

(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2017-3227

(P2017-3227A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)	
F 2 4 H	3/04	(2006.01)	F 2 4 H	3/04	3 O 1	3 L O 2 8
H O 1 L	35/30	(2006.01)	H O 1 L	35/30		3 L O 7 1
F 2 4 D	5/00	(2006.01)	F 2 4 D	5/00	A	
H O 2 N	11/00	(2006.01)	H O 2 N	11/00	A	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2015-119510 (P2015-119510)	(71) 出願人	000158312
(22) 出願日	平成27年6月12日 (2015.6.12)		岩谷産業株式会社
			大阪府大阪市中央区本町3丁目6番4号
		(71) 出願人	000109026
			ダイニチ工業株式会社
			新潟県新潟市南区北田中780番地6
		(74) 代理人	100097102
			弁理士 吉澤 敬夫
		(74) 代理人	100096806
			弁理士 岡▲崎▼ 信太郎
		(74) 代理人	100098796
			弁理士 新井 全
		(74) 代理人	100121647
			弁理士 野口 和孝

最終頁に続く

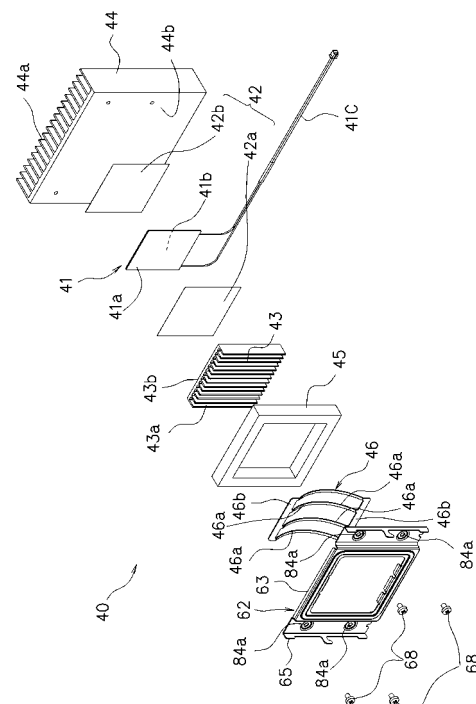
(54) 【発明の名称】 燃焼機器

(57) 【要約】

【課題】 熱電変換素子とヒートシンクとの密着精度を向上するとともに、経年による密着程度の劣化を防止して、熱伝導効率を向上することができる燃焼機器を提供すること。

【解決手段】 バーナーのある燃焼室内に露出した高温側ヒートシンク43を介して加熱される高温部41aと、送風ファンにより冷却される低温側ヒートシンク44を取り付けた低温部41bとを備える熱電変換素子41を有しており、筐体に形成された吹き出し口から、バーナーにより加熱された燃焼熱を放出する燃焼機器であって、送風ファンは熱電変換素子41の熱起電力で駆動される構成であり、高温側ヒートシンク43及び低温側ヒートシンク44と、熱電変換素子41の高温部41a及び低温部41bとが、付勢力をもって押さえつけられるようにした付勢部材46を有し、付勢部材46は、高温側ヒートシンク43及び／又は低温側ヒートシンク44の中央領域を押さえつけるようにした。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体内に収容したバーナーを燃焼させるための燃焼室と、該燃焼室内に露出された高温側ヒートシンクを介して加熱される高温部と、前記燃焼室と反対面に位置され、送風ファンにより冷却される低温側ヒートシンクを取り付けた低温部とを備える熱電変換素子とを有しており、前記筐体に形成された吹き出し口から、前記バーナーにより加熱された燃焼熱を放出する燃焼機器であって、

前記送風ファンは前記熱電変換素子により生成される熱起電力により駆動される構成であり、

前記高温側ヒートシンク及び前記低温側ヒートシンクと、前記熱電変換素子の前記高温部及び前記低温部とが密着するように、付勢力をもって押さえつけられるようにした付勢部材を有し、

前記付勢部材は、前記高温側ヒートシンク及び／又は前記低温側ヒートシンクの中央領域を押さえつけるようにした

ことを特徴とする燃焼機器。

【請求項 2】

前記高温側ヒートシンク及び前記低温側ヒートシンクは、前記熱電変換素子に密着する板状の基部と、この基部から互いに所定の間隔を置いて突出する複数のフィンを有し、

前記付勢部材は、前記高温側ヒートシンク及び／又は前記低温側ヒートシンクの前記フィンの間に入って、前記基部を押さえつけるようにした

ことを特徴とする請求項 1 に記載の燃焼機器。

【請求項 3】

前記付勢部材および前記高温側ヒートシンクを間に介在させて前記低温側ヒートシンクに接続された固定部材を有し、

前記固定部材は枠状体であり、その枠状体により前記付勢部材を前記高温側ヒートシンクに押さえつけると共に、中央開口部から前記高温側ヒートシンクの前記フィンを突出させる

ことを特徴とする請求項 2 に記載の燃焼機器。

【請求項 4】

前記固定部材から突出させた前記高温側ヒートシンクの前記フィンを、前記燃焼室の壁部に形成された貫通孔から前記燃焼室内に露出させるとともに、

前記固定部材は、前記低温側ヒートシンク側とは反対側に部分的に突出して、前記燃焼室の壁部に突き当たる突き当て部を有する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の燃焼機器。

【請求項 5】

前記固定部材は、前記低温側ヒートシンク側に部分的に突出した凸状部を有し、この凸状部の領域が前記低温側ヒートシンクと接続されている

ことを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の燃焼機器。

【請求項 6】

前記低温側ヒートシンクよりも前記高温側ヒートシンクが小さな外形とされている

ことを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の燃焼機器。

【請求項 7】

前記各ヒートシンクと前記熱電変換素子の前記高温部および低温部との間には各接触面を平坦にするための伝熱部材を介装する構成とした

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の燃焼機器。

【請求項 8】

前記バーナーの燃料源は圧縮された液化ガスが収容されたカートリッジ式ガスボンベであることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の燃焼機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃焼熱を利用して生じた起電力により送風ファンを駆動させる燃焼機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の燃焼機器において、機器の一部の機能を電気により駆動しようとする場合に、外部電源に頼らずに、燃焼による熱を利用して発電することで得た電力を利用するものがある。

このような仕組みを燃焼機器で実現するためには、例えば特許文献1に示すような電熱モジュールが用いられている。

具体的には、その図2に示されているように、熱電モジュール20と、熱電モジュール20の放熱側に接触して配される放熱部材21と、熱電モジュール20の吸熱側に接触して配される伝熱ブロック22と、伝熱ブロック22を挟んで熱電モジュール20の吸熱側に連結される吸熱部材23とを備える冷却及び加熱装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-229606号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、熱電モジュールに用いられる熱電変換素子は、その高温部と低温部を形成する上で、それぞれ、加熱手段と冷却手段からの熱を受容して熱電変換素子に伝えるヒートシンク（放熱部材21、吸熱部材23）を取付けている。

各ヒートシンクに加熱手段や冷却手段から与えられる加熱エネルギーや冷却エネルギーが熱電変換素子の高温部と低温部に効率良く伝えられるためには、熱電変換素子の高温部と低温部とは、対応する各ヒートシンクに高度に密着されて熱交換されなければ、熱効率が低い構造となる。

この点について、特許文献1を参照すると、「・・・放熱部材21はフランジ部25bに形成されたボルトホールを通して第2シール部材27を貫通して放熱部材21に締結されるボルト31によりカバー25に堅固に締結される。・・・」（明細書段落0029）、「放熱部材21と同じく、吸熱部材23も複数のボルト32により伝熱ブロック22にボルト締結され、カバー25と吸熱部材23の内面との間の空隙にはシリコンのようなシーリング29が取付けられる。」（明細書段落0031）と記載されている。

【0005】

つまり、熱電変換素子とヒートシンクとは、熱電変換素子よりも外側でネジ止めされているだけで、熱電変換素子の中央付近は、ヒートシンクと密接に押し付けられる構成とはなっていない。

さらに、ヒートシンクや熱電変換素子を固定するために関係する各部材は、高熱にさらされるため、その形状が経年変化し易く、そうすると、熱電変換素子とヒートシンクとの密着状態が悪化して、その分、熱電変換素子への熱の伝導効率が低下し、（インプットした）熱の電力への変換効率はさらに低くなってしまう。

本発明は以上のような課題を解決するためになされたもので、熱電変換素子と、ヒートシンクとの密着精度を向上するとともに、経年による密着程度の劣化を防止して、熱伝導効率を向上することができる燃焼機器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】

【0006】

本発明は、筐体内に収容したバーナーを燃焼させるための燃焼室と、該燃焼室内に露出された高温側ヒートシンクを介して加熱される高温部と、前記燃焼室と反対面に位置され

10

20

30

40

50

、送風ファンにより冷却される低温側ヒートシンクを取り付けた低温部とを備える熱電変換素子とを有しており、前記筐体に形成された吹き出し口から、前記バーナーにより加熱された燃焼熱を放出する燃焼機器であって、前記送風ファンは前記熱電変換素子により生成される熱起電力により駆動される構成であり、前記高温側ヒートシンク及び前記低温側ヒートシンクと、前記熱電変換素子の前記高温部及び前記低温部とが密着するように、付勢力をもって押さえつけられるようにした付勢部材を有し、前記付勢部材は、前記高温側ヒートシンク及び／又は前記低温側ヒートシンクの中央領域を押さえつけるようにしたことを特徴とする。

【0007】

上記構成によれば、送風ファンは熱電変換素子から供給される電力により駆動されるので、例えば外部電源がない屋外や停電時等であっても送風ファンを駆動させて、燃焼機器を使用できる。

