

(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
2018年10月4日(04.10.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/180587 A1

(51) 国際特許分類:
F16K 31/163 (2006.01) *F16K 47/02* (2006.01)
F16K 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/010438

(22) 国際出願日: 2018年3月16日(16.03.2018)

(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 2017-067463 2017年3月30日(30.03.2017) JP

(71) 出願人: 株式会社フジキン (FUJIKIN INCORPORATED) [JP/JP]; 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 伊藤 和志 (ITO Kazushi); 〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号株式会社フジキン内 Osaka (JP). 木村 純 (KIMURA Jun);

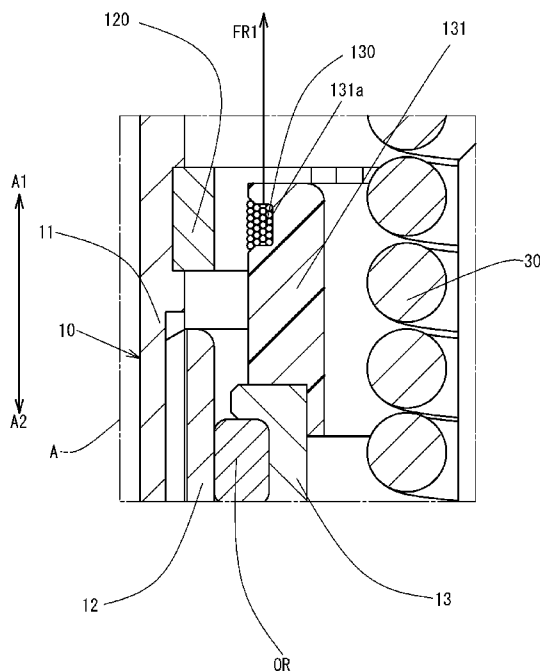
〒5500012 大阪府大阪市西区立売堀2丁目3番2号株式会社フジキン内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 藤本 健司 (FUJIMOTO Kenji); 〒2790023 千葉県浦安市高洲6-1-4-905 Chiba (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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.

(54) Title: VALVE DEVICE

(54) 発明の名称: バルブ装置



(57) Abstract: [Problem] To provide a valve device which has a gas-driven power generation function and in which various electronic apparatuses can be loaded and the problem of wiring or battery replacement is resolved. [Solution] The present invention has: a piston member 13 that drives a diaphragm 15; an actuator unit 10 that receives a supply of a driving gas and drives the piston member 13; a coil spring 30 that biases the piston member 13; and a power generation unit 100 that includes a coil 130 provided on a movable part moving in conjunction with the operation of the actuator unit 10, and a permanent magnet 120 provided on a fixed part that does not move regardless of the operation of the actuator unit 10.

(57) 要約: 【課題】各種電子機器を搭載可能で、配線や電池交換の問題が解消されたガス駆動式の発電機能を有するバルブ装置を提供する。【解決手段】ダイヤフラム15を駆動するピストン部材13と、駆動ガスの供給を受けてピストン部材13を駆動するアクチュエータ部10と、ピストン部材13を付勢するコイルばね30と、アクチュエータ部10の作動に伴い移動する可動部に設けられたコイル130とアクチュエータ部10の作動にかかわらず移動しない固定部に設けられた永久磁石120を含む発電ユニット100とを有する。

(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, 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：バルブ装置

技術分野

[0001] 本発明は、バルブ装置に関する。

背景技術

[0002] バルブ装置の分野においても、圧力センサや無線モジュール等の電子機器を搭載して装置の高機能化が図られようとしている（特許文献1、2、3を参照）。それらの電子機器に用いる電力を供給する手段として、特許文献2ではボタン電池を用いて各種センサを駆動させる方法を開示している。また、特許文献3では、コントローラから電磁弁へと送信される制御入力に高周波を重畳させておき、バルブ側で高周波成分を取り出すことで受電するシステムを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2011-513832号公報

特許文献2：特表2016-513228号公報

特許文献3：特開2017-020530号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 半導体製造装置に用いられる、空圧を用いたエア駆動式のバルブ装置においても、各種電子機器を動作させるための電源を確保したい必要がある。一つの手段として、電源のための配線を外部からバルブ装置に導き入れることが考えられるが、多数のバルブが設置される流体制御装置において配線が煩雑になるのみならず、防爆性の問題で配線の設計に細心の注意を払う必要がある。また、一つの手段として、電源として電池を用いれば、配線の問題は解消されるが、バルブの寿命に見合うだけの大容量の一次電池を用いたり、定期的な電池交換作業が必要となったりする。また、特許文献3の電磁弁に

対する高周波重畳送電は、エア駆動式のバルブにおいては適用しえない。

[0005] 本発明の一の目的は、各種電子機器を搭載可能で、配線や電池交換の問題が解消された発電機能を有するバルブ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係るバルブ装置は、駆動ガスの供給を受けて弁体を駆動する可動部と、

前記可動部の作動に関わらず移動しない固定部と、

前記可動部および駆動部の一方に連結されたコイルと、前記可動部および駆動部の他方に連結された永久磁石とを含む発電ユニットと、を有することを特徴とする。

[0007] 好適には、前記コイルは、前記可動部に設けられ、

前記永久磁石は、前記固定部に設けられている、構成を採用できる。

[0008] 代替的には、前記可動部を一方向に付勢するばね部材をさらに有し、前記発電ユニットは、前記ばね部材に蓄えられたエネルギーの一部を利用して発電する、構成を採用できる。この場合には、前記バルブ装置に供給される駆動ガスの外部への放出時に前記発電ユニットにより発電される方向の電流のみを取り出すための回路を有する、構成を採用できる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、発電ユニットにより弁体の開閉動作に伴う衝撃を緩和しつつ発電できるので、バルブ装置の寿命を延長できるとともに、バルブ装置の高機能化が可能となる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態に係るバルブ装置の外観斜視図。

[図2A]閉状態にある図1のバルブ装置の縦断面図。

[図2B]図2Aの鎖線Aで囲む領域の拡大断面図。

[図3A]開状態にある図1のバルブ装置の縦断面図。

[図3B]図3Aの鎖線Bで囲む領域の拡大断面図。

[図4A]図1のバルブ装置を含むバルブシステムの概略構成図。

[図4B]図4 Aのシステムにおいて、アクチュエータ駆動時のエネルギーの流れを説明するための図。

[図4C]図4 Aのシステムにおいて、圧力解放時のエネルギーの流れを説明するための図。

[図5A]負荷回路の一例を示す機能ブロック図。

[図5B]負荷回路の他の例を示す機能ブロック図。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、本明細書および図面においては、機能が実質的に同様の構成要素には、同じ符号を使用することにより重複した説明を省略する。

図1～図3 Bは、本発明の一実施形態に係るバルブ装置の構成を示す図であって、図1は外観斜視図、図2 Aは閉状態にある縦断面図、図2 Bは図2 Aの鎖線Aで囲む領域の拡大断面図、図3 Aは開状態にある図1のバルブ装置の縦断面図、図3 Bは図3 Aの鎖線Bで囲む領域の拡大断面図である。なお、図中において、矢印A 1、A 2は上下方向を示しており、A 1が上方向、A 2が下方向を示している。

[0012] バルブ装置1は、配管接続部3、アクチュエータ部10およびバルブボディ20を有する。配管接続部3は、図示しない配管と接続され、アクチュエータ部10へ駆動ガスとしての圧縮エアが供給され、又は、アクチュエータ部10から解放されたエアが外部に放出される。

[0013] アクチュエータ部10は、円筒状のアクチュエータキャップ11、アクチュエータボディ12、ピストン部材13、ダイヤフラム押え14および発電ユニット100を有する。

