

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6818495号
(P6818495)

(45) 発行日 令和3年1月20日 (2021.1.20)

(24) 登録日 令和3年1月5日 (2021.1.5)

(51) Int.Cl.	F I
B O 1 D 35/16 (2006.01)	B O 1 D 35/16
B O 1 D 35/02 (2006.01)	B O 1 D 35/02 A
F 2 2 B 37/48 (2006.01)	F 2 2 B 37/48 B
F 2 2 D 11/00 (2006.01)	F 2 2 D 11/00 C

請求項の数 14 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-196778 (P2016-196778)	(73) 特許権者	514030104
(22) 出願日	平成28年10月4日 (2016.10.4)		三菱パワー株式会社
(65) 公開番号	特開2018-58019 (P2018-58019A)		神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号
(43) 公開日	平成30年4月12日 (2018.4.12)	(74) 代理人	110002147
審査請求日	令和1年7月8日 (2019.7.8)		特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	藤村 大輝
			神奈川県横浜市西区みなとみらい三丁目3番1号 三菱日立パワーシステムズ株式会社内
		審査官	中村 泰三
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 ストレーナの洗浄装置及び方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ケーシングの内部がスクリーンにより入口側室と出口側室に区画され、前記入口側室に給水ラインの入口ラインが接続されて入口弁が設けられる一方、前記出口側室に給水ラインの出口ラインが接続されて出口弁が設けられるストレーナにおいて、

前記出口側室に接続されて洗浄水を供給可能な逆洗ラインと、

前記逆洗ラインに設けられる逆洗弁と、

前記入口側室のドレン排出側に接続されて異物を排出可能なドレンラインと、

前記ドレンラインに設けられるドレン弁と、

前記ケーシングの内部に圧力を作用させて前記ケーシングの内部圧力を前記ケーシングのドレン排出側の圧力より高く調整することで前記ケーシング内の水位を低下させる差圧発生装置と、

を備え、

前記差圧発生装置は、前記出口側室に接続されるベントラインと、前記ベントラインに設けられるベント弁と、前記出口側室のドレン排出側に接続される吸引ラインと、前記吸引ラインに設けられる吸引弁とを有する、

ことを特徴とするストレーナの洗浄装置。

【請求項 2】

前記給水ラインは、真空圧状態に維持され、前記吸引ラインは、前記給水ラインにおける前記入口弁より上流側に接続され、前記吸引ラインの内部圧力より前記ケーシングの内

10

20

部圧力を高くすることを特徴とする請求項 1 に記載のストレーナの洗浄装置。

【請求項 3】

前記吸引ラインは、前記ドレンラインに接続され、前記ドレンラインにおける前記吸引ラインとの接続部の上流側と下流側にそれぞれ前記ドレン弁として第 1 ドレン弁と第 2 ドレン弁が設けられることを特徴とする請求項 2 に記載のストレーナの洗浄装置。

【請求項 4】

前記ケーシング内の水位を検出または推定する水位検出推定装置が設けられることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のストレーナの洗浄装置。

【請求項 5】

前記ケーシング内の水位を検出または推定する水位検出推定装置と、前記ケーシング内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると前記吸引弁を閉止すると共に前記逆洗弁及び前記ドレン弁を開放する制御装置とが設けられることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載のストレーナの洗浄装置。

10

【請求項 6】

ケーシングの内部がスクリーンにより入口側室と出口側室に区画され、前記入口側室に給水ラインの入口ラインが接続されて入口弁が設けられる一方、前記出口側室に給水ラインの出口ラインが接続されて出口弁が設けられるストレーナにおいて、

前記出口側室に接続されて洗浄水を供給可能な逆洗ラインと、

前記逆洗ラインに設けられる逆洗弁と、

前記入口側室のドレン排出側に接続されて異物を排出可能なドレンラインと、

20

前記ドレンラインに設けられるドレン弁と、

前記ケーシングの内部に圧力を作用させて前記ケーシングの内部圧力を前記ケーシングのドレン排出側の圧力より高く調整することで前記ケーシング内の水位を低下させる差圧発生装置と、

を備え、

前記差圧発生装置は、前記入口側室または前記出口側室に接続される加圧ラインと、前記加圧ラインに設けられる加圧弁とを有する、

ことを特徴とするストレーナの洗浄装置。

【請求項 7】

前記加圧ラインは、加圧装置に接続され、前記ドレンラインの圧力より前記ケーシングの内部圧力を高くすることを特徴とする請求項 6 に記載のストレーナの洗浄装置。

30

【請求項 8】

前記差圧発生装置は、前記加圧ラインが加圧装置に接続され、前記出口側室のドレン排出側に接続される吸引ラインと、前記吸引ラインに設けられる吸引弁とを有し、前記吸引ラインの圧力より前記ケーシングの内部圧力を高くすることを特徴とする請求項 6 に記載のストレーナの洗浄装置。

【請求項 9】

前記給水ラインは、真空圧状態に維持され、前記吸引ラインは、前記給水ラインにおける前記入口弁より上流側に接続されることを特徴とする請求項 8 に記載のストレーナの洗浄装置。

40

【請求項 10】

前記吸引ラインは、前記ドレンラインに接続され、前記ドレンラインにおける前記吸引ラインとの接続部の上流側と下流側にそれぞれ前記ドレン弁として第 1 ドレン弁と第 2 ドレン弁が設けられることを特徴とする請求項 9 に記載のストレーナの洗浄装置。

【請求項 11】

前記ケーシング内の水位を検出または推定する水位検出推定装置が設けられることを特徴とする請求項 8 から請求項 10 のいずれか一項に記載のストレーナの洗浄装置。

【請求項 12】

前記ケーシング内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると前記吸引弁を閉止すると共に前記逆洗弁及び前記ドレン弁を開放する制御装置とが設けられることを特徴とす

50

る請求項 1 1 に記載のストレーナの洗浄装置。

【請求項 1 3】

ケーシングの内部がスクリーンにより入口側室と出口側室に区画され、前記入口側室に給水ラインの入口ラインが接続されて入口弁が設けられる一方、前記出口側室に前記給水ラインの出口ラインが接続されて出口弁が設けられるストレーナにおいて、

前記入口弁と前記出口弁を閉止する工程と、

前記出口側室に吸引力を作用させることで前記ケーシングの内部圧力を前記ケーシングのドレン排出側の圧力より高く調整する工程と、

前記ケーシングの内部圧力を前記ドレン排出側の圧力より高くすることにより前記出口側室の水を排出して前記ケーシング内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると前記出口側室に洗浄水を供給すると共にドレンラインを開放する工程と、

を有することを特徴とするストレーナの洗浄方法。

【請求項 1 4】

ケーシングの内部がスクリーンにより入口側室と出口側室に区画され、前記入口側室に給水ラインの入口ラインが接続されて入口弁が設けられる一方、前記出口側室に前記給水ラインの出口ラインが接続されて出口弁が設けられるストレーナにおいて、

前記入口弁と前記出口弁を閉止する工程と、

前記入口側室または前記出口側室に加圧力が作用させることで前記ケーシングの内部圧力を前記ケーシングのドレン排出側の圧力より高く調整する工程と、

前記ケーシングの内部圧力を前記ドレン排出側の圧力より高くすることにより前記ケーシング内の水を排出して前記ケーシング内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると前記出口側室に洗浄水を供給すると共にドレンラインを開放する工程と、

を有することを特徴とするストレーナの洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発電プラントの給水系統に設けられるストレーナの洗浄装置及び方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、火力発電プラントでは、ボイラで燃料を燃焼させ、発生した燃焼ガスの熱エネルギーをボイラ給水に伝熱することにより蒸気を発生させ、この蒸気により蒸気タービンを回転させることで、蒸気タービンの回転軸に連結された発電機を回転駆動して発電している。そして、蒸気タービンを回転させて仕事をした蒸気は、復水器にて、冷却水と熱交換して冷却することで凝縮して復水となり、復水ポンプによりボイラに給水として戻される。

【0003】

このようなボイラ給水系統では、給水（蒸気）の循環系統に錆などの異物が混入することから、復水器の出口側に給水（復水）から異物を取り除くストレーナが設けられている。そして、このストレーナは、所定期間使用すると、異物により閉塞が発生することから、定期的に洗浄する必要がある。ストレーナの洗浄作業は、一般的に、ストレーナの入口側と出口側を閉止した状態とし、スクリーンに対してストレーナの吐出側から洗浄水を噴射する逆洗処理を実行するものであり、スクリーンから除去された異物を外部に排出している。このようなストレーナの洗浄装置としては、例えば、下記特許文献 1 に記載されたものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】実開昭 62 - 169276 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

