

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6466418号
(P6466418)

(45) 発行日 平成31年2月6日(2019.2.6)

(24) 登録日 平成31年1月18日(2019.1.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 3/02 (2006.01)

F 1 6 K 31/163 (2006.01)

F 1 6 K 3/02 E

F 1 6 K 31/163

請求項の数 16 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2016-516684 (P2016-516684)	(73) 特許権者	512309299
(86) (22) 出願日	平成26年5月15日 (2014. 5. 15)		デイコ アイピー ホールディングス, エルエルシー
(65) 公表番号	特表2016-526135 (P2016-526135A)		DAYCO IP HOLDINGS, LLC
(43) 公表日	平成28年9月1日 (2016. 9. 1)		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
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/038018	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02014/193653		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成26年12月4日 (2014. 12. 4)	(74) 代理人	100110364
審査請求日	平成29年4月19日 (2017. 4. 19)		弁理士 実広 信哉
(31) 優先権主張番号	61/829, 463	(74) 代理人	100133400
(32) 優先日	平成25年5月31日 (2013. 5. 31)		弁理士 阿部 達彦
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アクチュエータによって動作可能なバネ装填式ゲートバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポケットによって第 1 セクションおよび第 2 セクションに分離された導管であって、前記ポケットが排出ポートと流体連通されている、導管と、

前記ポケット内に載置されたバネ装填式ゲートであって、前記バネ装填式ゲートが、開放空間を形成した内周を備えた第 1 環状弾性バンドと、

第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材であって、各ゲート部材が、その開位置部においてそこを通じた開口部を形成し、その閉位置部において流体流れを遮り、かつ前記第 1 環状弾性バンドの一部を受容するために内面の一部としてトラックをそれぞれ有し、前記第 1 ゲート部材および前記第 2 ゲート部材のそれぞれの前記トラックが、前記開位置部および前記閉位置部において延在する第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材と、を具備し、

前記第 1 環状弾性バンドは、前記第 1 ゲート部材および前記第 2 ゲート部材のそれぞれの前記トラック内に受容され、かつ前記第 1 ゲート部材と前記第 2 ゲート部材との間に挟まれており、その前記開放空間は前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材の開口部と整列されるように配向されて、前記バネ装填式ゲートを通った通路を形成するように配列されており、

前記第 1 ゲート部材の前記トラックおよび前記第 2 ゲート部材の前記トラックが、前記第 1 環状弾性バンドを前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材の外側から所定の距離だけ内側に配置し、前記第 1 ゲート部材を前記第 2 ゲート部材から所定の距離だけ離間し

、それにより、前記第 1 ゲート部材と前記第 2 ゲート部材との間で前記第 1 環状弾性バンドの外面の周囲にチャンネルを形成し、前記チャンネルが、前記排出ポートと流体連通するための前記ポケット内で前記バネ装填式ゲートの周囲で流体を流し、

前記第 1 環状弾性バンドが、前記第 1 ゲート部材と前記第 2 ゲート部材との間で圧縮可能であり、前記導管を通じた流れの方向に平行に作用するバネとして機能し、前記第 1 ゲート部材および前記第 2 ゲート部材を付勢して前記ポケットの対向する壁と密着係合させる、バネ装填式ゲートと、

前記バネ装填式ゲートに接続されたアクチュエータと、
を備える、バルブであって、

前記アクチュエータが、前記バネ装填式ゲートを開位置と閉位置との間で移動させ、前記第 1 環状弾性バンドの外面の周囲の前記チャンネルが、前記ポケット内での前記バネ装填式ゲートの運動中に前記ポケットから流体を排出することを特徴とするバルブ。

10

【請求項 2】

前記第 1 環状弾性バンドは全体的に楕円形、または全体的に 8 の字形状であることを特徴とする請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 3】

前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材は、各々がアクチュエータ接続部を含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 4】

前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材は、各々がトラックを含み、該トラック内に前記第 1 環状弾性バンドが載置されることを特徴とする請求項 1 に記載のバルブ。

20

【請求項 5】

前記第 1 ゲート部材は、その閉位置部において自身を通った第 2 開口部を形成し、前記第 2 ゲート部材は、その閉位置部において、前記第 1 ゲート部材の前記第 2 開口部に向かって前記第 2 ゲート部材の内面から突出したプラグを含んでいることを特徴とする請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 6】

前記第 1 環状弾性バンドは、全体的に 8 の字形状であることを特徴とする請求項 5 に記載のバルブ。

【請求項 7】

30

前記第 1 ゲート部材と前記第 2 ゲート部材との間に挟まれた第 2 環状弾性バンドおよび内部ゲート部材をさらに具備し、前記内部ゲート部材は、その両側に載置された前記第 1 環状弾性バンドおよび第 2 環状弾性バンドを備え、前記内部ゲート部材は、前記第 1 および第 2 ゲート部材の開位置部における開口部と整列された、自身を通った開口部を形成していることを特徴とする請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 8】

前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材の少なくとも一方は、その閉位置部において自身を通った第 2 開口部を形成し、前記内部ゲート部材は、その閉位置部の両側に略連続的な外側面を備え、該外側面は前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材の第 2 開口部と整列されていることを特徴とする請求項 7 に記載のバルブ。

40

【請求項 9】

前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材は、各々がその閉位置部において自身を通った第 2 開口部を形成していることを特徴とする請求項 8 に記載のバルブ。

【請求項 10】

前記第 1 環状弾性バンドはジャバラの弾性バンドであり、前記ジャバラは、そこを通じた流れの方向に対して横に向けられていることを特徴とする請求項 1 に記載のバルブ。

【請求項 11】

ポケットによって第 1 セクションおよび第 2 セクションに分離された導管であって、前記ポケットが排出ポートと流体連通されている、導管と、

前記ポケット内に載置されたバネ装填式ゲートであって、前記バネ装填式ゲートが、

50

開放空間を形成した内周を備えた第 1 環状弾性バンドと、

その開位置部において自身を通った第 1 開口部およびその閉位置部において自身を通った第 2 開口部を形成した第 1 ゲート部材、ならびにその開位置部において自身を通った第 1 開口部を形成した第 2 ゲート部材と、
を具備し、

前記第 1 ゲート部材及び前記第 2 ゲート部材が、その閉位置部において流体流れを遮り、かつ前記第 1 環状弾性バンドの一部を受容するために内面の一部としてトラックをそれぞれ有し、前記第 1 ゲート部材および前記第 2 ゲート部材のそれぞれの前記トラックが、前記開位置部および前記閉位置部において延在し、

前記第 1 環状弾性バンドは、前記第 1 ゲート部材および前記第 2 ゲート部材のそれぞれの前記トラック内に受容され、かつ前記第 1 ゲート部材と前記第 2 ゲート部材との間に挟まれており、その前記開放空間は前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材の第 1 開口部と整列されるように配向されており、前記第 1 開口部および前記開放空間は互いに整列されて、前記バネ装填式ゲートを通じた通路を形成しており、

前記第 1 ゲート部材の第 2 開口部は、前記バネ装填式ゲートの他の部材の略連続的な表面と整列されており、

前記第 1 ゲート部材の前記トラックおよび前記第 2 ゲート部材の前記トラックが、前記第 1 環状弾性バンドを前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材の外側から所定の距離だけ内側に配置し、前記第 1 ゲート部材を前記第 2 ゲート部材から所定の距離だけ離間し、それにより、前記第 1 ゲート部材と前記第 2 ゲート部材との間で前記第 1 環状弾性バンドの外面の周囲にチャンネルを形成し、前記チャンネルが、前記排出ポートと流体連通するための前記ポケット内で前記バネ装填式ゲートの周囲で流体を流し、

