

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6518702号
(P6518702)

(45) 発行日 令和1年5月22日 (2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日 (2019.4.26)

(51) Int. Cl.

F I

F O 2 B 37/00 (2006.01)

F O 2 B 37/00

3 O 2 C

F O 2 G 5/02 (2006.01)

F O 2 G 5/02

B

F O 1 N 5/04 (2006.01)

F O 2 B 37/00

5 O O B

F O 1 N 5/04

B

請求項の数 18 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-572570 (P2016-572570)
 (86) (22) 出願日 平成26年6月10日 (2014.6.10)
 (65) 公表番号 特表2017-522485 (P2017-522485A)
 (43) 公表日 平成29年8月10日 (2017.8.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2014/001565
 (87) 国際公開番号 W02015/188842
 (87) 国際公開日 平成27年12月17日 (2015.12.17)
 審査請求日 平成29年6月6日 (2017.6.6)

(73) 特許権者 512272672
 ボルボトラックコーポレーション
 スウェーデン国 エスー405 08 イ
 エテボリ エイブイディ 501842
 エイアールエイチケイ5 ボルボ ビジネ
 スサービス アーペー気付
 (74) 代理人 100129425
 弁理士 小川 護晃
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100087505
 弁理士 西山 春之
 (74) 代理人 100168642
 弁理士 関谷 充司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タービンシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1のタービン装置(110)と、前記第1のタービン装置(110)に直列に配置されたターボコンパウンド装置である第2のタービン装置(120)と、前記第1のタービン装置(110)と前記第2のタービン装置(120)との間に配置され、排気ガスの流れを前記第2のタービン装置(120)へと制御するように構成されており、前記排気ガスのための拡散器(142)の一部を形成する排気ガス圧調節器と、を備えた内燃機関(10)の排気ガスのエネルギーを回収するためのタービンシステム(100)であって、

前記排気ガス圧調節器は、開閉弁(140)であり、

排気ガスが前記第2のタービン装置(120)を迂回するように、全開位置と閉鎖位置との間の少なくとも1つの中間位置に配置されるように構成された流量制御弁(130)をさらに備えたことを特徴とするタービンシステム(100)。

【請求項 2】

前記流量制御弁(130)及び前記開閉弁(140)を調節するために、前記流量制御弁(130)及び前記開閉弁(140)に接続される制御装置(150)を備えたことを特徴とする請求項1に記載のタービンシステム。

【請求項 3】

前記制御装置(150)は、全開位置又は閉鎖位置のいずれかに前記開閉弁(140)を調節するように構成されたことを特徴とする請求項2に記載のタービンシステム。

【請求項 4】

10

20

前記流量制御弁（１３０）は、両端の位置間で連続的に可変できることを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載のタービンシステム。

【請求項５】

前記流量制御弁（１３０）は、一方端の位置でバイパスチャネル（１３４）を閉鎖し、他方端の位置でバイパスチャネル（１３４）を開放する移動部材（１３２ｂ）を備えたことを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のタービンシステム。

【請求項６】

前記移動部材（１３２ｂ）は、直線方向に移動するように構成されたことを特徴とする請求項５に記載のタービンシステム。

【請求項７】

前記移動部材（１３２ｂ）は、摺動壁（１３２）の一部を形成することを特徴とする請求項６に記載のタービンシステム。

【請求項８】

摺動壁（１３２）は、前記バイパスチャネル（１３４）が前記開閉弁（１４０）の半径方向外側に環状チャネルを形成するように前記開閉弁を取り囲んでいることを特徴とする請求項７に記載のタービンシステム。

【請求項９】

前記バイパスチャネル（１３４）は、前記第１のタービン装置（１１０）の出口（１１２）から前記第２のタービン装置（１２０）の出口まで延びていることを特徴とする請求項４～８のいずれか１項に記載のタービンシステム。

【請求項１０】

少なくとも１つのバイパスパイプ（１６０）をさらに備え、前記流量制御弁（１３０）が前記バイパスパイプ（１６０）を通る流れを調節するために前記バイパスパイプ（１６０）の内側に配置されていることを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のタービンシステム。

【請求項１１】

前記バイパスパイプ（１６０）は、前記第１のタービン装置（１１０）の出口（１１２）から前記第２のタービン装置（１２０）の出口まで延びていることを特徴とする請求項１０に記載のタービンシステム。

