

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6760940号
(P6760940)

(45) 発行日 令和2年9月23日 (2020.9.23)

(24) 登録日 令和2年9月7日 (2020.9.7)

(51) Int. Cl. F I
B 6 O G 17/015 (2006.01) B 6 O G 17/015 C

請求項の数 20 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願2017-533490 (P2017-533490)	(73) 特許権者	517212503
(86) (22) 出願日	平成27年12月16日 (2015.12.16)		エイ・ケイ・ティ・ブイ・8・リミテッド
(65) 公表番号	特表2017-538626 (P2017-538626A)		・ライアビリティ・カンパニー
(43) 公表日	平成29年12月28日 (2017.12.28)		A K T V 8 L L C
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/066120		アメリカ合衆国、48116 ミシガン州
(87) 国際公開番号	W02016/100529		、ブライトン、イースト・グランド・リバー・アベニュー、9864、スイート・110-222
(87) 国際公開日	平成28年6月23日 (2016.6.23)	(74) 代理人	110001195
審査請求日	平成30年12月12日 (2018.12.12)		特許業務法人深見特許事務所
(31) 優先権主張番号	62/119,740	(72) 発明者	クームス, ジョシュ
(32) 優先日	平成27年2月23日 (2015.2.23)		アメリカ合衆国、48823 ミシガン州
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		、イースト・ランシング、ランターン・ヒル・ドライブ、1005
(31) 優先権主張番号	62/092,723		
(32) 優先日	平成26年12月16日 (2014.12.16)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子制御式車両サスペンションシステムおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エアサスペンション制御システムであって、

- マニホールドを備え、前記マニホールドは、
 - 第1のポートおよび第2のポートを規定し、前記第1のポートおよび前記第2のポートの各々は、第1の端部と第2の端部との間に延在する流れ軸と、前記第2の端部における収容領域とを規定し、前記第1のポートおよび前記第2のポートは、それぞれの前記流れ軸が共通面にあるように配置され、前記マニホールドはさらに、
 - 前記第1のポートおよび前記第2ポートの各々の前記第1の端部と前記第2の端部との間で、前記第1のポートおよび前記第2ポートと流動的に接続するチャンネルと、
 - 前記第1のポートの前記第2の端部および前記第2ポートの前記第2の端部と交差するキャピティと、
 - 前記第1のポートと前記第2のポートとの間に位置決めされた圧力センサポートとを規定し、前記圧力センサポートは、前記共通面に対して垂直なセンサ挿入軸を規定し、前記圧力センサポートは、前記第1のポート、前記第2のポートおよび前記チャンネルから厚みによって分離されており、前記厚みは、前記第1のポート、前記第2のポートおよび前記チャンネルのうち少なくとも1つを前記第1の圧力センサポートと流動的に接続するために選択的に除去されるように構成されており、前記エアサスペンション制御システムはさらに、
 - 第1のソレノイドバルブおよび第2のソレノイドバルブを備え、前記第1のソレノ

10

20

イドバルブおよび前記第 2 のソレノイドバルブの各々は、前記キャビティ内に配置され、それぞれ前記第 1 のポートおよび前記第 2 のポートと同軸に配置され、コネクタを含み、前記エアサスペンション制御システムはさらに、

- 前記圧力センサポート内に配置された圧力センサを備え、前記圧力センサは導線を含み、前記エアサスペンション制御システムはさらに、

- 前記共通面に平行に配置された電子機器モジュールを備え、前記電子機器モジュールおよび前記マニホールドは、それらの間に、協働的に、前記第 1 のソレノイドバルブ、前記第 2 のソレノイドバルブおよび前記圧力センサを囲み、前記電子機器モジュールは、前記圧力センサの前記導線ならびに前記第 1 のソレノイドバルブおよび前記第 2 のソレノイドバルブの前記コネクタを収容し、前記圧力センサの前記導線ならびに前記第 1 のソレノイドバルブおよび前記第 2 のソレノイドバルブの前記コネクタに電氣的に連結するように構成される、エアサスペンション制御システム。

10

【請求項 2】

各々のソレノイドバルブは、対応するポートの収容領域に対して封止するように構成されたバルブバレルを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

各々のソレノイドバルブの前記コネクタおよび前記圧力センサの前記導線は、前記共通面から遠ざかるように前記電子機器モジュールに向かって垂直に延在する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

20

前記マニホールドの流体入力と前記チャネルとの間に流動的に接続された内蔵式の一体型自己パージ式フィルタをさらに含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

エアサスペンション制御システムであって、

- マニホールドを備え、前記マニホールドは、
 - 第 1 のポートおよび第 2 のポートを規定し、前記第 1 のポートおよび前記第 2 のポートの各々は、第 1 の端部、第 2 の端部、および前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に延在する流れ軸を規定し、前記第 1 のポートおよび前記第 2 のポートは、それぞれの前記流れ軸が第 1 の面を共有するように配置され、前記マニホールドはさらに、

- 前記第 1 のポートおよび前記第 2 のポートの各々の前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間において、前記第 1 のポートおよび前記第 2 のポートと流動的に接続するチャネルと、

30

- 前記第 1 のポートの前記第 2 の端部および前記第 2 のポートの前記第 2 の端部と交差するキャビティと、

- 前記第 1 のポートと前記第 2 のポートとの間に配置された圧力センサポートとを規定し、前記圧力センサポートは、前記第 1 のポート、前記第 2 のポートおよび前記チャネルから前記マニホールドの厚みだけ分離されており、前記厚みは、前記圧力センサポートと、前記第 1 のポート、前記第 2 のポートおよび前記チャネルのうち少なくとも 1 つとを流動的に接続するために選択的に除去されるように構成されている、エアサスペンション制御システム。

40

【請求項 6】

作動軸を規定するアクチュエータをさらに含み、前記アクチュエータは、前記作動軸が前記第 1 のポートの前記流れ軸と同一線上にある状態で前記キャビティ内に配置されており、前記アクチュエータは、前記チャネルと前記第 1 のポートの前記第 1 の端部との間における加圧された流体流れを調節するように構成される、請求項 5 に記載のシステム。

【請求項 7】

前記アクチュエータがソレノイドバルブを含む、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 8】

前記アクチュエータは、前記第 1 の面から遠ざかるように垂直に延在するアクチュエータコネクタを含む、請求項 6 に記載のシステム。

50

【請求項 9】

前記圧力センサポート内に配置された圧力センサをさらに含み、前記圧力センサは、前記第 1 の面から遠ざかるように垂直に延在する圧力センサコネクタを含む、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 10】

前記アクチュエータは複数のアクチュエータのうちの 1 つであり、前記第 1 のポートおよび前記第 2 のポートは複数のポートのうちの 2 つであり、前記圧力センサポートは複数の圧力センサポートのうちの 1 つであり、前記圧力センサは複数の圧力センサのうちの 1 つであり、アクチュエータの数はポート数よりも少なく、圧力センサの数は圧力センサポートの数よりも少ない、請求項 9 に記載のシステム。

10

【請求項 11】

前記マニホールドに装着された電子機器モジュールをさらに含み、前記電子機器モジュールおよび前記マニホールドは、それらの内部に、協働的に前記アクチュエータおよび前記圧力センサを囲んでおり、前記電子機器モジュールは、前記圧力センサコネクタおよび前記アクチュエータコネクタに電氣的に接続される、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記マニホールドによって規定されたコネクタハウジングと、前記コネクタハウジング内に配置された 1 セットのコネクタピンとをさらに備え、前記 1 セットのコネクタピン、前記圧力センサコネクタ、および前記アクチュエータコネクタは、前記第 1 の面から遠ざかるように垂直に延在し、共通面に沿って前記電子機器モジュールに電氣的に接続する、請求項 11 に記載のシステム。

20

【請求項 13】

前記マニホールドに装着されたカバーをさらに含み、前記カバーおよび前記マニホールドは、それらの内部に、協働的に、前記電子機器モジュール、前記アクチュエータおよび前記圧力センサを封止し、前記カバーは、前記圧力センサを介して前記チャンネルと前記カバーとの間に力用経路を規定するために前記圧力センサに当接する突起を含む、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記マニホールドの流体入力と前記チャンネルとの間に流動的に接続された一体型自己バージ式フィルタをさらに含む、請求項 5 に記載のシステム。

30

【請求項 15】

前記マニホールドに連結された第 2 のマニホールド段をさらに含み、前記第 2 のマニホールド段は、

- パイロットポートによって前記第 1 のポートに流動的に接続された管と、
- 前記管内に配置された可動障害物とを含み、前記可動障害物は、前記アクチュエータによって方向付けられた流体の流れに基づいて開状態と閉状態との間で動作可能である、請求項 6 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記マニホールドは、連続した閉じ面を含み、射出成形された熱可塑性物質からなる、請求項 5 に記載のシステム。

40

【請求項 17】

電子制御式エアサスペンションシステムであって、

- 電子制御ユニットを備え、前記電子制御ユニットは、
 - マニホールドを含み、前記マニホールドは、ポートを規定し、前記ポートは、第 1 の端部、第 2 の端部、および前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に延在する流れ軸を規定し、前記ポートの前記第 2 の端部は隆起を規定し、前記マニホールドはさらに、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間において前記ポートと流動的に接続するチャンネルと、前記ポートの前記第 2 の端部と交差するキャビティとを規定し、前記電子制御ユニットはさらに、
 - 前記ポートの前記隆起に当接するバレルを含むアクチュエータを含み、前記アク

50

チュエータは作動軸を規定し、前記アクチュエータは、前記作動軸が前記ポートの前記流れ軸と同軸に位置合わせされた状態で前記キャビティ内に配置されており、

前記電子制御ユニットはさらに、

- 前記マニホールドの第1のポートと前記第2のポートとの間に位置決めされた圧力センサポートを含み、前記圧力センサポートは、前記第1のポート、前記第2のポートおよび前記チャネルから厚みによって分離されており、前記厚みは、前記第1のポート、前記第2のポートおよび前記チャネルのうち少なくとも1つを前記圧力センサポートと流動的に接続するために選択的に除去されるように構成されており、前記電子制御ユニットはさらに、

- 変位センサを含む電子機器モジュールを含み、前記電子機器モジュールは前記アクチュエータに電氣的に連結されており、前記電子制御式エアサスペンションシステムはさらに、

- 前記ポートに流動的に接続された空気ばねを備え、前記空気ばねは、前記アクチュエータが作動されたときに膨張および収縮するように構成され、前記電子制御式エアサスペンションシステムはさらに、

- 前記空気ばねの支持部に連結された変位インジケータを備え、前記変位インジケータは前記変位センサによって検知可能であり、前記アクチュエータは、前記変位センサによる前記変位インジケータの検出に応じて作動させられる、電子制御式エアサスペンションシステム。

【請求項18】

前記変位センサはホール効果センサを含み、前記変位インジケータは磁石を含む、請求項17に記載のシステム。

【請求項19】

前記空気ばねは複数の空気ばねのうちの1つであり、前記ポートは複数のポートのうちの1つであり、前記複数の空気ばねの各々は、前記複数のポートのうち異なるポートに流動的に連結されている、請求項17に記載のシステム。

【請求項20】

前記電子制御ユニットはさらに、圧縮空気入力と前記電子制御ユニットの前記マニホールドとの間に流動的に接続された内蔵式の一体型自己パージ式フィルタを含む、請求項17に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本願は、2014年12月16日に提出された米国仮出願連続番号第62/092,723号、2015年2月23日に提出された米国仮出願連続番号第62/119,740号、および2015年7月21日に提出された米国仮出願連続番号第62/195,083号の利益を主張するものであって、各々がこの明細書中において引用により援用されている。

【0002】

技術分野

この発明は概して車両サスペンションの分野に関し、より特定的には、新しく有用な電子制御式エアサスペンションシステムおよびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0003】

背景

従来の鋼ばねの代わりに空気ばねに依拠する車両サスペンションシステムは、乗り心地を改善し、調整することができる。従来、車両は、サスペンションパラメータ（たとえば、減衰力、最低地上高、ばね定数など）を積極的に調整することが所望される場合には空気ばねが組込まれてきた。有効なエアサスペンションシステムを自動化するとともに制御

10

20

30

40

50

(たとえば閉ループ制御、開ループ制御)するために、近年、電子制御システムおよびソフトウェアが開発されてきた。しかしながら、このようなシステムおよび方法にはいくつかの欠点がある。特に、多くのシステムは、過度に複雑であり(たとえば、形成して組立てるのに多数の機械加工を必要としたり、適切に機能させるためにガスケットおよびシールを複雑に配置することを必要としたりするシステム)、高レベルの仕様であり(たとえば、特定の車両構成用に製造されたシステムおよび/または再構成可能性を欠いたシステム)、かつ、製造コストが高い(たとえば、機械加工に費用がかかる主に金属でできたシステム、集約的に組立てられる多数の部品でできたシステムなど)。従来の電子制御式エアサスペンションシステムの他の制限事項は、費用と品質との許容できない兼ね合い、低価格による製造可能性の欠如、システム断面および/もしくは底面積が大きいせいで他のシステムおよび/もしくは設備に組込むのが困難になること、ならびに、他の欠陥、のうち1つ以上を含む。

10

【0004】

さらに、単位当りの費用を低くして製造することができる、複雑なマニホールドを含むロバストな電子制御ユニットを製造することは特に困難である。困難な点として、サブシステム構成要素(たとえばアクチュエータ、電子制御システムなど)をマニホールドと一体化すること; マニホールドの作製; 組立てプロセスを過度に特化することなく、さまざまな顧客用途に合わせて電子制御ユニットを再編成すること; および、電子制御ユニットの内部構成要素同士を電子的に連結するのに必要な動作の回数を減らすこと; が挙げられる。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

このため、新しく有用な電子制御式エアサスペンションシステムおよびその製造方法を創案することがエアサスペンションの分野で必要とされている。この発明は、このような新しく有用なシステムおよび方法を提供する。

