

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-72106

(P2004-72106A)

(43) 公開日 平成16年3月4日(2004.3.4)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 23/36	H O 1 L 23/36	5 E 3 2 2
H O 1 L 23/40	H O 1 L 23/40	5 F O 3 6
H O 5 K 7/20	H O 5 K 7/20	B

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-281055 (P2003-281055)	(71) 出願人	503003854 ヒューレット・パッカー ド デベロップメント カンパニー エル. ピー. アメリカ合衆国 テキサス州 77070 ヒューストン 20555 ステイト ハイウェイ 249
(22) 出願日	平成15年7月28日 (2003.7.28)	(74) 代理人	100075513 弁理士 後藤 政喜
(31) 優先権主張番号	10/209981	(74) 代理人	100084537 弁理士 松田 嘉夫
(32) 優先日	平成14年7月31日 (2002.7.31)	(72) 発明者	ブレント・エイ・ブードレックス アメリカ合衆国75077テキサス、ハイ ランドヴィレッジ ハイランド ミドーズ ドライブ 604
(33) 優先権主張国	米国 (US)		最終頁に続く

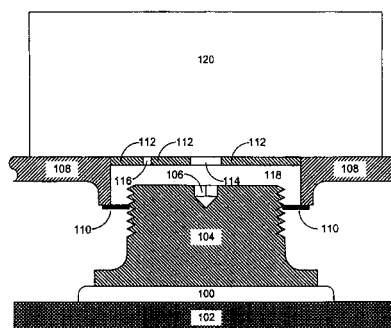
(54) 【発明の名称】 可調整ペDESTAL熱界面

(57) 【要約】

【課題】 デバイスが共面に位置することができない場合に、ヒート・シンクと複数の発熱電子デバイスが接触する構成を可能にする。

【解決手段】 ヒート・シンクであって、空洞(118)を含むヒート・シンク本体(108)と、前記ヒート・シンク本体(108)に機械的に取り付けられて、前記空洞(118)を覆う、開口部を含む薄いプレート(110)と、前記薄いプレート(110)の開口部に挿入されるペDESTAL(104)が含まれている、ヒート・シンク。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ヒート・シンクであって、

空洞を含むヒート・シンク本体と、

前記ヒート・シンク本体に機械的に取り付けられて、前記空洞を覆い、かつ開口部を含む薄いプレートと、

前記薄いプレートの開口部に挿入されるペDESTALが含まれている、

ヒート・シンク。

【請求項 2】

前記ペDESTALは、ねじ山を有しており、前記薄いプレートの開口部にねじ込まれるように構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のヒート・シンク。 10

【請求項 3】

前記ペDESTALは、歯を有しており、前記薄いプレートの開口部に押し込まれるように構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のヒート・シンク。

【請求項 4】

前記ペDESTALは、駆動ソケットを有しており、

前記ヒート・シンク本体は、前記ヒート・シンク本体を介して、前記ペDESTALの駆動ソケットへのアクセスを可能にするように構成された、前記空洞内へつながる駆動アクセス・ホールを含むことを特徴とする、

請求項 1 に記載のヒート・シンク。 20

【請求項 5】

ヒート・シンクであって、

空洞を含むヒート・シンク本体と、

前記ヒート・シンク本体に機械的に取り付けられたプレートと、

前記ヒート・シンク本体に機械的に取り付けられて、前記空洞を覆い、かつ開口部を含む薄いプレートと、

前記薄いプレートの開口部に挿入されるペDESTALが含まれている、

ヒート・シンク。

【請求項 6】

前記ペDESTALは、ねじ山を有しており、前記薄いプレートの開口部にねじ込まれ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。 30

【請求項 7】

前記ペDESTALは、歯を有しており、前記薄いプレートの開口部に押し込まれ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。

【請求項 8】

前記ペDESTALは、駆動ソケットを有しており、

前記プレートは、前記プレートを介して、前記ペDESTALの駆動ソケットへのアクセスを可能にするように構成された、前記空洞内へつながる駆動アクセス・ホールを含むことを特徴とする、

