

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-532306

(P2014-532306A)

(43) 公表日 平成26年12月4日(2014.12.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 F 37/00 (2006.01)	HO 1 F 37/00 S	5 E 0 7 0
HO 1 F 27/08 (2006.01)	HO 1 F 37/00 N	
HO 1 F 17/06 (2006.01)	HO 1 F 15/06	
	HO 1 F 17/06 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2014-532455 (P2014-532455)
 (86) (22) 出願日 平成24年9月27日 (2012. 9. 27)
 (85) 翻訳文提出日 平成26年5月21日 (2014. 5. 21)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2012/052191
 (87) 国際公開番号 W02013/045850
 (87) 国際公開日 平成25年4月4日 (2013. 4. 4)
 (31) 優先権主張番号 1158671
 (32) 優先日 平成23年9月28日 (2011. 9. 28)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

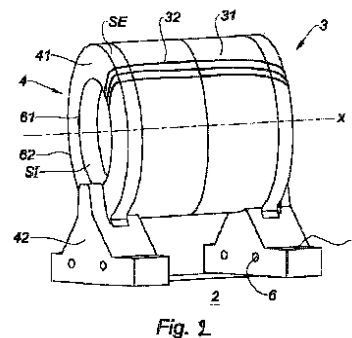
(71) 出願人 502150878
 イスパノ・シユイザ
 フランス国、エフー92707・コロンブ
 ・セデックス、プールパール・ルイ・スギ
 ユアン、18
 (74) 代理人 110001173
 特許業務法人川口国際特許事務所
 (72) 発明者 ドラランドル, ニコラ
 フランス国、エフー77550・モワシー
 ・クラマイエル・セデックス、レオーロン
 ・ポワン・ルネ・ラボー、スネクマ・ペ
 イ (ア・ジ・イ)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヒートシンク支持体を備えるコイル状電子パワー部品

(57) 【要約】

基部(2)に取り付けられることが意図されたコイル状電子パワー部品(3)であって、その周りに複数の巻線(32)が磁気コイルを形成するように巻き付けられている、軸方向に延在する磁気コア(31)と、前記基部(2)の上に取り付けるための少なくとも1つのブラケット(4)とを備え、部品(3)の動作中、磁気コア(31)からおよび/または複数の巻線(32)から基部(2)へ熱量を放出するために、前記取付けブラケットが、磁気コアおよび/または複数の巻線(32)と熱接触している少なくとも1つの放出表面(S1、S2)を備え、取付けブラケット(4)は、 $400\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ よりも高い等価熱伝導率を有する、コイル状電子パワー部品(3)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基部(2)の上に取り付けられることが意図されたコイル状電子パワー部品(3, 3')にして、その周りに複数の巻線(32, 32')が磁気コイルを形成するように巻き付けられている、軸方向に延在する磁気コア(31, 31')と、前記基部(2)の上に取り付けるための少なくとも1つのブラケット(4, 8, 9)とを備え、部品(3, 3')の動作中、磁気コア(31, 31')からおよび/または複数の巻線(32, 32')から基部(2)へ熱量を放出するために、前記取付けブラケットは、磁気コアおよび/または複数の巻線(32, 32')に熱接触している少なくとも1つの放出表面(S1, S2)を備える、前記コイル状電子パワー部品(3, 3')であって、取付けブラケット(4, 8, 9)が、 $400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも高い等価熱伝導率を有することを特徴とする、コイル状電子パワー部品(3, 3')。

10

【請求項 2】

取付けブラケット(4, 8, 9)が非磁性である請求項1に記載の部品。

【請求項 3】

取付けブラケット(4, 8, 9)が複合材料で作られている、請求項1または請求項2のいずれかに記載の部品。

【請求項 4】

取付けブラケット(4, 8, 9)が、カーボンナノチューブ、炭素繊維、ダイヤモンド微粒子およびグラファイト微粒子から選択された高い熱伝導率を有する微粒子が加えられた複合材料を備える請求項3に記載の部品。

20

【請求項 5】

取付けブラケット(4, 8, 9)が二相熱放出デバイスを備える、請求項1~4のいずれか一項に記載の部品。

【請求項 6】

二相熱放出デバイスがヒートパイプである、請求項5に記載の部品。

【請求項 7】

二相熱放出デバイスが脈動ヒートパイプである、請求項6に記載の部品。

【請求項 8】

二相熱放出デバイスが蒸気チャンバである、請求項7に記載の部品。

30

【請求項 9】

取付けブラケット(4, 8, 9)が基部(2)の上に取り付けるための少なくとも1つのタブ(42, 82, 92)を備えているので、二相熱放出デバイスは取付けタブ(42, 82, 92)の上に取り付けられる、請求項5~8のいずれか一項に記載の部品。

