

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 2 月 11 日(11.02.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/016159 A1

- (51) 国際特許分類:
F02C 7/18 (2006.01) F02C 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/073377
- (22) 国際出願日: 2008 年 12 月 24 日(24.12.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-203234 2008 年 8 月 6 日(06.08.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社(MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 久保田 哲郎(KUBOTA, Tetsuro) [JP/JP]; 〒6768686 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 高砂製作所内 Hyogo (JP). ▲高▼橋 達治(TAKAHASHI, Tatsuji) [JP/JP]; 〒6768686 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業

株式会社 高砂製作所内 Hyogo (JP). 藤井 慶太(FUJII, Keita) [JP/JP]; 〒6768686 兵庫県高砂市荒井町新浜 2 丁目 1 番 1 号 三菱重工業株式会社 高砂製作所内 Hyogo (JP). 桂 広人(KATSURA, Hiroto) [JP/JP]; 〒6760008 兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目 8 番 1 9 号 高菱エンジニアリング株式会社内 Hyogo (JP).

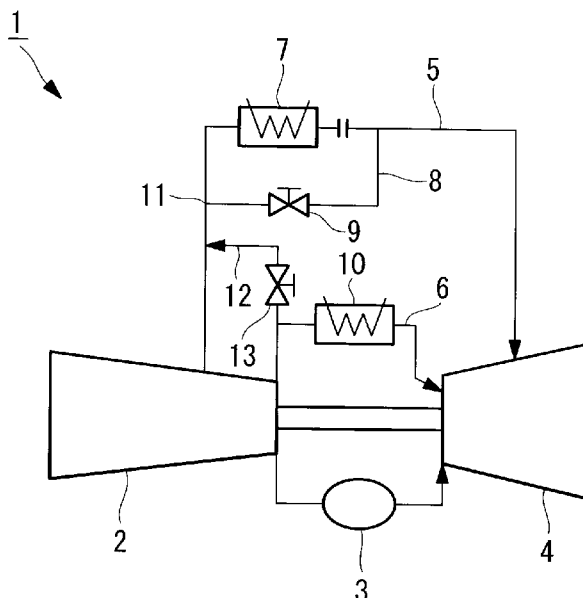
- (74) 代理人: 藤田 考晴, 外(FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-2-1 横浜ランドマークタワー 3 7 F Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: GAS TURBINE

(54) 発明の名称: ガスタービン

[図1]



(57) Abstract: A gas turbine which has a simplified system and can be operated simply, produced at low cost, maintained and inspected at low cost, and can be operated in turn-down conditions. The gas turbine (1) has a compression section (2); a combustion section (3); a turbine section (4); a gas turbine wheel casing for housing therein the compression section (2), the combustion section (3), and the turbine section (4); a cooling air system (5) for stator system, the cooling air system guiding compressed air extracted from the middle of the compression section (2) into a stator which forms the turbine section (4); and a wheel casing extraction system (6) for extracting the compressed air from the outlet of the compression section (2) to the outside of the gas turbine wheel casing. A middle portion of the cooling air system (5) for stator system and a middle portion of the wheel casing extraction system (6) are interconnected through a communication passage (12). Flow rate control means (13) is connected to the middle of the communication passage (12).

(57) 要約: ガスタービンの系統およ

び運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる、ターンダウン運転可能なガスタービンを提供すること。圧縮部 (2) と、燃焼部 (3) と、タービン部 (4) と、前記圧縮部 (2) と燃焼部 (3) とタービン部 (4) とを内部に收容するガスタービン車室と、前記圧縮部 (2) の途中から抽出された圧縮空気を、前記タービン部 (4) を構成する静翼の内部に導く静翼系冷却空気系統 (5) と、前記圧縮部 (2) の出口部から圧縮空気を、前記ガスタービン車室の外部に抽出する車室抽気系統 (6) とを備えたガスタービン (1) であって、前記静翼系冷却空気系統 (5) の途中と前記車室抽気系統 (6) の途中とが連通路 (12) を介して接続されており、この連通路 (12) の途中に流量制御手段 (13) が接続されている。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO,

PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

ガスタービン

技術分野

[0001] 本発明は、ガスタービンに関するものであり、より具体的には、ターンダウン運転（部分負荷運転あるいは低負荷運転）可能なガスタービンに関するものである。

背景技術

[0002] ターンダウン運転可能なガスタービンとしては、例えば、特許文献1に開示されたものが知られている。

特許文献1：特開2007－182883号公報

発明の開示

[0003] ガスタービンが高負荷で運転される場合は、ガスタービンのタービン入口温度（燃焼器出口温度）は高い温度に維持されるため、ガスタービンのCO（一酸化炭素）排出量は低く抑えられる。しかし、低負荷運転あるいは部分負荷運転の場合は、タービン入口温度を下げるとCO排出量が増大する場合がある。このため、上記特許文献1では、低負荷でもタービン入口温度を高く維持することができる方法が開示されている。

しかしながら、上記特許文献1に開示されたガスタービンでは、燃焼器に入る前の作動流体経路から抽出された空気を、燃焼器出口の下流に位置する作動流体経路に押し込むための配管およびブースターポンプ等を追設する（新設する）必要があり、ガスタービンの系統および運用が複雑化し、製造費および保守点検費が高騰化してしまうといった問題点がある。

[0004] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる、ターンダウン運転可能なガスタービンを提供することを目的とする。

[0005] 本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明の第1の態様に係るガスタービンは、燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発

生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部と燃焼部とタービン部とを内部に収容するガスタービン車室と、前記圧縮部の途中から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する静翼の内部に導く静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の出口部から圧縮空気を前記ガスタービン車室の外部に抽出する車室抽気系統とを備えたガスタービンであって、前記静翼系冷却空気系統の途中と前記車室抽気系統の途中とが連通路を介して接続されており、この連通路の途中に流量制御手段が接続されている。

[0006] 本発明の第1の態様に係るガスタービンによれば、既存の静翼系冷却空気系統と車室抽気系統とを利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、流量制御手段(例えば、制御弁)が開かれ、圧縮部の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統および静翼を通してタービン部の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統および車室抽気系統を通してタービン部に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0007] 上記ガスタービンにおいて、前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されているとさらに好適である。

[0008] このようなガスタービンによれば、連通路および流量制御手段(例えば、制御弁)を介して静翼系冷却空気系統の上流側に導かれた圧縮空気の、合流点から圧縮部に向かう流れは、逆流防止手段(例えば、逆止弁)により阻止されることとなるので、合流点から圧縮部への逆流を確実に防止することができる。

[0009] 本発明の第2の態様に係るガスタービンは、燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、前記第1の静翼系冷却空気系統の途中と前記第2の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されている。

[0010] 本発明の第2の態様に係るガスタービンによれば、既存の静翼系冷却空気系統を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、圧縮部の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0011] 上記ガスタービンにおいて、前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第1の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されているとさらに好適である。

[0012] このようなガスタービンによれば、連通路を介して第1の静翼系冷却空気系統の途中に導かれた圧縮空気の、合流点から圧縮部に向かう流れは、逆流防止手段(例え

ば、逆止弁)逆止弁により阻止されることとなるので、合流点から圧縮部への逆流を確実に防止することができる。

[0013] 本発明の第3の態様に係るガスタービンは、燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の中圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する中圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第3の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、前記第2の静翼系冷却空気系統の途中と前記第3の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されている。

[0014] 本発明の第3の態様に係るガスタービンによれば、既存の静翼系冷却空気系統を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、圧縮部の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、第2の静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第3段静翼)を通してタービン部の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、第2の静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第3段静翼)を通してタービン部に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0015] 上記ガスタービンにおいて、前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第2の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていると

さらに好適である。

[0016] このようなガスタービンによれば、連通路を介して第2の静翼系冷却空気系統の途中に導かれた圧縮空気の、合流点から圧縮部に向かう流れは、逆流防止手段(例えば、逆止弁)により阻止されることとなるので、合流点から圧縮部への逆流を確実に防止することができる。

[0017] 本発明の第4の態様に係るガスタービンは、燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の中圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する中圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第3の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、前記第1の静翼系冷却空気系統の途中と前記第2の静翼系冷却空気系統の途中または前記第3の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されている。

[0018] 本発明の第4の態様に係るガスタービンによれば、既存の静翼系冷却空気系統を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、圧縮部の高圧段または中圧段から抽出された(高圧または中圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部の高圧段または中圧段から抽出された(高圧または中圧の)圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、

タービン部の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0019] 上記ガスタービンにおいて、前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第1の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されているとさらに好適である。

[0020] このようなガスタービンによれば、連通路を介して第1の静翼系冷却空気系統の途中に導かれた圧縮空気の、合流点から圧縮部に向かう流れは、逆流防止手段(例えば、逆止弁)逆止弁により阻止されることとなるので、合流点から圧縮部への逆流を確実に防止することができる。

[0021] 本発明の第5の態様に係るガスタービンは、燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の少なくとも2箇所の圧力の異なる位置から抽出された圧縮空気を、抽出された圧縮空気の圧力に応じて前記タービン部を構成する静翼の内部にそれぞれ導く少なくとも2つの静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、前記少なくとも2つの静翼系冷却空気系統が連通路を介して接続されている。

[0022] 本発明の第5の態様に係るガスタービンによれば、既存の静翼系冷却空気系統を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、圧縮部から抽出された圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部から抽出された圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温

度を高い状態で維持したまま、タービン部の温度を低下させることができ、タービン翼（動翼および静翼）等のタービン部を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0023] 上記ガスタービンにおいて、前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されているとさらに好適である。

[0024] このようなガスタービンによれば、連通路を介して静翼系冷却空気系統の途中に導かれた圧縮空気の、合流点から圧縮部に向かう流れは、逆流防止手段（例えば、逆止弁）逆止弁により阻止されることとなるので、合流点から圧縮部への逆流を確実に防止することができる。

[0025] 本発明の第6の態様に係るガスタービンは、燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の出口部から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成するロータの内部に導くロータ系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、前記ロータ系冷却空気系統の途中にブースト圧縮機が接続され、前記ブースト圧縮機をバイパスするバイパス系統を備えている。

