

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5643539号
(P5643539)

(45) 発行日 平成26年12月17日(2014.12.17)

(24) 登録日 平成26年11月7日(2014.11.7)

(51) Int.Cl.	F I
F O 1 K 9/00 (2006.01)	F O 1 K 9/00 Z
F O 1 D 25/24 (2006.01)	F O 1 D 25/24 B
F O 1 D 25/00 (2006.01)	F O 1 D 25/00 H

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-109755 (P2010-109755)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成22年5月12日(2010.5.12)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(65) 公開番号	特開2010-265892 (P2010-265892A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
(43) 公開日	平成22年11月25日(2010.11.25)		4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成25年5月8日(2013.5.8)		番
(31) 優先権主張番号	12/464,497	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成21年5月12日(2009.5.12)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	ロウプ・ウォーフィールド・スミス
			アメリカ合衆国、ニューヨーク州、ボール
			ストン・レイク、ハックルベリー・レーン
			、1 2 番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作動流体の流れの偏倚

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作動流体(102)の第1の部分(104)を第1の低圧タービン(120)に供給するとともに、第1の部分(104)よりも量の多い作動流体(102)の第2の部分(106)を第2の低圧タービン(130)に供給し、

作動流体(102)の第1の部分(104)を第1の低圧タービン(120)で処理して第1の排気流体(108)を生じさせるとともに、作動流体(102)の第2の部分(106)を第2の低圧タービン(130)で処理して第2の排気流体(112)を生じさせ、

第1の排気流体(108)を第1の復水器(140)に供給し、

第1の排気流体(108)よりも量の多い第2の排気流体(112)を第2の復水器(150)に供給する

ことを含む方法であって、第1の排気流体(108)の量及び第2の排気流体(112)の量がゼロよりも多い、方法。

【請求項 2】

作動流体(102)の第2の部分(106)の供給ライン(160)とは別の低圧供給路(360)を用いて第2の作動流体を第2の低圧タービン(130)に流入させることをさらに含む、請求項1記載の方法。

【請求項 3】

作動流体(102)の第1の部分(104)の処理の際に、第1の排気流体(108)

10

20

を第1の復水器(140)に供給する前に、第1の排気流体(108)の一部を抽出することをさらに含む、請求項1又は請求項2記載の方法。

【請求項4】

作動流体(102)の第3の部分(106)を第3の低圧タービンに供給し、

作動流体(102)の第3の部分(106)を第3の低圧タービンで処理して第3の排気流体を生じさせ、

第2の排気流体(112)よりも量の多い第3の排気流体を第3の復水器に供給することをさらに含む、請求項1乃至請求項3のいずれか1項記載の方法。

【請求項5】

作動流体(102)の流れを第1の蒸気タービン(120)及び第2の蒸気タービン(130)に導く供給ライン(160)と、

供給ライン(160)に作動可能に連結された第1の蒸気タービン(120)と、

供給ライン(160)に作動可能に連結された第2の蒸気タービン(130)と、

第1の復水器冷却剤吐出口(105)を有する第1の復水器(140)であって、第1の蒸気タービン(120)排気口に作動可能に連結された第1の復水器(140)と、

第2の蒸気タービン(130)排気口及び第1の復水器(140)に作動可能に連結された第2の復水器(150)と

を備えるシステムであって、第1の蒸気タービン(120)が第1の入口面積を有しており、第2の蒸気タービン(130)が第2の入口面積を有しており、第2の入口面積が第1の入口面積よりも大きく、供給ライン(160)が、第1の蒸気タービン(120)よりも多くの量の作動流体(102)を第2の蒸気タービン(130)に供給するシステム。

【請求項6】

供給ライン(160)に作動可能に連結された第3の蒸気タービンと、

第3の蒸気タービン及び第2の復水器(150)に作動可能に連結された第3の復水器とをさらに備える、請求項5記載のシステム。

【請求項7】

第1の蒸気タービン(120)から作動流体(102)の一部を抽出するため、第1の蒸気タービン(120)に作動可能に連結された第1の抽出器(170)と、第2の蒸気タービン(130)から作動流体(102)の第2の部分(106)を抽出するため、第2の蒸気タービン(130)に作動可能に連結された第2の抽出器とをさらに備える、請求項5又は請求項6記載のシステム。

【請求項8】

前記供給ライン(160)とは別に、第2の作動流体を第2の蒸気タービン(130)に流入させるため、第2の蒸気タービン(130)に連結された低圧供給路(360)をさらに備える、請求項5乃至請求項7のいずれか1項記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作動流体の流れを偏倚するための方法及びシステムに関する。具体的には、本発明は、蒸気の流れを複数の復水式蒸気タービンセクションに偏倚することに関する。

【背景技術】

【0002】

多くの小型又は中型火力発電所は、各々の蒸気タービン復水器に、冷却剤源(冷却塔、湖、周囲空気又は河川)からの冷却剤(水又は空気)を直接供給するように設計されている。しかし、4以上の低圧(LP)タービン増設部をもつものなど、ある種の大型火力発電所は、違う設計がなされる。こうした大型プラントでは、冷却剤は、第1のLPタービンに連結された第1の復水器に供給され、加温された状態で、第2のLPタービンに連結された第2の復水器を冷却するために再使用される。第2の復水器を出た後、排気熱を周

