

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6317448号
(P6317448)

(45) 発行日 平成30年4月25日(2018.4.25)

(24) 登録日 平成30年4月6日(2018.4.6)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16 K 31/10	(2006.01)	F 16 K 31/10
F 16 K 3/02	(2006.01)	F 16 K 3/02
F 16 K 15/14	(2006.01)	F 16 K 15/14
F 16 K 15/18	(2006.01)	F 16 K 15/18

E
Z
F

請求項の数 21 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2016-538555 (P2016-538555)
(86) (22) 出願日	平成26年12月11日 (2014.12.11)
(65) 公表番号	特表2016-540173 (P2016-540173A)
(43) 公表日	平成28年12月22日 (2016.12.22)
(86) 國際出願番号	PCT/US2014/069796
(87) 國際公開番号	W02015/089305
(87) 國際公開日	平成27年6月18日 (2015.6.18)
審査請求日	平成29年11月13日 (2017.11.13)
(31) 優先権主張番号	61/914,866
(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)

早期審査対象出願

(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】ソレノイド駆動式ゲートバルブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力式ゲートバルブであって、

ソレノイドコイルと、バルブ機構に接続されたアーマチャードと、を備え、

前記バルブ機構は、

接続開口と、対向配置されたポケットと、を有する導管と、

前記接続開口と前記ポケットとの間で直線的に移動可能なスプラングゲートアセンブリと、を含み、

前記スプラングゲートアセンブリは、開口を有する第1のゲート部材と、開口を有すると共に前記第1のゲート部材と対向する第2のゲート部材と、前記第1および第2のゲート部材間に保持されたエンドレス弾性帯と、を含み、前記開口およびエンドレス弾性帯は、前記スプラングゲートアセンブリを通過する通路を協働で画定し、かつ、

前記第1および第2のゲート部材は、前記接続開口と前記ポケットとの間での往復直線運動のために、前記アーマチャードに対して機械的に結合されており、

前記第2のゲート部材は、外側向きリセスと、前記外側向きリセス内に配置されたチェックバルブ開口と、前記第1および第2のゲート部材および前記エンドレス弾性帯によって形成されたチャンバーからの流れに対して前記チェックバルブ開口を選択的に密封するように前記チェックバルブ開口に隣接して配置されたチェックバルブと、を有する、動力式ゲートバルブ。

【請求項 2】

10

20

機械的結合部は、前記アーマチャーから突出するステムを備え、かつ、前記ステムの接続開口端部は前記スプラングゲートアセンブリに固定されている、請求項 1 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 3】

機械的結合部は、前記アーマチャーから突出するステムと、前記導管の長手方向縦軸と平行な方向の前記ステムと前記スプラングゲートアセンブリとの間の相対的スライド移動を許容するように前記ステムの接続開口端部と前記スプラングゲートアセンブリの接続開口端部とを相互接続するレールシステムと、を備える、請求項 1 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 4】

前記ステムの前記接続開口端部および前記スプリングゲートアセンブリの前記接続開口端部の一方はガイドレールを含み、かつ、前記ステムの前記接続開口端部および前記スプリングゲートアセンブリの前記接続開口端部の他方は、前記ガイドレールの周囲を取り囲むように構成されたスライダーを含む、請求項 3 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 5】

機械的結合部は前記アーマチャーから突出するステムを備え、前記ステムの前記接続開口端部は拡大されたプレート状ヘッドを含み、かつ、少なくとも前記第 1 および第 2 のゲート部材の接続開口端部は、協働で、前記プレート状ヘッドを取り囲むソケットを形成する、請求項 1 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 のゲート部材はそれぞれ、前記エンドレス弾性帯の一部を受け容れるためのトラックを含み、前記トラックおよびエンドレス弾性帯は、前記エンドレス帯が前記トラック内に着座させられたとき前記第 1 および第 2 のゲート部材が非ゼロ距離だけ互いに離間させられるように構成され、前記トラックは、前記第 1 および第 2 のゲート部材間に配置された前記エンドレス弾性帯の外面の周りにチャネルを形成するように、前記第 1 および第 2 のゲート部材の外周から、ある距離だけ前記エンドレス弾性帯を奥まった所に置くように配置される、請求項 1 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 7】

前記接続開口、前記ポケットおよび前記チャネルと流体連通するベントポートをさらに備える、請求項 6 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 8】

前記ポケットは、このポケット内への前記スプラングゲートアセンブリの挿入時に、前記スプラングゲートアセンブリと前記ポケットとの間に締まり嵌めが生じるように、前記スプラングゲートアセンブリが前記ポケットに挿入されていない状態での前記スプラングゲートアセンブリの幅よりも小さな、前記導管の長手方向軸線に対して平行な方向における幅を有する、請求項 1 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 のゲート部材は閉ポジション部分を含み、前記第 1 のゲート部材は第 2 の開口を有し、前記第 2 のゲート部材は前記第 2 の開口と対向する実質的に連続した滑らかな外面を有し、前記エンドレス弾性帯は、8 の字形状であって、前記 8 の字形状の対向ループ内で前記通路および前記第 2 の開口を分離する 8 の字形状を有する、請求項 1 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 10】

前記第 2 のゲート部材は前記第 2 の開口と対向する内面から突出するプラグを有し、前記プラグは、前記 8 の字形状の隣接ループ内に嵌合するよう構成され、かつ、少なくとも前記第 2 の開口のサイズとなるような寸法とされている、請求項 9 に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項 11】

前記第 1 および第 2 のゲート部材の一方がラッチを含み、かつ、前記第 1 および第 2 のゲート部材の他方が対応するように配置されたデントを含み、前記ラッチは、組み立て

10

20

30

40

50

状態において、前記スプリングゲートアセンブリを保持するために前記デテントと係合する、請求項1に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項12】

前記エンドレス弾性帯は蛇腹壁状の長手方向断面を有する、請求項1に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項13】

前記外側向きリセスは前記チェックバルブ開口を支える複数のチェックバルブリテナー開口を含み、かつ、前記チェックバルブは、前記チェックバルブリテナー開口によって収容されかつ保持される複数のチェックバルブリテナーを含む、請求項1に記載の動力式ゲートバルブ。

10

【請求項14】

前記第1のゲート部材は前記複数のチェックバルブリテナー開口と対向する内面を有し、かつ、前記内面は、チェックバルブリテナー開口と整列させられると共に前記チェックバルブと係合する複数の内側に突出する停止ポストを含む、請求項1_3に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項15】

前記チェックバルブは略平坦なシール面を含み、かつ、前記チェックバルブリテナーは、前記チェックバルブリテナー開口を貫通して延在すると共にそれを塞ぐよう構成された突出ネック部分と、前記チェックバルブリテナー開口の壁によって干渉的に保持されるよう構成されたヘッド部分と、を備える、請求項1_3または請求項1_4に記載の動力式ゲートバルブ。

20

【請求項16】

前記チェックバルブは複数のリテナーストッパーを含み、前記複数のリテナーストッパーは、前記複数のチェックバルブリテナーと整列させられ、かつ、前記略平坦なシール面から前記複数のチェックバルブリテナーと反対の側に突出する、請求項1_5に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項17】

前記チェックバルブは、前記チェックバルブ開口を、前記チャンバーと、第1のゲート部材開口と、第2のゲート部材開口と、そして前記外側向きリセスにおける圧力が前記チャンバー内の圧力よりも高い場合には通路と、流体的に相互接続するために選択的に開く、請求項1に記載の動力式ゲートバルブ。

30

【請求項18】

前記チェックバルブは、前記チェックバルブ開口を、前記チャンバーから、第1のゲート部材開口から、第2のゲート部材開口から、そして前記外側向きリセスにおける圧力が前記チャンバー内の圧力よりも低い場合には通路から、流体的に切り離すために選択的に閉じる、請求項1_7に記載の動力式ゲートバルブ。

【請求項19】

スプリングゲートアセンブリであって、

第1のゲート部材および第2のゲート部材であって、それぞれがその開ポジション部分においてそれを貫通する開口を画定し、前記第2のゲート部材は、その閉ポジション部分にチェックバルブ開口を備え、かつ、前記チェックバルブ開口を選択的に密封するチェックバルブ部材を有する、第1のゲート部材および第2のゲート部材と、

40

エンドレス弾性帯であって、少なくとも第1の開放スペースを画定する内周面を有し、前記スプリングゲートを通過する通路を形成するよう整列させられた前記第1および第2のゲート部材の両方における前記開口との整列のために、その前記第1の開放スペースが配向された状態で、前記第1および第2のゲート部間に圧縮状態で挟み込まれた、エンドレス弾性帯と、を具備し、

前記エンドレス弾性帯は、前記第1および第2のゲート部材に対して、それらを互いに離間させる付勢力を加え、かつ、前記第1のエンドレス弾性帯と、前記第1のゲート部材と、前記第2のゲート部材とは、開ポジションと閉ポジションとの間で、集合的に一緒

50

に移動する、スプリングゲートアセンブリ。

【請求項 20】

前記第1のゲート部材は、前記チェックバルブ部材に向かって、閉ポジション部分の内面から突出する複数の停止ポストを有する、請求項19に記載のスプリングゲートアセンブリ。

【請求項 21】

前記チェックバルブは、略平坦なシール面と、それぞれが前記第2のゲート部材の保持開口を通って延在する突出ネック部分と、前記保持開口を通過した後、前記第2のゲート部材によって干渉的に保持される各突出ネック部分上のヘッド部分と、を含む、請求項19に記載のスプリングゲートアセンブリ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願はゲートバルブに、さらに詳しくは、低減されたソレノイド操作力によって空気またはその他の流体の流れを選択的に制御するよう構成されたソレノイド駆動式ゲートバルブに関する。 20

