

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-7693

(P2010-7693A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.
F 1 6 L 55/04 (2006.01)F 1
F 1 6 L 55/04テーマコード (参考)
3 H 0 2 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2008-164556 (P2008-164556)
(22) 出願日 平成20年6月24日 (2008. 6. 24)(71) 出願人 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
(74) 代理人 100093779
弁理士 服部 雅紀
(72) 発明者 井上 宏史
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
社デンソー内
Fターム(参考) 3H025 CA02 CB26

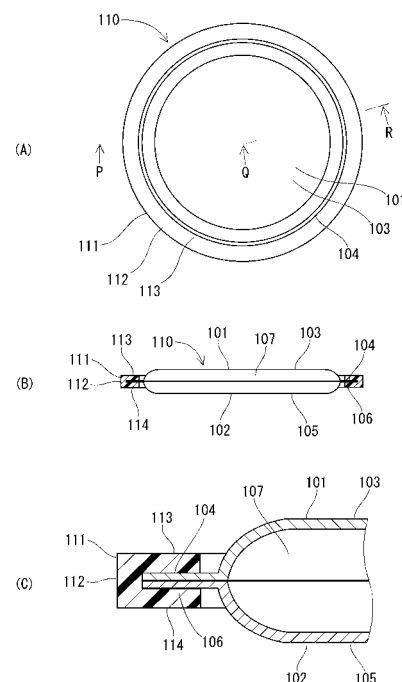
(54) 【発明の名称】 パルセーションダンパ

(57) 【要約】

【課題】ダンパ室のシール性を確保しつつ製造が容易なパルセーションダンパを提供する。

【解決手段】ダイヤフラム 1 0 1 は、弾性変形可能な薄板状のダンパ部 1 0 3、及びダンパ部 1 0 3 の周縁に形成される薄板環状の周縁部 1 0 4 を有している。ダイヤフラム 1 0 2 は、弾性変形可能な薄板状のダンパ部 1 0 5、及びダンパ部 1 0 5 の周縁に形成され周縁部 1 0 4 に接合可能な薄板環状の周縁部 1 0 6 を有している。樹脂部材 1 1 1 は、互いに接合する周縁部 1 0 4 と周縁部 1 0 6 との接合面の端部を環状に覆っている。樹脂部材 1 1 1 は、周縁部 1 0 4 及び周縁部 1 0 6 を接合した状態で締結するとともに、ダンパ部 1 0 3 とダンパ部 1 0 5 とで形成するダンパ室 1 0 7 を気密及び液密にシールする。ダンパ室 1 0 7 の容積は、高圧燃料ポンプの燃料室の圧力変動に応じて変化する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流体室、および前記流体室から流体を吸入する加圧室を有するハウジングと、前記加圧室に吸入された流体を加圧する加圧手段とを設けるサプライポンプに用いられ、前記流体室に設けられ、内部に気体を封入したダンパ室を有するパルセーションダンパであって、

弾性変形可能な薄板状の第 1 ダンパ部、及び該第 1 ダンパ部の周縁に形成される薄板環状の第 1 周縁部を有し、前記第 1 ダンパ部と前記第 1 周縁部とを連続要素として形成する金属製の第 1 ダイアフラムと、

弾性変形可能な薄板状の第 2 ダンパ部、及び該第 2 ダンパ部の周縁に形成され前記第 1 周縁部に接合可能な薄板環状の第 2 周縁部を有し、前記第 2 ダンパ部と前記第 2 周縁部とを連続要素として形成する金属製の第 2 ダイアフラムと、

互いに接合する前記第 1 周縁部と前記第 2 周縁部との接合面の端部を環状に覆う樹脂部材とを備え、

前記樹脂部材は、前記第 1 周縁部及び前記第 2 周縁部を接合した状態で締結するとともに、前記第 1 ダンパ部と前記第 2 ダンパ部とで形成される前記ダンパ室を気密及び液密にシールし、

前記ダンパ室の容積が前記流体室の圧力変動に応じて変化することにより前記流体室の圧力脈動を低減することを特徴とするパルセーションダンパ。

【請求項 2】

前記樹脂部材は、前記第 1 ダイアフラム側と前記第 2 ダイアフラム側とを連絡する通路を有していることを特徴とする請求項 1 記載のパルセーションダンパ。

【請求項 3】

前記樹脂部材は、外周縁から径外方向へ突出する突出部が複数形成されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のパルセーションダンパ。

【請求項 4】

前記樹脂部材は、前記突出部から前記樹脂部材の軸方向へ延びる脚部が形成されていることを特徴とする請求項 3 記載のパルセーションダンパ。

【請求項 5】

前記樹脂部材は、前記突出部から前記脚部とは反対方向へ延びる腕部が形成されていることを特徴とする請求項 4 記載のパルセーションダンパ。

【請求項 6】

前記樹脂部材は、ナノモールディングテクノロジー工法により前記第 1 ダイアフラムおよび前記第 2 ダイアフラムと一体的に形成されていることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項記載のパルセーションダンパ。

【請求項 7】

前記樹脂部材は、流体中の異物を除去可能なフィルタがインサート成形されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項記載のパルセーションダンパ。

【請求項 8】

前記第 1 周縁部と前記第 2 周縁部とは、溶接により接合されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか一項記載のパルセーションダンパ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、流体室から加圧室に吸入した流体を加圧するサプライポンプの流体室の圧力脈動を低減するパルセーションダンパに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、加圧室に連通する流体室にパルセーションダンパを設置し、流体室の圧力脈動を低減するサプライポンプが公知である。特許文献 1 に開示された高圧燃料供給ポンプでは、パルセーションダンパとしてのダイアフラム組体は、二枚の金属ダイアフラムの全周を

10

20

30

40

50

溶接で接合することにより構成されている。

しかしながら、溶接により金属ダイアフラムを接合する場合、溶接装置が高価なため、ダイアフラム組体の製造コストが増大するという問題がある。また、金属ダイアフラム同士を溶接するには、金属ダイアフラム端部の溶接位置を精密に位置決めした上で溶接を行う必要があり、高価な位置決め装置または治具、および高度な技術が求められる。そのため、ダイアフラム組体の製造コストがさらに増大するおそれがある。

また、ダイアフラム組体をサブライポンプに搭載する際に溶接部の破損防止のために、溶接部に力が掛からないようにする必要がある。そのため、サブライポンプと溶接部との干渉を回避可能な形状をした別部材を追加する必要がある、部品点数が増大するとともに、ダイアフラム組体の組付コストも増大するおそれがある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 4 2 5 5 4 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

本発明の目的は、ダンパ室のシール性を確保しつつ製造が容易なパルセーションダンパを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 4】

請求項 1 記載の発明は、金属製の第 1 ダイアフラムおよび第 2 ダイアフラムと、樹脂部材とを備えている。第 1 ダイアフラムは、弾性変形可能な薄板状の第 1 ダンパ部、及び該第 1 ダンパ部の周縁に形成される薄板環状の第 1 周縁部を有し、第 1 ダンパ部と第 1 周縁部とを連続要素として形成している。第 2 ダイアフラムは、弾性変形可能な薄板状の第 2 ダンパ部、及び該第 2 ダンパ部の周縁に形成され第 1 周縁部に接合可能な薄板環状の第 2 周縁部を有し、第 2 ダンパ部と第 2 周縁部とを連続要素として形成している。樹脂部材は、互いに接合する第 1 周縁部と第 2 周縁部との接合面の端部を環状に覆っている。樹脂部材は、第 1 周縁部及び第 2 周縁部を接合した状態で締結するとともに、第 1 ダンパ部と前記第 2 ダンパ部とで形成されるダンパ室を気密及び液密にシールする。ダンパ室の容積は、サブライポンプの流体室の圧力変動に応じて変化する。これにより、流体室の圧力脈動を低減することができる。

【0 0 0 5】

このように、第 1 ダイアフラムと第 2 ダイアフラムとを樹脂部材で締結固定することにより、溶接で固定する場合に比べて、製造設備を安価なものとすることができる。また、第 1 ダイアフラムと第 2 ダイアフラムとを固定する際、第 1 ダイアフラムと第 2 ダイアフラムとを精密に位置合わせする必要がないため、パルセーションダンパの製造が容易になる。したがって、パルセーションダンパの製造コストを低減することができる。

また、樹脂部材で第 1 ダイアフラムと第 2 ダイアフラムとを固定するため、ダイアフラムの材料として溶接が容易な材料を選択する必要がなく、第 1 ダイアフラムおよび第 2 ダイアフラムの材料の選択の自由度が増す。これにより、溶接性の高低に関わらず耐力および疲労強度の高い材料を選択することができ、パルセーションダンパの耐久性を向上することができる。