しかも、高温側ヒートシンク及び低温側ヒートシンクと、熱電変換素子の高温部及び低温部とが密着するように、付勢力をもって押さえつけるようにした付勢部材を有するため、高温側ヒートシンクと熱電変換素子の高温部、及び低温側ヒートシンクと熱電変換素子の低温部とを、それぞれ高い密着度で接しさせて、可能な限り広い面積で接触させることができ、従って、熱電変換効率が向上する。そして、ヒートシンクと熱電変換素子とを付勢力をもって押さえつけているので、経年変化で関係部材が熱変形して、多少その付勢力が変わったとしても、付勢部材は引き続き押さえつけて、その密着度を可及的に保持できる。

さらに、この付勢部材は、高温側ヒートシンク及び／又は低温側ヒートシンクの中央領域を押さえつけるようにしているので、ヒートシンクと熱電変換素子との熱変形による中央領域の浮き上がりを防止して、ヒートシンクと熱電変換素子の接触面積の低下を防止することもできる。

【0008】

好ましくは、前記高温側ヒートシンク及び前記低温側ヒートシンクは、前記熱電変換素子に密着する板状の基部と、この基部から互いに所定の間隔を置いて突出する複数のフィンを有し、前記付勢部材は、前記高温側ヒートシンク及び／又は前記低温側ヒートシンクの前記フィンの間に入って、前記基部を押さえつけるようにしたことを特徴とする。

【0009】

上記構成によれば、この付勢部材は、高温側ヒートシンク及び／又は低温側ヒートシンクのフィンの間に入って、基部の中央領域を押さえつけるようにしているので、確実に基部と熱電変換素子との熱変形による浮き上がりを防止して、ヒートシンクと熱電変換素子の接触面積の低下を防止できる。

【0010】

好ましくは、前記付勢部材および前記高温側ヒートシンクを間に介在させて前記低温側ヒートシンクに接続された固定部材を有し、前記固定部材は棒状体であり、その棒状体により前記付勢部材を前記高温側ヒートシンクに押さえつけると共に、中央開口部から前記高温側ヒートシンクの前記フィンを突出させることを特徴とする。

上記構成によれば、固定部材は、付勢部材および高温側ヒートシンクを間に介在させて低温側ヒートシンクに接続されているので、付勢部材および高温側ヒートシンクを挟持するようにして位置決め固定できる。そして、このように固定部材と低温側ヒートシンクとで付勢部材および高温側ヒートシンクを挟持しつつ、固定部材で付勢部材を高温側ヒートシンクに押さえつけているので、低温側ヒートシンク側から押さえつけなくても、高温側ヒートシンク側からのみ押さえつけることで、高温側ヒートシンクと熱電変換素子の高温部、及び低温側ヒートシンクと熱電変換素子の低温部とを、それぞれ付勢力を働かせて密着させることができる。また、固定部材は棒状体であり、その中央開口部から高温側ヒートシンクのフィンを突出させているので、この突出したフィンを容易に加熱することができる。

【0011】

好ましくは、前記固定部材から突出させた前記高温側ヒートシンクの前記フィンを、前記燃焼室の壁部に形成された貫通孔から前記燃焼室内に露出させるとともに、前記固定部材は、前記低温側ヒートシンク側とは反対側に部分的に突出して、前記燃焼室の壁部に突き当たる突き当て部を有することを特徴とする。

上記構成によれば、固定部材の中央開口部から突出させた高温側ヒートシンクを、燃焼室の壁部に形成された貫通孔から燃焼室内に露出させて、高温側ヒートシンクを効率よく加熱することができる。そして、固定部材から突出した突き当て部を、燃焼室の壁部に突き当てることで、高温側ヒートシンクが燃焼室内に露出し過ぎることを防止する位置規制手段とすることができる。さらに、付勢部材や高温側ヒートシンクを介して固定部材に伝わった熱が、熱電変換素子を介さずに燃焼室の壁に流れることを可及的に防止できる。

10

【0012】

好ましくは、前記固定部材は、前記低温側ヒートシンク側に部分的に突出した凸状部を有し、この凸状部の領域が前記低温側ヒートシンクと接続されていることを特徴とする。

上記構成によれば、固定部材が低温側ヒートシンクと接続するのは、凸状部の領域だけとなるため、付勢部材や高温側ヒートシンクを介して固定部材に伝わった熱が、熱電変換素子を介さずに低温側ヒートシンクに流れることを可及的に防止できる。即ち、例えば、高温側ヒートシンクを介在させて付勢部材と低温側ヒートシンクとを直接接続する構成であると、熱電変換素子を介さずに付勢部材を伝わって低温側ヒートシンクに多くの熱が逃げてしまうが、そのような事態を防止して、高い熱電変換効率を実現できる。

20

【0013】

好ましくは、前記低温側ヒートシンクよりも前記高温側ヒートシンクが小さな外形とされていることを特徴とする。

上記構成によれば、前記低温側ヒートシンクよりも前記高温側ヒートシンクが小さな外形とされているから、熱電変換素子の高温部と低温部に伝達される熱の熱勾配が大きくなり、生成される電流の電位差を大きくすることができる。また、高温側ヒートシンクは熱容量が小さいため迅速に加熱し易く、送風ファンを駆動可能な熱勾配を早く実現できる。

【0014】

好ましくは、前記各ヒートシンクと前記熱電変換素子の前記高温部および前記低温部との間には各接触面を平坦にするための伝熱部材を介装する構成としたことを特徴とする。

上記構成によれば、各ヒートシンクと前記熱電変換素子の前記高温部および前記低温部との間に凹凸などのむらのない均一な接触面を形成することができ、実質的接触面積を最大に近いものとすることができる。これにより熱交換効率が最適となる。

30

【0015】

前記バーナーの燃料源は圧縮された液化ガスが収容されたカートリッジ式ガスボンベであることを特徴とする。

上記構成によれば、外部から燃料を導く必要がなく、携帯性や可搬性に優れた燃焼機器を得ることができる。

【発明の効果】

【0016】

以上、説明したように、本発明によれば、熱電変換素子と、ヒートシンクとの密着精度を向上するとともに、経年による密着程度の劣化を防止して、熱伝導効率を向上することができる燃焼機器を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の第1実施形態に係る燃焼機器の正面側斜視図。

【図2】図1のA-A概略縦断面図。

【図3】図2のB-C-D-Eの位置で切断した場合の概略組合せ横断面図。

【図4】図1の燃焼機器の筐体内部の燃焼部を示す概略斜視図。

【図5】図1の燃焼機器の筐体内部の低温部を示す概略斜視図。

【図6】図1の燃焼機器の熱電変換ユニットの構成を示す分解斜視図。

50

【図 7】図 1 の燃焼機器の熱電変換ユニットの固定部材を示す斜視図。

【図 8】図 1 の燃焼機器の熱電変換ユニットの固定部材の平面図。

【図 9】図 1 の燃焼機器の熱電変換ユニットの固定部材の右側面図。

【図 10】図 1 の燃焼機器の熱電変換ユニットの水平断面図。

【図 11】図 1 の燃焼機器の熱電変換装置が発電していることを報知する報知装置の電気的構成を示すブロック図。

【図 12】図 1 の燃焼機器の熱電変換装置が発電していることを報知する報知装置の動作を示すタイミングチャート。

【図 13】本発明の第 2 実施形態に係る燃焼機器の概略構成図。

【発明を実施するための形態】

10

【0018】

本発明の燃焼機器は、ガスや灯油等の燃料を燃焼させ、その燃焼熱を利用して生じた起電力により送風ファンを駆動させるようにした燃焼機器であり、その用途は暖房用に限定するものではなく、燃焼により加熱作用を発揮する装置一般を含む。以下の説明では、本発明の好ましい実施形態としてファンヒータを例にあげ、図を参照しながら詳しく説明する。

なお、以下に述べる実施の形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

また、以下の図において、同一の符号を付した箇所は特に言及がない限り同様の構成であるから重複する説明は省略する。

20

【0019】

図 1～図 3 は本発明の好ましい第 1 実施形態に係る燃焼機器としてのファンヒータの構成を示している。

これらの図において、ファンヒータ 10 は、好ましくは、持ち運び可能な大きさとされ、外部電源がない場所であっても使用が可能とされている。

ファンヒータ 10 は、筐体 12、燃料供給部 20、燃焼室 30、後述する熱電変換素子を備えた熱電変換装置としての熱電変換ユニット 40、及び送風ファン 50、この送風ファン 50 の冷却空気が送られる低温空間 S2 等を有している。

〔筐体の概要〕

30

図 1 ないし図 3 を参照する。

筐体 12 は、例えばスチールに耐熱塗装が施して形成されており、全体的に矩形状とされ、持ち運びが便利のように側面 12B に取手が設けられている。

この筐体 12 内部には、図 2 に示すように、燃料供給部 20 と燃焼室 30 が配置されており、そして、背面 12C に送風ファン 50 が取付けられている。

【0020】

筐体 12 の前面 12A には、筐体 12 内の熱を送風ファン 50 の送風により、温風として外部に吹き出すようにした吹き出し口 18 が形成され、この吹き出し口 18 には、吹き出し方向を調整するための複数枚のルーバー 19 が設けられている。ルーバー 19 は後述する変向部 71 と同様の傾き $\theta 1$ により固定されているが、手動或いは自動でその傾きを変えられるようにして、風向きを変更可能としてもよい。なお、前面 12A には燃焼室 30 の火炎が視認できるように、図 1 に示すように、多数の貫通孔となる、のぞき窓 16 が形成されている。

