

(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2004-28092  
(P2004-28092A)

(43) 公開日 平成16年1月29日(2004.1.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
FO2C 9/46	FO2C 9/46	3 G 0 8 4
FO2C 9/00	FO2C 9/00 A	
FO2D 45/00	FO2D 45/00 3 6 4 Q	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2003-153791 (P2003-153791)	(71) 出願人	390041542 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ GENERAL ELECTRIC CO MPANY アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ クタデイ、リバーロード、1 番
(22) 出願日	平成15年5月30日 (2003. 5. 30)	(74) 代理人	100093908 弁理士 松本 研一
(31) 優先権主張番号	10/160, 678	(74) 代理人	100105588 弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成14年5月31日 (2002. 5. 31)	(74) 代理人	100106541 弁理士 伊藤 信和
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
最終頁に続く			

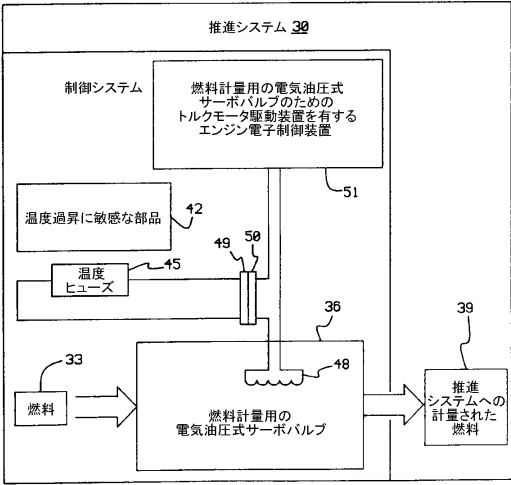
(54) 【発明の名称】 制御システムの電子部品が温度過昇状態に曝されたとき使用される自動エンジン保護システム

(57) 【要約】

【課題】 制御システムの電子部品が温度過昇状態に曝されたとき使用される自動エンジン保護システムを提供する。

【解決手段】 エンジン電子制御装置又は電子過速度制御装置（42）のような熱に敏感な部品が、エンジン（30）に搭載されている。温度ヒューズ（45）が、速度制御装置（42）に近接して又は熱接触した状態で取り付けられる。温度ヒューズ（45）は、エンジン（30）への燃料供給を制御するバルブ（36）と電氣的に直列に配置される。ヒューズ（45）の温度が、電子制御（42）にとって危険となる可能性がある該ヒューズの融点を超えた場合、ヒューズ（45）は溶解し、それによってエンジン（30）への燃料を停止させる。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

(a) 燃料を燃焼させる推進システム (30) と、  
(b) 該推進システム (30) に取り付けられた部品 (42) と、  
(c) 該部品 (42) に近接したセンサ (45) と、  
を含み、該センサ (45) が、  
(i) 温度を検出し、  
(ii) 該温度が限界値を超えたとき前記推進システム (30) への燃料を停止する、  
ことを特徴とする装置。

**【請求項 2】**

前記推進システム (30) がガスタービンエンジンを含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 3】**

前記センサ (45) は、温度が前記限界値を超えたとき溶融するエレメント (60) を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載の装置。

**【請求項 4】**

(i) 該装置が、前記推進システム (30) への燃料供給を制御する燃料バルブ (36) を更に含み、  
(ii) 前記センサ (45) は、温度が前記限界値を超えたとき前記燃料バルブ (36) を閉じさせる、  
ことを特徴とする、請求項 3 に記載の装置。

**【請求項 5】**

前記バルブ (36) がコイル (48) を通って流れる電流により作動され、前記センサ (45) の前記エレメント (60) が前記コイル (48) と電氣的に直列になっていることを特徴とする、請求項 4 に記載の装置。

**【請求項 6】**

(d) 前記エレメントを囲み、ラビリンス状の内部表面 (150) を有するハウジング (63)、  
を更に含むことを特徴とする、請求項 5 に記載の装置。

**【請求項 7】**

前記ハウジング (63) が、該ハウジング (63) の内部にチャンバ (68) を形成する壁 (66) を含み、該壁 (66) が、前記ラビリンス状の表面の一部を含むことを特徴とする、請求項 6 に記載の装置。