【請求項 10】

取付けブラケット(4, 8, 9)が基部(2)の上に取り付けるための少なくとも1つのタブ(42, 82, 92)を備えているので、二相熱放出デバイスは取付けタブ(42, 82, 92)に一体化される、請求項5~8のいずれか一項に記載の部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、航空応用のための電子パワー部品を熱的に制御する分野に関する。

【背景技術】

【0002】

航空機は、従来、多数の電子パワー部品、特にフライト指令または電気信号のフィルタリングを実行するための電子パワー部品を備えている。航空応用のための電子パワー部品は、数十キロワットの電力を出すことができる。従来、電子パワー部品は、一時的に数秒の持続時間の間使用され、これにより低量のジュール熱が発生し、この熱は、電子部品の質量によって吸収される。電子パワー部品の温度は、若干増加するだけであり、このことは、電子パワー部品の動作に悪影響を及ぼさない。

50

【0003】

航空機製造業者の進化する必要性に対処するために、電子パワー部品は、数分の持続時間の間永続的に使用されることが提案されている。実際に数分の使用後、電子パワー部品の温度は、限界温度に達するまで上昇し、その温度を超えると、電子部品の動作は、もはや最適ではなくなる。

【0004】

電子パワー部品の中で、特に信号のフィルタリングに使用されるコイル状電子部品は、温度の上昇によって影響を受ける。図1を参照すると、以下においてコイル状部品1と呼ばれるコイル状電子パワー部品1が、以下においてトロイダルコア11と呼ばれるトーリック磁気コア11を備え、その周りに銅で作られることが好ましい金属巻線12が巻き付けられている。実際に110を超えると、トロイダルコア11の磁気特性が低下し、コイル状部品1の動作は、もはや最適ではなくなる。

10

【0005】

コイル状部品1は、従来からコイル状部品1の巻線12を基部2に接続する取付けタブ13を備え、この取付けタブ13上にコイル状部品1が取り付けられている。基部2の温度は、動作中、コイル状部品1の温度よりも低い。熱的条件の点から、基部2は、ヒートシンクを形成している。動作に際しては、コイル状部品1のトロイダルコア11および巻線12が熱くなる。図1に示すように、巻線12のみが取付けタブ13と接触しており、これにより、熱量を巻線12から基部2に放出できるようになる。一方、ジュール効果によりトロイダルコア11に生成される熱量は、十分には放出されない。実際、トロイダルコア11から取付けタブ13に熱量を放出するために、前記熱量は、巻線12を通過して移動しなければならない。このアセンブリによって生じる熱抵抗は、極めて高い。したがってコイル状部品1の温度は、高いままであり、このことが、コイル状部品1が最適に動作することを妨げる。

20

【0006】

これらの不利な点を克服するために、第1の解決策は、ジュール効果によって引き起こされる損失を低減するためにコイル状部品の直径を増加させることにある。このタイプの解決策は、コイル状部品の質量および寸法を増加させ、望ましくない。第2の解決策は、回転ファンを使用してコイル状部品を冷却するための空気の流れを生成することにある。航空応用に回転ファンを一体化することには、信頼性の点で不利な点があり、したがって、この解決策も、除外される。第3の解決策は、その中にコイル状部品が埋め込まれることになる樹脂、例えばエポキシタイプの樹脂を使用することである。実際にこのタイプ樹脂は、コイル状部品の加熱を十分に制限できるようにしない。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の目的は、部品が振動、加速度および $-50 \sim +110$ の間で変動する外部温度を受ける航空応用に適合性がある機械的強度を確保しながら、動作中の温度が調整されるコイル状電子パワー部品を作り出すことである。本発明の別の目的は、より軽量でよりコンパクトなコイル状部品を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、基部に取り付けられることが意図されたコイル状電子パワー部品であって、その周りに複数の巻線が磁気コイルを形成するように巻き付けられている、軸方向に延在する磁気コアと、前記基部に取り付けるための少なくとも1つのブラケットとを備え、この部品の動作中、熱量を磁気コアおよび/または複数の巻線から基部へ放出するように、前記取付けブラケットが、磁気コアおよび/または複数の巻線と熱接触している少なくとも1つの放出表面を備え、この部品において取付けブラケットが、 $400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ 、好ましくは $600 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも高い等価熱伝導率を有するコイル状電子パワー部品に関する。

