

(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2007-263084

(P2007-263084A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1K 23/10 (2006.01)	FO1K 23/10 V	3G081
FO2C 6/18 (2006.01)	FO2C 6/18 A	
FO2G 5/02 (2006.01)	FO2G 5/02 B	
FO2G 5/04 (2006.01)	FO2G 5/04 H	
FO1D 15/12 (2006.01)	FO1D 15/12	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-92741 (P2006-92741)
 (22) 出願日 平成18年3月30日 (2006.3.30)

(71) 出願人 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 福島 敏彦
 茨城県ひたちなか市堀口832番地2
 株式会社日立製作所
 機械研究所内
 (72) 発明者 千野 耕一
 茨城県日立市大みか町七丁目2番1号
 株式会社日立製作所
 電力・電機開発研究所内

最終頁に続く

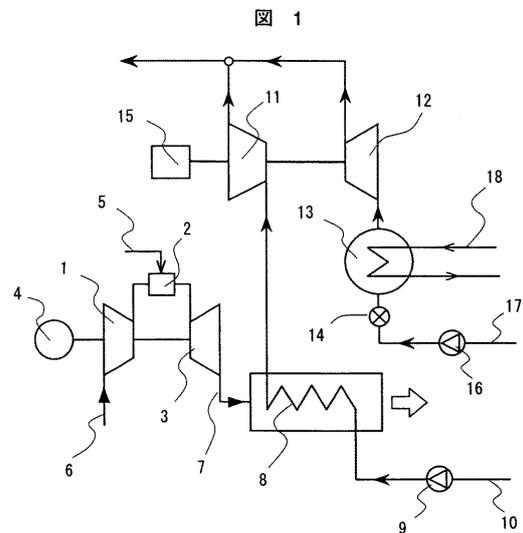
(54) 【発明の名称】 熱電供給システム

(57) 【要約】

【課題】 熱と電気の供給割合を変更できる熱電供給システムを提供する。

【解決手段】 ガスタービン3 出口の排気ガス7を排気ガスパイラ8の熱源として、給水ポンプ9により供給された供給水10を過熱蒸気とし、蒸気タービン11を駆動して水蒸気圧縮機12を運転する。この水蒸気圧縮機12は、膨脹弁14で減圧され蒸発器13内で排熱18等を熱源として蒸発した水冷媒17を圧縮して過熱蒸気を生成し、蒸気タービン11 出口の過熱蒸気と混合して蒸気利用設備に供給する。ここで、蒸気タービン11には発電電動機15が接続されているので、蒸気より電気の需要が増加した場合には、発電電動機15を発電機として作動させ電気出力を増加できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発電機を駆動する原動機の排熱で生成した蒸気を動力源とする蒸気タービンで駆動される圧縮機で水蒸気を圧縮し、高温の水蒸気として該蒸気タービンの出口蒸気と共に蒸気利用設備に供給する熱電供給システムにおいて、蒸気タービンに発電電動機を接続したことを特徴とする熱電供給システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の熱電供給システムにおいて、
発電電動機および圧縮機はクラッチを介して蒸気タービンで駆動するようにしたことを特徴とする熱電供給システム。

10

【請求項 3】

請求項 1 若しくは 2 のいずれかに記載の熱電供給システムにおいて、
大歯車にこれと噛合う複数のピニオンを配置し、各ピニオンの軸に圧縮機羽根車とタービン羽根車を取付けたことを特徴とする熱電供給システム。