【背景技術】

【0002】

自動車のエンジンにおいては、インテークマニホールド内で発生するか、あるいは真空発生器（例えば真空ポンプまたはアスピレーター）によって生み出される真空が、パワーブレーキブースター等の空気圧式補機に動力を供給するために通常使用されている。発生器および／または補機のオン／オフ動作は、普通、その中に硬質ゲートがバルブを通過する流体（この例示的用途においては空気）の流れを停止させるために導管を横切るように配置されるゲートバルブによって制御される。自動化あるいは「コマンド」バルブ内で、ゲートは、通常、ソレノイドアクチュエータによって作動させられ、そしてソレノイドコイルに印加される電流に応答して開閉させられる。このソレノイド駆動式ゲートバルブはまた、ゲートを、非給電、「常時開」または「常時閉」ポジションに向って付勢する、コイルスプリング、ダイアフラムまたはその他の付勢要素を含む傾向がある。付勢力は、その通常ポジションへとゲートを戻すためにゲートの移動に抗する摩擦力に打ち勝つ必要があり、しかもソレノイド機構はその能動的に給電されたポジションへとゲートを移動させるために同じ摩擦力および付勢力の両方に打ち勝つ必要があるので、摩擦力は必要なソレノイド操作力の多くを決定する傾向がある。 30

【0003】

良好なシールは、通常、ゲートと導管の壁との間のある程度の干渉を必要とする。したがって、（特に合理的な許容範囲内でコンポーネントのばらつきを考慮する場合には）信頼性の高い、高品質なシールを得るために設計の干渉を増加させることは、ゲートの移動に抗する摩擦力および必要なソレノイド操作力の両方を増大させる傾向がある。だが、シールの信頼性および品質がより小さな摩擦抵抗を伴って維持できたならば、有利なことには、ソレノイド操作力の減少は、ソレノイド機構のサイズ、重量、そしてパワー要求の低減を、したがって全体としてゲートバルブのサイズ、重量、そして放熱能力の低減を可能とするであろう。 40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本明細書に開示されるのは、操作力要件が低減された、信頼性の高い、高品質のシールを提供するソレノイド駆動式ゲートバルブである。当該バルブは、ソレノイドコイルと、バルブ機構に接続されたアーマチャーとを備え、バルブ機構は、接続開口と、対向配置されたポケットとを有する導管と、接続開口とポケットとの間で直線的に移動可能なスプリングゲートアセンブリとを含む。スプリングゲートアセンブリは、第1のゲート部材と、第1のゲート部材と対向する第2のゲート部材と、第1および第2のゲート部材間に保持 50

されたエンドレス弾性帯とを含み、第1および第2のゲート部材は、接続開口とポケットとの間での往復直線運動のために、アーマチャーに対して機械的に結合される。ある実施形態では、機械的結合部は、少なくとも導管の長手方向軸線に対して平行な方向に、第1および第2のゲート部材の接続開口端部に対してスライド可能なステムを含む。ある実施形態では、第1および第2のゲート部材の一方が、エンドレス弾性帯の外周内でゲート部材間に形成されるチャンバーと選択的に流体連通するチェックバルブ部材を含む。

【0005】

エンドレス弾性帯は、スプリングゲートアセンブリが、単一の、より硬質な材料から構成される一体型ゲートを圧縮することによって生み出されるであろう大きな摩擦力を伴わずにポケット内に締まり嵌めを生み出すことを可能とし、そしてまた、狭い部品公差の必要性を低減する。スライド可能な機械的結合部は、スプリングゲートアセンブリが、ソレノイド機構およびゲートアセンブリと正確に整列させられない機械的結合部によって、接続開口とポケットとの間で直線的に移動させられることを可能とし、ゲートアセンブリの移動に対する潜在的な摩擦抵抗をさらに低減する。チェックバルブは、スプリングゲートアセンブリおよびエンドレス弾性帯を圧縮するそうした事象の傾向に抵抗するように、スプリングゲートアセンブリが閉ポジションにあるときに高圧事象がチャンバーを加圧することを可能とする。チェックバルブはまた、エンドレス弾性帯が、さもなければ必要とされるであろうよりも低いスプリングレートおよび／または簡素な構造を有することを可能とする。当業者にとってスライド可能な機械的結合部およびチェックバルブ機構が本発明の有益なさらに潜在的に任意の部分であることは明らかである。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】アクチュエータハウジングおよびバルブ機構を含むバルブの斜視図である。

【図2】バルブ機構の導管の長手方向軸線および流れ方向に沿って取った図1のバルブの断面図であり、ゲートは能動的に給電された開ポジションにある。

【図3】バルブ機構の導管の流れ方向に沿って取った図1および図2のバルブの断面図であり、ゲートは給電されていない閉ポジションにある。

【図4】バルブ機構の導管の長手方向軸線および流れ方向に対して垂直な平面に沿って取ったバルブの類似の実施形態の断面図であり、ゲートは能動的に給電された開ポジションにある。

30

【図5】バルブ機構の導管の長手方向軸線に対して垂直な平面に沿って取った図4のバルブの断面図であり、ゲートは給電されていない閉ポジションにある。

【図6】アスピレーター・ベース真空発生器およびパワーブレーキブースターアセンブリに関する非特定実施形態の概略図である。

【図7】スプリングゲートアセンブリの一実施形態の側方から見た斜視図である。

【図8】スプリングゲートアセンブリの一実施形態の底面図である。

【図9】スプリングゲートアセンブリの一実施形態の側方から見た分解斜視図である。

【図10】スプリングゲートアセンブリの別な実施形態の側方から見た斜視図である。

【図11】スプリングゲートアセンブリの別な実施形態の側方から見た分解斜視図である。

40

。【図12】変形スプリングゲートアセンブリの正面図であり、一対のラッチ281がコンテストのために示されている。

【図13】変形スプリングゲートアセンブリの側断面図である。

【図14】変形スプリングゲートアセンブリの上方から見た斜視図である。

【図15】スプリングゲートアセンブリのさらに別な実施形態の側方から見た斜視図である。

【図16】スプリングゲートアセンブリのさらに別な実施形態の正面図である。

【図17】スプリングゲートアセンブリのさらに別な実施形態の長手方向断面図である。

【図18】スプリングゲートアセンブリのさらに別な実施形態の第1のゲート部材の斜視図である。

50

【図19】スプリングゲートアセンブリのさらに別な実施形態の第2のゲート部材の斜視図である。

【図20】図18および図19に示される部材を含むスプリングゲートアセンブリの部分的分解図である。

【図21】図20のスプリングゲートアセンブリの代表的なチェックバルブ部材の斜視図である。

【図22A】チェックバルブ部材およびゲート部材の組み立て前の、図21のチェックバルブ部材の斜視図である。

【図22B】チェックバルブ部材およびゲート部材の組み立て後の、図21のチェックバルブ部材の斜視図である。

【図23】バルブ機構の導管の長手方向軸線および流れ方向に垂直な平面に沿って取ったバルブの一実施形態の断面図であり、図20のスプリングゲートバルブは能動的に給電された閉ポジションにある。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下の詳細な説明は本発明の一般的な原理を例示するものであり、その実例は添付図面にさらに示されている。図面において同様の参照数字は同一または機能的に類似の要素を示している。

【0008】

本明細書で使用するように、「流体」とは、何らかの液体、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する。

【0009】

図1～3は、流体、例えばインテークからブレーキバキュームブーストシステムへと流れる空気の流れを選択的に制御するよう構成されたゲートバルブ100の一実施形態を示す。ゲートバルブ100は、ソレノイドコイル104と、バルブ機構120に対して接続可能なアーマチャ-106とを収容するハウジング102を有していてもよい。アーマチャ-106は、ソレノイドコイル104内に収容される挿入端部106aと、コイルに電流を加えた際にソレノイドコイル内により完全に収容される隣接ボディ部分107とを含む。ある構成では、挿入端部106aおよびボディ部分107は、例えば、磁性または常磁性材料、例えば鉄含有合金あるいはフェライト含有複合材料から製造された円筒体であってもよい。別の構成では、挿入端部106aおよびボディ部分107は、引き込み力の漸進的な増大をもたらすために、ボディ部分107の方向に挿入端部106aから先細になる内部リセス108を有する円筒体であってもよい。テーパーは、引き込み力が付勢要素110によって生み出される反対向きの付勢力よりも大きくなるように構成されてもよい。図2に示すように、付勢要素110は、アーマチャ-106のボディ部分107を取り囲むと共にソレノイドコイル104および非挿入端部106bの両方に当接するコイルスプリング112であってもよいが、付勢要素は、非挿入端部に当接あるいは結合されるダイアフラムあるいはフラットスプリング、非挿入端部に当接あるいは結合されるリーフスプリングであってもよいことは明らかである。これに代えて、ソレノイドは、その他の付勢要素を含む双安定ソレノイドであってもよいこともまた、当業者にとって明らかである。

【0010】

バルブ機構120は、接続開口124を有する導管122と、対向配置されたポケット126と、接続開口とポケットとの間で直線的に移動可能なスプリングゲートアセンブリ128とを含むことができる。導管122は、両端から接続開口124に向って長手方向軸線「A」に沿って、連続的に、徐々に先細になるか、あるいは幅狭になり、これによって接続開口124および対向配置されたポケット126にその最小内径を有するチューブであってもよい。導管経路の砂時計形状の断面125は、導管122を横切って移動するとき、スプリングゲートアセンブリ128の表面に作用する摩擦力を減少させる。この断面125はまたゲートバルブ100を横切る圧力降下を最小限に抑える。別な構成では、

10

20

30

40

50

導管 122 は、その全長に沿って均一な内径を有していてもよい。図示の構成では、長手方向軸線「A」に垂直な断面は円形であるが、変形例では、断面 127 は、（均一または漸減する横径および共役直径を有する）橜円形、（均一または漸減する特性幅を有する）多角形等であってもよい。

