

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4289986号
(P4289986)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 3/44 (2006.01)

H05B 3/44

H05B 3/02 (2006.01)

H05B 3/02

A

H05B 3/08 (2006.01)

H05B 3/08

請求項の数 16 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-394050 (P2003-394050)
 (22) 出願日 平成15年11月25日(2003.11.25)
 (65) 公開番号 特開2005-158422 (P2005-158422A)
 (43) 公開日 平成17年6月16日(2005.6.16)
 審査請求日 平成18年11月13日(2006.11.13)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄
 (74) 代理人 100125874
 弁理士 川端 純市
 (74) 代理人 100062926
 弁理士 東島 隆治
 (72) 発明者 小西 政則
 愛媛県温泉郡川内町南方2131番地1
 松下寿電子工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外線電球及び加熱装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手方向に延びる少なくとも1本の発熱体の両端に、それぞれリード線の一方の端部が直接又は他の導電体を介して電氣的に接続され、前記リード線の他の端部がガラス管外に導出されるように、前記発熱体及び前記リード線がガラス管内に封入された赤外線電球であって、

前記発熱体の端部を保持する少なくとも1個の保持部材と、バネ材とを有し、

前記保持部材は、第1の部材と、第2の部材とを有し、

前記第1の部材と前記第2の部材とは、前記発熱体の長手方向の延長線上において互いの接点を有し、且つ前記発熱体の端部を挟持し、

前記バネ材は、前記第1の部材と前記第2の部材とを挟み込んで、前記第1の部材と前記第2の部材とが前記接点を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記第1の部材と前記第2の部材に応力を加えることを特徴とする赤外線電球。

【請求項 2】

前記バネ材はコイルバネであって、前記第1の部材と前記第2の部材とを前記コイルバネを半径方向に押し広げながらその中に挿入する構成により、前記バネ材は、前記第1の部材と前記第2の部材とが前記接点を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記第1の部材と前記第2の部材に応力を加えることを特徴とする請求項1に記載の赤外線電球。

10

20

【請求項 3】

前記パネ材は筒状部材の内面に取り付けられた板パネであって、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材とを、前記板パネを前記筒状部材の内面に押し当てながら前記筒状部材の中に挿入する構成により、前記パネ材は、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材とが前記接点を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材に応力を加えることを特徴とする請求項 1 に記載の赤外線電球。

【請求項 4】

長手方向に延びる少なくとも 1 本の発熱体の両端に、それぞれリード線の一方の端部が直接又は他の導電体を介して電氣的に接続され、前記リード線の他の端部がガラス管外に導出されるように、前記発熱体及び前記リード線がガラス管内に封入された赤外線電球であって、

10

前記発熱体の端部を保持する少なくとも 1 個の保持部材を有し、

前記保持部材は、全体で連続する 1 つの面を形成する第 1 の面、第 2 の面、第 3 の面、第 4 の面及び第 5 の面を有し、

前記第 1 の面と前記第 5 の面とは互いに対向してその間に前記発熱体の端部を挟み、前記第 1 の面に続く前記第 2 の面と前記第 5 の面に続く前記第 4 の面とは前記発熱体と接しておらず、前記発熱体の長手方向の延長線上にある前記第 3 の面は前記第 2 の面と前記第 4 の面とを結合し、

前記第 1 の面と前記第 5 の面との間隔は前記発熱体の厚さより狭く形成されており、それを押し広げて前記発熱体の端部を挿入することにより、前記保持部材は、前記第 1 の面と前記第 5 の面とが前記第 3 の面を支点として前記発熱体の端部を挟み付けるように、応力を生じる構成としたことを特徴とする赤外線電球。

20

【請求項 5】

コイルパネを更に有し、

前記保持部材を前記コイルパネを半径方向に押し広げながらその中に挿入する構成により、前記コイルパネは、前記第 1 の面と前記第 5 の面とが前記第 3 の面を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記保持部材に応力を加えることを特徴とする請求項 4 に記載の赤外線電球。

【請求項 6】

前記保持部材は、外周に角部を有し、前記角部によってコイルパネが回転しないように保持されることを特徴とする請求項 2 又は請求項 5 に記載の赤外線電球。

30

【請求項 7】

前記保持部材が前記発熱体を挟持する部分における外径が、前記保持部材の支点における外径と同一又はそれ以下であることを特徴とする請求項 6 に記載の赤外線電球。

【請求項 8】

前記保持部材が前記発熱体と密着する部分が、前記発熱体の中心に近い側の前記保持部材の先端の近傍であって、且つその先端より前記発熱体の中心から遠い位置にあることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれかの請求項に記載の赤外線電球。

【請求項 9】

前記発熱体の中心に近い側の前記保持部材の先端が面取りされていることを特徴とする請求項 8 に記載の赤外線電球。

40

【請求項 10】

前記保持部材又は前記発熱体に凸部を設け、前記凸部で前記保持部材と前記発熱体とが密着することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかの請求項に記載の赤外線電球。

【請求項 11】

前記発熱体又は前記保持部材において、前記凸部に対応する位置に前記凸部の突出量より浅い深さを有する凹部を設け、前記凸部で前記保持部材と前記発熱体とが密着することを特徴とする請求項 10 に記載の赤外線電球。

【請求項 12】

50

前記保持部材と前記発熱体が密着する部分において、両面または少なくとも一方が最大面粗さ $R_y 10 \mu m$ 以上の粗さを有することを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれかの請求項に記載の赤外線電球。

【請求項 13】

前記保持部材と前記発熱体との間に繊維状のカーボンシートを挟む構成を有することを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のいずれかの請求項に記載の赤外線電球。

【請求項 14】

前記コイルバネが、その一端がガラス管の端部に結合されており、前記ガラス管内で、前記発熱体及び前記保持部材を保持することを特徴とする請求項 2 又は請求項 5 に記載の赤外線電球。

10

【請求項 15】

前記コイルバネが前記リード線を兼ねることを特徴とする請求項 2 又は請求項 5 に記載の赤外線電球。

【請求項 16】

請求項 1 から請求項 15 のいずれかの請求項に記載の赤外線電球を有する加熱装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発熱体として炭素系物質を使用した赤外線電球及びその赤外線電球を用いた加熱装置に関するものであり、特に、発熱体と発熱体の端部を保持する保持部材との取り付け方に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近年、炭素系物質を用いた赤外線電球が普及している。炭素系物質は赤外線放射率が $78 \sim 84\%$ と高いため、発熱体として炭素系物質を用いることで赤外線電球の赤外線放射率も高くなる。また、炭素系物質は、温度上昇とともに抵抗値が低下する負の抵抗温度特性を有するため、点灯時の突入電流を低くできるという大きな特徴を有している。

