(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3662035号
(P3662035)
(45)発行日　平成17年6月22日(2005.6.22)　(24)登録日　平成17年4月1日(2005.4.1)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F28B　9/08　F28B　9/08

請求項の数 3　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平6-103169
(22)出願日　平成6年5月18日(1994.5.18)
(65)公開番号　特開平7-310987
(43)公開日　平成7年11月28日(1995.11.28)
審査請求日　平成12年11月29日(2000.11.29)

(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　柏崎　泰三
神奈川県横浜市鶴見区末広町２丁目４番地
株式会社東芝　京浜事業所内

審査官　岩谷　一臣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】冷却器ドレン排出装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
地熱発電プラントのエゼクタ排気を冷却する冷却器のドレンを復水器に戻す配管を備えたものにおいて、前記復水器の第１のドレン流入部を前記冷却器のドレン出口部よりも高い位置に設け、該ドレン配管の前記冷却器のドレン出口部より低くなる位置にバイパス弁を備えたバイパス配管を分岐して接続し第２のドレン流入部とし、前記地熱発電プラントの起動時から通常運転時に至る運転状態に応じて前記バイパス弁を操作し、前記ドレンを第２のドレン流入部から第１のドレン流入部に徐々に変えて前記復水器に戻すことを特徴とする冷却器ドレン排出装置。
【請求項２】
前記バイパス配管を前記冷却器のドレン出口部より高く保って複数本接続したことを特徴とする請求項１記載の冷却器ドレン排出装置。
【請求項３】
前記バイパス配管の該バイパス弁を電動弁で構成し、前記復水器と前記冷却器の圧力差により前記バイパス弁の開閉を制御するようにしたことを特徴とする請求項１記載の冷却器ドレン排出装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
この発明は地熱発電プラントのエゼクタの排気を冷却する冷却器のドレンを復水器に戻す

ために付設される冷却器ドレン排出装置に関する。

【０００２】

【従来の技術】

地熱発電プラントは蒸気井から噴出する蒸気のエネルギーにより蒸気タービンを回転させ、蒸気タービンに接続された発電機を回転させることにより発電する設備である。

【０００３】

図５は従来技術による冷却器ドレン配管を示す。

復水器１は蒸気タービン（図示せず）の排気口に接続され、蒸気タービンから排出される蒸気を冷却水６で冷却して凝縮させて蒸気タービンの背圧を真空にすることにより蒸気タービンの蒸気入口と排気口の圧力差を大きくして蒸気タービンからより多くのエネルギーを取り出すことを主な目的として設置されている。

【０００４】

しかし、蒸気タービンの排気には地熱蒸気中の不凝縮ガス及び機器・配管の隙間から漏れて侵入してくる空気が含まれている。これらの不凝縮ガス及び空気を復水器１から排出しなければ復水器１内部に溜まり真空度が低下して復水器１が有効に働かなくなる。

【０００５】

このような理由から復水器１内部の不凝縮ガス及び空気を復水器１から排出するために空気抽出装置を設置している。

空気抽出装置は高速蒸気流５を駆動流体とするエゼクタ２と、冷却器３とから構成されている。この冷却器３は復水器１から排出された不凝縮ガス及び空気に随伴してくる蒸気と駆動流体である蒸気を冷却水６で凝縮させ、不凝縮ガス及び空気を分離・除去する目的で設置される。なお、この冷却器３における凝縮水と冷却水６のことを以下、ドレンと呼ぶことにする。ドレンは再び復水器１に回収され、分離した不凝縮ガス及び空気は大気中へ放出される。

【０００６】

復水器１の内部には蒸気タービンから排出された蒸気の凝縮水、冷却水６、前記冷却器３から流入するドレン及びその他の各種冷却器・配管から流入する凝縮水等が集まってくる。復水器１に貯まったこれらの水は循環水ポンプにより汲み出され、冷却塔（図示せず）にて冷却され、再び冷却水６として循環する。

