

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6506289号
(P6506289)

(45) 発行日 平成31年4月24日(2019.4.24)

(24) 登録日 平成31年4月5日(2019.4.5)

(51) Int.Cl.	F 1
F 02 B 37/16	(2006.01)
F 16 K 3/00	(2006.01)
F 16 K 3/24	(2006.01)
F 16 K 11/07	(2006.01)
F 16 K 31/12	(2006.01)
F 02 B	37/16
F 16 K	3/00
F 16 K	3/24
F 16 K	11/07
F 16 K	31/12
F 16 K	31/12

請求項の数 22 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2016-538766 (P2016-538766)
(86) (22) 出願日	平成26年12月10日(2014.12.10)
(65) 公表番号	特表2017-500481 (P2017-500481A)
(43) 公表日	平成29年1月5日(2017.1.5)
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/069526
(87) 国際公開番号	W02015/089176
(87) 国際公開日	平成27年6月18日(2015.6.18)
審査請求日	平成29年11月8日(2017.11.8)
(31) 優先権主張番号	61/914,724
(32) 優先日	平成25年12月11日(2013.12.11)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	512309299 デイコ アイピー ホールディングス, エ ルエルシー D A Y C O I P H O L D I N G S, L C アメリカ合衆国・ミシガン・48083・ トロイ・リサーチ・ドライブ・1650・ スイート・200
(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(74) 代理人	100133400 弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボチャージャコンプレッサ再循環システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入口および出口を備えたターボチャージャコンプレッサと、
該ターボチャージャコンプレッサの出口からの流体流れを、前記ターボチャージャコンプレッサの入口への流体流れに接続した再循環経路と、
該再循環経路を通じた流体流れを制御する再循環バルブアセンブリであって、該再循環バルブアセンブリは、前記入口から前記出口へと前記再循環経路を通じて流れる前記流体流れと前記出口から前記入口へと前記再循環経路を通じて流れる前記流体流れとを切り替えるように、アスピレータアセンブリに連結されたバルブを操作するための空電アクチュエータを具備し、前記アスピレータアセンブリは、前記流体流れが前記入口から前記出口へと前記再循環経路を通じて流れた場合、および前記流体流れが前記出口から前記入口へと前記再循環経路を通じて流れた場合に、空電アクチュエータを介したバルブの動作によって真空を生じさせるように構成されており、前記アスピレータアセンブリによって生じた前記真空は、真空を必要とするデバイスと流体連通している、再循環バルブアセンブリと、を具備していることを特徴とするシステム。

【請求項 2】

前記ターボチャージャコンプレッサがブーストを生じた場合に、前記出口から前記入口へと前記再循環経路を通じた前記流体流れが生じ得ることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

10

20

ブーストを生じた際に生じた前記真空によって、前記空電アクチュエータが、前記バルブを閉位置に移動させることを特徴とする請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

真空を必要とする前記デバイスは、空電アクチュエータであることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記アスピレータアセンブリおよび前記空電アクチュエータと流体連通したリザーバであって、該リザーバは、前記空電アクチュエータの選択的な動作のために真空を蓄積するリザーバと、

該リザーバと前記空電アクチュエータとの間に配置された制御バルブであって、該制御バルブは、真空を前記空電アクチュエータに供給して前記バルブを作動させる要求に応じて、エンジンコンピュータによって作動可能である制御バルブと、をさらに具備していることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。 10

【請求項 6】

前記空電アクチュエータは、1アンペアよりも小さい電流によって作動されることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記再循環経路は、第1アスピレータを備えた第1選択可能部および第2アスピレータを備えた第2選択可能部をさらに具備し、前記第1アスピレータは、前記出口から前記入口への流体流れに関して真空を生じ、前記第2アスピレータは、前記入口から前記出口への流体流れに関して真空を生じ、前記バルブは、選択された場合に、前記第1選択可能部または前記第2選択可能部を通じた流体流れを選択するように動作可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。 20

【請求項 8】

前記バルブは3方向バルブであり、前記第1選択可能部を通じて流体流れを導く第1開位置と、前記第2選択可能部を通じて流体流れを導く第2開位置と、閉位置と、を備えていることを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。

【請求項 9】

前記バルブが前記第2選択可能部を通じて流れを導いた場合に、前記第1選択可能部内への流体流れを遮断するための、前記再循環経路の前記第1選択可能部内の第1逆止弁と、

前記バルブが前記第1選択可能部を通じて流れを導いた場合に、前記第2選択可能部を通じた流体流れを遮断するための、前記再循環経路の前記第2選択可能部内の第2逆止弁と、をさらに具備していることを特徴とする請求項 7 に記載のシステム。 30

【請求項 10】

前記バルブは前記アスピレータアセンブリ内に統合されており、各々がベンチュリ効果を提供するが、前記アスピレータアセンブリを通じた流れが反対向きとなる、少なくとも第1位置と第2位置との間で並進移動可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記バルブは、

第1ボアおよび第2ボアを備えたゲートであって、前記第1ボアは、前記流体が前記入口から前記出口へと流れた場合に真空を生じるベンチュリ開口部を備え、前記第2ボアは、前記流体が前記出口から前記入口へと流れた場合に真空を生じるベンチュリ開口部を備えたゲートを具備し、

前記空電アクチュエータは、選択された場合に、前記ゲートを前記第1ボアまたは前記第2ボアを移動させて、前記再循環経路と整列させるように配置し、前記バルブの第1位置および第2位置を決定することを特徴とする請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記ゲートの前記第1ボアおよび前記第2ボアはテーパ状とされ、前記アスピレータア

10

20

30

40

50

センブリのベンチュリ管の一部であることを特徴とする請求項 1 1 に記載のシステム。

【請求項 1 3】

入口および出口を具備したターボチャージャコンプレッサと、

該ターボチャージャコンプレッサの出口からの流体流れを、前記ターボチャージャコンプレッサの入口への流体流れに接続した再循環経路と、

該再循環経路を通じた流体流れを制御する再循環バルブアセンブリと、を具備したシステムであって、前記再循環バルブアセンブリは、

自身を通じた流体通路を形成したハウジングであって、前記流体通路は、

大内径開口部から小内径開口部へと徐々にテーパ状となった第 1 テーパ部と、

大内径開口部から小内径開口部へと徐々にテーパ状となった第 2 テーパ部と、を具備し、

前記第 1 テーパ部および前記第 2 テーパ部は、互いに向かって収束して、それらの小内径開口部が互いに向き合った、ハウジングと、

該ハウジングの前記第 1 テーパ部と前記第 2 テーパ部との間に配置され且つそれらのテーパ部と流体連通したゲートであって、該ゲートは、自身を通じた第 1 ボアであって、該第 1 ボアは、該第 1 ボアの一部内にベンチュリ開口部を含み、該ベンチュリ開口部は、流体が前記第 1 ボアを通じて流れた場合に真空を生じる第 1 ボアと、自身を通じた第 2 ボアであって、該第 2 ボアは、該第 2 ボアの一部内にベンチュリ開口部を含み、該ベンチュリ開口部は、流体が前記第 2 ボアを通じて流れた場合に真空を生じる第 2 ボアと、を備えた、ゲートと、

該ゲートに連結された空電アクチュエータであって、該空電アクチュエータは、選択された場合に、前記ゲートを前記第 1 ボアまたは前記第 2 ボアを移動させて、前記第 1 テーパ部および前記第 2 テーパ部の前記小内径開口部と整列するように配置し、前記アスピレータアセンブリによって生じた真空は、真空を必要とするデバイスと流体連通された、空電アクチュエータと、を具備していることを特徴とするシステム。

【請求項 1 4】

前記第 1 ボア内のベンチュリ開口部は、前記流体通路の前記第 1 テーパ部から前記第 2 テーパ部へと流体が流れた場合に真空を生じ、前記第 2 ボア内のベンチュリ開口部は、前記流体通路の前記第 2 テーパ部から前記第 1 テーパ部へと流体が流れた場合に真空を生じることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 5】

前記ターボチャージャコンプレッサがブーストを生じた場合に、前記流体は、前記出口から前記入口へと前記再循環経路を通じて流れ、前記ブーストを生じた際に生じた真空は、前記空電アクチュエータを作動させて、前記バルブを閉位置に移動させることを特徴とする請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