【請求項１２】

前記第１のタービン装置（１１０）は、ターボチャージャ装置であることを特徴とする請求項１～１１のいずれか１項に記載のタービンシステム。

【請求項１３】

請求項１～１２のいずれか１項に記載のタービンシステムを備える車両。

【請求項１４】

第１のタービン装置、第２のタービン装置、前記第２のタービン装置を迂回させるための流量制御弁、及び前記第１のタービン装置と前記第２のタービン装置との間に配置された空気弁を備え、内燃機関の排気ガスのエネルギーを回収するように構成されたタービンシステムを制御する方法であって、

制御装置により制御して、

前記空気弁が全開位置にあるべきか、又は閉鎖位置にあるべきかを判断し、その結果、前記空気弁の望ましい位置を得るステップと、

前記空気弁の前記望ましい位置に従って前記空気弁の位置を制御するステップと、

前記流量制御弁が全開位置にあるべきか、半開放位置にあるべきか、又は閉鎖位置にあるべきかを判断し、その結果、前記流量制御弁の望ましい位置を得るステップと、

前記流量制御弁の前記望ましい位置に従って前記流量制御弁の位置を制御するステップと、

を行うことを特徴とするタービンシステムを制御する方法。

【請求項１５】

全開位置に従って前記空気弁の位置を制御する前記ステップは、一方端の位置に前記空

10

20

30

40

50

気弁を配置することを含み、

閉鎖位置に従って前記空気弁の位置を制御する前記ステップは、他方端の位置に前記空気弁を配置する、

ことを含むことを特徴とする請求項 14 に記載のタービンシステムを制御する方法。

【請求項 16】

プログラムがコンピュータ上で作動される時に、請求項 14 又は 15 に記載の方法を実行するプログラムコード手段を備えることを特徴とするコンピュータプログラム。

【請求項 17】

プログラム製品がコンピュータ上で作動される時に、請求項 14 又は 15 に記載の方法を実行するコンピュータプログラムコード手段を備えることを特徴とするコンピュータ可読媒体。

10

【請求項 18】

請求項 14 又は 15 に記載の方法を実行するように構成されたタービンシステムの動作を制御するための制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の排気ガスのエネルギーを回収するためのタービンシステムに関する。詳細には、本発明は、係るタービンシステムの改善に関する。

【0002】

20

本発明は、トラック、バス及び建設機械のような重荷重車両に適用することができる。本発明は、トラックに関して記載されるが、この特定の車両に限定されるものではなく、航空又は海洋システムのようなタービンシステムを利用する他の用途でも使用することができる。

【背景技術】

【0003】

車両には、内燃機関から排気ガス流のエネルギーを回収するためのタービンシステムが設けられている。タービンシステムは、例えば、排気ガスのエネルギーを変換して、内燃機関への吸気の圧力を上昇することを目的とするターボチャージャと、残りのエネルギーをシャフトの回転運動に変換することを目的とするターボコンパウンド装置と、を含んでいる。シャフトの回転運動は、車両のエンジンのクランクシャフトにトルクの増加として伝達される。その他の公知のタービンシステムは、吸気が、第 1 のターボチャージャによる初期圧縮と、第 2 のターボチャージャによる最終圧縮の 2 段階で圧縮されるように、直列に配置された二つのターボチャージャを含んでいる。

30

【0004】

タービンシステムの使用は、環境と同様に運転の経済性においても著しい利点を提供することが分かる。排気ガス流からエネルギーを回収することは、実際、車両の燃料消費を減少するだろう。

【0005】

特許文献 1 は、内燃機関及び下流のターボコンパウンド装置と連結して配置されたターボチャージャを有するタービンシステムを記載する。バイパスチャネルが設けられ、移動可能な側板（シュラウド）によって開閉可能となっている。排気ガスのすべてが閉鎖位置においてターボコンパウンド装置を通り、排気ガスのほとんどが開放位置でターボコンパウンド装置を迂回する。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】米国特許第 5, 119, 633 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 7 】

上述したシステムのターボコンパウンド装置は、クランクシャフトのトルクを増加させるが、いつも望ましいものとは限らない。さらに、エンジンの制動のために、タービンを通る排気ガスの流れを制限することはできない。したがって、改善されたタービンシステムが必要である。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、タービンシステム及びその制御方法を提供することであり、少なくともいくつかの動作条件において、改善された効率のための条件を作ることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

第 1 の態様によれば、請求項 1 に記載のタービンシステムによって上記目的が達成される。第 2 の態様によれば、請求項 1 4 に記載の方法によって上記目的が達成される。

【 0 0 1 0 】

第 2 のタービン装置と、第 1 及び第 2 のタービン装置間の空気弁と、を通過する排気ガスを迂回させるための流量制御弁を提供することで、実質的に第 2 のタービン装置への流れを遮断することができる。したがって、背圧は、バイパスチャンネルの流量制御弁を調節することで正確に制御される。

