

(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2014-190867

(P2014-190867A)

(43) 公開日 平成26年10月6日(2014.10.6)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
G 0 1 J	1/02	(2006.01)	G 0 1 J	1/02	J	2 G 0 6 5
F 2 3 N	5/08	(2006.01)	F 2 3 N	5/08	A	3 K 0 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-67293 (P2013-67293)
 (22) 出願日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(71) 出願人 390024729
 S E M I T E C株式会社
 東京都墨田区錦糸1丁目7番7号
 (74) 代理人 100101834
 弁理士 和泉 順一
 (72) 発明者 野尻 俊幸
 東京都墨田区錦糸1丁目7番7号 S E M
 I T E C株式会社内
 Fターム(参考) 2G065 AB02 BA09 BA11 BA12 BA13
 BA36 BA37 BB25 BB48 CA21
 DA06
 3K005 QA02 QB03 QC01 RA12 RA14

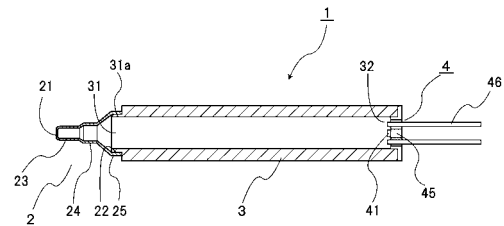
(54) 【発明の名称】 炎検知センサ及び立ち消え安全装置

(57) 【要約】

【課題】熱応答性が速く、高出力電圧が得られるとともに、汚れの付着等の外乱による影響を抑制して信頼性を確保できる炎検知センサ及びこの炎検知センサが適用される立ち消え安全装置を提供する。

【解決手段】炎検知センサ1は、感温部2と、この感温部2から所定の距離離間し、感温部2から放射される赤外線を検知する赤外線センサ4と、前記感温部2と赤外線センサ4とを密閉的に接続する筒状部3とを備えている。炎検知センサ1は、立ち消え安全装置20等の燃焼機器の燃焼状態を検知するのに適用される。

【選択図】図2



- 1…炎検知センサ
- 2…感温部
- 3…筒状部
- 4…赤外線センサ
- 21…閉塞部
- 22…開口部
- 23…第1段部(先端部)
- 24…第2段部(中間部)
- 25…第3段部(後端部)
- 31、32…開口
- 41…サーモパイル素子
- 45…ステム
- 46…リード端子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

感温部と、

この感温部から所定の距離離間し、感温部から放射される赤外線を検知する赤外線センサと、

前記感温部と赤外線センサとを密閉的に接続する筒状部と、

を具備することを特徴とする炎検知センサ。

【請求項 2】

前記感温部は、一端を閉塞部とする有底筒状に形成されており、一端側は他端側に対し薄肉に形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の炎検知センサ。

10

【請求項 3】

前記感温部は、一端を閉塞部とする有底筒状に形成されており、一端の閉塞部から他端へ向けて径寸法が大きくなるように形成されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の炎検知センサ。

【請求項 4】

前記一端の閉塞部から他端へ向けて径寸法が大きくなるように形成されている構成は、段状であることを特徴とする請求項 3 に記載の炎検知センサ。

【請求項 5】

前記感温部は、一端を閉塞部とする有底筒状に形成されており、前記筒状部の肉厚寸法に対し、感温部の肉厚寸法が小さく形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一に記載の炎検知センサ。

20

【請求項 6】

前記感温部の内面は、赤外線放射率が高くなる処理が施されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか一に記載の炎検知センサ。

【請求項 7】

前記筒状部の内面は、赤外線反射率が高くなる処理が施されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか一に記載の炎検知センサ。

【請求項 8】

軸方向に対して一端側が屈曲していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか一に記載の炎検知センサ。

30

【請求項 9】

温度補償用のセンシング素子を具備していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか一に記載の炎検知センサ。

【請求項 10】

前記赤外線センサには、赤外線フィルターが設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 9 のいずれか一に記載の炎検知センサ。

【請求項 11】

電磁弁装置と、

この電磁弁装置を駆動するための出力を送出する請求項 1 乃至請求項 10 のいずれか一に記載の炎検知センサと、

を具備することを特徴とする立ち消え安全装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガス燃料、石油燃料等を用いる燃焼機器の燃焼状態を検知するのに適する炎検知センサ及びこの炎検知センサが適用される立ち消え安全装置に関する。

【背景技術】

【0002】

燃焼機器として、例えば、ガスコンロにおいては、その安全性を確保することが重要であり、このため立ち消え安全装置を搭載することが義務づけられている。この立ち消え安

50

全装置は、ガスコンロのバーナの炎が立ち消えると、これを検知して電磁弁を動作させ、ガス通路を閉鎖するものである。これにより、未燃焼のガスが放出されるのを防止することができる。

【0003】

このような立ち消え安全装置に適用される熱電対方式の熱電対ユニットが提案されている（特許文献1参照）。この熱電対ユニットは、炎による加熱を熱電対で検知して、その起電力によって動作させるものであり、感温部は棒状の導体の周りに筒状の導体を配置した二重構造となっている。

