

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6885664号  
(P6885664)

(45) 発行日 令和3年6月16日 (2021.6.16)

(24) 登録日 令和3年5月17日 (2021.5.17)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 21/02 (2006.01)

H O 1 L 21/02

Z

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2015-147759 (P2015-147759)  
 (22) 出願日 平成27年7月27日 (2015.7.27)  
 (65) 公開番号 特開2016-32114 (P2016-32114A)  
 (43) 公開日 平成28年3月7日 (2016.3.7)  
 審査請求日 平成30年3月9日 (2018.3.9)  
 審査番号 不服2019-14741 (P2019-14741/J1)  
 審査請求日 令和1年11月5日 (2019.11.5)  
 (31) 優先権主張番号 14/340,614  
 (32) 優先日 平成26年7月25日 (2014.7.25)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 米国 (US)

(73) 特許権者 507342261  
 トヨタ モーター エンジニアリング ア  
 ンド マニュファクチャリング ノース  
 アメリカ, インコーポレイティド  
 アメリカ合衆国、75024 テキサス州  
 、プレイノ、ダブリュ1-3シー・ヘッド  
 クォーターズ・ドライブ、6565  
 (74) 代理人 100099759  
 弁理士 青木 篤  
 (74) 代理人 100123582  
 弁理士 三橋 真二  
 (74) 代理人 100092624  
 弁理士 鶴田 準一  
 (74) 代理人 100114018  
 弁理士 南山 知広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合層を有する熱伝達管理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱伝達管理装置であって、  
 絶縁基板と該絶縁基板に結合された複数の熱伝導トレースとを有する複合層と、  
 前記複合層に結合された発熱部品マウントと、  
 前記複合層に結合され且つ前記発熱部品マウントから遠位に配置された低耐熱性部品マ  
 ウントと、  
 を具備し、

前記複数の熱伝導トレースの少なくとも一つが前記発熱部品マウント及び前記低耐熱性  
 部品マウントと電気的に導通し、

前記熱伝導トレースの少なくとも一つが、前記発熱部品マウント及び前記低耐熱性部品  
 マウントの少なくとも一方から電気的に絶縁され、前記発熱部品マウントの外周の部分と  
 前記低耐熱性部品マウントの外周の部分との間の領域を横断する、熱伝達管理装置。

【請求項 2】

第2の低耐熱性部品マウントをさらに具備し、

前記熱伝導トレースの少なくとも一つが、前記発熱部品マウント又は前記第2の低耐熱  
 性部品マウントの少なくとも一方から電気的に絶縁され、前記発熱部品マウントの前記外  
 周の部分と前記第2の低耐熱性部品マウントの外周の部分との間の領域を横断する、請求  
 項1に記載の熱伝達管理装置。

【請求項 3】

前記複合層に結合された目標熱排出領域を更に具備し、前記低耐熱性部品マウントから電氣的に絶縁された前記熱伝導トレースの少なくとも1つが前記目標熱排出領域と熱的に導通する、請求項1に記載の熱伝達管理装置。

【請求項4】

前記熱伝導トレースの少なくとも1つが、前記発熱部品マウントの外周の部分と前記低耐熱性部品マウントの外周の部分との間の領域から離間された位置において前記発熱部品マウントから前記目標熱排出領域に向かって延びる、請求項3に記載の熱伝達管理装置。

【請求項5】

前記目標熱排出領域がヒートシンクを具備する、請求項3に記載の熱伝達管理装置。

【請求項6】

前記複数の熱伝導トレースの少なくとも2つが、前記発熱部品マウントからの距離を増すにつれて互いに離れて広がる、請求項1に記載の熱伝達管理装置。

【請求項7】

絶縁基板と該絶縁基板に結合された複数の熱伝導トレースとをそれぞれが有する複数の複合層と、

前記複数の複合層を通して延び、且つ、異なる複合層の前記熱伝導トレースを互いに熱的に導通させるビアと、

前記複合層の1つの前記発熱部品マウントに結合された発熱部品と、

前記複合層の1つの前記低耐熱性部品マウントに結合された低耐熱性部品と、を更に具備し、

前記発熱部品マウント及び前記低耐熱性部品マウントが異なる複合層に結合される、請求項1に記載の熱伝達管理装置。

【請求項8】

熱伝達管理装置であって、

絶縁基板と該絶縁基板に結合された複数の熱伝導トレースとを有する複合層と、

前記複合層に結合された発熱部品マウントと、

前記複合層に結合され且つ前記発熱部品マウントから遠位に配置された低耐熱性部品マウントと、

前記発熱部品マウントから遠位に配置された目標熱排出領域と、

を具備し、

前記複数の熱伝導トレースの少なくとも一つが前記発熱部品マウント及び前記低耐熱性部品マウントと電氣的に導通し、

前記熱伝導トレースの少なくとも一つが、前記発熱部品マウント及び前記低耐熱性部品マウントの少なくとも一方から電氣的に絶縁され、前記発熱部品マウントの外周の部分と前記低耐熱性部品マウントの外周の部分との間の領域を横断する、

熱伝達管理装置。

【請求項9】

前記複数の熱伝導トレースが、前記低耐熱性部品マウントに対して凹状である入れ子配列で配置される、請求項1に記載の熱伝達管理装置。

【請求項10】

前記熱伝導トレースの少なくとも一つが、前記発熱部品マウント及び前記第2の低耐熱性部品マウントと電氣的に導通する、請求項2に記載の熱伝達管理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2014年7月25日に「複合層を有する熱伝達管理装置」という発明の名称で出願された米国特許出願第14/340614号明細書に関連した出願であり、その全ての開示は、ここに参照により包含される。

【0002】

本明細書は、概して熱伝達管理装置に関し、より詳細には、熱流束を案内する熱伝導ト

10

20

30

40

50

レースを備えた複合層を有する熱伝達管理装置に関する。

【背景技術】

【0003】

一般的に、電気部品は、電気部品の動作に起因する熱を生成する。しかしながら、発熱の増加は、電気部品の性能及び動作に有害となり得る。したがって、電気部品の動作によって生成される熱は、周辺環境へと排出される。ある用途において、他の電気部品からの熱が低耐熱性の電気部品の動作に悪影響を与える位置に、低耐熱性の電気部品が配置され得る。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

したがって、熱エネルギーの流れに影響を与える熱伝達管理装置が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

1つの実施形態において、熱伝達管理装置は、絶縁基板及び絶縁基板に結合される複数の熱伝導トレースを備えた複合層を有し、複数の熱伝導トレースは、第1の熱伝達促進領域内及び第2の熱伝達促進領域内に配置され、第1の熱伝達促進領域の複数の熱伝導トレースの少なくとも1つは、第2の熱伝達促進領域内の熱伝導トレースの少なくとも1つを横断する（又は交差する）方向に延びる。さらに熱伝達管理装置は、複合層に結合された発熱部品マウントと、複合層に結合され且つ発熱部品マウントから遠位に配置された低耐熱性部品マウントと、を有する。複数の熱伝導トレースの少なくとも1つは、発熱部品マウント及び低耐熱性部品マウントと電気的に導通し、複数の熱伝導トレースの少なくとも1つは、発熱部品マウント又は低耐熱性部品マウントの少なくとも一方から電気的に絶縁される。

20

【0006】

別の実施形態において、熱伝達管理装置は、複数の複合層を有し、それぞれの複合層は、絶縁基板及び絶縁基板に結合された複数の熱伝導トレースを有する。さらに熱伝達管理装置は、複合層の1つに結合された発熱部品と、複合層の1つに結合され且つ発熱部品から遠位に配置された低耐熱性部品（又は熱に敏感な部品）と、を有する。さらに熱伝達管理装置は、少なくとも2つの複合層を通して延びるビアを有し、絶縁基板のそれぞれに結合された熱伝導トレースを互いに電気的に導通させる。複数の複合層に亘る複数の熱伝導トレースの少なくとも1つは、発熱部品及び低耐熱性部品と電気的に導通し、複数の熱伝導トレースの少なくとも1つは、発熱部品又は低耐熱性部品の少なくとも一方から電気的に絶縁される。

