



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 蒸気処理設備および蒸気処理方法

技術分野

[0001] 本発明は、プラントにおいて蒸気进行处理する蒸気処理設備および蒸気処理方法に関する。

背景技術

[0002] 従来より、例えば石油プラントなどのプラントにおいて、ボイラーによって生成した蒸気を高圧蒸気（例えば4.0～12.0 MPa G）、中圧蒸気（例えば1.0～2.0 MPa G）、低圧蒸気（例えば0.01～0.6 MPa G）などに分け、それらの蒸気を蒸気タービンなどの蒸気使用装置や各種生産プロセスに供給する蒸気処理設備が知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-202432号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] このような蒸気処理設備においては、蒸気タービンなどの蒸気使用装置から大量の低圧蒸気が発生する。従来の蒸気処理設備では、このような低圧蒸気を回収し、低圧蒸気発電または既存の低圧蒸気使用プロセスに利用するのが殆どであった。しかしながら、蒸気処理設備で発生する低圧蒸気量は、既存の低圧蒸気使用プロセスの需要量を大きく超える場合が多く、回収された低圧蒸気が十分に利用されているとは言い難い。また、低圧蒸気を用いた復水タービン発電は設備費がかさむため、経済性がかなり低下する可能性がある。このように、従来の蒸気処理設備では、低圧蒸気は需要先と利用効果が限定されているため、回収余地があるにもかかわらず十分に活用されておらず、省エネルギーの観点から改善の余地がある。

[0005] 本発明は、こうした状況を鑑みてなされたものであり、その目的は、省エネルギー効果を向上できる蒸気処理設備および蒸気処理方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために、本発明のある態様の蒸気処理設備は、中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッダと、低圧蒸気を収容する低圧蒸気ヘッダと、中圧蒸気ヘッダおよび低圧蒸気ヘッダが接続された複数のプロセスユニットと、低圧蒸気ヘッダから供給される低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とし、中圧蒸気ヘッダに供給する低圧蒸気圧縮部とを備える。各プロセスユニットで発生した低圧蒸気は、低圧蒸気ヘッダに回収される。低圧蒸気ヘッダに回収された低圧蒸気は、低圧蒸気圧縮部により中圧蒸気に昇圧された後、中圧蒸気ヘッダを介して各プロセスユニットに供給される。

[0007] 低圧蒸気圧縮部は、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を用いて圧縮機を起動させる蒸気タービンと、蒸気タービンにより圧縮機が起動された後に、蒸気タービンに代えて圧縮機を常時運転させる電動機とを含んでもよい。

[0008] 低圧蒸気圧縮部は、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を用いて圧縮機を駆動する蒸気タービンとを含んでもよい。

[0009] 低圧蒸気圧縮部は、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気および中圧蒸気ヘッダからの中圧蒸気を用いて圧縮機を駆動する混気タービンとを含んでもよい。

[0010] 低圧蒸気圧縮部は、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気および中圧蒸気ヘッダからの中圧蒸気を用いて圧縮機を駆動する混気タービンと、圧縮機の駆動に必要な動力を超える余剰動力が混気タービンで発生した場合に該余剰動力を用いて誘導発電する電動発電機とを含んでもよい。

[0011] 混気タービンで余剰動力が発生しない場合、混気タービンからの動力と電

動発電機からの動力とを合わせた動力を用いて圧縮機が駆動されてもよい。

[0012] 低圧蒸気圧縮部は、低圧蒸気ヘッドからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、低圧蒸気ヘッドからの低圧蒸気を用いて圧縮機を駆動する蒸気タービンまたは低圧蒸気ヘッドからの低圧蒸気および中圧蒸気ヘッドからの中圧蒸気を用いて圧縮機を駆動する混気タービンと、を備えてもよい。蒸気タービンまたは混気タービンで生じた真空を用いて、起動の際に圧縮機が真空状態とされてもよい。

[0013] 各プロセスユニットは、プロセス流体を用いて水を加熱蒸発させて低圧蒸気を発生させる熱交換器を備えてもよい。

[0014] 各プロセスユニットで使用した冷却水を回収する冷却水回収手段と、回収された冷却水を昇温して低圧蒸気を発生させるヒートポンプとを更に備えてもよい。

[0015] 本発明の別の態様もまた、蒸気処理設備である。この蒸気処理設備は、中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッドと、低圧蒸気を収容する低圧蒸気ヘッドと、中圧蒸気と低圧蒸気の間の中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッドと、中圧蒸気ヘッド、低圧蒸気ヘッドおよび中圧蒸気ヘッドが接続された複数のプロセスユニットと、低圧蒸気ヘッドから供給される低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とし、中圧蒸気ヘッドに供給する低圧蒸気圧縮部とを備える。各プロセスユニットで発生した低圧蒸気は、低圧蒸気ヘッドに回収される。低圧蒸気ヘッドに回収された低圧蒸気は、低圧蒸気圧縮部により中圧蒸気に昇圧された後、中圧蒸気ヘッドを介して各プロセスユニットに供給される。

[0016] 本発明の更に別の態様もまた、蒸気処理設備である。この蒸気処理設備は、中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッドと、低圧蒸気を収容する低圧蒸気ヘッドと、低圧蒸気よりも低い中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッドと、中圧蒸気ヘッド、低圧蒸気ヘッドおよび中圧蒸気ヘッドが接続された複数のプロセスユニットと、中圧蒸気ヘッドから供給される中圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とし、中圧蒸気ヘッドに供給する低圧蒸気圧縮部とを備える。各プ

ロセスユニットで発生した準低圧蒸気は、準低圧蒸気ヘッダに回収される。準低圧蒸気ヘッダに回収された準低圧蒸気は、低圧蒸気圧縮部により中圧蒸気に昇圧された後、中圧蒸気ヘッダを介して各プロセスユニットに供給される。

[0017] 本発明の更に別の態様は、蒸気処理方法である。この方法は、複数のプロセスユニットから低圧蒸気を回収するステップと、回収された低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とするステップと、昇圧された中圧蒸気を各プロセスユニットに供給するステップとを備える。

[0018] なお、以上の構成要素の任意の組合せ、本発明の表現を方法、装置、システム、記録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、省エネルギー効果を向上できる蒸気処理設備および蒸気処理方法を提供できる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の実施形態に係る蒸気処理設備を説明するための図である。

[図2]本発明の別の実施形態に係る蒸気処理設備を説明するための図である。

[図3]本発明の更に別の実施形態に係る蒸気処理設備を説明するための図である。

[図4]低圧蒸気圧縮部の変形例を説明するための図である。

[図5]低圧蒸気圧縮部の別の変形例を説明するための図である。

[図6]低圧蒸気圧縮部の更に別の変形例を説明するための図である。

[図7]低圧蒸気圧縮部の更に別の変形例を説明するための図である。

[図8]低圧蒸気圧縮部の更に別の変形例を説明するための図である。

[図9]本発明の第1実施例に係る蒸気処理設備を示す図である。

[図10]本発明の第2実施例に係る蒸気処理設備を示す図である。

[図11]本発明の第3実施例に係る蒸気処理設備を示す図である。

[図12]本発明の第4実施例に係る蒸気処理設備を示す図である。

[図13]第1～第3実施例に係る蒸気処理設備のメリットを示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 図1は、本発明の実施形態に係る蒸気処理設備100を説明するための図である。図1に示す蒸気処理設備100は、例えば石油精製プラント、石油化学プラント、火力発電プラントなどで用いられる蒸気処理設備であってよい。

[0022] 図1に示すように、蒸気処理設備100は、複数のプロセスユニット10（第1～第nプロセスユニット10__1～10__n）と、ボイラー11と、高圧蒸気ヘッドSHHと、中圧蒸気ヘッドSMHと、低圧蒸気ヘッドSLHと、低圧蒸気圧縮部30とを備える。

[0023] 第1～第nプロセスユニット10__1～10__nは、それぞれ所定の生産プロセスを行うためのプロセス設備（例えば、熱交換器、反応器、加熱器、ポンプ、コンプレッサなど）を備えている。例えば蒸気処理設備100が石油プラントであれば、例えば第1プロセスユニット10__1は石油からガソリンを生成するためのプロセス設備を備え、例えば第2プロセスユニット（図示せず）はガソリンからナフサを生成するためのプロセス設備を備え、例えば第nプロセスユニット10__nは石油から灯油を生成するためのプロセス設備を備える。

[0024] 各プロセスユニット10は、空冷式熱交換器（エアフィンクーラ）AFCと、ケトル型熱交換器38とを備える。空冷式熱交換器AFCは、化学物質の生成プロセスで生じたプロセス流体を冷却して液化する。しかしながら、空冷式熱交換器AFCでは熱エネルギーが回収されずに放出されてしまう。そこで、本実施形態では、プロセス流体の少なくとも一部を空冷式熱交換器AFCの手前でバイパスさせ、ケトル型熱交換器38に供給する。ケトル型熱交換器38には、冷却水（BFW: Boiler Feed Water）が供給される。ケトル型熱交換器38は、プロセス流体との熱交換によりこのBFWを加熱蒸発し、0.15MPaG、128℃の低圧蒸気を発生させる。