【0004】

また、ガスコンロにおいて、フレームロッド方式の立ち消え安全装置が提案されている（特許文献2参照）。フレームロッド方式は、フレームロッドを炎中に差し込むことにより炎を電氣的導体の一部として利用するものである。したがって、フレームロッドに汚れが付着しやすく誤検出の原因となる。このため、特許文献2には、フレームロッドに汚れが付着することを防止するガスコンロの構成が示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-58189号公報

【特許文献2】特開2011-52856号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記特許文献1に示された熱電対方式では、感温部は二重構造となって金属の塊のように構成されるため、熱容量が大きくなることに起因して、熱応答性が悪く、また、一对の熱電対で構成されているため出力電圧が低いという問題が生じる。

さらに、特許文献2に示されたフレームロッド方式では、フレームロッドに汚れが付着しやすく、このため信頼性を確保し難いという問題が生じる。

【0007】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、熱応答性が速く、高出力電圧が得られるとともに、汚れの付着等の外乱による影響を抑制して信頼性を確保できる炎検知センサ及びこの炎検知センサが適用される立ち消え安全装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の炎検知センサは、感温部と、この感温部から所定の距離離間し、感温部から放射される赤外線を検知する赤外線センサと、前記感温部と赤外線センサとを密閉的に接続する筒状部とを具備することを特徴とする。

【0009】

感温部は、熱源からの熱を受熱して赤外線を放射する部位であり、筒状部は、感温部と赤外線センサとを接続するものである。この感温部と筒状部とは、一体的に形成されていてもよいし、別体に形成されていてもよい。また、形成する材料は、金属やセラミック材料が好ましいが、特定の材料に限定されるものではない。さらに、赤外線センサは、熱形や量子形等の感温素子を用いることができるが、その形式や構成が限定されるものではない。

40

かかる発明によれば、熱応答性が速く、外乱による影響を抑制して信頼性を確保できる。

【0010】

請求項2に記載の炎検知センサは、請求項1に記載の炎検知センサにおいて、前記感温部は、一端を閉塞部とする有底筒状に形成されており、一端側は他端側に対し薄肉に形成されていることを特徴とする。

かかる発明によれば、感温部の熱容量を小さくして高速応答性を実現できる。

50

【0011】

請求項3に記載の炎検知センサは、請求項1又は請求項2に記載の炎検知センサにおいて、前記感温部は、一端を閉塞部とする有底筒状に形成されており、一端の閉塞部から他端へ向けて径寸法が大きくなるように形成されていることを特徴とする。

一端の閉塞部から他端へ向けて径寸法が大きくなるように形成する場合には、例えば、円錐状に形成したり、段状に形成したりすることができる。

【0012】

請求項4に記載の炎検知センサは、請求項3に記載の炎検知センサにおいて、前記一端の閉塞部から他端へ向けて径寸法が大きくなるように形成されている構成は、段状であることを特徴とする。

10

かかる発明によれば、感温部の強度を高めることができる。

【0013】

請求項5に記載の炎検知センサは、請求項1乃至請求項4のいずれか一に記載の炎検知センサにおいて、前記感温部は、一端を閉塞部とする有底筒状に形成されており、前記筒状部の肉厚寸法に対し、感温部の肉厚寸法が小さく形成されていることを特徴とする。

【0014】

請求項6に記載の炎検知センサは、請求項1乃至請求項5のいずれか一に記載の炎検知センサにおいて、前記感温部の内面は、赤外線放射率が高くなる処理が施されていることを特徴とする。

【0015】

赤外線放射率を高めるため、例えば、感温部の内面に酸化処理や窒化処理を施すことができる。この処理は格別特定のものに限定されるものではない。赤外線放射率を高めることが可能であれば他の処理を施すようにしてもよい。

20

【0016】

請求項7に記載の炎検知センサは、請求項1乃至請求項6のいずれか一に記載の炎検知センサにおいて、前記筒状部の内面は、赤外線反射率が高くなる処理が施されていることを特徴とする。

筒状部の内面の反射率を高めるため、例えば、鏡面仕上げ処理や金属メッキ処理を施すことができる。この処理は格別特定のものに限定されるものではない。

【0017】

請求項8に記載の炎検知センサは、請求項1乃至請求項7のいずれか一に記載の炎検知センサにおいて、軸方向に対して一端側が屈曲していることを特徴とする。

30

【0018】

請求項9に記載の炎検知センサは、請求項1乃至請求項8のいずれか一に記載の炎検知センサにおいて、温度補償用のセンシング素子を具備していることを特徴とする。

【0019】

請求項10に記載の炎検知センサは、請求項1乃至請求項9のいずれか一に記載の炎検知センサにおいて、前記赤外線センサには、赤外線フィルターが設けられていることを特徴とする。

かかる発明によれば、選択的に温度を検知することが可能となる。

40

【0020】

請求項11に記載の立ち消え安全装置は、電磁弁装置と、この電磁弁装置を駆動するための出力を送出する請求項1乃至請求項10のいずれか一に記載の炎検知センサとを具備することを特徴とする。