50

【0009】

熱伝導率の値は、取付けブラケットが熱量を熱源からヒートシンクに導く主方向に従って定義される。従来、熱伝導率は、周囲温度20 で決定される。

【0010】

高い等価熱伝導率を有する取付けブラケットは、振動に耐えることを可能にしながら、コイル状部品から熱量を効果的に放出することを可能にする。取付けブラケットが1つの要素のみから構成される場合、単一要素の材料の熱伝導率は、等価熱伝導率に相当する。取付けブラケットが複数の要素（例えば、取付けタブおよび熱放出デバイス）を備える場合、等価熱伝導率は、これらの要素のすべての熱伝導率に相当する。

【0011】

取付けブラケットは、誘導により熱くならないように非磁性であることが好ましい。

【0012】

取付けブラケットは、複合材料で作られていることがより好ましい。このタイプの材料は、受動的であるという利点を有し、振動に対する高い耐性を有する。さらに、複合材料は容易に機械加工され得るので、選択された任意の形状の取付けブラケットを得ることが可能である。

【0013】

取付けブラケットは、カーボンナノチューブ、炭素繊維、ダイヤモンド微粒子およびグラファイト微粒子から選択された高い熱伝導率を有する微粒子が加えられた複合材料を備えることが好ましい。そのような材料は、高い熱伝導率を有し、コイル状部品が振動、加速度および - 50 ~ + 110 の間で変動する外部温度を受ける航空応用と適合性がある。

【0014】

取付けブラケットは、等価熱伝導率を増加させ、これにより熱量の放出を促進するために、二相熱放出デバイスを備えることがより好ましい。

【0015】

二相熱放出デバイスはヒートパイプであることが好ましい。

【0016】

本発明の第1の態様によると、二相熱放出デバイスは脈動ヒートパイプである。

【0017】

本発明の別の態様によると、二相熱放出デバイスは蒸気チャンバである。

【0018】

第1の態様によると、取付けブラケットは基部の上に取り付けるための少なくとも1つのタブを備えているので、二相熱放出デバイスは、取付けタブの上に取り付けられ、これにより熱放出デバイスのメンテナンスが向上する。

【0019】

第2の態様によると、取付けブラケットは基部の上に取り付けるための少なくとも1つのタブを備えているので、二相熱放出デバイスは取付けタブと一体化され、これにより取付けブラケットの等価熱伝導率を増加させることが可能になる。

【0020】

部品の動作中、磁気コアからおよび複数の巻線から基部へ熱量を放出するように、取付けブラケットは、磁気コアと熱接触している第1の放出表面と、複数の巻線と熱接触している第2の放出表面とを備えることが好ましい。

【0021】

取付けブラケットの放出表面は、磁気コアからおよび巻線から熱量を直接放出することを可能にし、これにより電子パワー部品の熱的調整が向上する。有利なことには、放出表面の存在は、コイル状電子パワー部品の質量または寸法を増加させない。したがって、磁気コアにより生成された熱は、巻線を通過しないが、その代わりに取付けブラケットにより直接放出される。

【0022】

10

20

30

40

50

第1の放出表面は、ほぼ磁気コアの軸方向断面に等しいことが好ましい。したがって、熱放出能力（大きい放出表面）と質量および寸法（削減放出表面）の限度との間の妥協が確保される。

【0023】

巻線は、磁気コアおよび取付けブラケットの周りに巻かれ、これにより取付けブラケットを巻線および磁気コアと接触させることが可能になることが好ましい。さらに、巻線を巻き付けることにより、有利なことには、取付けブラケットおよび磁気コアを共に保持することが可能になる。

【0024】

取付けブラケットの周りに巻き付けられている巻線を損傷する危険を低減するために、第2の放出表面が、少なくとも一部において湾曲していることがより好ましい。

10

【0025】

本発明の一態様によると、取付けブラケットは、軸方向に延在する熱接触リングであって、リングの第1および第2の横断フェースが、それぞれ第1の放出表面と第2の放出表面の一部とを形成する熱接触リングを備える。したがって、リングの一方のフェースは、磁気コアの横断フェースと接触しながら、リングの他方のフェースは、巻線と接触している。

