

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5160434号
(P5160434)

(45) 発行日 平成25年3月13日(2013.3.13)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 23/40 (2006.01) HO 1 L 23/40 E
 HO 5 K 7/20 (2006.01) HO 5 K 7/20 E

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-538328 (P2008-538328)	(73) 特許権者	390009531
(86) (22) 出願日	平成18年10月24日 (2006.10.24)		インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション
(65) 公表番号	特表2009-515329 (P2009-515329A)		INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION
(43) 公表日	平成21年4月9日 (2009.4.9)		アメリカ合衆国10504 ニューヨーク州 アーモンク ニュー オーチャードロード
(86) 国際出願番号	PCT/EP2006/067690	(74) 代理人	100108501
(87) 国際公開番号	W02007/051727		弁理士 上野 剛史
(87) 国際公開日	平成19年5月10日 (2007.5.10)	(74) 代理人	100112690
審査請求日	平成21年7月27日 (2009.7.27)		弁理士 太佐 種一
(31) 優先権主張番号	11/266,743	(74) 代理人	100091568
(32) 優先日	平成17年11月3日 (2005.11.3)		弁理士 市位 嘉宏
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多接合部ばねフィンガを有する接地ばねを用いて電子コンポーネントに熱的に接触したヒート・シンクを接地するための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ヒート・シンク接地ばねであって、
 概ね平坦な部分を有する導電性材料を含む基部であって、前記基部の前記概ね平坦な部分が、ヒート・シンクの外側面の少なくとも一部と接触するように構成されている、基部と、

前記基部の前記概ね平坦な部分から延出する導電性材料を含む多接合部ばねフィンガと、
 を含み、

前記多接合部ばねフィンガが、前記基部の前記概ね平坦な部分を中央フィンガ部分につなぐ第1のV形の接合部と、前記中央フィンガ部分を遠位フィンガ部分につなぐ第2のV形の接合部の2つの接合部を有し、

前記基部の前記概ね平坦な部分が切り抜きを含み、当該平坦な部分の切り抜きから前記中央フィンガ部分が形成され、前記中央フィンガ部分が切り抜きを含み、当該中央フィンガ部分の切り抜きから前記遠位フィンガ部分が形成される、ヒート・シンク接地ばね。

【請求項 2】

ヒート・シンク接地ばねであって、
 概ね平坦な部分を有する導電性材料を含む基部であって、前記基部の前記概ね平坦な部分が、ヒート・シンクの外側面の少なくとも一部と接触するように構成されている、基部と、

前記基部の前記概ね平坦な部分から概ねZ形のばね形状を形成するように延出する導電

性材料を含む多接合部ばねフィンガと、を含み、

前記多接合部ばねフィンガが、前記基部の前記概ね平坦な部分を中央フィンガ部分につなぐ第1のV形の接合部と、前記中央フィンガ部分を遠位フィンガ部分につなぐ第2のV形の接合部の2つの接合部を有し、

前記遠位フィンガ部分が、前記基部の前記概ね平坦な部分に対して実質的に平行な方向に延出するくぼんだフィンガ先端を含み、当該くぼんだフィンガ先端は、はんだパットを受けると構成されている、ヒート・シンク接地ばね。

【請求項3】

前記多接合部ばねフィンガが前記基部の前記概ね平坦な部分に向かって圧縮されると、前記多接合部ばねフィンガの先端の動きが、前記基部の前記概ね平坦な部分の面に対して垂直な方向に実質的に制限されるように、前記多接合部ばねフィンガが構成されている、請求項2に記載のヒート・シンク接地ばね。

【請求項4】

回路カード・アセンブリであって、

表面上に電子モジュールが搭載されているプリント回路基板と、

前記プリント回路基板の前記表面の上方に配置され、前記モジュールと熱的に接触しているヒート・シンクと、

概ね平坦な基礎部分に形成された開口を有する導電性材料を含む接地ばねであって、前記開口を通して前記ヒート・シンクおよび前記モジュールが相互に熱的に接触する、接地ばねと、を含み、

前記基礎部分が前記ヒート・シンクの外側面の少なくとも一部と電気的に接触し、前記基礎部分から複数の多接合部ばねフィンガが延出して前記プリント回路基板の前記表面上の導電性パッドと電気的に接触し、

前記多接合部ばねフィンガの各々が、前記基礎部分の前記概ね平坦な部分を中央フィンガ部分につなぐ第1のV形の接合部と、前記中央フィンガ部分を遠位フィンガ部分につなぐ第2のV形の接合部の2つの接合部を有し、