[0025] 各プロセスユニット10には、高圧蒸気ヘッドSHH、中圧蒸気ヘッドS

MHおよび低圧蒸気ヘッドSLHが接続されている。高圧蒸気ヘッドSHHは、例えば約4.4 MPaG、約394℃を基準とする高圧蒸気を収容するヘッドである。また、中圧蒸気ヘッドSMHは、例えば約1.37 MPaG、約240℃を基準とする中圧蒸気を収容するヘッドである。また、低圧蒸気ヘッドSLHは、例えば約0.15 MPaG、約128℃を基準とする低圧蒸気を収容するヘッドである。高圧蒸気ヘッドSHH、中圧蒸気ヘッドSMHおよび低圧蒸気ヘッドSLHは、第1～第nプロセスユニット10__1～10__nに対して共通である。

[0026] 高圧蒸気ヘッドSHHと中圧蒸気ヘッドSMHとの間には、第1圧力制御弁13が設けられている。この第1圧力制御弁13を制御することにより、高圧蒸気ヘッドSHHおよび中圧蒸気ヘッドSMHの圧力を所定の値に制御することができる。

[0027] また、中圧蒸気ヘッドSMHと低圧蒸気ヘッドSLHとの間には、第2圧力制御弁15が設けられている。この第2圧力制御弁15を制御することにより、中圧蒸気ヘッドSMHおよび低圧蒸気ヘッドSLHの圧力を所定の値に制御することができる。

[0028] ボイラー11は、例えばC重油、オフガスなどを燃料として高圧蒸気（例えば約4.4 MPaG、約394℃）を発生し、該高圧蒸気を高圧蒸気ヘッドSHHに供給する。ボイラー11は、例えばFCC COボイラーであってよい。

[0029] ボイラー11から供給された高圧蒸気は、高圧蒸気ヘッドSHHを介して各プロセスユニット10に送られる。高圧蒸気は、高圧蒸気ヘッドSHHから各プロセスユニット10の高圧蒸気使用装置17に供給される。高圧蒸気使用装置17は、高圧蒸気を用いて仕事を行い、圧力が低下した蒸気（中圧蒸気）を中圧蒸気ヘッドSMHに排出する。

[0030] また、中圧蒸気は、中圧蒸気ヘッドSMHから各プロセスユニット10の中圧蒸気使用装置19に供給される。中圧蒸気使用装置19は、中圧蒸気を用いて仕事を行い、圧力が低下した蒸気（低圧蒸気）を低圧蒸気ヘッドSL

Hに排出する。

[0031] 本実施形態において、低圧蒸気ヘッドSLHには、各プロセスユニット10の中圧蒸気使用装置から排出される低圧蒸気に加えて、各プロセスユニット10のケトル型熱交換器38で発生した低圧蒸気が供給される。

[0032] 低圧蒸気は、低圧蒸気ヘッドSLHから各プロセスユニット10の低圧蒸気使用装置21に供給される。低圧蒸気使用装置21は、低圧蒸気を用いて仕事を行う。高圧蒸気使用装置17、中圧蒸気使用装置19及び低圧蒸気使用装置21は、タービン、ポンプ、熱交換器等であってよい。

[0033] 従来の蒸気処理設備では、低圧蒸気は上記のように各プロセスユニット10の低圧蒸気使用装置21で使用するか、低圧蒸気ヘッドSLHに復水タービン発電機を接続し、復水タービン発電機を用いて低圧蒸気発電を行うのが一般的である。しかしながら、蒸気処理設備で発生する低圧蒸気量は、既存の低圧蒸気使用装置21の需要量を大きく超える場合が多く、多くの余剰の低圧蒸気が発生する。余剰となった低圧蒸気を復水タービン発電機に供給して低圧蒸気発電を行えば低圧蒸気の利用効率を高めることができるが、復水タービン発電機は高コストであるため、蒸気処理設備の経済性が低下する。従って、従来の蒸気処理設備では、各プロセスユニット10の低圧蒸気使用装置21で使い切れなかった低圧蒸気は大気中に放出されているケースが多く、省エネルギーの観点から改善の余地がある。

[0034] そこで、本実施形態に係る蒸気処理設備100は、中圧蒸気ヘッドSMHと低圧蒸気ヘッドSLHとの間に低圧蒸気圧縮部30を備える。本実施形態において、低圧蒸気圧縮部30は、低圧蒸気ヘッドSLHからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機24と、圧縮機24を起動および常時運転させるための電動機（モータ）26とを含んで構成されている。

[0035] 低圧蒸気圧縮部30は、低圧蒸気ヘッドSLHから供給される低圧蒸気を1～1.5MPaG程度（例えば1.37MPaG）の中圧蒸気に昇圧し、中圧蒸気ヘッドSMHに供給する。この昇圧された中圧蒸気は、中圧蒸気ヘッドSMHを介して各プロセスユニット10に送られ、各プロセスユニット

10の中圧蒸気使用装置19で利用される。

[0036] 本実施形態のように、回収した低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とすることで、従来余剰となって大気放出されていた低圧蒸気の付加価値が高まり、利用先を拡大することができる。低圧蒸気を中圧蒸気に昇圧するのに必要なエネルギー（すなわち、電動機26を駆動するエネルギー）は、ボイラーを用いて中圧蒸気を発生するのに必要なエネルギーに比べて大幅に少ない。従って、本実施形態に係る蒸気処理設備100によれば、従来ボイラを用いて発生させていた中圧蒸気の少なくとも一部を、プロセス流体を用いて水を加熱蒸発させて発生させた低圧蒸気を昇圧することにより得られた中圧蒸気で代替することにより、省エネルギー効果を向上できる。

[0037] 蒸気を発電に利用する場合について考えると、低圧蒸気をそのまま復水タービン発電機に供給して低圧蒸気発電を行う場合、熱効率は12%程度と極めて低い。また、低圧蒸気に対応した復水タービン発電機は、現状では製造している製造業者が少なく、調達が容易ではない。一方、中圧蒸気を主蒸気とする低圧混気復水タービン発電機を用いて発電を行う場合、熱効率は15%以上となる。また、低圧混気復水タービン発電機は製造している製造業者が多く、調達が容易である。従って、本実施形態のように、回収した低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とすることで、熱効率が高く、且つ調達が容易な低圧混気復水タービン発電機を効果的に用いることができるようになる。

[0038] 本実施形態に係る蒸気処理設備100では、第1～第nプロセスユニット10__1～10__nから低圧蒸気が回収される。回収される低圧蒸気は、各プロセスユニット10の低圧蒸気使用装置21で使用されなかった余剰の低圧蒸気と、各プロセスユニット10のケトル型熱交換器38で発生した低圧蒸気とを含む。回収された低圧蒸気は、低圧蒸気ヘッドSLHを介して低圧蒸気圧縮部30に送られ、中圧蒸気に昇圧される。そして、この昇圧された中圧蒸気は、中圧蒸気ヘッドSMHを介して各プロセスユニット10に送られ、中圧蒸気使用装置19で利用される。

[0039] 例えば、プロセスユニット10ごとに低圧蒸気を中圧蒸気に昇圧して利用

している場合、例えば第1プロセスユニット10__1は低圧蒸気の利用効率が
高いが、第nプロセスユニット10__nは低圧蒸気の利用効率が低いとい
ったように、プロセスユニット10ごとに低圧蒸気の利用効率に差が生じる
可能性がある。従って、この場合、蒸気処理設備の十分な省エネルギー効果
を達成できない可能性がある。

[0040] 一方、本実施形態に係るプロセスユニット10の場合、各プロセスユニ
ット10から回収した低圧蒸気を低圧蒸気圧縮部30で一括して中圧蒸気に昇
圧し、昇圧した中圧蒸気を各プロセスユニット10に送って利用しているの
で、プロセスユニット10ごとに低圧蒸気の利用効率に差が生じるといった
事態が回避され、蒸気処理設備100全体として十分な省エネルギー効果を
達成できる。このように複数のプロセスユニット10__1～10__nから回収
された低圧蒸気を昇圧して、異なるプロセスユニットに設けられた複数の中
圧蒸気使用装置19に用いることができるため、回収された低圧蒸気を、特
定のプロセスユニットに設けられた中圧蒸気使用装置19のみならず、他の
プロセスユニットに設けられた中圧蒸気使用装置19にも利用することがで
きる。これにより、従来、用途が限定され、あまり利用されていなかった低
圧蒸気をエネルギーとして有効に利用することができ、省エネルギーが可能
になる。また、購入した蒸気やボイラーにより発生させた蒸気を用いること
なく中圧蒸気使用装置19に仕事をさせることも可能になり、中圧蒸気使用
装置19による仕事を経済的に行うことができる。

[0041] 図2は、本発明の別の実施形態に係る蒸気処理設備を説明するための図で
ある。既設の中圧蒸気ヘッドSMHの基準圧力（例えば1.37MPaG）
が低圧蒸気圧縮部30で昇圧可能な圧力（例えば1.05MPaGまたは0
.75MPaG）より高い場合、図2に示すように、中圧蒸気と低圧蒸気の
間の圧力（例えば1.05MPaGまたは0.75MPaG）の蒸気（「準
中圧蒸気」と呼ぶ）を収容する準中圧蒸気ヘッドSubSMHを新設する。
この準中圧蒸気ヘッドSubSMHは、各プロセスユニット10に接続され
る。そして、中圧蒸気を利用している各プロセスユニットの背圧タービン2

3などの機器の使用蒸気の下限圧力をチェックし、下限圧力が高い場合は、準中圧蒸気ヘッドS u b S M Hの準中圧蒸気に適合するよう機器を改造する。低圧蒸気圧縮部30で昇圧された準中圧蒸気は、準中圧蒸気ヘッドS u b S M Hを介して各プロセスユニットに供給され、改造された背圧タービン23'により利用される。

