(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3669638号
(P3669638)
(45)発行日　平成17年7月13日(2005.7.13)　(24)登録日　平成17年4月22日(2005.4.22)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F22B 37/56　F22B 37/56

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平5-292667
(22)出願日　平成5年10月27日(1993.10.27)
(65)公開番号　特開平7-167405
(43)公開日　平成7年7月4日(1995.7.4)
審査請求日　平成12年10月27日(2000.10.27)
審判番号　不服2003-13618(P2003-13618/J1)
審判請求日　平成15年7月17日(2003.7.17)

(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
(72)発明者　森松　隆史
愛媛県松山市堀江町７番地　三浦工業株式会社　内

合議体
審判長　橋本　康重
審判官　岡本　昌直
審判官　原　慧

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ボイラの濃縮ブロー制御方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

予め設定した濃縮ブロー率に基づいて、濃縮ブロー弁７を開閉し、缶水の濃縮度を自動制御するボイラ１において、缶水の電気伝導率がほぼ一定になるまでの運転時間を予め設定し、この運転時間経過後の缶水の電気伝導率を電気伝導率測定センサ６により測定し、この測定した電気伝導率と予め設定した缶水の電気伝導率とを比較し、両者が異なる場合は、測定した電気伝導率と予め設定した濃縮ブロー率とから下記式［１］を用いて給水の電気伝導率を演算し、この給水の電気伝導率と予め設定した缶水の電気伝導率とから下記式［１］を用いて、適正な濃縮ブロー率を演算し、この演算した値に濃縮ブロー率を修正することを特徴とするボイラの濃縮ブロー制御方法。

$E = E_0 / \alpha$ ……［１］

E：缶水の電気伝導率

$E_0$：給水の電気伝導率

α：濃縮ブロー率

【請求項２】

予め設定した濃縮ブロー率に基づいて、濃縮ブロー弁７を開閉し、缶水の濃縮度を自動制御するボイラ１において、このボイラ１への給水の電気伝導率をセンサ１７により測定し、測定した給水の電気伝導率と予め設定した給水の電気伝導率とを比較し、両者が異なる場合は、測定した給水の電気伝導率と予め設定した缶水の電気伝導率とから下記式［１］を用いて適正な濃縮ブロー率を演算し、この演算した値に濃縮ブロー率を修正すること

を特徴とするボイラの濃縮ブロー制御方法。

$E = E_0 / \alpha$ ……［１］

E：缶水の電気伝導率

$E_0$：給水の電気伝導率

α：濃縮ブロー率

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

この発明は、ボイラの濃縮ブロー制御方法に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

一般に、ボイラにおいては、このボイラ内の缶水を長時間に亘り高温で加熱し続けると、発生する蒸気量に比例して缶水の濃縮が進行し、結果的には発生蒸気の高乾き度の維持が困難となる。

【０００３】

この状態を回避するために、従来、前記ボイラには、自動濃縮ブロー装置が設けられている。この自動濃縮ブロー装置は、前記ボイラのセパレータの降水管に濃縮ブロー弁がストレーナを介して設けられており、この濃縮ブロー弁は、常時は弁を閉じ、開弁されると缶水をブロー配管から外方へ排出するようになっている。そして、この濃縮ブロー弁と前記降水管の下流側に設置した電気伝導率測定センサとを結ぶ回路に制御部を設けた構成となっている。この自動濃縮ブロー装置によると、前記電気伝導率測定センサにより前記降水管の下流側での缶水の濃縮度に比例する電気伝導率の変化を測定し、電気伝導率が規定値を超えたとき、前記濃縮ブロー弁を開弁させて高濃縮缶水を外部へ排出し、同時に高濃縮缶水の排出に伴い、給水装置を介して缶内へ自動的に補給される新規の給水により缶水が希釈され、缶水全体の濃縮度が低下して、缶水の電気伝導率が規定値以下に低下すると、前記濃縮ブロー弁が閉じる。このようにして、前記自動濃縮ブロー装置によって、前記ボイラにおける発生蒸気の高乾き度の維持を図っている。

【０００４】

しかしながら、前記自動濃縮ブロー装置では、給水の電気伝導率が、その温度によって大きく変化するので、前記ボイラの使用状況やその圧力等によっては、基準値をはずれたところで作動しているケースがある。また、前記ボイラのメンテナンスを行うときには、給水量に対するブロー量の比率を実測して、現在の電気伝導率の設定が正しいか否かを確認しているため、電気伝導率の設定に際しては、何回にもわたって設定をし直して適正値を求めているのが現状である。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

この発明が解決しようとする課題は、給水の電気伝導率の変化に対応し、予め設定した濃縮ブロー率を修正して缶水の濃縮度を自動制御するボイラの濃縮ブロー制御方法を提供することである。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

