

(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2016-507070

(P2016-507070A)

(43) 公表日 平成28年3月7日(2016.3.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
**G O 1 K 7/18 (2006.01)** G O 1 K 7/18 A 2 F O 5 6

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-557502 (P2015-557502)	(71) 出願人	514181565 ラビナル・パワー・システムズ フランス国、31700・ブランヤック、 リュ・レモン・グリモー・36
(86) (22) 出願日	平成26年2月13日 (2014.2.13)	(74) 代理人	110001173 特許業務法人川口国際特許事務所
(85) 翻訳文提出日	平成27年8月26日 (2015.8.26)	(72) 発明者	ボレ, フィリップ フランス国、77580・クレシー・ラ・ シャペル、フェロル・リュ・シャルル・デ ユラン・50
(86) 国際出願番号	PCT/FR2014/050292	(72) 発明者	ロモー, トニー フランス国、77127・リュザン、リュ ・デュ・コロンビエ・5
(87) 国際公開番号	W02014/125220	Fターム(参考)	2F056 NA08
(87) 国際公開日	平成26年8月21日 (2014.8.21)		
(31) 優先権主張番号	1351290		
(32) 優先日	平成25年2月14日 (2013.2.14)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤの抵抗を増加させることによる、コイルの均一な温度の測定

## (57) 【要約】

本発明は、抵抗材料で作られたゲージワイヤ(1)内への周知のDC電流の注入であって、ゲージワイヤの抵抗は周知の法則にしたがって温度とともに変動する、注入と、前記ゲージワイヤの端子(7a、7b)間の電位差の測定と、電位差をゲージワイヤの平均温度に変換する計算ステップと、を備える、コイル状部品の温度を測定する方法であって、前記ゲージワイヤ(1)は、コイルの内側に巻き付けられ、実質的に等しい形状および位置を伴って対になって関連付けられた一連の「外向き」巻き(5)および一連の「内向き」巻き(6)として配置されている、方法に関する。本発明はまた、この方法および測定装置を全体として実現することが可能なように作られた部品にも関する。

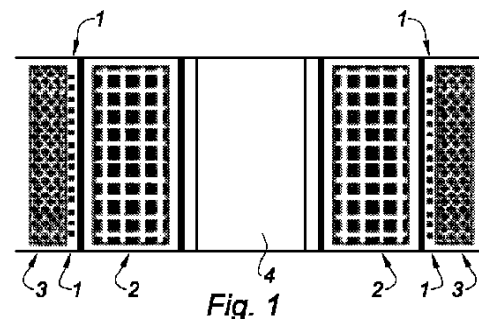


Fig. 1

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

航空用途向け高出力コイル状部品の温度を測定する方法であって、方法は、抵抗材料で作られたゲージワイヤ(1)内への周知の直流電流の注入であって、ゲージワイヤの抵抗は周知の法則にしたがって温度とともに変動する、注入と、前記ゲージワイヤの端子(7a、7b)間の電位差の測定と、電位差をゲージワイヤの平均温度に変換する計算ステップと、を備え、

前記ゲージワイヤ(1)は、コイルの内側に巻き付けられ、実質的に等しい形状および位置を伴って対になって関連付けられた一連の「外向き」巻き(5)および一連の「内向き」巻き(6)として配置されており、

方法は、前記ゲージワイヤ(1)が、0.05mmから0.25mmの範囲の直径と、少なくとも20回の巻きを形成することによって、-60 から200 の間で変動する温度で2から8オームの間の抵抗の変化を得るように調整された長さ、を有することを特徴とする、方法。

**【請求項 2】**

温度と抵抗との間の関係は、測定された温度範囲内で線形である、請求項1に記載のコイル状部品の温度を測定する方法。

**【請求項 3】**

ワイヤの材料は銅である、請求項1に記載のコイル状部品の温度を測定する方法。

**【請求項 4】**

電位差の測定は、ゲージワイヤ(1)の端子(7a、7b)に取り付けられた2本の相補ワイヤ(8a、8b)を使用する、請求項1に記載のコイル状部品の温度を測定する方法。