ところで、ストレーナを洗浄する前には、内部の復水を排出してからスクリーンに洗浄水を噴射する逆洗処理を実行する。ストレーナの排水時には、ストレーナの上部に設けたベントラインから大気を導入し、下部に設けた排水用ドレンラインから排水するが、ストレーナ内部の復水はドレンラインの圧力に対し、自重によって排出されるため、この排水作業に長時間を要してしまうという問題がある。

【0006】

本発明は上述した課題を解決するものであり、洗浄処理時間の短縮化を図るストレーナの洗浄装置及び方法を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】**【0007】**

上記の目的を達成するための本発明のストレーナの洗浄装置は、ケーシングの内部がスクリーンにより入口側室と出口側室に区画され、前記入口側室に給水ラインが接続されて入口弁が設けられる一方、前記出口側室に前記給水ラインが接続されて出口弁が設けられるストレーナにおいて、前記出口側室に接続されて洗浄水を供給可能な逆洗ラインと、前記逆洗ラインに設けられる逆洗弁と、前記入口側室のドレン排出側に接続されて異物を排出可能なドレンラインと、前記ドレンラインに設けられるドレン弁と、前記ケーシングの内部圧力を前記ケーシングのドレン排出側の圧力より高く調整する差圧発生装置と、を備えることを特徴とするものである。

20

【0008】

従って、差圧発生装置によりケーシングのドレン排出側の圧力より高くなるように調整すると、ケーシング内の処理水がドレン排出側に流れてケーシング内の水位が低下する。ここで、逆洗弁を開放して洗浄水を逆洗ラインから出口側室に供給すると共にドレン弁を開放すると、ストレーナに付着していた異物が除去され、異物が入口側室からドレンラインに排出される。即ち、差圧発生装置によりケーシングの内部圧力をドレン排出側の圧力より高く調整することで、ケーシング内の処理水を早期に排出することができ、ストレーナの洗浄処理時間を短縮して処理効率を向上することができる。

【0009】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記差圧発生装置は、前記出口側室に接続されるベントラインと、前記ベントラインに設けられるベント弁と、前記出口側室のドレン排出側に接続される吸引ラインと、前記吸引ラインに設けられる吸引弁とを有することを特徴としている。

30

【0010】

従って、吸引弁を開放すると、吸引ラインから出口側室に吸引力が作用し、ケーシングの内部圧力が吸引ラインの圧力より高くなり、ケーシング内の処理水を吸引ラインに急速に流すことができ、ケーシング内の水位を早期に低下させることができる。

【0011】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記給水ラインは、真空圧状態に維持され、前記吸引ラインは、前記給水ラインにおける前記入口弁より上流側に接続され、前記吸引ラインの内部圧力より前記ケーシングの内部圧力を高くすることを特徴としている。

40

【0012】

従って、吸引ラインを真空圧状態に維持された給水ラインに接続するだけで、ケーシング内の処理水を吸引ラインに流し、ケーシング内の水位を早期に低下させることができる。

【0013】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記吸引ラインは、前記ドレンラインに接続され、前記ドレンラインにおける前記吸引ラインとの接続部の上流側と下流側にそれぞれ前記ドレン弁として第1ドレン弁と第2ドレン弁が設けられることを特徴としている。

【0014】

50

従って、吸引ラインをドレンラインに接続することで、ケーシング内の水位が低下した後、逆洗弁を開放して洗浄水を逆洗ラインから出口側室に供給すると共に、第1ドレン弁及び第2ドレン弁を開放すると、ストレーナに付着していた異物が入口側室からドレンラインに排出されると共に、吸引ラインに残っている処理水も排出することができる。

【0015】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記ケーシング内の水位を検出または推定する水位検出推定装置が設けられることを特徴としている。

【0016】

従って、水位検出推定装置によりケーシング内の水位の低下がわかることから、吸引弁を閉止すると共に逆洗弁及びドレン弁を開放と、ケーシング内の排水と異物除去を連続して実施することができる。

10

【0017】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記ケーシング内の水位を検出または推定する水位検出推定装置と、前記ケーシング内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると前記吸引弁を閉止すると共に前記逆洗弁及び前記ドレン弁を開放する制御装置とが設けられることを特徴としている。

【0018】

従って、ケーシング内の水位が所定水位まで低下すると、吸引弁を閉止すると共に逆洗弁及びドレン弁を開放するため、ケーシング内の排水と異物除去を連続して実施することができる。

20

【0019】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記差圧発生装置は、前記入口側室または前記出口側室に接続される加圧ラインと、前記加圧ラインに設けられる加圧弁とを有することを特徴としている。

【0020】

従って、加圧弁を開放すると、加圧ラインから入口側室に加圧力が作用することとなり、ケーシングの内部圧力がドレンラインの圧力より高くなり、ケーシング内の処理水をドレンラインに流すことができ、入口側室に加圧ラインを接続するだけでケーシング内の水位を早期に低下させることができる。

【0021】

30

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記加圧ラインは、加圧装置に接続され、前記ドレンラインの圧力より前記ケーシングの内部圧力を高くすることを特徴としている。

【0022】

従って、加圧ラインに加圧装置を接続するだけで、ケーシング内の処理水をドレンラインに流し、ケーシング内の水位を早期に低下させることができる。

【0023】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記差圧発生装置は、前記加圧ラインが加圧装置に接続され、前記出口側室のドレン排出側に接続される吸引ラインと、前記吸引ラインに設けられる吸引弁とを有し、前記吸引ラインの圧力より前記ケーシングの内部圧力を高くすることを特徴としている。

40

【0024】

従って、吸引弁を開放すると、吸引ラインから出口側室に吸引力が作用し、ケーシングの内部圧力が吸引ラインの圧力より高くなり、ケーシング内の処理水を吸引ラインに急速に流すことができ、ケーシング内の水位を早期に低下させることができる。

【0025】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記給水ラインは、真空圧状態に維持され、前記吸引ラインは、前記給水ラインにおける前記入口弁より上流側に接続されることを特徴としている。

【0026】

従って、吸引ラインを真空圧状態に維持された給水ラインに接続するだけで、ケーシ

50

グ内の処理水を吸引ラインに流し、ケーシング内の水位を早期に低下させることができる。

【0027】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記吸引ラインは、前記ドレンラインに接続され、前記ドレンラインにおける前記吸引ラインとの接続部の上流側と下流側にそれぞれ前記ドレン弁として第1ドレン弁と第2ドレン弁が設けられることを特徴としている。

【0028】

従って、吸引ラインをドレンラインに接続することで、ケーシング内の水位が低下した後、逆洗弁を開放して洗浄水を逆洗ラインから出口側室に供給すると共に、第1ドレン弁及び第2ドレン弁を開放すると、ストレーナに付着していた異物が入口側室からドレンラインに排出されると共に、吸引ラインに残っている処理水も排出することができる。

10

【0029】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記ケーシング内の水位を検出または推定する水位検出推定装置が設けられることを特徴としている。

【0030】

従って、水位検出推定装置によりケーシング内の水位の低下がわかることから、吸引弁を閉止すると共に逆洗弁及びドレン弁を開放と、ケーシング内の排水と異物除去を連続して実施することができる。

【0031】

本発明のストレーナの洗浄装置では、前記ケーシング内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると前記吸引弁を閉止すると共に前記逆洗弁及び前記ドレン弁を開放する制御装置とが設けられることを特徴としている。

20

【0032】

従って、ケーシング内の水位が所定水位まで低下すると、吸引弁を閉止すると共に逆洗弁及びドレン弁を開放するため、ケーシング内の排水と異物除去を連続して実施することができる。

【0033】

また、本発明のストレーナの洗浄方法は、ケーシングの内部がスクリーンにより入口側室と出口側室に区画され、前記入口側室に給水ラインが接続されて入口弁が設けられる一方、前記出口側室に前記給水ラインが接続されて出口弁が設けられるストレーナにおいて、前記入口弁と前記出口弁を閉止する工程と、前記ケーシングの内部圧力を前記ケーシングのドレン排出側の圧力より高く調整する工程と、前記ケーシング内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると前記出口側室に洗浄水を供給すると共に前記ドレンラインを開放する工程と、を有することを特徴とするものである。