【0026】

熱接触リングは、丸みのあるリムによって第2の横断フェースに接続されている軸方向の表面を有することが好ましい。丸みのあるリムは、第2の放出表面を共に形成する、リングの第2の横断フェースおよび軸方向の表面の周りに巻き付けられた巻線を損傷する危険を低減することを可能にする。さらに、丸みのあるリムは、フィレットとも呼ばれるが、巻線と第2の放出表面との間の接触が向上することを可能にする。

20

【0027】

本発明の別の態様によると、熱界面材料、好ましくは放熱グリースが、第1の放出表面と磁気コアとの間に置かれる。このタイプの熱界面材料は、磁気コアから熱量を放出する能力が向上することを可能にする。

【0028】

取付けブラケットは、磁気コアの一端部に取り付けられることが好ましい。磁気コアの一端部に取付けブラケットを取り付けることにより、コアの磁気性能が影響を受けないままであることが可能になる。

30

【0029】

取付けブラケットは、基部の上に取り付けるための少なくとも1つのタブを備えることがより好ましい。取付けタブは、一方で放出表面により取り出される熱量が、基部の上に導かれることを可能にし、他方で部品が取り付けられている航空機の動作に関連した振動および加速度に抵抗することを可能にする。

【0030】

部品は2つの取付けブラケットを備えているので、前記取付けブラケットは磁気コアの端部に取り付けられることがより好ましい。2つのブラケットがあるので、コイル状部品が、その質量および寸法を限定しながら、振動および加速度を受ける環境において効果的に固定されることが可能になる。

40

【0031】

本発明は、単に例として与えられた以下の説明を、添付の図面を参照して読むことによってよりよく理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】従来技術によるコイル状電子パワー部品の断面図である（これについてすでに解説した）。

【図2】水平位置における本発明によるコイル状電子パワー部品の概略的図であり、巻線の一部のみを示している。

50

【図3】図2のコイル状電子パワー部品の軸方向断面図である。

【図4】垂直位置に置ける本発明によるコイル状電子パワー部品の概略図であり、巻線の一部のみを示す。

【発明を実施するための形態】

【0033】

図面は、本発明を実行するために詳細なやり方で本発明を開示しているが、当然ながら、必要であれば前記図面が本発明をよりよく規定するのに使用されることが可能であることに留意されたい。

【0034】

図2は、本発明による航空応用のコイル状電子パワー部品3の第1の実施形態を示し、この航空応用においてコイル状部品3は振動、加速度、および $-50 \sim +110$ の間で変動する外部温度を受ける。

10

【0035】

コイル状部品3は、以下ではトロイダルコア31と呼ばれるトーリック磁気コア31を備え、この磁気コアの周りにコイルを形成するために複数の巻線32が巻き付けられる。この例では、トロイダルコア31は、X軸および円形の断面を有する長手方向の円筒体の形態をとる。トロイダルコア31は、フェライトなどの磁性材料から作られている。複数の巻線32は、好ましくは銅で作られるが、図2に示すように、従来通り、磁気コイルを形成するためにトロイダルコア31の周りに巻き付けられる。このタイプのコイルは、例えば、電気信号のフィルタリング動作を実行するために誘導により電流を生成することができる。

20

【0036】

コイル状部品3は、ヒートシンクとして機能する構造上の基部2に取り付けられ、前記基部は航空機と一体であることが好ましい。図2および図3を参照すると、基部2は、水平の平面状プレートである。しかしながら、基部2は、当然ながら様々な形態であってもよい。図2および図3を参照すると、本発明のこの第1の実施形態では、コイル状部品3のトロイダルコア31のX軸は、基部2に対して水平に延在する。コイル状部品3は基部2上で水平位置に取り付けられると考えられている。

【0037】

この例では、コイル状部品3は、同一の2つの取付けブラケット4を備え、これらの取付けブラケットは、トロイダルコア31が、振動および加速度を受けるときにしっかりと保持されることが可能であるように、図2および図3に示すようにコイル状部品3の前記トロイダルコア31の横方向端部に取り付けられる。

30

【0038】

各取付けブラケット4は、X軸に沿って軸方向に延在するとともに、トロイダルコア31からおよび複数の巻線32から基部2へ並列で熱量を放出するためにトロイダルコア31と熱接触する第1の放出表面S1と、複数の巻線32と熱接触する第2の放出表面S2とを備える円形リング41を備える。