**【請求項 8】**

前記内部表面 (150) が、前記エレメント (60) が溶融したとき該エレメントに対して実質的にぬれ性がないことを特徴とする、請求項 6 に記載の装置。

**【請求項 9】**

ガスタービンを作動させる方法であって、

(a) 該エンジンへ燃料を供給し、該燃料を燃焼させる段階と、  
(b) 開状態を維持するために電流を必要とするバルブ (36) を用いて、前記燃料の供給を制御する段階と、  
(c) 該エンジンと組み合わせて可溶エレメント (45) を保持する段階と、  
(d) 該可溶エレメント (45) を通して前記電流を流す段階と、  
を含み、  
前記可溶エレメント (45) の溶融によって前記電流が停止され、それによって前記バルブ (36) を閉じる、  
ことを特徴とする方法。

**【請求項 10】**

(e) 前記可溶エレメントに近接して電子過速度制御装置 (51) を保持する段階、  
を更に含むことを特徴とする、請求項 9 に記載の方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 1 1】

( a ) 燃料 ( 3 3 ) を燃焼させるエンジン ( 3 0 ) と、  
( b ) ( i ) 該エンジンへの燃料供給を制御し、( i i ) 電流が流れていないとき該燃料供給を停止する電気式燃料バルブ ( 3 6 ) と、  
( c ) 該バルブ ( 3 6 ) へ電流を供給する導体と、  
( d ) 前記エンジン ( 3 0 ) の作動を制御又は監視する電子装置 ( 5 1 ) と、( e ) ( i ) 前記導体に直列に接続され、( i i ) 前記電子装置 ( 5 1 ) に近接して配置された温度ヒューズ ( 4 5 ) と、  
を含み、  
該温度ヒューズ ( 4 5 ) は、該ヒューズの温度が限界値を超えたとき前記バルブ ( 3 6 ) への電流を停止させる、  
ことを特徴とする装置。 10

## 【請求項 1 2】

( a ) 2 つの端部を有する細長い可溶エレメント ( 6 0 ) と、  
( b ) 該可溶エレメントを囲み、それを貫通して該可溶エレメント ( 6 0 ) が延びるチャンバ ( 6 8 ) を形成する 1 つ又はそれ以上の内壁 ( 6 6 ) を含む第 1 のハウジング ( 6 3 ) と、  
( c ) 該第 1 のハウジング ( 6 3 ) を囲み、周囲空気が該第 1 のハウジング ( 6 3 ) へ入るのを許す貫通穴 ( 8 1 ) を除いてシールされた細長い第 2 のハウジング ( 7 5 ) と、  
( d ) 前記 2 つの端部を、前記第 2 のハウジング ( 7 5 ) に対して外部からアクセス可能な 2 つの端子 ( 1 2 4 ) に接続する導体 ( 1 0 5 ) と、  
を含むことを特徴とする装置。 20

## 【請求項 1 3】

前記チャンバ ( 6 8 ) の壁 ( 6 6 ) が、前記可溶エレメント ( 6 0 ) が溶融したとき該可溶エレメントに対して実質的にぬれ性がないことを特徴とする、請求項 1 2 に記載の装置。

## 【請求項 1 4】

前記第 1 のハウジング ( 6 3 ) が電気絶縁体であることを特徴とする、請求項 1 2 に記載の装置。

## 【請求項 1 5】

前記第 1 のハウジング ( 6 3 ) が熱伝導性であることを特徴とする、請求項 1 4 に記載の装置。 30

## 【請求項 1 6】

前記可溶エレメント ( 6 0 ) が 3 0 0 又はそれ以下の融点を持つことを特徴とする、請求項 1 1 に記載の装置。

## 【請求項 1 7】

( a ) 電子部品 ( 5 1 ) 及び燃料バルブ ( 3 6 ) を有するガスタービンエンジン ( 3 0 ) と、  
( b ) ( i ) 前記電子部品 ( 5 1 ) と熱的に接触し、( i i ) 前記燃料バルブ ( 3 6 ) と電氣的に直列になった温度ヒューズ ( 4 5 ) と、  
を含み、  
該温度ヒューズ ( 4 5 ) が溶融する高温になると、前記燃料バルブ ( 3 6 ) が前記エンジン ( 3 0 ) への燃料流を停止させる、  
ことを特徴とするシステム。 40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0 0 0 1】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、制御システムの電子部品が温度過昇状態に曝されたとき、制御システムの誤動作によってエンジンが異常な挙動をするのを防止するためのエンジン保護システムに関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来 の 技術 】