【 0 0 1 1 】

好ましくは、空気弁は開閉弁である。これは、空気弁は堅牢な方法 (robust manner) で作動されるという点で有利である。そうでなければ、空気弁は、開放位置と閉鎖位置との間の中間位置にされるように可変制御されるとき、振動を生じる可能性があるからである。

【 0 0 1 2 】

タービンシステムは、流量制御弁及び開閉弁に接続されて弁を調節する制御装置を備えてもよい。これにより、背圧及びバイパス量が非常に効率的な方法で制御される。

【 0 0 1 3 】

いくつかの実施形態では、制御装置は、全開位置又は閉鎖位置のいずれか一方で開閉弁を調節するように構成され、これにより、振動の危険性を効果的に低減することができる。

【 0 0 1 4 】

開閉弁は、タービンシステムを通して流れる排気ガスを拡散する環状の排気ガス流路の一部を形成する排気ガス圧調節器である。これにより、開閉弁は、排気ガス流路内に存在する部品として組み込まれ、このような構造に必要な追加の空間が大幅に低減される。

【 0 0 1 5 】

好ましくは、流量制御弁は、両端の位置間で連続的に可変である。したがって、開閉弁が閉鎖されているとき、望ましいオペレーティングパラメータにより、バイパス量と同様に、背圧を正確に制御することができる。

【 0 0 1 6 】

流量制御弁は、移動部材を含んで構成され、一方端の位置で移動部材によって形成されるバイパスチャンネルを閉じ、他方端の位置でバイパスチャンネルを開放する。さらに、移動部材は、直線方向に移動するように構成されてもよい。移動部材は、摺動壁の一部を形成してもよく、バイパスチャンネルが開閉弁の半径方向外側に環状流路を形成するように摺動壁が開閉弁を取り囲んでもよい。したがって、流量制御弁は、堅牢な方法で設けられる。これにより、環状の対称形状が効率的なパッケージング及び良好な空気力学を可能にする。

【 0 0 1 7 】

バイパスチャンネルは、第 1 のタービン装置の出口から第 2 のタービン装置の出口まで延びており、開閉弁が閉鎖されているときに、排気ガスが第 2 のタービン装置の入口に全く入らないか、又は少量だけが入るようになっている。

【 0 0 1 8 】

さらに、ガスタービンシステムは、バイパスパイプを備えてもよく、流量制御弁がバイパスパイプを通る流れを調節するために、バイパスパイプ内に配置されてもよい。バイパスパイプは、第1のタービン装置の出口から第2のタービン装置の出口まで延びている。したがって、バイパスパイプは、第1及び第2のタービン装置を接続する排気ガス流路の外に延びてもよく、従来のタービン装置に極僅かの変更を加えるだけでよいという利点がある。

【0019】

第1のタービン装置はターボチャージャ装置であってもよく、第2のタービン装置は、第1のタービン装置に直列に配置されるターボチャージャ装置又はターボコンパウンド装置であってもよい。

10

【0020】

別の態様によれば、上記第1の態様によるタービンシステムを備える車両が提供される。

【0021】

内燃機関の排気ガスのエネルギーを回収するように構成されたタービンシステムを制御する方法も提供される。タービンシステムは、第1のタービン装置、第2のタービン装置、第2のタービン装置を迂回させるための流量制御弁、及び第1タービン装置と第2タービン装置との間に配置される空気弁を備える。本方法は、さらに、制御装置により制御して、空気弁が全開位置にあるべきか、又は閉鎖位置にあるべきかを判断し、その結果、望ましい位置を得るステップと、該望ましい位置によって空気弁の位置を制御するステップと、流量制御弁が全開位置にあるべきか、半開放位置にあるべきか、又は閉鎖位置にあるべきかを判断し、その結果、望ましい位置を得るステップと、該望ましい位置によって流量制御弁の位置を制御するステップと、を行う。

20

【0022】

全開位置に従って空気弁の位置を制御するステップは、一方端の位置に空気弁を配置することを含み、閉鎖位置に従って空気弁の位置を制御するステップは、他方端の位置に空気弁を配置することを含む。

【0023】

さらなる態様によれば、コンピュータプログラムは、上記プログラムがコンピュータ上で作動されるときに、上記方法を実行するプログラムコード手段を備える。

30

【0024】

さらなる態様によれば、コンピュータプログラムを備えるコンピュータ可読媒体は、上記プログラム製品がコンピュータ上で作動されるときに、上記方法を実行するプログラムコード手段を備える。