国際公開第 $WO 01/041507$ 号パンフレットに開示されている、従来例の赤外線電球を図 8 及び図 9 を用いて説明する。図 8 は、従来例の赤外線電球の全体構造を示す斜視図である。なお、図 8 は赤外線電球の両端側部分を示しており、その中央部分は両端側部分を繋ぐよう連続した構造を有しているため省略している。

30

【0003】

赤外線電球は、発熱体 1 と放熱ブロック 2 と内部リード線 3 をガラス管 4 内に挿入し、アルゴン等の不活性ガスを入れて、ガラス管 4 の端部を溶解融合して封止して形成されている。発熱体 1 は、黒鉛などの結晶化炭素の基材に窒素化合物の抵抗値調整物質、及びアモルファス炭素の混合物からなる炭素系物質で形成され、形状は板状である。放熱ブロック 2 は黒鉛等の導電性材料で形成されており、発熱体 1 の一端に電氣的に接続されている。

【0004】

内部リード線 3 は、モリブデン線により形成され、内部リード線 3 の一端にコイルバネ部 3a が形成されており、そのコイルバネ部 3a に続いて弾性を有するスプリング部 3b が形成されている。内部リード線 3 のコイルバネ部 3a は放熱ブロック 2 の外周面に密着して巻回され電氣的に接続されている。内部リード線 3 のスプリング部 3b は、放熱ブロック 2 の外周面から所定間隔を有して配置されており、発熱体 1 の膨張による寸法変化をその伸び縮みにより打ち消し吸収できるよう構成されている。内部リード線 3 は、モリブデン箔 5 を介して外部リード線 6 に接続されている。

40

【0005】

上記のように構成された赤外線電球において、両端の外部リード線 6 に電力を印加して、赤外線電球を点灯することにより、炭素系物質から形成された発熱体 1 はその抵抗により高温になる。

50

放熱ブロック 2 自体の発熱は発熱体に比べて十分小さく無視できるものである。放熱ブロック 2 には発熱体 1 から熱が伝わってくるが、放熱ブロック 2 は表面積（輻射面積）が大きいので、その熱の一部は放熱ブロックの表面から発散する。そのため、放熱ブロック 2 と内部リード線 3 との接続部であるコイルバネ部 3 a の温度上昇を防ぐことができる。

発熱により発熱体 1 がその長手方向に膨張した場合でも、発熱体 1 とモリブデン箔 5 との間にスプリング部 3 b が設けられているため、発熱体 1 の膨張による寸法変化の影響はスプリング部 3 b の収縮により打ち消される。その結果、発熱体 1 に対して不要な曲げ力が働くことを防止することができる。このように、高温度で脆い状態の発熱体 1 に対して不要な曲げ力が加わることがないため、発熱体 1 は高温度になっても破損することがない。

10

【 0 0 0 6 】

図 9 を用いて、発熱体 1 と放熱ブロック 2 との嵌合方法を説明する。図 9 は、従来例の赤外線電球の発熱体 1 と放熱ブロック 2 との嵌合の構造を示す部分拡大斜視図である。図 9 に示すように、赤外線電球の製造時において、発熱体 1 の端部近傍に形成された溝 9 2 を含む発熱体 1 の先端部分には、液状の炭素系有機物質を主成分とする接着剤 9 1 が十分に塗布される。一般的炭素系接着剤は、カーボンブラックを熱硬化性樹脂（ポリエステル樹脂やポリイミド樹脂が望ましい）にブレンドし、ペースト状にしたものである。接着剤 9 1 が塗布された発熱体 1 は、放熱ブロック 2 のスリット 9 3 に挿入され、密着される。発熱体 1 が放熱ブロック 2 に密着嵌合された後、乾燥、加温（焼成）により接着剤 9 1 の炭素系物質を主成分とする導電性の高い焼結体が形成される。この結果、発熱体 1 と放熱ブロック 2 は導電性の高い接着剤 9 1 の焼結体により接続される。

20

【 0 0 0 7 】

発熱体と放熱ブロック間を炭素系接着剤で接着する構成にすることで、接合部の強度が大きくなる。接着剤が発熱体及び放熱ブロックと同じ炭素系物質であり、それぞれの熱膨張係数がほぼ等しいため、加熱のオン・オフによる温度サイクルに強い、信頼性の高い赤外線電球を提供できる。

発熱体 1 に溝 9 2 を形成することにより、発熱体 1 と放熱ブロック 2 との接触面積が増加し、接触抵抗を小さくすることができる。また、炭素系有機物質の接着剤 9 1 は黒鉛の放熱ブロック 2 に特に固着しやすいため、溝 9 2 に接着剤 9 1 が入り込み、発熱体 1 と放熱ブロック 2 との間は凹凸面の接合になり、接合強度は飛躍的に向上している。

30

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】国際公開第 W O 0 1 / 0 4 1 5 0 7 号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

特許文献 1 に記載された従来例の赤外線電球において、接着剤を用いて発熱体と放熱ブロックを接合する場合、接着剤が乾燥するのに時間がかかった。乾燥時に接着剤の割れ等が発生する場合があった。

接着剤を塗布した発熱体 1 を放熱ブロックに挿入しても接着剤の巻き込みが十分に起こらず、スリット内に均一に接着剤が塗布できない場合があった。その結果、発熱体 1 と放熱ブロック 2 との電氣的接合面積が低下し、接触抵抗が増大することとなる。最悪の場合にはこの接合部の発熱により、放熱ブロック 2 が異常高温となり、放熱ブロック 2 の外周部に巻回されたコイルバネ部 3 a が溶断してしまうという問題があった。

40

接着剤の塗布から硬化の為の熱処理までの間に、大きな衝撃や取り扱い上の不注意により、発熱体 1 と放熱ブロック 2 との位置関係がずれてしまうおそれもあった。発熱体 1 と放熱ブロック 2 との位置関係がずれると、発熱部の抵抗値が変わり、赤外線電球のワット数も変わってしまう。