30

【0007】

図面で説明する実施形態は、本質的には説明のため且つ例示的なものであり、特許請求の範囲で定義される主題を限定することを意図するものではない。例示的实施形態の以下の詳細な説明は、同様な構造が同様な参照符号で示される以下の図面と共に参照されるときに理解される。

【図面の簡単な説明】

40

【0008】

【図1】本願で示され又は説明される1又は複数の実施形態に係る、複数の複合層を有した熱伝達管理装置の側面斜視図を概略的に示す。

【図2】本願で示され又は説明される1又は複数の実施形態に係る、熱伝達管理装置の複合層の側面斜視図を概略的に示す。

【図3】本願で示され又は説明される1又は複数の実施形態に係る、複数の複合層を有した熱伝達管理装置の分解側面斜視図を概略的に示す。

【図4】線A - Aに沿って示された図2の熱伝達管理装置の側方断面図を概略的に示す。

【図5】線B - Bに沿って示された図2の熱伝達管理装置の側方断面図を概略的に示す。

【図6】本願で示され又は説明される1又は複数の実施形態に係る、複合層を有した熱伝

50

達管理装置の上面図を概略的に示す。

【図 7】本願で示され又は説明される 1 又は複数の実施形態に係る、複合層を有した熱伝達管理装置の上面図を概略的に示す。

【図 8】本願で示され又は説明される 1 又は複数の実施形態に係る、複合層を有した熱伝達管理装置の上面図を概略的に示す。

【図 9】本願で示され又は説明される 1 又は複数の実施形態に係る、複合層を有した熱伝達管理装置の上面図を概略的に示す。

【発明を実施するための形態】

【0009】

熱伝達管理装置に沿って熱の流れを方向付ける特徴を有した熱伝達管理装置の実施形態について詳細に説明する。熱伝達管理装置は、それぞれが絶縁基板を有する 1 又は複数の複合層と、その絶縁基板に結合された熱伝導トレースと、を有する。熱伝導体は、等方性の絶縁基板に沿った熱流束の方向及び / 又は割合とは異なる方向及び / 又は割合で、複合層に沿って熱エネルギーを方向付ける。熱伝導体及び等方性構成の絶縁基板を有した複合層を設けることによって、熱エネルギーは、複合層に結合された電気部品の動作を向上させる方向及び / 又は割合で方向付けられ得る。熱伝達管理装置の様々な実施形態が本明細書においてより詳細に説明される。

【0010】

ここで図 1 を参照すると、熱伝達管理装置 100 の 1 つの実施形態が示される。本実施形態において、熱伝達管理装置は、様々な電気部品が取り付けられる取り付け基板として機能し得る複合層 120 を有する。さらに熱伝達管理装置 100 は、共に複合層 120 に結合された発熱部品マウント 130 と低耐熱性部品マウントとを有する。低耐熱性部品マウント 132 は、発熱部品マウント 130 から離れて配置される。発熱部品 230 は、発熱部品マウント 130 と共にアタッチメントによって熱伝達管理装置 100 に取り付けられてもよい。同様に、低耐熱性部品 232 は、低耐熱性部品マウント 132 と共にアタッチメントによって熱伝達管理装置 100 に取り付けられてもよい。

【0011】

図 1 に示された実施形態において、発熱部品 230 は、その動作に起因して発熱する電子デバイスであってもよい。発熱部品 230 は、例えばコンピュータプロセッシングユニット、グラフィカルプロセッシングユニット、チップセット等の集積回路を含む様々な電子デバイスであってもよい。ある実施形態において、発熱部品 230 は、パワーインバータ、電圧整流器、電圧調整器等において使用されるような半導体デバイスであってもよい。限定されるものではないが、例示的な半導体デバイスは、電気絶縁ゲート、バイポーラトランジスタ、金属酸化膜電界効果トランジスタ等を含む。動作中、概して発熱部品 230 は、発熱部品 230 の設計された動作機能に起因した排熱としての熱を生成する。電気部品は従来温度により誤動作を生じやすく、或いは、過熱状態となると永久的な故障を生じさせかねないため、熱伝達管理装置 100 における発熱部品 230 によって生成される熱は、一般的に好ましいものではない。それにもかかわらず、発熱部品 230 は、広範囲の温度で使用され続ける。

【0012】

さらに、図 1 に示された実施形態において、低耐熱性部品 232 は、例えば平面カプラ、インダクタ / 変圧器、高い Q 値の共振回路、検知器、電流検知抵抗、水晶発信器、配列された光学的部品又はヒューマンインタフェース制御ボタンを含む、様々な感熱性の電子デバイスから選択され得る。低耐熱性部品 232 の動作は、発熱部品 230 によって生成された熱エネルギーによって悪影響を及ぼされ得る。したがって、複合層 120 に結合された低耐熱性部品 232 の温度を管理するため、複合層 120 は、複合層 120 に沿って流れる熱流束の方向及び / 又は強度を変更する熱伝達管理特性を有する。

【0013】

図 1 に示された実施形態において、複合層 120 は、絶縁基板 140 と絶縁基板 140 に結合された熱伝導トレース 142 とを有する。熱伝導トレース 142 は、例えば銅、銀

10

20

30

40

50

、金、グラファイト、グラフェン又は他の炭素系熱伝導体を含む、高い熱伝導特性を有する任意の様々な材料から選択されてもよい。熱伝導トレース 142 は、絶縁基板 140 の熱伝導率  $K_i$  よりも大きな熱伝導率  $K_c$  を有してもよい。ある実施形態において、 $K_c$  は、少なくとも  $K_i$  よりも大きな値のオーダーである。絶縁基板 140 は、例えば炭素又はガラス強化剤と結合され得るポリプロピレン、ポリエステル、ナイロン、エポキシ等といったプラスチックを含む、低い導電性を有する任意の様々な材料から選択されてもよい。1つの実施形態において、絶縁基板 140 は、ガラス強化エポキシである FR-4 から作られてもよい。絶縁基板 140 は、熱伝導トレース 142 の熱伝導率  $K_c$  よりも小さな熱伝導率  $K_i$  を有する。ある実施形態において、複合層 120 は、従来の製造技術によって製造されたプリント回路基板であってもよい。ある実施形態において、熱伝導トレース 142 は、絶縁基板 140 に少なくとも部分的に組み込まれてもよい。

10

#### 【0014】

示された実施形態において、熱伝導トレース 142 は、概して互いに離間されてもよく、これにより熱伝導トレース 142 は、互いに接触せずに絶縁基板 140 によって離間される。絶縁基板 140 によって互いに離間されるため、熱伝導トレース 142 は、互いに熱的に絶縁され、これにより熱流束は、熱伝導トレース 142 の長さを横断する方向に伝達するよりも、熱伝導トレース 142 の長さに沿ってより伝達しやすくなる。熱伝導トレース 142 が互いに熱的に絶縁されたかどうかの決定は、熱伝導トレース 142 が互いに電氣的に絶縁されたことに基づいてもよく、これにより熱伝導トレース 142 及び絶縁基板 140 の構成は、それぞれの複合層 120 内の熱伝導トレース 142 が互いに電氣的に導通されるのを防ぐ。

