

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6350737号
(P6350737)

(45) 発行日 平成30年7月4日(2018.7.4)

(24) 登録日 平成30年6月15日(2018.6.15)

(51) Int.Cl.

FO2M 25/08 (2006.01)

F 1

FO2M 25/08

Q

FO2M 25/08

G

FO2M 25/08

Z

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2017-501345 (P2017-501345)
 (86) (22) 出願日 平成27年9月4日 (2015.9.4)
 (65) 公表番号 特表2017-521598 (P2017-521598A)
 (43) 公表日 平成29年8月3日 (2017.8.3)
 (86) 國際出願番号 PCT/JP2015/004508
 (87) 國際公開番号 WO2016/038864
 (87) 國際公開日 平成28年3月17日 (2016.3.17)
 審査請求日 平成29年1月18日 (2017.1.18)
 (31) 優先権主張番号 62/048,567
 (32) 優先日 平成26年9月10日 (2014.9.10)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 14/678,241
 (32) 優先日 平成27年4月3日 (2015.4.3)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (73) 特許権者 500164385
 デンソー インターナショナル アメリカ
 インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 48086 ミシガン州
 サウスフィールド デンソードライブ
 24777
 (74) 代理人 100106149
 弁理士 矢作 和行
 (74) 代理人 100121991
 弁理士 野々部 泰平
 (74) 代理人 100145595
 弁理士 久保 貴則

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】蒸発成分システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関(11)のための蒸発成分システムであって、前記内燃機関は、吸入空気を加圧するための過給機(52)を備えるインテークパイプ(21)を有しており、

前記過給機(52)の上流へ燃料蒸気を引き込むための負圧を生成するために、前記過給機(52)の下流から、前記過給機(52)の上流に前記吸入空気の流れを引くように構成されたエジェクタ(42)と、

前記過給機(52)の下流から分岐し、前記過給機(52)の上流に前記エジェクタ(42)を通して戻されるエジェクタ通路(56、42a、58)と、

前記エジェクタ通路(56、42a、58)に連通しており、前記エジェクタ通路(56、42a、58)の圧力を検出するように構成された圧力センサ(60、260、360)と、

前記燃料蒸気を吸収するように、かつ前記エジェクタ(42)に前記燃料蒸気を供給するように構成されている燃料蒸気捕捉容器(18)とを備え、

前記エジェクタ(42)は、第1ポート(46)、第2ポート(48)および第3ポート(50)を有し、

前記第1ポート(46)は前記燃料蒸気捕捉容器(18)と流体的に連通しており、

前記第2ポート(48)は前記過給機(52)の下流と流体的に連通しており、

前記第3ポート(50)は前記過給機(52)の上流に流体的に連通しており、

前記エジェクタ(42)は前記第2ポート(48)と前記第3ポート(50)との間で

10

20

、前記エジェクタ通路（56、42a、58）の一部であるベンチュリ通路（42a）を形成しており、

前記圧力センサ（60）は、前記第3ポート（50）と前記過給機（52）の上流との間の通路に流体的に連通しており、

さらに、前記圧力センサ（60、260、360）で検知された圧力を表わす情報を取得するために前記圧力センサ（60、260、360）と接続された制御装置（80）を備え、

前記制御装置（80）は、検知された圧力中の前記内燃機関のシリンダから伝搬してきた脈動についての情報を取得し、かつ前記脈動についての情報によって前記エジェクタ通路（56、42a、58）における漏洩を決定するように構成されている蒸発成分システム。10

【請求項2】

内燃機関（11）のための蒸発成分システムであって、前記内燃機関は、吸入空気を加圧するための過給機（52）を備えるインテークパイプ（21）を有しており、

前記過給機（52）の上流へ燃料蒸気を引き込むための負圧を生成するために、前記過給機（52）の下流から、前記過給機（52）の上流に前記吸入空気の流れを引くように構成されたエジェクタ（42）と、

前記過給機（52）の下流から分岐し、前記過給機（52）の上流に前記エジェクタ（42）を通して戻されるエジェクタ通路（56、42a、58）と、

前記エジェクタ通路（56、42a、58）に連通しており、前記エジェクタ通路（56、42a、58）の圧力を検出するように構成された圧力センサ（60、260、360）と、20

前記燃料蒸気を吸収するように、かつ前記エジェクタ（42）に前記燃料蒸気を供給するように構成されている燃料蒸気捕捉容器（18）とを備え、

前記エジェクタ（42）は、第1ポート（46）、第2ポート（48）および第3ポート（50）を有し、

前記第1ポート（46）は前記燃料蒸気捕捉容器（18）と流体的に連通しており、

前記第2ポート（48）は前記過給機（52）の下流と流体的に連通しており、

前記第3ポート（50）は前記過給機（52）の上流に流体的に連通しており、

前記エジェクタ（42）は前記第2ポート（48）と前記第3ポート（50）との間で、前記エジェクタ通路（56、42a、58）の一部であるベンチュリ通路（42a）を形成しており、30

前記圧力センサ（260）は、前記エジェクタ（42）に統合されており、前記ベンチュリ通路（42a）に流体的に連通しており、

さらに、前記圧力センサ（60、260、360）で検知された圧力を表わす情報を取得するために前記圧力センサ（60、260、360）と接続された制御装置（80）を備え、

前記制御装置（80）は、検知された圧力中の前記内燃機関のシリンダから伝搬してきた脈動についての情報を取得し、かつ前記脈動についての情報によって前記エジェクタ通路（56、42a、58）における漏洩を決定するように構成されている蒸発成分システム。40

【請求項3】

内燃機関（11）のための蒸発成分システムであって、前記内燃機関は、吸入空気を加圧するための過給機（52）を備えるインテークパイプ（21）を有しており、

前記過給機（52）の上流へ燃料蒸気を引き込むための負圧を生成するために、前記過給機（52）の下流から、前記過給機（52）の上流に前記吸入空気の流れを引くように構成されたエジェクタ（42）と、

前記過給機（52）の下流から分岐し、前記過給機（52）の上流に前記エジェクタ（42）を通して戻されるエジェクタ通路（56、42a、58）と、

前記エジェクタ通路（56、42a、58）に連通しており、前記エジェクタ通路（5

50

6、42a、58)の圧力を検出するように構成された圧力センサ(60、260、360)と、

前記燃料蒸気を吸収するように、かつ前記エジェクタ(42)に前記燃料蒸気を供給するように構成されている燃料蒸気捕捉容器(18)とを備え、

前記エジェクタ(42)は、第1ポート(46)、第2ポート(48)および第3ポート(50)を有し、

前記第1ポート(46)は前記燃料蒸気捕捉容器(18)と流体的に連通しており、

前記第2ポート(48)は前記過給機(52)の下流と流体的に連通しており、

前記第3ポート(50)は前記過給機(52)の上流に流体的に連通しており、

前記エジェクタ(42)は前記第2ポート(48)と前記第3ポート(50)との間で
、前記エジェクタ通路(56、42a、58)の一部であるベンチュリ通路(42a)を
形成しており、
10