アクチュエータキャップ11は、その天井部から下方向A 2に向けて延びる円筒部11 aを有する。円筒部11 aの内周面はエアの流通路11 bを画定しており、流通路11 bは配管接続部3と連通している。

アクチュエータボディ12は、その下側にダイヤフラム押え14を上下方向A 1、A 2にガイドするガイド孔12 aを有し、ガイド孔12 aの上側に

連通して貫通孔 1 2 b が形成されている。アクチュエータボディ 1 2 の上側には、Ｏリング ＯＲ を介してピストン部材 1 3 のピストン部 1 3 b を摺動自在に上下方向 A 1, A 2 に案内するシリンダ室 1 2 c が形成されている。

ピストン部材 1 3 は、中心部にシリンダ室 1 2 c に連通する流通路 1 3 a を有する。流通路 1 3 a は、配管接続部 3 と連通している。ピストン部材 1 3 は、ピストン部 1 3 b および先端軸部 1 3 c がＯリング ＯＲ を介してシリンダ室 1 3 c および貫通孔 1 2 b を上下方向 A 1, A 2 に移動自在となっている。

ダイヤフラム押え 1 4 はアクチュエータボディ 1 2 のガイド孔 1 2 a により上下方向 A 1, A 2 に可動となっている。

[0014] バルブボディ 2 0 は、上側がアクチュエータボディ 1 2 の下側と螺合され、その底面に開口部 2 1 a, 2 2 a を有するガス等の流路 2 1, 2 2 を画定している。流路 2 1, 2 2 は他の流路部材と図示しないシール部材を介して接続される。

バルブシート 1 6 は、バルブボディ 2 0 の流路 2 1 の周囲に設けられている。バルブシート 1 6 は、P F A、P T F E 等の樹脂で弾性変形可能に形成されている。

ダイヤフラム 1 5 は、弁体として機能し、バルブシート 1 6 よりも大きな直径を有し、ステンレス、N i C o 系合金などの金属やフッ素系樹脂で球殻状に弾性変形可能に形成されている。ダイヤフラム 1 5 は、押えアダプタ 1 8 を介してアクチュエータボディ 1 2 の下端面によりバルブボディ 2 0 に向けて押し付けられることによりバルブシート 1 6 に対して当接離隔可能にバルブボディ 2 0 に支持されている。図 2 A において、ダイヤフラム 1 5 はダイヤフラム押え 1 4 により押圧されて弾性変形し、バルブシート 1 6 に押し付けられている状態にある。ダイヤフラム押え 1 4 による押圧を開放すると、球殻状に復元する。ダイヤフラム 1 5 がバルブシート 1 6 に押し付けられている状態では、流路 2 1 が閉鎖され、図 3 A に示すように、ダイヤフラム 1 5 がバルブシート 1 6 から離れると、流路 2 1 は開放され、流路 2 2 と連

通する。

コイルばね 30 は、アクチュエータキャップ 11 の天井部とピストン部材 13 のピストン部 13b との間に介在し、ピストン部材 13 を常に下方向 A2 に向けて復元力により付勢している。これにより、ダイヤフラム押え 14 の上端面がピストン部材 13 により下方向 A2 に付勢され、ダイヤフラム 15 をバルブシート 16 に向けて押圧する。

[0015] ここで、発電ユニット 100 について説明する。

発電ユニット 100 は、リング状に形成されてアクチュエータキャップ 11 の内周面に固定された永久磁石 120 と、円筒状に形成された樹脂製の保持部材 131 の外周面に形成された保持溝 131a に巻回されて保持されたコイル 130 とを有する。ピストン部材 13 及び保持部材 131 は可動部を構成することができる。保持部材 131 は、可動方向からの視野においてコイルばね 30 の外側に配置され、ピストン部材 13 に保持されると共にコイル 130 を保持することができる。これにより、コイル 130 は、可動方向からの視野においてコイルばね 30 の外側に配置される。固定部であるアクチュエータキャップ 11 は、コイルばね 30 がピストン部材 13 と接する一端とは反対側の他端と接すると共に、可動方向からの視野においてコイル 130 の外側で永久磁石 120 を保持することができる。

永久磁石 120 は、半径方向に着磁されている。すなわち、永久磁石 120 の内周側が N 極又は S 極で、外周側が S 極又は N 極となるように着磁されている。

保持部材 131 は、ピストン部材 13 に固定されており、ピストン部材 13 の上下方向の移動と共に移動する。保持部材 131 が上下方向に移動すると、コイル 130 は、永久磁石 120 に対して上下動する。コイル 130 に接続された電氣的負荷に応じて、電磁誘導によりコイル 130 に誘導電流が流れ、電力が供給される。

ここで、保持部材 131 は絶縁体、例えば樹脂で作られており、永久磁石 120 の強い磁場がかかる場所を往復することによる不要な渦電流ブレーキ

を抑え、ピストン部材 13 の動きを阻害しないようにしている。また、永久磁石より軽量に実装できるコイルの方を可動部であるピストン部材 13 に固定することで、ピストン部材 13 の重量増を最小限にしている。これらにより、バルブの応答速度に与える影響を最小化している。

コイル 130 に流れる誘導電流は、コイル 130 の移動方向や速度に応じて変化し、永久磁石 120 と作用してコイル 130 の移動にブレーキをかける方向の力を生じる。図 2 B に示すように、コイル 130 が下方向 A2 に移動する際には、これに抗する上向きの制動力 F_{R1} が保持部材 131 を介してピストン部材 13 に作用する。図 3 B に示すように、コイル 130 が上方向 A1 に移動する際には、これに抗する下向きの制動力 F_{R2} が保持部材 131 を介してピストン部材 13 に作用する。

図 2 A に示すように、圧縮エアを解放すると、コイルばね 30 の復元力により、ピストン部材 13 は下方向 A2 に押し下げられ、ダイヤフラム押え 14 がダイヤフラム 15 を介してバルブシート 16 に衝突する。上記した上向きの制動力 F_{R1} がこのときの衝撃を緩和するように作用する。

図 3 A に示すように、圧縮エアを供給すると、コイルばね 30 の弾性力に抗してピストン部材 13 は上方向 A1 に押し上げられ、ピストン部材 13 の当接面 13f がアクチュエータキャップ 11 の当接面 11f に衝突する。上記した下向きの制動力 F_{R2} がこのときの衝撃を緩和するように作用する。

コイル 130 の移動速度が速いほど大きな誘導電流を生じ、大きなブレーキ力がかかるため、このブレーキ力はピストン部材 13 が移動し始める段階ではブレーキ力をほとんど発生させない。このため、単に駆動圧力とコイルばね 30 の付勢力によりピストン部材 13 に作用する力を小さくして、ゆっくりバルブを開け閉めする場合と比較して、応答速度に悪影響を及ぼさずに衝撃緩和を行える。

また、別の実装として、圧縮エアの圧力やコイルばね 30 の付勢力を増やしつつ発電によるブレーキ力を追加する実装をすることで、ダイヤフラム 15 に加わる衝撃を同程度に抑えてバルブ寿命を同程度に保ちながら、バルブ

の応答速度を改善することが可能である。

[0016] 図4 Aは、上記構成のバルブ装置1を作動させるシステムの一例を示している。図4 Aにおいて、バルブ作動部500とは、バルブ装置1が作動する際にエネルギーの流れに関連する部分であり、アクチュエータ部10やコイルばね30を指す。ガス供給源300は、バルブ装置1の配管接続部3に流体接続されるエアラインALを通じてバルブ装置1に圧縮エアを供給する機能を有し、例えばアキュムレータやガスポンプである。エアラインALの途中には電磁弁EV1が設けられ、電磁弁EV1の下流側で分岐するエアラインALには電磁弁EV2が設けられる。制御回路310は、電磁弁EV1、EV2の開閉を制御すべく、制御信号SG1、SG2を電磁弁EV1、EV2へ出力する。

