

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年4月30日(30.04.2015)



(10) 国際公開番号

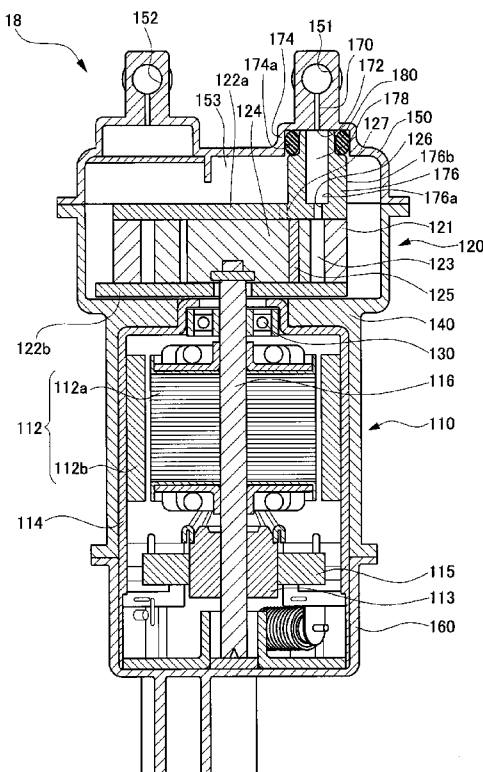
WO 2015/060030 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 29/06 (2006.01) F04C 18/344 (2006.01)
B60T 17/00 (2006.01) F04C 25/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/073781
- (22) 国際出願日: 2014年9月9日(09.09.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-220935 2013年10月24日(24.10.2013) JP
特願 2013-229142 2013年11月5日(05.11.2013) JP
- (71) 出願人: 愛三工業株式会社(AISAN KOGYO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 山中 翔太(YAMANAKA Shota); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 牧野 勝彦(MAKINO Katsuhiko); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP). 杉本 篤(SUGIMOTO Atsushi); 〒4748588 愛知県大府市共和町一丁目1番地の1 愛三工業株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所(COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICALLY DRIVEN VACUUM PUMP

(54) 発明の名称: 電動バキュームポンプ



(57) Abstract: The electrically driven vacuum pump of one embodiment of the present invention comprises: a pump section for generating negative pressure by sucking and discharging fluid; a case for housing the pump section; and a lid member for closing the case. The lid member is provided with a silencer section which is a space formed within the lid member and which connects to the discharge opening of the pump section, the discharge opening discharging the fluid; a lid-member suction opening which sucks in the fluid; and a lid-member cylindrical section which is formed extending from a portion around the lid-member suction opening to the pump section side. The pump section is provided with a pump-section suction opening for sucking the fluid, which is sucked in at the lid-member suction opening, into a pump chamber; and a pump-section cylindrical section formed extending from a portion around the pump-section suction opening to the lid member side. The lid-member cylindrical section and the pump-section cylindrical section are fitted to each other.

(57) 要約: 本発明の一態様は、流体の吸入と吐出により負圧を発生させるポンプ部と、前記ポンプ部を収容するケースと、前記ケースを閉塞する蓋部材とを有する電動バキュームポンプにおいて、前記蓋部材は、当該蓋部材の内部空間であって前記ポンプ部における前記流体の吐出口に連通するサイレンサ部と、前記流体を吸入するための蓋部材吸入口と、前記蓋部材吸入口の周囲の部分から前記ポンプ部側に形成される筒状の蓋部材筒状部とを備え、前記ポンプ部は、前記蓋部材吸入口にて吸入される前記流体をポンプ室内に吸入するためのポンプ部吸入口と、前記ポンプ部吸入口の周囲の部分から前記蓋部材側に形成される筒状のポンプ部筒状部とを備え、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部は、嵌合されている。

WO 2015/060030 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電動バキュームポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車両のブレーキブースタで用いる負圧を生成する電動バキュームポンプに関するものである。

背景技術

[0002] 自動車用のブレーキ装置は、エンジンの吸気管負圧を利用して制動力を増幅するブレーキブースタを備えている。近年、低燃費の要求から、ポンピングロスの低減がなされており、このため、吸気管負圧が減少する傾向にある。また、ハイブリッド車両や電気自動車、あるいはアイドリングストップ機能付きの車両の場合には、エンジンの吸気管負圧を得られない場合がある。

[0003] そのため、ブレーキブースタへ供給する負圧を、電動バキュームポンプを用いて生成することが行われている。また、吸気管負圧が発生しないディーゼルエンジンを搭載する車両でも、電動バキュームポンプを用いて負圧を生成している。

[0004] ここで、バキュームポンプに関して、例えば、特許文献1には、真空ポンプの消音器が開示されている。そして、特許文献1の真空ポンプの消音器は、消音器の排気口が外気に開放されており、真空ポンプから排出される気体の騒音を効率良く低減させようとしている。

[0005] また、例えば、特許文献2のポンプは、ケースの内部空間にて偏心運動する柱状の運動部材と、2つの流体用のポートを有しケースの内部空間を閉鎖する蓋と、運動部材の偏心運動にともなって変形する変形部材とを有する。そして、変形部材は、運動部材の偏心運動にともなって容積が変化するポンプ空間を運動部材の周りに形成する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2001-289167号公報

特許文献2：特開平9－296784号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 前記のように特許文献1の真空ポンプの消音器において、消音器の排気口は外気に開放されている。しかしながら、真空ポンプを自動車等の車両のブレーキブースタで用いる場合には、エンジンの吸入系における吸引作用により発生する負圧のアシストを得るために、消音器の排気口は、エンジンの吸入系に接続されることも考えられる。そうすると、消音器内が負圧になるので、消音器を形成するハウジングや蓋部材などは、変形したり、耐久性が低下したりするおそれがある。特に、消音器を形成するハウジングや蓋部材などが樹脂で形成されている場合には、消音器を形成するハウジングや蓋部材などは、より一層変形し易くなってしまう。
- [0008] また、特許文献2のポンプは、ポンプ空間内の流体（例えば、空気）がポートから吐出されるときに発生する騒音を抑制するような消音機能を備えていないので、作動音が大きくなってしまう。
- [0009] そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、消音効果を得るための内部空間を備える蓋部材の強度を向上させることができる電動バキュームポンプを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 上記課題を解決するためになされた本発明の一形態は、流体の吸入と吐出により負圧を発生させるポンプ部と、前記ポンプ部を収容するケースと、前記ケースを閉塞する蓋部材とを有する電動バキュームポンプにおいて、前記蓋部材は、当該蓋部材の内部空間であって前記ポンプ部における前記流体の吐出口に連通するサイレンサ部と、前記流体を吸入するための蓋部材吸入口と、前記蓋部材吸入口の周囲の部分から前記ポンプ部側に形成される筒状の蓋部材筒状部とを備え、前記ポンプ部は、前記蓋部材吸入口にて吸入される前記流体をポンプ室内に吸入するためのポンプ部吸入口と、前記ポンプ部吸入口の周囲の部分から前記蓋部材側に形成される筒状のポンプ部筒状部とを

備え、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部は、嵌合されていること、を特徴とする。

[0011] この態様によれば、サイレンサ部の内部にて圧力変化が生じても、蓋部材筒状部とポンプ部筒状部が嵌合する部分により、蓋部材は変形し難くなる。そのため、消音効果を得るための内部空間であるサイレンサ部を備える蓋部材の強度を向上させることができる。

[0012] また、蓋部材筒状部とポンプ部筒状部は接触しているので、ポンプ部にて発生する熱は、ポンプ部筒状部から蓋部材筒状部を介して蓋部材に伝達された後、蓋部材から放出される。そのため、電動バキュームポンプの放熱性が向上する。

[0013] 上記の態様においては、前記ポンプ部筒状部は、前記蓋部材筒状部の内周面の内側に挿入されていること、が好ましい。

[0014] この態様によれば、より確実に、蓋部材の強度を向上させることができる。

[0015] 上記の態様においては、前記蓋部材筒状部は、前記ポンプ部筒状部の内周面の内側に挿入されていること、が好ましい。

[0016] この態様によれば、より確実に、蓋部材の強度を向上させることができる。

[0017] 上記の態様においては、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部の嵌合部分にて、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部の径方向の間にリング状の弾性部材が配置されていること、が好ましい。

[0018] この態様によれば、リング状の弾性部材を介して蓋部材筒状部とポンプ部筒状部の接合状態が確保される。そのため、蓋部材筒状部とポンプ部筒状部との間の密閉性が確保される。

[0019] 上記の態様においては、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部の嵌合部分にて、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部は圧入により結合されていること、が好ましい。

[0020] この態様によれば、蓋部材筒状部とポンプ部筒状部とが圧入により結合さ

れている部分にて、蓋部材筒状部とポンプ部筒状部の接合状態が確保される。そのため、蓋部材筒状部とポンプ部筒状部との間の密閉性が確保される。

[0021] 上記の態様においては、前記蓋部材は、前記サイレンサ部と連通し前記吐出口から吐出される前記流体を前記サイレンサ部の外部へ排出する排出口と、前記サイレンサ部内にて前記吐出口と前記排出口との間に配置され前記ポンプ部側へ突出するように形成される板状部材を備え、前記板状部材は、当該板状部材の両端部が前記蓋部材における前記内部空間を形成する内周面に接合するようにして、前記蓋部材と一体に形成されていること、が好ましい。

[0022] この態様によれば、ポンプ部の吐出口から蓋部材の排出口へ流れる流体の通路の断面積は、板状部材により一旦縮小される。そのため、ポンプ部の吐出口から蓋部材の排出口へ流れる流体は、圧縮されたり膨張したりするので、繰り返し負荷が加えられることになる。これにより、ポンプ部の吐出口から流体が吐出されるときに発生する騒音は、低減される。したがって、サイレンサ部における消音性能を向上させることができるので、電動バキュームポンプの作動音を小さくできる。

[0023] また、板状部材は、当該板状部材の両端部が蓋部材における内周面に接合するようにして、蓋部材と一体に形成されているので、蓋部材のリブ（補強部分）として機能する。そのため、板状部材は、蓋部材の強度を向上させることができる。また、排出口への異物の浸入を防ぐフィルタを板状部材により案内しながら、排出口の入口近傍の所定の位置に固定させることができるので、フィルタの組付け性が向上する。

[0024] 上記の態様においては、前記板状部材は、前記吐出口側と前記排出口側との間を貫通する開口部を備えること、が好ましい。

[0025] この態様によれば、板状部材の開口部は、流体の通路の断面積を絞るように機能する。そのため、ポンプ部の吐出口から蓋部材の排出口へ流れる流体は、板状部材の開口部を通過することにより、一旦圧縮された後に膨張して、負荷が加えられる。したがって、サイレンサ部における消音性能をさらに