前記基礎部分の前記概ね平坦な部分が複数の切り抜きを含み、当該平坦な部分の切り抜きから前記中央フィンガ部分が形成され、前記中央フィンガ部分の各々が切り抜きを含み、当該中央フィンガ部分の切り抜きから前記遠位フィンガ部分が形成される、回路カード・アセンブリ。

【請求項5】

電子モジュールと熱的に接触したヒート・シンクを接地するための方法であって、

表面上に電子モジュールが搭載されているプリント回路基板を設けるステップと、

前記プリント回路基板の前記表面の上方に、前記モジュールと熱的に接触するようにヒート・シンクを配置するステップと、

前記プリント回路基板と前記ヒート・シンクとの間に接地ばねを挿入するステップと、を含み、

前記接地ばねが、概ね平坦な基礎部分に形成された開口を有する導電性材料を含み、前記開口を通して前記ヒート・シンクおよび前記モジュールが相互に熱的に接触し、

前記接地ばねの前記基礎部分が前記ヒート・シンクの外側面の少なくとも一部と電気的に接触し、前記接地ばねの前記基礎部分から複数の多接合部ばねフィンガが概ねZ形のばね形状を形成するように延出して、前記プリント回路基板の前記表面上の導電性パッドと電気的に接触し、

前記多接合部ばねフィンガの各々が、前記接地ばねの前記基礎部分を中央フィンガ部分につなぐ第1のV形の接合部と、前記中央フィンガ部分を遠位フィンガ部分につなぐ第2のV形の接合部の2つの接合部を有し、

前記遠位フィンガ部分が、前記接地ばねの前記基礎部分に対して実質的に平行な方向に延出するくぼんだフィンガ先端を含み、

前記挿入するステップが、各くぼんだフィンガ先端を、前記プリント回路基板の前記表面上の前記導電性パッドの1つに係合させるステップを含む、方法。

10

20

30

40

50

【請求項6】

前記基部および前記多接合部ばねフィンガが、1枚のシート・メタルから切って湾曲されて一体的な単一構成を形成する、請求項1または2に記載のヒート・シンク接地ばね。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、電子パッケージングの分野に関する。更に具体的には、本発明は、電子コンポーネントから熱を取り除くために用いるヒート・シンクを接地する電子パッケージングに関する。

【背景技術】

【0002】

マイクロプロセッサおよび集積回路等の電子コンポーネントは、効率的に機能するために、ある指定された温度範囲内で動作しなければならない。過度の熱は、電子コンポーネントの性能、信頼性、寿命を脅かし、故障を起こす恐れさえある。過度の熱を制御するために、ヒート・シンクが広く用いられている。通常、ヒート・シンクは、フィン、ピン、または他の同様の構造を用いて形成されて、ヒート・シンクの表面積を大きくし、これによってヒート・シンク上を空気が通る際の熱放散を高める。更に、ヒート・シンクが、真空チャンバあるいは熱パイプまたはそれら両方等の高性能の構造を含み、これによって熱伝導を更に高めることもまれではない。ヒート・シンクは、通常、銅またはアルミニウム等の金属で形成される。

【0003】

電子コンポーネントは、一般的に、電子パッケージを用いて実装され（すなわちモジュール）、このパッケージが含むモジュール基板に、電子コンポーネントが電子的に接続される。場合によっては、モジュールは、モジュール内に電子コンポーネントを封止するキャップを含む（すなわちキャップ付きモジュール）。また別の場合には、モジュールはキャップを含まない（すなわちベア・ダイ（bare die）・モジュール）。キャップ付きモジュールの場合、ヒート・シンクは通常、ヒート・シンクの下面とキャップの上面との間の熱インタフェース、および、キャップの下面と電子コンポーネントの上面との間の別の熱インタフェースを用いて取り付けられる。ベア・ダイ・モジュールの場合には、ヒート・シンクは通常、ヒート・シンクの下面と電子コンポーネントの上面との間の熱インタフェースを用いて取り付けられる。ヒート・シンクは、接着剤、クリップ、締め付け具、ねじ、ボルト、鉤付きの押しピン、ロード・ポスト（load post）等、様々な取り付け機構を用いてモジュールに取り付けられる。

