

(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  
2012 年 3 月 15 日(15.03.2012)

(10) 国際公開番号  
WO 2012/032821 A1

- (51) 国際特許分類:  
E03C 1/05 (2006.01) H02K 7/18 (2006.01)  
H02K 5/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/063486
- (22) 国際出願日: 2011 年 6 月 13 日(13.06.2011)
- (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 2010-200707 2010 年 9 月 8 日(08.09.2010) JP  
特願 2010-200706 2010 年 9 月 8 日(08.09.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): T  
OTO 株式会社(TOTO LTD.) [JP/JP]; 〒8028601  
福岡県北九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号  
Fukuoka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 黒石 正宏  
(KUROISHI Masahiro) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北  
九州市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 T O T  
O 株式会社内 Fukuoka (JP). 小野寺 尚幸(ON-  
ODERA Naoyuki) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州  
市小倉北区中島 2 丁目 1 番 1 号 T O T O 株

式会社内 Fukuoka (JP). 佐藤 知子(SATO  
Tomoko) [JP/JP]; 〒8028601 福岡県北九州市小倉  
北区中島 2 丁目 1 番 1 号 T O T O 株式会社  
内 Fukuoka (JP).

- (74) 代理人: 辻居 幸一, 外(TSUJII Koichi et al.); 〒  
1008355 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号  
新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo  
(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, 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, IS,  
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,  
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,  
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,  
PT, RO, RS, RU, 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,  
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア  
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ

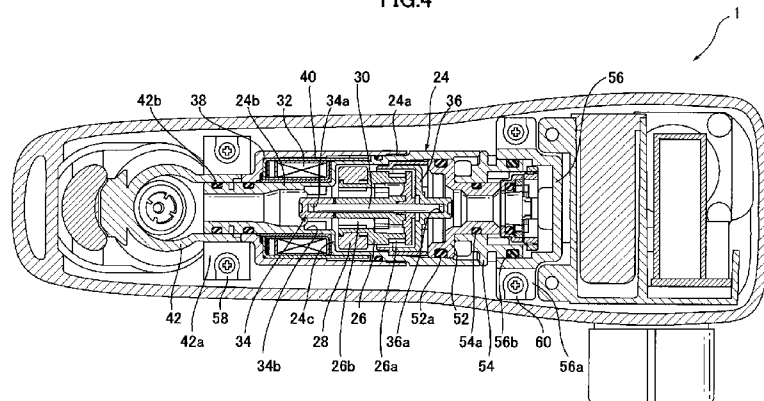
[続葉有]

(54) Title: FAUCET DEVICE

(54) 発明の名称: 水栓装置

[図4]

FIG.4



(57) Abstract: Provided is a faucet device which has a built-in small power generator and is capable of suppressing abnormal noise that is generated. The faucet device (1) of the present invention is characterized by comprising: a faucet device main body (2); an electromagnetic valve (12); a water-spout forming part (44); a power generator (14) for generating electrical power by rotating an impeller; an electromagnetic valve-side water-passage forming member (52) for guiding water to the power generator; a water spout-side water-passage forming member (42) for guiding water that has passed through the power generator to a water spout; a first elastic member (52a) for sealing between the electromagnetic valve-side water-passage forming member and the power generator and allowing relative displacement therebetween; a second elastic member (42b) for sealing between the water spout-side water-passage forming member and the power generator and allowing relative displacement therebetween; a third elastic member (60) for linking the electromagnetic valve-side water-passage forming member and the faucet device main body to allow relative displacement; and a fourth elastic member (58) for linking the water spout-side water-passage forming member and the faucet device main body to allow relative displacement.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/032821 A1



(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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

水栓装置に小型化された発電機を内蔵しながら、発生する異音を抑制することができる水栓装置を提供する。本発明は水栓装置(1)であって、水栓装置本体(2)と、電磁弁(12)と、吐水口形成部(44)と、羽根車を回転させて電力を生成する発電機(14)と、水を発電機に導く電磁弁側通水路形成部材(52)と、発電機を通過した水を吐水口に導く吐水口側通水路形成部材(42)と、電磁弁側通水路形成部材と発電機の間をシールし、それらの相対変位を許容する第1弾性部材(52a)と、吐水口側通水路形成部材と発電機の間をシールし、それらの相対変位を許容する第2弾性部材(42b)と、電磁弁側通水路形成部材と水栓装置本体を連結して相対変位を許容する第3弾性部材(60)と、吐水口側通水路形成部材と水栓装置本体を連結して相対変位を許容する第4弾性部材(58)と、を有することを特徴としている。

## 明 細 書

**発明の名称：水栓装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は水栓装置に関し、特に、内蔵された発電機の電力により電磁弁を駆動して止水、吐水を切り換える水栓装置に関する。

### 背景技術

[0002] 特開 2 0 0 8 - 2 4 8 4 7 4 号公報（特許文献 1）には、自動水栓が記載されている。この自動水栓には、発電機が水栓装置本体に内蔵され、水栓装置から吐出すべき水の流れにより電力を生成するものである。発電機によって生成された電力は、水栓装置の止水、吐水を切り換える電磁弁の駆動に使用される。

[0003] このように、発電機を内蔵し、この電力で電磁弁を開閉することが可能になると、センサーで使用者の手指を感知し、これに基づいて電磁弁を開閉して止水、吐水を切り換える自動水栓を、外部電源を使用することなく設置することが可能になる。外部電源が不要な自動水栓は、洗面所等に設置された既存の水栓装置と単純に置き換えるだけで作動するので、設置する場所の電源環境を選ぶことなく、取り付けることができるという大きな利点がある。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2 0 0 8 - 2 4 8 4 7 4 号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 発電機を水栓装置本体に内蔵する場合には、特に、水栓装置のデザイン性、スペースファクターを向上させるために、発電機を小型化することが重要になる。発電機を小型化するためには、発電機に内蔵されている発電用マグネットや発電用コイルを小型化する必要がある。小型化された発電用マグネット及び発電用コイルにより、電磁弁、センサー等を作動させる十分な電力

を生成するためには、発電用マグネットの磁束密度を高め、又は発電用コイルの巻数を多くする必要がある。

[0006] しかしながら、発電用マグネットの磁束密度等を高めると、発電機の内部で作用する電磁力が大きくなり、これが振動の発生源となる。即ち、発電用マグネットを羽根車に取り付け、羽根車と共に回転する発電用マグネットの近傍に発電用コイルを配置することにより、発電用コイルに誘導電流が流れ、電力が生成される。この際、発電用マグネットの磁束密度を高めると、発電用マグネットと発電用コイル（又は、磁気を誘導する磁極片）の間に作用する電磁力が大きくなる。この電磁力は、羽根車の回転角に伴って大きさが変動するため、この変動する電磁力により、発電機に振動が発生する。特に、発電機を小型化すると、内蔵されている羽根車も小型化し、軽量になるので、羽根車が振動しやすくなる。

[0007] 特開 2008-248474 号公報に記載されている自動水栓においては、内蔵されている発電機が、ネジ（特開 2008-248474 号公報、図 1（b）の符号 22、42）により本体に直接固定されているので、発電機の振動が本体に伝達され、さらに、この振動が自動水栓の設置面を振動させて異音が発生させやすいという問題がある。特に、発電機を小型化した場合には、発電機から発生する加振力が大きくなるため、大きな異音が発生しやすいという問題がある。

[0008] 従って、本発明は、水栓装置に小型化された発電機を内蔵しながら、発生する異音を抑制することができる水栓装置を提供することを目的としている。

### 課題を解決するための手段

[0009] 上述した課題を解決するために、本発明は、内蔵された発電機の電力により電磁弁を駆動して止水、吐水を切り換える水栓装置であって、水栓装置本体と、この水栓装置本体の内部に配置され、止水、吐水を切り換える電磁弁と、この電磁弁を通過した水を吐出させる吐水口が形成された吐水口形成部と、羽根車、発電用マグネット、及び発電用コイルを備え、電磁弁を通過し

た水の流れにより羽根車を回転させて電磁弁を駆動する電力を生成する羽根車式の発電機と、電磁弁を通過した水を、発電機に導く電磁弁側通水路形成部材と、発電機を通過した水を、吐水口の方に導く吐水口側通水路形成部材と、電磁弁側通水路形成部材と発電機の水密性を確保すると共に、電磁弁側通水路形成部材と発電機の相対変位を許容する第1弾性部材と、吐水口側通水路形成部材と発電機の水密性を確保すると共に、吐水口側通水路形成部材と発電機の相対変位を許容する第2弾性部材と、電磁弁側通水路形成部材を水栓装置本体に連結すると共に、電磁弁側通水路形成部材と水栓装置本体の相対変位を許容する第3弾性部材と、吐水口側通水路形成部材を水栓装置本体に連結すると共に、吐水口側通水路形成部材と水栓装置本体の相対変位を許容する第4弾性部材と、を有することを特徴としている。

[0010] このように構成された本発明においては、電磁弁を通過した水は、電磁弁側通水路形成部材を通して発電機に流入する。発電機は、電磁弁を通過した水の流れにより羽根車を回転させて電磁弁を駆動する電力を生成する。発電機から流出した水は、吐水口側通水路形成部材により吐水口に導かれ、吐水口から吐出される。発電機の電磁弁側は、第1弾性部材を介して電磁弁側通水路形成部材に接続され、電磁弁側通水路形成部材は、第3弾性部材を介して水栓装置本体に連結される。一方、発電機の吐水口側は、第2弾性部材を介して吐水口側通水路形成部材に接続され、吐水口側通水路形成部材は、第4弾性部材を介して水栓装置本体に連結される。

[0011] このように構成された本発明によれば、発電機の電磁弁側は、第1弾性部材、第3弾性部材を介して水栓装置本体に連結され、発電機の吐水口側は、第2弾性部材、第4弾性部材を介して水栓装置本体に連結されるので、水栓装置本体に伝わる振動を十分に抑制し、発生する異音を抑制することができる。なお、特開2008-248474号公報記載の発明においても、発電機とこれに連結される配管の間にはOリング等のシール材が配置されているが、このシール材では、発電機の十分な振動ストロークを確保することができず、伝達される振動を十分に抑制することができない。また、発電機と配

管の間のシール材で大きな振動ストロークを確保しようとする、発電機の振動によりシール不良が発生して水漏れの原因となると共に、シール材の耐久性が低下するという問題がある。本発明の水栓装置によれば、発電機と、これに接続する部材の間に配置されている第1、第2弾性部材と、接続された部材と水栓装置本体の間に配置されている第3、第4弾性部材の2段階で振動の伝達を抑制している。これにより、水密性を確保するための第1、第2弾性部材を振動の抑制に利用しながら、十分に振動の伝達を抑制することができる。また、振動ストロークの確保を2段階で行っているため、水密性の低下や、弾性部材の耐久性の悪化を回避することができる。

[0012] 本発明において、好ましくは、第3弾性部材及び第4弾性部材は、水平方向の加振力により、鉛直方向成分をもつ振動が励起されるように構成されている。

このように構成された本発明によれば、第3、第4弾性部材が水平方向の加振力により鉛直方向成分をもつ振動を励起するので、発電機は鉛直方向に大きく振動され、水平方向の振動は小さくなる。このため、発電機の振動により水栓装置から吐出される水流が振動されたとしても、その振動は主に、吐水の流れる方向と同じ鉛直方向の振動であるため、水平方向に振動される場合に比べ使用者に認識されにくい。これにより、発電機の振動伝達を十分に抑制しながら、使用者に認識される水流の乱れを少なくすることができ、水栓装置の品位を向上させることができる。

[0013] 本発明において、好ましくは、羽根車の羽根車回転軸は、ほぼ水平方向に配置されると共に、第3弾性部材と第4弾性部材は、第3弾性部材と第4弾性部材を結ぶ直線がほぼ水平方向に向けられるように配置されている。

このように構成された本発明によれば、第3弾性部材と第4弾性部材を結ぶ直線がほぼ水平方向に向けられているので、発電機の鉛直方向の振動成分をさらに増加させることができ、使用者に認識される水流の乱れをより少なくすることができる。

[0014] 本発明において、好ましくは、第1弾性部材、第2弾性部材、第3弾性部

材、及び第4弾性部材は、発電機の振動が、吐水口に近い側よりも電磁弁に近い側が大きくなるように、発電機を支持する。

このように構成された本発明によれば、吐水口に近い側よりも電磁弁に近い側の発電機の振動が大きくなるので、吐水される水流の乱れを少なくすることができる。また、水栓装置本体の先端部に近く剛性を確保しにくい吐水口側の振動が小さくなるので、水栓装置本体の振動をより抑制することができる。

[0015] 本発明において、好ましくは、羽根車は、第3弾性部材と第4弾性部材の間の、第3弾性部材に近い側に配置されている。

このように構成された本発明によれば、羽根車が第3弾性部材に近い側に配置されているので、発電時の電磁力が作用して振動源となる羽根車が、水栓装置本体の先端部を強く加振することがなく、水栓装置本体の振動をより抑制することができる。

[0016] 本発明において、好ましくは、羽根車、発電用マグネット、及び発電用コイルは、羽根車の羽根車回転軸に沿って並んで配置されている。

このように構成された本発明によれば、例えば、羽根車の羽根よりも半径方向外側に発電用マグネットが配置される従来の発電機に比べ、発電機の回転部分の慣性モーメントを小さくすることができる。これにより、発電機の発電効率を向上させることができ、所要電力を得るために必要な発電用マグネットの磁束密度小さくすることができ、振動の発生を抑制することができる。

[0017] 本発明において、好ましくは、羽根車、発電用マグネット、及び発電用コイルは、吐水口に近い側から、発電用コイル、発電用マグネット、羽根車の順に配置されている。

このように構成された本発明によれば、振動の発生源となる羽根車を吐水口から離れた位置に配置しているので、水栓装置本体の先端部を強く加振することがなく、水栓装置本体の振動をより抑制することができる。

[0018] 本発明において、好ましくは、発電機は、さらに、発電用マグネットの磁

気を発電用コイルに導く磁極片を備え、この磁極片は、発電用コイルから発電用マグネットの周囲に延びている。

このように構成された本発明によれば、発電用マグネットの磁気が磁極片により発電用コイルに導かれるので、発電用マグネットと発電用コイルの配置の自由度を高くすることができ、振動源をさらに吐水口から離れた位置に配置することが可能になる。

[0019] 本発明において、好ましくは、水栓装置本体は、金属製であり、設置面に固定される本体基端部と、この本体基端部と一体に形成され且つ本体基端部からほぼ水平方向に延び、上方に開放部が形成されている本体水平部と、この本体水平部の開放部を覆うように、本体水平部に着脱可能に取り付けられた本体蓋部と、を備え、発電機、電磁弁側通水路形成部材、及び吐水口側通水路形成部材は、本体水平部内に配置され、第3弾性部材は、本体水平部の開放部を介して、電磁弁側通水路形成部材を本体水平部に着脱可能に連結し、第4弾性部材は、本体水平部の開放部を介して、吐水口側通水路形成部材を本体水平部に着脱可能に連結する。

[0020] このように構成された本発明においては、水栓装置本体は、設置面に固定される本体基端部、及びこの本体基端部からほぼ水平方向に延びる本体水平部を有し、金属製で一体に形成されている。本体水平部は、上方に開放部が形成されており、この開放部は、着脱可能に取り付けられた本体蓋部によって覆われている。第3弾性部材及び第4弾性部材は、開放部を介して本体水平部に着脱可能に連結される。

[0021] このように構成された本発明によれば、水栓装置本体の本体基端部と本体水平部が金属製で一体に形成されているので、剛性が高く、発電機の振動により振動されにくく、異音の発生を抑制することができる。また、本体水平部には、上方に開放部が形成されているので、発電機、吐水口側通水路形成部材、電磁弁側通水路形成部材、及び第1乃至第4弾性部材を組み立ててユニット化したものを、開放部から挿入して取り付けることができるので、組み立てを容易にすることができる。このような、水栓装置本体の構造により

、異音の抑制と組み立て性の向上を両立している。

[0022] 本発明において、好ましくは、第1弾性部材、第2弾性部材、第3弾性部材、及び第4弾性部材は、発電機の振動が、吐水口に近い側よりも電磁弁に近い側が大きくなるように、発電機を支持する。

このように構成された本発明によれば、吐水口に近い側よりも電磁弁に近い側の発電機の振動が大きくなるので、吐水される水流の乱れを少なくすることができる。また、水栓装置本体の先端部に近く剛性を確保しにくい吐水口側の振動が小さくなるので、水栓装置本体の振動をより抑制することができる。

[0023] 本発明において、好ましくは、羽根車は、第3弾性部材と第4弾性部材の間の、第3弾性部材に近い側に配置されている。

このように構成された本発明によれば、羽根車が第3弾性部材に近い側に配置されているので、発電時の電磁力が作用して振動源となる羽根車が、水栓装置本体の先端部を強く加振することがなく、水栓装置本体の振動をより抑制することができる。

[0024] 本発明において、好ましくは、さらに、設置面と本体基端部の間に配置され、水栓装置本体から設置面に伝達される振動を抑制する弾性マウント部材を有する。

このように構成された本発明によれば、設置面と本体基端部の間に弾性マウント部材が配置されているので、発電機から水栓装置本体に伝達された振動が、設置面に伝わるのを抑制することができ、これにより、設置面から発生する異音を抑制することができる。

[0025] 本発明において、好ましくは、さらに、設置面の裏側に配置され、本体基端部との間に設置面を挟むことによって水栓装置本体を設置面に固定する締結部材と、この締結部材と設置面の裏側の間に配置され、設置面に伝達される振動を抑制する背面弾性マウント部材を有する。

[0026] このように構成された本発明によれば、締結部材と設置面の裏側の間に背面弾性マウント部材が配置されているので、水栓装置本体から締結部材を介

して設置面に伝達される振動を抑制することができ、これにより、設置面から発生する異音をさらに抑制することができる。

## 発明の効果

[0027] 本発明の水栓装置によれば、小型化された発電機を内蔵しながら、発生する異音を抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

