

(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 I

F 1 6 K 31/10 (2006.01)

F 1 6 K 31/10

F 1 6 K 3/02 (2006.01)

F 1 6 K 3/02

E

F 1 6 K 15/14 (2006.01)

F 1 6 K 15/14

Z

F 1 6 K 15/18 (2006.01)

F 1 6 K 15/18

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) 国際出願番号 PCT/US2014/069796  
 (87) 国際公開番号 W02015/089305  
 (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  
 DAYCO IP HOLDINGS, L  
 LC  
 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】

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リ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リ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リ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ルールシステムと、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ン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ン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リングゲートアセンブリの挿入時に、前記スプリングゲートアセンブリと前記ポケットとの間に締め込みが生じるように、前記スプリ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リ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、前記スプラングゲートアセンブリを保持するために前記デ Tent 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 1 2】

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 1 3】

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ーナー開口を含み、かつ、前記チェックバルブは、前記チェックバルブリテー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ーナーを含む、請求項 1 に記載の動力式ゲートバルブ。

10

【請求項 1 4】

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ー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ー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 1 5】

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ーナーは、前記チェックバルブリテー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ー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 1 6】

前記チェックバルブは複数のリテーナーstopperを含み、前記複数のリテーナーstopperは、前記複数のチェックバルブリテー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ー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 1 7】

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 1 8】

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 1 9】

スプラ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、前記スプラ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し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。

【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。

【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、ダイヤ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。

【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、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。

【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

10

20

30

40

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め込み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。

【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。

【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。

【図12】変形スプリングゲートアセンブリの正面図であり、一对のラッチ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。

【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 22 A】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 22 B】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ー 106 とを収容するハウジング 102 を有していてもよい。アーマチャー 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、アーマチャー 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）楕円形、（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 に向か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 166 を含む。変形構成では、スライダ 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 およびレースウェイ溝 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過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、流体がそれを通して流れることができるように導管 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 2 4 2 と呼ばれる。なぜなら、ゲート 2 2 8 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 1 2 2 を塞ぐからである。本実施形態における各ゲート部材 2 3 0 , 2 3 2 の閉ポジション部分 2 4 2 は実質的に滑らかな連続した外面 2 5 0 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 2 4 0 が接続開口端部 2 2 8 a 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 2 4 0 , 2 4 2 が逆転されてもよいことは明らかである。

#### 【 0 0 1 8 】

この図示する実施形態では、エンドレス弾性帯 2 3 4 は略楕円形状であり、これによって、開放スペースを画定する内周面 2 8 2、外周面 2 8 4、そして対向する第 1 および第 2 の側面 2 8 6 , 2 8 8 を含む。エンドレス弾性帯 2 3 4 は、第 1 の側面 2 8 6 が一方のトラック 2 3 6 内に収容されると共に第 2 の側面 2 8 8 が他方のトラック 2 3 6 内に収容された状態で、第 1 および第 2 のゲート部材 2 3 0 , 2 3 2 のトラック 2 3 6 内に収容される。エンドレス帯 2 3 4 が第 1 および第 2 のゲート部材 2 3 0 , 2 3 2 のトラック 2 3 6 内に着座させられたとき、第 1 および第 2 のゲート部材 2 3 0 , 2 3 2 は、距離 D ( 図 7 ) だけ互いに離間させられる。トラック 2 3 6 は、同様に、ゲート部材の外周面からエンドレス弾性帯 2 3 4 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 1 2 6 内でのスプリングゲート 2 2 8 周りの流体の流れおよびベントポート 1 7 0 との流体連通のために、第 1 および第 2 のゲート部材 2 3 0 , 2 3 2 間でエンドレス弾性帯 2 3 4 の外面の周りにチャンネル 2 5 4 を形成する。チャンネル 2 5 4 を介したこのベントは、導管 1 2 2 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 1 0 6 がポケット内により完全にゲートを移動させるとき（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 1 2 4 を経てポケット 1 2 6 から流体を排出する。

#### 【 0 0 1 9 】

エンドレス弾性帯 2 3 4 は第 1 および第 2 のゲート部材 2 3 0 , 2 3 2 間で圧縮可能であり、したがって導管 1 2 2 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 2 3 4 は、エンドレス弾性帯 2 3 4 と、第 1 および第 2 のゲート部材 2 3 0 , 2 3 2 におけるトラック 2 3 6 の外壁部分との間にシールを形成するように、導管 1 2 2 を通って流れる流体によってエンドレス弾性帯 2 3 4 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。