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記の問題を解決するためになされるものであり、発熱体とリード線の接続部の温度上昇を低く抑えることができ、発熱体と放熱ブロック（保持部材）との取付部の

50

信頼性を飛躍的に向上することができ、従来の方法と較べてはるかに短い時間で発熱体とリード線とを接続することができる赤外線電球、及びその赤外線電球を用いた加熱装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明は下記の構成を有する。請求項1に記載の発明は、長手方向に延びる少なくとも1本の発熱体の両端に、それぞれリード線の一方の端部が直接又は他の導電体を介して電氣的に接続され、前記リード線の他の端部がガラス管外に導出されるように、前記発熱体及び前記リード線がガラス管内に封入された赤外線電球であって、前記発熱体の端部を保持する少なくとも1個の保持部材と、バネ材とを有し、前記保持部材は、第1の部材と、第2の部材とを有し、前記第1の部材と前記第2の部材とは、前記発熱体の長手方向の延長線上において互いの接点を有し、且つ前記発熱体の端部を挟持し、前記バネ材は、前記第1の部材と前記第2の部材とを挟み込んで、前記第1の部材と前記第2の部材とが前記接点を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記第1の部材と前記第2の部材に応力を加えることを特徴とする赤外線電球である。

10

【0012】

支点を定めることなくバネ材が第1の部材と第2の部材とを締め付ける構成では、バネ材の締め付けトルクが第1の部材、第2の部材及び発熱体に生じさせる応力の大きさ及び方向は一定しない。本発明においては、バネ材によって接点を支点とする一定のモーメントを発生させて、第1の部材及び第2の部材が発熱体の端部を確実に一定の力で発熱体の食い込み方向に挟持する。接着剤を用いない故に、接着剤を用いて発熱体と保持部材を接合した従来例の赤外線電球における種々の問題が発生しない。即ち、本発明の赤外線電球は、接着剤が接合面に均一に広がっていないので接合部が高温になるという問題、接着剤が硬化する前に発熱体が保持部材からずれるという問題、乾燥時に接着剤が割れるという問題が発生しない。接着剤を硬化させる工程が不要である故に少ない製造工数で且つ高い歩留まりで赤外線電球を製造できる。

20

本発明は、発熱体とリード線の接続部の温度上昇を低く抑えることができ、発熱体と保持部材との取付部の信頼性を飛躍的に向上することができ、短時間で発熱体とリード線とを接続することができる赤外線電球を実現出来るという作用を有する。

30

【0013】

請求項2に記載の発明は、前記バネ材はコイルバネであって、前記第1の部材と前記第2の部材とを前記コイルバネを半径方向に押し広げながらその中に挿入する構成により、前記バネ材は、前記第1の部材と前記第2の部材とが前記接点を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記第1の部材と前記第2の部材に応力を加えることを特徴とする請求項1に記載の赤外線電球である。本発明は、コイルバネと第1の部材と第2の部材と発熱体とを簡単な方法で組立可能な赤外線電球を実現する。

【0014】

請求項3に記載の発明は、前記バネ材は筒状部材の内面に取り付けられた板バネであって、前記第1の部材と前記第2の部材とを、前記板バネを前記筒状部材の内面に押し当てながら前記筒状部材の中に挿入する構成により、前記バネ材は、前記第1の部材と前記第2の部材とが前記接点を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記第1の部材と前記第2の部材に応力を加えることを特徴とする請求項1に記載の赤外線電球である。本発明は、板バネと第1の部材と第2の部材と発熱体とを簡単な方法で組立可能な赤外線電球を実現する。

40

【0015】

請求項4に記載の発明は、長手方向に延びる少なくとも1本の発熱体の両端に、それぞれリード線の一方の端部が直接又は他の導電体を介して電氣的に接続され、前記リード線の他の端部がガラス管外に導出されるように、前記発熱体及び前記リード線がガラス管内

50

に封入された赤外線電球であって、前記発熱体の端部を保持する少なくとも１個の保持部材を有し、前記保持部材は、全体で連続する１つの面を形成する第１の面、第２の面、第３の面、第４の面及び第５の面を有し、前記第１の面と前記第５の面とは互いに対向してその間に前記発熱体の端部を挟み、前記第１の面に続く前記第２の面と前記第５の面に続く前記第４の面とは前記発熱体と接しておらず、前記発熱体の長手方向の延長線上にある前記第３の面は前記第２の面と前記第４の面とを結合し、前記第１の面と前記第５の面との間隔は前記発熱体の厚さより狭く形成されており、それを押し広げて前記発熱体の端部を挿入することにより、前記保持部材は、前記第１の面と前記第５の面とが前記第３の面を支点として前記発熱体の端部を挟み付けるように、応力を生じる構成としたことを特徴とする赤外線電球である。

10

【００１６】

本発明においては、第１の面と第５の面とに、それらの間隔を押し広げて発熱体を挟み込むことによって第３の面を支点とする一定のモーメントを発生させて、第１の面及び第５の面が発熱体の端部を確実に一定の力で挟持する。第２の面と第４の面とは発熱体と接していない故に、発熱体と第２の面又は第４の面との間に接触部分が発生して第１の面又は第５の面と発熱体との間に隙間が出来てしまう（第１の面又は第５の面が発熱体を保持する役割を果たさない）という恐れはない。接着剤を用いない故に、接着剤を用いて発熱体と保持部材を接合した従来例の赤外線電球における上記の種々の問題が発生しない。接着剤を硬化させる工程が不要である故に少ない製造工数で且つ高い歩留まりで赤外線電球を製造できる。

20

本発明は、発熱体とリード線の接続部の温度上昇を低く抑えることができ、発熱体と保持部材との取付部の信頼性を飛躍的に向上することができ、短時間で発熱体とリード線とを接続することができる赤外線電球を実現出来るという作用を有する。

【００１７】

請求項５に記載の発明は、コイルバネを更に有し、前記保持部材を前記コイルバネを半径方向に押し広げながらその中に挿入する構成により、前記コイルバネは、前記第１の面と前記第５の面とが前記第３の面を支点として前記発熱体の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、前記保持部材に応力を加えることを特徴とする請求項４に記載の赤外線電球である。本発明は、コイルバネと保持部材と発熱体とを簡単な方法で組立可能な赤外線電球を実現する。