【請求項 4】

発電機を駆動する原動機の排熱で生成した蒸気を動力源とする蒸気タービンで駆動される圧縮機で水蒸気を圧縮し、高温の水蒸気として該蒸気タービンの出口蒸気と共に蒸気利用設備に供給する熱電供給システムにおいて、大歯車の回転軸に発電電動機の回転軸を接続し、該大歯車にこれに噛合う複数のピニオンを配置して各ピニオンの軸に圧縮機羽根車とタービン羽根車を取付けたことを特徴とする熱電供給システム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、熱電供給システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来は圧縮機で水蒸気を圧縮し高温の水蒸気を得る熱電供給システムでは、特公平 7 - 4212 号公報に記載されているように蒸気の供給と電気の供給はバッチで行うように構成されている。また、蒸気タービンの復水器の排熱をヒートポンプで回収する熱電供給システムにおいても、特開 2000 - 251125 号公報に記載されているように発電量と回収熱量の割合は最初のシステム構成で決定するよう構成されている。

30

【0003】

【特許文献 1】特公平 7 - 4212 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 251125 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

従来は熱電供給システムでは、電気と熱の供給割合が固定されていたので、夏場に電力の需要が増加した場合には発電機を駆動する原動機の出力が増加して排熱量が増加し供給熱が余剰となり、冬場に供給熱量の需要が増加した場合には、電気が余剰となって資源に無駄を生じる問題があった。

40

【0005】

また、製造プロセスによっては、製造過程で電気と熱の需要割合が変化する場合があり、従来は電力が不足する場合には売電を購入し、余剰熱が発生する場合には廃棄する等の経済的にも無駄を生じる問題があった。

【0006】

本発明の目的は、電力および熱量の需要の変化に対応可能な熱電供給システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

上記目的は、発電機を駆動する原動機の排熱で生成した蒸気を動力源とする蒸気タービンで駆動される圧縮機で水蒸気を圧縮し、高温の水蒸気として該蒸気タービンの出口蒸気と共に蒸気利用設備に供給する熱電供給システムにおいて、蒸気タービンに発電電動機を接続したことにより達成される。

【0008】

また上記目的は、発電電動機および圧縮機はクラッチを介して蒸気タービンで駆動するようにしたことにより達成される。

【0009】

また上記目的は、大歯車にこれと噛合う複数のピニオンを配置し、各ピニオンの軸に圧縮機羽根車とタービン羽根車を取付けたことにより達成される。 10

【0010】

また上記目的は、発電機を駆動する原動機の排熱で生成した蒸気を動力源とする蒸気タービンで駆動される圧縮機で水蒸気を圧縮し、高温の水蒸気として該蒸気タービンの出口蒸気と共に蒸気利用設備に供給する熱電供給システムにおいて、大歯車の回転軸に発電電動機の回転軸を接続し、該大歯車にこれに噛合う複数のピニオンを配置して各ピニオンの軸に圧縮機羽根車とタービン羽根車を取付けたことにより達成される。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、電力および熱量の需要の変化に対応可能な熱電供給システムを提供できる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の実施例を説明する

【実施例1】

【0013】

図1は本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。図1に示すように空気圧縮機1で圧縮された外気6は燃焼器2に搬送され、投入された都市ガスや灯油等の燃料5を燃焼して高温、高圧のガスとなった後、ガスタービン3を駆動して発電機4で発電する。この時、ガスタービン3出口の排気ガス7は640程度であるので排気ボイラ8の熱源として、給水ポンプ9により7MPa程度に加圧された30程度の供給水10を500程度の過熱蒸気とすることができる。 30

【0014】

この過熱蒸気を蒸気タービン11で0.4MPa程度まで膨脹させると、蒸気流量1kg/s当り約610kW程度の動力を発生できるので、水蒸気圧縮機12を駆動できる。この水蒸気圧縮機12は、ポンプ16により供給され膨脹弁14で0.20MPa、60程度に減圧され蒸発器13内で排熱18等を熱源として蒸発した水冷媒17を0.4MPa程度に圧縮して過熱蒸気を生成する。このとき、水蒸気圧縮機12を中間冷却4段圧縮機にすると、過熱蒸気温度は210程度になるので蒸気タービン11出口の170程度の過熱蒸気と混合して190程度の蒸気として蒸気利用設備(図示せず)に供給できる。 40