前記圧力センサ(360)は、前記第2ポート(48)と前記過給機(52)の下流との間の通路に流体的に連通しており、

さらに、前記圧力センサ(60、260、360)で検知された圧力を表わす情報を取得するために前記圧力センサ(60、260、360)と接続された制御装置(80)を備え、

前記制御装置(80)は、検知された圧力中の前記内燃機関のシリンダから伝搬してきた脈動についての情報を取得し、かつ前記脈動についての情報によって前記エジェクタ通路(56、42a、58)における漏洩を決定するように構成されている蒸発成分システム。
20

【請求項4】

前記制御装置(80)は、前記脈動に含まれた少なくともひとつのパルスの振幅を、振幅閾値と比較し、かつ前記振幅が前記振幅閾値未満である場合に、前記エジェクタ通路(56、42a、58)における漏洩を決定するように構成されている請求項1から請求項3のいずれかひとつに記載の蒸発成分システム。

【請求項5】

前記制御装置(80)は、前記パルスの上部のピークおよび前記パルスの下部のピークの少なくともひとつを考慮して前記漏洩を決定するように構成されている請求項4に記載の蒸発成分システム。
30

【請求項6】

さらに、前記燃料蒸気捕捉容器(18)と前記第1ポート(46)との間に位置付けられた浄化バルブ(26)を備え、

前記浄化バルブ(26)は、選択的に、前記燃料蒸気捕捉容器(18)を前記第1ポート(46)に連通し、かつ前記燃料蒸気捕捉容器(18)を前記第1ポート(46)から遮断するように構成されている請求項1から請求項5のいずれかひとつに記載の蒸発成分システム。

【請求項7】

さらに、前記第1ポート(46)と前記浄化バルブ(26)との間に位置付けられた第1逆止弁(44)を備え、
40

前記第1逆止弁(44)は、前記エジェクタ(42)から前記燃料蒸気捕捉容器(18)へ逆流する蒸気を制限するように構成される請求項6に記載の蒸発成分システム。

【請求項8】

さらに、前記インテークパイプ(21)と前記浄化バルブ(26)との間に位置づけられた第2の逆止弁(25)を有し、

前記第2の逆止弁(25)は、前記インテークパイプ(21)から前記燃料蒸気捕捉容器(18)へ逆流する蒸気を制限するように構成されている請求項6または請求項7に記載の蒸発成分システム。

【請求項9】

さらに、前記浄化バルブ(26)と前記燃料蒸気捕捉容器(18)との間に位置付けら
50

れたバイパス弁（38）を備え、

前記バイパス弁（38）は、選択的に、前記燃料蒸気捕捉容器（18）を大気に連通し、かつ前記燃料蒸気捕捉容器（18）を大気から遮断するように構成されている請求項6から請求項8のいずれかひとつに記載の蒸発成分システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

相互参照：本出願は、2014年9月10日に出願された米国の仮出願62/048,567、および2015年4月3日に出願された米国特許出願14/678,241に基づくものであり、それらの内容は、参照によってここに組込まれる。

10

【0002】

現在の開示は内燃機関用の蒸発成分システムに関するものである。

【背景技術】

【0003】

従来、内燃機関は、蒸発成分システムを装備している。蒸発成分システムは、燃料タンクの中で生成された燃料蒸気を吸収するために活性炭フィルタを収容する燃料蒸気捕捉容器を含んでいる。蒸発成分システムは、吸収された燃料蒸気を機関のインテークマニホールドへ送るように構成されており、それにより、吸収された燃料蒸気を機関の燃焼室で燃焼する。このように、蒸発成分システムは、大気への燃料蒸気汚染として、燃料タンクの中で生成された燃料蒸気の逃げを制限する。

20

【0004】

蒸発成分システムは、吸収された燃料蒸気を、燃料蒸気捕捉容器から、機関の燃焼室の中へ取り出すために、エジェクタのような運搬システムを含んでいてもよい。運搬システムが、そこを通る燃料蒸気の漏洩を生じるような通路の破損のような不具合を生じることが懸念される。

【発明の概要】

【0005】

この開示は上記の懸念に取り組むものである。

【0006】

開示の蒸発成分システムは、内燃機関（11）のための蒸発成分システムであって、内燃機関は、吸入空気を加圧するための過給機（52）を備えるインテークパイプ（21）を有しており、過給機（52）の上流へ燃料蒸気を引き込むための負圧を生成するために、過給機（52）の下流から、過給機（52）の上流に吸入空気の流れを引くように構成されたエジェクタ（42）と、過給機（52）の下流から分岐し、過給機（52）の上流にエジェクタ（42）を通して戻されるエジェクタ通路（56、42a、58）と、エジェクタ通路（56、42a、58）に連通しており、エジェクタ通路（56、42a、58）の圧力を検出するように構成された圧力センサ（60、260、360）と、燃料蒸気を吸収するように、かつエジェクタ（42）に燃料蒸気を供給するように構成されている燃料蒸気捕捉容器（18）とを備え、エジェクタ（42）は、第1ポート（46）、第2ポート（48）および第3ポート（50）を有し、第1ポート（46）は燃料蒸気捕捉容器（18）と流体的に連通しており、第2ポート（48）は過給機（52）の下流と流体的に連通しており、第3ポート（50）は過給機（52）の上流に流体的に連通しており、エジェクタ（42）は第2ポート（48）と第3ポート（50）との間で、エジェクタ通路（56、42a、58）の一部であるベンチュリ通路（42a）を形成しており、圧力センサ（60）は、第3ポート（50）と過給機（52）の上流との間の通路に流体的に連通しており、さらに、圧力センサ（60、260、360）で検知された圧力を表わす情報を取得するために圧力センサ（60、260、360）と接続された制御装置（80）を備え、制御装置（80）は、検知された圧力中の内燃機関のシリンダから伝搬してきた脈動についての情報を取得し、かつ脈動についての情報によってエジェクタ通路（56、42a、58）における漏洩を決定するように構成されている。