【０００７】

地熱発電プラントの起動には復水器１内部及び冷却器３の内部は共にほぼ大気圧であり、圧力差がほとんど無いので、冷却器３のドレン出口部７より復水器１のドレン流入部８を低くして冷却器３から復水器１へドレンが落差により流れるようにしている。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、定常運転時においては復水器１内部が真空、一方、冷却器３の内部は大気圧以上と圧力差が大きくなるので、水平配管を用いて直接ドレン出口部７とドレン流入部８を最短に接続したのでは当該ドレン配管４内をドレンが勢い良く流れ、復水器１から抽出した冷却器３の空気及び不凝縮ガスがドレンと一緒に再び復水器１へ流れ込んでしまうという問題がある。

【０００９】

そこで、このような問題を解決し、起動時および定常運転時にも問題なく冷却器３からドレンだけを復水器１に戻すために、従来冷却器３から復水器１に至る配管は図５に示すように冷却器３のドレン出口部７より復水器１のドレン流入部８を低くしたＵシール構造とし、Ｕシール配管４での水頭圧が復水器１内圧と冷却器３の内圧の差に釣り合うような配置構造が用いられている。

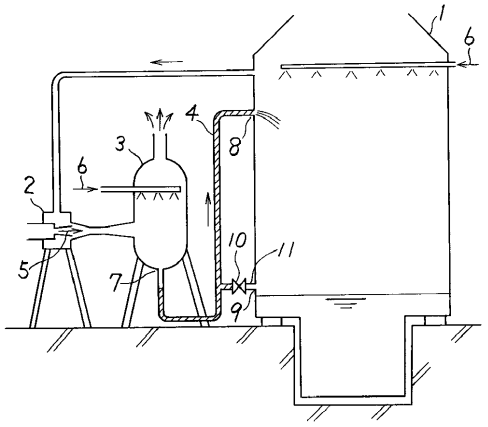
【００１０】

しかし、Ｕシール配管４は真空に近い復水器１内部と大気圧以上の冷却器３の内部の圧力差に釣り合う水頭を確保する必要があり、多大な手間をかけて１０数ｍにも及ぶ深い坑を掘らなければならず実用的ではなかった。