**【請求項 5】**

航空用途向け高出力コイル状部品であって、

抵抗材料で作られたゲージワイヤ(1)を備え、その抵抗は周知の法則にしたがって温度とともに変動し、

前記ゲージワイヤは、コイルの内側に巻き付けられ、実質的に等しい形状および位置を伴って対になって関連付けられた一連の「外向き」巻き(5)および一連の「内向き」巻き(6)として配置されており、前記ゲージワイヤ(1)はさらに、少なくとも20回の巻きを形成することによって、-60 から200 の間で変動する温度で2から8オームの間の抵抗の変化を得るように調整された長さを伴って0.05mmから0.25mmの範囲の直径を有し、

2つの接続は前記ゲージワイヤの末端を外部電子装置に接続できることを特徴とする、コイル状部品。

**【請求項 6】**

ゲージワイヤの端子(7a、7b)に取り付けられた導電ワイヤ(8a、8b)との2つの相補接続を備える、請求項5に記載のコイル状部品。

**【請求項 7】**

少なくとも2本の有効巻線(2、3)を備え、その一方(3)は他方(2)を包囲し、ゲージワイヤ(1)の巻きは2本の有効巻線の間に挿入される、請求項5に記載のコイル状部品。

**【請求項 8】**

ゲージワイヤの抵抗の変動は、測定された温度の範囲にわたって温度の変動の関数として線形である、請求項5に記載のコイル状部品。

**【請求項 9】**

ゲージワイヤの材料は銅である、請求項5に記載のコイル状部品。

**【請求項 10】**

請求項5から9のいずれか一項に記載の少なくとも1つの部品と、ゲージワイヤ(1)の末端に接続された直流電流を発生する手段(10)と、ゲージワイヤの末端の間の電位

10

20

30

40

50

差(9)を測定するための手段(9)と、電位差測定手段からの信号および前記直流電流の情報を温度信号に変換することが可能な計算手段と、を備える、航空用途向け電子装置。

【請求項11】

電位差を測定する手段は、ゲージワイヤの端子(7a、7b)で相補接続に接続されている、請求項6と組み合わせた請求項10に記載の航空用途向け電子装置。

【請求項12】

ゲージワイヤがコイル状部品内に実装される前に実行される、所与の温度で所与の抵抗( $R_0$ )を得るために端子(7a、7b)の間のゲージワイヤの長さを校正するステップを備える、請求項6に記載のコイル状部品を製造する方法。

10

【請求項13】

校正済み抵抗に対応するゲージワイヤ(1)の端子(7a、7b)において、外部装置に接続されることが可能な、2本の相補ワイヤ(8a、8b)を接続するステップを備える、請求項12に記載のコイル状部品を製造する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、航空機に実装された電気システムの監視に関する。より具体的には本発明は、コイル状電気部品の温度の測定に関する。

20

【背景技術】

【0002】

航空機に実装された特定数の電子装置、具体的にはコンピュータは、エンジンオイルなど、高温で可燃性の製品と接触する危険性のある領域に配置される。この場合、たとえば安全規則は、各ケーシングの表面温度が、エンジンオイルの自然発火閾値である204の臨界温度を超えないことを要求する。

【0003】

この温度を超える可能性のあるすべての受動部品は、この要件を制御するために監視されなければならない。

【0004】

より具体的にはコイル状部品に関して、現在使用されているソリューションは、臨界温度を超えた場合にアラートメッセージを送信する、コイルの外部に組み込まれた温度プローブからなる。