30

40

50

【0007】

開示の蒸発成分システムは、内燃機関(11)のための蒸発成分システムであって、内燃機関は、吸入空気を加圧するための過給機(52)を備えるインタークパイプ(21)を有しており、過給機(52)の上流へ燃料蒸気を引き込むための負圧を生成するために、過給機(52)の下流から、過給機(52)の上流に吸入空気の流れを引くように構成されたエジェクタ(42)と、過給機(52)の下流から分岐し、過給機(52)の上流にエジェクタ(42)を通して戻されるエジェクタ通路(56、42a、58)と、エジェクタ通路(56、42a、58)に連通しており、エジェクタ通路(56、42a、58)の圧力を検出するように構成された圧力センサ(60、260、360)と、燃料蒸気を吸収するように、かつエジェクタ(42)に燃料蒸気を供給するように構成されている燃料蒸気捕捉容器(18)とを備え、エジェクタ(42)は、第1ポート(46)、第2ポート(48)および第3ポート(50)を有し、第1ポート(46)は燃料蒸気捕捉容器(18)と流体的に連通しており、第2ポート(48)は過給機(52)の下流と流体的に連通しており、第3ポート(50)は過給機(52)の上流に流体的に連通しており、エジェクタ(42)は第2ポート(48)と第3ポート(50)との間で、エジェクタ通路(56、42a、58)の一部であるベンチュリ通路(42a)を形成しており、圧力センサ(260)は、エジェクタ(42)に統合されており、ベンチュリ通路(42a)に流体的に連通しており、さらに、圧力センサ(60、260、360)で検知された圧力を表わす情報を取得するために圧力センサ(60、260、360)と接続された制御装置(80)を備え、制御装置(80)は、検知された圧力中の内燃機関のシリンダから伝搬してきた脈動についての情報を取得し、かつ脈動についての情報によってエジェクタ通路(56、42a、58)における漏洩を決定するように構成されている。10
20

開示の蒸発成分システムは、内燃機関(11)のための蒸発成分システムであって、内燃機関は、吸入空気を加圧するための過給機(52)を備えるインタークパイプ(21)を有しており、過給機(52)の上流へ燃料蒸気を引き込むための負圧を生成するために、過給機(52)の下流から、過給機(52)の上流に吸入空気の流れを引くように構成されたエジェクタ(42)と、過給機(52)の下流から分岐し、過給機(52)の上流にエジェクタ(42)を通して戻されるエジェクタ通路(56、42a、58)と、エジェクタ通路(56、42a、58)に連通しており、エジェクタ通路(56、42a、58)の圧力を検出するように構成された圧力センサ(60、260、360)と、燃料蒸気を吸収するように、かつエジェクタ(42)に燃料蒸気を供給するように構成されている燃料蒸気捕捉容器(18)とを備え、エジェクタ(42)は、第1ポート(46)、第2ポート(48)および第3ポート(50)を有し、第1ポート(46)は燃料蒸気捕捉容器(18)と流体的に連通しており、第2ポート(48)は過給機(52)の下流と流体的に連通しており、第3ポート(50)は過給機(52)の上流に流体的に連通しており、エジェクタ(42)は第2ポート(48)と第3ポート(50)との間で、エジェクタ通路(56、42a、58)の一部であるベンチュリ通路(42a)を形成しており、圧力センサ(360)は、第2ポート(48)と過給機(52)の下流との間の通路に流体的に連通しており、さらに、圧力センサ(60、260、360)で検知された圧力を表わす情報を取得するために圧力センサ(60、260、360)と接続された制御装置(80)を備え、制御装置(80)は、検知された圧力中の内燃機関のシリンダから伝搬してきた脈動についての情報を取得し、かつ脈動についての情報によってエジェクタ通路(56、42a、58)における漏洩を決定するように構成されている。30
40

【0008】

添付の複数の図面を参照してなされた後述の説明から、この開示における上記目的および他の目的、特徴、そして利点は、より明白になる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、第1実施形態に係る蒸発成分システムを示す図である。

【図2】図2は、負圧浄化モードにおける蒸発成分システムを示す図である。50

【図3】図3は、加圧浄化モードにおける蒸発成分システムを示す図である。

【図4】図4は、ESMテストモードにおける蒸発成分システムを示す図である。

【図5】図5は、標準状態における蒸発成分システムを示す図である。

【図6】図6は、故障状態における蒸発成分システムを示す図である。

【図7】図7は、標準状態における脈動の例を示す波形図である。

【図8】図8は、故障状態における脈動の例を示す波形図である。

【図9】図9は故障検知処理を示すフローチャートである。

【図10】図10は、第1実施形態に係る圧力センサを示す図形である。

【図11】図11は、第2実施形態に係る圧力センサを示す図である。

【図12】図12は、第3実施形態に係る圧力センサを示す図である。 10

【発明を実施するための形態】

【0010】

(第1実施形態)

以下において、この開示による第1実施形態が図面を参照して説明される。

【0011】

複数の図において、図中の「ベーパ」は燃料蒸気を示し、図中の「キャニスタ」は燃料蒸気捕捉容器18を示し、図中の「モニタ」は蒸発成分システムモニタ(ESM)32を示す。

図1では、蒸発成分放出制御装置(蒸発成分システム)10は内燃機関11に装着される。この例において、機関11は4本の燃焼シリンダを含む4気筒機関である。機関11は、インテークシステムを備え、インテークシステムを通して吸入空気を吸い込む。機関11は、さらに、図示されない排気システムを備え、それを通して燃焼ガスを排気する。 20

【0012】

インテークシステムは、インテークマニホールド22、インテークパイプ21、過給機52、インテークパイプ53、およびインテークポート54を含んでいる。それらは直列に接続されている。インテークマニホールド22は機関11の燃焼室に接続されている。インテークパイプ21はインテークマニホールド22と連結され、過給機52の出口側と連結されている。過給機52は、排気ガスの流れの利用により吸入空気を加圧するターボチャージャーでもよい。代替的に、過給機52は、機関11の出力パワーの利用により吸入空気を加圧する過給装置でもよい。インテークパイプ53は過給機52の入り口側に備えられ、空気のインテークポート54と連結されている。空気のインテークポート54は、大気に連通されている。空気のインテークポート54は、空気浄化するフィルタを収容してもよい。 30