向上させることができる。

- [0026] 上記の態様においては、前記板状部材は、複数配置され、向かい合う前記板状部材の前記開口部は、前記板状部材内で配置される位置が互いに異なること、が好ましい。
- [0027] この態様によれば、向かい合う板状部材において、開口部を通る流体の通路は、ラビリンス構造に形成される。そのため、ポンプ部の吐出口から蓋部材の排出口へ流れる流体は、開口部を通ることにより抵抗を受ける。したがって、サイレンサ部における消音性能をさらに向上させることができる。
- [0028] 上記の態様においては、前記板状部材の前記ポンプ部側の端面の少なくとも一部は、前記ポンプ部に接触していること、が好ましい。
- [0029] この態様によれば、ポンプ部で発生する熱は、板状部材を介して蓋部材に伝達された後、蓋部材から外部に放出される。そのため、放熱性が良くなる。したがって、電動バキュームポンプの耐久性が向上する。
- [0030] 上記の態様においては、前記ポンプ部は、前記蓋部材側に突出するように形成されるポンプ部板状部材を備え、前記サイレンサ部内にて前記蓋部材に備わる前記板状部材と前記ポンプ部に備わる前記ポンプ部板状部材が交互に配置されていること、が好ましい。
- [0031] この態様によれば、ポンプ部の吐出口から蓋部材の排出口へ流れる流体の通路は、ラビリンス構造に形成されている。そのため、流体は、抵抗を受ける。したがって、サイレンサ部における消音性能をさらに向上させることができる。
- [0032] 上記の態様においては、前記板状部材は、前記排出口の少なくとも一部を囲むようにして配置され、前記排出口への異物の浸入を防ぐフィルタは、前記排出口の入口近傍にて前記板状部材に保持されながら配置されていること、が好ましい。
- [0033] この態様によれば、フィルタは、板状部材により案内されながら所定の位置にて保持される。そのため、フィルタの組み付け性が向上する。
- [0034] 上記課題を解決するためになされた本発明の他の形態は、流体の吸入と吐

出により負圧を発生させるポンプ部と、前記ポンプ部を収容するケースと、前記ケースを閉塞する蓋部材とを有する電動バキュームポンプにおいて、前記蓋部材は、当該蓋部材の内部空間であって前記ポンプ部における前記流体の吐出口に連通するサイレンサ部と、前記サイレンサ部と連通し前記吐出口から吐出される前記流体を前記サイレンサ部の外部へ排出する排出口と、前記サイレンサ部内にて前記吐出口と前記排出口との間に配置され前記ポンプ部側へ突出するように形成される板状部材を備え、前記板状部材は、当該板状部材の両端部が前記蓋部材における前記内部空間を形成する内周面に接合するようにして、前記蓋部材と一体に形成されていること、を特徴とする。

[0035] この態様によれば、ポンプ部の吐出口から蓋部材の排出口へ流れる流体の通路の断面積は、板状部材により一旦縮小される。そのため、ポンプ部の吐出口から蓋部材の排出口へ流れる流体は、圧縮されたり膨張したりするので、繰り返し負荷が加えられることになる。これにより、ポンプ部の吐出口から流体が吐出されるときに発生する騒音は、低減される。したがって、サイレンサ部における消音性能を向上させることができるので、電動バキュームポンプの作動音を小さくできる。

[0036] また、板状部材は、当該板状部材の両端部が蓋部材における内周面に接合するようにして、蓋部材と一体に形成されているので、蓋部材のリブ（補強部分）として機能する。そのため、板状部材は、蓋部材の強度を向上させることができる。また、排出口への異物の浸入を防ぐフィルタを板状部材により案内しながら、排出口の入口近傍の所定の位置に固定させることができるので、フィルタの組付け性が向上する。

発明の効果

[0037] 本構成の電動バキュームポンプによれば、消音効果を得るための内部空間を備える蓋部材の強度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]実施の形態に係る電動バキュームポンプを含むブレーキシステムの概略構成を示す図である。

[図2]実施の形態に係る電動バキュームポンプを含むブレーキシステムの制御系を示すブロック図である。

[図3]実施例1の電動バキュームポンプの断面図である。

[図4]実施例1において、上蓋の吸入ポートとポンプ部の吸入口の周辺を拡大した断面図である。

[図5]実施例2において、上蓋の吸入ポートとポンプ部の吸入口の周辺を拡大した断面図である。

[図6]実施例3において、上蓋の吸入ポートとポンプ部の吸入口の周辺を拡大した断面図である。

[図7]実施例4において、上蓋の吸入ポートとポンプ部の吸入口の周辺を拡大した断面図である。

[図8]実施例5の電動バキュームポンプの断面図である。

[図9]図8のA-A断面図である。

[図10]実施例6のガイドの正面図である。

[図11]実施例6の変形例のガイドの正面図である。

[図12]実施例7のガイドの正面図である。

[図13]実施例7のガイドの正面図である。

[図14]実施例8の電動バキュームポンプにおけるポンプ部と上蓋の周辺の断面図である。

[図15]実施例9の電動バキュームポンプにおけるポンプ部と上蓋の周辺の断面図である。

発明を実施するための形態

[0039] 以下、本発明の電動バキュームポンプを具体化した実施の形態について、図面に基づき詳細に説明する。本実施の形態では、本発明の電動バキュームポンプをブレーキシステムに適用した場合について説明する。

[0040] そこでまず、ブレーキシステムについて、図1、図2を参照しながら説明する。図1は、実施の形態に係る電動バキュームポンプを含むブレーキシステムの概略構成を示す図である。図2は、実施の形態に係る電動バキューム

ポンプを含むブレーキシステムの制御系を示すブロック図である。

- [0041] 本実施の形態におけるブレーキシステム 1 は、図 1、図 2 に示すように、ブレーキペダル 10 と、ブレーキブースタ 12 と、マスターシリンダ 14 と、負圧センサ 16 と、電動バキュームポンプ 18（図中「電動VP」と表記）と、第 1 逆止弁 20 と、第 2 逆止弁 22 と、ECU 24 と、吸気管圧力検出手段 26 などを含む。
- [0042] ブレーキブースタ 12 は、図 1 に示すように、ブレーキペダル 10 とマスターシリンダ 14 との間に設けられている。このブレーキブースタ 12 は、ブレーキペダル 10 の踏力に対して所定の倍力比でアシスト力を発生させる。
- [0043] ブレーキブースタ 12 は、その内部がダイヤフラム（不図示）にて区画されており、マスターシリンダ 14 側に区画される負圧室（不図示）と、大気を導入可能な変圧室（不図示）とが設けられている。そして、ブレーキブースタ 12 の負圧室は、第 1 通路 L1 を介してエンジンの吸気管 32 に接続する。すなわち、第 1 通路 L1 は、ブレーキブースタ 12 の負圧室と吸気管 32 とに接続する。これにより、ブレーキブースタ 12 の負圧室には、エンジンの駆動時にスロットルバルブ 34 の開度に応じて吸気管 32 内にて発生する負圧が、第 1 通路 L1 を介して供給される。
- [0044] マスターシリンダ 14 は、ブレーキブースタ 12 の動作によりブレーキ本体（不図示）の油圧を高めて、ブレーキ本体において制動力を発生させる。負圧センサ 16 は、ブレーキブースタ 12 の負圧室内の負圧を検出する。
- [0045] 電動バキュームポンプ 18 は、図 1 に示すように、第 2 通路 L2 に接続されている。つまり、電動バキュームポンプ 18 の吸入ポート 151 が第 2 通路 L2 と第 1 通路 L1 とを介してブレーキブースタ 12 の負圧室に接続している。なお、電動バキュームポンプ 18 の排出ポート 152 は、第 2 逆止弁 22 より吸気管 32 側にて第 1 通路 L1 に接続している。ここで、第 2 通路 L2 は、第 1 通路 L1 上にて第 1 逆止弁 20 と第 2 逆止弁 22 との間の位置から第 1 通路 L1 と分岐する通路である。

[0046] また、電動バキュームポンプ 18 は、図 2 に示すように、リレー 36 を介して ECU 24 に接続している。そして、電動バキュームポンプ 18 の駆動は、ECU 24 によるリレーのオン・オフ動作により制御される。

[0047] 第 1 逆止弁 20 は、第 1 通路 L1 において、第 2 通路 L2 との分岐部分とブレーキブースタ 12 との間の位置に設けられている。また、第 2 逆止弁 22 は、第 1 通路 L1 において、第 1 逆止弁 20 よりも吸気管 32 側の位置であって第 2 通路 L2 との分岐部分と吸気管 32 との間の位置に設けられている。この第 1 逆止弁 20 と第 2 逆止弁 22 は、ともに、吸気管 32 側の負圧がブレーキブースタ 12 の負圧室側の負圧より高い場合のみ開弁状態になるように構成されており、ブレーキブースタ 12 の負圧室側から吸気管 32 側への流体の流れのみを許容する。このようにして、ブレーキシステム 1 は、第 1 逆止弁 20 と第 2 逆止弁 22 により、ブレーキブースタ 12 の負圧室内に負圧を封じ込めることができる。

[0048] ECU 24 は、例えばマイクロコンピュータによって構成されており、制御プログラムを格納する ROM、演算結果等を格納する読書き可能な RAM、タイマ、カウンタ、入力インタフェース、及び出力インタフェースを備えている。この ECU 24 には、図 2 に示すように、負圧センサ 16 や電動バキュームポンプ 18 や吸気管圧力検出手段 26 やリレー 36 などが接続されている。

[0049] 次に、電動バキュームポンプ 18 について説明する。

[0050] <実施例 1>

電動バキュームポンプ 18 は、円筒形状をなしており、図 3 に示すように、その上端に吸入ポート 151 と排出ポート 152 が設けられている。この電動バキュームポンプ 18 は、モータ部 110 と、ポンプ部 120 と、軸受 130 と、樹脂製のケース 140 と、樹脂製の上蓋 150 と、樹脂製の下蓋 160 などを有している。そして、図 3 に示すように、モータ部 110 とポンプ部 120 は、ケース 140 の内部空間内に配置されている。また、ケース 140 は、上蓋 150 と下蓋 160 により閉塞されている。

- [0051] モータ部１１０は、電動モータ１１２と、コミュテータ（整流子）１１３と、金属製のモータケース１１４と、ブラシ１１５と、シャフト１１６などを備えている。電動モータ１１２は、モータケース１１４内に収容されており、アーマチャ（回転子）１１２ａと磁石（固定子）１１２ｂを備えている。磁石１１２ｂは、モータケース１１４に固定されている。そして、磁石１１２ｂの内側に、アーマチャ１１２ａが隙間を空けて回転可能に配置されている。シャフト１１６は、アーマチャ１１２ａとコミュテータ１１３と一体に取り付けられている。
- [0052] モータ部１１０では、外部電源により電動モータ１１２が駆動されて、シャフト１１６が回転駆動されるようになっている。なお、シャフト１１６は、モータケース１１４に固定された軸受１３０により回転可能に支持されている。
- [0053] コミュテータ１１３は、シャフト１１６に取り付けられている。ブラシ１１５は、コミュテータ１１３の外周面の外側に配置されている。そして、ブラシ１１５は、コミュテータ１１３に対して相対的に摺動接触しながら通電をする。
- [0054] ポンプ部１２０は、ベーン式バキュームポンプにより構成され、ケース１４０内においてモータ部１１０の上部に配置されている。そして、ポンプ部１２０は、モータ部１１０に連動して駆動する。ここで、ベーン式バキュームポンプは、円柱形状をなすポンプ室内に偏心状態で配設されたロータに溝を設け、この溝に複数枚のベーンがロータ径方向に移動可能に挿入された構造を有している。ロータが回転すると、遠心力によりベーンが溝から突出し、ベーンがポンプ室内周面と摺接する。これとともに、ベーンにより区画された閉塞空間の容積が増減することで、気体（例えば、空気）の吸入、圧縮、排出（吐出）が行われ、ポンプ室内に負圧が発生するようになっている。
- [0055] 具体的に、ポンプ部１２０は、内周面が略円筒形状に形成されたハウジング１２１を備える。なお、内周面が略円筒形状とは、ハウジング１２１の断面が、真円形や楕円形であることに限られず、曲線で囲まれた円形であるこ