【0039】

各取付けブラケット4は、円形リング41と一体であるとともに、基部2に取り付けることが可能な取付けタブ42をさらに備える。取付けタブ42の寸法は、振動および加速度の場合コイル状部品3の機械的強度を確保するほどのものである。この例では、取付けブラケット4は、放熱を向上させるために、シングルピースの形をしているが、取付けブラケット4は、当然ながらモジュールであってもよい。

40

【0040】

取付けブラケット4は、巻線32とトロイダルコア31との間における誘導現象を妨害しないように非磁性材料、好ましくはアルミニウムで作られることが好ましい。有利なことには、誘導によって生成される自己加熱は、非磁性材料に対して無視できるほどのものである。アルミニウムは、有利なことには高い熱伝導率ならびに航空応用に適合性がある密度を有する。

50

【 0 0 4 1 】

より一般に、機械的な応力に耐えることを可能にしながら、コイル状部品 3 の温度を効果的に調整することを可能にするために、取付けブラケット 4 は、 $400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも高い等価熱伝導率を有する。等価熱伝導率は、 $600 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも高いことが好ましい。

【 0 0 4 2 】

取付けブラケットは、磁気誘導によるブラケットの加熱を制限するために非磁性であることが好ましい。

【 0 0 4 3 】

第 1 の態様によると、取付けブラケットは、ダイヤモンド微粒子、カーボンナノチューブ、炭素繊維およびグラファイト微粒子から選択された高い熱伝導率を有する微粒子が加えられた複合材料から作られる。微粒子の選択は、熱伝導率と微粒子の価格との間の妥協に起因し、この価格は熱伝導率に依存している。このタイプの複合材料は、受動的であり、したがって振動に対して高い耐性を有する。さらに、複合材料は容易に機械加工できるので、選ばれた任意の形状の取付けブラケットを得ることが可能である。

10

【 0 0 4 4 】

二相熱放出デバイスが取付けブラケット上に取り付けられ、相変化により約 $5000 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ の等価熱伝導率が、到達されることを可能にし、このことがコイル状部品 3 の温度が最適に調整されることを可能にすることが好ましい。二相熱放出デバイスは、低コストのヒートパイプであり、その動作が制御され、したがって高い信頼性を確保することが好ましい。ヒートパイプの一方の側は、取付けタブ 4 2 に接続され、他方の側が基部 2 に接続されることが好ましい。

20

【 0 0 4 5 】

高い熱伝導率性能を得るために、二相熱放出デバイスは、より高い性能およびより高いコストを有する脈動ヒートパイプ、または蒸気チャンバであることが好ましく、蒸気チャンバの性能は、ヒートシンク / 熱源表面の比が高い構成に対するヒートパイプの性能よりも高く、蒸気チャンバのコストはヒートパイプのコストよりも高い。

【 0 0 4 6 】

この例では、円形リング 4 1 は、トロイダルコア 3 1 の横方向表面と接触している第 1 の放出表面 S 1 を形成する、第 1 の横断表面を有する。したがって、動作中にトロイダルコア 3 1 により蓄積される熱量が、円形リング 4 1 の第 1 の横断表面を介して取付けブラケット 4 に直接送られる。熱放出を最適化するために円形リング 4 1 は、トロイダルコア 3 1 の軸方向断面にほぼ等しい軸方向断面を有する。円形リング 4 1 の断面はまた、当然ながらトロイダルコア 3 1 の断面よりも小さくてもよい。リング 4 1 の厚さは、コイル状部品 3 の質量を限定しながら、効果的な熱放出を可能にするように設定される。リング 4 1 の厚さを約 2 ~ 3 mm にするという良い妥協が確保される。

30

【 0 0 4 7 】

円形リング 4 1 は、第 1 の横断フェースと反対側に第 2 の横断フェースを備え、リング 4 1 の 2 つの横断フェースは、図 2 に示すように内側の軸方向の表面 S I および外側の軸方向の表面 S E により接続されている。さらに図 2 を参照すると、図 2 および図 3 に示すように取付けブラケット 4 のトロイダルコア 3 1 および円形リング 4 1 は、その周りに巻線 3 2 が巻き付けられている軸方向の円筒体を形成し、巻線 3 2 は、巻線 3 2 からの熱量を放出するためにトロイダルコア 3 1 の軸方向の表面および第 2 の横断表面の両方、ならびに円形リング 4 1 の軸方向の表面 S I、S E と接触している。第 2 の横断表面ならびに内側の軸方向の表面 S I および外側の軸方向の表面 S E は共に各取付けブラケット 4 の第 2 の熱放出表面 S 2 を形成する。