30

【００１８】

請求項６に記載の発明は、前記保持部材は、外周に角部を有し、前記角部によってコイルバネが回転しないように保持されることを特徴とする請求項２又は請求項５に記載の赤外線電球である。この構成により、コイルバネが保持部材から外れるという事故を防止できる。

【００１９】

請求項７に記載の発明は、前記保持部材が前記発熱体を挟持する部分における外径が、前記保持部材の支点における外径と同一又はそれ以下であることを特徴とする請求項６に記載の赤外線電球である。コイルバネが保持部材を締め付ける故に、その締め付けトルクが小さくなる方向にコイルバネを動かす力が絶えず加わる。本発明においては、コイルバネを発熱体の中心に向う方向に動かす力が働く。一方、発熱体をガラス管の中で保持するため、コイルバネにはガラス管の端部に向う（上記の力と反対方向の）力も働く。コイルバネを２方向に引っ張る力はバランスする故に、コイルバネが保持部材から外れるという事故を確実に防止できる。

40

【００２０】

請求項８に記載の発明は、前記保持部材が前記発熱体と密着する部分が、前記発熱体の中心に近い側の前記保持部材の先端の近傍であって、且つその先端より前記発熱体の中心から遠い位置にあることを特徴とする請求項１から請求項５のいずれかの請求項に記載の赤外線電球である。保持部材の先端の近傍で発熱体を保持することにより、支点から保持点までの距離が最も長くなる故に、モーメントが最大になる。本発明は、発熱体を強い力

50

で挟んで保持する赤外線電球を実現する。保持部材の先端に強い応力がかかると、先端部が欠け易いという問題が発生する。本発明においては、保持点を先端より少し内側（発熱体の中心から遠い位置）に位置させることにより、保持部材が欠けるという事故を防止する。

【0021】

請求項9に記載の発明は、前記発熱体の中心に近い側の前記保持部材の先端が面取りされていることを特徴とする請求項8に記載の赤外線電球である。本発明においては、保持部材の先端が欠けるという事故を防止する。

【0022】

請求項10に記載の発明は、前記保持部材又は前記発熱体に凸部を設け、前記凸部で前記保持部材と前記発熱体とが密着することを特徴とする請求項1から請求項9のいずれかの請求項に記載の赤外線電球である。本発明の赤外線電球においては、保持部材が発熱体を挟み込む保持点が凸部に定まり、且つバネ材の応力が凸部に集中する。本発明は、発熱体を凸部で確実に保持する赤外線電球を実現する。

10

【0023】

請求項11に記載の発明は、前記発熱体又は前記保持部材において、前記凸部に対応する位置に前記凸部の突出量より浅い深さを有する凹部を設け、前記凸部で前記保持部材と前記発熱体とが密着することを特徴とする請求項10に記載の赤外線電球である。本発明は、発熱体を凸部で確実に保持する赤外線電球を実現する。例えば保持部材の凸部が発熱体の凹部にはまり込む（又は発熱体の凸部が保持部材の凹部にはまり込む）故に、保持部材と発熱体とが互いにずれる恐れがない。本発明は、発熱体と保持部材との取付部の信頼性を更に向上する赤外線電球を実現する。

20

【0024】

請求項12に記載の発明は、前記保持部材と前記発熱体が密着する部分において、両面または少なくとも一方が最大面粗さ $R_y 10 \mu m$ 以上の粗さを有することを特徴とする請求項1から請求項9のいずれかの請求項に記載の赤外線電球である。面の粗さに起因して保持部材と発熱体との間に所定以上の摩擦力が働く故に、両者が互いにずれる恐れがない。本発明は、発熱体と保持部材との取付部の信頼性を更に向上する赤外線電球を実現する。

【0025】

請求項13に記載の発明は、前記保持部材と前記発熱体との間に繊維状のカーボンシートを挟む構成を有することを特徴とする請求項1から請求項12のいずれかの請求項に記載の赤外線電球である。この構成により、更に発熱体と保持部材とがずれにくくなり、且つ両者の間の接触抵抗値が小さくなる。

30

【0026】

請求項14に記載の発明は、前記コイルバネが、その一端がガラス管の端部に結合されており、前記ガラス管内で、前記発熱体及び前記保持部材を保持することを特徴とする請求項2又は請求項5に記載の赤外線電球である。本発明においては、コイルバネが、保持部材が発熱体を保持する力を発生すると共に、ガラス管内で保持部材及び発熱体を保持する役割を果たす。本発明は、保持部材と発熱体との取付部が高い信頼性を有する簡単な構成の赤外線電球を実現する。

40

【0027】

請求項15に記載の発明は、前記コイルバネが前記リード線を兼ねることを特徴とする請求項2又は請求項5に記載の赤外線電球である。本発明においては、コイルバネが更にリード線の役割も果たす。

【0028】

請求項16に記載の発明は、請求項1から請求項15のいずれかの請求項に記載の赤外線電球を有する加熱装置である。本発明は、上記の作用を有する加熱装置を実現する。

【発明の効果】

【0029】

50

本発明は、発熱体とリード線の接続部の温度上昇を低く抑えることができ、発熱体と放熱ブロック（保持部材）との取付部の信頼性を飛躍的に向上することができ、短時間で発熱体とリード線とを接続することができる赤外線電球、及びその赤外線電球を用いた加熱装置を実現できるという有利な効果が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下本発明の実施をするための最良の形態を具体的に示した実施の形態について、図面とともに記載する。

【0031】

《実施の形態1》

図1～3及び図8を用いて、本発明の実施の形態1の赤外線電球について説明する。図8は、本発明の赤外線電球の全体の構成を示す斜視図である。図8は、赤外線電球の両端側部分を示しており、その中央部分は両端側部分を繋ぐよう連続した構造を有しているため省略している。

本発明の赤外線電球は、発熱体1、放熱ブロック2、内部リード線3、コイルバネ部3a、スプリング部3b、ガラス管4、モリブデン箔5、外部リード線6を有する。本発明の赤外線電球において、従来例と同一部には同一の符号を付している。

【0032】

発熱体1は、黒鉛などの結晶化炭素の基材に窒素化合物の抵抗値調整物質、及びアモルファス炭素の混合物からなる炭素系物質で形成されている。この発熱体1の形状は板状であり、例えば、幅6mm、厚み0.5mm、長さ300mmに形成されている。