前記第 1 環状弾性バンドが、前記第 1 ゲート部材と前記第 2 ゲート部材との間で圧縮可能であり、前記導管を通じた流れの方向に平行に作用するバネとして機能し、前記第 1 ゲート部材および前記第 2 ゲート部材を付勢して前記ポケットの対向する壁と密着係合させる、バネ装填式ゲートと、

前記バネ装填式ゲートに接続されたアクチュエータと、
を備える、バルブであって、

前記アクチュエータが、前記バネ装填式ゲートを開位置と閉位置との間で移動させ、前記第 1 環状弾性バンドの外面の周囲の前記チャンネルが、前記ポケット内での前記バネ装填式ゲートの運動中に前記ポケットから流体を排出することを特徴とするバルブ。

【請求項 1 2】

前記バネ装填式ゲートの他の部材は前記第 2 ゲート部材であり、前記第 2 ゲート部材は、その閉位置部において、前記第 1 ゲート部材の第 2 開口部に向かって前記第 2 ゲート部材の内面から突出したプラグを含んでいることを特徴とする請求項 1 1 に記載のバルブ。

【請求項 1 3】

前記第 1 環状弾性バンドは全体的に楕円形、または全体的に 8 の字形状であることを特徴とする請求項 1 1 に記載のバルブ。

【請求項 1 4】

前記バネ装填式ゲートの他の部材は内部ゲート部材であり、該内部ゲート部材は、前記第 1 ゲート部材および第 2 ゲート部材の開位置部における前記第 1 開口部と整列された、自身を通った開口部を形成し、その閉位置部の両側の略連続的な外面を備えていることを特徴とする請求項 1 1 に記載のバルブ。

【請求項 1 5】

前記第 2 ゲート部材は、その閉位置部において自身を通った第 2 開口部を含んでいることを特徴とする請求項 1 4 に記載のバルブ。

【請求項 1 6】

前記第 1 環状弾性バンドは、全体的に 8 の字形状であることを特徴とする請求項 1 4 に記載のバルブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、参照することによってここに統合された、2013年5月31日付で出願された米国仮出願第61/829,463号明細書の利得を主張するものである。

【0002】

本願はバネ装填式ゲートバルブ、より具体的にはバネ装填式ゲートの構成に関し、このゲートは、第1ゲート部材と第2ゲート部材との間の環状弾性バンドを含み、この環状弾性バンドは第1ゲート部材と第2ゲート部材とを互いに離間して、これにより流体流れのためのチャンネルを形成している。

【背景技術】

10

【0003】

図2～図4の、ここに開示されたバルブ機構において、いくつかのエンジンシステムに適したものよりも、ゲートを通過する流体のより多くの漏れが存在することが発見された。したがって、ゲートを通過する漏れを減少するゲートのこの問題を解決する必要がある。そのバルブ機構は、ゲートを作動させて持ち上げ、ゲートの動作を制御するアクチュエータと干渉し、および/または流体をポケットから排出することを可能にし、このポケット内にはゲートが載置され、特に、バルブ機構が過給エンジン機器に使用された場合に、圧縮空気が存在している。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

ここに開示されたバネ装填式ゲートは、これらの問題を解決している。

【課題を解決するための手段】

【0005】

一態様においては、多様な構造のバネ装填式ゲートを備えたバルブが開示されている。一態様においては、バネ装填式ゲートは開放空間を形成した内周を備え且つ第1ゲート部材と第2ゲートとの間に挟まれた第1環状弾性バンドを含み、各々がその開位置部においてそれら自身を通った開口部を形成している。第1環状弾性バンドは、第1ゲート部材と第2ゲートとの間に挟まれ、その開放空間は、第1および第2ゲート部材の両方の開口部と整列するように配向され、開放空間および開口部は互いに整列されて、バネ装填式ゲートを通った通路を形成している。一態様においては、第1環状弾性バンドは、第1ゲート部材および第2ゲート部材の外側から所定の距離だけ内側に配置され、第1ゲート部材を第2ゲート部材から所定の距離だけ離間しており、したがって、第1環状弾性バンドによって形成された底部を備えたチャンネルを形成している。環状弾性バンドは全体的に楕円形、または全体的に8の字形状である。環状弾性バンドは、アクチュエータに過剰な摩擦ヒステリシスを加えることなく、バネ装填式ゲートのシールを強化している。

30

【0006】

別の態様においては、バネ装填式ゲートは開放空間を形成した内周を備え且つ第1ゲート部材と第2ゲート部材との間に挟まれた第1環状弾性バンドを含み、各々がその開位置部においてそれら自身を通った開口部を形成している。環状弾性バンドの開放空間は、第1および第2ゲート部材の両方の開口部と整列するように配向され、開放空間および開口部は互いにバネ装填式ゲートを通った通路を形成している。この実施形態においては、第1ゲート部材は、その閉位置部において自身を通った第2開口部も形成し、その開口部は、バネ装填式ゲートの他の部材の略連続的な面と整列されている。他の部材は、第2ゲート部材または内部ゲート部材である。他の部材が第2ゲート部材である場合、第2ゲート部材は、その閉位置部において第1ゲート部材の第2開口部に向かって第2ゲート部材の内面から突出したプラグを含んでいる。他の部材が内部ゲート部材である場合、内部ゲート部材は、第1および第2ゲート部材の開位置部における開口部と整列された、それ自身を通った開口部を形成し、その閉位置部の両側に略連続的な面を備えている。

40

【0007】

50

別の態様においては、そのようなバネ装填式ゲートを備えたデバイスが開示されている。デバイスは、その内部に載置された、ここに記載されたバネ装填式ゲートを備えたポケットによって、第1セクションと第2セクションとに分離された導管を備えたバルブ機構と、バネ装填式ゲートに接続され、バネ装填式ゲートを開位置と閉位置との間で移動させるアクチュエータと、を含んでいる。一実施形態においては、アクチュエータは、少なくとも部分的に空気圧で作動する剛体ピストンを含んでいる。別の実施形態においては、アクチュエータは、ここに記載されたようにスナップ式アクチュエータである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】スナップ式アクチュエータおよびバルブの一実施形態を示した前方斜視図である

10

【図2】図1のスナップ式アクチュエータおよびバルブの、始動位置にあるバルブの、バルブの導管の長手軸に沿った断面を示した図である。

【図3】スナップ式アクチュエータおよびバルブの、起動位置にあるバルブの、ゲート部材を通った導管の長手軸を横切った断面を示した図である。

【図4】スナップ式アクチュエータおよびバルブの、二次位置にあるバルブの、ゲート部材を通った導管の長手軸を横切った断面を示した図である。

【図5】スナップ式アクチュエータおよびバルブの別の実施形態を示した前方斜視図である。

【図6】スナップ式アクチュエータ、ならびにバネ装填式ゲート部材およびバネ装填式ゲート部材を収容したポケットと流体連通した排出ポートとを備えたバルブの、別の実施形態の長手方向断面を示した図である。