10

20

30

40

50

囲温度に放熱することができる。この設計は、冷却剤流を低減して、ポンプ及び／又はファン電力の必要量を低減することができるとともに、平均凝縮圧を低下させることができる。さらに、この設計は、放熱温度の増大によって、放熱機器（すなわち、冷却塔、空気凝縮器など）の所要サイズを縮小することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】米国特許第4366675号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

上述のシステムは、各復水器に冷却剤を直接供給する設計よりも優れた性能をもたらし得るが、依然として幾つかの短所がある。例えば、第1のLPタービンと第2のLPタービンが同じ出口環状面積を有する場合、システムの性能は最適ではなくなるおそれがある。この場合、第1のLPタービン（低温の冷却剤を受け取る）は、第2のLPタービン（第1のLPタービンからの排気で加温された温かい冷却剤を受け取る）よりも低い復水器圧力を有する。これらの復水器圧力の差のため、第1のLPタービンと第2のLPタービンが同じ量の蒸気流を受け入れるとしても、第1のLPタービンでの排気速度が高くなり、排気損失が大きくなる。そのため発電所の性能を損なうおそれがある。

【課題を解決するための手段】

20

【0005】

本願では、作動流体を偏倚させることのできるシステム及び方法について開示する。一実施形態では、本方法は、作動流体の第1の部分を第1の低圧タービンに供給するとともに、第1の部分よりも量の多い作動流体の第2の部分を第2の低圧タービンに供給し、作動流体の第1の部分を第1の低圧タービンで処理して第1の排気流体を生じさせるとともに、作動流体の第2の部分を第2の低圧タービンで処理して第2の排気流体を生じさせ、第1の排気流体を第1の復水器に供給し、第1の排気流体よりも量の多い第2の排気流体を第2の復水器に供給することを含む。第3の低圧タービンと第3の復水器が増設されている場合、本方法は、作動流体の第3の部分を第3の低圧タービンに供給し、作動流体の第3の部分を第3の低圧タービンで処理して第3の排気流体を生じさせ、第2の排気流体よりも量の多い第3の排気流体を第3の復水器に供給することをさらに含む。

30

【0006】

本発明の第1の態様は、作動流体の第1の部分を第1の低圧タービンに供給するとともに、第1の部分よりも量の多い作動流体の第2の部分を第2の低圧タービンに供給し、作動流体の第1の部分を第1の低圧タービンで処理して第1の排気流体を生じさせるとともに、作動流体の第2の部分を第2の低圧タービンで処理して第2の排気流体を生じさせ、第1の排気流体を第1の復水器に供給し、第1の排気流体よりも量の多い第2の排気流体を第2の復水器に供給することを含む方法を提供する。

【0007】

40

本発明の第2の態様は、作動流体の流れを第1の蒸気タービン及び第2の蒸気タービンに均等に導く供給ラインと、供給ラインに作動可能に連結された第1の蒸気タービンと、供給ラインに作動可能に連結された第2の蒸気タービンと、第1の蒸気タービンから作動流体の一部を抽出するため、第1の蒸気タービンに作動可能に連結された第1の抽出器と、第1の復水器冷却剤吐出口を有する第1の復水器であって、第1の蒸気タービン排気口に作動可能に連結された第1の復水器と、第2の蒸気タービン排気口及び第1の復水器に作動可能に連結された第2の復水器とを備えるシステムを提供する。

【0008】

本発明の第3の態様は、作動流体の第1の部分を第1の低圧タービンに供給するとともに、作動流体の第2の部分を第2の低圧タービンに供給し、作動流体の第1の部分を第1

50

の低圧タービンで処理して第１の排気流体を生じさせるとともに、作動流体の第２の部分
を第２の低圧タービンで処理して第２の排気流体を生じさせ、第１の排気流体を第１の復
水器に供給し、第２の排気流体を第２の復水器に供給することを含んでなる方法であって
、第２の排気流体が第１の排気流体よりも多量である方法を提供する。

【０００９】

本発明の第４の態様は、作動流体の流れを第１の蒸気タービンと第２の蒸気タービンと
の間に均等に導く供給ラインに作動可能に連結された第１の蒸気タービンと、供給ライン
に作動可能に連結された第２の蒸気タービンと、追加の作動流体を第２の蒸気タービンに
流入させるため、第２の蒸気タービンに作動可能に連結された低圧供給路と、第１の復水
器冷却剤吐出口を有する第１の復水器であって、第１の蒸気タービン排気口に作動可能に
連結された第１の復水器と、第２の蒸気タービン排気口及び第１の復水器に作動可能に連
結された第２の復水器とを備えるシステムを提供する。

10

【００１０】

本発明の上記その他の特徴は、本発明の様々な実施形態に関する添付図面と併せて本発
明の様々な態様についての以下の詳細な説明を参照することによって、理解を深めること
ができればよい。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

