

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5987291号
(P5987291)

(45) 発行日 平成28年9月7日(2016.9.7)

(24) 登録日 平成28年8月19日(2016.8.19)

(51) Int. Cl.		F I			
F 2 3 N	5/00	(2006.01)	F 2 3 N	5/00	L
F 2 3 N	1/00	(2006.01)	F 2 3 N	1/00	1 O 2 Z
F 2 3 C	1/00	(2006.01)	F 2 3 N	5/00	C
			F 2 3 C	1/00	3 O 1

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2011-235430 (P2011-235430)
 (22) 出願日 平成23年10月26日(2011.10.26)
 (65) 公開番号 特開2013-92315 (P2013-92315A)
 (43) 公開日 平成25年5月16日(2013.5.16)
 審査請求日 平成26年7月29日(2014.7.29)

(73) 特許権者 000175272
 三浦工業株式会社
 愛媛県松山市堀江町7番地
 (74) 代理人 100110685
 弁理士 小山 方宜
 (72) 発明者 新藤 貴志
 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式
 会社内
 (72) 発明者 三浦 正敏
 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式
 会社内
 (72) 発明者 佐々木 務
 愛媛県松山市堀江町7番地 三浦工業株式
 会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボイラ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

バーナへ燃焼用空気を供給するファンと、
 前記バーナへのガス燃料を供給する燃料供給路と、
 この燃料供給路に設けられ、前記ガス燃料のウォッベ指数を測定するウォッベ指数測定器と、

前記燃料供給路に設けられ、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数に基づき開度調整されるガス流量調整弁とを備え、

前記ガス燃料の組成から予め求めたウォッベ指数が、基準ウォッベ指数として制御器に設定され、

前記制御器は、前記ウォッベ指数測定器による測定ウォッベ指数と予め設定された前記基準ウォッベ指数との比に応じて、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数が前記基準ウォッベ指数よりも低ければ、それに応じて前記ガス流量調整弁の開度を増加させる一方、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数が前記基準ウォッベ指数よりも高ければ、それに応じて前記ガス流量調整弁の開度を減少させる

ことを特徴とするボイラ。

【請求項2】

前記制御器は、前記バーナへの燃焼用空気の供給流量に基づきガス燃料の供給流量を設定すると共に、この設定流量を、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数に基づき補正して、この補正後の流量でガス燃料を供給するように前記ガス流量調整弁の

開度を調整する

ことを特徴とする請求項 1 に記載のボイラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ガス焚きのボイラに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、下記特許文献 1 に開示されるように、送風機 (9) からの燃烧用空気に、燃料供給路 (15) からのガス燃料を混合して、その予混合気をバーナ (3) において燃烧させるボイラ (2) が知られている。このボイラでは、燃烧用空気とガス燃料の各流量が調整されて、バーナの燃烧量が調整される。

10

【0003】

しかしながら、燃料の性状は必ずしも一定ではない。特に、たとえば副生ガス、熱分解ガス、バイオガスの場合、燃料の性状が変化し、単位流量当たりの発熱量が変化するおそれがある。そして、従来のボイラには、これに対処する手段がないため、空気比が乱れて不完全燃烧に至るなど、最適な燃烧を行えないおそれがある。

【0004】

一方、燃料の性状が一定でない場合の対応として、たとえば下記特許文献 2 に開示される燃料供給装置が提案されている。この燃料供給装置 (2) は、燃烧装置 (1) のノズル (12 a) に燃料ガス (G 1 = 副生ガスや熱分解ガス) を供給する装置であって、燃料ガス (G 1) に熱量を調節するための熱量調節ガス (G 2 = 都市ガスや天然ガス) を混合する熱量調節ガス混合手段 (3) と、燃料ガス (G 1) にウォッベ指数を調節するためのウォッベ指数調節ガス (G 3 = 水蒸気や不活性ガス) を混合するウォッベ指数調節ガス混合手段 (4) とを備える。そして、ノズル (12 a) に供給される燃料ガス (G 1) のウォッベ指数がノズル (12 a) の噴射可能範囲となり、ノズル (12 a) に供給される燃料ガス (G 1) の熱量が燃烧装置 (1) の要求範囲となるように熱量調節ガス混合手段 (3) 及びウォッベ指数調節ガス混合手段 (4) が制御される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 157553 号公報

【特許文献 2】特開 2009 - 243711 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の装置は、燃料の性状の変化に合わせて、他のガスを混合することで、発熱量を調整するものである。そのため、装置の構成および制御が複雑とならざるを得ない。