30

【0005】

このソリューションは、監視すべき部品とは無関係な追加の特定装置、すなわち温度プローブを導入するので、高額であるという第一の不都合を有する。温度プローブは特に部品に装着されるように設計されてはいないので、これは組み込みの困難を課す。最後に、これらはプローブのセンサが固定されていた部品の表面上の点における局所温度を与える。温度が適合しているというプローブの表示は、部品上のどこか別の場所で臨界温度を超えていないことを必ずしも保証するものではない。

40

【0006】

このため、プローブのサイズ決めおよび位置決めは、臨界温度を超える危険性、または検出システムに誤ったアラートが送られる危険性を低減するために、プローブおよびコイル状部品からなるアセンブリを特徴付けること、ならびに特にパルスタイプの用途における自然加熱を制限し、測定誤差と対等なマージンを確立する必要性によって生じる、コイルの過剰サイズの質量およびコストに関する影響を回避すること、必要とする。

【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、温度測定により、過剰な安全マージンを採用する義務を伴わずに安全レベルに準拠できるようにすることを保証しながら、具体的にはコイル状部品に関するこ

50

これらの組み込みの問題にもかかわらず、簡単に堅牢なソリューションを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、周知のDC電流が流れる抵抗材料で作られたゲージワイヤの端子間の電位差の測定であって、ゲージワイヤの抵抗は周知の法則にしたがって温度とともに変動する、測定と、電位差をゲージワイヤの平均温度に変換する計算ステップと、を備える、航空用途向け高出力コイル状部品の温度を測定する方法であって、前記ゲージワイヤは、実質的に等しい形状および位置を伴って対になって関連付けられた一連の「外向き」巻きおよび一連の「内向き」巻きとして配置された巻きで、コイルの内側に巻き付けられている、方法に関する。この方法は、前記ゲージワイヤが、0.05mmから0.25mmの範囲の直径と、少なくとも20回の巻きを形成することによって、-60 から200 の間で変動する温度で2から8オームの間の抵抗の変化を得るように調整された長さで、を有することを特徴とする。

10

【0009】

熱は部品の内部で生成されるので、ゲージワイヤ上の測定によって得られた部品の内部の平均温度は、表面上で到達する温度を過大評価するので、本発明はその目的を達成する。したがって、測定が正確であるほど、閾値を超えないことが確実でありながら閾値により接近する。また、特にコイル状部品について、測定は磁場の存在によって生じるいかなる外乱も補償しなければならず、その勾配は、磁場が通過する巻線内に起電力を発生させる。「外向き」および「内向き」巻きを対にして自身の補償をさせることが、測定回路をかなり簡素化させる。加えて、ここでの懸念は、コイルの直径が1cmから30cmの間で異なってもよい、航空分野の高出力部品に関するものである。このような文脈において、たとえばおよそ100オームの抵抗で、直径およそ0.01cmの非常に細いワイヤを用いる白金プローブ技術と比較して、より大きい直径および数オームの抵抗のワイヤの使用は、必要な測定精度を有していながら、この技術を部品に組み込むことを可能にする。

20

【0010】

有利なことに、測定された温度の範囲内でその抵抗率が温度とともに直線的に変化する導電材料の使用は、相応に計算を簡素化する。

【0011】

好ましくはゲージワイヤは、その抵抗率が航空用途向けの動作範囲内の温度の線形関数であり一般的な材料である、銅で作られている。

30

【0012】

温度の正確な測定は、電位差を測定するためにゲージワイヤの末端に2本のワイヤを取り付けることによって得られる。

【0013】

本発明はまた、航空用途向け高出力コイル状部品にも関し、これは抵抗材料で作られたワイヤを備え、その抵抗は周知の法則にしたがって温度とともに変動し、前記導電材料のワイヤはコイルの内側に巻き付けられ、実質的に等しい形状および位置を伴って対になって関連付けられた、一連の「外向き」巻きおよび一連の「内向き」巻きとして配置されており、これに加えて前記ゲージワイヤは、少なくとも20回の巻きを形成することによって、-60 から200 の間で変動する温度で2から8オームの間の抵抗の変化を得るように調整された長さを伴って0.05mmから0.25mmの範囲の直径を有し、2つの接続は前記ゲージワイヤの末端を外部電子装置に接続できることを、特徴とする。