20

#### 【0015】

さらに図 1 を参照すると、発熱部品マウント 130 及び低耐熱性部品マウント 132 の配置は、発熱部品マウント 130 から低耐熱性部品マウント 132 へと延びる複数のシールド経路突出部 180 を互いに対して形成するように構成される。図 1 に示された実施形態において、複数のシールド経路突出部 180 は、発熱部品マウント 130 の外周 131 から低耐熱性部品マウント 132 の外周 133 へと延びる。図 1 に示された実施形態において、複数のシールド経路突出部 180 から延びるシールド経路突出部 180 は、発熱部品マウント 130 と低耐熱性部品マウント 132 との間の等方性の基板を通る熱流束の流れの一般的な方向を示す。さらに熱伝達管理装置 100 は、発熱部品マウント 130 から外方へと延びる複数の収束経路突出部 184 を有してもよい。収束経路突出部 184 は、発熱部品マウント 130 から目標熱排出領域 170 へと延びるように配置されてもよい。収束経路突出部 184 は、収束経路突出部が概してシールド経路突出部 180 と重ならないように配置されてもよい。熱伝達管理装置 100 のある実施形態において、熱伝導トレース 142 は、概して収束経路突出部 184 と共に配列されるように配置されてもよい。ある実施形態において、熱伝導トレース 142 の部分は、概してシールド経路突出部 180 から離間された位置において収束経路突出部 184 と共に配列されてもよい。

30

#### 【0016】

図 1 に示されるように、複数の熱伝導トレース 142 は、発熱部品マウント 130 から低耐熱性部品マウント 132 へと延びるシールド経路突出部 180 を横断して配置される。ある実施形態において、熱伝導トレース 142 は、発熱部品マウント 130 から低耐熱性部品マウント 132 へと延びるシールド経路突出部 180 の一部又は全部に対して垂直である。シールド経路突出部 180 近傍に配置された熱伝導トレース 142 は、第 1 の熱伝達促進領域 150 内に配置される。シールド経路突出部 180 から遠位に配置された熱伝導トレース 142 は、第 2 の熱伝達促進領域内に配置される。

40

#### 【0017】

この位置内の熱伝導トレース 142 は、発熱部品 230 から低耐熱性部品 232 への熱流束を変化させる。熱伝導トレース 142 は、絶縁基板 140 より高い熱伝導率を有するため、発熱部品マウント 130 に結合される発熱部品 230 によって生成された熱流束は、熱伝導トレース 142 に沿って方向付けられ、且つ、発熱部品マウント 130 と低耐熱

50

性部品マウント１３２との間のシールド経路突出部１８０を横切るように方向付けられる傾向を有し得る。熱流束のシールド経路突出部１８０を横断する方向付けによって、発熱部品２３０から低耐熱性部品マウント１３２への（すなわち低耐熱性部品２３２への）熱の流入は、最小化され得る。これに対し、発熱部品２３０によって生成された熱は、熱伝導トレース１４２に沿ってシールド経路突出部１８０から外方に、第２の熱伝達促進領域１５２内へと方向付けられ、そこで熱流束は、低耐熱性部品マウント１３２から外方に（又は離れるように）方向付けられる。

#### 【００１８】

さらに図１を参照すると、互いに入れ子配列１４８構成の複数の熱伝導トレース１４２が配置されてもよく、これにより複数の熱伝導トレース１４２は、低耐熱性部品マウント１３２周りで概して凹状となる。入れ子配列１４８で配置された複数の熱伝導トレース１４２は、第１の熱伝達促進領域１５０内で規定される経路長さを概して有し、その領域内において、低耐熱性部品マウント１３２近傍に配置された熱伝導トレース１４２の経路長さは、低耐熱性部品マウント１３２の遠位に配置された熱伝導トレース１４２の経路長さより短い。熱伝導トレース１４２の入れ子配列１４８の方向は、熱伝導トレース１４２に亘る熱流束を低減し得る。逆に、熱流束は、熱伝導トレース１４２の長さに沿って方向付けられてもよく、これにより、熱流束は、低耐熱性部品マウント１３２から熱排出を目的とする熱伝達管理装置の要素へと向かって外方へと案内され得る。

#### 【００１９】

積層体１１０内の熱伝導トレース１４２の一部の組は、発熱部品マウント１３０及び／又は低耐熱性部品マウント１３２と電気的に導通されて配置されてもよい。熱伝導トレース１４２のこの一部の組は、導電体１４４として識別され得る。発熱部品マウント１３０及び／又は低耐熱性部品マウント１３２と電気的に導通した導電体１４４は、関連した発熱部品マウント１３０及び／又は低耐熱性部品マウント１３２に対して電力を伝えてもよく、且つ／又は、発熱部品マウント１３０及び／又は低耐熱性部品マウント１３２に対して電気信号を伝えてもよい。導電体１４４は、その長さに沿って電気及び熱の両方を伝えてもよい。

#### 【００２０】

導電体１４４を含む熱伝導トレース１４２は、複合層１２０に沿って熱流束の方向を案内するため、複合層１２０内に配置されてもよい。理論と結びつけることなく、熱流束は、全ての方向において高温領域から低温領域へと「拡散する」傾向にある。熱伝導トレース１４２の絶縁基板１４０への配置によって、熱流束は、熱伝導トレース１４２に沿って優先的に方向付けられ、熱の拡散パターンを変更する。積層体１１０に沿った熱流束の方向を制御することによって、積層体１１０に取り付けられた低耐熱性部品２３２の温度上昇は、最小化でき、これにより、好ましくない低耐熱性部品２３２へと流される熱流束を最小化することによって、低耐熱性部品２３２の機能を向上させる。さらに、少なくとも発熱部品マウント１３０又は低耐熱性部品マウント１３２の一方から電気的に絶縁された熱伝導トレース１４２は、発熱部品マウント１３０及び低耐熱性部品マウント１３２と電気的に導通した導電体１４４よりも熱流束を流す。

#### 【００２１】

図１をさらに参照すると、熱伝達管理装置１００は、複合層１２０と結合された目標熱排出領域１７０を有してもよい。図１に示された実施形態において、目標熱排出領域１７０は、複数の熱伝導トレース１４２に結合される。これらの熱伝導トレース１４２に沿って方向付けられた熱流束は、目標熱排出領域１７０内へと案内されてもよい。目標熱排出領域１７０は、熱流束を周辺環境へと排出するように構成されてもよく、これにより、熱伝達管理装置１００内に残る熱を減少させる。熱流束は、自然対流によって周辺環境へと排出されてもよい。ある実施形態において、目標熱排出領域１７０は、公知のヒートシンク（図示せず）を含んでもよい。熱伝導トレース１４２に沿って発熱部品マウント１３０から目標熱排出領域１７０へと流れる熱流束は、熱伝導トレース１４２の領域の部分が、概して第２の熱伝達促進領域１５２を形成する発熱部品マウント１３０と目標熱排出領域

10

20

30

40

50

１７０との間に配置されるように、従来の複合層よりも大きな割合で案内されてもよい。これらの領域において、発熱部品マウント１３０から目標熱排出領域１７０において評価される伝導性熱伝達は、同じ方向に沿って絶縁基板１４０から流れる伝導性熱伝達より大きい。

#### 【００２２】

熱流束は、導電体１４４を含む全ての熱伝導トレース１４２に沿って方向付けられ得るため、導電体１４４は、いくらかの熱流束を発熱部品マウント１３０から低耐熱性部品マウント１３２へと方向付けることができる。しかしながら、第２の熱伝達促進領域１５２及び第１の熱伝達促進領域１５０内の複数の熱伝導トレース１４２の構成のため、複合層１２０に沿った熱流束の流れは、最初は（primarily）導電体１４４ではなく、絶縁基板１４０及び熱伝導トレース１４２に沿って方向付けられてもよい。導電体１４４は、複合層１２０に沿った熱伝達流れのわずかな部分を占めるため、複合層１２０に沿った熱伝達流れは、特定のエンドユーザーの用途の熱管理要求に応じて、絶縁基板１４０に沿った導電体１４４の構成によって効果的に案内され得る。図１に示された実施形態において、熱流束は、低耐熱性部品マウント１３２に結合された低耐熱性部品２３２に伝達される熱流束が最小化され得るように、低耐熱性部品マウント１３２から外方に案内されてもよい。