#### 【 0 0 2 0 】

動作中、図 2 および図 5 に示すような開ポジションでは、導管を通して流れる流体は、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 2 2 8 内の通路 2 2 9 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 2 3 4 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 2 3 6 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 1 2 4 およびポケット 1 2 6 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 2 2 8 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 1 2 2 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 1 2 2 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 2 3 4 によってもたらされる漏れ保護は、導管 1 2 2 を通って流れる流体が、ポケット 1 2 6 内で、スプリングゲートアセンブリ 2 2 8 ( 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 2 2 8 およびゲートバルブ 1 0 0 がさらされる圧力は、概して、約 5 psi ないし約 3 0 psi の範囲である。

#### 【 0 0 2 1 】

エンドレス弾性帯 2 3 4 はまた、エンドレス弾性帯の存在により、特にポケット 1 2 6

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。スプリングゲート 228 において、エンドレス弾性帯 234 は、スプリングゲート 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、スプリ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' で示すスプリ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' 間に收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' の一部を收容するために、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ー 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 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' 内に收容され、かつ、第 2 の側面 278 が他方のトラック 237' 内に收容された状態で、第 1 および第 2 のゲート部材 230', 232' のトラック 237' 内に收容される。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さ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、それを通し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' をそれ自体に有する。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 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、スプリ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、

それを通して流体の流れを妨げるために導管 1 2 2 を塞ぐからである。この実施形態では、第 1 のゲート部材 2 3 0 ' の閉ポジション部分 2 4 2 ' はそれを通る第 2 の開口 2 4 4 ' を含む。第 2 の開口は、第 1 の開口 2 3 3 ' と実質的に同じ寸法とされてもよい。第 2 のゲート部材 2 3 2 ' は、その閉ポジション部分 2 4 2 ' 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 2 3 2 ' の閉ポジション 2 4 2 ' 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 2 3 2 ' は、任意選択で、その内面 2 5 2 ' から突出し、エンドレス弾性帯 2 3 5 ' 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 2 3 5 ' の第 2 の内周面 2 7 3 よりも小さな開口を形成する、第 1 のゲート部材 2 3 0 ' における第 2 の開口 2 4 4 ' のサイズであるような寸法とされたプラグ 2 5 3 ' を含んでもよい。プラグ 2 5 3 ' は、第 2 のゲート部材 2 3 2 ' の内面 2 5 2 ' の実質的に滑らかな部分であってもよい。

10

#### 【 0 0 2 5 】

閉ポジションでは、通路 2 2 9 ' 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 2 3 5 ' 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 2 3 7 ' 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開口 1 2 4 およびポケット 1 2 6 内への流体の漏れを低減または防止し、これによって、図 1 0 および図 1 1 の実施形態におけるゲート 2 2 8 ' 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。

#### 【 0 0 2 6 】

20

閉ポジションにおいて、導管 1 2 2 内の流体の流れは、第 1 のゲート部材 2 3 0 ' によって形成されたスプリングゲート 2 2 8 ' 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 2 3 0 ' はゲートバルブ 1 0 0 の入口端部 1 2 2 a に面していてもよい。特に、流れのこの向きは、導管 1 2 2 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、それを通して流れないように妨げるよう機能さ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 2 4 4 ' を通過し、そして第 1 および第 2 のゲート部材 2 3 0 ' , 2 3 2 ' のトラック 2 3 7 ' 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 2 3 5 ' の第 2 の内周面 2 7 3 に向ってプラグ 2 5 3 ' によって導かれるからである。第 2 の開口 2 4 4 ' の存在はまた、その上に、軸方向にエンドレス弾性帯 2 3 5 ' を圧縮するために導管 1 2 2 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 2 3 0 ' 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 2 3 5 ' を軸方向に圧縮する場合、ゲート部材 2 3 0 ' , 2 3 2 ' 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 1 2 6 の一方の壁とゲート部材との間に、それを通し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 2 2 8 ' に関して、ブースト圧が第 2 のゲート部材 2 3 2 ' 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

40

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 2 ~ 1 4 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 2 3 0 ' , 2 3 2 ' の一方はラッチ 2 8 1 を含むことができ、そしてゲート部材 2 3 0 ' , 2 3 2 ' の他方は対応するように配置されたデテント 2 8 3 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 2 8 1 を含むことができ、かつ、他方は複数のデテント 2 8 3 を含むことができ、あるいは、ラッチ 2 8 1 およびデテント 2 8 3 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 2 3 0 ' , 2 3 2 ' の両端に配置された状態で、それぞれが一つのラッチ 2 8 1 および一つのデテント 2 8 3 を含むことができる。ラッチ 2 8 1 およびデテント 2 8 3 は、ポケット 1 2 6 内への挿入前に、組み立てられた状態