40

【 0 0 4 8 】

図 3 を参照すると、リング 4 1 の第 2 の横断表面は、内側のリム 6 1 により内側の軸方向の表面 S I に、また外側のリム 6 2 により外側の軸方向の表面 S E に接続されている。リム 6 1、6 2 は、巻線 3 2 がリング 4 1 の周りに巻き付けられる場合、巻線 3 2 を損傷

50

する危険を低減するために丸みがあることが好ましい。当然ながら、リム61, 62の一方のみが、丸みがあってもよい。より一般には、取付けブラケット4および巻線32を接触させる第2の放出表面52は、巻線32を損傷させる危険を低減し、取付けブラケット4と巻線32との間の熱接触を向上させるために湾曲している。

【0049】

取付けブラケット4の取付けタブ42は、図2に示すように基部2に接続する手段、好ましくは基部2に取り付けるためのねじを受容することができる取付け穴5を備えることが好ましい。この例では、取付けブラケット4のトロイダルコア31およびリング41は、巻線32の巻き付けにより共に保持される。取付けブラケット4は、巻線32がトロイダルコア31および取付けブラケット4のリング41の周りに巻き付けられることを可能にするために、トロイダルコア31および2つの取付けブラケット4を共に保持することができる保持手段(図示せず)を備えることが好ましい。長手方向にねじ山を切ったロッドが、2つの取付けブラケット4の間でそれらの間の軸方向の距離を調整するようにねじで締められ、このことがトロイダルコア31および巻線32の巻き付けを保持することを可能にすることが好ましい。図2を参照すると、取付けタブ42は、この中にねじ山を切ったロッドが締められることを可能にするための長手方向のねじ山6を備える。

10

【0050】

この例では、各取付けブラケット4は、1つの取付けタブ42を備えるが、当然ながらいくつかの取付けタブを備えてもよい。例として、取付けブラケット4は、基部2以外のヒートシンクに接続される取付けタブ42を収容してもよい。取付けタブ42は、同様に周囲の空気を使用して熱の移動を向上させるためのフィンを備えてもよい。

20

【0051】

熱界面材料、好ましくはBerquist社のGap Filler 1500タイプの放熱グリースが、リング41へのトロイダルコア31の熱放出を向上させるために、第1の放出表面51(この例では、リング41の第1の横断フェース)とトロイダルコア31との間に置かれることが好ましい。実際、トロイダルコア31は、従来、取付けブラケット4を用いて一様な押圧を可能にするための満足の行く表面仕上げを有していない。熱界面材料を加えることにより、トロイダルコア31の表面仕上げを向上させることができ、これにより信頼できる熱放出が確保される。

【0052】

同様に、熱界面材料は、熱量を基部2に移動させることを可能にするために、取付けタブ42と基部2との間に塗布され得る。

30

【0053】

取付けブラケット4は、製造中、トーリック磁気コア31の端部に取り付けられ、各リング41の第1の横断フェースは、トロイダルコア31の端部の横断フェースに接触するようになる。放熱グリースが界面に付着されることが好ましい。次いで、銅ワイヤが、巻線32を形成するように、リング41およびトロイダルコア31により形成される円筒形のアセンブリの周りに巻き付けられる。航空機に取り付けられる場合、コイル状部品3は、穴5を介してその取付け脚42をねじで締め付けることによって基部2に取り付けられる。次いで、巻線32は、例えばパワー変換器のフィルタリング動作を実行するために、他の電子パワー部品に接続される。定常状態動作にあるとき、熱量が、ジュール効果によりトロイダルコア31および巻線32に生成され、熱量は、取付け脚42に移動され、次いでヒートシンクを形成する基部2に導かれるために、取付けブラケット4のリング41により、直接放出され、これによりコイル状部品3の温度が動作中、調整されることが可能になる。

40

【0054】

アセンブリの良好な機械的強度を確保するために、コイル状部品3は、樹脂に含浸されることができる。

【0055】

図4は、本発明によるコイル状部品3'の第2の実施形態を示す。第1の実施形態と同

50

様に、コイル状部品 3' は、その周りに巻線 32' が巻き付けられているトーリック磁気コア 31' を備える。コイル状部品 3' のこの第 2 の実施形態では、トロイダルコア 31' の X 軸は、図 4 に示すように基部 2 に直交して延在する。コイル状部品 3' は、基部 2 上で垂直の位置に取り付けられると考えられている。

