

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に開示されたヒートシンクユニットは、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

収容されている 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、従来のヒートシンクユニットは、一対または二対のヒートシンクを具備し、開閉操作時のヒートシンクの動作は、円弧上の軌道で動き、カバーの操作により、接触、非接触の動作をさせるものであった。そのため、ヒートシンクがパッケージへ接触する際にヒートシンクが傾き、ヒートシンクの端部からパッケージに接触し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、ヒートシンク開放状態から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半導体パッケージ上面にダメージを与える場合があった。また、一対またはそれ以上の数を設置するため、ヒートシンクを開閉させる構造が複数必要となり、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、オープン状態で2方向またはそれ以上にヒートシンクが開くことで、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、パッケージを破損させ難く、使い勝手のよ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ユニットは、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、ベースと、カバーと、第1レバーと、第3レバーと、ヒートシンクと、ヒートシンク台座とを備え、前記第1レバーは、前記ベースに回動可能に保持され、前

記ヒートシンク及び前記ヒートシンク台座を搭載し、突起により前記ヒートシンク台座の揺れを制御し、当該第1レバーの端部で前記ベースにハードストップし、前記第3レバーは、前記カバーに回転可能に保持され、前記第1レバーと連結し開閉させ、当該第3レバーの先端で前記ヒートシンク台座の上下の動きを制御し、前記第1レバーが前記ベースでハードストップした後、前記第3レバーの長孔によりタイミングをずらして、前記ヒートシンクが前記パッケージを押圧するように構成されていることを特徴とする。

- [0008] この態様において、突起により前記ヒートシンク台座の揺れを制御してもよい。
- [0009] また、突起により前記第1レバーのずれを制御してもよい。
- [0010] また、前記第3レバーは、開閉動作に連動する連結部と第1支持部とを有し、前記第3レバーには、前記第1レバーに、前記ヒートシンク、及びコイルスプリングを貫通させたねじで固定され連結されていてもよい。
- [0011] また、前記ヒートシンクにコイルスプリングが設けられていてもよい。
- [0012] また、前記第3レバーの稼働時には、前記ヒートシンク台座の水平姿勢を保ったまま、前記ヒートシンクを前記パッケージに水平に押し当てるように構成されていてもよい。
- [0013] また、前記ヒートシンクを閉じた際の衝撃により前記ヒートシンクが下がり前記パッケージに勢いよく接触すること避けるために、前記第3レバーの第1支持部により前記ヒートシンク台座を支持するように構成されていてもよい。
- [0014] また、前記ヒートシンクを閉じる動作の際に発生する衝撃によりヒートシンクに回転や揺れが起き前記パッケージに接触することを避けるために、前記第1レバーで前記ヒートシンク台座を支持するように構成されていてもよい。
- [0015] また、前記ヒートシンクを閉じる動作の際に、前記第1レバーの端部と前記カバーの開口にて、前記ヒートシンクの位置を仮位置決めし、前記ベースで前記ヒートシンクの位置を最終位置決めするように構成されていてもよい。

。

[0016] また、前記カバーに回動可能に保持された第2レバーであって、当該第2レバーの先端部で前記第1レバーに連結され、前記ベースに押し付け固定される第2レバーを具備し、

前記第2レバーは、前記第1レバーを前記ベースに押し付け固定するための第3連結部と第4連結部を有してもよい。

[0017] また、前記パッケージの中央に押圧位置が無い場合に、前記ヒートシンクの押圧部が前記パッケージの押圧位置に斜めに接触することを回避するために、前記ヒートシンクの内部における前記押圧位置の上部にバランス用コイルスプリングを設けてもよい。

[0018] また、前記バランス用コイルスプリングを保持するシャフトを具備し、前記ヒートシンク台座又は前記第1レバーに、前記シャフトを固定するための複数のシャフト用固定孔が設けられていてもよい。

[0019] また、前記第1レバーの端部に、前記第1レバーが閉じた際に前記カバーに支持されているシャフトに当接して前記第1レバーの跳ね返りを抑える当接面が設けられており、前記カバーが上がり切り最終位置に来た際には、前記第1レバーが開かないようにロックされてもよい。

[0020] また、前記ベースと前記第1レバーとの間に、前記第1レバーが閉じる際の衝撃を和らげるためのねじりコイルスプリングが設けられていてもよい。

[0021] また、前記第1レバーと前記ベースの間に、前記カバーが上昇する勢いを弱め、前記第1レバーが閉じた際の衝撃を和らげるためのコイルスプリングが設けられていてもよい。