[0042] 本実施形態のように、低圧蒸気圧縮部30で低圧蒸気を圧縮しても既存のプラントの中圧蒸気圧に達しない場合には、準中圧蒸気専用のヘッドを設置し、既存の背圧タービン23を改造して適用することで、ボイラー11によるプラントの蒸気発生量を大幅に低減でき、省エネルギー効果を向上できる。

[0043] 図3は、本発明の更に別の実施形態に係る蒸気処理設備を説明するための図である。各プロセスユニット10のケトル型熱交換器38で発生した蒸気は、既設の低圧蒸気ヘッドS L Hの基準圧力（例えば0.15MP a G）に達しない場合がある（そのような低圧蒸気よりも低圧の蒸気（例えば0.1MP a G）を「準低圧蒸気」と呼ぶ）。このような場合、図3に示すように、準低圧蒸気を收容する準低圧蒸気ヘッドS u b S L Hを新設する。そして、各プロセスユニットから回収した準低圧蒸気を低圧蒸気圧縮部30により中圧蒸気に昇圧し、中圧蒸気ヘッドS M Hに供給する。

[0044] 本実施形態のように、各プロセスユニットから回収した蒸気が低圧蒸気圧に達しない場合には、準低圧蒸気ヘッドS u b S L Hを設置し、準低圧蒸気を中圧蒸気に昇圧して各プロセスユニットで利用することで、ボイラー11によるプラントの蒸気発生量を大幅に低減でき、省エネルギー効果を向上できる。なお、低圧蒸気圧縮部30を用いて準低圧蒸気ヘッドS u b S L Hの準低圧蒸気を準中圧蒸気に昇圧し、準中圧蒸気ヘッドS u b S M Hに供給してもよい。

[0045] 図4は、低圧蒸気圧縮部の変形例を説明するための図である。図1に示す低圧蒸気圧縮部30では、圧縮機24は電動機26により起動および常時運転されている。図4に示す低圧蒸気圧縮部40は、低圧蒸気ヘッドS L Hか

らの低圧蒸気を圧縮する圧縮機 24 と、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気を用いて圧縮機 24 を起動および常時運転させる蒸気タービン 41 とを含んで構成されている。本変形例に係る低圧蒸気圧縮部 40 によれば、電動機が不要となるとともに、低圧蒸気の更なる有効利用を図ることができる。

[0046] 図 5 は、低圧蒸気圧縮部の別の変形例を説明するための図である。図 5 に示す低圧蒸気圧縮部 50 は、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気を圧縮する圧縮機 24 と、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気を用いて圧縮機 24 を起動させる蒸気タービン 41 と、蒸気タービン 41 により圧縮機 24 が起動された後に、蒸気タービン 41 に代えて圧縮機 24 を常時運転させる電動機 42 とを含んで構成されている。

[0047] 圧縮機を駆動するための電動機として大型のものを導入しようとした場合、通常はプラントの既存受配電設備の増強が必要となる。これは、圧縮機 24 の起動時に、受配電設備に大きな電気負荷がかかるためである。図 5 に示す変形例のように、蒸気タービン 41 により圧縮機 24 を定格回転数以上まで昇速してから、電動機 42 の電源を投入することにより、電動機 42 に流れる大きな起動電流を瞬時に終了させることができる。従って、図 5 に示す変形例によれば、既存受配電設備の強化を最小限としつつ、電動機 42 の大型化が可能となる。言い換えると、大型の電動機 42 の導入に起因する既存受配電設備の抜本的改造を回避できる。

[0048] 図 6 は、低圧蒸気圧縮部の更に別の変形例を説明するための図である。図 6 に示す低圧蒸気圧縮部 60 は、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気を圧縮する圧縮機 24 と、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気および中圧蒸気ヘッド S M H からの中圧蒸気を用いて圧縮機 24 を起動および常時運転させる混気タービン 61 とを含んで構成されている。本変形例に係る低圧蒸気圧縮部 60 によれば、電動機が不要となるとともに、プラントの運転により回収した低圧蒸気および中圧蒸気の使用量が変動する場合でも蒸気の振り分けの自由度が飛躍的に増加し、蒸気処理設備 100 における省エネルギー効果を最大化できる。

[0049] 図 7 は、低圧蒸気圧縮部の更に別の変形例を説明するための図である。図 7 に示す低圧蒸気圧縮部 70 は、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気を圧縮する圧縮機 24 と、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気および中圧蒸気ヘッド S M H からの中圧蒸気を用いて圧縮機 24 を駆動する混気タービン 61 と、圧縮機 24 の駆動に必要な動力を超える余剰動力が混気タービン 61 で発生した場合に該余剰動力を用いて誘導発電する電動発電機 62 とを含んで構成されている。低圧蒸気圧縮部 70 において、混気タービン 61 で余剰動力が発生しない場合、混気タービン 61 からの動力と電動発電機 62 からの動力とを合わせた動力を用いて、圧縮機 24 が駆動される。本変形例に係る低圧蒸気圧縮部 70 によれば、低圧蒸気の発生量の変動や中圧蒸気の需要変動に応じて電動発電機 62 を電動機または発電機として機能させることができるので、蒸気処理設備 100 における省エネルギー効果をより一層向上できる。

[0050] 図 8 は、低圧蒸気圧縮部の更に別の変形例を説明するための図である。図 8 に示す低圧蒸気圧縮部 80 は、図 5 に示す低圧蒸気圧縮部 50 を変形したものであり、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気を圧縮する圧縮機 24 と、低圧蒸気ヘッド S L H からの低圧蒸気を用いて圧縮機 24 を駆動する蒸気タービン 41 と、蒸気タービン 41 に接続された復水器 43 とを備える。

[0051] 低圧蒸気圧縮部 80 では、蒸気タービン 41 が低圧蒸気で駆動されることにより、蒸気タービン 41 から復水器 43 にかけて真空状態が発生する。本変形例に係る低圧蒸気圧縮部 80 では、圧縮機 24 の起動の際に、蒸気タービン 41 で生じた真空を用いて圧縮機 24 が真空状態とされる。これにより、圧縮機 24 の起動負荷が低減されるので、起動に要する蒸気タービン 41 の出力を最小化することができ、圧縮機 24 と蒸気タービン 41 に配分する低圧蒸気量の比率の自由度を大幅に改善できる。

[0052] 本変形例に係る低圧蒸気圧縮部 80 において、蒸気タービン 41 に代えて図 6 で説明した混気タービン 61 が用いられてもよい。

[0053] また、蒸気タービン 41 で発生した真空に加えてまたは代えて、復水器 4

3に接続された真空発生装置47で発生させた真空を用いて圧縮機24が真空状態とされてもよい。真空発生装置47としては、真空ポンプまたは蒸気エゼクタを利用できる。

[0054] 次に、蒸気処理設備の実施例について説明する。図9は、本発明の第1実施例に係る蒸気処理設備を示す。本第1実施例に係る蒸気処理設備100は、図1で説明した圧縮機と電動機から構成された低圧蒸気圧縮部30を採用している。

[0055] なお、第1実施例では、上述の実施形態で述べた0.15MPaGの低圧蒸気（「第1低圧蒸気」と呼ぶ）よりも若干高い0.25MPaGの低圧蒸気（「第2低圧蒸気」と呼ぶ）を設定している。また、第1実施例では、1.37MPaGの中圧蒸気よりも若干低い1.05MPaGの準中圧蒸気を設定している。従って、第1実施例に係る蒸気処理設備100は、収容蒸気圧が高い順に、高圧蒸気を収容する高圧蒸気ヘッドSHH、中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッドSMH、準中圧蒸気を収容する準中圧蒸気ヘッドSubSMH、第2低圧蒸気を収容する第2低圧蒸気ヘッドSLH2、および第1低圧蒸気を収容する第1低圧蒸気ヘッドSLH1を備える。第1低圧蒸気ヘッドSLH1が図1で説明した低圧蒸気ヘッドSLHに対応する。

[0056] 本第1実施例では、各プロセスユニットのケトル型熱交換器38により、第1低圧蒸気を100t/h回収している。また、中圧蒸気ヘッドSMHから第2低圧蒸気ヘッドSLH2へのレットダウンは0t/hとし、第2低圧蒸気ヘッドSLH2から第1低圧蒸気ヘッドSLH1へのレットダウンはヘッドバランスの成り行きで設定する。また、購入蒸気が0t/hとなるように、低圧蒸気圧縮部30を用いて第1低圧蒸気56t/hを1.05MPaGに昇圧している。また、中圧蒸気で駆動するポンプ60台のうち33台を1.05MPaG仕様に改造し、準中圧蒸気ヘッドSubSMHにつないでいる。本第1実施例では、低圧蒸気圧縮部30で昇圧しきれなかった低圧蒸気38.8t/hをラジアルタービン復水発電機45に供給し、発電に利用している。

[0057] 図10は、本発明の第2実施例に係る蒸気処理設備を示す。本第2実施例に係る蒸気処理設備100もまた、図1で説明した圧縮機と電動機から構成された低圧蒸気圧縮部30を採用している。