#### 【００２３】

ここで図２を参照すると、複数の複合層１２０を含む積層体１１０を有した熱伝達管理装置１００が示される。積層体１１０は、図３において分解された状態の複合層１２０で示される。図１を参照して上述した複合層１２０の実施形態と同様に、図２に示された実施形態の積層体１１０の実施形態は、特定のエンドユーザーの用途の要求に応じて、熱流束を案内する構成で絶縁基板１４０に結合された、複数の熱伝導トレース１４２をそれぞれが有する複数の複合層１２０を有してもよい。図２に示された実施形態において、熱伝導トレース１４２は、絶縁基板１４０に対して、発熱部品マウント１３０と低耐熱性部品マウント１３２との間の第１の熱伝達促進領域１５０内、及び、第１の熱伝達促進領域１５０の外側の位置における熱伝達促進領域内に配置される。積層体１１０を形成する複数の複合層１２０に亘る伝導性熱伝達を変化させることによって、熱伝達管理装置１００に沿った熱伝達は、複数の複合層１２０に沿って目的とする温度特性を提供するための目標とされ得る。

#### 【００２４】

ここで図３を参照すると、積層体１１０の複合層１２０は、分解された状態で示される。複合層１２０のそれぞれは、絶縁基板１４０に結合された熱伝導トレース１４２を有してもよい。示された実施形態において、積層体１１０の複合層１２０のそれぞれは、絶縁基板１４０に対し、発熱部品マウント１３０及び低耐熱性部品マウント１３２に対して類似又は同一パターンで構成された熱伝導トレース１４２を有する。しかし、当然のことながら、積層体１１０のいくつかの実施形態は、異なる複合層１２０に亘る、異なる又は非類似の構成で配置された熱伝導トレース１４２及び絶縁基板１４０を有してもよい。

#### 【００２５】

図２及び図３を共に参照すると、第１の熱伝達促進領域１５０は、発熱部品マウント１３０から低耐熱性部品マウント１３２への第１の方向において方向付けられた熱流束を減ずることができる。熱伝導トレース１４２に沿った熱伝達を絶縁基板１４０と比して増大させることによって、熱流束の流れの方向は、熱伝導トレース１４２及び絶縁基板１４０の配置が熱伝導トレース１４２に沿って熱流束を案内するように少なくとも部分的に制御され得る。熱伝導トレース１４２及び絶縁基板１４０の特定の配置において、低耐熱性部品マウント１３２から離れるような熱流束の案内によって、低耐熱性部品２３２の動作は向上する。第１の熱伝達促進領域１５０に亘る発熱部品マウント１３０から低耐熱性部品マウント１３２への第１の方向において評価される積層体１１０の熱伝導率は、絶縁基板１４０の熱伝導率よりも低くてもよい。

#### 【００２６】

さらに図２及び図３を参照すると、積層体１１０の実施形態は、熱伝導トレース１４２

10

20

30

40

50

及び絶縁基板 140 をそれぞれ有する複数の複合層 120 を有してもよい。少なくとも 1 つの複合層 120 において、熱伝導トレース 142 及び絶縁基板 140 が第 1 の熱伝達促進領域 150 及び熱伝達促進領域 152 内に配置されてもよい。上述したように、第 1 の熱伝達促進領域 150 は、優先的に発熱部品マウント 130 と低耐熱性部品マウント 132 との間における第 1 の方向からの熱流束を案内してもよい。第 2 の熱伝達促進領域 152 は、第 1 の熱伝達促進領域 150 の外側の位置において、積層体 110 に沿った熱流束を増加してもよい。図 2 及び図 3 に示された実施形態において、第 2 の熱伝達促進領域 152 は、低耐熱性部品 232 の温度を下げるため、低耐熱性部品マウント 132 からの熱流束を案内してもよい。

#### 【0027】

複数の複合層 120 は、熱伝導トレース 142 及び絶縁基板 140 を通る熱流束の熱伝導によって、優先的に積層体 110 の厚みを通る熱流束を方向付けることにより、熱流束を変化させてもよい。積層体 110 内に第 1 の熱伝達促進領域 150 及び熱伝達促進領域 152 をそれぞれ有する複数の複合層 120 を組み込むことによって、発熱部品 230 と低耐熱性部品 232 との間の熱流束の遮断及び収束の効果は、1 つの複合層 120 と比較して向上する。こうした積層体 110 は、複合層 120 を通る熱伝達を同時に管理することができる。したがって、複数の複合層 120 を有する積層体 110 は、第 1 の熱伝達促進領域 150 及び熱伝達促進領域 152 を有する 1 つの複合層 120 よりも優れた制御により、熱流束の流れを管理することができる。

#### 【0028】

ある実施形態において、絶縁基板 140 における熱伝導トレース 142 の配置は、全ての複合層 120 に亘り統一されてもよい。他の実施形態において、熱伝導トレース 142 は、発熱部品 230 と低耐熱性部品 232 との間の熱流束管理における熱伝導トレース 142 の効果的使用のため、それぞれの複合層 120 に亘り選択的に配置されてもよい。例えば、ある実施形態において、発熱部品 230 から近傍に配置された複合層 120 と比較して、より少ない熱伝導トレース 142 が発熱部品 230 から遠位に配置された複合層 120 に配置されてもよい。こうした構成は、熱流束が絶縁基板 140 を通って拡散する傾向となり、これにより、発熱部品 230 から遠位に配置された複合層 120 内に配置された熱伝導トレース 142 のいくつかの部分の効果を最小化する。

#### 【0029】

ある実施形態において、異なる複合層 120 に沿って配置された熱伝導トレース 142 は、複合層 120 の 1 つの少なくとも部分的厚さで延びるビア 160 で互いに電氣的に結合されてもよい。ビア 160 は、熱伝導体である材料で形成されてもよい。ある実施形態において、ビア 160 は、熱伝導トレース 142 と同一の材料で形成されてもよい。ある実施形態において、ビア 160 は、熱伝導トレース 142 の熱伝導率と略等しい熱伝導率を有してもよい。ある実施形態において、ビアと 160 は、熱流束及び電氣的エネルギーの両方を 1 つの複合層 120 から別の複合層 120 へと導通させてもよい。図 4 に示された実施形態において、それぞれの複合層 120 a、120 b、120 c、120 d は、複合層 120 のそれぞれに沿って熱伝導トレース 142 がビア 160 と熱的に導通するように、ビア 160 近傍の位置へと延びる熱伝導トレース 142 を有し、したがって、熱伝導トレース 142 のそれぞれは、互いに熱的連続状態となる。

#### 【0030】

図 4 に示された実施形態において、複数のビア 160 は、複数の複合層 120 a、120 b、120 c、120 d を通して延びる。ビア 160 は、異なる複合層 120 に沿って配置された熱伝導トレース 142 を横断するように配置される。例えば、図 4 に示されたように、ビア 160 は、最も上にある複合層 120 a から、中間の複合層 120 b、120 c を通って、最も下にある複合層 120 d へと延びる。示された実施形態において、ビア 160 は、異なる複合層 120 に沿って配置された熱伝導トレース 142 に接触するように配置され、これにより、異なる複合層 120 に沿って配置された熱伝導トレース 142 は、互いに熱的に導通するように配置される。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 1 】

図 4 に示された実施形態とは異なり、図 5 に示された実施形態において、ビア 1 6 0 は、最も上にある複合層 1 2 0 a 及び最も下にある複合層 1 2 0 d の熱伝導トレース 1 4 2 と接触する。ビア 1 6 0 は、最も上にある複合層 1 2 0 a の熱伝導トレース 1 4 2 を最も下にある複合層 1 2 0 d の熱伝導トレース 1 4 2 と熱的導通状態とする。ビア 1 6 0 は、熱流束の効率的な導体であるため、最も上にある複合層 1 2 0 a 近傍（例えば発熱部品 2 3 0）で生成された熱流束は、ビア 1 6 0 に沿って最も上にある複合層 1 2 0 a から最も下にある複合層 1 2 0 d の熱伝導トレース 1 4 2 へと伝達され得る。したがって、熱流束は、熱伝達管理装置 1 0 0 の発熱部品 2 3 0 から離間した複合層 1 2 0 に沿って配置される熱伝導トレース 1 4 2 によって案内され得る。

