

明 細 書

発明の名称：

ヒートシンクユニット、ＩＣソケット、半導体パッケージの製造方法、及び半導体パッケージ

技術分野

[0001] 本発明は、バーンインテスト中のＩＣパッケージの放熱を支援する技術に関する。

背景技術

[0002] BGA (ball grid array) デバイスなどのＩＣパッケージのバーンインテストでは、試験対象であるＩＣパッケージを、電気接続テスト用のＩＣソケットに収容したのち、ＩＣソケットが支持固定された配線基板から、ＩＣソケットのコンタクトピンを介してＩＣパッケージに電気信号を送り、電気的特性、耐久性、耐熱性などの各種評価を行う。ＩＣパッケージのバーンインテスト中は、ＩＣパッケージへの通電により熱が発生するため、ＩＣソケットとそれを取り囲むアタッチメントタイプのヒートシンクユニットとが併用されることがある。

[0003] この種のヒートシンクユニットに関わる技術を開示した文献として、特許文献１がある。特許文献１に開示されたソケット用アタッチメントは、ＩＣソケットの側方を取り囲むベースフレームと、コイルスプリングによってベースフレーム上に浮上支持されたトップフレームと、トップフレームにおけるＩＣソケットを囲む左右の縁壁上に駆動軸によって枢支された２つのアームと、２つのアーム上に支持された２つのヒートシンクとを有する。このソケット用アタッチメントでは、アームとヒートシンクの各対を閉じた状態において、ヒートシンクの基部の底が、ＩＣソケット内のＩＣパッケージに接触し、ＩＣパッケージの熱が基部から冷却フィンに伝わり、熱が冷却フィンから放出される。また、アームとヒートシンクの各対を開放した状態において、ベースフレームの開口部内のＩＣソケットが上側に露出し、ＩＣソケッ

トに收容されている IC パッケージを取り出すことができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5 0 9 5 9 6 4 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1の技術には、次のような問題があった。特許文献1では、ヒートシンクを携えるソケット用アタッチメントにおける開閉操作時のヒートシンクの動作は、円弧上の軌道に沿った動きとなり、アームの操作により、2つのヒートシンクの接触、非接触の動作をさせていた。そのため、ヒートシンクが IC パッケージへ接触する際に、ヒートシンクが傾いて、ヒートシンクの端部から IC パッケージに接触し、IC パッケージのキズや欠けなどの破損が発生していた。また、ヒートシンクを閉じる過程における操作速度が速いと、閉じた際の衝撃によりヒートシンクが IC パッケージにダメージを与える場合があった。また、複数のヒートシンクを設置するため、ヒートシンクを開閉させる構造も複数必要となり、ヒートシンクユニットの占有スペースが広がっていた。また、開放状態で2方向またはそれ以上にヒートシンクを開くため、IC パッケージを挿抜する装置のソケットおよびヒートシンクユニットへのアクセスの方向が上面および2方向以下に限定されていた。

[0006] 本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、IC パッケージを破損させたりダメージを与えることなく、実装面積が小さく、放熱効率の高いヒートシンクユニットを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するため、本発明の好適な態様であるヒートシンクは、IC ソケット内に收容された IC パッケージの熱を放出させるヒートシンクユニットであって、基部と、前記基部から起立した複数の放熱フィンとを有す

るヒートシンクと、前記ＩＣソケットを包囲するようにして基板に装着されるユニットベースと、第１開口を有し、前記第１開口に前記ヒートシンクの基部を通すようにして、前記ヒートシンクを支持する枠体であって、前記基部における前記放熱フィンの側と反対側の端面と前記ＩＣパッケージとが間隔を空けて対峙する対峙位置と前記対峙位置に対して傾いた開放位置との間を揺動し得るようにして、前記ユニットベースに支持された枠体と、第１レバーであって、当該第１レバーにおける一端と他端の間の中間部が、前記枠体の第１枢支点到枢支されている第１レバーと、を具備し、前記枠体が前記対峙位置に達すると、それ以上の揺動が規制されて、前記枠体に支持されているヒートシンクが下側に動き、前記ヒートシンクの前記端面が、前記ＩＣパッケージに接触することを特徴とする。

[0008] この態様において、第２開口を有し、前記第２開口に前記ヒートシンクの基部を通すようにして、前記ヒートシンクを支持するヒートシンク台座を具備し、前記枠体は、前記ヒートシンク及び前記ヒートシンク台座を支持してもよい。

[0009] また、前記枠体が前記対峙位置に達すると、それ以上の揺動が規制され、前記ヒートシンク台座とこれに支持された前記ヒートシンクが、下側に動いてもよい。

[0010] また、前記第１レバーの一端側の部分が、前記ヒートシンク台座に接離してもよい。

[0011] また、第２レバーであって、当該第２レバーにおける一端と他端の間の中間部が、前記枠体における前記第１枢支点到枢支されており、当該第２レバーの一端側の部分が、前記枠体における前記第１枢支点到離れた第２枢支点到枢支されている第２レバーを具備してもよい。