負荷回路600は、発電ユニット100のコイル130に負荷として電氣的に接続される電気回路である。負荷回路600は、電気配線ELにより発電ユニット100に電氣的に接続されている。

[0017] 図5 Aに負荷回路600の一例を示す。なお、GND線は図中では省略している。

負荷回路600は、電源IC601、二次電池602、マイクロコンピュータ603、圧力センサ、温度センサなどの各種センサ604、各種センサ604で検出したデータを外部に送信することができる無線部605、交直変換回路606を含む。

発電ユニット100のコイル130に生ずる電流は、ピストン部材13の移動方向に応じて正負が反転するので、交直変換回路606により、直流化する。

電源IC601は、コイル130からの電力を昇圧して二次電池602に蓄えつつ、マイクロコンピュータ603、各種センサ604、無線部605等の電力供給先へ送る電力を調節する電力管理ICとしての機能を兼ねている。電源IC601として、例えば、エネルギーハーベスティング用として一般的に流通しているものを採用できる。

二次電池 602 は、電源 IC 601 から供給される直流電力を蓄える。容量の比較的大きいキャパシタを代用することも可能である。

各種センサ 604 以外は、図示しない回路収容部（例えば、アクチュエータキャップ 11 の上面に設けられる）に収容され、各種センサ 604 は圧力や温度を検出すべく、バルブ装置 1 の流路近辺等に配置され、電源 IC 601 やマイクロコンピュータ 603 と配線によって電氣的に接続される。

[0018] 次に、図 4 B および図 4 C を参照して、図 4 A のシステムにおけるエネルギーの概略的な流れおよび発電ユニット 100 による発電動作を説明する。

バルブを開くときには、アクチュエータ部 10 を駆動する必要がある、このため、図 4 B に示すように、電磁弁 EV 1 を開き、電磁弁 EV 2 を閉じる。これにより、ガス供給源 300 から駆動ガスがバルブ装置 1 に供給される。ここで駆動ガスとは、大気圧より高く、バルブ装置 1 を駆動するのに十分な高い圧力を持つガスであることを意味する。本実施形態では、駆動ガスとして、圧縮エアを用いている。

バルブ装置 1 への圧縮エアの供給により、図 3 A, 3 B に示したように、ピストン部材 13 が上方向 A1 に押し上げられる。このとき、発電ユニット 100 のコイル 130 が上方向 A1 に移動することで、負荷回路 600 には電力が供給される。供給された電力は、各種センサ 604 等により消費されつつ二次電池 602 に充電される。

コイルばね 30 は、圧縮されてコイルばね 30 にエネルギーが蓄えられる。このとき、図 3 A に示したように、ピストン部材 13 の当接面 13 f は、アクチュエータキャップ 11 の当接面 11 f に非弾性衝突するため、ガス供給源 300 からバルブ装置 1 に供給されたエネルギーの一部は、熱や振動に変換されて放出される。

[0019] バルブを閉じるときには、バルブ装置 1 に蓄えられた圧縮エアを解放して、コイルばね 30 に蓄えられたエネルギーを放出する。図 4 C に示すように、電磁弁 EV 1 を閉じるとともに、電磁弁 EV 2 を開く。圧縮エアがバルブ装置 1 内からエアライン AL, 電磁弁 EV 2 を通じて外部に放出される際に

、発電ユニット１００のコイル１３０が下方方向Ａ２に移動することで、負荷回路６００には電力が供給される。供給された電力は、各種センサ６０４等により消費されつつ二次電池６０２に充電される。

バルブを使用しながら二次電池６０２が充電されるため、一次電池を用いる場合と比べて小さな容量の二次電池６０２で、長期間動作させることができる。電池に蓄えられているエネルギーを小さくできるため、安全性を高めることができる。

[0020] 本実施形態によれば、バルブ装置１に設けた発電ユニット１００は、ダイヤフラム１５の開閉動作に伴う衝撃を緩和する向きに力を発生させるので、電源配線や電池交換の問題を解消しつつ、ダイヤフラム１５等の弁体への負荷を緩和してバルブ装置１の長寿命化が可能となる。

また、本実施形態に係るバルブ装置１では、コイルばね３０に蓄えられたエネルギーの一部を利用して発電するので、本来、熱や振動として放出されていたエネルギーの一部を有効に利用することができる。

さらに、バルブ装置１の開閉動作時にのみコイル１３０に誘導電流が生じることから、これを監視して、バルブ装置１の開閉回数や開閉速度を測定するためのセンサとしての機能を兼ねることも可能である。これらのデータを他の各種センサ６０４のデータに追加して分析することで、故障判定や故障予測の精度を高めることができる。

[0021] 上記実施形態では、アクチュエータ部１０の駆動時および圧縮エアの解放時の両方において、発電ユニット１００により発電する場合を例示した。

図５Ｂは、本発明の他の実施形態に適用される負荷回路６００Ｂの一例を示す。アクチュエータ部１０の駆動時および圧縮エアの解放時のいずれか一方においてのみ発電した電力を、電源ＩＣ６０１を通して電池に充電するなどして消費する。

負荷回路６００ＢのダイオードＤ１は、コイルばね３０に蓄えられたエネルギーの一部を利用して発電する際にのみ、負荷回路６００Ｂにコイル１３０で発電した電力を供給するように接続されている。これにより、開弁する

時には誘導電流によるブレーキ力が発生しないようにして開弁の応答速度を維持しつつ、ダイヤフラム 15 への衝撃が大きい閉弁時に発電によるブレーキ力を得ることができる。これにより、バルブとしての応答速度を維持するという条件下でも、発電のために供給する圧縮エアの圧力を増やす必要がなく、エネルギーを無駄なく利用することができる。また、供給する圧縮エアの圧力やバルブの応答速度といった動作仕様が略変わらないことは、既存の流体制御装置のバルブ装置を置き換える際にも有用である。

なお、ダイオード D 1 の向きを逆にすることにより、圧縮エアの導入時のみに発電した電力を負荷回路 600 B に供給する実装も可能である。

[0022] 上記実施形態では、いわゆるノーマリークローズのバルブを例示したが、これに限定されるわけではなく、いわゆるノーマリーオープンバルブにも適用可能である。

[0023] 上記実施形態では、バルブ装置 1 を圧縮エアで駆動する場合を例示したが、空気以外の他のガスを用いることも可能である。

[0024] 上記実施形態では、ダイヤフラム式のバルブについて例示したが、本発明はこれに限定されるわけではなく、他の方式のバルブにも適用可能である。

符号の説明

- [0025] 1 バルブ装置
- 3 配管接続部
- 10 アクチュエータ部（アクチュエータ）
- 11 アクチュエータキャップ（固定部）
- 12 アクチュエータボディ（固定部）
- 13 ピストン部材（可動部）
- 14 ダイヤフラム押え
- 15 ダイヤフラム
- 16 バルブシート
- 18 押えアダプタ
- 20 バルブボディ（固定部）

- 3 0 コイルばね（ばね部材）
- 1 0 0 発電ユニット
- 1 2 0 永久磁石
- 1 3 0 コイル
- 1 3 1 コイル保持部材（可動部）
- 3 0 0 ガス供給源
- 3 1 0 制御回路
- 5 0 0 バルブ作動部
- 6 0 0, 6 0 0 B 負荷回路