10

## 【 0 0 3 2 】

異なる複合層 1 2 0 近傍に配置された熱伝導トレース 1 4 2 で熱流束を案内することによって、発熱部品 2 3 0 及び低耐熱性部品 2 3 2 が結合された複合層 1 2 0 よりも、発熱部品 2 3 0 から低耐熱性部品 2 3 2 に案内された熱流束は最小化され得る。

## 【 0 0 3 3 】

再び図 2 及び図 3 を参照すると、熱伝導トレース 1 4 2 の一部の組である導電体 1 4 4 は、発熱部品 2 3 0 と低耐熱性部品 2 3 2 との間の電氣的導通が必要な複合層 1 2 0 に配置されてもよい。図 2 に示された実施形態において、導電体 1 4 4 は、積層体 1 1 0 の最も上にある複合層 1 2 0 a に配置される。積層体 1 1 0 の複合層 1 2 0 は、導電体 1 4 4 から離間している。他の複合層 1 2 0 に配置された導電体 1 4 4 を有した積層体 1 1 0 の他の実施形態は、以下でより詳細に説明される。本開示に係る積層体 1 1 0 の実施形態は、熱伝導トレース 1 4 2 及び導電体 1 4 4 を共に複合層 1 2 0 内に組み込んでもよい。導電体 1 4 4 から電氣的に絶縁された熱伝導トレース 1 4 2 を組み込むことによって、積層体 1 1 0 は、積層体 1 1 0 に沿った熱流束を管理する一方で、積層体 1 1 0 に結合された電気部品間の（すなわち発熱部品 2 3 0 と低耐熱性部品 2 3 2 との間の）電氣的導通を同時に維持する。さらに、導電体 1 4 4 が熱を伝えるため、複数の複合層 1 2 0 のそれぞれに亘る熱伝導トレース 1 4 2 の構成は、導電体 1 4 4 を通して方向付けられた熱流束を支配することができ、これにより、積層体 1 1 0 に沿った全体の熱流束は、設計基準を満たす。

20

## 【 0 0 3 4 】

さらに図 2 及び図 3 に示された実施形態を参照すると、発熱部品マウント 1 3 0 及び低耐熱性部品マウント 1 3 2 から電氣的に絶縁された熱伝導トレース 1 4 2 は、導電体 1 4 4 に沿って方向付けられた熱流束の効果が、熱伝導トレース 1 4 2 に沿って優先的に方向付けられた熱流束と比較して最小化されるように配置される。図 2 及び図 3 に示された実施形態において、発熱部品マウント 1 3 0 と低耐熱性部品マウント 1 3 2 との間の中間位置において、熱伝導トレース 1 4 2 は、低耐熱性部品マウント 1 3 2 と電氣的に導通した導電体 1 4 4 よりも、低耐熱性部品マウント 1 3 2 のより近くに配置される。熱伝導トレース 1 4 2 を低耐熱性部品マウント 1 3 2 のより近くに配置することによって、導電体 1 4 4 から低耐熱性部品マウント 1 3 2 へと拡散する熱流束の効果は最小化され得る。さらに、図 2 及び図 3 に示されたように、発熱部品マウント 1 3 0 及び / 又は低耐熱性部品マウント 1 3 2 と電氣的に導通した少なくとも 1 つの導電体 1 4 4 は、低耐熱性部品マウント 1 3 2 から電氣的に絶縁された熱伝導トレース 1 4 2 よりも長い経路長さを有してもよい。同様に、熱伝導トレース 1 4 2 の厚さは、導電体 1 4 4 の厚さより厚くてもよい。導電体 1 4 4 の経路長さ及び / 又は厚さを変更することによって、熱伝導トレース 1 4 2 と比較したとき、導電体 1 4 4 の熱伝導に対する抵抗は、熱伝導トレース 1 4 2 と比較してより少ない熱流束が導電体 1 4 4 に沿って方向付けられ得るように、熱伝導トレース 1 4 2 と比較したときより増加し得る。

30

40

## 【 0 0 3 5 】

図 1 から図 3 を参照すると、本開示に係る熱伝達管理装置 1 0 0 は、積層体 1 1 0 に沿って効果的に熱流束を方向付け手法で案内するため、熱伝導トレース 1 4 2 の異方性の構

50

成を絶縁基板 140 内に組み込んでよい。例えば、図 1 から図 3 に示された実施形態において、熱伝導トレース 142 及び導電体 144 の構成は、本明細書に記載の特定の設計により、発熱部品マウント 130 から低耐熱性部品マウント 132 に案内された熱流束を最小化するように、効果的に熱流束を案内する。熱流束の方向付けは、第 1 の方向において熱流束を増加させ且つ第 2 の方向において熱流束を減少させる、熱伝導トレース 142 の異方性の構成によって生じ得る。

#### 【0036】

図 1 から図 3 に示された実施形態において、異方性の構成は、低耐熱性部品マウント 132 の周りで評価され得る。示された実施形態において呈されるように、熱伝導トレース 142 は、低耐熱性部品マウント 132 の周りで異方性の構成で発熱部品マウント 130 と低耐熱性部品マウント 132 との間に配置される。図 2 及び図 3 に示された実施形態において、複合層 120 のそれぞれは、低耐熱性部品マウント 132 の周りで評価される、非円形又は極性対称の熱伝導トレース 142 を有する。図 2 及び図 3 の積層体 110 の複合層 120 のそれぞれは、熱伝導トレース 142 の類似した構成を有するため、積層体 110 は、低耐熱性部品マウント 132 の周りで評価される非円形又は球対称を有する。したがって、絶縁基板 140 の熱伝導トレース 142 の異方性の構成は、積層体 110 に沿った熱流束の方向を維持する。

#### 【0037】

少なくとも部分的に絶縁基板 140 に組み込まれた熱伝導トレース 142 を有する複合層 120 の実施形態は、熱伝達管理装置 100 に沿った定常の熱伝達における熱伝導トレース 142 及び絶縁基板 140 の効果について本明細書中に概して記載された。しかし、当然のことながら、熱伝導トレース 142 として使用された特定の材料及び絶縁基板 140 に対する熱伝導トレース 142 の寸法は、熱伝達管理装置 100 の熱容量に適用するように変更されてもよく、これにより、熱伝達管理装置 100 の熱伝達反応を管理する。

#### 【0038】

ここで図 6 を参照すると、複合層 320 を有する熱伝達管理装置 300 の別の実施形態が示される。この実施形態において、熱伝達管理装置 300 は、発熱部品マウント 130 に結合された発熱部品 230 と、第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a に結合された第 1 の低耐熱性部品 232 a と、第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b に結合された第 2 の低耐熱性部品 232 b と、を有する。上述した実施形態と同様、発熱部品 230 は、その動作中に熱を生じる。発熱部品 230 によって生成された熱は、周辺環境へと排出される。

#### 【0039】

第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b へと伝達される熱の量を最小化するため、複数の熱伝導トレース 142 が絶縁基板 140 に結合される。複数の熱伝導トレース 142 は、発熱部品マウント 130 と第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b との間、及び、第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a と第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b との間の第 1 の熱伝達促進領域 150 に配置される。熱伝導トレース 142 は、発熱部品マウント 130 と第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b との間で延びるシールド経路突出部 180 を横断して配置される。さらに、複合層 320 は、第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a と第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b との間で延びる中間シールド経路突出部 182 を横断して配置される複数の熱伝導トレース 142 を有する。シールド経路突出部 180 及び中間シールド経路突出部 182 から離間された位置において、熱伝導トレース 142 は、第 2 の熱伝達促進領域 152 に配置される。熱伝導トレース 142 は、熱伝導トレース 142 に沿って熱流束を案内してもよく、概して低耐熱性部品マウント 132 から離れる方向であって熱流束が周辺環境へと排出される位置へと向かう方向、例えば目標熱排出領域（図示せず）へと向かう方向に熱流束を案内してもよい。

