

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3664759号
(P3664759)

(45) 発行日 平成17年6月29日(2005.6.29)

(24) 登録日 平成17年4月8日(2005.4.8)

(51) Int.Cl.⁷

F 2 2 D 1/28

F I

F 2 2 D 1/28

B

請求項の数 1 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-312988
 (22) 出願日 平成6年12月16日(1994.12.16)
 (65) 公開番号 特開平8-170805
 (43) 公開日 平成8年7月2日(1996.7.2)
 審査請求日 平成13年3月13日(2001.3.13)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (74) 代理人 100083161
 弁理士 外川 英明
 (72) 発明者 神園 隆男
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝 本社事務所内
 (72) 発明者 青山 重造
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
 東芝 本社事務所内

審査官 松下 聡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フラッシュ防止装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

復水器から給水配管を介して給水を導きこの給水を脱気する脱気器と、この脱気器にて脱気された給水を貯溜する脱気器貯水タンクと、この脱気器貯水タンクの下部に接続され給水をボイラへ導く脱気器降水管と、この脱気器降水管から分岐して配設され前記脱気器貯水タンクの水を系統停止時に脱気器ブロー回収弁を介して前記復水器へ導く脱気器ブロー回収配管と、前記脱気器ブロー回収弁をバイパスして前記脱気器ブロー回収配管に接続されたバイパス配管に配設され負荷しゃ断発生時に前記脱気器貯水タンクの水位に応じて開閉制御される脱気器ブロー調節弁と、前記給水配管に接続され通常運転時に前記脱気器貯水タンクの水位に応じて開閉制御され負荷しゃ断発生時に全開制御される脱気器水位調節弁とから成ることを特徴とするフラッシュ防止装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は汽力発電プラント等の給水設備に係わり、特にプラントの負荷しゃ断時等の急激な負荷降下過程にて発生する脱気器フラッシュ現象を防止するフラッシュ防止装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

汽力発電プラントでは、プラントの負荷しゃ断時等の急激な負荷降下にて脱気器貯水タン

10

20

ク内にてフラッシュ現象が発生することがある。

また、ユニット起動時の給水ポンプ起動時に脱気器降水管及び給水ポンプ連絡管にてフラッシュ現象が発生する場合もある。

【0003】

このフラッシュ現象を従来給水設備系統の一部を示す図7を参照して以下に説明する。

図7に示す様に、従来の給水設備においては、脱気器1及び脱気器貯水タンク2は給水ブースタポンプ3の吸込圧力を確保する為に給水ブースタポンプ3より高い位置に設置されている。給水は復水器（図示せず）から脱気器水位調節弁5、低圧ヒータ8を介して給水配管17から脱気器1へ導かれ、この脱気器1で加熱脱気された給水は脱気器貯水タンク2へ導かれている。通常、復水器から導かれる給水はプラント負荷運転時は脱気器1の器内圧力の飽和温度とほぼ等しい温度となっている。この給水を脱気器貯水タンク2に溜め脱気器貯水タンク2内給水量は脱気器水位調節弁5により一定に保たれている。そして、この脱気器貯水タンク2内の給水は脱気器降水管15から給水ブースタポンプ3、給水ポンプ連絡管11、主給水ポンプ4を介して昇圧され供給配管18からボイラ（図示せず）へ給水される構成となっている。この供給配管18の主給水ポンプ4の下流側には再循環配管19が接続されており、この再循環配管19は給水ポンプ再循環弁12を介して脱気器貯水タンク2の上部に接続されている。

10

【0004】

さらに、脱気器降水管15には脱気器循環配管20および脱気器ブロー回収配管21が接続されており、脱気器循環配管20は脱気器循環ポンプ13を介して給水配管17の低圧ヒータ8下流側に接続され、脱気器ブロー回収配管21は脱気器ブロー回収弁7を介して復水器に接続されている。

20

【0005】

以上の構成において、負荷しゃ断時等の急激な負荷降下が発生した場合には、脱気器1への加熱蒸気源であるタービン抽気がしゃ断され、脱気器1の器内圧力が急激に低下し、脱気器貯水タンク2の給水温度は脱気器1の器内圧力の飽和温度より高くなってしまい、フラッシュ現象が発生する。同様にプラント停止過程においても脱気器1へのタービン抽気の減少により、器内圧力の降下スピードが脱気器貯水タンク2内の給水温度の降下スピードより速い為、脱気器貯水タンク2の給水温度は脱気器1の器内圧力の飽和温度より高くなってしまいフラッシュ現象が発生する。