さらに、パルセーションダンパをサブライポンプに取り付ける際、第 1 ダイアフラムおよび第 2 ダイアフラムを樹脂部材によって保持してサブライポンプのハウジングに固定することができる。そのため、第 1 ダイアフラムおよび第 2 ダイアフラムを流体室中に保持するための部材、あるいはサブライポンプと第 1 ダイアフラムおよび第 2 ダイアフラムの接合部との干渉を回避するための部材を別途設ける必要がない。したがって、パルセーションダンパを取り付けるサブライポンプの部材点数、および組付コストを低減することができる。

【0 0 0 6】

請求項 2 記載の発明では、樹脂部材は、第 1 ダイアフラム側と第 2 ダイアフラム側とを連絡する通路を有している。すなわち、パルセーションダンパは、サブライポンプの流体

10

20

30

40

50

室内の流体を流通させる通路を有している。そのため、パルセーションダンパをサブライポンプの流体室に設置するとき、当該通路を形成する部材をパルセーションダンパとは別に流体室に設ける、あるいは流体室が形成されたハウジングの内壁を加工して当該通路を形成する必要がない。したがって、パルセーションダンパを取り付けるサブライポンプの部材点数または加工費を低減することができ、サブライポンプの製造コストを低減することができる。

【 0 0 0 7 】

請求項 3 記載の発明では、樹脂部材は、外周縁から径外方向へ突出する突出部が複数形成されている。これにより、隣接する突出部同士の間形成される空間を、流体室内の流体を流通させる通路とすることができる。また、パルセーションダンパをサブライポンプに取り付ける際、パルセーションダンパの位置決めを突出部によって容易に行うことができる。したがって、パルセーションダンパを取り付けるサブライポンプの部材点数、加工費、および製造コストを低減することができる。

10

【 0 0 0 8 】

請求項 4 記載の発明では、樹脂部材は、突出部から樹脂部材の軸方向へ延びる脚部が形成されている。圧力脈動の低減を目的としてパルセーションダンパを良好に機能させるためには、パルセーションダンパの軸方向の少なくとも一方側と流体室が形成されたハウジングの内壁との間に空間を確保する必要がある。本発明では、パルセーションダンパの樹脂部材は軸方向へ延びる脚部を有するため、この脚部を流体室が形成されたハウジングの内壁に係止させることができる。これにより、脚部によってパルセーションダンパをハウジングに固定できるとともに、パルセーションダンパの軸方向に空間を確保することができる。その結果、パルセーションダンパ固定用の部材、および前記空間を確保するための部材を別途設ける必要がない。したがって、パルセーションダンパを取り付けるサブライポンプの部材点数を低減することができる。

20

【 0 0 0 9 】

請求項 5 記載の発明では、樹脂部材は、突出部から脚部とは反対方向へ延びる腕部が形成されている。そのため、複数のパルセーションダンパを軸方向に重ねてサブライポンプに取り付ける場合、重なり合うパルセーションダンパのうち一方のパルセーションダンパの腕部と他方のパルセーションダンパの脚部とを係合させることができる。これにより、パルセーションダンパ間に空間を確保しつつ、複数のパルセーションダンパを安定した状態でサブライポンプに取り付けることができる。

30

【 0 0 1 0 】

請求項 6 記載の発明では、樹脂部材は、ナノモールディングテクノロジー工法により第 1 ダイアフラムおよび第 2 ダイアフラムと一体的に形成されている。ナノモールディングテクノロジー (Nano Molding Technology : 以下、NMT という。) 工法とは、金属の表面にナノレベルの微細な凹凸を形成し、これら凹凸に樹脂を射出成形することによって金属と樹脂とを一体化する公知の工法である。NMT 工法によれば金属と樹脂とを高い接合強度で一体化することができる。したがって、金属製の第 1 ダイアフラムおよび第 2 ダイアフラムを樹脂部材によって強力に固定できるとともに第 1 ダイアフラムと第 2 ダイアフラムとの間に形成されるダンパ室のシール性を確保することができる。

40

【 0 0 1 1 】

請求項 7 記載の発明では、樹脂部材は、流体中の異物を除去可能なフィルタがインサート成形されている。これにより、フィルタを有する部材をパルセーションダンパとは別に流体室に設ける必要がない。したがって、パルセーションダンパを取り付けるサブライポンプの部材点数を低減するとともに、サブライポンプの大型化を抑制することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 8 記載の発明では、第 1 ダイアフラムの第 1 周縁部と第 2 ダイアフラムの第 2 周縁部とは、溶接により接合されている。すなわち、第 1 ダイアフラムと第 2 ダイアフラムとは、樹脂部材による固定および溶接による固定の二種類の固定方法によって固定されて

50

いる。そのため、第１ダイアフラムと第２ダイアフラムとの接合をより強固なものとして
ことができる。したがって、パルセーションダンパの耐久性をより高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１３】

以下、本発明の複数の実施形態を図に基づいて説明する。

（第１実施形態）

本発明の第１実施形態によるパルセーションダンパを図１に示す。パルセーションダン
パ１１０は、例えば図２（Ａ）に示す高圧燃料ポンプ１０の燃料室３００に設置され、燃
料室３００の圧力脈動を低減する。高圧燃料ポンプ１０は、ガソリンエンジンのインジェ
クタに流体の燃料を供給するサプライポンプである。図３に示すように、高圧燃料ポンプ
１０は、燃料タンク１から燃料を汲み上げる低圧ポンプ２と、インジェクタ３に燃料を供
給する燃料レール４との間に配置されている。低圧ポンプ２と高圧燃料ポンプ１０とは、
配管５により接続されている。高圧燃料ポンプ１０と燃料レール４とは、高圧配管６によ
り接続されている。燃料レール４には、複数のインジェクタ３が接続している。これによ
り、低圧ポンプ２により汲み上げられた燃料は、高圧燃料ポンプ１０に流入し、高圧燃料
ポンプ１０で加圧された後、燃料レール４に流入する。燃料レール４に流入した燃料は、
燃料レール４内で蓄圧され、インジェクタ３に供給される。インジェクタ３は、図示しな
い電子制御ユニット（ＥＣＵ）からの噴射制御信号に基づき、燃料レール４から供給され
た燃料を図示しないエンジンの気筒内あるいは気筒の上流側へ噴射する。

【００１４】

図２（Ａ）に示すように、ハウジング本体１１は、例えばマルテンサイト系のステンレ
ス等の鉄材により一体成形されている。ハウジング本体１１は、カバー４０と、高圧燃料
ポンプ１０のハウジングを構成している。

プランジャ２０は、ハウジング本体１１に一体成形されたシリンダ１２に往復移動自在
に支持されている。加圧室３０６は、プランジャ２０の往復移動方向の一端側に形成され
ている。シリンダ１２と摺動するプランジャ２０の摺動部とヘッド２２との間の外周面は、
オイルシール３０によりシールされている。オイルシール３０は、エンジン内から加圧
室３０６へのオイルの侵入を防止し、かつ加圧室３０６からエンジン内への燃料漏れを防
止する。プランジャ２０の他端側に形成されたヘッド２２は、スプリング座２４と結合し
ている。スプリング座２４はスプリング２８の荷重により図示しないポンプカム側へ付勢
されている。ポンプカムとスプリング座２４との間には図示しないタペットが設けられ、
タペットがポンプカムの回転によりポンプカムと摺動することにより、プランジャ２０は
スプリング座２４とともに往復移動する。

【００１５】

図示しない燃料入口から燃料が導入される燃料室３００は、ハウジング本体１１に成形
された凹部１３とカバー４０とにより形成されている。燃料室３００は、加圧室３０６に
対してプランジャ２０の軸方向の反対側にプランジャ２０とほぼ同軸上に形成されてお
り、加圧室３０６の径外方向に広がっている。パルセーションダンパ１１０は、燃料室３０
０に設けられる。パルセーションダンパ１１０については、後に詳述する。図２（Ａ）に
おいて、燃料は、燃料入口から燃料室３００のパルセーションダンパ１１０下方側空間に
流入する。

【００１６】

燃料室３００、燃料通路３０２、燃料ギャラリ３０４、加圧室３０６および吐出通路３
０８は、図示しない燃料入口から燃料出口である吐出部９０に到る燃料通路を構成してい
る。燃料室３００は、特許請求の範囲における流体室を構成している。

電磁弁６０は、コイル８２への通電をオン、オフすることにより、燃料ギャラリ３０４
と加圧室３０６との間を開閉する。電磁弁６０は、コイル８２への通電タイミングを制御
することにより燃料吐出量を調量する調量弁である。燃料ギャラリ３０４は、燃料通路３
０２により燃料室３００と連通している。