#### 【0040】

ここで図 7 を参照すると、複合層 420 を有した熱伝達管理装置 400 の別の実施形態が示される。この実施形態において、熱伝達管理装置 400 は、発熱部品マウント 130

に結合された発熱部品 230 と、第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a に結合された第 1 の低耐熱性部品 232 a と、第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b に結合された第 2 の低耐熱性部品 232 b と、を有する。

#### 【0041】

第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b に伝達される熱の量を最小化するため、複数の熱伝導トレース 142 は、絶縁基板 140 に結合される。複数の熱伝導トレース 142 は、発熱部品マウント 130 と第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b との間、及び、第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a と第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b との間の第 1 の熱伝達促進領域 150 に配置される。図 6 に示された実施形態と同様に、図 7 に示された熱伝達管理装置 400 の実施形態は、発熱部品マウント 130 と第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b との間で延びてシールド経路突出部 180 を横断するように配置された複数の熱伝導トレース 142 を有する。さらに、複合層 420 は、第 1 の低耐熱性部品マウント 132 a と第 2 の低耐熱性部品マウント 132 b との間で延びる中間シールド経路突出部 182 を横断して配置された複数の熱伝導トレース 142 を有する。シールド経路突出部 180 及び中間シールド経路突出部 182 から離間して配置された位置において、熱伝導トレース 142 は、第 2 の熱伝達促進領域 152 に配置される。熱伝導トレース 142 は、熱伝導トレース 142 に沿って熱流束を案内してもよく、概して低耐熱性部品マウント 132 から離れる方向であって熱流束が周辺環境に排出される位置へと向かう方向、例えば目標熱排出領域（図示せず）へと向かう方向に熱流束を案内してもよい。

#### 【0042】

図 8 を参照すると、複合層 520 を有した熱伝達管理装置 500 の別の実施形態が示される。本実施形態において、熱伝達管理装置 500 は、発熱部品マウント 130 a、130 b のそれぞれを通して複合層 520 に結合された 2 つの発熱部品 230 a、230 b と、低耐熱性部品マウント 132 a、132 b のそれぞれを通して複合層 520 に結合された 2 つの低耐熱性部品 232 a、232 b と、を有する。

#### 【0043】

上述した実施形態と同様に、第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b に伝達される熱の量を最小化するため、複数の熱伝導トレース 142 は、絶縁基板 140 に結合される。複数の熱伝導トレース 142 は、第 1 及び第 2 の発熱部品マウント 130 a、130 b と、第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b との間の第 1 の熱伝達促進領域 150 内に配置される。複数の熱伝導トレース 142 を含む、図 9 に示された熱伝達管理装置 500 の実施形態は、第 1 及び第 2 の発熱部品マウント 130 a、130 b と、第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b との間で延びるシールド経路突出部 180 を横断して配置される。シールド経路突出部 180 から離間された位置において、熱伝導トレース 142 は、第 2 の熱伝達促進領域 152 に配置される。熱伝導トレース 142 は、熱伝導トレース 142 に沿って熱流束を案内してもよく、概して低耐熱性部品マウント 132 から離れる方向であって熱流束が周辺環境へと排出される位置へと向かう方向、例えば複合層 520 の外周を含む複合層 520 の周縁へと向かう方向に熱流束を案内してもよい。

#### 【0044】

図 8 に示された実施形態において、発熱部品マウント 130 a、130 b と複合層 520 の周縁との間に配置された熱伝導トレース 142 の部分は、熱伝達促進領域に配置されてもよい。これらの位置において、熱伝導トレース 142 は、隣接する熱伝導トレース 142 が複合層 520 の周縁近傍の位置において評価される他方から離れて広がるように配置される。第 1 及び第 2 の発熱部品マウント 130 a、130 b からの距離を増すにつれ離れて広がる構成で、絶縁基板 140 に沿って熱伝導トレース 142 を配置することによって、（第 1 及び第 2 の発熱部品マウント 130 a、130 b に結合される）第 1 及び第 2 の発熱部品 230 a、230 b によって生成される熱流束の実質的部分は、複合層 520 の周縁に向かって、且つ、第 1 及び第 2 の低耐熱性部品マウント 132 a、132 b か

ら離れるように方向付けられる。さらに、第1及び第2の発熱部品マウント130a、130bと、第1及び第2の低耐熱性部品マウント132a、132bとの間の低減された熱伝達領域と比較すると、第1及び第2の発熱部品マウント130a、130bから評価される伝導性熱伝達係数は、熱伝達促進領域に対応する方向において、より大きい。したがって、目的とする方向及び低耐熱性部品マウント132a、132bから離れる方向へと熱流束の流れを促進することによって、低耐熱性部品マウント132a、132bの温度上昇は、最小化され得る。

#### 【0045】

図9を参照すると、熱伝達管理装置600の付加的な実施形態が示される。これらの実施形態において、熱伝達管理装置600は、絶縁基板140に結合された複数の熱伝導トレース142を備える少なくとも1つの複合層620を有する。熱伝達管理装置600は、発熱部品マウント130によって複合層620に結合された発熱部品230を有する。さらに熱伝達管理装置600は、低耐熱性部品マウント132によって複合層620に結合された低耐熱性部品232を有する。さらに複合層620は、発熱部品マウント130及び低耐熱性部品マウント132と電気的に導通した少なくとも1つの熱伝導トレース142と、発熱部品マウント130又は低耐熱性部品マウント132の少なくとも一方から電気的に絶縁された少なくとも1つの熱伝導トレース142と、を有する。上述したように、発熱部品マウント130及び低耐熱性部品マウント132と電気的に導通した熱伝導トレース142は、本明細書において熱伝導トレース142の一部の組の導電体144と呼ばれ得る。

#### 【0046】

図9に示された熱伝達管理装置600の少なくともいくつかの熱伝導トレース142は、発熱部品マウント130及び低耐熱性部品マウント132を互いに電気的に導通させると共に、それらの長さに沿って熱流束を伝達する。これらの熱伝導トレース142は、導電体144として示される。複数の熱伝導トレース142の形状及び構成のため、発熱部品マウント130に結合された発熱部品230によって生成された熱流束は、低耐熱性部品マウント132から離れるように効果的に案内され、これによって、発熱部品230によって生成された熱流束は、低耐熱性部品232において小さな影響しか与えない。しかしながら、複数の非導電性の熱伝導トレース142及び導電性の熱伝導トレース142（導電体144）の形状及び構成は、発熱部品マウント130と低耐熱性部品マウント132との間の電気的導通性をも維持し、これにより、発熱部品マウント130と低耐熱性部品マウント132との間で電気信号が送信されてもよい。

#### 【0047】

複合層620は、絶縁基板140に結合された複数の熱伝導トレース142を有する。示された実施形態において、複数の熱伝導トレース142は、発熱部品マウント130と低耐熱性部品マウント132との間の位置において入れ子配列148に配置され、これによって比較的內側の位置に配置された熱伝導トレース142は、比較的外側の位置に配置された熱伝導トレース142より短い経路長さを有する。さらに、比較的内側の位置に配置された熱伝導トレース142は、発熱部品マウント130及び低耐熱性部品マウント132の両方から電気的に絶縁されるため、電気的且つ熱的な伝達によって発熱部品230及び低耐熱性部品232から案内される熱流束は、熱伝導トレース142の比較的内側の位置において最小化され得る。逆に、発熱部品230及び低耐熱性部品232からの電気的且つ熱的な伝達によって生じた熱流束は、比較的外側に配置された熱伝導トレース142に沿って方向付けられてもよく、これによって、熱流束は、低耐熱性部品マウント132に対する案内を低減される。

#### 【0048】

さらに図9を参照すると、複合層620は、熱伝導トレース142を概して横断する方向に延びる複数の熱伝導体相互連結部147を有する。複数の熱伝導体相互連結部147は、概して熱流束の方向（すなわち、熱伝導トレース142の経路に沿った方向）を横断する方向に延びる。熱伝導体相互連結部147は、熱伝導トレース142の部分を互いに