放熱ブロック（保持部材）2は導電性材料で形成されており、発熱体1の一端に電氣的に接続されている。

【0033】

内部リード線3は、その一端にコイルバネ部3aが形成されており、そのコイルバネ部3aに続いて弾性を有するスプリング部3bが形成されている。図8に示すように、内部リード線3のコイルバネ部3aが放熱ブロック2の外周面に密着して巻回され電氣的に接続されている。

内部リード線3のスプリング部3bは、放熱ブロック2の外周面から所定の間隔を有して配置されており、発熱体1の膨張による寸法変化を吸収できるように構成されている。実施の形態1において、内部リード線3はモリブデン線により形成する。

内部リード線3の他端は、ガラス管4の端部に結合されており、発熱体1は、両端を放熱ブロック2と内部リード線3とで保持される。

【0034】

ガラス管4は石英ガラス（例えば、GE社製214又はダウコーニング社製バイコールガラス（品番 #7190））の非晶質ガラスである。ガラス管4は、発熱体1と放熱ブロック2と内部リード線3とを封入し、アルゴン等の不活性ガスを入れて、ガラス管4の端部を溶解融合して封止している。

封止部において、内部リード線3の端には、モリブデン箔5が溶接して接続されている。モリブデン箔5には外部リード線6であるモリブデン線がスポット溶接法により接合されている。

外部リード線6に電力を印加すると、発熱体1に電流が流れ、その電流に対する発熱体の抵抗により熱が生じる。このとき、発熱体からは赤外線が輻射される。赤外線電球は、発熱体1の発熱温度が1500以下で定常状態になるように設計されている。

【0035】

本発明の赤外線電球が、従来例の赤外線電球と異なる点は、発熱体1と放熱ブロック2との嵌合方法である。図1～図3に本発明の実施の形態1の赤外線電球における発熱体1と放熱ブロック2との嵌合方法を示す。

図1は、本発明の実施の形態1の赤外線電球における放熱ブロックの構造を示す正面図（a）及び右側面図（b）である。図1は、赤外線電球の一方の端の構造の一部を示した

10

20

30

40

50

ものであり、赤外線電球の他方の端も同様の構造となっている。本発明の放熱ブロック 2 は、導電性に優れた炭素系物質で形成されている。本発明の放熱ブロックは、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とで構成される。

【 0 0 3 6 】

第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、図 3 に示す凸部 3 1 の位置が互いに異なることを除いて、同一形状である。図 2 は、放熱ブロックの第 1 の部材 2 a (及び第 2 の部材 2 b) の 3 面図 (正面図、底面図、右側面図) である。図 2 の右側面図において、第 1 の部材 2 a (及び第 2 の部材 2 b) の上面 2 1 f は直線状であり、下面は、右から、上面 2 1 f と平行な面 2 1 e、左上がりの斜面 2 1 c、及び上面 2 1 f と平行な面 2 1 d からなる。上面 2 1 f と下面 2 1 d との間隔と発熱体 1 の厚さの 1 / 2 とを加えた間隔は、上面 2 1 f と下面 2 1 e との間隔よりわずかに狭い。斜面 2 1 c の右端に、凹部 2 1 a と凸部 2 1 b とが設けられている。凸部 2 1 b の高さは凹部 2 1 a の深さよりわずかに小さい。

10

【 0 0 3 7 】

第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、第 1 の部材 2 a の凹部 2 1 a 及び凸部 2 1 b が第 2 の部材 2 b の凸部 2 1 b 及び凹部 2 1 a とそれぞれ向かい合って嵌合する様にし、2 つの部材 2 a 及び 2 b の面 2 1 d の間に発熱体 1 を挟み込んだ状態でコイルバネ 3 a によって固定される。第 1 の部材 2 a 及び第 2 の部材 2 b の下面 2 1 d の間に発熱体 1 を挟み込んだ部分全体の外径は、第 1 の部材 2 a 及び第 2 の部材 2 b の面 2 1 e を向い合わせた部分全体の外径より小さい。図 2 の右側面図において、面 2 1 e の接点がシーソーの支点のようになる。即ち、その支点の左右において (少なくとも左側において) 両者の間にわずかの隙間を持つ。第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、その接点 (支点) の左側に位置する面 2 1 d において発熱体 1 を挟み込む。コイルバネ 3 a が、凸部 2 1 b と凹部 2 1 a とが嵌合する所より左側を締め付けることにより (実施の形態 1 では、斜面 2 1 c を含む部分の外周を締め付ける。)、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、面 2 1 e の接点を支点として、発熱体 3 の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じ、面 2 1 d において発熱体 3 を挟持する。

20

【 0 0 3 8 】

放熱ブロック 2 に巻回した内部リード線 3 のコイルバネ部 3 a の巻き線の装着前の内径は、放熱ブロック (第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b) の外径より小さめにしてある。第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、コイルバネ部 3 a を半径方向に押し広げながら、且つコイルバネ 3 a のバネの長手方向に沿って放熱ブロック (第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b) を回転させながら、その中に挿入される。コイルバネ 3 a が凸部 2 1 b 及び凹部 2 1 a から左側 (発熱体に近い側) に位置させるように組み立てる。実施の形態においては、コイルバネ 3 a は、放熱ブロックの長手方向において、斜面 2 1 c とほぼ同じ位置である。コイルバネ 3 a は、放熱ブロックの長手方向において、面 2 1 d とほぼ同じ位置であっても良い。

30

この構成により、コイルバネ部 3 a は、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とが接点を支点として発熱体 1 の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b に応力を加える。

【 0 0 3 9 】

40

第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とで構成される放熱ブロック 2 において、発熱体 1 を挟持する部分における外径、及びコイルバネ 3 a が放熱ブロックを締め付ける部分における外径は、放熱ブロック 2 の支点 (第 1 の部材 2 a の面 2 1 e と第 2 の部材 2 b の面 2 1 e との接点) における外径と同一又はそれ以下とする (好ましくは実施の形態の様にわずかに小さい。)。これにより赤外線電球を組み立てた後、コイルバネ 3 a が放熱ブロックからはずれ落ちることを防止できる。

第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b はそれぞれの凹部 2 1 a 及び凸部 2 1 b を有し、それらが互いに嵌合することによって、第 1 の部材と第 2 の部材との位置が固定される。

