

(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2004-193130

(P2004-193130A)

(43) 公開日 平成16年7月8日(2004.7.8)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H05B 3/03	H05B 3/03	3K092
H01R 4/02	H01R 4/02	5E085
H05B 3/02	H05B 3/02	A
H05B 3/10	H05B 3/10	B
H05B 3/14	H05B 3/14	F

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-411977 (P2003-411977)	(71) 出願人	593129320 ヘレーウス ノーブルライト ゲゼルシャ フト ミット ベシュレンクテル ハフツ ング ドイツ連邦共和国 ハーナウ ヘレーウス シュトラーセ 12-14
(22) 出願日	平成15年12月10日 (2003.12.10)	(74) 代理人	100061815 弁理士 矢野 敏雄
(31) 優先権主張番号	10258099.5	(74) 代理人	100094798 弁理士 山崎 利臣
(32) 優先日	平成14年12月11日 (2002.12.11)	(74) 代理人	100099483 弁理士 久野 琢也
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100114890 弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ ンハルト

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外輻射器

(57) 【要約】

【課題】本質的に1400 を上回るカーボンテープの温度で卓越した導電性および機械的強度を有するカーボンテープの長時間安定性の接触を保証する赤外輻射器を提供する。

【解決手段】加熱導体の両端部がそれぞれ、チタン、ジルコニウムまたはハフニウムの少なくとも1つの金属を含有する金属口ウによってスリーブの1つと結合されている。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気絶縁性材料からなる放射線透過性の気密な被覆管を備え、この被覆管中にカーボンテープからなる加熱導体が配置されており、この加熱導体が、2つの端部を有し、これらの端部が、それぞれモリブデン及び/又はタングステン及び/又はタンタルから形成されているスリーブと電気的および機械的に結合されており、このスリーブが、それぞれ電流リード線により被覆管から突出している電氣的接点と結合されている赤外輻射器において、加熱導体(3)の両端部がそれぞれ、チタン、ジルコニウムまたはハフニウムの少なくとも1つの金属を含有する金属ロウ(6)によってスリーブ(4a、4b)の1つと結合されていることを特徴とする、赤外輻射器。

10

【請求項 2】

加熱導体(3)がその両端部にそれぞれ、白金および/またはルテニウムおよび/またはロジウムおよび/またはパラジウムおよび/またはオスミウムおよび/またはイリジウムを有する被覆(5a、5b)を備えている、請求項1記載の赤外輻射器。

【請求項 3】

被覆(5a、5b)が白金、パラジウム、ロジウムまたはこれらの金属の少なくとも2つからなる合金から形成されている、請求項2記載の赤外輻射器。

【請求項 4】

スリーブ(4a、4b)が少なくとも金属ロウ(6)に対向する表面上に第1の接触層(11)を有し、この場合、第1の接触層(11)は、バナジウム、ニオブまたはタンタルの群からの少なくとも1つの金属を有する、請求項1から3までのいずれか1項に記載の赤外輻射器。

20

【請求項 5】

第1の接触層(11)がタンタルからなる、請求項4記載の赤外輻射器。

【請求項 6】

スリーブ(4a、4b)が第1の接触層(11)上に施こされた第2の接触層を有し、この場合第1の接触層(11)の化学組成は、第2の接触層の化学組成とは区別されている、請求項4または5記載の赤外輻射器。

【請求項 7】

第2の接触層がバナジウム、ニオブ、タンタルまたはタングステンの群からの少なくとも1つの金属を有する、請求項6記載の赤外輻射器。

30

【請求項 8】

金属ロウ(6)がジルコニウムまたはジルコニウム合金からなる、請求項1から7までのいずれか1項に記載の赤外輻射器。

【請求項 9】

スリーブ(4a、4b)がタンタルから形成されている、請求項1から8までのいずれか1項に記載の赤外輻射器。

【請求項 10】

スリーブ(4a、4b)がモリブデンから形成されておりかつカーボンテープ(3)に対向したこのモリブデンの表面上にタンタルまたはタングステンからなる第1の接触層(11)が被覆されている、請求項1から8までのいずれか1項に記載の赤外輻射器。