30

【0034】

従って、ケーシングの内部圧力をケーシングのドレン排出側の圧力より高く調整することで、ケーシング内の処理水を早期にドレンラインに排出することができ、ストレーナの洗浄処理時間を短縮して処理効率を向上することができる。

【発明の効果】

【0035】

本発明のストレーナの洗浄装置及び方法によれば、ケーシングの内部圧力をドレン排出側の圧力より高く調整するので、ケーシング内の処理水を早期に排出することができ、ストレーナの洗浄処理時間を短縮することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】図1は、第1実施形態のストレーナの洗浄装置を表す概略図である。

【図2】図2は、第1実施形態のストレーナの洗浄方法を表すフローチャートである。

【図3】図3は、火力発電プラントを表す概略図である。

【図4】図4は、第2実施形態のストレーナの洗浄装置を表す概略図である。

【図5】図5は、第2実施形態のストレーナの洗浄方法を表すフローチャートである。

50

【図 6】図 6 は、第 3 実施形態のストレーナの洗浄装置を表す概略図である。

【図 7】図 7 は、第 3 実施形態のストレーナの洗浄方法を表すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 7 】

以下に添付図面を参照して、本発明に係るストレーナの洗浄装置及び方法の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせるものも含むものである。

【 0 0 3 8 】

[第 1 実施形態]

図 3 は、火力発電プラントを表す概略図である。

【 0 0 3 9 】

第 1 実施形態の火力発電プラントは、燃料を燃焼させ、燃焼により発生した熱で蒸気を生成し、生成した蒸気により蒸気タービンを回転させることで、蒸気タービンに接続される発電機を駆動して電力を発生させるものである。

【 0 0 4 0 】

図 3 に示すように、火力発電プラント 10 は、ボイラ 11 と、蒸気タービン 12 と、復水器 13 と、ストレーナ 14 と、復水ポンプ 15 と、低压給水加熱器 16 と、脱気器 17 と、高压給水加熱器 18 と、発電機 19 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

ボイラ 11 は、例えば、コンベンショナルボイラが用いられており、燃料としての微粉炭を燃焼バーナにより燃焼させ、この燃焼により発生した熱を伝熱管として機能する火炉壁管 21 を用いて回収することができる。蒸気タービン 12 は、高压タービン 22 と、中圧タービン 23 と、低压タービン 24 とを有し、各タービン 22, 23, 24 は、回転軸となるロータ 25 によって一体回転可能に連結されている。

【 0 0 4 2 】

高压タービン 22 は、その流入側にボイラ 11 の火炉壁管 21 からの主蒸気ライン 26 が接続され、その流出側にボイラ 11 の再熱器（図示略）に至る低温再熱蒸気ライン 27 が接続されている。高压タービン 22 は、主蒸気ライン 26 から供給される蒸気によって回転し、使用後の蒸気を低温再熱蒸気ライン 27 から排出する。中圧タービン 23 は、その流入側にボイラ 11 の再熱器からの高温再熱蒸気ライン 28 が接続され、その流出側に低压タービン 24 に至る蒸気ライン 29 が接続されている。中圧タービン 23 は、高温再熱蒸気ライン 28 から供給される再熱された蒸気によって回転し、使用後の蒸気を蒸気ライン 29 から低压タービン 24 へ向けて排出する。低压タービン 24 は、その流入側に蒸気ライン 29 が接続され、その流出側に復水器 13 が接続されている。低压タービン 24 は、蒸気ライン 29 から供給される蒸気によって回転し、使用後の蒸気を復水器 13 へ向けて排出する。発電機 19 は、高压タービン 22、中圧タービン 23、低压タービン 24 の回転がロータ 25 を介して伝達され、回転駆動して発電する。

【 0 0 4 3 】

復水器 13 は、低压タービン 24 から排出される蒸気を、冷却水が流れる冷却ラインに接触させることによって凝縮して水（復水）に戻すものである。復水器 13 で生成された復水は、ストレーナ 14 により異物が除去されてから復水ポンプ 15 により低压給水加熱器 16 へ向けて供給される。復水器 13 の流出側に接続された第 1 給水ライン 31 は、2 つの分岐ライン 32, 33 に分岐され、再び集合して第 2 給水ライン 34 となり、ボイラ 11 の火炉壁管 21 に接続されている。ストレーナ 14 は、第 1 ストレーナ 41 と第 2 ストレーナ 42 とから構成される。第 1 ストレーナ 41 は、分岐ライン 32 に設けられており、流入側に入口弁 43 が設けられ、流出側に出口弁 44 が設けられている。第 2 ストレーナ 42 は、分岐ライン 33 に設けられており、流入側に入口弁 45 が設けられ、流出側に出口弁 46 が設けられている。なお、第 1 ストレーナ 41 の入口弁 43 と出口弁 44 は、図で白抜きとして開放状態を示し、第 2 ストレーナ 42 の入口弁 45 と出口弁 46 は黒

10

20

30

40

50

塗りとして弁が閉止状態であることを示している。即ち、第1ストレーナ41は通水状態で、第2ストレーナ42は通水が遮断状態であることを示している。

【0044】

復水ポンプ15と低圧給水加熱器16と脱気器17と高圧給水加熱器18は、第2分岐ライン34に直列に設けられている。低圧給水加熱器16は、復水を低圧の状態で加熱する。加熱された水は、低圧給水加熱器16から脱気器17へ向けて供給される。脱気器17は、低圧給水加熱器16から供給された復水から溶存酸素や不凝結ガス（アンモニアガス）などの不純物を除去する。脱気された水は、脱気器17から高圧給水加熱器18へ向けて供給される。高圧給水加熱器18は、脱気された復水を高圧の状態で加熱する。加熱された復水は、高圧給水加熱器18から給水としてボイラ11の火炉壁管21へ向けて供給される。

10

【0045】

なお、復水器13は、蒸気タービン12で使用された蒸気を冷却水により冷却し、凝縮させることで復水とし、体積を減らすことにより高い真空状態を作り、蒸気の流れをよくしてタービンの効率を向上させている。そのため、少なくとも、復水器13、ストレーナ14、復水ポンプ15までの第1給水ライン31と分岐ライン32、33と第2給水ライン34は、真空状態が維持されている。

【0046】

そのため、火力発電プラント10では、ボイラ11の火炉壁管21内を流通する水は、内部の火炎により加熱されて蒸気が生成され、生成された蒸気は、蒸気タービン12に供給される。蒸気タービン12に供給された蒸気は、高圧タービン22、中圧タービン23、低圧タービン24を順に流動して復水器13に流入する。このとき、蒸気タービン12は、流通した蒸気により回転することで、ロータ25を介して発電機19を回転駆動し、発電機19が電力を発生させる。復水器13に流入した蒸気は、冷却ラインによって凝縮されることで復水に戻される。復水器13で凝縮された復水は、ストレーナ14により異物が除去された後、低圧給水加熱器16、脱気器17、高圧給水加熱器18を通してボイラ11の火炉壁管21内へ戻される。

20

【0047】

ここで、ストレーナ14について説明するが、このストレーナ14を構成する第1ストレーナ41と第2ストレーナ42は、各給水ライン31、34の間で並列に配置されてほぼ同様の構成をなすことから、第1ストレーナ41について詳細に説明する。図1は、第1実施形態のストレーナの洗浄装置を表す概略図である。

30

【0048】

図1に示すように、第1ストレーナ41は、ケーシング51内にスクリーン（メッシュ）52が傾斜状態で配置されることで、内部が入口側室53と出口側室54とに区画されている。そして、入口側室53は、分岐ライン32における入口ライン32aの下流側端部が接続され、出口側室54に分岐ライン32における出口ライン32bの上流側端部が接続されている。入口ライン32aは、入口弁43が設けられ、出口ライン32bは、出口弁44が設けられている。

【0049】

ケーシング51は、出口側室54にベントライン61が接続され、ベントライン61にベント弁62が設けられている。ベントライン61は、一端部が大気へ開放されており、ベント弁62を開閉することでケーシング51内を密閉状態に維持し、開放することでケーシング51内を大気へ連通する。なお、ベントライン61は、ケーシング51の入口側室53に接続してもよい。

40

【0050】

ケーシング51は、出口側室54に逆洗ライン63が接続され、逆洗ライン63に逆洗弁64が設けられている。逆洗ライン63は、一端部が第2給水ライン34（図3参照）に接続されており、逆洗弁64を開放することで、第2給水ライン34の給水を洗浄水として出口側室54内に供給することができる。また、ケーシング51は、入口側室53に