[0026] 本発明の第6の態様に係るガスタービンによれば、ターンダウン運転時には、ブースト圧縮機が運転され、圧縮部の高圧段から抽出された（高圧の）圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、ロータ系冷却空気系統および動翼を通してタービン部の作動流体経路内に強制的に（積極的に）投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

また、ターンダウン運転時には、圧縮部の出口部（後段）から抽出された（高圧の）圧縮空気が、燃焼部をバイパスするとともに、ロータ系冷却空気系統を通してタービン部に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部の温度を低下させることができ、タービン翼（動翼および静翼）等のタービン部を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0027] 本発明に係るターンダウン運転可能なガスタービンによれば、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図るこ

とができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0028] [図1]本発明の第1実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図2]本発明の第2実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図3]本発明の第3実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図4]本発明の第4実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図5]本発明の第5実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図6]本発明の第6実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図7]本発明の第7実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図8]本発明の第8実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図9]本発明の第9実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図10]本発明の第10実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図11]本発明の第11実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図12]本発明の第12実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図13]本発明の第13実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図14]本発明の第14実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図15]本発明の第15実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図16]本発明の第16実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図17]本発明の第17実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図18]本発明の第18実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図19]本発明の第19実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図20]本発明の第20実施形態に係るガスタービンの系統図である。
[図21]本発明の第21実施形態に係るガスタービンの系統図である。

符号の説明

- [0029] 1 ガスタービン
 2 圧縮部
 3 燃焼部
 4 タービン部

- 5 静翼系冷却空気系統
- 6 ロータ系冷却空気系統(車室抽気系統)
- 12 連通管(連通路)
- 13 第2の制御弁(流量制御手段)
- 21 ガスタービン
- 22 合流点
- 23 逆止弁(逆流防止手段)
- 31 ガスタービン
- 41 ガスタービン
- 42 合流点
- 51 ガスタービン
- 61 ガスタービン
- 71 ガスタービン
- 81 ガスタービン
- 91 ガスタービン
- 92 静翼系冷却空気系統
- 93 ロータ系冷却空気系統(車室抽気系統)
- 96 連通管(連通路)
- 97 第2の制御弁(流量制御手段)
- 101 ガスタービン
- 102 合流点
- 103 逆止弁(逆流防止手段)
- 111 ガスタービン
- 121 ガスタービン
- 122 合流点
- 131 ガスタービン
- 132 第1の連通管(連通路)
- 133 第2の制御弁(流量制御手段)

- 134 第2の連通管(連通路)
- 135 第3の制御弁(流量制御手段)
- 136 合流点
- 141 ガスタービン
- 142 逆止弁(逆流防止手段)
- 151 ガスタービン
- 152 第1の静翼系冷却空気系統
- 153 第2の静翼系冷却空気系統
- 154 第3の静翼系冷却空気系統
- 155 ロータ系冷却空気系統
- 156 連通管(連通路)
- 161 ガスタービン
- 162 合流点
- 163 逆止弁(逆流防止手段)
- 171 ガスタービン
- 181 ガスタービン
- 182 合流点
- 191 ガスタービン
- 201 ガスタービン
- 202 合流点
- 211 ガスタービン
- 212 ロータ系冷却空気系統
- 214 ブースト圧縮機
- 215 バイパス系統

発明を実施するための最良の形態

[0030] 以下、本発明の第1実施形態に係るガスタービンについて、図1を参照しながら説明する。図1は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図1に示すように、本実施形態に係るガスタービン1は、燃焼用空気を圧縮する圧

縮部2と、この圧縮部2から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部3と、この燃焼部3の下流側に位置し、燃焼部3を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部4と、圧縮部2と燃焼部3とタービン部4とを内部に収容するガスタービン車室(図示せず)と、圧縮部2の途中(中段)から抽出された(中圧の)圧縮空気を、タービン部3を構成する静翼(例えば、第2段静翼)の内部に導く静翼系冷却空気系統5と、圧縮部2の出口部(後段)から(高圧の)圧縮空気を、ガスタービン車室の外部に抽出し、タービン部4を構成するロータ(図示せず)の内部に導くロータ系冷却空気系統(車室抽気系統)6と、を主たる要素として構成されている。

[0031] 静翼系冷却空気系統5の途中には、通過する圧縮空気を冷却する第1のクーラ7が接続されている。また、静翼系冷却空気系統5には、第1のクーラ7をバイパスする(すなわち、第1のクーラ7の上流側に位置する静翼系冷却空気系統5と、第1のクーラ7の下流側に位置する静翼系冷却空気系統5とを連通する)バイパス系統8が接続されている。そして、このバイパス系統8の途中には、バイパス系統8の空気の流量を調整するための制御弁9が接続されている。

[0032] 一方、ロータ系冷却空気系統6の途中には、通過する圧縮空気を冷却する第2のクーラ10が接続されている。また、第2のクーラ10の上流側に位置するロータ系冷却空気系統6と、バイパス系統8の上流端が接続された分岐点11よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統5とは、連通管(連通路)12により接続されており、この連通管12の途中には、制御器(図示せず)によってその開度が調整される第2の制御弁(流量制御手段)13が接続されている。

なお、圧縮部2の出口部から(高圧の)圧縮空気を前記ガスタービン車室の外部に抽出し、静翼系冷却空気系統5に接続する連通管12において、上流端を圧縮部2の出口部に直接接続し、これを車室抽気系統としてもよい。

[0033] 本実施形態に係るガスタービン1によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統5を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、既存のロータ系冷却空気系統6を車室抽気系統として利用すれば、さらなるガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費用の低廉化を図ることができる。

また、ターンドOWN運転時には、第2の制御弁13が開かれ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5および静翼(図示せず)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンドOWN運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンドOWN運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、第2の制御弁13は閉じられ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、ロータ系冷却空気系統6を通してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0034] 本発明の第2実施形態に係るガスタービンについて、図2を参照しながら説明する。図2は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図2に示すように、本実施形態に係るガスタービン21は、連通管12の下流端が接続された合流点22よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統5に、逆止弁(逆流防止手段)23が接続されているという点で上述した第1実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第1実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0035] 本実施形態に係るガスタービン21によれば、連通管12および第2の制御弁13を介して静翼系冷却空気系統5の上流側に導かれた圧縮空気の、合流点22から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁23により阻止されることとなるので、合流点22から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第1実施形態のものと同一であるので、ここではその説明を省略する。

[0036] 本発明の第3実施形態に係るガスタービンについて、図3を参照しながら説明する。図3は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図3に示すように、本実施形態に係るガスタービン31は、連通管12の下流端が、バイパス系統8の下流端が接続された合流点32よりも下流側に位置する静翼系冷却空気系統5に接続されているという点で上述した第1実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第1実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0037] 本実施形態に係るガスタービン31によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統5を利用することにより、ターンドOWN運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンドOWN運転時には、第2の制御弁13が開かれ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5および静翼(図示せず)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンドOWN運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンドOWN運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、第2の制御弁13は閉じられ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、ロータ系冷却空気系統6を通してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0038] 本発明の第4実施形態に係るガスタービンについて、図4を参照しながら説明する。図4は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図4に示すように、本実施形態に係るガスタービン41は、バイパス系統8の上流端が接続された分岐点11よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統5に、逆止弁23が接続されているという点で上述した第3実施形態のものと異なる。その他の構成

要素については上述した第3実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

- [0039] 本実施形態に係るガスタービン41によれば、連通管12および第2の制御弁13を介して静翼系冷却空気系統5の下流側に導かれた圧縮空気の、連通管12の下流端が接続された合流点42から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁23により阻止されることとなるので、合流点42から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第3実施形態のものと同一であるので、ここではその説明を省略する。

- [0040] 本発明の第5実施形態に係るガスタービンについて、図5を参照しながら説明する。図5は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図5に示すように、本実施形態に係るガスタービン51は、連通管12の上流端が、第2のクーラ10の下流側に位置するロータ系冷却空気系統6に接続されているという点で上述した第1実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第1実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

- [0041] 本実施形態に係るガスタービン51によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統5とロータ系冷却空気系統6とを利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、第2の制御弁13が開かれ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5および静翼(図示せず)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5およびロータ系冷却空気系統6を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する

部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、第2の制御弁13は閉じられ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、ロータ系冷却空気系統6を通してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0042] 本発明の第6実施形態に係るガスタービンについて、図6を参照しながら説明する。図6は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図6に示すように、本実施形態に係るガスタービン61は、連通管12の下流端が接続された合流点22よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統5に、逆止弁23が接続されているという点で上述した第5実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第5実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0043] 本実施形態に係るガスタービン51によれば、連通管12および第2の制御弁13を介して静翼系冷却空気系統5の上流側に導かれた圧縮空気の、合流点22から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁23により阻止されることとなるので、合流点22から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第5実施形態のものと同一であるので、ここではその説明を省略する。

[0044] 本発明の第7実施形態に係るガスタービンについて、図7を参照しながら説明する。図7は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図7に示すように、本実施形態に係るガスタービン71は、連通管12の下流端が、バイパス系統8の下流端が接続された合流点32よりも下流側に位置する静翼系冷却空気系統5に接続されているという点で上述した第5実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第5実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0045] 本実施形態に係るガスタービン71によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統5とロータ系冷却空気系統6とを利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、第2の制御弁13が開かれ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5および静翼(図示せず)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統5およびロータ系冷却空気系統6を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、第2の制御弁13は閉じられ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、ロータ系冷却空気系統6を通してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0046] 本発明の第8実施形態に係るガスタービンについて、図8を参照しながら説明する。図8は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図8に示すように、本実施形態に係るガスタービン81は、バイパス系統8の上流端が接続された分岐点11よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統5に、逆止弁23が接続されているという点で上述した第7実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第7実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0047] 本実施形態に係るガスタービン81によれば、連通管12および第2の制御弁13を介して静翼系冷却空気系統5の下流側に導かれた圧縮空気の、連通管12の下流端が接続された合流点42から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁23により阻止されることとなるので、合流点42から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第7実施形態のものと同一であるので、ここではその説明を省略する。