40

図 2 に示すように、筐体 12 の背面 12C には、開閉自在な扉 27 を有し、この扉 27 を開けてガスボンベ 22 の出し入れが可能とされている。

〔天面部について〕

【0021】

筐体 12 の最上部には、上方に凸となる曲面でなるドーム状の天面部 14 が設けられている。天面部 14 には、図 1 から理解されるように、幅方向に長い並列に並んだスリット部でなる放熱口 14a が適宜の数だけ形成されている。放熱口 14a は、送風ファン 5

50

0が駆動するまでの燃焼熱を外部に放出するための孔であり、また後で説明する。

このように、天面部14は平坦な面が無いので、ファンヒータ10の上には、一般的な意味で鍋等の器具を置くことが防止されることで安全が図られている。

【0022】

さらに、天面部14が高温状態の時には、不用意に触れたりすると火傷するおそれがある。そこで、天面部14の少なくとも上面には、高温時にだけ注意喚起する文字や記号を予め印刷するようにしてもよい。

このような高温時にのみ発色、もしくは変色する塗料の成分としては、例えば、可逆性タイプのサーモクロミック機能材料として、無機化合物では、 Ag_2HgI_4 や Cu_2HgI_4 等のAg, Cu, Hg, Pbなどの重金属のヨウ化物や錯体が実用化されている。また、有機化合物では、縮合芳香環置換エチレン誘導体、コレステリック液晶や3, 6-ジメトキシフルオラン、ローダミンBラクタムなどを用いることができる。特に、有機化合物系材料の場合は50~100℃の範囲で変色性を示すので好ましい。

【0023】

〔燃焼関係について〕

燃料供給部20は燃焼室30のバーナー32に燃料を供給するための部分である。

本発明の燃焼機器に用いられる燃料にはガスや灯油等を利用することができるが、本実施形態の場合の燃料はガスであり、さらに、図2に示すように、燃料を供給するための燃料源を、燃料供給部20に対して着脱可能なように、圧縮された液化ガスが収容されたカートリッジ式ガスボンベ22とされている。

【0024】

図2及び図3に示すように、ガスボンベ22は、ボンベ接続部23に対して、着脱可能となっている。ガスボンベ22から吐出された燃料ガスは、ボンベ接続部23内に設けられたガバナに入って圧力調整され、模式的に示したガス弁33を介してバーナー32に供給される。これにより、バーナー32により燃料ガスが燃焼される。なお、ガス弁33は、例えばノーマリクローズの電磁弁を利用することができる。

なお、ガスボンベ22が加熱されてその内部圧力が異常に上昇した時、安全機構が作動して外れるように、ボンベ接続部23とガスボンベ22との着脱はマグネットとされている。このボンベ接続部23は、図1の操作摘み部28と接続されている。

【0025】

使用者は、手動により、操作摘み部28を回転することにより、図2の電磁弁でなるガス弁33を強制的に開き、引き続き操作摘み部28を同じ方向に動かすことで、図示しない圧電着火手段でなるイグナイタ電極34から火花放電を行い、バーナー32の噴出する燃料ガスに点火する。

燃焼火炎中には、火炎検出装置が配置されている。この実施形態では、例えば、火炎検出装置として図2で模式的に示す熱電対26を用いることができ、バーナー32の燃焼中は、熱電対の温接点26aが加熱され、火炎以外の箇所に配置された冷接点26bとの間に温度勾配を生じるので、該熱電対26に起電力が生じる。この電力は電磁弁で構成されたガス弁33の電磁石を駆動して開弁状態に保持するので、バーナー32からは燃焼ガスが出続け、燃焼が持続される。バーナー32としては、例えば、ブンゼンバーナーを用いることができる。

【0026】

また、火炎検出装置としては、上述のように熱電対26を利用することができるが、フレームロッド電極を用いて火炎電流を検出することも可能である。しかしながら、フレームロッド電極では、それ自体は起電力を生成しないため、火炎を検知したりガス弁（電磁弁）33の駆動電力を得たりするためには、別途電力が必要になってしまい、外部電源や蓄電池を不要とするファンヒータ10においては、最も好ましい態様とは言えない。この点、熱電対26では、その起電力により火炎FRの検知やガス弁33の駆動電力を得ることができるし、温接点26aに燃焼による煤が付着しても確実に動作するため好ましい。

【0027】

10

20

30

40

50

さらに、図 1 において、ファンヒータ 10 の前面の摘み部 28 の上には火力変更用ノブ 35 が設けられている。この火力変更用ノブ 35 は、ガス弁 33 の後段でバーナー 32 の前段には、図示しない 2 段階式調整弁を切替えるものである。この切り替えにより、本実施形態のファンヒータ 10 では、バーナー 32 へ供給するガス量を複数の段階に設定するように調整できる。この実施形態では、2 段階として、バーナー 32 の火力を F1、F2 の大小 2 通りに変更できるようにしている。

【0028】

〔燃焼室及びその周辺の構成〕

図 2 を参照する。

図において、筐体 12 の内部は中央部からやや後方位置で、内部空間を区分するように垂直に配置された区分壁 29 により、奥行き方向 X に関して図の左側の前側領域と、図の右側の後側領域とに 2 つの空間を区分している。前側領域が燃焼室 30 を有する高温空間 S1 であり、後側領域が低温空間 S2 である。

燃焼室 30 は燃料ガスが燃焼する高温空間 S1 を有し、この高温空間 S1 にバーナー 32 及びイグナイタ電極 34 が配設されている。そして、燃料供給部 20 から供給された燃料ガスはバーナー 32 に送られるようになっている。図 3 に示すように、バーナー 32 は、例えば、高温空間 S1 の横幅方向 Y に長い棒状であり、その長手方向に複数の炎口 32a を一列に並べることで、高温空間 S1 の横幅方向 Y に沿って一列に満遍なく火炎を形成するようにしている。

また、燃焼室 30 の正面壁 30b の一部又は全体は耐熱ガラスで形成され、図 1 ののぞき窓 16 から内側が視認できる構成とされている。

図 2 に示す正面壁 30b の上端部は、送風ファン 50 側（背面 12C 側）に向って上昇するように傾斜する壁面であり、これにより、吹き出し口 18 に向かう空気流路の整流壁 37 になると共に、燃焼室 30 内を上昇する空気流の流路断面積を狭めている。

区分壁 29 の上端部は機器前方に向かって 90 度折れ曲がり、水平に伸びる邪魔板 39 が設けられている。

【0029】

これら整流壁 37 と邪魔板 39 の作用により、燃焼室 30 を上昇する燃焼熱は、燃焼室 30 の上部に配置され、機器前方に向いた上部開口 82 により直上への流れが抑制されて可及的に機器前方へ、すなわち吹き出し口 18 に向かうようにされている。

さらに、この上部開口 82 と放熱口 14a との間には、送風ファン 50 の駆動時に上部開口 82 からの燃焼熱が放熱口 14a から抜けるのを抑え、この抑えられた燃焼熱を送風ファン 50 からの風によって吹き出し口 18 の方向に向かわせる変向部 71 が設けられている。

具体的には、変向部 71 は、筐体 12 の上部において、天面部 14 に至る位置には、機器の後部を基端として、機器の前方（吹き出し口 18 側）へ向かって僅かに下降する様に傾斜する板状として形成されている。

そして、変向部 71 よりも正面側は上方へ抜ける開口 72 となっており、送風ファン 50 が駆動するまでの燃焼熱はこの開口 72 を抜けて天面 14 に向かい放熱口 14a から抜けるようになっている。これに対して、変向部 71 と邪魔板 39 の間は、背面 12C の外気を取り込む吸気口 53 と前面 12A の吹き出し口 18 とをつないで温風を放出するための主流路の一部を構成する空気流路 83 となり、送風ファン 50 の駆動後、上部開口 82 から出る燃焼熱は、その流れが送風ファン 50 による冷却空気によって吹き出し口 18 方向にベクトルを変えると共に、該冷却空気と混ざった温風となり、吹き出し口 18 から前方に、外部へ向けて、吹き出すようになっている。

このようにして、変向部 71 があることによって、送風ファン 50 の駆動前と駆動後の上部開口 82 からの燃焼熱の流れが変わるようになる。

【0030】

図 2 に示す送風ファン 50 は、主に、図 1 及び図 3 の吹き出し口 18 から温風を吹き出させるための「温風吹き出し機能」を果たすとともに、同時に熱電変換ユニット 40 の低

10

20

30

40

50

温部を冷却するための「冷却機能」を有するものである。即ち、バーナー 32 が燃焼し続けると、その燃焼熱で熱電変換ユニット 40 の低温部も温度が上昇し易くなるが、一旦、送風ファン 50 が起動すると、その風で該低温部は後述する低温側ヒートシンク 44 を介して冷却され、これにより、送風ファン 50 が駆動される期間は、高温部 43 と低温部 44 との温度差を維持できるようになっている。

具体的には、送風ファン 50 は、吸気口 53 と吹き出し口 18 とをつなぐ主流路（上記温風吹き出し機能を果たすための図の空気流 A R 4 の流路）において、燃焼室 30 の上部開口 82 よりも上流に配置され、吸気口 53 から外気を筐体 12 内に取り入れて、低温側ヒートシンク 44 に向かって冷却用の空気を送ると共に、吹き出し口 18 に向かって空気を送る機能を果たす。図 2 に示す送風ファン 50 は、好ましくは、モータ 52 の駆動により、軸流方向（図の X 方向と同じ）に沿って送風するプロペラ 51 を有する軸流ファンである。