とを意味する。ハウジング１２１の両端は円形状のカバー部材１２２aとカバー部材１２２bで塞がれており、ハウジング１２１の内周面およびカバー部材１２２aとカバー部材１２２bによってポンプ室１２３が形成されている。そして、ハウジング１２１は、ケース１４０に固定されている。

[0056] ポンプ室１２３の内部には、円柱形のロータ１２４が、ポンプ室１２３の中心軸に対して偏心された軸を中心軸として回転自在に収容されている。このロータ１２４は、電動モータ１１２のシャフト１１６に接続している。これにより、ロータ１２４は、シャフト１１６を介して電動モータ１１２の回転駆動に連動して回転するようになっている。

[0057] そして、ロータ１２４は、複数のベーン溝を有している。各ベーン溝には、平板形状に形成されたベーン１２５が、進退するように摺動自在に嵌合されている。ベーン１２５の端部は、ロータ１２４の回転時にベーン１２５に付与される遠心力によってハウジング１２１の内周面に摺接するようになっている。ベーン１２５の上下端面は、それぞれカバー部材１２２aとカバー部材１２２bと接触している。このようにして、ベーン１２５が、ポンプ室１２３内を区画している。

[0058] ポンプ室１２３は、吸入口１２６および吐出口１２７によって外部と連通している。吸入口１２６は、ポンプ室１２３に連通するようにカバー部材１２２aに設けられている。吸入口１２６は、ポンプ外部の空気がポンプ内部に引き込まれる部分である。吐出口１２７は、ポンプ室１２３に連通するようにカバー部材１２２aに設けられている。そして、吐出口１２７からの排気は、排出ポート１５２を介してポンプ外部へ排出されるようになっている。

[0059] 軸受１３０は、モータ部１１０とポンプ部１２０の間に配置されている。そして、軸受１３０は、シャフト１１６が回転可能な状態で当該シャフト１１６を支持する。

[0060] 上蓋１５０は、上記のモータ部１１０及びポンプ部１２０を収容するケース１４０の上部開口端を閉塞する樹脂部材である。つまり、上蓋１５０は、

ポンプ部側からケース１４０を閉鎖している。

[0061] 上蓋１５０は、ポンプ部１２０に空気をポンプ外部から吸入するための吸入ポート１５１と、ポンプ部１２０の吐出口１２７に連通する空間が設けられたサイレンサ部１５３と、ポンプ部１２０から排出された排気をポンプ外部へ排出する排出ポート１５２などを備えている。なお、上蓋１５０は、本発明における「蓋部材」の一例である。

[0062] そして、サイレンサ部１５３は、上蓋１５０の内部空間に形成されている。これにより、ポンプ部１２０の吐出口１２７から吐出された排気は、サイレンサ部１５３を通過した後、排出ポート１５２を流れてポンプ外部へと排出される。

[0063] 下蓋１６０は、上記のモータ部１１０及びポンプ部１２０を収容するケース１４０の下部開口端を閉塞する樹脂部材であり、モータ部側からケース１４０を閉鎖している。

[0064] このような構成を有する電動バキュームポンプ１８は、外部からの給電により電動モータ１１２が回転駆動されると、それに連動してロータ１２４が回転する。そうすると、遠心力によりベーン１２５がベーン溝に沿って摺動して、ベーン１２５の端面がハウジング１２１の内周面に当接し、その状態を保ちながらハウジング１２１の内周面に沿って回転する。このロータ１２４の回転に伴い各ポンプ室１２３の体積が膨張または圧縮されることによって、吸入口１２６からポンプ室１２３内に空気が吸入されるとともに、吐出口１２７からポンプ室１２３内の空気が吐出される。この動作により、ポンプ室１２３内に負圧が作り出される。

[0065] すなわち、ブレーキシステム１において、電動バキュームポンプ１８は、ＥＣＵ２４からの駆動開始信号に基づいてリレー３６がオンされ駆動を開始して、吸入ポート１５１から第２通路Ｌ２と第１通路Ｌ１とを介してブレーキブースタ１２の負圧室内に負圧を供給する。また、電動バキュームポンプ１８は、ＥＣＵ２４からの駆動停止信号に基づいてリレー３６がオフされ駆動を停止して、吸入ポート１５１から第２通路Ｌ２と第１通路Ｌ１とを介し

てブレーキブースタ１２の負圧室内に負圧を供給することを停止する。

[0066] そして、ブレーキシステム１では、エンジンが稼働しており、吸気管負圧が発生している場合には、第１通路Ｌ１を介して吸気管３２内の負圧がブレーキブースタ１２の負圧室内に供給されて、ブレーキブースタ１２の負圧室内の負圧を調整することができる。また、エンジンが停止した場合や負圧が不足しているとＥＣＵ２４が判断した場合には、ＥＣＵ２４がリレーをオンすることにより、電動バキュームポンプ１８を駆動させて第２通路Ｌ２と第１通路Ｌ１とを介して負圧をブレーキブースタ１２の負圧室内に供給して、ブレーキブースタ１２の負圧室内の負圧を調整することができる。

[0067] 本実施例において、図３と図４に示すように、上蓋１５０は、吸入ポート１５１から吸入された空気が流れる吸入通路１７０を備えている。吸入通路１７０は、当該吸入通路１７０のポンプ部１２０側の端部に、吸入口１７２を備えている。そして、外部の空気は、吸入ポート１５１から、吸入通路１７０と吸入口１７２を介して、電動バキュームポンプ１８の内部に、吸入される。なお、吸入口１７２は、本発明における「蓋部材吸入口」の一例である。

[0068] そして、上蓋１５０は、吸入口１７２の周囲の部分からポンプ部１２０側に向かって形成される筒状の筒状部１７４を備えている。筒状部１７４は、ポンプ部１２０側に開口するようにして、凹形状に形成されている。なお、筒状部１７４は、本発明における「蓋部材筒状部」の一例である。

[0069] また、ポンプ部１２０のカバー部材１２２ａは、吸入口１２６の周囲の部分から上蓋１５０側に向かって形成される筒状の筒状部１７６を備えている。筒状部１７６は、上蓋１５０側に突出するようにして、凸形状（柱状）に形成されている。筒状部１７６は、その内周面１７６ａの内側に、吸入口１２６に連通する吸入通路１７８を備えている。そして、上蓋１５０の吸入口１７２から吸入される空気は、吸入通路１７８を通過して、吸入口１２６に向かって流れる。なお、吸入口１２６は、本発明における「ポンプ部吸入口」の一例である。また、筒状部１７６は、本発明における「ポンプ部筒状部」

の一例である。

[0070] 上蓋 150 の筒状部 174 とポンプ部 120 の筒状部 176 は、筒状部 176 における上蓋 150 側の端部が筒状部 174 の内周面 174 a の内側に挿入されるようにして、嵌合されている。このように筒状部 174 と筒状部 176 は嵌合されているので、上蓋 150 は筒状部 176 に支えられることになり、上蓋 150 は変形し難くなる。そのため、吸気管における吸引作用によりサイレンサ部 153 内が負圧になったとしても、上蓋 150 は、その中央部分が凹み難くなり、吸入ポート 151 と排出ポート 152 が内側に倒れ込み難くなる。そのため、電動バキュームポンプ 18 の耐久性は、維持される。

[0071] また、筒状部 174 と筒状部 176 の嵌合部分にて、筒状部 174 と筒状部 176 の径方向の間に、リング状の弾性部材であるＯリング 180 が配置されている。すなわち、Ｏリング 180 は、筒状部 174 の内周面 174 a と筒状部 176 の外周面 176 b の間に、筒状部 176 の外周面 176 b に形成された溝部に挿入されるようにして、配置されている。これにより、電動バキュームポンプ 18 の径方向（図 4 の左右方向）について、Ｏリング 180 を介して筒状部 174 と筒状部 176 の接合状態は確保される。そのため、筒状部 174 と筒状部 176 の間の気密性は、確保される。

[0072] 以上、詳細に説明したように、本実施例において、上蓋 150 は、当該上蓋 150 の内部空間であってポンプ部 120 における空気の吐出口 127 に連通するサイレンサ部 153 と、空気を吸入するための吸入口 172 と、吸入口 172 の周囲の部分からポンプ部 120 側に形成される筒状の筒状部 174 とを備え、ポンプ部 120 は、吸入口 172 にて吸入される空気をポンプ部 120 のポンプ室 123 内に吸入するための吸入口 126 と、吸入口 126 の周囲の部分から上蓋 150 側に形成される筒状の筒状部 176 とを備え、筒状部 174 と筒状部 176 は、嵌合されている。

[0073] これにより、サイレンサ部 153 内部が負圧になるなどサイレンサ部 153 内部にて圧力変化が生じて、筒状部 174 と筒状部 176 とが嵌合され

ているので、上蓋 150 は筒状部 176 に支えられることから、上蓋 150 は変形し難くなる。そのため、サイレンサ部 153 を備える上蓋 150 の強度を向上させることができる。

[0074] また、筒状部 174 と筒状部 176 は接触しているので、ポンプ部 120 にて発生する熱は、筒状部 176 から筒状部 174 を介して上蓋 150 に伝達された後、上蓋 150 から放出される。そのため、電動バキュームポンプ 18 の放熱性が向上する。

[0075] <実施例 2>

次に、実施例 2 について説明するが、実施例 1 と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。

[0076] 本実施例では、図 5 に示すように、ポンプ部 120 の筒状部 176 における上蓋 150 側の端部は、上蓋 150 の筒状部 174 の内周面 174 a の内側に圧入されている。このようにして、筒状部 174 と筒状部 176 の嵌合部分にて、筒状部 174 と筒状部 176 は圧入により結合されている。これにより、筒状部 174 と筒状部 176 は圧入により結合されている部分にて、電動バキュームポンプ 18 の軸方向および径方向（図 5 の上下方向および左右方向）について、筒状部 174 と筒状部 176 の接合状態は確保される。そのため、筒状部 174 と筒状部 176 との間の密閉性は、確保される。

[0077] <実施例 3>

次に、実施例 3 について説明するが、実施例 1 や実施例 2 と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。

[0078] 本実施例において、図 6 に示すように、上蓋 150 は、吸入口 172 の周囲の部分からポンプ部 120 側に向かって形成される筒状の筒状部 182 を備えている。この筒状部 182 は、ポンプ部 120 側に突出するようにして、凸形状（柱状）に形成されている。また、筒状部 182 は、その内周面 182 a の内側に、吸入口 172 に連通する吸入通路 184 を備えている。そして、吸入口 172 から吸入される空気は、吸入通路 184 を通って、ポン

プ部１２０の吸入口１２６に向かって流れる。なお、筒状部１８２、本発明における「蓋部材筒状部」の一例である。

[0079] また、ポンプ部１２０のカバー部材１２２aは、吸入口１２６の周囲の部分から上蓋１５０側に向かって形成される筒状の筒状部１８６を備えている。筒状部１８６は、上蓋１５０側に開口するようにして、凹形状に形成されている。なお、筒状部１８６は、本発明における「ポンプ部筒状部」の一例である。