立ち消え安全装置は、例えば、ガスコンロ、石油ファンヒータ、ガス給湯器等の燃焼機器に適用できる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、熱応答性が速く、外乱による影響を抑制して信頼性を確保できる炎検知センサ及びこの炎検知センサが適用される立ち消え安全装置を提供することが可能とな

50

る。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る炎検知センサの外観を示す側面図である。

【図2】同炎検知センサを示す断面図である。

【図3】同炎検知センサにおける感温部を拡大して示し、(a)は正面図、(b)は断面図である。

【図4】同炎検知センサの変形例を示す断面図である。

【図5】同立ち消え安全装置を示すブロック構成図である。

【図6】同立ち消え安全装置の変形例を示すブロック構成図である。

【図7】同炎検知センサにおける出力特性を示すグラフである。

【図8】比較例として熱電対方式の炎検知センサの出力特性を示すグラフである。

【図9】本発明の第2の実施形態に係る炎検知センサを示す断面図である。

【図10】本発明の第3の実施形態に係る炎検知センサを示す断面図である。

【図11】同炎検知センサの適用例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、本発明の第1の実施形態に係る炎検知センサ及び立ち消え安全装置について図1乃至図8を参照して説明する。図1は、炎検知センサの外観を示す側面図であり、図2は、炎検知センサの断面図であり、図3は、炎検知センサにおける感温部を拡大して示す正面図及び断面図であり、図4は、炎検知センサの変形例を示す断面図である。図5は、立ち消え安全装置を示すブロック構成図であり、図6は、立ち消え安全装置の変形例を示すブロック構成図である。また、図7は、本実施形態の炎検知センサにおける出力特性を示すグラフであり、図8は、比較例として熱電対方式の炎検知センサにおける出力特性を示すグラフである。なお、各図では、各部材を認識可能な大きさとするために、各部材の縮尺を適宜変更している場合がある。

【0024】

図1及び図2に示すように、炎検知センサ1は、赤外線エネルギーを熱として吸収してそれによる温度上昇を出力するものであり、感温部2と、筒状部3と、赤外線センサ4とを備えている。感温部2は、熱源(炎)の熱を検知し、それによって赤外線を赤外線センサ4に放射するものである。耐熱性を有する金属製であり、例えば、ステンレス鋼であるNi、Cr、Feから薄肉に作られている。また、一端(先端側)を閉塞部21とし他端(後端側)を開口部22とする有底筒状に形成されていて、一端の閉塞部21から他端の開口部22へ向かって径寸法が大きくなるように形成されている。換言すれば、後端から先端に向けて径寸法が次第に減少するように形成されている。

【0025】

より詳しくは、図3に示すように、一端(先端側)の閉塞部21から他端(後端側)の開口部22へ向かって階段状に径寸法が大きくなって3段の円筒状に形成されている。第1段部である先端部23の外径() d_1 は、1.6mmであり、第2段部である中間部24の外径() d_2 は、2.4mmであり、第3段部である後端部25の外径() d_3 は、4.8mmである。したがって、後端部25の外径() d_3 に対し先端部23の外径() d_1 は、半分以下の1/3程度に形成されている。

【0026】

また、先端部23の肉厚寸法 t_1 は、0.05mm~0.2mm程度に形成するのが好ましく、中間部24及び後端部25の肉厚寸法 t_2 、 t_3 は、0.1mm~0.4mm程度に形成するのが好ましい。この場合、先端部23の肉厚寸法 t_1 は、中間部24及び後端部25の肉厚寸法 t_2 、 t_3 に比較して薄肉に形成することが望ましい。

【0027】

さらに、先端部23の長さ寸法 L_1 及び中間部24の長さ寸法 L_2 は、2.2mmであり、後端部25の長さ寸法 L_3 は、2.6mmであり、全長寸法 L_4 が7mmとなってい

10

20

30

40

50

る。このような寸法は、加工上や熱容量を小さくする観点から設計された寸法関係となっている。加えて、後述する筒状部 3 の肉厚寸法に対し、感温部 2 の肉厚寸法が小さくなるように形成されている。

【 0 0 2 8 】

以上のように構成される感温部 2 は、例えば、金属板を複数回の絞り加工及びしごき加工を行うことによって作製できる。したがって、量産性の向上に適しており、また、熱容量を小さくすることができるとともに、段状に径寸法が大きくなるように形成されているので強度的にも良好なものとなる。

【 0 0 2 9 】

なお、感温部 2 の形成材料であるステンレス鋼としては、耐熱性に優れる S U S 3 1 0 S、S U S 3 0 4 や S U S 3 1 6 等のオーステナイト系のステンレス鋼を用いることができる。通常は、オーステナイト系のステンレス鋼とすることが好ましいがニッケル基合金であるインコネル (Inconel 登録商標)、コバルト基合金のコバルル及びクロム-アルミニウム系合金のカンタルその他耐熱性の高い金属材料を用いて筒状部材 2 を形成してもよい。カンタルは合金の中でも耐熱、耐酸化性に優れ最高使用温度は 1 3 5 0 となる。また硫化ガスが多い場合はカンタルを用いることが好ましい。