【 0 0 5 6 】

第 1 の実施形態と対照的に、コイル状部品 3' は、相異なる 2 つの取付けブラケット 8, 9 を備える。コイル状部品 3' は、この実施形態のリングに同様の円形リング 81 と、リング 81 を基部 2 に接続するとともに、対角線状に反対側にある 2 つの上側取付けタブ 82 とを備える上側取付けブラケット 8 を備える。コイル状部品 3' は、第 1 の実施形態のリングに同様の円形リング 91 と、リング 91 を基部 2 に接続する 2 つの下側取付けタブ 92 とを備える下側取付けブラケット 9 をさらに備える。

10

【 0 0 5 7 】

上側取付けタブ 82 は、この例では、巻線 32 の巻き付けを妨害することなく基部 2 を接続することを可能にするように湾曲している。下側取付けタブ 92 は、この例では、基部 2 の上で支持されるだけであり、取付け手段を備えておらず、上側取付けタブ 82 を取り付けることによりコイル状部品が基部 2 に保持されることが確保される。

【 0 0 5 8 】

本発明によるコイル状部品 3, 3' は、基部 2 の上で水平にまたは垂直に取り付けられることができるので、このことは寸法の点から極めて有利である。

【 図 1 】

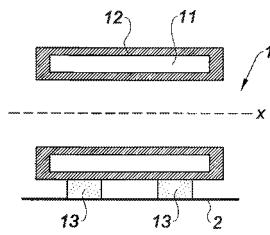


Fig. 1

【 図 3 】

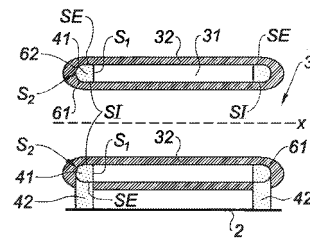


Fig. 3

【 図 2 】

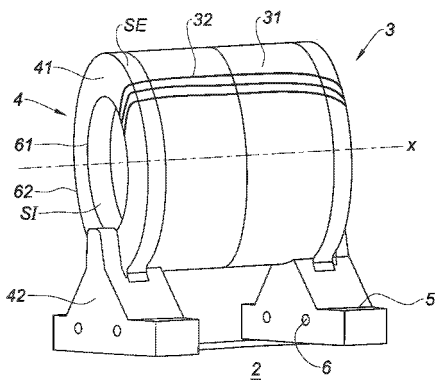


Fig. 2

【 図 4 】

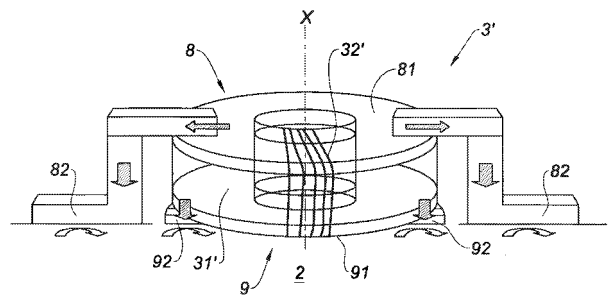


Fig. 4

【手続補正書】

【提出日】平成26年5月27日(2014.5.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基部(2)の上に取り付けられることが意図されたコイル状電子パワー部品(3, 3')にして、その周りに複数の巻線(32, 32')が磁気コイルを形成するように巻き付けられた、軸方向に延在する磁気コア(31, 31')と、前記基部(2)の上に取り付けるための少なくとも1つのブラケット(4, 8, 9)とを備え、部品(3, 3')の動作中、磁気コア(31, 31')からおよび/または複数の巻線(32, 32')から基部(2)へ熱量を放出するために、前記取付けブラケットは、磁気コアおよび/または複数の巻線(32, 32')と熱接触している少なくとも1つの放出表面(S1, S2)を備える、前記コイル状電子パワー部品(3, 3')であって、取付けブラケット(4, 8, 9)は、周囲温度20で $400 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ よりも高い等価熱伝導率を有し、非磁性であり、複合材料から作られていることを特徴とする、コイル状電子パワー部品(3, 3')。

【請求項2】

取付けブラケット(4, 8, 9)が、カーボンナノチューブ、炭素繊維、ダイヤモンド微粒子およびグラファイト微粒子から選択された高い熱伝導率を有する微粒子が加えられた複合材料を備える請求項1に記載の部品。