[0028] [図1]本発明の実施形態による水栓装置全体を示す斜視図である。

[図2]本発明の実施形態による水栓装置の内部構造を概略的に示すブロック図である。

[図3]本発明の実施形態による水栓装置の側面断面図である。

[図4]図3のIV－IVに沿う平面断面図である。

[図5]本発明の実施形態による水栓装置に内蔵された発電機の分解斜視図である。

[図6]本発明の実施形態による水栓装置に内蔵された発電機を拡大して示す断面図である。

[図7]本発明の実施形態による水栓装置に内蔵された発電機に内蔵されている羽根車及びそれに関連する部品を示した斜視図である。

[図8]本発明の実施形態による水栓装置に内蔵された発電機に内蔵されている羽根車及びそれに関連する部品を示した分解斜視図である。

[図9]本発明の実施形態による水栓装置に内蔵された発電機に内蔵されている羽根車の（a）斜視図及び（b）断面図である。

[図10]本発明の実施形態による水栓装置に内蔵された発電機を水栓装置本体に対して支持するゴムブッシュの断面図である。

[図11]本発明の実施形態による水栓装置の吐水口付近を拡大して示す断面図である。

[図12]水栓装置本体の本体水平部から、本体蓋部を取り外した状態を示す斜視図である。

[図13]本発明の実施形態による水栓装置を設置面への取り付けた状態を示す

断面である。

[図14]発電機、吐水口側通水路形成部材、第1電磁弁側通水路形成部材、第2電磁弁側通水路形成部材の変位を模式的に示す図である。

[図15]空気溜チャンバに滞留する空気の様子を示す図である。

[図16]空気溜チャンバに滞留する空気が排出される経路を模式的に示す図である。

[図17]本発明の実施形態の変形例における、大径部の下流側端部のコーナ一部を示す図である。

[図18]本発明の実施形態の変形例における、羽根車を示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0029] 次に、添付図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を説明する。

図1は、本発明の実施形態による水栓装置全体を示す斜視図である。

図1に示すように、本実施形態の水栓装置1は、水栓装置本体2と、水栓装置本体2の本体基端部2aに設けられた温度調節用ツマミ4と、水栓装置本体2の本体水平部2bの先端部に設けられた吐水口6と、本体水平部2bの先端に設けられた人感センサー8と、を有する。

[0030] 本実施形態の水栓装置1は、その本体基端部2aが洗面台の上端面等の設置面9に固定され、使用者が吐水口6の下方に手指をかざすと、人感センサー8がこれを検知し、内蔵された電磁弁が自動的に開放されて吐水口6から吐水されるように構成されている。また、人感センサー8が手指を検出なくなると、自動的に電磁弁が閉鎖されて止水状態となる。さらに、温度調節用ツマミ4を調節することにより、吐出される湯水の温度が調節できるように構成されている。

[0031] 次に、図1乃至図16を参照して、本発明の実施形態による水栓装置1の構成を説明する。

図2は、本実施形態の水栓装置1の内部構造を概略的に示すブロック図である。図3は、水栓装置1の側面断面図である。図4は、図3のIV-IVに沿う平面断面図である。図5は、水栓装置1に内蔵された発電機の分解斜視図

である。図6は、内蔵されている発電機を拡大して示す断面図である。図7は発電機に内蔵されている羽根車及びそれに関連する部品を示した斜視図であり、図8はその分解斜視図である。図9は、発電機に内蔵されている羽根車の(a)斜視図及び(b)断面図である。図10は、発電機を水栓装置本体に対して支持するゴムブッシュの断面図である。図11は、水栓装置1の吐水口付近を拡大して示す断面図である。

[0032] 図1に示すように、水栓装置本体2は金属製であり、設置面9に固定される本体基端部2aと、この本体基端部2aと一体に形成され、その上端からほぼ水平に延びる本体水平部2bと、を有する。本体基端部2aは、概ね正方形断面の箱形であり、設置面9からほぼ鉛直方向に延びるように固定される。本体水平部2bは、上方が開放された箱形であり、本体基端部2aの上端からほぼ水平方向に延び、先端部には吐水口6が設けられている。また、本体水平部2b上方の開放部2d(図12)には、本体蓋部2eが着脱可能に取り付けられ、覆われている。

[0033] 図2に示すように、水栓装置本体2には、温度調節バルブ10と、電磁弁12と、羽根車式の発電機14と、コントローラ16が内蔵されている。なお、温度調節バルブ10の上流側にフィルタ(図示せず)を設けることができる。また、電磁弁12と発電機14の間に、定流量弁(図示せず)を設けることができる。

[0034] 温度調節バルブ10は、水栓装置本体2の本体基端部2aに内蔵され、湯供給管18a及び水供給管18bが接続されている。温度調節バルブ10は、各供給管から夫々供給された湯及び水を、温度調節用ツマミ4の設定に基づいて混合し、適温の湯水に調節して流出させるように構成されている。この温度調節バルブ10は一般的なものであるため、詳細な構成の説明は省略する。

[0035] 電磁弁12は、水栓装置本体2の本体基端部2aに内蔵され、温度調節バルブ10により混合された湯水が流入するように、温度調節バルブ10の下流側に接続されている。また、電磁弁12は、コントローラ16から送られ

る制御信号に基づいて開閉されるように構成されている。この電磁弁 12 は一般的なものであるため、詳細な構成の説明は省略する。

[0036] 発電機 14 は、水栓装置本体 2 の本体水平部 2b に、概ね水平方向に向けて配置されている。発電機 14 は、電磁弁 12 を通過した湯水が電磁弁側配管 20 を通って流入し、発電機 14 を通過した湯水は吐水口側配管 22 を通って吐水口 6 から吐出されるように接続されている。発電機 14 により生成された電力は、電磁弁 12、コントローラ 16、人感センサー 8 等を作動させるために使用される。発電機 14 の内部構造は後述する。

[0037] コントローラ 16 は、人感センサー 8 から入力された検出信号に基づいて、電磁弁 12 を開閉する制御信号を発生するように構成されている。具体的には、コントローラ 16 は、マイクロプロセッサ、メモリ、及びこれらを作動させるプログラム等（図示せず）により構成されている。

[0038] 図 3 乃至 9 に示すように、発電機 14 は、発電機通水路形成部材 24 と、この発電機通水路形成部材 24 の内部に配置された羽根車 26 と、この羽根車 26 に取り付けられた発電用マグネット 28 と、羽根車 26 を回転可能に支持する羽根車回転軸 30 と、発電機通水路形成部材 24 の外側に配置された発電用コイル 32 と、を有する。また、図 3 及び図 4 に示すように、発電用コイル 32、発電用マグネット 28、及び羽根車 26 の羽根 26a は、吐水口 6 に近い側から羽根車回転軸 30 に沿って、この順序で並んで配置されている。

[0039] 図 6 に示すように、発電機通水路形成部材 24 は、内部に概ね円筒形の通水路を形成する拡径部である大径部 24a と、大径部 24a よりも細い概ね円筒形の通水路を形成する小径部 24b と、大径部 24a と小径部 24b を接続する変形許容部である段部 24c と、を有する。これらの大径部 24a 及び小径部 24b は、それらの内部に発電機通水路を構成する。また、大径部 24a と段部 24c が接合するコーナ一部 24e は、大径部 24a と段部 24c が滑らかに連なるように、R が付けられ、即ち、円弧状の断面をもつように形成されている。大径部 24a と、大径部 24a の下流側端部の段部

24 c が滑らかに連なることにより、大径部 24 a に滞留していた気泡は、円滑に大径部 24 a から下流の小径部 24 b へ排出される。本実施形態において、コーナー部 24 e は、気泡の排出を促進する排出促進手段として機能する。

[0040] 大径部 24 a の内部には、羽根車 26 が回転可能に配置されている。羽根車 26 は、その羽根車回転軸 30 が大径部 24 a の中心軸線と一致するように配置されており、発電機通水路内に湯水が流れると羽根車回転軸 30 を中心に回転されるように構成されている。また、図 3 及び図 4 に示すように、発電機通水路形成部材 24 は、その中心軸線が概ね水平方向に向くように配置されている。このため、水栓装置 1 の止水時において吐水口 6 から外気が侵入した場合には、外気は、大径部 24 a 内側上部の空気溜チャンバ 24 d に集まる。即ち、空気溜チャンバ 24 d は、水栓装置本体 2 内の通水路において最も上方に位置する空間であり、侵入した空気は通水路内で浮き上がり、空気溜チャンバ 24 d に集まるようになっている。

[0041] 小径部 24 b は、大径部 24 a よりも直径が小さい管であり、その中心軸線が大径部 24 a の中心軸線と一致するように形成されている。また、小径部 24 b の上流端には、羽根車回転軸 30 の下流端側を支持する軸受部 34 が配置されている。即ち、軸受部 34 は、段部 24 c に隣接して配置されている。

[0042] 段部 24 c は、中心軸線に対して直交する方向の壁面によって、大径部 24 a と小径部 24 b を接続するように形成されている。本実施形態においては、この段部 24 c は肉厚が薄く形成されており、発電機通水路形成部材 24 に力が作用した場合には、主に段部 24 c が変形されるように構成されている。

[0043] 軸受部 34 は、小径部 24 b の内側にはめ込まれる概ね円柱形の部材であり、その中心軸線上には、羽根車回転軸 30 を受け入れる軸受穴 34 a が設けられ、その周囲には、湯水を通過させる貫通孔 34 b が複数設けられている。上記のように、軸受部 34 は段部 24 c に隣接して配置されており、こ

れにより段部 24 c の変形量を制限するように作用する。

[0044] 一方、図 6 乃至 9 に示すように、羽根車回転軸 30 の上流端側は、ノズルケース 36 の中央に設けられた軸受穴 36 a によって回転可能に支持されている。ノズルケース 36 は、円形の浅いカップ形の板であり、その中心に軸受穴 36 a が設けられている。ノズルケース 36 は、大径部 24 a の内部に、通水路の中央部を塞ぐように配置された概ねカップ形の部材である。上流側から大径部 24 a に流入した湯水はノズルケース 36 によって大径部 24 a の周辺部に誘導され、ノズルケース 36 の外周部と大径部 24 a の内壁面との間の隙間を下流側に流れる。次いで、湯水は、ノズルケース 36 の側面に設けられた噴射口 36 b から大径部 24 a の中央に向かって流れ、羽根車 26 を回転させる。即ち、噴射口 36 b は、大径部 24 a の周辺部から羽根車 26 に向けて水を噴射する。

また、金属製の羽根車回転軸 30 が羽根車 26 を貫通してノズルケース 36 から軸受部 34 まで、段部 24 c を横断するように延びている。このため、段部 24 c の変形量が、羽根車回転軸 30 により制限される。

[0045] 図 6 乃至図 8 に示すように、羽根車 26 は、概ね円筒形の部材であり、その中心軸線に沿って羽根車回転軸 30 が取り付けられている。羽根車 26 の上流端側には、羽根 26 a が設けられており、ノズルケース 36 の周縁から中央に向かう湯水の流れによって羽根車 26 が回転されるようになっている。また、羽根車 26 の内部には、軸線方向に貫通した羽根車通水路 26 b が設けられており、周縁から中央に集まった湯水が、この羽根車通水路 26 b を通って小径部 24 b に流入するようになっている。

[0046] さらに、羽根車 26 の外周は、その下流側が縮径されており、この縮径部分に円環状の発電用マグネット 28 が取り付けられている。従って、発電用マグネット 28 を、羽根車回転軸 30 の方向に投影すると、この投影は、羽根車 26 の羽根 26 a の一部に重なる。即ち、発電用マグネット 28 と羽根車 26 の羽根 26 a は、羽根車回転軸 30 の方向に投影において一部が重なっている。

[0047] 図9に示すように、噴射口36bは、ノズルケース36の側面に、円周方向に等間隔に3つ設けられている。即ち、各噴射口36bは、羽根車回転軸30を中心とする円の円周方向に等間隔に形成されている。湯水は、噴射口36bから、羽根車26の外側円周のほぼ接線方向に噴射され、羽根車回転軸30に直交する方向に羽根車26の羽根26aに当たって羽根車26を回転させる。羽根26aに当たった湯水は、羽根車26の中心に向かって流れた後、羽根車26中央の羽根車通水路26bに流入し、羽根車通水路26b内を水平方向に流れる。

[0048] 発電用マグネット28は、概ね円環状に構成されており、その円周に沿ってN極とS極が交互に形成されている。

発電用コイル32は、円環状に形成されており、発電機通水路形成部材24の小径部24bを取り囲むように配置されている。また、発電用コイル32の上流側の端部は発電機通水路形成部材24の段部24cに当接されている。発電用コイル32が段部24cに当接されていることにより、発電機14が振動された場合における段部24c（変形許容部）の変形量が制限される。発電用コイル32と発電用マグネット28は、発電機通水路形成部材24の軸線方向に並んで配置されており、発電用マグネット28が羽根車26と共に回転されると、発電用コイル32に起電力が発生する。このように、発電機14には上流側から順に羽根車26、発電用マグネット28、発電用コイル32が配置されている。

[0049] さらに、図5に示すように、発電機14は、防水カバー38と、磁極片40を有する。

防水カバー38は、発電機通水路形成部材24の一部を覆うように取り付けられる概ね円筒状の部材である。防水カバー38は、小径部24bの上流側の部分から大径部24aの下流側の部分まで延びて、これらの一部を覆うように配置される。また、発電用コイル32及び磁極片40は、発電機通水路形成部材24の外面と防水カバー38の内面の間の空間に収容され、発電機14が振動された際の磁極片40の位置ずれが防止される。また、防水カ

バー 38 は、発電用コイル 32 が防水カバー 38 と発電機通水路形成部材 24 の段部 24 c との間に挟まれて固定されるように寸法決めされている。防水カバー 38 と大径部 24 a 間、及び防水カバー 38 と小径部 24 b の間には夫々 O リングが配置されており、防水カバー 38 の内部に湯水が侵入しないようになっている。また、防水カバー 38 は、小径部 24 b から大径部 24 a まで、段部 24 c を横断するように配置されているので、発電機 14 が振動された際の段部 24 c の変形量を制限する。

[0050] 磁極片 40 は、磁性材の薄板で構成されており、発電用コイル 32 の内周側及び外周側を取り囲むように形成されている。また、磁極片 40 は、発電用コイル 32 から大径部 24 a を取り囲むように延びる複数の爪部 40 a を有する。各爪部 40 a は、大径部 24 a の外周面に接触するように、大径部 24 a の軸線方向に延びている。大径部 24 a の内側には発電用マグネット 28 が收容されているので、磁極片 40 は発電用コイル 32 から発電用マグネット 28 の周囲に延びることになり、発電用マグネット 28 の磁気は磁極片 40 の爪部 40 a を介して発電用コイル 32 に誘導される。即ち、磁極片 40 と発電用マグネット 28 は、羽根車回転軸 30 を中心とする円の半径方向に対向するように配置されると共に、この円の半径方向に磁気を伝達する。また、磁極片 40 の各爪部 40 a が大径部 24 a を取り囲むように延びているので、段部 24 c の変形量が、磁極片 40 により制限される。

[0051] 次に、図 3、4、10 及び 11 を参照して、発電機 14 の固定構造を説明する。

図 4 に示すように、発電機通水路形成部材 24 の小径部 24 b の先端には、吐水口側通水路形成部材 42 が接続されている。この吐水口側通水路形成部材 42 は吐水口側配管 22（図 2）として機能する。また、吐水口側通水路形成部材 42 の両側面には、吐水口側支持ブラケット 42 a が形成されている。さらに、吐水口側通水路形成部材 42 と小径部 24 b の間には、パッキン 42 b が配置されており、小径部 24 b と吐水口側通水路形成部材 42 の間の水密性が確保されている。このパッキン 42 b により、発電機 14 の

小径部 2 4 b と吐水口側通水路形成部材 4 2 の間の僅かな相対変位が許容される。なお、パッキン 4 2 b は、第 2 弾性部材として機能する、

[0052] また、図 1 1 に示すように、吐水口側通水路形成部材 4 2 の先端には、吐水口形成部である吐水口形成リング 4 4、及び整流部材 4 6 が取り付けられている。吐水口形成リング 4 4 は円筒状の部材であり、小径部 2 4 b、吐水口側通水路形成部材 4 2 を通過した湯水が吐水口形成リング 4 4 の内側を通過して吐出される。吐水口形成リング 4 4 は、水栓装置本体 2 の先端部に設けられた吐水口配置開口 2 c の内側に配置される。この吐水口配置開口 2 c と吐水口形成リング 4 4 の間には隙間が設けられ、吐水口形成リング 4 4 は、水栓装置本体 2 と接触しないように固定されている。また、吐水口形成リング 4 4 の下端は、吐水口配置開口 2 c よりも内側に引っ込んで位置決めされている。さらに、吐水口形成リング 4 4 の外周面と吐水口配置開口 2 c の間の隙間は、隙間カバー 4 8 によって覆われている。さらに、吐水口側通水路形成部材 4 2 は、支点形成部材である支持用パッキン 5 0 を介して水栓装置本体 2 と接触している。このように、吐水口側通水路形成部材 4 2 は、支持用パッキン 5 0 により弾性支持される。

[0053] 一方、図 4 に示すように、発電機通水路形成部材 2 4 の大径部 2 4 a には、段付き円筒状の第 1 電磁弁側通水路形成部材 5 2、及び第 2 電磁弁側通水路形成部材 5 4 が挿入され、第 2 電磁弁側通水路形成部材 5 4 には第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 が接続されている。これら第 1 電磁弁側通水路形成部材 5 2、第 2 電磁弁側通水路形成部材 5 4 及び第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 は、電磁弁側配管 2 0 として機能する。なお、図 3 に示すように、第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 の上流側の端部は、温度調節バルブ 1 0 及び電磁弁 1 2 を収容し、本体基端部 2 a の中に配置されたベース部材 5 9 に接続されている。

[0054] また、第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 には磁弁側支持ブラケット 5 6 a が設けられている。大径部 2 4 a と第 1 電磁弁側通水路形成部材 5 2 の間にはパッキン 5 2 a が配置され、第 1 電磁弁側通水路形成部材 5 2 と第 2 電磁

弁側通水路形成部材 5 4 の間にはパッキン 5 4 a が配置され、第 2 電磁弁側通水路形成部材 5 4 と第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 の間にはパッキン 5 6 b が配置されており、これらの部材の間の水密性が確保されている。

[0055] また、パッキン 5 2 a により、発電機 1 4 の大径部 2 4 a と第 1 電磁弁側通水路形成部材 5 2 の間の僅かな相対変位が許容されると共に、これらの間の水密性が確保される。パッキン 5 4 a により、第 1 電磁弁側通水路形成部材 5 2 と第 2 電磁弁側通水路形成部材 5 4 の間の僅かな相対変位が許容されると共に、これらの間の水密性が確保される。パッキン 5 6 b により、第 2 電磁弁側通水路形成部材 5 4 と第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 の間の僅かな相対変位が許容されると共に、これらの間の水密性が確保される。。なお、パッキン 5 2 a、パッキン 5 4 a 及びパッキン 5 6 b は、第 1 弾性部材として機能する。