【0015】

ここで、蒸気タービン11には発電電動機15が接続されているので、蒸気より電気の需要が増加した場合には、発電電動機15を発電機として作動させ電気出力を増加できる。なお、このとき水蒸気圧縮機12の容量を吸入ベーン(図示せず)等により制御することはいうまでもない。また電気の需要が減少する場合、通常燃焼器2に投入する燃料5を減少させるので、排気ガス7の熱量も減少し蒸気タービン11の出力も低減する。この時、蒸気の需要が減少しない場合や増加した場合、発電電動機15をモータとして作動させ水蒸気圧縮機12の駆動動力を増加させて蒸気供給量の維持や増加を図ることができる。

【実施例2】

【0016】

図2は本発明の他の実施例に係る熱電供給システムの構成図である。排ガスボイラ8出口に節炭器19を設置し、供給水10を予熱すると共に予熱した供給水10の一部を蒸気タービン11と水蒸気圧縮機12に接続した膨脹機21へ循環し、他は高圧供給ポンプ20で排ガスボイラ8へ供給するように構成した点が図1に示す実施例と異なる。

【0017】

このように構成すると排ガスボイラ8出口の180程度の排ガスから更に熱を回収し蒸気タービン11を駆動できると共に、膨脹機21で動力を回収できるのでシステムの熱効率を向上できる。なおこの時、膨脹機21入口は0.2Mpa, 120程度である。

【実施例3】

【0018】

図3は本発明の他の実施例に係る熱電供給システムの構成図である。蒸気タービン11と発電電動機15とをクラッチ22を介して接続し、蒸気タービン11と水蒸気圧縮機12とをクラッチ23を介して接続すると共に水蒸気圧縮機12の出口に弁24を設けた点が図1に示した実施例と異なる。

【0019】

このように構成すると、電気の需要が極端に高い場合にはクラッチ22を接続し発電電動機15を発電機として作動させると共に、クラッチ23を遮断し、弁24を閉じて水蒸気圧縮機12の運転を停止できるので、蒸気タービン11は発電にのみ使用でき発電量を増加できる。また、発電電動機15をモータとして使用する必要がない場合には、クラッチ22を遮断することにより、発電電動機15を空転させる際に生じる損失をなくすることができる。

【実施例4】

【0020】

図4は本発明の他の実施例に係る熱電供給システムの構成図である。排ガスボイラ8出口に節炭器19を設置し、供給水10を予熱すると共に予熱した供給水10の一部を蒸気タービン11と水蒸気圧縮機12に接続した膨脹機21へ循環し、他は高圧供給ポンプ20で排ガスボイラ8へ供給するように構成し、水蒸気圧縮機12出口に弁24を、膨脹機21入口に弁25を設置した点が図3に示す実施例と異なる。

【0021】

このように構成すると電気の需要が極端に高い場合にはクラッチ22を接続し発電電動機15を発電機として作動させると共に、クラッチ23を遮断し、弁24と弁25を閉じて水蒸気圧縮機12の運転を停止できるので、蒸気タービン11は発電にのみ使用でき発電量を増加できる。また排ガスボイラ8出口の180程度の排ガスから更に熱を回収し蒸気タービン11を駆動すると共に、水蒸気圧縮機12を駆動する際には膨脹機21で動力を回収できるのでシステムの熱効率を向上できる。

【実施例5】

【0022】

図5は本発明の他の実施例に係る熱電供給システムの構成図である。水蒸気圧縮機12a, 12b, 12cを多段に設置し、各段間に噴霧冷却用のノズル29a, 29bを設けてポンプ28で噴霧水を供給すると共に、大歯車26に噛合うピニオン27a, 27b, 27cを介して蒸気タービン11の動力を水蒸気圧縮機12a, 12b, 12cに伝達するように構成した点が図3の実施例と異なる。

【0023】

このように構成すると、水蒸気圧縮機の駆動動力を低減できると共に、大歯車26とピニオン27aおよび27bのギヤ比を任意に設定できるので各段における水蒸気圧縮機を最適回転速度で運転でき更なる熱効率の向上が図れる。なお圧縮機段数は、運転状況に応じて任意に設定できることはいうまでもない。