前記空電アクチュエータは、1 アンペアよりも小さい電流によって作動されることを特徴とする請求項 1 3 に記載のシステム。

【請求項 1 7】

真空を生じさせるためのバルブアセンブリであって、

第 1 アスピレータを備えた第 1 流路であって、前記第 1 アスピレータは前記第 1 流路を通じた流体流れに関して真空を生じさせる、第 1 流路と、

第 2 アスピレータを備えた第 2 流路であって、前記第 2 アスピレータは前記第 2 流路を通じた流体流れに関して真空を生じさせる、第 2 流路と、

入口、前記第 1 流路、および前記第 2 流路と流体連通したバルブと、

該バルブに連結され、且つ選択された場合、前記第 1 流路または前記第 2 流路を前記入口と流体連通するように配置するために、前記バルブを作動させるように動作可能なアクチュエータと、を具備し、

前記バルブアセンブリによって生じた真空は、真空を必要とするデバイスと流体連通していることを特徴とするバルブアセンブリ。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

前記第1アスピレータは、前記第1流路を通じた、前記バルブに対する第1方向における流体流れに関して真空を生じ、前記第2アスピレータは、前記第2流路を通じた、前記第1方向と反対向きの第2方向における流体流れに関して真空を生じることを特徴とする請求項17に記載のバルブアセンブリ。

【請求項 19】

前記バルブが、前記第2流路を通じた流体流れに関して配置された場合、前記第1流路内に配置されて、自身を通じた流体流れを遮断する第1逆止弁と、

前記バルブが、前記第1流路を通じた流体流れに関して配置された場合、前記第2流路内に配置されて、自身を通じた流体流れを遮断する第2逆止弁と、をさらに具備していることを特徴とする請求項17に記載のバルブアセンブリ。10

【請求項 20】

前記バルブは、

第1入口、第2入口、前記第1流路と流体連通した第1出口、前記第2流路と流体連通した第2出口、およびゲート通路を備えたハウジングと、

前記ゲート通路内を並進移動可能なゲートであって、自身を通じたボアを備えたゲートと、をさらに具備し、

前記アクチュエータは前記ゲートに連結されて、該ゲートを、前記ボアが前記第1入口を前記第1出口に流体的に接続した第1位置と、前記ボアが前記第2入口を前記第2出口に流体的に接続した第2位置と、の間で並進移動させることを特徴とする請求項17に記載のバルブアセンブリ。20

【請求項 21】

前記アクチュエータは、前記ゲートを、前記ボアが前記第1流路および前記第2流路のいずれとも整列されていない第3位置へと移動させることを特徴とする請求項20に記載のバルブアセンブリ。

【請求項 22】

前記真空を必要とするデバイスは、前記アクチュエータであることを特徴とする請求項17に記載のバルブアセンブリ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

本願は、2013年12月11日出願の米国仮出願第61/914,724号の利得を主張し、その全体が参照されることによってここに統合されている。

【0002】

本願は、ターボチャージャコンプレッサ再循環システムに関し、より具体的には、再循環システムを通じた双方向流体流れのための、真空を生じさせるアスピレータアセンブリを統合した、コンプレッサ再循環バルブアセンブリを備えたそのようなシステムに関する。

【背景技術】**【0003】**

40

過給エンジンは、コンプレッサの速度を制御するためのコンプレッサ再循環バルブ(CRV)を必要とする。電気的に作動されるポペットバルブスタイルのCRVのサイズ、質量、および消費電力は、限られている。より軽量で、より小型で、電力消費量のより少ないCRVの必要性が存在している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】****【特許文献1】米国特許出願公開第2012/0256111号明細書****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】**

50

【0005】

エンジンター ボチャージャコンプレッサのための再循環システムが、ここに開示されている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一態様においては、再循環システムは、入口および出口を備えたター ボチャージャコンプレッサと、ター ボチャージャコンプレッサの出口からの流体流れを、ター ボチャージャコンプレッサの入口への流体流れに接続した再循環経路と、再循環経路を通じた流体流れを制御する再循環バルブアセンブリと、を含んでいる。再循環バルブアセンブリは、アスピレータアセンブリに連結されたバルブを操作するための空電アクチュエータを具備し、アスピレータアセンブリは、流体が入口から出口へと再循環経路を通じて流れた場合、および流体が出口から入口へと再循環経路を通じて流れた場合に真空を生じる。アスピレータアセンブリによって生じた真空は、真空を必要とするデバイスと流体連通し得る。

10

【0007】

システムの別の態様においては、ター ボチャージャコンプレッサがブーストを生じた場合に、出口から入口へと再循環経路を通じた流体流れが生じ得る。別の態様においては、ブーストを生じた際に生じた真空は、空電アクチュエータが、ピストンを閉じるようにバルブを移動させる。真空を必要とするデバイスは、空電アクチュエータである。

【0008】

別の態様においては、システムは、アスピレータアセンブリおよび空電アクチュエータと流体連通したリザーバをさらに含み、リザーバは、空電アクチュエータの選択的な動作のために真空を蓄積する。再循環システムは、リザーバと空電アクチュエータとの間に配置された制御バルブも含み得る。制御バルブは、エンジンコンピュータによって要求に応じて作動可能であり、真空を空電アクチュエータに供給してバルブを作動させる。リザーバは、流体流れが入り口から出口へと向かっている場合、および流体流れが出口から入口へと向かっている場合にも真空を蓄積し得る。

20

【0009】

別の態様においては、空電アクチュエータは、1アンペアよりも小さい電流によって作動される。

【0010】

30

別の態様においては、再循環システムは、第1アスピレータを備えた第1選択可能部および第2アスピレータを備えた第2選択可能部を備えた再循環経路を含んでいる。第1アスピレータは、出口から入口への流体流れに関して真空を生じ、第2アスピレータは、入口から出口への流体流れに関して真空を生じ得る。バルブは、第1選択可能部または第2選択可能部を通じた流体流れを選択するように動作可能である。別の態様においては、バルブは、第1選択可能部を通じて流体流れを導く第1開位置と、第2選択可能部を通じて流体流れを導く第2開位置と、閉位置と、を備えている。

【0011】

別の態様においては、システムは、バルブが前記第2選択可能部を通じて流れを導いた場合に、第1選択可能部内への流体流れを遮断するため、再循環経路の第1選択可能部内の第1逆止弁と、バルブが第1選択可能部を通じて流れを導いた場合に、第2選択可能部を通じた流体流れを遮断するため、再循環経路の第2選択可能部内の第2逆止弁と、を含んでいる。

40

【0012】

別の態様においては、バルブはアスピレータアセンブリ内に統合されており、各々がベンチュリ効果を提供するが、アスピレータアセンブリを通じた流れが反対向きとなる、少なくとも第1位置と第2位置との間で並進移動可能である。バルブは、第1ボアおよび第2ボアを備えたゲートを含み得る。第1ボアは、流体が入口から出口へと流れた場合に真空を生じるベンチュリ開口部を備え、第2ボアは、流体が出口から入口へと流れた場合に真空を生じるベンチュリ開口部を備えている。空電アクチュエータは、選択された場合に

50

、ゲートを第1ボアまたは第2ボアに位置するように移動させて、再循環経路と整列させ、バルブの第1位置および第2位置を形成する。ゲートの第1ボアおよび第2ボアはテーパ状とされ、アスピレータアセンブリのベンチュリ管の一部であってもよい。

【0013】

別の態様においては、再循環システムは、入口および出口を備えたター・ボ・チャージャ・コンプレッサと、ター・ボ・チャージャ・コンプレッサの出口からの流体流れを、ター・ボ・チャージャ・コンプレッサの入口への流体流れに接続した再循環経路と、再循環経路を通じた流体流れを制御する再循環バルブアセンブリと、を含んでいる。再循環バルブアセンブリは、自身を通じた流体通路を形成したハウジングを含み、流体通路は、大内径開口部から小内径開口部へと徐々にテーパ状となった第1テーパ部と、大内径開口部から小内径開口部へと徐々にテーパ状となった第2テーパ部と、を備えている。第1テーパ部および第2テーパ部は、互いに向かって収束して、それらの小内径開口部が互いに向き合っている。再循環バルブアセンブリは、ハウジングの第1テーパ部と第2テーパ部との間に配置され且つそれらのテーパ部と流体連通したゲートを含み、ゲートは、自身を通じた第1ボアであって、第1ボアは、第1ボアの一部内にベンチュリ開口部を含み、ベンチュリ開口部は、流体が第1ボアを通じて流れた場合に真空を生じる第1ボアと、自身を通じた第2ボアであって、第2ボアは、第2ボアの一部内にベンチュリ開口部を含み、ベンチュリ開口部は、流体が第2ボアを通じて流れた場合に真空を生じる第2ボアと、を備えている。再循環システムは、ゲートに連結された空電アクチュエータも含み、空電アクチュエータは、選択された場合に、ゲートを第1ボアまたは第2ボアに位置するように移動させて、第1テーパ部および第2テーパ部の小内径開口部と整列させる。アスピレータアセンブリによって生じた真空は、真空を必要とするデバイスと流体連通され得る。