[0056] このように、吐水口側配管 2 2 には、吐水口側通水路形成部材 4 2 と小径部 2 4 b の間にパッキン 4 2 b が配置されているのに対し、電磁弁側配管 2 0 には、各電磁弁側通水路形成部材の間にパッキン 5 2 a、パッキン 5 4 a 及びパッキン 5 6 b が配置されている。このため、電磁弁側配管 2 0 の方が吐水口側配管 2 2 よりもパッキンによる変形の余地が大きく、電磁弁側配管 2 0 の方が吐水口側配管 2 2 よりも容易に変形可能に構成されている。また、発電機通水路形成部材 2 4 の小径部 2 4 b と、吐水口側通水路形成部材 4 2 との間のパッキン 4 2 b を介した接続部は、吐水口側配管 2 2 と発電機 1 4 の間の屈曲を許容する屈曲許容部として機能する。

[0057] 次に、図 3、4 及び図 10 を参照して、発電機 1 4 の水栓装置本体 2 に対する取り付け構造を説明する。図 10 (a) は吐水口側通水路形成部材 4 2 の吐水口側支持ブラケット 4 2 a の支持構造を示す断面図であり、図 10 (b) は第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 の電磁弁側支持ブラケット 5 6 a の支持構造を示す断面図である。

[0058] 図 3 及び 4 に示すように、発電機 1 4 は、発電機 1 4 とは別体の部材である吐水口側通水路形成部材 4 2 の吐水口側支持ブラケット 4 2 a、及び第 3

電磁弁側通水路形成部材 5 6 の電磁弁側支持ブラケット 5 6 a を介して水栓装置本体 2 に取り付けられている。また、取り付けられた発電機 1 4 と水栓装置本体 2 の内壁面との間、即ち、発電機 1 4 と本体水平部 2 b の内側面の間、及び発電機 1 4 と本体蓋部 2 e の裏面の間には、発電機 1 4 の周囲全体に亘って空間が形成されている。このため、発電機 1 4 の振動が許容されると共に、振動する発電機 1 4 が水栓装置本体 2 に直接当たることによる異音の発生が防止される。

[0059] 図 10 (a) に示すように、吐水口側支持ブラケット 4 2 a は、第 4 弾性部材である吐水口側ゴムブッシュ 5 8 を介して、ビス 5 8 a により水栓装置本体 2 に取り付けられている。また、図 10 (b) に示すように、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a は、第 3 弾性部材である電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 を介して、ビス 6 0 a により水栓装置本体 2 に取り付けられている。また、図 3 に示すように、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 と電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 は、ほぼ同じ高さに配置されている。即ち、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 と電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 を結ぶ直線は、ほぼ水平方向に向けられている。

[0060] なお、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 及び電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 は、振動励起手段を構成する。即ち、発電機 1 4 は、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 及び電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 により、非常に振動しやすい状態に支持される。一方、発電機 1 4 においては、羽根車 2 6 と共に発電用マグネット 2 8 が回転され、固定されている発電用コイル 3 2 との間に相対的な回転が発生する。これにより、発電用コイル 3 2 に起電力が発生すると共に、発電用マグネット 2 8 と発電用コイル 3 2 の間には、羽根車回転軸 3 0 に直交する方向の電磁力が発生する。この電磁力は発電用マグネット 2 8 と発電用コイル 3 2 の間の相対的な回転位置により変化するので、発電用マグネット 2 8 が回転されると電磁力は振動的に変化する。この振動的な力と、発電機 1 4 の振動励起手段による支持の相乗効果により、発電機 1 4 には羽根車回転軸 3 0 に直交する方向の振動が励起される。特に、本実施形態においては、発電用コイル 3 2 として単層のコイルを採用することにより、発生する電磁力の変動

が大きくされており、発電機 14 の振動を効果的に励起することができる。

[0061] 図 10 (a) に示すように、吐水口側ゴムブッシュ 58 は、支持ブラケットである吐水口側支持ブラケット 42 a の上面に位置する上面部分 58 b、吐水口側支持ブラケット 42 a の下面に位置する下面部分 58 c、及びビス 58 a の周囲に位置する周囲部分 58 d から形成されている。即ち、上面部分 58 b は吐水口側支持ブラケット 42 a の上面と、ビス 58 a の頭との間に挟まれる部分であり、下面部分 58 c は吐水口側支持ブラケット 42 a の下面と、水栓装置本体 2 の本体水平部 2 b との間に挟まれる部分である。また、周囲部分 58 d はビス 58 a の軸部分と、吐水口側支持ブラケット 42 a の穴の内壁面との間に挟まれる部分である。

[0062] 従って、発電機 14 及び吐水口側通水路形成部材 42 が鉛直方向に変位された場合には、主に、吐水口側ゴムブッシュ 58 の上面部分 58 b 及び下面部分 58 c が弾性変形される。一方、発電機 14 及び吐水口側通水路形成部材 42 が水平方向に変位された場合には、主に、吐水口側ゴムブッシュ 58 の周囲部分 58 d が弾性変形される。また、吐水口側ゴムブッシュ 58 の上面部分 58 b 及び下面部分 58 c の厚さは、周囲部分 58 d の厚さよりも厚いので、吐水口側支持ブラケット 42 a は、水平方向よりも鉛直方向に、より容易に変位される。即ち、吐水口側支持ブラケット 42 a を鉛直方向に押圧した場合の吐水口側支持ブラケット 42 a の変位量は、同じ力で水平方向に押圧した場合の変位量よりも大きくなる。

[0063] さらに、ビス 58 a の軸部の周囲には、吐水口側支持ブラケット 42 a と整合する位置に、環状の、三角形断面の突起 58 e が形成されている。この突起 58 e が設けられていることにより、吐水口側支持ブラケット 42 a が水平方向に押圧された場合でも、吐水口側支持ブラケット 42 a は鉛直方向にも変位される。即ち、水平方向の押圧力により、周囲部分 58 d が突起 58 e の斜面上を上方又は下方に滑るように移動され、これが吐水口側支持ブラケット 42 a に鉛直方向の変位を発生させる。従って、吐水口側支持ブラケット 42 a に水平方向の加振力が作用した場合でも、この加振力の一部は

鉛直方向に変換され、吐水口側支持ブラケット 4 2 a には鉛直方向成分をもつ振動が励起される。

[0064] 同様に、図 1 0 (b) に示すように、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 は、支持ブラケットである電磁弁側支持ブラケット 5 6 a の上面に位置する上面部分 6 0 b、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a の下面に位置する下面部分 6 0 c、及びビス 6 0 a の周囲に位置する周囲部分 6 0 d から形成されている。

[0065] 従って、発電機 1 4 及び第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 が鉛直方向に変位された場合には、主に、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の上面部分 6 0 b 及び下面部分 6 0 c が弾性変形される。一方、発電機 1 4 及び第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 6 が水平方向に変位された場合には、主に、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の周囲部分 6 0 d が弾性変形される。また、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の上面部分 6 0 b 及び下面部分 6 0 c の厚さは、周囲部分 6 0 d の厚さよりも厚いので、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a は、水平方向よりも鉛直方向に、より容易に変位される。即ち、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a を鉛直方向に押圧した場合の電磁弁側支持ブラケット 5 6 a の変位量は、同じ力で水平方向に押圧した場合の変位量よりも大きくなる。

[0066] さらに、ビス 6 0 a の軸部の周囲には、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a と整合する位置に、環状の、三角形断面の突起 6 0 e が形成されている。この突起 6 0 e が設けられていることにより、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a が水平方向に押圧された場合でも、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a は鉛直方向にも変位される。即ち、水平方向の押圧力により、周囲部分 6 0 d が突起 6 0 e の斜面上を上方又は下方に滑るように移動され、これが電磁弁側支持ブラケット 5 6 a に鉛直方向の変位を発生させる。従って、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a に水平方向の加振力が作用した場合でも、この加振力の一部は鉛直方向に変換され、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a には鉛直方向成分をもつ振動が励起される。このため、発電機 1 4 がランダムな方向の加振力を受けた場合でも、発電機 1 4 は、鉛直方向に大きく振動される。

[0067] ここで、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の上面部分 6 0 b 及び下面部分 6 0 c

は、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 の上面部分 5 8 b 及び下面部分 5 8 c よりも厚く形成されている。従って、一定の大きさの弾性変形を起こさせるために必要な力は、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の方が吐水口側ゴムブッシュ 5 8 よりも小さくなる。換言すれば、一定の距離だけ上方又は下方に変位させるために必要な力は、電磁弁側支持ブラケット 5 6 a の方が、吐水口側支持ブラケット 4 2 a よりも小さくなるように構成されている。

[0068] このようにパッキン 5 2 a、5 4 a、5 6 b（第 1 弾性部材）、パッキン 4 2 b（第 2 弾性部材）、吐水口側ゴムブッシュ 5 8（第 4 弾性部材）及び電磁弁側ゴムブッシュ 6 0（第 3 弾性部材）を構成し、配置することにより、発電機 1 4 は、吐水口 6 に近い下流側よりも電磁弁 1 2 に近い上流側の方がより大きく振動されるように支持される。また、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 及び電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の変形量は、パッキン 5 2 a、5 4 a、5 6 b 及びパッキン 4 2 b の変形量よりも大きくなるように構成されている。さらに、羽根車 2 6 の羽根 2 6 a は、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 よりも、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の近くに位置するため、さらに発電機 1 4 は、その上流側が振動されやすくなっている。

[0069] また、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 及び電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 は、主に、発電機 1 4 の鉛直方向の振動を許容するように構成されている。これに対して、図 1 1 に示すように、吐水口側通水路形成部材 4 2 を弾性支持する支持用パッキン 5 0 は、水平に対して傾斜した平面上に配置されている。このため、支持用パッキン 5 0 は、鉛直方向に対して傾斜した方向の振動を主に許容するように作用し、この方向の振動と比較して、鉛直方向の振動に対しては、支持用パッキン 5 0 は振動を拘束する。これにより、発電機 1 4 は、鉛直方向の振動に対し、支持用パッキン 5 0 を概ね支点として振動し、支持用パッキン 5 0 から離れるほど発電機 1 4 の上下方向の振動の振幅が大きくなる。この上下方向の振動は、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 及び電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 によって許容される。一方、支持用パッキン 5 0 の下流側の振動については、吐水口側通水路形成部材 4 2 の下流側に取り付けられた吐水

口形成リング４４は、吐水口配置開口２ｃに対して隙間を空け、水栓装置本体２と接触しないように取り付けられているので、拘束されることがない。なお、吐水口形成リング４４の下端は、発電機１４よりも支持用パッキン５０の近くに位置するので、支持用パッキン５０を支点とする振動の振幅は、吐水口形成リング４４の下端よりも発電機１４の方が大きくなる。

[0070] 次に、図３、４及び図１２を参照して、本発明の実施形態による水栓装置１の組み立て手順を説明する。図１２は、水栓装置本体２の本体水平部２ｂから、本体蓋部２ｅを取り外した状態を示す斜視図である。

まず、図３に示すように、水栓装置１を組み立てる場合には、発電機１４の上流側に、第１電磁弁側通水路形成部材５２、第２電磁弁側通水路形成部材５４、第３電磁弁側通水路形成部材５６を、各部材の間に夫々パッキンを介して取り付ける。一方、発電機１４の下流側には、吐水口側通水路形成部材４２を、パッキンを介して取り付ける。このようにして組み立てられた発電機１４を含むユニットを、本体水平部２ｂの上方の開放部２ｄから、本体水平部２ｂの中に配置し、取り付ける。即ち、第３電磁弁側通水路形成部材５６の下端部を、Ｏリングを介してベース部材５９に挿入する。また、吐水口側通水路形成部材４２と、本体水平部２ｂの間には、支持用パッキン５０（図１１）を配置する。

[0071] 組み立てられたユニットを本体水平部２ｂの適所に配置した後、ビス５８ａにより吐水口側支持ブラケット４２ａを本体水平部２ｂに固定すると共に、ビス６０ａにより電磁弁側支持ブラケット５６ａを本体水平部２ｂに固定する。即ち、吐水口側通水路形成部材４２を吐水口側ゴムブッシュ５８を介して本体水平部２ｂに着脱可能に連結すると共に、第３電磁弁側通水路形成部材５６を電磁弁側ゴムブッシュ６０を介して本体水平部２ｂに着脱可能に連結する。これらの作業は、本体水平部２ｂの上方の開放部２ｄを介して上方から容易に行うことができる。ユニットを固定した後、開放部２ｄに本体蓋部２ｅを被せ、蓋体止めねじ２ｆにより、本体蓋部２ｅを水栓装置本体２に固定する。即ち、蓋体止めねじ２ｆにより、本体蓋部２ｅを本体水平部２

bに着脱可能に取り付ける。

[0072] 次に、図13を参照して、本発明の実施形態による水栓装置1の、設置面9への取り付け手順を説明する。図13は、水栓装置1を設置面9への取り付け状態を示す断面である。

図13に示すように、水栓装置1は、固定用シャフト62と、締結部材64と、固定用ナット64aと、弾性マウント部材66と、背面弾性マウント部材68によって固定される。固定用シャフト62にはねじ山が設けられており、水栓装置本体2内のベース部材59に螺合される。締結部材64は、設置面9に設けた取り付け穴9aを取り囲むように配置されるC字形の部材であり、固定用シャフト62を通す穴62aが設けられている。弾性マウント部材66は、設置面9の上に配置される環状の弾性部材である。背面弾性マウント部材68は、設置面9の背面側に配置される環状の弾性部材である。

[0073] まず、固定用シャフト62を、水栓装置本体2内のベース部材59に取り付ける。次に、設置面9の上面に弾性マウント部材66を配置し、設置面9に形成された取り付け穴9aに固定用シャフト62を通すように、設置面9上に水栓装置1を配置する。これにより、本体基端部2aの底面と設置面9の間に、弾性マウント部材66が挟まれる。次に、取り付け穴9aを取り囲むように、設置面9の裏側に背面弾性マウント部材68を配置する。さらに、締結部材64の穴62aに固定用シャフト62を通すようにして、背面弾性マウント部材68を下方からおさえる。この状態で、固定用シャフト62に固定用ナット64aを螺合させ、締結部材64を締め付ける。これにより、本体基端部2aの底面と設置面9上面の間には弾性マウント部材66が挟まれ、設置面9下面と締結部材64の間には背面弾性マウント部材68が挟まれる。

[0074] この構造により、本体基端部2aの底面から設置面9に伝わる振動は、弾性マウント部材66により抑制され、本体基端部2aから固定用シャフト62、締結部材64を介して設置面9に伝わる振動は、背面弾性マウント部材

68によって抑制される。

[0075] 次に、図14乃至図16を新たに参照して、本発明の実施形態による水栓装置1の作用を説明する。図14は、発電機14、吐水口側通水路形成部材42、第1電磁弁側通水路形成部材52、第2電磁弁側通水路形成部材54の変位を模式的に示す図である。図15は、空気溜チャンバ24dに滞留する空気の様子を示す図である。図16は、空気溜チャンバ24dに滞留する空気が排出される経路を模式的に示す図である。

[0076] まず、使用者が、水栓装置本体2の先端部に設けられた人感センサー8に手指をかざすと、人感センサー8はこれを検知し、コントローラ16に信号を送る。コントローラ16は、人感センサー8が手指を検知すると、電磁弁12に信号を送り、電磁弁12を開放状態に切り換える。電磁弁12が開放されると、湯供給管18a及び水供給管18bを介して供給された湯及び水が温度調節バルブ10に夫々供給される。供給された湯及び水は、温度調節バルブ10の内部で混合され、図3に矢印で示すように流れて発電機14に到達する。即ち、供給された湯及び水は、温度調節バルブ10により、温度調節用ツマミ4によって設定された温度に調節されて流出する。温度調節バルブ10から流出した湯水は、開放状態の電磁弁12を通過する。

[0077] 電磁弁12を通過した湯水は、電磁弁側配管20を構成する第3電磁弁側通水路形成部材56、第2電磁弁側通水路形成部材54、及び第1電磁弁側通水路形成部材52の内部を流れて発電機14に到達する。次いで、発電機通水路形成部材24の大径部24aに流入した湯水は、大径部24aの中央部に配置されているノズルケース36を迂回して流れ、側面の噴射口36bから羽根車回転軸30に直交する方向に噴出し、羽根車26の羽根26aに側面から当たる（図3の矢印参照）。この羽根車26の羽根車回転軸30に対して概ね直角な方向の湯水の流れにより、羽根車26が回転される。羽根車26を回転させた湯水は、羽根車26に設けられた羽根車通水路26b、軸受部34に設けられた貫通孔34b、発電機通水路形成部材24の小径部24bを通過して発電機14から流出する。発電機14を通過した湯水は、吐

水口側配管 22 を構成する吐水口側通水路形成部材 42 に流入し、これに連結された吐水口形成リング 44、整流部材 46 を通って吐水口 6 から吐出される。

[0078] また、羽根車 26 に取り付けられた発電用マグネット 28 は、羽根車 26 の回転と共に回転され、発電用マグネット 28 の周囲に形成される磁場が変化される。この磁場の変化は磁極片 40 により発電用コイル 32 に誘導され、発電用コイル 32 に起電力が発生する。この際、発電用マグネット 28 と磁極片 40 の間には電磁力が作用し、この電磁力は羽根車 26 の回転と共に変動する。この電磁力の変動が、発電機 14 に振動させる加振源の一つになる。一方、発電機 14 により生成された電力は、コントローラ 16 に内蔵された充電器（図示せず）に充電され、電磁弁 12 の開閉、人感センサー 8 の作動、及びコントローラ 16 自体の作動に使用される。

[0079] 次いで、使用者の手指が人感センサー 8 によって検知されなくなると、コントローラ 16 は、電磁弁 12 に信号を送り、これを閉鎖状態に切り換える。これにより、水栓装置 1 は止水状態にされる。水栓装置 1 が止水状態にされた後、電磁弁 12 の下流側の通水路である電磁弁側配管 20、吐水口側配管 22、及び発電機通水路形成部材 24 の内部の湯水には重力が作用し、これらの通水路よりも下方に位置する吐水口 6 から湯水を流下させようとする。一方、吐水口 6 には整流部材 46 が配置されており、吐水口 6 から流出される湯水は整流部材 46 に設けられた多数の細孔を通して流出されるようになっている。このため、内部の湯水を流下させようとする重力に抗して表面張力が作用し、通水路内の湯水の流出は抑制される。しかしながら、通水路内の湯水の一部は整流部材 46 の細孔を通して流出されてしまい、流出した湯水と入れ代わって外気が通水路内に侵入する。また、通水路内の湯水は、外気に蒸発されることによっても減少される。