請求の範囲

- [請求項1] 駆動ガスの供給を受けて弁体を駆動する可動部と、
前記可動部の作動に関わらず移動しない固定部と、
前記可動部および駆動部の一方に設けられたコイルおよび前記可動部および駆動部の他方に設けられた永久磁石を含む発電ユニットと、
を有するバルブ装置。
- [請求項2] 前記コイルは、前記可動部に設けられ、
前記永久磁石は、前記固定部に設けられている、ことを特徴とする請求項1に記載のバルブ装置。
- [請求項3] 前記可動部を一方向に付勢するばね部材をさらに有し、
前記発電ユニットは、前記ばね部材に蓄えられたエネルギーの一部を利用して発電する、ことを特徴とする請求項1又は2に記載のバルブ装置。
- [請求項4] 前記バルブ装置に供給される駆動ガスの外部への放出時に前記発電ユニットにより発電される方向の電流のみを取り出すための回路を有する、ことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載のバルブ装置。
- [請求項5] 前記発電機により発電した電圧を昇圧する電源回路と、
前記電源回路から供給される電力により作動する負荷と、を有することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載のバルブ装置。
- [請求項6] 前記電源回路から電力供給を受ける二次電池又はキャパシタを有することを特徴とする請求項5に記載のバルブ装置。
- [請求項7] 前記発電ユニットは、前記弁体の開閉動作に伴う衝撃を緩和する向きに力を発生させるように設けられている、請求項1ないし6のいずれかに記載のバルブ装置。
- [請求項8] 前記コイルは、可動方向からの視野において前記ばね部材の外側に配置されている、請求項3ないし7のいずれかに記載のバルブ装置。
- [請求項9] 前記可動部は、ピストン部材と、可動方向からの視野において前記

ばね部材の外側に配置され、前記ピストン部材に保持されると共に前記コイルを保持する保持部材とを有している、請求項 3 ないし 8 のいずれかに記載のバルブ装置。

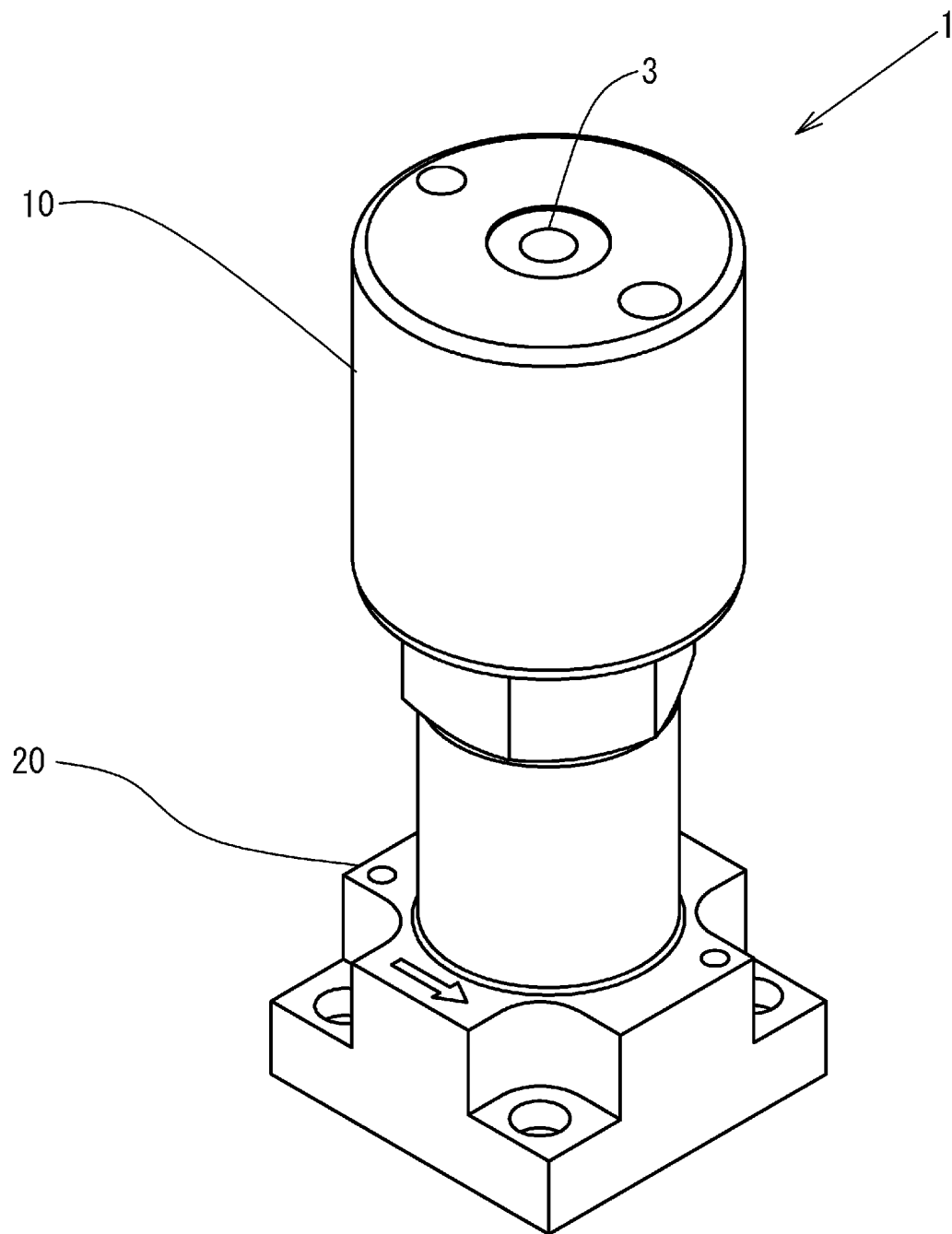
[請求項10] 前記固定部は、前記ばね部材が前記可動部と接する一端とは反対側の他端と接すると共に、可動方向からの視野において前記コイルの外側で前記永久磁石を保持している、請求項 3 ないし 9 のいずれかに記載のバルブ装置。

[請求項11] 前記永久磁石は、リング状に形成され、半径方向に着磁されている、請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載のバルブ装置。