【 0 0 3 0 】

また、先端から後端へ向かって階段状に径寸法を大きくして形成する場合、複数段に形成されていればよく、例えば、第 1 段部と第 2 段部との 2 段、第 1 段部から第 4 段部の 4 段等、適宜選択が可能である。さらに、先端から後端へ向かって漸次径寸法が大きくなるように円錐形状に形成することもできる。

【 0 0 3 1 】

再び図 1 及び図 2 に示すように、筒状部 3 は、感温部 2 と赤外線センサ 4 とを密閉的に接続する部分であり、略円筒状に形成されている。筒状部 3 は、感温部 3 から放射される赤外線が赤外線センサ 4 に導く機能を有しており、例えば、熱伝導性が良好な銅、アルミ、ニッケルなどの金属材料や真鍮などの合金材料から作られている。

【 0 0 3 2 】

また、筒状部 3 の内面は、反射率を高めるため鏡面仕上げ処理が施されている。これにより赤外線を内面に沿って効率的に導光し導くように作用し、赤外線センサ 4 の出力電圧を高めることができる。なお、筒状部 3 の内面には、金メッキ等の金属メッキ処理を施したり、赤外線反射膜を形成処理して反射率を高めることができる。さらに、このような反射率を高める処理は、感温部 2 の後端部 2 5 の内面を含めて行うようにしてもよい。

【 0 0 3 3 】

筒状部 3 の一端側の開口 3 1 には、感温部 2 が配設され、他端側の開口 3 2 には、赤外線センサ 4 が配設されている。具体的には、筒状部 3 の一端側の開口 3 1 には、縮径された凸部 3 1 a が形成されており、この凸部 3 1 a に感温部 2 における開口部 2 2 の内周側が圧入されて感温部 2 が筒状部 3 に接合される。なお、凸部 3 1 a に感温部 2 における開口部 2 2 を嵌合してその後溶接又はロウ付け等の処理を行うことにより感温部 2 を筒状部 3 に接合するようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、筒状部 3 の他端側の開口 3 2 には赤外線センサ 4 が取付けられている。このように筒状部 3 は、感温部 2 と赤外線センサ 4 とを所定の離間距離を空けて密閉的に接続する。

【 0 0 3 5 】

この筒状部 3 は、後述の実施形態で説明するように、感温部 2 と一体的に形成されていてもよい。すなわち、感温部 2 と筒状部 3 とは、一体的であると別部材であるとを問わないものである。

【 0 0 3 6 】

なお、上述における感温部 2 及び筒状部 3 は、金属材料で形成したものについて説明したが、セラミック材料によって形成してもよい。例えば、アルミナを用いることができる

10

20

30

40

50

。アルミナは、耐熱性に優れた材料であり、1600 の高温雰囲気中でも適用が可能である。セラミック材料としては、アルミナを用いるのが好ましいが、炭化珪素、石英ガラス、窒化珪素等、ジルコニア、その他のセラミック材料を用いてもよい。

【0037】

赤外線センサ4は、赤外線を検知するセンシング素子としてのサーモパイル素子41と、このサーモパイル素子41が配設される金属製のステム45と、リード端子46とを備えている。このような赤外線センサ4は、前記感温部2と対向するとともに離間して筒状部3の他端側の開口32に配設されている。

サーモパイル素子41は、基板上に形成された多数の熱電対から構成されており、赤外線を受光することによって生じる起電力を出力電圧として出力する。

10

【0038】

ステム45の上面には、サーモパイル素子41が配設されている。このステム45には、リード端子46がガラス等の絶縁物によって絶縁されて貫通して取付けられており、このリード端子46とサーモパイル素子41の電極が図示しないボンディングワイヤによって接続されている。これによって、サーモパイル素子41への駆動電源の供給や検出信号の送出がなされるようになっている。

【0039】

また、ステム45を貫通して突出されるリード端子46には、図示しないリード線が接続されて導出されるようになっており、これら導出されるリード線は金属パイプや保護チューブに被覆されて保護されるようになっている。

20

なお、赤外線センサ4は、赤外線で温度を検出する機能を有していればよく、その形式や構成が格別限定されるものではない。

【0040】

例えば、図4に示すような形式の赤外線センサ4を用いてもよい。この赤外線センサ4は、赤外線を検知するセンシング素子としてのサーモパイル素子41と、温度補償用のセンシング素子としてのサーミスタ素子42と、これらセンシング素子を収容する外囲器としてのパッケージ43とを備えている。したがって、赤外線センサ4は温度補償用のセンシング素子を内蔵している。このような赤外線センサ4は、前記感温部2と対向するとともに離間して筒状部3の他端側の開口32に配設されている。

【0041】

サーモパイル素子41は、上記と同様に基板上に形成された多数の熱電対から構成されており、赤外線を受光することによって生じる起電力を出力電圧として出力する。また、サーミスタ素子42は、基板上に実装され、温度の変化によって抵抗値が変化するものであり、その抵抗値の変化により周囲温度を検出する。したがって、この検出結果と前記サーモパイル素子41の出力とによって感温部23から放射された赤外線量を正確に測定して出力電圧として出力する。