[0012] また、前記枠体を前記開放位置から前記対峙位置に向かって揺動させたときに、前記第２レバーの他端側の部分と前記第１レバーの他端側の部分を上側に持ち上げる力を生じさせる駆動機構を具備してもよい。

[0013] また、前記ユニットベースと組み合わされるカバーと、前記ユニットベー

スと前記カバーの間に挟まれて前記駆動機構を形成する第1コイルスプリングとを有し、前記第2レバーの基端側の部分及び前記第1レバーの基端側の部分が、前記カバーの側板における第3枢支点に枢支されていてもよい。

[0014] また、前記枠体が前記開放位置にあるときは、前記カバーが押し下げ動作に連動して、前記第1レバーの基端側の部分が下がるため、前記第1レバーの前記第1枢支点を支点とする回動により、前記第1枢支点が前記第3枢支点の真上の位置を過ぎると、前記第1コイルスプリングの弾性復元力が解放されてもよい。

[0015] また、前記ユニットベースは、前記ICソケットが収められる第3開口と、前記第3開口を囲む複数の側壁部とを有し、前記複数の側壁部の1つである第1側壁部に、支持台部が設けられており、前記支持台部における第4枢支点に、前記枠体の基端側の部分が枢支されていてもよい。

[0016] また、前記第3開口を挟んで前記第1側壁部と対向する第2側壁部に、受け台部が設けられており、前記対峙位置において、前記枠体の先端側の部分が前記受け台部に当接し、それ以上の揺動が規制されてもよい。

[0017] また、前記ヒートシンクの基部には、第1貫通孔が設けられており、前記ヒートシンク台座には、第2貫通孔が設けられており、前記枠体には、ねじ穴が設けられており、前記ヒートシンク、前記ヒートシンク台座、及び前記枠体は、積層され、ねじが、前記第1貫通孔及び前記第2貫通孔を通して前記ねじ穴に螺合されていてもよい。

[0018] また、前記ヒートシンク内部に第2コイルスプリングが設けられていてもよい。

[0019] また、前記第2コイルスプリングを保持するシャフトを備え、前記枠体又は前記ヒートシンク台座に、前記シャフトを通すための固定穴が設けられていてもよい。

[0020] また、前記ヒートシンク台座と前記枠体の間に第3コイルスプリングが設けられていてもよい。

[0021] また、前記ユニットベースと前記枠体との間に、前記枠体が閉じた際の衝

撃を和らげるコイルスプリング又はねじりコイルスプリングが設けられていてもよい。

[0022] 本発明の別の好適な態様であるＩＣソケットは、当該ＩＣソケットのソケット本体に上記のヒートシンクユニットが組み込まれていることを特徴とする。

[0023] 本発明の別の好適な態様である半導体パッケージの製造方法は、半導体素子に対して外部接続端子や保護被覆などを施して半導体パッケージを組み立てる半導体組立工程と、前記半導体組立工程によって不良が生じた前記半導体パッケージを選別する第１選別工程と、前記第１選別工程を経て良品と判断された前記半導体パッケージに対し、熱的な負荷や電氣的な負荷を与えて良・不良を判別するスクリーニング工程と、前記スクリーニング工程によって不良と判断された前記半導体パッケージを選別する第２選別工程と、前記スクリーニング工程によって良品と判断された前記半導体パッケージを出荷する出荷工程とを含み、前記スクリーニング工程は、所定の回路基板上に実装され、前記半導体パッケージが着脱自在に取り付けられるＩＣソケットと、前記ＩＣソケットに請求項１に記載のヒートシンクソケットが着脱可能に取り付けられていることを特徴とする。

[0024] 本発明の別の好適な態様である半導体パッケージは、上記の製造方法により製造される。

発明の効果

[0025] 本発明は、基部と、前記基部から起立した複数の放熱フィンとを有するヒートシンクと、前記ＩＣソケットを包囲するようにして基板に装着されるユニットベースと、第１開口を有し、前記第１開口に前記ヒートシンクの基部を通すようにして、前記ヒートシンクを支持する枠体であって、前記基部における前記放熱フィンの側と反対側の端面と前記ＩＣパッケージとが間隔を空けて対峙する対峙位置と前記対峙位置に対して傾いた開放位置との間を揺動し得るようにして、前記ユニットベースに支持された枠体と、第１レバーであって、当該第１レバーにおける一端と他端の間の中間部が、前記枠体の