【0004】

熱を発生することに加えて、電子コンポーネントは電磁放射も発生する。電子コンポーネントが発する電磁放射は、近傍の電子コンポーネントおよびシステムにおいて電磁干渉（EMI：electromagnetic interference）またはノイズを生じる場合がある。米国および他の国々における規制機関は、電子製品が生じるEMIについての限度を明記する規則を定めている。これらの規則およびEMIの負の影響のため、EMIを抑える（すなわち、電子製品内で発生する電磁放射を最小限に抑えるか効果的に閉じ込める）ように電子製品を設計することが望ましい。EMIの抑制は、EMIを生じる電子コンポーネントをヒート・シンクに結合する場合には、極めて重要である。ヒート・シンクは、電子コンポーネントが発生する電磁放射を更に発散させるためのアンテナとして作用する。

【0005】

EMIを抑制するために、EMIを生じる電子コンポーネントに結合されたヒート・シンクを接地することは珍しくない。例えば、EMIを生じる電子コンポーネントを包囲する開口を有する接地ばねによって、ヒート・シンクを、電子コンポーネントが搭載されているプリント回路基板（PCB）の接地面に、電子的に結合することができる。

【0006】

図1は、例示的なヒート・シンク・アセンブリ100を分解図で示す。ヒート・シンク

10

20

30

40

50

102は中央面104を含み、この面104は、マイクロプロセッサ等のEMIを生じる電子コンポーネントを有するモジュールと熱的に接触するように配置される。また、ヒート・シンク102は外側面106を含み、この上に接地ばね110が取り付けられる。接地ばね110は中央開口112を含み、これを通してモジュールはヒート・シンク102の中央面104と熱的に接触する。接地ばね110は、弾性のある導電性の材料で作成される。4つのねじ120が、接地ばね110の貫通孔を通して延在し、ヒート・シンク102のねじ穴に挿入され、これによって接地ばね110をヒート・シンク102に固定すると共に電氣的に接続する。

【0007】

接地ばね110から、8つのばねフィンガ114が延出している。ばねフィンガ114は、接地ばね110を切って湾曲させることによって形成する。開口112の各側から2つのばねフィンガ114が延出し、それによってモジュールを包囲するようになっている。アセンブリ100をモジュールに取り付けるには、モジュールの面の上部とヒート・シンク102の中央面104との間に熱伝導性の接着剤を適用する。ヒート・シンク・アセンブリ100をモジュールに取り付けると、ばねフィンガ114の先端は、モジュールが搭載されているPCBの表面上のはんだパッドに接触する。はんだパッドはPCBの接地面に電氣的に接続され、従ってヒート・シンク102は接地ばね110を介してそれに接地される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

単一接合部ばねフィンガ114を有する接地ばね110等、単一接合部ばねフィンガを用いた従来の接地ばねには、多数の欠点がある。ばねフィンガ114は、幅に対して長さが長いために壊れやすく、ヒート・シンク・アセンブリ100の処理の間に破損する恐れがある。更に、ばねフィンガ114は、長さが比較的長いために、カード・アセンブリ・プロセス（すなわち、ヒート・シンク・アセンブリ100をPCB上に取り付けるプロセス）の間およびその後の双方において、モジュールが搭載されているPCBの表面上のはんだパッドから滑り落ちやすい。

【0009】

図2に、単一接合部ばねフィンガを用いた従来の接地ばねの別の欠点を示す。図2は、1つのばねフィンガ114の先端がPCBに係合するヒート・シンク・アセンブリ100の一部およびPCB210の一部を示す斜視図である。図1を参照して上述したように、ばねフィンガ114は接地ばね110から延出し、接地ばね110はヒート・シンク102の外側面106に取り付けられている。通常、ばねフィンガ114は比較的長く、PCB210に対するヒート・シンク102の取り付け高さの範囲に対処する。例えば、PCB210に対するヒート・シンク102を取り付け高さは、機械的な製造許容度等のために、カード・アセンブリごとに異なる場合がある。しかしながら、PCB210に対するヒート・シンク102の取り付け高さが変動すると、各ばねフィンガ114の先端の取り付け位置がPCB210の表面に沿って滑ってしまう。従って、ばねフィンガ114の先端の最終的な取り付け位置を精密に制御することは難しい。図2に示すように、PCB210に対する各ばねフィンガ114の先端の最終的な取り付け位置は、一般に、弧212に収まる（すなわち、ばねフィンガ114の長さが弧の半径を形成する）。ばねフィンガ114の長さが長くなると、その先端の最終的な取り付け位置を制御することはますます難しくなる。

【0010】

従って、ヒート・シンクを接地するための改良された機構が望まれていることは明らかであろう。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の好適な実施形態によれば、ヒート・シンクとプリント回路基板（PCB）との