30

【0006】

従来、このようなフラッシュ現象を防止する為、実開昭53-101101号に記載されているように、脱気器1の器内圧力が低下した場合、脱気器1への蒸気源として抽気配管24に接続された補助蒸気配管25から補助蒸気調節弁9を介して補助蒸気を供給し器内圧力の低下を防止していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、脱気器への蒸気源として用いる補助蒸気量には限度があり、急激な脱気器の器内圧力を防止する為の必要量が確保できず脱気器の器内圧力の低下を完全に防止することが出来ずフラッシュ現象が発生するおそれがあった。

40

【0008】

また、主給水ポンプ起動の際に、脱気器降水管及び給水ポンプ連絡管に滞留していた給水も同様にフラッシュし、管内にて気体と液体に分離し主給水ポンプ起動時に停止時間によっては、起動時の気体部への給水の突入によりハンマリングを起こす可能性があった。

【0009】

このようなフラッシュ現象が発生すると、脱気器貯水タンクの水位が不安定となり、水位低により主給水ポンプトリップまたは脱気器降水管及び給水ポンプ連絡管にてハンマリング等のトラブルを起こすおそれがあった。

【0010】

本発明は、これらの課題を解決するためになされたものであり脱気器、脱気器降水管、給

50

水ポンプ連絡管にてフラッシュ現象が生じない様にしたフラッシュ防止装置を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項 1 に係る本発明は、脱気器、脱気器降水管、給水ポンプ連絡管にて発生するフラッシュ現象を防止する為に、脱気器貯水タンクより脱気器降水管を経て主給水ポンプへ給水を供給する給水設備において、急激な負荷降下が発生した場合に脱気器降水管より分岐し復水器へ接続されている脱気器ブロー回収管に調節弁を設け、脱気器貯水タンク内の給水を急速に置換する制御を行うフラッシュ防止装置を提供する。

【 0 0 1 2 】

10

【作用】

上記構成による請求項 1 記載の本発明のフラッシュ防止装置によれば、急激な負荷降下が発生した時に脱気器への復水の流入量を許容できる最大とし、脱気器貯水タンク内の給水を復水器へ排出することで脱気器貯水タンク内の給水を短時間にて置換し脱気器貯水タンク内給水の温度を下げることによりフラッシュ現象を防止することができる。

【 0 0 1 3 】

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

図 1 は本発明の第 1 実施例を示す脱気器フラッシュ防止装置の系統構成図である。なお、図 1 において、図 7 と同一部分には同一符号を付し、その部分の構成の説明は省略する。図 1 において、脱気器 1 及び脱気器貯水タンク 2 は、給水ブースタポンプ 3 の吸込圧力を確保する為に給水ブースタポンプ 3 より高い位置に設置されている。この構成は従来例と同一であるが、本発明では脱気器貯水タンク 2 から給水ブースタポンプ 3 に至る脱気器降水管 1 5 の途中からプラント停止中に脱気器貯水タンク 2 内給水を排出する為に設けられている脱気器ブロー回収配管 2 1 に配設された脱気器ブロー回収弁 7 をバイパスするバイパス配管 2 2 をこの脱気器ブロー回収配管 2 1 に設け、このバイパス配管 2 2 に脱気器ブロー調節弁 6 を設置している。そして、脱気器貯水タンク 2 には高圧ヒータドレン回収弁 1 0 を介して高圧ヒータドレン回収配管 2 3 が接続されている。さらに、脱気器 1 には抽気が導かれる抽気配管 2 4 が接続されており、この抽気配管 2 4 には補助蒸気調節弁 9 を介して補助蒸気配管 2 5 が接続されている。そして、この構成によって、本実施例は図 2 のように制御される。図 2 において負荷しゃ断時等の負荷降下が発生した場合、通常脱気器貯水タンク 2 内の給水を一定レベルに制御している（ブロック A）脱気器水位調節弁 5 a を強制的に全開とし（ブロック B）、脱気器ブロー調節弁 6 を全閉状態（ブロック C）から脱気器貯水タンク 2 内レベルを制御するモード（ブロック D）に移行される。

20

30

【 0 0 1 4 】

すなわち、脱気器水位調節弁 5 a を強制開することで脱気器 1 及び脱気器貯水タンク 2 へ給水を流しえる最大の流量にて供給し、脱気器ブロー調節弁 6 にて脱気器貯水タンク 2 内の給水を排出することで脱気器貯水タンク 2 内の給水を短時間で置換させることができる。この様に脱気器貯水タンク 2 内の給水を置換することにより脱気器貯水タンク 2 内の給水の温度を下げ、脱気器貯水タンク 2 内の給水を脱気器 1 の器内圧力の飽和温度以下にすることでフラッシュ現象の防止を図ることができる。

40

【 0 0 1 5 】

なお、図 2 に示されるように、負荷しゃ断等の信号が解除されれば、NOT 回路 E, F によって通常モードとなり脱気器ブロー調節弁 6 が閉止され、脱気器水位調節弁 5 a が脱気器貯水タンク 2 の水位制御に変更される。