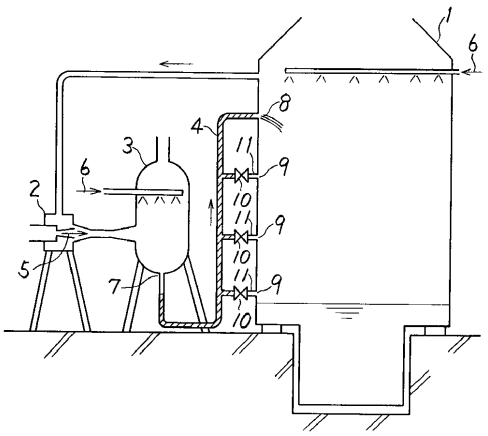
【００１１】
そこで、本発明の目的はエゼクタの排気を冷却する冷却器ドレンを導くドレン配管のための深い坑を掘る必要の無いドレン配管を構成し、実用性の高いドレン排出装置を提供することにある。
【００１２】
地熱発電プラントのエゼクタ排気を冷却する冷却器のドレンを復水器に戻す配管を備えたものにおいて、前記復水器の第１のドレン流入部を前記冷却器のドレン出口部よりも高い位置に設け、該ドレン配管の前記冷却器のドレン出口部より低くなる位置にバイパス弁を備えたバイパス配管を分岐して接続し第２のドレン流入部とし、前記地熱発電プラントの起動時から定常運転時に至る運転状態に応じて前記バイパス弁を操作し、前記ドレンを第２のドレン流入部から第１のドレン流入部に徐々に変えて前記復水器に戻すことを特徴とするものである。
【００１３】
【作用】
本発明においては定常運転時、冷却器内が大気圧以上、復水器内が真空となっても、ドレン配管のドレン流入部がドレン配管の最底部より高くなるので、ドレン配管内の水位の高低差による水頭圧が復水器内圧と冷却器内圧の差と釣り合い、安定する。
これにより、冷却器内のドレンだけが復水器へ流れ、不凝縮ガス及び空気は復水器に流れ込まない。
【００１４】
【実施例】
図１は本発明を示すもので、冷却器３のドレン出口部７より復水器１のドレン流入部８を高く保って冷却器３のドレン出口部７より低い部分を設け、当該底部よりドレン流入部８を１０m以上高くした冷却器３から復水器１に至るドレン配管４から分岐して復水器１に至るバイパス配管１１を設けている。
【００１５】
本実施例のバイパス配管11のドレン流入部９はドレン出口部７より低くしてあり、経路内に弁10を設けている。ドレン配管４は定常運転時において、Ｕシール配管での水頭圧が復水器１内圧と冷却器３の内圧の差に釣り合うような配置構造としている。
【００１６】
次に、作用を説明する。地熱発電設備の起動時はエゼクタ２を作動させると共にバイパス配管11に設けたバイパス弁10を開く。
このとき、復水器１内圧と冷却器３の内圧が共にほぼ大気圧で等しいが冷却器３のドレン出口部７より復水器１のドレン流入部９が低いので冷却器３からドレンをドレンバイパス配管11を通して復水器１に流入させることができる。
【００１７】
起動後、時間経過とともにエゼクタ２により復水器１内の気体が吸い出されて、次第に復水器１内圧が下がるので、冷却器３の内圧の方が復水器１内圧より高くなりドレンが冷却器３から復水器１へ流れ易くなる。
【００１８】
起動後、復水器１の内圧がある程度下がったら、バイパス配管11に設けたバイパス弁10を徐々に閉じる。
バイパス配管11のバイパス弁10を徐々に閉じていくと、バイパス配管11の圧力損失が増加するため、ドレン配管４の下り配管及び上り配管の水位が共に上昇していく。
【００１９】
上り配管内の水位が上昇して復水器１内へ流入するようになったらバイパス弁10を完全に閉とし、ドレン配管４だけに冷却器３からのドレンを流す。
定常運転時において冷却器３内が大気圧以上、復水器１内が真空となっても当該ドレン配管４のドレン流入部８がドレン配管４の最低部より10m以上高くしてあるので、ドレン配管４内の水位の高低差による水頭圧が復水器１内圧と冷却器３の内圧の差と釣り合い安定

する。
【００２０】
これにより冷却器３の内のドレンだけが復水器１へ流れ込み、不凝縮ガスと空気が復水器１へ流れ込むことはない。
本発明の他の実施例を説明する。図２に示す実施例は複数のバイパス配管11及びバイパス弁10から構成したものである。
【００２１】
本実施例においては複数のバイパス配管11とバイパス弁10を設けたので、復水器１の圧力が下がるに連れて下から順にバイパス弁10を閉じることでバイパス弁10が１個だけのときと比べ円滑に起動運転から定常運転へ推移させることができる。
【００２２】
さらに、他の実施例を説明する。図３に示す実施例は冷却器３と復水器１のそれぞれの器内圧を検出して器内圧の差によりバイパス配管11に設けたバイパス弁10の開度を制御する制御装置12を設けたものである。
【００２３】
本実施例においては冷却器３と復水器１のそれぞれの器内圧を検出して器内圧の差によりバイパス弁10の開度を制御する制御装置12を設けているので、起動運転の自動化を図ることができる。
【００２４】
本発明はエゼクタ２が２段に構成されるのにおいても適用することができる。これは図４に示すように空気抽出器が復水器１内の真空度をより高めるためにエゼクタ２が直列に２段に設けられる。本実施例では第２段目の冷却器３のドレン配管４にバイパス配管11を設けている。
【００２５】
【発明の効果】
以上述べたように本発明は、地熱発電プラントの起動時には冷却器のドレンをドレン出口部より復水器のドレン流入部を低くしたバイパス配管を通して復水器に流し、定常運転時にはバイパス弁を切り換えてドレン出口部よりドレン流入部を冷却器と復水器の器内圧力差の分高くしたドレン配管を通して復水器に流すようにしたので、Ｕ字状ドレン配管の水頭圧を確保するための深い坑を掘る必要が無く、実用性を高めることができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明による冷却器ドレン排出装置を示す立面図。
【図２】本発明の他の実施例を示す立面図。
【図３】本発明の他の実施例を示す立面図。
【図４】本発明の他の実施例を示す立面図。
【図５】従来技術によるドレン配管を示す立面図。
【符号の説明】
１　復水器
２　エゼクタ
３　冷却器
４　ドレン配管
７　ドレン出口部
８，９　ドレン流入部
10　バイパス弁
11　バイパス配管