40

【0014】

本発明はより具体的には、互いを包囲する、少なくとも2本の有効巻線を備えるコイル状部品に関し、ゲージワイヤの巻きは2本の有効巻線の間に挿入される。

【0015】

有利なことに、この部品はゲージワイヤの端子に取り付けられた2つの相補接続を備える。

50

## 【 0 0 1 6 】

このような部品は、部品の内部の平均温度を決定するために必要な測定器具に接続されることが可能である。

## 【 0 0 1 7 】

本発明はまた、本発明による少なくとも1つの部品と、ゲージワイヤの末端に接続された直流電流を発生する手段と、相補接続の間の電位差を測定する手段と、電位差測定手段からの信号および前記直流電流の情報を温度信号に変換することが可能な計算手段と、を備える航空用途向け電子装置にも関する。

## 【 0 0 1 8 】

最後に本発明は、ゲージワイヤがコイル状部品内に実装される前に、所与の温度で所与の抵抗を得るためにゲージワイヤの長さを校正するステップと、2本の相補出力ワイヤを校正済み抵抗に対応するゲージワイヤの端子に接続するステップと、を備える、本発明によるコイル状部品を製造する方法に関する。

## 【 0 0 1 9 】

1ミリオーム以内にゲージワイヤを校正することで、この製造方法は、航空分野で使用されるコイル状部品内の温度の予測において $\pm 0.3\%$ の精度を実現させることができる。

## 【 0 0 2 0 】

以下、本発明の非限定的実施形態が、以下の添付図面を参照してさらに詳細に記載される。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 コイル状部品の軸方向断面図である。

【 図 2 】 反対方向に測定電流を循環させる2つの巻きの概略図である。

【 図 3 】 ゲージワイヤ上の4本のワイヤで測定する原理を示す図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 2 】

たとえば図1に示される変圧器などの典型的なコイル状部品は、2本の有効巻線2、3を備える。これらは、内側巻線2を包囲する外側巻線3があって、これら全体が中心コアを有するコラム4を包むように、構成されている。

## 【 0 0 2 3 】

部品の加熱は基本的に、使用される高電流による有効巻線内のジュール損失に起因する。これは、好ましくは航空用途向け高出力コイル状部品の加熱を予測する場合である。したがって、小径の銅製ゲージワイヤ1が、2本の有効巻線の間でシリンダ上に巻き付けられる。温度の関数としての部品内の材料の抵抗率の変動に関連してゲージワイヤ1の抵抗の変動を測定することで、コイルの内部の抵抗率を表す、したがって部品の表面で観察される温度を超える、温度測定値を得ることを可能にする。

## 【 0 0 2 4 】

銅は、小さいワイヤ径を用いて正確な測定値を得ることを可能にするので、選択される。加えて、これはたとえば特定の温度測定装置で使用される白金と比較して、電子装置における一般的な材料である。

## 【 0 0 2 5 】

また、装置は、残りの部品とともにこれを組み立てる前に、その外表面上で、内部の有効巻線2と同時にゲージワイヤ1に巻き付けるだけでよく、これはさらなる動作を全く必要としないので、記載された部品の製造に組み込むことは容易である。一般論として、その温度が監視されることが望まれる部品は、1から30cmの間の直径を有する。使用されるゲージワイヤの直径は一般的に0.25から0.05mmの間であり、これは周囲温度(20 )および6オームの公称抵抗で17メートルから1.5メートルの間のゲージワイヤの長さ、つまり少なくとも20回の巻きを生じる。長さは部品の最終的な直径に対して影響を及ぼす可能性があり、ワイヤは導体の総体積の0.1%から10%を示すこと