請求項 5 に記載のヒート・シンク。 40

【請求項 9】

ヒート・シンクを構成するための方法であって、

a) 空洞を含むヒート・シンク本体を設けるステップと、

b) 前記ヒート・シンク本体に前記空洞内へつながるオーバフロー・ベントを形成するステップと、

c) 前記空洞の下方において、前記ヒート・シンク本体に開口部を含む薄いプレートを取り付けるステップと、

d) 前記薄いプレートの開口部にペDESTALを挿入するステップが含まれている、方法。

【請求項 10】

さらに、

e) 電気デバイスの高さと一致するように前記ペDESTALを調整するステップと、

f) 前記空洞を溶融ハンダで充填するステップと、

g) 前記ヒート・シンクを基板に機械的に取り付けるステップが含まれていることを特徴とする、

請求項9に記載のヒート・シンクを構成するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、ヒート・シンクの分野に関するものであり、とりわけ、ヒート・シンクの底面と共通の面内に位置することができない上面を有する発熱デバイスとの熱伝導を最大にするように構成されたヒート・シンクの分野に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最新電子機器は、デバイスの製造サイズをますます縮小できるようになってきたことによる恩恵を受けている。デバイスの縮小能力の向上につれて、その性能も向上した。あいにく、性能の向上には、デバイスにおける電力並びに電力密度の増大を伴うことになる。これらのデバイスの信頼性を維持するため、産業界は、この熱を効率よく除去するための新規の方法を見つけ出す必要がある。

【0003】

定義として、ヒート・シンキングは、発熱コンポーネントに冷却デバイスを取り付けることによって、空気または水のような何らかの冷却媒体に熱を移動させることを表わしている。あいにく、2つのデバイスを接合して、共通表面を介して熱を伝達する上での主たる問題の1つは、接合部に熱界面が生じることである。この熱界面は、熱接触インピーダンスを有する。熱接触インピーダンスは、接触圧、表面仕上げ、及び、ギャップ・サイズの関数である。

【0004】

電子デバイスの電力密度が増すにつれて、発熱デバイスから周囲の環境への熱伝達は、デバイスの適正な動作にとってますます重要になる。多くの現行電子デバイスは、ヒート・シンク・フィンを組み込んで、フィンをわたる周囲の空気に対して熱を放散させている。これらのヒート・シンクは、さまざまな技法によって電子デバイスに熱的に接続されている。デバイスには、接触抵抗を弱めようとして、熱伝導性ペーストを利用するものもある。他のデバイスには、機械的強度と熱コンダクタンスの両立のために、2つの構成要素間にハンダを利用することが可能なものもある。しかし、これら2つの解決法は、接触抵抗が存在しなければ必要のない、追加コスト及びプロセス・ステップを必要とする。

【0005】

多くの現行電子モジュールには、単一基板上に複数の発熱電子デバイスが含まれている。これらのデバイスには、単一ヒート・シンクと複数のデバイスとの熱的結合を可能にする、単一の共面（共通面）を構成するような上面がない。熱ペースト及び他の熱伝導材料を利用して、発熱電子デバイスと単一ヒート・シンクとの間のギャップを充填することも可能であるが、発熱デバイス間の許容誤差が積み重なる問題によって生じる大きいギャップは、ペーストで充填できない場合が多い。熱ギャップ・パッドは、約20～200ミル（ミリインチ）程度のギャップを充填することはできるが、熱伝導率が比較的低く、大量の熱を発生する高性能デバイスには利用できない可能性がある。こうした場合、複数ヒート・シンクの利用が可能であるが、これによって、コストが増大し、放熱効率が低下する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