【0013】

燃料タンク12は、キャップ16によって密閉された給油管14を含んでいる。燃料タンク12は、蒸気通路管20を通って燃料蒸気捕捉容器18と流体的に連結されている。燃料蒸気捕捉容器18は、カーボン炭のような吸収性物質を含んでいる。燃料蒸気捕捉容器18は、キャニスタ通路管24を通ってインテークマニホールド22に流動的につながれる。浄化バルブ26は、インテークマニホールド22およびエジェクタ42から、燃料蒸気捕捉容器18および燃料タンク12の両方を選択的に遮断するために、キャニスタ通路管24に装着されている。浄化バルブ26は例えば、ソレノイド・アクチュエータを装備している。キャニスタ通路管24は、さらに、逆止弁25を含んでいる。逆止弁25は、インテークマニホールド22から燃料蒸気捕捉容器18に逆流する燃料蒸気のような流体を制限する。換気通路28は、燃料蒸気捕捉容器18につながっている。換気通路28はフィルタ30にまで及んでいる。フィルタ30は、大気と連通している。蒸発成分システムモニタ(ESM)32は、燃料蒸気捕捉容器18とフィルタ30の間に装着されている。 40

【0014】

負圧バイパス通路管34は、浄化バルブ26と燃料蒸気捕捉容器18との間の第1位置において、キャニスタ通路管24から枝分かれさせられている。キャニスタ通路管24はフィルタ36にまで及んでいる。フィルタ36は、大気と連通している。バイパス弁38 50

は負圧バイパス通路管34に装着されている。バイパス弁38は、例えば、ソレノイド・アクチュエータを装備している。バイパス弁38は、フィルタ36から燃料蒸気捕捉容器18および燃料タンク12の両方を選択的に遮断する。

【0015】

エジェクタ通路管40は、インテークマニホールド22と浄化バルブ26との間の第2位置においてキャニスタ通路管24から枝分かれさせられている。エジェクタ通路管40は、逆止弁44によって負圧通路管55に接続されている。負圧通路管55は、エジェクタ42に接続されている。逆止弁44は、エジェクタ42から、インテークマニホールド22および燃料蒸気捕捉容器18に負圧通路管55およびエジェクタ通路管40を通って逆流する燃料蒸気のような流体を制限する。エジェクタ42は、第1ポート46、第2ポート48、および第3ポート50を有する。エジェクタ42は、第1ポート46、第2ポート48、および第3ポート50のうちの任意の2つの間にベンチュリ通路42aを形成する。それは、例えば、第2ポート48と第3ポート50との間である。ベンチュリ通路42aは、縮小された流路を有し、その中途において、吸入空気のような流体を流すときに、縮小流路に負圧（負の圧力）を生成する。エジェクタ42は、樹脂、エンジニアリングプラスチック、および／または金属のような様々な材料から作られ得る。

【0016】

第1ポート46は、負圧通路管55と流体的に接続されている。第2ポート48は、供給通路管56によってインテークパイプ21と流体的に接続されている。インテークパイプ21は、過給機52の出口であって、過給機52の下流に位置付けられている。第3ポート50は、リターン通路管58を通じてインテークパイプ53と流体的に接続されている。インテークパイプ53は、過給機52の入口であって、過給機52の上流に位置付けられている。

【0017】

負圧通路管55、供給通路管56、および、リターン通路管58の各々は、ゴムおよび／または樹脂のような弾性材から作られたホース（以下に単にホースという）でもよい。

【0018】

この例において、ポート46、48、50の各々は、その外部の周囲の上にぎざぎざがつけられたカプラを持っている。また、ぎざぎざがつけられたカプラは、ホース55、56、58の対応する1つと連結されている。ホース55、56、58の各々は、その外部の周囲上に、円形のクリップを装備している。別の例において、ポート46、48、50は、ホース55、56、58のうちの対応するひとつと接続される、返しの付いた接続器、ねじで締められる接続器、金属への食付きを利用する接続器、および／または、かしめを利用する接続器のような様々なカプラ構成を有することができる。ポート46、48、50は、ホース55、56、58のうちの対応するひとつと单一体でもよい。

【0019】

供給通路管56、ベンチュリ通路42a、および、リターン通路管58の少なくともひとつは、過給機52の下流から分岐し、エジェクタ42を通じて過給機52の上流に戻るエジェクタ通路を形成してもよい。

【0020】

蒸発成分システム10は、さらに、制御装置80を含んでいる。制御装置80は、浄化バルブ26、バイパス弁38、ESM32、および、圧力センサ60と電気的に接続されている。制御装置80は、例えば、プロセッサ、記憶装置およびI/O装置を含むコンピュータを含んでいてもよい。記憶装置は、例えば、ソフトウェアプログラムを格納する非遷移的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。ソフトウェアプログラムは、機関11が非活性化されているか活性化されているかどうかを判断し、浄化バルブ26およびバイパス弁38を制御し、後述の故障決定処理を実行するように構成される。ソフトウェアプログラムは、さらに、ESM32が、機関11が非活性化されている状態中に適切に機能しているかどうかを示す、ESM32の負圧スイッチの状態を読むように構成されている。ソフトウェアプログラムは、蒸発成分システム10を修理する必要性があることを、

10

20

30

40

50

占有者に通知するように、不調を示すインジケータを設定するように構成されている。

【0021】

続いて、蒸発成分システム10のひとつの作動が図2、図3、および図4を参照して説明される。この例において、作動は、負圧浄化モード、加圧浄化モード、および、ESMテストモードを含んでいる。

【0022】

図2に示される負圧浄化モードにおいて、過給機52は使用可能ではない。また、機関11はインテークマニホールド22に負圧（負の圧力）を作成するために使用可能である。
インテークマニホールド22の負圧は、機関11が引き込まれた燃料蒸気を燃焼するように、燃料蒸気捕捉容器18からキャニスタ通路管24を通して燃料蒸気を引き込む。負圧浄化モードでは、制御装置80は浄化バルブ26を開き、バイパス弁38を閉じる。さらに、ESM32の中の負圧スイッチは閉まっている。この状態は、逆止弁44が引き込まれ、閉じられる状態を生成し、この結果として、エジェクタ42からの気流を制限する。負圧浄化モードは、機関11および蒸発成分システム10の基礎的な作動モードである。

10

【0023】

図3に示される加圧浄化モードでは、過給機52は運転状態に置かれている。さらに、制御装置80は浄化バルブ26を開き、バイパス弁38を閉じる。さらに、ESM32の中の負圧スイッチは閉まっている。過給機52の作動は、空気のインテークポート54から、過給機52を通り、インテークマニホールド22への空気流を生じさせ、これにより、インテークマニホールドの中へ高圧を生成する。逆止弁25は、高圧の提供により閉じられ、その結果、逆流を制限する。過給機52によって引き起こされた空気流は、供給通路管56、第2ポート48、ベンチュリ通路42a、および、エジェクタ42の第3ポート50を通り、リターン通路管58を通る空気流を引き起こす。言い換えると、エジェクタ42は、過給機52の下流から過給機52の上流への吸入空気流を引き込むように構成されている。エジェクタ42を通る空気流は、第1ポート46に負圧（負の圧力）を生成するように、ベンチュリ通路42aの中に圧力差を生成するベンチュリ管効果を生成する。この負圧は、燃料蒸気捕捉容器18から、キャニスタ通路管24、浄化バルブ26、エジェクタ通路管40、逆止弁44、および、負圧通路管55を通って、エジェクタ42の中へ入るように、燃料蒸気を流れさせる。このように、燃料蒸気捕捉容器18からの燃料蒸気は、第1ポート46、ベンチュリ通路42a、エジェクタ42の第3ポート50、および、リターン通路管58を通って、過給機52の上流に供給される。供給された燃料蒸気は、過給機52によってインテークマニホールド22に引かれ、機関11の中で燃焼される。