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】システムの第1の実施形態を示す概略図である。

【図2A】システムの第2の実施形態におけるシステム構成要素間の機能関係を示す概略図である。

30

【図2B】システムの第3の実施形態におけるシステム構成要素間の機能関係を示す概略図である。

【図3】システムの第4の実施形態を示す分解図である。

【図4】マニホールドの第1の実施形態を示す破断図である。

【図5】マニホールドの第1の実施形態を示す斜視図である。

【図6A】マニホールドの第1の実施形態における圧力センサポートの変形例を示す斜視図である。

【図6B】マニホールドの第1の実施形態における圧力センサポートの変形例を上から見た図である。

40

【図7】支柱および磁石を含むシステムの実施形態の具体例を示す図である。

【図8】アクチュエータおよびフィルタを含むシステムの第5の実施形態におけるマニホールドの断面図である。

【図9】システムの第5の実施形態を通る流体粒子の例示的な流れ経路を示す図である。

【図10】システムの例示的な実施形態におけるカバー、電子機器モジュールおよびマニホールドを示す断面図である。

【図11】システムの例示的な実施形態におけるカバー、電子機器モジュール、マニホールド、および2段目マニホールドを示す断面図である。

【図12】システムの例示的な第6の実施形態におけるマニホールドの変形例を示す斜視図である。

50

【図 1 3】ポートの第 2 の端部に連結されたアクチュエータを含む、システムの例示的な第 6 の実施形態におけるマニホールドを示す斜視図である。

【図 1 4】システムの組立てられた実施形態に従った、P C B アセンブリおよび圧力センサを含むシステムの一実施形態におけるカバーの断面を示す斜視図である。

【図 1 5】圧力センサおよびアクチュエータを含むシステムの一実施形態におけるカバー、電子機器モジュールおよびマニホールドを示す部分分解断面図である。

【図 1 6】ポートに据え付けられた継手およびフィルタの入力を含む、システムの実施形態を示す斜視図である。

【図 1 7】2 段目マニホールドに連結するように構成されたシステムの実施形態におけるカバー、電子機器モジュール、マニホールドおよびアクチュエータの断面を示す斜視図である。

10

【図 1 8】アクチュエータが方向付けされている面に対して垂直なカバーとマニホールドとの間に分割面を含む、システムの例示的な第 7 の実施形態を示す部分分解図である。

【図 1 9】システムの製造方法の例示的な実施形態を示すブロック図である。

【図 2 0】システムの例示的な実施形態を示す概略図である。

【図 2 1】圧力センサポートと一体化された圧力センサ支持部を含む、システムの第 8 の実施形態のマニホールドを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

好ましい実施例の説明

20

本発明の好ましい実施形態の以下の記載は、本発明をこれらの好ましい実施形態に限定するように意図されたものではなく、如何なる当業者であってもこの発明を作成および使用することができるようにすることが意図されたものである。

【0008】

図 1 に示されるように、電子制御式エアサスペンションシステム 100 の実施形態は：ポート 111、圧力センサポート 113、チャンネル 114、およびキャビティ 115 を含むマニホールド 110 と；アクチュエータ 120 と；圧力センサポート 113 に配置されるとともにコネクタ 132 を含む圧力センサ 130 と；マニホールド 110 内においてアクチュエータ 120 および圧力センサ 130 を囲むように配置された電子機器基板 142 を含む電子機器モジュール 140 と；マニホールド 110 に連結されたカバー 150 と；を備える。カバー 150 は、アクチュエータ 120、圧力センサ 130 および電子機器モジュール 140 を協働的に囲んでいる。以下により詳細に記載されるように、システム 100 の 1 つ以上の変形例は、上述の要素のうち 1 つ以上を省くことができ、さらに、上述の要素のうち 1 つ以上を複数個備えることで、好適な電子制御式エアサスペンションシステム 100 を提供し得る。

30

【0009】

システム 100 は、マニホールド 110 を介して加圧空気を方向付けるように 1 つ以上のアクチュエータ 120 を電子的に制御することによって、供給設備間の空気流を制御するように機能する。システム 100 は、2 段目マニホールド 170 における 1 つ以上の可動障害物 172 を制御するためのコマンドモジュールとしても機能し得る。気流を流入および流出させるよう制御することができる供給設備の例は、1 セットの空気ばね 182、アクティブダンパまたはセミアクティブダンパ 184、エアコンプレッサ、圧縮空気のレザバー、ホース、2 段目マニホールド 170、または、圧縮空気の制御可能な源もしくははシンクを必要とする他の任意の好適なシステム、サブシステムもしくはは構成要素を含む。さまざまな供給設備および外部システム 180 とともにシステム 100 の例示的構成が図 2 A および図 2 B に示される。システム 100 は、中心タイヤ膨張システム、レクリエーション用車両システムのための空気制御システム（たとえば、サイドアウト、セントラルロック、ジャッキングシステム、ドア開閉システム）、アクティブブレーキングシステム（たとえば、空気式制動、液圧式制動）、車両安定性制御システム、医療装置（たとえば、交番圧力マットレス、車椅子のためのシートパッド、血液循環エンハンサー）、ま

40

50

たは、他の任意の好適な応用例において使用することができる。変形例においては、システム 100 は、上述の供給設備のうち 1 つ以上を含み得る。システム 100 は、付加的または代替的には、上述の供給設備のうち 1 つ以上における特定の圧力値、電圧値のセットまたは電圧値の範囲を維持するように機能し得る。システム 100 は、付加的または代替的には、システム 100 を利用するユーザまたは供給設備の特定の要求に基づいて、変更可能な 1 セットの内部制御および作動構成要素を提供するように機能し得る。

【0010】

そのため、システム 100 は以下のうち 1 つ以上のために構成され得る。すなわち、顧客 / ユーザの要求に従ってシステムに実装することができる内部構成要素を融通性のあるおよび / または再構成可能な配置で提供すること ; エアサスペンションシステムを用いる任意の好適な車両に搭載すること ; 圧力センサ 130 およびアクチュエータ 120 を電子機器モジュール 140 に 1 回の動作で連結することを可能にするために、コネクタ 126、コネクタ 132 および / または外部コネクタ 149 が垂直に通過する共通面を設けること ; より大型の電子機器基板 142 の使用を可能にし、システム 100 のパッケージサイズの小型化を可能にし、マニホールド 110 の断面を射出成形可能にし、かつ、システム 100 の費用および複雑さの低下を可能にするために、アクチュエータ 120 をポート 111 と同軸に配置すること ; ならびに、システム 100 と圧力センサ 130 とのうちさまざまな静圧を有する部分にアクセスするために、圧力センサポート 113 とポート 111 および / またはチャネル 114 との間の材料を選択的に除去すること ; のうち 1 つ以上のために構成され得る。一変形例においては、さまざまな構成要素 (たとえば、外部コネクタ 149、アクチュエータ 120、圧力センサ 130) のすべてのピン (たとえばコネクタ) は、マニホールド 110 内におけるそれぞれの位置から共通面に向かって共通方向に延在する。この変形例のアーキテクチャは、1 回の組立てステップで PCB とコネクタとの連結および PCB とマニホールドとの連結を可能にする。アーキテクチャは、加えて、複数のコネクタを PCB にワンパスではんだ付けすることを可能にする。はんだ付けステップを 1 回にすることにより、プリント回路基板に対する応力 (たとえば不均一な熱負荷、機械的負荷などに起因する応力) を減じることができ、結果として、製品の耐用年数をより長くして、ロバスト性を高めることができる。システム 100 はまた、好都合かつ容易に製造および / または設備更新されるよう機能し得る。

【0011】

変形例においては、システム 100 は、好ましくは一体成型構造であるマニホールド 110 を含むシステム 100 の射出成形可能な部品の数 を最大限にするように構成される。しかしながら、システムは他の方法で製造することもできる。

【0012】

1. 応用例および具体例

上述されかつ図 7 において示されるように、システム 100 は、車両 400 のサスペンションシステムと一体化され得るかまたは当該サスペンションシステムを含み得る。これは、いくつかの外部システム 180 を含み得る。いくつかの外部システム 180 は、1 つ以上の空気ばね 182、アクティブダンパ 184 もしくはセミアクティブダンパ 184、車両搭載機構 186、および排気口 189 を含む。しかしながら、サスペンションシステムは他の任意の好適な構成要素を含み得る。サスペンションシステムはエアサスペンションシステムであってもよく、または他の任意の好適なサスペンションシステムであってもよい。空気ばね 182 は、空気がポンプで送り込まれるかまたは排出されるときに膨張 (伸長、硬直、硬化) し得るかまたは収縮 (短縮、軟化、屈曲) し得るバッグ、シリンダ、蛇腹または同様の構造であり得る。しかしながら、空気ばねはピストンであってもよく、または他の任意の好適な構成を有していてもよい。空気ばね 182 は、車両 400 に対して滑らかで一貫した乗り心地品質をもたらすように機能し得るか、または、いくつかの応用例 (たとえばスポーツサスペンション) においては、何らかの車両サスペンションに動的な広可動域の連結部をもたらすように機能し得る。空気ばね 182 はまた、システム 100 によって提供されるべき、圧縮空気の源を必要とする供給設備としても機能し得る。

空気ばね 182 はまた、大気圧に排気されるべき圧縮空気の源としても機能し得るものであって、システム 100 によって制御および方向付けすることができる。

【0013】

システム 100 は 1 つ以上の空気ばね 182 を同時に制御することができる。システム 100 が複数の空気ばね 182 を制御するとき、システム 100 は各々の空気ばね 182 を個々に制御することができるか、第 1 のセットの空気ばね 182 を、第 2 のセットの空気ばね 182 の動作パラメータに基づいて制御することができるか、または、空気ばね動作を制御することができる。第 1 の変形例においては、システム 100 は、システムに接続された空気ばね 182 を互いから流動的に分離する（たとえば、第 1 の空気ばねを第 2 の空気ばねから流動的に分離する）ことができる。第 2 の変形例においては、2 つの空気ばね 182 は、システム 100 を介して互いに接続することができ、これにより、2 つの空気ばね 182 同士の間で圧力を均等にして、極端に凸凹な地形または不規則な地形の場合にサスペンション制御を効率的に行なう手段をもたらす。しかしながら、システム 100 は、選択的にまたは他の態様で、空気ばね 182 同士の間で他の任意の好適な流体構成を形成することができる。アクティブダンパ 184 またはセミアクティブダンパ 184 は、典型的には、空気ばねとして同様の機械的構造を有しているが、通常動作中（たとえば、舗装面上を運転しているとき）に車両 400 が被る可能性のある振動を減衰する好ましい機能を備えている。しかしながら、アクティブダンパまたはセミアクティブダンパは、他の任意の好適な態様で構築され得るか、システム 100 に接続され得るか、または動作させることができる。

【0014】

車両搭載機構 186 は、車両 400 にシステム 100 を取付けるように機能する。車両搭載機構 186 は、車両 400 にシステム 100 を連結する 1 つ以上のブラケット、ボルト、締結具、ストラップ、クリップまたは同様の装置を含み得る。車両搭載機構 186 は、付加的または代替的には、1 セットの接合面を含み得る。1 セットの接合面のうちのいくつかは、システム 100 のうちのいくつかの部分（たとえば、マニホールド 110 における貫通穴）によって構成されており、さらにいくつかは、車両 400 のうちいくつかの部分（たとえば、システム 100 を、車両 400 の支柱支持部に取り付けられた状態でボルト締めることができる接合用貫通穴を備えたブラケット）によって規定されている。さらなる代替例として、車両搭載機構 186 は、システム 100 への気流および/またはシステム 100 からの気流を方向付けるための収容マニホールドを含み得る。この収容マニホールドに対してシステム 100 が挿入され、マニホールド 110 のポート 111 の各々に接続される。収容マニホールドは好ましくは 1 つ以上の管を含む。1 つ以上の管は各々が、マニホールド 110 の対応するポート 111 に連結可能である。1 つ以上の管の各々は、加圧空気を必要とする供給設備に流動的に接続されている。代替的には、収容マニホールドは、方向付けされた任意の好適な流れパターンを規定することができる。代替的には、車両搭載機構 186 は任意の好適な搭載機構であり得る。

【0015】

第 1 の具体例においては、システム 100 は 2 つの制御可能な圧力ラインを提供するが、マニホールド 110 および電子機器モジュール 140 は、代替的な構成において最大 3 つまでの制御可能な圧力ラインを提供するように構成されている。例示的なシステムは 3 つのポート 111 および 2 つのアクチュエータ 120 を含み得る。第 1 のアクチュエータ 120 は、マニホールド 110 のキャビティ 115 に据え付けられ（たとえば、キャビティ 115 内に配置され）、第 1 のポート 111 と同軸に位置合わせされている。第 2 のアクチュエータ 120 は、同様に据え付けられ、隣接する第 2 のポート 111 と同軸に位置合わせされている。第 3 のポート 111 は未使用のままにすることもでき、キャビティ 115 に開口したままにすることもでき、または、キャップもしくは他の封止機構によって封止することができる。システムは付加的に 2 つの圧力センサポート 113 を含み得る。2 つの圧力センサポート 113 は各々、3 つのポート 111 のうち 2 つの隣接するポート 111 同士の間で位置する（たとえば、第 1 の圧力センサポート 113 は第 1 のポート 1

１１と第２のポート１１１との間に位置し、第２の圧力センサポート１１３は第２のポート１１１と第３のポート１１１との間に位置する）。システムは、第１の圧力センサポート１１３内に配置された単一の圧力センサ１３０を含み得る（たとえば、圧力センサポート１１３は対応するアクチュエータ１２０を備えた２つのポート１１１同士の間位置決めされている）。

【００１６】

第２の具体例においては、システム１００は、第１の具体例と実質的に同様であってもよく、付加的には、第１のポート１１１に接続された第１の空気ばねと、第２のポート１１１に接続された第２の空気ばねと、第３のポート１１１に接続された排気部とを含み得る。そのため、第１の空気ばね、第２の空気ばねおよび排気部は、システム１００に接続された「供給設備（services）」である。システムは、付加的には、システム１００の入力に接続された圧縮空気の源を含み得る。アクチュエータ１２０は、供給設備同士を互いにおよび／または圧縮空気の源に選択的に流動的に接続および分離するように構成されており、すべての気流がマニホールド１１０内において発生している。第１の構成においては、第１の空気ばねは第２の空気ばねに流動的に接続することができ、結果として、第１の空気ばねと第２の空気ばねとの間の圧力が均等になり得る。第２の構成においては、第１の空気ばねは圧縮空気の源に流動的に接続することができ、これにより、第１の空気ばねを、その内圧の上昇に応じて広げることができる。第３の構成においては、第１の空気ばねおよび／または第２の空気ばねは、排気部に流動的に接続することができ、これにより、第１の空気ばねおよび／または第２の空気ばねを、その内圧の低下に応じて縮ませることができる。第１の空気ばね、第２の空気ばねおよび排気部は、代替的には、さまざまな態様で互いに接続および互いから分離することができ、さらには、他の任意の好適な態様で、他の接続された外部の供給設備およびシステムに対して接続し、かつ他の接続された外部の供給設備およびシステムから分離することができる。