この送風ファン 50 は、外部電源を用いずに、図 3 の熱電変換ユニット 40 により生じた熱起電力で駆動する。

【0031】

図 3 に示すように、燃焼室 30 である高温空間 S1 は、正面壁 30b、側面壁 30c、30d、背面壁 30e（区分壁 29 と同一箇所）で囲まれた内部筐体のような空間により画成されている。

図 4 と図 5 は、この空間を正面壁 30b だけ取り外した状態にて具体的構成を示したものである。

図 3 に戻ると、送風ファン 50 の風は、側面壁 30c、30d の外側を、A R 1、A R 1 で示すように筐体 12 の内部壁面流のように前方へ回り込むようになっている。つまり、燃焼室 30 は相当に加熱されているために、燃焼室 30 の側面壁 30c、30d と筐体 12 の内壁との間に空気の層を設けることによって、燃焼室 30 からの熱が筐体 12 の外面へ移動するのを防止するのであり、このため、筐体 12 の外面はバーナー 32 の燃焼中も過度に熱くなることが無い。

そして、送風ファン 50 からの冷却空気は、低温空間 S2 において熱電変換ユニット 40 の低温側ヒートシンク 44 を冷却しつつ、図 3 に示すように、燃焼室 30 より両側外側でかつ筐体の壁面内側において機器の前方に向かう、空気流 A R 1、A R 1 となり、また、図 2 に示すように、低温空間 S2 において上方に向かう空気流 A R 4 となって空気流路 83 を通り抜けるのである。

かくして、上部開口 82 を抜ける燃焼熱を有する空気流 A R 2 は、空気流路 83 を通り抜けた空気流 A R 4 により、吹き出し口 18 に適切に導かれることになる。

【0032】

ここで、吹き出し口 18 の下端部 18a の周辺と燃焼室 30 との間には、送風ファン 50 により生ずる吹き出し口 18 側に向かって上昇する空気流 A R 3 の侵入を阻む封止部材 81 が設けられている。本実施形態の場合、封止部材 81 は、正面壁 30b の上部において、整流壁 37 の基端付近から吹き出し口 18 の下端部 18a までは塞ぎ、吹き出し口 18 側に向かって緩く下降傾斜する平板とされている。この封止部材 81 は平面視では図 3 の一点鎖線の平行斜線で示す範囲に配置され、この範囲を封止している。

【0033】

この封止部材 81 の機能を以下に詳細に説明する。

図 3 に A R 1 で示すように、送風ファン 50 からの送風が図 2 の A R 4 として筐体内を通過するだけでなく、正面壁 30b の前面（吹き出し口 18 側）に回り込み、これにより図 2 に示すように該正面壁 30b と筐体の間を A R 3 として上昇する。封止部材 81 は、この上昇流 A R 3 の侵入を阻むことで筐体 10 の上部に送られないようにする。これにより、空気流路 83 を通過する空気流 A R 4 の吹き出し口 18 に向かう勢いを上昇流 A R 3 が阻害する事態を防止できる。また、上昇流 A R 3 により筐体 10 の上部領域に熱がこもり、内部温度上昇による部品の熱損傷などを効果的に防止できる。

これに加えて、封止部材 81 は、燃焼室 30 の正面壁 30b から吹き出し口 18 の下端

10

20

30

40

50

部 18 a までを塞いでいるので、この封止部材 8 1 と、燃焼室 30 の正面壁 30 b と、上述した変向部 7 1 とで筐体 12 内の上部開口 8 2 と吹き出し口 18 との間の空間 S 5 を画すことで、吹き出し口 18 方向へ導いた温風を効率よく吹き出し口 18 から排出させることができる。

しかも、機器を運転していない時などに、天面部 14 の放熱口 14 a から機器内部に落下する埃や塵等の異物が入った際には、変向部 7 1 上に落下したものは、傾斜面に沿って開口 7 2 に移動される。この異物等は、開口 7 2 を抜けて封止部材 8 1 に落ちる。そうすると、この異物等は、封止部材 8 1 の傾斜面に沿って、機器前面の吹き出し口 14 から外部に排出される。このように、封止部材 8 1 は、筐体 12 内に侵入した異物等を適切に案内して機器外部に排出する異物排出部としての機能も発揮する。

10

【0034】

具体的には、変向部 7 1 の先端 7 1 a は、図 2 の一点鎖線の仮想線で示されるように、機器の奥行き方向 X について、封止部材 8 1 の後端 8 1 a よりも吹き出し口 18 側（図 2 の左側）に配置され、これにより、落下してきた異物を封止部材 8 1 上に容易に落下可能にしている。さらに、上述した整流壁 37（正面壁 30 b の上端部）は、送風ファン 50 側（図 2 の右側）に向かって上昇するように傾斜することで、奥行き方向 X について、変向部 7 1 の先端 7 1 a よりも送風ファン 50 側に位置するようにしている。従って、送風ファン 50 の駆動前に放熱口 14 a から落下してきた塵や埃などの異物が、燃焼室 30 の上方や空間 S 5 を浮遊していても、該異物を整流壁 37 に当てさせて、それを封止部材 8 1 の上に落すことができ、上部開口 8 2 の中への侵入を可及的に防止することができる。

20

また、封止部材 8 1 の先端部 8 1 b は、吹き出し口 18 の最下段よりも上方にして、異物を取り出し易くしつつ、折り曲げ加工されて上昇流 A R 3 が吹き出し口 18 から吹き出すことを防止している。

【0035】

〔熱電変換ユニット等〕

この実施形態では、熱電変換装置は、例えば熱電変換ユニット 40 として構成されている。

熱電変換ユニット 40 は図 2 から理解されるように、区分壁 29 に固定されている。固定方法は後述する。

熱電変換ユニット 40 は、図 2、図 4、図 5 にその配置位置が示されていて、図 10 には熱電変換ユニットの水平断面が示されている。

30

これらを適宜参照しながら、その構成例を説明する。

図 2 において燃焼室 30（高温空間 S 1）に露出している熱電変換素子 41 の高温部 41 a（図 6 参照）に接続された高温側ヒートシンク 43 と、低温空間 S 2 に露出している熱電変換素子 41 の低温部 41 b（図 6 参照）に接続された低温側ヒートシンク 44 は、それぞれ同じ材料で形成されたヒートシンクであり、熱伝導性の良好な金属、例えば鉄、銅、アルミニウム等から選ばれる材料が用いられている。

【0036】

図 6 および図 10 から理解されるように、高温側ヒートシンク 43 と低温側ヒートシンク 44 とは熱電変換素子 41 を密着状態で挟み込んでおり、熱電変換素子 41 に面状に密着する板状の基部 43 b、44 b と、この基部 43 b、44 b から互いに所定の間隔を置いて突出する複数のフィン 43 a、44 a を有することにより、熱交換に適する大きな表面積と、大きさに応じた熱容量を持つように作られている。

40

ここで、熱電変換素子 41 は、ゼーベック効果を利用して熱起電力を発生するゼーベック素子（半導体素子）を用いている。このような熱電変換素子 41 は、n 型半導体と p 型半導体を貼り合わせて形成されており、加熱されると異種半導体の境界間でキャリア移動が行われ、起電力を生じる。

この場合、電流の電位差を V、高温側と低温側の温度差を ΔT とすると、

$V = a \Delta T$ （a はゼーベック係数）

が成立し、高温側と低温側の温度勾配が大きい程、生成される起電力による電圧は大きく

50

なる。

【0037】

また、この実施形態で特徴的なのは、高温側ヒートシンク43と低温側ヒートシンク44との大きさが異なり、異なる熱容量となることである。これにより適切な温度勾配を得て、十分な起電力を生成し、効果的に送風ファン50の高い回転数を得るようにしている。また、高温側ヒートシンク43の熱容量を小さくすることで、立ち上がり時において、高温側ヒートシンク43を迅速に加熱し易くし、これにより、送風ファン50を早く駆動することができる。本実施形態の場合、高温側ヒートシンク43と低温側ヒートシンク44との大きさの割合は、1対2程度に設定されている。

【0038】

なお、燃焼室30内では、燃焼時における火炎FRと高温側ヒートシンク43の距離を近くして、立ち上がり時において、高温側ヒートシンク43を迅速に加熱するとよい。しかし、火炎FRと高温側ヒートシンク43との距離は近いほど、高温側ヒートシンク43への熱伝導は大きくなるが、近すぎると熱電変換ユニット40内の熱電変換素子41を損傷してしまう恐れがある。そこで、本実施形態の場合、既に説明したように、図1の火力変更用ノブ35により、図2のバーナー32への燃料ガスのインプット量を2段階に切換え可能としているが、このような能力調整において、最大燃焼時に、高温側ヒートシンク43に対する加熱で熱電変換素子への損傷を防止できる程度に高温側ヒートシンク43の大きさ及び燃焼室30内への突出度を決定し、これに従って、低温側ヒートシンク44の大きさを、得られる起電力との関係において決定している。

【0039】

本実施形態では、上述のように、筐体は、機器の正立状態において、前面側から後面側へかけて、区分壁29を基準にして、高温空間S1と低温空間S2に区分される。高温空間S1にはバーナー32のある燃焼室30を、低温空間S2には送風ファン50を配置することで、筐体12内には、機器の奥行方向に沿って、燃焼室30、熱電変換ユニット40、送風ファン50の各部を互いに対向するように配置でき、きわめてコンパクトな燃焼機器を実現できる。しかも送風ファン50を軸流ファンとして低温側ヒートシンク44に接近して対向させることができ、冷却効率も高い。