【0025】

また、タービンシステムの動作を制御するための制御装置も提供され、制御装置は、上記方法を実行するように構成される。

【図面の簡単な説明】

【0026】

添付の図面を参照して、例として引用した本発明の実施形態のより詳細な記載を以下に示す。

40

【0027】

図面は次の通りである。

【0028】

【図1】一実施形態による車両の側面図である。

【図2】一実施形態による内燃機関システムの概略図である。

【図3】一実施形態によるタービンシステムの断面図である。

【図4】別の位置で動作されている図3に示すタービンシステムの断面図である。

【図5】他の実施形態によるタービンシステムの断面図である。

【図6】一実施形態による方法の概略図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0029】

図1は、車両1を示す側面図である。車両1は、トラックとして示されており、車両1を駆動するための内燃機関システムを有する。以下に詳細に説明するように、様々な実施形態によると、車両1の内燃機関システムは、内燃機関10及びタービンシステム100を備えている。車両1は、タービンシステム100と相互に作用し、排気ガス流を提供する少なくとも1つのエンジンを有するならば、電気駆動等のような追加の推進装置を有してもよい。したがって、車両1は、また、トラックに限られず、バス、建設設備等のような様々な重荷重車両を意味してもよい。

【0030】

10

図2は、内燃機関システムの一実施例を示す。内燃機関10は、ディーゼル又はガソリンのような燃料を燃焼するために動作する複数のシリンダ20を含み、それによって、シリンダ20内のピストンの往復運動が、クランクシャフト30の回転運動に伝達される。さらに、クランクシャフト30は、駆動要素（図示せず）にトルクを供給する変速機（図示せず）に連結されている。トラックのような大型車の場合には、駆動要素は車輪である。しかしながら、内燃機関10は、また、建設機械、船舶用途等のような、その他の設備に使用されても、コンプレッサ及びポンプのような補助装置を駆動するために使用されてもよい。

【0031】

内燃機関システムは、さらに排気ガスシステム40を備えている。この排気ガスシステム40は、内燃機関10の性能を改善するために、排気ガス流中のエネルギーのうち少なくとも一部を回収する働きをする。図示されている実施例では、排気ガスがシリンダ20から流出し、タービンシステム100にさらに接続されているマニホールド42に流入する。タービンシステム100は、第1のタービン装置110及び第2のタービン装置120を備える。排気ガスは、第1のタービン装置110の入口111に流入する。これは、特定の実施形態においては、ターボチャージャとして示されている。排気ガス流は、タービンホイール112を回転させる。タービンホイール112の回転は、シリンダ20に導入される前に、吸気を圧縮するために使用される対応するコンプレッサホイール113の回転に変換される。ターボチャージャの機能仕様と同様に、構造仕様は、当該技術分野において周知であり、さらなる詳細な記載は省略する。

20

30

【0032】

排気ガスは、第1のタービン装置110から流出し、第2のタービン装置120に流れる。これは特定の実施形態においては、ターボコンパウンド装置として示されている。図2にさらに示すように、排気ガスは、排気ガス圧調節器として作用する開閉弁140を介して第2のタービン装置120へと流れる。第2のタービン装置120へ流入する前に、一部のエネルギーがターボチャージャとしての第1のタービン装置110のタービンホイール112を駆動するためにすでに使用されている排気ガスは、ターボコンパウンド装置としての第2のタービン装置120のタービンホイール121を通るように誘導される。タービンシャフト122の回転は、対応するギアホイール200の回転に伝達される。ギアホイール200は、さらに歯車装置205に噛合し、タービンシャフト122をクランクシャフト30に連結する。したがって、タービンホイール121が強制的に回転されると、タービンシャフト122は、クランクシャフト30に更なるトルクを提供する。

40

【0033】

タービンシステム100は、さらに、第1及び第2のタービン装置110、120との間に配置される流量制御弁130を備える。この流量制御弁130は、第1のタービン装置110の出口を第2のタービン装置120の出口に接続するバイパスチャネル131の一部を形成する。図2は、また、特定の優先権に応じて流量制御弁130及び開閉弁140を調節するために流量制御弁130及び開閉弁140に接続された制御装置150を示す。タービンシステム100を有する車両1の運転中に、流量制御弁130及び開閉弁140の制御が改善された状態を提供するために、異なる状況が生じる。例えば、流量制御