[0058] 本第2実施例では、購入蒸気が0 t/hとなるように第1低圧蒸気を61.2 t/h回収している。また、中圧蒸気ヘッドSMHから第2低圧蒸気ヘッドSLH2へのレットダウンは0 t/hとし、第2低圧蒸気ヘッドSLH2から第1低圧蒸気ヘッドSLH1へのレットダウンはヘッドバランスの成り行きで設定する。第2実施例では、購入蒸気が0 t/hとなるように第1低圧蒸気56 t/hを1.05 MPa Gに昇圧している。また、第2実施例においても、中圧蒸気で駆動するポンプ60台のうち33台を1.05 MPa G仕様に改造し、準中圧蒸気ヘッドSub SMHにつないでいる。本第2実施例では、低圧蒸気圧縮部30は回収された低圧蒸気を使い切っており、余剰の低圧蒸気は生じていない。

[0059] 図11は、本発明の第3実施例に係る蒸気処理設備を示す。本第3実施例に係る蒸気処理設備100は、図6で説明した圧縮機と混気タービンから構成された低圧蒸気圧縮部60（混気復水タービン圧縮機）を採用している。

[0060] 本第3実施例では、各プロセスユニットのケトル型熱交換器38により、第1低圧蒸気を100 t/h回収している。また、中圧蒸気ヘッドSMHから第2低圧蒸気ヘッドSLH2へのレットダウンは0 t/hとし、第2低圧蒸気ヘッドSLH2から第1低圧蒸気ヘッドSLH1へのレットダウンはヘッドバランスの成り行きで設定する。第3実施例では、購入蒸気が最小となるように、低圧蒸気圧縮部60を用いて第1低圧蒸気57 t/hを1.05 MPa Gに昇圧している。第3実施例では、低圧蒸気圧縮部60の混気タービンへの1.05 MPa Gの準中圧蒸気の導入量は、0.15 MPa Gの第1低圧蒸気の導入量の1/4を目標としている。また、第3実施例では、中圧蒸気で駆動するポンプ60台のうち27台を1.05 MPa G仕様に改造し、準中圧蒸気ヘッドSub SMHにつないでいる。本第3実施例においても、低圧蒸気圧縮部30は回収された低圧蒸気を使い切っており、余剰の低

圧蒸気は生じていない。

[0061] 図12は、本発明の第4実施例に係る蒸気処理設備を示す。本第4実施例に係る蒸気処理設備100は、図7で説明した圧縮機、混気タービンおよび電動発電機62から構成された低圧蒸気圧縮部70を採用している。

[0062] 本第4実施例では、各プロセスユニットのケトル型熱交換器38により、第1低圧蒸気を130t/h回収している。また、中圧蒸気ヘッドSMHから第2低圧蒸気ヘッドSLH2へのレットダウンは0t/hとし、第2低圧蒸気ヘッドSLH2から第1低圧蒸気ヘッドSLH1へのレットダウンはヘッドバランスの成り行きで設定する。第4実施例では、購入蒸気が最小となるように、低圧蒸気圧縮部60を用いて第1低圧蒸気67t/hを1.05MPaGに昇圧している。また、第4実施例では、中圧蒸気で駆動するポンプ60台のうち27台を1.05MPaG仕様に改造し、準中圧蒸気ヘッドSubSMHにつないでいる。本第4実施例においても、低圧蒸気圧縮部30は回収された低圧蒸気を使い切っており、余剰の低圧蒸気は生じていない。

[0063] 図13は、第1～第3実施例に係る蒸気処理設備のメリットを示す。第1～第3実施例に係る蒸気処理設備100は、従来の低圧蒸気を単純にタービン発電に利用していた蒸気処理設備と比較して、3倍以上の経済的効果を有する。このように、従来購入していた中圧蒸気の少なくとも一部を、プロセス流体を用いて水を加熱蒸発させて発生させた低圧蒸気を昇圧することにより得られた中圧蒸気で代替することにより、プラントを経済的に稼働させることができる。

[0064] 以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

[0065] 例えば、上述の実施形態では、各プロセスユニット10においてケトル型熱交換器38を用いて冷却水から低圧蒸気を発生させ、該低圧蒸気を中圧蒸

気に昇圧する構成とした。これに代えてまたは加えて、各プロセスユニット 10 で使用した冷却水を回収し、ヒートポンプを用いて回収された冷却水を昇温することで低圧蒸気を発生させ、該低圧蒸気を高圧蒸気に昇圧する構成としてもよい。従来、冷却後の戻り冷却水は、冷却塔等で単純に熱放出による再冷循環使用されていたが、上記のような構成とすることで、熱放出を大幅に減少させ、付加価値の高い蒸気に変換できるので、蒸気処理設備の省エネルギー効果を大幅に向上できる。

符号の説明

[0066] SLH1 第1低圧蒸気ヘッダ、SLH2 第2低圧蒸気ヘッダ、SLH 低圧蒸気ヘッダ、SMH 中圧蒸気ヘッダ、SHH 高圧蒸気ヘッダ、10 プロセスユニット、11 ボイラー、19 中圧蒸気使用装置、21 低圧蒸気使用装置、24 圧縮機、26 電動機、30、40、50、60、70、80 低圧蒸気圧縮部、38 ケトル型熱交換器、45 ラジアルタービン復水発電機、61 混気タービン、62 電動発電機、100 蒸気処理設備。

産業上の利用可能性

[0067] 本発明は、例えば石油精製プラント、石油化学プラント、火力発電プラントなどのプラントに利用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッダと、
低圧蒸気を収容する低圧蒸気ヘッダと、
前記中圧蒸気ヘッダおよび前記低圧蒸気ヘッダが接続された複数のプロセスユニットと、
前記低圧蒸気ヘッダから供給される低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とし、前記中圧蒸気ヘッダに供給する低圧蒸気圧縮部と、
を備え、
各プロセスユニットで発生した低圧蒸気は、前記低圧蒸気ヘッダに回収され、
前記低圧蒸気ヘッダに回収された低圧蒸気は、前記低圧蒸気圧縮部により中圧蒸気に昇圧された後、前記中圧蒸気ヘッダを介して各プロセスユニットに供給されることを特徴とする蒸気処理設備。
- [請求項2] 前記低圧蒸気圧縮部は、前記低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、前記低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を用いて前記圧縮機を起動させる蒸気タービンと、前記蒸気タービンにより前記圧縮機が起動された後に、前記蒸気タービンに代えて前記圧縮機を常時運転させる電動機と、を含むことを特徴とする請求項1に記載の蒸気処理設備。
- [請求項3] 前記低圧蒸気圧縮部は、前記低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、前記低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を用いて前記圧縮機を駆動する蒸気タービンと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の蒸気処理設備。
- [請求項4] 前記低圧蒸気圧縮部は、前記低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、前記低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気および前記中圧蒸気ヘッダからの中圧蒸気を用いて前記圧縮機を駆動する混気タービンと、を含むことを特徴とする請求項1に記載の蒸気処理設備。
- [請求項5] 前記低圧蒸気圧縮部は、前記低圧蒸気ヘッダからの低圧蒸気を圧縮

する圧縮機と、前記低圧蒸気ヘッドからの低圧蒸気および前記中圧蒸気ヘッドからの中圧蒸気を用いて前記圧縮機を駆動する混気タービンと、前記圧縮機の駆動に必要な動力を超える余剰動力が前記混気タービンで発生した場合に該余剰動力を用いて誘導発電する電動発電機と、を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の蒸気処理設備。

[請求項6] 前記混気タービンで余剰動力が発生しない場合、前記混気タービンからの動力と前記電動発電機からの動力とを合わせた動力を用いて前記圧縮機が駆動されることを特徴とする請求項 5 に記載の蒸気処理設備。

[請求項7] 前記低圧蒸気圧縮部は、前記低圧蒸気ヘッドからの低圧蒸気を圧縮する圧縮機と、前記低圧蒸気ヘッドからの低圧蒸気を用いて前記圧縮機を駆動する蒸気タービンまたは前記低圧蒸気ヘッドからの低圧蒸気および前記中圧蒸気ヘッドからの中圧蒸気を用いて前記圧縮機を駆動する混気タービンと、を備え、

前記蒸気タービンまたは前記混気タービンで生じた真空を用いて、起動の際に前記圧縮機が真空状態とされることを特徴とする請求項 1 に記載の蒸気処理設備。

[請求項8] 各プロセスユニットは、プロセス流体を用いて水を加熱蒸発させて低圧蒸気を発生させる熱交換器を備えることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の蒸気処理設備。

[請求項9] 各プロセスユニットで使用した冷却水を回収する冷却水回収手段と、
回収された冷却水を昇温して低圧蒸気を発生させるヒートポンプと、
を更に備えることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれかに記載の蒸気処理設備。

[請求項10] 中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッドと、
低圧蒸気を収容する低圧蒸気ヘッドと、

中圧蒸気と低圧蒸気の間の準中圧蒸気を収容する準中圧蒸気ヘッダと、

前記中圧蒸気ヘッダ、前記低圧蒸気ヘッダおよび前記準中圧蒸気ヘッダが接続された複数のプロセスユニットと、

前記低圧蒸気ヘッダから供給される低圧蒸気を昇圧して準中圧蒸気とし、前記準中圧蒸気ヘッダに供給する低圧蒸気圧縮部と、

を備え、

各プロセスユニットで発生した低圧蒸気は、前記低圧蒸気ヘッダに回収され、

前記低圧蒸気ヘッダに回収された低圧蒸気は、前記低圧蒸気圧縮部により準中圧蒸気に昇圧された後、前記準中圧蒸気ヘッダを介して各プロセスユニットに供給されることを特徴とする蒸気処理設備。

[請求項11]