50

でアセンブリを積極的に保持することにより、スプリ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、スプリ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）ユニバーサルスプリングゲートアセンブリが図示されており、参照数字 328 によって示されている。ユニバーサルスプリングゲート 328 は、図 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 366 と、開ポジション部分 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、その開ポジション部分 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、ユニバーサルスプリングゲート 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、ユニバーサルスプリングゲート 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 のスプリングゲート 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。ユニバーサルスプリングゲート 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、概して参照数字 428 によって示すスプリングゲートアセンブリの別の実施形態が示されている。スプリ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

9 から分かるように、第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 はそれぞれ、そのそれぞれの内面 4 5 2 の一部の周りでエンドレス弾性帯 4 3 4 の一部を収容するためのトラック 4 3 6 を含む。第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 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し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 4 2 9 を協働で形成するために開ポジション部分 4 4 0 を通る開口 4 3 3 を有する。第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 は、同様に、それぞれ閉ポジション部分 4 4 2 を有するが、ゲート部材 2 3 0 および 2 3 2 とは対照的に、第 1 のゲート部材 4 3 0 のみが、その閉ポジション部分 4 4 2 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 4 5 0 を含んでいてもよい。第 2 のゲート部材 4 3 2 は、代わりに、チェックバルブ部材 4 9 0 によって選択的に密封されるチェックバルブ開口 4 5 6 を含む外側に面するリセス 4 5 1 と、複数のチェックバルブリテーナー 4 9 4 を収容すると共に保持する複数のチェックバルブリテーナー開口 4 5 8 を有することができる。チェックバルブ開口 4 5 6 およびチェックバルブリテーナー開口 4 5 8 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ーナー開口 4 5 8 がチェックバルブ開口 4 5 6 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リード開口を利用できる。第 1 のゲート部材 4 3 0 閉ポジション部分 4 4 2 の内面 4 5 2 は、任意選択で、第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 の組み立て時に、チェックバルブリテーナー開口 4 5 8 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 4 5 9 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 4 5 9 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 4 3 2 のチェックバルブリテーナー開口 4 5 8 からチェックバルブリテーナー 4 9 4 の離脱を防止するように機能することができる。

#### 【 0 0 3 2 】

図示するように、第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 の接続端部 4 2 8 a は、スライドゲートアセンブリ 4 2 8 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 1 1 4 のヘッド 1 6 7 の周りにカチッと嵌るマルチパートソケット 4 6 8 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 4 3 0 , 4 3 2 の接続端部 4 2 8 a はアーマチャーステム 1 1 4 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 1 1 4 に対してスライド可能であってもよい。ルールシステム 1 6 0 におけるように、各接続開口端部 4 2 8 a は、ステム 1 1 4 の接続開口端部 1 1 4 a およびスプラングゲートアセンブリ 4 2 8 の接続開口端部 4 2 8 a 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。

#### 【 0 0 3 3 】

図 2 0 を参照すると、エンドレス弾性帯 4 3 4 は、開放スペースを形成する内周面 4 8 2 と、外周面 4 8 4 と、第 1 および第 2 の側面に 4 8 6 , 4 8 8 とを含む。エンドレス弾性帯 4 3 4 は、第 1 のゲート部材 4 3 0 、第 2 のゲート部材 4 3 2 およびエンドレス弾性帯 4 3 4 が協働でチャンバー 4 3 8 を形成するように、第 1 の側面 4 8 6 が一方のトラック 4 3 6 内に収容されかつ第 2 の側面 4 8 8 が他方のトラック 4 3 6 内に収容された状態でトラック 4 3 6 内に収容される。エンドレス弾性帯 4 3 4 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 4 3 0 および 4 3 2 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いてもよい。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 4 3 0 および 4 3 2 は、任意選択で、ラッチ 4 8 1 および対応するように配置されたデテント 4 8 3 によって相互に固定することができ、あるいはトラック 4 3 6 内に帯 4 3 4 の第 1 の側面 4 8 6 を固定すると共に他方のトラック 4 3 6 内に帯 4 3 4 の第 2 の側面 4 8 8 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 4 3 6 内への側面 4 8 6 , 4 8 8 の接着あるいは側面 4 8 6 , 4 8 8 と各トラック 4 3 6 との間に締ま

り嵌めによって達成することができる。図 2 3 から分かるように、この構成は、ポケット 1 2 6 内でのスプリングゲート 4 2 8 周りの、そしてベントポート 1 7 0 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 4 3 0 , 4 3 2 間のエンドレス弾性帯 4 3 4 の外面周りにチャンネル 4 5 4 を形成する。先の構成におけるように、チャンネル 4 5 4 を介したベントは、アーマチャー 1 0 6 がポケット内へとより完全にゲート 4 2 8 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 1 2 4 を経てポケット 1 2 6 から流体を排出する。また、この構成は、両方のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 の開ボジション部分 4 4 0 と閉ボジション部分 4 4 2 との間で延在するチャンバー 4 3 8 を協働で形成する。