50

弁 1 3 0 が開くと、第 1 のタービン装置 1 1 0 のタービン 1 1 2 の加速度が上昇する。車両の制動中に開閉弁 1 4 0 を閉じると共に、流量制御弁 1 3 0 を制御して開くことは、クラクシャフト 3 0 等へのトルクの増加を防止する。

【 0 0 3 4 】

タービンシステム 1 0 0 の実施形態は、図 3 及び図 4 にさらに詳細に示されており、流量制御弁 1 3 0 及び開閉弁 1 4 0 の異なる動作モデルが示されている。タービンシステム 1 0 0 は、ターボチャージャの形態の第 1 のタービン装置 1 1 0 及びターボチャージャの下流に配置されたターボコンパウンド装置の形態の第 2 のタービン装置 1 2 0 を備える。しかしながら、タービンシステム 1 0 0 のその他の実施形態は、このようなターボコンパウンド装置の装備を含まず、その代わりに、第 2 のタービン装置 1 2 0 が別の又は低圧のターボチャージャとして実現される。

10

【 0 0 3 5 】

開閉弁 1 4 0 は、排気ガス流路 1 4 2 に配置され、空気圧制御型の排気ガス圧調節器として実現される。排気ガス流路 1 4 2 は、排気ガスダクト 1 4 3 によって画定される外周部及び排気ガスダクト 1 4 3 の内側に配置される調節部材 1 4 4 によって画定される内周部を有する環状路を形成する。開閉弁 1 4 0 は、流れる排気ガスの量を調整するために制御可能である。通常の動作中、開閉弁 1 4 0 はアイドル位置にあり、それにより排気ガス流には何ら制限が与えられない。この位置は図 3 に示されている。しかしながら、状況によっては、例えば排気ガスの温度を上昇するための制動中やエンジンヒートモード中に、エンジンを通る流れを制限し、シリンダ内の排気ガスを圧縮することが望ましい。この場合、排気ガス圧調節器としての開閉弁 1 4 0 が排気ガス流をブロックするために、その位置を作動位置に変更する。この位置は図 4 に示されている。

20

【 0 0 3 6 】

調節部材 1 4 4 は、円錐形状、又は鈴の形状で示されている図 3 及び図 4 のような、厳密な円錐形状からわずかにはずれた形状を有してもよい。それに対応して、排気ガスダクト 1 4 3 は、円錐形状、又は半ドーム型の形状で示されている図 3 及び図 4 のような、厳密な円錐形状からわずかにはずれた形状を有してもよい。

【 0 0 3 7 】

排気ガスダクト 1 4 3 の直径及び調節部材 1 4 4 の直径は、排気ガス流の方向に沿って増加するため、排気ガス流路 1 4 2 の断面積は、排気ガス流の方向に沿って増加し、それにより、排気ガスが拡散される。

30

【 0 0 3 8 】

開閉弁 1 4 0 は、ピストン配置 1 4 5 によって空気の作用で作動される。加圧された空気は、シャフト 1 4 6 b がしっかりと取り付けられている固定シリンダ 1 4 6 a に入る。調節部材 1 4 4 は、シャフト 1 4 6 b に摺動自在に設けられたピストン 1 4 6 c にしっかりと取り付けられている。加圧された空気がシリンダ 1 4 6 a に供給されると、ピストン 1 4 6 c 及び調節部材 1 4 4 は、シリンダ 1 4 6 a から直線方向に離れる。この位置について、図 4 を参照してさらに説明する。

【 0 0 3 9 】

流量制御弁 1 3 0 は、第 1 のタービン装置 1 1 0 の出口と第 2 のタービン装置 1 2 0 の出口との間に流体連結を提供するバイパスチャネル 1 3 4 の一部を形成する。バイパスチャネル 1 3 4 が摺動壁 1 3 2 と排気ガスダクト 1 4 3 との間に形成されるように、摺動壁 1 3 2 が排気ガスダクト 1 4 3 を取り囲んでいる。移動部材 1 3 2 b は、円柱状体の形態で提供され、ポート 1 3 3 に隣接して配置され、直線方向に摺動可能となっている。すなわち、第 2 のタービン装置 1 2 0 方向及びそれから離れる方向に摺動可能である。移動部材 1 3 2 b は、図 3 に示された位置に配置されるように作動することができる。この場合、移動部材 1 3 2 b は、ポート 1 3 3 を閉じており、それにより排気ガスは第 2 のタービン装置 1 2 0 を迂回できない。