【実施例6】

【0024】

10

20

30

40

50

図6は本発明の他の実施例に係る熱電供給システムの構成図である。水蒸気圧縮機12a, 12b, 12cを多段に設置し、各段間に噴霧冷却用のノズル29a, 29bを設けてポンプ28で噴霧水を供給すると共に、大歯車26に噛合うピニオン27a, 27b, 27cを介して蒸気タービン11の動力を水蒸気圧縮機12a, 12b, 12cに伝達するように構成した点が図4の実施例と異なる。

【0025】

このように構成すると、水蒸気圧縮機の駆動動力を低減できると共に、大歯車26とピニオン27aおよび27bのギヤ比を任意に設定できるので各段における水蒸気圧縮機を最適回転速度で運転でき更なる熱効率の向上が図れる。

【実施例7】

【0026】

図7は本発明の他の実施例に係る熱電供給システムの構成図である。水蒸気圧縮機12a, 12b, 12cを多段に設置し、各段間に噴霧冷却用のノズル29a, 29bを設けてポンプ28で噴霧水を供給すると共に、大歯車26の回転軸に発電電動機15の回転軸を接続し、大歯車26に噛合うピニオン27aに蒸気タービン11を、ピニオン27bに水蒸気圧縮機12aを、ピニオン27cに水蒸気圧縮機12b, 12cを取付けた点が図1の実施例と異なる。

【0027】

このように構成すると、水蒸気圧縮機の駆動動力を低減でき、大歯車26とピニオン27aおよび27bのギヤ比を任意に設定できるので各段における水蒸気圧縮機を最適回転速度で運転できると共に、低速の発電電動機15を使用できるため信頼性が向上できる。

【実施例8】

【0028】

図8は本発明の他の実施例に係る熱電供給システムの構成図である。大歯車26と発電電動機15をクラッチ22を介して結合し、蒸気タービン11とピニオン27aをクラッチ23を介して結合した点が、図7に示した実施例と異なる。

【0029】

このように構成すると、発電電動機15をモータとして使用する必要がない場合には、クラッチ22を遮断することにより、発電電動機15を空転させる際に生じる損失をなくすことができると共に、ガスタービンのメンテナンス時にもクラッチ23を遮断してクラッチ22を接続し発電電動機15をモータとして作動させることにより水蒸気を発生できる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