40

【請求項 11】

電流リード線(8a、8b)がモリブデンから形成されている、請求項1から10までのいずれか1項に記載の赤外輻射器。

【請求項 12】

被覆管(2)が珪酸塩ガラスから形成されている、請求項1から11までのいずれか1項に記載の赤外輻射器。

【請求項 13】

被覆管(2)が充填ガスで充填されている、請求項1から12までのいずれか1項に記載の赤外輻射器。

50

【請求項 14】

充填ガスのガス圧が 650 ~ 850 ミリバール (650 ~ 850 hPa) である、請求項 13 記載の赤外輻射器。

【請求項 15】

充填ガスが少なくとも 1 つの希ガスから形成されている、請求項 13 または 14 記載の赤外輻射器。

【請求項 16】

スリーブ (4 a、4 b) が赤外輻射器 (1) の運転中に熱の反射および対流により冷却可能である程度の大きさの外側表面積を有する、請求項 1 から 15 までのいずれか 1 項に記載の赤外輻射器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気絶縁性材料からなる放射線透過性の気密な被覆管を備え、この被覆管中にカーボンテープからなる加熱導体が配置されており、この加熱導体が、2つの端部を有し、これらの端部が、それぞれモリブデン及び/又はタングステン及び/又はタンタルから形成されているスリーブと電気的および機械的に結合されており、このスリーブが、それぞれ電流リード線により被覆管から突出している電気的接点と結合されている赤外輻射器に関する。

【背景技術】

20

【0002】

この種の赤外輻射器は、ドイツ連邦共和国特許出願公開第 10029437 号明細書 A 1 の記載から公知である。殊に、このドイツ連邦共和国特許出願公開明細書中で図示された図 14 および 15 は、カーボンテープとモリブデンからなるスリーブとの間の接続部を示し、この場合カーボンテープは、コイル形を有し、スリーブは、このカーボンコイルを内側および外側で包囲している。この場合、スリーブとカーボンコイルの間には、グラファイト紙が配置されている。この場合、グラファイト紙とカーボンテープの間には、貴金属ペーストまたは例えばニッケルもしくは貴金属からなる、カーボンテープの端部に施こされた金属被覆が配置されていてよい。カーボンテープの端部上の金属被覆は、カーボンテープとグラファイトとの間の移行部で炭素材料の退化を阻止する。しかし、この種の接続部の場合には、高い温度でカーボンテープの運転中にスリーブのモリブデン中へのグラファイト紙からの炭素の拡散を生じる。この結果、炭化モリブデンの形成、ひいてはカーボンテープの運転温度で本質的に 1300 を上廻ってスリーブの脆化またはひび割れをまねき、それにより、炭化モリブデンは、高い電気抵抗、別の比体積ならびにモリブデンに関連して明らかに僅かな強度を有している。既に数時間ないし数週間後に、カーボンテープの温度に応じて、全接触部は、崩壊されている。

30

【0003】

欧州特許出願公開第 0881858 号明細書 A 2 には、カーボン繊維からなる加熱導体を有する赤外輻射器が開示されている。加熱導体の端部は、金属接続部により電気的に接触されており、この場合には、なかんずくモリブデンからなる接触ストリップが加熱導体に直接に接触して使用されている。

40

【0004】

加熱導体は、その両端部に、例えば金からなる金属被覆を有していてよい。更に、接触ストリップと加熱導体との間には、グラファイト紙が配置されていてよく、このグラファイト紙は、接触ストリップと直接に接触しており、それによってさらに、モリブデン中へのグラファイト紙からの炭素の拡散、ひいては既に上記した問題を有する炭化モリブデンの形成をまねく。接触ストリップと加熱導体との間の図示された結合の場合には、そのつど単に加熱導体への接触ストリップの点状またはストリップ状の押圧が行なわれる。赤外輻射器の運転中、前記範囲内には、極めて高い電流の流れが生じ、この電流の流れは、そこで 1100 を上廻る温度を発生させ、モリブデン中への炭素の拡散を促進させる。炭

50

素に対する加熱導体の弱化は、点状の抵抗の上昇および幅広い温度上昇をまねき、これらの上昇は、加熱導体の燃焼を結果としてまねく。

【0005】

ドイツ連邦共和国特許第19917270号明細書C2には、両側で接触小板により接触されている、長手方向に延びたカーボンテープを有する赤外輻射器が開示されている。

【0006】

欧州特許第0464916号明細書B1には、ジルコニウムロウによって互いに結合されている、モリブデンまたはモリブデン合金からの少なくとも一部分およびグラファイトからの少なくとも一部分からなる、高温安定性の複合体が開示されている。モリブデンまたはモリブデン合金からの一部分とジルコニウムロウとの間には、二層の中間層が配置されており、この場合この中間層は、バナジウムの層および元素のタングステン、タンタルまたはニオブからの層から形成されている。