デバイスが共面に位置することができない場合に、ヒート・シンクと複数の発熱電子デ

バイスが接触する構成を可能にする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

少なくとも1つの導電性ペDESTALを含むヒート・シンクが製作される。ペDESTALは、電子デバイスの高さ及び傾斜に合わせるため、必要に応じて上げ/下げしたり、傾斜させることが可能である。ヒート・シンク内の、ペDESTALの上方には、ペDESTALとヒート・シンク・フィンとの間に生じる接触熱抵抗を低減するため、製作中に、ハンダまたは熱伝導性液体のような熱伝導材料を充填することが可能な空洞が、設けられている。また、熱ペーストまたは熱パッドのような熱伝導材料は、発生する接触熱抵抗を低減するため、発熱デバイスとペDESTALの間に利用することも可能である。

10

【0008】

本発明の他の態様及び利点については、例証のため、本発明の原理を図解した添付の図面に関連してなされる、下記の詳細な説明から明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

図1は、本発明によるヒート・シンクの実施態様例に関する断面図である。発熱電子デバイス100は、基板102に取り付けられる。熱伝導性ネジ付きペDESTAL104が、基板102の反対側にある電子デバイス100と熱的に結合されている。ヒート・シンク・ベース108、プレート112、フィン120、及び、薄いプレート110を含むヒート・シンクが、ネジ付きペDESTAL104に取り付けられている。本発明の実施態様の中には、ヒート・シンク・ベース108、プレート112、及び、フィン120を個別に製作して、ヒート・シンクをなすように組立てるのではなく、全て、ヒート・シンクの一体化部品として製作することが可能なものもある点に留意されたい。本発明のいくつかの実施態様において、発熱電子デバイス100の上面の傾斜に合わせて、ネジ付きペDESTAL104をわずかに角度をつけてねじ込むことができるように薄いプレート110が構成される場合もある。図1に示すネジ山は、例示のため、サイズが誇張されているという点に留意されたい。本発明の多くの実施態様では、この図に示すものに比べて、つり合いのとれた小さいねじ山が利用されている。本発明の実施態様の中には、プレート112を、図2に示すヒート・シンク・ベース108の連続部分として形成することが可能なものもある。本発明の他の実施態様には、プレート112をヒート・シンクベース108とは別個に製作し、物理的に互いに接続して、図1に示すヒート・シンク・フィン120の取り付け面を形成することが可能なものもある。プレート112には、駆動アクセス・ホール114（ドライブアクセス・ホール）及びハンダ・オーバフロー・ベント116が含まれている。ネジ付きペDESTAL104には、駆動ソケット106（ドライブソケット）が含まれている。例えば、駆動ソケット106はドライバーに適合する形状を有し、ネジ付きペDESTAL104はドライバーによって回転されるように構成されてよい。この場合、駆動アクセス・ホール114はドライバーを通すための開口となる。

20

30

【0010】

図2は、本発明による3つのネジ付きペDESTALを含むヒート・シンクの実施態様例に関する断面図である。本発明の実施態様例の1つでは、単一ヒート・シンクに複数の熱伝導性ネジ付きペDESTALを利用することによって、上面が共面でない複数の発熱電子デバイスからの放熱を可能にすることができる。図2に示す本発明の実施態様例では、高さの異なる3つの発熱電気デバイスが、単一ヒート・シンク本体220、及び、単一組をなすヒート・シンク・フィン240に対して熱的に結合される。第1の高さを有する第1の発熱電子デバイス202は、第2の高さを有する第2の発熱電子デバイス208及び第3の高さを有する第3の発熱電子デバイス214と共に、基板200に取り付けられている。第1、第2、及び、第3の高さは、図2の本発明の実施態様例に示すように、全て、異なるものとすることが可能である。