50

ドレンライン 65 が接続され、ドレンライン 65 に第 1 ドレン弁 66 と第 2 ドレン弁 67 が直列に設けられている。ドレンライン 65 は、一端部が図示しない排水処理設備に接続されており、各ドレン弁 66、67 を開放することで、入口側室 53 内の処理水や洗浄水を排水処理設備に排出することができる。

【0051】

また、第 1 ストレーナ 41 は、ケーシング 51 の内部圧力をドレンライン 65 の圧力より高く調整する差圧発生装置が設けられている。差圧発生装置は、ケーシング 51 の出口側室 54 に接続され、ケーシング 51 のドレン排出側に設けられる吸引ライン 68 と、吸引ライン 68 に設けられる真空弁（吸引弁）69 とを有している。即ち、吸引ライン 68 は、一端部がケーシング 51 の出口側室 54 に接続され、他端部が分岐ライン 32 を構成する入口ライン 32a における入口弁 43 より上流側に接続されている。この場合、吸引ライン 68 は、ドレンライン 65 に接続されており、ドレンライン 65 における吸引ライン 68 との接続部の上流側（ケーシング 51 側）に第 1 ドレン弁 66 が設けられ、接続部より下流側（排水処理設備側）に第 2 ドレン弁 67 が設けられている。また、真空弁 69 は、吸引ライン 68 におけるドレンライン 65 との接続部より入口ライン 32a 側に設けられている。

10

【0052】

前述したように、復水器 13 とストレーナ 14 と復水ポンプ 15 と第 1 給水ライン 31 と分岐ライン 32、33 と第 2 給水ライン 34 の一部が真空圧状態に維持されている。そのため、ベント弁 62 を開放して出口側室 54 を大気開放し、真空弁 69 を開放して吸引ライン 68 により出口側室 54 と入口ライン 32a とを連通すると、入口ライン 32a の真空度が吸引ライン 68 を通して出口側室 54 に作用する。すると、ケーシング 51（出口側室 54）は、内部にベントライン 61 から急激に大気が導入されることで、ケーシング 51 の内部圧力がケーシング 51 のドレン排出側となる吸引ライン 68 の圧力より高くなり、内部の処理水が吸引ライン 68 を通して入口ライン 32a 側に吸引され、ケーシング 51 内の処理水の水位が急速に減少する。

20

【0053】

ケーシング 51 は、内部の水位を検出する水位検出推定装置が設けられている。水位検出推定装置は、一端部が吸引ライン 68（出口側室 54）に接続される計測ライン 70 と、計測ライン 70 の端部に接続される水位計 71 と、計測ライン 70 に設けられる計測器側開閉弁 72 とを有している。計測ライン 70 は、一端部を吸引ライン 68 ではなくて出口側室 54 に直接接続してもよい。そのため、計測器側開閉弁 72 を開放すると、ケーシング 51 と水位計 71 が吸引ライン 68 及び計測ライン 70 を通して連通し、水位計 71 は、ケーシング 51 内の水位を計測することができる。

30

【0054】

制御装置 73 は、入口弁 43、出口弁 44、ベント弁 62、逆洗弁 64、第 1 ドレン弁 66、第 2 ドレン弁 67、真空弁 69、水位計 71、計測器側開閉弁 72 に接続されると共に、外部の操作装置（図示略）からの制御信号が入力可能となっている。制御装置 73 は、操作装置からの制御信号や水位計 71 の検出結果に応じて入口弁 43、出口弁 44、ベント弁 62、逆洗弁 64、第 1 ドレン弁 66、第 2 ドレン弁 67、真空弁 69、計測器側開閉弁 72 を開閉制御可能となっている。

40

【0055】

例えば、第 1 ストレーナ 41 にて、入口弁 43 と出口弁 44 を閉止し、ベント弁 62 と真空弁 69 と計測器側開閉弁 72 を開放することで、ケーシング 51 内の処理水を排出しているとき、制御装置 73 は、水位計 71 が計測したケーシング 51 内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると、つまり、ケーシング 51 内の処理水がなくなると、真空弁 69 を閉止すると共に逆洗弁 64 及び各ドレン弁 66、67 を開放する。即ち、ケーシング 51 内の処理水の排出作業と、スクリーン 52 からの異物除去及び排出作業を連続して実施する。

【0056】

50

ここで、第1実施形態のストレーナの洗浄装置による第1ストレーナ41の洗浄方法について説明する。図2は、第1実施形態のストレーナの洗浄方法を表すフローチャートである。

【0057】

第1実施形態のストレーナの洗浄方法は、入口弁43と出口弁44を閉止する工程と、出口側室54を大気開放する工程と、ケーシング51の内部圧力を出口側室54に接続される吸引ライン68の圧力より高く調整する工程と、ケーシング51内の水位が所定水位まで低下すると出口側室54に洗浄水を供給すると共にドレンライン65を開放する工程とを有している。

【0058】

具体的に説明すると、図3に示すように、復水器13に接続される第1給水ライン31は、各分岐ライン32, 33に分岐され、分岐ライン32に入口弁43と第1ストレーナ41と出口弁44が設けられ、分岐ライン33に入口弁45と第2ストレーナ42と出口弁46が設けられている。そのため、各入口弁43, 45と出口弁44, 46を交互に開閉することで、第1ストレーナ41と第2ストレーナ42を交互に使用する。ここでは、第2ストレーナ42が清掃済で待機状態にあり、使用中の第1ストレーナ41を待機状態として洗浄する場合について説明する。なお、ストレーナの使用状態、即ち、通水状態では、ペント弁62、第1ドレン弁66、第2ドレン弁67、真空弁69、計測器側開閉弁72は閉止状態である。

【0059】

第1実施形態のストレーナの洗浄方法において、ステップS11にて、待機側の第2ストレーナ42の入口弁45及び出口弁46を開放して第2ストレーナ42に通水し、ステップS12にて、清掃側（使用中）の第1ストレーナ41の入口弁43及び出口弁44を閉止して第1ストレーナ41への通水を停止する。そして、図1及び図2に示すように、ステップS13にて、ペント弁62を開放してケーシング51の出口側室54を大気開放することで、ケーシング51の内部（入口側室53と出口側室54）に外気を導入する。

【0060】

ステップS14にて、計測器側開閉弁72を開放してケーシング51（出口側室54）と水位計71を連通し、水位計71によりケーシング51内の処理水の水位を計測可能とする。そして、ステップS15にて、真空弁69を開放して吸引ライン68により出口側室54と入口ライン32aとを連通する。すると、入口ライン32aの真空度が吸引ライン68を通して出口側室54に作用し、出口側室54の圧力が吸引ライン68の圧力より相対的に高くなる。そのため、出口側室54内の処理水が吸引ライン68から入口ライン32aに流れることで、ケーシング51内の水位が減少する。なお、出口側室54内の処理水は、スクリーン52を通過してろ過処理されたる過水であることから、入口ライン32aに流れ込んでも、復水が汚れることはない。

【0061】

制御装置73は、水位計71が計測しているケーシング51内の処理水の水位を把握しており、ステップS16にて、ケーシング51内の水位が所定水位レベルまで低下したかどうかを判定している。ここで、ケーシング51内の水位が所定水位レベルまで低下していないと判定（No）すると、この処理を継続し、ケーシング51内の水位が所定水位レベルまで低下したと判定（Yes）すると、ステップS17に移行する。ステップS17では、真空弁69を閉止して吸引ライン68による出口側室54と入口ライン32aとの連通を遮断し、ステップS18では、計測器側開閉弁72を閉止して水位計71によるケーシング51内の処理水の水位の計測を停止する。

【0062】

そして、ステップS19にて、第1ドレン弁66及び第2ドレン弁67を開放することで、ドレンライン65による入口側室53からのケーシング51内の処理水の排出を可能とする。また、ステップS20にて、逆洗弁64を開放することで、第2給水ライン34の給水を洗浄水として出口側室54内に供給する。すると、逆洗ライン63から出口側室

10

20

30

40

50

５４内に供給された給水が図示しないノズルによりスクリーン５２における出口側室５４側の面に噴射されることで、スクリーン５２における入口側室５３側の面に付着している異物が除去される。そして、スクリーン５２から除去された異物は、給水と共に入口側室５３からドレンライン６５に流れ込み、排水処理設備に排出されて処理される。