【0011】

図 1 ~ 3 の実施形態では、スプリングゲートアセンブリ 128 は、内部リセス 108 内から突出するステム 114 によって、アーマチャー 106 に対して機械的に結合される。代替実施形態では、ステム 114 は、ソレノイドコイル 104 およびアーマチャー 106 がバルブ機構 120 および接続開口 124 に向ってステムを引っ張るように構成されるか、あるいはそれらから離れるようにステムを引っ張るように構成されるかに依存して、アーマチャー 106 の挿入端部 106a から、あるいはアーマチャー 106 の非挿入端部から突出していてもよい。図 4 および図 5 の実施形態に示されるように、ソレノイドコイル 104、アーマチャー 106、付勢要素 110 およびステム 114 の相対的な配置は、（以下でさらに説明するようにスプリングゲートアセンブリ 128 の詳細な構成に依存して）常時閉バルブから常時開バルブへと、あるいはその逆へとゲートバルブ 100 を変化させるために変更可能である。ある構成では、ステム 114 はアーマチャー 106 からの一体的突起であってもよいが、別な構成では、ステムは、別の、好ましくは非磁性材料から製造される、固定された突起であってもよい。

【0012】

ステムの接続開口端部 114a はスプリングゲートアセンブリ 128 に対して固定されてもよいが、機械的結合部は、好ましくは、導管の長手方向軸線に対して少なくとも平行な方向にスプリングゲートアセンブリに対してスライド可能である。ある構成では、機械的結合部は、長手方向軸線 A に対して平行な方向への、ステム 114 とスプリングゲートアセンブリ 128 との間の相対的なスライド移動を可能にするレールシステム 160 を含む。このスライド可能な機械的結合部は、導管 122 のいずれかの端部に向かってゲートアセンブリを引っ張ることなく、アーマチャー 106 が、接続開口 124 とポケット 126 との間でスプリングゲートアセンブリ 128 を直線的に移動させることを可能とする。ソレノイドコイル 104、アーマチャー 106 および / またはステム 114 と、バルブ機構 120 との完全ではない整列は、さもなければ、その経路からスプリングゲートアセンブリ 128 を傾けようとし、したがってゲートアセンブリと導管 122 の壁との間の摩擦力を増加させる結果につながるであろう。図 2 および図 3 に示す実施形態では、レールシステム 160 は、その両側に配置されたレースウェイ溝 164 を備えた、ステムの接続開口端部 114a 付近に配置されたガイドレール 162 を含む。スプリングゲートアセンブリの接続開口端部 128a は、これに対応して、ガイドレール 162 の周囲を取り囲むと共にレースウェイ溝 164 内に突出するよう構成されたスライダー 166 を含む。変形構成では、スライダー 166 がステムの接続開口端部 114a 付近に配置され、かつ、スプリングゲートアセンブリ 128 の部材のそれぞれがガイドレール 162 およびレーストラック溝 164 を含むように、レールシステム 160 は逆にされてもよい。図 4 および図 5 に示す実施形態では、ステムの接続開口端部 114a は、拡大されたプレート状のヘッド 167 を含むことができる。図 12 ~ 14 により良く示すように、スプリングゲートアセンブリ 128 の部材は、代替的に、スライドゲートアセンブリ 128 の直線移動の経路に対して垂直な複数の方向へのスライド移動を可能とするために、ヘッド 167 の周囲にカチッと嵌るマルチパートソケット 168 を協働で形成することができる。

【0013】

最後に、バルブ機構 120 は、スプリングゲートアセンブリを通してポケット内に漏れる流体を排出するために、接続開口 124 と、そして、以下でさらに説明するようにスプリングゲートアセンブリ 128 およびポケット 126 と流体連通するベントポート 170 を含むことができる。非常に動的な流れ環境、例えば、吸気マニホールド内の空気圧を高めるためにターボ過給が使用される自動車用エンジンでは、ゲートバルブ 100 の前後の差圧は大きく変化し、一時的に逆転することさえある。ポケット 126 内への高圧空気

10

20

30

40

50

漏れはポケットを加圧し、ソレノイド操作力、付勢力、そしてゲートバルブ 100 内の期待される摩擦力のバランスを変化させることがある。ソレノイド機構およびポケット 126 の加圧における大きな差異は、スプリングゲート機構がポケット内で完全に直線的に移動するのを妨げ、バルブを部分的開および閉状態で動作させることがある。ベントポート 170 は、流体がシステム内に収容されることになる場合には（図 2 および図 3 に示すように）流体がポケット 126 から導管の入口端部 122a へと流れることを可能とするために導管 122 の内部へ開口してもよく、あるいは流体が環境に放出されるであろう場合には（図 4 および図 5 に示すように）バルブ機構 120 の外部へ開口してもよい。

【0014】

ここで図 6 を参照すると、真空ブーストパワーブレーキシステムを通過する空気の流れを制御するためにゲートバルブ 100 を使用することができる。導管は、入口端部 122a においてエアインテーク 180 に、そして出口端部 122b において真空発生器に、図示の例ではアスピレーター 190 に接続することができる。典型的なターボ過給エンジン構成では、ターボチャージャーおよびエアインタークーラー 182 は、インテークマニホールド 184 に供給される空気を加圧して、インテークマニホールド内の圧力が入口端部 122a における空気圧を上回るようにし、そして潜在的にアスピレーター 190 を通過する過渡的逆流を発生させることがある。チェックバルブ 192 はパワーブレーキブースター 194 がその真空チャージを失うのを防止するが、アスピレーター 190 を通過する逆流によって出口端部 122b における流体圧力が入口端部 122a におけるそれを上回る可能性がある。この逆転された圧力差はゲートバルブ 100 の前後での通常の圧力差よりも大きいことさえある。なぜなら、ターボチャージャーは、通常、約 1 気圧（相対）のブースト圧を提供し、そしてそうした高いブースト圧では入口端部 122a における圧力は実質的に 1 気圧（絶対）未満になる可能性があるからである。この結果、以下でさらに説明するスプリングゲートアセンブリ 128 の別の実施形態は、ある用途のためにより適しているであろう。さらに、当業者にとって、ゲートバルブ 100 が非自動車用途を含むその他の用途において、そして空気以外の流体と共に使用可能であることは明らかである。

【0015】

図 7 ~ 9 を参照すると、概して参照数字 228 で示すスプリングゲートアセンブリの別な実施形態が示されている。スプリングゲートアセンブリ 228 は、第 1 のゲート部材 230 と、第 2 のゲート部材 232 と、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 間に収容されたエンドレス弾性帯 234 とを含む。エンドレス弾性帯 234 は、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 間に挟み込まれていると説明できる。図 9 から分かるように、第 2 のゲート部材 232 は、その内面 252 の一部の周りに、エンドレス弾性帯の一部を収容するためのトラック 236 を含む。図 7 ~ 9 では認識できないが、第 1 のゲート部材 230 もまたトラック 236 を含む。

【0016】

第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 は、同一または実質的に類似の部材であってもよいが、本質的にそうした様式に限定されるものではない。図 7 および図 9 に示すように、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 が同一である場合、それぞれを導管 122 の入口端部 122a または出口端部 122b のいずれかに面するように配置することができる。これは、導管 122 内の流体の流れの方向に関係なく、同様の性能を備えたバルブをもたらす。

【0017】

特に図 7 および図 9 を参照すると、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 の両方は、協働で通路 229 を形成する開口 233 をそれ自体に有する。図 5 に示すような開ポジションにおいては、スプリングゲートアセンブリ 228 を通過する通路 229 は、流体がそれを通って流れることができるよう導管 122 と整列させられる。通路 229 を有するゲートの一部は、本明細書では、開ポジション部分 240（図 7）と呼ばれ、そして、スライダー 266 を有する接続開口端部 228a と反対側に示される隣接部分は閉ポジ

10

20

30

40

50

ション部分 242 と呼ばれる。なぜなら、ゲート 228 のこの部分は、閉ポジションへと移動する際、それを通過する流体の流れを妨げるように導管 122 を塞ぐからである。本実施形態における各ゲート部材 230, 232 の閉ポジション部分 242 は実質的に滑らかな連続した外面 250 を有する。当業者にとって、常時閉から常時開へと（またはその逆へと）ゲートバルブ設計を変更する第 2 の手段を提供し、開ポジション部分 240 が接続開口端部 228a と対向するように、開ポジションおよび閉ポジション部分 240, 242 が逆転されてもよいことは明らかである。

【0018】

この図示する実施形態では、エンドレス弾性帯 234 は略橜円形状であり、これによって、開放スペースを画定する内周面 282、外周面 284、そして対向する第 1 および第 2 の側面 286, 288 を含む。エンドレス弾性帯 234 は、第 1 の側面 286 が一方のトラック 236 内に収容されると共に第 2 の側面 288 が他方のトラック 236 内に収容された状態で、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 のトラック 236 内に収容される。エンドレス弾性帯 234 が第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 のトラック 236 内に着座させられたとき、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 は、距離 D（図 7）だけ互いに離間させられる。トラック 236 は、同様に、ゲート部材の外周面からエンドレス弾性帯 234 をある距離だけ奥まったポジションの置くように配置される。図 8 から分かるように、この構造は、ポケット 126 内でのスプリングゲート 228 周りの流体の流れおよびベントポート 170 との流体連通のために、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 間でエンドレス弾性帯 234 の外面の周りにチャネル 254 を形成する。10
チャネル 254 を介したこのベントは、導管 122 を通る流体の流れの方向に対して略垂直であり、アーマチャー 106 がポケット内により完全にゲートを移動させると（機械的結合部を越えてかつ／またはそれを通過して）コネクター開口 124 を経てポケット 126 から流体を排出する。20

【0019】

エンドレス弾性帯 234 は第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 間で圧縮可能であり、したがって導管 122 を通る流れの方向に対して平行に作用するスプリングとして機能する。さらに、エンドレス弾性帯 234 は、エンドレス弾性帯 234 と、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 におけるトラック 236 の外壁部分との間にシールを形成するように、導管 122 を通って流れる流体によってエンドレス弾性帯 234 に加えられる力に応答して半径方向外側に拡張可能である。30