10

20

30

【0014】

別の態様においては、バルブアセンブリは、第1アスピレータを備えた第1流路であって、第1アスピレータが第1流路を通じた流体流れに関して真空を生じさせる第1流路と、第2アスピレータを備えた第2流路であって、第2アスピレータが第2流路を通じた流体流れに関して真空を生じさせる第2流路と、入口、第1流路、および第2流路と流体連通したバルブと、を含んでいる。バルブアセンブリはバルブに連結され、且つ選択された場合、第1流路または第2流路を前記入口と流体連通するように配置するために、バルブを作動させるように動作可能なアクチュエータも備え得る。第1アスピレータまたは第2アスピレータのいずれかによって生じた真空は、真空を必要とするデバイスと流体連通し得る。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】再循環バルブアセンブリの第1実施形態を含んだ再循環経路を備えたター・ボ・チャージャを含んだ、システム構成の概略を示した図である。

【図2】第1開位置にあるバルブを示した、図1の再循環バルブアセンブリの一部の長手方向断面を示した拡大図である。

【図3】閉位置にあるバルブを示した、図1および図2のバルブ部の再循環バルブアセンブリのみの長手方向断面を示した拡大図である。

40

【図4】第2開位置にあるバルブを示した、図1および図2のバルブ部の再循環バルブアセンブリのみの長手方向断面を示した拡大図である。

【図5】再循環バルブアセンブリの第2実施形態を含んだ再循環経路を備えたター・ボ・チャージャを含んだ、システム構成の概略を示した図である。

【図6】その内部のベンチュリ効果の双方向制御を提供するゲートを備えたアスピレータの一実施形態の一側面の長手方向断面を示した図である。

【図7】第1ベンチュリ効果位置にあるゲートを示した、図6のアスピレータのゲート部の一側面の長手方向断面を示した平面図である。

【図8】第2ベンチュリ効果位置にあるゲートを示した、図6のアスピレータのゲート部の一側面の長手方向断面を示した平面図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下の詳細な記載は、本発明の一般的な原理、添付図に追加的に図示された例を記載している。図中では、類似の参照符号は、同一の要素または機能的に類似した要素を示している。

【0017】

ここで使用された「流体」は、任意の液体、懸濁液、コロイド、気体、プラズマ、またはそれらの組み合わせを意味している。

【0018】

ある自動車においては、真空が使用されて、多様なデバイスを作動させまたは作動を補助している。例えば、真空は、運転者が自動車のブレーキをかけること、ターボチャージャの作動、燃料蒸気の浄化、加熱および空調システムの作動、ならびにバルブの作動を含んだ駆動系部品の作動を補助するために、使用され得る。自動車が、例えば吸気マニフォールドから自然に真空を生じさせない場合、別個の真空源が、それらのデバイスを作動させるために必要とされる。アスピレータまたはイジェクタは、ブーストまたはマニフォールド真空のいずれかを供給された場合に真空を生じることが可能であり、一方で生じる真空の強さは、原動力となる圧力の関数である。しかしながら、過給されたエンジンにおいては、吸気マニフォールド圧は、頻繁に大気圧よりも高くなり、吸気マニフォールド真空は、イジェクタから真空へと置き換えられまたは増大され得る。ここで使用された「イジェクタ」は、大気圧よりも高い圧力源に接続された変換、発散ノズルアセンブリである。

10

【0019】

図1および図5は、両方が全体的に参照符号10で示されたエンジンシステムの少なくとも一部を示しており、そのシステムはターボチャージャコンプレッサ20を備え、その出口28からの流体流れは、再循環バルブアセンブリ12を含んだ再循環経路11によってその入口26内への流体流れに接続されている。再循環バルブアセンブリ12は、空気導入システム23から吸気マニフォールド22へ向かった第1方向における、およびその第1方向とは反対方向の第2方向における、再循環経路11を通じた流体流れを制御している。再循環バルブアセンブリ12は、再循環経路を通じた流体流れが、入口から出口への第1方向である場合に真空を生じ、および流体流れが、再循環経路を通じて出口から入口への第2方向または逆方向である場合に真空を生じるように構成されたアスピレータアセンブリ14に連結されたバルブ15を作動させる、空電アクチュエータ13を含んでいる。図1および図5に示されたシステム10は、アスピレータアセンブリ14の部品としての、システムの別個の部品としての（図1の逆止弁30a、30b）、またはその両方としての1つ以上の逆止弁30（随意的に図5～図8参照）も含み得る。システム10は、真空キャニスター16および制御バルブ19を含んでいてもよく、その両方が図1のみに示されている。エンジンシステム10は、マニフォールド22とターボチャージャコンプレッサ20との間の流体流れ内に配置されたスロットルコントロール（図示略）も含み得る。

20

【0020】

空電アクチュエータ13はソレノイドを含んでいてもよく、同様にアスピレータアセンブリ14によって生じる真空により空気的に作動される。ソレノイド駆動空電アクチュエータの例は、2013年6月19日出願の同時継続の米国特許出願第13/921,473号、「VARIABLE FLOW VALVE FOR TURBOCHARGERS」、および2014年8月29日出願の同時継続の米国特許出願第13/473,151号に開示されており、それらの両方が、全体的に参照されることによってここに統合されている。

30

【0021】

図1～図4のバルブ15はゲートアセンブリ70を含み、それはここではバネ装填式ゲートとして参照され、第1ゲート部材72および第2ゲート部材74（集合的にゲート75として参照される）、ならびにそれらの間に受容された付勢部材を含んでいる。付勢部材は、無継ぎ目弾性バンド76、バネ（図示略）、または他のタイプの付勢部材とし得る

40

50

。図1～図4は、無継ぎ目弾性バンド76としての付勢部材を示しており、第1ゲート部材72と第2ゲート部材74との間に挟まれたように記載され得る。各ゲート部材72、74は、他のゲート部材に面した面（ここでは内面73、77として参照される）の一部としてのトラック78、79を、それぞれ含んでいる。各トラック78、79は、無継ぎ目弾性バンド76の一部をその内部に受容している（その内部に載置している）。無継ぎ目弾性バンド76は、第1ゲート部材72および第2ゲート部材74を互いから離れるよう付勢した付勢部材であり、個々の外面を、ゲートハウジング71によって形成されたゲート通路80の対向した内壁に対して付勢している。無継ぎ目弾性バンド76の付勢力は、第1ゲート部材72と第2ゲート部材74との間の無継ぎ目弾性バンド76の圧縮の結果であり得る。

10

【0022】

無継ぎ目弾性バンド76は、全体的に橢円形とし得る。無継ぎ目弾性バンド76は、第1および第2ゲート部材72、74のトラック78、79内に受容されており、その第1側82は1つのトラック78内に受容され、その第2側83は他のトラック79内に受容されている。無継ぎ目バンド76はトラック78、79内に受容され、第1および第2ゲート部材72、74は、距離Dだけ互いから離間されて、ギャップを形成している。そのギャップは、流体が径方向に拡張可能な無継ぎ目弾性バンド76に対して流れることを可能にしており、図2に示された第1開位置および図4に示された第2開位置のような、ゲートが開位置にある場合に、ゲート75を通じて流体が流れるため、無継ぎ目弾性バンド76を径方向外向きに拡張し、無継ぎ目弾性バンド76の外周と、第1および第2ゲート部材72、74のトラック78、79の一部と、の間にシールを形成する。このシール係合は、空電アクチュエータ13内への流体の漏れを減少または防止しており、ゲート75をよりリーケ抵抗の高いものにしている。トラック78、79は、無継ぎ目弾性バンド76を、第1および第2ゲート部材72、74の外周から所定の距離だけはめ込むように配置されている。2つのゲート部材と、それらの間の無継ぎ目弾性バンドと、を備えたゲートアセンブリの例は、同時継続の米国特許出願第14/473,151号に記載されており、その内容は参考されることによりここに統合されている。