第1枢支点到枢支されている第1レバーと、を具備し、前記枠体が前記対峙位置に達すると、それ以上の揺動が規制されて、前記枠体に支持されているヒートシンクが下方に向かって垂直移動し、前記ヒートシンクの前記端面が、前記ICパッケージに接触する。よって、ICパッケージを破損させたりダメージを与えることなく、実装面積が小さく、放熱効率の高いヒートシンクユニット1を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1] (A) は、本発明の一実施形態であるヒートシンクユニット1の閉状態の斜視図であり、(B) は、(A) をヒートシンクユニット1の開状態の斜視図である。

[図2] 図1のヒートシンクユニット1と併用されるICソケット100の斜視図である。

[図3] 図1 (A) のヒートシンクユニット1を+X側から見た側面図である。

[図4] 図1のヒートシンク2の動作を示す図である。

[図5] (A) は、図4 (B) の状態に至る直前のヒートシンクユニット1を斜め前から見た図であり、(B) は、図4 (C) の状態のヒートシンクユニット1を斜め前から見た図である。

[図6] (A) は、図4 (B) の状態のヒートシンク2のカバー3の内部を-Y方向から見た図であり、(B) は、(A) を+X側から見た図である。

[図7] ICパッケージを含むICソケット100とその電気接続テストを行うテスト装置500を示す図である

[図8] ICパッケージの製造方法の流れを示す図である。

[図9] ICパッケージのテストの手順を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、図面を参照しつつ、本発明の一実施形態であるヒートシンクユニット1を説明する。ヒートシンクユニット1は、バーンインテストにおいて、ICソケット100内に收容されたICパッケージ（半導体パッケージ）の熱を放出させるものである。図2に示すように、ICソケット100は、ト

レイ部101とこれを囲むソケット本体102とを有する。バーンインテストでは、トレイ部101に、試験対象であるICパッケージを載置し、ICソケット100が支持固定されている基板からICソケット100のコンタクトピンを介してICパッケージに電気信号を送り、各種評価を行う。

[0028] 以降の説明では、ICソケット100におけるICパッケージの収容の方向を適宜Z方向といい、Z方向と直交する一方向を適宜X方向といい、Z方向及びX方向と両方と直交する方向を適宜Y方向という。また、Z方向におけるICソケット100の開放されている側である+Z側を上側と称し、その逆側である-Z側を下側と称することがある。また、Y方向の一方の側である-Y側を前側と称し、その逆側である+Y側を後側と称することがある。

[0029] 図1(A)及び図1(B)に示すように、ヒートシンクユニット1は、ヒートシンク2と、カバー3と、ユニットベース4と、ヒートシンク台座5と、枠体6と、2つの第1レバー8と、2つの第2レバー7とを具備する。各部の構成は以下の通りである。

[0030] ヒートシンク2は、基部22と、基部22から起立した複数の放熱フィン21とを有している。基部22は、略直方体状をなしている。基部22の四隅には、第1貫通孔が穿設されている。この例において、放熱フィン21は、YZ面に平行な板である。複数の放熱フィン21は、X方向に僅かな間隔をあけて配置されている。なお、放熱フィン21の形状や配置方向は、仕様に依じて任意に変更可能である。

[0031] カバー3は、-Z側が開放された箱状をなしている。カバー3は、上板30と、上板30の四辺から-Z側に延在する4つの側板31とを有する。4つの側板31のうち2つはX方向に対向しており、残り2つはY方向に対向している。上板30の中央には、矩形状の第4開口が設けられている。図4に示すように、上板30の下面の四隅には、柱部35が設けられている。

[0032] X方向に対向する側板31における+Y側の辺と+Z側の辺が交差する角部から僅かに内側に離れた位置には、第1丸孔が穿設されている。図1(A)

）及び図１（Ｂ）に示すように、＋Ｘ側の側板３１及び－Ｘ側の側板３１の各々の内側と外側には、第１丸穴に向かって窪んだ溝３１２及び３１３が設けられている。

[0033] カバー３の側板３１には、下縁から＋Ｚ側に延在するスリットと、スリットに挟まれた垂下部３１０が設けられている。図４に示すように、垂下部３１０の下端は、爪部３１１として内側に折れ曲がっている。

[0034] ユニットベース４は、略直方体状をなしている。ユニットベース４は、中央の矩形状の第３開口と、第３開口を囲む４つの側壁部４１とを有する。４つの側壁部４１のうち２つはＸ方向に対向しており、残り２つはＹ方向に対向している。図４に示すように、＋Ｙ側の側壁部４２のＹ方向の厚みは、－Ｙ側の側壁部４２のＹ方向の厚みよりも厚くなっている。

[0035] ユニットベース４は、第３開口内にＩＣソケット１００を収めてその四方を側壁部４１で包囲するようにして、基板に装着される。ユニットベース４の四隅は、凹部４６として下側に凹んでいる。図１（Ａ）及び図３に示すように、凹部４６の底には、柱部４５が設けられている。