10

20

30

40

50

間に、電磁干渉（EMI）を抑制するための接地ばねを挿入する。接地ばねは、複数の多接合部ばねフィンガを含む。すなわち、各ばねフィンガが2つ以上の接合部を有する。接地ばねは、その概ね平坦な基礎部分に形成された開口を有する導電性材料を含み、この開口を通してヒート・シンクはPCB上に搭載された電子モジュールと熱的に接触する。接地ばねの基礎部分は、ヒート・シンクの外側面と電氣的に接触し、接合ばねの基礎部分から多接合部ばねフィンガが延出して、PCB上の導電性パッドと電氣的に接触する。各多接合部ばねフィンガは、圧縮の間、その先端の動きがz軸に実質的に制限されるように構成されている。従って、接地ばねが、PCBに対するヒート・シンクの様々な取り付け高さに対応しなければならない場合であっても、先端の最終的な取り付け位置を精密に制御することができる。好ましくは、ばねフィンガの末端は、導電性パッドから滑り落ちにく

10

【0012】

本発明の前述およびその他の特徴および利点は、添付図面に例示した本発明の好適な実施形態の更に具体的な以下の説明から、明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下で、添付図面に関連付けて、本発明の好ましい例示的な実施形態を説明する。添付図面において、同様の名称は同様の要素を表す。

【0014】

1.0 概要

本発明の好適な実施形態に従って、ヒート・シンクとプリント回路基板（PCB）との間に、電磁干渉（EMI）を抑制するための接地ばねを挿入する。接地ばねは、複数の多接合部ばねフィンガを含む。すなわち、各ばねフィンガは2つ以上の接合部を有する。接地ばねは、その概ね平坦な基礎部分に形成された開口を有する導電性材料を含み、この開口を通してヒート・シンクはPCB上に搭載された電子モジュールと熱的な接触を行う。接地ばねの基礎部分は、ヒート・シンクの外側面と電氣的な接触を行い、多接合部ばねフィンガは、接地ばねの基礎部分から延出して、PCB上の導電性パッドと電氣的に接触する。各多接合部ばねフィンガは、その先端の動きが圧縮中に実質的にz軸に制限されるように構成される。従って、接地ばねがPCBに対するヒート・シンクの様々な取り付け高さに対応しなければならない場合であっても、先端の最終的な取り付け位置を精密に制御

20

30

【0015】

2.0 詳細な説明

図面、特に図3を参照すると、本発明の好適な実施形態に従った、二接合部ばねフィンガ304を用いた接地ばね302を有するヒート・シンク・アセンブリ300が分解図で示されている。図3に示すばねフィンガ304は、2つの接合部を有するという点で、「二接合部」である。しかしながら、本発明は図3に示すような二接合部ばねフィンガに限定されないことは認められよう。本発明の好適な実施形態に従って、ばねフィンガはいずれかの多接合部構成を有するものとすれば良い。

40

【0016】

ヒート・シンク310は中央面312を含み、この面312は、マイクロプロセッサ等の電磁干渉（EMI）を生じる電子コンポーネントを有するモジュールと熱的に接触するように配置される。また、ヒート・シンク310は外側面314を含み、この上に接地ばね302が取り付けられる。接地ばね302は中央開口306を含み、これを通してモジュールはヒート・シンク310の中央面312と熱的に接触する。好ましくは、4つのねじ320が、接地ばね302の貫通孔を通して延出し、ヒート・シンク310のねじ穴に挿入され、これによって接地ばね302をヒート・シンク310に固定すると共に電氣的に接続する。いずれの数または構成のねじも使用可能であり、あるいは、他の取り付け機構（例えば接着剤、溶接、クリップ、締め付け具、ボルト、鉤付きの押しピン、ロード・

50

ポスト等)を用いて、ヒート・シンク210とモジュールが搭載されているプリント回路基板(PCB)との間に接地ばね302を固定することも可能である。例えば、ヒート・シンク310、接地ばね302、およびPCBの貫通孔に鉤付きの押しピンを挿入することによって、ヒート・シンク310とPCBとの間に接地ばね302を固定することができる。あるいは、ヒート・シンク310からロード・ポストを突出させ、接地ばね302、PCB、裏側のボルスタ、およびロードばね(loading spring)の貫通孔に挿入することによって、ヒート・シンク310とPCBとの間に接地ばね302を固定することができる。当技術分野において既知の他の多くの取り付け機構も用いることができる。本発明の精神および範囲がいずれか1つの取り付け機構に限定されないことは、当業者には認められよう。