20

【0023】

無継ぎ目弾性バンド76は、特にゲート通路80の寸法に対する製造公差に対してより敏感でないゲートも提供している。ゲート通路80は、概して無負荷時のゲート75の幅よりも小さい幅を備えるように形成されている。したがって、無継ぎ目弾性バンド76は、ゲート75がゲート通路80（またはポケット）内に挿入された場合、第1ゲート部材72と第2ゲート部材74との間で圧縮される。ポケット80内に挿入された（押し込まれた）場合の、無継ぎ目弾性バンドの第1および第2ゲート部材72、74への付勢作用は、各々のゲート部材を付勢し、ポケットの壁とシール係合状態として、漏れを減少または防止する。

30

【0024】

図1に示されたように、再循環経路11は、アクチュエータ13、バルブ15、およびアスピレータアセンブリ14を含んだ再循環バルブアセンブリ12を備え得る。一実施形態においては、再循環バルブアセンブリ12は、第1流路および第2流路の2つの流路を含み、双方向（すなわちコンプレッサ20の入口26から出口28への第1方向、およびコンプレッサ20の出口28から入口26への第2方向）における再循環経路11を通じた流体流れに関して、真空が生じることを可能にしている。図示の簡略化のために、第1流路および第2流路は、上側導管90aおよび下側導管90bとして図2に示されている。第1流路および第2流路は、ここでは選択的に再循環経路11の第1選択可能部分および再循環経路11の第2選択可能部分としても参照され得る。

40

【0025】

図1～図4に示されたように、バルブ15は、上側導管90a（第1流路）および下側導管90b（第2流路）と流体連通しており、上側導管90aおよび下側導管90bの各々が、コンプレッサ20の入口26と流体連通している。図2～図4に示されたように、

50

バルブ 15 のゲート 75 は自身を通じたボア 84、85 を備え、それらはゲート 75 を貫通して、図が印刷されたページに対して水平に配向されるように向けられている。ゲート 75 は、ゲートハウジング 71 のゲート通路 80 内で並進可能であり、ゲート 75 のボア 84、85 は、第 1 位置に配置されて、第 1 流路をコンプレッサ 20 の入口 26 と流体連通させるか、または第 2 位置に配置されて、第 2 流路をコンプレッサ 20 の入口 26 と流体連通させ得る。

【 0 0 2 6 】

ゲート 75 は、第 1 ゲート部材 72 および第 2 ゲート部材 74 を含み得る。第 1 ゲート部材 72 は、自身を通じたボア 84 を含み、そのボアは、ゲート 75 が組み立てられた場合に、第 2 ゲート部材 74 のボア 85 と整列される。ボア 84、85 は、各ゲート部材 72、74 を水平に貫通するように配向されており、各ボアは中心長手軸を備え、それらは上側導管 90a の長手軸 X に平行且つ下側導管 90b の長手軸 Y に平行であり、両方がゲート通路 80 と交差している。上側導管 90a は、ゲート通路 80 から伸びた左側雄部材 91 (第 1 入口) および右側雄部材 92 (第 1 出口) を含み得る。同様に、下側導管 90b は、ゲート通路 80 から伸びた左側雄部材 93 (第 2 入口) および右側雄部材 94 (第 2 出口) を含み得る。

【 0 0 2 7 】

組み立てられたゲート 75 のボア 84、85 は、図 2 に示されたように、上側導管 90a と整列可能であり、ゲート 75 を貫通して第 1 アスピレータ 14a 内へ進入した再循環経路 11 の第 1 選択可能部分 (第 1 流路) を形成している。組み立てられたゲート 75 のボア 84、85 は、図 4 に示されたように、下側導管 90b と整列可能であり、第 2 アスピレータ 14b を貫通した再循環経路 11 の第 2 選択可能部分 (第 2 流路) を形成する。ゲート 75 は、空電アクチュエータによって、図 2 の第 1 開位置と図 4 の第 2 開位置との間を移動可能であり、流体流れが再循環経路 11 の第 1 選択可能部分を通じるか、すなわち上側導管 90a および第 1 アスピレータ 14a を通じるか、または流体流れが再循環経路 11 の第 2 選択可能部分を通じるか、すなわち下側導管 90b および第 2 アスピレータ 14b を通じるか、を選択する。上側導管 90a および下側導管 90b は、図 2 に示されたように、ホース 98 または部品間の流体連通を提供する他のコネクタによって、個々に第 1 アスピレータ 14a および第 2 アスピレータ 14b に接続されている。第 1 アスピレータ 14a は、空気が再循環経路 11 を通じて第 1 方向に流れた場合に、真空を生じ得る。第 2 アスピレータ 14b は、空気が再循環経路 11 を通じて、吸気マニホールド 22 から空気誘導システム 23 へと第 2 方向に流れた場合に、真空を生じるイジェクタとなり得る。

【 0 0 2 8 】

アスピレータアセンブリ 14 は、図 1 および図 2 に示されたように、単に第 1 アスピレータとしても参照される第 1 アスピレータ逆止弁アセンブリ 14a、および端に第 2 アスピレータとしても参照される第 2 アスピレータ逆止弁アセンブリ 14b を含んでいる。第 1 および第 2 アスピレータ 14a、14b は、図示されたように、同じ構成を備えているが、第 2 アスピレータは、第 1 アスピレータに対して反対向きに再循環経路 11 内に配置されている。したがって、第 1 アスピレータ 14a は上側導管 90a、特にその右側雄部材 92 と流体連通するために連結された起動ポート 108' を備え、第 2 アスピレータ 14b は下側導管 90b、特にその右側雄部材 94 と流体連通するために連結された排出ポート 112' を備えている。この実施形態においては、第 1 アスピレータ 14a および第 2 アスピレータ 14b は同一であるが、他の実施形態においては、それらのアスピレータは異なった (すなわち、異なったベンチュリ開口部幾何形状を備えることによって、アスピレータを通じた異なった質量流量を生じさせるか、または異なった真空圧を生じさせる) ものとし得る。第 1 および第 2 アスピレータ 14a、14b の構成は、2014 年 10 月 8 日出願の同時継続の米国特許出願第 14/509,612 号に開示されたようなものであり、参照されることによってここに全体が統合されている。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

図2の両方のアスピレータが同一であるので、部品は両方のアスピレータに集合的にラベル付けされ、参照線および参照符号のためにより多くの空間および明確性を提供している。アスピレータ14a、14bは、上側ハウジング部204および下側ハウジング部206を含んでいる。上部および下部の指定は、記述の目的のためのページの向きの図に対して付されており、エンジンシステム内で使用される場合に、図示された向きを限定するものではない。好適に、上側ハウジング部204は下側ハウジング部206に結合されており、その方法は超音波溶接、熱溶着、またはそれらの間に気密シールを形成する他の慣習的な方法による。下側ハウジング部206は、複数のポートを含んだ通路244を形成し、それらのポートの幾つかは、エンジンの部品または副システムに接続可能である。ポートは、(1)概してターボチャージャコンプレッサの上流から得られた清浄な空気をエンジン吸気エアクリーナまたは空気導入システム23(図1)から供給する起動ポート108'、(2)空電アクチュエータ13のような真空を必要とするデバイスに、逆止弁30aを介して接続され得る吸引ポート110'、(3)概してエンジンのスロットルの下流において、エンジン吸気マニホールド22に接続された排出ポート112'、および随意的に(4)バイパスポート114'を含んでいる。バイパスポート114'は、空電アクチュエータ13に接続されてもよく、随意的にそれらの間の流体流路内に逆止弁30bを含んでいてもよい。図1および図2に示されたように、下側ハウジング部206は下側バルブシート224、226を含んでいる。ボアは各下側バルブシート224、226内に形成され、空気通路244と空気のための流体連通を可能にしている。バルブシート224、226および逆止弁30a、30bを形成した残りの部品の詳細は、同時継続の米国特許出願第14/509,612号に開示されたようなものであり、参照されることによってここに全体が統合されている。

【0030】

再度図2を参照すると、上側ハウジング部204は、下側ハウジング部206と結合または嵌合して、両方が存在する場合に、逆止弁30a、30bを形成するように構成されている。上側ハウジング部204は、その長さ方向に伸びた通路246を形成し且つ複数のポートを形成しており、そのポートの幾つかは、エンジンの部品または副システムに接続可能である。ポートは、(1)キャップ274に覆われ得る、またはエンジンの部品もしくは副システムに接続可能とされ得る第1ポート248、(2)下側ハウジング部206内の吸引ポート110'と流体連通しており、且つそれらの間に逆止弁30aのシール部材236が配置された第2ポート250、(3)下側ハウジング部206内のバイパスポート114'と流体連通しており、且つそれらの間に逆止弁30aのシール部材237が配置された第3ポート252、および(4)アスピレータ逆止弁アセンブリを、真空キヤニスタ16および/または空電アクチュエータ13のような真空を必要とするデバイスに接続した入口として機能し得る第4ポート254、を含んでいる。上側ハウジング部204は、上側バルブシート225、227を含んでいる。上側バルブシート225、227および逆止弁30a、30bを形成した残りの部品の詳細は、同時継続の米国特許出願第14/509,612号に開示されたようなものであり、参照されることによってここに全体が統合されている。