[0048] 本発明の第9実施形態に係るガスタービンについて、図9を参照しながら説明する。図9は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図9に示すように、本実施形態に係るガスタービン91は、燃焼用空気を圧縮する圧縮部2と、この圧縮部2から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部3と、この燃焼部3の下流側に位置し、燃焼部3を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部4と、圧縮部2と燃焼部3とタービン部4とを内部に収容するガスタービン車室(図示せず)と、圧縮部2の途中(中段)から抽出された(中圧の)圧縮空気を、タービン部3を構成する静翼(例えば、第2段静翼)の内部に導く静翼系冷却空気系統92と、圧縮部2の出口部(後段)から(高圧の)圧縮空気を、ガスタービン車室の外部に抽出し、タービン部4を構成するロータ(図示せず)の内部に導くロータ系冷却空気系統(車室抽気系統)93とを主たる要素として構成されている。

[0049] 静翼系冷却空気系統92の途中には、制御器(図示せず)によってその開度が調整される第1の制御弁94が接続されている。

一方、ロータ系冷却空気系統93の途中には、通過する圧縮空気を冷却するクーラ95が接続されている。また、クーラ95の上流側に位置するロータ系冷却空気系統93と、第1の制御弁94よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統92とは、連通管(連通路)96により接続されており、この連通管96の途中には、制御器(図示せず)によってその開度が調整される第2の制御弁(流量制御手段)97が接続されている。

なお、圧縮部2の出口部から(高圧の)圧縮空気を前記ガスタービン車室の外部に抽出し、静翼系冷却空気系統92に接続する連通管96において、上流端を圧縮部2の出口部に直接接続し、これを車室抽気系統としてもよい。

[0050] 本実施形態に係るガスタービン91によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統92を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、第2の制御弁97が開かれ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統92および静翼(図示せず)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統92およびロータ系冷却空気系統93を通過してタービン部4に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、第2の制御弁97は閉じられ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、ロータ系冷却空気系統93を通過してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0051] 本発明の第10実施形態に係るガスタービンについて、図10を参照しながら説明する。図10は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図10に示すように、本実施形態に係るガスタービン101は、連通管96の下流端が接続された合流点102よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統92に、逆止弁(逆流防止手段)103が接続されているという点で上述した第9実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第9実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0052] 本実施形態に係るガスタービン101によれば、連通管96および第2の制御弁97を介して静翼系冷却空気系統92の上流側に導かれた圧縮空気の、合流点102から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁103により阻止されることとなるので、合流点102から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第9実施形態のものと同一であるので、ここではその説明を省略する。

[0053] 本発明の第11実施形態に係るガスタービンについて、図11を参照しながら説明する。図11は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図11に示すように、本実施形態に係るガスタービン111は、連通管96の上流端が、クーラ95の下流側に位置するロータ系冷却空気系統93に接続されており、連通管96の下流端が、第1の制御弁94よりも上流側で、かつ、第10実施形態のところで説明した合流点102よりも下流側に位置する静翼系冷却空気系統92に接続されてい

るという点で上述した第9実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第9実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0054] 本実施形態に係るガスタービン111によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統92とロータ系冷却空気系統93とを利用することにより、ターンドウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンドウン運転時には、第2の制御弁97が開かれ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統92および静翼(図示せず)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンドウン運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統92およびロータ系冷却空気系統93を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンドウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、第2の制御弁97は閉じられ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、ロータ系冷却空気系統93を通してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0055] 本発明の第12実施形態に係るガスタービンについて、図12を参照しながら説明する。図12は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図12に示すように、本実施形態に係るガスタービン121は、連通管96の下流端が接続された合流点122よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統92に、逆止弁103が接続されているという点で上述した第11実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第11実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0056] 本実施形態に係るガスタービン121によれば、連通管96および第2の制御弁97を

介して静翼系冷却空気系統92の上流側に導かれた圧縮空気の、合流点122から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁103により阻止されることとなるので、合流点122から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第11実施形態のものと同じであるので、ここではその説明を省略する。

[0057] 本発明の第13実施形態に係るガスタービンについて、図13を参照しながら説明する。図13は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図13に示すように、本実施形態に係るガスタービン131は、連通管96および第2の制御弁97の代わりに、第1の連通管(連通路)132および第2の制御弁(流量制御手段)133と、第2の連通管(連通路)134および第3の制御弁(流量制御手段)135とが設けられているという点で上述した第9実施形態から第12実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第9実施形態から第12実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0058] クーラ95の上流側に位置するロータ系冷却空気系統93と、第1の制御弁94よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統92とは、第1の連通管132により接続されており、この第1の連通管132の途中には、制御器(図示せず)によってその開度が調整される第2の制御弁133が接続されている。

また、クーラ95の下流側に位置するロータ系冷却空気系統93と、第1の制御弁94よりも上流側で、かつ、第1の連通管132の下流端が接続された合流点136よりも下流側に位置する静翼系冷却空気系統92とは、第2の連通管134により接続されており、この第2の連通管134の途中には、制御器(図示せず)によってその開度が調整される第3の制御弁135が接続されている。

[0059] 本実施形態に係るガスタービン131によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統92とロータ系冷却空気系統93とを利用することにより、ターンドウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンドウン運転時には、第2の制御弁133および第3の制御弁135が開かれ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイ

パスするとともに、静翼系冷却空気系統92および静翼(図示せず)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、静翼系冷却空気系統92およびロータ系冷却空気系統93を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、第2の制御弁133は閉じられ、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、静翼系冷却空気系統92およびロータ系冷却空気系統93を通してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0060] 本発明の第14実施形態に係るガスタービンについて、図14を参照しながら説明する。図14は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図14に示すように、本実施形態に係るガスタービン141は、合流点136よりも上流側に位置する静翼系冷却空気系統92に、逆止弁(逆流防止手段)142が接続されているという点で上述した第13実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第13実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0061] 本実施形態に係るガスタービン141によれば、第1の連通管132および第2の制御弁133を介して静翼系冷却空気系統92の上流側に導かれた圧縮空気、および／または第2の連通管134および第3の制御弁135を介して静翼系冷却空気系統92の上流側に導かれた圧縮空気の、合流点136から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁142により阻止されることとなるので、合流点136から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第13実施形態のものと同一であるので、ここではその説明を省略する。

[0062] 本発明の第15実施形態に係るガスタービンについて、図15を参照しながら説明する。図15は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図15に示すように、本実施形態に係るガスタービン151は、燃焼用空気を圧縮する圧縮部2と、この圧縮部2から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部3と、この燃焼部3の下流側に位置し、燃焼部3を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部4とを主たる要素として構成されている。

[0063] また、本実施形態に係るガスタービン151は、圧縮部2の低圧段から抽出された（低圧の）圧縮空気を、タービン部3を構成する静翼（例えば、第4段静翼）の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統152と、圧縮部2の中圧段から抽出された（中圧の）圧縮空気を、タービン部3を構成する静翼（例えば、第3段静翼）の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統153と、圧縮部2の高圧段から抽出された（高圧の）圧縮空気を、タービン部3を構成する静翼（例えば、第2段静翼）の内部に導く第3の静翼系冷却空気系統154と、圧縮部2の出口部から抽出された（圧縮部2の高圧段から抽出された圧縮空気の圧力よりも高い圧力を有する）圧縮空気を、タービン部4を構成するロータ（図示せず）の内部に導くロータ系冷却空気系統155とを備えている。そして、第2の静翼系冷却空気系統153の途中と、第3の静翼系冷却空気系統154の途中とは、連通管（連通路）156を介して連通されており、第3の静翼系冷却空気系統154を通過する圧縮空気の一部が、連通管156を通過して第2の静翼系冷却空気系統153に導かれるようになっている。

一方、ロータ系冷却空気系統155の途中には、通過する圧縮空気を冷却するクーラ157が接続されており、連通管156の途中には、制御器（図示せず）によってその開度が調整される制御弁（流量制御手段）158が接続されている。

[0064] 本実施形態に係るガスタービン151によれば、既存の（必須の構成要素である）静翼系冷却空気系統152, 153, 154を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、制御弁158が開かれ、圧縮部2の高圧段から抽出された（高圧の）圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、第2の静翼系冷却空

気系統153および静翼(例えば、第3段静翼)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部2の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、第2の静翼系冷却空気系統153および静翼(例えば、第3段静翼)を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、制御弁158は閉じられ、圧縮部2の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気は、第3の静翼系冷却空気系統154および静翼(例えば、第2段静翼)を通してすべてタービン部4に投入されることとなる。

[0065] 本発明の第16実施形態に係るガスタービンについて、図16を参照しながら説明する。図16は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図16に示すように、本実施形態に係るガスタービン161は、連通管156の下流端が接続された合流点162よりも上流側に位置する第2の静翼系冷却空気系統153に、逆止弁(逆流防止手段)163が接続されているという点で上述した第15実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第15実施形態のものと同じであるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0066] 本実施形態に係るガスタービン161によれば、連通管156を介して第2の静翼系冷却空気系統153の途中に導かれた圧縮空気の、合流点162から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁163により阻止されることとなるので、合流点162から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第15実施形態のものと同じであるので、ここではその説明を省略する。

[0067] 本発明の第17実施形態に係るガスタービンについて、図17を参照しながら説明する。図17は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図17に示すように、本実施形態に係るガスタービン171は、連通管156の下流端が、第1の静翼系冷却空気系統152の途中に接続されているという点で上述した第1

5実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第15実施形態のものと同じであるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0068] 本実施形態に係るガスタービン171によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統152, 153, 154を利用することにより、ターンダウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンダウン運転時には、圧縮部2の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統152および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンダウン運転時には、圧縮部2の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統152および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0069] 本発明の第18実施形態に係るガスタービンについて、図18を参照しながら説明する。図18は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図18に示すように、本実施形態に係るガスタービン181は、連通管156の下流端が接続された合流点182よりも上流側に位置する第1の静翼系冷却空気系統152に、逆止弁163が接続されているという点で上述した第17実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第17実施形態のものと同じであるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0070] 本実施形態に係るガスタービン171によれば、連通管156を介して第1の静翼系冷却空気系統152の途中に導かれた圧縮空気の、合流点182から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁163により阻止されることとなるので、合流点182から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第17実施形態のものと同じであるので、ここではそ