20

【0024】

図4に示されるESMテストモードでは、機関11は運転中ではない。すなわち、ESMテストモードはキーオフ状態である。キーオフ状態で、ESM32の中の負圧スイッチは、機関11の運転期間の後の残留負圧によって閉じられている。したがって、ESM32は換気通路28を密閉する。蒸発成分システム10に漏洩がない場合、蒸発成分システム10内、すなわち燃料蒸気捕捉容器18内の圧力は、運転中の温度からの温度低下、または毎日の外気の温度サイクルの間中の温度低下のどちらかにより、負圧になる。負の圧力が蒸発成分システム10内に存在する場合、制御装置80は浄化バルブ26を閉じて、ESM32の機能性の試験を始めるためにバイパス弁38をそのために開く。バイパス弁38の開弁は、フィルタ36および負圧バイパス通路管34を通って燃料蒸気捕捉容器18の中に入り、燃料蒸気捕捉容器18の中の負圧を取り除かせる空気流を生じさせる。

30

【0025】

典型的な実施形態では、バイパス弁38が開かれた後、燃料蒸気捕捉容器中の負圧が所定のレベルに到達する時に、ESM32の負圧スイッチが閉から開へ切り替わるかどうかを示す信号を制御装置80は受け取るように構成されている。信号が、ESM32の負圧スイッチが閉から開へ切り替えられたことを示す場合、制御装置80は、ESM32が適切に機能すると判断する。もし、ESM32が開へ切り替わらない場合、制御装置80はESM32が不調を持っていると判断する。故障の場合には、制御装置80は、システム

40

50

を修理するように占有者に促すために機能不調インジケータを活性化してもよい。制御装置は、上述のような E S M の機能性のテストのために非遷移的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体備えていてもよい。

【 0 0 2 6 】

図 1 に戻り、圧力センサ 6 0 は、エジェクタ通路との連通のためにエジェクタ通路に装備されており、エジェクタ通路の圧力を検出するように構成されている。この第 1 実施形態によれば、圧力センサ 6 0 はリターン通路管 5 8 に装備されており、リターン通路管 5 8 と流体的に連通されている。

【 0 0 2 7 】

上述のように、加圧浄化モードでは、浄化バルブ 2 6 は開く。また、過給機 5 2 は、燃料蒸気捕捉容器 1 8 から、エジェクタ 4 2 の中へ、燃料蒸気を引き出すために作動させられている。このように、燃料蒸気捕捉容器 1 8 からの燃料蒸気は、リターン通路管 5 8 を通ってインテークパイプ 5 3 の中への流れるために、エジェクタ 4 2 に引き込まれる。圧力センサ 6 0 は、リターン通路管 5 8 を通り抜ける、引き込まれた燃料蒸気の圧力に適用されている。

【 0 0 2 8 】

図 1 および図 5 は、故障のない標準状態における蒸発成分システム 1 0 を示す。図 1 および図 5 に示されるように、機関 1 1 が作動している時、機関 1 1 の 4 本のシリンダの各々は 4 ストローク動作を実行する。それは、吸気行程、圧縮行程、燃焼行程、および、排気行程を含んでいる。4 本のシリンダは、異なるタイミングで 4 ストローク動作を実行し、それによって、異なるタイミングで吸入空気の圧力に脈動を引き起こす。脈動は、インテークマニホールド 2 2 、インテークパイプ 2 1 、および供給通路管 5 6 を通り、エジェクタ 4 2 の中へ伝搬する。脈動は、さらに第 2 ポート 4 8 、ベンチュリ通路 4 2 a 、第 3 ポート 5 0 、およびリターン通路管 5 8 を通り、圧力センサ 6 0 の中へ伝搬する。したがって、圧力センサ 6 0 は、機関 1 1 の 4 本のシリンダから伝搬してきた脈動を検出する。

【 0 0 2 9 】

図 6 は、蒸発成分システム 1 0 の故障状態の一例を示す。故障は、供給通路管 5 6 、エジェクタ 4 2 、および / またはリターン通路管 5 8 の間ににおける接続機の外れによって引き起こされることがある。代替的に、または追加的に、故障は、リターン通路管 5 8 の破損によって引き起こされることがある。一例において、破損を通して燃料蒸気を漏らすような破損がリターン通路管 5 8 に生じる。この状態で、リターン通路管 5 8 中の燃料蒸気は、圧力センサ 6 0 へ脈動を伝搬するにはそれほど有効ではない。したがって、標準状態における脈動と比較して、圧力センサ 6 0 に伝搬した脈動はそれほど強くはない。故障は、供給通路管 5 6 の破損によって引き起こされてもよい。この場合、供給通路管 5 6 中の燃料蒸気は、リターン通路管 5 8 を通して、圧力センサ 6 0 へ脈動を伝搬するにはそれほど有効ではない。したがって、この場合でさえ、標準状態における脈動と比較して、圧力センサ 6 0 に伝搬した脈動はそれほど強くはない。

【 0 0 3 0 】

図 7 および図 8 の各々は、圧力センサ 6 0 によって検出された脈動の例を示している。この例において、検出された脈動は、機関 1 1 の 4 つの気筒である第 1 シリンダ、第 2 シリンダ、第 3 シリンダ、および第 4 シリンダに対応する 4 つのパルスを含めるために単純化されている。この例において、パルスの各々は、V 字形のパルスであり、上部のピーク、下部のピーク、およびそれらの間の振幅を有する。実際の脈動は、様々な次数の様々な波の集合であり、さらに複雑な形状である。

【 0 0 3 1 】

図 7 は、標準状態における脈動 1 0 0 a の一例を示す。特に、標準状態では、供給通路管 5 6 、エジェクタ 4 2 、および / またはリターン通路管 5 8 に故障はなく、本質的に漏洩を引き起こすことはない。標準状態において、各々のパルス 1 1 0 a 、 1 2 0 a 、 1 3 0 a 、 1 4 0 a は、振幅を有し、それは振幅 L 1 に関係している。さらに、パルス 1 1 0 a 、 1 2 0 a 、 1 3 0 a 、 1 4 0 a の各々は上限より大きな上部のピークを有する。さら