この発明は、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、予め設定した濃縮ブロー率に基づいて、濃縮ブロー弁７を開閉し、缶水の濃縮度を自動制御するボイラ１において、缶水の電気伝導率がほぼ一定になるまでの運転時間を予め設定し、この運転時間経過後の缶水の電気伝導率を電気伝導率測定センサ６により測定し、この測定した電気伝導率と予め設定した缶水の電気伝導率とを比較し、両者が異なる場合は、測定した電気伝導率と予め設定した濃縮ブロー率とから下記式［１］を用いて給水の電気伝導率を演算し、この給水の電気伝導率と予め設定した缶水の電気伝導率とから下記式［１］を用いて、適正な濃縮ブロー率を演算し、この演算した値に濃縮ブロー率を修正することを特徴とするボイラの濃縮ブロー制御方法。

$E = E_0 / \alpha$ ……［１］

E：缶水の電気伝導率

$E_0$：給水の電気伝導率

α：濃縮ブロー率

【０００７】

さらに、請求項２に記載の発明は、予め設定した濃縮ブロー率に基づいて、濃縮ブロー弁７を開閉し、缶水の濃縮度を自動制御するボイラ１において、このボイラ１への給水の電気伝導率をセンサ１７により測定し、測定した給水の電気伝導率と予め設定した給水の電気伝導率とを比較し、両者が異なる場合は、測定した給水の電気伝導率と予め設定した缶水の電気伝導率を下記式［１］に代入して適正な濃縮ブロー率を演算し、この演算した値に濃縮ブロー率を修正することを特徴とするボイラの濃縮ブロー制御方法。

$E = E_0 / \alpha$ ……［１］

E：缶水の電気伝導率

$E_0$：給水の電気伝導率

α：濃縮ブロー率

【０００８】

【実施例】

以下、この発明の具体的実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図面に示す実施例は、一例として多管式貫流ボイラにこの発明に係る濃縮ブロー制御方法を適用したものである。

【０００９】

まず、図１に基づいて、この発明の請求項１の実施例について説明する。図１に示すように、ボイラ１の下部には、逆止弁，濾過器，薬注装置等を備えた給水装置（図示省略）の給水管２が連通接続されている。この給水管２の他端は、水道，井戸等の水源（図示省略）に連通接続され、給水ポンプ（符号省略）の作動により、水源の水が濾過され薬液を注入された薬注給水となって、前記ボイラ１の缶内へ供給される。また、前記ボイラ１の一側には、発生した蒸気の気水分離を行うセパレータ３が、蒸気連絡管４および降水管５を介して前記ボイラ１の缶内上下部に連通して接続されており、また前記降水管５の下部には、電気伝導率測定センサ６および電磁開閉式の濃縮ブロー弁７を備えたブロー配管８が連通接続されている。

【００１０】

前記ボイラ１の稼動，停止は、通常、負荷の状況に基づき、前記ボイラ１の缶内圧を検出する圧力検出器９の信号に基づいて、燃焼制御器（図示省略）により制御する。すなわち、缶内圧が予め設定しておいた圧力値以上になれば燃焼を停止させ、それ以下になれば燃焼を開始する。また、前記ボイラ１のバーナ１６には、前記ボイラ１内での燃焼を検出する燃焼検出センサ１０が設けられていて、前記ボイラ１内の燃焼状況と燃焼時間が計測されるようになっている。すなわち、これらの圧力検出器９および燃焼検出センサ１０は、前記ボイラ１の運転状況を制御する検出手段を構成している。

【００１１】

前記濃縮ブロー弁７の開閉を制御する制御器１１は、たとえばマイコン内蔵の演算機能を有し、前記圧力検出器９，前記燃焼検出センサ１０等の検出手段からの検出信号と、予め設定している濃縮ブロー率により、前記濃縮ブロー弁７の開閉タイミングを演算し、前記濃縮ブロー弁７の開閉を間歇的に行う時間を決定し、前記濃縮ブロー弁７へその信号を出力するようになっている。したがって、この制御器１１は、前記圧力検出器９および前記燃焼検出センサ１０と通信線１２，１３を介してそれぞれ接続され、かつ前記濃縮ブロー弁７と通信線１４を介して接続され、前記電気伝導率測定センサ６と通信線１５を介して接続されている。

【００１２】

一般的に、濃縮ブロー率（ブロー量と給水量との比率）の設定は、事前に、供給する原水（井戸水、水道水）の水質（ｐＨほか）を分析し、必要な清缶剤の投入量等から勘案して

決定するが、概ね１０％から１５％程度となる。ここにおいて、給水量は、給水時間により算出することも可能であるが、前記給水ポンプの能力変化や前記ボイラ１の圧力変動等により単位時間当たりの給水量が変動することがあるので、給水量を蒸発量×燃焼時間により算出し、濃縮ブロー率をブロー量と蒸発量×燃焼時間との比率とした。すなわち、前記圧力検出器９および前記燃焼検出センサ１０からの検出信号でブロー量を算出する方がより正確である。これは、前記ボイラ１の蒸発量は、定格で決まっているからである。