#### 【 0 0 3 4 】

エンドレス弾性帯 4 3 4 は、第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 間で圧縮可能であり、したがって導管 1 2 2 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 4 3 4 は、開口 4 3 3 を通るチャンバー 4 3 8 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、ゲートバルブが閉ボジションにあるとき、エンドレス弾性帯 4 3 4 は、チャンバー 4 3 8 の加圧に応じて、第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0 , 4 3 2 間で拡張可能である。加圧はチェックバルブ部材 4 9 0 によって制御されるが、これは、チャンバー 4 3 8 から導管 1 2 2 内へではなく、導管 1 2 2 からチャンバー 4 3 8 内への流体の流れを可能とするためにチャンバー 4 3 8 との選択的な流体連通を可能とする。図 2 3 に示すように、第 2 のゲート部材 4 3 2 は導管の出口端部 1 2 2 b 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 4 3 8 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 4 3 4 を圧縮することがあり、そして第 2 のゲート部材 4 3 2 を第 1 のもの 4 3 0 のより近くへと移動させ、ポケット 1 2 6 の一方の壁と、それを通し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ある。チャンバー 4 3 8 の加圧は、チャンバー 4 3 8 と導管 1 2 2 の出口端部 1 2 2 b との間の圧力差を、そして軸方向にエンドレス弾性帯 4 3 4 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 4 3 2 がポケット 1 2 6 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 4 3 4 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。

#### 【 0 0 3 5 】

図 2 1、図 2 2 A および図 2 2 B に示すように、チェックバルブ部材 4 9 0 は、概して平坦なシール面 4 9 2 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ーナー 4 9 4 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ーナー 4 9 4 はそれぞれ、チェックバルブリテーナー開口 4 5 8 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 4 9 5 と、チェックバルブリテーナー開口 4 5 8 の壁を通し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 4 9 6 とを備えていてもよい。図 2 1 A に示すように、組み立て中、ヘッド部分 4 9 6 は、チェックバルブリテーナー開口 4 5 8 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 4 9 6 を引き出すために引っ張られる犠牲タブ延長部 4 9 7 を含むことができ、それから、タブ延長部 4 9 7 はスプリングゲートアセンブリ 4 2 8 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 4 9 0 はまた、突出するチェックバルブリテーナー 4 9 4 と整列させられた複数の反対方向に突出するリテーナーストッパー 4 9 8 を備えることができる。第 1 のゲート部材 4 3 0 の停止ポスト 4 5 9 の内向き端部は、ゲートアセンブリ 4 2 8 の組み立てた後、導管 1 2 2 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ーナー 4 9 4 がチェックバルブリテーナー開口 4 5 8 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 4 9 0 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ーナーストッパー 4 9 8 の内側近傍に配置することができる。第 2 のゲート部材 4 3 2 のチェックバルブ開口 4 5 6 からの略平坦なシール

10

20

30

40

50

面 4 9 2 の変位は、そうした事象の間、チャンバー 4 3 8 を加圧し、エンドレス弾性帯 4 3 4 の過剰圧縮を反転させることを可能とする。

【 0 0 3 6 】

図 2 3 に示すように、スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 は、第 2 のゲート部材 4 3 2 が導管 1 2 2 の出口端部 1 2 2 b に向って配向された状態でバルブ機構 1 2 0 内に設置することができる。スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 が開ポジションにあるとき、開ポジション部分 4 4 0 を通る開口 4 3 3 および通路 4 2 9 は、流体がそれを通して流れることを可能とするために導管 1 2 2 と整列させられる。スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 が閉ポジションへと移動させられるとき、開口 4 3 3、開ポジション部分 4 4 0 および通路 4 2 9 は、( 図示のようにポケット 1 2 6 内へと、但し、上述したように、開ポジション部分 4 4 0 および閉ポジション部分 4 4 2 が逆転される場合には潜在的に接続開口 1 2 4 内へと ) 導管 1 2 2 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 4 3 4 は、第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0、4 3 2 を接続開口 1 2 4 およびポケット 1 2 6 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 4 3 0 の滑らかな連続した外面 4 5 0 は、導管 1 2 2 の入口端部 1 2 2 a から出口端部 1 2 2 b への流れを遮断する。チェックバルブ部材 4 9 0 はまた付加的なシールを提供し、第 1 のゲート部材 4 3 0 周りのあるいは接続開口 1 2 4 を通過する漏れが導管 1 2 2 の出口端部 1 2 2 b 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 4 3 2 のチェックバルブ部材 4 9 0 はチャンバー 4 3 8 が加圧されることを可能とし、かつ、第 1 のゲート部材 4 3 0 の滑らかな連続した外面 4 5 0 は導管 1 2 2 の出口端部 1 2 2 b から入口端部 1 2 2 a への流れを遮断する。さらに、チャンバー 4 3 8 の加圧は、出口端部 1 2 2 b とチャンバー 4 3 8 との間の逆転された圧力差 ( すなわち第 2 のゲート部材 4 3 2 の前後の圧力差 ) を減少させ、エンドレス弾性帯 4 3 4 が復帰するか、あるいはポケット 1 2 6 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 4 3 2 を押圧し続けることを可能とする。スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 が開ポジションに戻ると。チャンバー 4 3 8 は開口 4 3 3 を経て導管 1 2 2 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。