の説明を省略する。

[0071] 本発明の第19実施形態に係るガスタービンについて、図19を参照しながら説明する。図19は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図19に示すように、本実施形態に係るガスタービン191は、連通管156の上流端が、第2の静翼系冷却空気系統153の途中に接続されているという点で上述した第17実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第17実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0072] 本実施形態に係るガスタービン191によれば、既存の(必須の構成要素である)静翼系冷却空気系統152, 153, 154を利用することにより、ターンドウン運転が可能となるので、ガスタービンの系統および運用の簡略化を図ることができ、製造費および保守点検費の低廉化を図ることができる。

また、ターンドウン運転時には、圧縮部2の中圧段から抽出された(中圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統152および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部4の作動流体経路内に投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

さらに、ターンドウン運転時には、圧縮部2の中圧段から抽出された(中圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、第1の静翼系冷却空気系統152および静翼(例えば、第4段静翼)を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンドウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

[0073] 本発明の第20実施形態に係るガスタービンについて、図20を参照しながら説明する。図20は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図20に示すように、本実施形態に係るガスタービン201は、連通管156の下流端が接続された合流点182よりも上流側に位置する第1の静翼系冷却空気系統152に、逆止弁163が接続されているという点で上述した第19実施形態のものと異なる。その他の構成要素については上述した第19実施形態のものと同一であるので、ここではそれら構成要素についての説明は省略する。

[0074] 本実施形態に係るガスタービン201によれば、連通管156を介して第1の静翼系冷却空気系統152の途中に導かれた圧縮空気の、合流点202から圧縮部2に向かう流れは、逆止弁163により阻止されることとなるので、合流点202から圧縮部2への逆流を確実に防止することができる。

その他の作用効果は、上述した第19実施形態のものと同じであるので、ここではその説明を省略する。

[0075] 本発明の第21実施形態に係るガスタービンについて、図21を参照しながら説明する。図21は本実施形態に係るガスタービンの系統図である。

図21に示すように、本実施形態に係るガスタービン211は、燃焼用空気を圧縮する圧縮部2と、この圧縮部2から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部3と、この燃焼部3の下流側に位置し、燃焼部3を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部4と、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気を、タービン部4を構成するロータ(図示せず)の内部に導くロータ系冷却空気系統212とを主たる要素として構成されている。

[0076] ロータ系冷却空気系統212の途中には、通過する圧縮空気を冷却するクーラ213および制御器(図示せず)によってON-OFF(起動-停止)されるブースト圧縮機214が接続されている。また、クーラ213の下流側で、ブースト圧縮機214の上流側に位置するロータ系冷却空気系統212と、ブースト圧縮機214の下流側に位置するロータ系冷却空気系統212とは、バイパス系統215により接続されており、このバイパス系統215の途中には、制御器(図示せず)によって開閉される制御弁216が接続されている。

なお、制御弁216は、必須の構成要素ではない。

[0077] 本実施形態に係るガスタービン211によれば、ターンダウン運転時には、制御弁216が閉じられるとともにブースト圧縮機214が運転され、圧縮部2の高圧段から抽出された(高圧の)圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、ロータ系冷却空気系統212および動翼を通してタービン部4の作動流体経路内に強制的に(積極的に)投入されることとなるので、排気ガスの温度を低下させることができる。

また、ターンダウン運転時には、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)

圧縮空気が、燃焼部3をバイパスするとともに、ロータ系冷却空気系統212を通してタービン部4に投入されることとなるので、ターンダウン運転時においてタービン入口温度を高い状態で維持したまま、タービン部4の温度を低下させることができ、タービン翼(動翼および静翼)等のタービン部4を構成する部品の延命化を図ることができる。

なお、通常運転(例えば、全負荷運転)時には、制御弁216が開けられるとともにブースト圧縮機214が停止され、圧縮部2の出口部(後段)から抽出された(高圧の)圧縮空気は、バイパス系統215を通してタービン部4に投入されることとなる。

[0078] なお、上述した実施形態では、管状の連通管を連通路の一具体例として説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、ブロック体に連通孔が形成されたようなものであってもよい。

また、明細書中における「系統」とは、管状の配管や、ブロック体に連通孔が形成されたようなもの等、圧縮空気が通過することができるものであればいかなる形態のものであっても良い。

さらに、上述した第15実施形態から第20実施形態では、三つの静翼系冷却空気系統を有するものについて説明したが、本発明はこのようなものに限定されるものではなく、二つまたは四つ以上の静翼系冷却空気系統を有するものであってもよい。

請求の範囲

- [1] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高压空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部と燃焼部とタービン部とを内部に収容するガスタービン車室と、前記圧縮部の途中から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する静翼の内部に導く静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の出口部から圧縮空気を前記ガスタービン車室の外部に抽出する車室抽気系統とを備えたガスタービンであって、
前記静翼系冷却空気系統の途中と前記車室抽気系統の途中とが連通路を介して接続されており、この連通路の途中に流量制御手段が接続されていることを特徴とするガスタービン。
- [2] 前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とする請求項1に記載のガスタービン。
- [3] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高压空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低压段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低压段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高压段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高压段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、
前記第1の静翼系冷却空気系統の途中と前記第2の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されていることを特徴とするガスタービン。
- [4] 前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第1の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とする請求項3に記載のガスタービン。
- [5] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高压空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に

位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の中圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する中圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第3の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであつて、

前記第2の静翼系冷却空気系統の途中と前記第3の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されていることを特徴とするガスタービン。

[6] 前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第2の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とする請求項5に記載のガスタービン。

[7] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の中圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する中圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第3の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであつて、

前記第1の静翼系冷却空気系統の途中と前記第2の静翼系冷却空気系統の途中または前記第3の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されていることを特徴とするガスタービン。

[8] 前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第1の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とする請求項7に記載のガスタービン。

[9] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料

を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の少なくとも2箇所の圧力の異なる位置から抽出された圧縮空気を、抽出された圧縮空気の圧力に応じて前記タービン部を構成する静翼の内部にそれぞれ導く少なくとも2つの静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、

前記少なくとも2つの静翼系冷却空気系統が連通路を介して接続されていることを特徴とするガスタービン。

[10] 前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とする請求項9に記載のガスタービン。

[11] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の出口部から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成するロータの内部に導くロータ系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、

前記ロータ系冷却空気系統の途中にブースト圧縮機が接続され、前記ブースト圧縮機をバイパスするバイパス系統を備えていることを特徴とするガスタービン。

補正された請求の範囲
[2009 年 4 月 24 日 (24.04.2009) 国際事務局受理]

- [1] (補正後) 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部と燃焼部とタービン部とを内部に収容するガスタービン車室と、前記圧縮部の途中から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する静翼の内部に導く静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の出口部から圧縮空気を前記ガスタービン車室の外部に抽出する車室抽気系統とを備えたガスタービンであって、

前記静翼系冷却空気系統の途中と前記車室抽気系統の途中とが連通路を介して接続されており、この連通路の途中に流量制御手段が接続され、

前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とするガスタービン。

- [2] (削除)

- [3] (補正後) 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、

前記第1の静翼系冷却空気系統の途中と前記第2の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続され、

前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第1の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とするガスタービン。

- [4] (削除)

- [5] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に

位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の中圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する中圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第3の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、

前記第2の静翼系冷却空気系統の途中と前記第3の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されていることを特徴とするガスタービン。

[6] 前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第2の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とする請求項5に記載のガスタービン。

[7] (補正後) 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の低圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する低圧段の静翼の内部に導く第1の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の中圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する中圧段の静翼の内部に導く第2の静翼系冷却空気系統と、前記圧縮部の高圧段から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成する高圧段の静翼の内部に導く第3の静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、

前記第1の静翼系冷却空気系統の途中と前記第3の静翼系冷却空気系統の途中とが連通路を介して接続されていることを特徴とするガスタービン。

[8] 前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記第1の静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とする請求項7に記載のガスタービン。

[9] (補正後) 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料

を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の少なくとも2箇所の圧力の異なる位置から抽出された圧縮空気を、抽出された圧縮空気の圧力に応じて前記タービン部を構成する静翼の内部にそれぞれ導く少なくとも2つの静翼系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、

前記少なくとも2つの静翼系冷却空気系統が連通路を介して接続され、

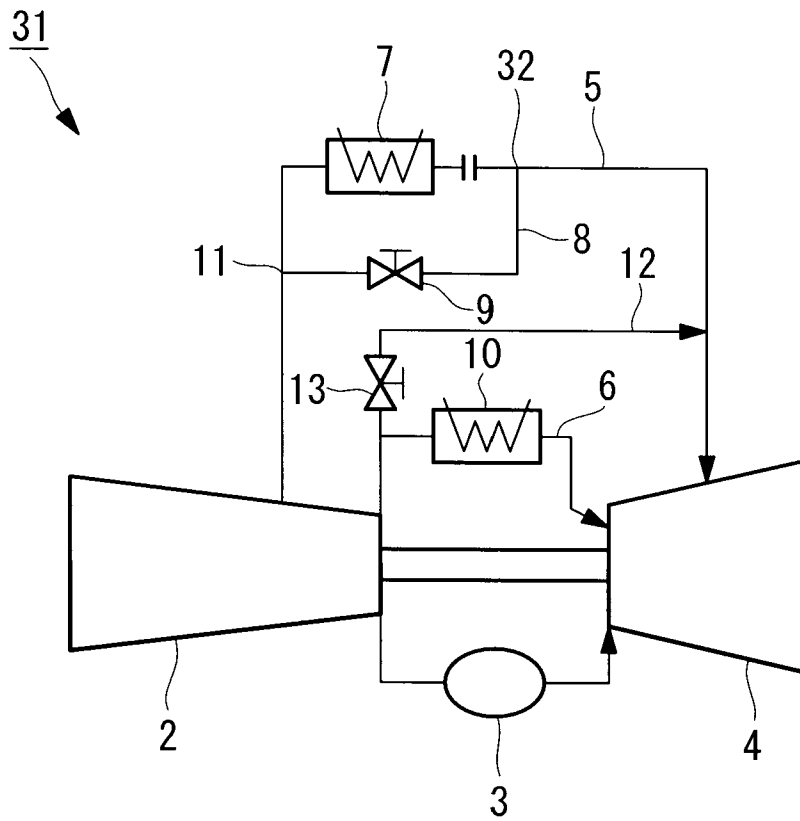
前記連通路の下流端が接続された合流点よりも上流側に位置する前記静翼系冷却空気系統に、逆流防止手段が接続されていることを特徴とするガスタービン。