従来から、ガスタービンには、幾つかの形式の制御システム、速度ガバナ又はその両方が装備されている。初期の制御システム又は速度ガバナは、機械式又は油圧式であった。図 1 は、一般的な形式の機械式速度ガバナで使用される作動原理を示す簡単化した概略図である。

## 【 0 0 0 3 】

左側の図において、シャフト 3 は、錘 9 を支えるリンク機構 6 に結合されている。シャフト 3 及びリンク機構 6 は、矢印 1 2 で示されるように回転する。速度が増すにつれ、錘 9 は、右側の図に示す矢印 1 5 の方向に半径方向外向きに動かされる。この半径方向の動きによりピストン 1 8 がバルブ 2 1 から引き出され、それによってバルブ 2 1 を閉じて、( 1 ) エンジンが停止されるか、又は ( 2 ) エンジンの速度が制限される。 10

## 【 0 0 0 4 】

最新電子技術、特に集積回路における進歩は、大幅に ( 1 ) コストを低下させ、( 2 ) 信頼性を向上させ、また ( 3 ) 比較的小型のパッケージに内蔵させることができる機能の種類を増加させた。これらの及び他の理由により、従来の機械式の制御システム又は速度ガバナは、電子式の制御システム又は過速度防止システムに置き換えられるようになった。

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、最新電子システムによりもたらされる大きな利点にも拘わらず、これら電子システムには幾つかの欠点がある。欠点の 1 つは、熱に敏感なことである。例えば、ある種のトランジスタでは、高温のために過剰に大量のキャリアがトランジスタの伝導帯に入り、その結果トランジスタが短絡されるという「熱暴走」が起こる場合がある。短絡したトランジスタは、大電流を伝導しようとしてそれ自身が破壊される。 20

## 【 0 0 0 6 】

この現象は、固体ダイオードでも起こりうる。加えて、固体素子に取り付けられるプリント基板も過大な温度に耐えることができない。

## 【 0 0 0 7 】

## 【 発明 が 解決 しよう と する 課題 】

従って、電子回路が、例えばガスタービンにおける制御システムの部品として又は過速度防止装置として使用される場合、エンジンは、該システムの電子部品が温度過昇状態に曝された場合の制御システムの誤動作から、保護されなければならない。 30

## 【 0 0 0 8 】

## 【 課題 を 解決 する ための 手段 】

発明の 1 つの形態において、温度に敏感な部品又は該部品近くの領域の温度が、ガスタービンエンジン内で感知される。温度が限界値を超えた場合、エンジンへの燃料流が停止される。

## 【 0 0 0 9 】

## 【 発明 の 実施 の 形態 】

図 2 のブロック 3 0 は、表示する推進システム全体を表す。ガスタービンエンジン ( 図示せず ) は、このような推進システムの 1 つの代表例である。燃料 3 3 はサーボバルブ 3 6 へ送られ、該サーボバルブ 3 6 は、表示するように、推進システム 3 0 内のエンジンへ計量された燃料 3 9 を供給する。 40

## 【 0 0 1 0 】

図 2 はまた、エンジン速度を監視し、該エンジン速度を制御するために燃料流を制御する、エンジン電子制御装置のような温度に敏感な部品 4 2 を示している。温度ヒューズ 4 5 は、部品 4 2 に近接して取り付けられる。1つの配置において、温度ヒューズ 4 5 は、熱源と部品 4 2 自体との間の主熱経路内に取り付けられる。

## 【 0 0 1 1 】

主熱経路という用語は、例によって説明することができる。熱源がろうそく ( 図示せず ) であると仮定する。部品 4 2 がろうそくの真上 1 フィートに置かれた場合、検討している 50