【 0 0 3 7 】

図 7 ~ 9 に示す実施形態とは対照的に、スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 は、エンドレス弾性帯 2 3 4 / 4 3 4 がインタ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、スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 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 1 0 ~ 1 7 に示す実施形態とは対照的に、スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 は、( 開口 2 3 3 ' / 4 3 3 を含む ) 開ポジション部分 2 4 0 ' / 4 4 0 と、閉ポジション部分 2 4 2 ' / 4 4 2 ( および第 2 の開口 2 4 4 ' あるいは開口 2 4 4 ' および 3 4 4 ) 間に付加的なシールを提供するために、8 の字形状帯 2 3 5 を使用しない。これは、エンドレス弾性帯 4 3 4 ならびに第 1 および第 2 のゲート部材 4 3 0、4 3 2 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、スプリングゲートアセンブリ 4 2 8 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 1 8、図 1 9 および図 2 3 とを比較することで分かるように、各スプリングゲートアセンブリ 1 2 8、4 2 8 の接続開口端部 1 2 8 a / 4 2 8 a 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 1 1 に詳しく示される ) トラック 2 3 7 ' および帯 2 3 5 ' 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。

【 0 0 3 8 】

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 の部分がそれを通して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リ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リ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、説明したスプリ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、ダイヤフラム、ピストン等によって作動させられるステムを有する、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                | エアインタークーラー                   |    |
| 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                | チャンネル                        |    |
| 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                | デテント                         |    |
| 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   | スプリ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ーナー開口                   |    |
| 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   | デテント                             |    |
| 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ーナー                     |    |
| 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   | リテーナーストッパー                       |    |

