

(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2011-69352

(P2011-69352A)

(43) 公開日 平成23年4月7日(2011.4.7)

(51) Int.Cl.

**F02C 9/00** (2006.01)  
**F01D 25/00** (2006.01)  
**G01K 7/02** (2006.01)  
**G01K 7/16** (2006.01)  
**G01K 11/06** (2006.01)

F 1

F 02 C 9/00  
F 01 D 25/00  
G 01 K 7/02  
G 01 K 7/02  
G 01 K 7/16

テーマコード (参考)

2 F 05 6

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-164414 (P2010-164414)  
(22) 出願日 平成22年7月22日 (2010.7.22)  
(31) 優先権主張番号 12/568,348  
(32) 優先日 平成21年9月28日 (2009.9.28)  
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390041542  
ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
GENERAL ELECTRIC COMPANY  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
クタディ、リバーロード、1番  
(74) 代理人 100137545  
弁理士 荒川 聰志  
(74) 代理人 100105588  
弁理士 小倉 博  
(74) 代理人 100129779  
弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ガスタービンにおける温度検出

## (57) 【要約】

【課題】ガスタービンにおける温度検出器及び温度検出方法を提供する。

【解決手段】本温度検出器(10)は、第1の金属(4)と該第1の金属とは異なる第2の金属(6)とを含む。第1の金属は、複数のワイヤを含み、また第2の金属は、ワイヤを含む。第1の金属の複数のワイヤは、並列接合部(8)として第2の金属のワイヤに接続される。別の温度検出器は、複数の抵抗温度検出器を含む。複数の抵抗温度検出器は、複数の接合部において接続される。タービンの部品(12)の温度変化を検出する本方法は、複数の接合部において互いに接続されかつ該部品と接触状態になった第1の金属及び該第1の金属とは異なる第2の金属を備えた温度検出器を準備するステップと、任意の接合部において任意の電圧変化を検出するステップとを含む。

【選択図】 図3

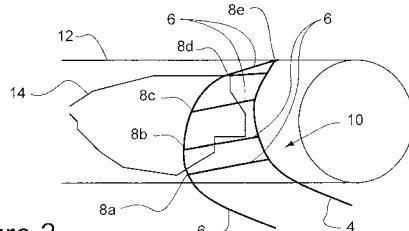


Figure 3

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

温度検出器(10)であって、  
第1の金属(4)と、  
前記第1の金属とは異なる第2の金属(6)と  
を備えており、  
前記第1の金属が複数のワイヤを含みまた前記第2の金属がワイヤを含み、  
前記第1の金属の複数のワイヤが、並列接合部(8)として前記第2の金属のワイヤに接続される、  
温度検出器。

10

**【請求項 2】**

複数の並列接合部をさらに含む、請求項1記載の温度検出器。

**【請求項 3】**

複数の抵抗温度検出器を含む温度検出器であって、  
前記複数の抵抗温度検出器が複数の接合部において接続される、温度検出器。

**【請求項 4】**

前記複数の抵抗温度検出器が、第1の材料の複数の抵抗温度検出器と該第1の材料とは異なる第2の材料の第2の抵抗温度検出器とを含み、  
前記第1の材料の複数の抵抗温度検出器が、並列接合部として前記第2の材料の抵抗温度検出器に接続される、  
請求項3記載の温度検出器。

20

**【請求項 5】**

前記並列接合部が、複数の並列接合部を含む、請求項4記載の温度検出器。

**【請求項 6】**

タービンの部品(12)の温度変化を検出する方法であって、  
複数の接合部(8)において互いに接続されかつ前記部品と接触状態になった第1の金属(4)及び該第1の金属とは異なる第2の金属(6)を備えた温度検出器(10)を準備するステップと、  
任意の接合部において任意の電圧変化を検出するステップと

30

を含む方法。

**【請求項 7】**

前記任意の電圧変化を検出するステップが、複数の位置における任意の温度変化による電圧を検出するステップを含む、請求項6記載の方法。

**【請求項 8】**

前記第1の金属が1以上のワイヤを含みまた前記第2の金属が1以上のワイヤを含み、  
前記第1の金属の1以上のワイヤが、並列接合部として前記第2の金属の1以上のワイヤに接続される、請求項6記載の方法。