【００１７】

10

20

30

40

50

電磁弁 60 のシート部材 61 は、リング部材 17 によってハウジング本体 11 の凹部 18 に固定されている。シート部材 61 は、略円環状の弁座部 62 と、弁座部 62 から加圧室 306 側へ略円筒状に延びるガイド部 63 とからなる。ガイド部 63 は、往復移動自在に弁部材 67 を支持している。ガイド部 63 の加圧室 306 側端部の内周壁には、ストッパ 66 がリング部材 64 によって係止されている。弁部材 67 は、ストッパ 66 と弁座部 62 との間に位置している。すなわち、弁部材 67 は、弁座部 62 に着座する位置からストッパ 66 に当接する位置までの範囲で往復移動可能である。ストッパ 66 と弁部材 67 との間には、スプリング 68 が設けられている。スプリング 68 は、弁座部 62 に向けて弁部材 67 に荷重を加えている。ガイド部 63 の内周壁には、溝 65 が形成されている。弁部材 67 が弁座部 62 から離座すると、燃料ギャラリ 304 と加圧室 306 とは、溝 65 を経由して連通する。弁部材 67 が弁座部 62 に着座すると、燃料ギャラリ 304 と加圧室 306 との連通は遮断される。

10

【0018】

弁ボディ 70 は、磁性材で形成されており、可動コア 72 およびニードル 73 を往復移動自在に支持している。可動コア 72 は、ニードル 73 の一方の端部に設けられている。ニードル 73 の他方の端部は、弁部材 67 に当接可能である。円筒状の非磁性部材 76 は、弁ボディ 70 と固定コア 74 との間に設置されており、弁ボディ 70 と固定コア 74 との間で磁束が短絡することを防止する。スプリング 78 は、弁部材 67 に向けて可動コア 72 およびニードル 73 に荷重を加えている。スプリング 78 の荷重は、スプリング 68 の荷重よりも大きくなるように設定されている。ヨーク 80 は、コイル 82 の外周を覆い、固定コア 74 と弁ボディ 70 とを磁氣的に接続している。弁ボディ 70、可動コア 72、固定コア 74 およびヨーク 80 は磁気回路を構成している。

20

【0019】

コイル 82 はボビン 84 に巻回されており、可動コア 72 と固定コア 74 とのギャップを挟んで可動コア 72 および固定コア 74 の外周を覆っている。コイル 82 には図示しないターミナルが電氣的に接続しており、ターミナルからコイル 82 に電力が供給される。

スプリング 78 の荷重はスプリング 68 の荷重よりも大きいので、コイル 82 への通電がオフの状態では、ニードル 73 の可動コア 72 とは反対側の端部はシート部材 61 から弁部材 67 側に突出し、ニードル 73 は弁部材 67 と当接している。この状態では、弁部材 67 はシート部材 61 の弁座部 62 から離座しているので、燃料ギャラリ 304 と加圧室 306 とは連通する。コイル 82 への通電をオンにすると、可動コア 72 と固定コア 74 との間に働く磁気吸引力により、スプリング 78 とスプリング 68 との荷重差に抗してニードル 73 は可動コア 72 とともに固定コア 74 に吸引され、図 2 (A) の左方向に移動する。すると、弁部材 67 はスプリング 68 の荷重によりシート部材 61 の弁座部 62 に着座するので、燃料ギャラリ 304 と加圧室 306 との連通は遮断される。

30

【0020】

吐出部 90 は、高圧配管 6 (図 3 参照) とのジョイントとデリバリバルブとを兼ねている。吐出部 90 には吐出通路 308 が形成されており、吐出通路 308 にボール 92、筒部材 93、スプリング 94、スプリング座 96、および固定部材 97 が収容されている。ハウジング本体 11 には、ボール 92 が着座する弁座 98 が形成されている。スプリング 94 は、一端でスプリング座 96 と当接し、他端で筒部材 93 と当接している。筒部材 93 は、一端でスプリング 94 と当接し、他端でボール 92 と当接している。これにより、スプリング 94 は、筒部材 93 を介して弁座 98 に向けてボール 92 に荷重を加えている。スプリング座 96 は、スプリング 94 の一端と当接するとともに、ボール 92 側に延びたロッド部分でボール 92 のリフト量を規制している。固定部材 97 はハウジング本体 11 の内周壁に嵌合し、スプリング座 96 が吐出通路 308 から抜け出ることを防止する。

40

【0021】

ボール 92 が弁座 98 に着座している状態では、加圧室 306 と吐出通路 308 との連通は遮断されている。加圧室 306 の圧力が所定圧以上になると、スプリング 94 の荷重に抗してボール 92 が弁座 98 から離座し、加圧室 306 の高圧燃料が吐出通路 308 を

50

通り吐出部 90 から吐出される。

【0022】

次に、パルセーションダンパ 110 の詳細について説明する。

図 1 に示すように、パルセーションダンパ 110 は、ダイアフラム 101、ダイアフラム 102 および樹脂部材 111 から構成されている。第 1 ダイアフラムとしてのダイアフラム 101 は、例えば SUS 等、耐力および疲労強度の高い金属板をプレス加工して形成されている。ダイアフラム 101 は、第 1 ダンパ部としてのダンパ部 103、第 1 周縁部としての周縁部 104 を有している。ダンパ部 103 は、略円形の薄板状に形成され、弾性変形可能である。周縁部 104 は、ダンパ部 103 の周縁に薄板環状に形成されている。すなわち、ダンパ部 103 と周縁部 104 とは、連続要素として一体に形成されている。

10

【0023】

第 2 ダイアフラムとしてのダイアフラム 102 は、ダイアフラム 101 と同様、例えば SUS 等の金属板をプレス加工して形成され、第 2 ダンパ部としてのダンパ部 105、第 2 周縁部としての周縁部 106 を有している。ダンパ部 105 は、略円形の薄板状に形成され、弾性変形可能である。周縁部 106 は、ダンパ部 105 の周縁に薄板環状に形成され、ダイアフラム 101 の周縁部 104 に接合可能である。ダイアフラム 101 と同様、ダンパ部 105 と周縁部 106 とは、連続要素として一体に形成されている。

【0024】

ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とは、周縁部 104 と周縁部 106 とで接合し、ダンパ部 103 とダンパ部 105 との間にダンパ室 107 を形成している。ダンパ室 107 には、例えば窒素 (N_2)、ヘリウム (He) またはアルゴン (Ar)、あるいはこれらの混合気体が封入気体として所定圧で封入されている。

20

【0025】

互いに接合する周縁部 104 と周縁部 106 とは、樹脂部材 111 により樹脂モールドされている。すなわち、樹脂部材 111 は、周縁部 104 と周縁部 106 との接合面の端部を環状に覆っている。これにより、ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とは締結固定され、ダンパ室 107 は気密及び液密にシールされている。

【0026】

図 1 (C) に示すように、樹脂部材 111 は、略円筒状のシール部 112、挟み部 113 および挟み部 114 からなる。樹脂部材 111 は樹脂により形成され、例えば PPS、PBT、ナイロン (登録商標) 等により形成されていることが好ましい。シール部 112 は、周縁部 104 と周縁部 106 との接合面の端部を環状に覆うことによりダンパ室 107 をシールしている。挟み部 113 は、シール部 112 から径内方向へ環状に延び、周縁部 104 に接している。挟み部 114 は、シール部 112 から径内方向へ環状に延び、周縁部 106 に接している。すなわち、周縁部 104 および周縁部 106 は、挟み部 113 と挟み部 114 とにより挟み込まれている。このような構成により、樹脂部材 111 は、ダンパ室 107 のシール性を確保しつつ、ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とを固定している。

30

【0027】

樹脂部材 111 は、NMT 工法によりダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 と一体的に形成されている。すなわち、周縁部 104 の表面および周縁部 106 の表面にはナノレベルの微細な凹凸が形成され、これら凹凸に樹脂部材 111 が射出成形されている。これにより、ダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 と樹脂部材 111 とは、高い接合強度で一体化している。

40

【0028】

パルセーションダンパ 110 は、図 2 に示すようにハウジング本体 11 の燃料室 300 に設けられる。ハウジング本体 11 の凹部 13 の底面には、ハウジング本体 11 の内周壁から径内方向へ延びる台座 14 が周方向へ等間隔に複数形成されている。本実施形態のパルセーションダンパ 110 が設置される高圧燃料ポンプ 10 では、台座 14 は四つ形成さ

50

れている。パルセーションダンパ 1 1 0 は、台座 1 4 に設置され、樹脂部材 1 1 1 が台座 1 4 に接する。カバー 4 0 と樹脂部材 1 1 1 との間には、押さえ部材 1 5 が設けられる。押さえ部材 1 5 は、樹脂部材 1 1 1 を台座 1 4 側へ押し付ける。これにより、パルセーションダンパ 1 1 0 は、燃料室 3 0 0 が形成されたハウジング本体 1 1 に固定される。