10

20

30

40

50

ができる。したがって、この装置は、従来の手段と比較して小さい、ゲージワイヤの割合と同程度の割合で部品の形状を乱すことがわかる。

#### 【0026】

図1は、2本の有効巻線を有する実施形態を示す。3本以上の有効巻線を有するコイル状部品に関する変形例において、ゲージワイヤは、最も内側の2本の巻線の上に配置されたコイルの内側に巻き付けられる。単一の有効巻線に関する別の変形例において、ゲージワイヤは、この巻線の内面に対して巻き付けられる。

#### 【0027】

コイル状部品の温度は、およそ - 60 から + 200 の範囲で監視される。この温度範囲内で、温度の関数としての銅の抵抗率は線形であり、以下の式で表される：

$$\begin{aligned} (1) \quad R &= R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot (T - T_0)) \\ &= 0.00427 (T - T_0) + R_0 \quad (\text{温度の関数としての銅の抵抗率の変動係数}) \\ &= \text{単位で表された温度} \\ R_0 &= \text{オームメートル単位の } 0 \text{ での銅の抵抗率 } (1.6 \times 10^{-8} \text{ オーム} \cdot \text{m}) \end{aligned}$$

#### 【0028】

したがって任意の長さおよび断面のゲージワイヤでは、同様に表される抵抗が得られる。

#### 【0029】

$$(2) \quad R = R_0 \cdot (1 + \alpha \cdot (T - T_0))$$

$R_0$  = オーム単位の 0 でのゲージワイヤの抵抗

#### 【0030】

加えて、以下の式によって前記ゲージワイヤの端子において、ボルトで表される電位差  $U$  を測定することにより、ゲージワイヤを通る、アンペアで表される周知の電流  $I$  を印加することにより、ジュールの法則によって与えられる電位差、このケースでは温度が容易に得られる：

$$(3) \quad T = (U / I \cdot R_0 - 1) \cdot (1 / \alpha) + T_0$$

#### 【0031】

考えられるコイル状部品について、この校正の間に求められた  $R_0$  の値は、2 から 8 オームの間である。これにより、動作中の部品に期待される温度変化の範囲にわたって、2 から 8 オームの間の、数オームの抵抗の値の変動を有することができるようになる。求められた温度範囲 (- 60 から + 200) での抵抗のこの変動の規模は、1 % より優れた精度を有する測定を可能にし、これは以下の例で詳述されるように、従来の手段のものと比較して、著しく改善されている。

#### 【0032】

銅以外の材料を使用すること、考えられる。材料の抵抗率が温度の線形関数ではない場合、温度と電位差  $U$  の測定値との関係は単に、プログラムするのが少し複雑になる。有利なことに、この材料は  $1$  から  $10 \times 10^{-8}$  オーム・m の間、好ましくは  $1$  から  $7 \times 10^{-8}$  オーム・m の間の抵抗率を有し、実質的にコイル状部品の動作温度の範囲について上述された範囲内でその抵抗が変動する、ゲージワイヤを製造することを可能にする。

#### 【0033】

しかしながら、この式を使用できるようにするためには、寄生電位差の源を取り除く必要がある。コイル状部品、すなわち磁束が通るゲージワイヤの巻線の場合、巻線を通る磁束の導関数に等しい起電力が、端子に現れる (ファラデーの法則)。

#### 【0034】

この起電力を補償して、関連する測定回路を簡素化するために、ゲージワイヤのコイル巻きは、その中央において自己の上にワイヤを折り畳み、その後この二重ワイヤを巻き付けることによって、行われる。こうして、図2に示されるような「外向き」巻き5および「内向き」巻き6において対になって関連付けられて、2組の巻きが形成される。これら2つの巻きは、空間において実質的に同じ位置、および同じ形状を有する。したがって、これらを通るのは同じ磁束であり、このためこれらの端子で生じる起電力は等しく、逆