40

【 0 0 4 0 】

別の実施形態では、移動部材 1 3 2 b は、摺動壁 1 3 2 が第 1 のタービン装置 1 1 0 の

50

出口から延びて、バイパスチャネル 1 3 4、すなわち、摺動壁 1 3 2 と排気ガスダクト 1 4 3 との間に形成される流路を第 2 のタービン装置 1 2 0 の出口に接続するポート 1 3 3 で終了するように、摺動壁 1 3 2 と一体的に形成されている。摺動壁 1 3 2 に繋がれて個別に、又は一体的に作動される移動部材 1 3 2 b は、水圧、空気圧、機械的、電気的な手法等のような公知の手法により制御される。したがって、このような作動は、詳細に記載されない。空気式で作動する場合には、タービンシステム 1 0 0 を通って流れる排気ガスの圧力衝撃により影響を受けないように、移動部材 1 3 2 b を構築するのは有益である。移動部材 1 3 2 b はこのような例であり、排気ガス流の方向にのみ移動可能である。

【 0 0 4 1 】

その上、さらなる実施形態においては、ポート 1 3 3 は常に開放されてよく、流量制御は、排気ガスダクト 1 4 3 の端、すなわち、第 1 のタービン装置 1 1 0 に面する端に配置される移動部材（図示せず）によって達成される。移動部材は、このような実施形態においては、排気ガスダクト 1 4 3 と摺動壁 1 3 2 との間の流路を開閉する。

10

【 0 0 4 2 】

別の実施形態では、流量制御弁 1 3 0 は、排気ガスダクト 1 4 3 が摺動壁 1 3 2 の内側表面に接触して密封し得るように、排気ガスダクト 1 4 3 の作動及び直線的な移動によって実現される。

【 0 0 4 3 】

図 3 は、ポート 1 3 3 が環状であることを示し、その他の実施形態は、ポート 1 3 3 は、第 2 のタービン装置 1 2 0 の出口周辺の一部のみを占めることが可能である。

20

【 0 0 4 4 】

図 4 に見られるように、空気式の開閉弁 1 4 0 は、排気ガス流路 1 4 2 を通る排気ガス流を実質的に閉じるべく作動される。これは、開閉弁 1 4 0 が閉鎖位置に配置されることを意味する。排気ガス流は、それによって、バイパスチャネル 1 3 4 を通って流れるように強制される。これらが装置として形成される場合には、移動部材 1 3 2 b 又は摺動壁 1 3 2 の位置に応じて、排気ガスの一定量をポート 1 3 3 を通って流すことが可能となる。したがって、移動部材 1 3 2 b は、排気ガス流を 1 0 0 % 遮断する状態から 1 0 0 % 迂回させる状態まで、連続して変化させるように制御してもよい。

【 0 0 4 5 】

すでに述べたように、流量制御弁 1 3 0 の作動は、連続して変化可能な制御ができる限り、例えば、水圧、空気圧、機械的、電気的な様々な既知の方法で実現されてもよい。

30

【 0 0 4 6 】

図 5 は、タービンシステム 1 0 0 の他の実施形態を示し、空気式の開閉弁 1 4 0 は、図 3 及び図 4 に示される実施形態と同一である。しかしながら、流量制御弁 1 3 0 は、第 1 のタービン装置 1 1 0 の出口から第 2 のタービン装置 1 2 0 の出口に延びるバイパスパイプ 1 6 0 に接続して配置される。バイパスパイプ 1 6 0 は、このように、第 1 のタービン装置 1 1 0 の出口の周辺の特定位置及び第 2 のタービン装置 1 2 0 の出口の周辺の特定位置に接続される、独立したパイプとして設けられる。これら 2 つの接続位置は、必ずしも角度的に調整されていなくてもよく、代わりにパイプ 1 6 0 がらせん状に延びていてもよい。また、2 つ以上のパイプ 1 6 0 も想定される。

40

【 0 0 4 7 】

流量制御弁 1 3 0 は、作動して開放位置、閉鎖位置、及び開放位置と閉鎖位置との間の少なくとも 1 つの中間位置にされるように構成される。流量制御弁 1 3 0 は、この目的に好適な任意の既知の弁として実現され、例えば、バタフライ弁、ゲート弁等の手段を使用することにより、排気ガス流の高温に耐えるように構成される。流量制御弁 1 3 0 は、水圧、空気圧、機械的、電気的等の任意の既知の手段により作動されてもよい。

【 0 0 4 8 】

すでに述べてきたが、タービンシステム 1 0 0 は、上記実施形態により、流量制御弁 1 3 0 及び開閉弁 1 4 0 を備える。開閉弁 1 4 0 は、好ましくは空気弁であり、それによって第 2 のタービン装置 1 2 0 への排気ガスの流れを閉鎖するために、開閉弁 1 4 0 の非常