【 0 0 2 9 】

図 2 (B) に示すように、樹脂部材 1 1 1 の外径すなわちパルセーションダンパ 1 1 0 の外径は、凹部 1 3 が形成されたハウジング本体 1 1 の内径よりも小さく設定されている。これにより、燃料室 3 0 0 のパルセーションダンパ 1 1 0 下方側空間すなわちダイヤフラム 1 0 2 側空間に流入した燃料は、隣り合う台座 1 4 同士との間の空間、および樹脂部材 1 1 1 の外周側空間を経由して、燃料室 3 0 0 のダイヤフラム 1 0 1 側空間へ流通可能である。これにより、燃料室 3 0 0 においてパルセーションダンパ 1 1 0 のダイヤフラム 1 0 2 またはダイヤフラム 1 0 1 の一方側の空間に燃料が滞留することを防止する。

10

【 0 0 3 0 】

ダイヤフラム 1 0 1 のダンパ部 1 0 3 およびダイヤフラム 1 0 2 のダンパ部 1 0 5 は、燃料室 3 0 0 の圧力変化に応じて弾性変形する。これにより、ダンパ室 1 0 7 の容積が変化し、燃料室 3 0 0 の燃料の圧力脈動が低減される。

ダイヤフラム 1 0 1 およびダイヤフラム 1 0 2 の板厚、材料、およびダンパ室 1 0 7 の気体封入圧等を要求される耐久性あるいはその他の要求性能に応じて適宜設定することにより、ダイヤフラム 1 0 1 およびダイヤフラム 1 0 2 のばね定数が設定される。そして、ダイヤフラム 1 0 1 およびダイヤフラム 1 0 2 のばね定数により、パルセーションダンパ 1 1 0 が低減する脈動周波数は決定される。また、ダンパ室 1 0 7 の容積の大きさにより、パルセーションダンパ 1 1 0 の脈動低減効果は変化する。

20

【 0 0 3 1 】

次に、高圧燃料ポンプ 1 0 の作動について説明する。

(1) 吸入行程

プランジャ 2 0 が上死点から下死点に向けて図 2 (A) の下方へ移動するとき、コイル 8 2 への通電はオフされている。そのため、弁部材 6 7 は、スプリング 7 8 とスプリング 6 8 との荷重差により可動コア 7 2 およびニードル 7 3 から加圧室 3 0 6 側に押し付けられている。その結果、弁部材 6 7 は、シート部材 6 1 から離座している。また、プランジャ 2 0 が図 2 (A) の下方へ移動するとき、加圧室 3 0 6 の圧力は低下する。そのため、燃料ギャラリ 3 0 4 側の燃料から弁部材 6 7 が受ける力は、加圧室 3 0 6 側の燃料から弁部材 6 7 が受ける力よりも大きくなる。このようなスプリング 6 8 とスプリング 7 8 との荷重差、ならびに燃料ギャラリ 3 0 4 と加圧室 3 0 6 との圧力差により、弁部材 6 7 はシート部材 6 1 から離座する方向に力を受けるので、弁部材 6 7 はシート部材 6 1 から離座する。これにより、燃料室 3 0 0 は、燃料通路 3 0 2、燃料ギャラリ 3 0 4 を経由して加圧室 3 0 6 に連通する。したがって、燃料室 3 0 0 の燃料は、加圧室 3 0 6 に吸入される。

30

【 0 0 3 2 】

ここで、低圧ポンプ 2 から燃料室 3 0 0 に供給される燃料の圧力脈動、ならびにプランジャ 2 0 の往復移動に伴い、次行程の戻し行程において加圧室 3 0 6 から燃料室 3 0 0 に戻る燃料の圧力脈動により、吸入行程において燃料室 3 0 0 から加圧室 3 0 6 に吸入される燃料に圧力脈動が生じる。燃料室 3 0 0 にはパルセーションダンパ 1 1 0 が設置されており、燃料室 3 0 0 の圧力変化に応じてダイヤフラム 1 0 1 のダンパ部 1 0 3 およびダイヤフラム 1 0 2 のダンパ部 1 0 5 が変位する。これにより、ダンパ室 1 0 7 の容積が変化し、吸入される燃料の圧力脈動を低減できる。

40

【 0 0 3 3 】

(2) 戻し行程

プランジャ 2 0 が下死点から上死点に向かって上昇しても、コイル 8 2 への通電はオフされた状態である。したがって、弁部材 6 7 は、スプリング 7 8 とスプリング 6 8 との荷重差により可動コア 7 2 およびニードル 7 3 から加圧室 3 0 6 側に押し付けられている。

50

その結果、プランジャ 20 の上昇にともない、加圧室 306 の燃料は燃料ギャラリ 304 から燃料通路 302 を通り、燃料室 300 に戻される。

【0034】

このとき、燃料室 300 に戻る燃料に脈動が生じるが、燃料室 300 に設けられたパルセーションダンパ 110 によって脈動を低減できる。これにより、プランジャ 20 の上昇によって生じた脈動が燃料室 300 の上流側に伝わるのを抑制することができる。

戻し行程中にコイル 82 への通電をオンにすると、可動コア 72 と固定コア 74 との間に磁気吸引力が働く。この磁気吸引力により、スプリング 78 とスプリング 68 との荷重差に抗して可動コア 72 は固定コア 74 に向けて吸引される。固定コア 74 側に可動コア 72 が吸引されると、ニードル 73 との当接が解除され弁部材 67 はニードル 73 から離れるので、弁部材 67 はスプリング 68 の荷重によりシート部材 61 に着座する。弁部材 67 がシート部材 61 に着座すると、燃料ギャラリ 304 と加圧室 306 との連通が遮断されるので、加圧室 306 から燃料室 300 への燃料の戻し行程は終了する。この戻し工程におけるコイル 82 への通電タイミングを調整することにより、加圧室 306 から燃料室 300 に戻される燃料量が調整される。その結果、加圧室 306 で加圧される燃料量が調量され、吐出部 90 から吐出される燃料吐出量が調量される。

【0035】

(3) 加圧行程

燃料ギャラリ 304 と加圧室 306 との連通が遮断されている状態でプランジャ 20 がさらに上死点に向けて上昇すると、加圧室 306 の燃料が加圧され燃料圧力が上昇する。そして、加圧室 306 の燃料圧力が所定圧以上になると、スプリング 94 の荷重に抗してボール 92 が弁座 98 からリフトする。これにより、加圧室 306 で加圧された燃料は吐出通路 308 を通り吐出部 90 から吐出される。吐出部 90 から吐出された燃料は、高圧配管 6 を経由し燃料レール 4 に供給されて蓄圧され、インジェクタ 3 に供給される(図 3 参照)。

【0036】

上述のパルセーションダンパ 110 による燃料室 300 の燃料の圧力脈動低減効果を図 4 に基づいて説明する。図 4 (A) は、燃料室 300 にパルセーションダンパ 110 を設置しない場合の燃料室 300 の燃料の圧力の変化をグラフで示している。このグラフでは、燃料室 300 の燃料に圧力脈動が生じていることがわかる。一方、図 4 (B) は、燃料室 300 にパルセーションダンパ 110 を設置した場合の燃料室 300 の燃料の圧力の変化をグラフで示している。このグラフでは、燃料室 300 の燃料の圧力脈動がほぼ消滅していることがわかる。よって、これら二つのグラフから、燃料室 300 にパルセーションダンパ 110 を設置した場合、パルセーションダンパ 110 を設置しない場合に比べて燃料室 300 の燃料の圧力脈動を低減できることがわかる。

【0037】

以上説明したように第 1 実施形態では、樹脂部材 111 は、互いに接合する周縁部 104 と周縁部 106 との接合面の端部を環状に覆っている。樹脂部材 111 は、ダイアフラム 101 の周縁部 104 およびダイアフラム 102 の周縁部 106 を接合した状態で締結するとともに、ダンパ部 103 とダンパ部 105 とで形成されるダンパ室 107 を気密及び液密にシールしている。ダンパ室 107 の容積は、高圧燃料ポンプ 10 の燃料室 300 の圧力変動に応じて変化する。これにより、燃料室 300 の圧力脈動を低減することができる。このように、パルセーションダンパ 110 は、ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とを樹脂部材 111 で締結固定している。これにより、ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とを溶接で固定する場合に比べて、製造設備を安価なものとすることができる。また、ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とを固定する際、ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とを精密に位置合わせする必要がないため、パルセーションダンパ 110 の製造が容易になる。したがって、パルセーションダンパ 110 の製造コストを低減することができる。

【0038】

また、樹脂部材 111 でダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とを固定するため、ダイアフラムの材料として溶接が容易な材料を選択する必要がなく、ダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 の材料の選択の自由度が増す。これにより、溶接性の高低に関わらず耐力および疲労強度の高い材料を選択することができ、パルセーションダンパ 110 の耐久性を向上することができる。