10

20

30

40

50

の符号となる。したがって、ゲージワイヤの端子で観察される起電力の結果は、実質的にゼロのままとなる。

【0035】

こうして「外向き」巻き5および「内向き」巻き6を対に組み合わせるために、ゲージワイヤの巻線の別の幾何学的配置も考えられる。いずれの場合も、磁束が通る巻きの表面積が等しいこと保証するために、巻きの始点および終点を含む、導体の「外向き」および「内向き」部分を可能な限り互いに近付けておくことが、重要である。

【0036】

すると直流電流を注入することにより、式(3)によって部品のコアにおける温度を決定することが可能となる。「外向き」および「内向き」巻きについて、磁束が通る同等の表面積での差に関連するいかなる残留電圧もなくすむように、「ローパス」タイプのフィルタリングが使用される。

【0037】

好ましくは電圧は、いわゆる4線法、すなわちケルビン法を用いて測定される。この方法において、計算で使用される、基準温度で抵抗の周知の値 $R_0$ に対応する、ゲージワイヤの長さの端子7aおよび7bが考慮される。2本の相補ワイヤ8aおよび8bは、ろう付け、半田付け、またはその他いずれかの接続手段によって、これらの端子に取り付けられる。次にゲージワイヤ1が、その両端で電流発生手段10に接続され、2本の相補ワイヤ8aおよび8bは電位測定手段である電圧計9に接続される。電圧計9のインピーダンスは非常に高いので、接続ワイヤを通る電流は無視できる程度であり、電位差は、抵抗 $R_0$ に対応するワイヤの正確な長さにわたって高い精度で測定される。ゲージワイヤを通る電流の強度はさらに、電流発生手段によって良好な精度で表示される。

【0038】

その一方で、銅ワイヤには、その半径のばらつきに特定の公差が与えられる。通常、平均半径は、0.1mmの直径を有するワイヤで $\pm 2.5\%$ だけ異なってもよい。したがって、測定された温度の不確実性は、公称データが信頼できる場合、およそ5%となる。

【0039】

選択的に、測定の精度は、部品に組み込む前にゲージワイヤを校正することによって、さらに改善される。ゲージワイヤの数オーム程度の抵抗のため(たとえば表1に示される例を参照)、抵抗 $R_0$ においておよそ0.2%の精度を実現するために、校正はマイクロオーム計を用いて実行されることが可能である。オペレータが6mにわたる抵抗の理論値に対応する正確な長さを識別したとき(許容される公差を有する実施形態については表1を参照)、彼は端子7aおよび7bに、電位測定に使用される相補ワイヤ8aおよび8bを接続し、その後コイル状部品内にゲージワイヤを巻き付ける。この測定手段は、校正が実行されると、 $\pm 0.3\%$ の精度を有する温度プローブが、部品に対して配置された温度プローブでの1%の現在の一般的な平均値に匹敵できるようにする。加えて、本発明による温度プローブの製造コストの方が低い。

【0040】

変形実施形態において、手段10によって供給される電流値Iに関する不確実性によって導入される誤差は、端子8aおよび8bの間のゲージワイヤの抵抗を直接測定することによる付加的なやり方において、なくすむようになる。この目的のため、周知の値の抵抗器が、コイル状部品の温度の変動に曝されない電流Iの回路上の点に配置される。電位の変動はこの抵抗器の端子で測定され、ゲージワイヤの抵抗は測定された2つの電位差の間の比率によって直接得られる。

【0041】

したがって、温度計を備える部品と比較して、航空機に実装されるアセンブリは、電流発生器、電圧計、および実行された測定から温度を与えることができる計算モジュールを有する、この修正部品からなり、これら3つはその複雑さにおいて、市場で入手可能なオーム計と類似している。