10

20

30

40

50

に、パルス 110 a、120 a、130 a、140 a の各々は下限未満の下部のピークを有する。

【0032】

図 8 は、故障状態における脈動 100 b の一例を示す。故障状態において、脈動は、漏洩によって減衰させられ、減少させられている。この例では、故障状態において、パルス 110 b、120 b、130 b、140 b の各々は振幅を有し、それは振幅 L 2 に関係している。振幅 L 2 は振幅 L 1 未満である。故障モードにおいて、パルス 110 b、120 b、130 b、140 b の各々は上限未満の上部のピークを有する。さらに、パルス 110 b、120 b、130 b、140 b の各々には下限値より大きな下部のピークを有する。

10

【0033】

圧力センサ 60 は、脈動を検出し、制御装置 80 に検出された脈動を示す検出信号を送る。制御装置 80 は、検出信号を受け取り、検出信号によって、現状が標準状態、または、故障状態かどうかを判断する。

【0034】

図 9 において、続いて、故障状態を決定するための故障決定処理の一例が説明される。処理は、例えば、ソフトウェアプログラムとしてコード化され、制御装置 80 の記憶装置（非遷移的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体）に格納されてもよい。処理は、1 秒のような所定間隔で制御装置 80 によって実行される。

20

【0035】

S 110 では、制御装置 80 は、現在のモードが加圧浄化モードかどうかを判断する。S 110 において肯定的に判定されると、制御装置 80 は、S 120 で、圧力センサ 60 からの検出された圧力のサンプリングを開始する。

【0036】

続いて、S 130 では、制御装置 80 は、サンプリングされた検出圧力によって、現状が標準状態または故障状態かどうかを判断する。具体的には、制御装置 80 は、脈動の振幅が振幅閾値未満である状態であれば、現状が故障状態であると決定する。現状が標準状態または故障状態かどうかの決定は、脈動の上部のピークが上限未満であるかどうかの追加的決定、および／または、脈動の下部のピークが下限を上回るかどうかの追加的決定を、さらに、考慮して実行されてもよい。

30

【0037】

例えば、機関が低い負荷で運転されているとき、それに従って、脈動の振幅は小さくなつてもよい。代替的に、機関が高い負荷で運転中である場合、それに従って、脈動の振幅は高くなつてもよい。したがって、制御装置 80 は、様々な機関運転状況に対応する振幅閾値の様々な値を区画形成するデータマップを格納し、現状の機関の運転状況に応じた適切なひとつの値を使用してもよい。振幅は、脈動の中の複数のパルスの振幅から抽出された少なくともひとつの代表的な振幅でもよい。さらに、制御装置 80 は、様々な危難運転状況に対応する上限および／または下限の様々な値を定義するデータマップを格納してもよい。データマップは、様々な機関の運転状況の下における脈動の形状を実際に計測することによって得られてもよい。

40

【0038】

S 140 では、現在の状態が故障状態であることを制御装置 80 が決定する場合、制御装置 80 は機能不調処理を実行してもよい。例えば、故障状態の場合には、制御装置 80 は、システムを修理するように占有者に促すために機能不調インジケータを活性化してもよい。制御装置 80 は記憶装置に故障状態を格納してもよい。制御装置 80 は、データセンターのような外部施設に故障状態を表わす情報を送信してもよい。制御装置 80 は、燃料蒸気の漏洩を制限するか縮小するために機関 11 の能力を制限してもよいし縮小してもよい。

【0039】

上記のように、この実施形態によると、圧力センサ 60 が、エジェクタ 42 の下流側の

50

リターン通路管 58 に装着される。さらに、制御装置 80 は圧力センサ 60 から送られた検出信号によって故障モードが生じるかどうか判断するように構成される。したがって、このシステムは、燃料蒸気捕捉容器 18 からの蒸気の漏洩が、エジェクタ 42 および／またはリターン通路管 58 の外れおよび／または破損により生じたことの決定を可能にする。

【 0 0 4 0 】

S130 の決定では、脈動は、機関の運転状態、シリンダ特性の変化、および／または、気候、または道路状況のような外部要因、および／または、蒸発成分システム 10 以外の外部装置の状態のような様々な要因に依存して、異なることがある。したがって、故障状態の決定のための様々な条件は様々な要因を考慮して採用されることがある。

10

【 0 0 4 1 】

以下のように、この第 1 実施形態による圧力センサ 60 の構造の一例が説明される。図 10 に示されるように、圧力センサ 60 はマニホールド通路管 62 を持つボディ 68 を有しており、圧力センサエレメント 66 を収容している。圧力センサエレメント 66 は、検出ポート 64 を通して、マニホールド通路管 62 に流体的に連結されている。圧力センサエレメント 66 は、マニホールド通路管 62 の圧力を検出し、かつ検出された圧力によって電気信号を生成するように構成されている。この例において、圧力センサエレメント 66 はダイヤフラム式センサである。圧力センサエレメント 66 は、ワイヤ抵抗歪みゲージ、容量性変換器、および／または、ピエゾ半導体変換器のような様々な構成を採用することができる。圧力センサエレメント 66 は、電気的な配線 70 と電気的に接続されている。電気的な配線 70 は、制御装置 80 に電気的に接続されている。したがって、制御装置 80 は検出された圧力を得るために、圧力センサエレメント 66 から検出信号として電気信号をそのために受け取るように構成されている。

20

【 0 0 4 2 】

マニホールド通路管 62 は、その一端側（図中において上側）に、その外部の周囲の上にぎざぎざがつけられたカプラを持っている。また、ぎざぎざがつけられたカプラは、リターン通路管 58 と連結されている。リターン通路管 58 は、その外部の周囲の上に、円形のクリップを装備している。このように、マニホールド通路管 62 は、リターン通路管 58 と流体的に連結されている。マニホールド通路管 62 は、さらに、他端側（図面中において下側）に、その外部の周囲にねじが形成されたカプラを持っている。また、ねじが形成されたカプラは、インテークパイプ 53 の圧力タップ 53a に、ナット 53b を用いて連結されている。このように、マニホールド通路管 62 は、インテークパイプ 53 と流体的に連結されている。この例において、圧力センサ 60 は、検出ユニット、流体的な接続ユニット、および、電気的な配線装置を持っている統合化モジュールである。