30

【0042】

パッケージ43は、金属製の略円筒状をなすキャップ44と、同様に金属製の略円盤状をなすステム45とを備えている。キャップ44の上面側には、円形状に開口した窓口47が形成されている。

40

【0043】

また、赤外線センサ4におけるキャップ44に形成された窓口47には、赤外線フィルタ49が設けられている。これにより、選択的に検知したい温度を設定することが可能となる。赤外線フィルタは、赤外線を選択的に透過する機能を有していて、波長が1 μ m～4 μ mの赤外線を透過する赤外線バンドパスフィルタを用いれば500以上の高温を選択的に検知することができる。

【0044】

ステム45の上面には、サーモパイル素子41及びサーミスタ素子42が配設されている。このステム45には、リード端子46が貫通して取付けられており、このリード端子46とサーモパイル素子41及びサーミスタ素子42の電極が接続されており、サーモパ

50

イル素子 4 1 及びサーミスタ素子 4 2 への駆動電源の供給や検出信号の送出手がなされるようになっている。

【 0 0 4 5 】

このような赤外線センサ 4 には、赤外線センサ 4 を絶縁的に保持する絶縁部材 4 8 が取付けられており、この絶縁部材 4 8 が筒状部 3 の他端側の凹部 3 2 a に嵌着されて、赤外線センサ 4 が筒状部 3 に取付けられるようになっている。

【 0 0 4 6 】

なお、温度補償用のセンシング素子としては、チップタイプのサーミスタ、熱電対、測温抵抗体を用いてもよく、これらは、パッケージ 4 3 内に収容されていることが好ましいが、周囲温度を検出できれば、パッケージ 4 3 外に配置されていてもよい。

10

次に、図 5 を参照して上記炎検知センサ 1 を有する立ち消え安全装置を用いたガスコンロについて説明する。

【 0 0 4 7 】

ガスコンロは、メインバーナ 1 0 と、このメインバーナ 1 0 を着火する点火バーナ 1 1 と、メインバーナ 1 0 の立ち消えを検知してガスの供給を遮断する立ち消え安全装置 2 0 とを備えている。立ち消え安全装置 2 0 は、上記炎検知センサ 1、電磁弁装置 1 2、制御手段 1 3 から構成されている。

【 0 0 4 8 】

電磁弁装置 1 2 は、ガス供給路を開閉する弁体を有し、着火による炎検知センサ 1 からの出力に基づいて弁体を開放しガスをメインバーナ 1 0 に供給する。具体的には、炎検知センサ 1 からの出力による励磁により弁体を開放しその状態を維持する。一方、立ち消えの状態が生じると、炎検知センサ 1 からの出力が低下し電磁力が消磁して、弁体はばねによって元の位置に戻されガス供給路を閉鎖する。

20

【 0 0 4 9 】

制御手段 1 3 は、立ち消え安全装置をはじめ、ガスコンロ全体の制御やデータ処理を実行するため、マイクロコンピュータによって構成されており、CPU や ROM、RAM 等のメモリを備えている。この制御手段 1 3 には、立ち消え検出回路 1 4、点火電磁弁制御回路 1 5、スイッチ 1 7 を介して点火装置 1 6 が接続されている。

【 0 0 5 0 】

立ち消え検出回路 1 4 には、感温部 2 がメインバーナ 1 0 の近傍に配置された炎検知センサ 1 がリード線を介して接続されている。立ち消え検出回路 1 4 は、炎検知センサ 1 からのガス立ち消え検出信号を制御手段 1 3 に送信するものである。電磁弁制御回路 1 5 は、制御手段 1 3 からの制御信号を受信し、これに対応した出力電流で電磁弁装置 1 2 を励磁又は消磁して弁体の開閉を制御する機能を有している。なお、制御手段 1 3 は、調理油過熱防止装置や早切れ防止装置等も制御するようになっている。

30

【 0 0 5 1 】

以上のように構成された立ち消え安全装置 2 0 の動作の概要を説明する。まず、点火装置 1 6 を操作してメインバーナ 1 0 に着火する場合、その操作による着火信号が制御手段 1 3 から電磁弁制御回路 1 5 へ送信される。そして、弁体が開放されてガスが供給されるとともに点火バーナ 1 1 によってメインバーナ 1 0 が着火される。このとき、炎検知センサ 1 によってメインバーナ 1 0 が着火状態にあることが検出され、炎検知センサ 1 から出力電圧が送出手がなされ、立ち消え検出回路 1 4 を通じて制御手段 1 3 に送信される。制御手段 1 3 は、出力電圧に応じた信号を電磁弁制御回路 1 5 に送信する。電磁弁制御回路 1 5 は、制御手段 1 3 からの信号を受信して励磁電流を電磁弁装置 1 2 に供給する。これにより電磁弁装置 1 2 が駆動され弁体の開放状態が維持される。

40

【 0 0 5 2 】

ここで、メインバーナ 1 0 の立ち消えが生じた場合、炎検知センサ 1 からの出力電圧が低下し、立ち消え検出回路 1 4 からガス立ち消え検出信号が制御手段 1 3 へ送信され、制御手段 1 3 は、励磁電流を停止する信号を電磁弁制御回路 1 5 に送信する。すると電磁弁制御回路 1 5 は、電磁弁装置 1 2 への励磁電流の供給を停止する。これにより電磁弁装置