電氣的且つ熱的に導通させてもよい。図 9 に示された実施形態において、熱伝導体相互連結部 147 は、熱伝導トレース 142 の方向を概して横断する方向に延び、且つ、熱伝導トレース 142 を互いに電氣的且つ熱的に導通させ、これによって最も外側にある熱伝導トレース 142 は、低耐熱性部品マウント 132 と電氣的且つ熱的に導通され得る。熱伝導トレース 142 のこれらの部分は、導電体 144 とみなされる。さらに最も外側にある熱伝導トレース 142 は、発熱部品マウント 130 と電氣的かつ熱的に導通しているため、発熱部品マウント 130 及び低耐熱性部品マウント 132 は、互いに電氣的かつ熱的導通状態を維持される。しかしながら、より内側に配置された熱伝導トレース 142 は、発熱部品マウント 130 及び低耐熱性部品マウント 132 と電氣的かつ熱的に導通しないこととなり得るため、これらのより内側に配置された熱伝導トレース 142 に沿って伝達される熱流束は、低耐熱性部品マウント 132 から離れるように方向付けられ得る。発熱部品 230 によって生成された熱の実質的な部分は、発熱部品マウント 130 及び低耐熱性部品マウント 132 から電氣的に絶縁された熱伝導トレース 142 の部分に沿って方向付けられ得る。発熱部品 230 によって生成された熱の実質的な部分（又は大部分）は、（例えば熱流束を目標熱排出領域 170 へと方向付けることによって）周辺環境へと排出されてもよく、低耐熱性部品マウント 132 によって複合層 620 に結合された低耐熱性部品 232 から離れるように伝達されてもよい。したがって熱流束は、熱伝導トレース 142 の構成及び配置によって低耐熱性部品マウント 132 から離れるように効果的に案内されることができ、これによって、低耐熱性部品 232 と発熱部品 230 との間の電氣的導通性を維持しつつ、発熱部品 230 によって案内された熱によって生じ得る低耐熱性部品 232 の動作時のいかなる悪影響も最小化される。上述したような熱伝導トレース 142 及び絶縁基板 140 の組込による熱流束の案内によって、低耐熱性部品 232 の向上した機能が実現され得る。

#### 【0049】

当然のことながら、特定のエンドユーザーの用途の要求を満たす熱伝達管理装置を提供するため、上述した様々な実施形態の特定の要素を組み合わせてもよい。特定の実施形態において、熱伝達管理装置は、絶縁基板に結合された熱伝導トレースの様々な構成を有した 1 又は複数の複合層を有してもよい。複数の複合層を有する熱伝達管理装置は、複合層の厚み部を通るビアを有してもよく、異なる複合層の熱伝導トレースを互いに熱的に導通させる。

#### 【0050】

当然のことながら、本開示に係る熱伝達管理装置は、積層体を形成するために互いに結合された複数の複合層を含む。複合層のそれぞれは、部分的に絶縁基板に組み込まれた熱伝導体を有し、熱伝導体は、発熱部品から低耐熱性部品へと向かう方向の熱流束を減ずる第 1 の熱伝達促進領域 150 内、及び、熱伝導体が組み込まれていない設計と比較して発熱部品から低耐熱性部品へと向かう方向の熱流束を増す第 2 の熱伝達促進領域 152 内に構成される。絶縁基板における熱伝導体の選択的な配置によって、熱流束は、低耐熱性部品の周辺の温度上昇を最小化するため、効果的に案内されることができる。

#### 【0051】

上述した熱伝達管理装置によって提供される伝導性熱伝達特性について本明細書において詳細な説明がなされたが、上述した説明は、定常動作における熱伝達に関するものである。当然のことながら、熱伝達管理装置のパラメータは、熱伝達の管理を含む特定のエンドユーザーの要求に適合するように変更されてもよい。伝達時間フレームにおける熱流束の管理は、熱伝達管理装置で使用する材料、例えば熱伝導トレース、絶縁基板、ビア、発熱部品マウント、低耐熱性部品マウント及び目標熱排出領域を変更することによって適合され得る。さらに、任意の 1 つの複合層に沿った伝達時間フレームにおける熱流束の管理のため、絶縁基板に対する熱伝導トレースの構成は、隣接する熱伝導トレースと熱伝導トレースの形状との間の相対的配置と共に、熱伝導トレースの断面積の変更を含め変更されてもよい。特定の熱伝達特性に適合するために変更され得る要素のリストは、例示的且つ非限定的なサンプルとみなされるべきものである。

## 【 0 0 5 2 】

本明細書において、「略」及び「約」という語は、任意の定量比較、値、計測又は他の代表値に帰する不確かさの固有の程度を示すために使用され得ることに留意されたい。さらに本明細書においてこれらの語は、本願に係る主題の基本的機能を変更することなく記載された参照値から定量的代表値が変化し得る程度を示すために使用される。

## 【 0 0 5 3 】

特定の実施形態が示され且つ記載されたが、当然のことながら、特許請求された主題の精神及び範囲から逸脱することなく様々な他の変更及び変形がなされてもよい。さらに、特許請求された主題の様々な態様が本明細書において説明されてきたが、斯かる態様は、組み合わせて使用される必要はない。したがって、添付の特許請求の範囲は、特許請求された主題の範囲内のこうした全ての変更及び変形を包含することを意図するものである。

10

## 【 符号の説明 】

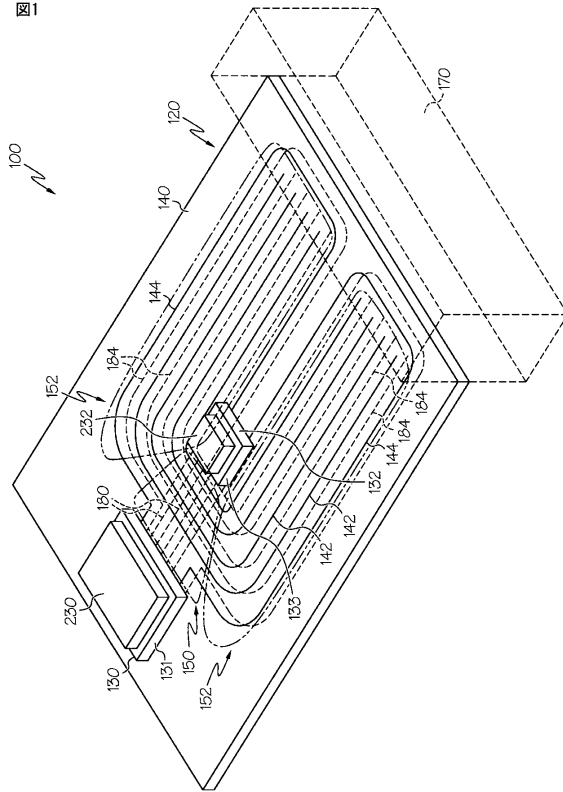
## 【 0 0 5 4 】

- 1 0 0 熱伝達管理装置
- 1 2 0 複合層
- 1 3 0 発熱部品マウント
- 1 3 1 外周
- 1 3 2 低耐熱性部品マウント
- 1 3 3 外周
- 1 4 0 絶縁基板
- 1 4 2 熱伝導トレース
- 1 4 4 導電体
- 1 5 0 第 1 の熱伝達促進領域
- 1 5 2 第 2 の熱伝達促進領域
- 1 7 0 目標熱排出領域
- 1 8 4 収束経路突出部
- 2 3 0 発熱部品
- 2 3 2 低耐熱性部品