【００１７】

図９に示されるように、システム１００の例示的な実施形態を通る例示的な流路内には、エアコンプレッサからフィルタ１６０の入力１６１を通して流れる空気粒子が含まれている。空気粒子はさらにフィルタプレート１６２にぶつかり、空気粒子中のダスト粒子が除去されてから、膨張室１６３内に流れ込む。膨張すると、空気粒子中の水蒸気が小滴に凝縮し、小滴が膨張室１６３の側壁に付着し、膨張室１６３のうち別個の部分に蓄積する。空気粒子は、膨張室１６３を乱流となって通過してフィルタ要素１６４に流れ込み、曲がりくねった経路を辿ってフィルタ要素内を通り、そこで、残留する水蒸気が可能な限り除去される。次いで、空気粒子はチャンネル１１４内に入り、第１のポート１１１に流れ込む。第１のポート１１１の対応する第１のアクチュエータ１２０は開位置（すなわち、チャンネル１１４およびポート１１１を流動的に接続する位置）にある。次いで、空気粒子はポート１１１に接続された圧縮空気ライン内を移動し、次いで、圧縮空気ラインに接続された空気ばね１８２に到達して、空気ばね１８２の内圧を上昇させる。次いで、第２のアクチュエータ１２０を閉位置（すなわち、チャンネル１１４とアクチュエータ１２０に対応するポート１１１との間の流体連通を妨げる位置）から開位置に作動させる。すると、空気粒子が空気ばね１８２から圧縮空気ラインを通過して第１のポート１１１と、さらにチャンネル１１４とに流れ込んでから、（第２のアクチュエータ１２０に対応する）第２のポート１１１内に流入し、その後、第２の空気ばね１８２内に流入する。しかしながら、任意の好適な流体（たとえば、空気、他の気体、ニュートン流体、非ニュートン流体など）は、流体源（たとえば、周囲環境、リザーバなど）からシステム内を通過して他の任意の好適な流体経路に沿って流れ得る。

【００１８】

２．システム

上述のように、図１、図３および図４に示されるように、システム１００の実施形態はマニホールド１１０を備える。マニホールド１１０は、第１のポート１１１および第２ポート１１１と、チャンネル１１４と、キャビティ１１５と、圧力センサポート１１３とを規

定する。システム 100 は、付加的には、アクチュエータ 120、圧力センサポート 113 内に配置された圧力センサ 130、電子機器モジュール 140、一体型フィルタ 160、2 段階目マニホールド 170、および/または、他の任意の好適な構成要素を含み得る。システム 100 は、好ましくは、図 16 における例によって示されるように内蔵ユニットに組込まれるが、代替的には、他の任意の好適な態様で構成することもできる。

【0019】

2.1 マニホールド

図 4 に示されるように、マニホールド 110 は、好ましくは、ポート 111、圧力センサポート 113、チャネル 114 およびキャピティ 115 を規定する。マニホールド 110 は、好ましくはアクチュエータ 120 と協働して、但し代替的には、独立してまたは他の任意の好適な構成要素とともに、流体の流れを 1 つ以上の入力と 1 つ以上の出力との間に方向付けるように機能する。マニホールド 110 はまた、アクチュエータ 120 および圧力センサ 130 などのシステム構成要素を収容する（たとえば、囲む、機械的に保護する）ように機能する。マニホールド 110 はまた、システム構成要素（たとえば、電子機器モジュール 140、カバー 150 など）または外部構成要素（たとえば車両 400）を取付けるための基板（たとえば装着点）としても機能し得る。マニホールド 110 は、好ましくは、熱可塑性物質（たとえばガラスが 30% 充填されたナイロンまたはポリビニル・トルエン）で構成されているが、代替的には、別の合成ポリマーまたは天然ポリマー、金属、合成材料または他の任意の好適な材料で構成することができる。マニホールド 110 は、好ましくは、射出成形されているが、代替的には、単一塊の材料（たとえば金属、プラスチック）から機械加工されてもよく、金属から鋳造されてもよく、留め合される別個の副次的構成要素から構成されてもよく、または、これらもしくは他の好適な製造技術の任意の組合せを用いて構成されてもよい。マニホールド 110 の 1 つ以上の変形例はまた、上述の要素のうち 1 つ以上を省くこともでき、さらに、上述の要素のうち 1 つ以上の要素を複数個設けて、好適なマニホールド 110 を提供することもできる。

【0020】

いくつかの変形例においては、マニホールド 110 は、マニホールド 110 のうちポート 111 を含む加圧された部分の構造完全性を維持しつつ、マニホールド 110 の射出成形可能性を高めるために、1 つ以上のモールド成形された部分 111 同士の間にはウェビングを備える。図 5 に示されるように、マニホールド 110 の断面はまた、マニホールド 110 の外縁に沿って隆起 117a を含み得る。これにより、カバー 150 に対してマニホールド 110 を容易に封止することができる。しかしながら、マニホールド 110 は、他の任意の好適な 1 セットの特徴を含み得る。

【0021】

2.1.1 ポート

マニホールド 110 は好ましくは 1 つ以上のポート 111 を含む。ポート 111 は、単一の装着済みの供給設備をマニホールド 110 に流動的に接続するように機能する。ポート 111 はまた、装着済みの供給設備に対するポート 111 の流体接続を容易にする外部継手（たとえば、ねじ付きの急速放出圧縮ガス継手）を受けるとして機能し得る。ポート 111 は、付加的には、システム入口（たとえばフィルタ）を供給設備に流動的に接続し、当該供給設備に第 2 の供給設備を流動的に接続するように機能し得るか、または、第 1 の端点と第 2 の端点との間に他の任意の好適な流体接続をもたらすように機能し得る。ポート 111 は、好ましくは、開口している第 1 の端部と、開口している第 2 の端部と、第 1 の端部と第 2 の端部との間に延在する流れ軸とを規定する。しかしながら、第 1 の端部および/または第 2 の端部は閉じられていてもよく、または他の態様で構成されていてもよい。ポート 111 は好ましくは真っすぐな流れ軸を規定するが、代替的には、湾曲した流路；分岐した流路（たとえば、第 1 の端部および第 2 の端部に加えて、少なくとも第 3 の端部を備える）；または、空気がポート 111 を通る際に沿って流れ得る他の任意の好適な経路；を規定することができる、複数のポート 111 を含む変形例においては、各々のポート 111 の流れ軸は、好ましくは、他のポート 111 の各々の他の流れ軸の各々に

対して平行である。一例においては、第1のポート111および第2のポート111は、それぞれの流れ軸が共通面（ポート面）を共有した状態で配置されている。しかしながら、複数のポート111は、互いからずらして配置され得るか、互いに対して0以外の角度で配置され得るか、または、他の任意の好適な構成で配置され得る。

【0022】

ポート111は、付加的には、収容領域112を規定することができる。収容領域112は、各々のアクチュエータ120のパレル122に対して封止するように機能して、チャンネル114とポート111との間の流体連通が制御不能になるのを防止することができる。収容領域112は、好ましくは、ポート111の狭窄部（たとえば、内側のポート径の狭窄部）であるが、代替的には、ポート111のうちポート内腔内へと径方向内側に延在する、実質的に平坦な隆起、ボス、または他の任意の好適な収容面または収容領域であり得る。収容領域112は、好ましくは、ポート111の第2の端部付近（たとえば、第1の端部と第2の端部と間において、第2の端部の近位側）に位置決めされているが、代替的には、ポート111の流れ軸に沿った任意の好適な位置に位置決めすることもできる。ポート111は、ポートの長さに沿って1つ以上の収容領域112を含み得る。

10

【0023】

2.1.2 圧力センサポート

マニホールド110は好ましくは1つ以上の圧力センサポート113を含む。1つ以上の圧力センサポート113は、1つ以上の圧力センサ130を収容するように機能する。圧力センサポート113は、付加的には、圧力センサ130をポート111のうち少なくとも1つおよび/またはチャンネル114に流動的に接続するよう機能し得る。圧力センサポート113は、マニホールドの厚さによって規定される流体接続によって、第1のポート、第2のポート、チャンネル114、または他の任意の好適な内腔に流動的に接続することができる。この場合、流体接続は、（たとえば、間に介在するマニホールドの厚みを除去するための垂直穿孔動作によって）マニホールド製造後に選択的に形成され得るか、（たとえば射出成形インサートを用いて）マニホールド製造中に形成され得るか、または、他の方法で他の任意の好適な時間に形成され得る。マニホールドの厚みが残っていることで、好ましくは、圧力センサポートが他の内腔から分離される（たとえば、流動的に隔離される）。いくつかの変形例においては、圧力センサポート113は、単にポート111のうちの1つまたはチャンネル114に同時に流動的に接続することができるだけである。代替的には、圧力センサポート113は、複数のポート111および/またはチャンネル114に同時に流動的に接続することができる。しかしながら、圧力センサポートは、他の場合には、ポート111のうち1つ以上またはチャンネル114に圧力センサが到達するのを選択的に可能にし得る。

20

30

【0024】

圧力センサポート113はセンサ挿入軸を規定し得る。このセンサ挿入軸に沿って、圧力センサ130を挿入することができる。圧力センサポート113は、好ましくは、センサ挿入軸に沿って延在する（たとえば、ポート軸に対して垂直に延在する）1セットの壁を含むが、代替的には、外部においてポート111と実質的に同一平面上に位置したままであってもよい。壁は、好ましくは、ポート111の頂部を越えて向こう側にまで延在しないが、代替的には、ポート111の頂部を越えて延在してもよく、または他の任意の好適な距離だけ延在してもよい。圧力センサポートは、好ましくは、ポート111に隣接して（たとえば、センサ挿入軸がポート中心軸からずらされた状態で）配置され、より好ましくはポート111に部分的に重ねられているが、代替的には、ポート111の上に（たとえば、センサ挿入軸がポート中心軸と実質的に位置合わせされた状態で）配置することができるか、または、ポートに対して他の任意の好適な向きで配置することができる。圧力センサポート113は、好ましくは、圧力センサポート113が（たとえば、ポート面に対して垂直に）隣接しているそれぞれのポート111の流れ軸に対してセンサ挿入軸が垂直になるように配置されているが、代替的には、任意の好適な角度、方向または向きに配向され得る。ポート111のうち1つ以上のポート111に関連する圧力センサポート1

40

50

13の例示的構成を図6Aおよび図6Bに示す。圧力センサポートは、好ましくは、ポートの第2の端部の近位側に配置され、より好ましくはチャンネル114と部分的に重なるかまたは重なり合う領域に配置されるが、代替的には、ポート長さの他の任意の好適な部分に沿って配置することができる。圧力センサポート113は、好ましくは1つ以上のモールド成形された留め部118を含む。1つ以上のモールド成形された留め部118は、圧力センサ130を圧力センサポート113に保持するように機能する。代替的には、留め部118は、圧力センサポート113とは別個のものであってもよく、または完全に省かれていてもよい。好ましくは、留め部118はマニホールド110にモールド成型されるが、代替的には、任意の好適な態様でマニホールド110によって規定され得るか、別個の構成要素としてマニホールドを最初に作製した後にマニホールド110に取付けられ得るか、または、他の任意の好適な態様で設けられ得る。

10

【0025】

一例においては、圧力センサポートは、隣り合う第1のポート111と第2のポート111との間に、それぞれの第2の端部の近位側に配置される。圧力センサポートは、第1のポート111の一部、第2のポート111およびチャンネル114を取り囲む領域に部分的に重なっている。この構成により、ユーザまたはシステム要件に応じて、同じマニホールド110をさまざまな所望の圧力検知構成となるように再構成することが可能となり、圧力センサポート113と該当する加圧領域との間の複雑なポート配置の必要性をなくす。しかしながら、圧力センサポートは他の任意の好適な位置に配置することができる。

【0026】

20

圧力センサポート113は、付加的には、流体接続の形成を誘導する（たとえば、圧力センサポート113をそれぞれの内腔に接続するための孔が穿孔されるべき箇所を輪郭で描く）ように機能する内部デバイダを含み得る。内部デバイダは、付加的には、圧力センサの先端を位置合わせおよび／または保持するように機能する溝、チャンネルまたは他の設置機構を含み得る。内部デバイダは、好ましくは、圧力センサポート壁に対して窪んでいるが、代替的には、壁と同一範囲に広がり得るか、壁を越えて延在し得るか、または、他の任意の好適な高さを有し得る。一変形例においては、圧力センサポート113は、ポート面に対して実質的に平行な面に配置された3つの内部デバイダを含み得る。この場合、第1の内部デバイダは、隣り合う第1のポート111および第2のポート111を分離する壁に対して平行に延在し、第2の内部デバイダは、チャンネル114と第1のポート111との間の界面に対して平行に延在し、第3の内部デバイダは、チャンネル114と第2のポート111との間の界面に対して平行に延在する。第2の変形例においては、第1の内部デバイダは、隣り合う第1のポート111と第2のポート111とを分離する壁に対して平行に延在し、第2の内部デバイダおよび第3の内部デバイダが、第1の端部において第1の内部デバイダに接触し、第1の内部デバイダに対して実質的に均一に径方向に分散されている（たとえば、第1の内部デバイダ、第2の内部デバイダおよび第3の内部デバイダが120°ずつ隔てられている）。しかしながら、圧力センサポート113は、任意の好適な構成に配置された任意の好適な数の内部デバイダを含み得る。

30

【0027】

2.1.3 チャンネル（ギャレー）

40

マニホールド110は好ましくはチャンネル（ギャレー（galley））114を含む。チャンネル114は、アクチュエータ120の各々に同時にアクセス可能な圧縮空気のレザバーを収納するように機能する。チャンネルは、好ましくは、第1のポート111および第2ポート111の各々における第1の端部と第2の端部との間において、第1のポート111および第2ポート111と交差するが、代替的には、二次的なマニホールドによって接続され得るか、または、マニホールド110の1つ以上のポートに接続され得る。チャンネル114は、好ましくは、マニホールド110のすべてのポート111に流動的に接続されるが、代替的には、ポート111の第1のサブセットに接続され、ポート111の第2のサブセットから流動的に隔離され得る。チャンネル114は、好ましくは、ポート111と垂直に延在するが、代替的には、ポート111に対して平行にまたはポート111に対し

50

て他の任意の好適な角度で延在し得る。チャンネル 114 は、好ましくは、ポート 111 と同じ面に位置しているが、代替的にはポート面からずらされていてもよい（たとえば、ポート面よりも上方または下方に位置するか、ポート面に対してある角度で延在する、などである）。チャンネルは、好ましくは実質的に線形である（たとえば、実質的に線形の流れ軸を規定する）が、代替的には、（たとえば、第 2 の端部に向かってもしくは第 2 の端部から遠ざかるように、ポート面から出ていく方向などに）湾曲し得るか、または他の任意の好適な構成を有し得る。しかしながら、チャンネルは他の態様で構成または配置することができる。