【0039】

また、パルセーションダンパ 110 を高圧燃料ポンプ 10 に取り付ける際、ダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 を樹脂部材 111 によって保持して高圧燃料ポンプ 10 のハウジング本体 11 に固定することができる。そのため、ダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 を燃料室 300 中に保持するための部材、あるいは高圧燃料ポンプ 10 とダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 の接合部との干渉を回避するための部材を別途設ける必要がない。したがって、パルセーションダンパ 110 を取り付ける高圧燃料ポンプ 10 の部材点数を低減することができる。

【0040】

さらに、樹脂部材 111 は、NMT 工法によりダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 と一体的に形成されている。NMT 工法によれば金属と樹脂とを高い接合強度で一体化することができる。したがって、金属製のダイアフラム 101 およびダイアフラム 102 を樹脂部材 111 によって強力に固定できるとともにダイアフラム 101 とダイアフラム 102 との間に形成されるダンパ室 107 の気密性及び液密性を向上することができる。

【0041】

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態によるパルセーションダンパを図5に示す。なお、第1実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第2実施形態のパルセーションダンパ 120 では、互いに接合するダイアフラム 101 の周縁部 104 とダイアフラム 102 の周縁部 106 とは、樹脂部材 121 により樹脂モールドされている。すなわち、樹脂部材 121 は、周縁部 104 と周縁部 106 との接合面の端部を環状に覆っている。これにより、ダイアフラム 101 とダイアフラム 102 とは締結固定され、ダンパ室 107 は気密及び液密にシールされている。

【0042】

樹脂部材 121 のシール部 112 には、自身を板厚方向へ貫く略円柱穴状の通路 122 が周方向にほぼ等間隔で複数形成されている。すなわち、樹脂部材 121 には、ダイアフラム 101 側とダイアフラム 102 側とを連絡する通路 122 が形成されている。

パルセーションダンパ 120 は、図6に示すようにハウジング本体 11 の燃料室 300 に設けられる。本実施形態のパルセーションダンパ 120 を設置する高圧燃料ポンプ 10 では、ハウジング本体 11 の凹部 13 の底面に、台座 14 が二つ形成されている。パルセーションダンパ 120 は、台座 14 に設置され、樹脂部材 121 が台座 14 に接する。カバー 40 と樹脂部材 121 との間には、押さえ部材 15 が設けられる。押さえ部材 15 は、樹脂部材 121 を台座 14 側へ押し付ける。これにより、パルセーションダンパ 120 は、燃料室 300 が形成されたハウジング本体 11 に固定される。

【0043】

図6(B)に示すように、樹脂部材 121 の外径すなわちパルセーションダンパ 120 の外径は、凹部 13 が形成されたハウジング本体 11 の内径とほぼ同じ、またはやや小さく設定されている。上述したように樹脂部材 121 には通路 122 が形成されている。これにより、燃料室 300 のダイアフラム 102 側空間に流入した燃料は、隣り合う台座 14 同士との間の空間、および樹脂部材 121 の通路 122 を経由して、燃料室 300 のダイアフラム 101 側空間へ流通可能である。これにより、燃料室 300 においてパルセーションダンパ 110 のダイアフラム 102 またはダイアフラム 101 の一方側の空間に燃料が滞留することを防止する。

【0044】

以上説明したように第２実施形態では、樹脂部材１２１にダイアフラム１０１側とダイアフラム１０２側とを連絡する通路１２２が形成されている。すなわち、パルセーションダンパ１２０は、高圧燃料ポンプ１０の燃料室３００内の燃料を流通させる通路を有している。そのため、パルセーションダンパ１２０を高圧燃料ポンプ１０の燃料室３００に設置するとき、当該通路を形成する部材をパルセーションダンパ１２０とは別に燃料室３００に設ける、あるいは燃料室３００が形成されたハウジング本体１１の内壁を加工して当該通路を形成する必要がない。したがって、パルセーションダンパ１２０を取り付ける高圧燃料ポンプ１０の部材点数または加工費を低減することができ、高圧燃料ポンプ１０の製造コストを低減することができる。

【００４５】

10

（第３実施形態）

本発明の第３実施形態によるパルセーションダンパを図７に示す。第３実施形態は、第２実施形態の変形例である。第２実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第３実施形態のパルセーションダンパ１３０では、樹脂部材１３１のシール部１１２に、自身を板厚方向へ貫く円弧長穴状の通路１３２が周方向にほぼ等間隔で複数形成されている。本実施形態では、通路１３２は四つ形成されている。

【００４６】

このように、第３実施形態では、樹脂部材１３１にダイアフラム１０１側とダイアフラム１０２側とを連絡する通路１３２が形成されている。これにより、パルセーションダンパ１３０を高圧燃料ポンプ１０の燃料室３００に設置した場合、燃料室３００においてパルセーションダンパ１３０のダイアフラム１０２またはダイアフラム１０１の一方側の空間に燃料が滞留することを防止することができる。したがって、第２実施形態と同様、パルセーションダンパ１３０を取り付ける高圧燃料ポンプ１０の部材点数または加工費を低減することができ、高圧燃料ポンプ１０の製造コストを低減することができる。

20

【００４７】

（第４実施形態）

本発明の第４実施形態によるパルセーションダンパを図８に示す。第４実施形態は、第１実施形態の変形例である。第１実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

30

第４実施形態のパルセーションダンパ１４０には、樹脂部材１４１の外周縁から径外向へ突出する突出部１４２が形成されている。突出部１４２は、樹脂部材１４１の外周縁に周方向へ複数形成されている。これにより、隣り合う突出部１４２同士の間には、通路１４３が形成されている。通路１４３は、樹脂部材１４１のダイアフラム１０１側とダイアフラム１０２側とを連絡している。

【００４８】

第４実施形態では、パルセーションダンパ１４０を高圧燃料ポンプ１０の燃料室３００に設置した場合、燃料室３００内の燃料を、通路１４３を経由して燃料室３００内に流通させることができる。また、パルセーションダンパ１４０を高圧燃料ポンプ１０に取り付ける際、パルセーションダンパ１４０の位置決めを突出部１４２によって容易に行うことができる。したがって、パルセーションダンパ１４０を取り付ける高圧燃料ポンプ１０の部材点数、加工費、および製造コストを低減することができる。

40

【００４９】

（第５実施形態）

本発明の第５実施形態によるパルセーションダンパを図９に示す。第５実施形態は、第４実施形態の変形例である。第４実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第５実施形態のパルセーションダンパ１５０は、樹脂部材１５１の突出部１４２から樹脂部材１５１の軸方向へ延びる脚部１５２が形成されている。脚部１５２は、突出部１４２の端部よりも樹脂部材１５１の径外向へややずれた位置に形成されている。これによ

50

り、突出部 1 4 2 と脚部 1 5 2 との接続部分には段差部 1 5 3 が形成されている。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 に示すように、パルセーションダンパ 1 5 0 が設置される高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 には、凹部 1 3 が形成されたハウジング本体 1 1 の内周壁に環状の溝部 1 6 が形成されている。すなわち、凹部 1 3 が形成されたハウジング本体 1 1 の内周壁は、溝部 1 6 において内径が大きくなるように設定されている。これにより、ハウジング本体 1 1 の内周壁には、段差部 1 9 が形成されている。

【 0 0 5 1 】

パルセーションダンパ 1 5 0 は、燃料室 3 0 0 に設置されるとき、脚部 1 5 2 が溝部 1 6 に嵌り込む。そのため、樹脂部材 1 5 1 の段差部 1 5 3 は、ハウジング本体 1 1 の段差部 1 9 に係止される。これにより、パルセーションダンパ 1 5 0 は、ハウジング本体 1 1 に固定され、燃料室 3 0 0 から脱落することが抑制される。

【 0 0 5 2 】

パルセーションダンパ 1 5 0 は樹脂部材 1 5 1 の軸方向へ延びる脚部 1 5 2 を有しているため、パルセーションダンパ 1 5 0 を燃料室 3 0 0 に設置すると、パルセーションダンパ 1 5 0 のダイヤフラム 1 0 2 側と凹部 1 3 の底面との間には空間が形成される。この空間によりダイヤフラム 1 0 2 は自由に変位することができるため、パルセーションダンパ 1 5 0 は圧力脈動低減の効果を良好に発揮することができる。

【 0 0 5 3 】

以上説明したように、第 5 実施形態では、パルセーションダンパ 1 5 0 を高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 に設置する際、脚部 1 5 2 によってパルセーションダンパ 1 5 0 をハウジング本体 1 1 に固定できるとともに、パルセーションダンパ 1 5 0 の軸方向に空間を確保することができる。そのため、パルセーションダンパ 1 5 0 を固定するための部材、および前記空間を確保するための部材または台座を別途設ける必要がない。したがって、パルセーションダンパ 1 5 0 を取り付けの高圧燃料ポンプ 1 0 の部材点数または加工費を低減することができる。