【 0 0 1 6 】

次に本発明の第 2 実施例を図 1 及び図 3 を参照して説明する。

図 1 は本発明の第 2 実施例の系統構成図であり、この構成は第 1 の実施例と同一であるので構成の説明は省略する。本発明では、図 3 に示すようにボイラの上流側に配設されボイラに導入される給水を昇温させる高圧ヒータで凝縮された高温水である高圧ヒータドレン

50

水を脱気器貯水タンク 2 へ回収している高圧ヒータドレン回収配管 2 3 に配設され通常時全開状態である（ブロック G）、高圧ヒータドレン回収弁 1 0 を、負荷しゃ断等の急激な負荷降下が発生した時に強制閉する（ブロック H）。すなわち、脱気器貯水タンク 2 への高温水の流入を防ぐことにより、脱気器貯水タンク 2 内の給水温度の低下を図り、脱気器 1 の器内圧力を飽和温度以下にすることでフラッシュ現象を防止することができる。

【 0 0 1 7 】

なお、図 3 に示すように負荷しゃ断信号が解除されれば、N O T 回路 I によって通常モードとなり、高圧ヒータドレン回収弁 1 0 は全開制御される。

次に本発明の第 3 実施例を図 4 を参照して説明する。なお図 4 において、図 7 と同一部分には同一符号を付し、その部分の構成の説明は省略する。

10

【 0 0 1 8 】

図 4 は本発明の第 3 実施例の系統構成図であり、図 4 において給水ブースタポンプ 3 と主給水ポンプ 4 との間の給水ポンプ連絡管 1 1 には給水ポンプ連絡管 1 1、脱気器降水管 1 5 及び脱気器貯水タンク 2 内給水を排出する脱気器ブロー配管 2 6 が脱気器ブロー調節弁 6 a を介して接続されている。そしてこの脱気器ブロー配管 2 6 によって主給水ポンプ 4 および給水ブースタポンプ 3 停止時に給水を排出することにより給水ポンプ連絡管 1 1 及び脱気器降水管 1 5 内の給水を絶えず置換する。すなわち、脱気器貯水タンク 2 内給水を絶えず脱気器降水管 1 5 および給水ポンプ連絡管 1 1 に流し続けることにより滞留水のフラッシュを防止し、主給水ポンプ 4 および給水ブースタポンプ 3 起動時に脱気器降水管 1 5 及び給水ポンプ連絡管 1 1 でのハンマリングを防止することができる。

20

【 0 0 1 9 】

次に本発明の第 4 実施例を図 5 及び図 6 を参照して説明する。なお、図 5 において、図 7 と同一部分には同一符号を付し、その部分の構成の説明は省略する。図 5 は本発明の第 4 実施例の系統構成図であり、図 5 において主給水ポンプ 4 の出口側供給配管 1 8 より脱気器貯水タンク 2 へ主給水ポンプ 4 の最低流量を確保できるよう給水を排出する給水ポンプ再循環配管 1 9 に給水ポンプ再循環弁 1 2 をバイパスする循環弁バイパス配管 2 7 を接続し、脱気器循環ポンプ出、入口弁 1 6、1 4 を介して脱気器循環ポンプ 2 8 を設置している。

【 0 0 2 0 】

以上の構成における第 4 実施例の制御回路を図 6 を参照して説明する。

30

主給水ポンプ 4 と給水ブースタポンプ 3 が停止中に脱気器循環ポンプ出入口弁 1 6、1 4 を全開にし、脱気器循環ポンプ 2 8 を起動させる（ブロック J）。また、主給水ポンプ 4 又は給水ブースタポンプ 3 が起動すると脱気器循環ポンプ出入口弁 1 6、1 4 を全閉し給水は給水ポンプ再循環弁 1 2 により制御される（ブロック K）。なお、図中 L は A N D 回路、M は N O T 回路を示している。

【 0 0 2 1 】

よって、脱気器循環ポンプ 2 8 を主給水ポンプ停止中に運転することにより、脱気器貯水タンク 2 内の給水を脱気器降水管 1 5 及び給水ポンプ連絡管 1 1 に通水することにより、滞留水によるフラッシュを防止し、主給水ポンプ起動時のハンマリング現象を防止することができる。

40

【 0 0 2 2 】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る本発明によれば脱気器貯水タンク内の給水温度を脱気器器内圧力の飽和温度低下に保つことができ、負荷しゃ断等の急激な負荷降下時に脱気器貯水タンク内でのフラッシュ現象を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 および第 2 の実施例を示すフラッシュ防止装置の系統構成図。