【0028】

チャンネル 114 は、好ましくは、マニホールド 110 に直接モールド成形されているが、代替的には、マニホールド 110 に穿孔により設けられるか、機械加工により設けられるか、または他の方法で作製することができる。チャンネル 114 は、好ましくは、フィルタ 160 の出力に接続されているが、代替的には入力に直接接続することができる。チャンネル 114 は、好ましくは、その長さに沿った実質的に一定の断面を有するが、代替的には、可変的な断面を有し得る。チャンネル直径は好ましくはポート直径と実質的に同じである（かまたはポート直径のオーダである）が、代替的にはより大きくてもまたはより小さくてもよい。チャンネルは、円形断面、長楕円形断面を有し得るか、または他の任意の好適な断面を有し得る。しかしながら、チャンネルは他の任意の好適な構成を有してもよい。

【0029】

チャンネル 114 は、好ましくは、アクチュエータ 120 のうち 1 つ以上が、チャンネル 114 をポート 111 のうち 1 つ以上に流動的に接続する位置にあるかどうかにかかわらず、チャンネル 114 のどこであっても圧力が実質的に同じになるように構成される。この構成は、図 10 に示されるように、たとえば、通過領域 114'（通り越し（passover）領域、周回（passaround）領域など）によって実現することができる。通過領域は、アクチュエータ 120 が閉位置にあるときにチャンネル 114 と重なり合うバレルの上流において、（その全長にわたって実質的に一定の断面を有する）チャンネル内腔とアクチュエータ 120 のうち（たとえば、径方向に狭窄したポート面に垂直な軸に沿って狭窄した）狭窄部分とによって協働的に規定することができる。代替的には、通過領域は、チャンネル内腔の長さに沿った露出部分として規定することができる。しかしながら、通過領域は他の態様で規定することができる。代替的には、チャンネル 114 の区域は、アクチュエータ 120 が閉じられているかまたは他の任意の態様で動作しているときに選択的に封止され得る。

【0030】

2.1.4 キャビティ

マニホールド 110 は好ましくはキャビティ 115 を含む。キャビティ 115 は、アクチュエータ 120 を収容し、かつアクチュエータ 120 をポート 111 と同軸に位置合わせするように機能する。システム 100 の部分における振動を減らして構造剛性を高めるためにポッティング材料を用いるシステム 100 の変形例においては、キャビティ 115 はまたポッティング材料を収容するように機能し得る。キャビティ 115 は、好ましくは、図 4 に示されるように、ポート 111 の最下部にある端縁よりも低い（たとえば、ポートの最下点などに対して実質的に平行に、ポートに対して窪んでいる）表面を含むが、代替的には、ポート断面の弦に対して平行な（たとえば、ポート断面に当たる）表面を含み得るか、または、他の任意の好適な位置においてポートに対して相対的に配置され得る。窪んだ表面は、それぞれのポート 111 よりも大きな直径を有するアクチュエータ 120 を収容するように機能し得る。キャビティ 115 はまたいくつかの副次的なキャビティを含み得る。各々の副次的なキャビティは、単一のアクチュエータ 120 を収容するように構成され、表面から突出るデバィダによって隣接する副次的キャビティから分離されている。これは、図 9 および図 13 における例によって示されるとおりである。キャビティ 115 は、好ましくは、ポート 111 に隣接しているが、代替的には、他の態様でポートに関連付けられてもよい。一例においては、キャビティはポート 111 の第 2 の端部と交差する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

2 . 1 . 5 パイロットポート

図 1 7 に示されるように、マニホールド 1 1 0 は付加的に 1 つ以上のパイロットポート 1 1 6 を含み得る。1 つ以上のパイロットポート 1 1 6 は、ポート 1 1 1 を 2 段目マニホールド 1 7 0 に流動的に接続するように機能し、かつ、アクチュエータ 1 2 0 が 2 段目マニホールド 1 7 0 を通る気流を調整することを可能にする。好ましくは、パイロットポート 1 1 6 は、長手方向軸（たとえば、流れ軸）が（たとえば、ポート面に対して角度をなして、ポート面に対して垂直などに）ポート 1 1 1 の流れ軸によって共有される面から出るように延在した状態で配置されており、このため、2 段目マニホールド 1 7 0 がマニホールド 1 1 0 に連結されたときに、2 段目マニホールド 1 7 0 は、マニホールド 1 1 0 の最も幅広い投影面積の実質的に外側には延在しないようにされる。代替的には、パイロットポート 1 1 6 は任意の好適な向きに配置することができ、任意の好適な態様で構成することができる。

10

【 0 0 3 2 】

2 . 1 . 6 内部支持特徴

マニホールド 1 1 0 は付加的に 1 つ以上の内部支持特徴 1 1 7 を含み得る。1 つ以上の内部支持特徴 1 1 7 は、内部構成要素（たとえばアクチュエータ 1 2 0 ）を位置合わせして適切に方向付けるための位置決めおよび／または位置合わせ特徴として機能する。内部支持特徴 1 1 7 はまた、マニホールド 1 1 0 の耐荷重部材として機能することができ、システム 1 0 0 に対する摩耗を減らすために、動作中に、動的構成要素（たとえばアクチュエータ 1 2 0 ）に対する反力を減衰、吸収および／または提供する。図 4 に示されるように、内部支持特徴 1 1 7 は、アクチュエータ 1 2 0 を収容しているキャビティ 1 1 5 の他の部分と協働する隆起を備え得る。内部支持特徴 1 1 7 は、付加的または代替的には、システム 1 0 0 のうちマニホールド 1 1 0 内の部分を機械的に構成する、および／または、システム 1 0 0 の部分を機械的に支持する、任意の好適な特徴を含み得る。マニホールド 1 1 0 は付加的にバルブリテーナ 1 1 9 を含み得る。バルブリテーナ 1 1 9 は、アクチュエータ 1 2 0 をキャビティ 1 1 5 内に保持し、それらアクチュエータ 1 2 0 を適所に保持するように機能する。バルブリテーナ 1 1 9 は、好ましくはマニホールド 1 1 0 にモールド成形されるが、代替的には、任意の好適な態様で、マニホールド 1 1 0 に挿入、締結または連結することができる。代替的には、バルブリテーナ 1 1 9 は完全に省くことができる。

20

30

【 0 0 3 3 】

2 . 1 . 7 マニホールド例

例示的な実施形態においては、マニホールド 1 1 0 は第 1 のポート 1 1 1 および第 2 のポート 1 1 1 を規定する。第 1 のポート 1 1 1 および第 2 のポート 1 1 1 の各々は、ポート 1 1 1 の第 1 の端部と第 2 の端部との間に延在する流れ軸を規定している。各々のポート 1 1 1 は、また、第 2 の端部において収容領域 1 1 2 を規定する。流れ軸の各々は、互いに対して平行な状態で、共通面に配置されている。マニホールド 1 1 0 は、付加的には、第 1 のポート 1 1 1 および第 2 のポート 1 1 1 の各々の第 1 の端部と第 2 の端部との間において第 1 のポート 1 1 1 および第 2 のポート 1 1 1 と交差するチャンネル 1 1 4 を規定する。マニホールド 1 1 0 は、付加的には、キャビティ 1 1 5 を規定する。キャビティ 1 1 5 は、各々のポート 1 1 1 の第 2 の端部と交差し、アクチュエータ 1 2 0 を収容するように意図された空隙を形成する。マニホールド 1 1 0 は付加的に圧力センサポート 1 1 3 を規定する。圧力センサポート 1 1 3 は、第 1 のポート 1 1 1 と第 2 のポート 1 1 1 との間に位置決めされて、共通面に対して垂直なセンサ挿入軸を規定する。圧力センサポート 1 1 3 は、マニホールド 1 1 0 の厚みによって第 1 のポート 1 1 1、第 2 のポート 1 1 1 およびチャンネル 1 1 4 から分離されている。この厚みは、マニホールド 1 1 0 を射出成形するのに用いられる型によって規定され得る。マニホールド 1 1 0 の厚みは、圧力センサポート 1 1 3 と、第 1 のポート 1 1 1、第 2 のポート 1 1 1 およびチャンネル 1 1 4 のうちのいずれか 1 つとの間において、これらの領域のうちの 2 つを流動的に接続するために、

40

50

(たとえば穿孔によって)除去することができる。この流体接続により、圧力センサポート113に配置された圧力センサ130が、第1のポート111、第2のポート111およびチャンネル114のうちのいずれか1つにおける圧力の接触圧力測定を行なうことが可能となる。

【0034】

2.2 アクチュエータ

図1に示されるように、システム100のアクチュエータ120は、バレル122、本体124およびコネクタ126を含み得る。アクチュエータ120は、チャンネル114をアクチュエータ120が連結されるポート111と選択的に流体連通させるように機能する。一変形例においては、アクチュエータ120は、アクチュエータ120がそれぞれのポート111とチャンネル114との間の流体接続を可能にする開位置と、アクチュエータ120がそれぞれのポート111とチャンネル114との間の流体の流れを止める(たとえば、防いでいる)閉じモードとの間で選択的に動作可能である。アクチュエータ動作は、電子機器モジュールによって能動的に制御され得るか、受動的に制御され得るか、または他の任意の好適な制御システムによって制御され得る。アクチュエータ120は、好ましくは、マニホールドによって少なくとも部分的に収容されているが、代替的には、(たとえば、マニホールドが単にポート111および圧力センサポート113を規定するだけである変形例においては)マニホールドの外側に配置され得るか、または、マニホールドに対して他の任意の好適な位置に配置され得る。

【0035】

アクチュエータ120は作動軸を規定し得る。この場合、アクチュエータ120は、作動軸が第1のポート111の流れ軸と平行に(より好ましくは、同一線上または同軸となっているが、代替的には任意の好適な構成に)なるように、キャピティ115内に配置することができる。しかしながら、アクチュエータ120は、作動軸をポートの流れ軸に対して任意の好適な角度にして、配置することができる。アクチュエータ120は、好ましくは、チャンネル114と第1のポート111の第1の端部との間における加圧された流体の流れを調節するように構成されているが、代替的には、第1のポートと第2のポートとの間の加圧された流体流れを調節することができるか、または、加圧された流体流れを他の任意の好適な流れパターンで調節することができる。

【0036】

開位置にあるアクチュエータ120の動作は、好ましくは、加圧空気が、チャンネル114からポート111へ、かつ、その地点から前方に向かってポート111に取付けられた任意の供給設備へと流れることを可能にする。アクチュエータの開位置への作動は、好ましくは、電子機器モジュール140の直接的な影響下で実行されるものであるが、電子機器モジュール140はそれ自体が、自律的であり得るか、半自律的であり得るかまたは手動制御され得るものである。システムは、好ましくは、複数のアクチュエータ120を含むが、代替的には、アクチュエータ120が1つだけ設けられていてもよい。各々のアクチュエータ120は、好ましくは異なるポート111に接続され、この異なるポート111を調節するが、代替的には、複数のアクチュエータ120が単一のポート111に接続されて、この単一のポート111を調節してもよく、単一のアクチュエータ120が複数のポート111に接続されてこれら複数のポート111を調節してもよく、または、システムが他の任意の好適なアクチュエータ120およびポート111の構成を備えていてもよい。

【0037】

アクチュエータ120の各々は、好ましくは、ポート面に対して平行に向けられているが、代替的には、ポート面に対して0以外の角度で配置され得るか、ポート面に対して垂直に配置され得るか、または、他の態様で配置され得る。各々のアクチュエータ120は、好ましくは、それぞれのポート111と同軸上に位置合わせされているが、代替的には、それぞれのポートからずらされていてもよく、または、他の態様で配置されてもよい。

【0038】

アクチュエータ１２０は好ましくはソレノイドバルブであり、その例としては、２方向の直動式ソレノイドバルブ、２方向の圧力均衡式ソレノイドバルブ、および３方向のソレノイドバルブを含む。ソレノイドバルブは、１セットのオリフィス寸法（たとえば２mmのオリフィス、４mmのオリフィスおよび０．５mmのオリフィス）のうちの１つを有し得るものであって、チャンネル１１４において所与の圧力を受けた場合に、作動中にチャンネル１１４とポート１１１との間におけるソレノイドバルブを通る最大流量を管理する。アクチュエータ１２０は、代替的には、チャンネル１１４とポート１１１のうち１つ以上のポート１１１との間の流体連通を電気機械的に制御することを可能にする、任意の好適な線形アクチュエータまたはロータリアクチュエータであり得る。アクチュエータ１２０は、好ましくは、パルス幅変調（pulse-width modulated：PWM）信号を用いて電子機器モジュール１４０によって制御されるが、代替的には、アナログ信号、デジタル信号、増幅されたアナログ信号もしくはデジタル信号、または他の任意の好適な電子制御スキームを用いて制御することができる。

【００３９】

バレル１２２は、図１８に示されるように、好ましくはアクチュエータ１２０のハウジングの円筒形部分である。バレル１２２は、好ましくは収容領域１１２において、但し代替的には、ポート１１１またはマニホールド１１０のうち任意の好適な部分において、マニホールド１１０に対してアクチュエータ１２０を封止するように機能する。バレル１２２は図１８に示されるような空隙を含み得る。この空隙により、アクチュエータ１２０が開位置にある場合に、チャンネル１１４をポート１１１に流動的に連結することが可能となる。バレル１２２は、付加的には、図１８に示されるような狭窄部を含み得る。この狭窄部により、アクチュエータ１２０の作動とは無関係に、チャンネル１１４を流動的に連続させたままにすることができる。バレル１２２は、好ましくは、図１８に示されるように、バレル１２２の表面における円周方向外側の溝に据え付けられたエラストマーからなる１つ以上のリング型シールを用いて、マニホールド１１０に対して封止される。代替的には、バレル１２２は、圧入、溶接、気密エポキシ、ガスケットを用いて、または他の任意の好適なシールを用いて、封止することができる。