10

【特許文献1】ドイツ連邦共和国特許出願公開第10029437号明細書A1

【特許文献2】欧州特許出願公開第0881858号明細書A2

【特許文献3】ドイツ連邦共和国特許第19917270号明細書C2

【特許文献4】欧州特許第0464916号明細書B1

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、本質的に1400 を上回るカーボンテープの温度で卓越した導電性および機械的強度を有するカーボンテープの長時間安定性の接触を保証する赤外輻射器を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

この課題は、加熱導体の両端部がそれぞれ、チタン、ジルコニウムまたはハフニウムの少なくとも一つの金属を含有する金属ロウによってスリーブの1つと結合されていることによって解決される。スリーブとカーボンテープとの間のロウ結合は、機械的に堅固で電氣的に極めて良導電性の接続部を形成し、この接続部は、運転中のカーボンテープの高い温度に長時間に亘って耐える。

【0009】

この場合、カーボンテープは、次のように形成されるような加熱導体である：炭素繊維からのベルト状の基本構造は、樹脂で含浸され、純粋な炭素への繊維および樹脂の変換を生じる、温度処理に掛けられる。こうして処理された基本構造は、さらに温度処理に掛けられ、この場合この温度処理は、赤外輻射器中でカーボンテープの運転温度を上回る温度で行なわれる。この場合、前処理された基本構造の結晶構造体は、グラファイトに類似した結晶構造を有するカーボンテープに変換されるが、しかし、この結晶構造は、巨視的に多くの場合に秩序づけられていないで存在するグラファイトとは異なり、繊維に沿って連続する共有結合を有する秩序づけられた繊維構造を有している。従って、グラファイトと比較して明らかに高い引張強度が付随して現れ、この引張強度は、赤外輻射器中での長手方向に延びた加熱素子のための使用において、本質的なことであることが証明されている。また、こうして形成されたカーボンテープの膨脹係数は、層と平行のグラファイトの膨脹係数よりも少なく、したがって赤外輻射器の加熱導体にとって好ましい。スリーブによる、これまでに公知の接触部の解決とは異なり、本発明による赤外輻射器の場合には、スリーブ材料とカーボンテープの間には、直接的な接触部が存在せず、したがってスリーブの脆化は、炭素の補強によって阻止される。

30

40

【0010】

カーボンテープおよび被覆管は、異なる熱膨張係数を有し、それによって室温と運転温度との間で幅広い温度範囲に亘って明らかに種々に膨脹するので、カーボンテープは、通常、ばね要素によって前張圧され、輻射器の運転中に応力下に維持される。この場合、殊に赤外輻射器の構造長さが長い場合には、接触部範囲を機械的に維持しなければならない

50

顕著な引張力が生じる。これは、この場合に使用される、カーボンテープとスリーブとの間のロウ付けの理想的な場合である。

【0011】

ロウ化合物の運転温度の場合に金属ロウ中での炭素の溶解限界を上廻って、炭素が金属ロウまたはスリーブ中に移動することを阻止するために、加熱導体はその両端部にそれぞれ、白金および/またはルテニウムおよび/またはロジウムおよび/またはパラジウムおよび/またはオスミウムおよび/またはイリジウムを有する被覆を備えていることは、有効であることが証明された。

【0012】

殊に、この場合には、被覆が白金、パラジウム、ロジウムまたはこれらの金属の少なくとも2つからなる合金から形成されていることは、有効であることが証明された。 10

【0013】

貴金属の選択に対して重要なことは、貴金属中での炭素の溶解限界がロウ化合物の運転温度を上廻ることである。即ち、パラジウムを用いた場合には、1300のロウ化合物の運転温度が達成され、白金を用いた場合には、1500のロウ化合物の運転温度が達成され、この場合には、貴金属からの被覆を通じての炭素の運搬は生じない。

【0014】

更に、スリーブが少なくとも金属ロウに対向する表面上に第1の接触層を有することは、有効であることが証明され、この場合、第1の接触層は、バナジウム、ニオブまたはタンタルの群からの少なくとも1つの金属を有する。この場合、第1の接触層をタンタルから形成することは、特に好ましい。この場合、第1の接触層は、メッキされたタンタル薄板から形成されていてもよいし、金属ペーストを施すことによって形成されていてもよい。また、通常のPVD (physical vapour deposition) 法またはCVD (chemical vapour deposition) 法、例えばスパッタリングまたは蒸着は、第1の接触層の形成に十分に好適である。 20