【0031】

第1および第2アスピレータ14a、14bは、ベンチュリ効果を利用して真空を生じさせることが可能である。下側ハウジング部206内において、通路244は、中心長手軸W(図2に付されている)を備え且つ第2テーパ部283に連結された第1テーパ部282を含んでいる。第1テーパ部282は、起動ポート108'の大径入口端部からベンチュリ開口部232における小径出口端部284まで連続的にテーパ状になっており、第2テーパ部283は、ベンチュリ開口部232における入口端部286から大径出口端部289まで連続的に徐々にテーパ状になっている。各入口および出口は、円形、橍円形、長方形、または他の多角形の形状であってよく、徐々に、連続的にそこから伸びたテーパ状の内部プロファイルを形成し得るが、双曲面または円錐面に限定されない。起動ポート108'および出口284におけるそれぞれの入口のサイズは、流体(一般的に空気)が

10

20

30

40

50

アスピレータ 14a、14b を通じて移動する場合に、どのような流速を得るかということを決定する。出口端部 284 および入口端部 286 に関する構成の幾つかの例は、同時継続の米国特許出願第 14/294,727 号の図 4～図 6 に現されており、参照されることによってここに全体が統合されている。

【0032】

ベンチュリ開口部 232 は吸引ポート 110' と流体連通しており、この結合部において、第 2 テーパ部 283 が始まり、且つ第 1 テーパ部 282 から離れるように延びている。第 2 テーパ部 283 は、吸引ポート 110' とも流体連通している。次に、第 2 テーパ部 283 は、第 2 テーパ部 283 の出口端部 289 近傍のバイパスポート 114' と結合部を形成しており、且つその間を流体連通としている。第 1 および第 2 テーパ部 282、283 は、一般的に中心長手軸 W を共有している。

10

【0033】

再度図 1 を参照すると、再循環バルブアセンブリ 12 は、第 1 アスピレータ 14a、第 2 アスピレータ 14b、およびアクチュエータ 13 と流体連通した真空キャニスタ 16 (リザーバまたは真空リザーバ) を含み得る。真空キャニスタ 16 は、エンジンコンピュータ (図示略) によりアクチュエータ 13 を選択的に起動するため、第 1 および第 2 アスピレータ 14a、14b によって生じる真空を蓄積し得る。再循環バルブアセンブリ 12 は制御バルブ 19 を含んでいてもよく、その制御バルブは、同時継続の、2014 年 1 月 14 日出願の米国特許出願第 14/154,268 号および 2014 年 5 月 15 日出願の米国特許出願第 14/277,815 号に開示された 1 つ以上の構成であってよいが、それに限定されるものではなく、それらの両方の全体が参照によってここに統合されている。真空キャニスタ 16 は、制御バルブ 19 のバルブ部の開閉に作用する内部チャンバーと流体連通した、制御バルブ 19 の制御ポートに好適に接続されている。制御バルブ 19 の他の制御ポートは、システム 10 の他の部分に接続されて、真空を必要とする他のデバイス (図示略) に追加の空圧制御を提供してもよい。

20

【0034】

図 1～図 4 について、作動時に、アスピレータ 14a、14b は、空電アクチュエータ 13 が使用して図 2 の第 1 開位置と、図 3 の閉位置と、図 4 の第 2 開位置と、の間でゲート 75 を移動させる真空を生じる。エンジンマニホールド圧力が空気導入システム 23 内において大気圧よりも低い場合、逆止弁 30a は開き、空気 / 流体が第 1 アスピレータ 14a を通じた第 1 方向 (非再循環方向) において再循環経路 11 を通じて流れ、真空を生じさせることを可能にし、その真空は真空キャニスタ 16 内に蓄積されてもよく、または空電アクチュエータ 13 を直接作動させてもよい。ターボチャージャコンプレッサが作動して、エンジンのためのブーストを生じた場合、ゲート 75 は第 2 開位置に移動され、逆止弁 30a は閉じ且つ逆止弁 30b は開き、第 2 アスピレータ 14b を通じた第 2 方向 (ターボチャージャコンプレッサからの空気の再循環) における空気の流れを提供し、再度真空を生じさせる。第 2 アスピレータ 14b は、起動空気圧が大気圧よりも高い場合、真空を生じるイジェクタとしても参照され得る。生じた真空は、ゲート 75 を図 3 に示された閉位置に移動させるために使用される。ゲート 75 が第 2 開位置 (図 4) に位置した場合、ターボチャージャコンプレッサの出口は入口と流体連通し、空気はその方向に流れ、それによりマニホールドに進入するブースト圧を制限する。ゲートが図 3 の閉位置に移動された場合、ターボチャージャコンプレッサによって生じた空気の流れはマニホールド、すなわちエンジン内に流れる。

30

【0035】

さらに、システムは制御バルブ 19 を含んでいるので、エンジンコンピュータがバルブを閉じることを要求した場合、制御バルブが開かれて、真空キャニスタから真空が提供され、ゲート 75 を閉位置に移動させる。

40

【0036】

図 5 および図 6 は、例えば自動車用エンジン内のエンジンシステム 10 において使用するためのアスピレータ 100 の実施形態を示している。図 5 を参照すると、エンジンシス

50

テム 1 0 は、入口 2 6 および出口 2 8 を備えたター ボ チャージャ コンプレッサ 2 0 、吸気マニホールド 2 2 、ならびに空気導入システム 2 3 を含み得る。エンジンシステム 1 0 は、ター ボ チャージャ コンプレッサ 2 0 の入口 2 6 および出口 2 8 と流体連通した再循環経路 1 1 も備え得る。アスピレータ 1 0 0 は、再循環経路 1 1 内に配置され得る。一実施形態においては、随意的な逆止弁 3 0 が再循環経路 1 1 内に配置され得る。随意的な逆止弁 3 0 は、アスピレータ アセンブリ 1 0 0 のいずれかの側に配置され得る。

【 0 0 3 7 】

図 6 を参照すると、アスピレータ 1 0 0 は通路 1 0 4 を形成した本体 1 0 6 を備え、エンジンに接続可能な 3 つ以上のポート、および通路 1 0 4 を通じた流れを双方向制御するゲートアセンブリ 1 7 0 を備えている。図 6 に示されたように、ポートは、(1) エンジンのスロットルの上流から得られた、エンジン吸気エアクリーナからの清浄な空気を供給する起動ポート 1 0 8 、(2) 随意的な逆止弁 1 1 1 を介して真空を必要としたデバイス 1 0 2 に接続され得る吸引ポート 1 1 0 、(3) エンジンのスロットルの下流のエンジン吸気マニホールドに接続された排出ポート 1 1 2 、および随意的にバイパスポート 1 1 4 を含んでいる。一実施形態においては、真空を必要としたデバイス 1 0 2 は、自動車のブレーキブーストデバイスである。バイパスポート 1 1 4 は真空を必要としたデバイス 1 0 2 に接続されてもよく、随意的にそれらの間の流体流路 1 2 2 内に逆止弁 1 2 0 を含み得る。

【 0 0 3 8 】

アスピレータ 1 0 0 の通路 1 0 4 は、図 6 にラベル付けされた中心長手軸 B を備えている。通路 1 0 4 は、本体 1 0 6 の起動セクション 1 1 6 内に第 1 テーパ部 1 2 8 を含み、第 1 テーパ部は本体 1 0 6 の排出セクション 1 4 6 内の第 2 テーパ部 1 2 9 に連結されている。ここで、第 1 テーパ部 1 2 8 および第 2 テーパ部 1 2 9 は、端から端まで(起動セクション 1 1 6 の出口端部 1 3 2 から排出セクションの入口端部 1 3 4 まで)、それらの間に配置されたゲートアセンブリ 1 7 0 と整列されて、起動セクション 1 1 6 と排出セクション 1 4 6 との間の流体連通を制御している。入口端部 1 3 0 、 1 3 4 (または出口端部 1 3 2 、 1 3 1)は、円形、橜円形、長方形、または他の多角形の形状を備え、そこから延びた徐々に連続的にテーパとなつた内部プロファイルを有するが、双曲面または円錐形に限定されない。