配置においては、温度ヒューズ 4 5 はろうそくの炎と部品 4 2 との間に置かれることになる。即ち、温度ヒューズは、炎と部品 4 2 との間の主熱経路内に置かれることになる。

【 0 0 1 2 】

この状況は、温度ヒューズ 4 5 が部品 4 2 の上方に置かれる、つまり部品 4 2 が温度ヒューズ 4 5 とろうそくの炎との間に位置する別の可能な状況とは異なっている。この配置は本発明から除外されるものではないが、温度ヒューズ 4 5 が部品 4 2 と熱源との間で主熱経路内に置かれる前に述べた配置の方が好ましい。

【 0 0 1 3 】

温度ヒューズ 4 5 は、サーボバルブ 3 6 を作動させる 1 つのトルクモータのコイルを表すコイル 4 8 と、電氣的に直列に接続されている。温度ヒューズ 4 5 は、標準的なピン・ソケット式コネクタの形態を取ることができるコネクタ 4 9 及び 5 0 によって着脱可能に接続されている。

【 0 0 1 4 】

1 つより多いトルクモータ制御装置がある場合には、各コイルに対して別々の温度ヒューズ 4 5 が設けられるのが好ましい。

【 0 0 1 5 】

サーボバルブ 3 6 は、コイル 4 8 を通して電流が流れていないとき、サーボバルブ 3 6 が閉じられ燃料 3 9 が推進システム 3 0 へ供給されないように設計されている。当該技術では公知である制御装置 5 1 は、コイル 4 8 を通って流れる電流を制御し、それによって推進システムに供給される燃料 3 9 の量を制御する。

【 0 0 1 6 】

温度ヒューズ 4 5 における温度が該温度ヒューズの融点に達した場合、温度ヒューズ 4 5 は溶融し、それによって回路が開状態となる。回路が開状態になるとコイル 4 8 への電流が遮断され、それによってサーボバルブ 3 6 が閉じる。サーボバルブ 3 6 が閉じることにより、推進システム 3 0 への燃料供給が遮断され、推進システム 3 0 が停止する。

【 0 0 1 7 】

例えばエンジンの作動により発生する熱、日光、又は内部に推進システム 3 0 が収容される航空機の格納室の H V A C における暖房システムなどの、全ての正常な熱源が存在する状態で、部品 4 2 は正しく動作するように設計されていることが分かるであろう。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、図 2 に表示される 1 つの形式の温度ヒューズ 4 5 を組み立てるのに行われる幾つかの段階を示す分解斜視図である。図 3 に図示した各段階は、図 2 の組み立てられたヒューズ 4 5 の構造的態様を図示するのに都合がよいように表現されていることを強調しておく。これらの段階は、組立体の最良の形態を表すようには示されていない。例えば、ハウジング 6 3 は円筒形のように示されているが、クラムシェル形に配置された 2 つの半円筒形の形態を取ることにも可能である。

【 0 0 1 9 】

図 3 において、ヒューズエレメント 6 0 は円筒形ハウジング 6 3 内に挿入され、該円筒形ハウジング 6 3 は、3 つのチャンバ 6 8 を形成する内部隔壁 6 6 を有する。挿入後、ヒューズエレメント 6 0 及びハウジング 6 3 は、組立体 7 2 を形成する。この組立体 7 2 は、第 2 の円筒形ハウジング 7 5 内に挿入されて、第 2 の組立体 7 8 を形成する。第 2 のハウジング 7 5 は、周囲空気がヒューズエレメント 6 0 に接触し、それによってヒューズエレメント 6 0 を加熱するのを可能にする貫通穴 8 1 を有する。

【 0 0 2 0 】

コネクタ 8 4 が、第 2 のハウジング 7 8 内に挿入されて第 3 の組立体 8 7 を形成する。図 4 は、第 3 の組立体 8 7 を含む断面図である。エレメント 9 0 は円筒形シェルからなり、貫通穴 8 1 はそのシェル内の単なる穴であることを強調しておきたい。即ち、符号 9 0 と表示された 3 つの部品は、環状空間 8 1 により分離された 3 つの別々の部品を表しているのではない。要素 8 1 は孔である。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