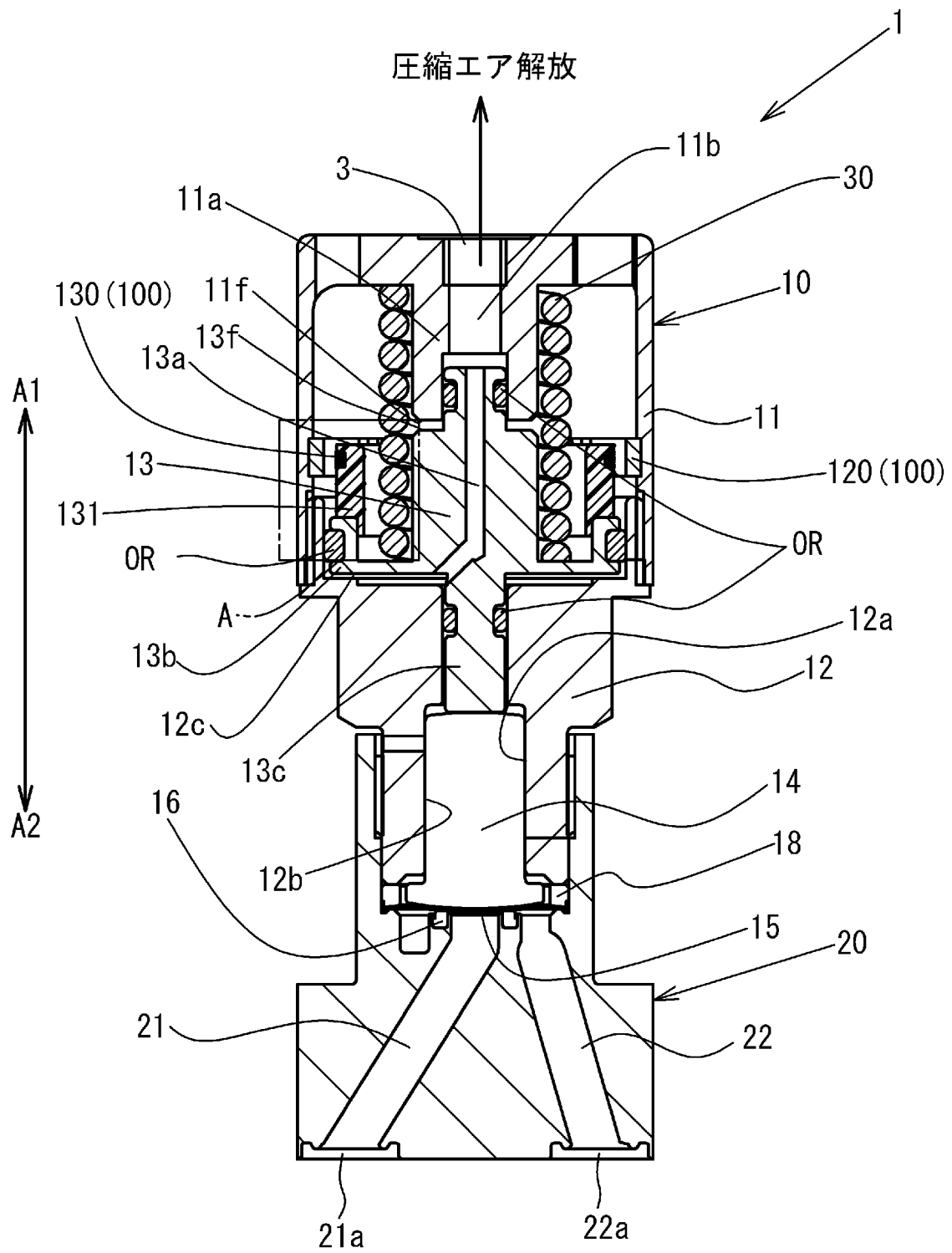
[請求項12] 前記発電ユニットにより発電された電力により動作する圧力センサ又は温度センサを有することを特徴とする請求項 1 ないし 11 のいずれかに記載のバルブ装置。

[請求項13] 前記発電ユニットにより発電された電力により動作し、前記圧力センサ又は前記温度センサで検出したデータを無線により送信する無線部を有する請求項 12 に記載のバルブ装置。

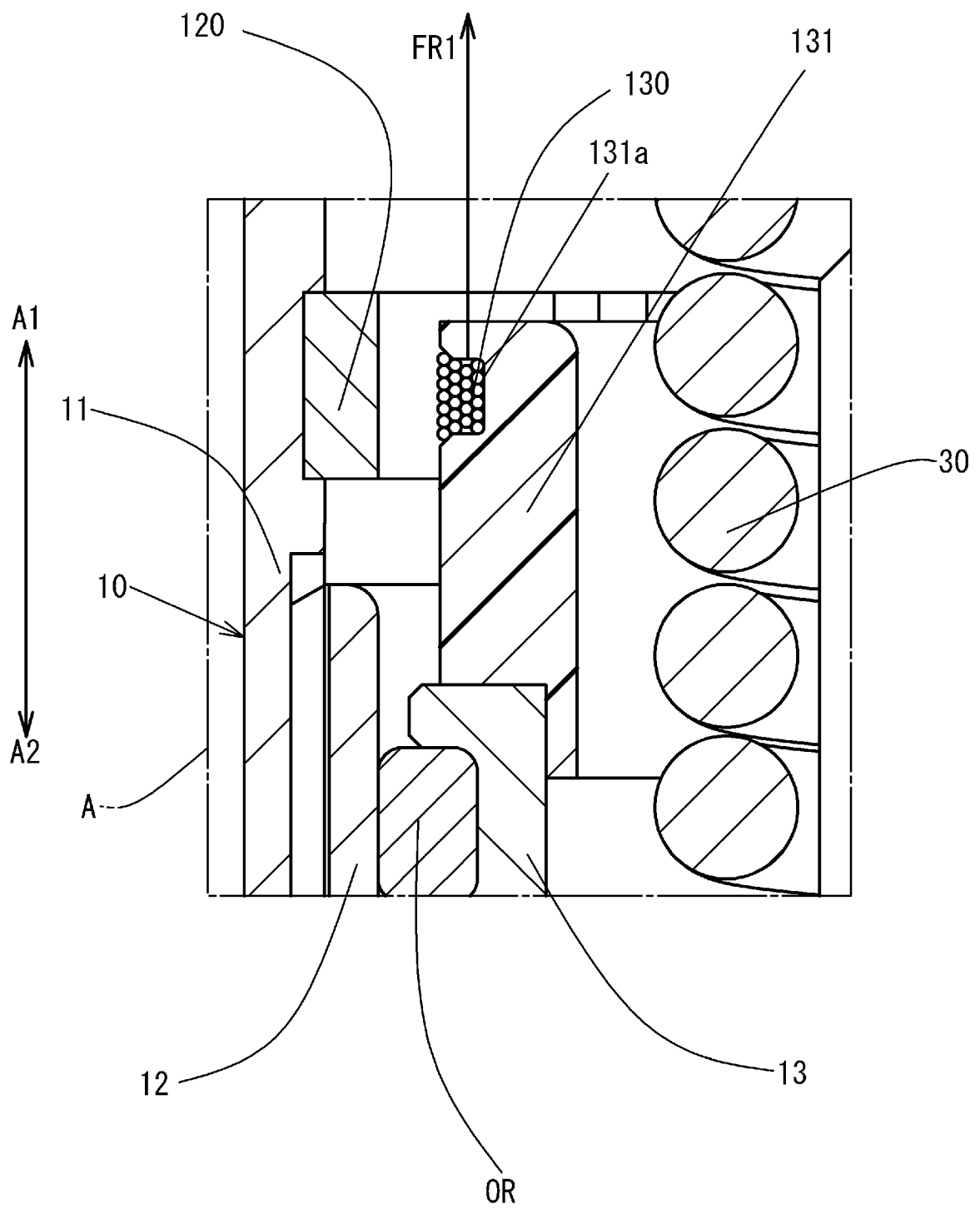
[図1]