【００４０】

本体１２４は、好ましくは、アクチュエータ１２０のうち、バレル１２２を除いたハウジングの大部分であり、アクチュエータ１２０の他の部分（たとえばソレノイド、ソレノイドコア、機械的支持部など）を収容するように機能する。本体１２４は、バレル１２２がマニホールド１１０に対して封止されていることにより、（たとえば大気圧で）加圧されていないオープンフレーム構成であり得る。各々のアクチュエータ１２０の本体１２４は、好ましくは、マニホールド１１０のキャビティ１１５に収容され、マニホールド１１０の１つ以上の内部支持特徴１１７によってキャビティ１１５に保持することができる。代替的には、本体１２４は、キャビティ１１５のサブキャビティに保持することができ、各々のサブキャビティは、単一のアクチュエータ１２０の本体１２４に堅固に連結されて当該本体１２４を保持するように構成されている。代替的には、本体１２４は（たとえばねじ、ストラップ、接着剤などによって）マニホールドに装着することができる。しかしながら、本体は、他の態様でマニホールドに連結することもできる。本体は、好ましくは、バレルと同軸に配置され、バレルに作動可能に連結されているが、代替的には、バレルからずらされてもよく、バレルから分離されてもよく、または他の態様でバレルに相対的に配置されてもよい。

【００４１】

コネクタ１２６は、好ましくは、アクチュエータ１２０を電子機器モジュール１４０に電氣的に連結するとともに、制御可能な電力をアクチュエータ１２０に供給して、アクチュエータ１２０の機械的負荷および／または熱的負荷を電子機器モジュール１４０から分離するように機能する。各々のアクチュエータ１２０は、好ましくは、単一のコネクタを含むが、代替的には複数のコネクタを含み得る。コネクタは好ましくはアクチュエータ間で共有されていないが、代替的にはアクチュエータ間で共有することもできる（たとえば

、コネクタが共通レールに接続され、アクチュエータが共通レールに接続される)。アクチュエータがマニホールドに組込まれると、コネクタは、好ましくは、キャピティ表面から遠ざかるようにポート面に対して垂直に延在する。代替的には、コネクタは、ポート面に対してゼロ以外の角度でポート面に対して平行に延在し得るか、または、他の任意の好適な方向に延在し得る。変形例においては、コネクタ 126 は、関節式のリンク機構、ワイヤ、はんだ付けされたコネクタ、ばね荷重式コネクタ、関連するプラグを備えたフライングリード、または、アクチュエータ 120 を電氣的に電子機器モジュール 140 に連結する任意の好適な接続部であり得るとともに、アクチュエータ 120 と電子機器モジュール 140 との間の機械的および熱的な隔離を維持し得る。しかしながら、コネクタ 126 は、ピン、はんだ接合部、雄型 / 雌型コネクタであってもよく、または他の任意の好適なコネクタであってもよい。

10

【0042】

アクチュエータ 120 の 1 つ以上の変形例はまた、上述の要素のうち 1 つ以上を省くことができるとともに、上述の要素のうち 1 つ以上の要素を複数個提供して、好適なアクチュエータ 120 を提供し得る。

【0043】

例示的な実施形態においては、システム 100 は第 1 のアクチュエータおよび第 2 のアクチュエータを含む。この場合、第 1 のアクチュエータおよび第 2 のアクチュエータはそれぞれ第 1 のソレノイドバルブおよび第 2 のソレノイドバルブである。各々のソレノイドバルブは、キャピティ 115 内に配置され、それぞれ、第 1 のポート 111 および第 2 ポート 111 と同軸上に配置される。各々のソレノイドバルブは 1 セットのコネクタ 126 を含む。各々のソレノイドバルブのコネクタ 126 は、マニホールド 110 のポート 111 の流れ軸の共通面から遠ざかるように、かつ電子機器モジュール 140 に向かって、垂直に延在する。各々のソレノイドバルブ 120 は、好ましくは、対応するポート 111 の収容領域に対して封止するように構成されるバルブバレルを含む。

20

【0044】

2.3 圧力センサ

図 1 および図 14 に示されるように、システム 100 は圧力センサ 130 を含む。圧力センサ 130 は、マニホールド 110 のいくつかの部分のうちの 1 つ (たとえば、圧力センサポート、チャネル 114、ポート 111 など) における空気圧を示す信号を測定するように機能する。圧力センサ 130 はまた、当該圧力センサ 130 によって検出される圧力に基づいてアクチュエータ 120 の制御を可能にするように機能し得る。圧力センサ 130 は、好ましくは圧力センサポート 113 に配置される。この場合、圧力センサポート 113 は、好ましくは、圧力センサポート 113 に圧力センサ 130 を組付けるよりも前に「作動させられている」(すなわち、流体接続部がポート 111 のうちの 1 つ以上とチャネル 114 と圧力センサポートとの間に備え付けられている)。圧力センサ 130 の 1 つ以上の変形例はまた、上述の要素のうち 1 つ以上を省くこともでき、上述の要素のうち 1 つ以上の要素を複数個設けて、好適な圧力センサ 130 を提供し得る。

30

【0045】

圧力センサ 130 は好ましくは単一点圧力変換器であって、圧力センサ 130 に流動的に接続されている物理的空間の一領域における圧力に比例した電気信号を出力する。しかしながら、圧力センサ 130 は他の任意の好適な圧力センサであってもよい。測定可能な圧力のタイプの例には、絶対圧力、ゲージ圧力、真空圧力および圧力差が含まれる。代替的には、圧力センサ 130 は任意の好適なタイプの圧力を測定することができる。圧力センサ 130 は、圧電抵抗歪み、圧電効果、容量性変化、インダクタンス変化、ホール効果、渦電流、電磁妨害、光路長変化、抵抗変化、変位量の変化、共振振動数の変化、イオン化画分および熱伝導性の変化、のうち 1 つ以上を検知することによって圧力を検知することができる。代替的には、圧力センサ 130 は、流体または流体の容器の他の任意の好適なパラメータを検知することによって圧力を検知することができる。例示的な実施形態においては、圧力センサ 130 は、圧力センサ 130 の挿入軸に沿って圧力センサポート 1

40

50

１３内に延びる突起を有しており、付加的には、突起と圧力センサポート１１３との間に径方向シールを含む。代替的な変更例においては、圧力センサ１３０は任意の好適な態様で圧力センサポート１１３に対して封止することができる。

【００４６】

圧力センサ１３０は付加的にコネクタ１３２を含み得る。コネクタ１３２は、圧力センサ１３２を電子機器モジュール１４０に電氣的に連結して、電力および／またはデータを転送するための管路を提供するように機能する。コネクタ１３２は好ましくは電気コネクタであるが、代替的には他の任意の好適なコネクタであってもよい。コネクタ１３２は好ましくは１セットの導線を含むが、代替的には、１セットの導電性リンク機構を含み得るかまたは他の任意の好適な構成を有し得る。コネクタ１３２は剛性または可撓性を有し得る。コネクタ１３２は、好ましくは、圧力センサ１３０および／またはマニホールドから遠ざかるようにポート面に対して垂直に延在するが、付加的または代替的には、図１５に示されるように、電子機器モジュール１４０に向かって延在し得るか、アクチュエータ１２０のコネクタ１２６に対して平行に延在し得るか、または、任意の好適な態様で配置され得る。例示的な実施形態においては、コネクタ１３２は、圧力センサ１３０に堅く接続された１セットの導線であり、当該１セットの導線の各々は、ポート１１１の流れ軸の共有面から遠ざかって、電子機器モジュール１４０の方に向かって垂直に延在している。

【００４７】

２．４ 電子機器モジュール

システム１００の電子機器モジュール１４０は、アクチュエータ１２０と、圧力センサ１３０と、他の入力電子信号または出力電子信号との間の電子コマンドおよび制御インターフェイスとして機能する。電子機器モジュール１４０は、付加的には、マニホールド１１０内でアクチュエータ１２０および圧力センサ１３０を協働的に囲むことができる。電子機器モジュールは、付加的には、接続された構成要素に対する電力供給を制御するように機能することができる。図１に示されるように、電子機器モジュール１４０は、電子機器基板１４２、変位センサ１４４、入出力モジュール１４６、プロセッサ１４８および外部コネクタ１４９を含み得る。

【００４８】

電子機器モジュール１４０は、好ましくは、圧力センサ１３０のコネクタ１３２およびアクチュエータ１２０のコネクタ１２６に電氣的に接続され、圧力センサ１３０のコネクタ１３２およびアクチュエータ１２０のコネクタ１２６の動作を制御する。代替的には、別の制御モジュールは、圧力センサおよびアクチュエータのうち１つまたはすべてを制御することができる。電子機器モジュール１４０は、好ましくは、プリント回路基板アセンブリ（printed circuit board：PCB）であって、上述の要素が全体的または部分的に機械的に支持されて、PCBに電氣的に接続されているが、代替的には、ワイヤラップ回路、ポイント・ツー・ポイントはんだ接合電気回路または他の任意の好適な構成として構成することができる。電子機器モジュール１４０の１つ以上の変形例はまた、上述の要素のうち１つ以上を省くことができるとともに、上述の要素のうち１つ以上の要素を複数個設けて、好適な電子機器モジュール１４０を提供することができる。

【００４９】

電子機器基板１４２は、システム１００のアクチュエータ１２０、圧力センサ１３０、および他の要素のうち電子的インターフェイスを必要とする部分のための物理的な取付け点として機能する。電子機器基板１４２のフットプリントは、好ましくはマニホールドのフットプリントと実質的に一致するが、代替的には、より小さくなり得る（たとえば、圧力センサポートおよびアクチュエータコネクタ位置などの上に延在する）かまたはより大きくなり得る。電子機器基板１４２は、好ましくは、キャビティ表面の遠位側でマニホールド１１０に取付けられているが、代替的には、マニホールド１１０またはシステム１００のうち他の任意の好適な部分に沿って取付けることもできる。電子機器基板１４２は、好ましくは、ポート面に対して平行にマニホールドに取付けられており、このため、コネクタ１３２およびコネクタ１２６が電子機器基板１４２に実質的に垂直に接続されること

となるが、代替的には、他の任意の好適な向きでマニホールドに搭載することもできる。しかしながら、電子機器基板 142 は、他の任意の好適な構成でマニホールド 110 に装着することができる。電子機器基板 142 は、1 セットのねじ、クリップ、接着剤または他の任意の好適な装着機構を用いて、マニホールド 110 に装着され得る。電子機器基板 142 は、好ましくはフェノール樹脂または他の非導電性材料でできており、好ましくは、プリント回路基板の一部を形成する 1 つ以上の埋込み銅層を含む。代替的には、電子機器基板 142 は、電子機器モジュール 140 の要素を機械的に支持する任意の好適な材料で構成され得る。

【0050】

電子機器モジュールの変位センサ 144 は、変位測定を検出して報告するように機能する。変位測定は、好ましくは、システム 100 と車両 100 の一部との間の相対的距離または移動についての測定を含むが、付加的または代替的には、絶対距離測定、動き測定または他の任意の好適な測定を含み得る。たとえば、変位センサ 144 は、車両サスペンションの支柱に対するシステム 100 の相対的な動き（たとえば、システム 100 が支柱に対して相対的に上昇すること）を検出し、かつ、電子機器モジュール 140 または連結された電子システムの他の部分に対してシステム 100 上昇の定量的表現を送信し得る。変位センサ 144 は好ましくは一連のホール効果センサであって、磁石 144b の相対的変位を検知するように構成されており、図 7 に示されるようにブラケット 144c を用いて車両 400 のシャーシに連結されている。変位センサ 144 は、代替的には、非接触型変位センサの如何なる形態であってもよい。さらなる代替例として、変位センサ 144 は、システム 100 の動きおよび / または変位を検出することができる任意の好適なセンサであり得る。変位センサ 144 は、好ましくは、電子機器基板 142 のうちマニホールドおよび / またはアクチュエータとは反対側の（たとえば遠位側の）幅広い面に沿って配置されているが、代替的には、マニホールドおよび / もしくはアクチュエータの近位側において幅広い面に沿って配置されてもよく、マニホールド上に配置されてもよく、または、他の任意の好適な位置に配置されてもよい。電子機器モジュール 140 は、各支柱ごとに 1 つの変位センサ 144 と、各マニホールドごとに 1 つの変位センサ 144 と、各アクチュエータごとに 1 つの変位センサ 144 と、各支柱、各マニホールドまたは各アクチュエータごとに複数の変位センサ 144 と、複数の支柱、複数のマニホールドまたは複数のアクチュエータに対して 1 つの変位センサ 144 とを含み得るか、または、他の任意の好適なシステム構成要素に連結されるように、および / もしくは他の任意の好適なシステム構成要素を監視するように、構成された任意の好適な数の変位センサ 144 を含み得る。しかしながら、電子機器モジュール 140 は、他の任意の好適なセットのセンサを含み得る、および / または、他の任意の好適なセットのセンサに接続され得る。

【0051】

電子機器モジュール 140 の入出力（input/output：I/O）モジュール 146 は、電子機器モジュール 140 によって受信または生成された任意の電子信号を、電子機器モジュール 140 の他の部分または電氣的に接続されている外部システムに対してルーティング（送信、受信、転送）するように機能する。I/O モジュール 146 は、通信機（たとえば、有線または無線のトランシーバ）およびコネクタ（たとえば、実装のデータ接続、実装の電力接続、非実装のデータ接続、非実装の電力接続など）を含み得るが、代替的または付加的には、他の任意の好適なセットの構成要素を含み得る。I/O モジュール 146 はまた、ボタン、スイッチ、ライト、スピーカ、マイクロフォン、レバーまたは他の任意の好適な入出力機構とインターフェイス接続して、電子機器モジュール 140 とシステム 100 の他の部分および / または接続された外部システムとの間に通信インターフェイスをもたらし得る。

【0052】

電子機器モジュール 140 のプロセッサ 148 は、電子機器モジュール 140 にコンピューティングリソースを提供するように機能し、かつ、システム 100 の制御部分（たとえばアクチュエータ 120）を全体的または部分的に制御するように機能することもでき

10

20

30

40

50

る。プロセッサ１４８は、好ましくは、外部接続されたシステムから受信されたコマンドおよび制御命令を実行するが、付加的または代替的には、システム１００の要素によって、または外部接続されたシステムと組合わせて、内部で協働的に生成されたこのような命令を実行する。プロセッサ１４８は、ＣＰＵ、ＧＰＵ、マイクロプロセッサまたは他の任意の好適なプロセッサであり得る。システムは１つ以上のプロセッサ１４８を含み得る。