20

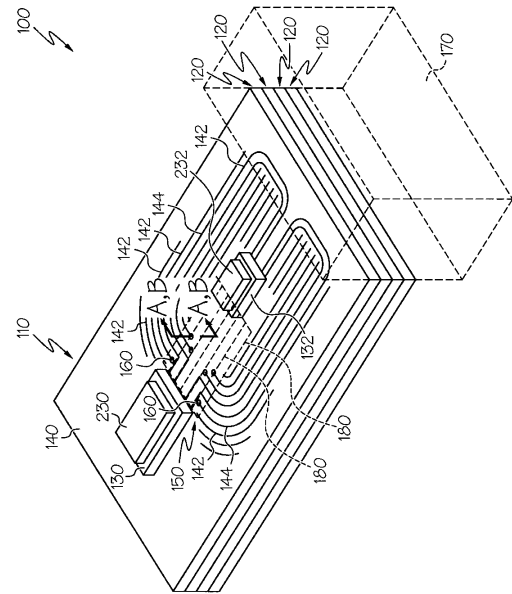
【 図 1 】

図1



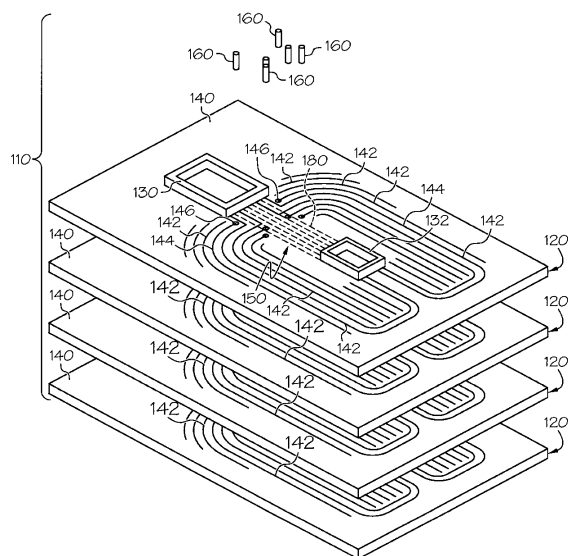
【圖 2】

図2



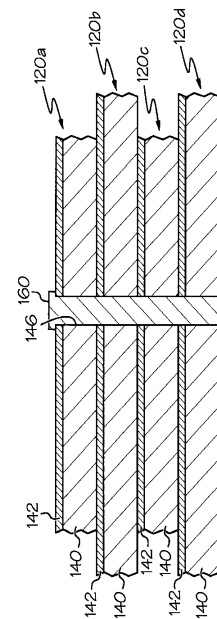
【 図 3 】

図3

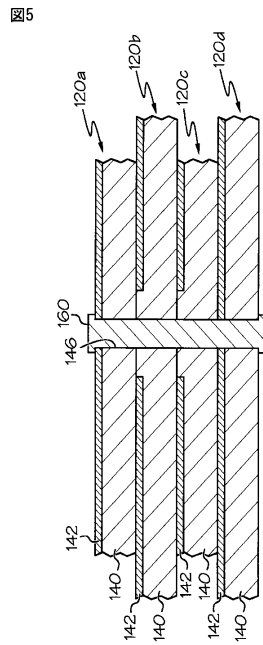


【圖 4】

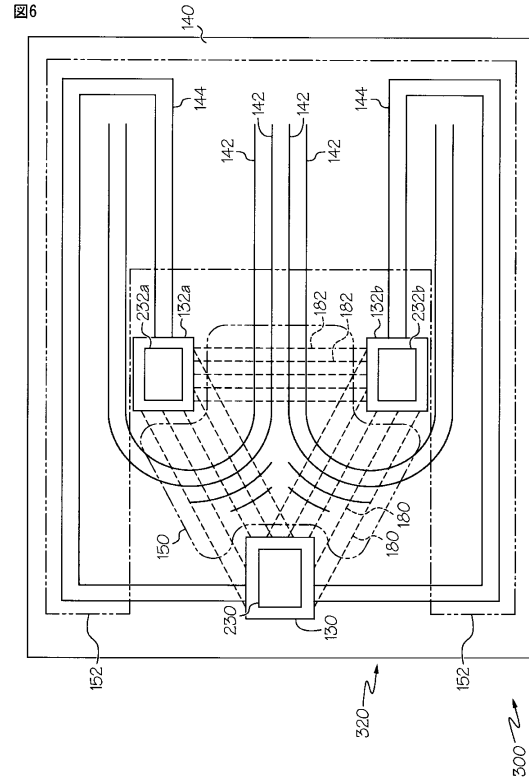
图4



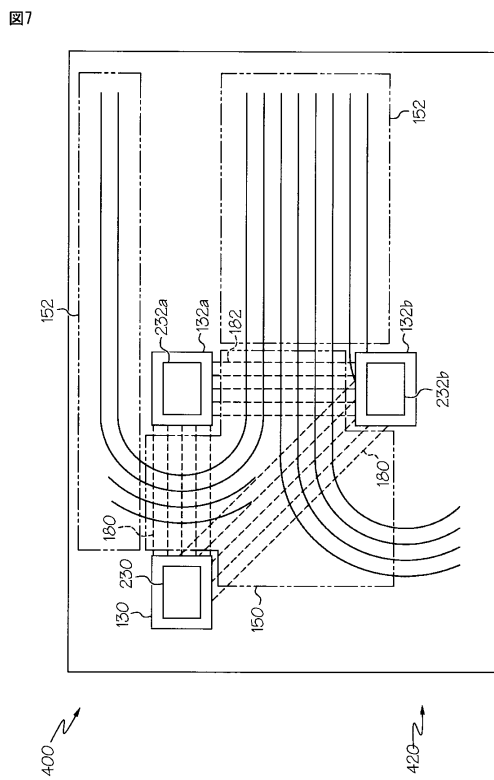
【 図 5 】



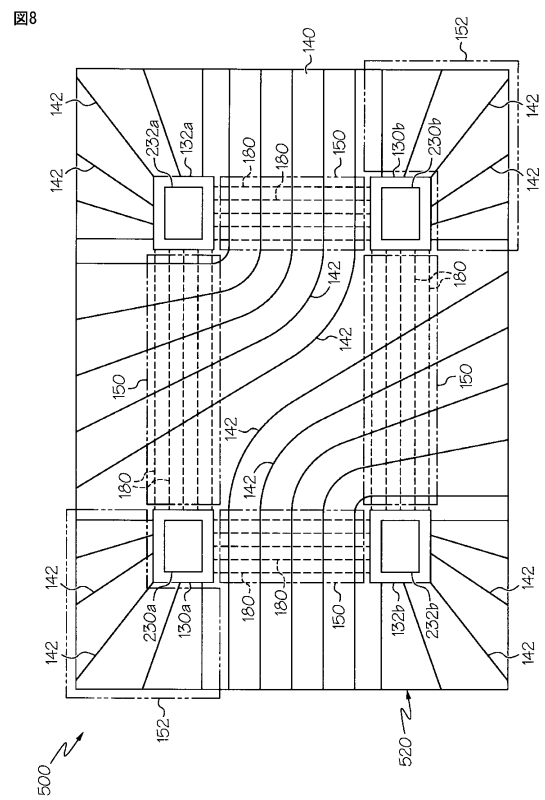
【圖 6】



【圖 7】



【 図 8 】







## フロントページの続き

(74)代理人 100117019

弁理士 渡辺 陽一

(74)代理人 100173107

弁理士 胡田 尚則

(72)発明者 アーカン メフメット ディード

アメリカ合衆国, ミシガン 48105, アナーバー, プラシッド ウェイ 2227

(72)発明者 野村 壮史

アメリカ合衆国, ケンタッキー 41018, アーランガー, アトランティック アベニュー 25  
, シーノオー トヨタ モーター エンジニアリング アンド マニュファクチャリング ノース  
アメリカ, インコーポレイティド

(72)発明者 キーナン ワン

アメリカ合衆国, ミシガン 48105, アナーバー, レイク ライラ ドライブ 1843

(72)発明者 ポール ドナルド シュマーレンバーグ

アメリカ合衆国, ミシガン 48105, アナーバー, ランカシャー ドライブ 2421, アパ  
ートメント 1エー

合議体

審判長 辻本 泰隆

審判官 吉 澤 雅博

審判官 小田 浩

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0160684(US, A1)

特開2013-161812(JP, A)

特開2010-165728(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/02