【0020】

動作中、図 2 および図 5 に示すような開ポジションでは、導管を通って流れる流体は、左から右へと流れるにせよ、右から左へと流れるにせよ、スプリングゲートアセンブリ 228 内の通路 229 を通過し、そして流体の圧力は、半径方向外向きのエンドレス弾性帯 234 に作用する力を与え、これによってエンドレス弾性帯をトラック 236 の外周面とシール係合状態となるように押圧する。このシール係合は、コネクター開口 124 およびポケット 126 内への流体の漏れを低減するかあるいは防止し、これは、スプリングゲートアセンブリ 228 を、単一材料の、均一に硬質なゲートよりも、より耐漏れ性に優れたものとする。この実施形態は、特に空気が導管 122 を経て大気圧または大気圧以下の圧力で流れる自然吸気エンジンでの使用に適している。だが、導管 122 が過給空気インテークシステムのブースト圧側に接続される実施形態では、エンドレス弾性帯 234 によってもたらされる漏れ保護は、導管 122 を通って流れる流体が、ポケット 126 内で、スプリングゲートアセンブリ 228（およびアーマチャー等）を別のポジションへと押しやるか、さもなければアセンブリの制御された動作を妨害するように機能し得る圧力を発生させるのを防止するのを助ける。過給エンジンにおける、そしてスプリングゲートアセンブリ 228 およびゲートバルブ 100 がさらされる圧力は、概して、約 5 psi ないし約 30 psi の範囲である。40

【0021】

エンドレス弾性帯 234 はまた、エンドレス弾性帯の存在により、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、製造公差に影響されにくいゲートを実現する。ポケット 126 は、典型的には、締まり嵌めを生じるように、ゲートの無負荷幅よりも小さな幅を有するように形成される。スプラングゲート 228 において、エンドレス弾性帯 234 は、スプラングゲート 228 がポケット 126 内に挿入されたとき、第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 間で圧縮状態となる。第 1 および第 2 のゲート部材 230, 232 へのエンドレス弾性帯のスプリング力は、ポケット 126 内に挿入（圧入）された際に、漏れを低減または防止するために、各それぞれのゲート部材をポケットの壁とシール係合状態となるように押圧する。より重要なことに、硬質ゲート部材 230, 232 の弾性率あるいは単一の硬質ゲートの弾性率に対するエンドレス弾性帯の実質的に低い弾性率は、スプラングゲートアセンブリ 228 に作用すると共にその経路に沿ったアセンブリの直線運動に抗する垂直力は実質的に小さいことを意味する。これは、摩擦力（摩擦力は垂直力と摩擦係数との積に等しい）を、したがって必要なソレノイド操作力を軽減する。この利点は、以下に説明するその他の実施形態にも等しく適用可能である。

【0022】

ここで図 10 および図 11 を参照すると、概して参照数字 228' で示すスプラングゲートアセンブリの別の実施形態が提示され、これは、同様に、第 1 のゲート部材 230' と、第 2 のゲート部材 232' と、第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' 間に収容されたエンドレス弾性帯 235' とを含む。エンドレス弾性帯 235' は、第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' 間に挟み込まれるものとして説明することができる。図 11 から分かるように、第 2 のゲート部材 232' は、エンドレス弾性帯 235' の一部を収容するために、その内面 252' の一部の周囲にトラック 237' を含む。図 10 および図 11 では認識できないが、第 1 のゲート部材 230' もまたトラック 237' を含む。両方のゲート部材 230', 232' は、上述したようにアーマチャ- 106 に対してゲートアセンブリ 228' をスライド可能に結合するためのスライダー 266' を有する接続開口端部 228a を有する。だが、上述したように、全てのそうした実施形態において、部材 230, 230', 232, 232' 等は、ステム 114 のガイドレール 162 およびレーストラック溝 164 と類似のガイドレールおよびレーストラック溝を代替的に含むことができる。

【0023】

ここで、図 11 に示すように、エンドレス弾性帯 235' は、概して、弾性材料の 8 の字形状帯であり、したがって、第 1 の開放スペースを画定する第 1 の内周面 272 と、第 2 の開放スペースを画定する第 2 の内周面 273 と、外周面 274 と、第 1 および第 2 の側面 276, 278 とを含む。エンドレス弾性帯 235' は、第 1 の側面 276 が一方のトラック 237' 内に収容され、かつ、第 2 の側面 278 が他方のトラック 237' 内に収容された状態で、第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' のトラック 237' 内に収容される。エンドレス弾性帯 235' は 8 の字形状であるので、トラック 237' もまた、通常は、8 の字形状である。エンドレス弾性帯 235' が第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' のトラック 237' 内に着座させられたとき、第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' は、距離 D' (図 10) だけ互いに離間させられる。トラック 237' は、図 7 ~ 9 に関連して先に述べた通気をもたらすために、第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' の外周面からある距離だけエンドレス弾性帯 235' を奥まった所に位置せるように配置される。

【0024】

第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' は互いに構造的に異なるが、いずれも、それを通って流体が流れることを可能とするために、開ポジションでは、導管 122 と整列させられる通路 229' を協働で形成する第 1 の開口 233' をそれ自身に有する。ゲートのこの部分は閉ポジション部分 242' と呼ばれ（図 10）、スライダー 266' と反対の、それに隣接する部分は閉ポジション部分 242' と呼ばれるが、これは、スプラングゲートアセンブリ 228' のこの部分は、閉ポジションへと移動させられたとき、

10

20

30

40

50

それを通過する流体の流れを妨げるために導管 122 を塞ぐからである。この実施形態では、第1のゲート部材 230' の閉ポジション部分 242' はそれを通る第2の開口 244' を含む。第2の開口は、第1の開口 233' と実質的に同じ寸法とされてもよい。第2のゲート部材 232' は、その閉ポジション部分 242' において第2の開口を含まない。その代わりに、第2のゲート部材 232' の閉ポジション 242' は実質的に連続した滑らかな外面を有する。第2のゲート部材 232' は、任意選択で、その内面 252' から突出し、エンドレス弾性帯 235' によって形成される第2の開放スペースの寸法内に嵌るように構成され、そして少なくとも、エンドレス弾性帯 235' の第2の内周面 273 よりも小さな開口を形成する、第1のゲート部材 230' における第2の開口 244' のサイズであるような寸法とされたプラグ 253' を含んでいてもよい。プラグ 253' は、第2のゲート部材 232' の内面 252' の実質的に滑らかな部分であってもよい。
10

【 0025 】

開ポジションでは、通路 229' を通って流れる流体は、半径方向外向きの、エンドレス弾性帯 235' に作用する力を提供し、これによってエンドレス弾性帯をトラック 237' の外周面とシール係合状態となるように押圧する。このシール係合はコネクター開口 124 およびポケット 126 内への流体の漏れを低減または防止し、これによって、図 10 および図 11 の実施形態におけるゲート 228' は、単一材料の均一に硬質なゲートよりも、より耐漏れ性に優れたものとなる。
20

【 0026 】

閉ポジションにおいて、導管 122 内の流体の流れは、第1のゲート部材 230' によって形成されたスプラングゲート 228' の側に向かう方向であってもよく、すなわち第1のゲート部材 230' はゲートバルブ 100 の入口端部 122a に面していてもよい。特に、流れのこの向きは、導管 122 が過給空気インテークシステムのブースト圧側に接続され、そして概してブースト圧を、それを通って流れないように妨げるよう機能せられるときに有益である。これは、ブースト圧は第2の開口 244' を通過し、そして第1および第2のゲート部材 230' , 232' のトラック 237' に対してそれを密封係合させるためにエンドレス弾性帯に半径方向外向きに作用するようにエンドレス弾性帯 235' の第2の内周面 273 に向ってプラグ 253' によって導かれるからである。第2の開口 244' の存在はまた、その上に、軸方向にエンドレス弾性帯 235' を圧縮するために導管 122 内の流れ方向に対して平行に作用する力をブースト圧力が加えることができる第1のゲート部材 230' の外面の表面積を最小化する。ブースト圧がエンドレス弾性帯 235' を軸方向に圧縮する場合、ゲート部材 230' , 232' の一方は他方に対してより近くに移動し、D' を減少させ、そしてポケット 126 の一方の壁とゲート部材との間に、それを通って流体が漏れる可能性があるギャップを形成する。これは望ましくない結果である。したがって、ゲートバルブ 228' に関して、ブースト圧が第2のゲート部材 232' の実質的に連続した滑らかな外面に影響を与えるであろう方向に導管に流入することは望ましくないであろう。図 6 に示す実施例において、反対向きの流れは有益である。なぜなら、最も大きな圧力差は、おそらく、ゲートバルブの出口側へと吸引器を横切るインテークマニホールド内のブースト圧によって生じる逆圧力差であるからである。
30

【 0027 】

図 12 ~ 14 を参照すると、このあるいはその他の実施形態の変形例では、ゲート部材 230' , 232' の一方はラッチ 281 を含むことができ、そしてゲート部材 230' , 232' の他方は対応するように配置されたデント 283 を含むことができる。図示するように、一方は複数のラッチ 281 を含むことができ、かつ、他方は複数のデント 283 を含むことができ、あるいは、ラッチ 281 およびデント 283 がそのカウンターパート要素の配置に対応するように部材 230' , 232' の両端に配置された状態で、それぞれが一つのラッチ 281 および一つのデント 283 を含むことができる。ラッチ 281 およびデント 283 は、ポケット 126 内への挿入前に、組み立てられた状態
40

でアセンブリを積極的に保持することにより、スプラングゲートアセンブリ 228' (または 128, 228 等) の組み立てを助ける。また、このあるいはその他の実施形態の変形例では、ゲート部材 230', 232' は、機械的結合部のステム 114 のヘッド 167 (図 14 では認識できない) 周りにカチッと嵌るマルチパートソケット 268 を協働で形成することができる。ソケット 268 は、ポケット 126 内への挿入前にステム 114 上でアセンブリを積極的に保持することにより、スプラングゲートアセンブリ 228' (または 128, 228 等) の組み立てを助ける。