50

に効率的で確実な動作を提供する。開閉弁 140 は、排気ガスの所定量が第 1 のタービン装置 110 の出口から第 2 のタービン装置 120 の出口へと流れることを可能にする限り、変化可能に制御されるように構成される流量制御弁 130 であり、多くの異なる方法で実現され得る。さらに、これに加えて、開閉弁 140 は、閉鎖して背圧を提供することができるように構成される。

【0049】

タービンシステム 100 の動作を制御するために、制御装置 150 が提供される。制御装置 150 は、様々な動作を実行するように構成された制御装置として作動し、タービンシステム 100 の動作状態を示す信号を受信するための入力と、タービンシステム 100 の望ましい動作状態を判定し、対応する制御信号を作るように構成された判定装置と、制御信号を開閉弁 140 及び流量制御弁 130 に伝達するための 2 つの出力とを有する。

10

【0050】

以上説明してきたように、タービンシステム 100 の動作状態を示す信号は、例えば、初期制動を示す信号であってもよく、判定装置は、その結果としてターボコンパウンド装置としての第 2 のタービン装置 120 の望ましいバイパスを決定してもよい。これにより、開閉弁 140 は、閉鎖されるように制御され、流量制御弁 130 は、全バイパスを可能にするために開放される。

【0051】

ここで図 6 を参照すると、制御装置 150 によりタービンシステムを制御するための方法が記載されている。タービンシステム 100 は、前述したように、内燃機関の排気ガスのエネルギーを回収するように構成され、タービンシステム 100 は、第 1 のタービン装置 110、第 2 のタービン装置 120、第 2 のタービン装置 120 を迂回させるための流量制御弁 130、及び第 1 のタービン装置 110 と第 2 のタービン装置 120 との間に配置された空気式の開閉弁 140 を備える。本発明による方法 200 は、好ましくは空気弁として実現された開閉弁 140 が全開位置にあるべきか、又は閉鎖位置にあるべきかを判断する第 1 のステップ 202 を含む。第 1 のステップ 202 が実行されると、開閉弁 140 の望ましい位置が得られる。また、本方法 200 は、開閉弁の上記望ましい位置に従って開閉弁 140 の位置を制御するステップ 204 を実行する。同様に、ステップ 206 で、流量制御弁 130 が全開位置にあるべきか、半開放位置にあるべきか、又は閉鎖位置にあるべきかを判断し、その結果、流量制御弁 130 の望ましい位置が得られる。さらに、本方法 200 は、流量制御弁 130 の上記望ましい位置に従って流量制御弁 130 の位置を制御するステップ 208 を実行する。好ましくは、ステップ 204 は、一方端の位置に対応する全開位置及び他方端の位置に対応する閉鎖位置の、起こり得る 2 つの端の位置のうち、1 つに開閉弁 140 を配置することにより実行される。

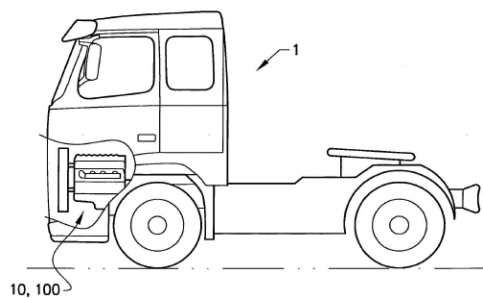
20

30

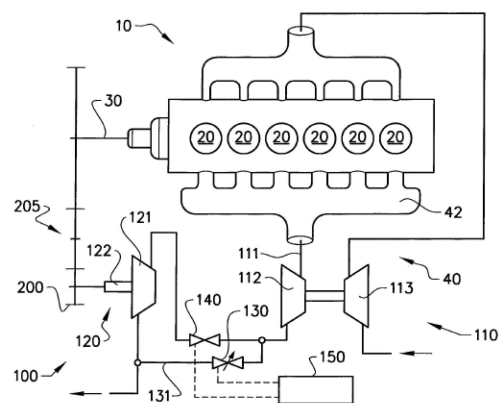
【0052】

本発明は、上記に記載され、及び図面に示された実施形態に限定されないことを理解すべきであり、むしろ、当業者は多くの変更及び修正は添付の請求項の範囲内でなされ得ることを理解するであろう。