【0040】

図6は、熱電変換ユニット40の構成例を分解斜視図で示している。図において、熱電変換ユニット40は、厚みの薄い正方形もしくは矩形でなる熱電変換素子41と、熱電変換素子41の高温部41aと低温部41bを挟み込むように密着して配置されるふたつの伝熱部材42a、42bと、これらを表裏から挟むように密着固定される高温側ヒートシンク43およびそれより大きな低温側ヒートシンク44と、高温側ヒートシンク43を囲み、内部に熱電変換素子41および伝熱部材42を収容する枠部材45と、枠部材45の開口内周に収容され、熱電変換素子41に対する各ヒートシンク43、44の密着力を付与する付勢部材46と、低温側ヒートシンク44に対して固定されるとともに、熱電変換素子41、伝熱部材42、高温側ヒートシンク43、枠部材45を間において押さえ込む固定部材62とを有している。

【0041】

熱電変換素子41は既に説明したとおり、ゼーベック素子であり、2枚の異種半導体を張り合わせて構成されていて、給電コード41cが引き回され、送風ファンのモータ52（図2参照）の図示しない駆動回路に接続されている。

伝熱部材42は、特にアルミニウムの鋳造品等であるヒートシンクの接触面における微細な凹凸面などに充填されることで、むらなく密着されるような均一な面、つまり平坦面を作り出すものである。このため、熱伝導率に優れた合成樹脂等の液剤を塗布するなどして得ることができるもので、例えば、シリコングリース等を使用することができる。

高温側および低温側の各ヒートシンク43、44の構成については既に説明した通りであり、高温側ヒートシンク43が、低温側ヒートシンク44よりも小さくされている理由は2つあり、ひとつは、送風ファンの駆動に必要とされるための十分な熱勾配を迅速に得

られるように熱容量を変えるためである。もうひとつの理由は、既に説明した二段階の燃焼時に、ともに、バーナー32の火炎により、熱電変換素子41を損傷しない程度に火炎とヒートシンクとの距離を保つために高温側ヒートシンク43の大きさを決定するためである。熱電変換素子41の耐熱温度（本実施形態の場合、250℃）を超えた過熱による故障を防止しなければならない。なお、熱電変換素子41の高温部41aは送風ファン50の駆動と報知手段59（ファンヒータが駆動していることを報知する手段であり、図1参照）の点灯を維持できるだけの温度であれば足り（例えば、220℃）、熱電変換素子41の耐熱温度を超えないように、送風ファン50が駆動した後は高温側ヒートシンク43を冷却するようにしてもよい。

【0042】

枠部材45は、高温側ヒートシンク43の基部43b、熱電変換素子41、伝熱部材42を囲んで収容して、高温側ヒートシンク43、熱電変換素子41、及び伝熱部材42の熱が固定部材67に伝達するのを防ぐ断熱材であり、さらに、ゴミ等の異物の侵入も防止している。枠部材45の内側開口の形状は、高温側ヒートシンク43の外形と略同形で、しかもわずかに大きな内側開口を有する。枠部材45は、例えば、セラミック等の無機繊維からなる断熱材で形成されている。

【0043】

付勢部材46は、高温側ヒートシンク43及び低温側ヒートシンク44と、熱電変換素子41の高温部41a及び低温部41bとが密着するように、付勢力をもって押さえつけられるようにするための部材であり、本実施形態の場合、高温側ヒートシンク43を熱電変換素子41側に押し付ける付勢力を有している。付勢部材46は付勢力を発揮し得るものであれば形状や材質は問わないが、本実施形態では、熱電変換素子41側に向けて、中央部が湾曲突出する金属板バネで構成されている。この付勢部材46は図6において、互いに所定距離を隔てて、上下に平行に配された帯状部分46b、46bの間をつなぐように架け渡され、互いに間隙を有するように平行に形成された複数の湾曲櫛部46aを有している。この湾曲櫛部46aは、高温側ヒートシンク43を付勢力をもって押さえつけても、フィン43aが図4に示すように燃焼室30に露出可能なように、図10に示すように、高温側ヒートシンク43の複数のフィン43aどうしの間に挿入可能な細い幅とされている。換言すれば、図6及び図10に示すように、湾曲櫛部46aは4本設けられ、互いの間隙は広いスリットとして開口され、高温側ヒートシンク43のフィン43aはこの各湾曲櫛部46aの間のスリットを抜けるようになっている。

【0044】

固定部材62は、付勢部材46を押さえ付けるようにして低温側ヒートシンク44に接続されることで、低温側ヒートシンク44との間にある各部材46、45、43、42、41を固定させる押え治具であり、図7ないし図10に詳しく示されている。

これら図7ないし図10、および図4、図5を参照しながら、固定部材62について説明する。

固定部材62は、段付き凹部を有する金属枠となる枠状体であり、この枠状体と低温側ヒートシンク44との間に付勢部材46と枠部材45を介在させ、そして、付勢部材46を高温側ヒートシンク43側（低温側ヒートシンク44側）に押さえつけることで、その付勢力により、付勢部材46や枠部材45だけではなく、高温側ヒートシンク43、伝熱部材42、及び熱電変換素子41も位置決め固定している。これにより、付勢力をもって押さえつけられた高温側ヒートシンク43は、その主面が熱電変換素子41の高温部41aの主面と密着するようになる。なお、固定部材62は、例えば板金製品である。

【0045】

具体的には、枠状体である固定部材62の上側と下側には、図7～図9に示すように、低温側ヒートシンク側に向って折り返される折り返し部63、63が設けられている。この折り返し部63、63は、付勢部材46と係止される係止部である。すなわち、折り返し部63、63に対して、図6に示す付勢部材46の帯状部分46b、46bが係止され、これにより、付勢部材46は、高温ヒートシンク43に押さえつけられても外れずに、

10

20

30

40

50

付勢力を発揮できる。そして、付勢部材 4 6 を高温側ヒートシンク 4 3 に押さえつけると、図 1 0 に示すように、フィン 4 3 a の間に挿入された複数の湾曲櫛部 4 6 a は、高温側ヒートシンク 4 3 の基部 4 3 b の中央領域（熱電変換素子 4 1 の中央領域に対応した領域）をバランスよく押さえつける。さらに、湾曲櫛部 4 6 a は、高温側ヒートシンク 4 3 と密着する領域を増やすようにして撓みながら付勢力を発揮させているので、高温側ヒートシンク 4 3 の基部 4 3 b と熱電変換素子 4 1 との密着面積（図の場合、伝熱部材 4 2 を介した密着面積）を可及的に大きくすることができる。

以上のようにして、高温側ヒートシンク 4 3 と低温側ヒートシンク 4 4 は、図 6 に示す熱電変換素子 4 1 の高温部 4 1 a と低温部 4 1 b とに可能な限り広い面積で密着するので、熱電変換効率が向上する。さらに、湾曲櫛部 4 6 a は、高温側ヒートシンク 4 3 と密着する領域を増やすようにして撓みながら、低温側ヒートシンク 4 4 側に付勢力を発揮させているので、例えば固定部材 6 2 やこの固定部材 6 2 を取付ける燃焼室 3 0 の背面壁 3 0 e が経年使用による熱変形をして、高温側ヒートシンク 4 3 を押さえつける湾曲櫛部 4 6 a の撓み方が変わったとしても、高温側ヒートシンク 4 3 を押さえ続けることができる。しかも、湾曲櫛部 4 6 a はフィン 4 3 a の間に入って、基部 4 3 b の中央領域を押さえつけて、基部 4 3 b と熱電変換素子 4 1 の中央領域との密着を高めているので、基部 4 3 b と熱電変換素子 4 1 との熱変形による中央領域の浮き上がりを防止することができる。かくして、高い熱電変換効率を長期間持続でき、性能の低下を防止できる。

【0046】

また、図 6 ～図 9 に示すように、固定部材 6 2 は、その枠状体のうち、左右一対の帯状部 6 7、6 7 に、それぞれ低温側ヒートシンク 4 4 側に部分的に突出した複数の凸状部 8 4（図の場合は合計 4 つ）が形成され、この凸状部 8 4 の領域のみが図 1 0 に示すように低温側ヒートシンク 4 4 と接続されている。具体的には、図 7 に示すように、凸状部 8 4 には、低温側ヒートシンク 4 4 に接続するためのビス孔 8 4 a が形成され、このビス孔 8 4 a の周囲 8 4 b のみが低温側ヒートシンク 4 4 と接触している。従って、高温側ヒートシンク 4 3 の熱が熱電変換素子 4 1 に伝わらずに固定部材 6 2 を介して低温側ヒートシンク 4 4 に逃げることを可及的に防止できる。

【0047】

そして、固定部材 6 2 は、図 1 0 に示すように、その中央開口部 6 9 から湾曲櫛部 4 6 a で直接押さえつけられていない高温側ヒートシンク 4 3 のフィン 4 3 a を突出させ、この突出させたフィン 4 3 a を、図 4 及び図 5 に示す燃焼室 3 0 の壁部（背面壁 3 0 e）に形成された貫通孔 4 9 から燃焼室 3 0 内に露出（図の場合は突出）させる構成としている。従って、熱電変換ユニット 4 0 は、図 4 及び図 5 に示すように区分壁 2 9（背面壁 3 0 e）のバーナー側には高温側ヒートシンク 4 3 が露出すると同時に、送風ファン 5 0 側には低温側ヒートシンク 4 4 が露出する。なお、貫通孔 4 9 は高温側ヒートシンク 4 3 の外形と同形であり、わずかに大きくされている。

【0048】

このようにして熱電変換ユニット 4 0 は燃焼室の背面壁 3 0 e に接続して組み付けられるが、本実施形態の場合、以下のようにして、燃焼室の背面壁 3 0 e に接続される。