【図１】作動流体の偏倚システムの実施形態を示す概略ブロック図。

【図２】従来技術のシステムを用いて達成された結果を示すグラフ。

20

【図３】図１及び図４～図７の実施形態を用いて達成された結果を示すグラフ。

【図４】作動流体の偏倚システムの別の実施形態を示す概略ブロック図。

【図５】作動流体の偏倚システムの別の実施形態を示す概略ブロック図。

【図６】作動流体の偏倚システムの別の実施形態を示す概略ブロック図。

【図７】作動流体の偏倚システムの別の実施形態を示す概略ブロック図。

【発明を実施するための形態】

【００１２】

なお、図面は縮尺通りではない。図面は、本発明の典型的な態様を例示するものにすぎ
ず、本発明の技術的範囲を限定するものではない。図面において、同じ符号は同じ要素を
表す。

30

【００１３】

上述の通り、本発明の態様は、作動流体の流れを偏倚させることのできるシステム及び
方法を提供する。本明細書で用いる「偏倚（biasing）」という用語は、作動流体を複数
の部分に分け、ある部分には他の部分よりも多くの作動流体を供給することを包含する。
「作動流体」という用語は、本明細書に記載した様々な機能を果たすことができる任意の
流体をいう。

【００１４】

図面を参照すると、図１は低圧蒸気タービンシステム１００を示し、これは大型蒸気ター
ビンシステム（図示せず）の一部であってもよい。図１には、中圧タービン１１０（破
線で囲われた部分）を示すが、中圧タービン１１０は主に低圧蒸気タービンシステム１０
０への入力として機能し得る。低圧蒸気タービンシステム１００は、供給ライン１６０と
、供給ライン１６０に作動可能に連結された第１の蒸気タービン１２０と、供給ライン１
６０に作動可能に連結された第２の蒸気タービン１３０とを備える。さらに、低圧蒸気ター
ビンシステム１００は、第１の復水器冷却剤吐出口１０５を有する第１の復水器１４０
を備えていて、第１の復水器１４０は第１の蒸気タービン１２０に作動可能に連結される
。低圧蒸気タービンシステム１００は、第２の蒸気タービン１３０と第１の復水器１４０
に、例えば冷却剤ライン（第１の復水器流体冷却剤流１１６）を介して、作動可能に連結
した第２の復水器１５０を備える。第１の蒸気タービン１２０は入口領域１８０を有し、
第２の蒸気タービン１３０は入口領域２８０を有する。さらに、第１の蒸気タービン１２
０と第２の蒸気タービン１３０はシャフト１７５で連結できる。

40

50

【 0 0 1 5 】

図 1 では、作動流体 1 0 2 は低圧蒸気タービンシステム 1 0 0 に供給される。作動流体 1 0 2 は、例えば、中圧タービン 1 1 0 からの排気である。作動流体 1 0 2 は供給ライン 1 6 0 へと流れ、そこで作動流体 1 0 2 の流れは第 1 の部分 1 0 4 と第 2 の部分 1 0 6 とに分けられる。一実施形態では、入口領域 2 8 0 は入口領域 1 8 0 よりも大きい。入口領域 2 8 0 は面積が大きいので、入口領域 2 8 0 に流れる作動流体 1 0 2 の量が多い。そのため、第 2 の部分 1 0 6 は第 1 の部分 1 0 4 よりも量が多い。さらに、第 2 の蒸気タービン 1 3 0 は、第 1 の蒸気タービン 1 2 0 よりも多くの量の作動流体 1 0 2 を受け取る。

【 0 0 1 6 】

供給ライン 1 6 0 で作動流体 1 0 2 を第 1 の部分 1 0 4 と第 2 の部分 1 0 6 とに分けた後、第 1 の部分 1 0 4 は第 1 の蒸気タービン 1 2 0 へと流れ、第 2 の部分 1 0 6 は、第 2 の蒸気タービン 1 3 0 へと流れる。第 1 の蒸気タービン 1 2 0 及び第 2 の蒸気タービン 1 3 0 は、それぞれ、第 1 の部分 1 0 4 及び第 2 の部分 1 0 6 を従来通り処理する。例えば、第 1 の部分 1 0 4 は第 1 の蒸気タービン 1 2 0 で膨張し、タービン動翼（図示せず）に圧力を加えて動翼を回転させ、機械的仕事をなす。同様に、第 2 の蒸気タービン 1 3 0 は、第 2 の部分 1 0 6 を用いて膨張、回転及び仕事を行う。第 1 の蒸気タービン 1 2 0 及び第 2 の蒸気タービン 1 3 0 でなされた仕事は、シャフト 1 7 5 で連結して、例えば、発電機（図示せず）へと供給することができる。

【 0 0 1 7 】

第 1 の蒸気タービン 1 2 0 及び第 2 の蒸気タービン 1 3 0 での処理後、作動流体 1 0 2 は、第 1 の蒸気タービン 1 2 0 から第 1 の排気流体 1 0 8 として、第 2 の蒸気タービン 1 3 0 から第 2 の排気流体 1 1 2 として吐出される。第 2 の部分 1 0 6 の方が第 1 の部分 1 0 4 よりも量が多いので、第 2 の排気流体 1 1 2 の方が第 1 の排気流体 1 0 8 よりも量が多い。第 1 の排気流体 1 0 8 は第 1 の蒸気タービン 1 2 0 から第 1 の復水器 1 4 0 へと流れる。同様に、第 2 の排気流体 1 1 2 は第 2 の蒸気タービン 1 3 0 から第 2 の復水器 1 5 0 へと流れる。