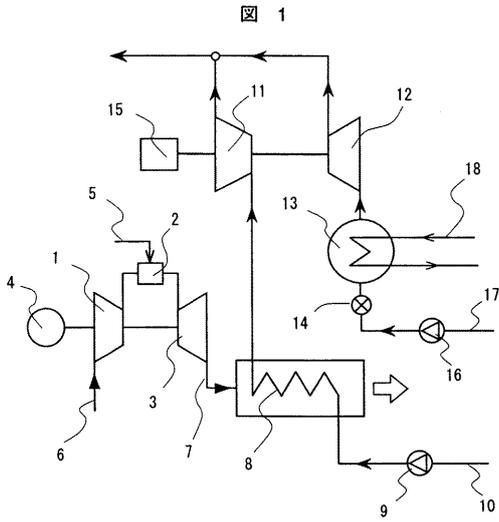
【図8】本発明の一実施形態に係る熱電供給システムの構成図である。

【符号の説明】

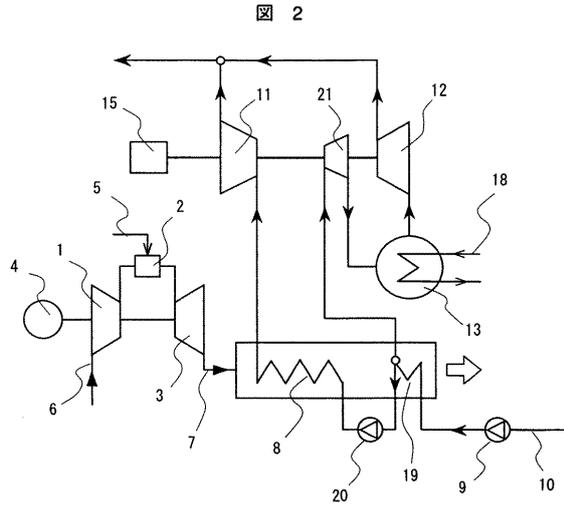
【0031】

1...空気圧縮機、2...燃焼器、3...ガスタービン、4...発電機、8...排ガスボイラ、11...蒸気タービン、12...水蒸気圧縮機、13...蒸発器、14...膨脹弁、15...発電電動機、17...水冷媒。