[10] (削除)

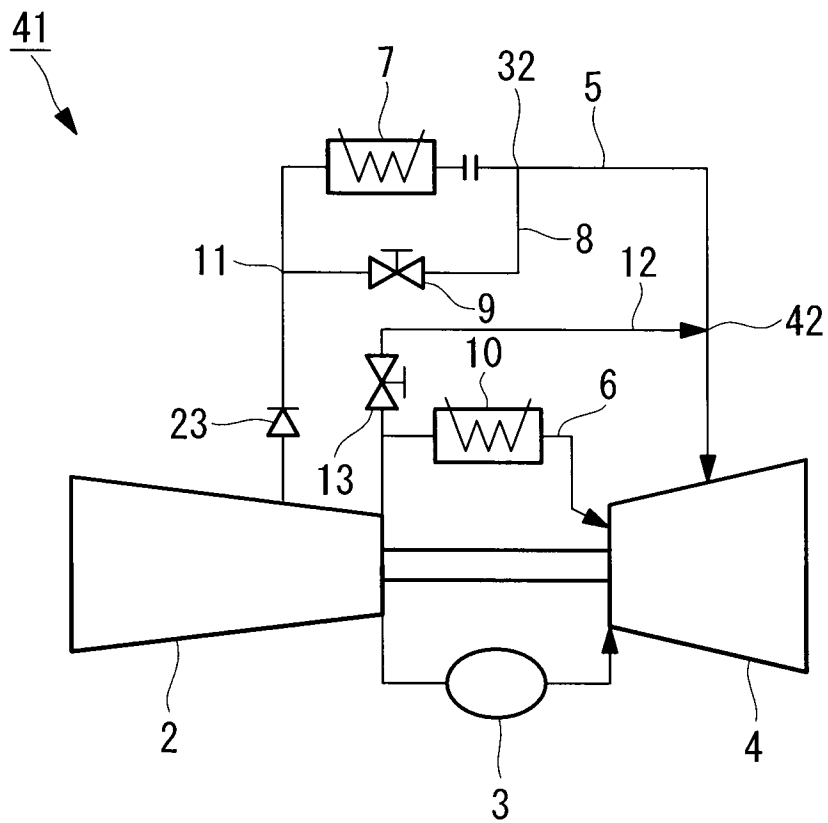
[11] 燃焼用空気を圧縮する圧縮部と、この圧縮部から送られてきた高圧空気中に燃料を噴射して燃焼させ、高温燃焼ガスを発生させる燃焼部と、この燃焼部の下流側に位置し、前記燃焼部を出た燃焼ガスにより駆動されるタービン部と、前記圧縮部の出口部から抽出された圧縮空気を、前記タービン部を構成するロータの内部に導くロータ系冷却空気系統とを備えたガスタービンであって、

前記ロータ系冷却空気系統の途中にブースト圧縮機が接続され、前記ブースト圧縮機をバイパスするバイパス系統を備えていることを特徴とするガスタービン。

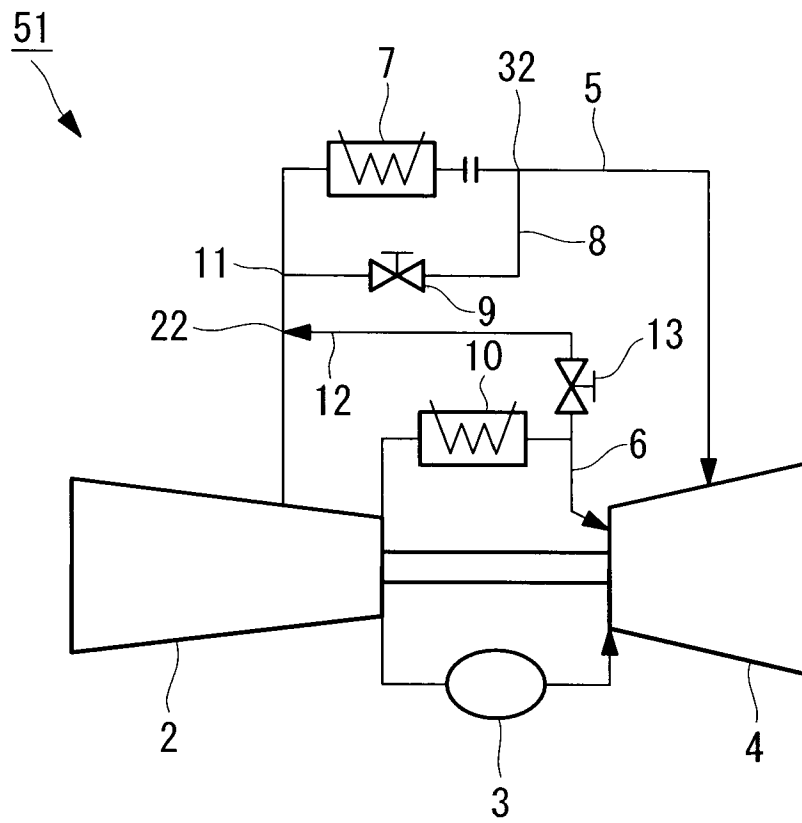
[図3]



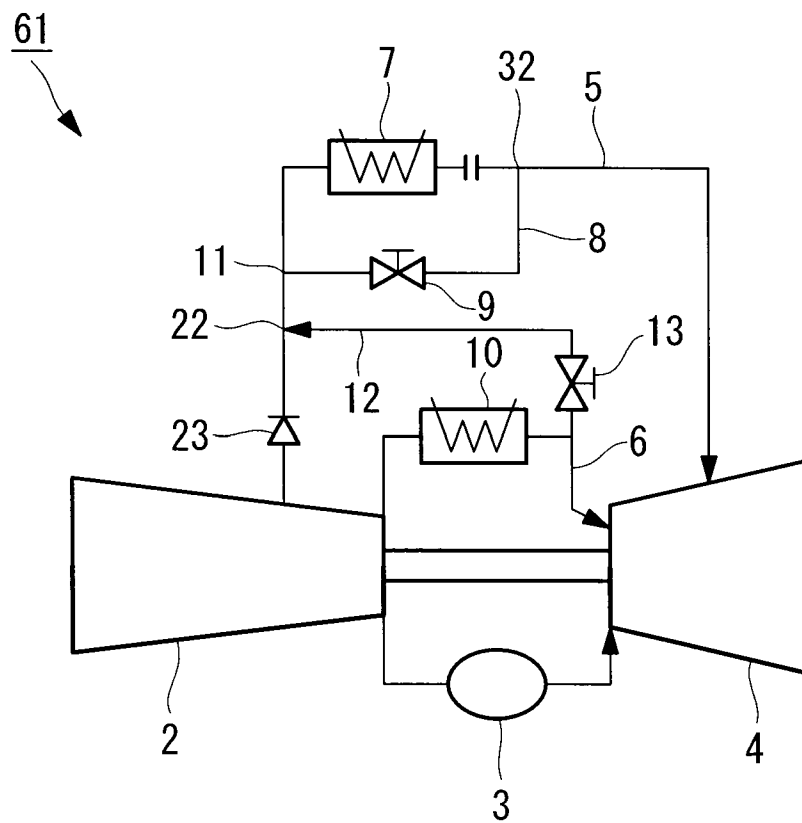
[図4]



[図5]



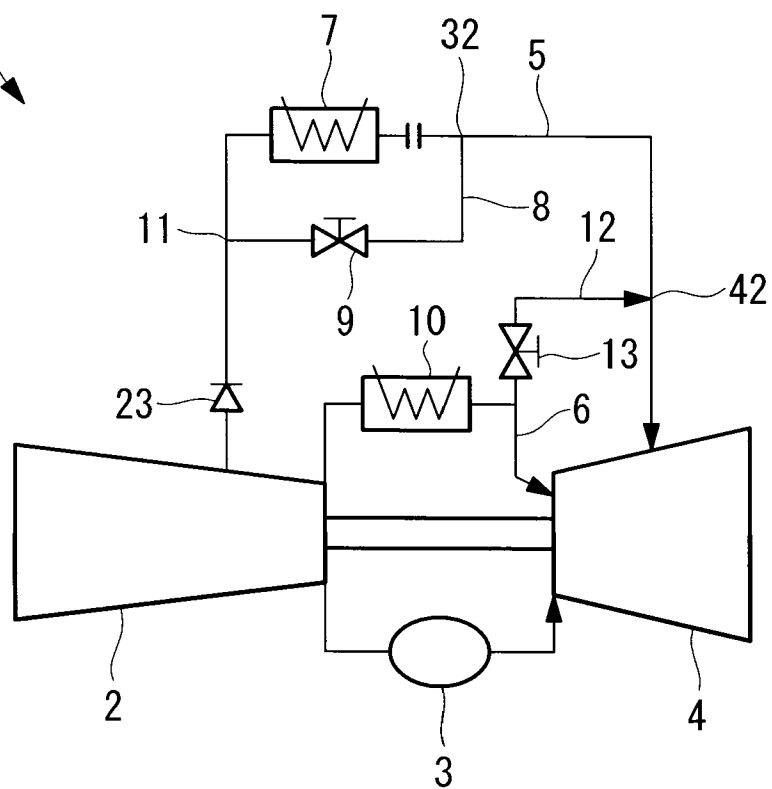
[図6]