【0028】

ここで図 15 ~ 17 を参照すると、(第 1 または第 2 のゲート部材のいずれかに向けられた流れと共に動作可能な) ユニバーサルスプラングゲートアセンブリが図示されており、参考数字 328 によって示されている。ユニバーサルスプラングゲート 328 は、図 10 10 および図 11 の実施形態と同様の第 1 のゲート部材 230' と、第 1 のゲート部材 230' と同じ全体的構造を有する第 2 のゲート部材 332 と、閉ポジションのために必要な障害物を提供するインナーゲート部材 334 と、第 1 のゲート部材 230' とインナーゲート部材 334 との間に形成されたトラック内に配置される第 1 のエンドレス弾性帯 346 と、第 2 のゲート部材 332 とインナーゲート部材 334 との間に形成されるトラック内に配置される第 2 のエンドレス弾性帯 348 とを有する。第 2 のゲート部材 332 (図 13 参照) は、スライダー 366 と、閉ポジション部分 240' における第 1 の開口 333 と、その閉ポジション部分 242' における第 2 の開口 344 とを含むことができる。インナーゲート部材 334 は、その閉ポジション部分 240' に開口 336 を含み、かつ、閉ポジション部分 242' を形成する対向する実質的に連続した外面を有するが、これは、ユニバーサルスプラングゲート 328 が閉ポジションにあるとき導管を通る流体の流れを妨げることができる。

【0029】

図 15 ~ 17 の実施形態では、8 の字形状エンドレス弾性帯は、第 1 および第 2 のゲート部材 230', 332 のそれぞれに二つの開口があるために好ましい。8 の字形状エンドレス弾性帯 346 は上述したようなものである。ここで、第 1 のエンドレス弾性帯 346 は、インナーゲート部材 334 における第 1 のトラック 352 内および第 1 のゲート部材 230' におけるトラック 237' 内の両方に着座させられるが、これは、好ましくは、第 1 のエンドレス弾性帯 346 を収容するような寸法とされた 8 の字形状である。同様に、第 2 のエンドレス弾性帯 348 は、インナーゲート部材 334 における第 2 のトラック 354 内および第 2 のゲート部材 332 におけるトラック 237' 内の両方に着座させられるが、これは、好ましくは、第 2 のエンドレス弾性帯 348 を収容するような寸法とされた 8 の字形状である。

【0030】

動作時、ユニバーサルスプラングゲート 328 は、開ポジションおよび閉ポジションにおいて、図 10 および図 11 のスプラングゲート 228' の第 1 のゲート部材側に関して上述したように動作する。ユニバーサルスプラングゲート 328 は、特定の流れの方向を必要とせず、自然吸気、機械過給またはターボ過給エンジンにおいて使用することができる。その一般的な特性ならびに第 1 および第 2 のゲート部材の閉ポジション部分における減少した表面積の利点によって、このゲートは、導管を通る流れの方向に関係なく、コネクター開口 124 およびポケット 126 内への漏れを低減あるいは防止するためにゲートを密封するように機能する。この実施形態はまた、ポケットとベントポート 170 との間の流体連通をもたらすために、エンドレス弾性帯の外面の周りに複数のチャネル 254 を提供するという利点を有する。

【0031】

図 18 ~ 23 を参照すると、概して参考数字 428 によって示すスプラングゲートアセンブリの別の実施形態が示されている。スプラングゲートアセンブリ 428 は、第 1 のゲート部材 430 と、第 2 のゲート部材 432 と、第 1 および第 2 のゲート部材 430, 432 間に収容されるか挟み込まれたエンドレス弾性帯 434 とを含む。図 18 および図 1

10

20

30

40

50

9から分かるように、第1および第2のゲート部材430, 432はそれぞれ、そのそれぞれの内面452の一部の周りでエンドレス弾性帯434の一部を収容するためのトラック436を含む。第1および第2のゲート部材430, 432はまた、それぞれ、ゲートバルブが開放されたとき流体がそれを通って流れることを可能とするために通路が導管と整列させられるように通路429を協働で形成するために開ポジション部分440を通る開口433を有する。第1および第2のゲート部材430, 432は、同様に、それぞれ閉ポジション部分442を有するが、ゲート部材230および232とは対照的に、第1のゲート部材430のみが、その閉ポジション部分442を横切る（言及されるが特に図示していない）滑らかな連続的外面450を含んでいてもよい。第2のゲート部材432は、代わりに、チェックバルブ部材490によって選択的に密封されるチェックバルブ開口456を含む外側に面するリセス451と、複数のチェックバルブリテナー494を収容すると共に保持する複数のチェックバルブリテナー開口458を有することができる。チェックバルブ開口456およびチェックバルブリテナー開口458は、実質的に同一の円形開口の列として示されているが、少なくとも一対のチェックバルブリテナー開口458がチェックバルブ開口456を支える限り、さまざまな開口形態、開口形状および数のチェックバルブビード開口を利用できる。第1のゲート部材430閉ポジション部分442の内面452は、任意選択で、第1および第2のゲート部材430, 432の組み立て時に、チェックバルブリテナー開口458と整列するよう構成された複数の内向きに突出する停止ポスト459を含むことができる。以下でさらに説明するように、停止ポスト459の内側端部は、高圧事象の最初の瞬間に、第2のゲート部材432のチェックバルブリテナー開口458からチェックバルブリテナー494の離脱を防止するように機能することができる。
10 20

【0032】

図示するように、第1および第2のゲート部材430, 432の接続端部428aは、スライドゲートアセンブリ428の直線移動の経路に対して垂直な複数の方向へのスライド移動を可能にするために、アーマチャーステム114のヘッド167の周りにカチッと嵌るマルチパートソケット468を形成することができる。代替的に、別な実施形態において説明されるように、第1および第2のゲート部材430, 432の接続端部428aはアーマチャーステム114に対して固定されてもよく、あるいは導管の長手方向軸線に対して平行な方向にアーマチャーステム114に対してスライド可能であってもよい。レールシステム160におけるように、各接続開口端部428aは、ステム114の接続開口端部114aおよびスプラングゲートアセンブリ428の接続開口端部428a上のガイドレール/レースウェイ溝およびスライダー要素の相対的配置に依存して、その対向する面に配置されたレースウェイ溝を備えたガイドレールあるいはガイドレールを取り囲むと共にレースウェイ溝内に突出するよう構成されたスライダーを含むことができる。
30

【0033】

図20を参照すると、エンドレス弾性帯434は、開放スペースを形成する内周面482と、外周面484と、第1および第2の側面に486, 488とを含む。エンドレス弾性帯434は、第1のゲート部材430、第2のゲート部材432およびエンドレス弾性帯434が協働でチャンバー438を形成するように、第1の側面486が一方のトラック436内に収容されかつ第2の側面488が他方のトラック436内に収容された状態でトラック436内に収容される。エンドレス弾性帯434のバネ定数を低減するために、帯の外周は、より低い弾性率材料への切り替えを伴わずに、帯がゲート部材430および432間でより容易に圧縮されることを可能にする蛇腹壁状の長手方向断面を有してもよい。上記のその他の実施形態において説明したように、第1および第2のゲート部材430および432は、任意選択で、ラッチ481および対応するように配置されたデント483によって相互に固定することができ、あるいはトラック436内に帯434の第1の側面486を固定すると共に他方のトラック436内に帯434の第2の側面488を固定することによって相互に固定されてもよい。固定は、各トラック436内への側面486, 488の接着あるいは側面486, 488と各トラック436との間に締ま
40 50

り嵌めによって達成することができる。図23から分かるように、この構成は、ポケット126内のスプリングゲート428周りの、そしてベントポート170に至る流体の流れのために、第1および第2のゲート部材430, 432間のエンドレス弾性帯434の外面周りにチャネル454を形成する。先の構成におけるように、チャネル454を介したベントは、アーマチャ-106がポケット内へとより完全にゲート428を移動させるとき、(機械的結合部を越えてかつ/または経て)コネクター開口124を経てポケット126から流体を排出する。また、この構成は、両方のゲート部材430, 432の開ポジション部分440と閉ポジション部分442との間で延在するチャンバー438を協働で形成する。

【0034】

10

エンドレス弾性帯434は、第1および第2のゲート部材430, 432間で圧縮可能であり、したがって導管122を通る流れの方向に対して平行に作用するスプリングとして機能する。さらに、エンドレス弾性帯434は、開口433を通るチャンバー438内への流体の通過によって帯に加えられる力に応答して半径方向外側に拡張可能である。最後に、ゲートバルブが閉ポジションにあるとき、エンドレス弾性帯434は、チャンバー438の加圧に応じて、第1および第2のゲート部材430, 432間で拡張可能である。加圧はチェックバルブ部材490によって制御されるが、これは、チャンバー438から導管122内へではなく、導管122からチャンバー438内への流体の流れを可能とするためにチャンバー438との選択的な流体連通を可能とする。図23に示すように、第2のゲート部材432は導管の出口端部122bに向かって配向することができ、これによって、ターボ過給エンジン構成において、インテークマニホールド内のブースト圧によって引き起こされる一過性逆転圧力差はチャンバー438を加圧できる。先に述べたように、逆転圧力差は通常の圧力差よりもさらに大きいことがあり、したがって、通常よりもより大きな程度までエンドレス弾性帯434を圧縮することができ、そして第2のゲート部材432を第1のもの430のより近くへと移動させ、ポケット126の一方の壁と、それを通って流体が漏れる可能性があるギャップを形成することができる。チャンバー438の加圧は、チャンバー438と導管122の出口端部122bとの間の圧力差を、そして軸方向にエンドレス弾性帯434を圧縮する圧力差の傾向を減少させる。これは、第2のゲート部材432がポケット126の隣接壁から離れて保持されるのを防止し、したがってエンドレス弾性帯434のスプリングレートを、より通常の大気圧差による圧縮の代わりにブースト圧差による過剰圧縮に抗するように設計する必要性を低減する。