コネクタ 8 4 内の空間 1 0 0 は、図上の表現であって、実寸通りには描かれていない。この空間 1 0 0 は、導線 1 0 5 と接触するようにはんだ（図示せず）で満たされる。これに代えて、コネクタ 8 4 は、導線 1 0 5 と接触させるためにかしめにより変形させられた、標準的なかしめ形突合せコネクタの形態を取ることが可能である。ここでは、変形させた状態は示されていない。導線 1 0 5 とコネクタ 8 4 との間を電氣的に接続する他の形態も可能である。

【 0 0 2 2 】

ヒューズエレメント 6 0 に接続された導線 1 0 5 は、熱膨張差を吸収する曲り部 1 1 0 を有する。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、図 4 の装置を示すが、硬質の防護パッケージ 1 1 5 内に収納されている。パッケージ 1 1 5 は、周囲空気が貫通穴 8 1 と連通することを可能にする貫通穴 1 1 8（2 つの貫通穴 1 1 8 だけが示されている）を有する。

【 0 0 2 4 】

ハウジング 6 3 及び 7 8 と同様に、パッケージ 1 1 5 は、電気絶縁体である材料で製作されるのが好ましい。また、この材料が熱伝導性であれば、ヒューズの応答時間は、より短くなる。このような材料は、当該技術では公知である。

【 0 0 2 5 】

図 3 におけるハウジング 6 3 は、内部チャンバ 6 8 を含む。これらのチャンバ 6 8 の内部表面は、ヒューズエレメント 6 0 が溶融した場合該ヒューズエレメント 6 0 から出た溶融した材料が接触する状態になる。溶融した材料及び場合によっては再凝固した材料が、ハウジング 6 3 を通して導電経路を形成することは望ましくない。

【 0 0 2 6 】

従って、内部隔壁 6 6 は、ラビリンス状の構造を形成するように働く。より詳細には、あらゆる溶融材料がハウジング 6 3 の内部表面に付着する薄膜を形成しようとすることが予測される。そのようになるためには、その材料は図 6 に示す表面 1 5 0 全体にわたって拡散される必要がある。これらの表面は、最初のヒューズエレメント 6 0（図示せず）が占有していたよりも、点 A と点 B との間で長い経路を示す。従って、材料は、より長い距離にわたり延びる必要があるため、材料は必然的により薄くなり、それによってギャップを生じることになる。

【 0 0 2 7 】

更に、材料が点 A と点 B と間に連続したフィルムを形成することについての統計的な傾向から、特に数個の鋭い 9 0 度の角部 1 5 5 がある場合には、特にそのようになり難いと考えられる。一般的に、薄膜は、鋭い角部を十分覆うことはない。

【 0 0 2 8 】

更に、図 6 に示すハウジング 6 3 の表面 1 5 0 の材料は、溶融したヒューズエレメント 6 0 の構成材料によるぬれ性がないように製作されることが好ましい。例えば、テフロン（登録商標）がそのような材料の 1 つである。

【 0 0 2 9 】

（ 1 ）ぬれ性がない材料、及び（ 2 ）図 6 における点 A から点 B までのラビリンス状の通路という 2 つの手段により、溶融したヒューズ材料が点 A と点 B との間に導電ブリッジを形成することは殆ど起こり得ないと考えられる。

【 0 0 3 0 】

図 5 における破線 1 2 1 は、図 4 に示した構造体を囲むウーブン・ワイヤスリーブを示し、電氣的シールドとして働く。導線 1 0 5 は、ソケットとして図示される電気コネクタ 1 2 4 で終わる。これらのコネクタ 1 2 4 は、図 2 のコネクタ 5 0 に内蔵されておりこの場合はピンになっている、対をなすコネクタと嵌め合わされる。ピンは図示されていない。

【 0 0 3 1 】

1 つの実施形態において、ウーブン・ワイヤスリーブ 1 2 1 は接地されても良く、この場合追加のコネクタ 1 2 4 が付加され、システム用接地へ接続される。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 2 】

本発明をガスタービンエンジンに関連させて説明してきた。しかしながら、本発明は、( 1 ) バルブへの電流が停止されたとき燃料流を遮断する電気式制御バルブを通して燃料が供給され、( 2 ) 温度に敏感な部品が、欠陥状態に起因して発生する過剰な熱に影響を受ける可能性があるような、多数の装置に適用可能である。