[0080] 上蓋１５０の筒状部１８２とポンプ部１２０の筒状部１８６は、筒状部１８２が筒状部１８６の内周面１８６aの内側に挿入されるようにして、嵌合されている。このように筒状部１８２と筒状部１８６は嵌合されているので、上蓋１５０は筒状部１８６に支えられることになり、上蓋１５０は変形し難くなる。そのため、吸気管における吸引作用によりサイレンサ部１５３内が負圧になったとしても、上蓋１５０は、その中央部分が凹み難くなり、吸入ポート１５１と排出ポート１５２が内側に倒れ込み難くなる。そのため、電動バキュームポンプ１８の耐久性は、維持される。

[0081] また、筒状部１８２と筒状部１８６の嵌合部分にて、筒状部１８２と筒状部１８６の径方向の間に、リング状の弾性部材であるＯリング１８０が配置されている。すなわち、筒状部１８２の外周面１８２bと筒状部１８６の内周面１８６aの間にて、Ｏリング１８０は、筒状部１８６の内周面１８６aに形成された溝部に挿入されるようにして、配置されている。これにより、電動バキュームポンプ１８の径方向（図６の左右方向）について、Ｏリング１８０を介して筒状部１８２と筒状部１８６の接合状態は確保される。そのため、筒状部１８２と筒状部１８６の間の気密性は、確保される。

[0082] <実施例４>

次に、実施例４について説明するが、実施例１～実施例３と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。

[0083] 本実施例では、図７に示すように、上蓋１５０の筒状部１８２は、カバー

部材 1 2 2 a の筒状部 1 8 6 の内周面 1 8 6 a の内側に圧入されている。このようにして、筒状部 1 8 2 と筒状部 1 8 6 の嵌合部分にて、筒状部 1 8 2 と筒状部 1 8 6 は圧入により結合されている。これにより、筒状部 1 8 2 と筒状部 1 8 6 とが圧入により結合されている部分にて、電動バキュームポンプ 1 8 の軸方向および径方向（図 7 の上下方向および左右方向）について、筒状部 1 8 2 と筒状部 1 8 6 の接合状態は確保される。そのため、筒状部 1 8 2 と筒状部 1 8 6 との間の密閉性は、確保される。

[0084] <実施例 5>

次に、実施例 5 について説明するが、実施例 1 ～実施例 4 と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。なお、本実施例において、吐出口 1 2 7 からの排気は、上蓋 1 5 0 に形成される排気口 1 5 6（図 8 参照）と排出ポート 1 5 2 とを介してポンプ外部へ排出される。また、排気口 1 5 6 は、本発明における「排出口」の一例である。

[0085] 本実施例において、図 8 と図 9 に示すように、上蓋 1 5 0 は、サイレンサ部 1 5 3 の内部にて吐出口 1 2 7 と排気口 1 5 6 との間に配置されるガイド 1 9 0（1 9 0 A，1 9 0 B，1 9 0 C，1 9 0 D，1 9 0 E）を有する。ガイド 1 9 0 は、板状に形成されており、上蓋 1 5 0 の面 1 5 8 からポンプ部 1 2 0 側へ突出するように形成されている。図 9 に示す例においては、ガイド 1 9 0 A とガイド 1 9 0 B は図 9 の上下方向に形成されており、ガイド 1 9 0 C とガイド 1 9 0 D とガイド 1 9 0 E は図 9 の左右方向に形成されている。

[0086] ガイド 1 9 0 の長手方向（図 9 の上下方向または左右方向）の端部 1 9 0 a と端部 1 9 0 b は、上蓋 1 5 0 におけるサイレンサ部 1 5 3 を形成する内周面 1 5 4 に接合している。すなわち、ガイド 1 9 0 は、当該ガイド 1 9 0 の端部 1 9 0 a と端部 1 9 0 b が上蓋 1 5 0 の内周面 1 5 4 に接合するようにして、上蓋 1 5 0 と一体に形成されている。

[0087] ガイド 1 9 0 は、吐出口 1 2 7 から排気口 1 5 6 へ流れる空気の通路の途

中にて、ポンプ部120のカバー部材122aとの間に隙間 δ （図8参照）を形成しながら、前記の通路を仕切るようにして形成されている。言い換えると、ガイド190は、吐出口127から排気口156へ流れる空気の通路の断面積を一旦縮小させるように形成されている。

[0088] なお、ガイド190は、図9では、一例として5つ設けられているが、その数は特に限定されず、1つだけ形成されていても、複数形成されていてもよい。また、ガイド190は、本発明における「板状部材」の一例である。

[0089] このようにしてガイド190は、サイレンサ部153の内部に、互いに連通しながら仕切られる複数の空間を形成している。そして、吐出口127と排気口156は、各々、ガイド190で形成された空間のうち、異なる空間に対応する部分に設けられている。そして、吐出口127から排気口156に向かって流れようとする空気は、まず上蓋150の面158に当たった後、隙間 δ を通過して、排気口156へ流れる。このようにして、吐出口127から排気口156に向かって流れようとする空気は、ガイド190にて通路の断面積が一旦縮小されるので、圧縮と膨張を繰り返しながら流れることになる。そのため、空気は、繰り返し負荷を受けることになる。したがって、吐出口127から空気が吐出されるときに発生する騒音は、低減される。ゆえに、サイレンサ部153において、消音性能が向上する。

[0090] また、ガイド190の端部190aと端部190bは、上蓋150における内周面154に接合している。そのため、ガイド190は、上蓋150のリブとして機能するので、サイレンサ部153内の空気の圧力変化が生じたときに、特に上蓋150における側面部159（内側に内周面154を備える部分）のたわみの発生を抑制できる。したがって、ガイド190は、上蓋150の強度を向上させることができる。特に、排出ポート152は吸気管32に接続しているので、サイレンサ部153の内部は負圧になるが、ガイド190により上蓋150の強度は確保されている。

[0091] さらに、図9に示すように、ガイド190Bとガイド190Cとガイド190Dは、排気口156の少なくとも一部を囲むようにして配置されている

。これにより、排気口１５６は、上蓋１５０の内周面１５４とガイド１９０Ｂとガイド１９０Ｃとガイド１９０Ｄとにより囲まれている。そして、フィルタ１９２は、上蓋１５０の内周面１５４とガイド１９０Ｂとガイド１９０Ｃとガイド１９０Ｄとにより囲まれる空間内に配置されている。これにより、フィルタ１９２は、排気口１５６の入口近傍にて、上蓋１５０の内周面１５４とガイド１９０Ｂとガイド１９０Ｃとガイド１９０Ｄとにより保持されながら所定の位置に配置されている。そのため、フィルタ１９２の組付け性が向上する。なお、フィルタ１９２は、電動バキュームポンプ１８内で発生し得る異物（例えば、ロータ１２４やベーン１２５の摩耗片など）が排気口１５６からエンジンに吸引されないようにする部材である。

[0092] 以上、詳細に説明したように本実施例の電動バキュームポンプ１８において、上蓋１５０は、サイレンサ部１５３内にて吐出口１２７と排気口１５６との間に配置されポンプ部１２０側へ突出するように形成されるガイド１９０を備える。そして、ガイド１９０は、当該ガイド１９０の端部１９０ａと端部１９０ｂが上蓋１５０の内周面１５４に接合するようにして、上蓋１５０と一体に形成されている。

[0093] これにより、吐出口１２７から排気口１５６へ流れる空気の通路の断面積は、ガイド１９０により一旦縮小される。そのため、吐出口１２７から排気口１５６へ流れる空気は、圧縮されたり膨張したりするので、繰り返し負荷が加えられることになる。これにより、吐出口１２７から空気が吐出されるときに発生する騒音は、低減される。したがって、サイレンサ部１５３における消音性能を向上させることができるので、電動バキュームポンプ１８の作動音を小さくできる。

[0094] また、ガイド１９０は、当該ガイド１９０の端部１９０ａと端部１９０ｂが上蓋１５０の内周面１５４に接合するようにして、上蓋１５０と一体に形成されているので、上蓋１５０のリブとして機能する。そのため、ガイド１９０は、上蓋１５０の強度を向上させることができる。また、排気口１５６への異物の浸入を防ぐフィルタ１９２をガイド１９０により案内しながら、

排気口 1 5 6 の入口近傍の所定の位置に固定させることができるので、フィルタ 1 9 2 の組付け性が向上する。

[0095] <実施例 6>

次に、実施例 6 について説明するが、実施例 1 ～実施例 5 と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。

[0096] 本実施例のガイド 1 9 0 は、図 1 0 に示すように、吐出口 1 2 7 側と排気口 1 5 6 側との間（図 1 0 の紙面手間側と紙面奥行側との間）を貫通する穴である絞り 1 9 4 を備える。絞り 1 9 4 は、空気の通路の断面積を絞るように機能する。そのため、吐出口 1 2 7 から排気口 1 5 6 へ流れる空気は、絞り 1 9 4 を通過することにより、一旦圧縮された後に膨張して、負荷が加えられる。そのため、吐出口 1 2 7 から空気が吐出されるときに発生する騒音は、さらに低減される。したがって、サイレンサ部における消音性能をさらに向上させることができる。

[0097] また、図 1 1 に示すようなガイド 1 9 0 の変形例も考えられる。変形例のガイド 1 9 0 は、図 1 1 に示すように、絞り 1 9 4 の代わりに、吐出口 1 2 7 側と排気口 1 5 6 側との間（図 1 1 の紙面手間側と紙面奥行側との間）を貫通する切り欠き形状の絞り 1 9 6 を備える。

[0098] なお、絞り 1 9 4 と絞り 1 9 6 は、各々、本発明における「開口部」の一例である。

[0099] <実施例 7>

次に、実施例 7 について説明するが、実施例 1 ～実施例 6 と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。

[0100] 向かい合うガイド 1 9 0 A とガイド 1 9 0 B の各々の絞り 1 9 4 は、図 1 2 と図 1 3 に示すように、ガイド 1 9 0 A やガイド 1 9 0 B 内で配置される上下左右方向の位置や数が互いに異なる。図 1 2 と図 1 3 に示す例では、ガイド 1 9 0 A の絞り 1 9 4 の数は 2 つである一方で、ガイド 1 9 0 B の絞り

１９４の数は１つである。そして、ガイド１９０Ａの絞り１９４は図１２の上側部分かつ左右端部の位置に配置されているが、ガイド１９０Ｂの絞り１９４は図１３の下側部分かつ中央部の位置に配置されている。すなわち、向かい合うガイド１９４Ａとガイド１９４Ｂの各々の絞り１９４は、ガイド１９０Ａやガイド１９０Ｂにおける相対的な配置位置が互いに異なる。なお、ガイド１９０Ａの絞り１９４とガイド１９０Ｂの絞り１９４との距離は、出来る限り大きくすることが望ましい。

[0101] このように絞り１９４を配置することにより、ガイド１９０Ａとガイド１９０Ｂの各々の絞り１９４を通る空気の通路は、ラビリンス構造に形成される。そのため、吐出口１２７から排気口１５６へ流れる空気は、絞り１９４を通ることにより抵抗を受ける。したがって、サイレンサ部１５３における消音性能をさらに向上させることができる。

[0102] ＜実施例８＞

次に、実施例８について説明するが、実施例１～実施例７と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。