50

12が駆動され弁体はガス供給路を閉鎖し、未燃焼のガスが放出されるのを防ぐことができる。

【0053】

なお、図6に示すように、立ち消え安全装置20aを構成することもできる。この立ち消え安全装置20aは、炎検知センサ1と電磁弁装置12とを直接的に接続したものである。したがって、炎検知センサ1の出力電圧によって電磁弁装置12が直接駆動され、弁体が開閉されるものである。

このような立ち消え安全装置20aの構成は、炎検知センサ1の出力を高出力化することにより可能となる。

【0054】

さらに、図2及び図3、図7及び図8を参照して炎検知センサ1の動作及び作用について詳細に説明する。図2及び図3において、メインバーナ10が着火状態にある場合、炎の高温の熱を感温部2が受熱する。感温部2の受熱に基づき、感温部2から放射される赤外線は、筒状部3の一端側の開口31から他端側の開口32に配設された赤外線センサ4へ導光される。この導光された赤外線は、サーモパイル素子41に受光される。

赤外線エネルギーを受けたサーモパイル素子41は、温度差によって生じる起電力を感温部23から放射された赤外線量に応じて出力電圧として出力する。

【0055】

一方、メインバーナ10の立ち消えが生じた場合、感温部2の受熱がなくなり、感温部2から赤外線センサ4への赤外線の放射量が低下する。これに伴い赤外線センサ4からの出力電圧が低下する。

【0056】

この場合、感温部2は、薄肉に形成されていて熱容量が小さくなっており、さらに、感温部2の高温の熱は筒状部3へ伝導されるため、感温部2は急速に冷却され、赤外線の放射量を急速に低下させることができる。したがって、赤外線センサ4からの出力電圧を急速に低下させることができるので、熱応答性の高速化が実現でき、ガス供給路の閉鎖を短時間で行うことが可能となる。なお、着火の場合にも当然のことながら熱応答性の高速化が実現できる。

【0057】

続いて、炎検知センサ1の出力特性を測定した結果について図7及び図8を参照して説明する。図7は、本実施形態の炎検知センサ1の出力特性を示しており、図8は、比較例として熱電対方式の炎検知センサにおける出力特性を示している。

【0058】

まず、図8の比較例において、横軸は、時間(秒)を示し、縦軸は、出力電圧(mV)を示している。また、青白い炎の状態の完全燃焼時の特性と橙色の炎の状態の不完全燃焼時の特性の両者を示している。完全燃焼時において消火(立ち消え)すると、出力電圧は徐々に低下する。そして、出力電圧が一定の値(約2mV(初期の出力電圧約20mVの1/10))まで低下すると消火と判断してガスの供給を遮断するようになっている。したがって、消火から、消火と判断するまでの時間は、約10秒となる。

また、不完全燃焼時においても同様に、消火から、消火と判断するまでの時間は、約10秒となっている。

【0059】

次に、図7の本実施形態において、図8と同様に横軸は、時間(秒)を示し、縦軸は、出力電圧(mV)を示している。完全燃焼時において消火(立ち消え)すると、出力電圧は急峻に低下し、出力電圧が一定の値(約18mV(初期の出力電圧約180mVの1/10))まで低下すると消火と判断してガスの供給を遮断する。したがって、消火から、消火と判断するまでの時間は、約1秒となる。

また、不完全燃焼時においても同様に、消火から、消火と判断するまでの時間は、約1秒となる。

このような測定結果から本実施形態の炎検知センサ1は、熱応答性が速く、高出力電圧

10

20

30

40

50

が得られることが確認できる。

【0060】

以上のように本実施形態によれば、熱応答性が速く、高出力電圧が得られるとともに、外乱による影響を抑制して信頼性を確保できる炎検知センサ1及び立ち消え安全装置20を提供することができる。

【0061】

次に、本発明の第2の実施形態に係る炎検知センサを図9を参照して説明する。図9は、炎検知センサの断面図である。なお、第1の実施形態と同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0062】

本実施形態の炎検知センサ1は、ステンレス鋼等の金属材料を用いて感温部2と筒状部3とが一体的に形成されているものである。筒状部3の一端側の開口31には、感温部2が配設され、他端側の開口32には、赤外線センサ4が配設されている。

【0063】

筒状部3の肉厚寸法に対し、感温部2の肉厚寸法が小さくなるように形成されている。また、第3段部である後端部25は、筒状部3の一端側の開口31から先端側へ向かって徐々に径寸法が減少し、かつ徐々に薄肉になるように形成されている。さらに、第1段部である先端部23及び第2段部である中間部24は薄肉に形成されている。このような構成は、絞り加工及びしごき加工を行うことによって形成することができる。なお、感温部2と筒状部3とを形成する材料としては、セラミック材料を用いてもよい。

