

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-16256
(P2012-16256A)

(43) 公開日 平成24年1月19日(2012.1.19)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード(参考)
H02K 7/18 (2006.01) H02K 7/18 Z 5H607

審査請求 未請求 請求項の数 3 書面 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2010-162240 (P2010-162240)
(22) 出願日 平成22年6月30日 (2010.6.30)

(71) 出願人 598054692
松尾 栄人
長崎県大村市東大村1丁目2693-46
(71) 出願人 500538726
酒井 亜希子
長崎県雲仙市国見町神代辛68-3
(72) 発明者 松尾 栄人
大村市東大村1丁目2693-46
Fターム(参考) 5H607 BB02 FF29

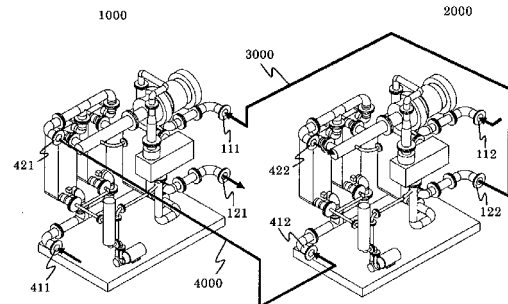
(54) 【発明の名称】 多段配列発電ユニット

(57) 【要約】

【課題】 低温度の熱源流体を使って発電する場合、タービン前後の温度差は、熱源流体の出口温度と冷却流体の入口温度以下であるために、熱源流体と冷却流体の熱交換器前後の温度差は小さく設定される。この場合、大量の熱源流体と冷却流体が必要となる。同時に、熱源流体の温度低下量が小さく、出口温度の制御は困難である。例えば、源泉の温度が高い温泉の場合、その源泉を使って発電を行っても、発電ユニットから出てくる温度は高いため、冷却する必要がある。

【解決手段】 複数の蒸発器と発電タービンの組合せユニットに熱源流体をシリーズに流すことにより、ユニット数の倍率で発電ユニット前後の温度差が大きくなる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

熱交換器を介して熱源流体で作動流体が加熱、冷却され、作動流体で発電タービンが駆動されて発電される発電システムにおいて、複数の少なくとも蒸発器と発電タービンが一对で構成された発電ユニットで構成され、熱源流体が複数の蒸発器にシリーズに供給されることを特徴とする発電タービンシステム。

【請求項 2】

熱交換器を介して熱源流体で作動流体が加熱、冷却され、作動流体で発電タービンが駆動されて発電される発電システムにおいて、複数の少なくとも蒸発器と発電タービンが一对で構成された発電ユニットで構成され、熱源流体が複数の蒸発器にシリーズに、冷却水が凝縮器にシリーズに供給されることを特徴とする発電タービンシステム。

10

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、作動流体に水が、軸受としてガス軸受が採用され、タービン動翼と回転子が一体化されていることを特徴とする発電タービンシステム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

低温熱源を利用し、多段の蒸発器と発電タービンを有する発電ユニット

【背景技術】**【0002】**

地球温暖化防止の有力な手段として、大量に排出されている低温の熱を発電に利用することが望まれている。そのような発電に利用されるシステムとして、各種の冷媒を用いたバイナリーサイクル発電が開発、利用されている。

20

【0003】

バイナリーサイクルの作動流体として、フロン系の冷媒、アンモニア、アンモニア水の混合媒体、炭化水素系の冷媒などが採用されている。フロン系の冷媒は、地球温暖化係数が大きく、その量を減少させる努力がなされている。アンモニアは、強い刺激臭、毒性、爆発性を有しており、防爆仕様、漏れなどに対する構造的な工夫、厳しい管理が必要であり、製造及び運用コストが高くなる。アンモニア水の混合冷媒は、アンモニアの課題に加えて、強い腐食性を有しており、使用材料が限定され、コストアップの要因となっている。

30

【0004】

炭化水素系の冷媒は、少量使うものとして欧州などで冷蔵庫などに採用されているが、発電装置のように大量に使用する場合は、爆発などの危険性があり、防爆仕様となることなどからコストが高くなる。

バイナリーサイクルは、作動流体に問題があるために、採用は難しく、特に、人の居住空間、ホテル、旅館、公共場所に近接しておくことは難しい。

【0005】

低温熱源を更に有効利用する方法として、発電後の熱水を給湯に利用することが考えられている。この場合、発電に利用した後の温度を所定の温度に制御可能であることが望まれている。

40

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

小規模の発電ユニットの設置場所は、発電電力の消費場所、即ち居住空間、職場、ホテル、旅館、公共の場所など人間が存在する場所の近くに設置することが望まれており、現状のバイナリー発電システムには、フロン系の冷媒、アンモニア、アンモニア水の混合媒体、炭化水素系の冷媒などが採用されており、消費場所に近接して設置することは難しい。