【 0 0 1 8 】

第 1 の復水器 1 4 0 は、第 1 の排気流体 1 0 8（気体）を液体に凝縮させる。第 1 の復水器 1 4 0 は、例えば従来の表面凝縮器であってもよい。第 1 の復水器 1 4 0 では、第 1 の排気流体 1 0 8 と熱交換して、第 1 の排気流体 1 0 8 を凝縮させ、第 1 の復水器排気流体（凝縮液）1 4 2 を生じさせるため、冷却剤を用いてもよい。第 1 の復水器排気流体 1 4 2 は、次いで、ボイラ 5 0 0 へと流れる。冷却剤 1 1 5 は流体であればよく、例えば、水でよい。冷却剤は、例えば冷却塔又は周囲空気から供給し得る。第 1 の復水器 1 4 0 を流れた後、冷却剤 1 1 5 は温度が上昇して、第 1 の復水器流体冷却剤流 1 1 6 を形成する。第 1 の復水器流体冷却剤流 1 1 6 は、第 1 の復水器 1 4 0 から第 1 の復水器冷却剤吐出口 1 0 5 を通して流出し、第 2 の復水器 1 5 0 へと流れ込んで、第 2 の排気流体 1 1 2 を凝縮させること。こうして、第 2 の復水器排気流体（凝縮液）1 5 2 が形成されるが、これは次いでボイラ 5 0 0 へと流せばよい。第 1 の復水器流体冷却剤流 1 1 6 が第 2 の復水器 1 5 0 を流れると、その流れ 1 1 6 の温度は上昇するが、これは第 2 の復水器流出冷却剤 1 1 7 として、例えば冷却塔に送ることができる。

【 0 0 1 9 】

従来技術のシステム（大きな入口領域 2 8 0 が無い）では、第 1 の復水器 1 4 0 に供給される冷却剤 1 1 5 は第 1 の復水器流体冷却剤流 1 1 6 よりも低温（ヒートシンクから供給）であるので、第 1 の復水器 1 4 0 は、第 2 の復水器 1 5 0 よりも低圧で作動する。こうした第 1 の復水器 1 4 0 と第 2 の復水器 1 5 0 との作動圧力の不一致のため、第 1 の排気流体 1 0 8 の比体積は第 2 の排気流体 1 1 2 の比体積より大きくなる。しかし、第 1 の蒸気タービン 1 2 0 及び第 2 の蒸気タービン 1 3 0 の排気面積が同一であると、第 1 の排気流体 1 0 8 の速度は、第 2 の排気流体 1 1 2（密度が高い）の速度より大きくなる。この従来技術の設計では、第 1 のタービン 1 2 0 は第 2 のタービン 1 3 0 よりも高い排気速度で作動し、性能に悪影響を与える。図 1 を参照して説明した低圧蒸気タービンシス

10

20

30

40

50

テム１００は、作動流体１０２の流れを偏倚することによって、第１のタービン１２０の排気速度と第２のタービン１３０の排気速度との差を低減することができる。このシステムは、さらに、第１の復水器１４０に送られる第１の排気１０８よりも第２の復水器１５０に送られる第２の排気１１２の量を多くして、第１の復水器１４０での排気損失を低減して低圧蒸気タービンシステム１００全体の効率を向上させることができる。排気損失の低減については、図２～図３を参照してさらに説明する。

【００２０】

図２及び図３は、本明細書に記載の方法を使用した低圧蒸気タービンシステム１００の効率の改善を示す。図２は、第１の蒸気タービン１２０及び第２の蒸気タービン１３０への作動流体１０２の流量が等しい従来の低圧蒸気タービン１００での排気損失を示す。点「Ａ」は、第１の復水器１４０（図１）の乾燥排気損失及び環状部流速（annulus velocity）を表し、点「Ｂ」は、第２の復水器１５０（図１）の乾燥排気損失及び環状部流速を表す。さらに、図２は、蒸気タービン及び復水器間でそれぞれ均等な流れの作動流体１０２を用いる従来のシステムにおける１００．００％での蒸気タービン出力を示す。図２に示すように、点Ａ及び点Ｂは異なる乾燥排気損失及び異なる環状部流速を有する。図３を参照すると、供給ライン１６０と作動流体１０２の偏倚流れとを含む低圧蒸気タービンシステム１００の排気損失のグラフを示す。点Ａ及び点Ｂは、乾燥排気損失曲線上のほぼ同じ位置にある。図２と比較すると、第１の復水器１４０の乾燥排気損失は環状部流速と共に減少している。しかし、第２の復水器１５０の乾燥排気損失は環状部流速と共に増加している。第１の復水器１４０の排気損失の減少は、第２の復水器１５０の乾燥排気損失の増加を上回り、全蒸気タービン出力を増大させる。図３は、図１に示す実施形態における１００．１２％での蒸気タービン出力を示す。