[0036] ユニットベース４の側壁部４１の外面には、下端から＋Ｚ側に延在する溝４１０が設けられている。図４に示すように、側壁部４１における溝４１０の上縁は、爪部４１１として外側に折れ曲がっている。

[0037] 図１（Ｂ）及び図６（Ｂ）に示すように、ユニットベース４の＋Ｙ側の側壁部４１の上面の第３開口側には、支持台部４３が設けられている。支持台部４３には、当該支持台部４３をＸ方向に貫く第２丸孔が穿設されている。ユニットベース４の－Ｙ側の側壁部４１の上面には、受け台部４４が設けられている。受け台部４４のＸ方向の両端部はその間の中央部分によりも上側に隆起している。

[0038] 図４に示すように、カバー３とユニットベース４は、カバー３の柱部３５とユニットベース４の柱部４５に第１コイルスプリング９０１を巻回し、カバー３の垂下部３１０の爪部３１１をユニットベース４の溝４１０に嵌め込むようにして組み合わされている。

- [0039] ヒートシンク台座5は、カバー3の上板30と略同じZ方向の厚みをもった皿状をなしている。ヒートシンク台座5の中央には、矩形状の第2開口が設けられている。ヒートシンク台座5の+X側の側辺及び-X側の側辺の中央には、外側に突出した凸部54がある。ヒートシンク台座5の四隅には、第2貫通孔が穿設されている。
- [0040] 枠体6は、正形状の枠部60と、枠部60のX方向に向かい合う2つの辺から垂直に折れ曲がって延在する凸部62及び63と、これら2辺と交差する1つの辺から凸部62及び凸部63と逆の側に折れ曲がって延在する凸部64とを有する。枠部60の中心には、矩形状の第1開口が設けられている。枠部60の四隅には、固定穴であるねじ穴が設けられている。
- [0041] 凸部62と凸部63は、枠部60の延在方向に沿って離れている。凸部62には、第3丸孔が穿設されている。凸部63の幅は、凸部62の幅よりも大きくなっている。凸部63には、第4丸孔が穿設されている。
- [0042] 凸部63における凸部62から遠い側の端部は、枠体6の外に突出し、この突出部分は、凸部63の屈曲している側と逆側に回り込んで延在している。凸部63の突出部分の先端の側には、第5丸孔が穿設されている。
- [0043] 図3及び図6(B)に示すように、第1レバー8は、一直線状に延在する直線部80と、直線部80の一端側にある括れ部89と、括れ部89の先において直線部80の延在方向と直交する側に半円弧状に突き出た先端部84と、直線部80の他端側において先端部84の突き出た側と同じ側に折れ曲がって幅厚に延在する基端部83と、を有する。直線部80における先端部84と基端部83の間部分には、第6丸孔が穿設されている。基端部83には、第1長孔が穿設されている。
- [0044] 第2レバー7は、一直線状に延在する直線部70と、直線部70の一端においてL字に折れ曲がって延在する屈曲部74と、直線部70の他端において、屈曲部74の屈曲している側と同じ側に鈍角に傾いて延在する傾斜部73とを有する。屈曲部74の先端側には、第7丸孔が穿設されている。傾斜部73の先端側には、第8丸孔が穿設されている。直線部70における一端

と他端の間の中間には、第2長孔が穿設されている。

- [0045] ヒートシンク台座5は、ヒートシンク2を支持しており、枠体6は、ヒートシンク台座5を支持している。枠体6は、ヒートシンク2の基部22における放熱フィン21の側と反対側の端面とICパッケージとが間隔をあけて対峙する対峙位置(図4(B))と、対峙位置に対して90度傾いた開放位置(図4(A))との間を揺動し得るようにして、ユニットベース4の支持台部43の丸孔に枢支されている。
- [0046] より詳細に説明すると、ヒートシンク2、ヒートシンク台座5、及び枠体6は、ヒートシンク2の第1貫通孔、ヒートシンク台座5の第2貫通孔、及び枠体6のねじ穴の位置を揃えるようにして積層され、ねじ9が、ヒートシンク2及びヒートシンク台座5の貫通孔を通して枠体6のねじ穴に螺合されている。
- [0047] ねじ9のシャフトの周囲におけるねじ9の頭91とヒートシンク2の基部22の間の部分には、第2コイルスプリング(不図示)が設けられており、ヒートシンク台座5と枠体6の間の部分には、第3コイルスプリング(不図示)が設けられている。ヒートシンク2の基部22は、ヒートシンク台座5の第2開口及び枠体6の第1開口を通り、放熱フィン21の側と反対側に突出している。
- [0048] 枠体6は、その凸部63における枠部60の外に突出した突出部分によりユニットベース4の支持台部43を±X側から挟み込む位置にある。2つの第2レバー7は、枠体6における+X側の凸部63及び-X側の凸部63の外側の位置にある。2つの第1レバー8は、+X側及び-X側の2つの第2レバー7の外側の位置にある。第2レバー7の傾斜部73及び第1レバー8の基端部83は、カバー3の溝313に収まっている。
- [0049] X方向から見て、第1レバー8の直線部80の丸孔、第2レバー7の基端部83の長孔、及び枠体6の凸部63の起立部分の丸孔の位置は揃っており、これらの孔には第1支持軸11が通されている。また、枠体6の凸部62の丸孔、及び第2レバー7の屈曲部74の丸孔の位置は揃っており、これら