10

【0017】

図示するように、ヒート・シンク310の外側面314は、好ましくは、ヒート・シンク310の中央面312よりも引っ込ませて、ばね320の頭部のための間隙を与える。しかしながら、本発明の好適な実施形態の機構および装置は、ヒート・シンクの構成には無関係に等しく適用されることは、当業者には認められよう。

【0018】

ヒート・シンク310は、アルミニウム、銅等の金属で形成する。通常のように、ヒート・シンク310は、フィン、ピン、または他の同様の構造を用いて形成されて、表面積を大きくし、これによって空気がヒート・シンク上を通る際の熱放散を高める。更に、ヒート・シンク310が、真空チャンバあるいは熱パイプまたはそれら両方等の高性能の構造を含み、これによって熱伝導を更に高めることも可能である。

20

【0019】

接地ばね302は、ステンレス鋼、ベリリウム銅、リン青銅、硬化鋼、ばね鋼等、弾性的に変形可能かつ導電性の材料で作成される。好ましくは、接地ばね302は、0.004インチのハーフ・ハード(half-hard)「301」ステンレス鋼から切って湾曲させる。

【0020】

好ましくは、接地ばね302から8つの二接合部ばねフィンガ304が延出する。接地ばね302の中央開口306の各側から2つの二接合部ばねフィンガ304が延出し、それによってモジュールを包囲されるようになっており好ましい。しかしながら、いかなる数または構成の二接合部ばねフィンガ304も使用可能である。ヒート・シンク・アセンブリ300をモジュールに取り付けると、二接合部ばねフィンガ304の先端は、モジュールが搭載されているPCBの表面上の導電性パッドに接触する。導電性パッドはPCBの接地面に電氣的に接触し、従ってヒート・シンク310は接地ばね302を介してそれに接地される。

30

【0021】

好ましくは、モジュールの上面とヒート・シンク310の中央面312との間に従来の熱伝導性の接着剤を適用することによって、モジュールにヒート・シンク・アセンブリ300を取り付ける。しかしながら、熱伝導性の接着剤を用いることは必須ではない。代わりに、熱ジェル、グリース、ペースト、オイル、パッド、または他の高熱伝導性の材料等の熱伝導性のインタフェースを、ヒート・シンク310とモジュールとの間に挿入することも可能である。これは、熱伝導性の接着剤の代わりに別の取り付け機構を用いて、モジュールが搭載されているPCBに対してヒート・シンク310を固定する場合である。例えば、上述したように、鉤付きの押しピンまたはロード・ポスト取り付け機構を用いて、PCBに対してヒート・シンク310を固定することができる。しかしながら、他の取り付け機構を用いるには追加の労力および部品が必要となるので、電子デバイス製造業者は、製造コストを最小限に抑えるために、接着剤で搭載したヒート・シンクの利用を好むことが多い。

40

【0022】

図4は、1つの二接合部ばねフィンガ304のある領域における接地ばね302を部分

50

的に拡大斜視図で示す。二接合部ばねフィンガ304は、概ね平坦な基礎部分404を中央フィンガ部分406につなぐ第1のV形の接合部402と、中央フィンガ部分406を遠位フィンガ部分410につなぐ第2のV形の接合部408と、を含む。更に、遠位フィンガ部分410は、好ましくは、基礎部分404に対して実質的に平行な方向に延出するくぼんだフィンガ先端416を含む。好ましくは、基礎部分404、中央フィンガ部分406、遠位部分410、およびくぼんだフィンガ先端416は、1枚のシート・メタルから切って湾曲させて、一体的な単一構成を形成する。例えば、基礎部分404は切り抜き416を含み、これから中央フィンガ部分406を形成することができる。同様に、中央フィンガ部分406は切り抜き414を含み、これから遠位フィンガ部分410およびくぼんだフィンガ先端416を形成することができる。切り抜きは、図4に示すように2つの脚部間の穴の形態とすることができる。あるいは、切り抜きは、単一の脚部に隣接する切り欠きの形態とすることができる。別の選択肢では、二接合部ばねフィンガ304は、基礎部分404から別個に形成し、その後、溶接やりベット等の従来の固着手段によって取り付けることができる。更に別の選択肢では、二接合部ばねフィンガ304は、個別のユニットとしてヒート・シンクに直接取り付けすることができる。