【0007】

50

低温度差発電システムは、熱効率が低いため、発電に使用した後の熱も利用することが望ましいが、現状の発電システムでは、排出される熱水などの温度を制御することは難しく、利用前後の温度差は10度程度と小さいものである。

【0008】

例えば、温泉水は、適温の50程度まで海水や真水で冷却されており、源泉の温度が高い場合は、発電に使用した後も利用しない場合と同様に冷却が必要である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

作動流体として、水を使用する。

【0010】

蒸発器と発電タービンの組み合わせた複数のユニットで構成し、熱源流体を複数の蒸発器にシリーズに流す。

【発明を実施するための形態】

【0011】

実施例1及び実施例2に共通の発電ユニット1000の構成を図1に示す。熱水入口110から入った熱水によって作動流体は蒸発器200内で加熱され、蒸発器出口管210、セパレータ220、タービン入口管310を通過して、タービン300へと入り、タービンを駆動後にタービン出口管320から排出される。タービン排出管320から凝縮器400へと入った作動流体は、冷却水で冷却、凝縮後に配水管520、液溜530を通過してポンプ540で昇圧されて、蒸発器200へと戻る。

【0012】

冷却水は、凝縮器入口管410から入り、分配管440で二つの凝縮器400に分配され、凝縮器400を出た後、再び合流、凝縮器出口管420から排出される。

発電ユニット1000と2000の構成は、同じものであるが、発電タービン300の内部に組み込まれたタービンのノズル332と動翼333の大きさが異なり、それに伴うスクロール331等の周辺部品のサイズも異なっている。

【0013】

実施例1の構成を図2に示す。この図は、発電ユニット1000及び2000の2ユニットの構成例について説明するが、更に多くの構成の場合も容易に理解できるので、3ユニット以上についての説明は割愛する。

発電ユニット1000と2000間の熱水配管3000と冷却水配管4000がシリーズに接続されたものであり、従来の発電装置の前後の熱水温度差が約2倍なる。

【0014】

実施例2の構成を図3に示す。実施例2は、冷却水配管4000を平行に配管したものである。

【0015】

図4に発電タービン300の構成を示す。スクロール331に入った作動流体は、ノズル332で加速され、作動流体により動翼333が駆動される。動翼333は回転子370と一体化されており、動翼333で回転子370が駆動され、ステータ380に巻かれた巻線に電流が流れる。

【0016】

回転子370は、スラスト軸受340、ジャーナル軸受350で支持されており、スラスト軸受340とジャーナル軸受350は、作動流体を潤滑材とするガス軸受である。これらの軸受の負荷能力向上と冷却機能維持のため、ケーシング360内の圧力が高くなるように制御されている。

【0017】

ケーシング360内の圧力は、ケーシング360内と凝縮器400とが接続される配管の入口に設けられた調圧弁390にて調整される。

【発明の効果】

【0016】

10

20

30

40

50

作動流体として水が採用されたことにより、温暖化係数0の発電装置となり、電力消費地に隣接して設置されたとしても、人や動物に対して危険性が無い。

【0017】

軸受としてガス軸受が採用されているので、作動流体である水の中に、油等の不純物が混入して、凝縮圧力の低下、熱交換器効率の低下などの問題が生じることは無い。

【0017】

熱水配管が複数の蒸発器にシリーズに配管されており、蒸発器の数に比例して発電装置前後の温度差が大きくなる。

【0018】

図5は、実施例1の効果の推定計算結果を図示したものであり、横軸に熱水と冷却水のエンタルピー差を、縦軸に温度を取ったものである。発電装置の場合、熱水の出口温度と冷却水出口温度の差から数度小さな温度差がタービンの入口出口温度差であるので、図5の条件では、最大でも18度程度となる。

10

【0019】

実施例1の場合は、図5に示すように、1段目の温度差が35度、2段目の温度差が17度であり、熱利用率が大きい。

【0020】

熱水、冷却水共に、入口出口の温度差が大きくなっており、両方共に流量が少なくでき、高出力化され、ポンプ動力も小さくなる。

【0021】

図6に実施例2の効果の推定計算結果を示す。冷却水をパラレルに挿入することにより、1段目の温度差を大きく取ることができ、高出力化が図られる。

20

【0022】

実施例1及び2において、熱水入口温度85の場合、熱水出口温度は、約50であり、温泉などで熱水の温度を給湯に適する温度まで下げることが可能であることがわかる。即ち、発電と同時に、源泉の温度を適温に下げて給湯でき、源泉の冷却に必要な設備が不要になる。