**【請求項 9】**

前記並列接合部が、複数の並列接合部を含む、請求項8記載の方法。

**【請求項 10】**

前記接合部が、前記部品に螺旋状に沿って該部品と接触状態になっている、請求項6記載の方法。

40

**【請求項 11】**

前記部品が、燃焼ノズル、バーナチューブ、キャップ及び／又はライナを含む、請求項6記載の方法。

**【請求項 12】**

タービンの部品における温度を検出する方法であって、  
1以上のワイヤ(18)の抵抗の変化によって或いは1以上のワイヤ(20)の断線によって生じた該1以上のワイヤ(18、20)を通る電流又はパルス信号における変化を検出するステップを

50

含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガスタービンエンジンの燃焼器における逆火を検出するための装置及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ガスタービン製造業者は通常的に、高効率で作動しかつ望ましくない大気汚染物質排出（エミッショニ）の発生がより少なくなる新規なガスタービンを作製するための研究及び技術設計プログラムに関与している。従来通りの炭化水素燃料を燃焼させるガスタービンによって通常発生する主な大気汚染物質エミッショニは、窒素酸化物、一酸化炭素及び未燃炭化水素である

空気吸入式エンジンにおける窒素分子の酸化は、燃焼システム反応ゾーン内の最高高温ガス温度に大きく依存する。窒素酸化物（NO<sub>x</sub>）を形成する化学反応速度は、温度の関数である。燃焼室高温ガスの温度を十分に低いレベルに制御した場合には、熱NO<sub>x</sub>が減少することになる。

【0003】

燃焼器の反応ゾーンの温度を熱NO<sub>x</sub>が形成されるレベル以下に制御する1つの方法は、燃焼に先立って燃料及び空気を予混合して希薄混合気にすることである。希薄予混合燃焼器の燃焼ゾーン内に存在する過剰空気の熱質量は、熱を吸収しつつ燃焼生成物の温度上昇を熱NO<sub>x</sub>の発生が減少するレベルまで低下させる。

【0004】

燃料及び空気の希薄予混合で作動する乾式低エミッショニ燃焼器に関連した幾つかの問題が存在する。燃料及び空気の可燃性混合気が、燃焼器の予混合セクション内に存在し、この予混合セクションは、燃焼器の反応ゾーンの外部に位置している。1つの問題は、逆火により予混合セクション内で燃焼が発生する傾向である。逆火は、燃焼器反応ゾーンから予混合セクション内に火炎が伝播した時に発生する。伴流内部に保持された火炎は、燃料噴射コラム（ジェット直交流）又はベーン後縁の背後に流れる。

【0005】

別の問題は、自己着火である。自己着火は、予混合セクション内の燃料／空気混合気ににおけるドウェル時間及び温度が点火器なしで燃焼を開始するのに十分となった時に発生する。予混合セクション内での燃焼の結果として、エミッショニ性能の低下を生じ、また／或いは一般的に燃焼の熱に耐えるように設計されていない予混合セクションに対する過加熱及び損傷が生じる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許第6354735号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、解決すべき問題は、予混合セクション内で燃焼を引き起こす逆火、保炎及び／又は自己着火を防止することである。逆火、保炎及び／又は自己着火の懸案は、より反応性がある燃料の使用により高まるので、信頼性がある逆火検出方法に対する必要性が増大する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

1つの実例実施形態では、温度検出器は、第1の金属と該第1の金属とは異なる第2の金属とを含む。第1の金属は、複数のワイヤを含み、また第2の金属は、ワイヤを含む。

10

20

30

40

50

第1の金属の複数のワイヤは、並列接合部として第2の金属のワイヤに接続される。

【0009】

別の実例実施形態では、温度検出器は、複数の抵抗温度検出器を含む。複数の抵抗温度検出器は、複数の接合部において接続される。

【0010】

さらに別の実例実施形態では、タービンの部品の温度変化を検出する方法は、複数の接合部において互いに接続されかつ該部品と接触状態になった第1の金属及び該第1の金属とは異なる第2の金属を備えた温度検出器を準備するステップと、任意の接合部において任意の電圧変化を検出するステップとを含む。

【0011】

さらに別の実例実施形態では、タービンの部品における温度を検出する方法は、1以上のワイヤの抵抗の変化によって或いは1以上のワイヤの断線によって生じた該1以上のワイヤを通る電流又はパルス信号における変化を検出するステップを含む。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】温度を検出するための熱電対を概略的に示す図。

【図2】実例実施形態による熱電対ネットを概略的に示す図。

【図3】ガスタービンエンジンの燃焼器のバーナチューブ内に設けた、図2の熱電対ネットを概略的に示す図。

【図4】別の実例実施形態による熱電対ネットを概略的に示す図。

【図5】別の実例実施形態による逆火検出を概略的に示す図。

【図6】別の実例実施形態による逆火検出を概略的に示す図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

図1を参照すると、熱電対2は、1つの位置又は接合部8において接合された2つの異種金属4、6を含む。ゼーベック効果により、接合部8(図1)における温度の関数として、電圧が発生する。