【0015】

更に、スリーブが第1の接触層上に施こされた第2の接触層を有することは、有効であることが証明され、この場合第1の接触層の化学組成は、第2の接触層の化学組成とは区別されている。この場合、第2の接触層については、この第2の接触層がバナジウム、ニオブ、タンタルまたはタングステンの群からの少なくとも1つの金属を有することは、有効であることが証明された。 30

【0016】

高い融点のために、殊にジルコニウムまたはジルコニウム合金は、金属ロウとして有効であることが証明された。

【0017】

更に、金属ロウとスリーブの材料との間での低融点の共晶の形成は、金属ロウ中への炭素の移動の既に上記に説明した危険とともに、ロウ化合物の運転温度を制限する。炭化物の形成は、赤外輻射器の寿命に対して制限を生じさせる、ロウ化合物の忍び寄る劣化を結果として生じるが、一方で、金属ロウの溶融温度の超過は、既に赤外輻射器の運転の最初の数分間でロウ化合物の溶解を生じ、それによって一般的な機能能力を危うくする。即ち、例えばモリブデンからなるスリーブがジルコニウムロウとの直接的な接触で使用される場合には、1400を上廻るロウ化合物の運転温度に到達することができない。それというのも、Zr-Mo化合物は、約1400で共晶を有するからである。 40

【0018】

スリーブのためには、殊にこのスリーブがタンタルから形成されていることが有効であることが証明された。ジルコニウムロウとの直接的な接触でタンタルからなるスリーブを有するロウ化合物は、1650未満の運転温度で問題なしに運転されることができる。これに対して、ジルコニウムロウとの直接的な接触でタングステンからなるスリーブを有するロウ化合物は、1550度未満の運転温度で問題なしに運転されることができる。また、タングステンの高い比重および元来の加工特性のために、タンタルはタングステンよ 50

りも好ましい。

【0019】

更に、スリーブのためには、このスリーブがモリブデンから形成されておりかつカーボンテープに対向したこのモリブデンの表面上にタンタルまたはタングステンからなる接触層が被覆されていることは、有効であることが証明された。この場合、殊に第1の接触層のためには、少なくとも0.1mmである層厚が有効であることが証明された。

【0020】

本発明による赤外放射器のための被覆管は、有利に珪酸塩ガラスから形成されている。カーボンテープの維持可能性を高い温度でできるだけ長い時間に亘って保証するために、被覆管を充填ガスで充填することは、有効であることが証明された。この場合、充填ガスのガス圧が650~850ミリバール(650~850hPa)であることは、好ましい。この場合には、殊に希ガスが充填ガスとして有効であることが証明された。好ましいのは、カーボンテープからの炭素の蒸発を僅かであるように維持するために、高い比重を有する希ガス、例えばキセノンまたはクリプトンを使用することである。この場合には、個別的にかまたは多数の希ガスを使用することができる。

10

【0021】

スリーブのためには、ことにこのスリーブが赤外放射器の運転中に熱の反射および対流により冷却可能である程度の大きさの表面積を有することは、有利であることが証明された。殊に、加熱導体の極めて高い運転温度の場合には、ロウ付け位置での温度を、接点の溶解および赤外放射器の故障をまねくであろう、金属ロウの溶融を全く生じない程度に幅広く冷却することが必要とされる。

20

【0022】

図1~4は、本発明による赤外放射器を例示的に説明する。

【実施例】

【0023】

図1は、珪酸塩ガラスからなる放射線透過性の気密な被覆管2を有する赤外放射器1を示す。被覆管2内には、カーボンテープからなる加熱導体3が配置されており、この加熱導体は、それぞれスリーブ4a、4bと電気的および機械的に堅固に結合されている2つの端部を有する。この場合、加熱導体3の両端部は、それぞれ貴金属からなる被覆5a、5bを有し、図2から確認することができるように、金属ロウ6によりスリーブ4a、4bとロウ付けされている。スリーブ4aは、ばね素子7により、運転中での加熱導体3の熱により必然的な長手方向の変化を補償するために、モリブデン箔からなる電流リード線8aと電気的に結合されている。この場合、電流リード線8aは、被覆管3の圧潰部9a中に気密に溶融されており、被覆管2から突出している電気的接点10bと電気的に結合されている。