【図 1】

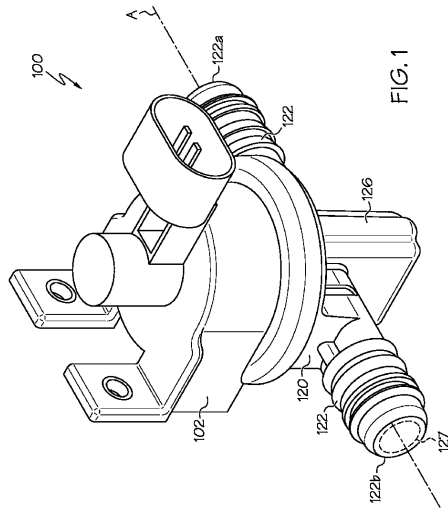


FIG. 1

【図 2】

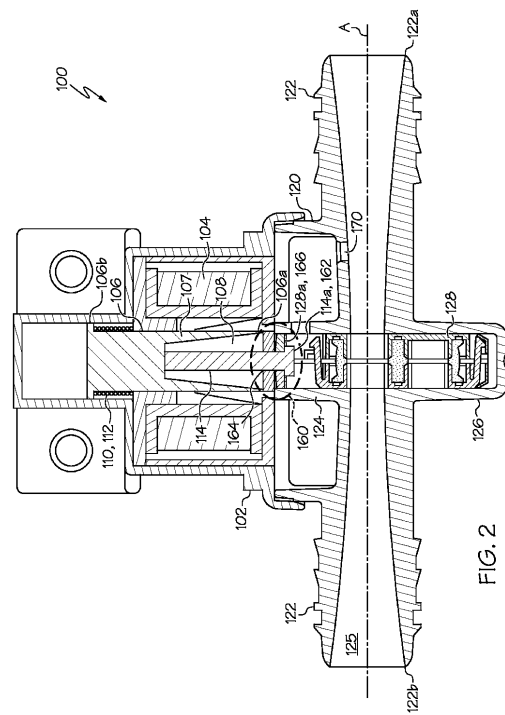


FIG. 2

【図 3】

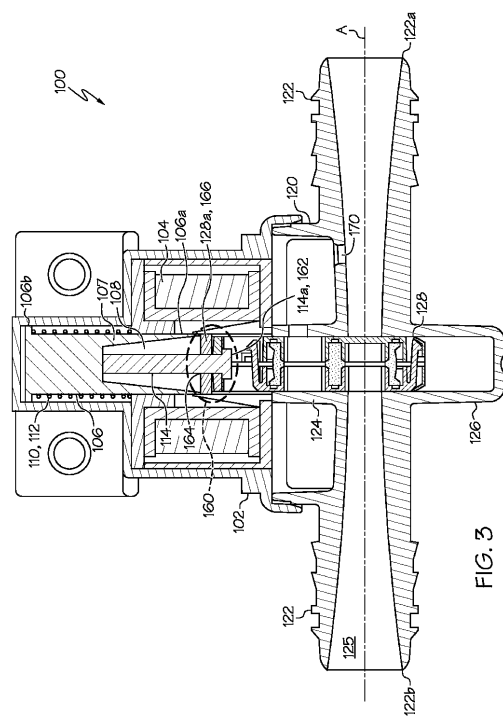


FIG. 3

【図 4】

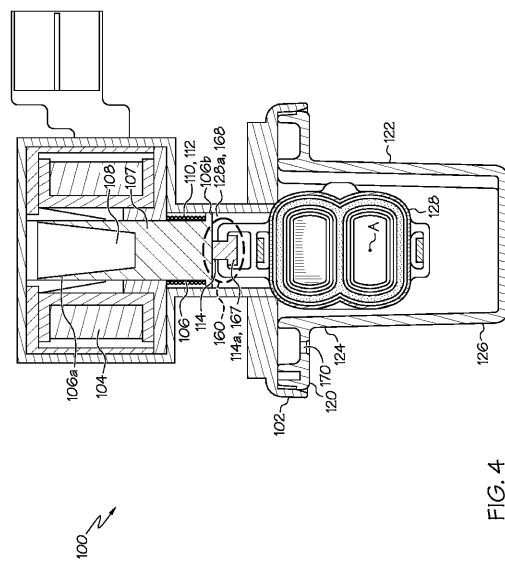


FIG. 4

【図 5】

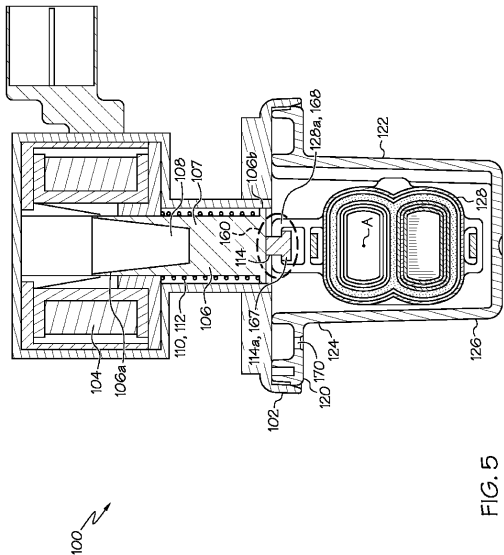


FIG. 5

【図 6】

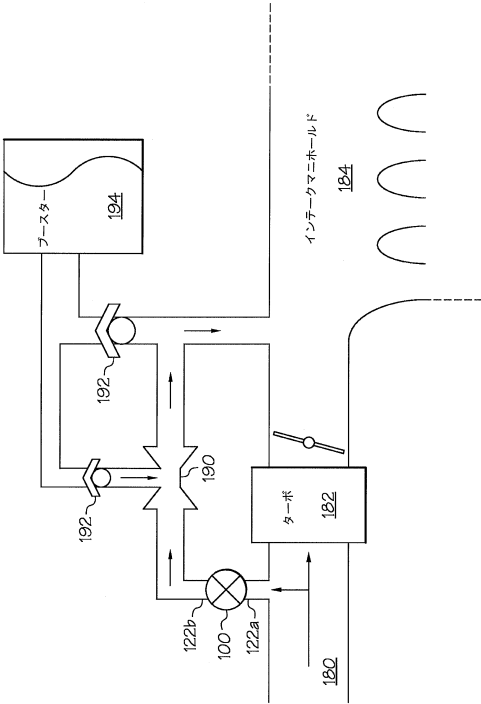


FIG. 6

【図 7】

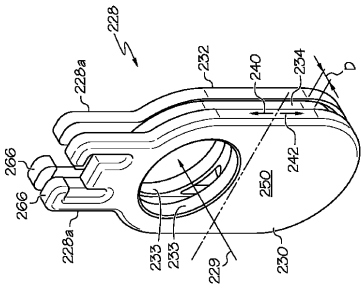


FIG. 7

【図 8】

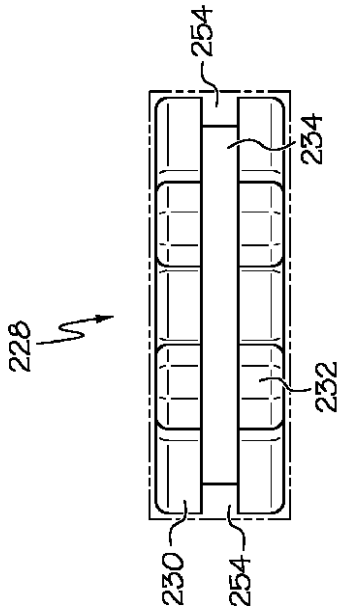


FIG. 8

【図 9】

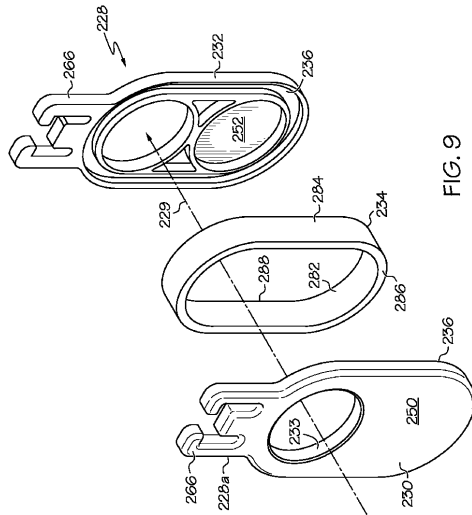