【0014】

逆火検出(又は、検出すべき他の温度関連過渡信号)の場合に、火炎の正確な温度を測定することは、必要でない。逆火は、ガスタービン内の燃焼関連部品の複数位置において温度過渡信号を検出することによって検出して、それらの位置の任意の位置において温度が上昇した場合には何時でも作動を迅速に停止させることができるようにすることができる。図2を参照すると、並列熱電対接合部8a～8eを備えた熱電対ネット(網)10が、2つの異種金属4、6によって形成される。熱電対ネット10は、該ネット10上の接合部8a～8eのいずれかが温度変化、例えば温度上昇を受けた場合に、電圧変化を示す。

【0015】

火炎事象において、火炎が接合部8a近くにある場合には、接合部8aは、正確なつまり最高の温度変化を測定することになる。火炎が接合部8e近くにある場合には、接合部8eは、より低い温度変化を測定することになるが、火炎がそれが発生すべきではない場所で発生しているかどうかを示すことになる変化を検出することになる。接合部8b～8d近くの火炎は、接合部8aと接合部8eとの間の温度の変化を示すことになる。

【0016】

図3を参照すると、ネット10は、例えばバーナチューブ、キャップ又はライナなどのガスタービンの部品12上に配置して、それが発生するあらゆる場所における温度偏差を検出することができる。複数位置で発生する可能性がある逆火火炎14は、ネット10及び単一のモニタ(図示せず)によって検出することができる。

【0017】

図4を参照すると、並列接合部8a～8eの複数のネットは、互いに連結して、完成ネット16を形成することができる。ネット16は、単一のモニタ(図示せず)に接続する

10

20

30

40

50

ことができる。モニタは、最も強い信号を読み取って、ネット16上の任意の接合部における温度上昇を検出することになるようになることになる。これにより、ハードウェアの大きな領域にわたり单一のモニタで検出することが可能になる。

#### 【0018】

別の実施形態は、図5に示すように部品12の周りに螺旋状に巻いた連続抵抗温度検出器(RTD)又はワイヤ18を含むことができ、この連続抵抗温度検出器(RTD)又はワイヤ18は次に、該RTD又はワイヤ18に対する抵抗率変化を測定することによって、例えば逆火火炎14により生じた該RTD又はワイヤ18に沿ったあらゆる場所における温度変化を検出することができる。それに代えて、温度変化は、RTD又はワイヤ18によりもたらされたパルス信号の周波数における変化を検出することによって検出することができる。前述した1つ又は複数のネットと同様に、1つ又は複数のRTDのネットを使用することができることを理解されたい。例えば、第1のRTDは、第1の材料の複数のRTD素子を含むことができ、これら第1の材料の複数のRTD素子は、並列接合部として第2の材料の第2のRTD素子に接続することができる。

10

#### 【0019】

図6を参照すると、別の実例実施形態では、部品12の周りに低融点ワイヤ20を螺旋状に巻くことができる。温度の上昇は、低融点ワイヤ20に参考符号22における破損開放部を生じさせて、低耐熱性ワイヤ20を通しての信号の喪失に注目することによって温度上昇を検出することができるようになることができる。

20

#### 【0020】

直列にした及び/又は並列にした熱電対接合部或いはRTD接合部の1つ又は複数のネットの使用により、部品損傷のリスクを減少させかつ/又はリスクを軽減させる方法を可能にすることによってガスタービンの作動性能を高めるのを可能にすることができる。直列にした及び/又は並列にした熱電対接合部或いはRTD接合部の1つ又は複数のネットの使用により、複数センサを必要としない高い信頼性の逆火検出方法を得ることができる。

20

#### 【0021】

熱電対接合部及び/又はRTD接合部の1つ又は複数のネットは、燃焼ノズル、バーナチューブ、キャップ或いはライナで使用して、あらゆる温度偏差を検出しあつ該温度偏差に応答するのを可能にすることができます。熱電対接合部及び/又はRTD接合部の1つ又は複数のネットはまた、大きな温度偏差が懸念であるあらゆるその他の部品又は製品において使用することができる。

30

#### 【0022】

現時点でも最も実用的かつ好ましい実施形態であると考えられるものに関して本発明を説明してきたが、本発明が開示した実施形態に限定されるべきものではなく、逆に、特許請求の範囲の技術思想及び技術的範囲内に含まれる様々な変更及び均等な構成を保護しようとするものであることを理解されたい。