[0080] 通水路内に侵入した外気は、気泡となって通水路内で浮き上がり、上方に移動される。これにより、侵入した外気は、通水路内で最も上方に位置する空間である大径部 24 a の上方の部分である空気溜チャンバ 24 d（図 3）

に集まる。通水路、特に、発電機 14 の内部に侵入した空気は、発電機 14 の作用に悪影響を及ぼし、発電効率を低下させたり、発電量を不安定にする。さらには、侵入した空気は、発電機 14 から異音を発生させたり、影響が大きい場合には発電機 14 の寿命を縮めてしまう場合がある。また、発電機 14 の内部に溜まった空気は、吐水状態にされた後にも、内部を流れる湯水により全量が容易に押し出されることはなく、従来の水栓装置においては、発電機 14 内に空気が溜まったままとなる。

[0081] 本発明の実施形態による水栓装置 1 においては、発電機 14 は、吐水口側ゴムブッシュ 58 及び電磁弁側ゴムブッシュ 60 により、水栓装置本体 2 に対して容易に振動できるように構成されている。さらに、発電機 14 と吐水口側通水路形成部材 42 の間にはパッキン 42b が配置され、発電機 14 と第 3 電磁弁側通水路形成部材 56 の間には、パッキン 52a、54a、56b が夫々配置されており、これらのパッキンは、発電機 14 と各通水路形成部材の間の相対変位を許容する。これにより、図 14 に示すように、発電機 14 及びこれに接続された部材が振動する。なお、図 14 の変位量は誇張して描かれている。

[0082] これらのゴムブッシュ及びパッキンは、水栓装置 1 が吐水状態にされたとき、発電用マグネット 28 と磁極片 40 の間に働く電磁力、及び発電機 14 の内部の湯水の流れにより発電機 14 に励起される振動が、水栓装置本体 2 に伝達されるのを抑制する。また、弾性マウント部材 66 は、水栓装置本体 2 の振動が設置面 9 に伝達されるのを抑制する。さらに、背面弾性マウント部材 68 は、水栓装置本体 2 の振動が固定用シャフト 62、締結部材 64 に伝達され、設置面 9 を振動させるのを防止する。このように、発電機 14 が振動し、この振動が水栓装置本体 2 及び設置面 9 に伝達されることによる異音の発生が抑制される。

[0083] 一方、発電機 14 の振動は、内部に溜まった空気を、内部を流れる湯水と共に排出されやすくする。即ち、図 15 (a) に示すように、発電機 14 内の空気は、大径部 24a の中で浮き上がり、最も鉛直上方に位置する大径部

24 a 上部内壁面付近に集められ、滞留する。このような内壁面近傍は、大径部24 a内を流れる湯水の流速も遅いので、発電機14内に湯水が流れても容易には排出されない。ここで、発電機14が上下方向に振動されると、図15(b)に示すように、内壁面近傍に滞留していた気泡は、壁面から引き離され、流路の中央近くに移動される。気泡が内壁面から引き離されると、壁面から離れたところでは比較的流速も高いので、大径部24 a内を流れる湯水により、気泡は発電機14から排出される。また、前述したように、吐水口側ゴムブッシュ58及びビス58 a、電磁弁側ゴムブッシュ60及びビス60 aは、水平方向の加振力を鉛直方向の振動成分に変換するように作用するので、発電機14には多くの鉛直方向成分を含む振動が励起される。

[0084] さらに、大径部24 aの下流側端部のコーナ一部24 eは、断面が円弧状になるように形成されているので、羽根車26の外側を通る湯水の流れによる気泡の排出が促進される。

さらに、図16(a)に模式的に示すように、発電機14内に流入した湯水は、ノズルケース36側面の噴射口36 bから噴射されて羽根車26の羽根26 aに当たる。この噴射口36 bから羽根車26の中心に向かう湯水の流れが、大径部24 a内の気泡を羽根車26の中央部に移動させる。これにより、図16(b)に示すように、大径部24 a内の気泡は、羽根車26の羽根車通水路26 bを通して発電機14の外に排出される。

[0085] さらに、電磁弁側ゴムブッシュ60は、吐水口側ゴムブッシュ58よりも振動を許容しやすく構成されているため、大径部24 aが位置する発電機14の上流側が、下流側よりも、より大きく振動される。これにより、大径部24 a内の空気の排出が促進される。さらに、発電機14の上流側には、比較的重量が軽い羽根車26が配置され、重量の重い発電用コイル32、発電用マグネット28が下流側に配置されているので、発電機14の上流側は、下流側よりも大きな振幅で振動されやすくなっている。

[0086] また、発電機14を振動させるには、これに接続されている電磁弁側配管20及び吐水口側配管22が変形される必要がある。ここで、電磁弁側配管

20は、パッキン52a、パッキン54a、及びパッキン56bを各部材の間に介装して構成されているのに対して、吐水口側配管22にはパッキン42bが設けられているのみであり、電磁弁側配管20の方が変形されやすくなっている。

[0087] また、発電機14の吐水口側は、別体に構成された吐水口側通水路形成部材42に接続され、これに設けられた吐水口側支持ブラケット42aを介して吐水口側ゴムブッシュ58により水栓装置本体2に支持されている。また、発電機14の電磁弁側は、別体に構成された第3電磁弁側通水路形成部材56に接続され、これに設けられた電磁弁側支持ブラケット56aを介して電磁弁側ゴムブッシュ60により水栓装置本体2に支持されている。このため、発電機14と、これを支持する部材との間の相対的な移動が許容され、発電機14は、より振動されやすくなっている。即ち、図14に示すように、発電機14の上流側の電磁弁側配管20の方が、下流側の吐水口側配管22よりも変形量が大きくなる。

[0088] さらに、発電機14が振動されると、これに接続された吐水口側配管22も振動されるが、この先端に取り付けられた吐水口形成リング44は、水栓装置本体2と接触しないように吐水口側配管22に配置されているため、発電機14の振動が吐水口形成リング44により妨げられることはない。

[0089] また、吐水口側配管22を構成する吐水口側通水路形成部材42は、支持用パッキン50により水栓装置本体2に対して弾性支持されている。このため、発電機14の振動は、概ね、支持用パッキン50を支点とした上下方向の振動となる。ここで、吐水口形成リング44は、発電機14よりも支持用パッキン50の近くに配置されているため、支持用パッキン50を支点とする振動は、吐水口形成リング44の側の振幅が比較的小さくなり、発電機14が大きく振動されても、吐水口形成リング44から吐出される湯水の流れが大きく振られることはない。

[0090] さらに、発電機14の小径部24bと吐水口側通水路形成部材42の間にはパッキン42bを配置して、屈曲許容部を形成している。このため、発電

機 1 4 の振動の一部は屈曲許容部により吸収され、発電機 1 4 から吐水口形成リング 4 4 に伝わる振動が小さくなり、吐水口形成リング 4 4 の振れが減少される。

[0091] また、吐水口形成リング 4 4 は、水栓装置本体 2 の吐水口配置開口 2 c よりも内側に引っ込んで配置されているので、吐水口形成リング 4 4 が振動されても、それが外部からは視認され難く、水栓装置 1 の外観を損なうことがない。さらに、吐水口形成リング 4 4 と吐水口配置開口 2 c の間の隙間は、隙間カバー 4 8 によって覆われているので、水栓装置本体 2 と吐水口形成リング 4 4 の間に隙間が空けられていても、水栓装置 1 の外観を損なうことなく、また、吐水口形成リング 4 4 の振動が外部から見えなくなっている。

[0092] さらに、発電機 1 4 が振動されると、発電機通水路形成部材 2 4 には、これを変形させる力が作用する。特に、この力は、大径部 2 4 a と小径部 2 4 b を接続する段部 2 4 c に集中しやすいが、この段部 2 4 c を変形許容部として変形しやすく構成することにより、発電機通水路形成部材 2 4 作用する応力を逃がしている。しかしながら、段部 2 4 c の変形が過大になると、発電機通水路形成部材 2 4 の破壊に繋がる虞があるので、この段部 2 4 c に隣接して発電用コイル 3 2 を配置し、段部 2 4 c の変形が過大になるのを防止している。

[0093] さらに、磁極片 4 0 の爪部 4 0 a は、段部 2 4 c を横断するように配置されており、段部 2 4 c の変形量を制限する。また、段部 2 4 c に隣接する小径部 2 4 b の内側には、軸受部 3 4 がはめ込まれているので、段部 2 4 c の内周部の変形量が制限される。さらに、羽根車 2 6 の羽根車回転軸 3 0 も、段部 2 4 c を横断するように配置されており、段部 2 4 c の変形量が制限される。加えて、防水カバー 3 8 は、発電用コイル 3 2 及び磁極片 4 0 を覆い、段部 2 4 c の両側の大径部 2 4 a 及び小径部 2 4 b を覆うように配置されているので、段部 2 4 c の変形は、防水カバー 3 8 によっても制限される。

[0094] 本発明の実施形態の水栓装置によれば、発電機 1 4 の電磁弁側は、パッキ

ン 5 2 a、5 4 a、5 6 b 及び電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 を介して水栓装置本体 2 に連結され、発電機 1 4 の吐水口側は、パッキン 4 2 b、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 を介して水栓装置本体 2 に連結されるので、水栓装置本体 2 に伝わる振動を十分に抑制し、発生する異音を抑制することができる。なお、発電機と通水路形成部材の間のシール材のみで、振動伝達を抑制する大きな振動ストロークを確保しようとする、と、発電機の振動によりシール不良が発生して水漏れの原因となると共に、シール材の耐久性が低下する。本実施形態の水栓装置 1 によれば、発電機と、これに接続する通水路形成部材の間に配置されているパッキンと、接続された通水路形成部材と水栓装置本体 2 の間に配置されているゴムブッシュの 2 段階で振動の伝達を抑制している。これにより、水密性を確保するためのパッキンを振動の抑制に利用しながら、十分に振動の伝達を抑制することができる。また、振動ストロークの確保を 2 段階で行っているため、水密性の低下や、パッキンの耐久性の悪化を回避することができる。

[0095] また、本実施形態の水栓装置によれば、吐水口側ゴムブッシュ 5 8、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 が水平方向の加振力により鉛直方向成分をもつ振動を励起するので、発電機 1 4 は鉛直方向に大きく振動され、水平方向の振動は小さくなる。このため、発電機 1 4 の振動により水栓装置 1 から吐出される水流が振動されたとしても、その振動は主に、吐水の流れる方向と同じ鉛直方向の振動であるため、水平方向に振動される場合に比べ使用者に認識されにくい。これにより、発電機 1 4 の振動伝達を十分に抑制しながら、使用者に認識される水流の乱れを少なくすることができ、水栓装置 1 の品位を向上させることができる。

[0096] さらに、本実施形態の水栓装置 1 によれば、吐水口側ゴムブッシュ 5 8 と電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 を結ぶ直線がほぼ水平方向に向けられているので、発電機 1 4 の鉛直方向の振動成分をさらに増加させることができ、使用者に認識される水流の乱れをより少なくすることができる。

[0097] また、本実施形態の水栓装置 1 によれば、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の方

が変形されやすく形成されているので、電磁弁 12 に近い側の発電機 14 の振動が大きくなるので、吐水される水流の乱れを少なくすることができる。

また、本体水平部 2b の先端に近く、剛性を確保しにくい吐水口側の振動が小さくなるので、水栓装置本体 2 の振動をより抑制することができる。

[0098] さらに、本実施形態の水栓装置 1 によれば、羽根車 26 の羽根 26a が電磁弁側ゴムブッシュ 60 に近い側に配置されているので、発電時の電磁力が作用して振動源となる羽根車 26 が、本体水平部 2b の先端部を強く加振することがなく、水栓装置本体 2 の振動をより抑制することができる。

[0099] また、本実施形態の水栓装置 1 によれば、羽根車と発電用マグネット 28 が羽根車回転軸 30 に沿って並んでおり、発電用マグネット 28 は羽根車 26 の羽根 26a と同程度の直径に形成されているので、羽根車の羽根よりも半径方向外側に発電用マグネットが配置される従来の発電機に比べ、発電機の回転部分の慣性モーメントを小さくすることができる。これにより、発電機 14 の発電効率を向上させることができ、所要電力を得るために必要な発電用マグネット 28 の磁束密度小さくすることができ、振動の発生を抑制することができる。

[0100] さらに、本実施形態の水栓装置 1 によれば、発電機 14 の内部で、吐水口 6 に近い側から、発電用コイル 32、発電用マグネット 28、羽根車 26 の羽根 26a の順に配置されているので、振動の発生源となる羽根 26a が吐水口 6 から離れた位置に配置され、本体水平部 2a の先端部を強く加振することがなく、水栓装置本体 2 の振動をより抑制することができる。

[0101] また、本実施形態の水栓装置 1 によれば、発電用マグネット 28 の磁気が磁極片 40 により発電用コイル 32 に導かれるので、発電用マグネット 28 を発電用コイル 32 の下流側に配置することができ、振動源である羽根 26a をさらに吐水口 6 から離れた位置に配置することができる。

[0102] さらに、本実施形態の水栓装置 1 によれば、水栓装置本体 2 の本体基端部 2a と本体水平部 2b が金属製で一体に形成されているので、剛性が高く、発電機 14 の振動により振動されにくく、異音の発生を抑制することができる。

る。また、本体水平部 2 b には、上方に開放部 2 d が形成されているので、発電機 1 4、吐水口側通水路形成部材 4 2、第 1 乃至第 3 電磁弁側通水路形成部材 5 2、5 4、5 6、及びパッキン 4 2 b、5 2 a、5 4 a、5 6 b、及び吐水口側ゴムブッシュ 5 8、電磁弁側ブッシュ 6 0 を組み立ててユニット化したものを、開放部 2 d から挿入して取り付けることができるので、水栓装置 1 の組み立てを容易にすることができる。このような、水栓装置本体 2 の構造により、異音の抑制と組み立て性の向上を両立している。

[0103] また、本実施形態の水栓装置 1 によれば、電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 の方が変形されやすく形成されているので、電磁弁 1 2 に近い側の発電機 1 4 の振動が大きくなるのり、吐水される水流の乱れを少なくすることができる。また、本体水平部 2 b の先端に近く、剛性を確保しにくい吐水口側の振動が小さくなるので、水栓装置本体 2 の振動をより抑制することができる。

[0104] さらに、本実施形態の水栓装置 1 によれば、羽根車 2 6 の羽根 2 6 a が電磁弁側ゴムブッシュ 6 0 に近い側に配置されているので、発電時の電磁力が作用して振動源となる羽根車 2 6 が、本体水平部 2 b の先端部を強く加振することがなく、水栓装置本体 2 の振動をより抑制することができる。

[0105] また、本実施形態の水栓装置 1 によれば、設置面 9 と本体基端部 2 a の間に弾性マウント部材 6 6 が配置されているので、発電機 1 4 から水栓装置本体 2 に伝達された振動が、設置面 9 に伝わるのを抑制することができ、これにより、設置面 9 から発生する異音を抑制することができる。

[0106] さらに、本実施形態の水栓装置 1 によれば、締結部材 6 4 と設置面 9 の裏側の間に背面弾性マウント部材 6 8 が配置されているので、水栓装置本体 2 から締結部材 6 4 を介して設置面 9 に伝達される振動を抑制することができ、これにより、設置面 9 から発生する異音をさらに抑制することができる。

[0107] 以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、上述した実施形態に種々の変更を加えることができる。

上述した実施形態においては、ノズルケース 3 6 には、3 つの噴射口 3 6 b が設けられていたが、変形例として、噴射口を 1 つにすることもできる。

好ましくは、単一の噴射口は、大径部24aの上端に位置するように形成する。これにより、大径部24aの上端に集まっている気泡を、1つの噴射口で、効果的に羽根車の中央部に移動させることができる。

[0108] また、上述した実施形態においては、大径部24aの下流側端部のコーナ一部24eは、円弧状に形成されていたが、変形例として、図17(a)に示すように、コーナ一部24eを、上流側から下流側に向かって曲率半径が変化する曲線に形成することもできる。好ましくは、コーナ一部24eの曲線を、道路の設計等に応用されているクロソイド曲線Cにする。このクロソイド曲線Cによれば、図17(b)に示すように、コーナ一部24eの始まりにおける曲率半径が大きく、その後次第に曲率半径が小さくなり、コーナ一部24eの途中で最も曲率半径が小さくなった後、コーナ一部24eの終端に向けて再び曲率半径が大きくなる。コーナ一部24eをこのように形成することにより、大径部24aの内壁面に沿って流れる気泡がコーナ一部24eにおいて円滑に方向転換され、小径部24bに排出される。

[0109] さらに、上述した実施形態においては、発電機14の発電用マグネット28は円環状に構成され、発電機14に流入した湯水の多くは、この発電用マグネット28の内側を通過して流出していたが、変形例として図18に示すように、湯水が発電用マグネットの外側を通過するように構成することもできる。図18記載の変形例においては、発電用マグネット70の外径は、羽根車26の羽根26aの外径よりも小さく構成されている。また、発電用マグネット70は、羽根車72の軸部72aに隙間なくはめ込まれており、発電用マグネット70は軸部72aと一体になって回転される。このため、発電機14に流入した湯水は、専ら発電用マグネット70の外側を通過して小径部に流出する。このように構成された変形例によれば、発電用マグネット70を小さく構成することができ、羽根車の回転軸回りの慣性モーメントを小さくすることができる。

## 符号の説明

[0110] 1 本発明の実施形態による水栓装置

- 2 水栓装置本体
- 2 a 本体基端部
- 2 b 本体水平部
- 2 c 吐水口配置開口
- 2 d 開放部
- 2 e 本体蓋部
- 2 f 蓋体止めねじ
- 4 温度調節用ツマミ
- 6 吐水口
- 8 人感センサー
- 9 設置面
- 9 a 取り付け穴
- 10 温度調節バルブ
- 12 電磁弁
- 14 発電機
- 16 コントローラ
- 18 a 湯供給管
- 18 b 水供給管
- 20 電磁弁側配管
- 22 吐水口側配管
- 24 発電機通水路形成部材
- 24 a 大径部（拡径部）
- 24 b 小径部
- 24 c 段部（変形許容部）
- 24 d 空気溜チャンバ
- 24 e コーナー部（排出促進手段）
- 26 羽根車
- 26 a 羽根