【0064】

以上のような本実施形態の構成によれば、感温部2は熱容量が小さく、熱応答性が速く、第1の実施形態と同様に、高速熱応答性、高出力電圧及び信頼性を確保できる。

【0065】

次に、本発明の第3の実施形態に係る炎検知センサを図10及び図11を参照して説明する。図10は、炎検知センサの断面を示しており、図11は、炎検知センサの適用例を示している。なお、第1の実施形態と同一又は相当部分には同一符号を付し、重複する説明は省略する。

【0066】

本実施形態は、炎検知センサ1の先端側を屈曲したものである。具体的には、筒状部3を軸方向に対して略直角に屈曲し、感温部2の方向を変更したものである。このような構成により、感温部2を炎へ向けて配置しやすくなる。

【0067】

また、図11においては、燃焼機器として例えば、石油ファンヒータ30に屈曲した炎検知センサ1を適用した例を示している。本例では、灯油気化ガスがバーナ10によって燃焼される。この場合、バーナ10からの外炎が大きく、炎検知センサ1の赤外線センサ4が高温の輻射熱で加熱され損傷される可能性がある。このためバーナ10の近傍に感温部2を位置させ、バーナ10と赤外線センサ4との間に仕切り壁40を配置するようにし、この仕切り壁40により赤外線センサ4への輻射熱の影響を軽減することができる。

炎検知センサ1の屈曲する角度は、略直角に限らず、炎検知センサ1を適用する機器に応じて適宜選択することができる。

【0068】

なお、感温部2の内面は、酸化処理や窒化処理の処理が施されていることが望ましい。この処理が施されていることにより、赤外線の放射率を高めることができ、検知性能を向上することができる。

また、感温部2の形状は、平坦形状、円筒形状や円錐形状、又はこれら形状の組合わせ形状等、適宜採用し得る。

【0069】

さらにまた、赤外線センサ4は、熱形や量子形の感温素子を用いることができる。熱形の場合には、サーモパイル、サーミスタ、焦電素子を用いることができ、量子形の場合に

10

20

30

40

50

は、インジウムアンチモン(InSb)、水銀カドミウムテルル(HgCdTe)や鉛スズテルル(PbSnTe)を用いることができる。赤外線センサの形式や構成が特段限定されるものではない。

炎検知センサ1は、ガスコンロ、石油ファンヒータ、ガス給湯器等の燃焼機器の立ち消え安全装置に適用できる。

【0070】

また、炎検知センサ1は、これらの燃焼機器の炎の温度を検知して不完全燃焼等の燃焼状態を検出するために用いることができる。この検出により安全性を向上することが可能となる。なお、この場合、筒状部3の内面に赤外線の吸収を高める処理を施すことにより、温度の検出精度を向上することができる。

【0071】

本発明は、上記各実施形態の構成に限定されることなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。また、上記各実施形態は、一例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。

【符号の説明】

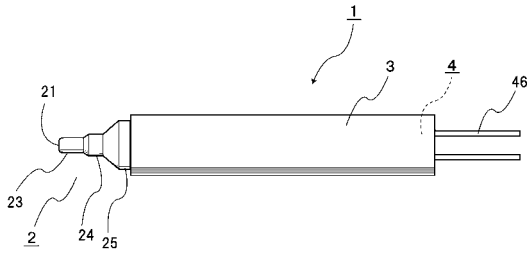
【0072】

- 1・・・炎検知センサ
- 2・・・感温部
- 3・・・筒状部
- 4・・・赤外線センサ
- 21・・・閉塞部
- 22・・・開口部
- 23・・・第1段部(先端部)
- 24・・・第2段部(中間部)
- 25・・・第3段部(後端部)
- 31、32・・・開口
- 41・・・サーモパイル素子
- 45・・・ステム
- 46・・・リード端子