【0007】

40

本発明が解決しようとする課題は、簡易な構成および制御で、燃料の性状の変化に対応して、最適な燃烧状態を維持できるボイラを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、前記課題を解決するためになされたもので、請求項 1 に記載の発明は、バーナへ燃烧用空気を供給するファンと、前記バーナへのガス燃料を供給する燃料供給路と、この燃料供給路に設けられ、前記ガス燃料のウォッベ指数を測定するウォッベ指数測定器と、前記燃料供給路に設けられ、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数に基づき開度調整されるガス流量調整弁とを備え、前記ガス燃料の組成から予め求めたウォッベ指数が、基準ウォッベ指数として制御器に設定され、前記制御器は、前記ウォッベ

50

指数測定器による測定ウォッベ指数と予め設定された前記基準ウォッベ指数との比に応じて、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数が前記基準ウォッベ指数よりも低ければ、それに応じて前記ガス流量調整弁の開度を増加させる一方、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数が前記基準ウォッベ指数よりも高ければ、それに応じて前記ガス流量調整弁の開度を減少させることを特徴とするボイラである。

【0009】

請求項1に記載の発明によれば、ウォッベ指数に基づきガス流量を調整することができる。従って、燃料の性状の変化に応じた流量でガス燃料を供給して、最適な燃焼を図ることができる。

【0011】

請求項1に記載の発明によれば、予め基準ウォッベ指数を設定しておき、この基準ウォッベ指数と実際のウォッベ指数とを比較してガス流量を調整することで、簡易な制御で最適な燃焼を図ることができる。

【0012】

さらに、請求項2に記載の発明は、前記制御器は、前記バーナへの燃焼用空気の供給流量に基づきガス燃料の供給流量を設定すると共に、この設定流量を、前記ウォッベ指数測定器により測定されたウォッベ指数に基づき補正して、この補正後の流量でガス燃料を供給するように前記ガス流量調整弁の開度を調整することを特徴とする請求項1に記載のボイラである。

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、燃焼用空気流量に基づき設定されるガス流量を、ウォッベ指数に基づき補正することで、燃料の性状の変化に対応して、最適な燃焼を図ることができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、簡易な構成および制御で、燃料の性状の変化に対応して、最適な燃焼状態を維持できるボイラを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明のボイラの一実施例を示す概略図であり、一部を断面にして示している。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の具体的実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

図1は、本発明のボイラ1の一実施例を示す概略図であり、一部を断面にして示している。

【0017】

本実施例のボイラ1は、ガス焚きボイラであり、多数の水管2, 2, ...を備える缶体3と、この缶体3内の水を加熱するバーナ4と、このバーナ4にファン5からの燃焼用空気を供給する燃焼用空気路6と、この燃焼用空気路6にガス燃料を供給する燃料供給路7と、缶体3から排ガスを排出する排ガス路8とを備える。なお、ガス燃料は、たとえば、副生ガス、熱分解ガスまたはバイオガスなど、性状が変化し得る燃料である。

【0018】

缶体3は、上部管寄せ9と下部管寄せ10との間を多数の水管2, 2, ...で接続して構成される。缶体3の形状は、特に問わないが、本実施例では角形とされる。本実施例では、缶体3には、一側端部にバーナ4が設けられ、このバーナ4には燃焼用空気路6が接続される。また、缶体3には、バーナ4と反対側の端部に、排ガス路8が接続される。

【0019】

バーナ4からの燃焼ガス(当初は火炎を含む)は、各水管2内の水と熱交換した後、排ガスとして排ガス路8から排出される。バーナ4からの燃焼ガスにより、各水管2内の水は加熱され、蒸気として上部管寄せ9から導出される。なお、下部管寄せ10には適宜給

10

20

30

40

50

水され、缶体 3 内の水位は所望に維持される。

【 0 0 2 0 】

バーナ 4 は、本実施例では平面状の燃焼面（予混合気噴出面）を有する完全予混合式のバーナとされる。このバーナ 4 は、燃焼量を段階的に変更可能とされる。本実施例では、高燃焼（100%燃焼）、低燃焼（たとえば50%燃焼）および停止の三位置で燃焼量が切り替えられる。詳細は後述するが、バーナ 4 には、燃焼量に応じた量の燃焼用空気とガス燃料とが供給される。

【 0 0 2 1 】

バーナ 4 への燃焼用空気の供給は、ファン 5 からの空気を、燃焼用空気路 6 を介して送り込むことでなされる。つまり、ファン 5 から送り出された空気は、燃焼用空気として、燃焼用空気路 6 を介してバーナ 4 へ供給される。