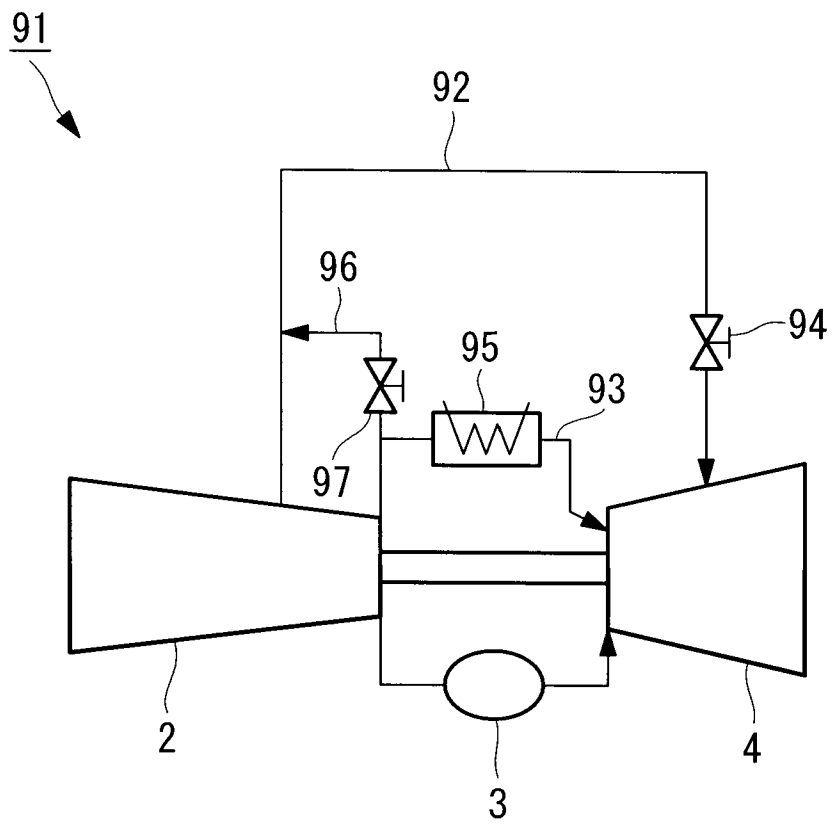
71



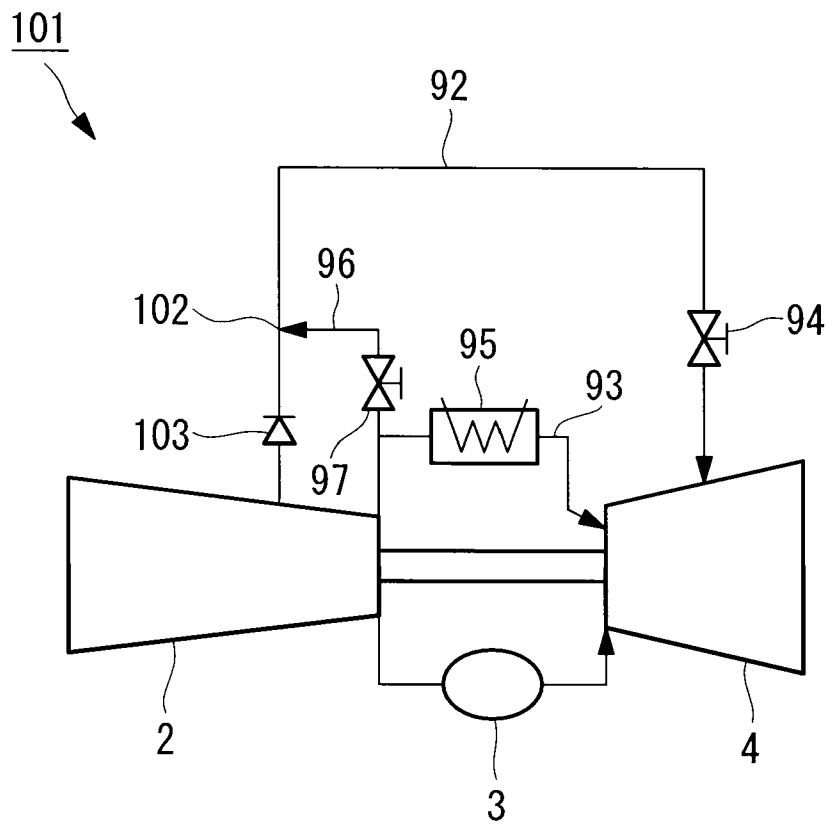
81



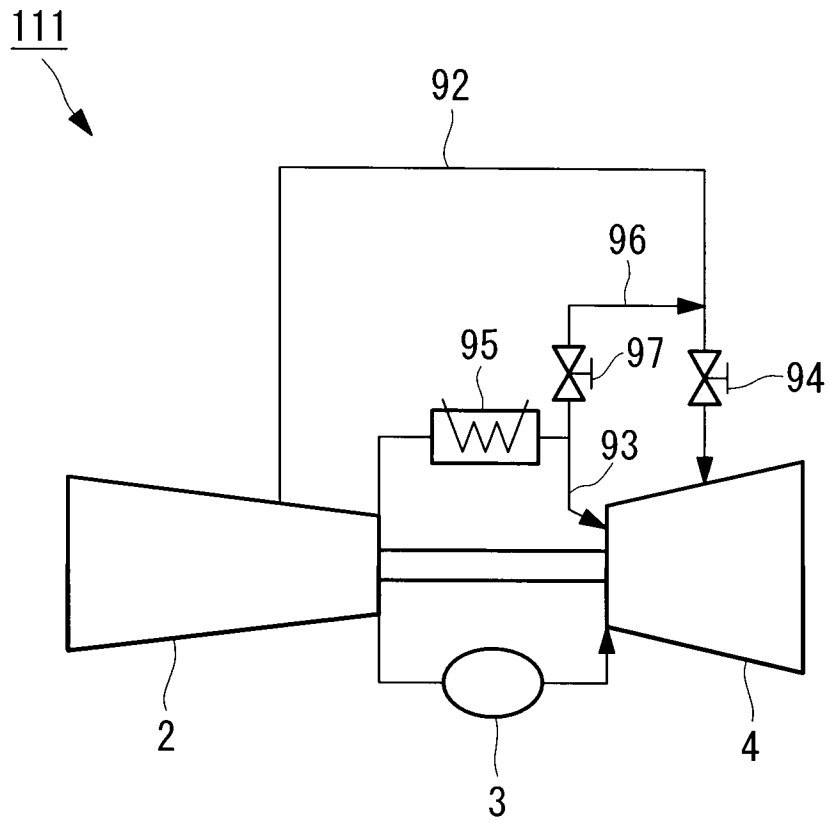
[図9]



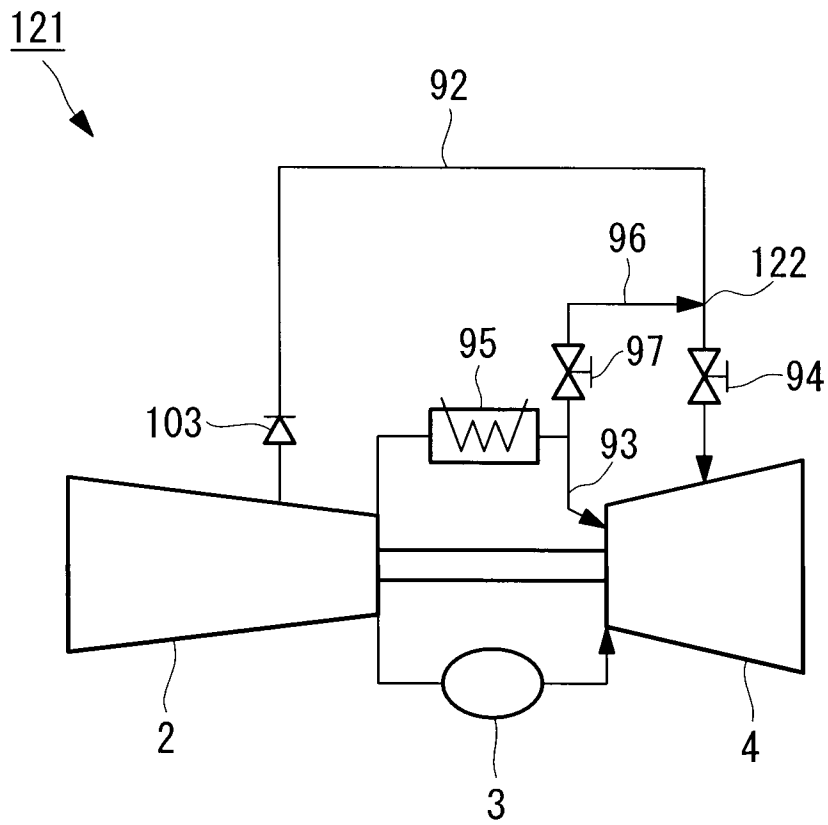
[図10]



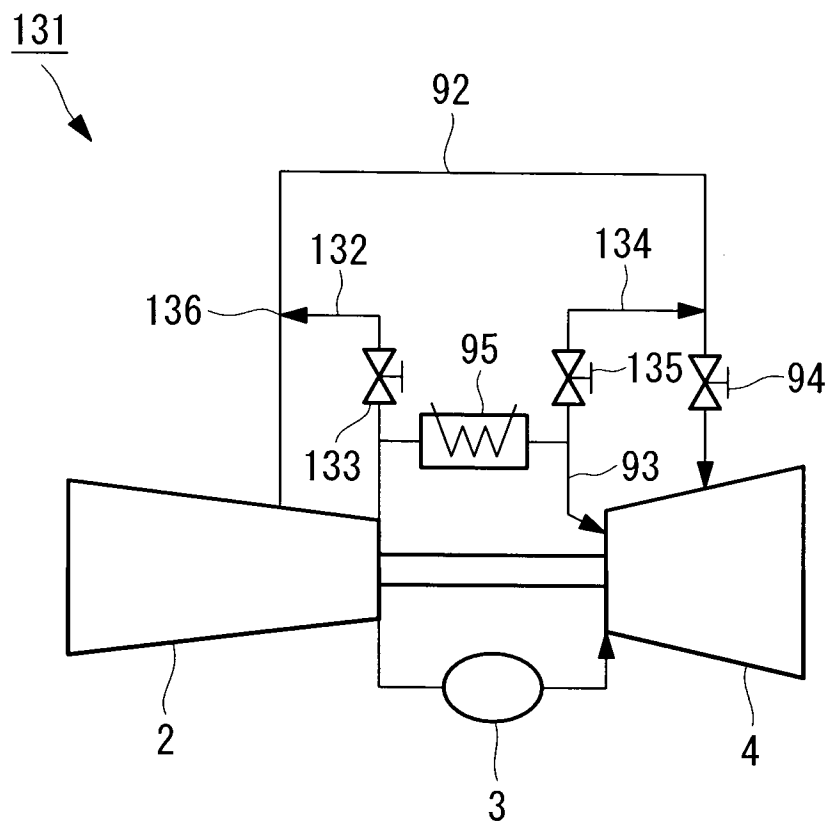
[図11]