【００５３】

電子機器モジュール１４０の外部コネクタ１４９は、外部接続されたシステム（たとえば車両）と電子機器モジュール１４０との間の物理的な電子的インターフェイスとして機能する。図１０に示されるように、外部コネクタ１４９の例は、特定の雄型のおよび／または雌型の電気ピン構成と、外部コネクタ１４９を接合部品と適切に連結するのを容易にするためのハウジングとを含み得る。外部コネクタ１４９の１つ以上のピンは、好ましくは、外部コネクタ１４９と電子機器モジュール１４０の他の部分との間における電気信号の転送を容易にするために、電子機器基板１４２に電気的に連結されている。外部コネクタ１４９のピンの少なくともいくつかのセグメントは、好ましくは、ピン、コネクタ１２６およびコネクタ１３２がすべて同じ方向に沿って延在しながらも電子機器基板１４２の面と交差するように、コネクタ１２６およびコネクタ１３２に対して平行な方向に延在する。代替的には、外部コネクタ１４９のピンは可撓性のあるワイヤに接続され得るか、または、任意の好適な方向に堅固に延在し得る。外部コネクタ１４９は、（マニホールドおよびカバーによって協働的に形成される）ハウジングの外側に延在し得るか、ハウジングの外面と同一平面上で終端し得るか、ハウジングを越えて延在し得るか、または他の好適な端点にまで延在し得る。

【００５４】

例示的な実施形態においては、電子機器モジュール１４０は、マニホールド１１０のポート１１１の流れ軸の共通面に対して平行に配置される。電子機器モジュール１４０およびマニホールド１１０は、第１のソレノイドバルブ１２０ａ、第２のソレノイドバルブ１２０ａおよび圧力センサ１３０を協働的に囲む。電子機器モジュール１４０は、圧力センサ１３０の導線、第１のソレノイドバルブ１２０ａのコネクタ１２６の導線、および第２のソレノイドバルブ１２０ａのコネクタ１２６の導線を収容するとともに電気的に連結するように構成される。導線およびコネクタは、好ましくは電子機器モジュール１４０の電子機器基板１４２にはんだ付けされているが、代替的には、他の態様で電子機器基板１４２に電気的および／または物理的に接続され得る。

【００５５】

２．５ カバー

図１０に示されるように、カバー１５０は圧力センサ支持部１５２、電子機器リテーナ１５４、コネクタハウジング１５６、シール１５８およびマニホールドリテーナ１５９を含み得る。カバー１５０は、ハウジングをマニホールド１１０と協働的に規定するように機能する。この場合、ハウジングはアクチュエータ１２０、圧力センサ１３０および電子機器モジュール１４０を囲んでいる。カバー１５０はまた、マニホールド１１０に対して流体不透過性シールを形成するように機能し得るため、システム１００（たとえばハウジング）が内部の正圧を維持することができるようになる。代替的には、ハウジングは実質的に流体浸透的であり得る。いくつかの変形例においては、カバー１５０とマニホールド１１０との間に規定された内腔は、全体的または部分的にポッティング材料で満たすことができる。

【００５６】

カバーは、幅広い面、長手方向軸、（たとえば幅広い面に垂直な）厚さまたは他の任意の好適な寸法もしくは構成要素を規定することができる。一変形例においては、カバーは、カバーの幅広い面がマニホールドの幅広い面に対して実質的に平行に位置する状態でマニホールドに装着されるように構成されている。第２の変形例においては、カバーは、カバーの幅広い面がマニホールドの幅広い面と垂直に位置する状態（たとえば、カバーの幅広い面がマニホールドの長手方向軸に対して垂直に位置する状態）で、マニホールドに装

着されるように構成されている。しかしながら、カバーは他の任意の好適な態様でマニホールドに連結することができる。

【0057】

カバー150の圧力センサ支持部152は、圧力センサ130に対して加えられる圧力を打ち消すように機能する。圧力センサ支持部152は、好ましくは、電子機器モジュール140が、圧力センサ130に加えられた圧力に起因し得る応力および/またはひずみを受けるのを妨げる。圧力センサ支持部152は、好ましくは、カバー150の内面から少なくとも部分的に延在する足場であり、少なくとも1つの柱を含む。少なくとも1つの柱は、対応する圧力センサ130と実質的に位置合わせされ、対応する圧力センサ130に向かって延在している。圧力センサの搭載地点は、電子機器基板および/または圧力センサポート142上に位置している。しかしながら、柱は他の態様で配置することができる。カバーは、好ましくは、各々の圧力センサポートごとに1つの柱を含むが、代替的には、任意の好適な数の柱を含み得る。カバーは、代替的には、圧力センサ130（たとえば、ばね）に反力を加えるための柱の代わりに、他の任意の好適な機械的機構を備え得る。圧力センサ支持部152は、代替的には、図21に示されるように、たとえば1セットの留め部として、マニホールド110の圧力センサポート113と一体化され得る。柱は、好ましくは、圧力センサ130の表面に当接し、より好ましくはマニホールドの遠位側にある圧力センサの端部に当接するが、代替的には、圧力センサ130から分離され得るか、または、他の態様で圧力センサに対して相対的に配置され得る。柱が圧力センサに当接している変形例においては、柱は、圧力センサ130とカバー150との間に力用経路を提供することができ、これにより、電子機器モジュール140を迂回する（たとえば、圧力センサ130が電子機器モジュール140を実質的に変形させてしまうのを妨げる）ことができる。代替的には、カバー150の他の任意の好適な構造は、圧力を電子機器モジュール140および電子機器基板142から遠ざけるように経路設定し得る上述の力用経路をもたらしすることができる。圧力センサ130の近位側にある（たとえば当接する）柱端部は、好ましくは、圧力センサ端部よりも大きな表面積を有するが、代替的には、より小さな表面積または他の任意の好適な表面積を有することができる。圧力センサの近位側の柱端部は、露出していてもよく、1セットの減衰機構（たとえばばね、発泡体など）を備えていてもよく、または、他の任意の好適な構成要素を備えていてもよい。

【0058】

カバー150の電子機器リテーナ154は、好ましくは、図14における例によって示されるように、電子機器基板142を確実に適所に維持する（たとえば、電子機器基板を保持する）ように機能する。リテーナ154は好ましくは1つ以上の留め部であり、これら1つ以上の留め部内に、電子機器基板142を押込むか、摺動させるか、クリップ留めするか、または取外し可能に締結することができる。電子機器リテーナ154は、代替的には、取外し可能または永続的な締結サブシステムまたは構成要素の他の如何なる形態であってもよく、電子機器基板142および/または電子機器モジュール140をカバー150とマニホールド110との間の空隙に適切に保持する。別の具体例においては、電子機器リテーナ154は、マニホールド110と一体化（たとえば、マニホールド110にモールド成形されるか、マニホールド110によって規定されるか、マニホールド110に締結され）ており、カバー150の一部ではない。この具体例の一変形例においては、電子機器基板142はマニホールド110に嵌め込まれており、カバー150とはつながっていない。代替的には、システム100には電子機器リテーナ154が設けられていない。

【0059】

カバー150のコネクタハウジング156は、外部コネクタ149の電気的なインターフェイスを保護するように機能するとともに、外部コネクタ149に対する外部システムの手動による連結および分離を容易にするように機能する。コネクタハウジング156は、好ましくは、外部コネクタ149のまわりのカバー150から延在するボスであって、上述のように連結を容易にするための1つ以上の溝、留め具、隆起および同様の特徴を含

み得る。コネクタハウジング１５６は、カバーの幅広い面に対して垂直に、カバーの幅広い面に対して平行に、または任意の好適な角度で他の任意の好適な方向に、延在し得る。例示的なコネクタハウジング１５６が図１４に示されている。具体例においては、コネクタハウジング１５６がカバー１５０の代わりにマニホールド１１０にモールド成形されている。別の具体例においては、コネクタハウジング１５６の部分がカバー１５０によって規定され、コネクタハウジング１５６の別個の部分がマニホールド１１０によって規定され、２つの部分が協働的にコネクタハウジング１５６を規定している。

【００６０】

カバー１５０のシール１５８は、ハウジングの外部と内部との間の流体連通が制御不能になるのを妨げるように機能する。シール１５８は、好ましくは、連結されたカバー１５０およびマニホールド１１０の内部加圧を容易にするが、但し、連結されたカバー１５０およびマニホールド１１０は、通常運転中に全体的または部分的に加圧されない可能性もある。シール１５８は、好ましくは、マニホールドとカバーとの間の接合部全体に沿って延在しているが、代替的には、接合部の一部に沿って延在し得るか、または、他の任意の好適な位置に配置され得る。カバー１５０とマニホールド１１０との間の空隙がポッティング材料で満たされるかまたは部分的に満たされている変形例においては、シール１５８は空隙内にポッティング材料を保持するように機能し得る。シール１５８は、好ましくは、図１０における例によって示されるように、マニホールド１１０またはカバー１５０のいずれかの突起したボスに沿って据え付けられたエラストマーリングである。代替的には、シール１５８は、カバー１５０とマニホールド１１０との間における溶接継手、エポキシ層、ガスケットまたは他の任意の好適なシールであり得る。シール１５８は、付加的または代替的には、マニホールド１１０またはカバー１５０のうち、流体が通り得る穴、リーク通路、開口部、継ぎ目または他の任意の領域もしくはオリフィスを含む任意の部分に位置し得る複数のシール１５８または封止された領域を含み得る。

【００６１】

カバー１５０のマニホールドリテーナ１５９は、マニホールド１１０に対してカバー１５０を保持するように機能する。いくつかの変形例においては、マニホールドリテーナ１５９は１つ以上の留め部であって、カバー１５０がマニホールド１１０にクリップ留めされること（嵌め込まれること、圧入されること）を可能にする。他の変形例においては、マニホールドリテーナ１５９は、１セットのボルト、ねじ、ナットおよび／または穴であってもよく、マニホールド１１０をカバー１５０に協働的に固定する。さらなる変形例においては、マニホールドリテーナ１５９は、カバー１５０とマニホールド１１０との間の溶接継手である。マニホールドリテーナ１５９は、付加的または代替的には、カバー１５０をマニホールド１１０に対して保持するための、取外し可能かつ永続的な連結機構および／または締結具の組合せ、または他の任意の好適な装置を含み得る。具体例においては、カバー１５０は、好ましくは、プラスチック溶接（たとえば、超音波溶接、熱板溶接、線形振動溶接など）によって、但し、代替的には、カバー１５０をマニホールド１１０に溶接するかまたは取付けるための任意の好適な形態の手段によって、マニホールド１１０に溶接される。

【００６２】

システム１００は任意にはフィルタ１６０を含み得る。フィルタ１６０は、入力１６１、フィルタプレート１６２、膨張室１６３、フィルタ要素１６４および排気部１６５を含み得る。フィルタ１６０は、圧縮機からの、場合によっては湿って汚れた空気を処理し、かつマニホールド１１０に清潔な乾燥した空気を提供するように機能する。フィルタ１６０は、好ましくは、入口（入力１６１）および出口を規定する。入口は、好ましくは周囲環境に接続されているが、代替的にはポンプ、流体源または他の任意の流体源に接続することができる。フィルタ出口は、好ましくは、マニホールド１１１に、より好ましくはチャネル１１４に流動的に接続されるが、代替的には、マニホールドポート、アクチュエータ、ハウジング内部、または他の任意の好適な端点に、流動的に接続することができる。いくつかの変形例においては、フィルタ１６０の部分は、図５に示されるように、マニホ

ールド１１０によって規定されている。フィルタ１６０は、好ましくは、内蔵式の一体型自己パージ式フィルタである。一体型フィルタは、領域を通して流れる空気のための曲がりくねった経路を作り出す多孔性の吸収材料からなる領域を含むフィルタであり得る。材料内を通るこの曲がりくねった経路は、好ましくは、水分を材料に吸収させ、当該領域の端縁に向かって水分を運んで当該領域から排出させ、その後、フィルタから排出させる。代替的には、一体型フィルタは、内部を流れる流体から得られる流体（たとえば液体）、微粒子または他の成分を合着させる他の任意の好適なフィルタであり得る。一体型フィルタは、マニホールド１１０に少なくとも部分的に一体化されたフィルタであってもよい。しかしながら、フィルタ１６０は他の任意の好適なフィルタタイプであってもよい。フィルタ１６０はまたハウジングを含み得るものであって、ハウジングは好ましくは少なくとも部分的にマニホールド１１０によって規定されている（たとえば、マニホールド１１０は、フィルタ１６０の膨張室１６３を形成するチャンバを含む）。自己パージ式フィルタは、通常運転中（たとえば、周期的に、常に、圧力条件が満たされる場合、など）に気流がフィルタ内を通る結果、凝縮する水分および／または除去された微粒子を排出させるフィルタであり得る。フィルタ１６０は、好ましくは、図８および図１２に示されるように、小型パッケージ寸法のシステム１００をもたらしするために、マニホールド１１０のキャビティ１１５に隣接して位置決めされる。代替的には、フィルタ１６０は、圧縮空気ラインを通してマニホールド１１０に間接的に連結されるか、または、マニホールド１１０に対して任意の好適な位置に位置決めされる（たとえば、マニホールド１１０の中心部において距離を空けて隔てられている）インラインフィルタであってもよい。代替的には、フィルタ１６０は他の任意の好適な構成で配置することができる。

10

20

【００６３】

フィルタ１６０の入力１６１は、流体源、より好ましくは圧縮空気の源、但し代替的には別の流体源をシステム１００に連結するように機能し、かつ、フィルタ１６０を通過した後にシステム１００の他の部分に圧縮空気を供給するように機能する。入力１６１は、規格化されたエアホース、エアコンプレッサなどに連結するように構成された継手を含み得る。入力１６１はまたフィルタ１６０と別個であってもよく、付加的または代替的には、チャンネル１１４への入力点として、一体型フィルタ１６０を備えていない変形例に含まれてもよい。膨張室１６３なしのフィルタ１６０を含む変形例またはフィルタ１６０なしの変形例においては、入力１６１は、好ましくは、図８に示されるように、ポート１１１に対して垂直に配向されている。代替的には、入力１６１は、チャンネル１１４への連結を可能にする任意の好適な方向に向けることができる。

30

【００６４】

フィルタ１６０のフィルタプレート１６２は、フィルタ１６０に入ってくる圧縮空気内の微粒子を処理するように機能する。微粒子の処理は、取込み、偏向、吸収、蓄積、中和、または他の任意の好適な形式の処理を含み得る。フィルタプレート１６２は、好ましくは、フィルタプレート１６２の表面における同伴する微粒子の流速を最大限にするために流入方向に対して垂直に方向付けられているが、代替的には、フィルタ１６０内を通る流路に沿ってまたは当該流路に隣接して任意の好適な態様で方向付けることができる。処理（除去、中和）可能な微粒子は、気流内に同伴する水滴、粉塵、砂、金属片または他の任意の粒子を含む。