【 0 0 5 4 】

(第 6 実施形態)

本発明の第 6 実施形態によるパルセーションダンパが高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 に設置された状態を図 1 1 に示す。第 6 実施形態は、第 5 実施形態の変形例である。第 5 実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

第 6 実施形態のパルセーションダンパ 1 6 0 は、樹脂部材 1 6 1 の突出部 1 4 2 から脚部 1 5 2 とは反対方向へ延びる腕部 1 6 2 が形成されている。そのため、複数のパルセーションダンパ 1 6 0 を軸方向に重ねて高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 に設置する場合、重なり合うパルセーションダンパ 1 6 0 のうち一方のパルセーションダンパ 1 6 0 の腕部 1 6 2 と他方のパルセーションダンパ 1 6 0 の脚部 1 5 2 とを係合させることができる。これにより、パルセーションダンパ間に空間を確保しつつ、複数のパルセーションダンパ 1 6 0 を安定した状態で高圧燃料ポンプ 1 0 に取り付けることができる。

【 0 0 5 6 】

(第 7 実施形態)

本発明の第 7 実施形態によるパルセーションダンパを図 1 2 に示す。第 7 実施形態は、第 5 実施形態の変形例である。第 5 実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

第 7 実施形態のパルセーションダンパ 1 7 0 は、樹脂部材 1 7 1 のシール部 1 1 2 の特定箇所から径外方向へ延びる延出部 1 7 2 が形成されている。延出部 1 7 2 は、隣り合う二つの突出部 1 4 2 同士を接続するように形成されている。延出部 1 7 2、および延出部 1 7 2 により接続された二つの突出部 1 4 2 には、フィルタ 1 7 3 がインサート成形されている。フィルタ 1 7 3 は、メッシュ状の金属により形成されている。また、フィルタ 1 7 3 は、湾曲した板状に形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

図 1 3 に示すように、パルセーションダンパ 1 7 0 を高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 に設置する場合、パルセーションダンパ 1 7 0 は、フィルタ 1 7 3 が燃料通路 3 0 2 の燃料室 3 0 0 側開口を塞ぐ位置にくるようにして設置される。これにより、燃料室 3 0 0 の燃料が燃料通路 3 0 2 へ流入するとき、フィルタ 1 7 3 によって燃料中の異物が取り除かれる。

【 0 0 5 8 】

以上説明したように、第 7 実施形態のパルセーションダンパ 1 7 0 は、燃料中の異物を除去可能なフィルタ 1 7 3 を有している。これにより、燃料中の異物を除去するために、フィルタを有する部材をパルセーションダンパ 1 7 0 とは別に燃料室 3 0 0 に設ける必要がない。したがって、パルセーションダンパ 1 7 0 を取り付けの高圧燃料ポンプ 1 0 の部材点数を低減するとともに、高圧燃料ポンプ 1 0 の大型化を抑制することができる。

【 0 0 5 9 】

(第 8 実施形態)

本発明の第 8 実施形態によるパルセーションダンパが高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 に設置された状態を図 1 4 に示す。第 8 実施形態は、第 6 実施形態の変形例である。第 6 実施形態と実質的に同一の構成部位には同一の符号を付し、説明を省略する。

【 0 0 6 0 】

第 8 実施形態のパルセーションダンパ 1 8 0 には、樹脂部材 1 8 1 の突出部 1 4 2、シール部 1 1 2 および挟み部 1 1 4 から樹脂部材 1 8 1 の軸方向へ延びる略四角柱状の脚部 1 8 2 が形成されている。また、パルセーションダンパ 1 8 0 には、樹脂部材 1 8 1 の突出部 1 4 2、シール部 1 1 2 および挟み部 1 1 3 から脚部 1 8 2 の反対方向へ延びる略四角柱状の腕部 1 8 3 が形成されている。すなわち、脚部 1 8 2 と腕部 1 8 3 とは、間に突出部 1 4 2、シール部 1 1 2、挟み部 1 1 4 および挟み部 1 1 3 を挟んで一体に形成されている。

【 0 0 6 1 】

パルセーションダンパ 1 8 0 は、高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 に設置された状態では、脚部 1 8 2 がハウジング本体 1 1 の凹部 1 3 の底面に接している。また、脚部 1 8 2 および腕部 1 8 3 は、凹部 1 3 が形成されたハウジング本体 1 1 の内周壁に接している。カバー 4 0 は、腕部 1 8 3 に接し、樹脂部材 1 8 1 を凹部 1 3 の底面に押し付けている。これにより、パルセーションダンパ 1 8 0 は、燃料室 3 0 0 が形成されたハウジング本体 1 1 に固定されている。なお、凹部 1 3 には、台座や溝部は形成されていない。

【 0 0 6 2 】

以上説明したように、第 8 実施形態では、パルセーションダンパ 1 8 0 は突出部 1 4 2、シール部 1 1 2、挟み部 1 1 4 および挟み部 1 1 3 から樹脂部材 1 8 1 の軸方向へ延びる脚部 1 8 2 および腕部 1 8 3 を有している。そのため、パルセーションダンパ 1 8 0 を高圧燃料ポンプ 1 0 の燃料室 3 0 0 に設置する場合、カバー 4 0 によって樹脂部材 1 8 1 の腕部 1 8 3 を凹部 1 3 の底面側へ押圧して固定することにより、パルセーションダンパ 1 8 0 を燃料室 3 0 0 に安定した状態で設置することができる。よって、パルセーションダンパ 1 8 0 を固定するための部材を別途設ける必要がない。また、パルセーションダンパ 1 8 0 を固定するための溝部や台座をハウジング本体 1 1 の凹部 1 3 に別途形成する必要もない。したがって、パルセーションダンパ 1 8 0 を取り付けの高圧燃料ポンプ 1 0 の部材点数、および加工費を低減することができる。

【 0 0 6 3 】

(他の実施形態)

本発明の他の実施形態では、ダンパ室を形成する二枚のダイアフラムの周縁部同士を例えばレーザ溶接などにより接合し固定してもよい。これにより、二枚のダイアフラムは、樹脂部材による固定および溶接による固定の二種類の固定方法によって固定される。そのため、二枚のダイアフラム同士の接合をより強固なものとすることができる。したがって、パルセーションダンパの耐久性をより高めることができる。

【 0 0 6 4 】

また、本発明の他の実施形態では、樹脂部材に形成される通路は、上述の第2実施形態または第3実施形態で示される個数に限らず、いくつ形成されていてもよい。また、樹脂部材から延びる突出部、脚部および腕部は、上述の複数の実施形態で示される個数に限らず、いくつ形成されていてもよい。

また、本発明の他の実施形態では、樹脂部材にインサート成形されるフィルタは、例えば樹脂や不織布など、金属以外の材料で形成されていてもよい。

【 0 0 6 5 】

上述の複数の実施形態では、金属製のダイアフラムと樹脂部材との接合方法としてNMT工法を用いることを示したが、他の実施形態では、ダイアフラム同士を接合することで形成されるダンパ室を気密及び液密にシールできれば、どのような方法を用いてもよい。

なお、本発明のパルセーションダンパは、圧力脈動が発生し得る流体室を有するポンプであれば、ガソリンエンジン用の高圧燃料ポンプに限らず、ディーゼルエンジン用の高圧燃料ポンプあるいはその他のポンプに適用することができる。

【 0 0 6 6 】

以上のように、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 本発明の第1実施形態によるパルセーションダンパを示す図であって、(A)は平面図、(B)は(A)のP-Q-R線断面図、(C)は(B)の部分拡大図。

【 図 2 】 本発明の第1実施形態によるパルセーションダンパを高圧燃料ポンプに設置した状態を示す図であって、(A)は断面図、(B)は(A)の高圧燃料ポンプからカバーを外し矢印B方向から見た図。

【 図 3 】 本発明の第1実施形態によるパルセーションダンパを適用した燃料噴射システムの全体概要図。

【 図 4 】 高圧燃料ポンプの燃料室内の圧力変化を示すグラフであって、(A)は燃料室にパルセーションダンパを設置しない場合の圧力変化を示すグラフ、(B)は燃料室に本発明の第1実施形態によるパルセーションダンパを設置した場合の圧力変化を示すグラフ。

【 図 5 】 本発明の第2実施形態によるパルセーションダンパを示す図であって、(A)は平面図、(B)は(A)のP-Q-R線断面図。

【 図 6 】 本発明の第2実施形態によるパルセーションダンパを高圧燃料ポンプに設置した状態を示す図であって、(A)は部分断面図、(B)は(A)の高圧燃料ポンプからカバーを外し矢印B方向から見た図。