[0103] 本実施例において、図１４に示すように、ガイド１９０のポンプ部１２０側の端面１９１は、ポンプ部１２０のカバー部材１２２ａに接触している。これにより、ポンプ部１２０にて発生する熱は、ガイド１９０を介して上蓋１５０に伝達された後、上蓋１５０から外部に放出される。そのため、放熱性が良くなる。したがって、電動バキュームポンプ１８の耐久性が向上する。

[0104] なお、ガイド１９０は、前記の絞り１９４や絞り１９６を備えている。このようにして、ガイド１９０によりサイレンサ部１５３の内部に形成される複数の空間は、絞り１９４や絞り１９６により互いに連通している。

[0105] また、図１４に示す例においてはガイド１９０の端面１９１の全体がポンプ部１２０に接触しているが、これに限定されず、ガイド１９０の端面１９１の少なくとも一部がポンプ部１２０に接触していればよい。

[0106] <実施例 9>

次に、実施例 9 について説明するが、実施例 1 ～実施例 8 と同等の構成要素については、同一の符号を付して説明を省略し、異なった点を中心に述べる。

[0107] 本実施例のポンプ部 1 2 0 のカバー部材 1 2 2 a は、図 1 5 に示すように、サイレンサ部 1 5 3 内にて上蓋 1 5 0 側に突出するように形成されているガイド 1 9 8 を備えている。そして、サイレンサ部 1 5 3 内にて、吐出口 1 2 7 と排気口 1 5 6 との間に、ガイド 1 9 0 とガイド 1 9 8 が交互に配置されている。

[0108] これにより、吐出口 1 2 7 から排気口 1 5 6 へ流れる空気の通路は、ラビリンス構造に形成されている。そのため、吐出口 1 2 7 から排気口 1 5 6 へ流れる空気は、ラビリンス構造に形成されている通路を通ることにより、抵抗を受ける。したがって、サイレンサ部 1 5 3 における消音性能がさらに向上する。なお、ガイド 1 9 8 は、本発明における「ポンプ部板状部材」の一例である。

[0109] なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。

[0110] 例えば、実施例 1 ～実施例 9 の各々実施例を、様々な組み合わせにて組み合わせた実施例も考えられる。

符号の説明

- [0111] 1 ブレーキシステム
1 2 ブレーキブースタ
1 8 電動バキュームポンプ
1 1 0 モータ部
1 1 2 電動モータ
1 2 0 ポンプ部
1 2 2 a カバー部材

- 1 2 6 吸入口
- 1 2 7 吐出口
- 1 4 0 ケース
- 1 5 0 上蓋
- 1 5 1 吸入ポート
- 1 5 3 サイレンサ部
- 1 5 6 排気口
- 1 7 0 吸入通路
- 1 7 2 吸入口
- 1 7 4 筒状部
- 1 7 4 a 内周面
- 1 7 6 筒状部
- 1 7 6 a 内周面
- 1 7 6 b 外周面
- 1 7 8 吸入通路
- 1 8 0 オリング
- 1 8 2 筒状部
- 1 8 2 a 内周面
- 1 8 2 b 外周面
- 1 8 4 吸入通路
- 1 8 6 筒状部
- 1 8 6 a 内周面
- 1 9 0, 1 9 0 A, 1 9 0 B, 1 9 0 C, 1 9 0 D, 1 9 0 E ガイド
- 1 9 0 a 端部
- 1 9 0 b 端部
- 1 9 1 端面
- 1 9 2 フィルタ
- 1 9 4 絞り

1 9 6 絞り

1 9 8 ガイド

δ 隙間

請求の範囲

- [請求項1] 流体の吸入と吐出により負圧を発生させるポンプ部と、前記ポンプ部を収容するケースと、前記ケースを閉塞する蓋部材とを有する電動バキュームポンプにおいて、
- 前記蓋部材は、当該蓋部材の内部空間であって前記ポンプ部における前記流体の吐出口に連通するサイレンサ部と、前記流体を吸入するための蓋部材吸入口と、前記蓋部材吸入口の周囲の部分から前記ポンプ部側に形成される筒状の蓋部材筒状部とを備え、
- 前記ポンプ部は、前記蓋部材吸入口にて吸入される前記流体をポンプ室内に吸入するためのポンプ部吸入口と、前記ポンプ部吸入口の周囲の部分から前記蓋部材側に形成される筒状のポンプ部筒状部とを備え、
- 前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部は、嵌合されていること、
- を特徴とする電動バキュームポンプ。
- [請求項2] 請求項1の電動バキュームポンプにおいて、
- 前記ポンプ部筒状部は、前記蓋部材筒状部の内周面の内側に挿入されていること、
- を特徴とする電動バキュームポンプ。
- [請求項3] 請求項1の電動バキュームポンプにおいて、
- 前記蓋部材筒状部は、前記ポンプ部筒状部の内周面の内側に挿入されていること、
- を特徴とする電動バキュームポンプ。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれか1つの電動バキュームポンプにおいて、
- 前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部の嵌合部分にて、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部の径方向の間にリング状の弾性部材が配置されていること、
- を特徴とする電動バキュームポンプ。
- [請求項5] 請求項1乃至3のいずれか1つの電動バキュームポンプにおいて、

前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部の嵌合部分にて、前記蓋部材筒状部と前記ポンプ部筒状部は圧入により結合されていること、
を特徴とする電動バキュームポンプ。

[請求項6] 請求項1乃至5のいずれか1つの電動バキュームポンプにおいて、
前記蓋部材は、前記サイレンサ部と連通し前記吐出口から吐出される前記流体を前記サイレンサ部の外部へ排出する排出口と、前記サイレンサ部内にて前記吐出口と前記排出口との間に配置され前記ポンプ部側へ突出するように形成される板状部材を備え、

前記板状部材は、当該板状部材の両端部が前記蓋部材における前記内部空間を形成する内周面に接合するようにして、前記蓋部材と一体に形成されていること、

を特徴とする電動バキュームポンプ。

[請求項7] 請求項6の電動バキュームポンプにおいて、
前記板状部材は、前記吐出口側と前記排出口側との間を貫通する開口部を備えること、

を特徴とする電動バキュームポンプ。

[請求項8] 請求項7の電動バキュームポンプにおいて、
前記板状部材は、複数配置され、
向かい合う前記板状部材の前記開口部は、前記板状部材内で配置される位置が互いに異なること、

を特徴とする電動バキュームポンプ。

[請求項9] 請求項6乃至8のいずれか1つの電動バキュームポンプにおいて、
前記板状部材の前記ポンプ部側の端面の少なくとも一部は、前記ポンプ部に接触していること、

を特徴とする電動バキュームポンプ。

[請求項10] 請求項6乃至9のいずれか1つの電動バキュームポンプにおいて、
前記ポンプ部は、前記蓋部材側に突出するように形成されるポンプ部板状部材を備え、

前記サイレンサ部内にて前記蓋部材に備わる前記板状部材と前記ポンプ部に備わる前記ポンプ部板状部材が交互に配置されていること、
を特徴とする電動バキュームポンプ。

[請求項11] 請求項6乃至10のいずれか1つの電動バキュームポンプにおいて、

前記板状部材は、前記排出口の少なくとも一部を囲むようにして配置され、

前記排出口への異物の浸入を防ぐフィルタは、前記排出口の入口近傍にて前記板状部材に保持されながら配置されていること、

を特徴とする電動バキュームポンプ。

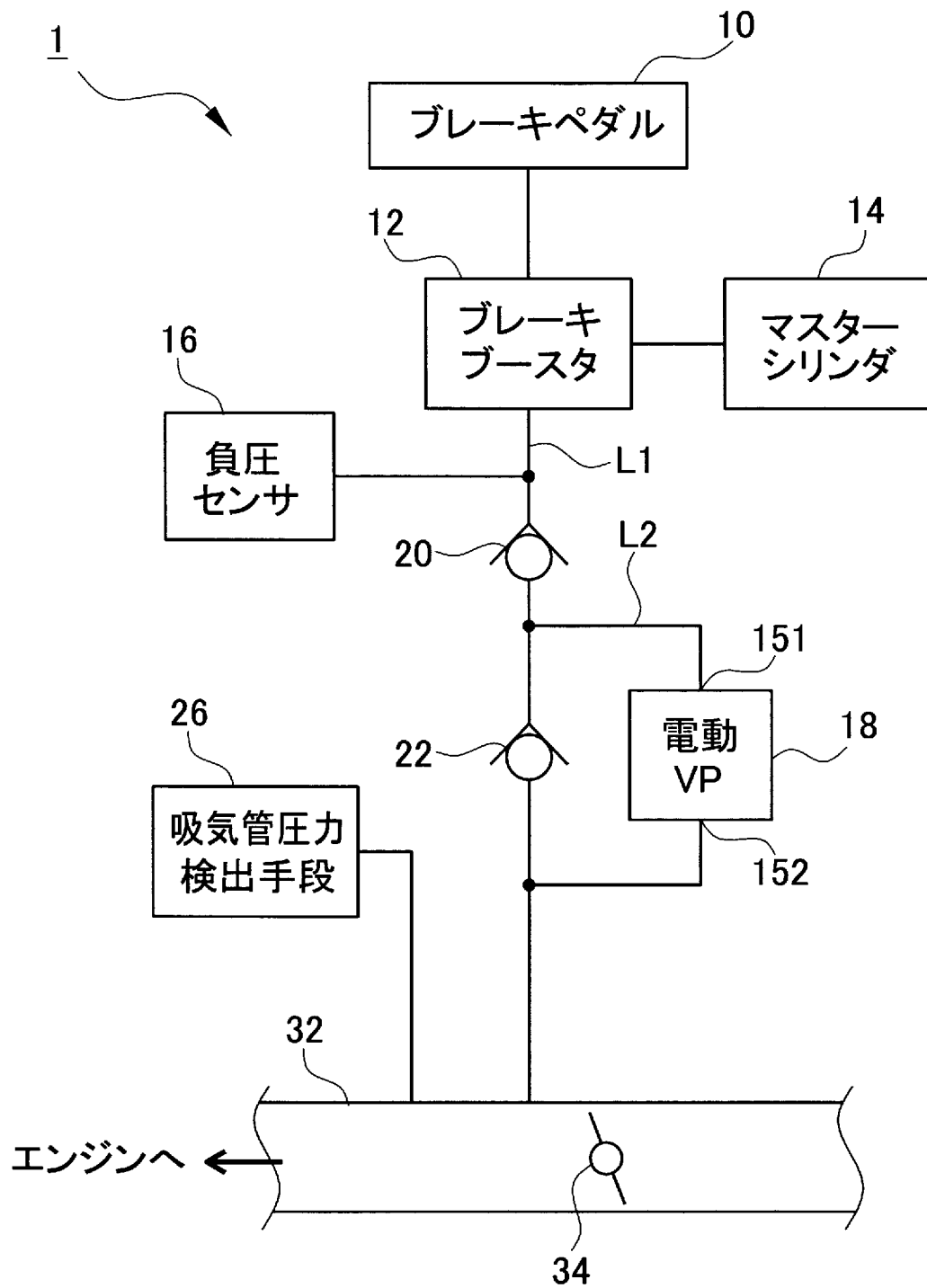
[請求項12] 流体の吸入と吐出により負圧を発生させるポンプ部と、前記ポンプ部を収容するケースと、前記ケースを閉塞する蓋部材とを有する電動バキュームポンプにおいて、