放熱ブロック 2 は外周に角部 2 2 を有し、角部 2 2 によってコイルバネ部 3 a が回転しないように保持される。内部リード線 3 方向からコイルバネ部 3 a に引っ張り力を加えた

50

場合においても、コイルバネ部 3 a が抜けない。

【 0 0 4 0 】

図 3 (a) は、図 1 の A 部の部分拡大正面図、図 3 (b) はその分解斜視図である。第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b の先端近傍に長手方向と直行する方向に、それぞれ少なくとも一つの凸部 3 1 を設け、発熱体 1 の端部の表裏に第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b の凸部 3 1 の突出量より浅い深さの凹部 3 2 を設ける。その凹凸部によって、第 1 の部材 2 a と発熱体 1 と第 2 の部材 2 b とが固定される。

内部リード線 3 によって、放熱ブロック 2 がガラス管 4 の両端側に引っ張られる方向に力が働くが、放熱ブロック 2 と発熱体 1 とは凹凸部で固定されているため、発熱体 1 が放熱ブロック 2 から抜けることはない。発熱体 1 は内部リード線 3 のコイルバネ部 3 a が巻

10

【 0 0 4 1 】

放熱ブロック 2 が発熱体 1 と密着する部分は、発熱体 1 の中心に近い側の放熱ブロック 2 の先端の近傍であって、且つその先端より遠い位置とする。

発熱体 1 の中心に近い側の第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b の先端は、それぞれ面取りされている。これにより発熱体 1 と放熱ブロック 2 とが線接触し、点接触することを防ぐ。発熱体 1 と放熱ブロック 2 との接触面積が小さいと接触抵抗が大きくなり、接続部の温度が高くなり、放熱ブロック 2 の外周部に巻回されたコイルバネ部 3 a の弾性がなくなるからである。

【 0 0 4 2 】

20

実施の形態 1 の放熱ブロック 2 (第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b) と、内部リード線 3 のコイルバネ部 3 a を用いることにより、接着剤を使わずに発熱体 1 の端部を保持することができる。

【 0 0 4 3 】

《 実施の形態 2 》

図 4 を用いて、本発明の実施の形態 2 の赤外線電球について説明する。図 4 は、本発明の実施の形態 2 の赤外線電球における放熱ブロックの分解斜視図である。実施の形態 2 の赤外線電球が実施の形態 1 と異なる点は、発熱体と放熱ブロックがそれぞれ有する突出部の形状である。それ以外の点において、両者は同一である。実施の形態 2 の赤外線電球が実施の形態 1 と異なる点について説明し、同一の構成部分は説明を省略する。

30

図 4 において、第 2 の部材 2 b は、円形の突出部 4 1 を有し、発熱体 1 は円形の孔 4 2 を有する。第 2 の部材 2 b の突出部 4 1 を発熱体 1 の孔 4 2 に挿入し、その上に第 1 の部材 2 a を載せて、コイルバネ部 3 a (図示していない。) で挟み込む。第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、実施の形態 1 と同様にそれぞれ凹型 2 1 a 及び凸型 2 1 b の突起部で、位置が固定される。

コイルバネ部 3 a は、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とが接点を支点として発熱体 1 の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b に応力を加える。これにより、発熱体 1 と放熱ブロック 2 は嵌合され、発熱体 1 が放熱ブロック 2 から抜けることはない。

【 0 0 4 4 】

40

《 実施の形態 3 》

図 5 を用いて、本発明の実施の形態 3 の赤外線電球について説明する。図 5 は、実施の形態 3 の第 1 の部材を示す 3 面図 (正面図、底面図、右側面図) である。第 2 の部材 2 b は、第 1 の部材 2 a と同一形状である。第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、第 1 の部材 2 a の凹部 2 1 a 及び凸部 2 1 b が第 2 の部材 2 b の凸部 2 1 b 及び凹部 2 1 a とそれぞれ向かい合って嵌合する様にし、第 1 及び第 2 の部材 2 a 、 2 b の面 5 1 の間に発熱体 1 を挟み込んだ状態でコイルバネ 3 a によって固定される。

実施の形態 3 の赤外線電球が実施の形態 1 と異なる点は、放熱ブロック 2 が凸型の突出部 3 1 を有する代わりに、発熱体を挟持する部分 5 1 が所定以上の面粗さを有することである。それ以外の点において両者は同一である。実施の形態 3 の赤外線電球が実施の形態

50

1 と異なる点について説明し、同一の構成部分は説明を省略する。

実施の形態 3 の第 1 の部材 2 a 及び第 2 の部材 2 b は、発熱体 1 と密着する部分 5 1 において所定以上の面粗さを有する。本発明において、最大面粗さ R_y は $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上である。

【0045】

発熱体 1 の端は第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b との間に挿入される。第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とは、実施の形態 1 と同様にそれぞれ凹型 2 1 a 及び凸型 2 1 b の突起部で、位置が固定される。

コイルバネ部 3 a (図示していない) は、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とが接点を支点として発熱体 1 の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とに応力を加える。

実施の形態 3 の放熱ブロック 2 は所定以上の面粗さを有する面 5 1 で発熱体 1 を挟持する。面 5 1 の大きな摩擦抵抗により、発熱体 1 が放熱ブロック 2 から抜けることはない。

【0046】

《実施の形態 4》

図 6 を用いて、本発明の実施の形態 4 の赤外線電球について説明する。図 6 は、本発明の実施の形態 4 の赤外線電球における放熱ブロックの構造を示す斜視図である。実施の形態 4 の赤外線電球が実施の形態 1 と異なる点は、放熱ブロックの形状である。実施の形態 4 の赤外線電球が実施の形態 1 と異なる点について説明し、同一の構成部分は説明を省略する。

実施の形態 4 において、放熱ブロックは第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とで構成され、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b との間に発熱体 1 を挟持した状態で、内部に板バネ 6 2 と空洞を有する筒状部材 6 1 に挿入される。板バネ 6 2 を筒状部材 6 1 の内壁に押し当てながら放熱ブロックを筒状部材 6 1 の中に挿入する構成により、板バネ 6 2 は、第 1 の部材と第 2 の部材とが接点を支点として発熱体 1 の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b に応力を加える。