40

【００６５】

フィルタ１６０の膨張室１６３は、流入してくる圧縮空気中に存在し得る水分を凝縮するように機能する。水分は、好ましくは、流入してくる空気の熱力学的状態（たとえば膨張による比体積）を変えることによって凝縮され、このため、任意の同伴した水蒸気の位相が液体水の小滴に変化して、小滴が膨張室１６３の一部に集められ、その後、排気部１６５によって除去することができるようにする。この処理により、凝縮した水分を、結果として生じる乾燥空気から分離する。しかしながら、水分は他の任意の好適な態様で凝縮させることができる。膨張室１６３は、好ましくは、フィルタ１６０内における細長い空隙であって、好ましくは、膨張を容易にするためにフィルタ１６０の入口領域の体積と比

50

較して大きな体積を有する。代替的には、膨張室 163 は任意の好適な形状および / または寸法であり得る。

【0066】

フィルタ 160 のフィルタ要素 164 は、フィルタ 160 の他の部分を通過した後に流入してくる空気内に残り得る不純物を処理するように機能する。不純物の処理は、他の任意の好適な形式の処理とともに、フィルタプレート 162 に関して上述されたすべての形式の処理を含み得る。フィルタ要素 164 は、好ましくは、マニホールド 110 とフィルタ 160 との間に配置されているため、後者 (フィルタ 160) から前者 (マニホールド 110) に流れ込む流体がフィルタ要素 164 を通過するはずであるが、代替的には、如何なる好適な態様で構成することもできる。フィルタ要素 164 は好ましくは一体型フィルタであり、好ましくは繊維質材料および多孔質材料からなる領域を含んでおり、空気がフィルタ 160 内を通る際に空気がこれら材料内を通過するように方向付けられる。代替的には、フィルタ要素 164 は、活性炭フィルタ、網目スクリーンまたは他の任意の好適なる過要素であり得る。

10

【0067】

フィルタ 160 の排気部 165 は、システム 100 から流入してくる圧縮空気からろ過された物質を排出するように機能する。排気部 165 は、好ましくは、ボペット調節型の自己作動式の排気部であって、好ましくは、システム 100 の動作中にろ過された物質を自動的に排出する。これにより、たとえば、アクチュエータ 120 のうち 1 つ以上を作動させたときに、排気部 165 のボペットバルブを移動させる圧力差をシステム 100 内に生成することができる。

20

【0068】

2.7 2 段目マニホールド

システム 100 は、任意には、2 段目マニホールド 170 を含み得る。2 段目マニホールド 170 は、可動障害物 172、管 174 およびガasket 176 を含み得る。2 段目マニホールド 170 は、マニホールド 110 を通る気流に基づいて制御可能な代替的な流れシステムを提供するように機能する。いくつかの変形例においては、2 段目マニホールド 170 は、低流量マニホールド 110 によって制御される高流量マニホールドとして機能し得る。2 段目マニホールド 170 は、好ましくは、(たとえば、システム 100 のユーザによって、または、システム 100 が連結される車両 400 のドライバによって) 現場で取外し可能であり保守整備可能であるが、代替的には、実質的に永続的であり得る。図 11 に示されるように、2 段目マニホールド 170 は、好ましくは、2 段目マニホールド 170 およびマニホールド 110 が (たとえば垂直に、流れ方向に沿って) 積重ねられるように、かつ、マニホールド 110 から 2 段目マニホールド 170 への空気の流れ方向がマニホールド 110 のポート 111 に沿った流れ方向に対して垂直になるように、マニホールド 110 に連結されている。しかしながら、2 段目マニホールド 170 は、他の任意の好適な構成でマニホールド 110 に対して相対的に方向付けることができる。システムは、任意の好適な構成に配置された 1 つ以上の 2 段目マニホールドを含み得る。

30

【0069】

2 段目マニホールド 170 の可動障害物 172 は、典型的にはアクチュエータ 120 から所望されるよりも高い流量で空気の流れを調節するように機能するが、代替的には、流体流量をより高くまたはより低く調節することができる。可動障害物 172 は、エアパイロットバルブであってもよく、または他の任意の好適なバルブであってもよい。エアパイロットバルブは、図 11 に例示されるように、好ましくはボペットバルブであり、好ましくは、たとえば、アクチュエータ 120 を用いて、圧力差および / または気流を (たとえば、エアパイロット型の) ボペットに加えることによって作動させられる。しかしながら、可動障害物 172 は能動的に制御され得るかまたは他の態様で制御され得る。管 174 内の可動障害物 172 は、アクチュエータ 120 によって方向付けられる制御された流体流れに基づいて開状態と閉状態との間で動作可能である。

40

【0070】

50

２段目マニホールド１７０の管１７４は、可動障害物１７２が介在して、気流を圧縮空気源から２段目マニホールド１７０の出力に方向付けるように機能する。図１１に示されるように、可動障害物１７２は、好ましくは、管１７４の一部によって作動可能に収容され、気流が可動障害物１７２を通ること、通りすぎること、周回すること、または横切ることを交互に阻止および／または許可するように機能し得る。しかしながら、可動障害物１７２は、他の任意の好適な態様で管１７４に接続することができるか、または、可動障害物１７２は管１７４から分離することができる。管１７４は、好ましくはマニホールド１１０のパイロットポート１１６に流動的に接続されているが、代替的には、マニホールド１１０またはシステム１００の他の任意の好適な部分に接続することができる。

【００７１】

10

２段目マニホールド１７０のガスケット１７６は、２段目マニホールド１７０に対してマニホールド１１０を封止するように機能する。特に、ガスケット１７６は、２段目マニホールド１７０の管１７４および／またはエアパイロットバルブ１７２に対してマニホールド１１０のパイロットポート１１６を封止するように機能し得る。ガスケット１７６は、シートガスケット、ゴムガスケット、シリコンガスケット、プラスチックガスケット、金属ガスケットまたは他の任意の好適なタイプのガスケットおよび／もしくはシールを含み得る。

【００７２】

２．８ システムの具体例

システム１００の第１の例においては、システム１００は、圧力センサ支持部、プリント回路基板アセンブリ（ＰＣＢＡ）、カバー、圧力センサおよびソレノイドバルブを含む。圧力センサ支持部１５２'は、１セットの留め具としてマニホールドの圧力センサポートに組込まれるものであって、圧力センサ１３０'を押す圧力に抵抗しつつ圧力センサ１３０'を保持する。ＰＣＢＡ１４０'はマニホールドにモールド成形された１セットの留め具によって保持される。各々のソレノイドバルブ１２０'は、パレル１２２と射出成形されたプラスチックポート１１１'のそれぞれの内部との間に径方向のシールを形成する。各々のバルブ１２０'は、垂直に延在するコネクタ１２６'を有し、各々の圧力センサ１２０'と共にＰＣＢＡ１４０'に直接はんだ付けされている。コネクタハウジング１５６'は、マニホールド１１０'にモールド成形され、外部コネクタ１４９'を含む。外部コネクタ１４９'のピンの部分は上方向に向かって延在し、バルブ１２０'のコネクタ１
26'および圧力センサ１３０'の圧力センサコネクタ１３２'に対して平行に延在する。ＰＣＢＡ１４０'はマニホールド１１０'におけるいくつかの留め部、タブおよびスロット１５４'によって位置決めおよび保持されており、外部コネクタ１４９'のピン、バルブコネクタ１２６'のピンおよび圧力センサコネクタ１３２'のピンを単一の共通面において収容する。これにより、アセンブリの向きを変えることなく、上述のピンおよびコネクタを１回の組立てステップでＰＣＢＡ１４０'に電氣的に接続（たとえば、はんだ付け）することができる。カバー１５０'は、溶接によってマニホールド１１０'に取付けられ、溶接は線形振動溶接によって行なわれる。バルブ１２０'は第２のマニホールド段１７０における１つ以上のエアパイロットバルブ１７２を作動させるために用いることができる。各々のバルブ１２０'はマニホールド１１０'のキャビティ１１５'に位置し、
オープンフレームおよびコイルアセンブリを有する。電子機器モジュール１４０'の動作電圧は８Ｖ～１６Ｖである。しかしながら、システムは、他の任意の好適な構成において任意の好適なセットの構成要素を含み得る。

20

30

40

【００７３】

システム１００の第２の例において、システム１００は、圧力センサ支持部、プリント回路基板アセンブリ、カバー、圧力センサ、およびソレノイドバルブを含む。圧力センサ支持部１５２'は、カバー１５０'の内部からプリント回路基板アセンブリ（ＰＣＢＡ）１４０'に向かって延在し、圧力センサ１３０'を押す如何なる圧力にも抵抗しつつ圧力センサ１３０'およびＰＣＢＡ１４０'の両方を保持する。ＰＣＢＡ１４０'は、ＰＣＢＡ１４０'とカバー１５０'との間において、ＰＣＢＡ１４０'の前方部分上方に１９ｍ

50

mの隙間、およびPCBA140'の後方部分上方に6mmの隙間を有する。PCBA140'は、PCBA140'とマニホール110'との間においてその下方に2mmの隙間と、PCBA140'の外周まわりに1.5mmの隙間とを有する。各々のソレノイドバルブ120'は、2.8mmのバレル122'と、射出成形されたプラスチックポート111'のそれぞれの内部との間に径方向シールを形成する。各々のバルブ120'は、日本圧着端子(Japan Solderless Terminal: JST)製のコネクタ126'を備えた30mm長のフライングリードを有し、各々の圧力センサ120'はPCBA140'に直接はんだ付けされている。PCBA140'は、カバー150'におけるいくつかのタブおよびスロット154'と、圧力センサ130'とによって位置決めされて保持されている。ソレノイドバルブ120'の少なくとも3つの変形例があり、各々は、同じ巻線ボビン、射出成形された本体部分、および型押しされた鉄製フレーム上に設けられたものであって、さまざまなサイズのモールド成形されたオリフィス、コイル巻線、および他の内部構成要素を備える。バルブ120'の第1の変形例は、2方向で、通常閉じられている直動式ソレノイドバルブであって、1.5mmのオリフィスを備えている。バルブ120'の第2の変形例は、2方向で、通常閉じられている圧力均衡型の直動式ソレノイドバルブであって、4mmのオリフィスを備えている。バルブ120'の第3の変形例は、3方向で、通常閉じられているパイロットソレノイドバルブであって、0.5mmのオリフィスを備えている。バルブ120'の第3の変形例は、第2のマニホール段170における1つ以上のエアパイロットバルブ172を作動させるために用いることができる。各々のバルブ120'は、マニホール110'のキャビティ115'に位置し、オープンフレームおよびコイルアセンブリを有する。電子機器モジュール140'の動作電圧は8V~16Vである。しかしながら、システムは、他の任意の好適な構成において任意の好適なセットの構成要素を含み得る。

【0074】

システム100は、加圧された気流を制御し、内部構成要素または外部構成要素に機械的支持をもたらす、システム100に関連システム(たとえば車両または車両の一部)に装着し(連結し、接続し、取付け)、システム100の要素と外部接続されたシステムまたは構成要素との間でデータまたは電力を転送し、圧縮空気または流体の源またはシンク(たとえば継手)を必要とする供給設備を付与し、システム100のさまざまな要素を互いに連結するように構成された他の任意の好適な要素を含み得る。さらに、当業者であれば、上述の詳細な説明および添付の図から、システム100の範囲から逸脱することなくシステム100を変更および変形することができることを認識するだろう。

【0075】

3. 製造方法

図19に示されるように、電子制御式エアサスペンションシステムを製造するための方法200の実施形態は、マニホールを射出成形するステップと、マニホールにバルブを挿入するステップと、マニホール内に圧力センサを位置決めするステップと、電子機器モジュールを圧力センサおよびバルブに電子的に連結するステップとを含む。方法200は、付加的または代替的には、バルブをマニホール内でロック位置にまで回転させるステップと、カバーとマニホールとの間に協働的に筐体を形成するようにカバーを取付けるステップと、筐体の内部空隙をポッティング材料で満たすステップと、射出成形されたマニホールを後処理するステップとを含む。電子制御式エアサスペンションシステムは、好ましくは、上述のシステム100などのシステムであるが、代替的には如何なる好適なシステムであってもよい。マニホールを射出成形するステップは、マニホールの第1の幅広面および第2の幅広面に対して平行に、マニホールの中心線に沿ってマニホール金型の断面を分割するステップと、射出成形中に材料を流れやすくして、最終的な構成要素に機械的強度を与えるために、マニホールによって規定された1セットのポート間にウェビングを形成するようにマニホールをモールド成形するステップとを含む。電子機器モジュールを圧力センサおよびバルブに電子的に連結するステップは、圧力センサおよびバルブの任意の電気コネクタを共通方向に位置合わせするステップと、電子機器

モジュールにおいて圧力センサおよびバルブの電気コネクタと１セットの貫通穴とを同軸に位置合わせするステップと、当該１セットの貫通穴において、圧力センサおよびバルブの電気コネクタを電子機器モジュールにはんだ付けするステップとを含み得る。一変形例においては、システムの組立ては構成要素の電気接続と同時に行なうことができる。一例においては、ＰＣＢＡはトップダウンのアセンブリを用いて組立てることができる。この場合、マニホールドにＰＣＢＡを組込むことにより、圧力センサおよびソレノイドバルブをＰＣＢＡに同時に接続することができる。しかしながら、システムは他の方法で組立てることもできる。はんだ付けは、好ましくは、１回の同時の動作または連続した動作として実行されるものであり、電気コネクタすべてが共通方向を共有し、共通面を通ることによって可能にされるが、代替的には他の方法で実行することができる。しかしながら、システムは他の方法で製造することもできる。

10

【００７６】

添付の図は、好ましい実施形態、例示的な構成およびその変形例に従ってシステム、方法およびコンピュータプログラムプロダクトの実現可能な実現例のアーキテクチャ、機能および動作を例示している。この点では、フローチャートまたはブロック図における各々のブロックは、特定の論理機能を実現するための１つ以上の実行可能命令を含むモジュール、セグメント、ステップまたはコードの一部を表わすことができる。いくつかの代替的な実現例において、ブロックにおいて言及された機能が添付の図において言及されているのとは異なる順序で実行され得ることに留意されるべきである。たとえば、連続して示される２つのブロックは、実際には、実質的に同時に実行することができるか、または、これらブロックは、含まれる機能に応じて逆の順序で実行することもできる。なお、ブロック図および／またはフローチャートの各々のブロック、ならびにブロック図および／またはフローチャートにおけるブロックの組合せは、特定の機能もしくは動作、または特殊用途のハードウェアとコンピュータ命令との組合せを実行する特殊用途のハードウェアベースのシステムによって実現することができることに留意されたい。

