

(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2020-92258  
(P2020-92258A)

(43) 公開日 令和2年6月11日(2020.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 23/36 (2006.01)</b>	H01L 23/36	D 5E322
<b>H05K 7/20 (2006.01)</b>	H05K 7/20	F 5F136

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2019-199773 (P2019-199773)  
 (22) 出願日 令和1年11月1日(2019.11.1)  
 (31) 優先権主張番号 10 2018 218 830.0  
 (32) 優先日 平成30年11月5日(2018.11.5)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関  
 ドイツ(DE)

(71) 出願人 591245473  
 ロベルト・ボッシュ・ゲゼルシャフト・ミ  
 ト・ベシュレンクテル・ハフツング  
 ROBERT BOSCH GMBH  
 ドイツ連邦共和国 70442 シュトゥ  
 ットガルト ポストファッハ 30 02  
 20  
 (74) 代理人 100140109  
 弁理士 小野 新次郎  
 (74) 代理人 100120112  
 弁理士 中西 基晴  
 (74) 代理人 100196508  
 弁理士 松尾 淳一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱伝導性の接続要素および接続要素の使用法

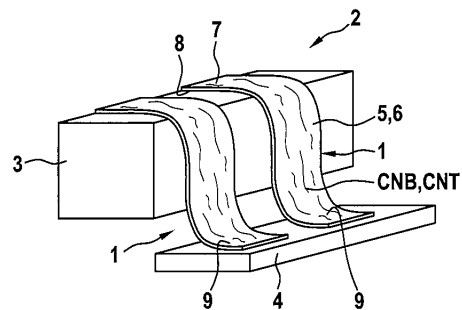
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 冷却すべき部品から放熱する物体へ熱を伝導するための、または要素における熱分配のための熱伝導性の接続要素を提供する。

【解決手段】 冷却装置 2 において、冷却すべき部品 3 から放熱する物体 4 へ熱を伝導するためまたは要素における熱分配のための熱伝導性の接続要素 1 であって、カーボンナノ構造ベースファイバ CNB、特にカーボンナノチューブ CNT からなる特に可撓性を有するかまたは柔軟な平坦構造 5 として構成している。

【選択図】 図 1

Fig. 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

冷却すべき部品（3）から放熱する物体（4）へ熱を伝導するための、または要素における熱分配のための熱伝導性の接続要素（1）であって、

カーボンナノ構造ベースファイバ（CNB）、特にカーボンナノチューブ（CNT）からなる、特に可撓性を有しているかまたは柔軟な平坦構造（5）として形成したこと、を特徴とする熱伝導性の接続要素（1）。

## 【請求項 2】

請求項 1 に記載の熱伝導性の接続要素において、

前記平坦構造（5）がベルト（6）またはマットである、熱伝導性の接続要素。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の熱伝導性の接続要素において、

前記カーボンナノ構造ベースファイバ（CNB）が、実質的に平坦構造（5）の長手方向に延在する、熱伝導性の接続要素。

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の熱伝導性の接続要素において、

前記カーボンナノ構造ベースファイバ（CNB）が織物を形成する、熱伝導性の接続要素。

## 【請求項 5】

請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の熱伝導性の接続要素において、

前記平坦構造（5）の少なくとも 1 つの領域が、前記部品（3）、前記物体（4）および/または前記要素に取り付けるための接着剤層（8）を有する、熱伝導性の接続要素。

20

## 【請求項 6】

請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の熱伝導性の接続要素において、

少なくとも 1 つの取り付けタブ、少なくとも 1 つのねじ込み領域、少なくとも 1 つの圧着領域、少なくとも 1 つのクランプ領域、および/または少なくとも 1 つの縫合領域を有する、熱伝導性の接続要素。

## 【請求項 7】

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の熱伝導性の接続要素において、

前記カーボンナノ構造ベースファイバ（CNB）の少なくともいくつかは、温度測定のための温度依存性の抵抗器（10）を有する、熱伝導性の接続要素。

30

## 【請求項 8】

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項または複数の項に記載の部品（3）、物体（4）および/または要素を冷却するための熱伝導性の接続要素（1）の使用法。

## 【請求項 9】

冷却すべき部品（3）と放熱する物体（4）とを有する冷却装置において、

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項または複数の項に記載の熱伝導性の接続要素（1）によって部品（3）と物体（4）とを接続したこと、を特徴とする冷却装置。

## 【請求項 10】

要素における熱分配装置において、

前記要素が、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項または複数の項に記載の熱伝導性の接続要素（1）を備える、熱分配装置。