第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b との位置合わせ、及び第 1 の部材 2 a と第 2 の部材 2 b とで発熱体 1 を挟み込む方法は実施の形態 1 ~ 3 のいずれの方法を用いても良い。

【0047】

《実施の形態 5》

図 7 を用いて、本発明の実施の形態 5 の赤外線電球を説明する。図 7 は、本発明の実施の形態 5 の赤外線電球における放熱ブロックの構造を示す正面図である。実施の形態 5 の赤外線電球が実施の形態 1 と異なる点は、放熱ブロックの形状である。それ以外の点において両者は同一である。実施の形態 5 の赤外線電球が実施の形態 1 と異なる点について説明し、同一の構成部分は説明を省略する。

実施の形態 5 の放熱ブロック 7 1 は一つの部材で形成されており、全体で連続する 1 つの面を形成する第 1 の面、第 2 の面、第 3 の面、第 4 の面及び第 5 の面を有する。第 1 の面と第 5 の面とは互いに対向してその間に発熱体 1 の端部を挟む。第 1 の面に続く第 2 の面と第 5 の面に続く第 4 の面とは発熱体と接しておらず、発熱体 1 の長手方向の延長線上にある第 3 の面は第 2 の面と第 4 の面とを結合する。

【0048】

第 1 の面と第 5 の面との間隔は発熱体 1 の厚さより狭く形成されており、それを押し広げて発熱体 1 の端部を挿入することにより、放熱ブロック 7 1 は、第 1 の面と第 5 の面とが第 3 の面を支点として発熱体の端部を挟み付けるように、応力を生じる。

放熱ブロック 7 1 をコイルバネ部 3 a を半径方向に押し広げながらその中に挿入する構成により、コイルバネ部 3 a は、第 1 の面と第 5 の面とが第 3 の面を支点として発熱体 1 の端部を挟み付ける方向にモーメントを生じるように、放熱ブロック 7 1 に応力を加える。

【0049】

なお、実施の形態 1 ~ 5 の赤外線電球において、発熱体と放熱ブロックとの間に繊維状

10

20

30

40

50

のカーボンシートを挟む構成としても良い。これにより、発熱体と放熱ブロックとの接触面積を増やし、接触抵抗を小さくすることができる。

【 0 0 5 0 】

本発明の実施の形態 1 ～ 5 の赤外線電球は、暖房機器（例えばストーブ、コタツ、エアコン、赤外線治療器等）、乾燥機器（例えば衣類乾燥・布団乾燥・食品乾燥・生ゴミ処理機・加熱型消臭器等）、調理器（例えばオーブン・オープンレンジ・オーブントースター・トースター・ロースター・保温器・焼き鳥器・コンロ・冷蔵庫解凍用等）、理容器（例えばドライヤー・パーマメント加熱器等）、シートに文字や画像等を定着する機器（例えば L B P、P P C、ファックスなどトナーを媒体として表示する機器や熱を利用してフィルム原本から被転写体へ熱転写する機器等）等、熱源により非加熱物を加温することを目的とした加熱装置に適用できる。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 1 】

本発明の赤外線電球は加熱装置に利用できる。本発明の加熱装置は、種々の用途に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 2 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 の赤外線電球における放熱ブロックの構造を示す正面図（a）及び右側面図（b）

【図 2】本発明の実施の形態 1 の放熱ブロックの第 1 の部材の 3 面図

20

【図 3】図 1 の A 部の部分拡大正面図（a）及び分解斜視図（b）

【図 4】本発明の実施の形態 2 の赤外線電球における放熱ブロックの分解斜視図

【図 5】本発明の実施の形態 3 の放熱ブロックの第 1 の部材の 3 面図

【図 6】本発明の実施の形態 4 の赤外線電球における放熱ブロックの構造を示す斜視図

【図 7】本発明の実施の形態 5 の赤外線電球における放熱ブロックの構造を示す正面図

【図 8】本発明及び従来例の赤外線電球の全体構造を示す斜視図

【図 9】従来例の赤外線電球の発熱体と放熱ブロックとの嵌合の構造を示す部分拡大斜視図

【符号の説明】

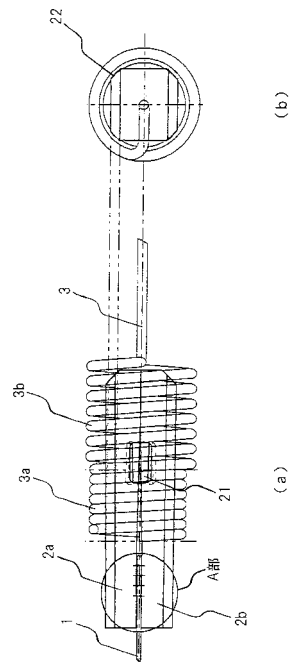
【 0 0 5 3 】

30

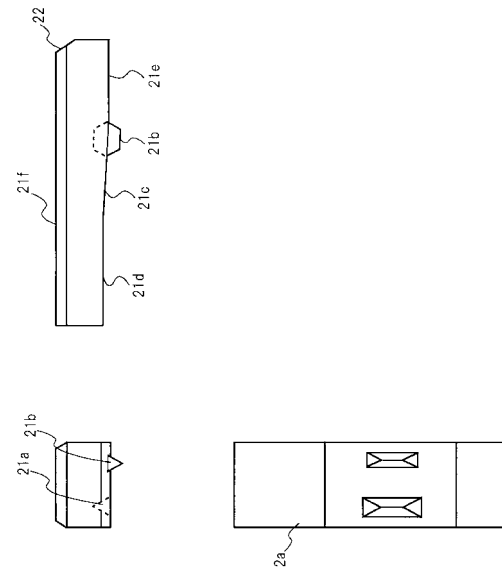
- 1 発熱体
- 2、7 1 放熱ブロック
- 2 a 第 1 の部材
- 2 b 第 2 の部材
- 3 内部リード線
- 3 a コイルバネ部
- 3 b スプリング部
- 4 ガラス管
- 5 モリブデン箔
- 6 外部リード線
- 6 1 筒状部材
- 6 2 板バネ
- 9 1 接着剤