- 2 6 b 羽根車通水路
- 2 8 発電用マグネット
- 3 0 羽根車回転軸
- 3 2 発電用コイル
- 3 4 軸受部
- 3 4 a 軸受穴
- 3 4 b 貫通孔
- 3 6 ノズルケース
- 3 6 a 軸受穴
- 3 6 b 噴射口
- 3 8 防水カバー
- 4 0 磁極片
- 4 0 a 爪部
- 4 2 吐水口側通水路形成部材
- 4 2 a 吐水口側支持ブラケット（支持ブラケット）
- 4 2 b パッキン（第2弾性部材）
- 4 4 吐水口形成リング（吐水口形成部）
- 4 6 整流部材
- 4 8 隙間カバー
- 5 0 支持用パッキン
- 5 2 第1電磁弁側通水路形成部材
- 5 2 a パッキン（第1弾性部材）
- 5 4 第2電磁弁側通水路形成部材
- 5 4 a パッキン（第1弾性部材）
- 5 6 第3電磁弁側通水路形成部材
- 5 6 a 電磁弁側支持ブラケット（支持ブラケット）
- 5 6 b パッキン（第1弾性部材）
- 5 8 吐水口側ゴムブッシュ（第4弾性部材、振動励起手段）

- 5 8 a   ビス
- 5 8 b   上面部分
- 5 8 c   下面部分
- 5 8 d   周囲部分
- 5 8 e   突起
- 5 9     ベース部材
- 6 0     電磁弁側ゴムブッシュ（第3弾性部材、振動励起手段）
- 6 0 a   ビス
- 6 0 b   上面部分
- 6 0 c   下面部分
- 6 0 d   周囲部分
- 6 0 e   突起
- 6 2     固定用シャフト
- 6 2 a   穴
- 6 4     締結部材
- 6 6     弾性マウント部材
- 6 8     背面弾性マウント部材
- 7 0     発電用マグネット
- 7 2     羽根車
- 7 2 a   軸部

## 請求の範囲

- [請求項1]           内蔵された発電機の電力により電磁弁を駆動して止水、吐水を切り換える水栓装置であって、
- 水栓装置本体と、
- この水栓装置本体の内部に配置され、止水、吐水を切り換える電磁弁と、
- この電磁弁を通過した水を吐出させる吐水口が形成された吐水口形成部と、
- 羽根車、発電用マグネット、及び発電用コイルを備え、上記電磁弁を通過した水の流れにより上記羽根車を回転させて上記電磁弁を駆動する電力を生成する羽根車式の発電機と、
- 上記電磁弁を通過した水を、上記発電機に導く電磁弁側通水路形成部材と、
- 上記発電機を通過した水を、上記吐水口の方に導く吐水口側通水路形成部材と、
- 上記電磁弁側通水路形成部材と上記発電機の水密性を確保すると共に、上記電磁弁側通水路形成部材と上記発電機の相対変位を許容する第1弾性部材と、
- 上記吐水口側通水路形成部材と上記発電機の水密性を確保すると共に、上記吐水口側通水路形成部材と上記発電機の相対変位を許容する第2弾性部材と、
- 上記電磁弁側通水路形成部材を上記水栓装置本体に連結すると共に、上記電磁弁側通水路形成部材と上記水栓装置本体の相対変位を許容する第3弾性部材と、
- 上記吐水口側通水路形成部材を上記水栓装置本体に連結すると共に、上記吐水口側通水路形成部材と上記水栓装置本体の相対変位を許容する第4弾性部材と、
- を有することを特徴とする水栓装置。

- [請求項2]       上記第3弾性部材及び上記第4弾性部材は、水平方向の加振力により、鉛直方向成分をもつ振動が励起されるように構成されている請求項1記載の水栓装置。
- [請求項3]       上記羽根車の羽根車回転軸は、ほぼ水平方向に配置されると共に、上記第3弾性部材と上記第4弾性部材は、上記第3弾性部材と上記第4弾性部材を結ぶ直線がほぼ水平方向に向けられるように配置されている請求項2記載の水栓装置。
- [請求項4]       上記第1弾性部材、上記第2弾性部材、上記第3弾性部材、及び上記第4弾性部材は、上記発電機の振動が、上記吐水口に近い側よりも上記電磁弁に近い側が大きくなるように、上記発電機を支持する請求項3記載の水栓装置。
- [請求項5]       上記羽根車は、上記第3弾性部材と上記第4弾性部材の間の、上記第3弾性部材に近い側に配置されている請求項4記載の水栓装置。
- [請求項6]       上記羽根車、上記発電用マグネット、及び上記発電用コイルは、上記羽根車の羽根車回転軸に沿って並んで配置されている請求項2に記載の水栓装置。
- [請求項7]       上記羽根車、上記発電用マグネット、及び上記発電用コイルは、上記吐水口に近い側から、上記発電用コイル、上記発電用マグネット、上記羽根車の順に配置されている請求項6記載の水栓装置。
- [請求項8]       上記発電機は、さらに、上記発電用マグネットの磁気を上記発電用コイルに導く磁極片を備え、この磁極片は、上記発電用コイルから上記発電用マグネットの周囲に延びている請求項7記載の水栓装置。
- [請求項9]       上記水栓装置本体は、金属製であり、設置面に固定される本体基端部と、この本体基端部と一体に形成され且つ上記本体基端部からほぼ水平方向に延び、上方に開放部が形成されている本体水平部と、この本体水平部の開放部を覆うように、上記本体水平部に着脱可能に取り付けられた本体蓋部と、を備え、上記発電機、上記電磁弁側通水路形成部材、及び上記吐水口側通水路形成部材は、上記本体水平部内に配

置され、上記第3弾性部材は、上記本体水平部の開放部を介して、上記電磁弁側通水路形成部材を上記本体水平部に着脱可能に連結し、上記第4弾性部材は、上記本体水平部の開放部を介して、上記吐水口側通水路形成部材を上記本体水平部に着脱可能に連結する請求項1記載の水栓装置。

[請求項10]       上記第1弾性部材、上記第2弾性部材、上記第3弾性部材、及び上記第4弾性部材は、上記発電機の振動が、上記吐水口に近い側よりも上記電磁弁に近い側が大きくなるように、上記発電機を支持する請求項9記載の水栓装置。

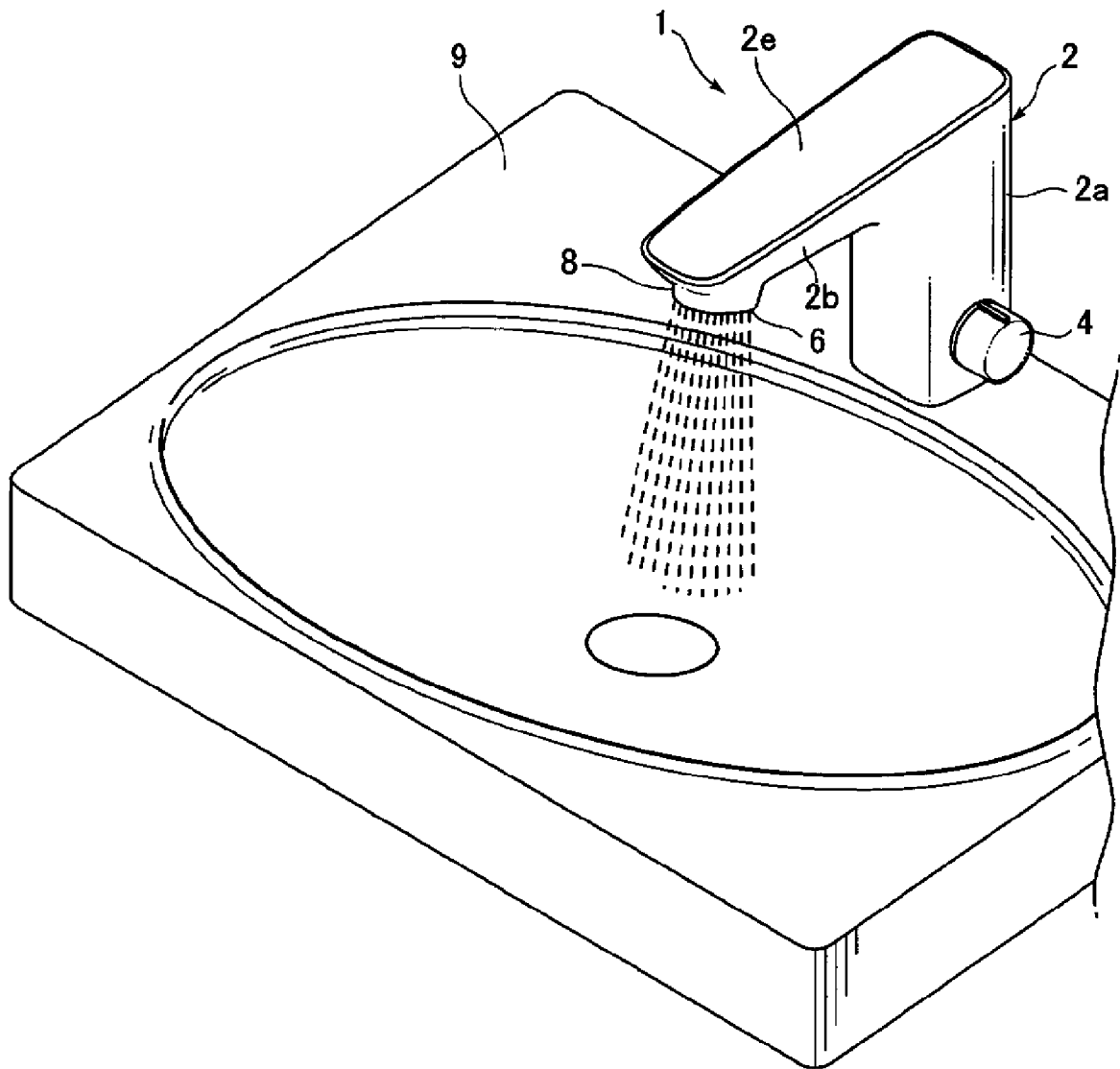
[請求項11]       上記羽根車は、上記第3弾性部材と上記第4弾性部材の間の、上記第3弾性部材に近い側に配置されている請求項10記載の水栓装置。

[請求項12]       さらに、上記設置面と上記本体基端部の間に配置され、上記水栓装置本体から上記設置面に伝達される振動を抑制する弾性マウント部材を有する請求項9記載の水栓装置。

[請求項13]       さらに、上記設置面の裏側に配置され、上記本体基端部との間に上記設置面を挟むことによって上記水栓装置本体を上記設置面に固定する締結部材と、この締結部材と上記設置面の裏側の間に配置され、上記設置面に伝達される振動を抑制する背面弾性マウント部材を有する請求項12記載の水栓装置。

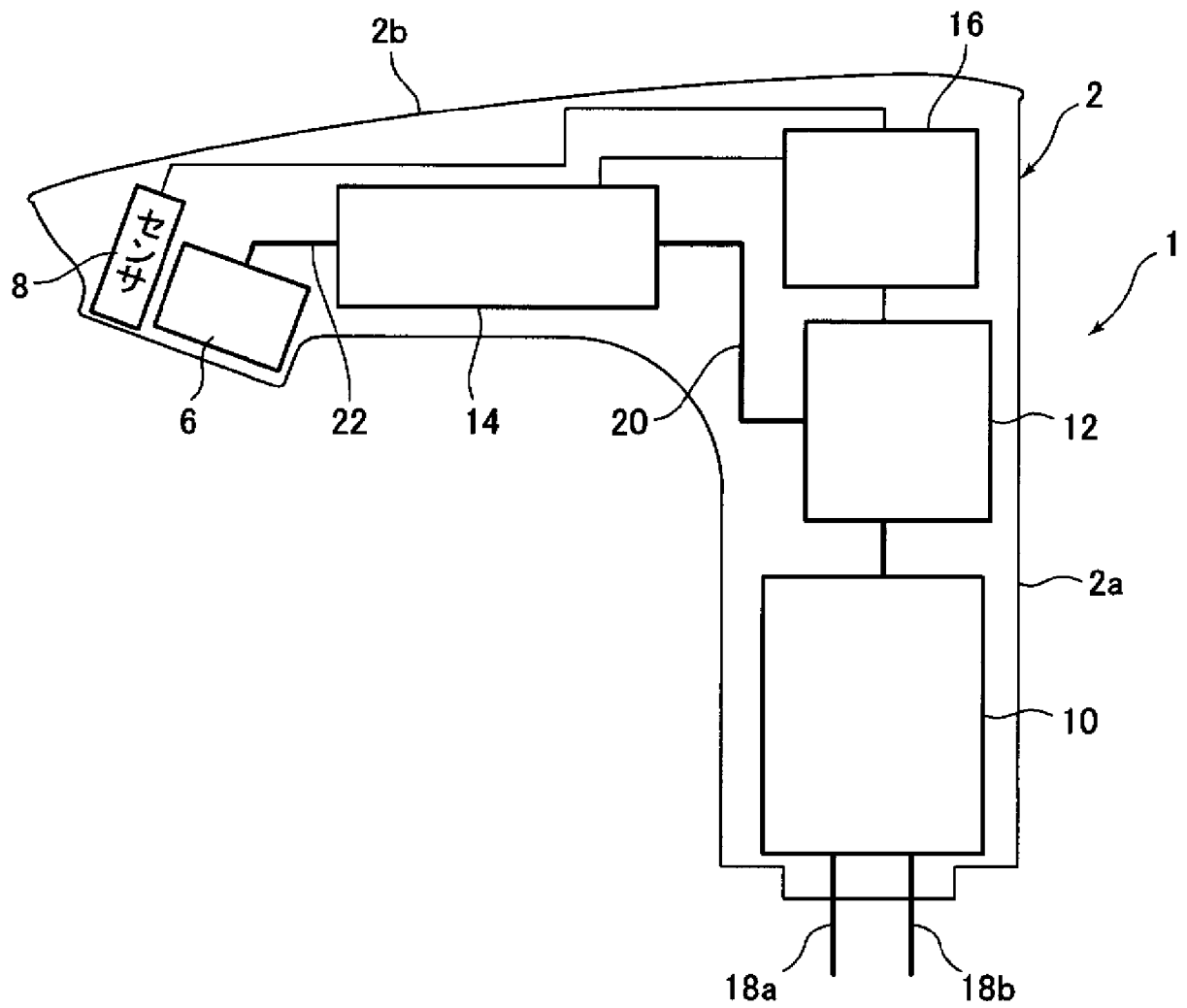
[図1]

FIG.1

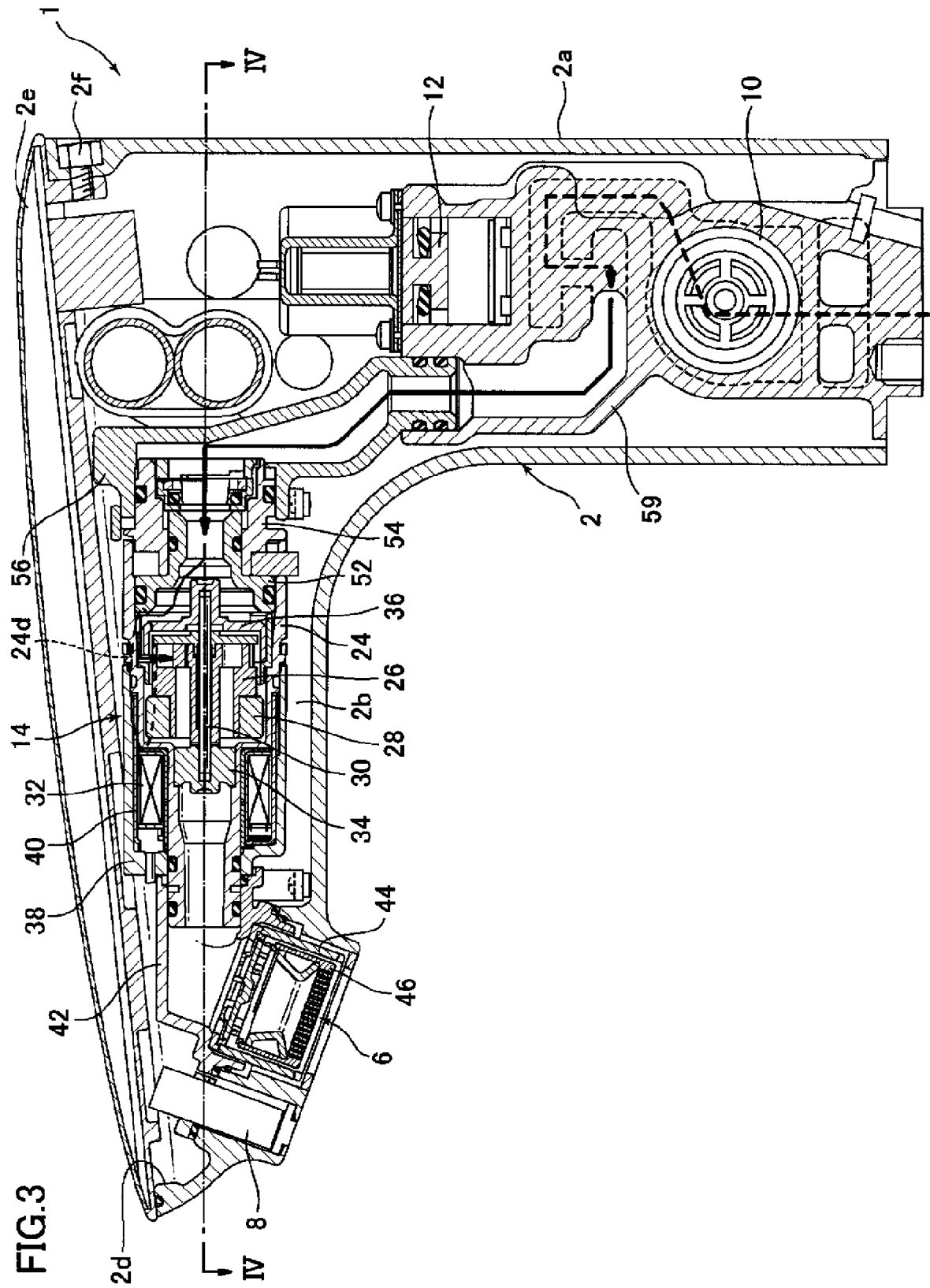


[図2]