40

## 【請求項 11】

冷却すべき部品（3）から放熱する物体（4）へ熱を伝導する方法であって、

カーボンナノ構造ベースファイバ（CNB）、特にカーボンナノチューブ（CNT）からなる、特に可撓性を有する、または柔軟な平坦構造（5）を、それぞれ熱伝導するように部品（3）および物体（4）に取り付ける、方法。

## 【請求項 12】

要素における熱分配方法において、

カーボンナノ構造ベースファイバ（CNB）、特にカーボンナノチューブ（CNT）か

50

らなる可撓性を有する平坦構造(5)を、熱伝導するように面状に要素に取り付ける方法

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

パワーエレクトロニクス制御機器では、種々の構成要素において熱損失が発生する。熱損失によって加熱された部品の放熱は、ヒートシンクまたはハウジングへの取付けよって行われ、ハウジングはヒートシンクの機能を引き受ける。フィンなどの面積拡大手段を有するヒートシンクを設けることは知られている。さらに、放熱するために、例えば空気、水/グリコールなどの強制的な対流を設けることも可能である。冷却すべき部品の結合は、直接の接触もしくは中間の熱伝導マットによる平坦な組付けを介して、または熱伝導ペーストを使用して行われる。代替的には、結果としてヒートパイプを介して、さらに離れて配置したヒートシンクなどへ、発生した損失熱を伝導することが可能である。例えばインバータまたはコンバータなどの自動車駆動装置用のパワーエレクトロニクス制御器では、パワーエレクトロニクスモジュールは、しばしば、ヒートシンクに直接に配置する。多くの場合に大容量であるDCリンクコンデンサおよび/または臨界温度になるコイルなどの他の構成要素は、通常、少なくとも一方の側でヒートシンクに結合され、ヒートシンクには、近くを通過する水冷装置が設けられていることもある。特定の構成要素がヒートシンクに直接に結合されていることは、両者の剛性および/または異なる熱膨張係数に基づいて、機械的に重要であることが多く、信頼性を保証するためには対応する機械的分離または負荷の軽減が必要である。

10

20

【発明の概要】

【0002】

本発明は、冷却すべき部品から放熱する物体へ熱を伝導するための、または要素における熱分配のための熱伝導性の接続要素に関し、接続要素は、カーボンナノ構造ベースファイバ、特にカーボンナノチューブからなる平坦構造として形成している。このような平坦構造は、カーボンナノ構造ベースファイバに基づいて極めて良好な熱伝導率を有し、部品からの熱放出を極めて効果的に行える。カーボンナノ構造ベースファイバは、熱をさらに放出する物体へ部品の熱を案内する。好ましくは、平坦構造は、可撓性を有しているか、または柔軟であり、特に弾性変形可能であるように構成している。接続要素の可撓性により、機械的な分離または緩和の追加、必要不可欠ではない。本発明による接続要素は、いわばヒートパイプのように作用し、熱損失を発生場所から熱をさらに放出するための適切な場所へ導く。

30

【0003】

本発明の構成によれば、平坦構造はベルトまたはマットである。したがって、放熱するためには、ベルトまたはマットの領域を、熱伝導するように部品に接続し、放熱する物体にベルトまたはマットの別の領域を接続するだけでよい。物体は、例えば、ヒートシンク、ハウジング領域などでもよい。冷却すべき要素における熱分配のために、平坦構造、すなわち、特にベルトまたはベルトの領域、またはマットまたはマットの領域は、熱伝導するように要素に接続するだけでよく、これにより、要素の異なって加熱された領域が熱相殺される。

40

【0004】

良好な熱伝導のために、カーボンナノ構造ベースファイバは、実質的に平坦構造の長手方向に延在することが有利である。この場合、部品と物体との接続も、ファイバの長手方向に行うことを前提とする。

【0005】

接続要素は、織物として形成することができ、すなわち、カーボンナノ構造ベースファイバは、相互に織り合わせ、これにより織物を形成する。

【0006】

好ましくは、平坦構造の少なくとも1つの領域が、部品、物体、および/または要素に

50

取り付けるための、好ましくは熱伝導性の接着剤層を有するようにすることができる。これにより、熱を伝導するように平坦構造を簡単に取り付けることができる。好ましくは、カーボンナノ構造ベースファイバからなり、接着剤層を備えるベルトを使用し、セロハンテープのように加工すること、すなわち、このベルトの1つの領域、例えば端部領域を、接着によって冷却すべき部品に取り付け、別の領域、例えばベルトの他方の端部領域を、放熱する物体に接着するようにことが可能である。