【００６３】

ステップＳ２１では、逆洗弁６４を開放してから予め設定された所定時間が経過したかどうかを判定する。この所定時間とは、スクリーン５２の洗浄時間を予め実験等により確認しておく。ここで、逆洗弁６４を開放してから所定時間が経過していないと判定（Ｎｏ）されるとこの処理を継続し、逆洗弁６４を開放してから所定時間が経過したと判定（Ｙｅｓ）されると、ステップＳ２２に移行する。

10

【００６４】

制御装置７３は、ステップＳ２２にて、逆洗弁６４を閉止し、ステップＳ２３にて、第１ドレン弁６６及び第２ドレン弁６７を閉止し、ステップＳ２４にて、ベント弁６２を閉止する。そして、ステップＳ２５にて、出口側室５４と出口弁４４の間に設けられ復水器１３に接続された図示しないバランス弁を開放することにより、ケーシング５１内の空気を除去して真空状態とする。その後、入口弁４３を開放することによりケーシング５１に復水が満たされ通水の準備がなされる。

【００６５】

このように第１実施形態のストレーナの洗浄装置にあっては、出口側室５４に接続されるベントライン６１と、ベントライン６１に設けられるベント弁６２と、出口側室５４に接続されて洗浄水を供給可能な逆洗ライン６３と、逆洗ライン６３に設けられる逆洗弁６４と、入口側室５３に接続されて異物を排出可能なドレンライン６５と、ドレンライン６５に設けられるドレン弁６６、６７と、ケーシング５１の内部圧力を吸引ライン６８の圧力より高く調整する差圧発生装置とを備えている。

20

【００６６】

従って、ベント弁６２により出口側室５４を大気開放し、差圧発生装置によりケーシング５１の内部圧力を吸引ライン６８の圧力より高くなるように調整すると、ケーシング５１内の処理水が吸引ライン６８に流れてケーシング５１内の水位が低下する。その後、所定の水位になった時点で、真空弁６９を閉止し、逆洗弁６４を開放して洗浄水を逆洗ライン６３から出口側室５４に供給すると共にドレン弁６６、６７を開放すると、スクリーン５２に付着していた異物が除去され、異物が入口側室５３からドレンライン６５に排出される。即ち、差圧発生装置によりケーシング５１の内部圧力を吸引ライン６８の圧力より高く調整することで、ケーシング５１内の処理水を早期に吸引ライン６８に排出することができ、ストレーナ１４の洗浄処理時間を短縮して処理効率を向上することができる。また、ストレーナ１４の洗浄処理時間を短縮することができることから、それぞれのストレーナ４１、４２の交互の洗浄回数を増やせば、ストレーナ１４（４１、４２）は小型であっても対応できるので、製造コストを低減することができる。

30

【００６７】

第１実施形態のストレーナの洗浄装置では、差圧発生装置として、出口側室５４に接続されるベントライン６１と、ベントライン６１に設けられるベント弁６２と、吸引ライン６８と、吸引ライン６８に設けられる真空弁６９とを設けている。従って、真空弁６９を開放すると、吸引ライン６８から出口側室５４に吸引力が作用し、ケーシング５１の内部圧力が吸引ライン６８の圧力より高くなり、ケーシング５１内の処理水を吸引ライン６８に急速に流すことができ、ケーシング５１内の水位を早期に低下させることができる。

40

【００６８】

第１実施形態のストレーナの洗浄装置では、第１給水ライン３１は、真空圧状態に維持され、吸引ライン６８を第１給水ライン３１における入口弁４３より上流側の入口ライン３２ａに接続している。従って、吸引ライン６８を真空圧状態に維持された入口ライン３２ａに接続するだけで、ケーシング５１内の処理水を吸引ライン６８に流し、ケーシング

50

5 1 内の水位を早期に低下させることができる。

【 0 0 6 9 】

第 1 実施形態のストレーナの洗浄装置では、吸引ライン 6 8 をドレンライン 6 5 に接続し、ドレンライン 6 5 における吸引ライン 6 8 との接続部の上流側と下流側にそれぞれ第 1 ドレン弁 6 6 と第 2 ドレン弁 6 7 を設けている。従って、ケーシング 5 1 内の水位が低下した後、真空弁 6 9 を閉止した後、逆洗弁 6 4 を開放して洗浄水を逆洗ライン 6 3 から出口側室 5 4 に供給すると共に、第 1 ドレン弁 6 6 及び第 2 ドレン弁 6 7 を開放すると、スクリーン 5 2 に付着していた異物が入口側室 5 3 からドレンライン 6 5 に排出されると共に、吸引ライン 6 8 に残っている処理水も排出することができる。

【 0 0 7 0 】

第 1 実施形態のストレーナの洗浄装置では、ケーシング 5 1 内の水位を検出または推定する水位検出推定装置と、ケーシング 5 1 内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると、真空弁 6 9 を閉止すると共に逆洗弁 6 4 及びドレン弁 6 6 , 6 7 を開放する制御装置 7 3 とを設けている。従って、ケーシング内 5 1 の水位が所定水位まで低下すると、真空弁 6 9 を閉止すると共に逆洗弁 6 4 及びドレン弁 6 6 , 6 7 を開放するため、ケーシング 5 1 内の排水と異物除去を連続して実施することができる。

【 0 0 7 1 】

また、第 1 実施形態のストレーナの洗浄方法にあつては、入口弁 4 3 と出口弁 4 4 を閉止する工程と、出口側室 5 4 を大気開放する工程と、ケーシング 5 1 の内部圧力を入口側室 5 3 に接続される吸引ライン 6 8 の圧力より高く調整する工程と、ケーシング 5 1 内の水位が予め設定された所定水位まで低下すると出口側室 5 4 に洗浄水を供給すると共にドレンライン 6 5 を開放する工程とを有している。

【 0 0 7 2 】

従って、ケーシング 5 1 の内部圧力を出口側室 5 4 に接続される吸引ライン 6 8 の圧力より高く調整することで、ケーシング 5 1 内の処理水を早期に吸引ライン 6 8 に排出することができ、ストレーナ 1 4 (4 1 , 4 2) の洗浄処理時間を短縮して処理効率を向上することができる。

【 0 0 7 3 】

なお、上述した第 1 実施形態では、ケーシング 5 1 の内部の水位を検出する水位検出推定装置として、計測ライン 7 0 と水位計 7 1 と計測器側閉開弁 7 2 を設けたが、この構成に限定されるものではない。例えば、入口弁 4 3 と出口弁 4 4 を閉止し、ベント弁 6 2 と真空弁 6 9 を開放してから、ケーシング 5 1 内の水位が所定水位まで低下する時間を予め実験等により計測しておく。そして、制御装置 7 3 は、ベント弁 6 2 と真空弁 6 9 を開放してから所定時間が経過したら、真空弁 6 9 を閉止すると共に逆洗弁 6 4 及び各ドレン弁 6 6 , 6 7 を開放するようにしてもよい。

【 0 0 7 4 】

[第 2 実施形態]

図 4 は、第 2 実施形態のストレーナの洗浄装置を表す概略図、図 5 は、第 2 実施形態のストレーナの洗浄方法を表すフローチャートである。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

第 2 実施形態において、図 4 に示すように、ケーシング 5 1 は、出口側室 5 4 にベントライン 6 1 が接続され、ベント弁 6 2 が設けられている。ケーシング 5 1 は、出口側室 5 4 に逆洗ライン 6 3 が接続され、逆洗弁 6 4 が設けられている。ケーシング 5 1 は、入口側室 5 3 にドレンライン 6 5 が接続され、ドレン弁 6 6 が設けられている。

【 0 0 7 6 】

第 1 ストレーナ 4 1 は、ケーシング 5 1 の内部圧力をドレンライン 6 5 の圧力より高く調整する差圧発生装置が設けられている。差圧発生装置は、逆洗ライン 6 3 に接続される加圧ライン 8 1 と、加圧ライン 8 1 に設けられる加圧弁 8 2 及び加圧ポンプ (加圧装置) 8 3 とを有している。即ち、加圧ライン 8 1 は、一端部が逆洗ライン 6 3 における逆洗弁