【 0 0 3 9 】

図 6 に見られたように、ゲートアセンブリ 1 7 0 は、ゲート通路 2 0 2 を形成したゲートハウジング 1 7 1 およびゲート通路 2 0 2 内に並進移動可能なゲート 1 7 5 を含んでいる。ゲートハウジング 1 7 1 は、長手軸 C を備え得る。ゲート 1 7 5 は、ゲート通路 2 0 2 内のゲート 1 7 5 の並進移動を制御するように作動するアクチュエータ 1 3 に接続されている。ゲート 1 7 5 は、ここではバネ装填式ゲートとして参照され、第 1 ゲート部材 1 7 2 、第 2 ゲート部材 1 7 4 (集合的にゲート 1 7 5 として参照される)、およびそれらの間に受容された付勢部材を含んでいる。図 6 においては、付勢部材は無継ぎ目弾性バンド 1 7 6 として示されている。無継ぎ目弾性バンド 1 7 6 は、第 1 ゲート部材 1 7 2 と第 2 ゲート部材 1 7 4 との間に挟まれるように記載され得る。各ゲート部材 1 7 2 、 1 7 4 は、個々に他のゲート部材に向いた面(ここでは内面 1 8 0 、 1 8 1 として参照される)の一部としてのトラック 1 7 8 、 1 7 9 を含んでいる。各トラック 1 7 8 、 1 7 9 は、無継ぎ目バンド 1 7 6 の一部をその内部に受容している(その内部に載置している)。無継ぎ目弾性バンド 1 7 6 は付勢部材であり、第 1 および第 2 ゲート部材 1 7 2 、 1 7 4 を互いから離間するように付勢しており、それらの個々の外面 1 8 2 、 1 8 3 をゲートハウジング 1 7 1 によって形成されたゲート通路 2 0 2 の対向した壁 2 0 4 、 2 0 6 に対して付勢している。無継ぎ目弾性バンド 1 7 6 の付勢力は、第 1 ゲート部材 1 7 2 と第 2 ゲート部材 1 7 4 との間における無継ぎ目弾性バンド 1 7 6 の圧縮の結果であり得る。

【 0 0 4 0 】

図 7 に付されているように、無継ぎ目弾性バンド 1 7 6 は全体的に橜円形であり、それにより開放空間を形成した内周 2 2 0 、外周 2 2 2 、ならびに対向した第 1 側 2 2 4 およ

10

20

30

40

50

び第2側226を含んでいる。無継ぎ目弾性バンド176は、第1および第2ゲート部材172、174のトラック178、179内に受容され、第1側224が一方のトラック178内に受容され、第2側226が他方のトラック179内に受容されている。無継ぎ目弾性バンド176がトラック178、179内に載置された場合、第1および第2ゲート部材172、174は、距離Dだけ互いから移離間されて、ギャップを形成する。そのギャップは、ゲートが図7に示した第1位置および図8に示した第2位置にある場合、ゲート175を通じて流体が流れた場合に、径方向に拡張可能な無継ぎ目弾性バンド176に対して流体が流れ、無継ぎ目弾性バンド176を径方向外向きに拡張させて、無継ぎ目弾性バンド176の外周222と、第1および第2ゲート部材172、174内のトラック178、179の一部と、の間にシールを形成することを可能にしている。このシール係合は、アクチュエータ210内への流体の漏れを減少または防止して、ゲート175のより高い漏れ抵抗を提供している。トラック178、179は、第1および第2ゲート部材172、174の外周から所定の距離だけ、無継ぎ目弾性バンド176をはめ込むように配置されている。この構成は、ゲート通路202内のバネ装填式ゲート228の周りの流体流れのために、第1ゲート部材172と第2ゲート部材174との間の無継ぎ目弾性バンド176の外周222の周りに、チャネル254を形成している。10

【0041】

無継ぎ目弾性バンド176は、結果的に製造公差に対して、特にゲート通路202の寸法に対して敏感でないゲートを形成している。ゲート通路202は、概してゲート175の無負荷時の幅よりも小さい幅を備えるように形成されている。したがって、無継ぎ目弾性バンド176は、ゲート175がゲート通路202（またはポケット）内に挿入された場合、第1ゲート部材172と第2ゲート部材174との間で圧縮される。ポケット202内に挿入された（押し込まれた）場合の、無継ぎ目弾性バンド176の第1および第2ゲート部材172、174への付勢作用は、各々のゲート部材を付勢し、ポケットの壁とシール係合状態として、漏れを減少または防止する。20

【0042】

図6～図8に示されたように、第1ゲート部材172は、自身を通じた上側ボア184および下側ボア186を含んでいる。上側および下側ボア184、186は、第1ゲート部材172を水平に貫通するように配向され、各々が通路104の長手軸Bに平行な中心長手軸を備えている。上側ボア184は、第1ゲート部材172の外面182に出口190、および内面180に入口191を備えている。出口190は入口191よりも大きく、それらの両方が円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、ボアは徐々に連続的にテーパ状とされて、出口190と入口191との間に延びてあり、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。下側ボア186は、第1ゲート部材172の内面180に出口192、および外面182に入口193を備えている。ここで、出口192は入口193よりも小さく、それらの両方が、円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、それらの間に徐々に連続的にテーパ状とされたボアが形成されてもよく、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。30

【0043】

第2ゲート部材174は、自身を通じた上側ボア185および下側ボア187を含んでいる。上側および下側ボア185、187は、図が印刷されたページに対して向けられたとき、左から右（またはその逆）に第2ゲート部材174を貫通するように配向され、各ボアは、通路104の長手軸Bに平行な中心長手軸を備えている。上側ボア185は、第2ゲート部材174の内面181に出口194、および外面183に入口195を備えている。出口194は、入口195よりも小さい。出口194および入口195は、円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、それらの間に延びた、徐々に連続的にテーパ状とされたボアが形成されてもよく、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。下側ボア187は、第2ゲート部材174の外面183に出口196、および内面181に入口197を備えている。ここで、出口196は入口197よりも大きく、それらの両方が円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、それらの間に40

延びた、徐々に連続的にテープ状とされたボアが形成されてもよく、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。

【0044】

図6～図8を参照すると、作動時に、ゲートアセンブリ170は、通路104に全体的に直交して並進移動されるように動作可能である。ゲート175の並進移動は、第1接続部材213および／または第2接続部材214によって第1および第2ゲート部材172、174に接続されたアクチュエータ210により可能とされている。アクチュエータ210は、ゲート175を多様な位置の間で移動させて、通路104内の流れを許容するか、またはその内部の流れを遮断することが可能な任意のデバイスであり得る。一実施形態においては、アクチュエータ210は、参考することによりここに統合された同時継続の米国特許出願14/277,815号に開示されたような空圧アクチュエータ、参考することによりここに統合された同時継続の米国特許出願14/473,151号に開示されたソレノイドアクチュエータ、またはその全体が参考することによりここに統合された特許文献1に開示されたような回転線形アクチュエータであってよい。図6～図8に示されたようなゲート175は、少なくとも3つの位置を備え、それらは、(1)図6に示された流れ遮断位置であって、第1ゲート部材172および第2ゲート部材174の両方が、個々に通路104の入口132および出口134に対して付勢された無垢の表面を備えた流れ遮断位置、(2)図7に示された起動ポートから排出ポートへ流れる位置であって、互いに整列され且つ通路104と整列された、第1および第2ゲート部材172、174の第2ボア186、187を備え、起動ポート108から排出ポート112へのゲート175を貫通した流れを可能にした、起動ポートから排出ポートへ流れる位置、および(3)図8に示された排出ポートから起動ポートへ流れる位置であって、互いに整列され且つ通路104と整列された、第1および第2ゲート部材172、174の第1ボア184、185を備え、排出ポート112から起動ポート108へのゲート175を貫通した流れを可能にした、排出ポートから起動ポートへ流れる位置、である。