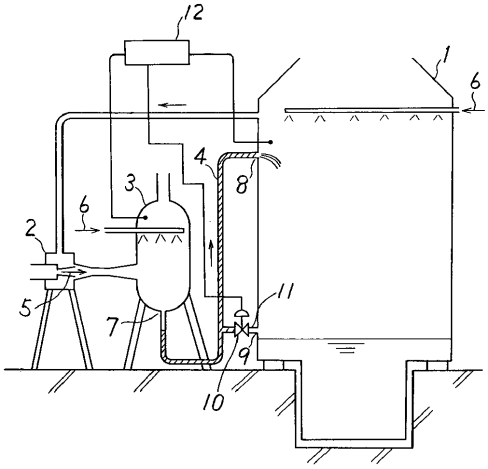
【図１】


1
6
4
3
8
6
2
10
11
5
7
9

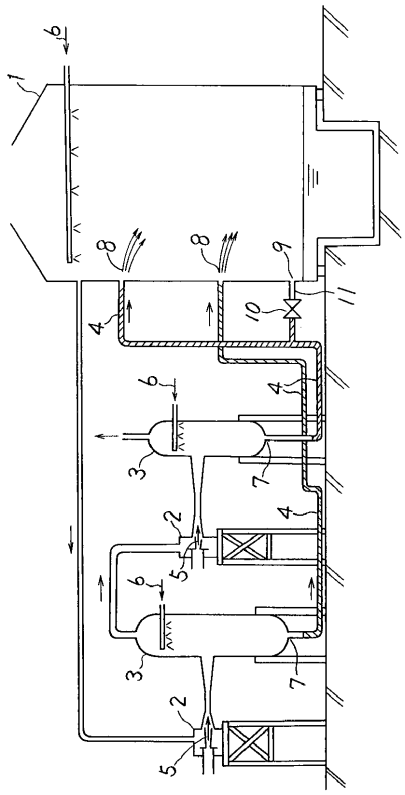
【図２】


1
6
8
4
11
3
9
6
10
2
11
9
10
11
5
9
7
10

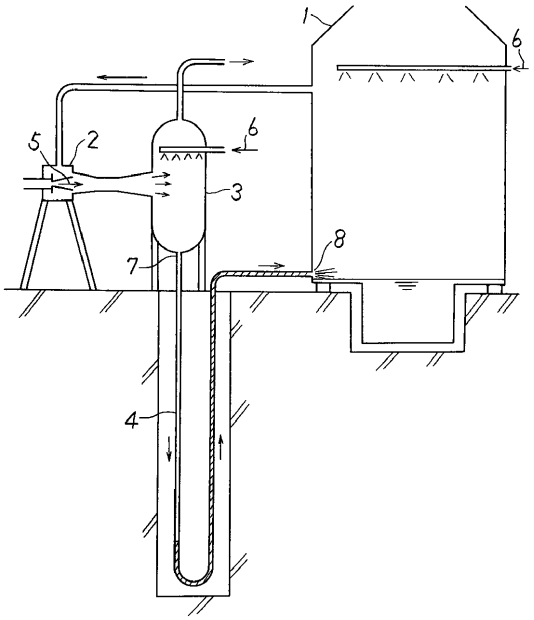
【図３】


12
1
6
4
8
3
6
2
11
5
7
9
10

【図４】


6
1
8
8
9
11
10
4
6
4
3
7
4
2
5
6
3
7
2
5

【図５】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭６０－０４７８０５（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６１－１８６９７５（ＪＰ，Ｕ）
実開昭６３－０９７０６１（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５７－２０２４９０（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－１３０７８０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F28B 9/08