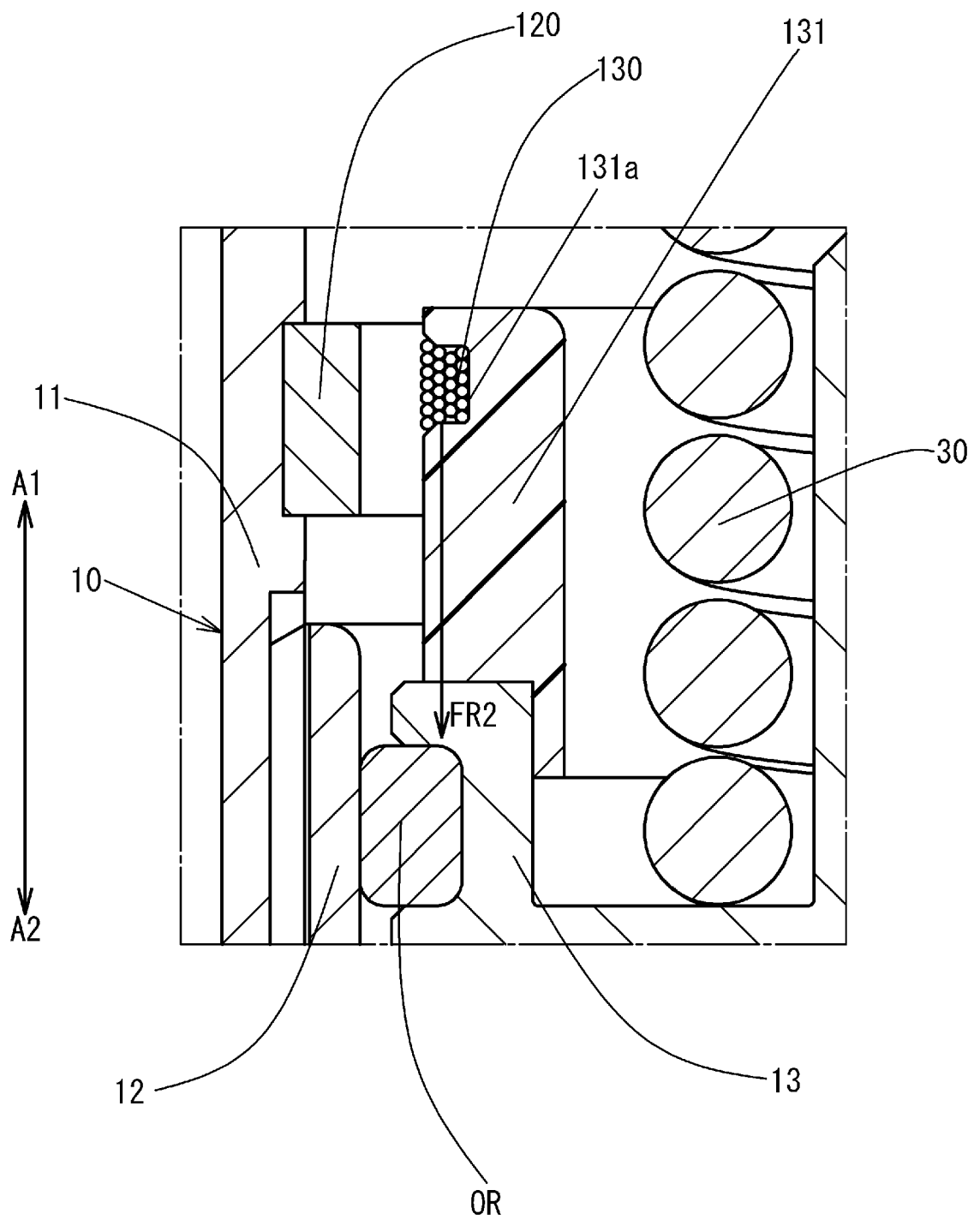
[図2A]



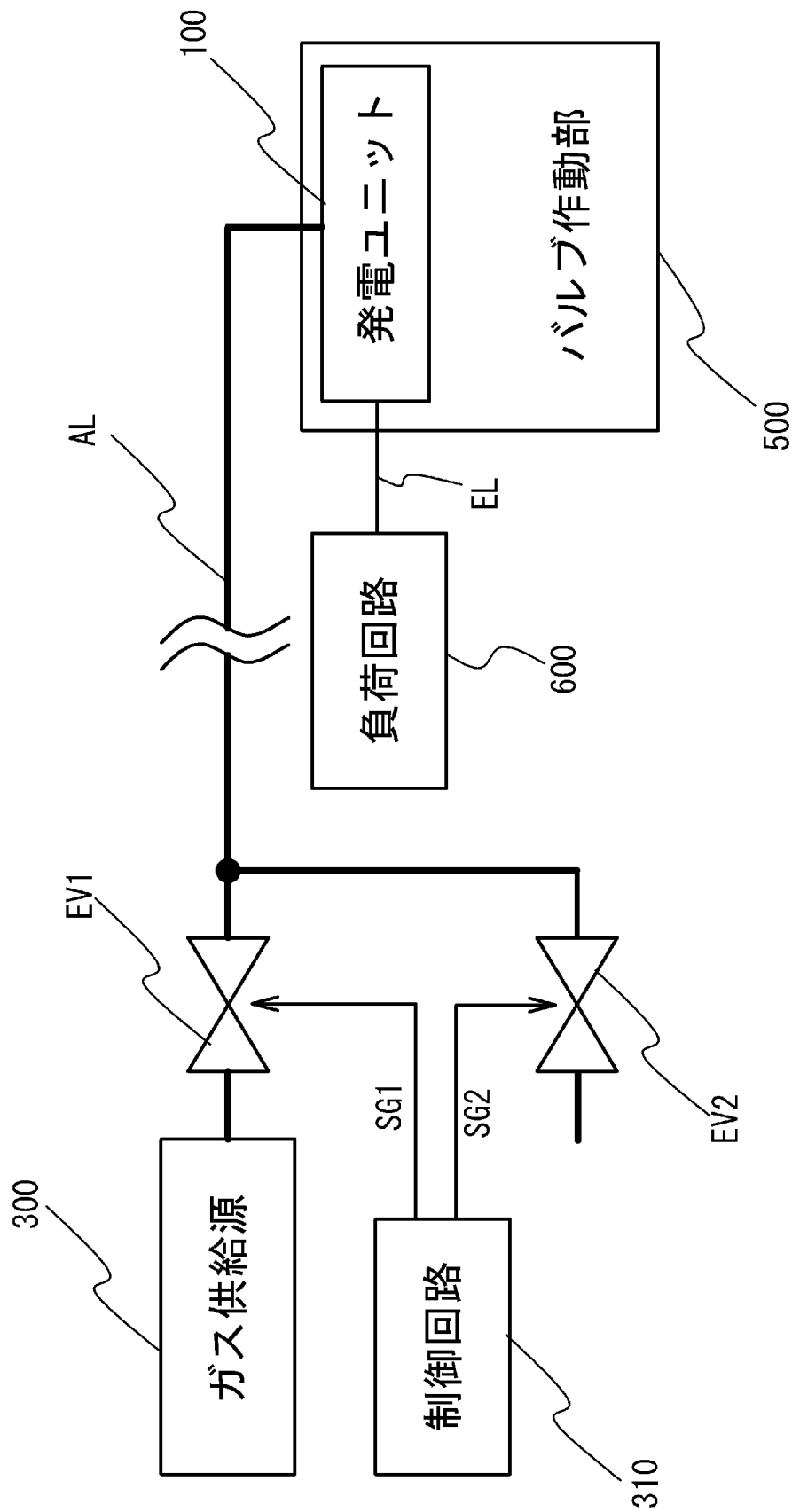
[図2B]