20

【0035】

30

図21、図22Aおよび図22Bに示すように、チェックバルブ部材490は、概して平坦なシール面492と、このシール面を支える複数の突出するチェックバルブリテナー494とを有するエラストマー材料を備えることができる。チェックバルブリテナー494はそれぞれ、チェックバルブリテナー開口458を通って延在すると共にそれを塞ぐよう構成されたネック部分495と、チェックバルブリテナー開口458の壁を通って引き出されるよう構成されるが別の方法でそれによって干渉的に保持されるヘッド部分496とを備えていてもよい。図21Aに示すように、組み立て中、ヘッド部分496は、チェックバルブリテナー開口458を介して挿入されると共に続いて当該開口を経てヘッド部分496を引き出すために引っ張られる犠牲タブ延長部497を含むことができ、それから、タブ延長部497はスプリングゲートアセンブリ428の作用との干渉を防止するために除去することができる。チェックバルブ部材490はまた、突出するチェックバルブリテナー494と整列させられた複数の反対方向に突出するリテナーストップバー498を備えることができる。第1のゲート部材430の停止ポスト459の内向き端部は、ゲートアセンブリ428の組み立てた後、導管122内での突然かつ大きな逆圧力差の間にチェックバルブリテナー494がチェックバルブリテナー開口458から放出されないことを保証するために、チェックバルブ部材490および(もし組み込まれる場合には)反対方向に突出するリテナーストップバー498の内側近傍に配置することができる。第2のゲート部材432のチェックバルブ開口456からの略平坦なシール

40

50

面492の変位は、そうした事象の間、チャンバー438を加圧し、エンドレス弾性帯434の過剰圧縮を反転させることを可能とする。

【0036】

図23に示すように、スプラングゲートアセンブリ428は、第2のゲート部材432が導管122の出口端部122bに向って配向された状態でバルブ機構120内に設置することができる。スプラングゲートアセンブリ428が開ポジションにあるとき、開ポジション部分440を通る開口433および通路429は、流体がそれを通って流れることを可能とするために導管122と整列させられる。スプラングゲートアセンブリ428が閉ポジションへと移動させられるとき、開口433、開ポジション部分440および通路429は、(図示のようにポケット126内へと、但し、上述したように、開ポジション部分440および閉ポジション部分442が逆転される場合には潜在的に接続開口124内へと)導管122との整列状態から移動させられ、そしてエンドレス弾性帯434は、第1および第2のゲート部材430, 432を接続開口124およびポケット126の壁と密封係合状態となるように付勢する。したがって、第1のゲート部材430の滑らかな連続した外面450は、導管122の入口端部122aから出口端部122bへの流れを遮断する。チェックバルブ部材490はまた付加的なシールを提供し、第1のゲート部材430周りのあるいは接続開口124を通過する漏れが導管122の出口端部122bへと伝わるのを防止する。逆転された圧力差事象が生じた場合、第2のゲート部材432のチェックバルブ部材490はチャンバー438が加圧されることを可能とし、かつ、第1のゲート部材430の滑らかな連続した外面450は導管122の出口端部122bから入口端部122aへの流れを遮断する。さらに、チャンバー438の加圧は、出口端部122bとチャンバー438との間の逆転された圧力差(すなわち第2のゲート部材432の前後の圧力差)を減少させ、エンドレス弾性帯434が復帰するか、あるいはポケット126の隣接壁とシール係合状態となるように第2のゲート部材432を押圧し続けることを可能とする。スプラングゲートアセンブリ428が開ポジションに戻ると。チャンバー438は開口433を経て導管122と非選択的に流体連通することができ、チャンバーの減圧を可能とする。

【0037】

図7~9に示す実施形態とは対照的に、スプラングゲートアセンブリ428は、エンドレス弾性帯234/434がインテークマニホールド内のブースト圧(または他の類似の事象)によって生じる逆転圧力差に耐え得るスプリング定数を有することを必要としない。これは、スプラングゲートアセンブリ428に作用する垂直力を、したがって、その経路に沿ったアセンブリの直線運動に抗する摩擦力ならびに必要なソレノイド操作力を低減する。図2~5および図10~17に示す実施形態とは対照的に、スプラングゲートアセンブリ428は、(開口233' / 433を含む)開ポジション部分240' / 440と、閉ポジション部分242' / 442(および第2の開口244'あるいは開口244'および344)間に付加的なシールを提供するために、8の字形状帯235を使用しない。これは、エンドレス弾性帯434ならびに第1および第2のゲート部材430, 432のための金型の複雑さを軽減することができるが、最も有利なことには、開ポジションから閉ポジションへと、あるいはその逆へと、スプラングゲートアセンブリ428を移動させるために必要なアクチュエータトラベルを低減することができる。図2~5と図18、図19および図23とを比較することで分かるように、各スプラングゲートアセンブリ128, 428の接続開口端部128a / 428aから、当該アセンブリの反対側の端部までの距離は、アセンブリの開および閉ポジションを分離する(図11に詳しく示される)トラック237'および帯235'の中央セグメントを本質的に排除することによって低減することができる。

【0038】

ある態様において本明細書に開示されるのはソレノイド駆動式ゲートバルブである。ソレノイドは、ゲートを通る通路が導管と整列させられる開ポジションおよびゲートの第2の部分がそれを通過する流体の流れを妨げるために導管を塞ぐ閉ポジションにおいて、ゲ

10

20

30

40

50

ートアセンブリを通る通路を協働で形成する第1のゲート部材と第2のゲート部材との間に保持されたエンドレス弾性帯を備えたスプラングゲートアセンブリを作動させる。

【0039】

ある実施形態では、エンドレス弾性帯は、概して、弾性材料の楕円形帯である。別の実施形態では、エンドレス弾性帯は、概して、弾性材料の8の字形帯として形成される。ある実施形態では、弾性材料は天然または合成ゴムである。弾性材料はアクチュエータに、少なくとも時間および温度に関して制御することが困難であるために好ましくない過度の摩擦ヒステリシスを付加することなくスプラングゲートアセンブリのシールを向上させる。

【0040】

ある実施形態では、第1および第2のゲート部材の少なくとも一方は、特にゲートの閉ポジション部分に、実質的に滑らかな外面を有する。第1および第2のゲート部材の一方のみが実質的に滑らかな外面を有する別の実施形態では、他方のゲート部材はゲートの閉ポジション部分に第2の開口を含む。別の実施形態では、第1および第2のゲート部材は、そのそれぞれ閉ポジション部分に第2の開口を含む。したがって、閉ポジションを提供するために、ゲートはまた、その閉ポジション部分と、インナーゲート部材および第2のゲート部材間のシールとしての第2のエンドレス弾性帯の両面に実質的に連続した外面を有するインナーゲート部材を含む。さらに別の実施形態では、第2のゲート部材は、チェックバルブ開口と、エンドレス弾性帯の周面内でゲート部材間に形成されたチャンバーとの選択的流体連通のためにチェックバルブ開口を密封するチェックバルブ部材とを含む。

【0041】

実施形態は、その用途または使用法に関して、図面および明細書中で説明された部品およびステップの構成および配置の詳細には限定されないことに留意されたい。例えば、説明したスプラングゲートアセンブリは、真空または空気によって動力供給される、ダイアフラム、ピストン等によって作動させられるシステムを有する、空気圧アクチュエータと共に使用することができる。例示的な実施形態、構成および変形例の特徴は、別な実施形態、構成、変形例および変更において具現化されるか組み込まれてもよく、そしてさまざまな手法で実施あるいは実行されてもよい。さらに、特に断らない限り、本明細書で用いられる用語および表現は、読者の便宜のために本発明の例示的な実施形態を説明するために選択されており、本発明を限定する目的のためではない。

【符号の説明】

【0042】

- 100 ゲートバルブ
- 102 ハウジング
- 104 ソレノイドコイル
- 106 アーマチャー
- 106 a 挿入端部
- 106 b 非挿入端部
- 107 隣接ボディ部分
- 108 内部リセス
- 110 付勢要素
- 112 コイルスプリング
- 114 アーマチャーステム
- 114 a 接続開口端部
- 120 バルブ機構
- 122 導管
- 122 a 入口端部
- 122 b 出口端部
- 124 接続開口（コネクター開口）
- 125 断面

10

20

30

40

50

1 2 6	ポケット	
1 2 7	断面	
1 2 8	スプリングゲートアセンブリ (スライドゲートアセンブリ)	
1 2 8 a	接続開口端部	
1 6 0	レールシステム	
1 6 2	ガイドレール	
1 6 4	レースウェイ溝 (レーストラック溝)	
1 6 6	スライダー	
1 6 7	ヘッド	
1 6 8	マルチパートソケット	10
1 7 0	ベントポート	
1 8 0	エアインテーク	
1 8 2	エアインターフーラー	
1 8 4	インテークマニホールド	
1 9 0	アスピレーター	
1 9 2	チェックバルブ	
1 9 4	パワーブレーキブースター	
2 2 8 , 2 2 8 '	スプリングゲートアセンブリ	
2 2 8 a	接続開口端部	
2 2 9 , 2 2 9 '	通路	20
2 3 0	第1のゲート部材 (硬質ゲート部材)	
2 3 0 '	第1のゲート部材	
2 3 2	第2のゲート部材 (硬質ゲート部材)	
2 3 2 '	第2のゲート部材	
2 3 3 , 2 3 3 '	開口	
2 3 4	エンドレス弾性帯	
2 3 5	8の字形状帯	
2 3 5 '	エンドレス弾性帯	
2 3 6 , 2 3 7 , 2 3 7 '	トラック	
2 4 0 , 2 4 0 '	開ポジション部分	30
2 4 2 , 2 4 2 '	閉ポジション部分	
2 4 4 '	開口	
2 5 0	外面	
2 5 2 , 2 5 2 '	内面	
2 5 3 '	プラグ	
2 5 4	チャネル	
2 6 6 , 2 6 6 '	スライダー	
2 6 8	マルチパートソケット	
2 7 2	第1の内周面	
2 7 3	第2の内周面	40
2 7 4	外周面	
2 7 6	第1の側面	
2 7 8	第2の側面	
2 8 1	ラッチ	
2 8 2	内周面	
2 8 3	デント	
2 8 4	外周面	
2 8 6	第1の側面	
2 8 8	第2の側面	
3 2 8	ユニバーサルスプリングゲート	50