【 図 7 】 本発明の第3実施形態によるパルセーションダンパを示す図であって、(A)は平面図、(B)は(A)のP-Q-R線断面図。

【 図 8 】 本発明の第4実施形態によるパルセーションダンパを示す図であって、(A)は平面図、(B)は(A)のP-Q-R線断面図。

【 図 9 】 本発明の第5実施形態によるパルセーションダンパを示す図であって、(A)は平面図、(B)は(A)のP-Q-R線断面図。

【 図 10 】 本発明の第5実施形態によるパルセーションダンパを高圧燃料ポンプに設置した状態を示す図であって、(A)は部分断面図、(B)は(A)の高圧燃料ポンプからカバーを外し矢印B方向から見た図。

【 図 11 】 本発明の第6実施形態によるパルセーションダンパを高圧燃料ポンプに設置した状態を示す部分断面図。

【 図 12 】 本発明の第7実施形態によるパルセーションダンパを示す図であって、(A)は平面図、(B)は(A)のP-Q-R線断面図、(C)は部分斜視図。

【 図 13 】 本発明の第7実施形態によるパルセーションダンパを高圧燃料ポンプに設置した状態を示す図であって、(A)は部分断面図、(B)は(A)の高圧燃料ポンプからカバーを外し矢印B方向から見た図。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明の第 8 実施形態によるパルセーションダンパを高圧燃料ポンプに設置した状態を示す部分断面図。

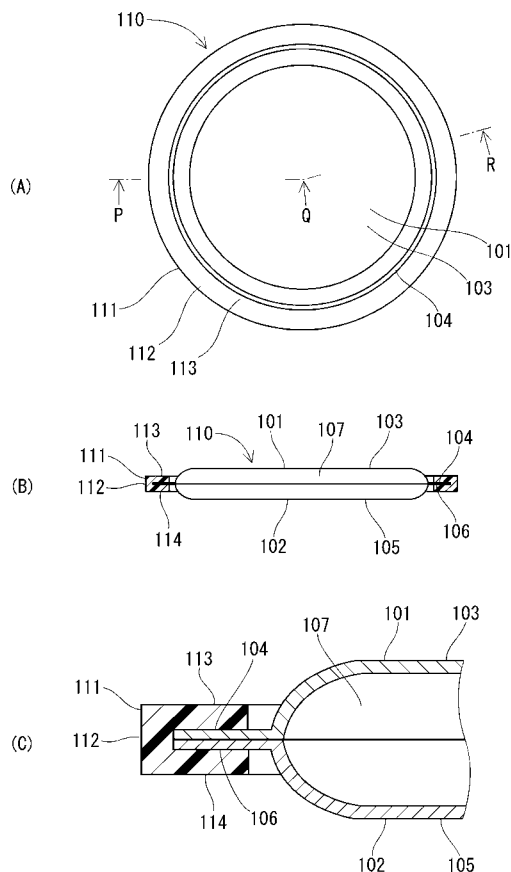
【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

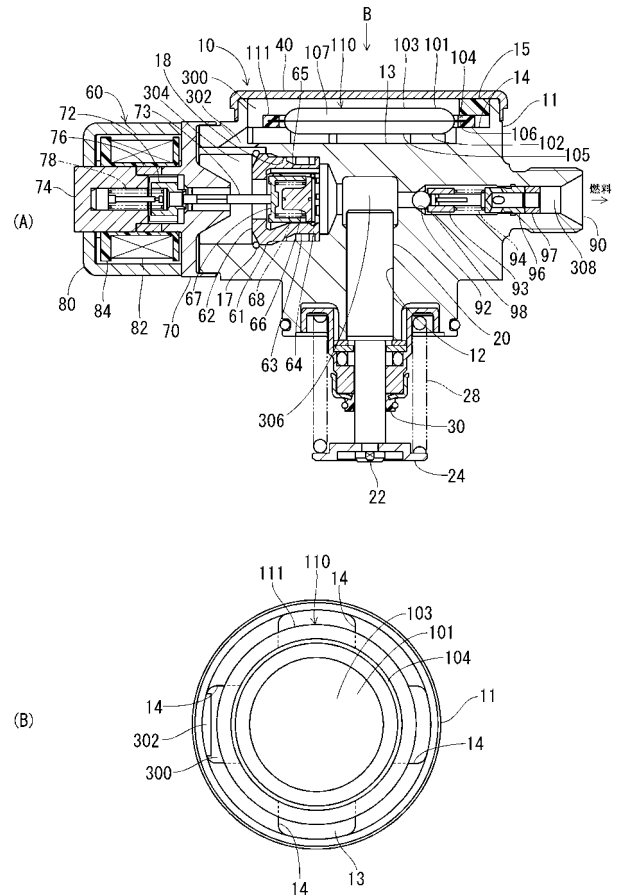
10：高圧燃料ポンプ（サプライポンプ）、11：ハウジング本体（ハウジング）、20：プランジャ（加圧手段）、40：カバー（ハウジング）、103：ダンパ部（第 1 ダンパ部）、104：周縁部（第 1 周縁部）、101：ダイヤフラム（第 1 ダイヤフラム）、105：ダンパ部（第 2 ダンパ部）、106：周縁部（第 2 周縁部）、102：ダイヤフラム（第 2 ダイヤフラム）、110、120、130、140、150、160、170、180：パルセーションダンパ、111、121、131、141、151、161、171、181：樹脂部材、300：燃料室（流体室）、306：加圧室

10

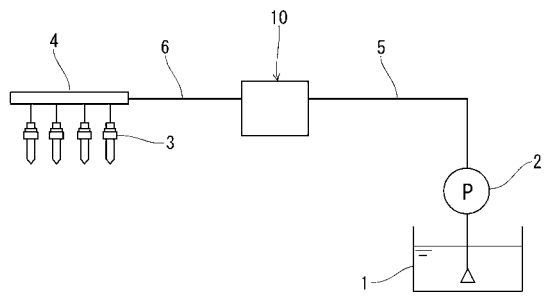
【図 1】



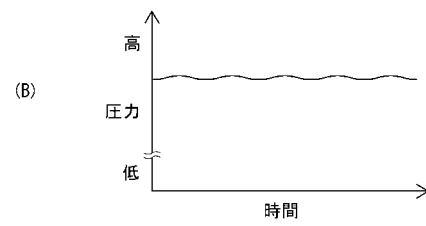
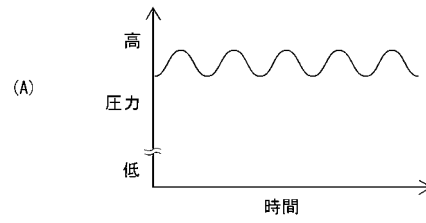
【図 2】