【００１３】

前記構成によれば、前記ボイラ１が稼動中は、缶内圧力，前記バーナ１６の燃焼状態，燃焼時間等は、前記圧力検出器９，前記燃焼検出センサ１０および前記電気伝導率測定センサ６等の検出手段が常時検出しており、その検出信号を前記制御器１１へ出力する。出力信号を受けた前記制御器１１は、予め設定してある濃縮ブロー率と前記検出信号とにより、前記濃縮ブロー弁７の開閉タイミングを計算し、前記濃縮ブロー弁７の開閉を間歇的に行う時間を決定して、前記濃縮ブロー弁７を自動的に開閉するようにしている。

【００１４】

この発明の濃縮ブロー制御方法は、前記構成において、前記ボイラ１の運転開始時から缶水の電気伝導率がほぼ一定になるまでの時間を予め設定し、この運転時間経過後の缶水の電気伝導率を前記電気伝導率測定センサ６により測定し、この測定した電気伝導率，すなわち実測電気伝導率により修正濃縮ブロー率を演算する。

【００１５】

ここで、缶水の濃縮度は、溶媒（水）中の溶質（全蒸発残留物）の量であるが、水中の全蒸発残留物と電気伝導率との間には、ほぼつぎの関係が成り立つ。

【００１６】

全蒸発残留物〔mg/リットル〕＝０．７×電気伝導率〔μs/cm〕

【００１７】

したがって、全蒸発残留物の代わりに電気伝導率にて缶水の濃縮度を計算することができる。たとえば、缶水の電気伝導率をＥ〔μs/cm〕，燃焼時間をＴ〔ｈ〕，実際蒸発量をＧ〔kg/h〕，保有水量をＬ〔リットル〕，給水の電気伝導率を$E_0$〔μs/cm〕，濃縮ブロー量をＢ〔kg/h〕および濃縮ブロー率をαとすると、次式が成り立つ。

【００１８】

$$E=\{E_0\times L+E_0\times(G+B)\times T-E\times B\times T\}/L$$

【００１９】

この式を変形すると、$E\times\{1+(B\times T)/L\}=E_0\times\{1+(G+B)/L\times T\}$となる。

【００２０】

ここにおいて、濃縮倍数は、$E/E_0$であるから、$E/E_0=\{1+(G+B)/L\times T)\}/\{1+(B\times T)/L\}$となる。

【００２１】

また、$\alpha=B/(G+B)$であるから、$E/E_0=\{1+(B\times T)/(\alpha\times L)\}/\{1+(B\times T)/L\}$となる。

【００２２】

したがって、この式において、Ｔが大きくなると、$E=E_0/\alpha$（以下、「式［１］」と云う。）となる。

【００２３】

前記電気伝導率測定センサ６は、前記ボイラ１の稼動中の缶水の電気伝導率を常時測定し、所定運転時間経過後の缶水の電気伝導率Ｅ2と、予め設定した所定の缶水の電気伝導率$E_1$とを比較し、両者が異なっている場合は、前記制御器１１の演算部で、測定した缶水の電気伝導率$E_2$と予め設定していた濃縮ブロー率$\alpha_1$を前記式［１］に代入して、給水の電気伝導率$E_3$を演算し（$E_3=E_2\times\alpha_1$）、つぎに、この給水の電気伝導率$E_3$と前記所定の缶水の電気伝導率$E_1$とを前記式［１］に代入して、適正な濃縮ブロー率$\alpha_2$を演算し（$\alpha_2=E_3/E_1=E_2/E_1\times\alpha_1$）、この値に前記濃縮ブロー率を修正して缶水の濃縮

度を自動制御する。したがって、給水の電気伝導率の変化にも自動的に対応し、常に適正な濃縮ブロー率で前記ボイラ１の缶水の濃縮度を制御することができる。

【００２４】

つぎに、この発明の請求項２の実施例を図２に基づいて説明する。ここにおいて、請求項１の実施例と同一部材には同一番号を付し、重複する説明は省略する。さて、図２に示す実施例は、前記給水管２の途中に、給水の電気伝導率を測定するセンサ１７を設け、このセンサ１７を通信線１８を介して前記制御器１１に接続したものである。この実施例では、缶水の電気伝導率を測定するセンサは不要となる。