10

20

30

40

50

6 4 より出口側室 5 4 側に接続され、加圧弁 8 2 と加圧ポンプ 8 3 が設けられている。この場合、加圧ライン 8 1 は、出口側室 5 4 に直接接続してもよいし、入口側室 5 3 に接続してもよい。また、ここでは、加圧装置として加圧ポンプ 8 3 を適用したが、プラント内に加圧エアラインがあれば、加圧ライン 8 1 をこの加圧エアラインに接続してもよい。

【 0 0 7 7 】

そのため、加圧弁 8 2 を開放して加圧ポンプ 8 3 を駆動すると、加圧空気が加圧ライン 8 1 及び逆洗ライン 6 3 を通して出口側室 5 4 に供給される。すると、ベント弁 6 2 は閉止されているので、ケーシング 5 1 (出口側室 5 4) は、加圧ライン 8 1 から加圧空気が供給されることで、ケーシング 5 1 の内部圧力がドレンライン 6 5 の圧力より高くなる。

【 0 0 7 8 】

制御装置 7 3 は、入口弁 4 3、出口弁 4 4、ベント弁 6 2、逆洗弁 6 4、ドレン弁 6 6、加圧弁 8 2 に接続されていると共に、外部の操作装置 (図示略) からの制御信号が入力可能となっている。制御装置 7 3 は、操作装置からの制御信号に応じて入口弁 4 3、出口弁 4 4、ベント弁 6 2、逆洗弁 6 4、ドレン弁 6 6、加圧弁 8 2 を開閉制御可能となっている。

【 0 0 7 9 】

ここで、第 2 実施形態のストレーナの洗浄装置による第 1 ストレーナ 4 1 の洗浄方法について説明する。なお、ストレーナの使用状態、即ち、通水状態では、ベント弁 6 2、逆洗弁 6 4、ドレン弁 6 6、加圧弁 8 2 は閉止状態である。

【 0 0 8 0 】

第 2 実施形態のストレーナの洗浄方法において、図 3 及び図 5 に示すように、ステップ S 3 1 にて、待機側の第 2 ストレーナ 4 2 の入口弁 4 5 及び出口弁 4 6 を開放して第 2 ストレーナ 4 2 に通水し、ステップ S 3 2 にて、清掃側 (使用中) の第 1 ストレーナ 4 1 の入口弁 4 3 及び出口弁 4 4 を閉止して第 1 ストレーナ 4 1 への通水を停止する。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 3 3 にて、ドレン弁 6 6 を開放することで、ドレンライン 6 5 による入口側室 5 3 からのケーシング 5 1 内の処理水の排出を可能とする。そして、ステップ S 3 4 にて、加圧弁 8 2 を開放すると共に加圧ポンプ 8 3 を駆動して加圧ライン 8 1 及び逆洗ライン 6 3 により出口側室 5 4 に加圧空気を供給する。すると、ケーシング 5 1 の出口側室 5 4 の圧力がドレンライン 6 5 の圧力より相対的に高くなる。そのため、ケーシング 5 1 内の処理水が入口側室 5 3 からドレンライン 6 5 により排出されることで、ケーシング 5 1 内の水位が減少する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 3 5 にて、加圧弁 8 2 を開放してから予め設定された所定時間が経過したかどうかを判定する。この所定時間とは、ケーシング 5 1 内の処理水が排出される排出時間であり、予め実験等により確認しておく。ここで、加圧弁 8 2 を開放してから所定時間が経過していないと判定 (N o) されるとこの処理を継続し、加圧弁 8 2 を開放してから所定時間が経過したと判定 (Y e s) されると、ステップ S 3 6 に移行する。ステップ S 3 6 では、加圧弁 8 2 を閉止すると共に加圧ポンプ 8 3 の駆動を停止する。

【 0 0 8 3 】

そして、ステップ S 3 7 にて、逆洗弁 6 4 を開放することで、第 2 給水ライン 3 4 の給水を洗浄水として出口側室 5 4 内に供給する。すると、逆洗ライン 6 3 から出口側室 5 4 内に供給された給水が図示しないノズルによりスクリーン 5 2 における出口側室 5 4 側の面に噴射されることで、スクリーン 5 2 における入口側室 5 3 側の面に付着している異物が除去される。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 3 8 では、逆洗弁 6 4 を開放してから予め設定された所定時間 (洗浄時間) が経過したかどうかを判定する。ここで、逆洗弁 6 4 を開放してから所定時間が経過していないと判定 (N o) されるとこの処理を継続し、逆洗弁 6 4 を開放してから所定時間が経過したと判定 (Y e s) されると、ステップ S 3 9 に移行する。制御装置 7 3 は、ステ

10

20

30

40

50

ップS 3 9にて、逆洗弁6 4を閉止し、ステップS 4 0にて、ベント弁6 2を開放する。これにより、スクリーン5 2から除去された異物は、洗浄水と共に入口側室5 3からドレンライン6 5に流れ込み、排水処理設備に排出されて処理される。次いで、ステップS 4 1にて、ベント弁6 2の開放時間が異物と給水を排出するのに適切な予め設定した所定時間が経過したかどうかを判定する。ベント弁6 2を開放してから所定時間が経過していないと判定(No)されるとこの処理を継続し、所定時間が経過したと判定(Yes)されると、ステップS 4 2にてベント弁6 2を閉止し、ステップS 4 3にて、ドレン弁6 6を閉止する。そして、ステップS 4 4にて、出口側室5 4と出口弁4 4の間に設けられ復水器1 3に接続された図示しないバランス弁を開放することにより、ケーシング5 1内の空気を除去して真空状態とする。その後、入口弁4 3を開放することによりケーシング5 1に復水が満たされ通水の準備がなされる。

10

【0085】

このように第2施形態のストレーナの洗浄装置にあっては、差圧発生装置として、出口側室5 4に接続される加圧ライン8 1と、加圧ライン8 1に設けられる加圧弁8 2とを設けている。

【0086】

従って、ドレン弁6 6によりドレンライン6 5を開放した状態で、加圧弁8 2を開放すると、ケーシング5 1内に加圧空気が供給されることでケーシング5 1の内部圧力がドレンライン6 5の圧力より高くなり、ケーシング5 1内の処理水がドレンライン6 5に流れてケーシング5 1内の水位が低下する。ここで、逆洗弁6 4を開放して洗浄水を逆洗ライン6 3から出口側室5 4に供給すると、スクリーン5 2に付着していた異物が除去され、異物が入口側室5 3からドレンライン6 5に排出される。即ち、加圧ライン8 1からの加圧空気によりケーシング5 1の内部圧力をドレンライン6 5の圧力より高く調整することで、ケーシング5 1内の処理水を早期にドレンライン6 5に排出することができ、ストレーナ1 4の洗浄処理時間を短縮して処理効率を向上することができる。また、出口側室5 4に加圧ライン8 1を接続するだけでケーシング5 1内の水位を早期に低下させることができる。

20

【0087】

第2実施形態のストレーナの洗浄装置では、加圧ライン8 1に加圧装置としての加圧ポンプ8 3を設けている。従って、加圧ライン8 1に加圧ポンプ8 3を設けるだけで、ケーシング5 1内の処理水をドレンライン6 5に流し、ケーシング5 1内の水位を早期に低下させることができる。

30

【0088】

[第3実施形態]

図6は、第3実施形態のストレーナの洗浄装置を表す概略図、図7は、第3実施形態のストレーナの洗浄方法を表すフローチャートである。なお、上述した実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

【0089】

第3実施形態において、図6に示すように、ケーシング5 1は、出口側室5 4にベントライン6 1が接続され、ベントライン6 1にベント弁6 2が設けられている。ケーシング5 1は、出口側室5 4に逆洗ライン6 3が接続され、逆洗ライン6 3に逆洗弁6 4が設けられている。ケーシング5 1は、入口側室5 3にドレンライン6 5が接続され、ドレンライン6 5に第1ドレン弁6 6と第2ドレン弁6 7が直列に設けられている。

40

【0090】

第1ストレーナ4 1は、ケーシング5 1の内部圧力をドレンライン6 5の圧力より高く調整する差圧発生装置が設けられている。差圧発生装置は、逆洗ライン6 3に接続される加圧ライン8 1と、加圧ライン8 1に設けられる加圧弁8 2及び加圧ポンプ8 3とを有している。また、差圧発生装置は、ケーシング5 1の出口側室5 4に接続される吸引ライン6 8と、吸引ライン6 8に設けられる真空弁6 9とを有している。