20

【図7】バネ装填式ゲート部材の一実施形態を示した斜視図である。

【図8】バネ装填式ゲート部材の一実施形態を示した底面図である。

【図9】バネ装填式ゲート部材の一実施形態を示した分解斜視図である。

【図10】バネ装填式ゲート部材の別の実施形態を示した斜視図である。

【図11】バネ装填式ゲート部材の別の実施形態を示した分解斜視図である。

【図12】バネ装填式ゲート部材のさらに別の実施形態を示した斜視図である。

【図13】バネ装填式ゲート部材のさらに別の実施形態を示した正面図である。

【図14】バネ装填式ゲート部材のさらに別の実施形態を示した長手方向断面斜視図である。

30

【図15】ジャバラ状の環状弾性バンドの実施形態を示した図である。

【図16】図15のジャバラ状の環状弾性バンドを示した長手方向断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下の詳細な記載は、本発明の一般的な原理を現しており、添付図に追加的に記載された実施例である。図において、類似の参照符号は、同一のまたは機能的に類似した要素を示している。

【0010】

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

40

【0011】

図1～図4は、内燃エンジン、特にブレーキ真空ブーストシステムの一部としてのデバイス100の一実施形態を示している。デバイス100は、内部チャンバ103を形成し且つチャンバ103と流体連通したポート108を備えた容器部130およびキャップ132を含み得る、ハウジング102を含んでいる。図1および図2に見られているように、ポート108は、容器部130を通じてハウジング102に入っている。しかしながら、図6に示された代替的な実施形態においては、ハウジング102'は、同様に容器部130およびキャップ132を含んでいるが、ここではポート108'は、キャップ132を通じてハウジング102'に入っている。好適に、キャップ132は容器部130に密

50

着して接続されている。

【 0 0 1 2 】

図 2 ~ 図 4 を参照すると、チャンバ 1 0 3 内には、バルブ機構 1 2 0 に接続可能なステム 1 1 4 を備えたピストン 1 1 0 を含んだアクチュエータ 1 0 4 が収容されている。ステム 1 1 4 は、バルブ機構 1 2 0 に近接した（ここでは結合端部として参照され得る）近位端 1 5 2 と、バルブ機構 1 2 0 から離れた遠位端 1 5 4（図 2 に付されている）と、を備えている。この実施形態においては、バルブ機構 1 2 0 は、バルブ開口部 1 2 4 とポケット 1 2 6 とを備えた導管 1 2 2 を含み、少なくとも部分的にポケット 1 2 6 内に受容可能であり且つ通路 1 2 9 を備えたゲート部材 1 2 8 を含んでいる。図 2 に見られているように、ポケット 1 2 6 は、導管 1 2 2 を第 1 セクション 1 2 3 a および第 2 セクション 1 2 3 b に分離している。ポペットバルブ、バタフライバルブ、または他の公知のバルブのような他のバルブが、アクチュエータ 1 0 4 に接続され得る。

10

【 0 0 1 3 】

図 2 に見られているように、導管 1 2 2 は、バルブ開口部 1 2 4 に向かって両端から連続的に且つ漸次的にテーパとなった、もしくは狭くなったチューブであってもよく、これによりバルブ開口部 1 2 4 において最小内径を有する。この砂時計形状の断面 1 2 5 は、バルブ開口部 1 2 4 において中心となり、開放の際にゲート部材 1 2 8 の面に作用する摩擦力を減少している。導管 1 2 2 のこの漸次的狭窄は、バルブにかかる圧力を最小化している。別の実施形態においては、図 6 に見られているように、導管 1 2 2 は、その全長に沿って均一の内径 1 2 7 を有し得る。

20

【 0 0 1 4 】

ゲート部材 1 2 8 を備えたバルブ機構 1 2 0 を備えた、図 1 ~ 図 4 の実施形態においては、ゲート部材 1 2 8 は、レールシステム 1 6 0 によってピストン 1 1 0 に接続されており、レールシステムは、ゲート部材 1 2 8 を導管 1 2 2 の長手軸 A（図 2）に沿ってスライド移動させ、これにより導管 1 2 2 内の圧力に応答して、導管 1 2 2 内にシールを形成している。レールシステム 1 6 0（図 3 および図 4 に最もよく見られている）は、ステム 1 1 4 の近位端 1 5 2 近傍のガイドレール 1 6 2 を含んでいる。ガイドレール 1 6 2 は、その両側の軌道溝 1 6 4 を含んでいる。ゲート部材 1 2 8 は、ガイドレール 1 6 2 に嵌合して軌道溝 1 6 4 に適合するような形状とされ且つ構成されたスライダ 1 6 6 を含んでいる。

30

【 0 0 1 5 】

アクチュエータ 1 0 4 はバルブ機構 1 2 0、特に図 2 ~ 図 4 のゲート部材 1 2 8 の開放および閉鎖を、ピストン 1 1 0 の動作によって制御している。図 3 および図 4 に見られているように、ピストン 1 1 0 は、始動位置 1 4 0（図 3）と二次位置 1 4 2（図 4）との間で移動可能である。この実施形態（図 3）における始動位置 1 4 0 は、バルブ機構 1 2 0 の開位置である。別の実施形態においては、始動位置はバルブの閉位置であってもよい。ピストン 1 1 0 は、少なくとも部分的に磁気誘引性材料 1 1 1 を含み（またはそのような材料から形成され）、ピストン 1 1 0 は、第 1 磁石 1 1 6 および第 2 磁石 1 1 8（図 2 に断面が見えている）に誘引され得る。バネ 1 1 2 はピストン 1 1 0 に対向して載置され、ピストン 1 1 0 を一般的に始動位置 1 4 0 へと付勢し、第 1 磁石 1 1 6 はバネ 1 1 2 を補助するように載置されて、始動位置 1 4 0 にピストン 1 1 0 を維持している。第 2 磁石 1 1 8 は、ピストン 1 1 0 が二次位置 1 4 2 に移動した場合に、二次位置 1 4 2（図 4）にピストン 1 1 0 を維持するように配置されている。

40

【 0 0 1 6 】

ピストンのステム 1 1 4 は、そこからバルブ機構の反対まで延びていてもよく、図 2 ~ 図 4 に見られているように、キャップ 1 3 2 内のガイドチャネル 1 4 6 内に受容されてもよい。キャップ 1 3 2 は、バネ 1 1 2 のためのシート 1 4 8 を含んでいてもよい。キャップ 1 3 2 のこれらの特徴はアクチュエータの整列に寄与し、バネおよびピストンのねじりおよび/または座屈を回避している。

【 0 0 1 7 】

50

アクチュエータ１０４は、ピストン１１０とハウジング１０２との間に配置されて、始動位置１４０に到達したときに騒音を減少させる第１バンパ１３８と、ピストン１１０とハウジング１０２との間に配置されて、二次位置１４２に到達したときに騒音を減少させる第２バンパ１３９と、を含んでいる。第１バンパ１３８は、ハウジング１０２とバルブ機構１２０との間の開口部１５０をシールするためにも配置されている（図２および図４参照）。一実施形態においては、開口部１５０は、全体的に円錐台面に形成されてもよい。第１バンパ１３８および第２バンパ１３９は、ハウジング１０２内の環状溝内に、またはステム１１４のようなピストン１１０の部品上に載置され得る。