40

【0011】

第1のハンダ空洞222、第2のハンダ空洞228、及び、第3のハンダ空洞234を

50

含む、ヒート・シンク本体 220 が製作される。第 1 のペDESTAL 204 を収容するサイズを付与された開口部 248 を含む、第 1 の薄いプレート 242 が、第 1 のハンダ空洞 222 の下においてヒート・シンク本体 220 に取り付けられている。第 2 のペDESTAL 210 を収容するサイズを付与された開口部 250 を含む、第 2 の薄いプレート 244 が、第 2 のハンダ空洞 228 の下においてヒート・シンク本体 220 に取り付けられている。第 3 のペDESTAL 216 を収容するサイズを付与された開口部 252 を含む、第 3 の薄いプレート 246 が、第 3 のハンダ空洞 234 の下においてヒート・シンク本体 220 に取り付けられている。第 1 のハンダ・オーバフロー・ベント 226 及び第 1 の駆動アクセス・ホール 224 が、第 1 のハンダ空洞 222 の上方において、ヒート・シンク本体 220 の一部に含まれている。第 2 のハンダ・オーバフロー・ベント 232 及び第 2 の駆動アクセス・ホール 230 が、第 2 のハンダ空洞 228 の上方において、ヒート・シンク本体 220 の一部に含まれている。第 3 のハンダ・オーバフロー・ベント 238 及び第 2 の駆動アクセス・ホール 236 が、第 3 のハンダ空洞 234 の上方において、ヒート・シンク本体 220 の一部に含まれている。第 1 の駆動ソケット 206 を含む第 1 のネジ付きペDESTAL 204、第 2 の駆動ソケット 212 を含む第 2 のネジ付きペDESTAL 210、及び、第 3 の駆動ソケット 218 を含む第 3 のネジ付きペDESTAL 216 が、設けられている。

10

【0012】

図 2 に示す本発明の実施態様例を利用する場合、3つの駆動アクセス・ホール 224、230、及び、236 を通る駆動ツール（ドライバー等のドライブツール）によって、高さの異なる3つの発熱電気デバイス 202、208、及び、214 に合わせて、3つのネジ付きペDESTAL 204、210、及び、216 の高さ等が調整される。本発明の他の実施態様では、駆動ソケット及び駆動アクセス・ホールの利用を必要としないこともある。組立てられたヒート・シンクが基板上に配置される前に、ヒート・シンクにネジ付きペDESTAL を既知の深さまでねじ込むこと（螺合すること）によって、駆動ソケット及び駆動アクセス・ホールの必要がなくなる。3つの発熱電気デバイス 202、208、及び、214 と3つのネジ付きペDESTAL 204、210、及び、216 との間に、ハンダ・ペースト、熱グリース、または、熱パッドといった熱伝導性材料を用いることが可能である。3つのハンダ空洞 222、228、及び、234 を溶融ハンダで充填して、3つのネジ付きペDESTAL 204、210、及び、216 とヒート・シンク本体 220 との間で低い抵抗を有する熱接続を構成することが可能である。3つのハンダ空洞 222、228、及び、236 の充填は、基板 200 に対するヒート・シンクの機械的取り付け前または後に実施可能である。ハンダ空洞 222、228、及び、236 の充填時に、過剰なハンダが、3つのハンダ・オーバフロー・ベント 226、232、及び、238 を介して漏れ出す可能性がある。3つのハンダ・オーバフロー・ベント 226、232、及び、238 におけるハンダの存在は、3つのハンダ空洞 222、228、及び、236 が満杯であることの視覚的表示として利用することが可能である。

20

30

【0013】

図 3 は、本発明によるヒート・シンクの代替実施態様例に関する断面図である。本発明の実施態様の中には、ヒート・シンク本体 308 とヒート・シンク・フィン 320 の間にプレート 312 を取り付けることによって、ヒート・シンク本体 308 を単純化するのが望ましいものもあり得る。本発明の実施態様には、ヒート・シンク・ベース 308、プレート 312、及び、フィン 320 を個別に製作して、ヒート・シンクをなすように組立てるのではなく、全て、ヒート・シンクの一体化部品として製作することが可能なものもある点に留意されたい。この実施態様の場合、ハンダ・オーバフロー・ベント 316 及び駆動アクセス・ホール 314 は、ヒート・シンク本体 308 内ではなく、プレート 312 に形成することが可能である。薄いプレート 310 が、ハンダ空洞 318 の下においてヒート・シンク本体 308 の底面に取り付けられている。発熱電気デバイス 300 が、基板 302 に取り付けられ、駆動ソケット 306 を含む熱伝導性ネジ付きペDESTAL 304 が、薄いプレート 310 にねじ込まれている。プレート 312 の追加以外については、本発明のこの実施態様例は、図 1 に示すものと同様である。