FIG.2

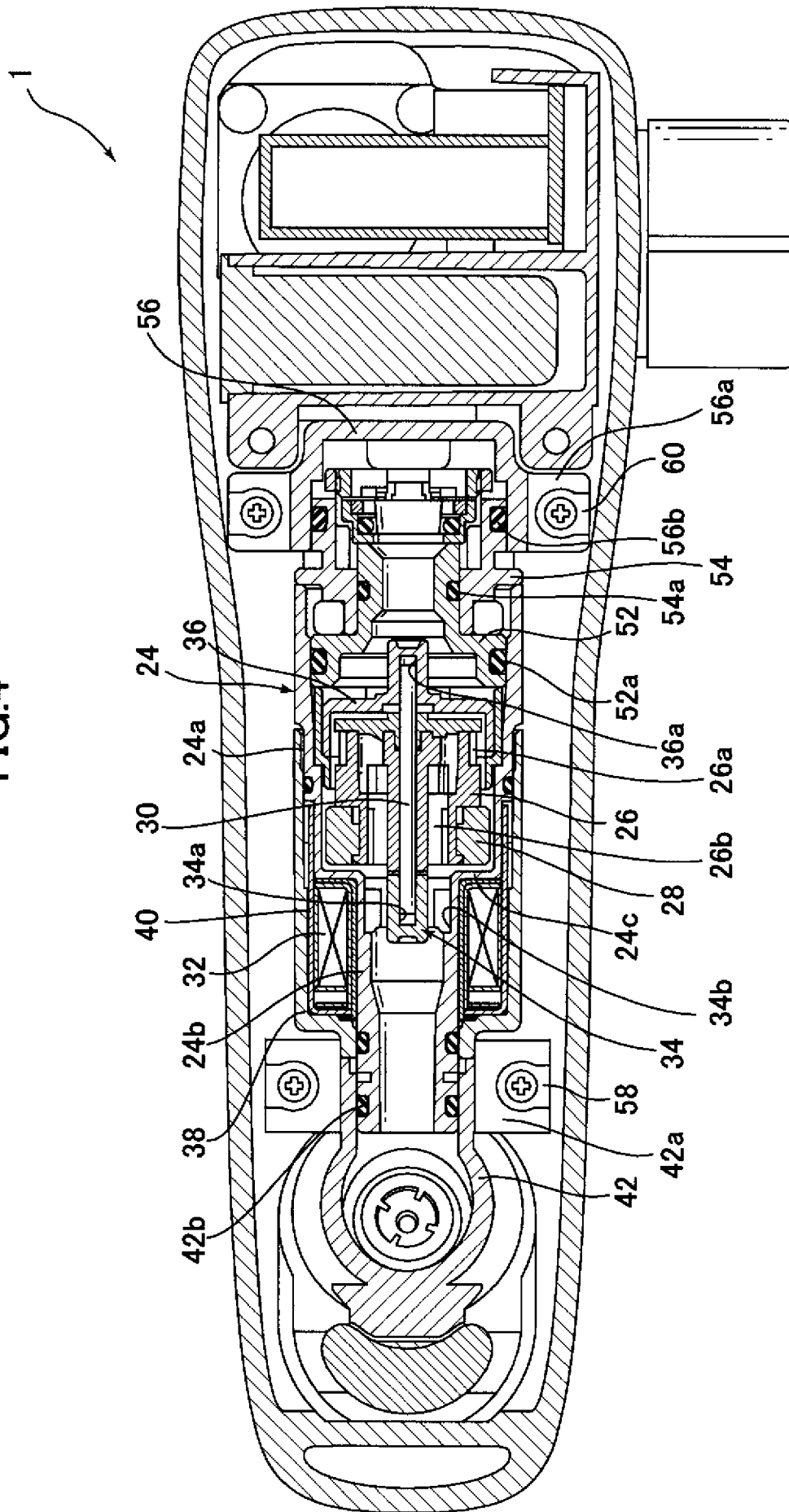


[図3]



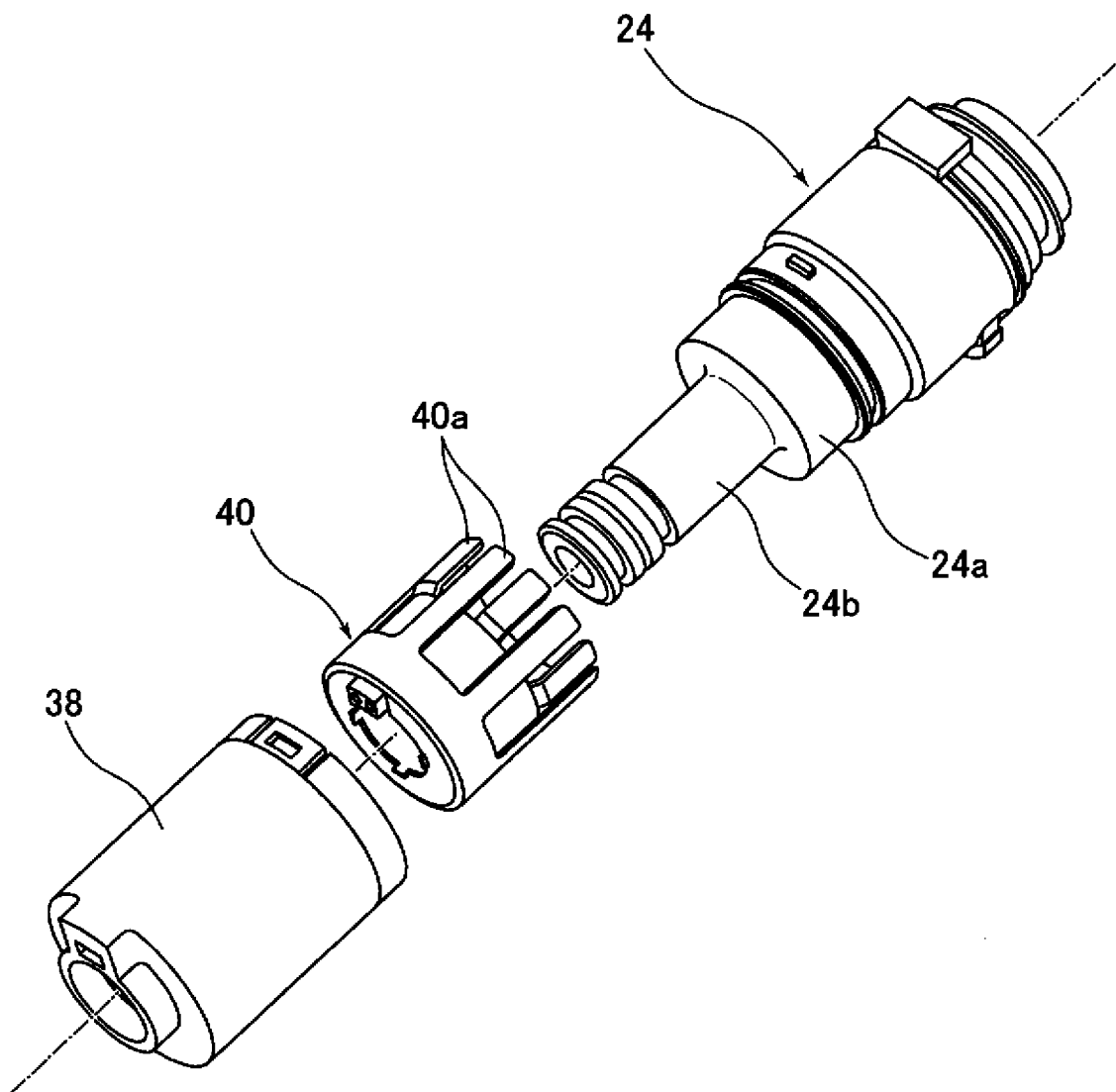
[図4]

FIG.4



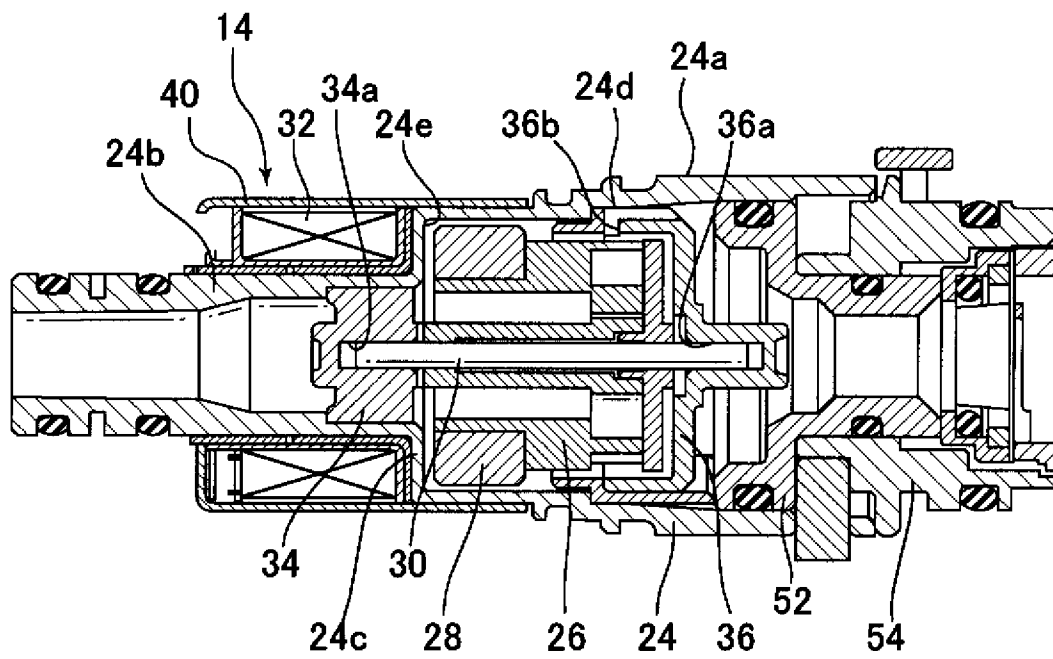
[図5]

FIG.5



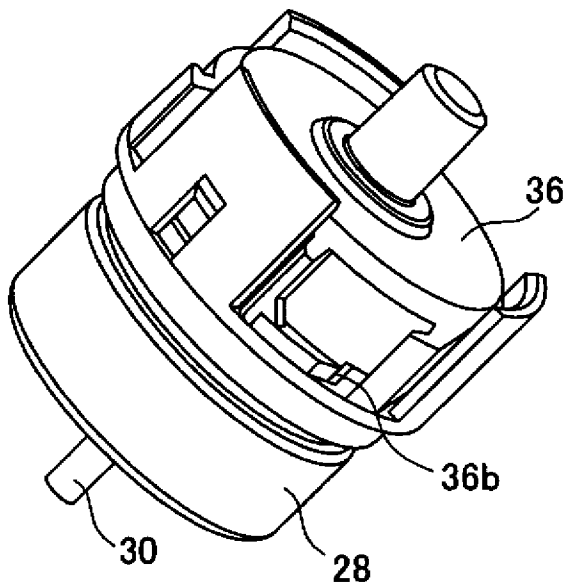
[図6]

FIG.6



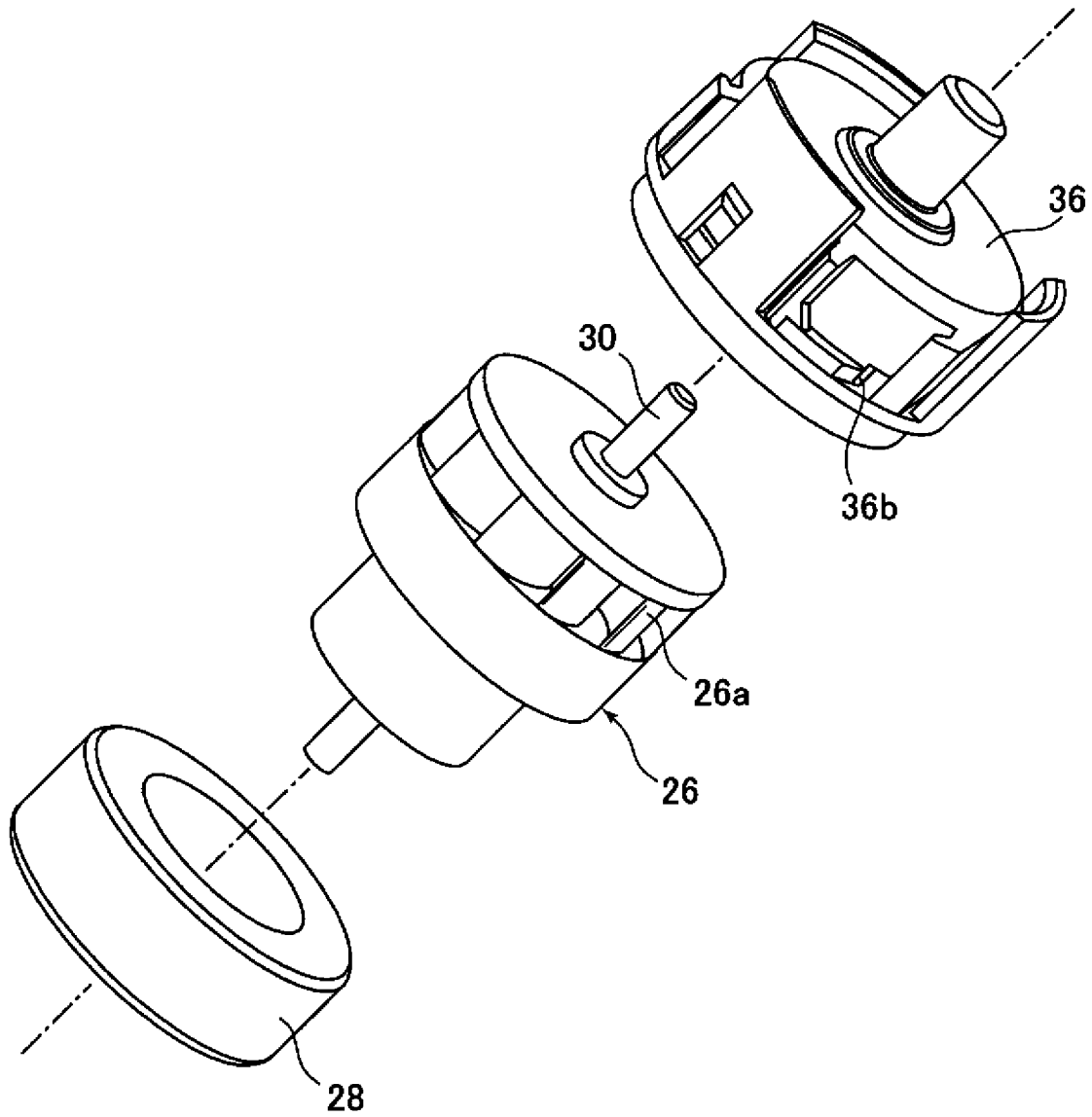
[図7]

FIG.7

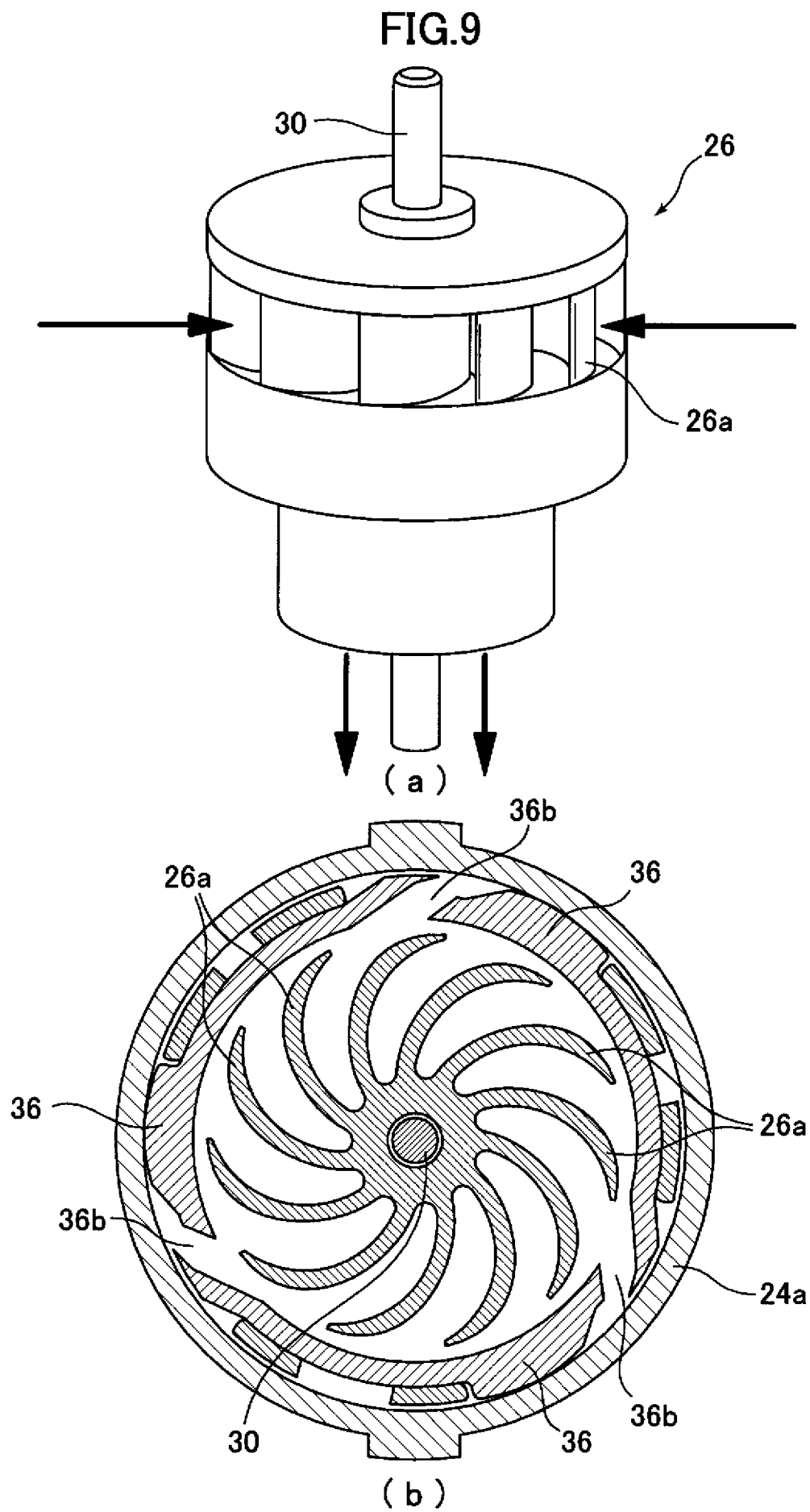


[図8]