【請求項3】

取付けブラケット(4, 8, 9)が二相熱放出デバイスを備える、請求項1に記載の部品。

【請求項4】

二相熱放出デバイスがヒートパイプである、請求項3に記載の部品。

【請求項5】

二相熱放出デバイスが脈動ヒートパイプである、請求項4に記載の部品。

【請求項6】

二相熱放出デバイスが蒸気チャンバである、請求項5に記載の部品。

【請求項7】

取付けブラケット(4, 8, 9)が基部(2)の上に取り付けるための少なくとも1つのタブ(42, 82, 92)を備えているので、二相熱放出デバイスは取付けタブ(42, 82, 92)の上に取り付けられる、請求項3に記載の部品。

【請求項8】

取付けブラケット(4, 8, 9)が基部(2)の上に取り付けるための少なくとも1つのタブ(42, 82, 92)を備えているので、二相熱放出デバイスは取付けタブ(42, 82, 92)に一体化される、請求項3に記載の部品。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2012/052191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01F27/22 H01F37/00 ADD. H01F27/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H01F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/209314 A1 (SATO TOYOYUKI [JP]) 19 August 2010 (2010-08-19) abstract paragraph [0028] - paragraph [0036]; figures 1-3	1-10
A	JP 2010 171209 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 5 August 2010 (2010-08-05) abstract	1-10
A	JP 2009 231495 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8 October 2009 (2009-10-08) abstract	1-10
A	WO 98/06113 A1 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 12 February 1998 (1998-02-12) abstract	1-10
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
4 December 2012		11/12/2012
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Warneck, Nicolas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/FR2012/052191

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	FR 2 959 858 A1 (ADENEO [FR]) 11 November 2011 (2011-11-11) abstract page 4 - page 5; figure 2 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/052191

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010209314	A1	19-08-2010	CN 101689420 A 31-03-2010
			DE 112008001422 T5 22-04-2010
			JP 4466684 B2 26-05-2010
			JP 2008311284 A 25-12-2008
			US 2010209314 A1 19-08-2010
			WO 2008152467 A2 18-12-2008

JP 2010171209	A	05-08-2010	NONE

JP 2009231495	A	08-10-2009	NONE

WO 9806113	A1	12-02-1998	DE 69727043 D1 05-02-2004
			EP 0858667 A1 19-08-1998
			JP H11513200 A 09-11-1999
			WO 9806113 A1 12-02-1998

FR 2959858	A1	11-11-2011	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052191

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01F27/22 H01F37/00 ADD. H01F27/26		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H01F		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2010/209314 A1 (SATO TOYOYUKI [JP]) 19 août 2010 (2010-08-19) abrégé alinéa [0028] - alinéa [0036]; figures 1-3 -----	1-10
A	JP 2010 171209 A (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 5 août 2010 (2010-08-05) abrégé -----	1-10
A	JP 2009 231495 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8 octobre 2009 (2009-10-08) abrégé -----	1-10
A	WO 98/06113 A1 (PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; PHILIPS NORDEN AB [SE]) 12 février 1998 (1998-02-12) abrégé -----	1-10
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
4 décembre 2012		11/12/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Warneck, Nicolas

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052191

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X,P	FR 2 959 858 A1 (ADENEO [FR]) 11 novembre 2011 (2011-11-11) abrégé page 4 - page 5; figure 2 -----	1,2

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/052191

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010209314 A1	19-08-2010	CN 101689420 A DE 112008001422 T5 JP 4466684 B2 JP 2008311284 A US 2010209314 A1 WO 2008152467 A2	31-03-2010 22-04-2010 26-05-2010 25-12-2008 19-08-2010 18-12-2008
JP 2010171209 A	05-08-2010	AUCUN	
JP 2009231495 A	08-10-2009	AUCUN	
WO 9806113 A1	12-02-1998	DE 69727043 D1 EP 0858667 A1 JP H11513200 A WO 9806113 A1	05-02-2004 19-08-1998 09-11-1999 12-02-1998
FR 2959858 A1	11-11-2011	AUCUN	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 コラン, ヤニック

フランス国、エフ - 7 7 5 5 0 ・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)

(72)発明者 マレ, ステファーン

フランス国、エフ - 7 7 5 5 0 ・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)

(72)発明者 サラ, ジャック

フランス国、エフ - 7 7 5 5 0 ・モワシー - クラマイエル・セデックス、レオ - ロン - ポワン・ルネ・ラボー、スネクマ・ペ・イ(ア・ジ・イ)

Fターム(参考) 5E070 AA01 AB10 BA14 CA00 DA18 DA20 DB06 DB10