40

50

【0014】

図4は、本発明によるヒート・シンクの実施態様例に関する平面図である。断面Aは、図1及び図3に用いられている断面である。図2に示す本発明の実施態様と同様、ヒート・シンク本体408に取り付けられたヒート・シンク・フィン400が示されている。図1及び図3に示す本発明の実施態様例の場合には、図4のヒート・シンク本体408は、プレートを示すことになる。ヒート・シンク本体408には、ハンダ・オーバフロー・ベント406及び駆動アクセス・ホール402が示されている。駆動ソケット404は、駆動アクセス・ホール402から見る事ができる。

【0015】

図5は、本発明によるヒート・シンクを製作する方法例のフローチャートである。ステップ500では、ハンダ空洞を含むヒート・シンク本体が設けられる。オプションのステップ502では、ヒート・シンク本体にヒート・シンク・フィンが取り付けられる。本発明の他の実施態様例では、ヒート・シンク・フィンは、ヒート・シンク本体の一体化部分として形成することもできるし、あるいは、全く必要としない場合もある。ステップ504では、ヒート・シンク本体に、ハンダ空洞内へのオーバフロー・ベントが形成される。オプションのステップ506では、ヒート・シンク本体に、ハンダ空洞内への駆動アクセス・ホールが形成される。ステップ508では、熱伝導性ペDESTALを収容するサイズが付与された開口部を含む薄いプレートが、ハンダ空洞の下においてヒート・シンク本体に機械的に取り付けられる。ステップ510では、熱伝導性ペDESTALが薄いプレートの開口部にねじ込まれる。ステップ512では、ペDESTALの底面の位置が、基板上の発熱電気デバイスの高さに一致するように調整される、つまりペDESTALの底面が基板上の発熱電気デバイスに接するように調整される。ステップ514では、ハンダ空洞に溶融ハンダが充填される。オプションのステップ516では、熱ペDESTALと電気デバイスの間に、熱ペーストのような熱伝導材料が配置される。オプションのステップ518では、ヒート・シンク・アセンブリが、基板に機械的に取り付けられる。本発明の実施態様によっては、ヒート・シンク本体を基板に機械的に取り付ける必要のないものもある。そうした実施態様では、本発明の範囲内において、他の技法を利用することにより、ヒート・シンクのシフトを阻止することが可能である。さらに、本発明の他の実施態様には、溶融ハンダでハンダ空洞を充填する前に、ヒート・シンク・アセンブリを基板に取り付けることが可能なものもある。

【0016】

図6は、本発明によるヒート・シンクの実施態様例に関する断面図である。発熱電子デバイス600が基板602に取り付けられている。歯付きの熱伝導性ペDESTAL604が、基板602の反対側にある電子デバイス600と熱的に結合されている。歯付きペDESTAL604は、螺旋状のネジ山の代わりに、ペDESTALの外周に一連の円形の鋸歯状切り込みを備えている。ヒート・シンク・ベース608、プレート612、フィン620、及び、薄いプレート610を含むヒート・シンクが、プッシュ・イン・ペDESTAL604に取り付けられている。組立て時には、歯付きペDESTAL604は、薄いプレート610の適切なサイズを付与された開口部にただ単に押し込まれるだけであり、歯付きペDESTAL604表面の鋸歯によって、ヒート・シンクから戻されて、外れるのが阻止される。図6に示す歯は、例示のため、サイズが誇張されているという点に留意されたい。本発明の多くの実施態様では、この図に示すものと比べて、つり合いのとれた小さい歯が利用されている。薄いプレート610は、歯付きペDESTAL604をぴったりとはめることができるように構成されているが、さらに、歯付きペDESTAL604を角度をつけてプレートにはめることができるようにも構成されているので、薄いプレート610に対して平行ではない発熱デバイス600に対して利用することが可能になる。本発明の実施態様の中には、図2に示すように、プレート612をヒート・シンク・ベース608の連続部分として形成することが可能なものもある。本発明の他の実施態様には、ヒート・シンク・ベース608とは別個にプレート612を製作し、互いに物理的に接続することによって、図6に示す、ヒート・シンク・フィン620の取り付け面を形成することが可能なものもある。