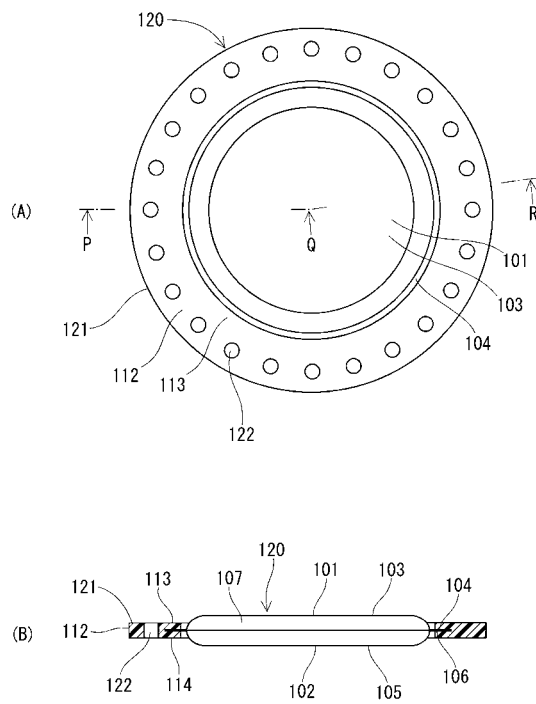
【図 3】



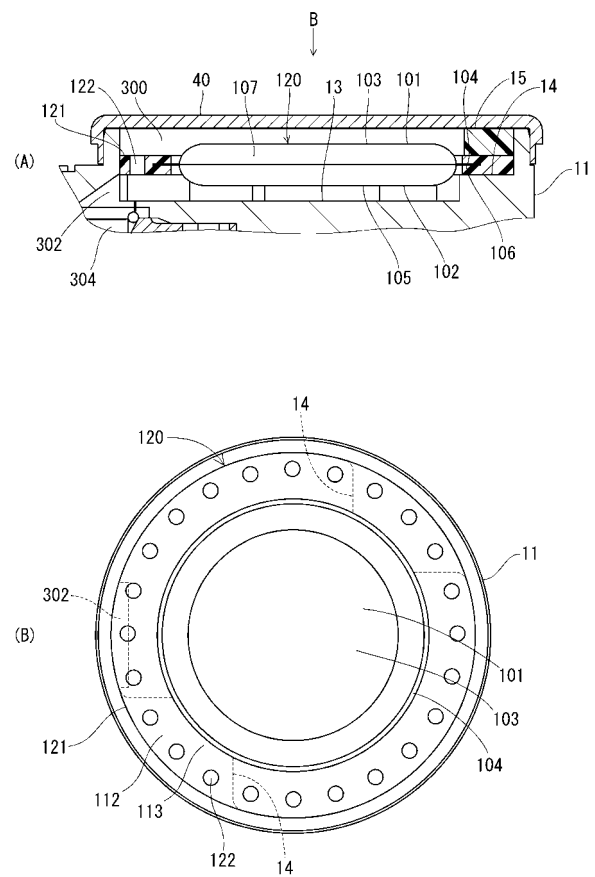
【図 4】



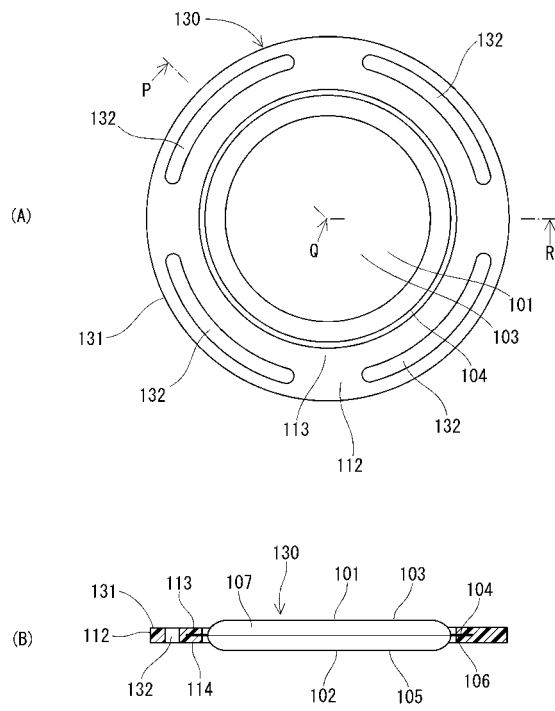
【図 5】



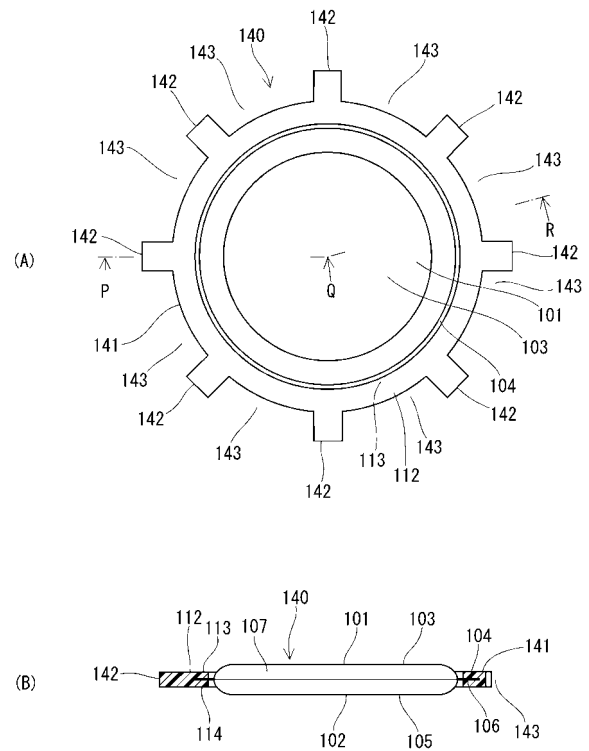
【図 6】



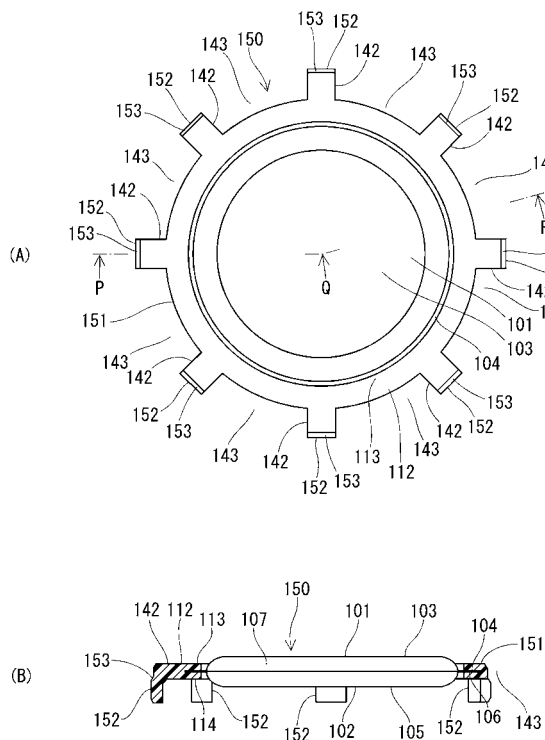
【図 7】



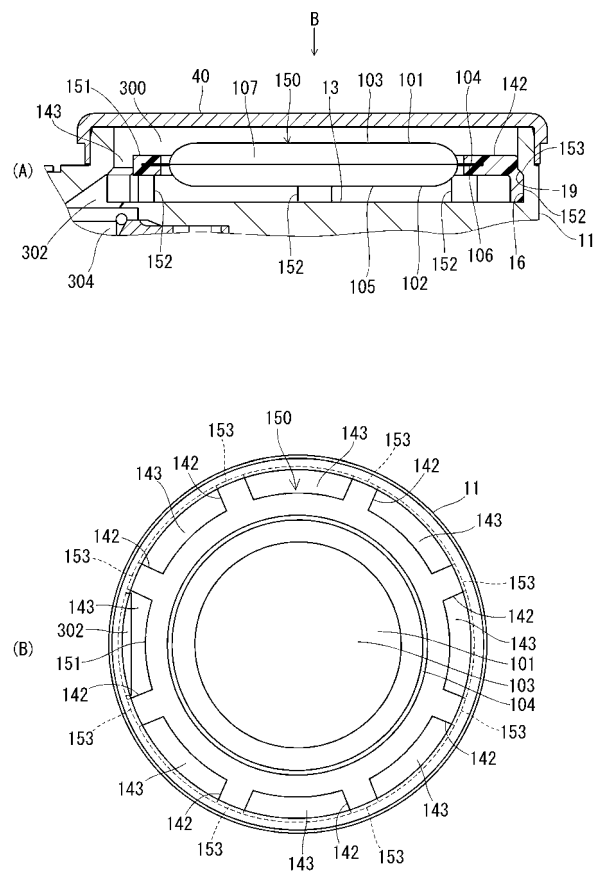
【図 8】



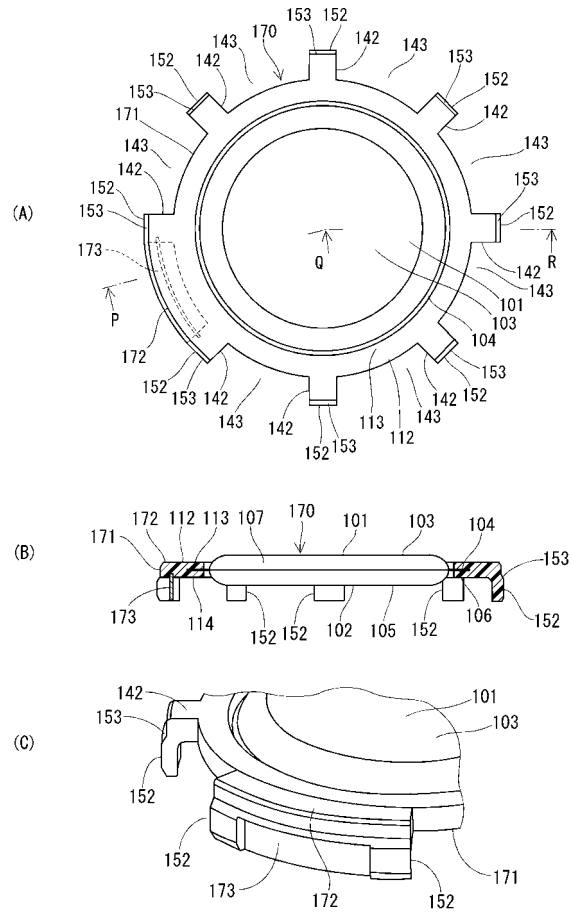
【図 9】



【図 10】



【 図 1 2 】



【 ䷗ 1 4 】