【００１８】

引き続き図２～図４を参照すると、ピストン１１０は、チャンバ１０３の内表面に対するリップシールとして、その外周の周りにシール部材１３４を含んでいてもよい。ピストン１１０の外周は環状溝１３６を含み、その溝内にシール部材１３４を載置している。一実施形態においては、シール部材１３４はＯリング、Ｖリング、またはＸリングとし得る。それとは異なり、シール部材１３４は、別の部材に対してシール係合するための、シール材料から形成された任意の他の環状シールとし得る。

【００１９】

動作において、アクチュエータ１０４は、ポート１０８を介したチャンバ１０３への流体の導入もしくはチャンバ１０３からの流体の排出、および磁石１１６、１１８の補助によって、ピストン１１０を移動させる。ピストン１１０は始動位置１４０（図３）にあり、バネ力および第１磁石１１６の磁力によってこの位置においてそこに保持されたままであり、それは取り付けられたバルブの開位置もしくは閉位置に相当しており、その状態は、限界の力がピストン１１０に加えられて、バネ力および第１磁石の磁力を超えるまで維持される。この限界の力に到達したとき、ピストン１１０は、第２磁石の磁力の補助とともに、その移動の全長を二次位置１４２（図４）へと移動し、その後、ピストン１１０を二次位置１４２において維持する。その移動の全長を通したピストン１１０の動作は素早く、それらの間にほとんど小休止のない瞬間的に近い動作であり、すなわち、始動位置１４０と二次位置１４２との間においてピストンのラグまたは浮動がなく、それはピストンの「スナップ」動作として記載され得る。この「スナップ」は、バンパなしでは可聴音を生じ、それはピストン１１０に関する第２磁石１１８の磁氣的誘因の結果であり、その誘引は、ピストンを二次位置１４２へと素早く移動するために作用する。その後、第２磁石１１８は、より低い限界の力に到達するまで、ピストン１１０を二次位置に保持または維持し、その低い限界の力に到達すると、ピストンはスナップ式動作によってその全長を再度移動することによって、その始動位置１４０に戻るよう移動する。

【００２０】

その始動位置からその二次位置へのピストンの動作は、「スナップ」動作として記述されてもよい。この「スナップ」は非常に素早く、始動位置と二次位置との間の移動の全長におけるピストンの瞬間的に近い動作であり、それらの間においてピストンのラグまたは浮動がない。始動位置と二次位置との間で移動する場合の、アクチュエータの「スナップ」動作は、磁石の存在によって容易にされており、この磁石は、２つの位置の間でピストンを誘引して引っ張る。このことは、バンパなしのそのような素早い動作が騒音を減少させ、交互の位置に到達した場合に、ピストンがハウジングに接触して、スナップ状の音が聞こえることとなり、それはアクチュエータの構成に依存して、取り付けられたバルブの「オン」位置もしくは「オフ」位置とされてもよい。

【００２１】

図６は、バルブデバイスの別の実施形態を図示しており、全体的に参照符号２００で示され、内燃エンジンにおいて使用するためのものである。デバイス２００は、内部チャンバ１０３を形成し且つチャンバ１０３と流体連通したポート１０８を備えた容器部１３０およびキャップ１３２を含み得る、ハウジング１０２を含んでいる。図６に見られているように、ポート１０８は、容器部１３０およびキャップ１３２を通じてハウジング１０２に入っているが、それに限定されない。ここに図示されたように、代替の実施形態におい

10

20

30

40

50

ては、ポート 1 0 8 は、個別に容器部 1 3 0 またはキャップ部 1 3 2 のいずれかを通じて入ってもよい。チャンバ 1 0 3 内にはアクチュエータ 1 0 4 が収容されており、このアクチュエータは、前述の通り、バルブ機構 1 2 0 に接続可能なステム 1 1 4 を備えたピストン 1 1 0 と、ピストン 1 1 0 を第 1 位置に付勢するバネ 1 1 2 と、ピストン 1 1 0 を磁氣的に誘引するための 1 つ以上の磁石 1 1 6 と、を含んでいる。

【 0 0 2 2 】

デバイス 2 0 0 は位置センサ 9 2 を含み、ピストン 1 1 0 の位置を感知して、ポート 1 0 8 を通じたチャンバ 1 0 3 内への流体流れを制御するコントローラ（図示略）へのフィードバックを可能にし得る。位置センサは、米国仮出願第 6 1 / 6 6 2 , 2 5 5 号明細書に記載されたようなものであり、位置センサおよびアクチュエータ内におけるそれらの適用を開示したすべてに関して、参照によりここに統合されている。

10

【 0 0 2 3 】

図 6 のバルブ機構 1 2 0 は、バルブ開口部 1 2 4 およびポケット 1 2 6 を備えた導管 1 2 2 を含み、少なくとも部分的にポケット 1 2 6 内に受容可能なバネ装填式ゲート 2 2 8 を含み、バネ装填式ゲート 2 2 8 を貫通した通路 2 2 9 を備えている。バネ装填式ゲート 2 2 8 は、ポケット 1 2 6 内において線形に移動可能であり、ピストン 1 1 0 の線形動作に応答して、導管 1 2 2 内において開位置（図 3 参照）と閉位置（図 4 参照）との間でバネ装填式ゲート 2 2 8 を移動させる。導管 1 2 2 は、前述の通りである。導管のバルブ開口部 1 2 4 は、最大約 2 インチ（5 0 . 8 mm）の直径であってもよい。別の実施形態においては、バルブ開口部 1 2 4 は、約 1 インチ（2 5 . 4 mm）以下の直径である。別の実施形態においては、バルブ開口部 1 2 4 は、約 0 . 5 インチ（1 2 . 7 mm）以下の直径である。別の実施形態においては、バルブ開口部は、約 0 . 2 5 インチ（6 . 3 5 mm）と約 0 . 5 インチ（1 2 . 7 mm）との間の直径を有するような寸法とされている。

20

【 0 0 2 4 】

図 7 ~ 図 9 を参照すると、バネ装填式ゲートの一実施形態は、全体的に参照符号 2 2 8 で示されたように図示されている。バネ装填式ゲート 2 2 8 は、第 1 ゲート部材 2 3 0、第 2 ゲート部材 2 3 2、および第 1 ゲート部材 2 3 0 と第 2 ゲート部材 2 3 2 との間に受容された環状弾性バンド 2 3 4 を含んでいる。環状弾性バンド 2 3 4 は、第 1 ゲート部材 2 3 0 と第 2 ゲート部材 2 3 2 との間に挟まれるように記載されてもよい。図 9 に見られているように、第 2 ゲート部材 2 3 2 は、その内面 2 5 2 の一部として、環状弾性バンドの一部を受容するためのトラック 2 3 6 を含んでいる。図 7 ~ 図 9 には見えていないが、第 1 ゲート部材 2 3 0 もトラック 2 3 6 を含んでいる。一実施形態においては、弾性材料は天然ゴムまたは合成ゴムである。

30

【 0 0 2 5 】

第 1 ゲート部材 2 3 0 および第 2 ゲート部材 2 3 2 は、同一またはほぼ類似した部材であってもよいが、それに限定されない。図 7 および図 9 に示されたように、第 1 ゲート部材 2 3 0 および第 2 ゲート部材 2 3 2 は同一であり、図が印刷されたページの向きにおけるゲート 2 2 8 の右側または左側のいずれかとするのが可能である。このことは、導管 1 2 2 内の流体流れの方向にかかわらず、バルブの類似した性能を可能にしている。