[0022] また、前記カバーと前記ベースとの間に、前記カバーが上昇する勢いを弱め、前記第1レバーが閉じた際の衝撃を和らげるコイルスプリングが設けられていてもよい。

[0023] 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。

[0024] 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ソケットに上記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。

[0025] 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

[0026] 本発明によると、パッケージを破損させ難く、使い勝手のよいヒートシンクユニットを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [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の上面図であり、(B) は、(A) を+Y側から見た図であり、(C) は、(A) を-X側から見た図である。

[図2] 図1に示すヒートシンクユニット1を分解した斜視図である。

[図3] 図1(A) を、カバー20の-X側の側板22と第3レバー50との間を通るXY面と平行な切断面で切断した断面図である。

[図4] (A) は、ヒートシンク台座40を完全に下げた状態を示す断面図であり、(B) は、ヒートシンク台座40を完全に下げる直前の状態を示す断面図である。

[図5] (A) は、第3レバー50の第1支持部52によりヒートシンク台座4

0を支持するように構成されていることを示す断面図であり、(B)は、(A)の一点鎖線枠内の拡大図である。

[図6] (A)は、ヒートシンクユニット1のヒートシンク30を閉じ際に、カバー20と第1レバー80で仮位置決めする様子を示す図であり、(B)は、ベース90と第1レバー80で最終位置決めする様子を示す図である。

[図7] (A)及び(B)は、第2レバー60が、第1レバー80をベース90に押し付け固定するための第3連結部65及び第4連結部67を有することを示す斜視図であり、(C)は、第2レバー60によって、第1レバー80がベース90に押し付け固定される様子を示す図である。

[図8] ICパッケージ100を含むICソケット111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9] ICパッケージ100の製造方法の流れを示す図である。

[図10] ICパッケージ100のテストの手順を示すフローチャートである。

[図11] (A)は、第1レバー80でヒートシンク台座40を支持するように構成されていることを示す斜視図であり、(B)は、(A)を-X側から見た図である。

[図12] (A)は、ヒートシンク30の左回転の様子を示す図であり、(B)は、ヒートシンク30の右回転の様子を示す図である。

[図13] (A)は、本発明の他の実施形態であるヒートシンクユニット1の上面図であり、(B)は、(A)のA-A線断面図であり、(C)は、(A)のB-B線断面図である。

[図14] (A)は、本発明の他の実施形態であるヒートシンクユニット1のICパッケージ100の押圧位置105が中央にあることを示す図であり、(B)は、ICパッケージ100の押圧位置105がずれていることを示す図である。

[図15] (A)は、本発明の他の実施形態であるヒートシンクユニット1の押圧位置105の真上にバランス用コイルスプリング802を設置してICパッケージ100の押圧位置105を押圧する様子を示す断面図であり、(B

）は、押圧位置１０５の真上の上部２か所にバランス用コイルスプリング８０２を設置し、バランスを取りながら押圧位置１０５を押圧する様子を示す断面図である。

[図16]（Ａ）は、本発明の他の実施形態であるヒートシンクユニット１のヒートシンク台座４０を示す斜視図であり、（Ｂ）は、本発明の他の実施形態であるヒートシンクユニット１の第１レバー８０を示す斜視図である。

[図17]第１レバー８０とベース９０の間のコイルスプリング９０１によって、第１レバー８０が閉じる際の衝撃が和らげられる様子を示す図である。

[図18]カバー２０とベース９０の間のコイルスプリング９０２によって、カバー２０が上昇する勢いを弱め、第１レバー８０が閉じた際の衝撃が和らげられる様子を示す図である。

[図19]本発明の他の実施形態であるヒートシンクユニット１の第１レバー８０の端部の形状によって、第１レバー８０を閉じてロックされる様子を示す図である。

[図20]本発明の他の実施形態であるヒートシンクユニット１のねじりコイルスプリング９０５によって、第１レバー８０が閉じる際の衝撃が和らげられる様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0028] 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１１１内に収容されたＩＣパッケージ１００（半導体パッケージ）におけるチップのコアの露出部分を押圧位置１０５とし、押圧位置１０５にヒートシンク３０を押し当てて、ＩＣパッケージ１００の熱を放出させるものである。ＩＣソケット１１１は、トレイ部とこれを囲むソケット本体とを有する。バーンインテストでは、ＩＣソケット１１１のトレイ部に、試験対象であるＩＣパッケージ１００を載置し、ＩＣソケット１１１が支持固定されている基板からＩＣソケット１１１のコンタクトピンを介してＩＣパッケージ１００に電気信号を送り、各種評価を行う。