前記蓋部材は、当該蓋部材の内部空間であって前記ポンプ部における前記流体の吐出口に連通するサイレンサ部と、前記サイレンサ部と連通し前記吐出口から吐出される前記流体を前記サイレンサ部の外部へ排出する排出口と、前記サイレンサ部内にて前記吐出口と前記排出口との間に配置され前記ポンプ部側へ突出するように形成される板状部材を備え、

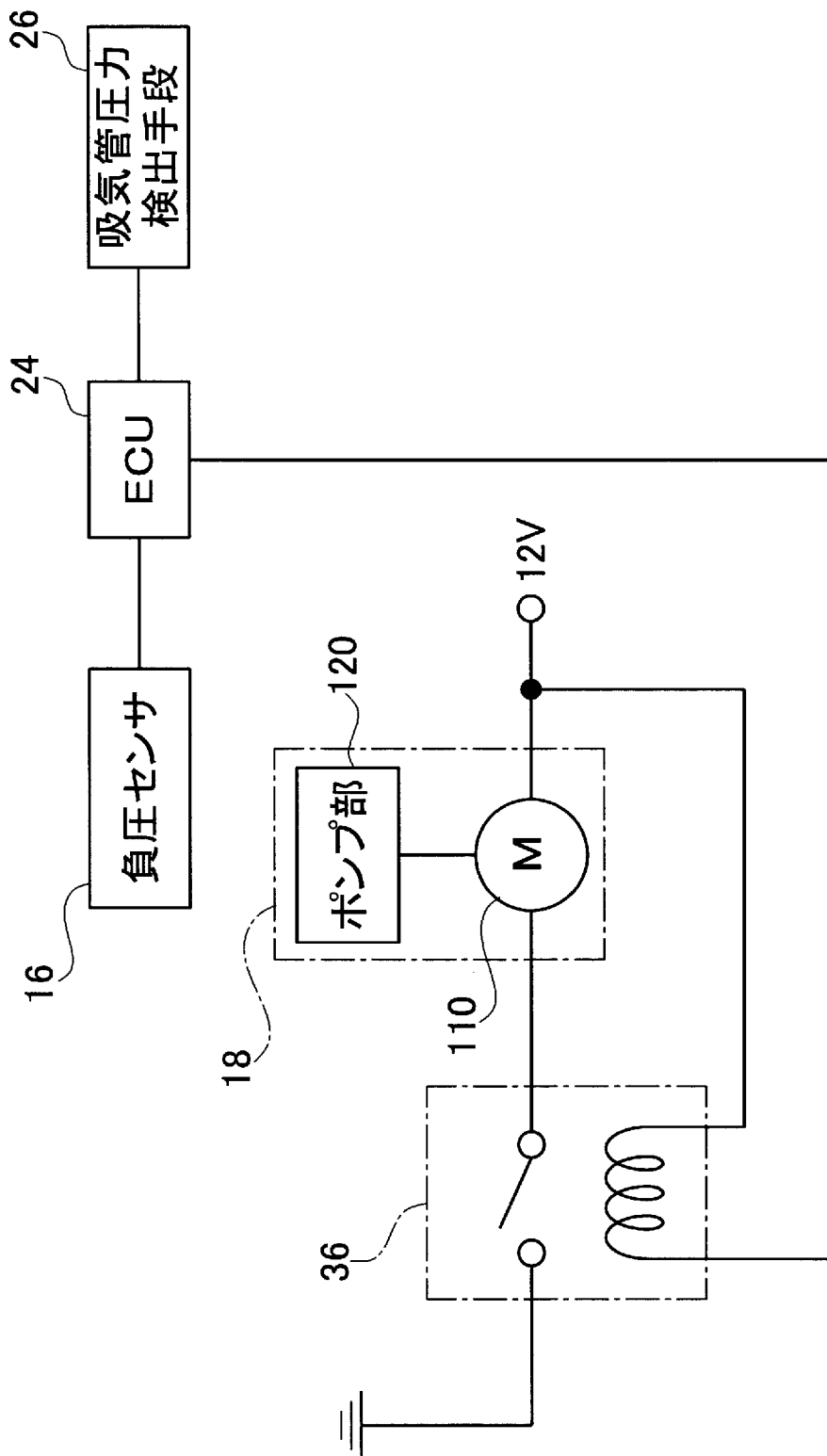
前記板状部材は、当該板状部材の両端部が前記蓋部材における前記内部空間を形成する内周面に接合するようにして、前記蓋部材と一体に形成されていること、

を特徴とする電動バキュームポンプ。

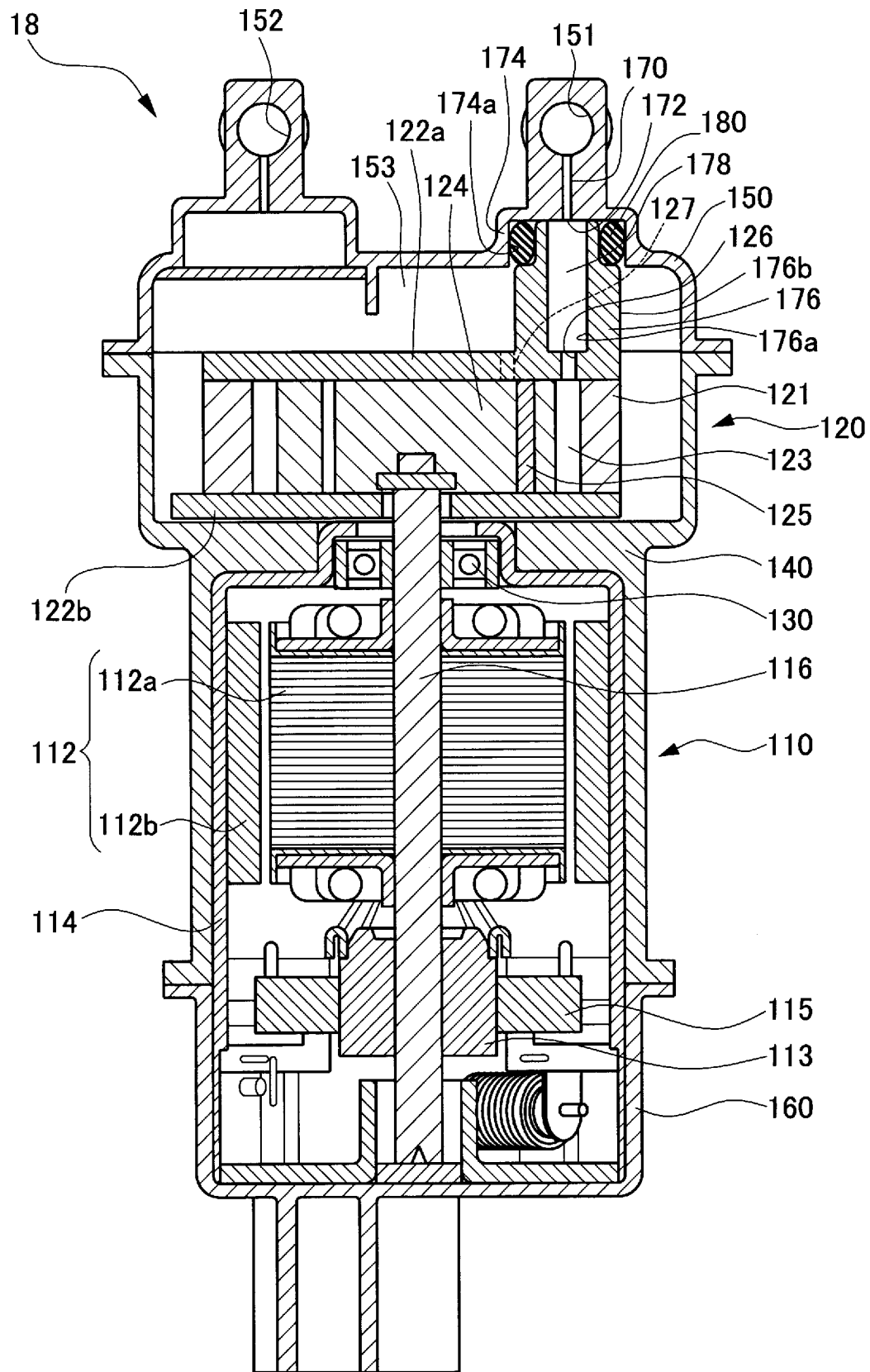
[図1]



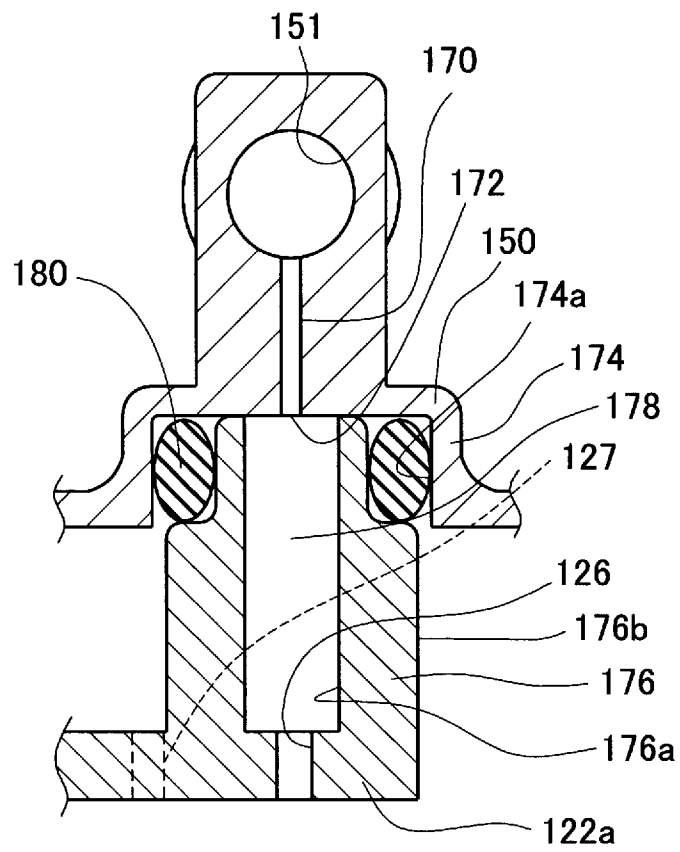
[図2]



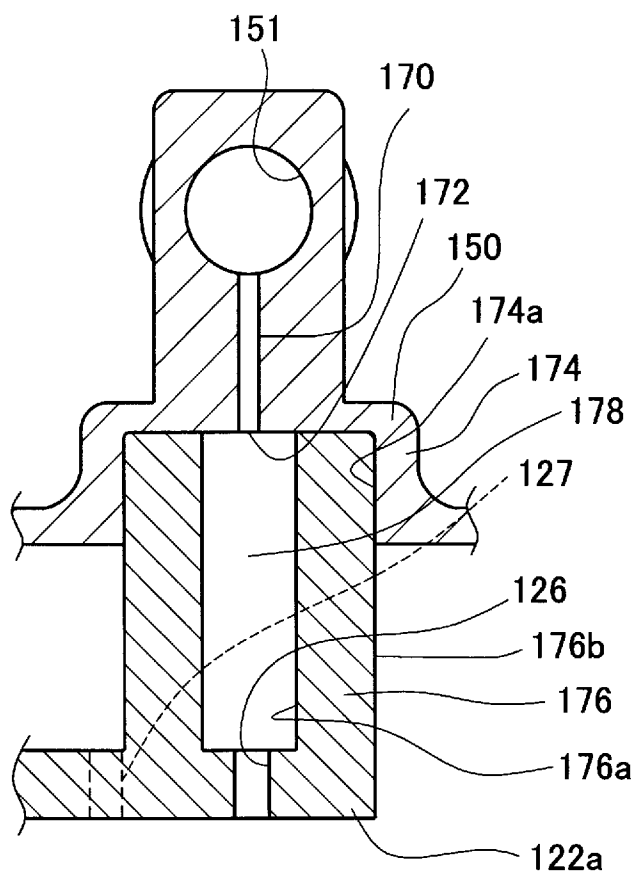
[図3]