【 0 0 2 6 】

図 7 および図 9 を参照すると、第 1 ゲート部材 2 3 0 および第 2 ゲート部材 2 3 2 の両方は、開口部 2 3 3 を備え、その内部に通路 2 2 9 の一部を画定している。開位置において、図 6 に示されたように、バネ装填式ゲート 2 2 8 を通じた通路 2 2 9 は、導管 1 2 2 と整列されており、流体がそこを通じて流れることを可能にしている。通路 2 2 9 を備えたゲートの一部は、開位置部 2 4 0（図 7）としてここに参照されており、スライダ 2 6 6 の反対側に配置された隣接部は、閉位置部 2 4 2 として参照されており、それは、閉位置に移動した場合、ゲート 2 2 8 のこの部分が、導管 1 2 2 を閉塞して、そこを通る流体流れを遮るからである。各ゲート部材 2 3 0、2 3 2 の閉位置部 2 4 2 は、概略平滑な連続した外側面 2 5 0 を備えている。

40

【 0 0 2 7 】

50

ここで、環状弾性バンド 234 は全体的に楕円形状であり、したがって、開放空間を形成した内周 282、外周 284、および対向した第 1 側 286、第 2 側 288 を含んでいる。環状弾性バンド 234 は、第 1 ゲート部材 230 および第 2 ゲート部材 232 のトラック 236 内に受容され、一方のトラック 236 内に第 1 側 286 が受容され、他方のトラック 236 内に第 2 側 288 が受容されている。環状バンド 234 が、第 1 ゲート部材 230 および第 2 ゲート部材 232 のトラック 236 内に載置された場合、第 1 ゲート部材 230 および第 2 ゲート部材 232 は、互いに距離 D だけ離間されている（図 7）。トラック 236 は、環状弾性バンド 234 が同様にゲート部材の外周から離れて挿入されるように配置されている。図 8 に見られているように、この構成は、第 1 ゲート部材 230 と第 2 ゲート部材 232 との間の環状弾性バンド 234 の外面の周囲にチャンネル 254 を形成し、このチャンネルは、図 6 に示された排出ポート 170 と流体連通したポケット 126 内において、バネ装填式ゲート 228 の周囲に流体を流している。チャンネル 254 を介したこの排出は、導管 122 を通じた流体流れの方向に略直交しており、ゲートがより完全にポケット内に移動した場合に、ポケット 126 から流体を排出する。

【0028】

環状弾性バンド 234 は、第 1 ゲート部材 230 と第 2 ゲート部材 232 との間に圧縮可能であり、したがって、導管 122 を通じた流れの方向に平行に作用するバネとして機能する。環状弾性バンド 234 は、第 1 および第 2 ゲート部材を付勢して、ポケット 126 の対向した壁と密着係合している。それに加えて、環状弾性バンド 234 は、導管を通じて流れる流体によって環状弾性バンド 234 にかけられた力に反応して、径方向外向きに膨張し、環状弾性バンド 234 と第 1 ゲート部材 230 および第 2 ゲート部材 232 内のトラック 236 の外壁部との間にシールを形成する。

【0029】

動作時に、図 6 に示された開位置において、左から右へもしくは右から左へと導管を通じて流れる流体は、バネ装填式ゲート 228 内の通路 229 を通過し、流体の圧力は、環状弾性バンド 234 に径方向外向き作用する力を与え、したがって環状弾性バンドを、トラック 236 の外周と密着係合するように押圧する。この密着係合は、アクチュエータへの流体の漏れを防止し、図 7 ~ 図 9 に示された実施形態のゲート 228 を、図 3 および図 4 に示された単一ボディ、剛体ゲートのゲート部材よりも、より漏れに抵抗する状態としている。この実施形態は、特に大気圧もしくは準大気圧において導管 122 を通る気流を伴った、特に自然吸気エンジンとの使用に適している。しかしながら、導管 122 が過給器システムの過給圧側に接続された実施形態においては、環状弾性バンド 234 によって提供された漏れの保護は、導管 122 を通じて流れる流体がポケット 126 内に圧力を生じ、その圧力がバネ装填式ゲート 228（およびこれによりピストン 110）を別のピストンを押圧するように作用し得る、もしくはそうでなければその制御された動作を妨げるように作用し得ることを防止することを補助している。過給エンジンにおける、およびバネ装填式ゲート 228 によって得られる圧力は、一般的に約 5 p s i ~ 約 30 p s i の間の範囲である。

【0030】

環状弾性バンド 234 はゲートも構成し、このゲートは、環状弾性バンド 234 があるために、特にポケット 126 の寸法、およびゲート部材 230、232 の厚さに関して、製造公差に対して敏感でない。ポケット 126 は、一般的にバネ装填式ゲート 228 の除荷された幅よりも小さい幅を有するように形成され、締めばめを形成している。バネ装填式ゲート 228 内において、バネ装填式ゲート 228 がポケット 126 内に挿入された場合、環状弾性バンド 234 は、第 1 ゲート部材 230 と第 2 ゲート部材 232 との間に圧縮された状態となる。ポケット 126 内に挿入（楔打ち）された場合の、第 1 ゲート部材 230 および第 2 ゲート部材 232 への環状弾性バンドの付勢作用は、各個別のゲート部材を付勢または押圧し、ポケットの壁と密着係合させて、漏れを減少または防止する。最も重要なことは、剛体ゲート部材 230、232 もしくは単一の剛体ゲートの弾性係数に対して、実質的により低い環状弾性バンドの弾性係数は、バネ装填式ゲート 228 に作用

する垂直抗力およびその経路に沿ったアセンブリの線形動作に対抗する垂直抗力が、実質的により低くなることを意味している。このことは摩擦力（摩擦力は垂直抗力と摩擦係数との積に等しい）、したがって、必要なソレノイド作動力を減少させている。この利得は、以下に記載された他の実施形態にも等しくあてはまる。

【0031】

ここで図10および図11を参照すると、全体的に参照符号228'として示されたバネ装填式ゲートの第2実施形態が提供されており、それは図7～図9と同様に、第1ゲート部材230'、第2ゲート部材232'、および第1ゲート部材230'と第2ゲート部材232'との間に受容された環状弾性バンド235を含んでいる。環状弾性バンド235は、第1ゲート部材230'と第2ゲート部材232'との間に挟まれるように記載され得る。図9に見られているように、第2ゲート部材232'は、その内面252'の一部として環状弾性バンド235の一部を受容するためのトラック237を含んでいる。図10および図11には見えていないが、第1ゲート部材230'もトラック237を含んでいる。両方のゲート部材230'、232'は、前述のように、ゲート228'をピストン110の連結端部152（図6）にスライド可能に連結するためのスライダ266'を含んでいる。

【0032】

ここで、図11に示されているように、環状弾性バンド235は、全体的に8の字形状の弾性材料製バンドであり、したがって、第1開放空間を形成した第1内周272、第2開放空間を形成した第2内周273、外周274、ならびに対向した第1側276および第2側278を含んでいる。環状弾性バンド235は、第1ゲート部材230'および第2ゲート部材232'のトラック237内に受容され、一方のトラック237内に第1側276が受容され、他方のトラック237内に第2側278が受容されている。環状弾性バンド235が8の字形状であるので、トラック237も通常は8の字形状である。環状バンド235が、第1ゲート部材230'および第2ゲート部材232'のトラック237内に載置された場合、第1ゲート部材230'および第2ゲート部材232'は、互いに距離D'だけ離間されている（図10）。トラック237は、第1ゲート部材230'および第2ゲート部材232'の外周から所定の距離だけ離れるように（すなわち、外側から所定の距離だけ内側に）環状弾性バンド235を受容して、前述の図6～図9に関連したような排出を提供するように配置されている。