中圧蒸気を収容する中圧蒸気ヘッダと、

低圧蒸気を収容する低圧蒸気ヘッダと、

低圧蒸気よりも低い準低圧蒸気を収容する準低圧蒸気ヘッダと、

前記中圧蒸気ヘッダ、前記低圧蒸気ヘッダおよび前記準低圧蒸気ヘッダが接続された複数のプロセスユニットと、

前記準低圧蒸気ヘッダから供給される準低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とし、前記中圧蒸気ヘッダに供給する低圧蒸気圧縮部と、

を備え、

各プロセスユニットで発生した準低圧蒸気は、前記準低圧蒸気ヘッダに回収され、

前記準低圧蒸気ヘッダに回収された準低圧蒸気は、前記低圧蒸気圧縮部により中圧蒸気に昇圧された後、前記中圧蒸気ヘッダを介して各プロセスユニットに供給されることを特徴とする蒸気処理設備。

[請求項12]

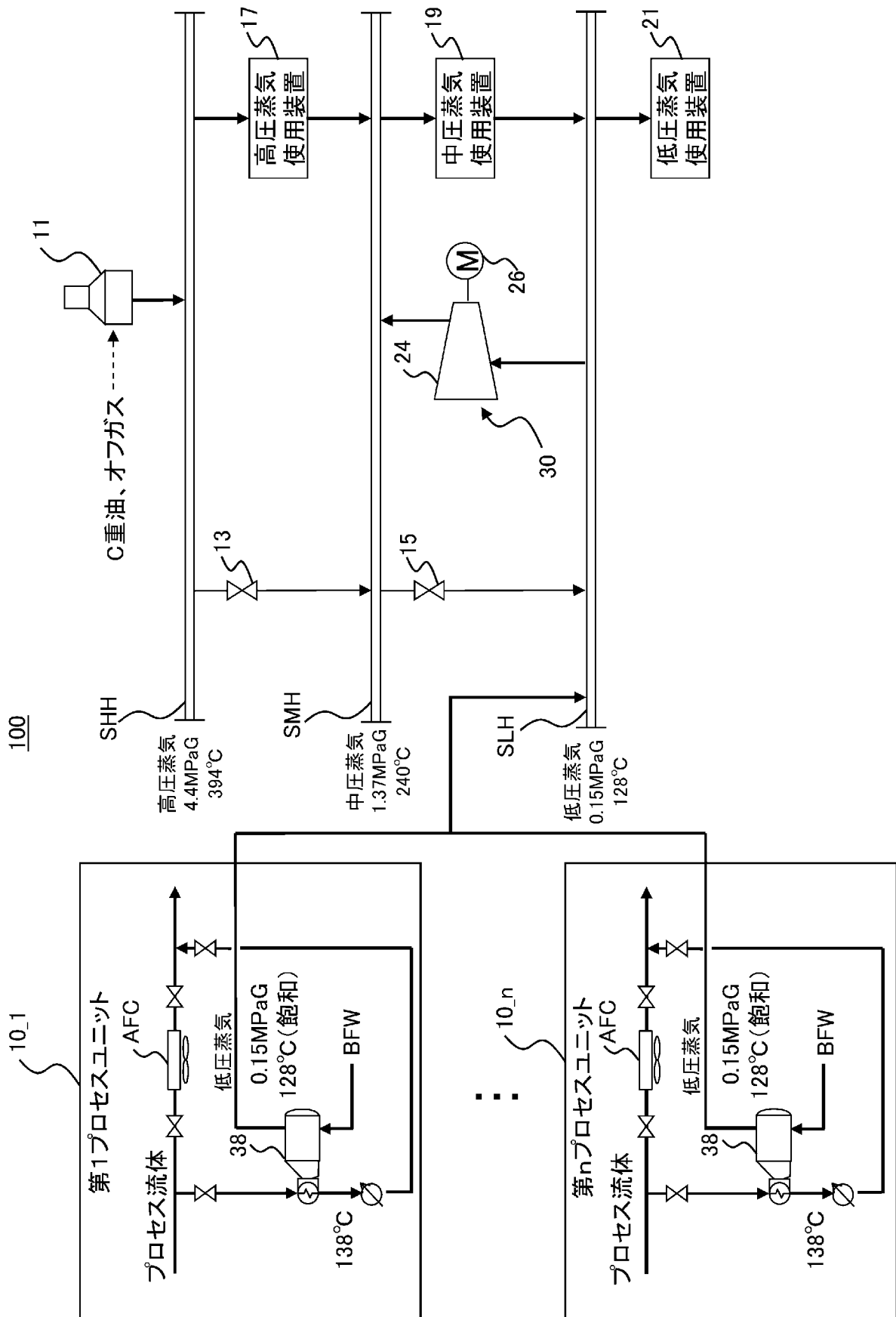
複数のプロセスユニットから低圧蒸気を回収するステップと、

回収された低圧蒸気を昇圧して中圧蒸気とするステップと、

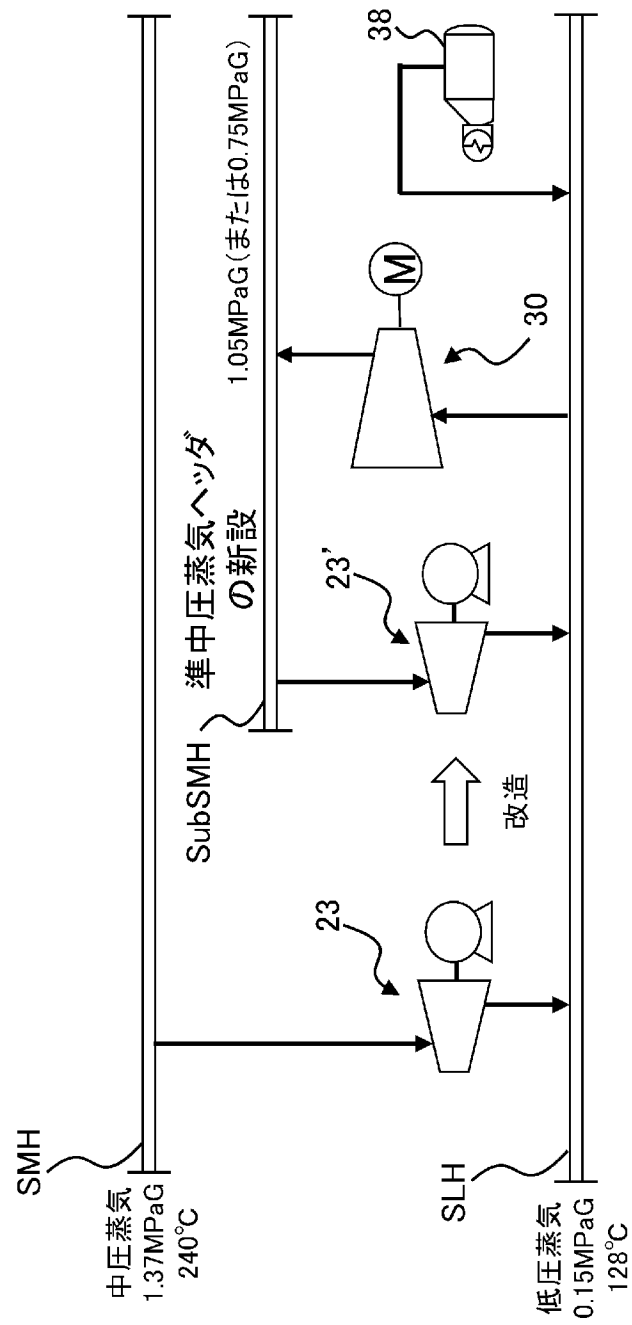
昇圧された中圧蒸気を各プロセスユニットに供給するステップと、

を備えることを特徴とする蒸気処理方法。

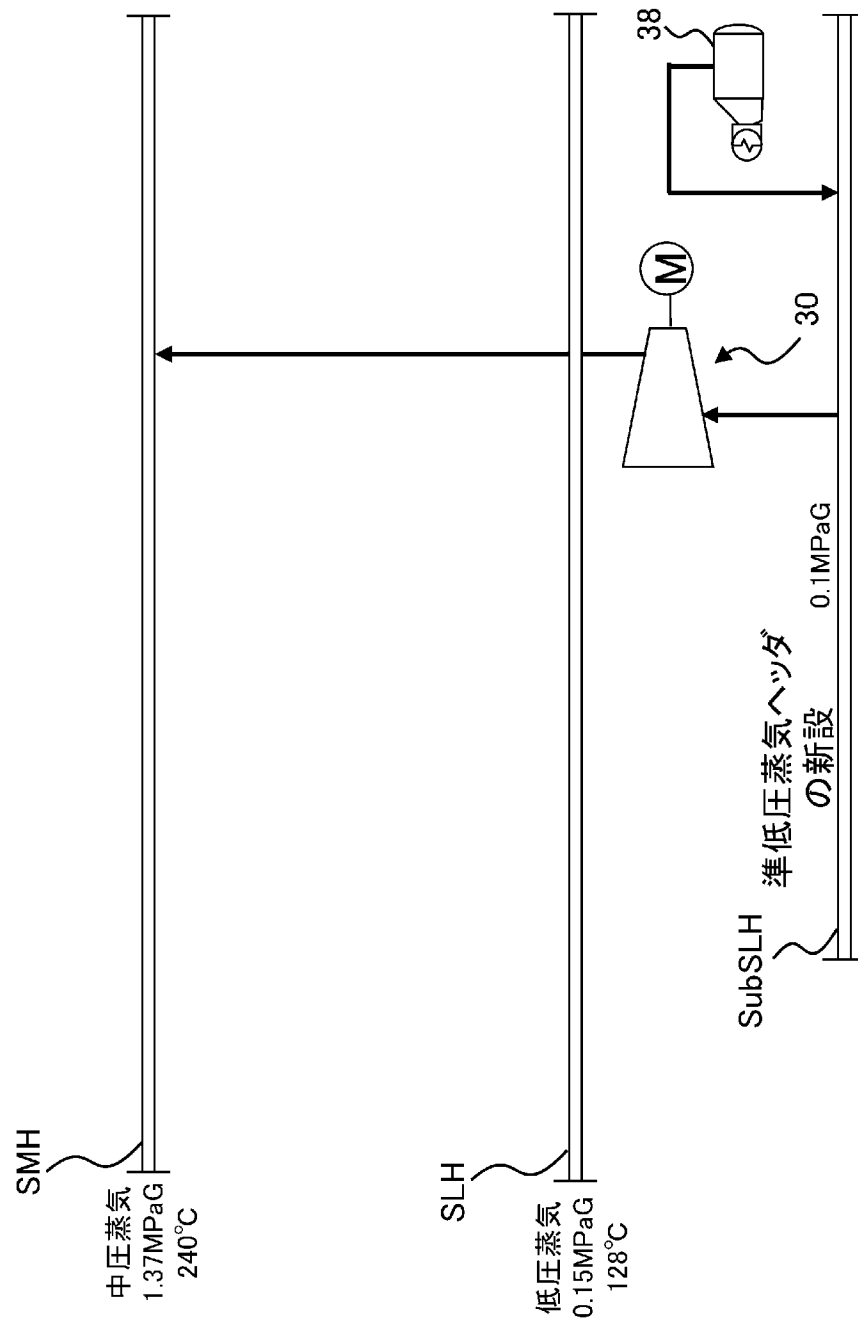
[図1]



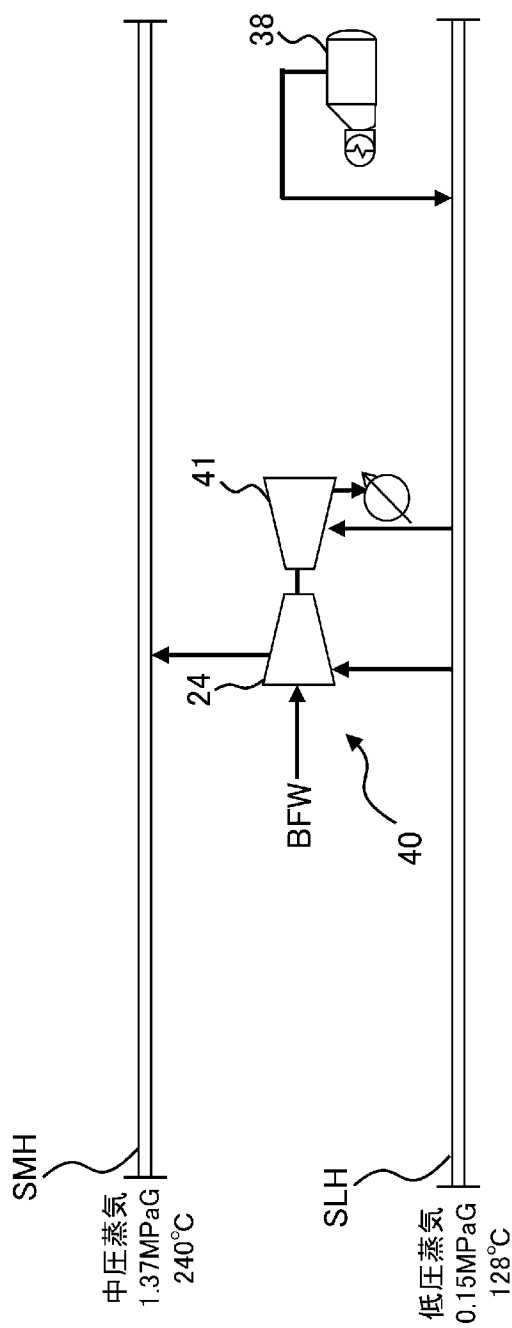
[図2]



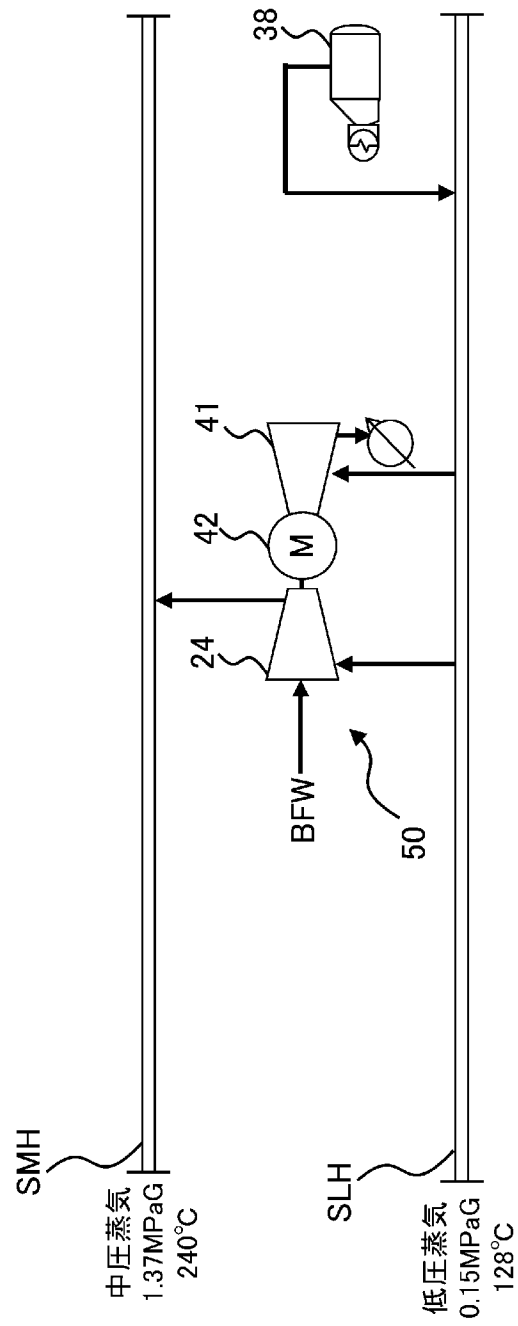
[図3]



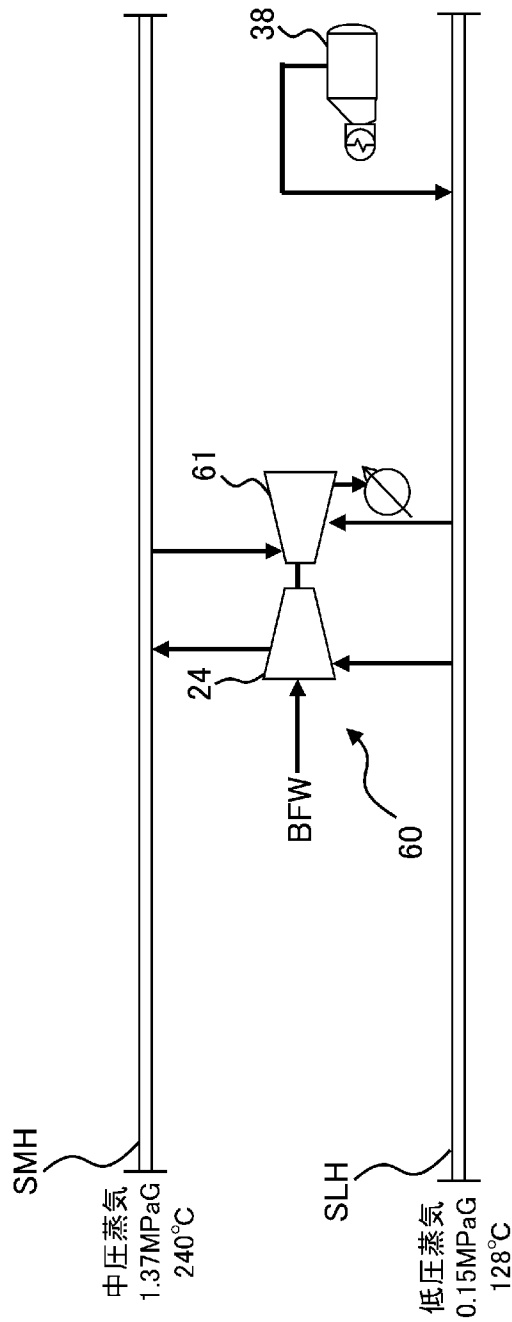
[図4]