【0045】

アスピレータ100は、作動時に、流体がゲート175の第1ボア184、185または第2ボア186、187のいずれかを通じて流れた場合に、ベンチュリ効果を生じる。図7を参照すると、第2ボア186、187を通じた流れは、起動ポート108から排出ポート112へ向かった流れを意図している。図7において、第1ボア184、185は上側ボアであるように示されており、第2ボア186、187は、図の向きに対して下側ボアであるように示されている。このことは便宜上実行されており、開示の範囲を制限する目的ではない。ここで、第1テープ部128は、起動ポート108の大径入口端部130から、入口端部130よりも小さい、第1ゲート部材172の第2ボア186の出口192へと連続的にテープ状となっている。通路104の起動セクション116および第2ボア186に沿ったプロファイルのこの変化は、流体がそこを通過する場合に、流体の流れを增速させる。入口端部130および出口192は、円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、それらの間に徐々に連続的に延びたテープ状内部プロファイルが形成されてもよく、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。入口端部130および出口192のそれぞれのプロファイルは、流体がアスピレータ100を通じて移動する場合に、どれだけの速度を起動空気が得るかということを決定している。

【0046】

出口192において、流体流れは、第1ゲート部材172と第2ゲート部材174との間を、距離Dを有するギャップに開き、その後、第2ゲート部材174の第2ボア187の入口197内に流れ、その入口は出口192よりも大きい。ゲート175を通じた第2ボア186、187は、第1および第2ゲート部材172、174の内面180、181のプロファイルが、それらの間のギャップにおいて変化しているので、ギャップはベンチュリ開口部233を構成し、流体が第2ボアを通じて起動ポート108から排出ポート112に向かって流れた場合に、その周囲に吸引を生じる。入口197から、第2ゲート部材174の第2ボア187を含んだ第2テープ部129の内部プロファイルは、大径排出

10

20

30

40

50

出口 112 へと徐々に連続的にテーパ状とされている。入口 197 および排出出口 112 は、円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、それらの間に徐々に連続的に延びたテーパ状内部プロファイルが形成されてもよく、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。第 1 テーパ部 128、第 2 テーパ部 129、および第 2 ボア 186、187 は、集合的にベンチュリ管を構成している。ベンチュリ開口部 233 において生じた吸引は、第 1 ゲート部材 172 の通気孔 212 を通じて吸引ポート 110 と流体連通し得るゲート通路 202 と通じ、吸引ポート 110 から第 2 ゲート部材 174 の第 2 ボア 187 内へ追加の流体を引き込む。通気孔 212 は、第 1 ゲート部材 172 にあるように図示されており、一方で、それとは逆に第 2 ゲート部材 174 に位置し得る。

【0047】

10

ここで図 8 を参照すると、第 1 ボア 184、185 を通じた流れは、排出ポート 112 から起動ポート 108 に向かった流れを意図している。ここで、テーパ部 129 は、大径端部 131 から第 2 ゲート 174 の第 1 ボア 185 の出口 194 へと連続的にテーパ状とされ、その出口は大径端部 131 よりも小さい。テーパ部 129 および第 1 ボア 185 に沿ったプロファイルのこの変化は、流体がそこを通過する場合、流体の流れを增速させる。大径端部 131 および出口 194 は、円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、それらの間に徐々に連続的に延びたテーパ状内部プロファイルが形成されてもよく、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。大径端部 131 および出口 194 の個々のプロファイルは、流体がアスピレータ 100 を通じて移動する場合に、どれだけの速度を起動空気が得るかということを決定している。

20

【0048】

出口 194 において、流体流れは第 1 ゲート部材 172 と第 2 ゲート部材 174 との間を、距離 D を有するギャップに開き、その後、第 1 ゲート部材 172 の第 1 ボア 184 の入口 191 内に流れ、その入口は出口 194 よりも大きい。ゲート 175 を通じた第 1 ボアは、第 1 および第 2 ゲート部材 172、174 の内面 180、181 のプロファイルが、それらの間のギャップにおいて変化しているので、ギャップはベンチュリ開口部 231 を構成し、流体が第 1 ボアを通じて排出ポート 112 から起動ポート 108 に向かって流れた場合に、その周囲に吸引を生じる。入口 191 から、第 1 ゲート部材 172 の第 1 ボア 184 を含んだ第 1 テーパ部 128 の内部プロファイルは、起動ポート開口部 130 において均一な大径プロファイルへと徐々に連続的にテーパ状とされている。入口 191 および起動ポート開口部 130 は、円形、橢円形、長方形、または他の多角形の形状を有し、それらの間に徐々に連続的に延びたテーパ状プロファイルが形成されてもよく、双曲面または円椎形であり得るが、それらに限定されない。第 2 テーパ部 129、第 1 テーパ部 128、および第 1 ボア 184、185 は、集合的にベンチュリ管を構成している。ベンチュリ開口部 231 において生じた吸引は、第 1 ゲート部材 172 の通気孔 212 を通じて吸引ポート 110 と流体連通し得るゲート通路 202 と通じ、吸引ポート 110 から第 1 ゲート部材 172 の第 1 ボア 184 内へ追加の流体を引き込む。通気孔 212 は、第 1 ゲート部材 172 にあるように図示されており、一方で、それとは逆に第 2 ゲート部材 174 に位置し得る。

30

【0049】

40

アスピレータ 100 の追加のバイパスポート 114 は、前述の通り排出セクション 146 と交差して、第 2 テーパ部 129 と流体連通し得る。図 6 に示されたように、バイパスポート 114 は第 2 テーパ部と交差 129 して、出口端部 131 に隣接しているがその下流にあってもよい。したがって、本体 106 は、すなわちバイパスポートのこの交差部の下流にあり、排出ポート 112 において終端となるまで、円筒形の均一な内部プロファイルを備えて続いているか、または第 2 テーパセクション 129 の出口端部 131 からポート 112 へと徐々に連続的にテーパ状とされた内面を備えたテーパ状ボアであってもよい。本体 106 のこのセクション内のテーパ状ボアは、バイパスポート 114 の性能を改善し得る。個々の各ポート 108、110、112、および 114 は、アスピレータ 100 をエンジン内のホースまたは他の機構に接続するために、その外面にコネクタ機構を含み

50

得る。図6の実施形態においては、ゲート通路202は、本体の中心長手軸Bに全体的に直交した中心長手軸Cを備え、追加のバイパスポート114は、本体の中心長手軸Bに全体的に直交した中心長手軸Aを同様に備えている。