40

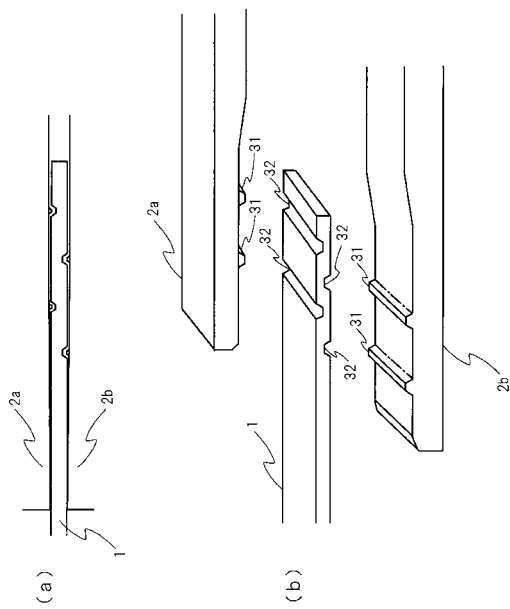
【図 1】



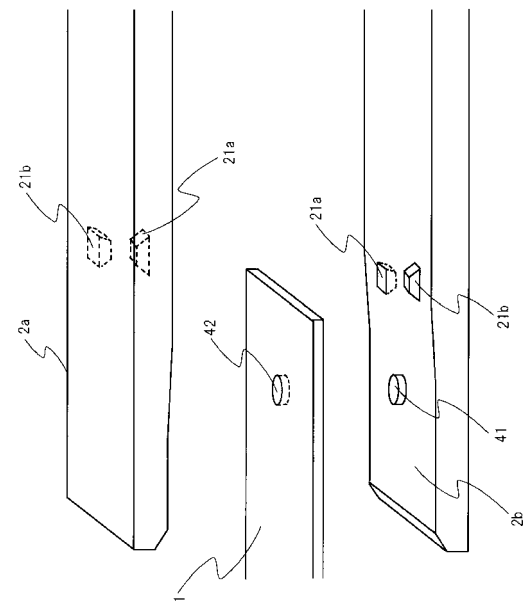
【図 2】



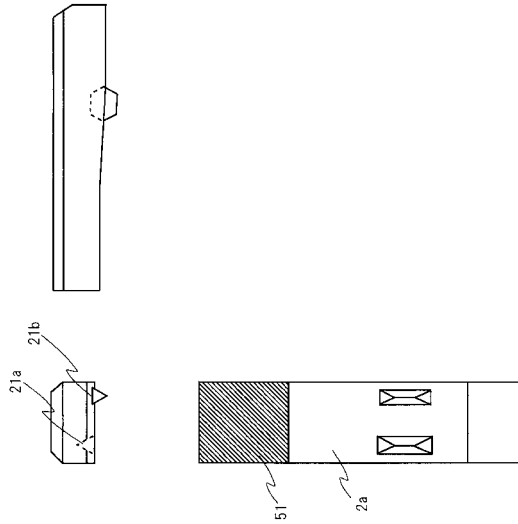
【図 3】



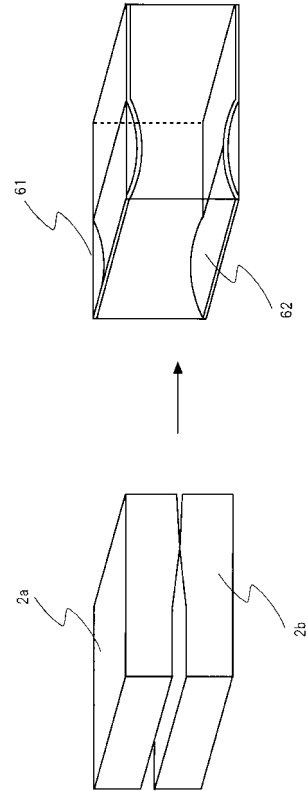
【図 4】



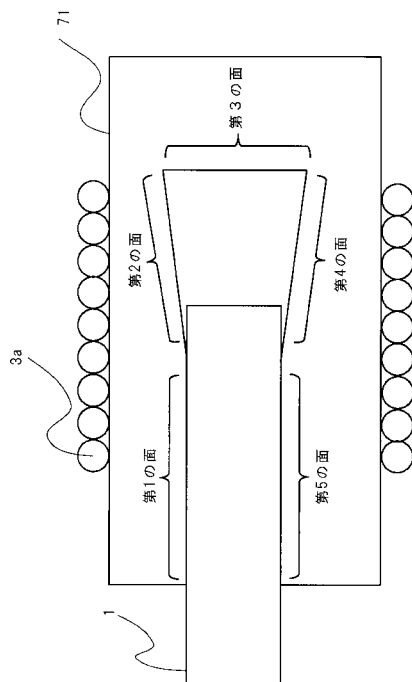
【図 5】



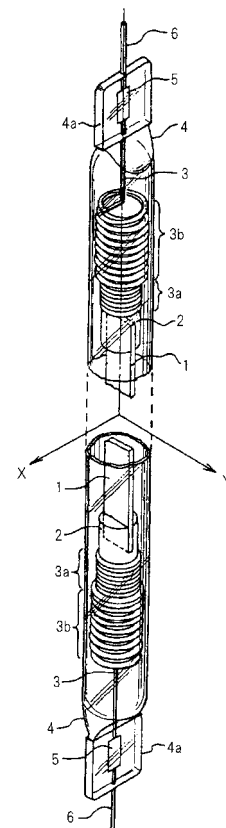
【図 6】



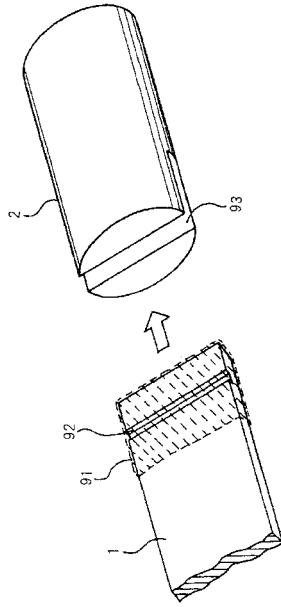
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 西尾 章

愛媛県温泉郡川内町南方 2 1 3 1 番地 1 松下寿電子工業株式会社内

審査官 佐藤 正浩

(56)参考文献 特公平 0 4 - 0 0 3 6 3 2 (J P , B 2)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 5 B 3 / 4 4

H 0 5 B 3 / 0 2

H 0 5 B 3 / 0 8