FIG. 9

【図 10】

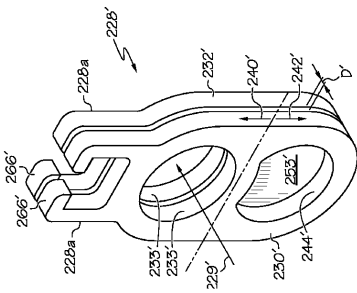


FIG. 10

【図 13】

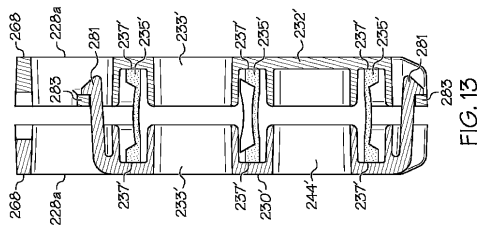


FIG. 13

【図 14】

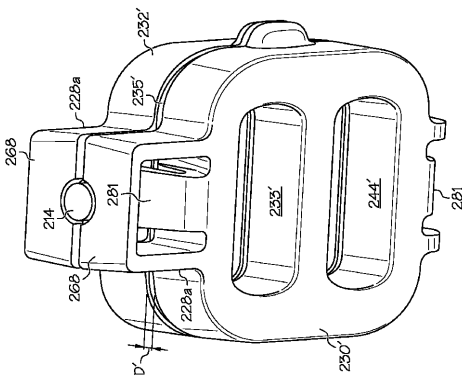


FIG. 14

【図 11】

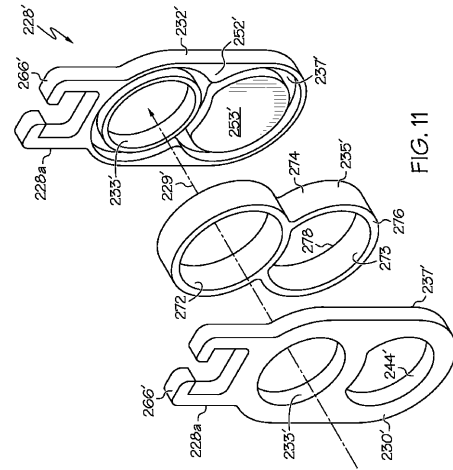


FIG. 11

【図 12】

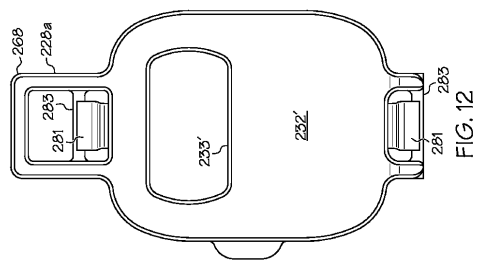


FIG. 12

【図 15】

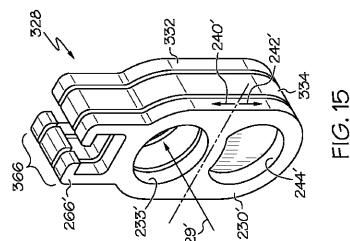


FIG. 15

【図 16】

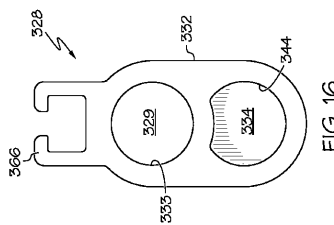


FIG. 16

【図 17】

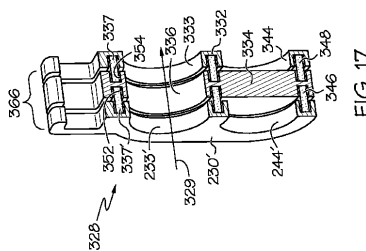


FIG. 17

【図 18】