10

【 0 0 2 2 】

燃焼用空気の流量の調整は、燃焼用空気路 6 にダンパ 1 1 を設けてこのダンパ 1 1 の位置を調整するか、これに代えてまたはこれに加えて、インバータを用いてファン 5 の回転速度を変えることでなされる。本実施例では、燃焼用空気路 6 にダンパ 1 1 を設けて、ファン 5 は一定速度で回転させつつダンパ 1 1 の位置を変更することで、燃焼用空気の流量を調整する。具体的には、燃焼用空気路 6 の中途には、流路方向と直交して回転軸 1 2 が設けられ、この回転軸 1 2 には板状のダンパ 1 1 が設けられる。従って、回転軸 1 2 を動かすことでダンパ 1 1 の傾き角を調整して、バーナ 4 へ送り出す空気流量が調整される。

【 0 0 2 3 】

20

バーナ 4 へのガス燃料の供給は、燃料供給路 7 からのガス燃料を、燃焼用空気路 6 を介して送り込むことでなされる。燃焼用空気路 6 にダンパ 1 1 が設けられる場合、燃焼用空気路 6 には、ダンパ 1 1 より下流において、燃料供給路 7 からガス燃料が供給される。燃料供給路 7 からのガス燃料は、燃焼用空気路 6 内において噴出され、ファン 5 からの空気に混合される。

【 0 0 2 4 】

燃料供給路 7 には下流へ向けて順に、ウォッベ指数測定器 1 3、電磁弁 1 4、ガス流量調整弁 1 5 が設けられる。ボイラ 1 の運転時、電磁弁 1 4 は開かれた状態に維持される。また、ガス流量調整弁 1 5 は、開度調整可能な弁であり、バーナ 4 へ供給するガス燃料の流量を調整する。

30

【 0 0 2 5 】

ウォッベ指数測定器 1 3 は、燃料供給路 7 からバーナ 4 へ供給するガス燃料のウォッベ指数を測定する。ウォッベ指数 $W I$ とは、周知のとおり、ガス燃料の単位容積当たりの総発熱量（高位発熱量） H と、ガス燃料の空気に対する比重 a とを用いて、次式により表される。

【 0 0 2 6 】

$$[\text{数 1}] \quad W I = H / a$$

【 0 0 2 7 】

ウォッベ指数測定器 1 3 およびガス流量調整弁 1 5 は、制御器 1 6 に接続されている。さらに、制御器 1 6 は、燃焼用空気の流量も把握する。すなわち、本実施例では、燃焼用空気路 6 には、ダンパ 1 1 より下流にオリフィスのような空気抵抗部材 1 7 が設けられており、制御器 1 6 は、この空気抵抗部材 1 7 の前後の差圧によりバーナ 4 への燃焼用空気の供給流量を把握する。

40

【 0 0 2 8 】

制御器 1 6 は、ウォッベ指数測定器 1 3 により測定されたウォッベ指数に基づき、ガス流量調整弁 1 5 の開度を調整する。これにより、燃料の性状が変化しても、バーナ 4 への入力熱量が設定値になるように、ガス流量調整弁 1 5 によりガス燃料の供給流量を調整することができる。

【 0 0 2 9 】

本実施例では、制御器 1 6 には、予め基準ウォッベ指数が設定されている。この基準ウ

50

ウォッベ指数は、ガス燃料の組成から予め求めたウォッベ指数である。このようにして予めウォッベ指数を求めておいても、燃料の性状が変化する場合があるので、ボイラ1の運転中（設定タイミングでもよい）、ウォッベ指数測定器13によりウォッベ指数を監視する。そして、ウォッベ指数測定器13により測定されたウォッベ指数が基準ウォッベ指数よりも低ければ、それに応じてガス流量調整弁15の開度を増加させる一方、ウォッベ指数測定器13により測定されたウォッベ指数が基準ウォッベ指数よりも高ければ、それに応じてガス流量調整弁15の開度を減少させる。

【0030】

たとえば、ウォッベ指数測定器13による測定ウォッベ指数と、予め設定された基準ウォッベ指数との比（測定ウォッベ指数/基準ウォッベ指数）を求め、この比率に応じてガス流量を増減させればよい。つまり、測定ウォッベ指数が基準ウォッベ指数からどの程度離れた値であるかを求め、その離れ具合に応じてたとえば比例的にガス流量を増減させればよい。