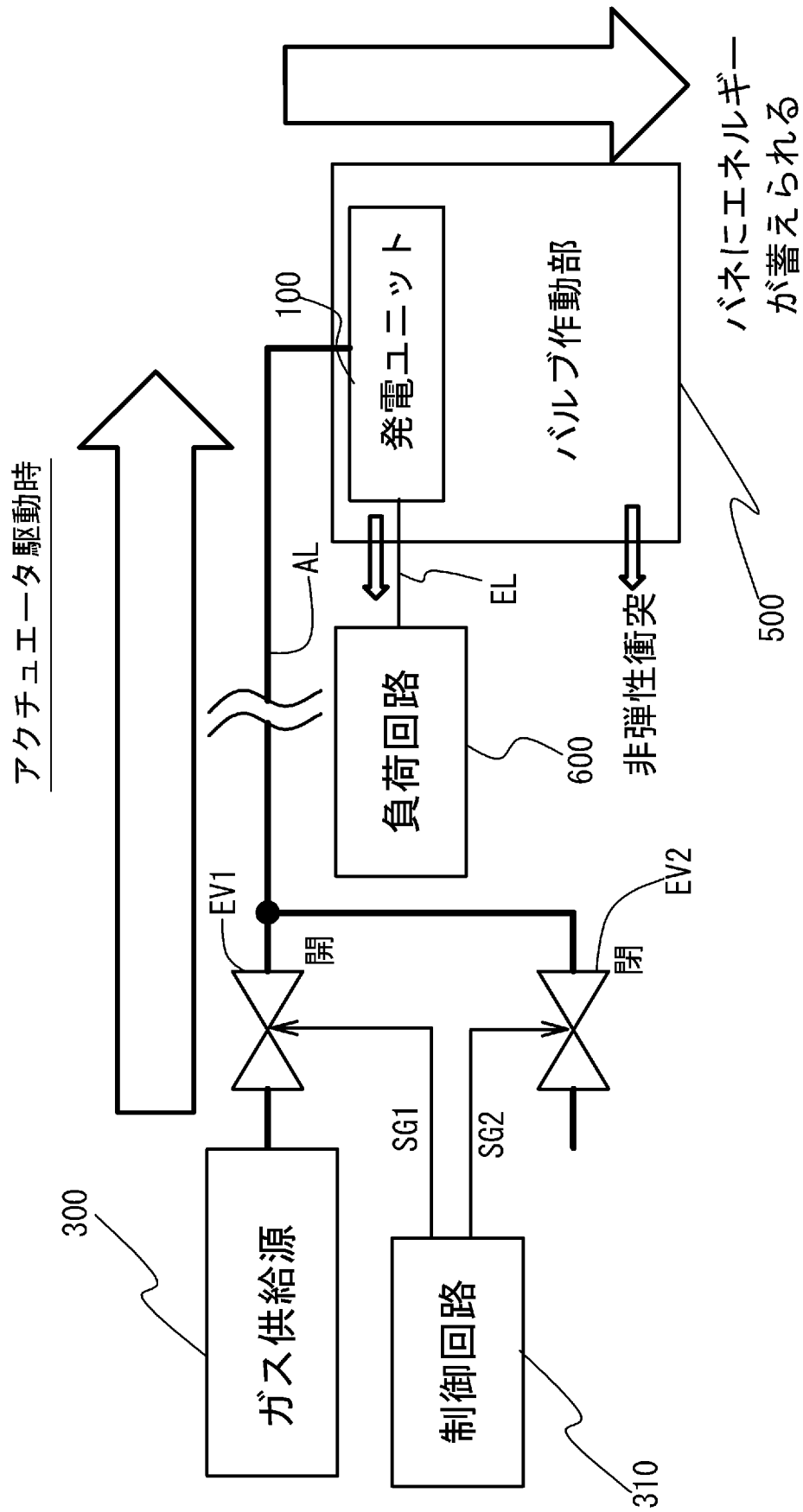
[図3B]



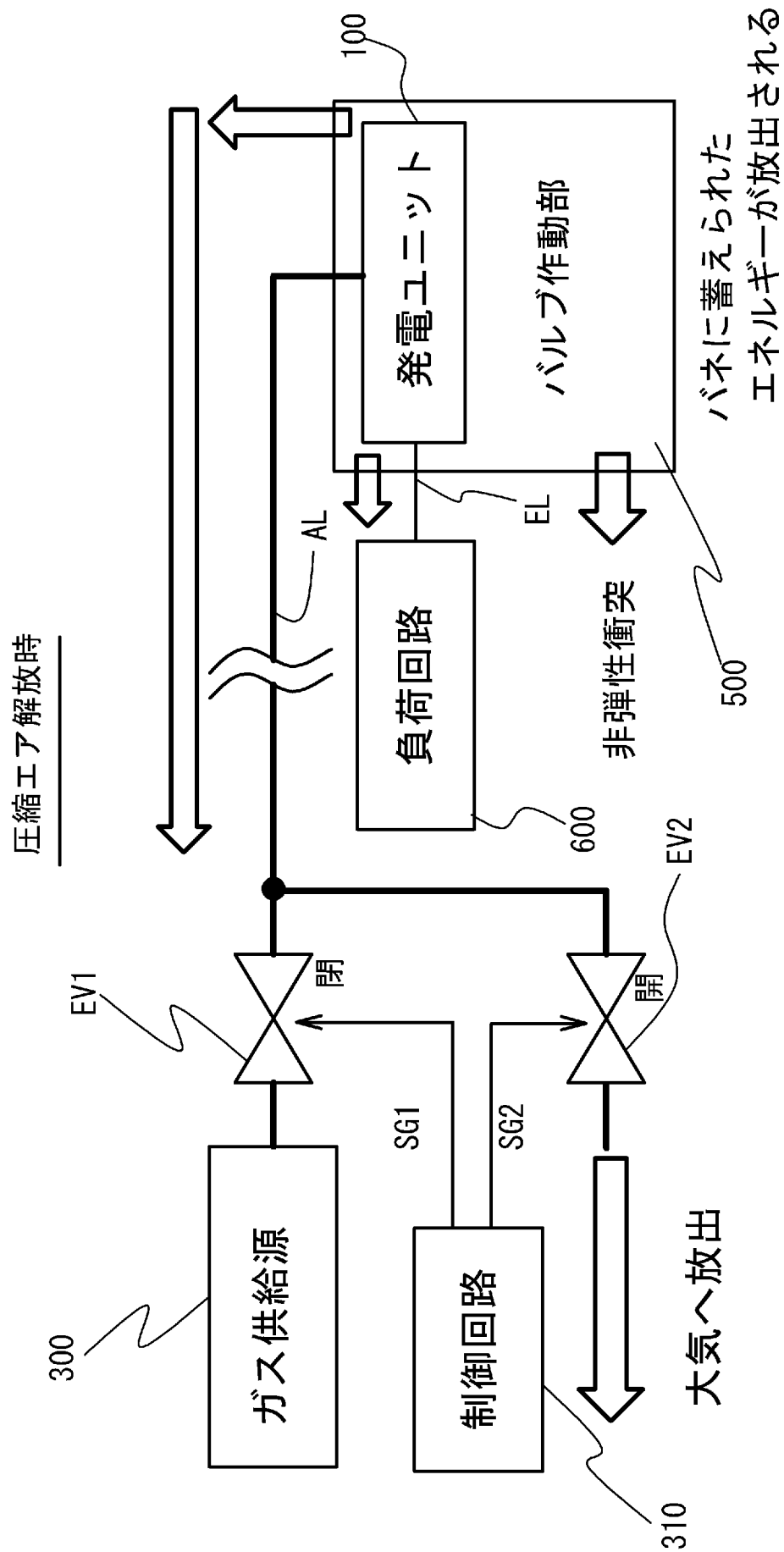
[図4A]