10

【0023】

好ましくは、遠位フィンガ部分410およびくぼんだフィンガ先端416は約2.0mm幅であり、これは従来の接地ばねの単一接合部ばねフィンガとほぼ同じ幅である。好ましくは、中央フィンガ部分406は約5.0mm幅であり、これは従来の接地ばねの単一接合部ばねフィンガの幅よりもかなり大きい。以下で延べるように、この幅の広さによって、本発明の好適な実施形態に従った二接合部ばねフィンガは、従来の接地ばねの単一接合部ばねフィンガに比べて、壊れやすくない、いっそう堅固かつ安定したものとなる。

20

【0024】

図5は、1つの二接合部ばねフィンガ304のくぼんだフィンガ先端416がPCB510に係合するヒート・シンク・アセンブリ300の一部およびPCB510の一部を示す斜視図である。図3を参照して上述したように、二接合部ばねフィンガ304は接地ばね302から延出し、接地ばね302はヒート・シンク310の外側面314に取り付けられている。図5に示すように、PCB510に対する各二接合部ばねフィンガ304のくぼんだフィンガ先端416の最終的な取り付け位置は、一般に、線512に収まる(すなわち、くぼんだフィンガ先端416の圧縮中の動きは、「z軸」と一般的に称されるものに実質的に制限される)。従って、接地ばねがPCBに対するヒート・シンクの様々な取り付け高さに対応しなければならない場合であっても、先端の最終的な取り付け位置を精密に制御することができる。これは、図2に示した従来の接地ばね110の単一接合部ばねフィンガ114に比べて好都合である。図2に示すように、PCB210に対する単一接合部ばねフィンガ114の先端の最終的な取り付け位置は、一般に、弧212に収まる(すなわち、単一接合部ばねフィンガ114の長さが弧の半径を形成する)。このため、従来の接地ばねがPCBに対するヒート・シンクの様々な取り付け高さに対応しなければならない場合、従来の接地ばねの単一接合部ばねフィンガの先端の最終取り付け位置を精密に制御することが難しくなる。

30

【0025】

本発明の好適な実施形態に従った接地ばねは、従来の接地ばねに比べていくつかの他の利点も与える。例えば、従来の接地ばねのばねフィンガは、幅に対して長さが長いために壊れやすく、ヒート・シンク・アセンブリの処理の間に破損する恐れがある。本発明の好適な実施形態による接地ばねは、ヒート・シンク・アセンブリの処理の間に破損しにくい。なぜなら、二接合部ばねフィンガは単一接合部ばねフィンガほど壊れやすすくないからである。例えば、単一接合部ばねフィンガの幅に対する長さと比較すると、二接合部ばねフィンガの最も狭い部分(すなわち遠位フィンガ部分410およびくぼんだフィンガ先端416)は、幅に対して短い。また、このため、二接合部ばねフィンガの先端は、PCB上の導電性パッドから滑り落ちにくい。従来の接地ばねの単一接合部ばねフィンガは、比較的長い長さのために、カード・アセンブリ・プロセスの間およびその後の双方において導

40

50

電性パッドから滑り落ちやすい。例えば、従来の接地ばねの単一接合部ばねフィンガは、衝撃または振動を受けた結果として、または保守の間に人の指が当たった結果として、カード・アセンブリ・プロセスの後に現場において導電性パッドから滑り落ちる場合がある。この点で、本発明の好適な実施形態が組み込んでいるくぼんだフィンガ先端416は、PCBの導電性パッドからいっそう滑り落ちにくくなっている。

【0026】

図6は、本発明の好適な実施形態に従った、ヒート・シンク310とPCB605との間に二接合部ばねフィンガ304を挿入した接地ばね302を有する回路カード・アセンブリ600を側面図で示す。図6には、明確さのため、2つのみの二接合部ばねフィンガ304を示す。ベア・ダイ・モジュール610は、モジュール基板615、半導体チップ620等の電子コンポーネント、および電子接続部625を含む。PCB605をモジュール基板615に電氣的に接続する電子接続部は、ピン・グリッド・アレイ(PGA)、セラミック・コラム・グリッド・アレイ(CCGA)、ランド・グリッド・アレイ(LGA)等とすることができる。半導体チップ620は、熱インタフェース635を介してヒート・シンク310と熱的に接続されている。熱インタフェース635は、好ましくは熱伝導性接着剤の層であり、これは更に、ヒート・シンク・アセンブリ300をベア・ダイ・モジュール610およびPCB605に対して固定する。PCB605は、はんだパッド640等の、PCB605の接地面(図示せず)に接続された導電性パッドを含む。二接合部ばねフィンガ304のくぼんだフィンガ先端416は、好ましくは「嵌め合わせ」ボール・イン・ソケット(ball-in-socket)の方法ではんだパッド640に係合して、くぼんだフィンガ先端416がはんだパッド640から滑り落ちる可能性を低くする。はんだパッド640は、ベア・ダイ・モジュール610の側縁部に沿って配置される。好ましくは、PCB605に隣接して裏側ボルスタ・プレート645を位置付け、それらの間に絶縁層(図示せず)を挿入する。