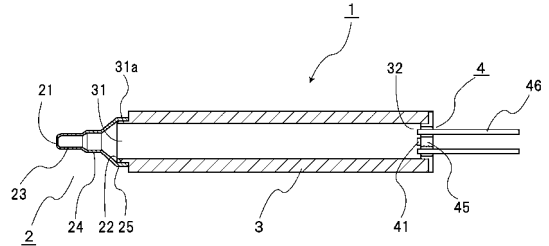
10

20

【 図 1 】

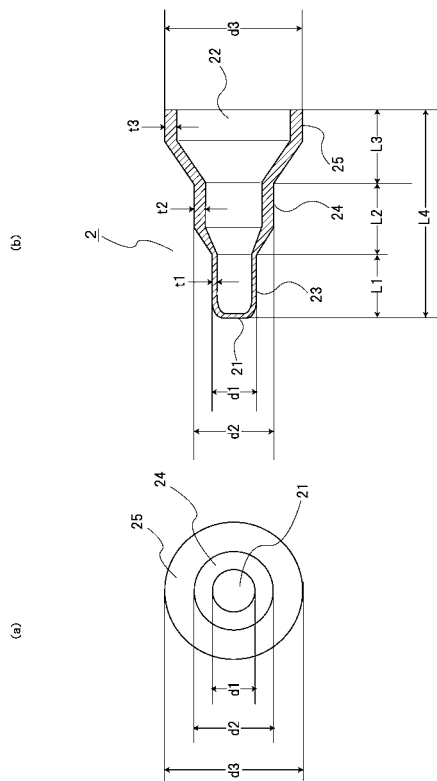


【 図 2 】

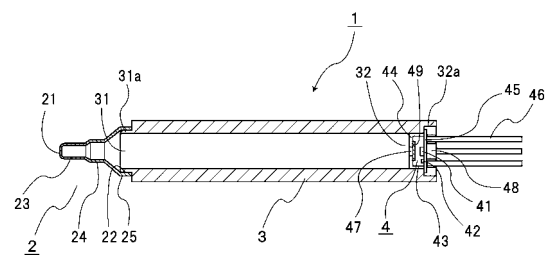


- 1…炎検知センサ
- 2…感温部
- 3…筒状部
- 4…赤外線センサ
- 21…閉塞部
- 22…開口部
- 23…第1段部(先端部)
- 24…第2段部(中間部)
- 25…第3段部(後端部)
- 31、32…開口
- 41…サーモパイル素子
- 45…ステム
- 46…リード端子

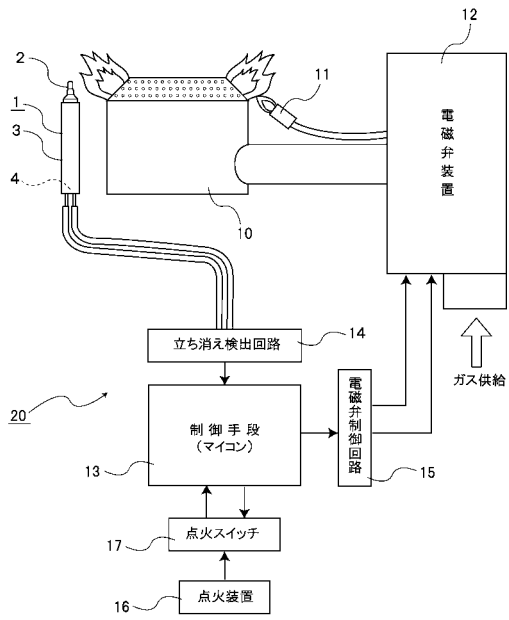
【 図 3 】



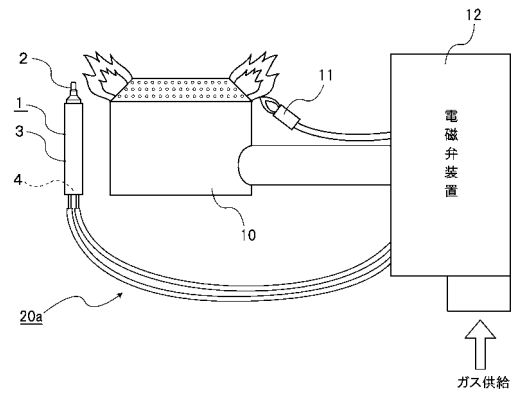
【 図 4 】



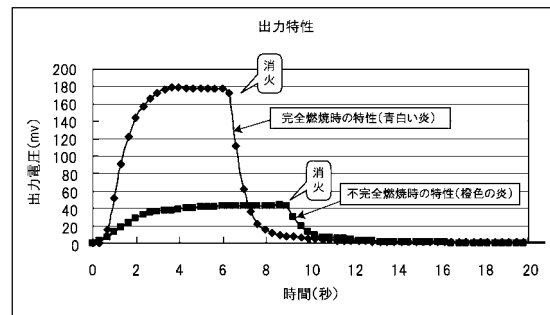
【図5】



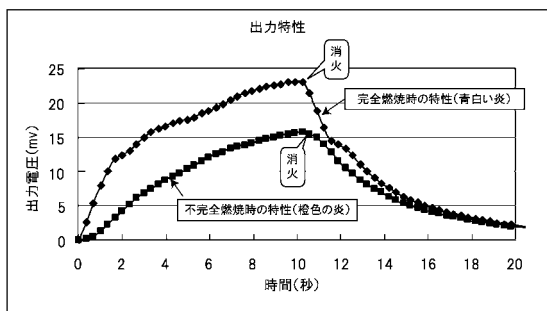
【図6】



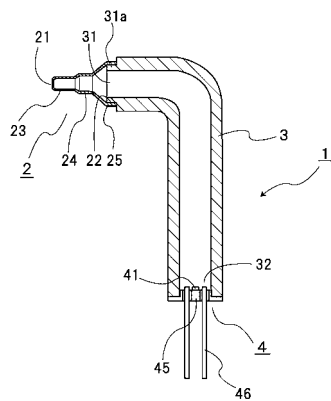
【図7】



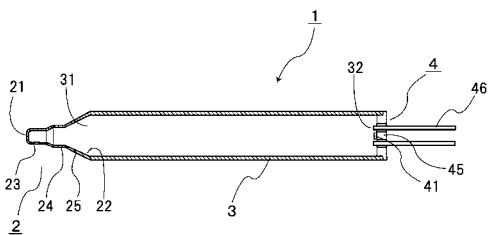
【図8】



【図10】



【図9】



【図11】