【図 2】本発明の第 1 実施例に適用する制御回路図。

【図 3】本発明の第 2 実施例に適用する制御回路図。

【図 4】本発明の第 3 実施例を示すフラッシュ防止装置の系統構成図。

50

【図5】本発明の第4実施例を示すフラッシュ防止装置の系統構成図。

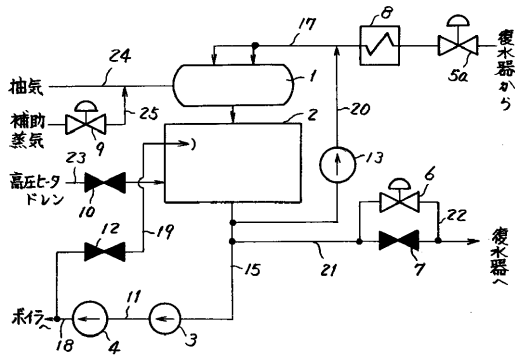
【図6】本発明の第4実施例に適用する制御回路図。

【図7】フラッシュ防止装置の従来例を示す系統構成図。

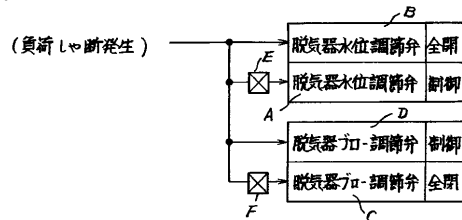
【符号の説明】

1 ... 脱気器	
2 ... 脱気器貯水タンク	
3 ... 給水ブースタポンプ	
4 ... 主給水ポンプ	
5 , 5 a ... 脱気器水位調節弁	
6 , 6 a ... 脱気器ブロー調節弁	10
7 ... 脱気器ブロー回収弁	
8 ... 低圧ヒータ	
9 ... 補助蒸気調節弁	
10 ... 高圧ヒータドレン回収弁	
11 ... 給水ポンプ連絡管	
12 ... 給水ポンプ再循環弁	
13 , 28 ... 脱気器循環ポンプ	
14 ... 脱気器循環ポンプ出口弁	
15 ... 脱気器降水管	
16 ... 脱気器循環ポンプ入口弁	20
17 ... 給水配管	
18 ... 供給配管	
19 ... 再循環配管	
20 ... 脱気器循環配管	
21 ... 脱気器ブロー回収配管	
22 ... バイパス配管	
23 ... 高圧ヒータドレン回収配管	
24 ... 抽気配管	
25 ... 補助蒸気配管	
26 ... 脱気器ブロー配管	30
27 ... 循環弁バイパス配管	

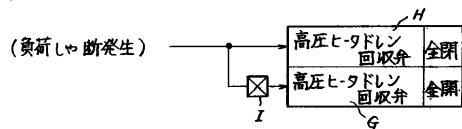
【図 1】



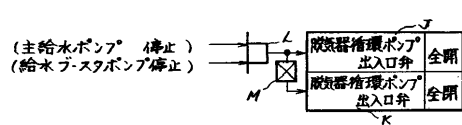
【図 2】



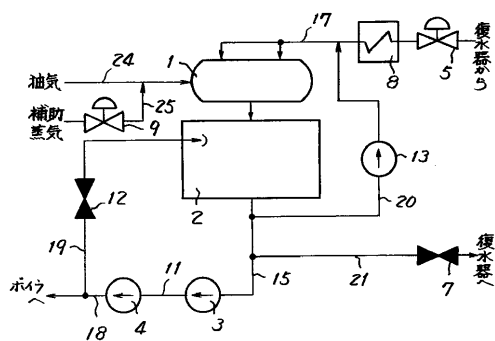
【図 3】



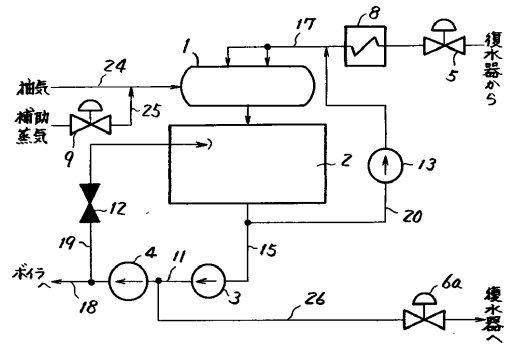
【図 6】



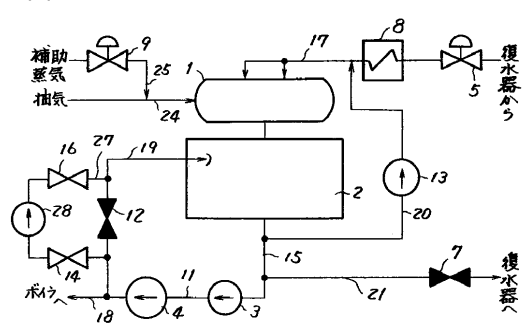
【図 7】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開昭55-097102(JP,U)
特開昭62-84205(JP,A)
特開昭58-99603(JP,A)
特開昭59-107709(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
F22D 1/28