【0042】

10

20

30

40

50

表(1)：単巻変圧器に関する例、-55 から +175 の間の温度に関する測定領域の評価

一巻きの平均長さ：15cm

総巻き数：(「外向き」および「内向き」)：40

使用ワイヤの長さ：6m

ワイヤの平均半径：0.07081035mm；製造公差：±2.5%

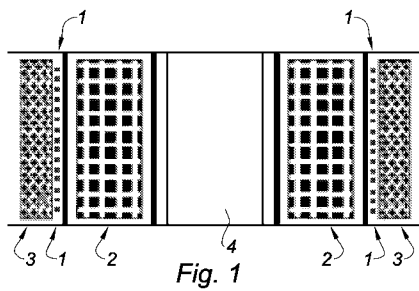
【表1】

	温度 °C	極小値	公称値	極大値
±0.01 オームでの 校正後の、およそ 6m の調整済み ゲージワイヤの抵抗 (オーム単位)	-55	4.456	4.466	4.476
	25	6.700	6.710	6.720
	175	10.908	10.918	10.928
本発明の 抵抗の公差	-55	-0.224	0	0.224
	25	-0.149	0	0.149
	175	-0.092	0	0.092

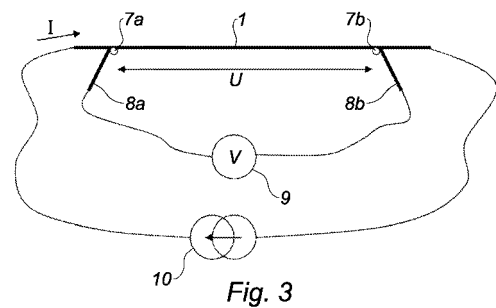
10

20

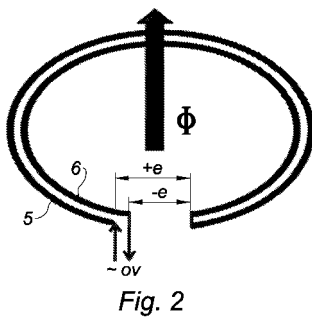
【図1】



【図3】



【図2】





## 【手続補正書】

【提出日】平成27年10月14日(2015.10.14)

## 【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】

コイル状部品の温度を測定する方法であって、方法は、抵抗材料で作られたゲージワイヤ(1)内への周知の直流電流の注入であって、ゲージワイヤの抵抗は周知の法則にしたがって温度とともに変動する、注入と、前記ゲージワイヤの端子(7a、7b)間の電位差の測定と、その抵抗を決定することによって電位差をゲージワイヤの平均温度に変換する計算ステップと、を備え、

前記ゲージワイヤ(1)は、コイルの内側に巻き付けられ、実質的に等しい形状および位置を伴って対になって関連付けられた一連の「外向き」(5)巻き(5)および一連の「内向き」巻き(6)として配置されており、

方法は、前記方法を航空用途向け高出力コイル状部品に適用するために、

前記ゲージワイヤ(1)は0.05mmから0.25mmの範囲の直径を有すること、およびゲージワイヤの巻線はコイルの内部に少なくとも20回の巻きを形成すること、

ゲージワイヤの抵抗の変動は、-60 から200 の間で変動する温度で2から8オームの間であること、および

長さは、前記温度範囲内で前記抵抗の変動を得るように調整されること、を特徴とする方法。

【請求項 2】

温度と抵抗との間の関係は、測定された温度範囲内で線形である、請求項1に記載のコイル状部品の温度を測定する方法。

【請求項 3】

ワイヤの材料は銅である、請求項1に記載のコイル状部品の温度を測定する方法。

【請求項 4】

電位差の測定は、ゲージワイヤ(1)の端子(7a、7b)に取り付けられた2本の相補ワイヤ(8a、8b)を使用する、請求項1に記載のコイル状部品の温度を測定する方法。

【請求項 5】

航空用途向け高出力コイル状部品であって、抵抗材料で作られたゲージワイヤ(1)を備え、その抵抗は周知の法則にしたがって温度とともに変動し、

前記ゲージワイヤは、コイルの内側に巻き付けられ、少なくとも20回の巻きを形成することによって、実質的に等しい形状および位置を伴って対になって関連付けられた一連の「外向き」巻き(5)および一連の「内向き」巻き(6)として配置されており、