プレート 6 1 2 には、駆動アクセス・ホール 6 1 4 及びハンダ・オーバフロー・ベント 6 1 6 が含まれている。プッシュ・イン・ペDESTAL 6 0 4 には、駆動ソケット 6 0 6 が含まれている。

【 0 0 1 7 】

本発明の以上の説明は、例証及び解説を目的として提示されたものである。本発明を余すところなく説明しようとか、あるいは、開示の形態にそっくりそのまま制限することを意図したものではなく、上記教示に鑑みて、他の修正及び変更を加えることが可能である。実施態様は、本発明の原理、及び、その実際の応用例を最も分りやすく説明することによって、他の当業者が、企図する特定の用途に合わせた、さまざまな実施態様及びさまざまな修正態様において、本発明を最も有効に利用できるように、選択され、解説されている。先行技術による制限のある場合を除いて、付属の請求項は、本発明の他の代替実施態様を含むものと解釈されるように意図されている。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 1 8 】

本発明は、基板上で使用される電子部品に対するヒートシンクにおいて利用可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明によるヒート・シンクの一実施態様例に関する断面図である。

【図 2】本発明による 3 つのネジ付きペDESTAL を含むヒート・シンクの一実施態様例に関する断面図である。

20

【図 3】本発明によるヒート・シンクの一実施態様例に関する断面図である。

【図 4】本発明によるヒート・シンクの一実施態様例に関する平面図である。

【図 5】本発明によるヒート・シンクを製作する方法例に関するフローチャートである。

【図 6】本発明によるヒート・シンクの一実施態様例に関する断面図である。

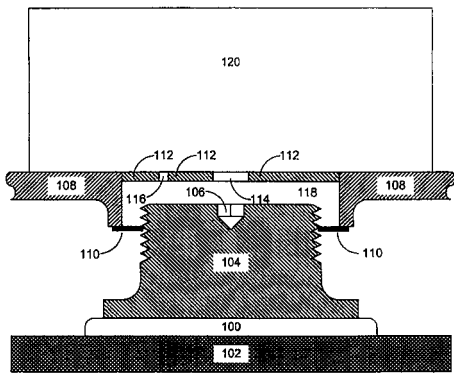
【符号の説明】

【 0 0 2 0 】

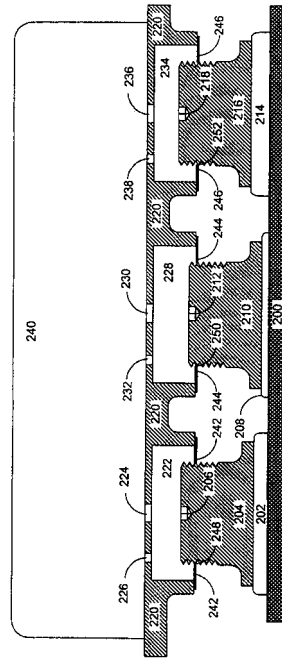
- 1 0 0 電気デバイス
- 1 0 2 基板
- 1 0 4 ペDESTAL
- 1 0 6 駆動ソケット
- 1 0 8 ヒート・シンク本体
- 1 1 0 薄いプレート
- 1 1 2 プレート
- 1 1 4 駆動アクセス・ホール
- 1 1 6 オーバフロー・ベント
- 1 1 8 空洞
- 6 0 4 ペDESTAL
- 6 1 0 薄いプレート