## 【 0 0 3 3 】

本発明では、温度ヒューズを、温度に敏感な部品の温度環境を代表する位置に置き、かつ該温度ヒューズをバルブと電氣的に直列に配置している。温度ヒューズが開状態のとき、バルブへの電流が停止され、それによって燃料流が停止され、エンジンが手順に従った方法で停止される。

10

## 【 0 0 3 4 】

図 2 及び図 4 に、温度ヒューズが示されている。電流を遮断するためにヒューズが溶融することは厳密には必ずしも必要でない。熱形回路遮断器が使用可能であり、そのような遮断器又は類似の装置を使用できる。前述の別の方法についてのべると、本発明の 1 つの形態は、図 2 に示す構成に焦点を合わせてきたが、使用される温度ヒューズの具体的な形式については説明していない。

## 【 0 0 3 5 】

本発明で使用される 1 つの形式の温度ヒューズは、150 の温度で溶融する。他の作動モードにおいて、175、200、225、250、275 及び 300 の溶融温度を使用することができる。更に他の作動モードにおいて、すぐ上で述べたそれぞれの温度より低い融点を持つ、異なる温度ヒューズを使用することができる。

20

## 【 0 0 3 6 】

専門用語の点について説明する。あらゆる導電体が、ある温度において該導電体が溶融しそれによって回路が開くことになるので、温度ヒューズとして機能すると言える。しかしながら、「温度ヒューズ」という用語は技術用語である。この用語は、エレメントは溶融するか又は回路を開くようになるが、該エレメントが接合されている残りの導体は完全に作動する状態に維持されるようなエレメントを意味する。

## 【 0 0 3 7 】

本発明の 1 つの形態において、コネクタ 84 が使用されず、導線 105 がヒューズエレメント 60 からコネクタ 124 まで連続している。

30

## 【 0 0 3 8 】

図 2 におけるヒューズ 45 が、燃料計量バルブへの電流を停止することは必ずしも必要ではない。一部の、及びおそらく全てのガスタービンエンジンは更に、計量のためには使用されない主遮断バルブを含む。ヒューズ 45 により、主遮断バルブを制御することができる。それに代えて、それぞれのバルブがある場合、2 つのヒューズを、1 つを主遮断バルブ用に、また他方を計量バルブ用に使用できる。

## 【 0 0 3 9 】

本発明の技術思想及び技術的範囲を逸脱することなく、多くの置換及び変更を行うことが可能である。なお、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