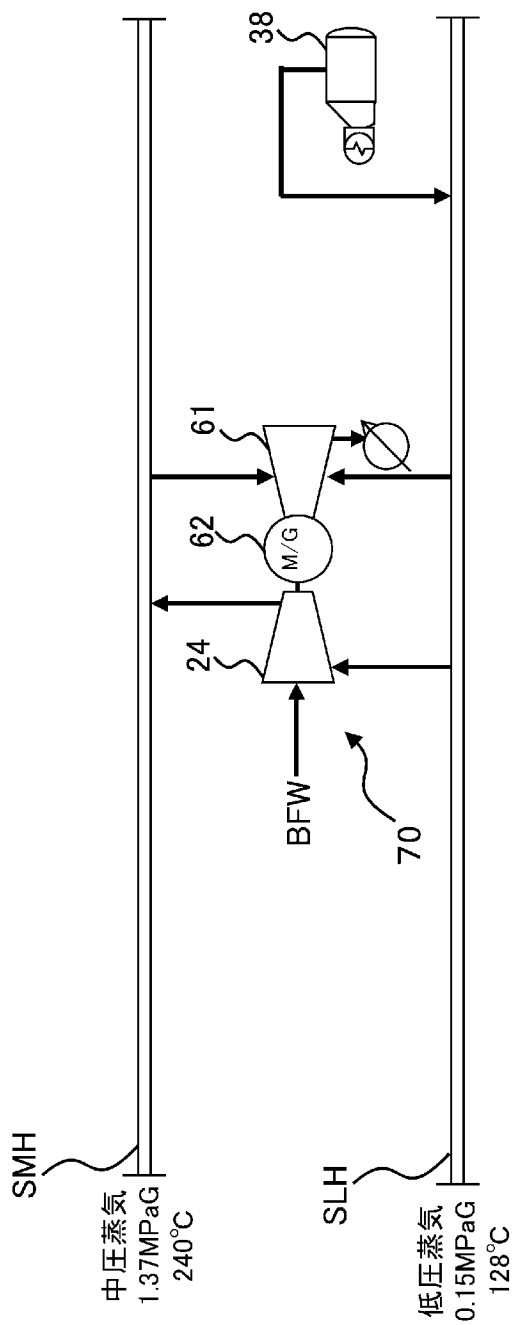
[図5]



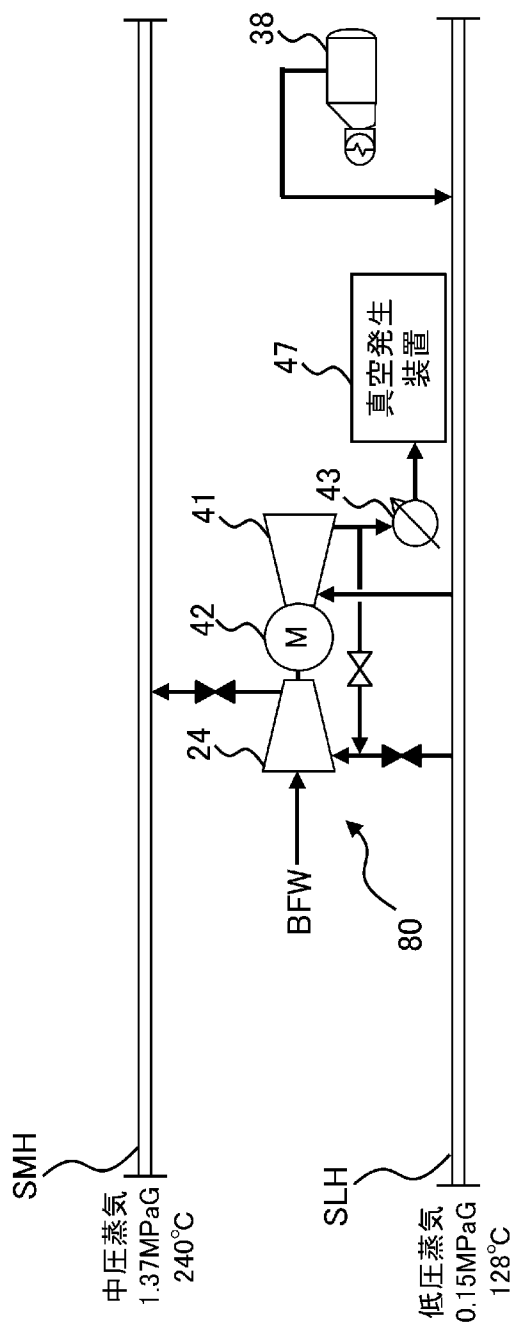
[図6]



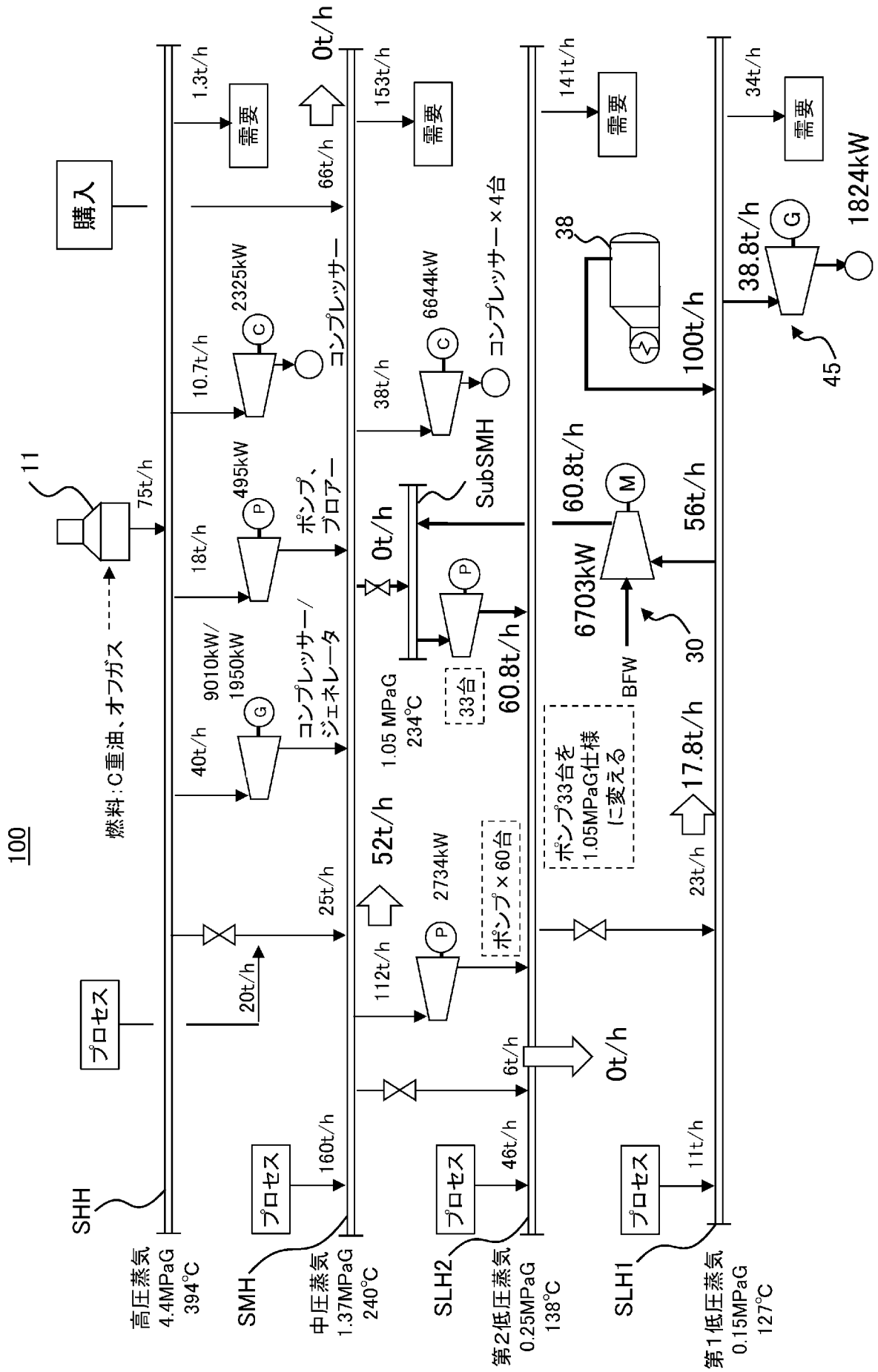
[図7]