【００２１】

図４は、作動流体１０２の第１の部分１０４と第２の部分１０６とがほぼ均等である代替的な実施形態を示す。第１の蒸気タービン１２０及び第２の蒸気タービン１３０に等量の作動流体１０２が供給される。この実施形態では、低圧蒸気タービンシステム１００は、第１の蒸気タービン１２０に作動可能に連結された第１の抽出器１７０を備える。抽出器１７０で、処理（第１の蒸気タービン１２０での膨張）に際して、第１の排気流体１０８を第１の復水器１４０に供給する前に、第１の部分１０４の一部分１１４を抽出してもよい。抽出器１７０は、例えば、大型蒸気タービンシステム（図示せず）の他の部分の熱交換器で使用するため、部分１１４を抽出することができる。いずれにせよ、抽出器１７０は、第１の復水器１４０と第２の復水器１５０にそれぞれ供給される第１の排気流体１０８と第２の排気流体１１２との量の差を増大させる働きをする。単一の抽出器１７０を示したが、第１の蒸気タービン１２０での様々な処理段階で複数の部分１１４を抽出するため、複数の抽出器を用いてもよい。第１の蒸気タービン１２０及び第２の蒸気タービン１３０から同じ蒸気の流れを一樣に抽出するシステムとは対照的に、この実施形態における蒸気タービン１２０からの部分１１４の優先的な抽出によって、全体的な蒸気タービン出力及び効率を増大させることができる。図４の実施形態では、全体的な蒸気タービン効率は、図３を参照して説明した実施形態とほぼ同様に増大する。

【００２２】

図５は、第２の蒸気タービン１３０での作動流体１０２の膨張の途中で低圧供給路３６０を使用する代替的な実施形態を示す。この実施形態は、複合サイクルシステムで使うことができ、ガスタービン発電機６００からの排熱を用いて低圧蒸気を生じさせ、これを第２の蒸気タービン１３０に低圧供給路３６０として供給すればよい。この場合、作動流体１０２の第１の部分１０４と第２の部分１０６はほぼ等量であってもよいが、低圧供給路３６０によって、第２の蒸気タービン１３０からの第２の排気流体１１２の量を増大さえる。第１の低圧蒸気タービン１２０及び第２の低圧蒸気タービン１３０への低圧供給路３６０の流れが均等であるシステムと対比すると、図５の実施形態は、全体的な蒸気タービン効率及び出力の増大をもたらすことができる。図５の実施形態は、図３を参照して説明した実施形態とほぼ同様の増大をもたらすことができる。

【 0 0 2 3 】

図 6 は、第 1 の排気 1 0 8 及び第 2 の排気 1 1 2 を凝縮させる前に、第 1 の蒸気タービン 1 2 0 及び第 2 の蒸気タービン 1 3 0 からの不均等な抽出を用いる代替的な実施形態を示す。この場合、抽出器 1 7 0 は、図 4 を参照して説明したように、第 1 の部分 1 0 4 の一部分 1 1 4 を除去する。ただし、追加の抽出器 4 6 0 によって、第 2 の蒸気タービン 1 3 0 から第 2 の部分 1 0 6 の一部分 4 1 4 を除去してもよい。追加の抽出器 4 6 0 で、抽出器 1 7 0 と同様に第 2 の部分 1 0 6 の一部分 4 1 4 を除去してもよい。作動流体 1 0 2 の第 1 の部分 1 0 4 と第 2 の部分 1 0 6 はほぼ等量であってもよいが、抽出器 1 7 0 と追加の抽出器 4 6 0 によって、第 1 の復水器 1 4 0 及び第 2 の復水器 1 5 0 に不均等な量の第 1 の排気 1 0 8 及び第 2 の排気 1 1 2 をそれぞれ供給することができる。この場合、抽出部分 4 1 4 は抽出部分 1 1 4 よりも量が少ない。図 6 の実施形態は、図 3 を参照して説明した実施形態とほぼ同様の全体的な蒸気タービン効率及び出力の増大をもたらすことができる。