- [0029] 以降の説明では、ＩＣソケット１１１におけるＩＣパッケージ１００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１１１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。
- [0030] 図２に示すように、ヒートシンクユニット１は、Ｅリング１０と、Ｅリング１１と、カバー２０と、４つのコイルスプリング１２と、４つのねじ１３と、４つのコイルスプリング１４と、ヒートシンク３０と、２つの第３レバー５０と、ヒートシンク台座４０と、４つのコイルスプリング１４と、２つのＥリング１５と、４つのコイルスプリング１６と、２つの第２レバー６０と、第１シャフト７１と、第２シャフト７２と、第１レバー８０と、２つの第１支持軸１７と、２つのＥリング１８と、２つの第２支持軸１９と、ベース９０とを有する。
- [0031] ヒートシンク３０は、基部３４と、基部３４から起立した複数の放熱フィン３５とを有している。基部３４は、略直方体状をなしている。基部３４の四隅には、貫通孔３１が設けられている。この例において、放熱フィン３５は、ＹＺ面に平行な板である。複数の放熱フィン３５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３５の形状や配置方向は、仕様に応じて任意に変更可能である。
- [0032] カバー２０は、－Ｚ側が開放された箱状をなしている。カバー２０は、上板２１と、上板２１の四辺から－Ｚ側に延在する４つの側板２２とを有する。４つの側板２２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２１の中央には、矩形状の開口２４が設けられている。上板２１の下面の四隅には、柱部２３が設けられている。
- [0033] カバー２０のＸ方向に対向する側板２２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、連結部２５が設けられて

いる。連結部 2 5 は丸孔である。+ X 側の側板 2 2 及び - X 側の側板 2 2 の各々の内側と外側には、連結部 2 5 に向かって窪んだ溝 2 6 及び 2 7 が設けられている。

[0034] ベース 9 0 は、略直方体状をなしている。ベース 9 0 は、中央の矩形状の開口 9 4 と、開口 9 4 を囲む 4 つの側壁部 9 2 とを有する。4 つの側壁部 9 2 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。+ Y 側の側壁部 9 2 の + Y 側には、2 つの角柱部 9 3 が設けられている。

[0035] ベース 9 0 は、開口 9 4 内に I C ソケット 1 1 1 を収めてその四方を側壁部 9 2 で包囲するようにして、基板に装着される。ベース 9 0 の四隅は、凹部 9 9 として下側に凹んでいる。凹部 9 9 の底には、柱部 9 5 が設けられている。

[0036] ベース 9 0 の + Y 側の側壁部 9 2 の上面には、支持台部 9 6 が設けられている。支持台部 9 6 には、当該支持台部 9 6 を X 方向に貫く丸孔が設けられている。ベース 9 0 の - Y 側の側壁部 9 2 の上面には、受け台部 9 7 が設けられている。受け台部 9 7 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。

[0037] カバー 2 0 とベース 9 0 は、カバー 2 0 の柱部 2 3 とベース 9 0 の柱部 9 5 にコイルスプリング 1 2 を巻回し、カバー 2 0 の 4 つの側板 2 2 によって、ベース 9 0 の 4 つの側壁部 9 2 を覆うようにして、組み合わされている。

[0038] ヒートシンク台座 4 0 は、カバー 2 0 の上板 2 1 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 4 0 の中央には、矩形状の開口 4 4 が設けられている。ヒートシンク台座 4 0 の四隅には、貫通孔 4 1 が設けられている。ヒートシンク台座 4 0 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 4 2 がある。凸部 4 2 は、平板状の押圧部 4 2 1 と、押圧部 4 2 1 から外側の端部から起立した起立部 4 2 2 と、起立部 4 2 2 から内側に突出した凸板部 4 2 3 とを有する。押圧部 4 2 1 と凸板部 4 2 3 は、隙間を挟んで対向している。