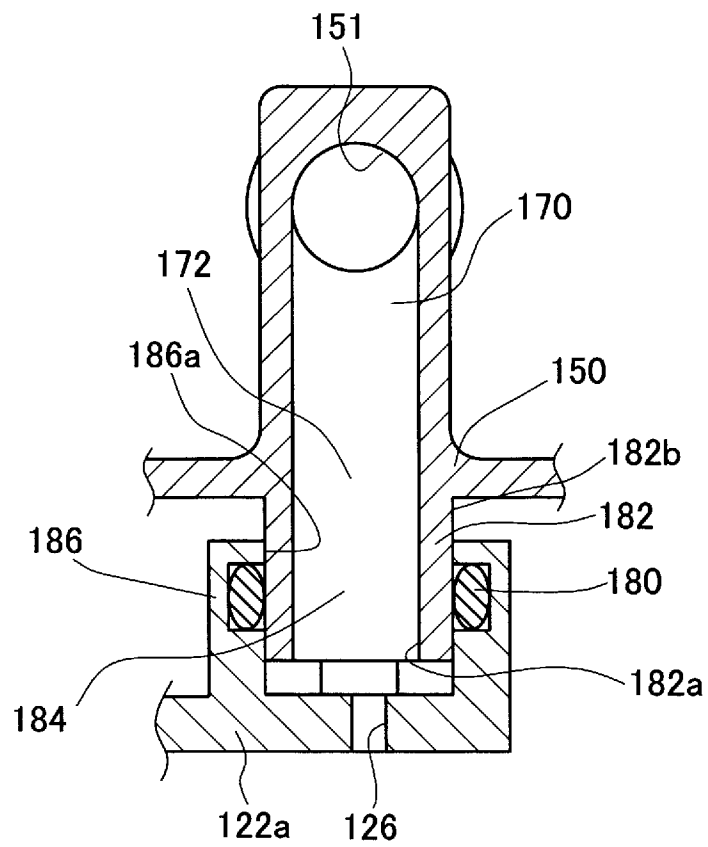
[図4]



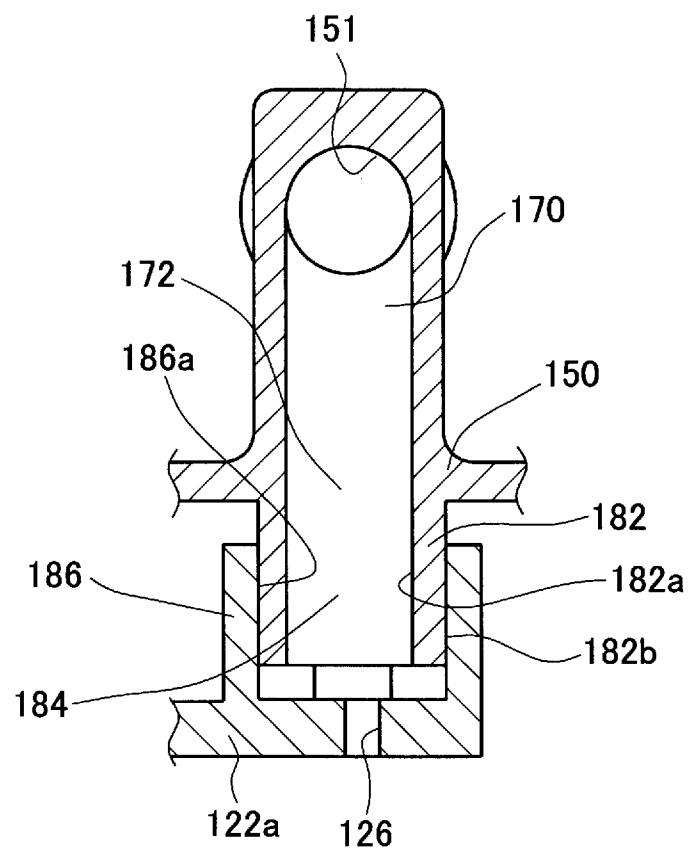
[図5]



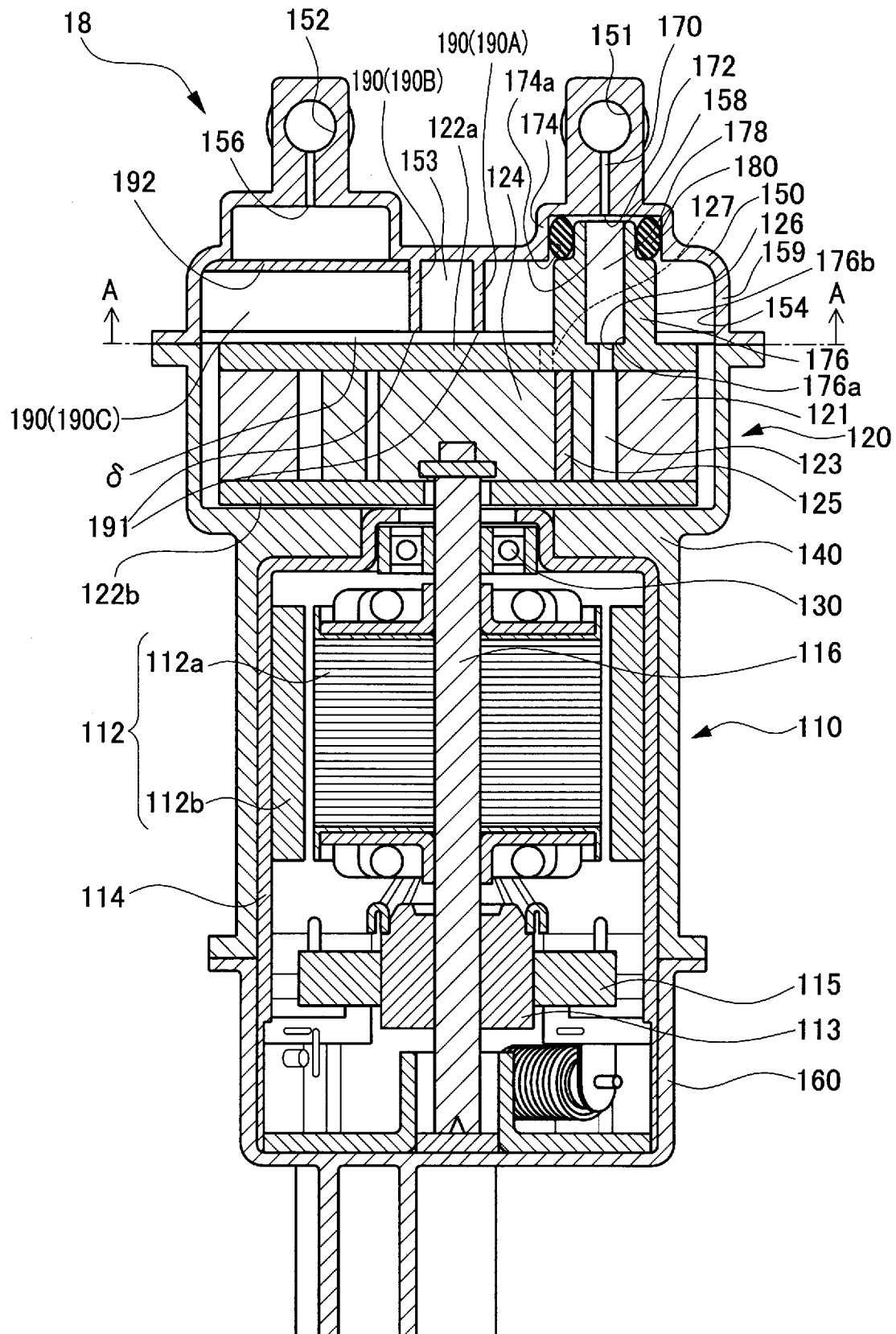
[図6]



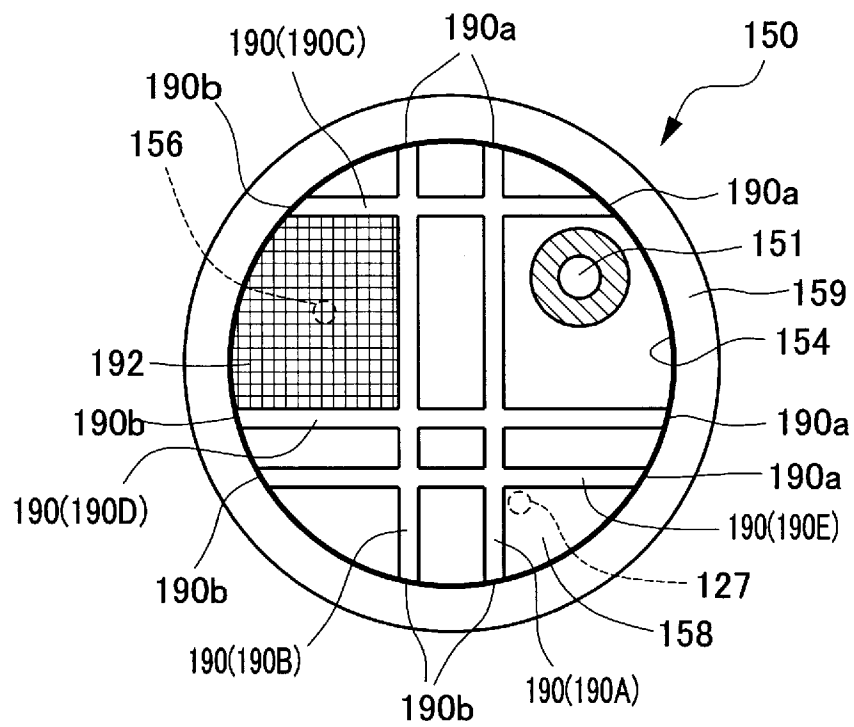
[図7]



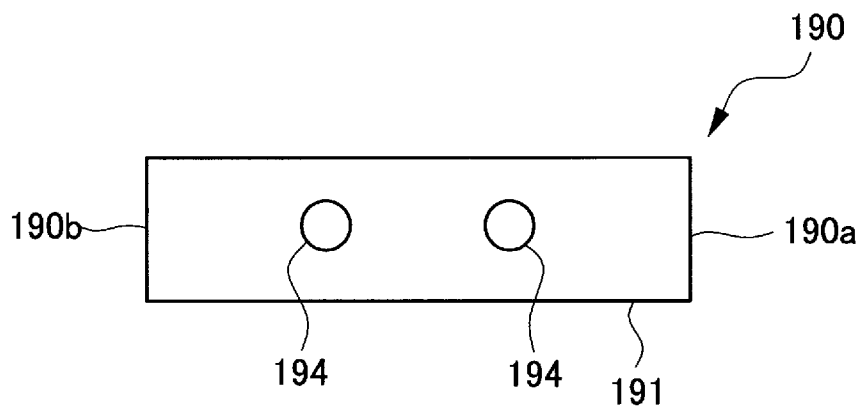
[図8]