即ち、図 5 及び図 7 に示すように、固定部材 6 2 の帯状部 6 7、6 7 には、その各外縁の中間付近で背面壁 3 0 e 側に向かって折り返されて、先端が屈曲された掛止片 6 6、6 6 が形成されている。この掛止片 6 6、6 6 は、図 5 に示す背面壁 3 0 e の小さな縦スリットでなる固定孔 2 9 a に差し込んで、全体をやや下にスライドさせることで、引っかけられるようになっており、これにより熱電変換ユニット 4 0 を燃焼室の背面壁 3 0 e（区分壁 2 9）に接続して容易な組み立てが可能となる。

【0049】

ここで、固定部材 6 2 は、図 5 ～図 7 に示すように、低温側ヒートシンク 4 4 側とは反対側に部分的に突出して、燃焼室の壁部（背面壁 3 0 e）に突き当たる突き当て部 6 5 を有している。この突き当て部 6 5 は、奥行き方向の位置規制手段であり、帯状部 6 7、6 7 の各外縁が燃焼室の背面壁 3 0 e 側に向かって折り返されて形成され、外側の 4 か所に

10

20

30

40

50

等間隔で配置されている。これにより、図 5 に示すように、低温側ヒートシンク 4 4 を留め具 8 6 で背面壁 3 0 e に押し付けるように留めたとしても、突き当て部 6 5 の先端が背面壁 3 0 e (区分壁 2 9) に突き当たり、図 4 に示す燃焼室内に突出した高温側ヒートシンク 4 3 が突出し過ぎないようにしている。従って、高温側ヒートシンク 4 3 の過度な加熱を抑制して、熱電変換素子 4 1 の破損を防止できる。

【0050】

〔燃焼室と高温部との関係〕

本実施形態の場合、高温側ヒートシンク 4 3 が早く加熱されて、送風ファン 5 0 の起動時間を短縮できるように、以下の種々の工夫がなされている。

まず、図 3 及び図 4 に示すように、高温側ヒートシンク 4 3 は燃焼室 3 0 内に配置 (高温空間 S 1 に露出) されている。具体的には、高温側ヒートシンク 4 3 のフィン 4 3 a は燃焼室 3 0 の背面壁 3 0 e から正面側に向かって突出している。

また、高温側ヒートシンク 4 3 は、複数枚のフィン 4 3 a が高温空間 S 1 の横幅方向 Y に列設した状態である。

また、高温側ヒートシンク 4 3 は低温側ヒートシンク 4 4 に比べて小さく、バーナー 3 2 への燃料ガスの供給量を最大にした場合、約 4 0 秒で低温側ヒートシンク 4 4 との温度差が 1 5 0 °C になるようにされている。

また、バーナー 3 2 への燃料ガスの供給量を最大にし、火炎 F R を最大にした状態において、高温側ヒートシンク 4 3 の主面部 (正面部) はその火炎 F R の先端部と対面するように配置されている。なお、高出力での燃焼時においても、火炎 F R が高温側ヒートシンク 4 3 に接触しないように、バーナー 3 2 は高温側ヒートシンク 4 3 から所定の距離をおいて配置されている。

【0051】

〔放熱口について〕

以上のように、本実施形態では、高温側ヒートシンク 4 3 をいち早く加熱して、送風ファン 5 0 の起動時間の短縮を図っているが、それでも、送風ファン 5 0 の起動にはある程度の時間が必要である。即ち、高温側ヒートシンク 4 3 と低温側ヒートシンク 4 4 との間に、例えば 1 5 0 °C の温度差が生じることで、半導体からなる熱電変換素子 4 1 に起電力が生じるため、該温度差が生じるまで例えば約 4 0 秒間程度が必要となる。

このため、この送風ファン 5 0 が起動するまでの時間帯、バーナー 3 2 の燃焼熱は筐体 1 2 内にこもって内部温度が上昇し、内部部品の損傷を引き起こす恐れがある。

そこで、本実施形態では、この送風ファン 5 0 の起動までの燃焼熱を外部に放出するための放熱口 1 4 a が、吹き出し口 1 8 とは別に形成されている

【0052】

具体的には、放熱口 1 4 a は、図 1 に示すように、複数のスリット状の貫通孔を列設して形成されており、少なくとも貫通孔よりも大きな物がこの放熱口 1 4 a を通って筐体 1 2 内に侵入しない形状とされている。なお、放熱口 1 4 a はスリット状の貫通孔に限られず、例えば、多数の丸状や多角形状の小孔、或いは網状であってもよい。

すなわち、放熱口 1 4 a は筐体 1 2 内に熱がこもらないように放出する機能を発揮するものであり、このことから、放熱口 1 4 a は吹き出し口 1 8 よりも上側、より好ましくは、本実施形態では、上述のように、筐体 1 2 の天面部 1 4 に形成されている。

なお、吹き出し口 1 8 も筐体 1 2 の上部に形成されており (本実施形態の場合、図 2 の一点鎖線の仮想線で示されるように、燃焼室 3 0 の上部開口 8 2 よりも上側の部分を有し)、これにより、吹き出し口 1 8 よりも上側の筐体内の空間 S 4 が小さい場合であっても、送風ファン 5 0 が起動するまでの熱は、放熱口 1 4 a からだけではなく、吹き出し口 1 8 から逃げられるようにしている。

【0053】

〔運転状態の報知装置〕

次に、本実施例における運転状態の報知装置の構成例について説明する。

図 1 及び図 2 に示すように、ファンヒータ 1 0 では、バーナー 3 2 の燃焼により、温風

10

20

30

40

50

を得るだけでなく、同時に熱電変換ユニット４０により起電力を得て、送風ファン５０の風を起し、これにより、ファンヒータとしての温風の吹き出しを実現している。

ここで、ファンヒータ１０においては、そのような運転状態を外部からモニタすることができるように、報知装置５９を備える。

ところが、ファンヒータ１０内には電池等の内蔵電源は備えておらず、報知装置５９を電気で動作するようにした場合には、熱電変換ユニット４０による駆動電流を、送風ファンのファンモータ５２に与えるだけでなく、その回路を分岐して報知装置５９にも駆動電流を供給し、これを運転モニタとして作動させるのが好ましい。

ところが、ファンヒータ１０が燃焼を終えた直後は、筐体１２内の燃焼室３０の温度は急激には常温にならず、余熱が存在するために、熱電変換ユニット４０の高温側と低温側にはしばらく熱勾配が残り、４０秒程度の時間は熱電変換ユニット４０が起電力を生成し続けることから、ファンヒータ１０の運転を終了しているにもかかわらず、報知装置５９は運転を継続していると表示してしまい、場合によっては、使用者はファンヒータ１０の駆動を切ったにもかかわらず、いまだ運転していると勘違いする可能性があるという不都合がある。

【００５４】

そこで、本実施形態では、ファンヒータ１０の運転モニタを行うにあたり、以下のような報知装置５９の構成を採用している。

図１１は、報知装置５９の電氣的構成を示すブロック図である。

図において、熱電変換ユニット４０は、図６の給電コード４１ｃを用いて、図示のような回路を形成しており、熱電変換ユニット４０から、ゼーベック効果による駆動電流が送風ファンのファンモータ５２に与えられることで、送風ファン５０を駆動している。

この熱電変換ユニット４０からファンモータ５２への給電回路を並列に分岐し、例えば図１の符号５９に示すように筐体１２の外部からファンヒータ１０の運転状態を視認できる報知装置を設けることができる。

【００５５】

図１１において、報知装置５９は熱電変換ユニット４０からの給電回路を並列に分岐して配置した点灯装置を有している。点灯装置は白熱ランプやハロゲンランプ等でもよいが、本実施形態では、省電力で長寿命な発光ダイオード（以下、「ＬＥＤ」という。）５９－１を取付けて、熱電変換ユニット４０からの駆動電流のみを受けて点灯するようになっている。これにより、ファンヒータ１０の運転中は報知装置５９が点灯して、そのことを使用者に知らせる。

【００５６】

ＬＥＤを接続した回路の途中にはスイッチ装置５９－２が接続され、スイッチ装置５９－２がオンしている時だけ、熱電変換ユニット４０がその性能を正常に発揮していれば、ＬＥＤ５９－１は点灯するようになっている。

このスイッチ装置５９－２はオン・オフできるものであれば差動アンプ等代替できるどのような手段を用いてもよいが、本実施形態はトランジスタを用いている。

このトランジスタ５９－２のベース端子には、好ましくはアンプ５９－３を介して図２で説明した火災検出装置としてのサーモカップル等の熱電対２６が接続されている。これにより、スイッチ装置５９－２は熱電対２６からの信号により開閉する構成とされ、具体的には、熱電対２６がバーナー３２の燃焼火炎を検出している間、スイッチ装置５９－２はオンであり、熱電対２６がバーナー３２の燃焼火炎を検出なくなると、スイッチ装置５９－２はオフになって熱電変換ユニット４０からＬＥＤ５９－１に流す駆動電流が止められる。

【００５７】

アンプ５９－３は、例えばオペアンプが用いられており、熱電変換ユニット４０の起電力を電源電力として、熱電対２６からの電流を増幅するようになっている。そうすると、例えば、熱電変換ユニット４０から生成する熱起電力が何らかの理由で小さい場合などは、その能力を十分に発揮できず、スイッチ装置５９－２もオフになって、ＬＥＤ５９－１

は点灯しなくなる。このようにして、使用者はバーナー 32 の燃焼火炎の有無だけではなく、熱電変換ユニット 40 の状態も含めた安定的な運転状態の成否も知ることができる。