[0039] 第 1 レバー 8 0 は、正形状の枠部 8 3 と、枠部 8 3 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831、832、及び833と、これら2辺と交差する1つの辺から凸部831、832、及び833と逆の側に折れ曲がって延在する凸部89とを有する。枠部83の中心には、矩形状の開口84が設けられている。枠部83の四隅には、ねじ穴81が設けられている。

[0040] 凸部832と凸部833は、枠部83の延在方向に沿って離れている。凸部833の幅は、凸部832の幅よりも大きくなっている。凸部832には、連結部87が設けられている。凸部833には、支持部86が設けられている。連結部87及び支持部86は、丸孔である。

[0041] 凸部833における凸部832から遠い側の端部は、第1レバー80の外に突出し、この突出部分は、凸部833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833の突出部分の先端の側には、連結部85が設けられている。連結部85は、丸孔である。

[0042] 第3レバー50は、直進部51と、先端部52と、基端部53とを有する。先端部52は、ヒートシンク台座40を支持する第1支持部である。先端部52は、ヒートシンク台座40における押圧部421と凸板部423の間隙間に収められる。基端部53には、連結部55が設けられている。連結部55は、丸孔である。直進部51における先端部52と基端部53の中間部分には、支持部56が設けられている。支持部56は、長孔である。

[0043] 第2レバー60は、直進部61と、屈曲部62と、基端部63とを有する。屈曲部62の先端側には、連結部67が設けられている。基端部63には、連結部65が設けられている。連結部67及び連結部65は、丸孔である。直進部61における屈曲部62と基端部63の中間部分には、支持部66が設けられている。支持部66は、長孔である。

[0044] ヒートシンク台座40は、ヒートシンク30を支持しており、第1レバー80は、ヒートシンク台座40を支持している。第1レバー80は、ヒートシンク30の基部34における放熱フィン35の側と反対側の端面とICパッケージ100とが間隔をあけて対峙する対峙位置と、対峙位置に対して9

0度傾いた開放位置との間を揺動し得るようにして、ベース90の支持台部96の丸孔に枢支されている。

- [0045] ヒートシンク30、ヒートシンク台座40、及び第1レバー80は、ヒートシンク30の貫通孔31、ヒートシンク台座40の貫通孔41、及び第1レバー80のねじ穴81の位置を揃えるようにして積層され、ねじ13が、ヒートシンク30の貫通孔31及びヒートシンク台座40の貫通孔41を通して、第1レバー80のねじ穴81に螺合されている。
- [0046] ねじ13における当該ねじの頭とヒートシンク30の基部34の間の部分には、コイルスプリング14が設けられており、ヒートシンク台座40と第1レバー80の間の部分には、コイルスプリング16が設けられている。ヒートシンク30の基部34は、ヒートシンク台座40の開口44及び第1レバー80の開口84を通り、放熱フィン35の側と反対側に突出している。
- [0047] 2つの第2レバー60は、第1レバー80における+X側の凸部831、832、833及び-X側の凸部831、832、833の内側にある。2つの第3レバー50は、+X側及び-X側の2つの第2レバー60の内側にある。第2レバー60の基端部63及び第3レバー50の基端部53は、カバー20の溝26に収まっている。
- [0048] X方向から見て、第3レバー50の連結部55、第2レバー60の連結部65、及びカバー20の連結部25の位置は揃っており、これらには第1シャフト71が通されている。第1シャフト71には、Eリング10が固定される。
- [0049] 第2レバー60の連結部65、及び第1レバー80の連結部85の位置は揃っており、これらには第2シャフト72が通されている。第2シャフト72には、Eリング11が固定される。
- [0050] 第2レバー60の支持部66、及び第1レバー80の支持部86の位置は揃っており、これらには第1支持軸17が嵌っている。第1支持軸17には、Eリング15が固定される。
- [0051] 第2レバー60連結部67、及び第1レバー80の連結部87の位置は揃

っており、これらには第2支持軸19が嵌っている。第2支持軸19には、エリング18が固定される。

[0052] ここで、第1レバー80が開放位置にあるときは、カバー20とベース90の間のコイルスプリング12により、カバー20とベース90にZ方向の逆向きの不勢力が与えられている。コイルスプリング12は、第1レバー80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60及び第3レバー50における第1シャフト71が嵌っている部分を上に持ち上げて、ヒートシンク30を下側に押し込む力を生じさせる。