【0033】

第1ゲート部材230'および第2ゲート部材232'は、互いに実質的に異なっているが、両方がその内部に通路229の一部を形成した第1開口部233'を備え、この通路は開位置において導管122と整列されて、流体がそこを通じて流れることを可能にしている。ゲートのこの部分は、開位置部240'として参照され（図10）、その部分に隣接したスライダ266'の反対側は、閉位置部242'として参照され、それは、閉位置に移動した場合に、ゲート228'のこの部分が導管122を塞ぎ、流体が底を通じて流れることを防止するためである。この実施形態においては、第1ゲート部材230'の閉位置部242'は、そこを通った第2開口部244を含んでいる。第2開口部は、第1開口部233'と略同一の寸法であってもよい。第2ゲート部材232'は、その閉位置部242'内に第2開口部を含んでいない。代わりに、第2ゲート部材232'の閉位置部242'は、実質的に連続的で平滑な外面を備えている。第2ゲート部材232'は、その内面252'から突出したプラグ253を含み得る。このプラグ253は、環状弾性バンド235によって形成された第2開口空間の寸法内に適合し、少なくとも第1ゲート部材230'の第2開口部244のサイズとなるような寸法とされており、第2開口部244は、弾性バンド235の第2内周273よりも小さい開口部を形成している。プラグ253は、第2ゲート部材232'の内面252'実質的に平滑な部分であってもよい。

【0034】

開位置において、通路229を通じて流れる流体は、環状弾性バンド235に径方向外向きに作用する力を生じ、したがって環状弾性バンドを押圧して、トラック237の外周

10

20

30

40

50

と密着係合させる。この密着係合は、アクチュエータおよびポケット 1 2 6 内への流体の漏れを減少させまたは防止しており、図 1 0 および図 1 1 に示された実施形態におけるバネ装填式ゲート 2 2 8 ' を、図 3 および図 4 に示されたゲート部材よりもより漏れに抵抗する状態としている。

【 0 0 3 5 】

閉位置において、導管 1 2 2 内の流体流れは、第 1 ゲート部材 2 3 0 ' によって形成されたバネ装填式ゲート 2 2 8 ' の側に向かう方向となり得る。特に、流れのこの向きは、導管 1 2 2 が過給器システムの過給圧側に接続されて、全体的にそこを通る流れから過給圧を停止するように作動された場合に有利である。これは、過給圧が第 2 開口部 2 4 4 を通過し、環状弾性バンド 2 3 5 の第 2 内周 2 7 3 に向かってプラグ 2 5 3 によって配向され、環状弾性バンドに径方向外向きに作用し、環状弾性バンドを第 1 ゲート部材 2 3 0 ' および第 2 ゲート部材 2 3 2 ' のトラック 2 3 7 に対して密着係合させる。第 2 開口部 2 4 4 の存在は、第 1 ゲート部材 2 3 0 ' の外側面の表面積を最小化しており、これにより、過給圧は導管 1 2 2 内の流れ方向に平行に作用する力を負荷し、環状弾性バンド 2 3 5 を軸方向に圧縮させることを可能にしている。過給圧が環状弾性バンド 2 3 5 を軸方向に圧縮した場合、ゲート部材 2 3 0 ' 、 2 3 2 ' の一方は距離を D ' に縮めて他方のより近くに移動し、ポケット 1 2 6 の 1 つの壁とゲート部材の 1 つの壁との間のギャップを生じ、そこを通じて流体が漏れ得る。このことは、所望しない結果である。したがって、ゲート部材 2 2 8 ' に関して、過給圧が、略連続的に平滑な外側面の第 2 ゲート部材 2 3 2 ' に衝撃を与える方向において、導管内を流れることは所望されない。

【 0 0 3 6 】

図 1 2 ~ 1 4 を参照すると、(第 1 または第 2 ゲート部材のいずれかに向かった方向の流れとともに動作可能な) 自在バネ装填式ゲートが図示され、参照符号 3 2 8 によって示されている。自在バネ装填式ゲート 3 2 8 は、図 1 0 および図 1 1 の実施形態と同様の第 1 ゲート部材 2 3 0 ' と、第 1 ゲート部材 2 3 0 ' と同様の全体構成を備えた第 2 ゲート部材 3 3 2 と、閉位置に関して必要な閉塞に寄与する内部ゲート部材 3 3 4 と、第 1 ゲート部材 2 3 0 ' と内部ゲート部材 3 3 4 との間に形成されたトラック内に配置された第 1 環状弾性バンド 3 4 6 と、第 2 ゲート部材 3 3 2 と内部ゲート部材 3 3 4 との間に形成されたトラック内に配置された第 2 環状弾性バンド 3 4 8 と、を備えている。図 1 3 を参照すると、第 2 ゲート部材 3 3 2 は、開位置部 2 4 0 ' 内の第 1 開口部 3 3 3 と、閉位置部 2 4 2 ' 内の第 2 開口部 3 4 4 と、を含み、スライダ 3 6 6 を含み得る。内部ゲート部材 3 3 4 は、その開位置部 2 4 0 ' 内の開口部 3 3 6 を含み、閉位置部 2 4 2 ' を形成した、対向した略連続的な外側面を備え、その外側面は、自在バネ装填式ゲート 3 2 8 が閉位置にある場合、導管を通じた流体の流れを妨げることが可能である。

【 0 0 3 7 】

図 1 2 ~ 図 1 4 に示された実施形態において、8 の字形状の環状弾性バンドは、第 1 ゲート部材 2 3 0 ' および第 2 ゲート部材 3 3 2 の各々の 2 つの開口部のために、好適である。8 の字形状の環状弾性バンド 3 4 6 、 3 4 8 は、前述されている。ここで、第 1 環状弾性バンド 3 4 6 は、内部ゲート部材 3 3 4 の第 1 トラック 3 5 2 および第 1 ゲート部材 2 3 0 ' のトラック 2 3 7 の両方の内部に載置され、それらのトラックは、好適に第 1 環状弾性バンド 3 4 6 を受容するための寸法とされた 8 の字形状である。それに類似して、第 2 環状弾性バンド 3 4 8 は、内部ゲート部材 3 3 4 の第 2 トラック 3 3 7 および第 2 ゲート部材 3 3 2 のトラック 3 3 7 の両方の内部に載置され、それらのトラックは、好適に第 2 環状弾性バンド 3 4 8 を受容するための寸法とされた 8 の字形状である。

【 0 0 3 8 】

動作において、自在バネ装填式ゲート 3 2 8 は、開位置および閉位置において、図 1 0 および図 1 1 のバネ装填式ゲート 2 2 8 ' の第 1 部ゲート材側に関して、前述のように作動する。自在バネ装填式ゲート 3 2 8 は、任意の特別な流れ配向を必要とすることなく、自然吸気、スーパーチャージャ付、またはターボチャージャ付エンジンに使用され得る。その普遍的性質、および第 1 および第 2 ゲート部材の各々の閉位置において減少された表