【0050】

本発明は所定の実施形態に関して図示され且つ記載され、明細書を読み且つ理解した当業者には、変更が思いつくだろうが、本発明はそのような変更のすべてを含んでいる。

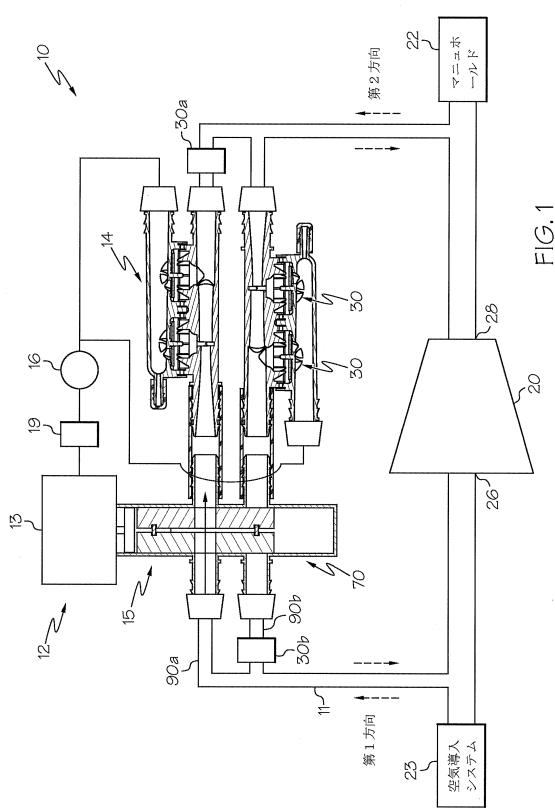
【符号の説明】

【0051】

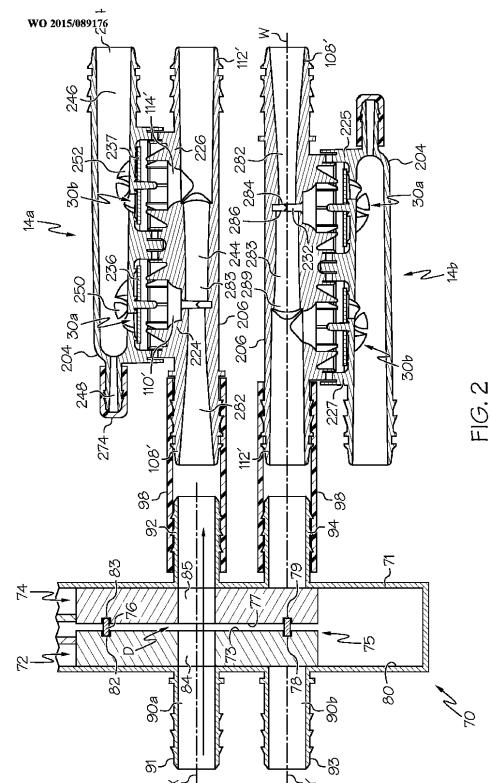
1 0	・・・	エンジンシステム	
1 1	・・・	再循環経路	10
1 2	・・・	再循環バルブアセンブリ	
1 3	・・・	空電アクチュエータ	
1 4	・・・	アスピレータアセンブリ	
1 5	・・・	バルブ	
1 6	・・・	真空キャニスター	
1 9	・・・	制御バルブ	
2 0	・・・	ターボチャージャコンプレッサ	
2 2	・・・	吸気マニフォールド	
2 3	・・・	空気導入システム	
2 6	・・・	入口	20
2 8	・・・	出口	
3 0、1 1 1、1 2 0	・・・	逆止弁	
7 0、1 7 0	・・・	ゲートアセンブリ	
7 1、1 7 1	・・・	ゲートハウジング	
7 2、1 7 2	・・・	第1ゲート部材	
7 3、7 7	・・・	内面	
7 4、1 7 4	・・・	第2ゲート部材	
7 5、1 7 5	・・・	ゲート	
7 6、1 7 6	・・・	無継ぎ目弾性バンド	
7 8、7 9、1 7 8、1 7 9	・・・	トラック	30
8 0、2 0 2	・・・	ゲート通路	
8 4、8 5	・・・	ボア	
9 0 a	・・・	上側導管	
9 0 b	・・・	下側導管	
9 1、9 3	・・・	左側雄部材	
9 2、9 4	・・・	右側雄部材	
1 0 0	・・・	アスピレータ	
1 0 4	・・・	通路	
1 0 6	・・・	本体	
1 0 8、1 0 8	・	起動ポート	40
1 1 0、1 1 0	・	吸引ポート	
1 1 2、1 1 2	・	排出ポート	
1 1 4、1 1 4	・	バイパスポート	
1 1 6	・・・	起動セクション	
1 2 8	・・・	第1テーパ部	
1 2 9	・・・	第2テーパ部	
1 4 6	・・・	排出セクション	
1 8 0、1 8 1	・・・	内面	
1 8 2、1 8 3	・・・	外面	
1 8 4、1 8 5	・・・	上側ボア	50

1 8 6、	1 8 7	・	・	・	下側ボア	
1 9 1、	1 9 3、	1 9 5、	1 9 7	・	・	入口
1 9 0、	1 9 2、	1 9 4、	1 9 6	・	・	出口
2 0 4	・	・	・	上側ハウジング部		
2 0 6	・	・	・	下側ハウジング部		
2 1 0	・	・	・	アクチュエータ		
2 1 2	・	・	・	通気孔		
2 1 3	・	・	・	第 1 接続部材		
2 1 4	・	・	・	第 2 接続部材		
2 2 4、	2 2 6	・	・	下側バルブシート		
2 2 5、	2 2 7	・	・	上側バルブシート		
2 2 8	・	・	・	バネ装填式ゲート		
2 3 1、	2 3 2、	2 3 3	・	・	ベンチュリ開口部	
2 3 6	・	・	・	シール部材		
2 4 8	・	・	・	第 1 ポート		
2 5 0	・	・	・	第 2 ポート		
2 5 2	・	・	・	第 3 ポート		
2 5 4	・	・	・	第 4 ポート		
2 7 4	・	・	・	キャップ		
2 8 2	・	・	・	第 1 テーパ部		
2 8 3	・	・	・	第 2 テーパ部		

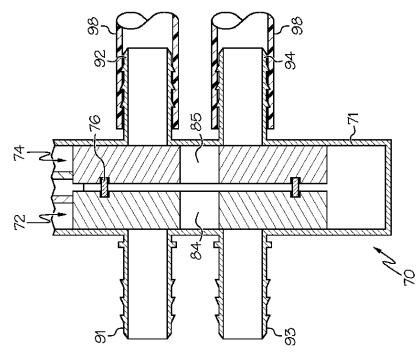
【 义 1 】



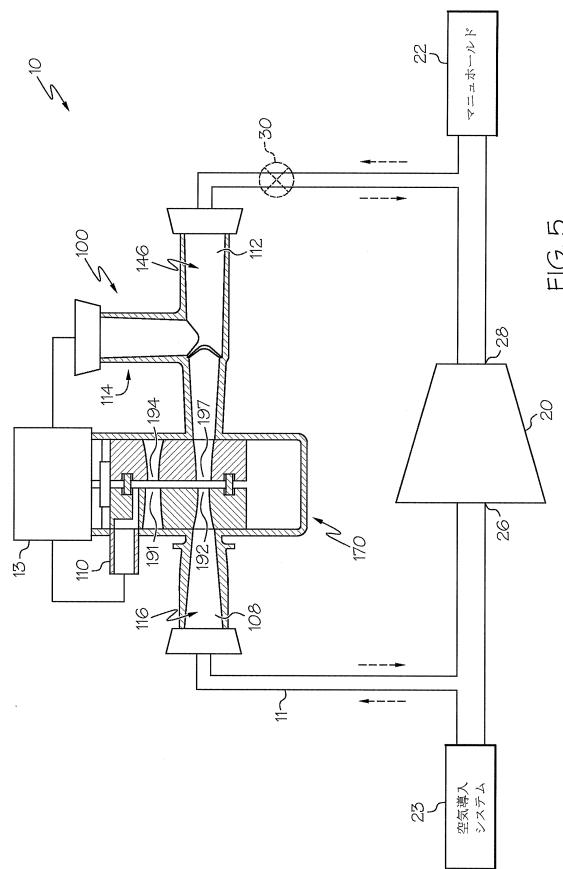
【図2】



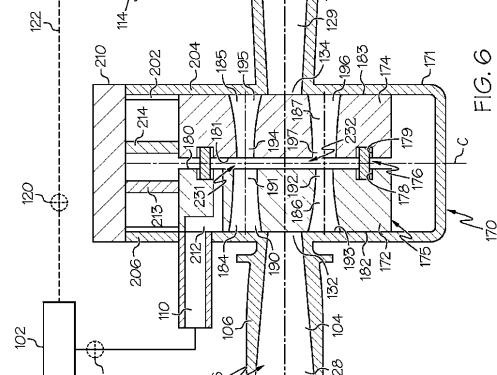
【図3】



【図5】



【図6】



【図8】

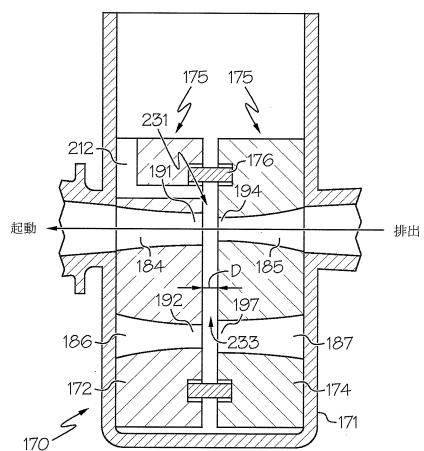


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 キース・ハンプトン

アメリカ合衆国・ミシガン・48105・アン・アーバー・バートン・ドライブ・415

(72)発明者 ディヴィッド・フレッチャー

アメリカ合衆国・ミシガン・48507・フ林ト・ウェスト・リード・ロード・1480

(72)発明者 ブライアン・エム・グレイチェン

アメリカ合衆国・ミシガン・48367・レオナルド・ガーランド・レーン・890

(72)発明者 ジェームズ・エイチ・ミラー

アメリカ合衆国・ミシガン・48462・オートンヴィル・リッジウッド・ドライブ・サウス・4
10

(72)発明者 マット・ギルマー

アメリカ合衆国・ミシガン・48189・ウィットモア・レイク・レイクウッド・コート・930
7

審査官 北村 亮

(56)参考文献 特開2009-250072(JP, A)

特開2004-360461(JP, A)

米国特許出願公開第2012/0237368(US, A1)

米国特許出願公開第2013/0220282(US, A1)

特表2002-535532(JP, A)

実開昭58-180337(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 B 37/16

F 16 K 3/00

F 16 K 3/24

F 16 K 11/07

F 16 K 31/12