【0091】

50

ここで、第3実施形態のストレーナの洗浄装置による第1ストレーナ41の洗浄方法について説明する。なお、ストレーナの使用状態、即ち、通水状態では、ベント弁62、逆洗弁64、第1ドレン弁66、第2ドレン弁67、真空弁69、計測器側開閉弁72、加圧弁82は閉止状態である。

【0092】

第3実施形態のストレーナの洗浄方法において、図3及び図7に示すように、ステップS51にて、待機側の第2ストレーナ42の入口弁45及び出口弁46を開放して第2ストレーナ42に通水し、ステップS52にて、清掃側（使用中）の第1ストレーナ41の入口弁43及び出口弁44を閉止して第1ストレーナ41への通水を停止する。

【0093】

ステップS53にて、加圧弁82を開放すると共に加圧ポンプ83を駆動して加圧ライン81及び逆洗ライン63により出口側室54に加圧空気を供給する。また、ステップS54にて、計測器側開閉弁72を開放してケーシング51（出口側室54）と水位計71を連通し、水位計71によりケーシング51内の処理水の水位を計測可能とする。そして、ステップS55にて、真空弁69を開放して吸引ライン68により出口側室54と入口ライン32aとを連通する。

【0094】

すると、出口側室54に加圧空気が供給されることで、ケーシング51の出口側室54の圧力が高くなる。また、入口ライン32aの真空度が吸引ライン68を通して出口側室54に作用することでも、ケーシング51の出口側室54の圧力が高くなる。その結果、ケーシング51の出口側室54の圧力が吸引ライン68の圧力より相対的に高くなる。そのため、出口側室54内の処理水が吸引ライン68から入口ライン32aに流れることで、ケーシング51内の水位が急速に減少する。

【0095】

制御装置73は、ステップS56にて、ケーシング51内の水位が所定水位レベルまで低下したかどうかを判定している。ここで、ケーシング51内の水位が所定水位レベルまで低下していないと判定（No）すると、この処理を継続し、ケーシング51内の水位が所定水位レベルまで低下したと判定（Yes）すると、ステップS57に移行する。ステップS57では、加圧弁82を閉止すると共に加圧ポンプ83の駆動を停止する。また、ステップS58では、真空弁69を閉止して吸引ライン68による出口側室54と入口ライン32aとの連通を遮断し、ステップS59では、計測器側開閉弁72を閉止して水位計71によるケーシング51内の処理水の水位の計測を停止する。

【0096】

そして、ステップS60にて、第1ドレン弁66及び第2ドレン弁67を開放することで、ドレンライン65による入口側室53からのケーシング51内の処理水の排出を可能とする。また、ステップS61にて、逆洗弁64を開放することで、第2給水ライン34の給水を洗浄水として出口側室54内に供給する。すると、逆洗ライン63から出口側室54内に供給された給水が図示しないノズルによりスクリーン52における出口側室54側の面に噴射されることで、スクリーン52における入口側室53側の面に付着している異物が除去される。

【0097】

ステップS62では、逆洗弁64を開放してから予め設定された所定時間が経過したかどうかを判定する。ここで、逆洗弁64を開放してから所定時間が経過していないと判定（No）されるとこの処理を継続し、逆洗弁64を開放してから所定時間が経過したと判定（Yes）されると、ステップS63に移行する。制御装置73は、ステップS63にて、逆洗弁64を閉止し、ステップS64にてベント弁62を開放する。これにより、スクリーン52から除去された異物は、洗浄水と共に入口側室53からドレンライン65に流れ込み、排水処理設備に排出されて処理される。次いで、ステップS65にて、ベント弁62の開放時間が異物と給水を排出するのに適切な予め設定した所定時間が経過したかどうかを判定する。ベント弁62を開放してから所定時間が経過していないと判定（No

10

20

30

40

50

）されるとこの処理を継続し、所定時間が経過したと判定（Ｙｅｓ）されると、ステップＳ６６にてベント弁６２を閉止し、ステップＳ６７にて、第１ドレン弁６６及び第２ドレン弁６７を閉止する。そして、ステップＳ６８にて、出口側室５４と出口弁４４の間に設けられ復水器１３に接続された図示しないバランス弁を開放することにより、ケーシング５１内の空気を除去して真空状態とする。その後、入口弁４３を開放することによりケーシング５１に復水が満たされ通水の準備がなされる。

【００９８】

このように第３施形態のストレーナの洗浄装置にあっては、差圧発生装置として、出口側室５４に接続される吸引ライン６８と、吸引ライン６８に設けられる真空弁６９とを設けると共に、出口側室５４に接続される加圧ライン８１と、加圧ライン８１に設けられる加圧弁８２とを設けている。

10

【００９９】

従って、加圧ライン８１からの加圧空気と、吸引ライン６８による吸引力によりケーシング５１の内部圧力を吸引ライン６８の圧力より高く調整することで、ケーシング５１内の処理水を早期に吸引ラインに排出することができ、ストレーナ１４の洗浄処理時間を短縮して処理効率を向上することができる。

【０１００】

なお、上述した第２、第３実施形態では、逆洗弁６４を閉止したのちにベント弁６２を所定時間開放するように構成したが、加圧弁８２を閉止後、逆洗弁６４を開放する前にベント弁６２を開放し、逆洗弁６４を閉止した後、所定時間経過後にベント弁６２を閉止するようにしてもよい。この構成によれば、ベント弁６２の開放時間をより短くすることが可能となる。

20

【０１０１】

また、上述した第２、第３実施形態では、逆洗ライン６３による洗浄で生じた異物と洗浄水の排出のために、ベント弁６２を開放し、ドレンライン６５から排出するようにしたが、ベントライン６１及びベント弁６２を設けずに、逆洗ライン６３による洗浄後、すなわち逆洗弁６４を閉止後に、加圧弁８２を開放し、加圧ライン８１による圧力により、ドレンライン６５から異物と洗浄水を排出するようにしてもよい。これにより、ベントライン６１による排出よりも、より早く異物と洗浄水を排出することが可能となる。

【０１０２】

30

また、上述した第１～第３実施形態では、制御装置７３によって自動制御するよう構成したが、手動操作によって実施してもよい。

【０１０３】

また、上述した第１～第３実施形態では、復水器１３に接続される第１給水ライン３１を２つの分岐ライン３２，３３に分岐し、分岐ライン３２に入口弁４３と第１ストレーナ４１と出口弁４４を設け、分岐ライン３３に入口弁４５と第２ストレーナ４２と出口弁４６を設けたが、この分岐数は２つに限らず３つ以上としてもよい。

【０１０４】

また、上述した第１～第３実施形態では、本発明のストレーナの洗浄装置及び方法を火力発電プラントの給水系統に適用して説明したが、原子力発電プラントや地熱発電プラントの給水系統、または、その他の給水系統に適用することもできる。