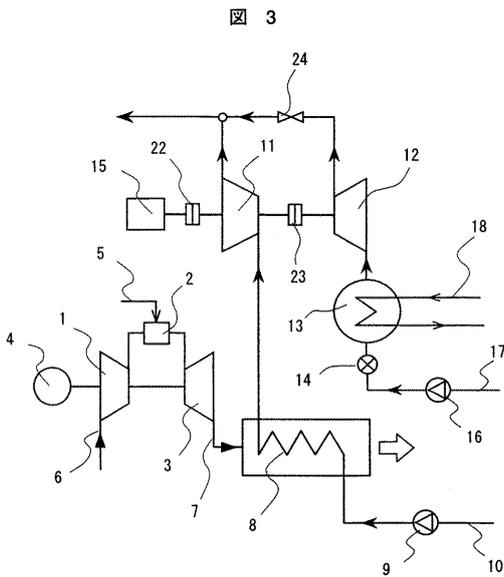
【 図 1 】



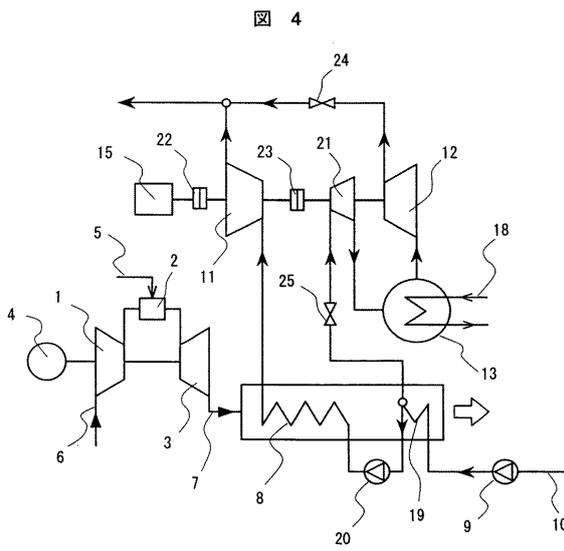
【 図 2 】



【 図 3 】

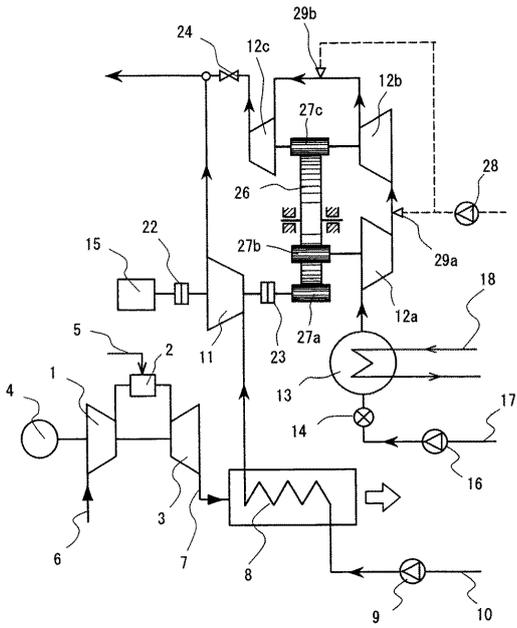


【 図 4 】



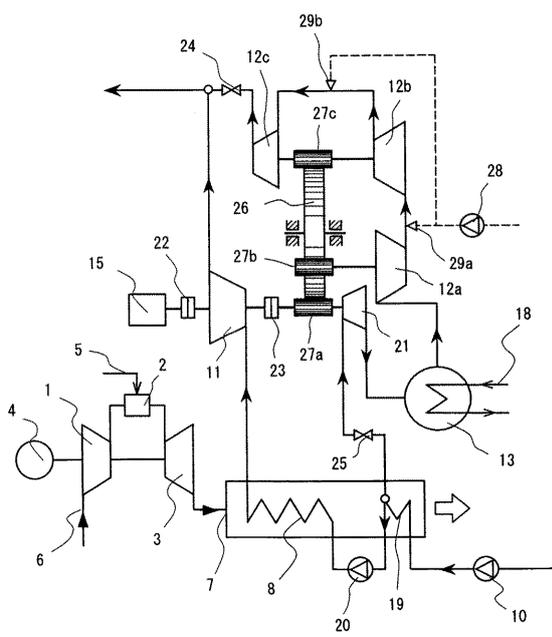
【 図 5 】

図 5



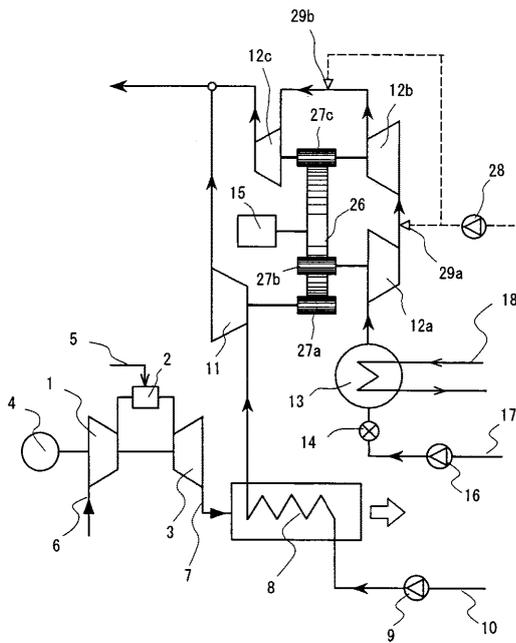
【 図 6 】

図 6



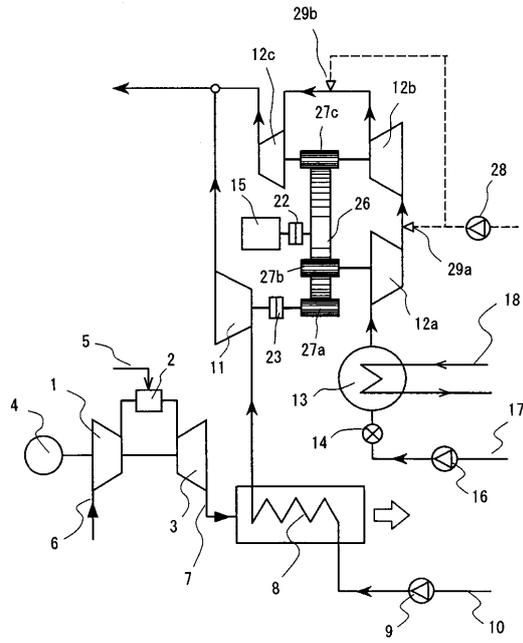
【 図 7 】

図 7



【 図 8 】

図 8



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)
F 0 1 D 15/08 (2006.01) F 0 1 D 15/08 C

(72)発明者 幡宮 重雄
茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所電力・電機開
発研究所内

(72)発明者 柴田 貴範
茨城県日立市大みか町七丁目2番1号 株式会社日立製作所電力・電機開
発研究所内

Fターム(参考) 3G081 BA02 BA11 BB00 BC07 BD08