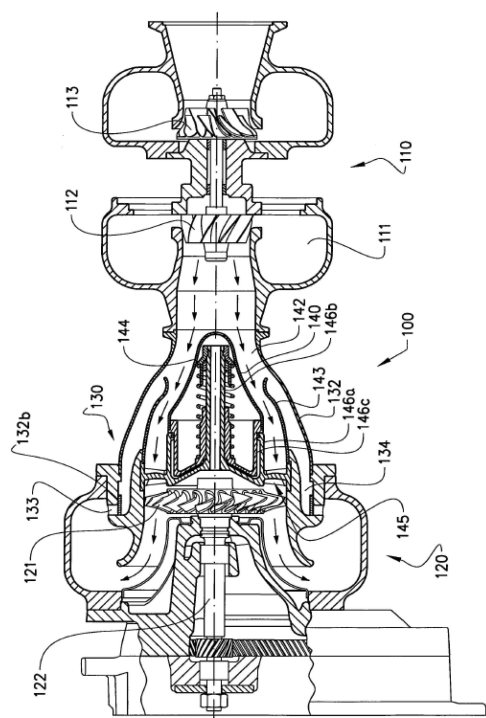
【圖 1】



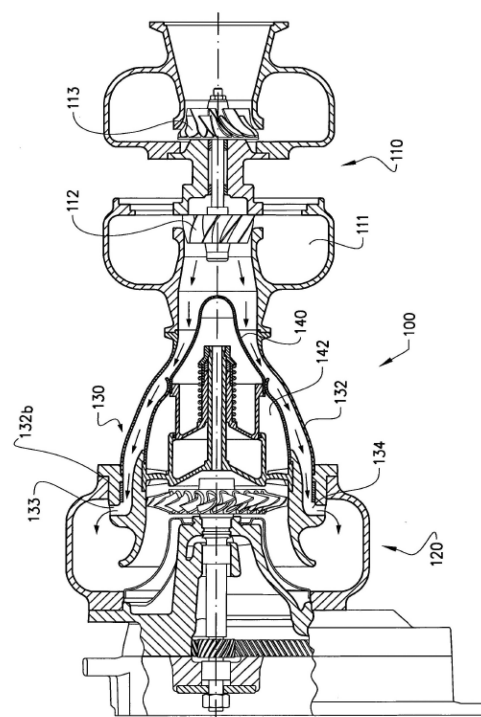
【圖 2】



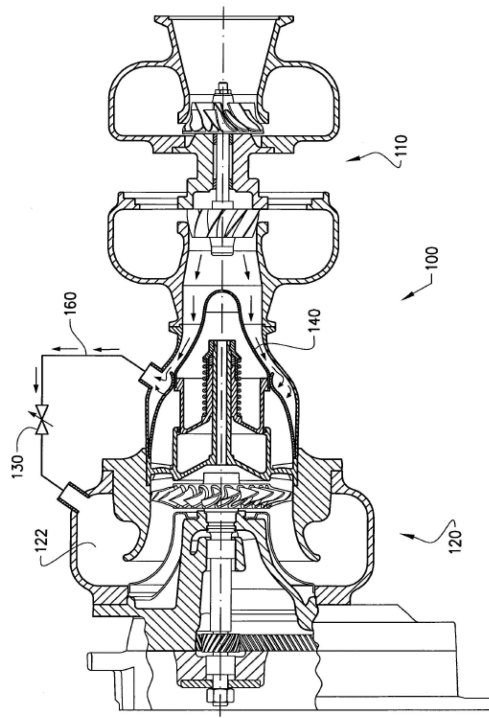
【 図 3 】



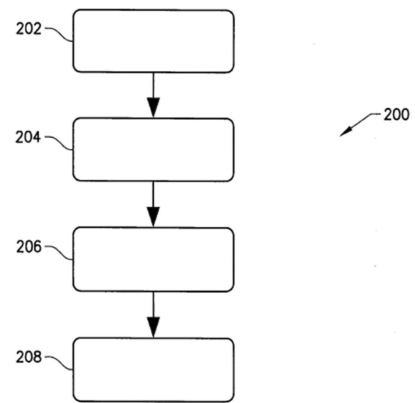
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(74)代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74)代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(74)代理人 100114591

弁理士 河村 英文

(72)発明者 エリクソン、ポントス

スウェーデン国、エス - 2 5 2 4 9 ヘルシンボリ、マルメガタン 5 ビー

審査官 齊藤 公志郎

(56)参考文献 独国特許出願公開第102004061030 (DE, A1)

特表2009-516807 (JP, A)

特表2014-511977 (JP, A)

米国特許第9371773 (US, B2)

特開平04-272431 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 37/00 - 39/16

F01D 1/00 - 25/36

F01K 23/10

F02G 5/00 - 04