10

【 0 0 2 4 】

図 7 は、低圧蒸気タービンシステム 2 0 0 におけるツーフロー式蒸気タービン 2 2 0 を用いて作動流体の流れを偏倚する代替的な実施形態を示す。低圧蒸気タービンシステム 2 0 0 は、中圧タービン 2 1 0、ツーフロー式蒸気タービン 2 2 0、第 1 の復水器 2 4 0 及び第 2 の復水器 2 5 0 を備える。さらに、低圧蒸気タービンシステム 2 0 0 は 1 以上の抽出器 2 7 0、3 7 0 を備えていてもよい（追加の抽出器は破線で囲う）。作動流体 2 0 2 をツーフロー式蒸気タービン 2 2 0 で処理して、タービン排気 2 0 8 及びタービン排気 2 1 2 を生じさせる。この場合、単一のツーフロー式蒸気タービン 2 2 0 で、第 1 の蒸気タービン 1 2 0 と第 2 の蒸気タービン 1 3 0（図 1）を置き換えることができる。ツーフロー式蒸気タービン 2 2 0 は複数の入力（図示せず）を有しており、作動流体 2 0 2 をサイド「A」及びサイド「B」に別々に流入させることができる。図 7 に示すように、サイド A 及びサイド B は、ツーフロー式蒸気タービン 2 2 0 内の別個のチャンバでよく、別々の入力及び出力を有する（仕切りは破線で示す）。図 1 及び図 4～図 6 に示す実施形態と同様に、第 1 の復水器 2 4 0（タービン排気 2 0 8 を介して）よりも第 2 の復水器 2 5 0（タービン排気 2 1 2 を介して）に多くの量の作動流体 2 0 2 を供給すればよい。例えば、抽出器 2 7 0 で、サイド A から作動流体 2 0 2 の一部分 2 1 4 を抽出して、図 1 を参照して説明したように第 1 の復水器 2 4 0（サイド A）よりも第 2 の復水器 2 5 0（サイド B）に多くの量の作動流体 2 0 2 を供給してもよい。さらに、図 5 を参照して説明したように、ツーフロー式蒸気タービン 2 2 0 のサイド B に低圧供給路を追加してもよい。いずれにせよ、この実施形態を用いた全体的な蒸気タービン効率及び出力の増大は、図 3 に関して論じたものとほぼ同様となる。

20

30

【 0 0 2 5 】

本明細書では、本発明を開示するとともに、当業者が本発明を実施できるようにするため、最良の形態を始めとする実施例を用いてきた。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって規定され、当業者に自明な他の実施例も包含することもある。かかる他の実施例は、特許請求の範囲の記載と文言上の差がない構成要素を有しているか或いは特許請求の範囲の記載と文言上実質的でない差しかない均等な構成要素を有している場合には、特許請求の範囲に属する。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

- 1 0 0 タービンシステム
- 1 0 2 作動流体
- 1 0 4 第 1 の部分
- 1 0 5 冷却剤吐出口
- 1 0 6 第 2 の部分
- 1 0 8 第 1 の排気流体
- 1 1 0 圧力タービン

50

- 1 1 2 第 2 の排気流体
- 1 1 4 抽出部分
- 1 1 5 冷却剤
- 1 1 6 第 1 の復水器流体冷却剤流
- 1 1 7 流出冷却剤
- 1 2 0 第 1 の蒸気タービン
- 1 3 0 第 2 の蒸気タービン
- 1 4 0 第 1 の復水器
- 1 4 2 第 1 の復水器排気流体
- 1 5 0 第 2 の復水器
- 1 5 2 第 2 の復水器排気流体
- 1 6 0 供給ライン
- 1 7 0 第 1 の抽出器
- 1 7 5 シャフト
- 1 8 0 入口領域
- 2 2 0 ツーフロー式蒸気タービン
- 4 6 0 追加の抽出器
- 5 0 0 ボイラ
- 6 0 0 タービン発電機