10

20

30

40

50

面積の利得は、このゲートを機能させて、ゲートをシールさせて、導管を通じた流れの方向にかかわらず、ピストン 100、200 およびポケット 126 内への漏れを減少または防止している。この実施形態は、環状弾性バンドの外周の周りに複数のチャンネル 254 を提供し、前述のように、アクチュエータと排出ポート 170 (図 6) との間の流体連通に寄与している利得を備えている。

【0039】

ここに開示されたバネ装填式ゲートの各実施形態において、環状弾性バンドは全体的に平滑なバンドとして記載され、図 6 および図 14 に見られているように、全体的に長方形断面を備えている。しかし、環状弾性バンドは、そのような構成に限定されない。別の実施形態において、環状弾性バンドは、図 15 および図 16 に示されたように、全体的に不規則な内面および外面を備えていてもよい。この実施形態においては、環状弾性バンドは全体的にジャバラとして参照された環状弾性バンド 434 であり、波状の外周 474 およびそれに対して反対に波状となった内周 476 を備えている。環状弾性バンド 434 が 8 の字形状構成を備えている場合、横断部材 435 は 8 の字の中央を形成し、ジャバラとされてもよい。図 15 および図 16 に示されたように、横断部材 435 およびバンドの主部のジャバラは、導管を通じた流体流れの方向に対して横向とされ、したがって、環状弾性バンド自身を通っている。ジャバラの弾性バンド 434 は、第 1 ゲート部材と第 2 ゲート部材との間のバンドの圧縮性により均一に寄与するので、有利である。

【0040】

詳細に且つその好適な実施形態を参照することによって本発明は記載されたため、添付の請求項に定義された本発明の範囲から逸脱することなく、改良および変更が可能であることは明らかである。

【符号の説明】

【0041】

- 100、200 ・・・デバイス
- 102、102' ・・・ハウジング
- 103 ・・・チャンバ
- 104 ・・・アクチュエータ
- 108、108' ・・・ポート
- 110 ・・・ピストン
- 112 ・・・バネ
- 114 ・・・ステム
- 116 ・・・第 1 磁石
- 118 ・・・第 2 磁石
- 120 ・・・バルブ機構
- 122 ・・・導管
- 124 ・・・バルブ開口部
- 126 ・・・ポケット
- 128 ・・・ゲート部材
- 129、229 ・・・通路
- 130 ・・・容器部
- 132 ・・・キャップ
- 134 ・・・シール部材
- 136 ・・・環状溝
- 138 ・・・第 1 バンパ
- 139 ・・・第 2 バンパ
- 140 ・・・始動位置
- 142 ・・・二次位置
- 146 ・・・ガイドチャンネル
- 148 ・・・シート

10

20

30

40

50

1 5 0	・・・開口部	
1 6 0	・・・レールシステム	
1 6 2	・・・ガイドレール	
1 6 4	・・・軌道溝	
1 6 6	・・・スライダ	
1 7 0	・・・排出ポート	
2 2 8、2 2 8′	・・・バネ装填式ゲート	
2 3 0、2 3 0′	・・・第 1 ゲート部材	
2 3 2、2 3 2′、3 3 2	・・・第 2 ゲート部材	
2 3 3	・・・開口部	10
2 3 3′、3 3 3	・・・第 1 開口部	
2 3 4、2 3 5、4 3 4	・・・環状弾性バンド	
2 3 6、2 3 7	・・・トラック	
2 4 0、2 4 0′	・・・開位置部	
2 4 2、2 4 2′	・・・閉位置部	
2 4 4、3 4 4	・・・第 2 開口部	
2 5 3	・・・プラグ	
2 5 4	・・・チャネル	
2 6 6′	・・・スライダ	
3 2 8	・・・自在バネ装填式ゲート	20
3 3 4	・・・内部ゲート部材	
3 4 6	・・・第 1 環状弾性バンド	
3 4 8	・・・第 2 環状弾性バンド	
3 5 2	・・・第 1 トラック	
3 3 7	・・・第 2 トラック	
3 6 6	・・・スライダ	
4 3 5	・・・横断部材	

【図 1】

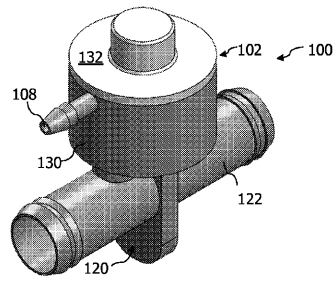


FIG. 1

【図 2】

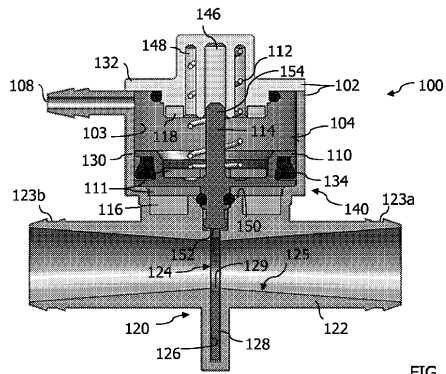


FIG. 2

【図 3】

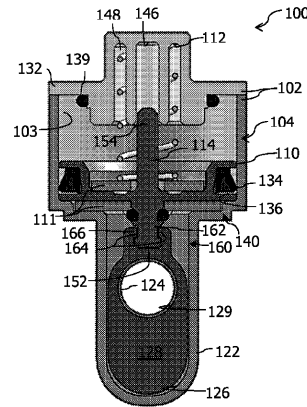


FIG. 3

【図 4】

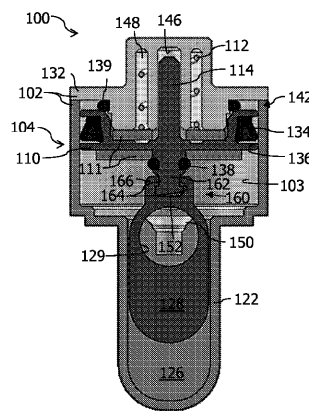


FIG. 4

【図 5】

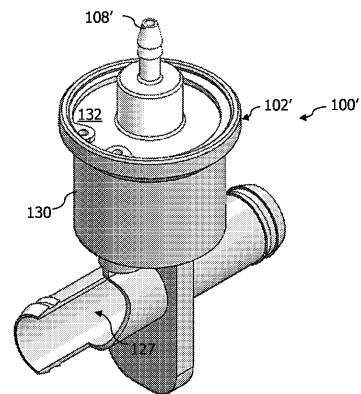
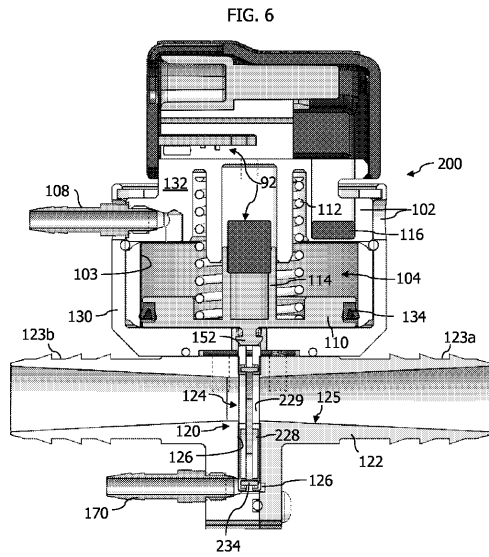
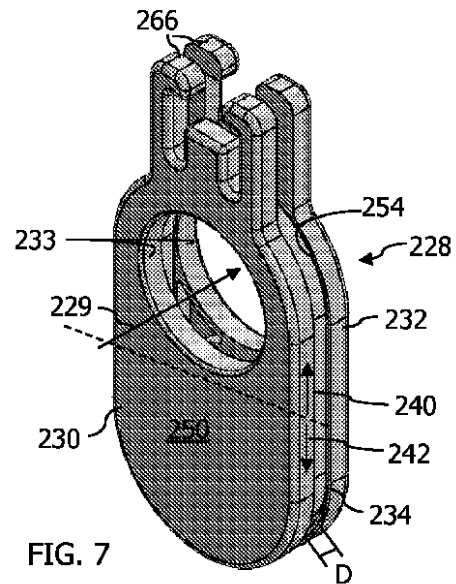