の孔には第2支持軸12が通されている。また、カバー3の±X側の側板31の丸孔、第1レバー8の基端部83の長孔、第2レバー7の傾斜部73の先端側の丸孔の位置は揃っており、これらの孔には第3支持軸13が通されている。また、枠体6の凸部63の突出部分の丸孔、及びユニットベース4の支持台部43の丸孔の位置は揃っており、これらの孔には第4支持軸14が通されている。第3支持軸13と第4支持軸14との間の距離は、第3支持軸13と第1支持軸11との間の距離よりも、小さくなっている。

[0050] ここで、カバー3とユニットベース4の間の第1コイルスプリング901により、カバー3とユニットベース4には、Z方向の逆向きの不勢力が与えられている。第1コイルスプリング901は、枠体6を開放位置から対峙位置に向かって揺動させたときに、第2レバー7及び第1レバー8における第3支持軸13が嵌っている部分を上に持ち上げて、ヒートシンク2を下側に押し込む力を生じさせる駆動機構を形成する。

[0051] 図4(A)に示すように、枠体6が開放位置にあるときは、第4支持軸14の+Y側かつ-Z側に第3支持軸13があり、第3支持軸13の+Z側に第2支持軸12があり、第3支持軸13及び第2支持軸12の+Y側に第1支持軸11がある。また、第1レバー8の先端部84はヒートシンク台座5の凸部54から離れている。第1レバー8の基端部83は、カバー3を、その垂下部310がユニットベース4の凹部46の上面に接する位置まで押し下げており、カバー3とユニットベース4に挟まれた第1コイルスプリング901の弾性復元力は十分大きくなっている。

[0052] 枠体6とこれに支持されたヒートシンク台座5及びヒートシンク2に+Y側から力を加えると、枠体6は第4支持軸14を支点として反時計回り方向に傾き、この傾動に伴って、第2支持軸12が第1支持軸11の-Y側に動き、第1支持軸11が第4支持軸14の-Y側に動く。また、第1レバー8が、第1支持軸11を支点として反時計回りに回転し、第1レバー8の先端部84がヒートシンク台座5の凸部54に近づく。第1レバー8の回転により、第1支持軸11が、第3支持軸13の真上の位置を過ぎると、第1コイ

ルスプリング 901 の弾性復元力が解放される。第 1 コイルスプリング 901 の伸長により、カバー 3 と第 1 レバー 8 の基端部 83 が上がり、第 1 レバー 8 の先端部 84 が下がる。

[0053] 図 4 (B) に示すように、枠体 6 が対峙位置に達すると、第 1 レバー 8 の先端部 84 が、ヒートシンク台座 5 の凸部 54 に当接し、枠体 6 の凸部 64 がユニットベース 4 の受け台部 44 に当接する。受け台部 44 により、枠体 6 のこれ以上の傾動は規制される。枠体 6 が対峙位置にあるときは、第 2 レバー 7 の直線部 70 は、枠体 6 と平行になっており、第 1 レバー 8 の直線部 80 は、枠体 6 に対して僅かに傾いている。また、枠体 6 が対峙位置にあるときは、第 4 支持軸 14 の +Y 側且つ +Z 側に第 3 支持軸 13 があり、第 4 支持軸 14 の -Y 側かつ +Z 側に第 1 支持軸 11 があり、第 1 支持軸 11 の -Y 側に第 2 支持軸 12 がある。

[0054] 図 4 (C) に示すように、枠体 6 が対峙位置に達した以降は、第 1 レバー 8 の基端部 83 が、第 1 コイルスプリング 901 の力により持ち上げられて、第 1 レバー 8 が第 1 支持軸 11 を支点としてさらに回転し、第 1 レバー 8 の先端部 84 がヒートシンク台座 5 を押し下げる。そして、図 4 (D) に示すように、第 1 レバー 8 の直線部 80 が、ヒートシンク台座 5 と平行になり、ヒートシンク 2 の基部 22 の下側の端面が、IC ソケット 100 内の IC パッケージに接触する。