40

【符号の説明】

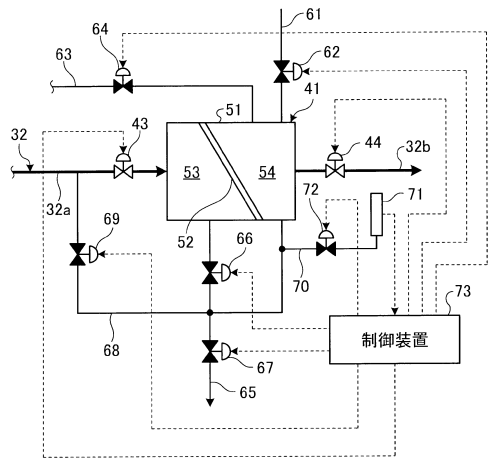
【０１０５】

- １０ 火力発電プラント
- １１ ボイラ
- １２ 蒸気タービン
- １３ 復水器
- １４ ストレーナ
- １５ 復水ポンプ
- １６ 低圧給水加熱器

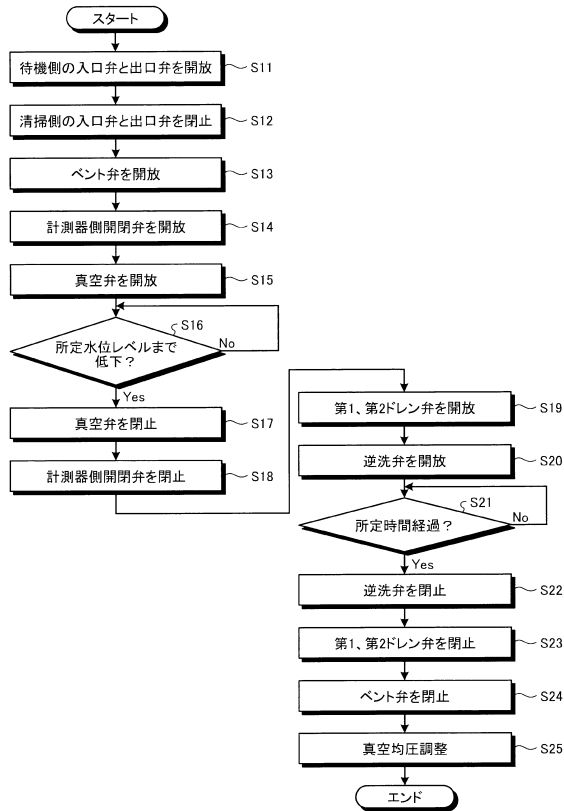
50

1 7	脱気器	
1 8	高圧給水加熱器	
1 9	発電機	
3 1	第 1 給水ライン	
3 2 , 3 3	分岐ライン	
3 2 a	入口ライン	
3 2 b	出口ライン	
3 4	第 2 給水ライン	
4 1	第 1 ストレーナ	
4 2	第 2 ストレーナ	10
4 3 , 4 5	入口弁	
4 4 , 4 6	出口弁	
5 1	ケーシング	
5 2	スクリーン (メッシュ)	
5 3	入口側室	
5 4	出口側室	
6 1	ベントライン	
6 2	ベント弁	
6 3	逆洗ライン	
6 4	逆洗弁	20
6 5	ドレンライン	
6 6	第 1 ドレン弁	
6 7	第 2 ドレン弁	
6 8	吸引ライン (差圧発生装置)	
6 9	真空弁 (吸引弁、差圧発生装置)	
7 0	計測ライン	
7 1	水位計	
7 2	計測器側開閉弁	
7 3	制御装置	
8 1	加圧ライン (差圧発生装置)	30
8 2	加圧弁 (差圧発生装置)	
8 3	加圧ポンプ (差圧発生装置、加圧装置)	

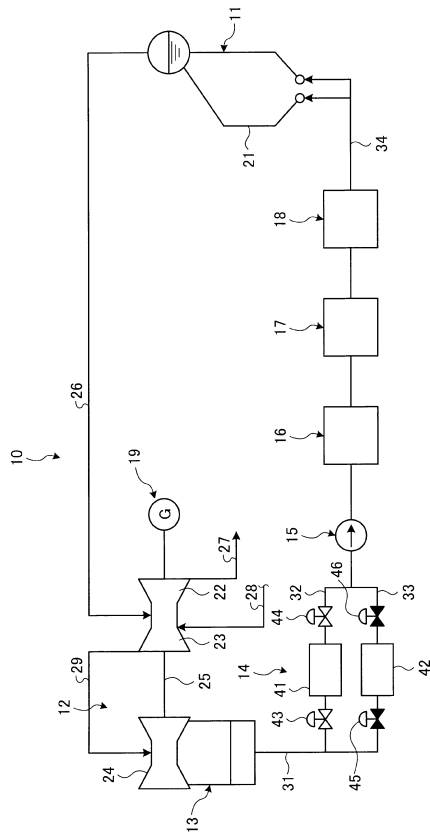
【図 1】



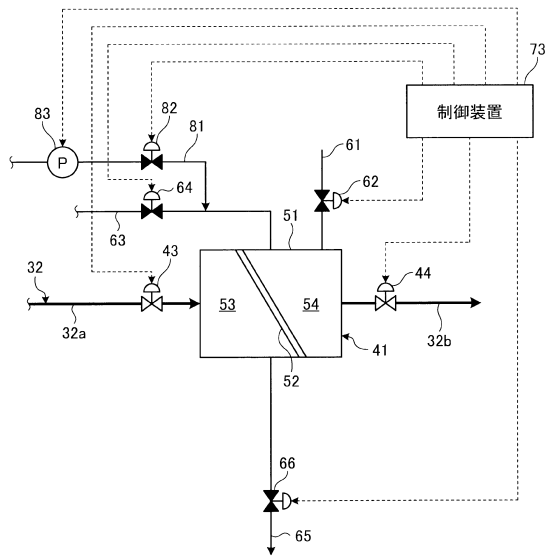
【図 2】



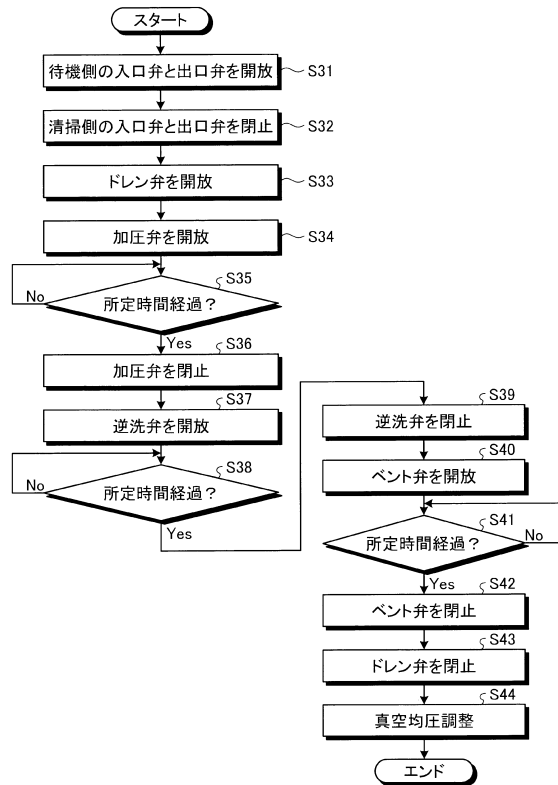
【図 3】



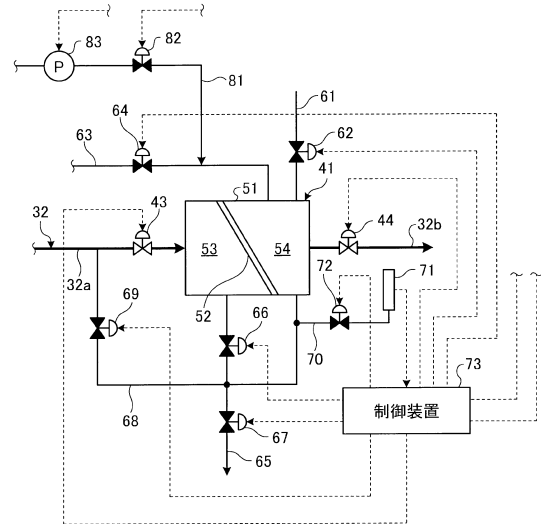
【図 4】



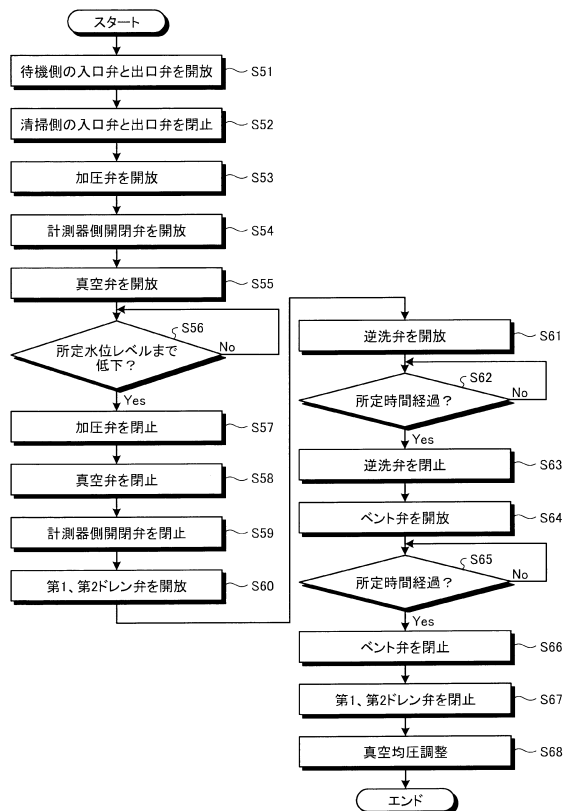
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-020260(JP,A)
特開2005-066450(JP,A)
特開平06-313504(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B01D	29/62-74、35/02-16
B08B	3/00
F01K	9/00
F16L	55/24
F22B	37/48
F22D	11/00