10

【0031】

ところで、ボイラは、通常、缶体3からの蒸気圧を所望に維持するように、バーナ4の燃焼量が調整される。本実施例では、前述したように、バーナの燃焼量は、高燃焼、低燃焼および停止の三位置で制御される。この内、停止時には、燃焼用空気およびガス燃料のバーナ4への供給を停止すればよい。

【0032】

また、低燃焼時には、ダンパ11を低燃焼用風量位置に配置して、低燃焼用の設定流量で燃焼用空気をバーナ4へ供給する。一方、高燃焼時には、ダンパ11を高燃焼用風量位置に配置して、高燃焼用の設定流量で燃焼用空気をバーナ4へ供給する。低燃焼時および高燃焼時のいずれの場合も、制御器16は、燃焼用空気の流量に応じて、ガス燃料の流量を調整する。

20

【0033】

つまり、制御器16は、バーナ4への燃焼用空気の供給流量に基づきガス燃料の供給流量を設定するが、この設定流量を、ウォッベ指数測定器13により測定されたウォッベ指数に基づき前述のとおり補正して、この補正後の流量でガス燃料を供給するようにガス流量調整弁15の開度を調整する。すなわち、測定ウォッベ指数が基準ウォッベ指数と同一である場合には、燃焼用空気の流量（燃焼ステージ）に応じた設定流量でガス燃料を供給するが、測定ウォッベ指数が基準ウォッベ指数と異なる場合には、それに応じて前述のとおりガス流量を増減させ、所望の熱量を確保する。このようにして、燃料の性状の変化に応じて、バーナ4への入力熱量を調整し、安定した燃焼を図ることができる。

30

【0034】

本発明のボイラ1は、前記実施例の構成に限らず適宜変更可能である。たとえば、前記実施例では、予混合燃焼バーナに適用した例について説明したが、本発明は拡散燃焼バーナにも同様に適用することができる。その場合も、バーナ4への燃料供給路7にウォッベ指数測定器13を設け、そのウォッベ指数測定器13により測定されたウォッベ指数に基づきガス流量調整弁15を制御すればよい。

【0035】

また、ボイラ1の缶体3は、角形に限らず円筒型としてもよく、その場合、バーナ4は缶体3上部に下方へ向けて設置すればよい。さらに、前記実施例では、燃焼量を高燃焼、低燃焼および停止の三位置で制御する例について説明したが、高燃焼、中燃焼、低燃焼および停止の四位置で制御したり、オンオフ制御したり、あるいは比例制御したりしてもよい。

40

【符号の説明】

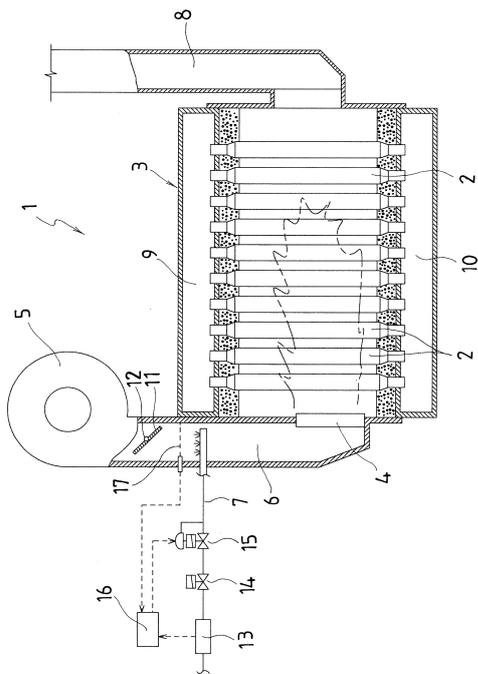
【0036】

- 1 ボイラ
- 2 水管
- 3 缶体

50

- 4 バーナ
- 5 ファン
- 6 燃焼用空気路
- 7 燃料供給路
- 8 排ガス路
- 9 上部管寄せ
- 10 下部管寄せ
- 11 ダンパ
- 12 回転軸
- 13 ウォッベ指数測定器
- 14 電磁弁
- 15 ガス流量調整弁
- 16 制御器
- 17 空気抵抗部材

【図1】



フロントページの続き

審査官 藤原 弘

- (56)参考文献 特表2007-508491(JP,A)
特開2001-013097(JP,A)
特開2008-157553(JP,A)
特開2009-243711(JP,A)
特開2009-74550(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 2 3 K	5 / 0 0
F 2 3 N	1 / 0 0
F 2 3 N	5 / 0 0
F 2 3 C	1 / 0 0