[0055] ここで、ヒートシンクユニット 1 は、IC パッケージが収容される IC ソケット 100 のソケット本体 102 に組み込まれている。そして、図 7 に示すように、IC パッケージが収容された IC ソケット 100 が、複数個ずつ並べてテスト装置 500 の所定の回路基板 501 に実装され、テスト装置 500 が、各 IC ソケット 100 内の IC パッケージの電気接続テストを行う。

[0056] 図 8 は、IC パッケージの製造方法の手順を示す図である。IC パッケージの製造方法は、半導体組立工程 S1、第 1 選別工程 S2、スクリーニング工程 S3、評価試験行程 S4、第 2 選別工程 S5、及び出荷工程 S6 を含む。

。半導体組立工程 S 1 では、半導体素子に対して外部接続端子や保護被覆などを施して IC パッケージを組み立てる。第 1 選別工程 S 2 では、半導体組立工程 S 1 によって不良が生じた IC パッケージを選別する。スクリーニング工程 S 3 では、第 1 選別工程 S 2 を経て良品と判断された IC パッケージに対し、熱的な負荷や電氣的な負荷を与えて良・不良を判別する。スクリーニング工程 S 3 では、プライマリーテスト、バーンインテスト、ファイナルテスト、及びその他の電気特性試験を行う。また、回路基板 5 0 1 上に、IC ソケット 1 0 0 が取り付けられ、IC ソケット 1 0 0 に IC パッケージが取り付けられ、IC パッケージにヒートシンクユニット 1 が取り付けられる。出荷工程 S 6 では、スクリーニング工程 S 3 によって良品と判断された IC パッケージを出荷する。

[0057] 図 9 は、評価試験行程 S 4 の手順を示すフローチャートである。図 9 のステップ S 4 0 1 では、ラッチとヒートシンク 2 を開く。次のステップ S 4 0 2 において、ユニットベース 4 に IC パッケージを投入する。次のステップ S 4 0 3 において、ラッチを閉じる。次のステップ S 4 0 4 において、ヒートシンク 2 を閉じる。

[0058] 次のステップ S 4 0 5 において、スクリーニングテストを開始する。このテストにおいてエラーがなかった場合は、ステップ S 4 0 6 に進み、エラーがあった場合は、ステップ S 4 0 7 に進む。ステップ S 4 0 6 では、良品パッケージとして登録する。ステップ S 4 0 7 では、不良品パッケージとして登録する。その後、ステップ S 4 0 8 に進む。

[0059] ステップ S 4 0 8 では、ラッチとヒートシンク 2 を開く。次のステップ S 4 0 9 では、IC パッケージを取り出す。以上により全処理が終了し、第 2 選別工程 S 5 に進む。

[0060] 以上が、本実施形態の詳細である。本実施形態のヒートシンクユニット 1 は、基部 2 2 と、基部 2 2 から起立した複数の放熱フィンとを有するヒートシンク 2 と、IC ソケット 1 0 0 を包囲するようにして基板に装着されるユニットベース 4 と、第 1 開口を有し、第 1 開口にヒートシンク 2 の基部を通

すようにして、ヒートシンク 2 を支持する枠体 6 であって、基部 2 2 における放熱フィン 2 1 の側と反対側の端面と IC パッケージとが間隔を空けて対峙する対峙位置と対峙位置に対して傾いた開放位置との間を揺動し得るようにして、ユニットベース 4 に支持された枠体 6 と、第 1 レバー 8 であって、当該第 1 レバー 8 における一端と他端の間の中間部が、枠体 6 の第 1 枢支点である凸部 6 3 の起立部分の丸孔に枢支されている第 1 レバー 8 と、第 2 レバー 7 であって、当該第 2 レバー 7 における一端と他端の間の中間部が、枠体 6 の第 1 枢支点である凸部 6 3 の起立部分の丸孔に枢支されており、当該第 2 レバー 7 の一端側の部分が、枠体 6 における第 1 枢支点から離れた第 2 枢支点である凸部 6 2 の丸孔に枢支されている第 2 レバー 7 とを具備する。そして、枠体 6 が対峙位置に達すると、それ以上の揺動が規制されて、枠体 6 に支持されているヒートシンク 2 が下側に動き、ヒートシンク 2 の端面が、IC パッケージに接触する。よって、実装面積が小さく、放熱効率の高いヒートシンクユニット 1 を提供することができる。

[0061] また、本実施形態では、ねじ 9 の頭 9 1 とヒートシンク 2 の基部 2 2 の間に第 2 コイルスプリングが設けられている。よって、枠体 6 の凸部 6 4 がユニットベース 4 の受け台部 4 4 に当たったときの衝撃を和らげることができる。

[0062] また、本実施形態では、ヒートシンク台座 5 と枠体 6 の間に第 3 コイルスプリングが設けられている。よって、枠体 6 が対峙位置に達するまで、ヒートシンク台座 5 及びヒートシンク 2 は、枠体 6 に対して浮いた状態になる。よって、枠体 6 が対峙位置に達する前に、ヒートシンク台座 5 及びヒートシンク 2 が沈み、ヒートシンク 2 がパッケージ IC に触れてしまう、という事態の発生が回避される。