#### 【符号の説明】

#### 【0023】

2 热電対

40

4 第1の金属

6 第2の金属

8 接合部

10 热電対ネット

12 バンパチューブ、キャップ、ライナ

14 逆火火炎

16 热電対ネット

18 抵抗温度検出器

20 低温ワイヤ

22 破損開放部

50

【図 1】

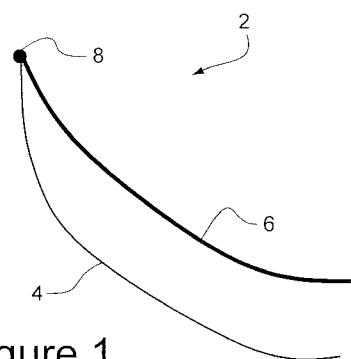


Figure 1

【図 2】

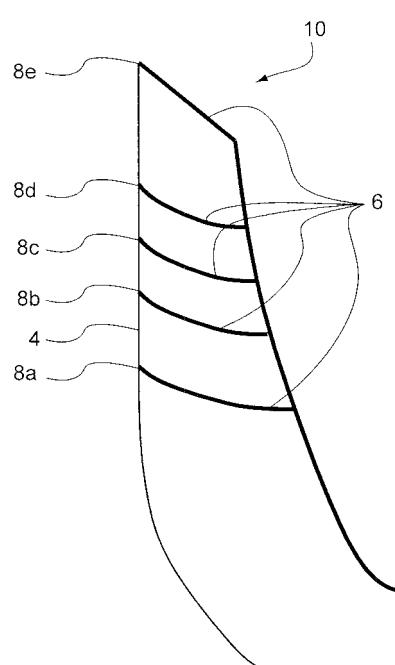


Figure 2

【図 3】

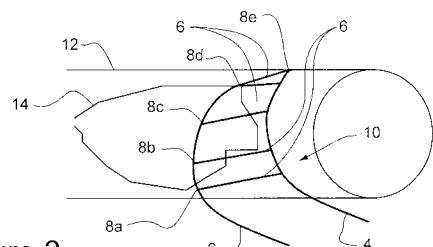
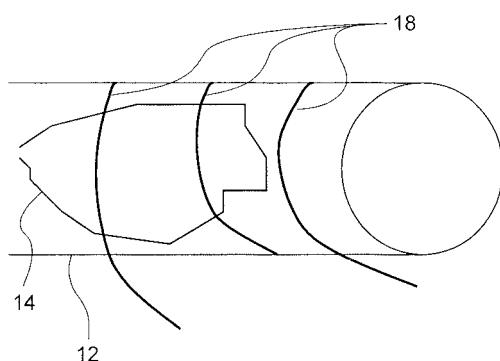


Figure 3

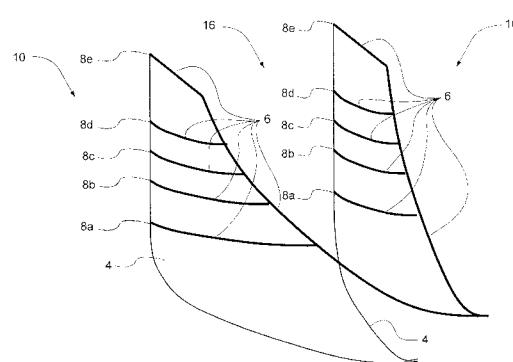
【図 5】

Figure 5



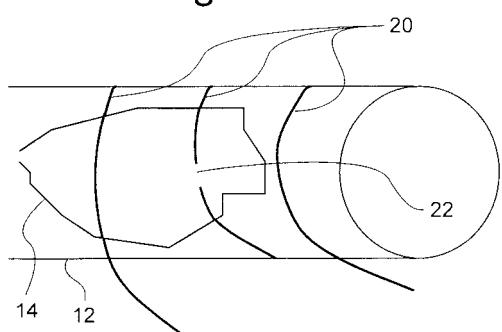
【図 4】

Figure 4



【図 6】

Figure 6



---

フロントページの続き

(51) Int.CI. F I テーマコード(参考)  
G 0 1 K 11/06 B

(72)発明者 ベンジャミン・レイシー  
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番

(72)発明者 ギルバート・クレイマー  
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番

(72)発明者 ク里斯チャン・スティーヴンソン  
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、ガーリングトン・ロード、300番

F ターム(参考) 2F056 KA18 UB02 UB07