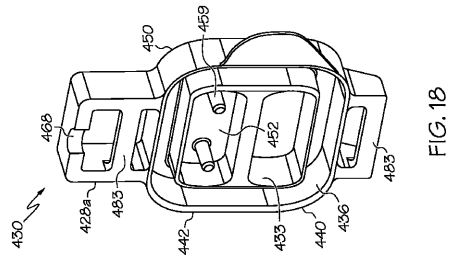


FIG. 18

【図 19】

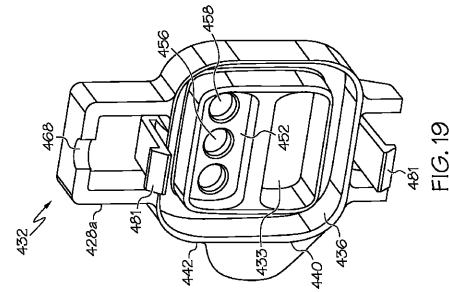


FIG. 19

【図 21】

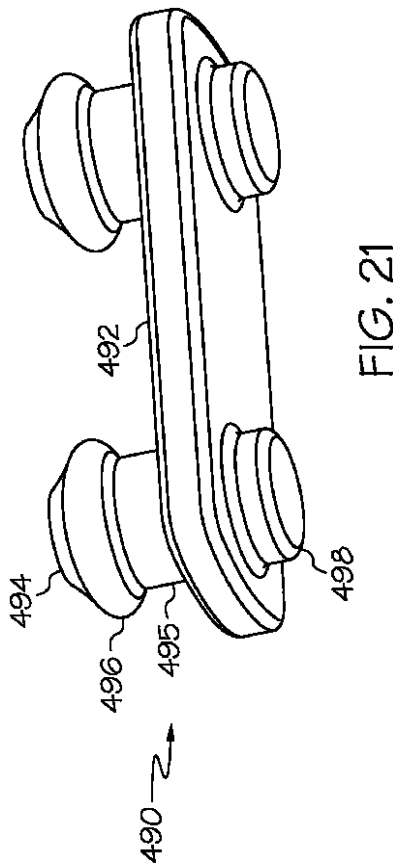


FIG. 21

【図 20】

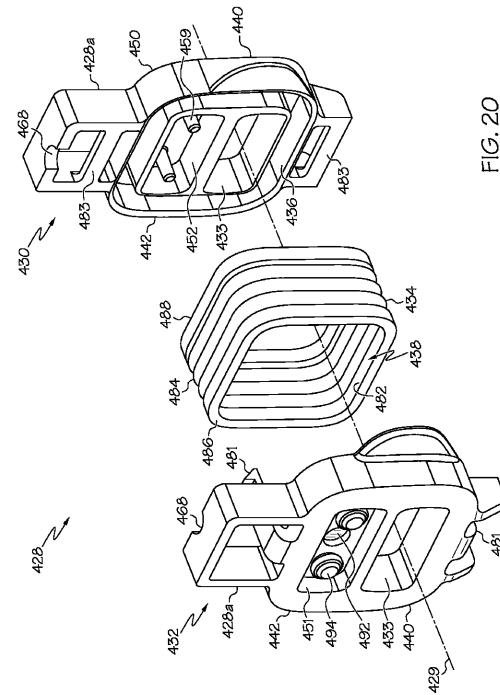


FIG. 20

【図 22 A】

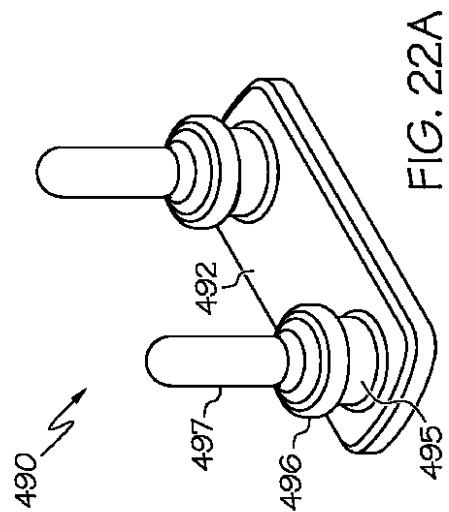


FIG. 22A



---

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・フリント・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・ドライヴ・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 1 6 K 3 / 0 0 - 3 / 3 6

F 1 6 K 3 1 / 0 6 - 3 1 / 1 1