[0063] 以上、本発明の実施形態について説明したが、この実施形態に以下の変形を加えてもよい。

(1) 上記実施形態では、第 1 レバー 8 及び第 2 レバー 7 が枠体 6 の +X 側と -X 側に一つずつ、枠体 6 を +X 側及び -X 側から挟むようにして配置

されていた。しかし、第1レバー8及び第2レバー7を、枠体6の＋X側及び－X側のどちらか一方の側に一つずつ配置してもよい。

[0064] (2) 上記実施形態では、枠体6の外側に第1レバー8が配置され、その外側に第2レバー7が配置されていた。しかし、枠体6とカバー3の側板31との間における第1レバー8と第2レバー7の配置を逆にして、枠体6の外側に第2レバー7を配置し、その外側に第1レバー8を配置してもよい。

[0065] (3) 上記実施形態において、枠体6のねじ穴を通常の貫通孔に置き換えてもよい。ボルトとナットの嵌合によって、ヒートシンク2、ヒートシンク台座5、及び枠体6を一体化してもよい。

[0066] (4) 上記実施形態において、ヒートシンク2の第1貫通孔やヒートシンク台座5の第2貫通孔にねじ溝を設けることにより、これらの穴を、シャフトを固定するための固定穴としてもよい。

[0067] (5) 上記実施形態において、ユニットベース4と枠体6との間に、枠体6が閉じた際の衝撃を和らげるコイルスプリング又はねじりコイルスプリングが設けられていてもよい。

[0068] (6) 上記実施形態において、第2レバー7の支持部により、ヒートシンク台座5を支持するようにしてもよい。

符号の説明

- [0069]
- 1 ヒートシンクユニット
 - 2 ヒートシンク
 - 3 カバー
 - 4 ユニットベース
 - 5 ヒートシンク台座
 - 6 枠体
 - 7 第2レバー
 - 8 第1レバー
 - 11 第1支持軸
 - 12 第2支持軸

- 1 3 第3支持軸
- 1 4 第4支持軸
- 2 1 放熱フィン
- 2 2 基部
- 3 0 上板
- 3 1 側板
- 3 5 柱部
- 4 1 側壁部
- 4 2 側壁部
- 4 3 支持台部
- 4 4 受け台部
- 4 5 柱部
- 4 6 凹部
- 5 4 凸部
- 6 0 枠部
- 6 2 凸部
- 6 3 凸部
- 6 4 凸部
- 7 0 直線部
- 7 3 傾斜部
- 7 4 屈曲部
- 8 0 直線部
- 8 3 基端部
- 8 4 先端部
- 9 1 頭
- 1 0 0 ソケット
- 1 0 1 トレイ部
- 1 0 2 ソケット本体

- 3 1 0 垂下部
- 3 1 1 爪部
- 3 1 2 溝
- 3 1 3 溝
- 4 1 0 溝
- 4 1 1 爪部
- 5 0 0 テスト装置
- 5 0 1 回路基板

請求の範囲

- [請求項1] I Cソケット内に収容されたI Cパッケージの熱を放出させるヒートシンクユニットであって、
- 基部と、前記基部から起立した複数の放熱フィンとを有するヒートシンクと、
- 前記I Cソケットを包囲するようにして基板に装着されるユニットベースと、
- 第1開口を有し、前記第1開口に前記ヒートシンクの基部を通すようにして、前記ヒートシンクを支持する枠体であって、前記基部における前記放熱フィンの側と反対側の端面と前記I Cパッケージとが間隔を空けて対峙する対峙位置と前記対峙位置に対して傾いた開放位置との間を揺動し得るようにして、前記ユニットベースに支持された枠体と、
- 第1レバーであって、当該第1レバーにおける一端と他端の間の中間部が、前記枠体の第1枢支点到枢支されている第1レバーと
- を具備し、
- 前記枠体が前記対峙位置に達すると、それ以上の揺動が規制されて、前記枠体に支持されているヒートシンクが下側に動き、前記ヒートシンクの前記端面が、前記I Cパッケージに接触することを特徴とするヒートシンクユニット。
- [請求項2] 第2開口を有し、前記第2開口に前記ヒートシンクの基部を通すようにして、前記ヒートシンクを支持するヒートシンク台座を具備し、
- 前記枠体は、前記ヒートシンク及び前記ヒートシンク台座を支持する
- ことを特徴とする請求項1に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項3] 前記枠体が前記対峙位置に達すると、それ以上の揺動が規制され、前記ヒートシンク台座とこれに支持された前記ヒートシンクが、下側に動くことを特徴とする請求項2に記載のヒートシンクユニット。