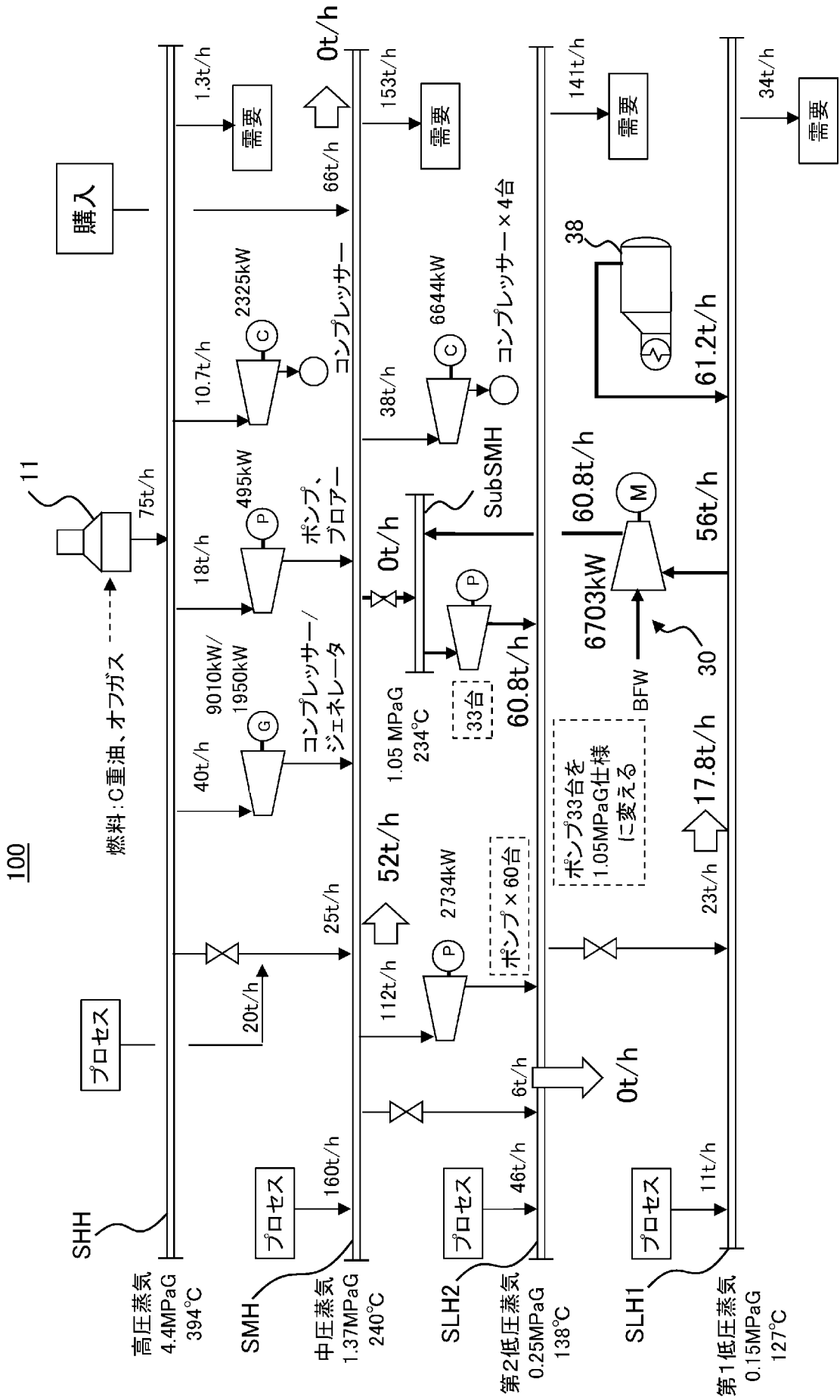
[図8]



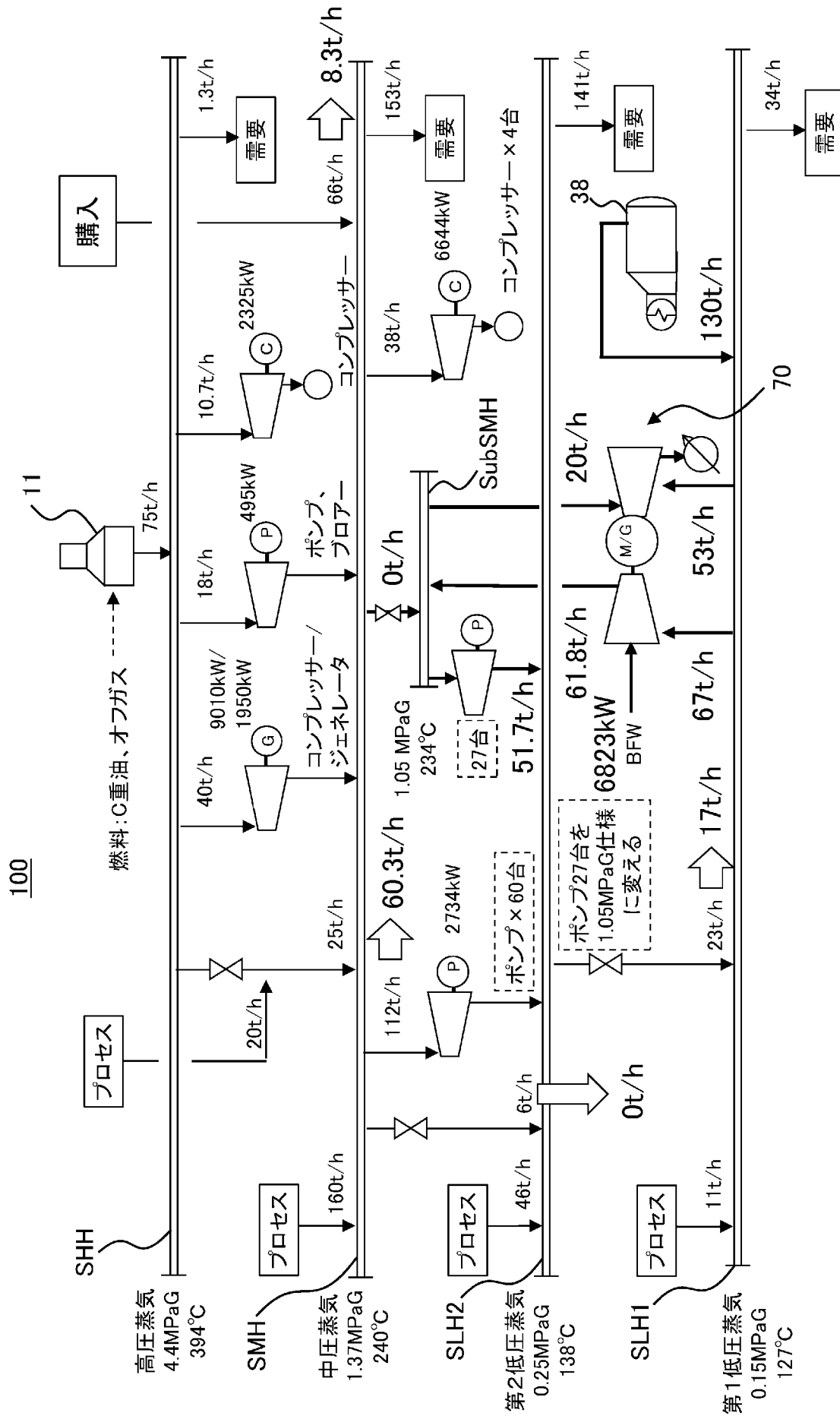
[図9]



[図10]



[図12]



[図13]

ケース		第1実施例	第2実施例	第3実施例
前提	運転時間		8760 h	
	買蒸気価格		5000.0 円/t	
	買電価格		9.00 円/kWh	
	現状：中圧蒸気→ 低圧蒸気 BPTポンプ		60 台	
買蒸気減少		66.0 t /h	66.0 t /h	57.7 t /h
	買蒸気減少のメリット	33.00 万円/h	33.00 万円/h	30.40 万円/h
昇圧蒸気	吸入	56.0 t /h	56.0 t /h	57 t /h
	吐出	60.8 t /h	60.8 t /h	61.8 t /h
	昇圧用動力	6703 kW	6703 kW	6823 kW
	蒸気量	38.8 t /h	0.0 t /h	0.0 t /h
低圧蒸気復水発電 ※第3実施例は混気復水 タービンの補器電力を計上	発電	1824 kW	0 kW	0 kW
	補器動力	241kW	0 kW	297 kW
	復水発電のメリット	1.64 万円/h	0.00 万円/h	0.00 万円/h
	買電の増加	5121 kW	6703 kW	297 kW
買電増加	買電増加デメリット	4.61 万円/h	6.03 万円/h	0.27 万円/h
合計	メリット	28.4 万円/h	27.0 万円/h	30.1 万円/h
	デメリット	24.9 億円/年	23.6 億円/年	26.4 億円/年
1.37MPaGから1.05MPaGに改造が必要なポンプ		33 台	33 台	27 台

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01K19/02(2006.01)i, F01D15/08(2006.01)i, F01K7/38(2006.01)i, F17D1/06(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01K19/02, F01D15/08, F01K7/38, F17D1/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/0151924 A1 (Benoit JANVIER), 21 June 2012 (21.06.2012), paragraphs [0019] to [0032]; fig. 2 to 3 & WO 2011/022810 A1 & CA 2771812 A1 & CN 102575531 A	1-12
A	JP 2008-19811 A (TLV Co., Ltd.), 31 January 2008 (31.01.2008), paragraphs [0008] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 5-65808 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 19 March 1993 (19.03.1993), paragraphs [0044] to [0052]; fig. 1 (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 October, 2013 (08.10.13)

Date of mailing of the international search report
22 October, 2013 (22.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004401

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 1411383 A (INSTITUTUL DE PROIECTARI PENTRU INDUSTRIA CHIMICA ANORGANICA SI A INGRASAMINTELOR), 22 October 1975 (22.10.1975), page 3, lines 11 to 124; fig. 2 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01K19/02(2006.01)i, F01D15/08(2006.01)i, F01K7/38(2006.01)i, F17D1/06(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01K19/02, F01D15/08, F01K7/38, F17D1/06

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2012/0151924 A1 (Benoit JANVIER) 2012.06.21, 段落[0019]-[0032], FIGs. 2-3 & WO 2011/022810 A1 & CA 2771812 A1 & CN 102575531 A	1 - 1 2
A	JP 2008-19811 A (株式会社ティエルブイ) 2008.01.31, 段落【0008】 - 【0016】, 図1 (ファミリーなし)	1 - 1 2
A	JP 5-65808 A (富士電機株式会社) 1993.03.19, 段落【0044】 - 【0052】, 図1 (ファミリーなし)	1 - 1 2

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 2 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

寺町 健司

3 T

3 7 2 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	GB 1411383 A (INSTITUTUL DE PROIECTARI PENTRU INDUSTRIA CHIMICA ANORGANICA SI A INGRASAMINTELOR) 1975. 10. 22, 第 3 頁第 11-124 行, Fig. 2 (ファミリーなし)	1 - 1 2