前記ゲージワイヤ(1)はさらに、0.05mmから0.25mmの範囲の直径を有し、

前記ゲージワイヤ(1)は、-60 から200 の間で変動する温度で2から8オームの間の抵抗の変化を得るように調整された長さを有し、

2つの接続は前記ゲージワイヤの末端を外部電子装置に接続できることを特徴とする、コイル状部品。

【請求項 6】

ゲージワイヤの端子(7a、7b)に取り付けられた導電ワイヤ(8a、8b)との2つの相補接続を備える、請求項5に記載のコイル状部品。

【請求項 7】

少なくとも2本の有効巻線(2、3)を備え、その一方(3)は他方(2)を包囲し、

ゲージワイヤ（１）の巻きは２本の有効巻線の間に挿入される、請求項５に記載のコイル状部品。

【請求項８】

ゲージワイヤの抵抗の変動は、測定された温度の範囲にわたって温度の変動の関数として線形である、請求項５に記載のコイル状部品。

【請求項９】

ゲージワイヤの材料は銅である、請求項５に記載のコイル状部品。

【請求項１０】

請求項５から９のいずれか一項に記載の少なくとも１つの部品と、ゲージワイヤ（１）の末端に接続された直流電流を発生する手段（１０）と、ゲージワイヤの末端の間の電位差（９）を測定するための手段（９）と、電位差測定手段からの信号および前記直流電流の情報を温度信号に変換することが可能な計算手段と、を備える、航空用途向け電子装置。

【請求項１１】

電位差を測定する手段は、ゲージワイヤの端子（７ａ、７ｂ）で相補接続に接続されている、請求項６と組み合わせた請求項１０に記載の航空用途向け電子装置。

【請求項１２】

ゲージワイヤがコイル状部品内に実装される前に実行される、所与の温度で所与の抵抗（ $R_0$ ）を得るために端子（７ａ、７ｂ）の間のゲージワイヤの長さを校正するステップを備える、請求項６に記載のコイル状部品を製造する方法。

【請求項１３】

校正済み抵抗に対応するゲージワイヤ（１）の端子（７ａ、７ｂ）において、外部装置に接続されることが可能な、２本の相補ワイヤ（８ａ、８ｂ）を接続するステップを備える、請求項１２に記載のコイル状部品を製造する方法。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2014/050292

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01K7/18 G01K7/22 G01K13/00  
ADD.

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)

G01K

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

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2008 053412 A1 (BLOCK TRANSFORMATOREN ELEKTRON [DE]) 6 May 2010 (2010-05-06) the whole document	1-13
A	JP H03 237324 A (AGENCY IND SCIENCE TECHN) 23 October 1991 (1991-10-23) the whole document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2014

Date of mailing of the international search report

01/04/2014

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

Rosello Garcia, M

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050292

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008053412 A1	06-05-2010	NONE	
-----			
JP H03237324 A	23-10-1991	JP H0739973 B2	01-05-1995
		JP H03237324 A	23-10-1991
-----			

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050292

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. G01K7/18 G01K7/22 G01K13/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b> Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G01K		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 10 2008 053412 A1 (BLOCK TRANSFORMATOREN ELEKTRON [DE]) 6 mai 2010 (2010-05-06) le document en entier -----	1-13
A	JP H03 237324 A (AGENCY IND SCIENCE TECHN) 23 octobre 1991 (1991-10-23) le document en entier -----	1-13
<input 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 "Z" 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
25 mars 2014		01/04/2014
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  Rosello Garcia, M

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050292

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008053412 A1	06-05-2010	AUCUN	
JP H03237324 A	23-10-1991	JP H0739973 B2 JP H03237324 A	01-05-1995 23-10-1991

---

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, KM, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US