3 3 2	第 2 のゲート部材	
3 3 3	第 1 の開口	
3 3 4	インナーゲート部材	
3 3 6	開口	
3 4 4	第 2 の開口	
3 4 6	第 1 のエンドレス弾性帯 (8 の字形状エンドレス弾性帯)	
3 4 8	第 2 のエンドレス弾性帯	
3 5 2	第 1 のトラック	
3 5 4	第 2 のトラック	
3 6 6	スライダー	10
4 2 8	スプラングゲートアセンブリ (スライドゲートアセンブリ)	
4 2 8 a	接続開口端部	
4 2 9	通路	
4 3 0	第 1 のゲート部材	
4 3 2	第 2 のゲート部材	
4 3 3	開口	
4 3 4	エンドレス弾性帯	
4 3 6	トラック	
4 3 8	チャンバー	
4 4 0	開ポジション部分	20
4 4 2	閉ポジション部分	
4 5 0	連続的外面	
4 5 1	リセス	
4 5 2	内面	
4 5 4	チャネル	
4 5 6	チェックバルブ開口	
4 5 8	チェックバルブリテナー開口	
4 5 9	停止ポスト	
4 6 8	マルチパートソケット	
4 8 1	ラッチ	30
4 8 2	内周面	
4 8 3	デント	
4 8 4	外周面	
4 8 6	第 1 の側面	
4 8 8	第 2 の側面	
4 9 0	チェックバルブ部材	
4 9 2	シール面	
4 9 4	チェックバルブリテナー	
4 9 5	ネック部分	
4 9 6	ヘッド部分	40
4 9 7	犠牲タブ延長部	
4 9 8	リテナーストップ	

【図1】

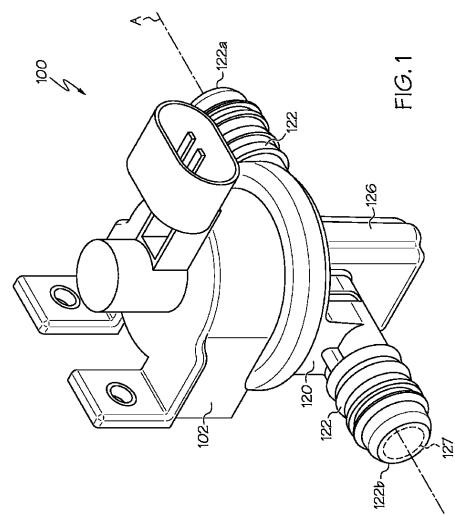


FIG. 1

【図2】

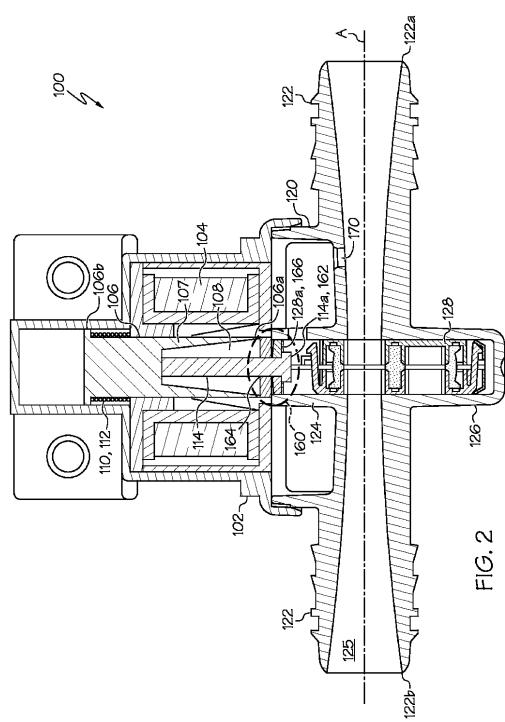


FIG. 2

【図3】

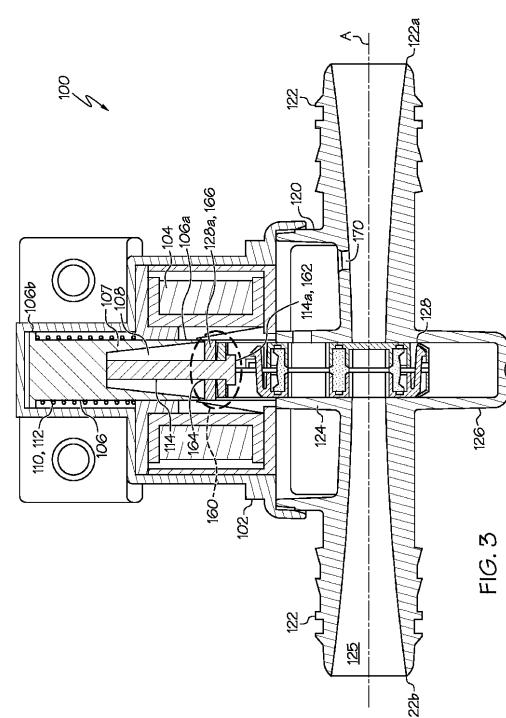


FIG. 3

【図4】

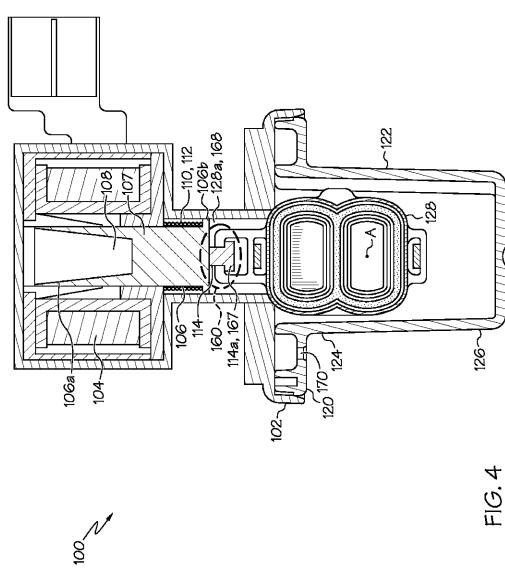


FIG. 4

【 図 5 】

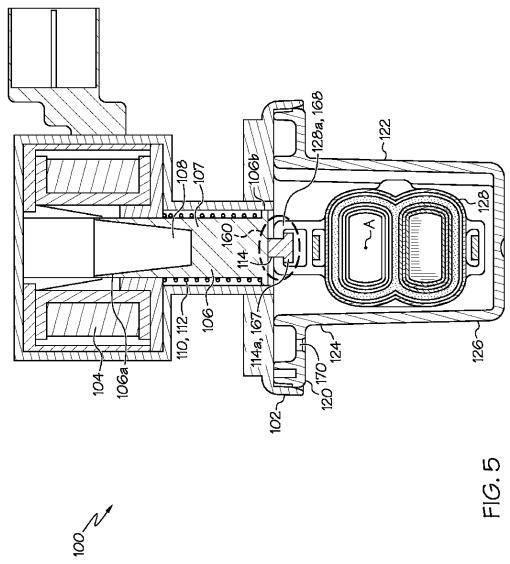


FIG. 5

【 四 6 】

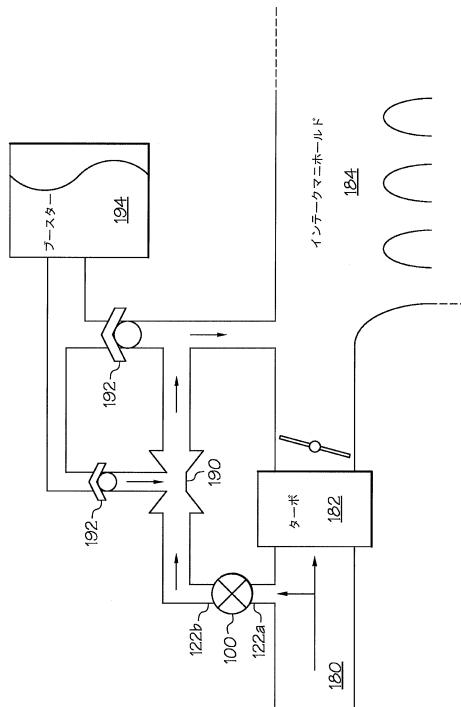


FIG. 6

【図7】

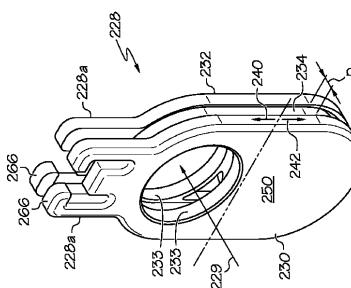


FIG. 7

【図8】

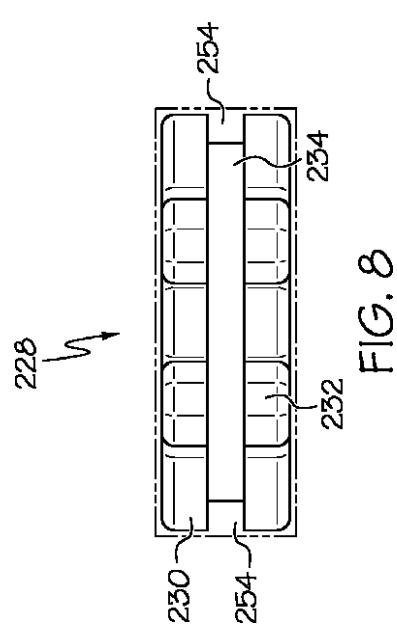


FIG. 8

【 四 9 】

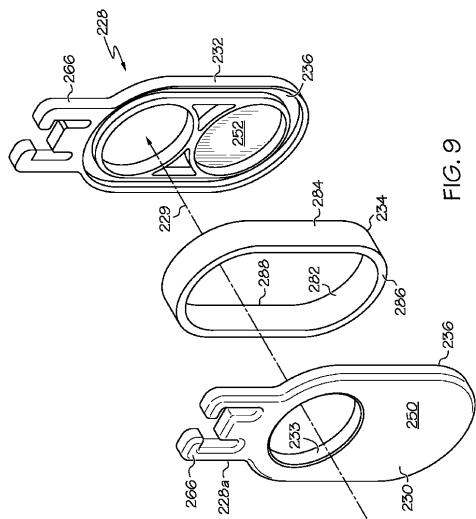


FIG. 9

【図 10】

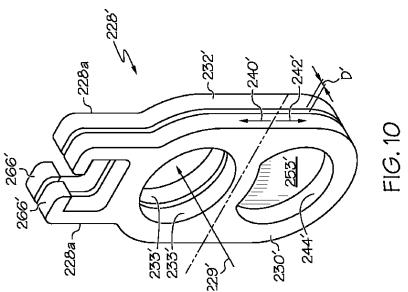
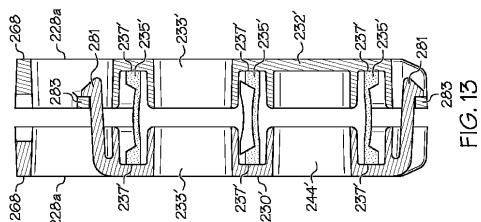