40

## 【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 機械式速度ガバナの簡単化した概略図。

【 図 2 】 電子制御を用いたエンジン制御システムにおける本発明の 1 つの形態を使用するシステムを示す図。

【 図 3 】 図 2 における 1 つの形式の温度ヒューズ 45 を組み立てるのに行われる幾つかの段階を示す分解斜視図。

【 図 4 】 図 3 に示す形式のヒューズの断面図。

【 図 5 】 ハウジング内に収められた図 4 の装置を示す図。

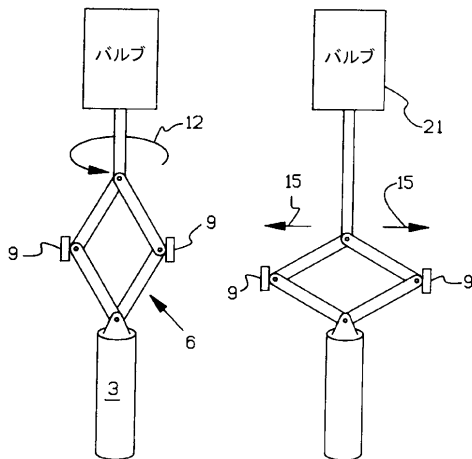
【 図 6 】 ハウジング 63 の拡大図。

【 符号の説明 】

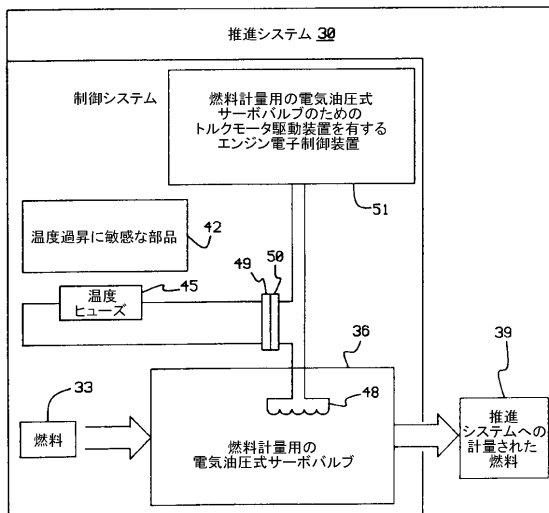
50

- 3 0 推進システム
- 3 3 燃料
- 3 6 サーボバルブ
- 3 9 計量された燃料
- 4 2 温度に敏感な部品
- 4 5 温度ヒューズ
- 4 8 コイル
- 4 9、5 0 コネクタ
- 5 1 エンジン電子制御装置

【図 1】  
従来技術

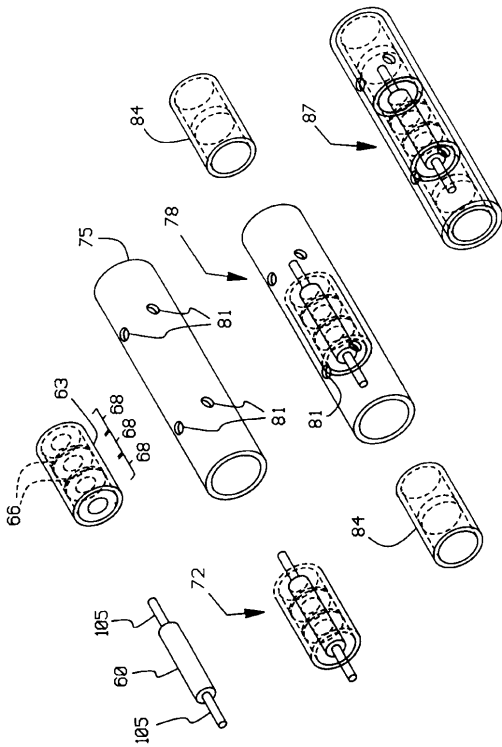


【図 2】

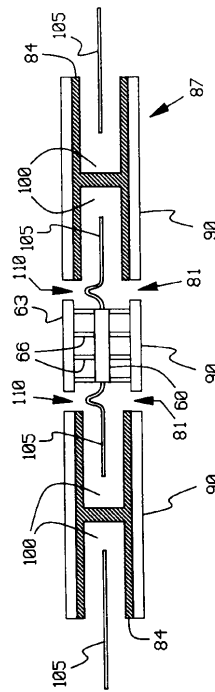




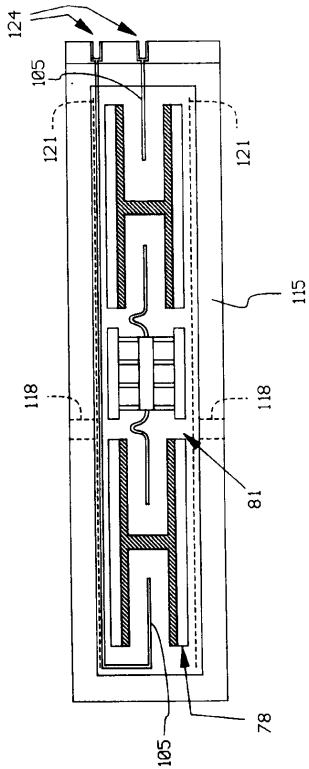
【図 3】



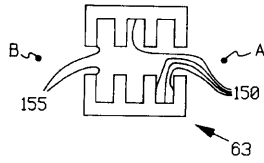
【図 4】



【図 5】



【図 6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ケネス・フォスター・クック

アメリカ合衆国、オハイオ州、マウント・ヘルシー、マディソン・アベニュー、 1 5 1 3 番

Fターム(参考) 3G084 BA00 BA13 DA30 FA00 FA33