30

【 0 0 4 3 】

マニホールド通路管 62 は、リターン通路管 58 にねじで留められてもよく、および／または、インテークパイプ 53 に、ぎざぎざがつけられたカプラによって接続されていてもよい。マニホールド通路管 62 は、ナット 53b なしで、インテークパイプ 53 に直接的にねじで留められてもよい。

40

【 0 0 4 4 】

この構成では、圧力センサエレメント 66 は、インテークパイプ 53 へ向かう、エジェクタ 42 の第 3 ポート 50 から、および、リターン通路管 58 からの、燃料蒸気および／または空気流を導くマニホールド通路管 62 の中の圧力を検出するように構成されている。

【 0 0 4 5 】

（第 2 実施形態）

図 11 に示されるように、この第 2 実施形態によると、圧力センサ 260 は統合化されたモジュールを形成するようにエジェクタ 42 と統合化されている。具体的には、エジェクタ 42 はベンチュリ通路 42a を持っている。それは検知ポート 264 を形成するために内部で枝分かれさせられている。圧力センサエレメント 66 は、検出ポート 264 へ装備されており、ベンチュリ通路 42a の圧力を検出するように構成されている。この構成

50

では、圧力センサエレメント 6 6 は、機関 1 1 で引き起こされた脈動を検出するように構成されていてもよい。

【 0 0 4 6 】

例えば、故障は、エジェクタ 4 2 、および / または、リターン通路管 5 8 の外れ、および / または、破損によって生じる。リターン通路管 5 8 に外れ、および / または、破損が生じた場合、圧力センサ 2 6 0 で検知された脈動は、圧力センサ 2 6 0 の下流での故障によって、減少する。

【 0 0 4 7 】

(第 3 実施形態)

図 1 2 に示されるように、この第 3 実施形態によると、圧力センサ 3 6 0 は供給通路管 5 6 に装備されている。圧力センサ 3 6 0 は、第 1 実施形態と同様に圧力センサモジュールの構成を採用することができる。また、圧力センサ 3 6 0 は、過給機 5 2 の下流側において、供給通路管 5 6 とインテークパイプ 2 1 との間に連結されていてもよい。

10

【 0 0 4 8 】

エジェクタ 4 2 、および / または、リターン通路管 5 8 に外れ、および / または、破損が生じた場合、圧力センサ 3 6 0 で検知された脈動は、圧力センサ 3 6 0 の下流での故障によって、減少する。

【 0 0 4 9 】

(他の実施形態)

圧力センサは、統合化されたモジュールに限定されない。第 1 実施形態では、リターン通路管 5 8 は、圧力センサ 6 0 の検出ポートにつながる追加的通路へ、リターン通路管 5 8 をそこを通して枝分かれさせるために、T 型管（三方通路）を装備していてもよい。第 2 実施形態では、エジェクタ 4 2 は、圧力センサ 2 6 0 の検出ポートにつながる追加的通路へ、ベンチュリ通路 4 2 a をそこを通して枝分かれさせるために、T 型管（三方通路）を装備していてもよい。第 1 実施形態では、供給通路管 5 6 は、圧力センサ 3 6 0 の検出ポートにつながる追加的通路へ、供給通路管 5 6 をそこを通して枝分かれさせるために、T 型管（三方通路）を装備していてもよい。すなわちこれらの例において、圧力センサは追加的通路に装備されていてもよい。

20

【 0 0 5 0 】

上記の実施形態中の蒸発成分システムの構成部品の材料は、例示であって、樹脂、ゴム、および / または金属のような様々な材料から選ばれてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

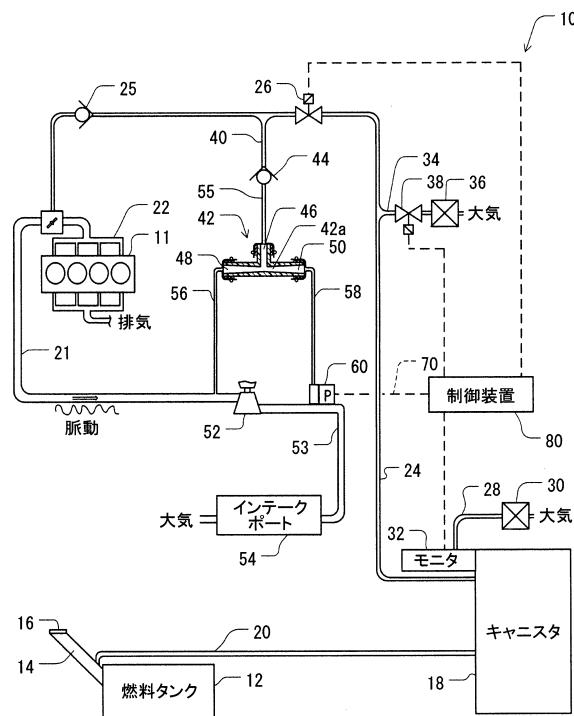
この開示の実施形態の処理は、複数のステップの特定の順序を含むものとしてここでは説明されているが、それらのステップのいくつかの他の順序、および / または、ここに説明されない追加的なステップを含むさらに代替的な実施形態が、この開示の複数のステップの中にあるように意図されていると解されるべきである。

【 0 0 5 2 】

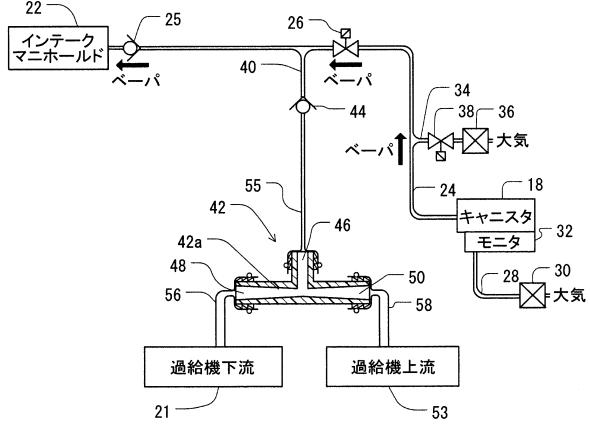
この開示は、その複数の好ましい実施形態を参照することによって説明されているが、この開示は好ましい実施形態および構成に限定されないものと理解されるべきである。この開示は、多様な変形例と、均等の構成とを包含することを意図している。加えて、多様な組み合わせおよび構成が望ましいが、さらに多くの、さらに少ない、またはたったひとつの要素を含む他の組み合わせおよび構成もまた、この開示の要旨および範囲の中にある。