【００２５】

前記センサ１７は、給水の電気伝導率を常時測定し、予め設定した所定の給水の電気伝導率$E_4$と測定した給水の電気伝導率$E_5$とを比較し、両者が異なっている場合は、前記制御器１１の演算部で、測定した給水の電気伝導率$E_5$と予め設定してある所定の缶水の電気伝導率$E_1$を前記式［１］に代入して、適正な濃縮ブロー率$\alpha_2$を演算し（$\alpha_2 = E_5 / E_1$）、この値に前記濃縮ブロー率を修正して缶水の濃縮度を自動制御する。したがって、給水の電気伝導率の変化に自動的に対応し、常に適正な濃縮ブロー率で前記ボイラ１の缶水の濃縮度を制御することができる。

【００２６】

【発明の効果】

この発明によれば、予め設定した濃縮ブロー率に基づいて缶水の濃縮度を自動制御するシステムにおいて、所定の缶水の電気伝導率と所定運転時間経過後に測定した缶水の電気伝導率が異なっているとき、あるいは予め設定した所定の給水の電気伝導率と測定した給水の電気伝導率が異なっているときは、制御器で関係数値を演算し適正な濃縮ブロー率を算出して自動制御するようにしたので、給水の電気伝導率の変化に対応して濃縮ブロー率を修正し、適正な濃縮ブローを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

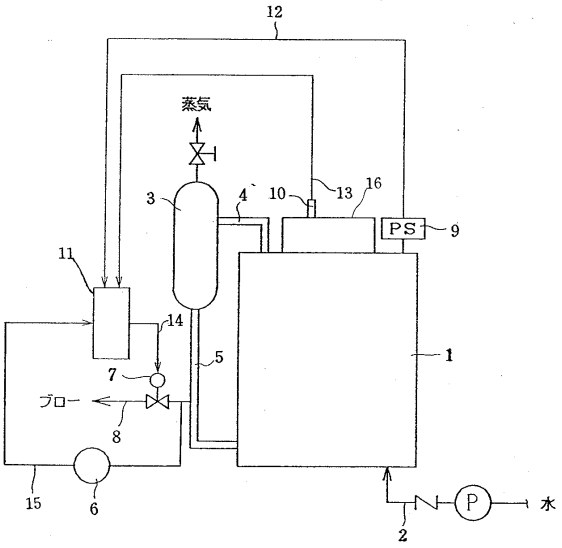
【図１】この発明の請求項１の濃縮ブロー制御方法を実施した多管式貫流ボイラの各機器の配置を示す説明図である。

【図２】この発明の請求項２の濃縮ブロー制御方法を実施した多管式貫流ボイラの各機器の配置を示す説明図である。

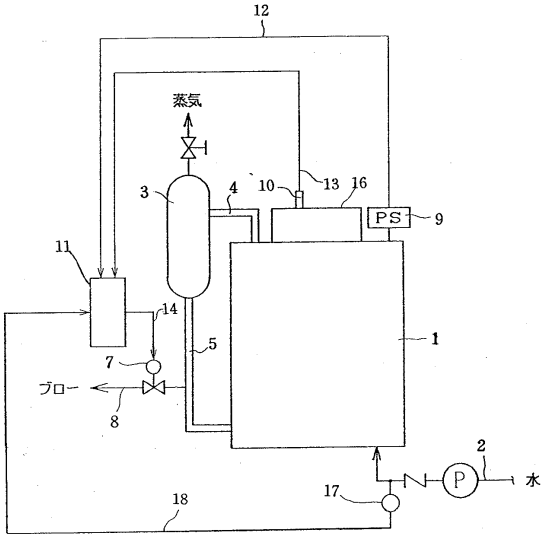
【符号の説明】

１　ボイラ
７　濃縮ブロー弁
６　電気伝導率測定センサ
１７　センサ

【図１】


12
蒸気
3
4
10
13
16
PS
9
11
14
5
1
7
ブロー
8
15
6
2
水

【図２】


12
蒸気
3
4
10
13
16
PS
9
11
14
5
1
7
ブロー
8
2
水
17
18

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平５－１２６３０５（ＪＰ，Ａ）
特開平２－２５９３０４（ＪＰ，Ａ）
実開平５－５２５０６（ＪＰ，Ｕ）
特開平１－１７２７５４（ＪＰ，Ａ）
特開昭５１－１１１３８８（ＪＰ，Ａ）
木脇充明、ボイラ給水とその処理、第5版、昭和４２年4月３０日、白亜書房発行、第２４６～２４７頁
日本分析化学会、分析化学実験ハンドブック、昭和６２年5月３０日、丸善株式会社発行、第５６１～５６２頁
社団法人日本ボイラ協会、ボイラーの水管理<基礎と実際>、昭和５９年1月1日、社団法人日本ボイラ協会発行、ｐ３６５～３６６