- [請求項4] 前記第1レバーの一端側の部分が、前記ヒートシンク台座に接離していることを特徴とする請求項3に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項5] 第2レバーであって、当該第2レバーにおける一端と他端の間の中間部が、前記枠体における前記第1枢支点到枢支されており、当該第2レバーの一端側の部分が、前記枠体における前記第1枢支点から離れた第2枢支点到枢支されている第2レバー
を具備することを特徴とする請求項4に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項6] 前記枠体を前記開放位置から前記対峙位置に向かって揺動させたときに、前記第2レバーの他端側の部分と前記第1レバーの他端側の部分を上側に持ち上げる力を生じさせる駆動機構
を具備することを特徴とする請求項5に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項7] 前記ユニットベースと組み合わされるカバーと、
前記ユニットベースと前記カバーの間に挟まれて前記駆動機構を形成する第1コイルスプリングとを有し、
前記第2レバーの基端側の部分及び前記第1レバーの基端側の部分が、前記カバーの側板における第3枢支点到枢支されている
ことを特徴とする請求項6に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項8] 前記枠体が前記開放位置にあるときは、前記第1レバーの基端側の部分が、前記カバーを押し下げており、前記第1レバーの前記第1枢支点を支点とする回動により、前記第1枢支点が前記第3枢支点的真上の位置を過ぎると、前記第1コイルスプリングの弾性復元力が解放される
ことを特徴とする請求項7に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項9] 前記ユニットベースは、前記ICソケットが収められる第3開口と、前記第3開口を囲む複数の側壁部とを有し、
前記複数の側壁部の1つである第1側壁部に、支持台部が設けられ

ており、

前記支持台部における第4 枢支点に、前記枠体の基端側の部分が枢支されている

ことを特徴とする請求項8 に記載のヒートシンクユニット。

[請求項10] 前記第3 開口を挟んで前記第1 側壁部と対向する第2 側壁部に、受け台部が設けられており、前記対峙位置において、前記枠体の先端側の部分が前記受け台部に当接し、それ以上の揺動が規制される

ことを特徴とする請求項9 に記載のヒートシンクユニット。

[請求項11] 前記ヒートシンクの基部には、第1 貫通孔が設けられており、前記ヒートシンク台座には、第2 貫通孔が設けられており、前記枠体には、固定孔が設けられており、前記ヒートシンク、前記ヒートシンク台座、及び前記枠体は、積層され、ねじが、前記第1 貫通孔及び前記第2 貫通孔を通して前記固定孔に螺合されている

ことを特徴とする請求項10 に記載のヒートシンクユニット。

[請求項12] 前記ヒートシンクの内部に第2 コイルスプリングが設けられていることを特徴とする請求項11 に記載のヒートシンクユニット。

[請求項13] 前記第2 コイルスプリングを保持するシャフトを備え、前記枠体又は前記ヒートシンク台座に、前記シャフトを通すための固定穴が設けられている

ことを特徴とする請求項12 に記載のヒートシンクユニット。

[請求項14] 前記ヒートシンク台座と前記枠体の間に第3 コイルスプリングが設けられている

ことを特徴とする請求項13 に記載のヒートシンクユニット。

[請求項15] 前記ユニットベースと前記枠体との間に、前記枠体が閉じた際の衝撃を和らげるコイルスプリング又はねじりコイルスプリングが設けられている

ことを特徴とする請求項請求項14 に記載のヒートシンクユニット

- 。
- [請求項16] 前記第2レバーの支持部により前記ヒートシンク台座が支持されている
- ことを特徴とする請求項6～9のいずれか1項に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項17] ICソケットであって、当該ICソケットのソケット本体に請求項1～15のいずれかに記載のヒートシンクユニットが組み込まれていることを特徴とするICソケット。
- [請求項18] 半導体素子に対して外部接続端子や保護被覆などを施して半導体パッケージを組み立てる半導体組立工程と、
- 前記半導体組立工程によって不良が生じた前記半導体パッケージを選別する第1選別工程と、
- 前記第1選別工程を経て良品と判断された前記半導体パッケージに対し、熱的な負荷や電氣的な負荷を与えて良・不良を判別するスクリーニング工程と、
- 前記スクリーニング工程によって不良と判断された前記半導体パッケージを選別する第2選別工程と、
- 前記スクリーニング工程によって良品と判断された前記半導体パッケージを出荷する出荷工程とを含み、
- 前記スクリーニング工程は、所定の回路基板上に実装され、前記半導体パッケージが着脱自在に取り付けられるICソケットと、前記ICソケットに請求項1に記載のヒートシンクソケットが着脱可能に取り付けられていることを特徴とする半導体パッケージの製造方法。
- [請求項19] 請求項18に記載の半導体パッケージの製造方法により製造された半導体パッケージ。