10

【図 1】

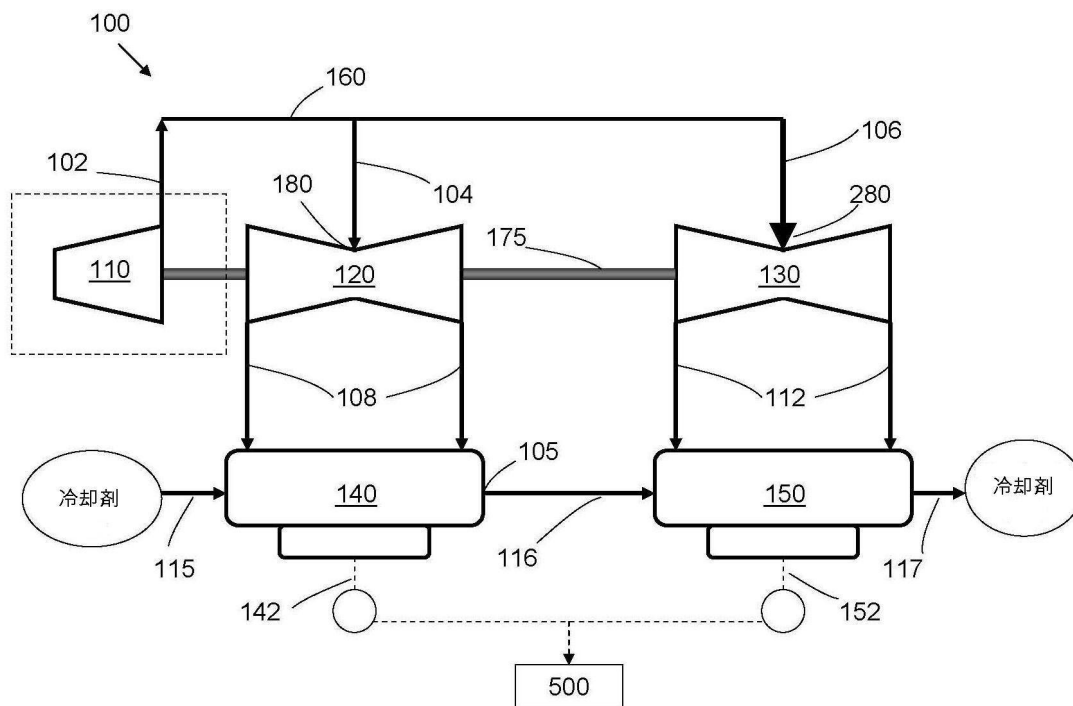


FIG. 1

【図 2】

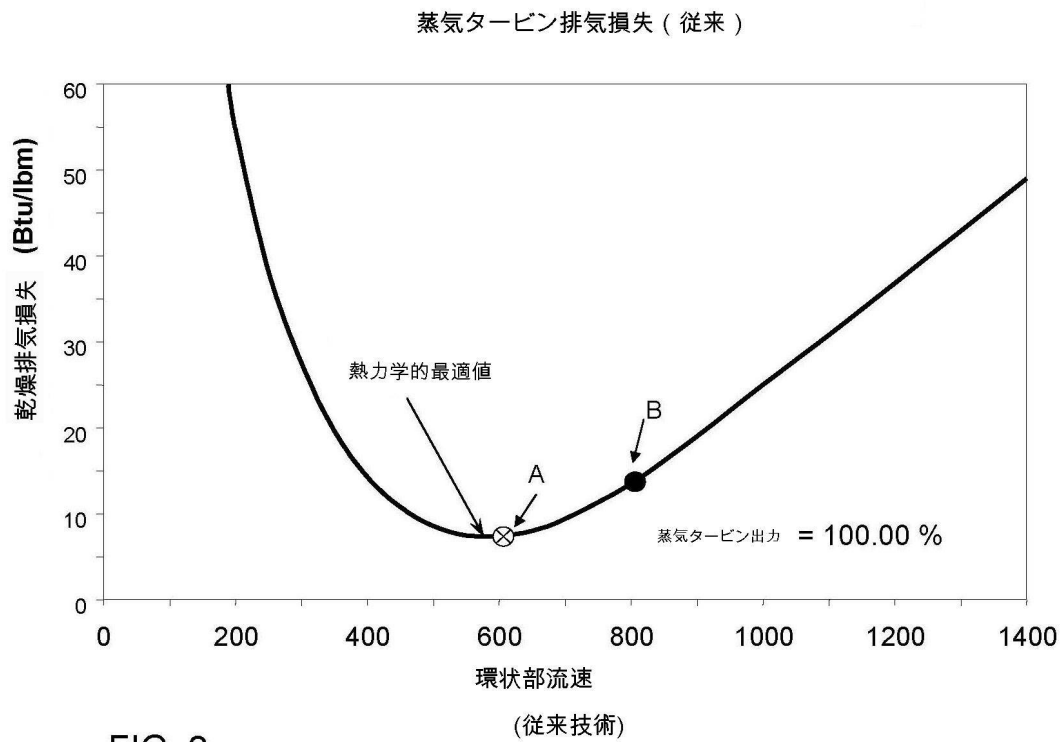


FIG. 2

【図 3】

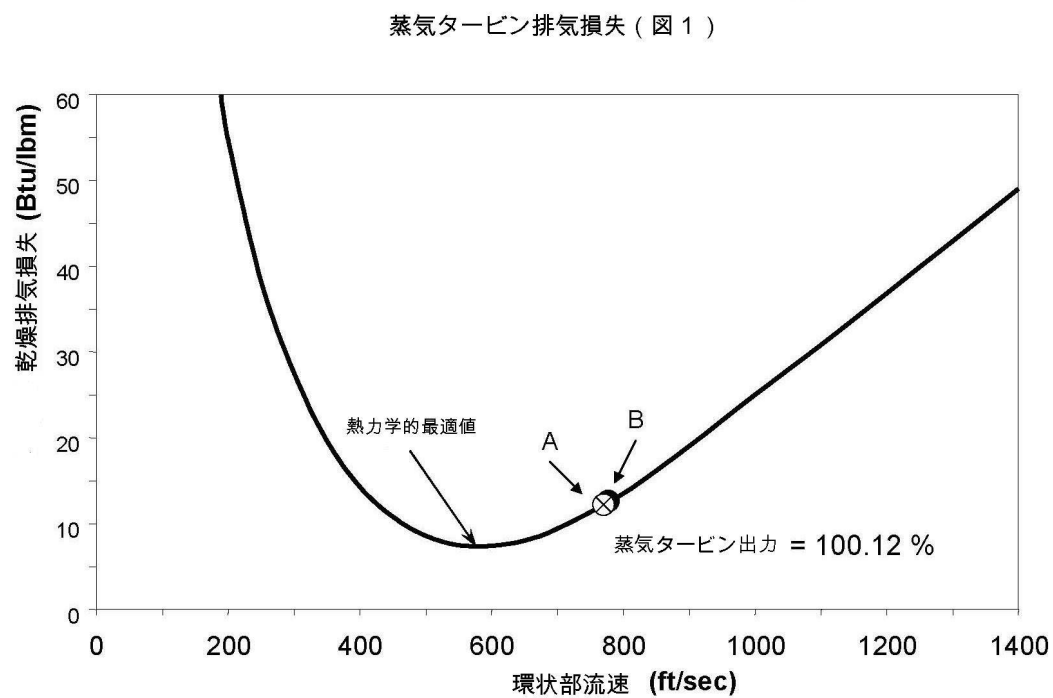


FIG. 3

[illegible]