【0027】

図7は、本発明の好適な実施形態に従った、多接合部ばねフィンガを有する接地ばねを用いて電子モジュールと熱的に接触したヒート・シンクを接地させるための方法700のフロー図である。方法700は、ステップの好適な順序を示す。しかしながら、様々なステップは相互に対していかなる時点でも実行可能であることは理解しなければならない。PCBに電子モジュールをはんだ付けする(ステップ710)。複数の多接合部ばねフィンガを有する接地ばねをヒート・シンクに取り付けて、ヒート・シンク・アセンブリを形成する(ステップ720)。モジュール上に、熱伝導性の接着剤を適用する(ステップ730)。最後に、モジュールにヒート・シンク・アセンブリを取り付ける。この際、多接合部ばねフィンガのくぼんだフィンガ先端は、PCBの表面上の導電性パッドと係合させる(ステップ740)。

【0028】

本発明の範囲内で多くの変形が可能であることは、当業者には認められよう。例えば、ヒート・シンクは、熱伝導性の接着剤の代わりに、別の取り付け機構を用いて搭載することも可能である。更に、接地ばねをねじでヒート・シンクに固定する代わりに、別の取り付け機構を用いてヒート・シンクとPCBとの間の適所に接地ばねを保持することも可能である。また、二接合部ばねフィンガの代わりに、三接合部ばねフィンガ等の他の多接合部ばねフィンガを用いることもできる。従って、本発明についてその好適な実施形態を参照して具体的に図示し説明したが、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、形態および詳細においてこれらおよびその他の変更を行うことができることは、当業者には理解されよう。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】単一接合部ばねフィンガを用いた接地ばねを有する従来のヒート・シンク・アセンブリの分解斜視図である。

【図2】単一接合部ばねフィンガがプリント回路基板(PCB)に接触する領域における

10

20

30

40

50

、図 1 に示した従来のヒート・シンク・アセンブリの一部を示す組立て斜視図である。

【図 3】本発明の好適な実施形態に従った、二接合部ばねフィンガを用いた接地ばねを有するヒート・シンク・アセンブリの分解斜視図である。

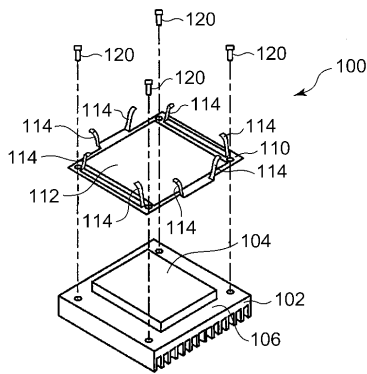
【図 4】本発明の好適な実施形態に従った、二接合部ばねフィンガのある領域における、図 3 に示した接地ばねの一部を示す拡大斜視図である。

【図 5】接合部ばねフィンガが PCB に接触する領域における、図 3 に示したヒート・シンク・アセンブリの一部を示す組立て斜視図である。

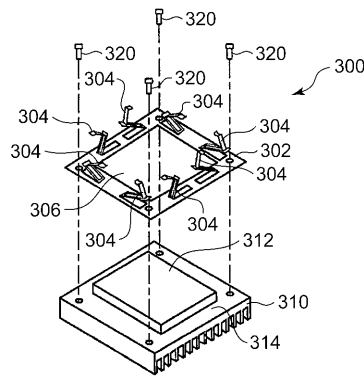
【図 6】本発明の好適な実施形態に従った、ヒート・シンクと PCB との間に二接合部ばねフィンガを挿入した接地ばねを有する回路カード・アセンブリを側面図である。

【図 7】本発明の好適な実施形態に従った、多接合部ばねフィンガを有する接地ばねを用いて電子モジュールと熱的に接触したヒート・シンクを接地させるための方法 700 のフロー図である。