【0007】

好ましくは、熱伝導性の接続要素は、少なくとも1つの取り付けタブ、少なくとも1つのねじ込み領域、少なくとも1つの圧着領域、少なくとも1つのクランプ領域、および/または少なくとも1つの縫合領域を有する。これらの構成は、部品、物体、および/または要素に、簡単に、熱伝導するように取り付けることを可能にする。

10

【0008】

好ましくは、カーボンナノ構造ベースファイバの少なくともいくつかは、温度測定のための温度依存性の抵抗器を有するように構成してもよい。したがって、それぞれの場所における温度を測定し、必要に応じて、温度が高すぎる場合には、例えば、冷却空気流を増加させるための対策を講じるよう、ファイバに組み込こともできる。

【0009】

本発明はさらに、部品および/または要素を冷却するための熱伝導性の接続要素の使用法に関する。これに関して、技術的文脈における個々の用語は、ここで再び説明せず、これらについては、冒頭で説明した接続要素、部品、物体、および/または要素を参照されたい。

20

【0010】

本発明は、さらに、冷却すべき部品と放熱する物体とを有する冷却装置に関する。冷却を実施するためには、上述した熱伝導性の接続要素によって冷却装置において部品と物体との接続を行う。

【0011】

さらに本発明は、要素における熱分配装置に関し、要素は、熱伝導性の接続要素を備える。接続要素は、上述のような接続要素である。接続要素は、要素の温度の異なる領域を接続し、これに応じて熱相殺をもたらし、したがって熱を一様に分配する。要素は、任意の部分でよいが、部品および/または物体でもよい。

30

【0012】

最後に、本発明は、冷却すべき部品から放熱する物体へ熱を伝導する方法に関する。カーボンナノ構造ベースファイバ、特にカーボンナノチューブからなる、特に可撓性を有するまたは柔軟な平坦構造を、それぞれ熱伝導するように部品および物体に取り付ける。

【0013】

最後に、本発明は、要素における熱分配方法に関する。カーボンナノ構造ベースファイバ、特にカーボンナノチューブからなる可撓性を有する平坦構造を、熱伝導するように面状に要素に取り付ける。

【0014】

図面は、例示的な実施形態に基づいて本発明を示す。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】冷却すべき部品から放熱する物体へ熱を伝導するための熱伝導性の接続要素を示す図である。

【図2】温度測定のための温度依存性の抵抗器を有するカーボンナノ構造ベースファイバを有する、図1と同様の装置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図1は、冷却装置2の一部である熱伝導性の接続要素1を示す。このような冷却装置2は、好ましくは、複数の接続要素1（図1には2つの接続要素1が示されている）を備え

50

ているが、以下では1つの接続要素1についてのみ説明する。したがって、説明は、他の全ての接続要素にも適用される。

【0017】

冷却装置2は、概略的に示す冷却すべき部品3を有している。冷却すべき部品3は、例えば、自動車駆動用のパワーエレクトロニクス回路のパワーエレクトロニクス半導体、DCリンクコンデンサ、またはパワーエレクトロニクス制御装置のインバータまたはコンバータの臨界温度になるコイルでもよい。もちろん、本発明は、このような部品3に限定されず、冷却すべき任意の部品に適用することができる。放熱する物体4は、部品3の近傍に配置しており、図1では離間して配置している。物体4は、例えば、機器のヒートシンクまたはハウジング部分、すなわち、その周囲に熱を放出することができる物体4でもよい。これに関連して、物体4が冷却媒体の流れの中にあること、例えば、冷却空気が物体4に沿って流れることも可能である（しかしながら、必要不可欠ではない）。

10

【0018】

部品3の動作によって発生した熱を放出するために、接続要素1を設けている。この接続要素1は、多数のカーボンナノ構造ベースファイバCNB、好ましくはカーボンナノチューブCNTからなる。ファイバCNBは、好ましくは、実質的に互いに平行に延在することができる。これらのカーボンナノ構造ベースファイバCNBは、特に可撓性の、または柔軟な平坦構造5を形成する。図1の実施例では、平坦構造5はベルト6として形成している。ベルト6の端部領域7は、冷却すべき部品3に取り付けている。この例示的な実施形態では、取り付けは接着剤層8によって行う。ベルト6の他方の端部領域9は、特に、この例示的な実施形態では、同様に接着剤層8による接着によって放熱物体4に取り付ける。この配置は、これらの2つの取り付け部（接着部）が平坦であり、良好な熱伝導性を有するように構成しており、その結果、ベルト6のカーボンナノ構造ベースファイバCNBを介して放熱物体4に部品3の熱を効率的に伝導し、物体4から、例えば自然対流によって、または液体冷却、強制的な空気冷却によって、さらに放出するようになっている。