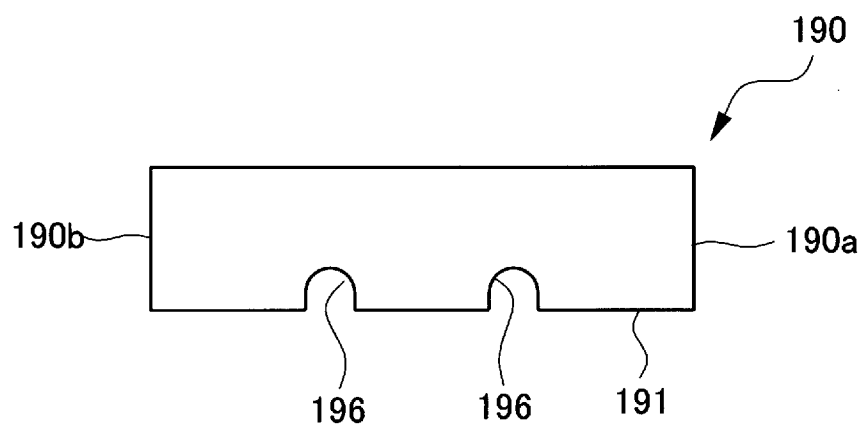
[図9]



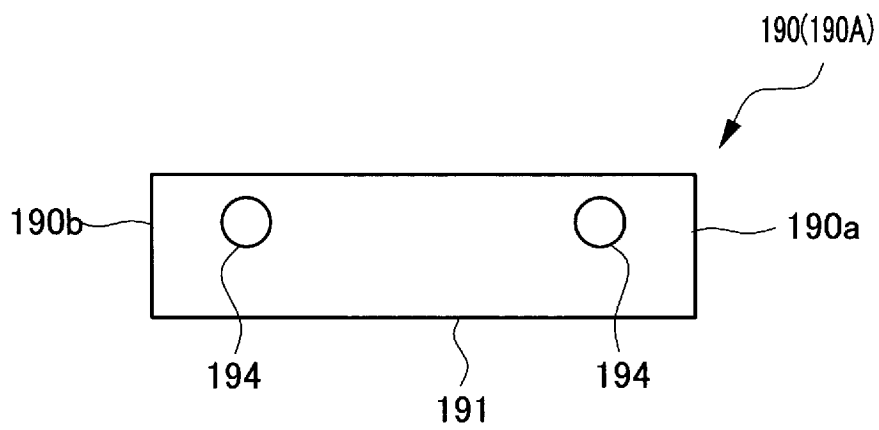
[図10]



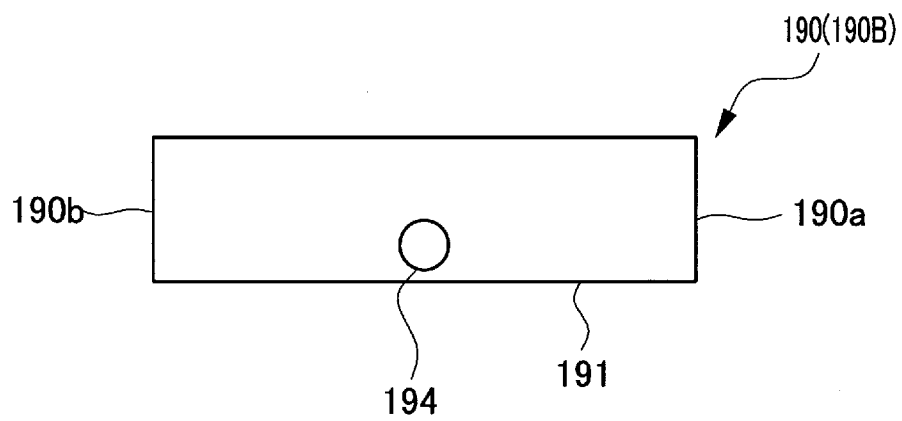
[図11]



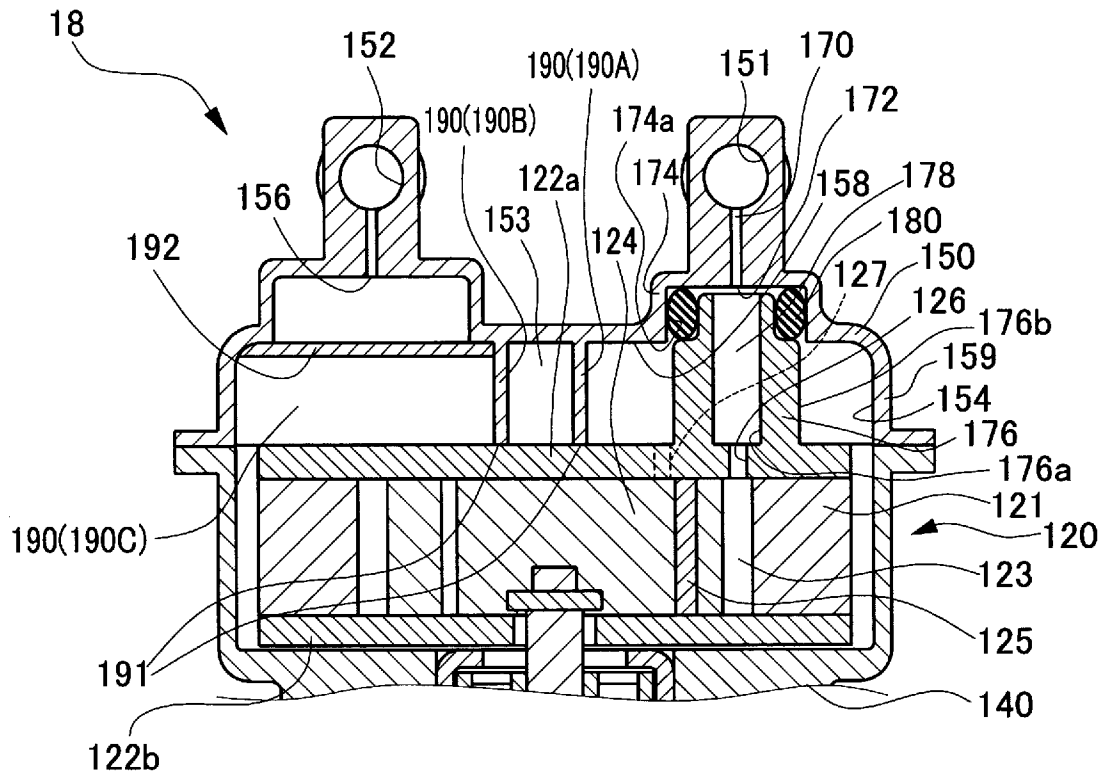
[図12]



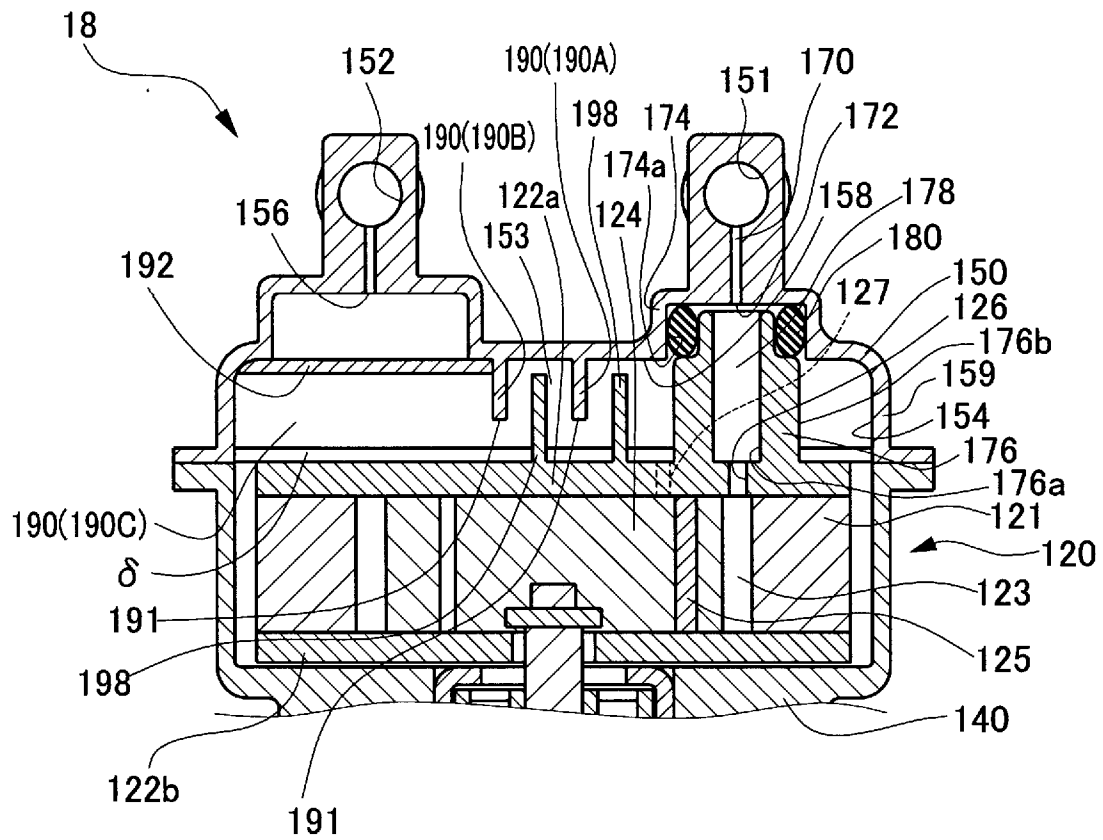
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/073781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C29/06(2006.01)i, B60T17/00(2006.01)i, F04C18/344(2006.01)i, F04C25/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04C29/06, B60T17/00, F04C18/344, F04C25/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5004410 A (EMPRESA BRASILEIRA DE COMPRESSORES-S/A-EMBRACO), 02 April 1991 (02.04.1991), fig. 1 & BR 008800513 A	1, 2, 5 3, 4, 6-12
A	JP 11-107963 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 April 1999 (20.04.1999), fig. 1 (Family: none)	1-12
A	JP 2013-528741 A (Robert Bosch GmbH), 11 July 2013 (11.07.2013), fig. 1 & WO 2011/151102 A2	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 November, 2014 (26.11.14)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2014 (09.12.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04C29/06(2006.01)i, B60T17/00(2006.01)i, F04C18/344(2006.01)i, F04C25/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F04C29/06, B60T17/00, F04C18/344, F04C25/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	US 5004410 A (EMPRESA BRASILEIRA DE COMPRESSORES - S/A - EMBRACO) 1991.04.02, 図 1 & BR 008800513 A	1, 2, 5 3, 4, 6-12
A	JP 11-107963 A (三洋電機株式会社) 1999.04.20, 図 1 (ファミリーなし)	1-12

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 1 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 2 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

所村 陽一

3 0

9 7 1 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-528741 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミツ ト ベシユレンクテル ハフツング) 2013.07.11, 図1 & W0 2011/151102 A2	1-12