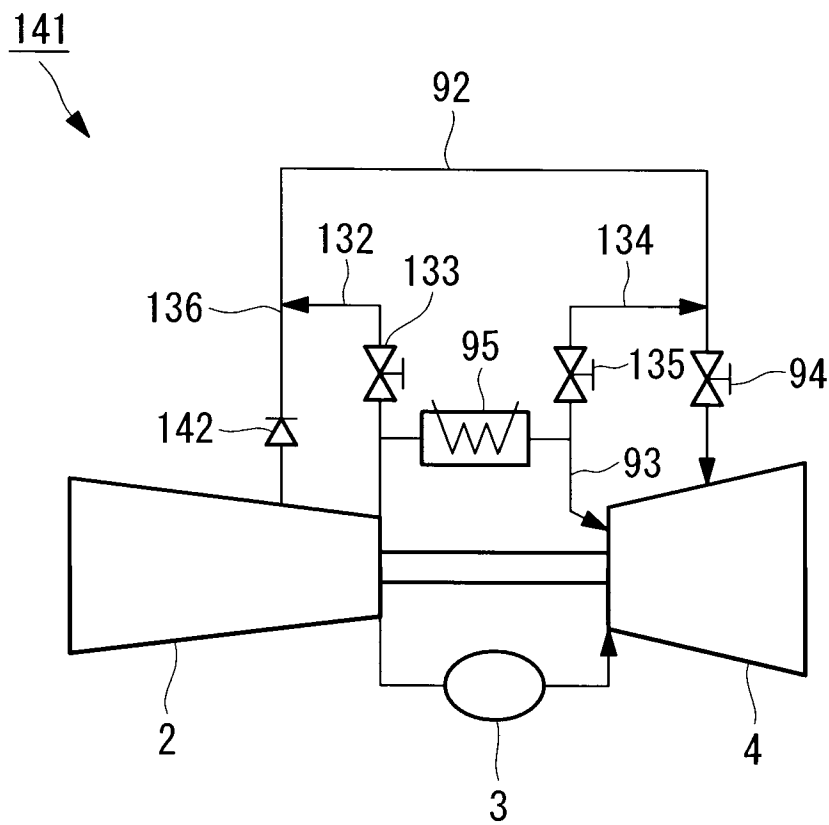
[図12]



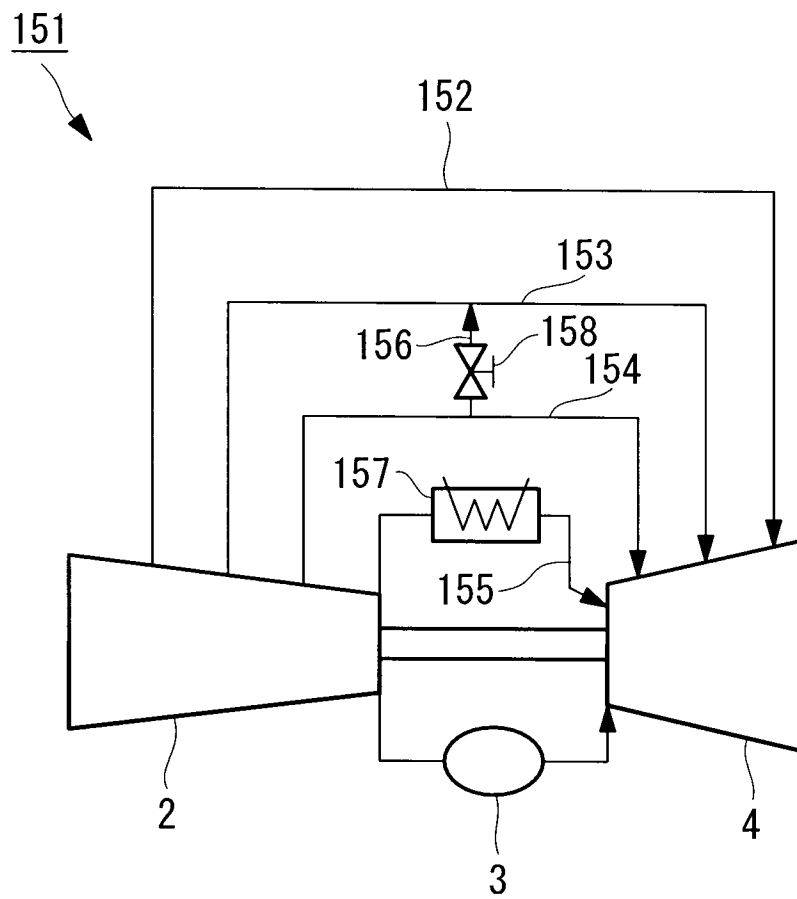
[図13]



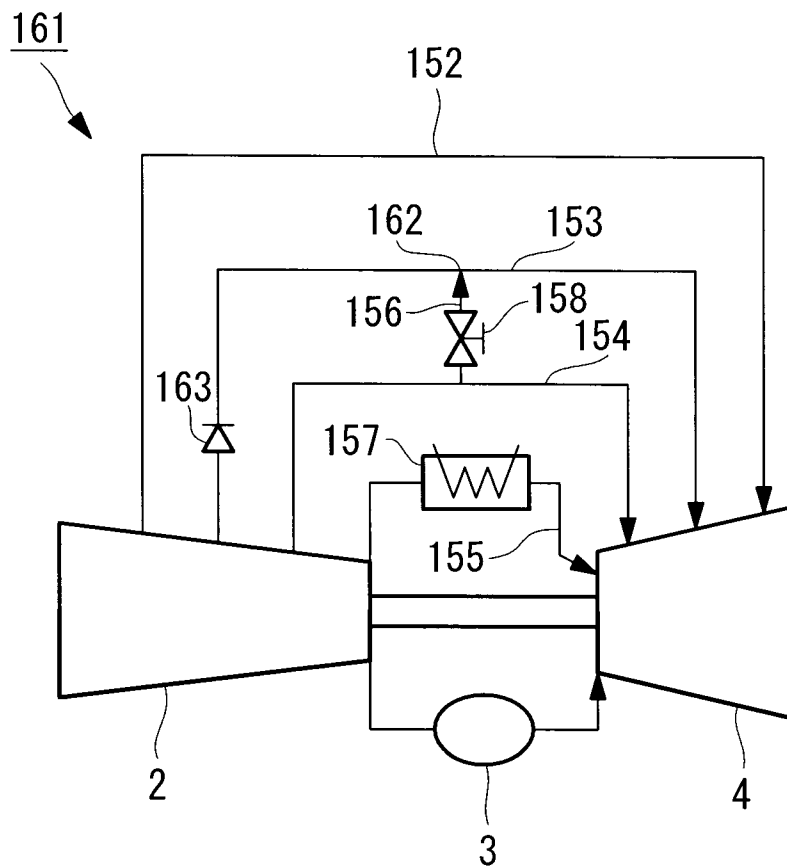
[図14]



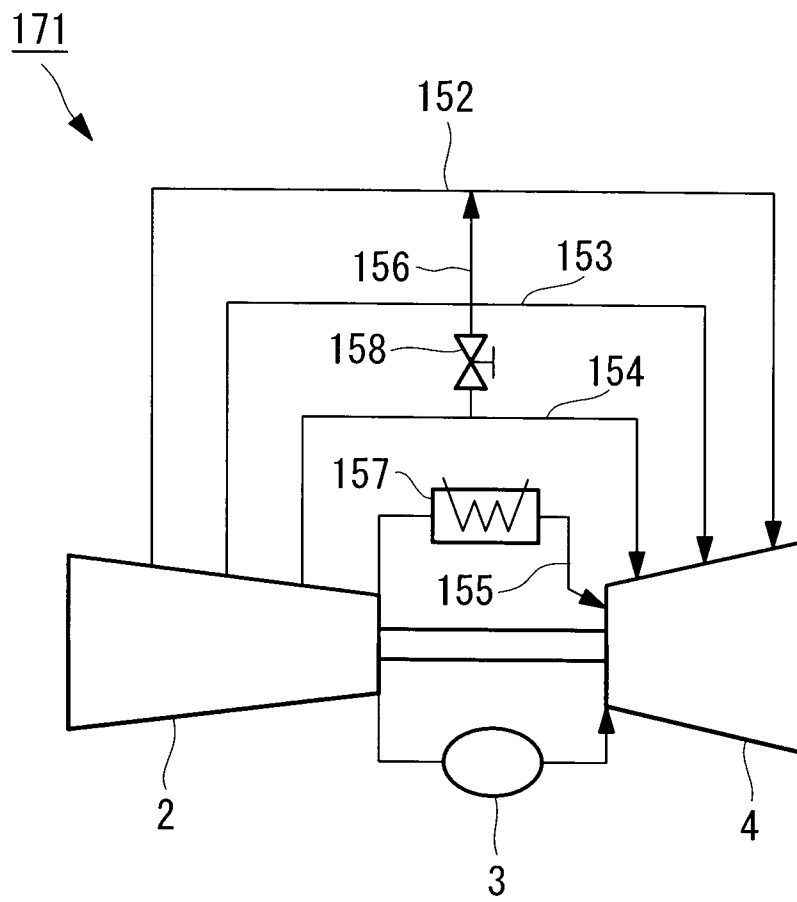
[図15]