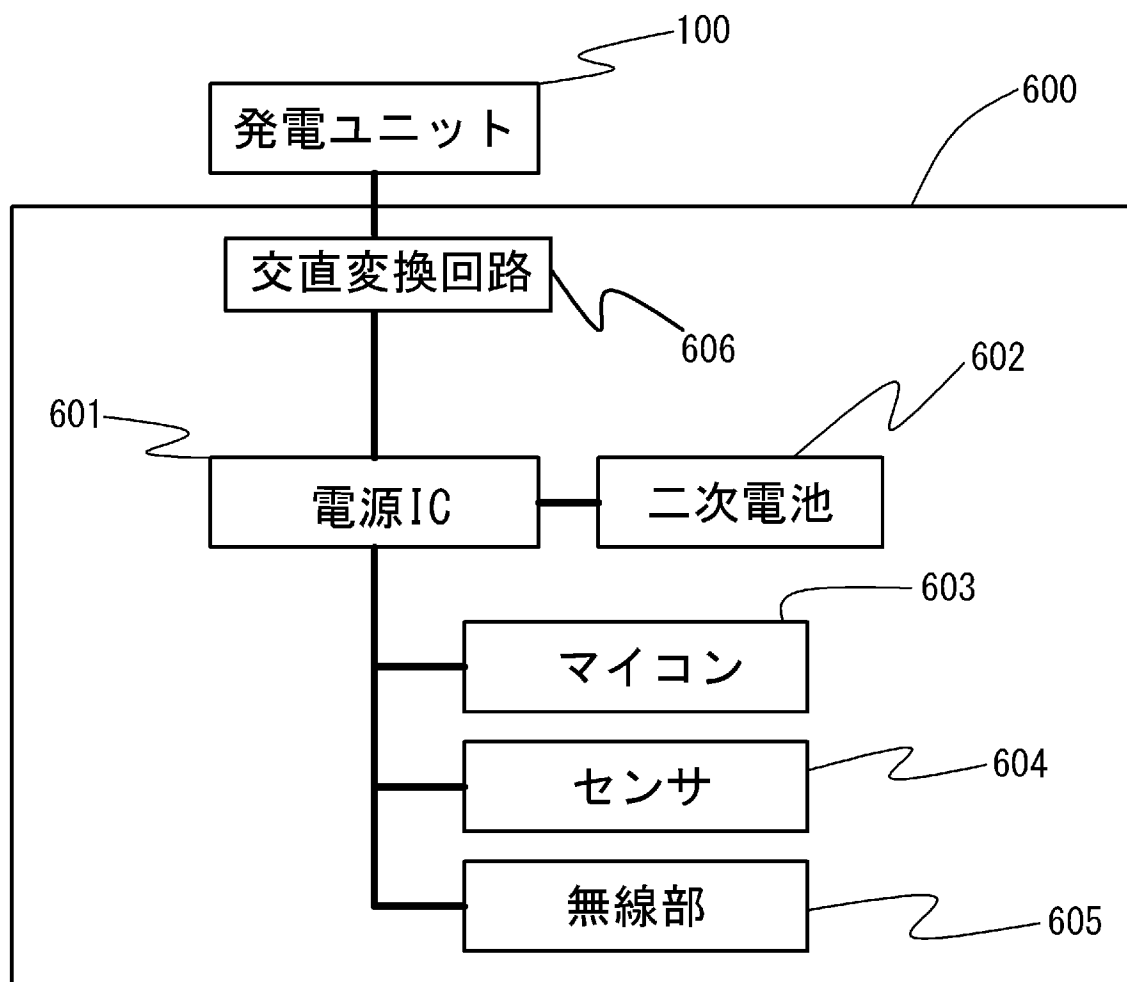
[図4B]



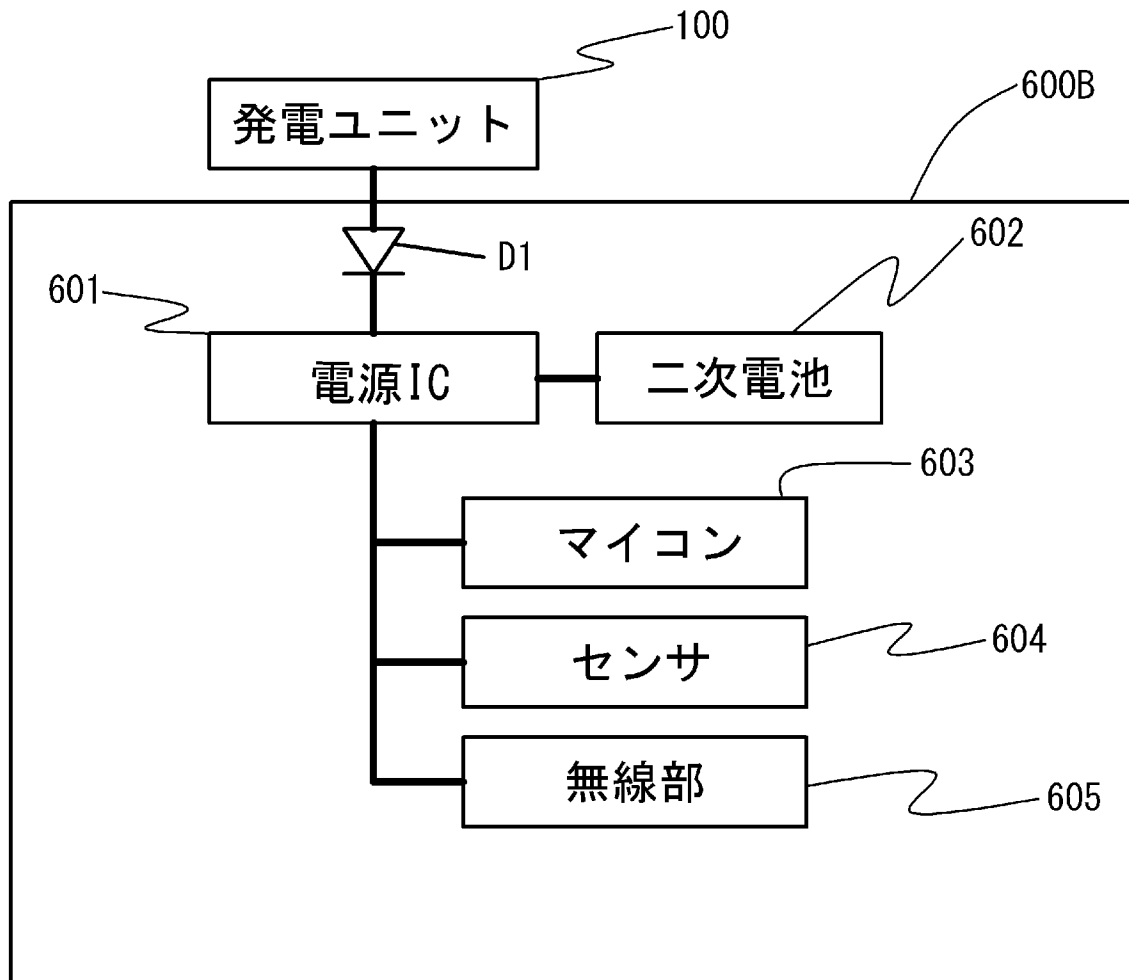
[図4C]



[図5A]



[図5B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/010438

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16K31/163 (2006.01) i, F16K1/00 (2006.01) i, F16K47/02 (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)

Int.Cl. F16K31/163, F16K1/00, F16K47/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
Y A	JP 2005-282712 A (DAINIPPON SCREEN MFG. CO., LTD.) 13 October 2005, paragraphs [0024]-[0026], fig. 2 (Family: none)	1-6, 8 7, 9-13
Y	JP 2012-31746 A (TOYOTA CENTRAL RESEARCH AND DEVELOPMENT LABORATORIES, INC.) 16 February 2012, paragraph [0021], fig. 1 (Family: none)	1-6, 8
Y	JP 2016-33345 A (ISUZU MOTORS LTD.) 10 March 2016, paragraphs [0011]-[0014] (Family: none)	5-6, 8

☐ 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

"I" 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
08 June 2018 (08.06.2018)

Date of mailing of the international search report
19 June 2018 (19.06.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16K31/163(2006.01)i, F16K1/00(2006.01)i, F16K47/02(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（IPC））

Int.Cl. F16K31/163, F16K1/00, F16K47/02

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y A	JP 2005-282712 A（大日本スクリーン製造株式会社）2005.10.13, 段落 0024-0026, 図 2 (ファミリーなし)	1-6, 8 7, 9-13
Y	JP 2012-31746 A（株式会社豊田中央研究所）2012.02.16, 段落 0021, 図 1 (ファミリーなし)	1-6, 8

☒ 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

08.06.2018

国際調査報告の発送日

19.06.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

正木 裕也

30

4859

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

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
Y	JP 2016-33345 A (いすゞ自動車株式会社) 2016. 03. 10, 段落 0011-0014 (ファミリーなし)	5-6, 8