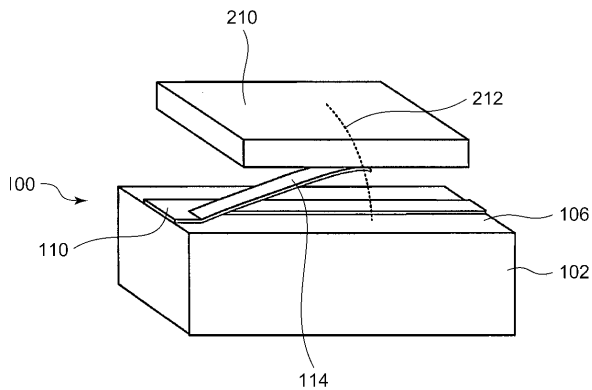
【図 1】



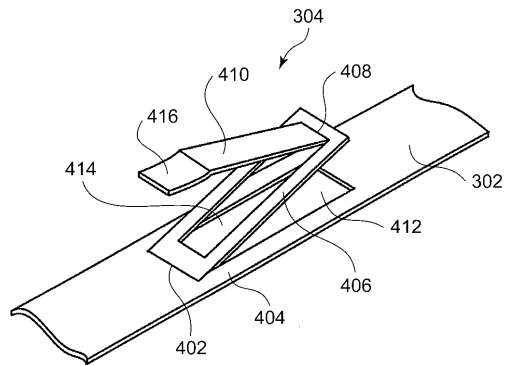
【図 3】



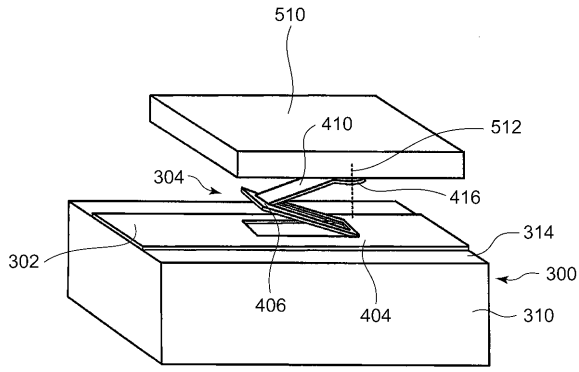
【図 2】



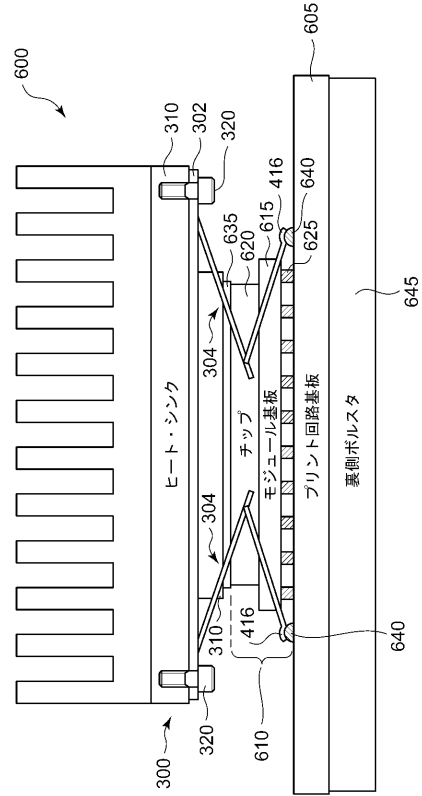
【図 4】



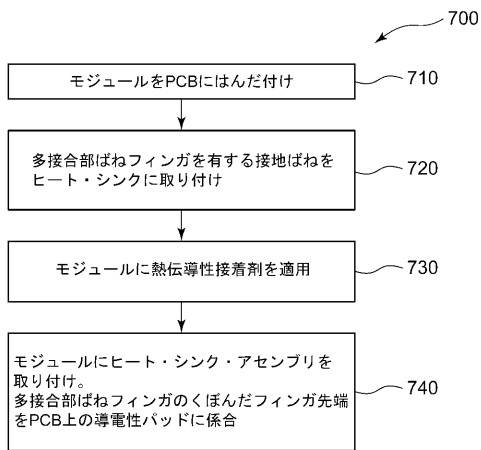
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(74)代理人 100086243

弁理士 坂口 博

(72)発明者 コシュミダー、マックス、ジョン

アメリカ合衆国 5 5 9 6 0 ミネソタ州オロノコ カントリー・ロード 3 1 エヌ・ダブリュ

(72)発明者 ギリランド、ドン、アラン

アメリカ合衆国 5 5 9 0 1 ミネソタ州ロチェスター ヴァイキング・ドライブ 2 1 3 1

審査官 坂本 薫昭

(56)参考文献 特開平 0 6 - 1 9 6 8 8 3 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 1 1 0 8 6 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L 23/34-473

H05K 7/20