【0023】

源泉の冷却設備費、発電電力の売電費の両方が同時に得られる。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】 発電ユニットの構成説明図

【図2】 実施例1の構成

【図3】 実施例2の構成

【図4】 発電タービンの構造

【図5】 実施例1の効果推定計算結果

【図6】 実施例2の効果推定計算結果

【符号の説明】

【0024】

110、111、112 熱水入口

120、121、122 熱水出口

200 蒸発器

210 蒸発器出口管

220 セパレータ

300 発電タービン

310 タービン入口管

320 タービン出口管

331 スクロール

332 ノズル

333 動翼

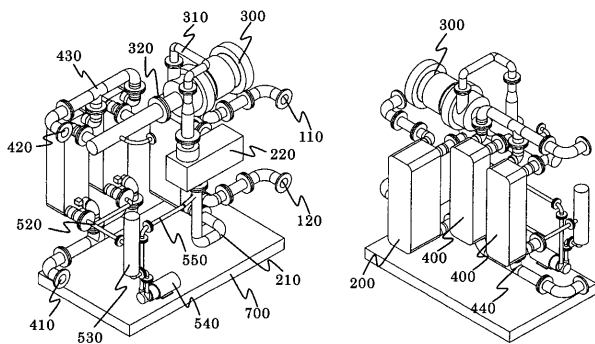
340 スラスト軸受

40

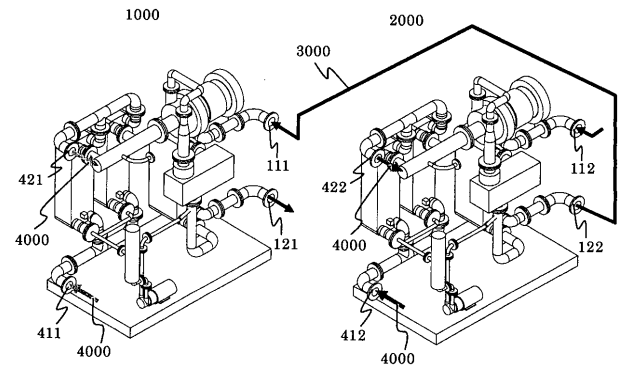
50

- 350 ジャーナル軸受
- 360 ケーシング
- 370 回転子
- 380 ステータ
- 390 調圧弁
- 400 凝縮器
- 410、411、412 凝縮器入口管
- 420、421、422 凝縮器入口管
- 430 集合管
- 440 分配管
- 520 排水管
- 530 液溜
- 540 ポンプ
- 550 送水管
- 700 台板
- 1000 1号機
- 2000 2号機
- 3000 熱水連通管
- 4000 冷水連通管

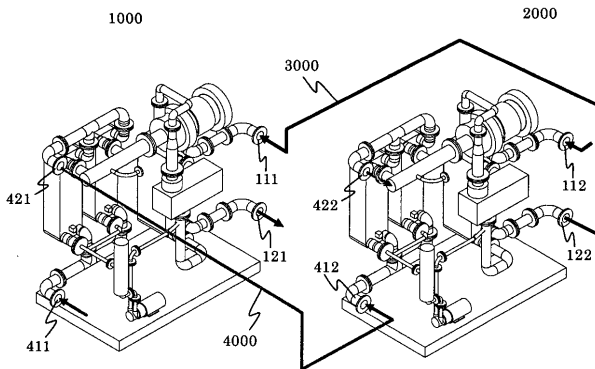
【図1】



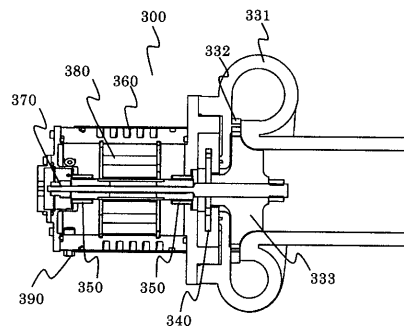
【図3】



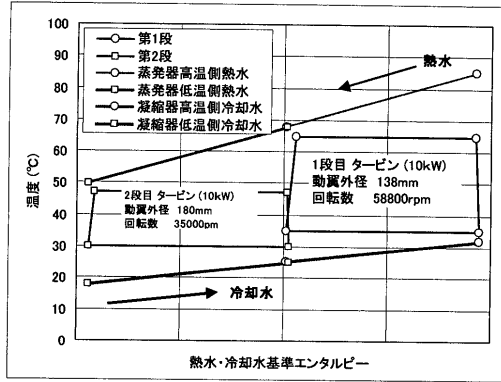
【図2】



【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】