FIG. 5

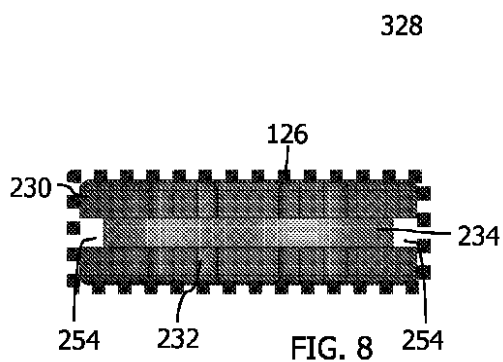
【 図 6 】



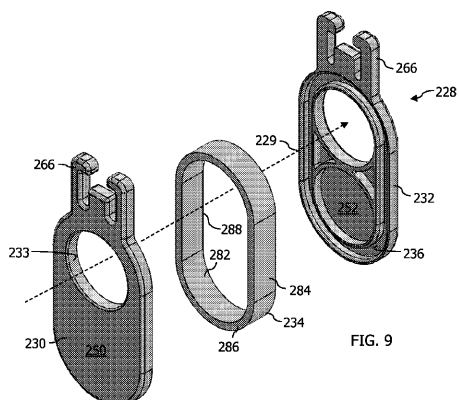
【圖 7】



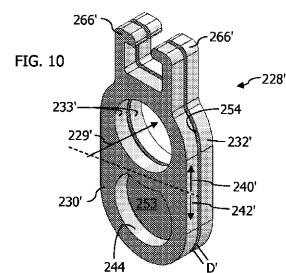
【 図 8 】



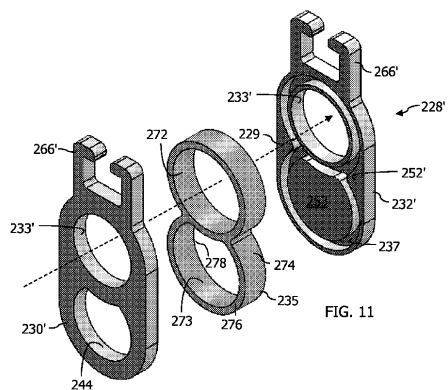
【圖 9】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【図 1 2】

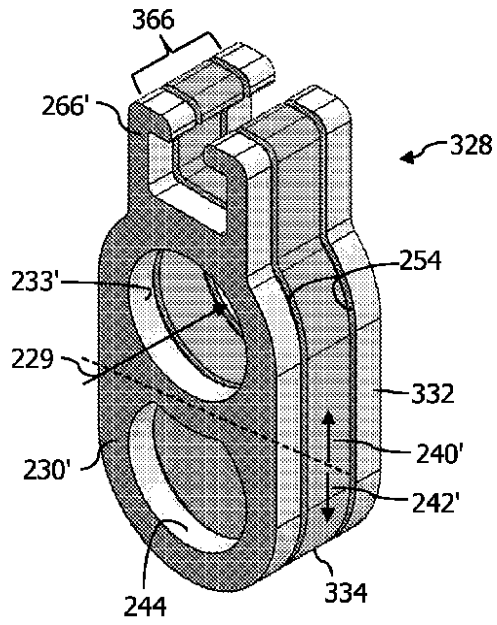


FIG. 12

【図 1 3】

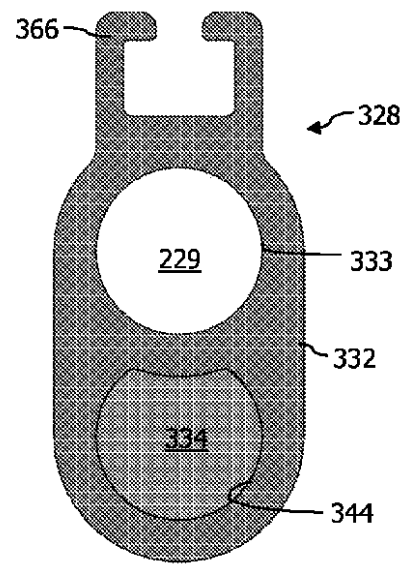


FIG. 13

【図 1 4】

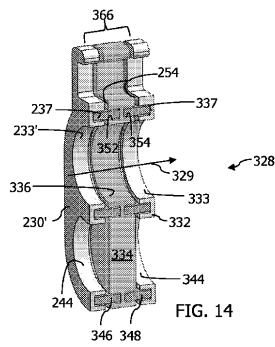


FIG. 14

【図 1 6】

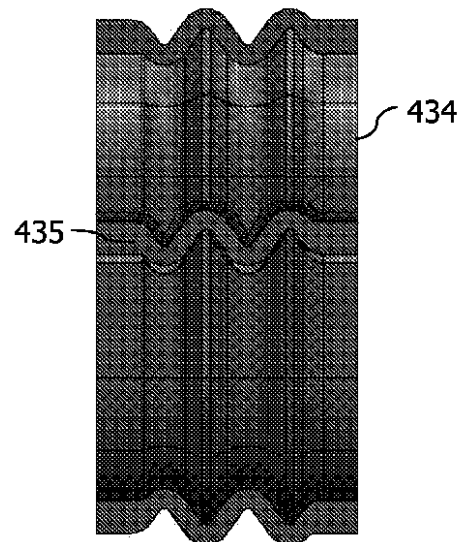


FIG. 16

【図 1 5】

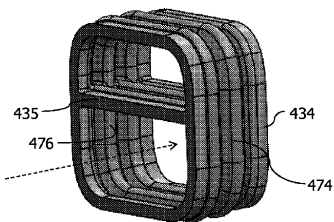


FIG. 15

フロントページの続き

- (72)発明者 ブライン・エム・グレイチェン
アメリカ合衆国・ミシガン・４８３６７・レオナード・ガーランド・レーン・８９０
- (72)発明者 ディヴィッド・イー・フレッチャー
アメリカ合衆国・ミシガン・４８５０７・フrint・ウエスト・リード・ロード・１４８０
- (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 加藤 昌人

- (56)参考文献 米国特許第０５１９５７２２(US, A)
米国特許第０２３０６４９０(US, A)
実公平０４－００１４１２(JP, Y2)
米国特許第０２７０５６１０(US, A)
米国特許第０２２０４１４２(US, A)
米国特許出願公開第２０１２／０３１３０２３(US, A1)
米国特許第０３７０６３２１(US, A)
米国特許第０４２５３４８７(US, A)
実開平６－４０５３０(JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16K 3/02