FIG. 8

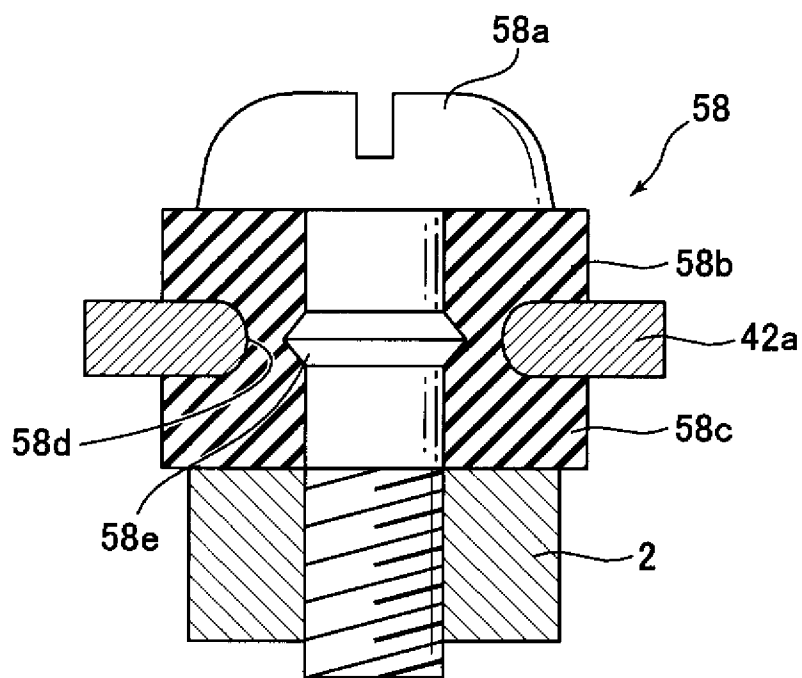


[図9]

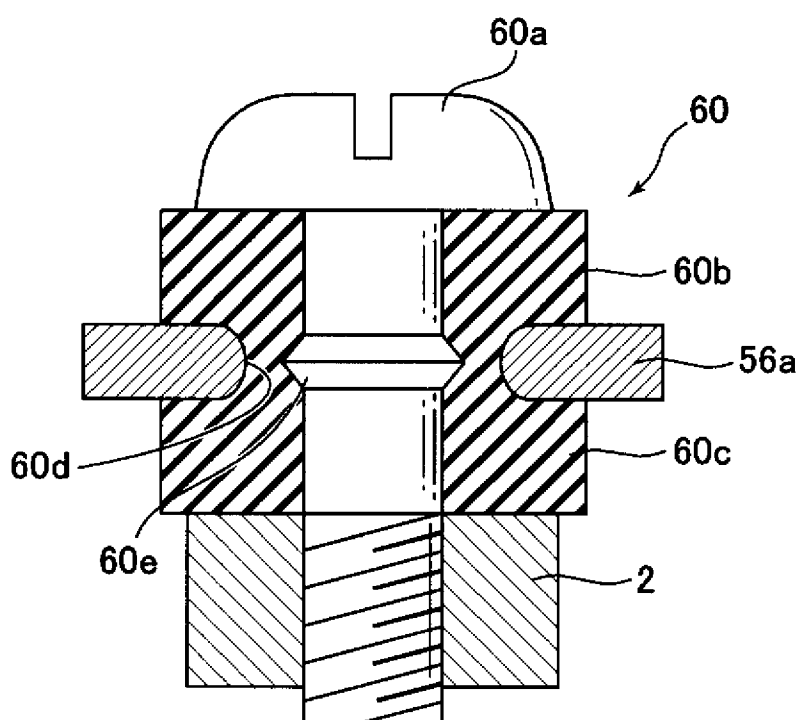


[図10]

FIG.10

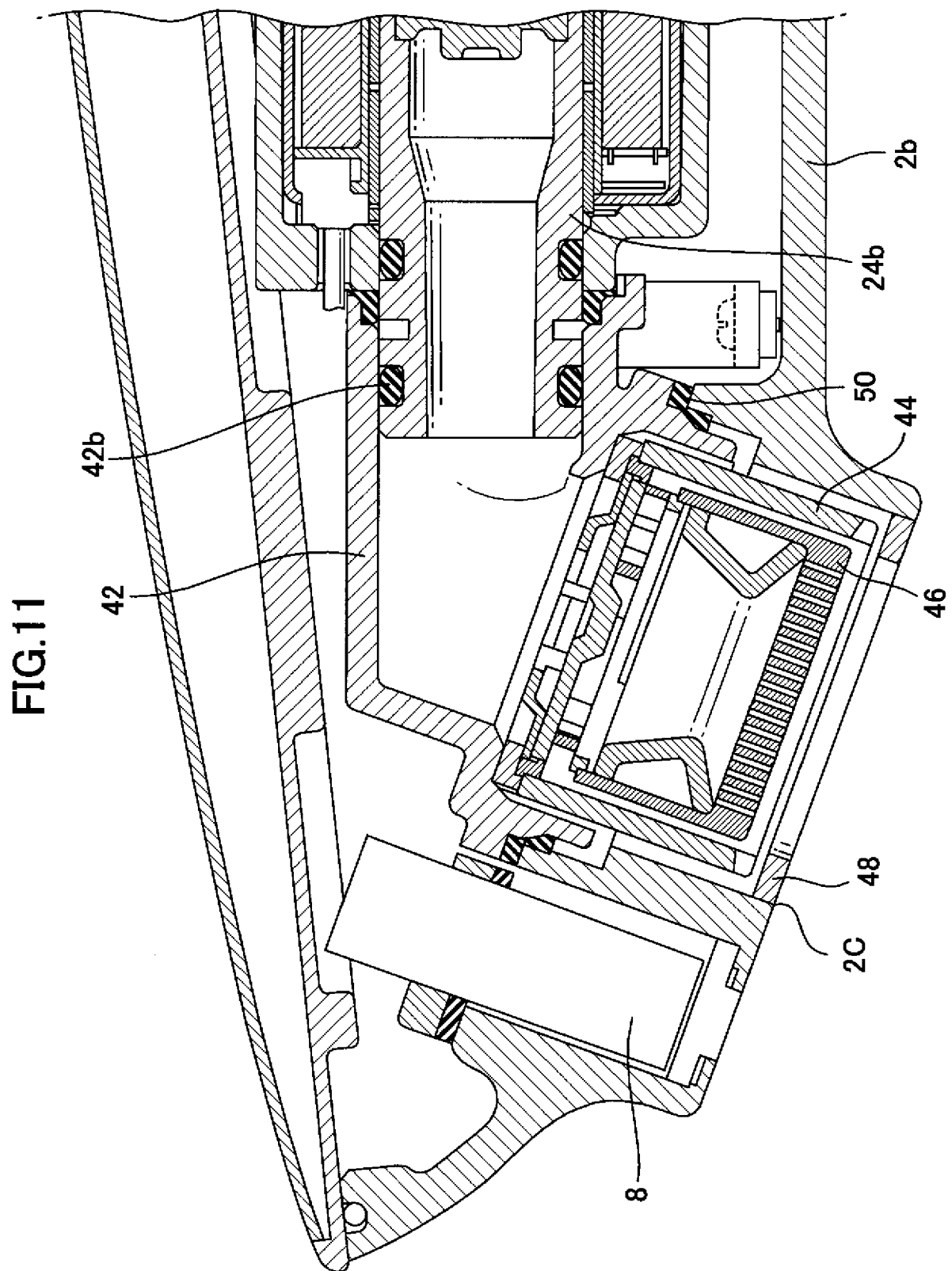


( a )



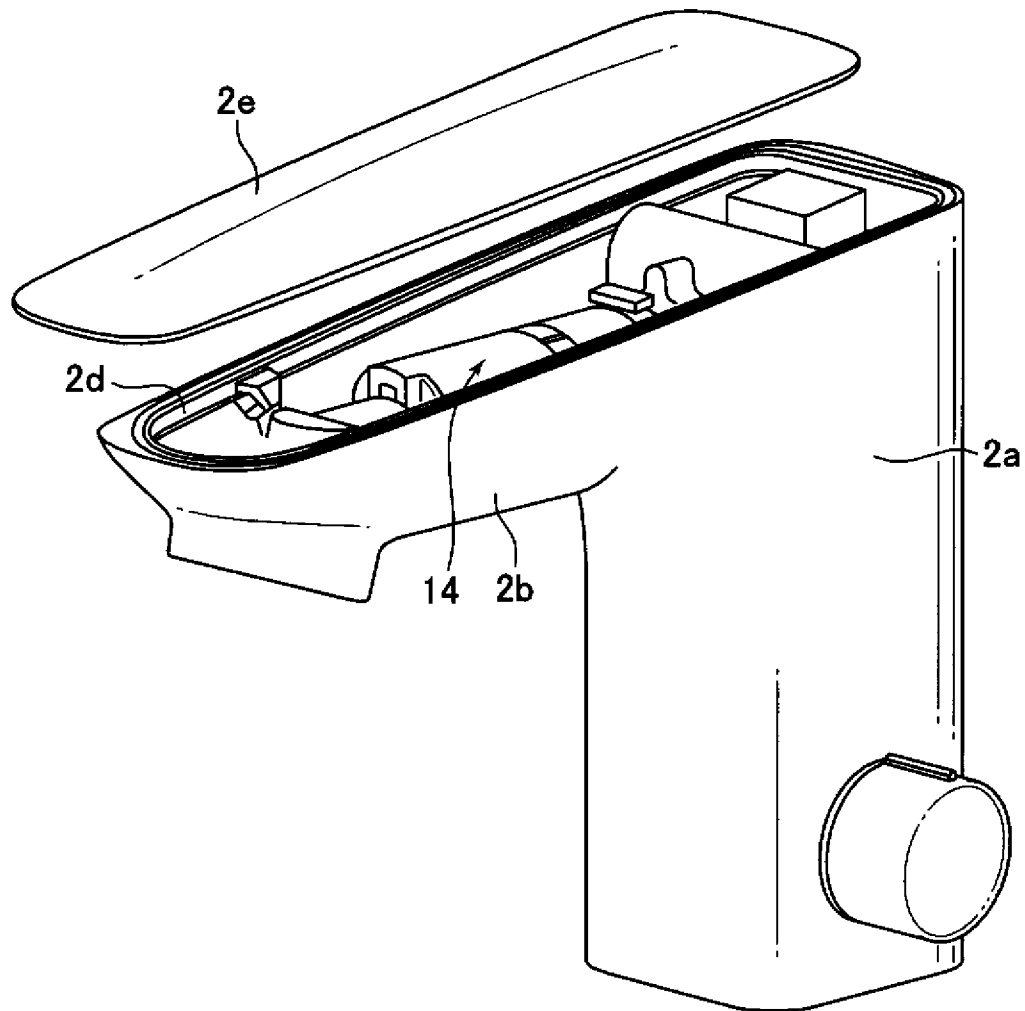
( b )

[FIG.11]



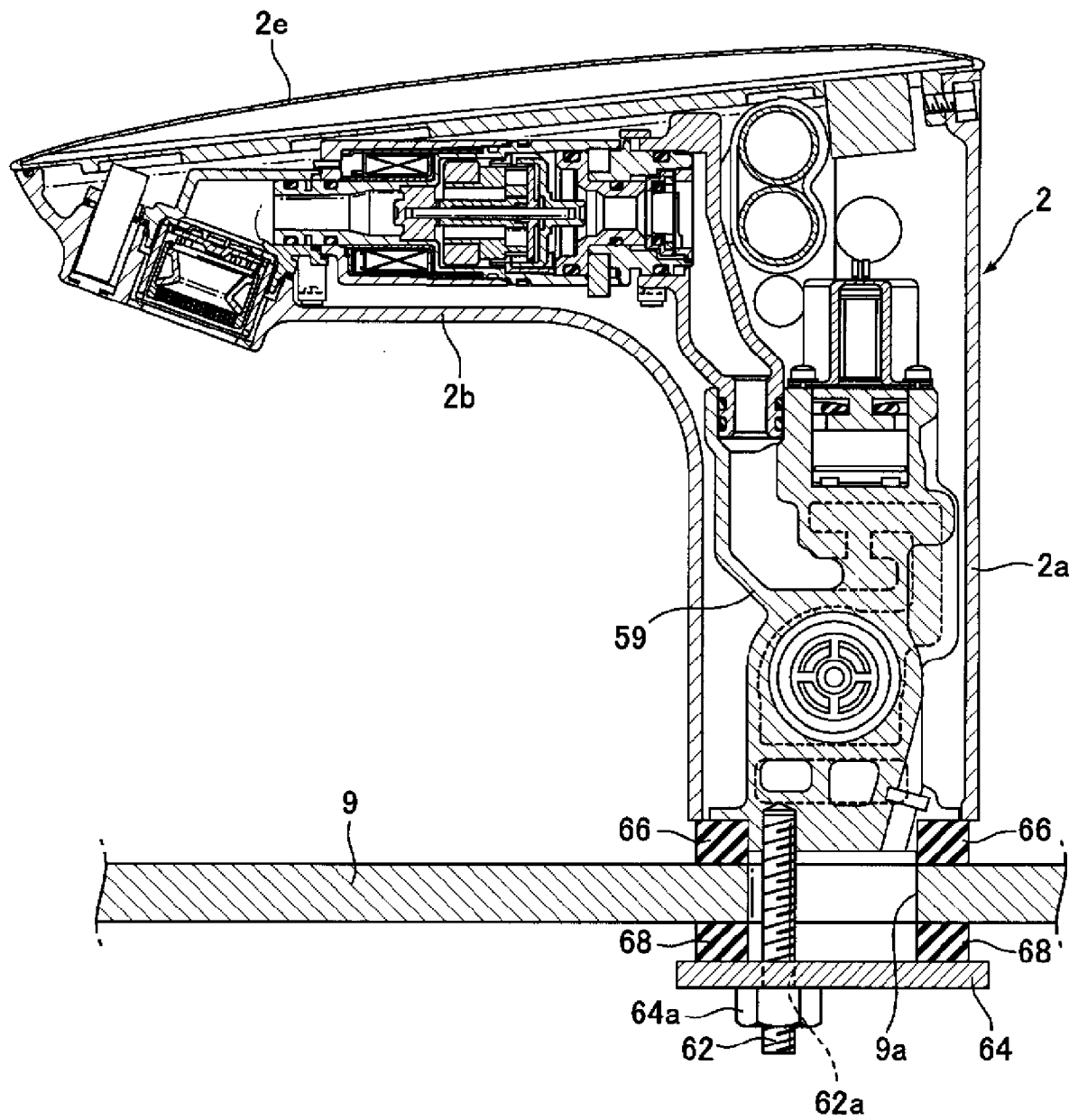
[図12]

FIG.12



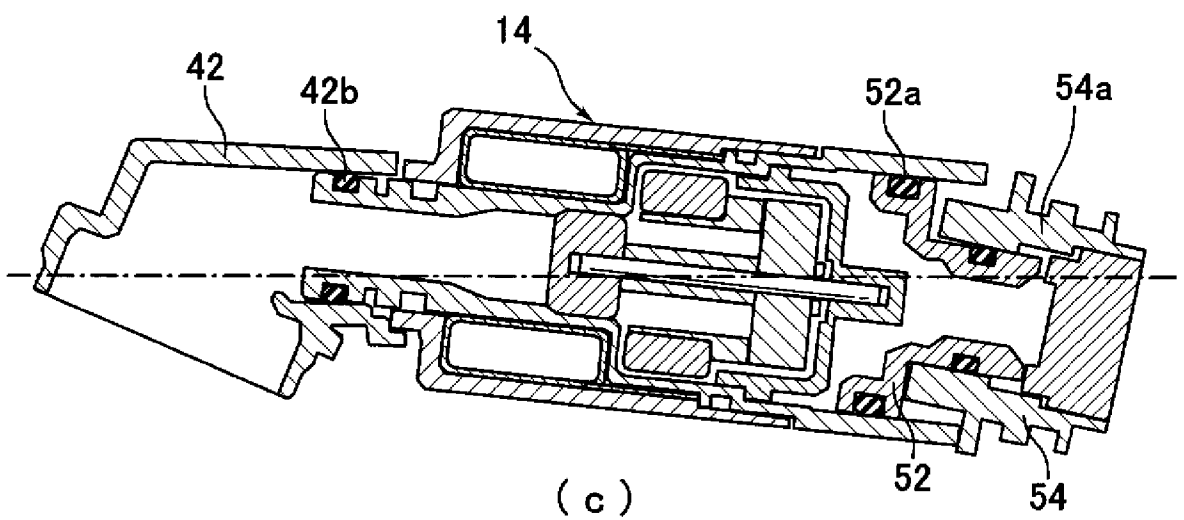
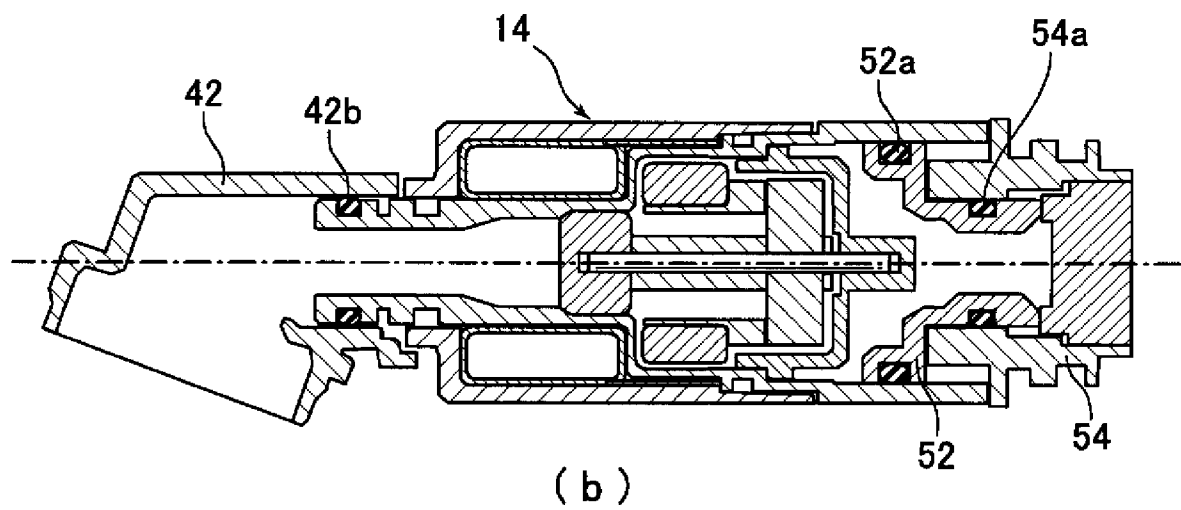
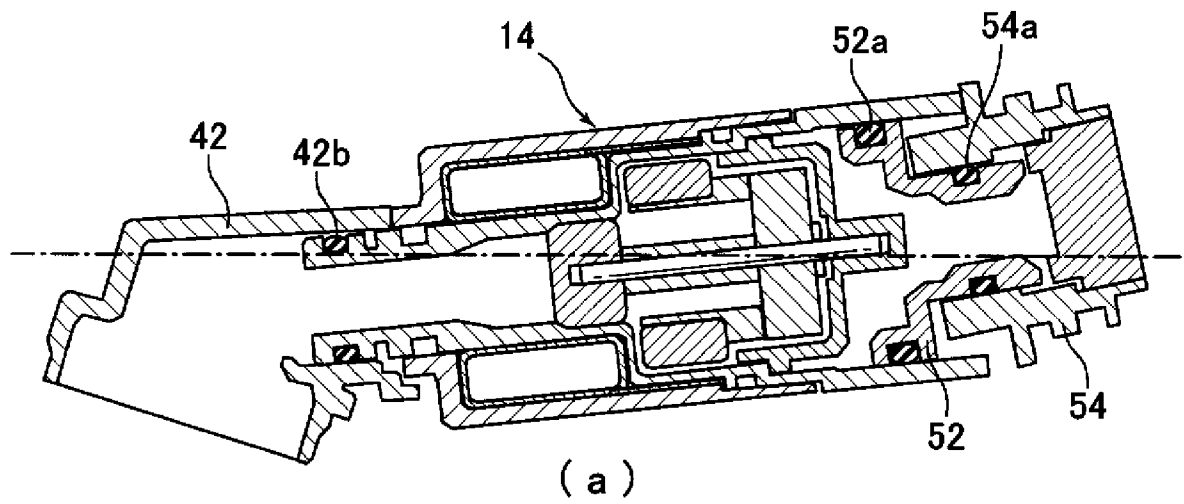
[図13]