【0058】

報知装置 59 は以上のように構成されており、図 2 の構成および図 12 のタイミングチャートを参照しながら、その動作を説明する。

使用者が、操作摘み部 28 (図 1 参照) を回転することにより、図 2 の電磁弁でなるガス弁 33 を強制的に開き、引き続き操作摘み部 28 を同じ方向に動かすと圧電着火手段でなるイグナイタ電極 34 から火花放電が行われ、バーナー 32 から噴出する燃料ガスに点火する (図 12 の t1)。この時、バーナー 32 からの火炎により、熱電変換ユニット 40 の高温側ヒートシンク 43 が加熱されると、低温側ヒートシンク 44 との温度差により熱電変換ユニット 40 に内蔵された熱電変換素子 41 のゼーベック効果により、起電力が生じて送風ファン 50 のモータ 52 が駆動される。これにより、高温側ヒートシンク 43 は加熱され、他方、低温側ヒートシンク 44 は送風により冷却されるから、燃焼中は、送風ファン 50 の回転は維持され、同時に図 11 の LED 59-1 にも駆動電流が流れて点灯する。

【0059】

つまり、燃焼中は、バーナー 32 の火炎 FR 中に、熱電対 26 の温接点 26a があり、高温になっているので、温接点 26a と冷接点 26b との間に起電力を生じ、その電流は、図 11 のアンプ 59-3 に与えられる。アンプ 59-3 で増幅された電流はトランジスタ 59-2 のベース端子に印加されるので、スイッチオンとなるから、トランジスタ 59-2 のコレクタからエミッタが通電し、LED 59-1 が点灯することになる。

これにより、図 12 の t1 ないし t2 の間、つまり、ファンヒータ 10 の燃焼中は、図 1 の報知装置 59 では、LED 59-1 の点灯が視認されるから、使用者はファンヒータ 10 が燃焼していることを視認できる。

【0060】

次に、使用者が図 1 の操作摘み 28 を戻してファンヒータ 10 の燃焼を停止する (図 12 の t2)。

そうすると、直ちに熱電対 26 の温度勾配は平坦になり、熱電対 26 の起電力は消失するので、図 11 のトランジスタ 59-2 のエミッタ側は通電しなくなり、LED 59-1 も図 12 の t2 の時点で直ちに消灯する。

このように、本実施形態では、ファンヒータ 10 の運転停止と同時に迅速に報知装置 59 も運転停止を表示する。

なお、このようなスイッチ装置 59-2 を備えない場合、図 6 の高温側ヒートシンク 43 と低温側ヒートシンク 44 との温度差は、燃焼室 30 内の温度が下がるまでの暫くの間、熱電変換ユニット 40 からの起電力は消えない。このため、図 11 から明らかなように、図 12 の NT の間、LED 59-1 は点灯を続けることになる。したがって、使用者がファンヒータ 10 の運転を停止操作したにも係らず、報知装置 59 は「運転中」を示すから、機器の故障を疑ったり、操作摘み 28 を不要に回したりして、混乱を生じることになる。

しかし、本実施例によれば、そのような不都合が適切に防止できる。

【0061】

〔第 2 実施形態〕

図 13 は、本発明の第 2 実施形態に係るファンヒータ 100 の概略構成図である。

この図のファンヒータ 100 が、図 1 ~ 図 12 のファンヒータ 10 と異なるのは、報知装置 90 についてである。

即ち、報知装置 90 は、LED ではなく、筐体 12 に形成された窓部 87 を通して視認可能なマーカ一部 85 と、このマーカ一部 85 を窓部 87 に対して接近及び離間するように、熱電対 26 の起電力で移動させる移動手段部 91 とからなっている。

【0062】

窓部 87 は、筐体 12 内のマーカ一部 85 を視認可能にするための例えば貫通孔であり

、筐体 12 の前面、好ましくは、図 1 の符号 59 と同様に操作摘み部 28 に隣接して形成されている。

図 13 のマーカー部 85 は、筐体 12 の内側であって前面に隣接して配置され、本実施形態の場合は上下方向 Z に移動することで、窓部 87 に接近している時には視認可能であり、離間している時には視認不可能とされている。マーカー部 85 は筐体 12 の前面の色とは反対色で着色されるのが好ましい。

移動手段部 91 は、マーカー部 85 に接続された棒状の連結部材 80 と、この連結部材 80 を熱電対 26 の起電力により上下方向 Z にスライドさせる駆動部 92 とを有している。

【0063】

駆動部 92 は、バーナー 32 の火炎 FR の有無を検知する火炎検出装置である熱電対 26 の検出結果に基づいてスライドするようになっており、マーカー部 85 は、この駆動部 92 に同調してスライドするようになっている。

本実施形態の駆動部 92 には、熱電対 26 の検出結果に基づいて弁を開閉する安全弁が用いられている（以下、「駆動部 92」を「安全弁 92」という）。このように安全弁 92 を利用することで、マーカー部 85 は、火炎 FR を検知しない時は窓部 87 から離間した図の A の位置に、火炎 FR を検知している時は窓部 87 に接近した図の B の位置に移動可能としている。

【0064】

即ち、操作摘み部 28 を押し回すと、それに連動するシーソー状の部材 76 が主弁 77 と安全弁 92 を押し上げて、主弁 77 と安全弁 92 で塞がれていた管路 RX1, RX2 を開放してガスを通し、これによりバーナー 32 から火炎 FR が生じる。そして、熱電対 26 の温接点 26a が火炎 FR で加熱されると起電力が生じ、その起電力は安全弁 92 の周辺に設けられた電磁石 94 に流れて、磁石からなる安全弁 92 は反発して上側に移動して開弁した状態を維持し、これにより、操作摘み部 28 から手を離しても開弁状態を維持される。そうすると、この安全弁 92 の上側への移動に同調して、連結部材 80 を介してマーカー部 85 も上側にスライドして B の位置になり、窓部 87 から視認可能となる。なお、操作摘み部 28 から手を離しても、回された操作摘み部 28 と連動して、部材 76 は主弁 77 だけを押し上げるようになっている。

これに対して、使用者が火炎 FR を消すために操作摘み部 28 を回し戻して主弁 77 を閉じたり、或いは、火炎 FR が立ち消えしたりすると、熱電対 26 の起電力はなくなって安全弁 92 は管路 RX2 を閉じるように下側に移動し、この動きに同調して、連結部材 80 を介してマーカー部 85 も下側にスライドして A の位置になり、窓部 87 から視認不可能となる。

このように、安全弁 92 は、本来の安全弁 92 としてだけではなく、マーカー部 85 を上下させるための駆動手段或いはスイッチ装置としての機能も兼ねている。

【0065】

本実施形態は以上のように構成されており、火炎検出装置である熱電対 26 の検出結果に基づいて報知装置 90 で報知結果を示すことができ、マーカー部 85 は上下運動する安全弁 92 に同調した動きをし、火炎 FR の消失後に熱電変換ユニット 40 が未だ起電力を生成していたとしても、使用者は火炎 FR が消失したことを把握できる。

ところで、この第 2 実施形態のマーカー部 85 の移動については、熱電対 26 からの起電力だけを利用しており、図 11 のように熱電変換ユニット 40 から生成される起電力を利用していない。従って、火炎 FR がついている限り、図 2 に示す熱電変換素子 41 が故障をして送風ファン 50 が駆動しなくなった場合でも、図 13 のマーカー部 85 は窓部 87 から視認される。しかし、送風機 50 が駆動せずにバーナー 32 の燃焼熱が筐体 12 内にこもって内部温度が上昇すると、燃焼室 30 上部に配置された図示しないサーモスタットが危険な温度に到達する前に作動することで、熱電対 26 から電磁石 94 に流れる起電力を遮断して安全弁 92 を閉じるので、燃焼が停止する。これにより、安全弁 92 の動きに同調してマーカー部 85 も下側にスライドして A の位置になるので、使用者は火炎 FR

10

20

30

40

50

が消失したことを把握できる。

【0066】

本発明は上述の実施形態に限定されない。

実施形態で説明した各構成の一部は省略可能であり、また、説明しない他の構成と組み合わせることも可能である。

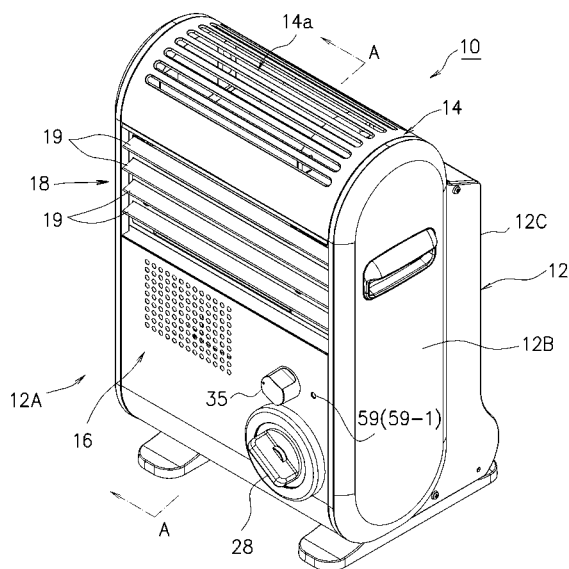
【符号の説明】

【0067】

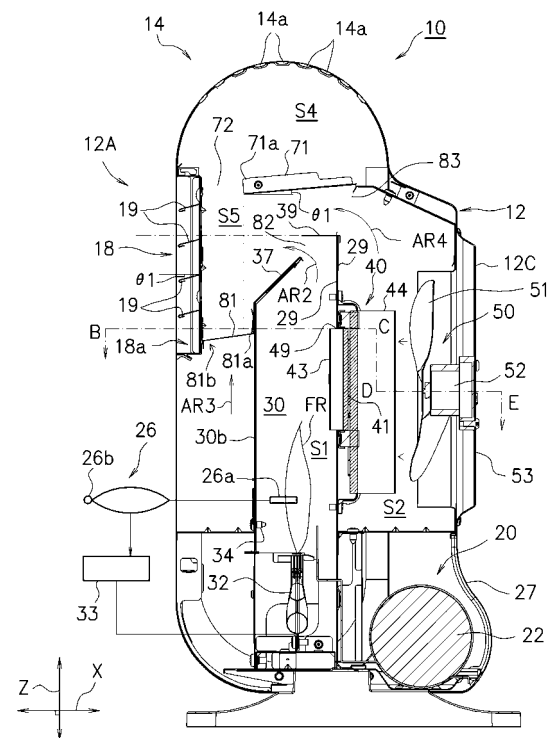
12・・・筐体、15・・・放熱口、18・・・吹き出し口、30・・・燃焼室、32・・・バーナー（ガスバーナー）、37・・・整流壁、40・・・熱電変換ユニット、41・・・熱電変換素子、43・・・高温側ヒートシンク、44・・・低温側ヒートシンク、46・・・付勢部材、50・・・送風ファン、62・・・固定部材、71・・・変向部、59・・・報知装置、81・・・封止部材