40

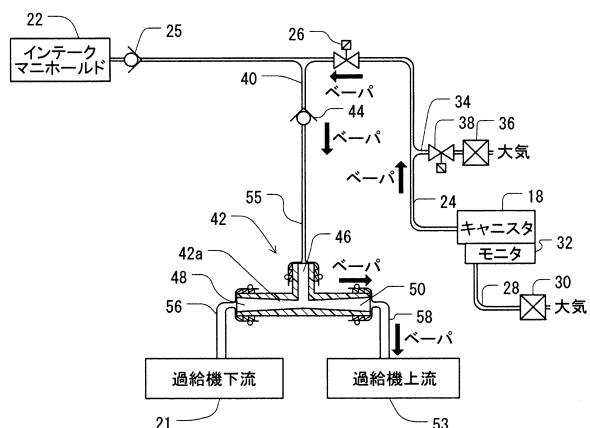
【図1】



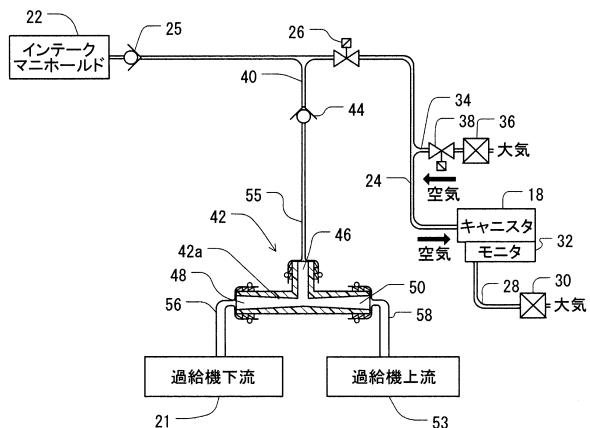
【 図 2 】



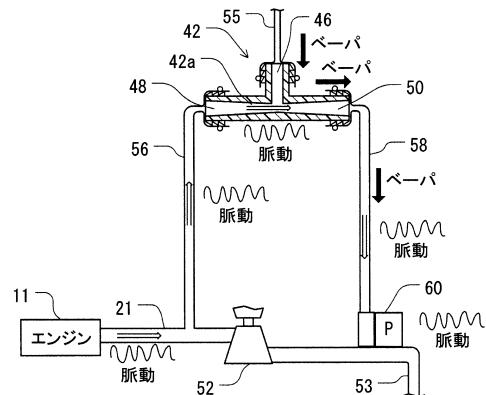
〔 図 3 〕



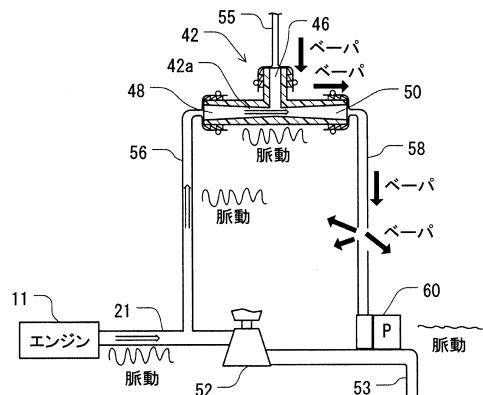
〔 4 〕



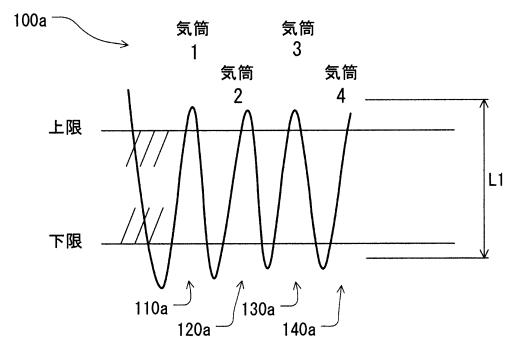
【圖 5】



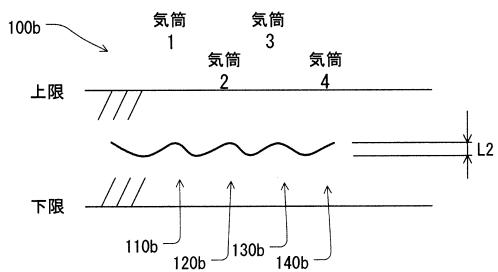
【図6】



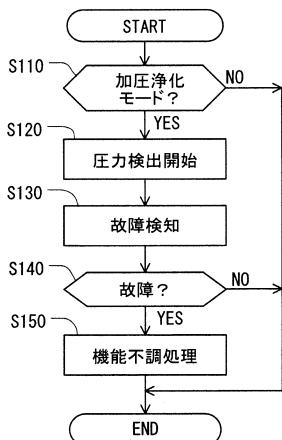
【図7】



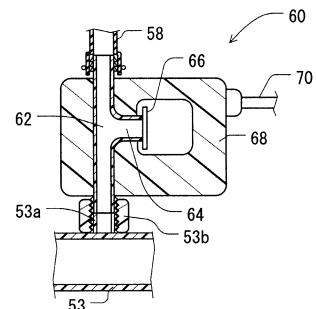
【図8】



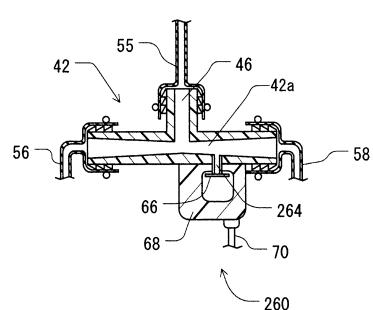
【図9】



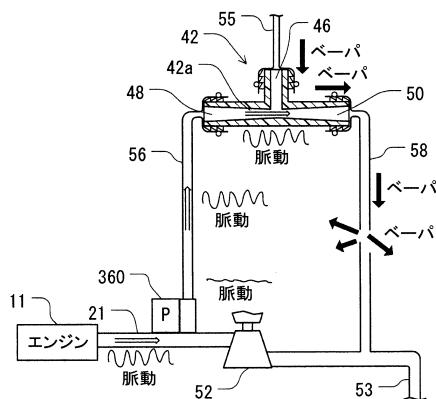
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 パーオーロー ギーディー

アメリカ合衆国 48086 ミシガン州 サウスフィールド デンソードライブ 24777
デンソー インターナショナル アメリカ インコーポレーテッド内

審査官 家喜 健太

(56)参考文献 米国特許出願公開第2014/0196694(US, A1)

米国特許出願公開第2007/0095400(US, A1)

特開2009-257738(JP, A)

米国特許出願公開第2013/0220282(US, A1)

特開2009-074518(JP, A)

特開2007-303346(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02M 25/08

G01M 3/00 - 3/40