[0053] より詳細に説明すると、第1レバー80が開放位置にあるときは、第3レバー50の基端部53は、カバー20を押し下げており、カバー20とベース90に挟まれたコイルスプリング12の弾性復元力は十分大きくなっている。

[0054] 第1レバー80とこれに支持されたヒートシンク台座40及びヒートシンク30に+Y側から力を加えると、第1レバー80は第2シャフト72を支点として反時計回り方向に傾く。また、第3レバー50が反時計回りに回転し、第3レバー50の先端部52がヒートシンク台座40の凸部42に近づく。第3レバー50の回転により、第1支持軸17が、第1シャフト71の真上の位置を過ぎると、コイルスプリング12の弾性復元力が解放される。コイルスプリング12の伸長により、カバー20と第3レバー50の基端部53が上がり、第3レバー50の先端部52が下がる。

[0055] 第1レバー80が対峙位置に達すると、第1レバー80の凸部89がベース90の受け台部97に当接する。受け台部97により、第1レバー80のこれ以上の傾動は規制される。

[0056] 第1レバー80が対峙位置に達した以降は、第3レバー50の基端部53が、コイルスプリング12の力により持ち上げられて、第3レバー50が第1シャフト71を支点としてさらに回転し、第3レバー50の先端部52がヒートシンク台座40の押圧部421を押し下げる。そして、第3レバー50の直進部51が、ヒートシンク台座40と平行になり、ヒートシンク30

の基部34の下側の端面が、ICソケット111内のICパッケージ100に接触する。

[0057] ここで、ヒートシンクユニット1は、ICパッケージ100が収容されるICソケット111のソケット本体に組み込まれている。そして、図8に示すように、ICパッケージ100が収容されたICソケット111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111内のICパッケージ100の電気接続テストを行う。

[0058] 図9は、ICパッケージ100の製造方法の手順を示す図である。ICパッケージ100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S1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100を組み立てる。第1選別工程S2では、半導体組立工程S1によって不良が生じたICパッケージ100を選別する。スクリーニング工程S3では、第1選別工程S2を経て良品と判断されたICパッケージ100に対し、熱的な負荷や電気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S3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501上に、ICソケット111が取り付けられ、ICソケット111にICパッケージ100が取り付けられ、ICパッケージ100にヒートシンクユニット1が取り付けられる。出荷工程S6では、スクリーニング工程S3によって良品と判断されたICパッケージ100を出荷する。

[0059] 図10は、評価試験行程S4の手順を示すフローチャートである。図10のステップS401では、ラッチとヒートシンク30を開く。次のステップS402において、ベース90にICパッケージ100を投入する。次のステップS403において、ラッチを閉じる。次のステップS404において、ヒートシンク30を閉じる。

- [0060] 次のステップS405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S406に進み、エラーがあった場合は、ステップS407に進む。ステップS406では、良品パッケージとして登録する。ステップS407では、不良品パッケージとして登録する。その後、ステップS408に進む。
- [0061] ステップS408では、ラッチとヒートシンク30を開く。次のステップS409では、ICパッケージ100を取り出す。以上により全処理が終了し、第2選別工程S5に進む。
- [0062] 以上が、本実施形態の詳細である。本実施形態であるヒートシンクユニット1は、ベース90と、カバー20と、第1レバー80と、第3レバー50と、ヒートシンク30とを備え、第1レバー80は、ベース90に回転可能に保持され、ヒートシンク30及びヒートシンク台座40を搭載し、突起であるベース90の受け台部97のX方向の両端の隆起部分によりヒートシンク台座40の揺れを制御し、当該第1レバー80の端部でベース90にハードストップし、第3レバー50は、カバー20に回転可能に保持され、第1レバー80と連結し開閉させ、当該第3レバー50の先端でヒートシンク台座40の上下の動きを制御し、第1レバー80がベース90でハードストップした後、第3レバー50の長孔によりタイミングをずらして、ヒートシンク30がICパッケージ100を押圧するように構成されている。よって、ICパッケージ100を破損させ難く、使い勝手のよいヒートシンクユニット1を提供することができる。
- [0063] また、本実施形態であるヒートシンクユニット1では、図3に示すように、第3レバー50は、開閉動作に連動する連結部55と第1支持部52とを有し、第3レバー50には、第1レバー80に、ヒートシンク30、及びコイルスプリング12を貫通させたねじ13で固定され、連結されている。また、図4に示すように、ヒートシンク30に、コイルスプリング14が設けられている。よって、カバー20が閉じた際にヒートシンク30にかかる衝撃が吸収され、かつヒートシンク台座40の姿勢が水平に保持され、コイル