FIG. 10

【図13】



283

【図14】

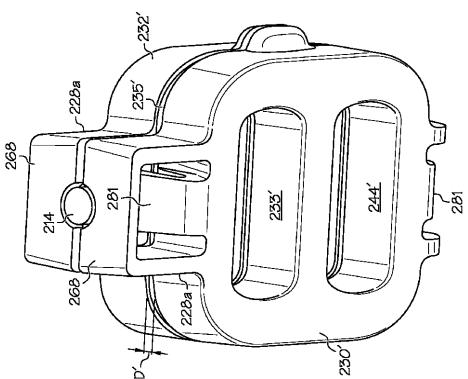


FIG. 14

【 図 1 1 】

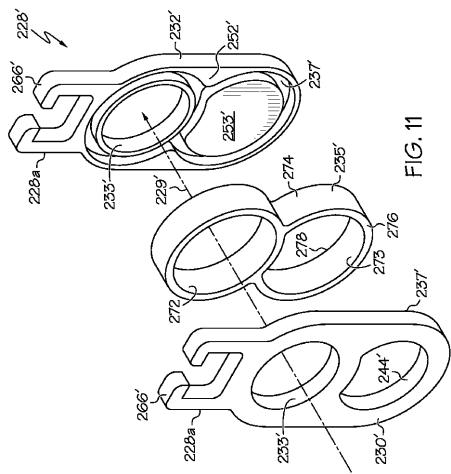
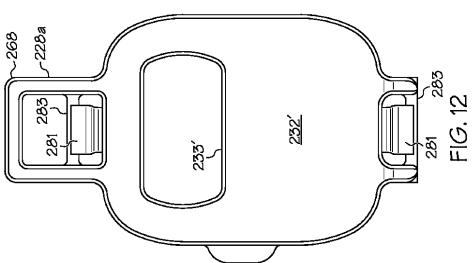


FIG. 11

【図12】



281 282

【図15】

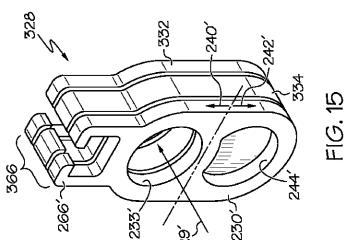
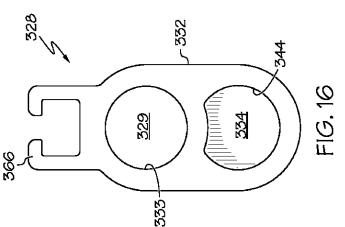


FIG. 15

【図16】



10

【図17】

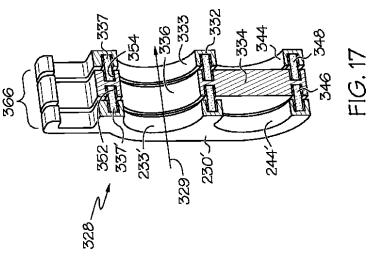


FIG. 17

【図18】

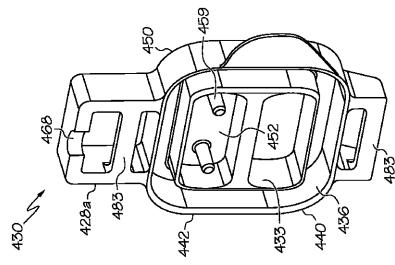


FIG. 18

【図19】

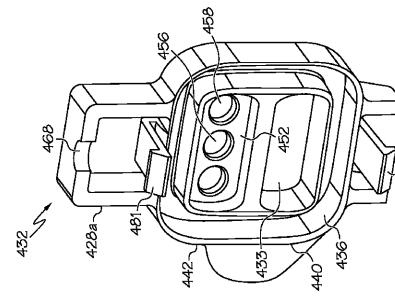


FIG. 19

【図21】

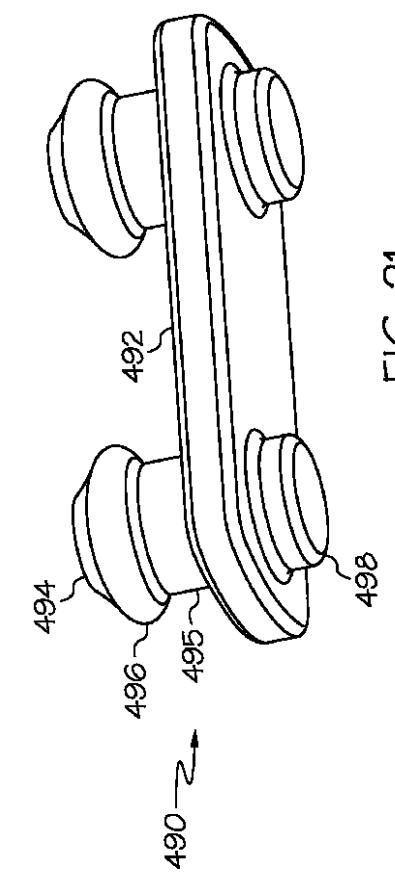


FIG. 21

【 図 2 0 】

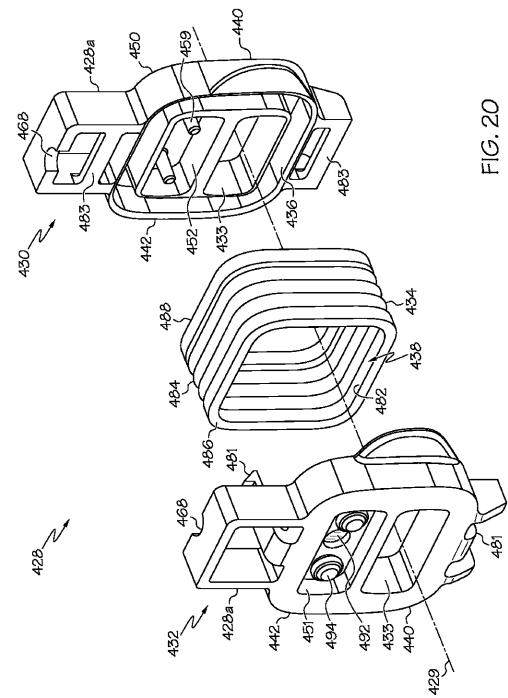


FIG. 20

【図22A】

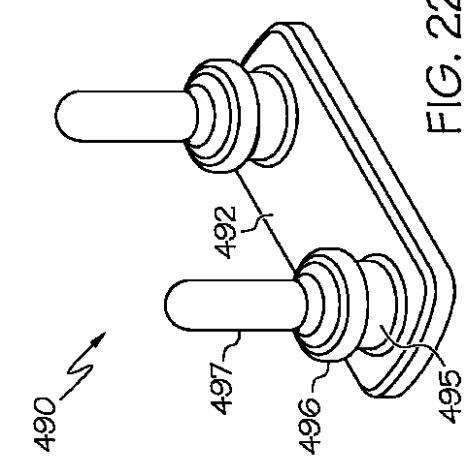


FIG. 22A

【図22B】

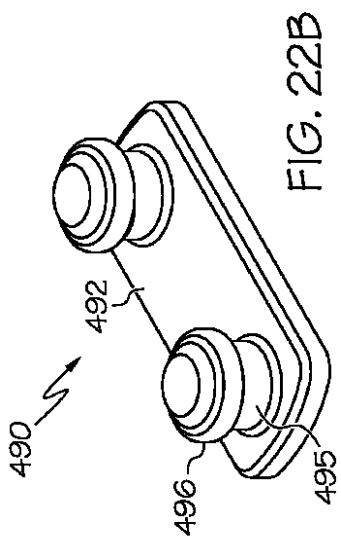
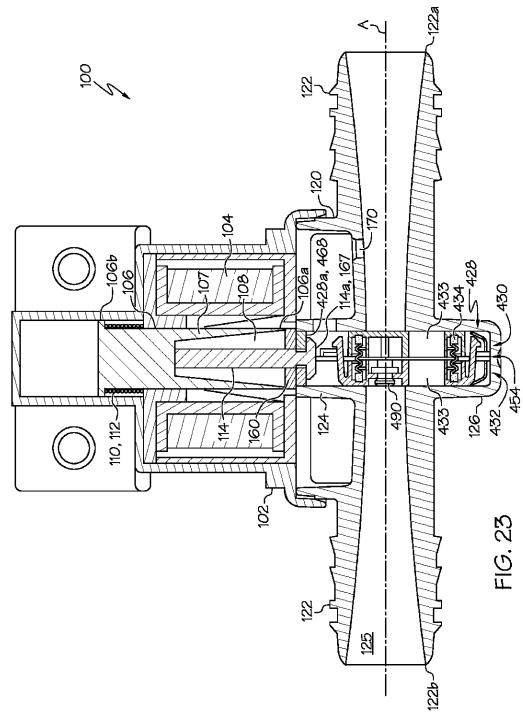


FIG. 22B

【図23】



フロントページの続き

(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・イースト・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 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
(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

審査官 正木 裕也

(56)参考文献 米国特許第05377955(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 K 3/00 - 3/36
F 16 K 31/06 - 31/11