【 図 5 】

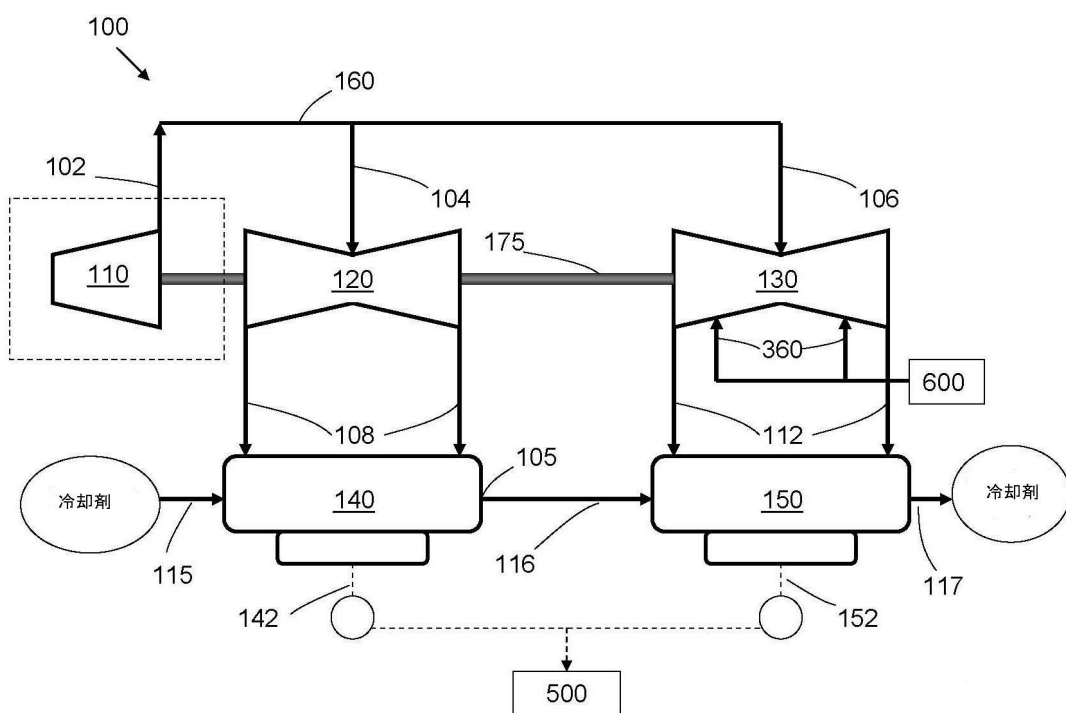
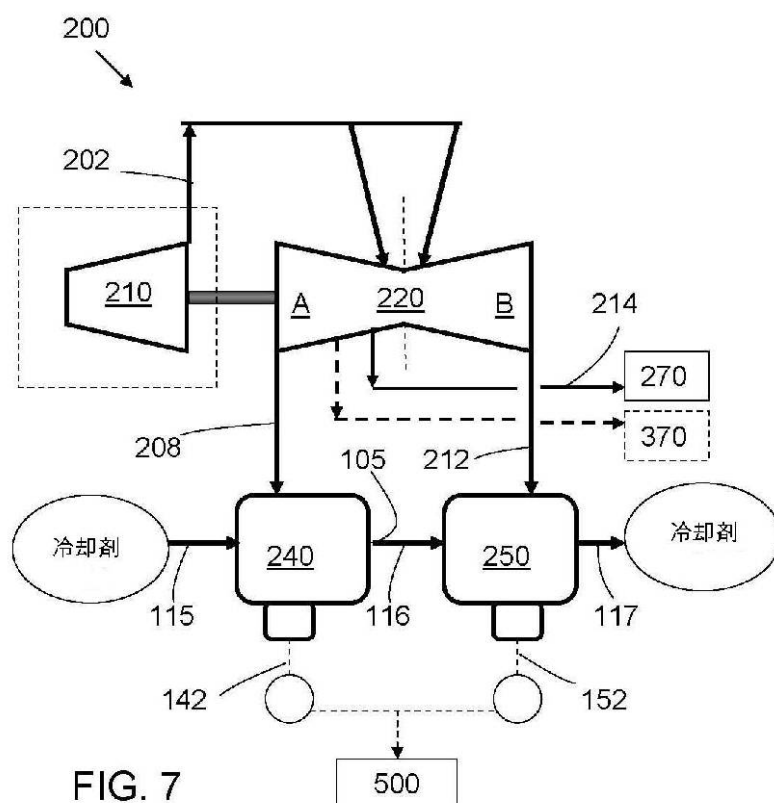


FIG. 5

【圖 7】



フロントページの続き

審査官 米澤 篤

- (56)参考文献 特開昭59-15610(JP,A)
特開平8-177409(JP,A)
特開昭54-67108(JP,A)
特公昭45-15570(JP,B1)
特開平1-106907(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
F01K 9/00
F01D 25/00
F01D 25/24