20

【0019】

カーボンナノ構造ベースファイバCNBは、極めて良好な熱伝導率を有し、同時に可撓性を有するので、一方では良好な熱放出を保証し、他方では物体4からの部品3の機械的分離を達成する。

30

【0020】

他の例示的な実施形態（図示せず）によれば、平坦構造5はマットとして構成することもできる。ベルトと比較して、マットは長さよりも大きな幅を有する。

【0021】

さらに、カーボンナノ構造ベースファイバCNBが織物を形成すること、すなわち、カーボンナノ構造ベースファイバCNBから織ることも可能である。

【0022】

接着取り付けの代わりに、接続要素に取り付けタブおよび/または少なくとも1つのねじ込み領域および/または少なくとも1つの圧着領域および/または少なくとも1つのクランプ領域および/または少なくとも1つの縫合領域を設けることも可能である。これらの構成は、熱を伝導するように取り付ける役割を果たす。

40

【0023】

部品3を物体4に接続すると同時に、またはその代わりに、要素内の熱を分配する熱分配要素として接続要素1を使用することもでき、これによりこの要素におけるホットスポットが回避される。したがって、接続要素1は、要素（図示しない）に取り付けるか、またはこの要素に組み込み、この要素の異なる領域が接続要素1と熱的に接触し、その結果、より温かい領域の熱はより冷たい領域に伝導し、したがって、全体的に要素における熱相殺が生じる。

【0024】

カーボンナノ構造ベースファイバCNBからなる接続要素1のさらなる利点は、ファイ

50

バ C N B が極めて良好な電気伝導性を有し、これにより接続要素 1 が、それぞれの構造において電気シールド層として働くことである。既に言及した接続要素 1 の大きい柔軟性により、簡単な組立が可能であり、高い位置許容差が得られる。銅などの他の材料と比較して、カーボンナノ構造ベースファイバ C N B からなる接続要素 1 は、極めて軽量であり、極めて安価でもある。

【 0 0 2 5 】

図 2 は、図 1 に対応する配置を示す。ただし、接続要素 1 は、カーボンナノ構造ベースファイバ C N B からなるベルト 6 として構成しており、カーボンナノ構造ベースファイバ C N B に温度依存性の抵抗器 1 0 を組み込んでいる。特に、これらのファイバ C N B は、放熱路を介して軸線方向に挿入することができず、むしろ、局所的な抵抗ループとして構造体、例えば、カーボンナノ構造体ベースファイバ C N B によって形成された対応する織物に組み込むことができる。このようにして温度依存性の抵抗器 1 0 を形成し、この抵抗器は、例えば回路 1 1 に属し、この回路は、部品 3 の局所的な温度、すなわち抵抗器 1 0 の領域内の温度を測定することができる測定器 1 2 を有する。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

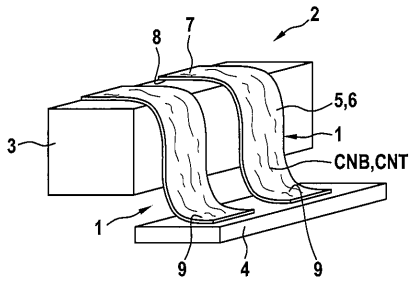
- 1 接続要素
- 2 冷却装置
- 3 部品
- 4 物体
- 5 平坦構造
- 6 ベルト
- 7 端部領域
- 8 接着剤層
- 9 端部領域
- 1 0 抵抗器
- 1 1 回路
- 1 2 測定器
- C N B カーボンナノ構造ベースファイバ
- C N T カーボンナノチューブ

20

30

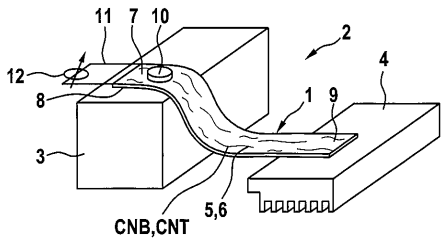
【 図 1 】

Fig. 1



【 図 2 】

Fig. 2



---

フロントページの続き

(72)発明者 ミヒエレ・ヒルシュ

ドイツ国 7 3 7 3 0 エスリンゲン, ヒルシュラントシュトラッセ 1 5 6

(72)発明者 ペーター・フォイエルシュタック

ドイツ国 7 1 6 4 2 ルートヴィヒスブルク, ライヒャーツハルデ 1 3

Fターム(参考) 5E322 AA01 AA03 AB11 EA10 FA04

5F136 BC07 DA27 FA25



【外国語明細書】

2020092258000001.pdf