FIG.13



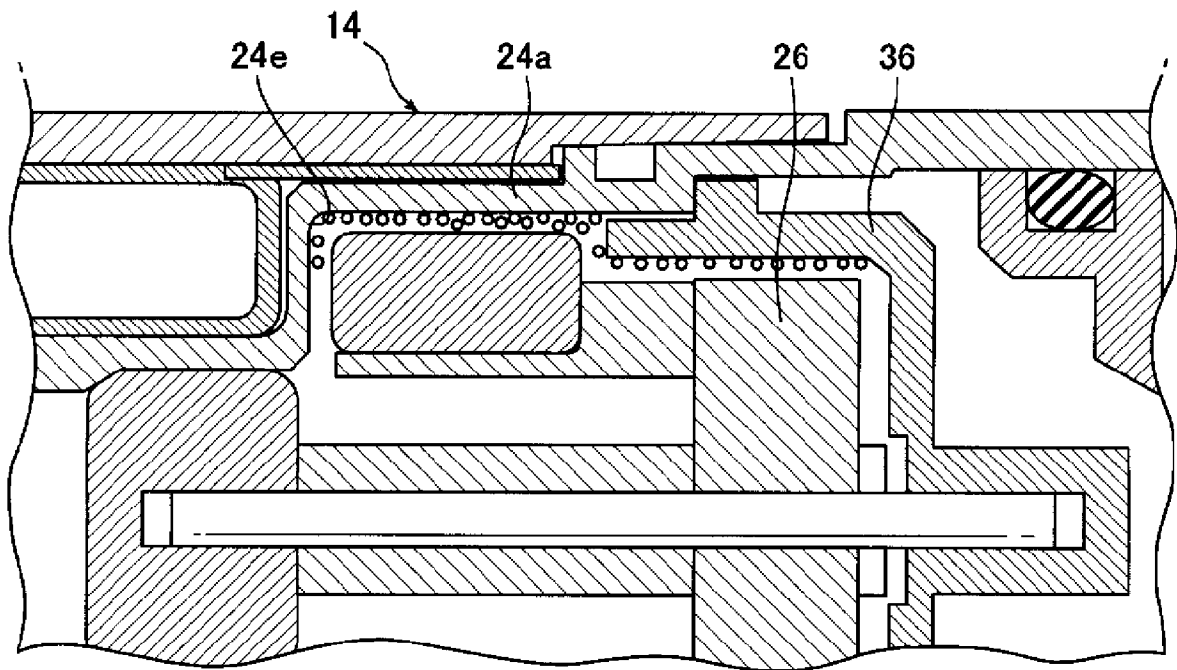
[図14]

FIG.14

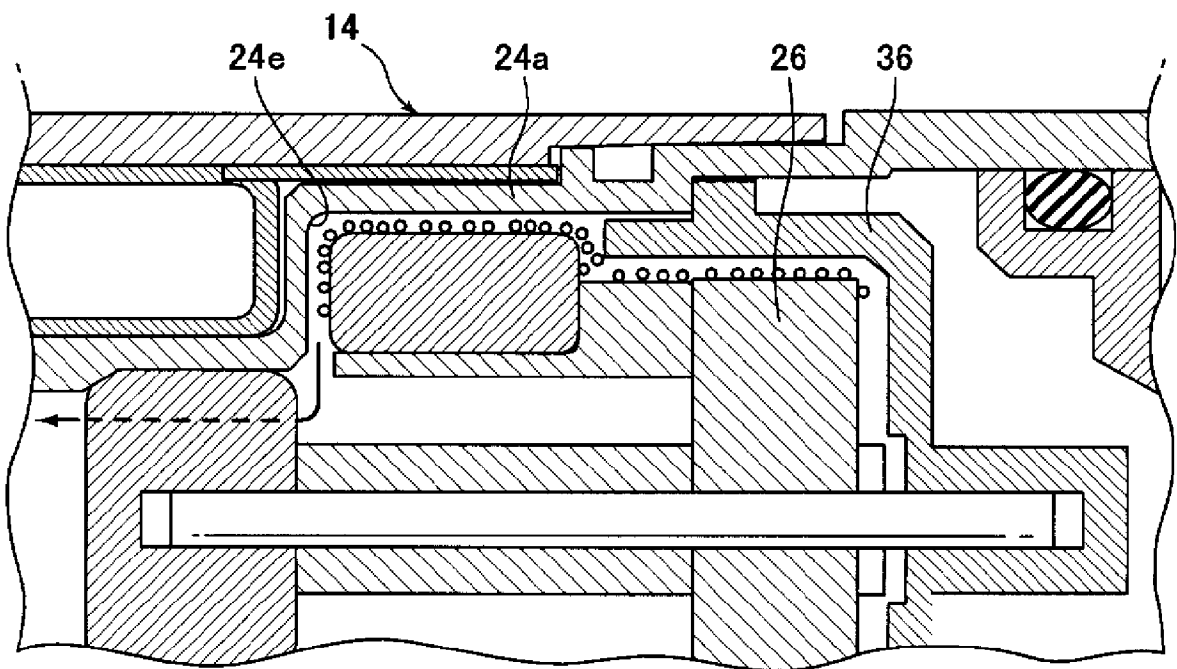


[図15]

FIG.15



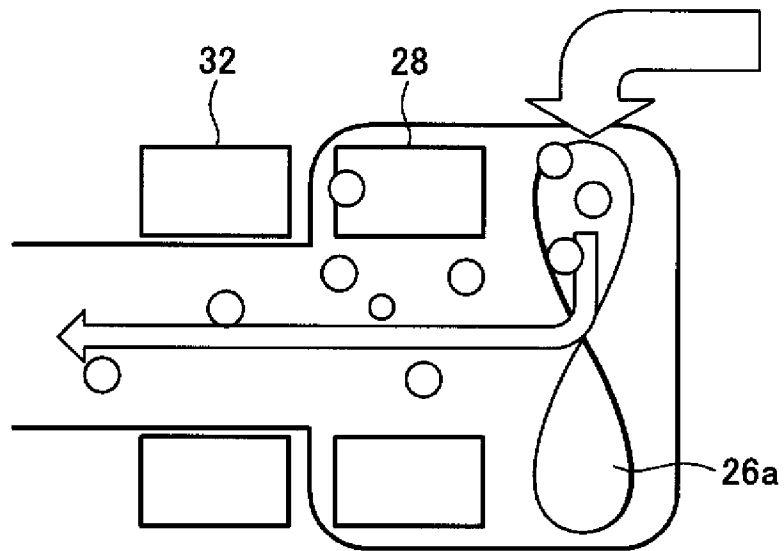
(a)



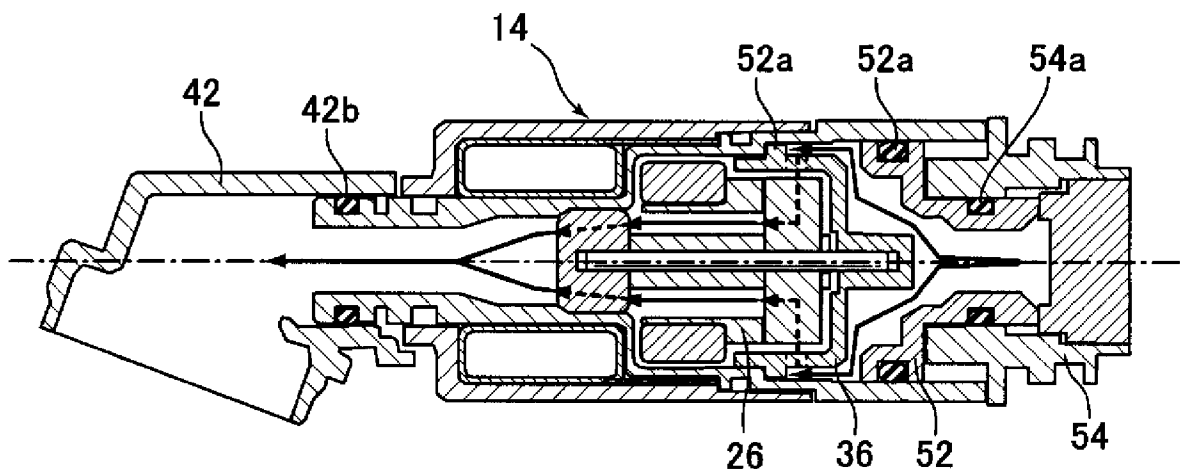
(b)

[図16]

FIG.16

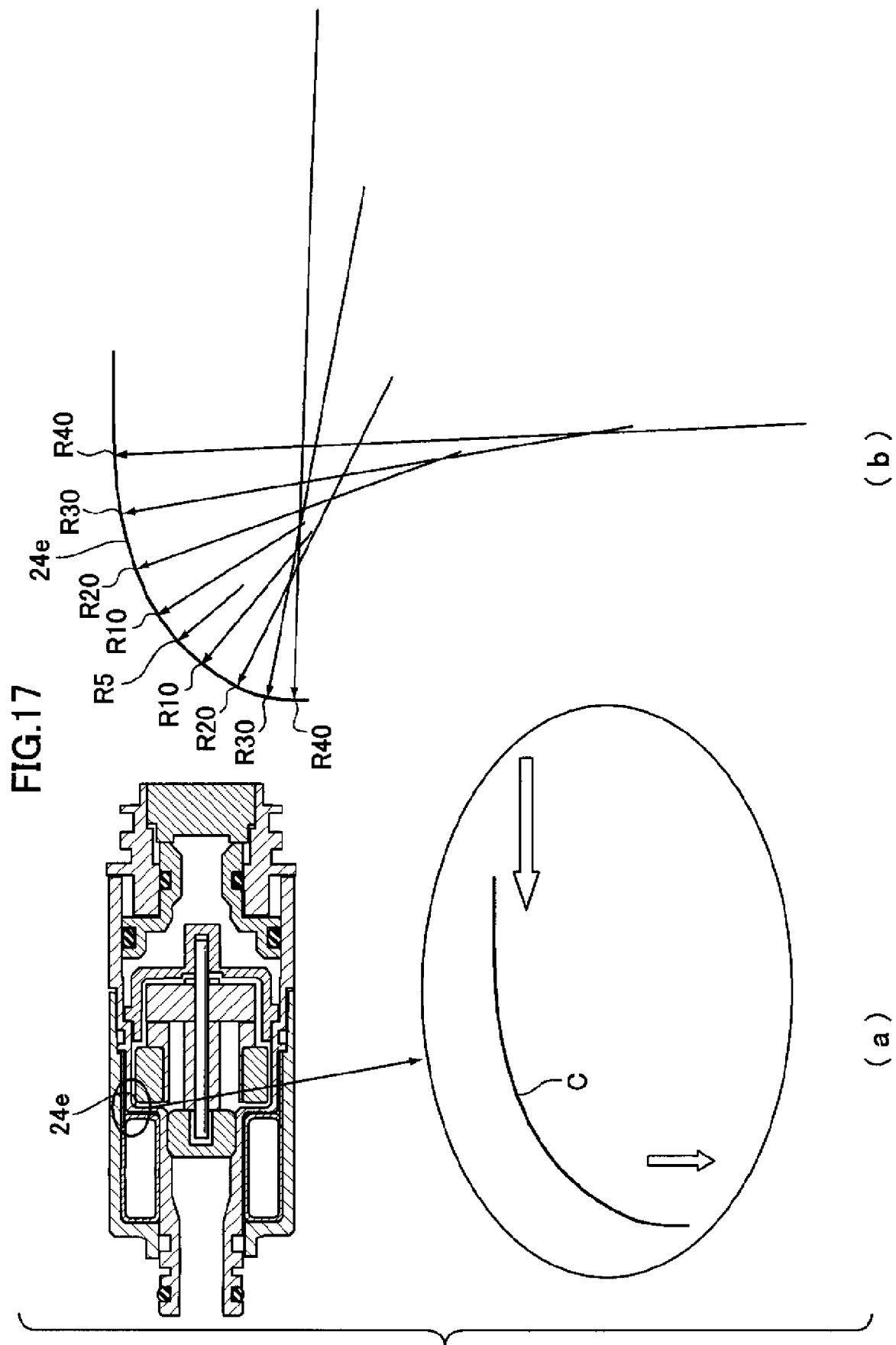


(a)



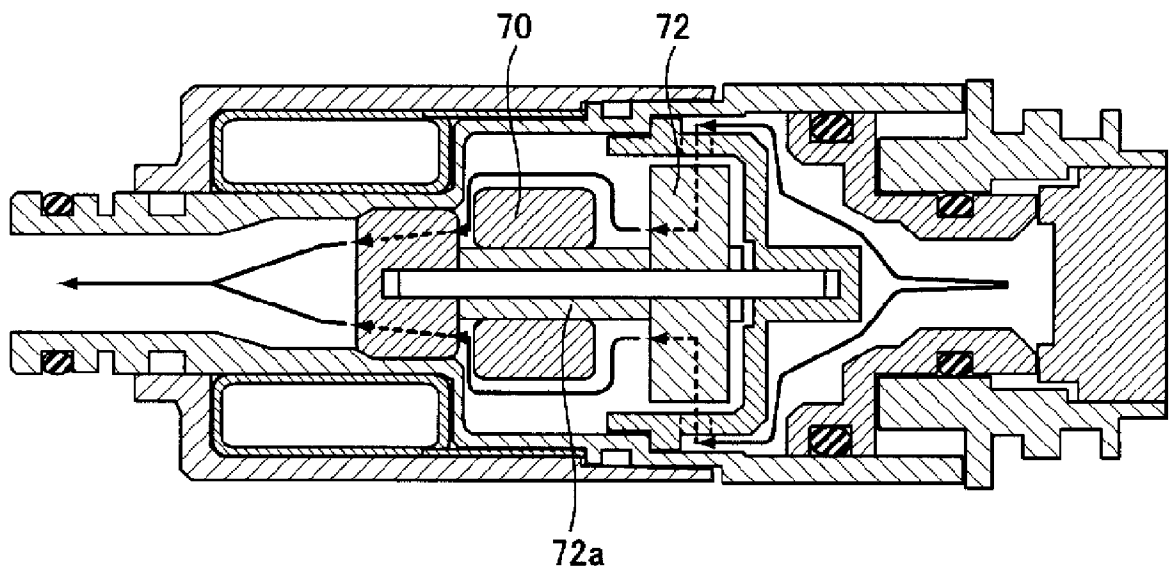
(b)

[図17]



[図18]

FIG.18



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/063486

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E03C1/05(2006.01)i, H02K5/24(2006.01)i, H02K7/18(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)

E03C1/05, H02K5/24, H02K7/18, F03B17/06

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 | 1996-2011 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2011 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2011 |

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. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2008-248474 A (TOTO Ltd.),<br>16 October 2008 (16.10.2008),<br>claims 1 to 8; paragraphs [0007] to [0026];<br>fig. 1<br>(Family: none)                                | 1-13                  |
| A         | JP 2009-47162 A (TOTO Ltd.),<br>05 March 2009 (05.03.2009),<br>paragraphs [0017] to [0060]; fig. 1 to 9<br>& JP 2009-47159 A & US 2009/0026768 A1<br>& WO 2009/013882 A1 | 1-13                  |
| A         | JP 2002-81363 A (Sankyo Seiki Mfg. Co., Ltd.),<br>22 March 2002 (22.03.2002),<br>claims 1 to 7; paragraphs [0021] to [0024]<br>& US 2002/0047374 A1 & CN 1342836 A       | 1-13                  |

☒ 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  
29 June, 2011 (29.06.11)

Date of mailing of the international search report  
12 July, 2011 (12.07.11)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2011/063486

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 2009/0188995 A1 (ONODERA et al.),<br>30 July 2009 (30.07.2009),<br>entire text; all drawings<br>(Family: none) | 1-13                  |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E03C1/05(2006.01)i, H02K5/24(2006.01)i, H02K7/18(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. E03C1/05, H02K5/24, H02K7/18, F03B17/06

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 1 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 1 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 1 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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2008-248474 A（T O T O株式会社）2008. 10. 16,<br>【請求項 1】 - 【請求項 8】 , 【0007】 - 【0026】 , 【図 1】<br>（ファミリーなし）                                     | 1-13           |
| A               | JP 2009-47162 A（T O T O株式会社）2009. 03. 05,<br>【0017】 - 【0060】 , 【図 1】 - 【図 9】<br>& JP 2009-47159 A & US 2009/0026768 A1 & WO 2009/013882 A1 | 1-13           |

☒ 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

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 9 . 0 6 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 7 . 2 0 1 1

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）

小林 俊久

2 R

9 3 2 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 8 5

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                           |                |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2002-81363 A (株式会社三協精機製作所) 2002. 03. 22,<br>【請求項 1】 - 【請求項 7】 , 【0021】 - 【0024】<br>& US 2002/0047374 A1 & CN 1342836 A | 1-13           |
| A                     | US 2009/0188995 A1 (ONODERA et al.) 2009. 07. 30,<br>全文, 全図 (ファミリーなし)                                                     | 1-13           |