スプリング１４の荷重設定によりＩＣパッケージ１００への押圧力を自由に設定することが可能になる。

[0064] また、本実施形態であるヒートシンクユニット１では、図５に示すように、第３レバー５０の第１支持部である先端部５２によりヒートシンク台座４０を支持するように構成されている。よって、ヒートシンク３０を閉じた際の衝撃によりヒートシンク３０が下がりＩＣパッケージ１００に勢いよく接触すること避けることができる。

[0065] また、本実施形態であるヒートシンクユニット１では、図６に示すように、ヒートシンク３０を閉じる動作の際に、第１レバー８０の先端部である凸部８９とカバー２０の開口２４にて、ヒートシンク３０の位置を仮位置決めし、ベース９０でヒートシンク３０の位置を最終位置決めするように構成されている。よって、ヒートシンク３０を閉じる動作の際に、第１レバー８０の先端部付近の形状と、カバー２０の開口２４の形状との機構により、ヒートシンク３０の位置を仮位置決めすることが可能となる。

[0066] また、本実施形態であるヒートシンクユニット１は、図７に示すように、カバー２０に回動可能に保持された第２レバー６０は、その先端部で第１レバー８０に連結され、ベース９０に押し付け固定され、第１レバー８０をベース９０に押し付け固定するための第３連結部６５と第４連結部６７を有する。連結部６５、連結部６７、支持部６６を有する第２レバー６０を追加することにより、第１レバー８０を確実にベース９０に押し付け固定することが可能となる。

[0067] 以上、本発明の一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。

[0068] （１）上記実施形態において、図１１（Ａ）の丸枠内に示すように、ヒートシンク台座４０の＋Ｘ側の側面と－Ｘ側の側面に、第１レバー８０の凸部８３１を保持するための保持部４３１を設け、凸部８３１と保持部４３１によりヒートシンク抑え機構を形成し、第１レバー８０でヒートシンク台座４０を支持するようにしてもよい。このヒートシンク抑え機構によると、図１

2 (A) に示す左回転時や図 1 2 (B) に示す右回転時に、ヒートシンク 30 に回転や揺れが起き、IC パッケージ 100 に接触することを避けることができる。

[0069] (2) 上記実施形態において、図 1 3 (A)、図 1 3 (B)、及び図 1 3 (C) に示すように、ヒートシンク 30 の内部における押圧位置 105 の上部にバランス用コイルスプリング 802 を設けてもよい。ここで、IC パッケージ 100 の中には、図 1 4 (A) に示すように、押圧位置 105 が中心にあるものもあれば、図 1 4 (B) に示すように、押圧位置 105 が中心からずれているものもある。図 1 5 (A) に示すように、ヒートシンク 30 に、複数個の溝と、当該ヒートシンクにおける複数の溝の上を X 方向に貫通する複数個の孔 801 を設け、押圧位置 105 の真上の溝にバランス用コイルスプリング 802 を設置し、その溝の孔 801 にシャフト 803 を通し、バランス用コイルスプリング 802 の弾性力によって、押圧位置 105 を押圧するとよい。また、図 1 5 (B) に示すように、押圧位置 105 の真上の +Y 側と -Y 側の 2 箇所の溝に 2 つのバランス用コイルスプリング 802 を設置し、それら 2 つの溝の孔 801 にシャフト 803 を通し、2 つのバランス用コイルスプリング 802 のバランスを取りながら、押圧位置 105 を押圧してもよい。また、この場合において、図 1 6 (A) に示すように、ヒートシンク台座 40 に、シャフト 803 を固定するための複数個のシャフト固定用孔 413 を設けてもよいし、図 1 6 (B) に示すように、第 1 レバー 80 に、シャフト 803 を固定するための複数個のシャフト固定用孔 813 を設けてもよい。この実施形態の構成によると、IC パッケージ 100 の中央に押圧位置 105 が無い場合に、ヒートシンク 30 の押圧部が IC パッケージ 100 の押圧位置 105 に斜めに接触することを回避することができる。

[0070] (4) 上記実施形態において、図 1 7 に示すように、第 1 レバー 80 とベース 90 の間に、コイルスプリング 901 を設けてもよい。この構成によると、カバー 20 が上昇する勢いを弱め、第 1 レバー 80 が閉じた際の衝撃を和らげることができる。