30

【0024】

図2は、スリーブ4bと加熱導体3との間の結合範囲を可能な長手方向の断面図で示す。この場合、加熱導体3は、白金からなる被覆5bを有し、ジルコニウムからなる金属ロウ6によりタンタルからなるスリーブ4bとロウ付けされている。

【0025】

図3は、スリーブ4bと加熱導体3との間の結合範囲を他の可能な長手方向の断面図で示す。この場合、加熱導体3は、ルテニウムからなる被覆5bを有し、ジルコニウムからなる金属ロウ6によりモリブデンからなるスリーブ4bとロウ付けされており、このスリーブは、タンタル薄板からなる第1の接触層11を有している。

40

【0026】

図4は、図3によりスリーブ4bと加熱導体3との間の結合範囲を横断面図で示す。この場合、スリーブ4bは、全面が閉鎖されて形成されているが、しかし、溶融の際に金属ロウの粘度および表面張力が許容される限り、スリットを有するかまたは側面で開いたスリーブの変形が使用されていてもよい。

【図面の簡単な説明】

50

【0027】

【図1】本発明による赤外放射器を示す略図。

【0028】

【図2】スリーブとカーボンテープとの間の結合範囲を示す長手方向の断面図。

【0029】

【図3】スリーブとカーボンテープとの間の結合範囲を示す長手方向の他の断面図。

【0030】

【図4】図3によりスリーブとカーボンテープとの間の結合範囲を示す横断面図。

【符号の説明】

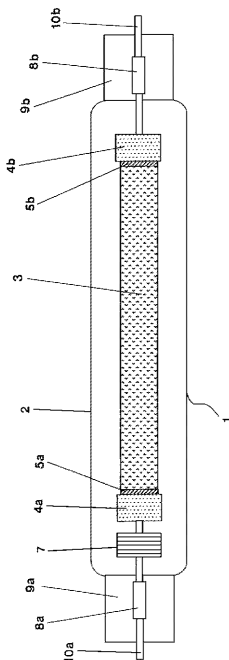
【0031】

- 1 赤外放射器、
- 2 被覆管、
- 3 加熱導体、
- 4 a スリーブ、
- 4 b スリーブ、
- 5 a 被覆、
- 5 b 被覆、
- 6 金属口ウ、
- 7 ばね素子、
- 8 a 電流リード線、
- 9 a 圧潰部、
- 9 b 圧潰部、
- 10 a 電氣的接点、
- 10 b 電氣的接点
- 11 第1の接触層

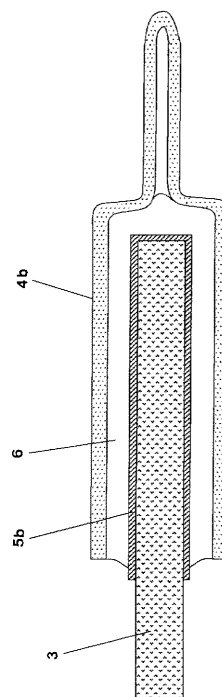
10

20

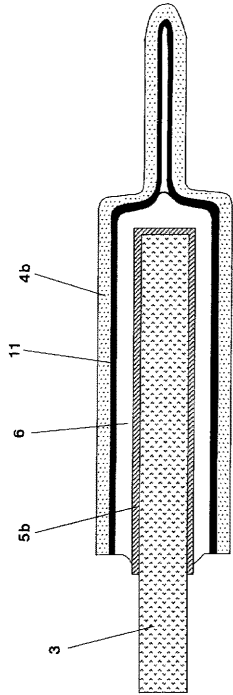
【図1】



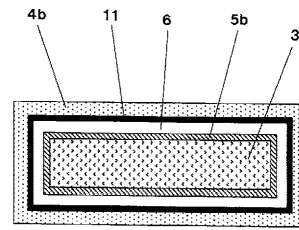
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H 0 5 B 3/44

F I

H 0 5 B 3/44

テーマコード(参考)

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 スヴェン リノフ

ドイツ連邦共和国 ハーナウ エンゲルハルトシュトラッセ 3 3

Fターム(参考) 3K092 QA02 QB14 QB33 QB61 QC02 QC42 QC52 RA03 RB14 RC04

RD11 VV31 VV34

5E085 BB17 BB27 DD01 EE33 JJ06 JJ36