20

【００７７】

当業者であれば、添付の特許請求の範囲において規定される本発明の範囲から逸脱することなく、本発明の好ましい実施形態を変更および変形することができることを、上述の詳細な説明ならびに添付の図面および特許請求の範囲から認識するだろう。

【図 1】

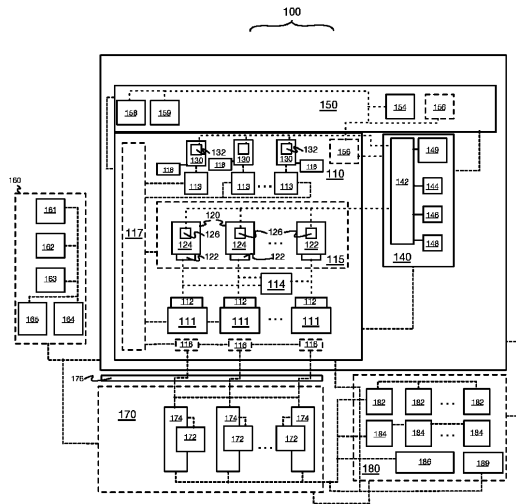


FIGURE 1

【図 2 A】

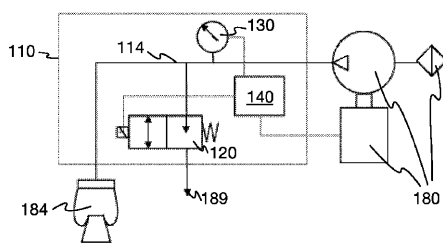


FIGURE 2A

【図 4】

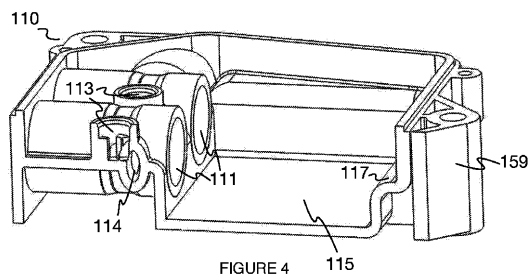


FIGURE 4

【図 5】

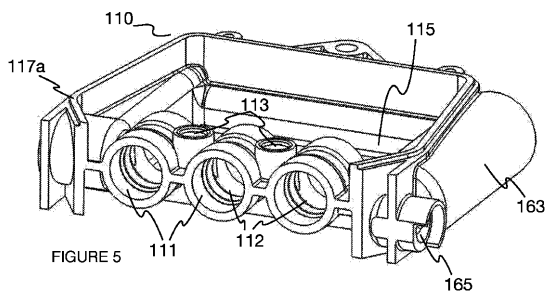


FIGURE 5

【図 2 B】

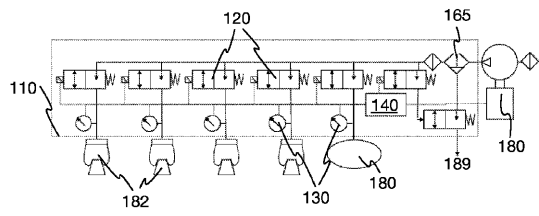


FIGURE 2B

【図 3】

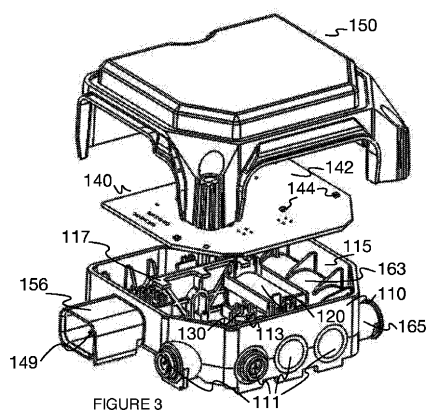


FIGURE 3

【図 6 A】

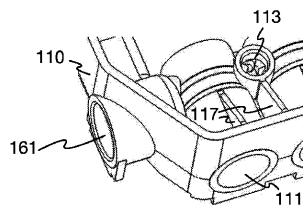


FIGURE 6A

【図 6 B】

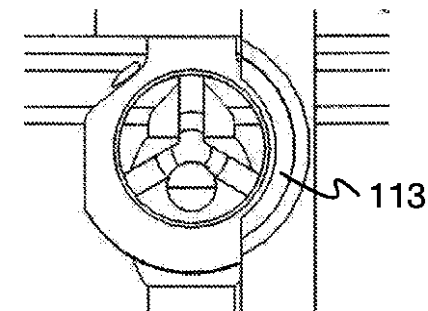


FIGURE 6B

【図 7】

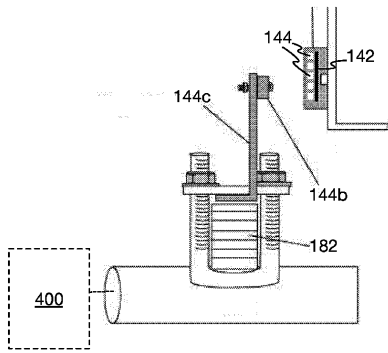


FIGURE 7

【図 8】

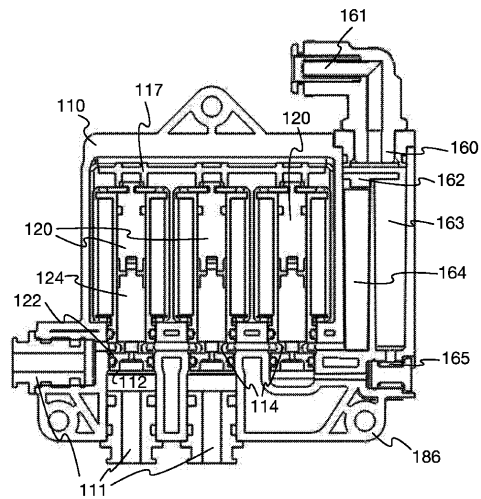


FIGURE 8

【図 9】

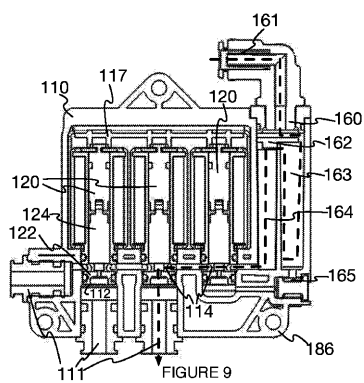


FIGURE 9

【図 11】

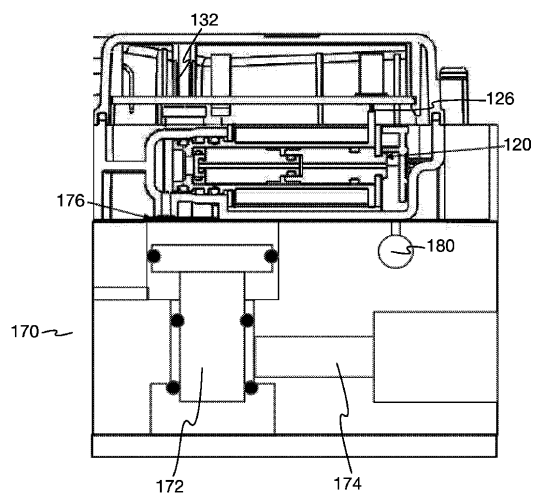


FIGURE 11

【図 10】

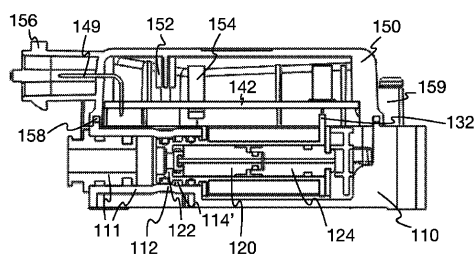
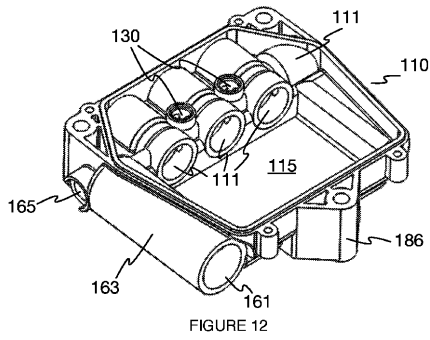
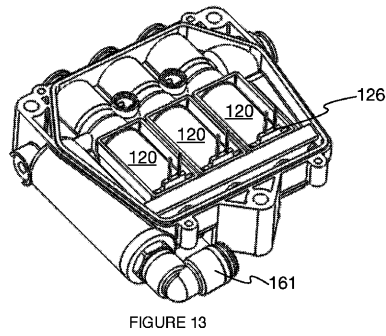


FIGURE 10

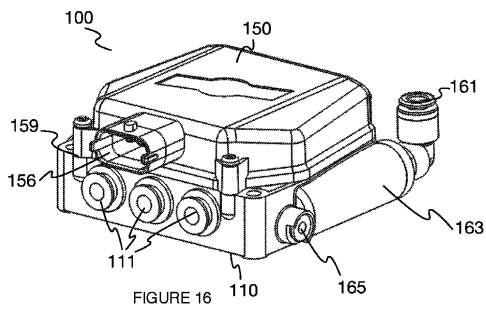
【図 12】



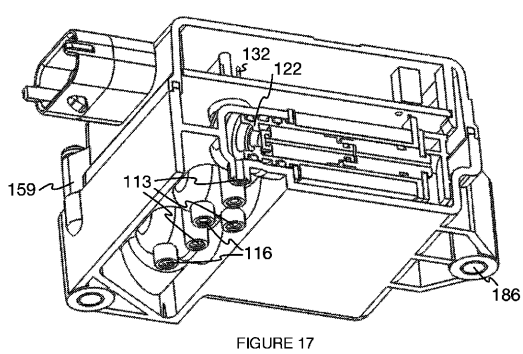
【図 13】



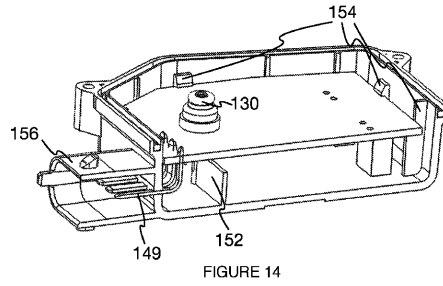
【図 16】



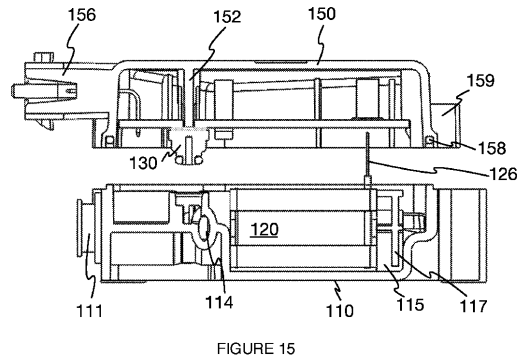
【図 17】



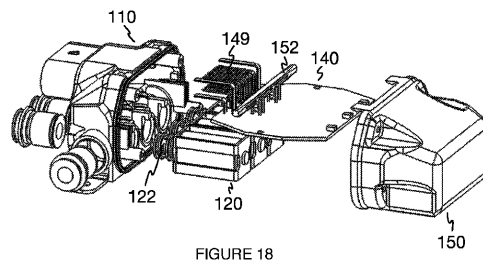
【図 14】



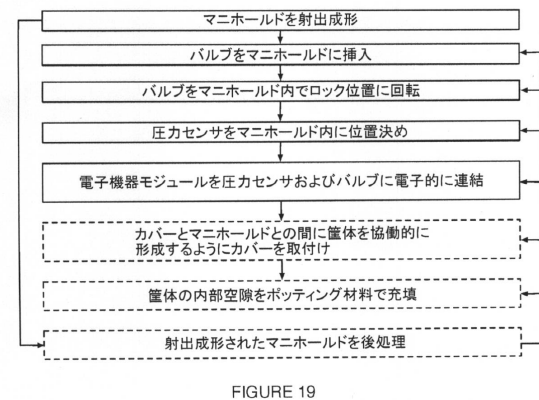
【図 15】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

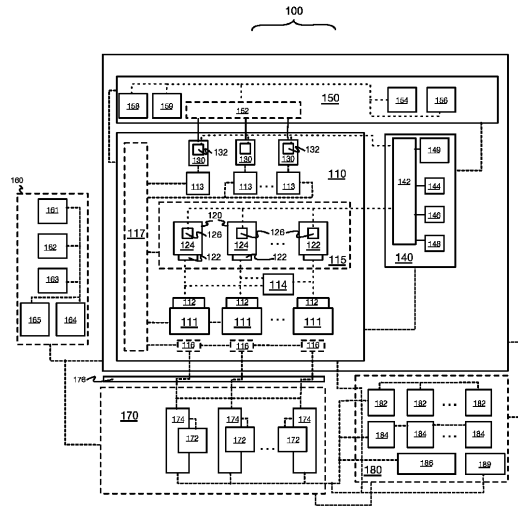


FIGURE 20

【図 21】

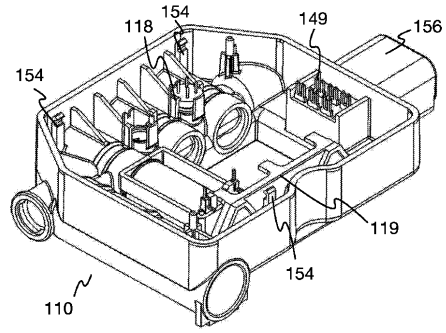


FIGURE 21

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 62/195,083

(32)優先日 平成27年7月21日(2015.7.21)

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(72)発明者 ザゴッタ, トム

アメリカ合衆国、4 8 8 2 3 ミシガン州、イースト・ランシング、ランターン・ヒル・ドライブ
、1 0 0 5

(72)発明者 マイヤーズ, ギャリー

アメリカ合衆国、4 8 8 2 3 ミシガン州、イースト・ランシング、ランターン・ヒル・ドライブ
、1 0 0 5

審査官 鈴木 敏史

(56)参考文献 米国特許出願公開第2 0 1 2 / 0 0 9 7 2 8 2 (US, A1)

米国特許出願公開第2 0 0 6 / 0 0 3 2 5 4 1 (US, A1)

特開2 0 1 3 - 2 3 0 7 2 9 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 G 1 7 / 0 1 5