10

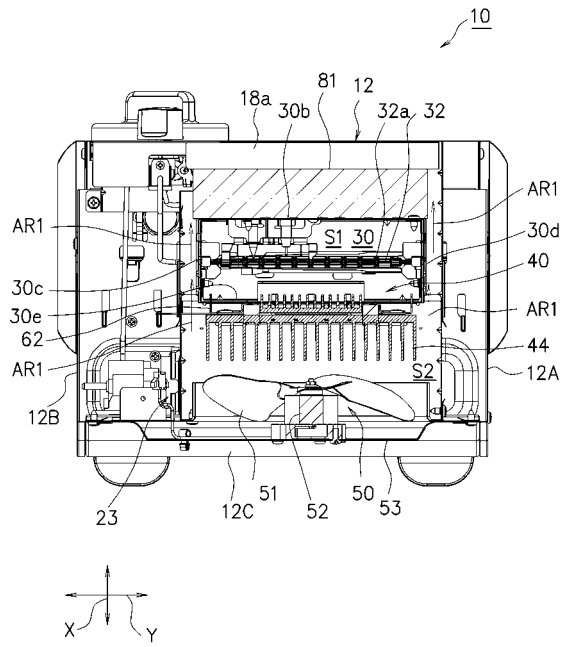
【図1】



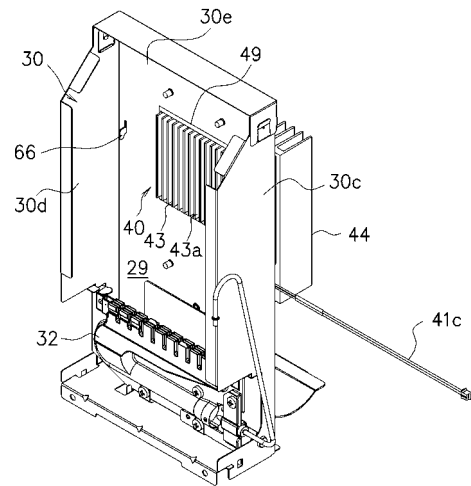
【図2】



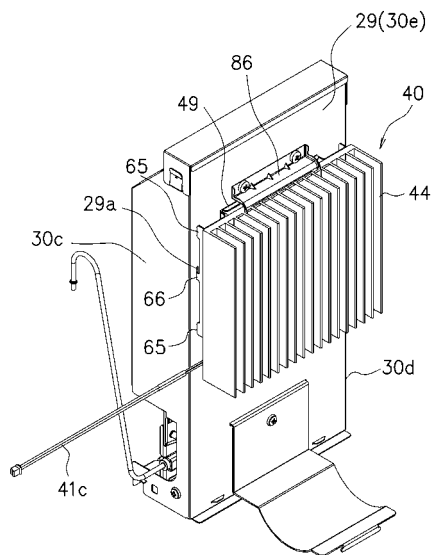
【図 3】



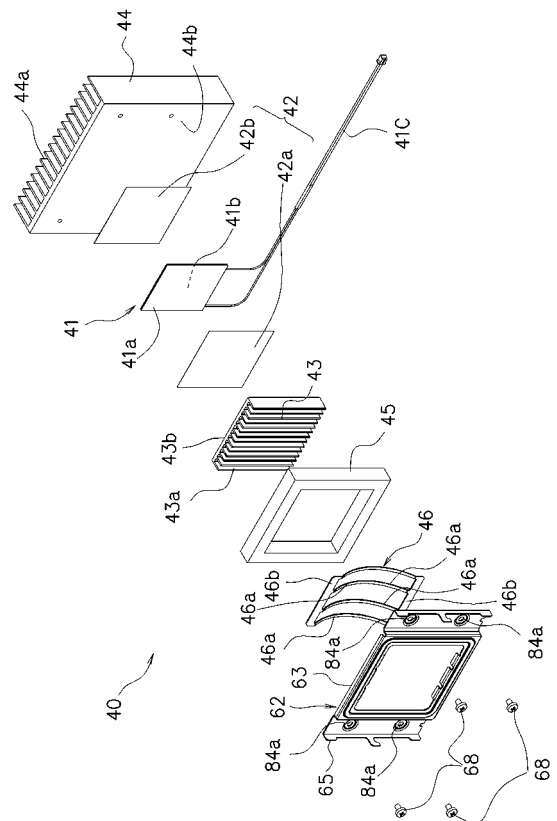
【図 4】



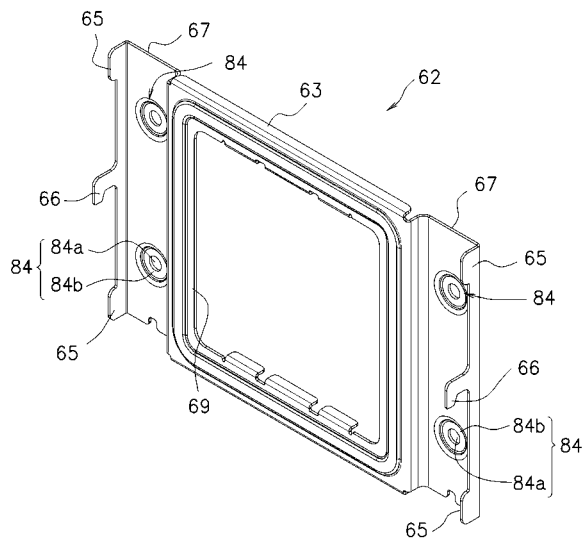
【図 5】



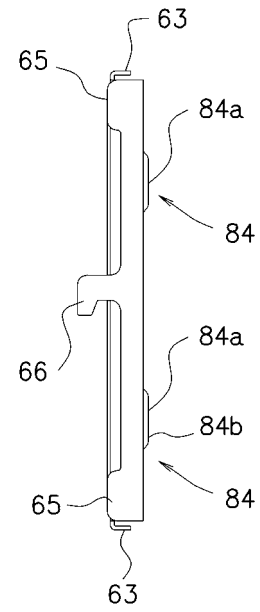
【図 6】



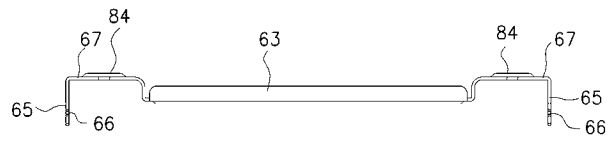
【図 7】



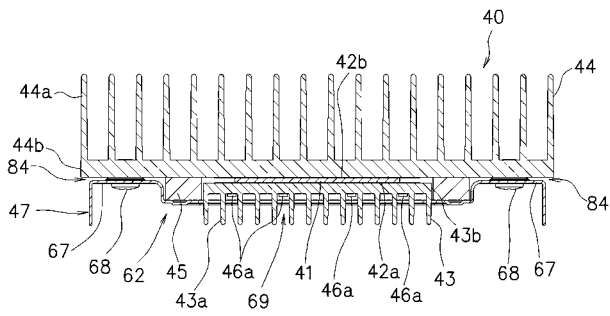
【図 9】



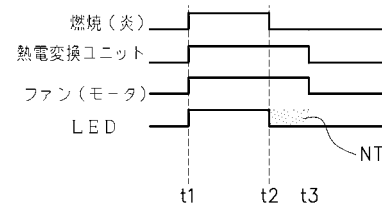
【図 8】



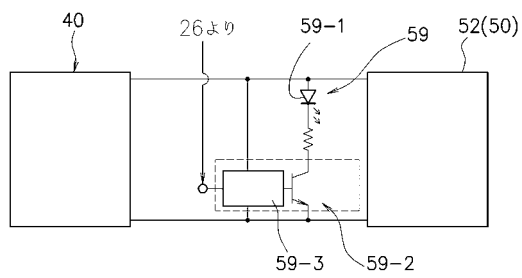
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡本 務
東京都港区西新橋3丁目2番8号 岩谷産業株式会社内
- (72)発明者 宮代 俊生
兵庫県尼崎市次屋3丁目3番16号 岩谷産業株式会社中央研究所内
- (72)発明者 横尾 直樹
新潟県新潟市南区北田中780番地6 ダイニチ工業株式会社内
- (72)発明者 小田川 健一
新潟県新潟市南区北田中780番地6 ダイニチ工業株式会社内
- Fターム(参考) 3L028 AA01 AC06
3L071 AA01 AB06 AC01 AG01