- [0071] (5) 上記実施形態において、図18(A)及び図18(B)に示すように、カバー20とベース90との間に、カバー20の横棒290とベース90の横棒990に両端のフックを固定したコイルスプリング902を設けてもよい。この構成によると、第1レバー80が閉じた際の衝撃を和らげることができる。
- [0072] (6) 上記実施形態において、図19(A)及び図19(B)に示すように、第1レバー80の端部に、第1レバー80が閉じた際に、カバー20に支持されている第1シャフト71に当接して第1レバー80の跳ね返りを抑える当接面650を設け、カバー20が上がり切り最終位置に来た際には、第1レバー80が開かないようにロックされるようにしてもよい。この場合において、当接面650の下側に、内側に曲がった湾曲面651を設けるとなおよい。
- [0073] (7) 上記実施形態において、図20(A)及び図20(B)に示すように、ベース90と第1レバー80との間に、ねじりコイルスプリング905を設けてもよい。この構成によると、第1レバー80が閉じる際の衝撃を和らげることができる。
- [0074] (8) 上記実施形態では、第3レバー50は、カバー20に回動可能に保持され、第1レバー80と連結し開閉させ、第3レバー50の先端でヒートシンク台座40の上下の動きを制御した。しかし、第3レバー50の先端以外の部分でヒートシンク台座40の上下の動きを制御してもよい。
- [0075] (9) 上記実施系形態では、突起であるベース90の受け台部97のX方向の両端の隆起部分によりヒートシンク台座40の揺れを制御した。しかし、第1レバー80の凸部831(図11(A)及び図11(B))をカバー20の左右の内縁の間に収めて第1レバー80とカバー20で仮位置決めた後、第1レバー80の凸部89をベース90の受け台部97の左右の隆起部分の間に収めて第1レバー80とベース90の突起で位置決めをすることにより、第1レバー80のX方向のずれを制御するようにしてもよい。
- [0076] (10) 上記実施形態において、第1レバー80の凸部89の左右の縁を

突起部として－Ｚ側に延在させ、この左右の突起部でベース９０の受け台部９７を囲い込むようにして、第１レバー８０とベース９０で位置決めをすることにより、第１レバー８０のＸ方向のずれを制御するようにしてもよい。

[0077] (１１) 上記実施形態では、第１レバー８０を、その先端である凸部８９により、ベース９０にハードストップした。しかし、第１レバー８０の凸部８９以外の端部（例えば、第１レバー８０の横方向に設けたフランジ）により、ベース９０にハードストップしてもよい。

符号の説明

- [0078] １ ヒートシンクユニット
- １１ リング
 - １２ コイルスプリング
 - １４ コイルスプリング
 - １５ リング
 - １６ コイルスプリング
 - １７ 第１支持軸
 - １８ リング
 - １９ 第２支持軸
 - ２０ カバー
 - ２１ 上板
 - ２２ 側板
 - ２３ 柱部
 - ２４ 開口
 - ２５ 連結部
 - ２６ 溝
 - ３０ ヒートシンク
 - ３１ 貫通孔
 - ３４ 基部
 - ３５ 放熱フィン

- 4 0 ヒートシンク台座
- 4 1 貫通孔
- 4 2 凸部
- 4 4 開口
- 5 0 第3レバー
- 5 1 直進部
- 5 2 先端部
- 5 3 基端部
- 5 5 連結部
- 5 6 支持部
- 6 0 第2レバー
- 6 1 直進部
- 6 2 屈曲部
- 6 3 基端部
- 6 5 第3連結部
- 6 6 支持部
- 6 7 第4連結部
- 7 1 第1シャフト
- 7 2 第2シャフト
- 8 0 第1レバー
- 8 1 穴
- 8 3 枠部
- 8 4 開口
- 8 5 連結部
- 8 6 支持部
- 8 7 連結部
- 8 9 凸部
- 9 0 ベース