30

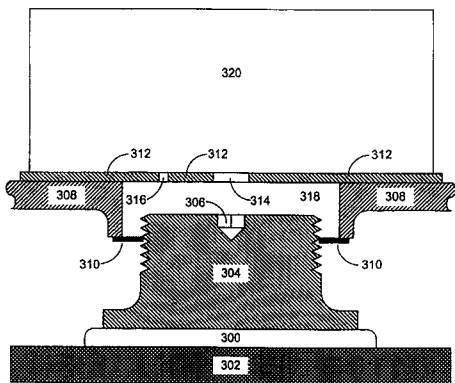
【 図 1 】



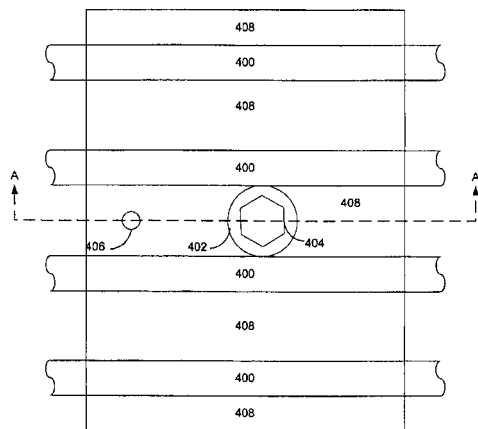
【 図 2 】



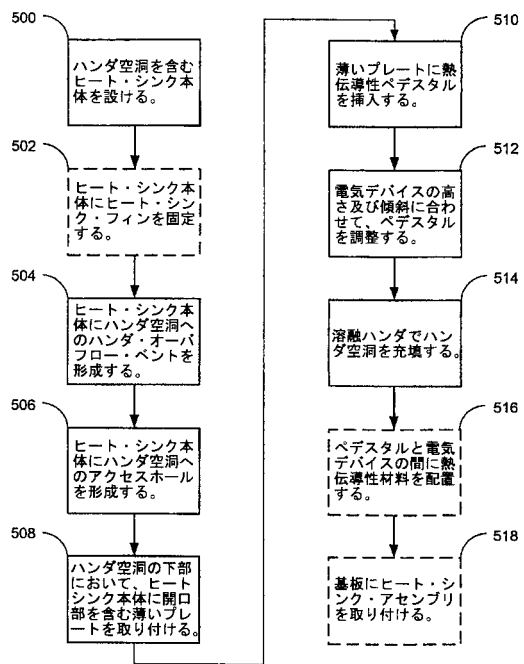
【 図 3 】



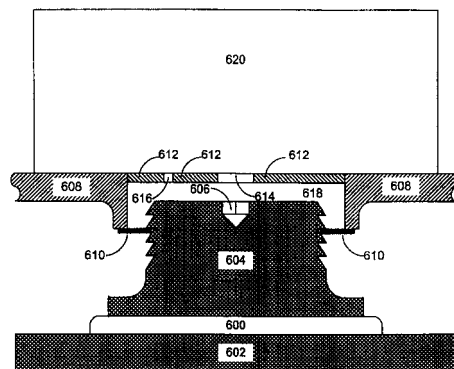
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 スティシー・フレイカー

アメリカ合衆国75013テキサス、アレン フォックス グレン 2035

(72)発明者 エリック・シー・ペターソン

アメリカ合衆国75070テキサス、マッキニー グリーク クロッシング ドライブ 2728

(72)発明者 クリスチャン・エル・ベラディ

アメリカ合衆国75070テキサス、マッキニー アムヘスト サークル 2202

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA02 AA11 AB01 FA04

5F036 AA01 BA04 BA26 BB01 BC03 BC33