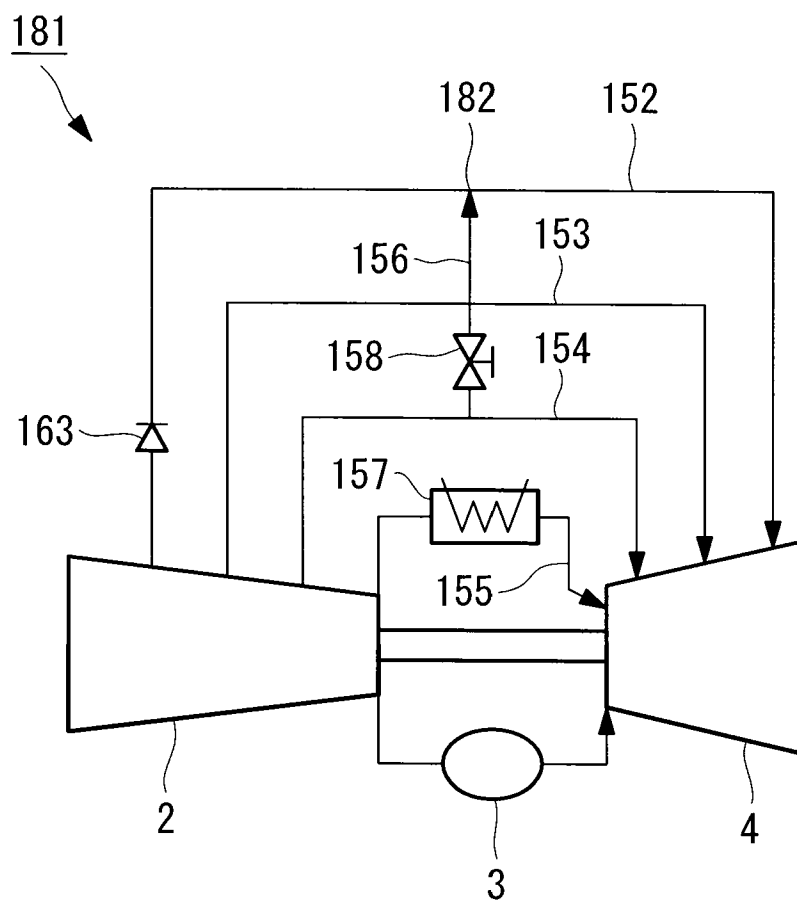
[図16]



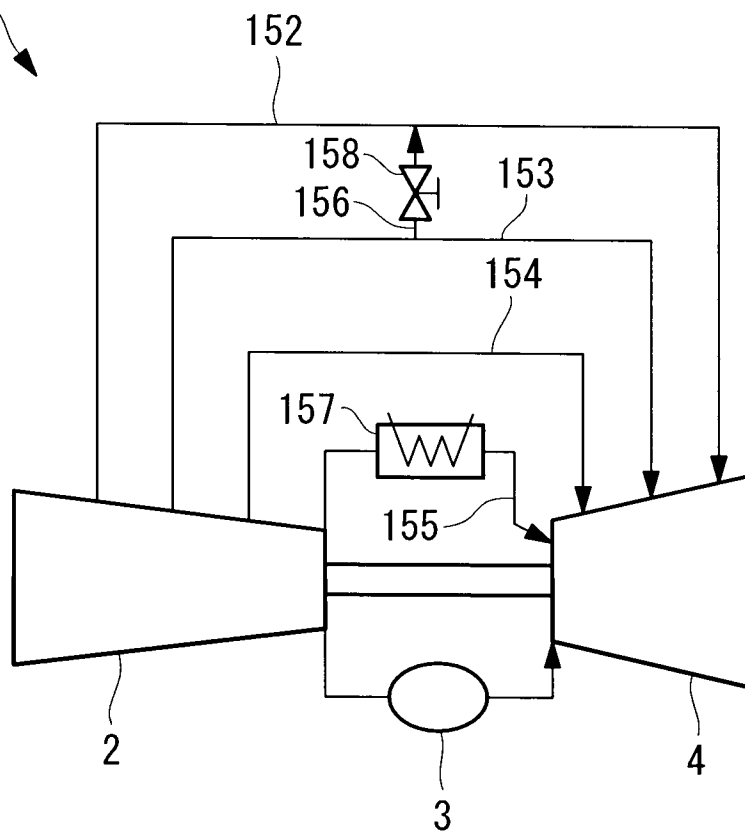
[図17]



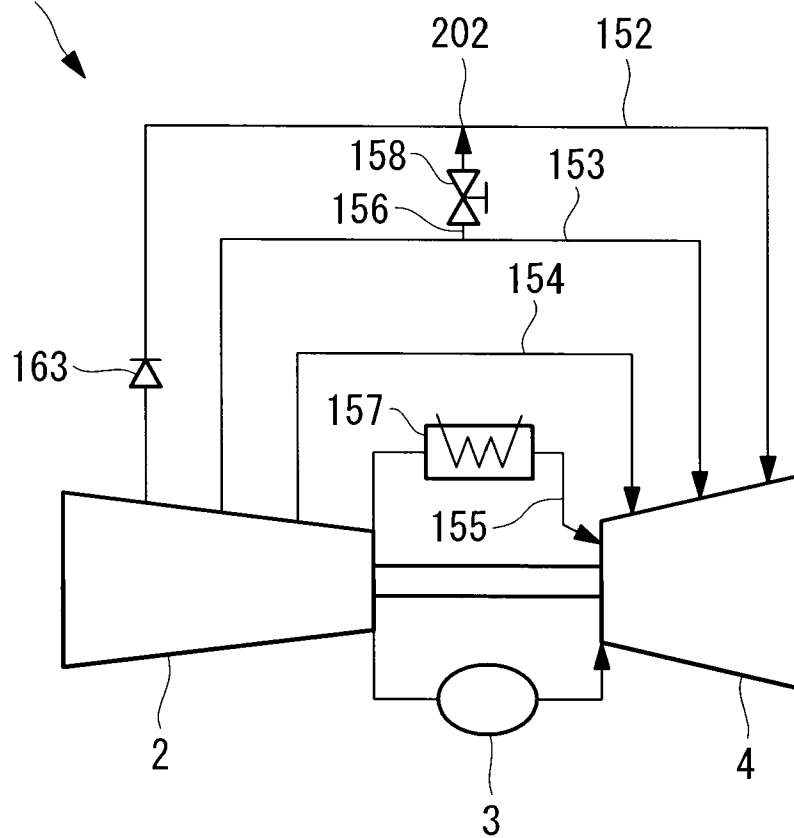
[図18]



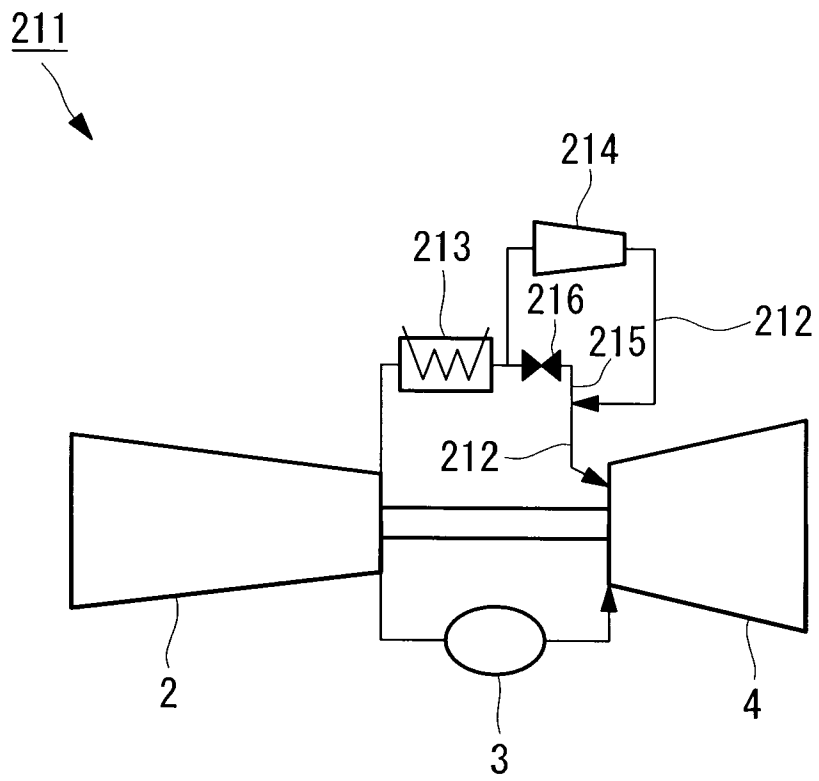
191



201



[図21]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/073377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02C7/18(2006.01) i, F02C9/18(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)

F02C7/18, F02C9/18

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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.
X Y	US 6615574 B1 (General Electric Co.), 09 September, 2003 (09.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1, 3, 9 2, 4-8, 10
Y	JP 2002-339708 A (Toshiba Corp.), 27 November, 2002 (27.11.02), Par. Nos. [0033] to [0036]; Fig. 4 (Family: none)	2, 4, 6, 8, 10
Y	JP 5-171958 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 July, 1993 (09.07.93), Full text; all drawings (Family: none)	5-8

☒ 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
19 February, 2009 (19.02.09)

Date of mailing of the international search report
03 March, 2009 (03.03.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/073377

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-189740 A (Hitachi, Ltd.), 28 July, 1995 (28.07.95), Full text; all drawings (Family: none)	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/073377

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The inventions in claims 1-2 relate to the communication of a cooling air system for stator system with a wheel casing extraction system for extracting the compressed air to the outside of a gas turbine wheel casing.

The inventions in claims 3-10 relate to the communication of two stationary blade system cooling air systems for introducing the compressed air extracted from two different positions into the stator blade according to pressures.

The invention in claim 11 relates to a boost compressor installed on a middle portion of a cooling air system for rotor system.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F02C7/18(2006.01)i, F02C9/18(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. F02C7/18, F02C9/18

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
X Y	US 6615574 B1 (General Electric Co.) 2003.09.09, 全文全図 (ファミリーなし)	1, 3, 9 2, 4-8, 10
Y	JP 2002-339708 A (株式会社東芝) 2002.11.27, 【0033】 - 【0036】、 図 4 (ファミリーなし)	2, 4, 6, 8, 10
Y	JP 5-171958 A (三菱重工業株式会社) 1993.07.09, 全文全図 (ファミリーなし)	5-8

☒ 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

1 9 . 0 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 3 . 2 0 0 9

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)

藤原 直欣

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

3 T

8 9 1 9

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 請求の範囲の番号
X	JP 7-189740 A (株式会社日立製作所) 1995. 07. 28, 全文全図 (ファ ミリーなし)	11

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとその国際調査機関は認めた。

請求の範囲1－2に係る発明は、静翼系冷却空気系統とガスタービンの車室の外部に抽出する車室抽気系統との連通に関するものである。

請求の範囲3－10に係る発明は、2箇所の圧力の異なる位置から抽出された圧縮空気を圧力に応じて静翼内部に導く2つの静翼系冷却空気系統の連通に関するものである。

請求の範囲11に係る発明は、ロータ系冷却空気系統の途中に設けられたブースト圧縮機に関するものである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。