- 9 2 側壁部
- 9 3 角柱部
- 9 4 開口
- 9 5 柱部
- 9 6 支持台部
- 9 7 台部
- 9 9 凹部
- 1 0 0 パッケージ
- 1 0 5 押圧位置
- 1 1 1 ソケット
- 2 9 0 横棒
- 4 3 1 保持部
- 4 1 3 シャフト固定用孔
- 4 2 1 押圧部
- 4 2 2 起立部
- 4 2 3 凸板部
- 5 0 0 テスト装置
- 5 0 1 回路基板
- 6 5 0 当接面
- 6 5 1 湾曲面
- 8 0 1 孔
- 8 0 2 バランス用コイルスプリング
- 8 0 3 シャフト
- 8 1 3 シャフト固定用孔
- 8 3 1 凸部
- 8 3 2 凸部
- 8 3 3 凸部
- 9 0 1 コイルスプリング

9 0 2 コイルスプリング

9 0 5 コイルスプリング

9 9 0 横棒

請求の範囲

- [請求項1] 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、
 ベースと、カバーと、第1レバーと、第3レバーと、ヒートシンク
 と、ヒートシンク台座とを備え、
 前記第1レバーは、前記ベースに回動可能に保持され、前記ヒート
 シンク及び前記ヒートシンク台座を搭載し、当該第1レバーの端部で
 前記ベースにハードストップし、
 前記第3レバーは、前記カバーに回動可能に保持され、前記第1レ
 バーと連結し開閉させ、当該第3レバーの先端で前記ヒートシンク台
 座の上下の動きを制御し、
 前記第1レバーが前記ベースでハードストップした後、前記第3レ
 バーの長孔によりタイミングをずらして、前記ヒートシンクが前記パ
 ッケージを押圧するように構成されている
 ことを特徴とするヒートシンクユニット。
- [請求項2] 突起により前記ヒートシンク台座の揺れを制御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] 突起により前記第1レバーのずれを制御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4] 前記第3レバーは、開閉動作に連動する連結部と第1支持部とを有
 し、
 前記第3レバーには、前記第1レバーに、前記ヒートシンク、及び
 コイルスプリングを貫通させたねじで固定され連結されている
 ことを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のヒートシンクユ
 ニット。
- [請求項5] 前記ヒートシンクに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4に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項6] 前記第3レバーの稼働時には、前記ヒートシンク台座の水平姿勢を
 保ったまま、前記ヒートシンクを前記パッケージに水平に押し当てる

ように構成されている

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] 前記ヒートシンクを閉じた際の衝撃により前記ヒートシンクが下がり前記パッケージに勢いよく接触すること避けるために、前記第3レバーの第1支持部により前記ヒートシンク台座を支持するように構成されている

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] 前記ヒートシンクを閉じる動作の際に発生する衝撃によりヒートシンクに回転や揺れが起き前記パッケージに接触することを避けるために、前記第1レバーで前記ヒートシンク台座を支持するように構成されている

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] 前記ヒートシンクを閉じる動作の際に、前記第1レバーの端部と前記カバーの開口にて、前記ヒートシンクの位置を仮位置決めし、前記ベースで前記ヒートシンクの位置を最終位置決めするように構成されている

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] 前記カバーに回動可能に保持された第2レバーであって、当該第2レバーの先端部で前記第1レバーに連結され、前記ベースに押し付け固定される第2レバーを具備し、

前記第2レバーは、前記第1レバーを前記ベースに押し付け固定するための第3連結部と第4連結部を有する

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] 前記パッケージの中央に押圧位置が無い場合に、前記ヒートシンクの押圧部が前記パッケージの押圧位置に斜めに接触することを回避するために、前記ヒートシンクの内部における前記押圧位置の上部にバランス用コイルスプリングを設けた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12] 前記バランス用コイルスプリングを保持するシャフトを具備し、
前記ヒートシンク台座又は前記第1レバーに、前記シャフトを固定するための複数のシャフト用固定孔が設けられている
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1レバーの端部に、前記第1レバーが閉じた際に前記カバーに支持されているシャフトに当接して前記第1レバーの跳ね返りを抑える当接面が設けられており、前記カバーが上がり切り最終位置に来た際には、前記第1レバーが開かないようにロックされる
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] 前記ベースと前記第1レバーとの間に、前記第1レバーが閉じる際の衝撃を和らげるための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13に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項15] 前記第1レバーと前記ベースの間に、前記カバーが上昇する勢いを弱め、前記第1レバーが閉じた際の衝撃を和らげるための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10に記載のヒートシンクユニット。
- [請求項16] 前記カバーと前記ベースとの間に、前記カバーが上昇する勢いを弱め、前記第1レバーが閉じた際の衝撃を和らげる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15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1～16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。