

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7410580号
(P7410580)

(45)発行日 令和6年1月10日(2024.1.10)

(24)登録日 令和5年12月26日(2023.12.26)

(51)国際特許分類 F I
F 1 6 K 31/04 (2006.01) F 1 6 K 31/04 Z

請求項の数 4 (全10頁)

(21)出願番号	特願2021-118609(P2021-118609)	(73)特許権者	391002166 株式会社不二工機 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号
(22)出願日	令和3年7月19日(2021.7.19)	(74)代理人	110000062 弁理士法人第一国際特許事務所
(65)公開番号	特開2023-14586(P2023-14586A)	(72)発明者	中島 昌樹 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
(43)公開日	令和5年1月31日(2023.1.31)	(72)発明者	原 聖一 東京都世田谷区等々力7丁目17番24号 株式会社不二工機内
審査請求日	令和4年7月25日(2022.7.25)	審査官	大内 俊彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電動弁

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータと、
フランジ部を備え、前記モータにより回転駆動される被駆動部と、
流体の高圧側の流入路と低圧側の排出路とを備え、前記被駆動部を収容する筐体と、を
有し、

前記フランジ部は、貫通開口と遮蔽壁と、前記貫通開口及び前記遮蔽壁の周囲に形成された円形リブとを有しており、前記被駆動部の回転位置に応じて、前記貫通開口または前記遮蔽壁が前記流入路と前記排出路の間に配置され、
前記流入路の流体と前記排出路の流体との圧力差に従って、前記フランジ部が前記筐体に対して変位し、前記円形リブが前記筐体の環状部に全周で当接する、
ことを特徴とする電動弁。

【請求項2】

前記モータの出力軸に駆動ギヤが形成され、前記被駆動部は、前記フランジ部の外周に形成され前記駆動ギヤに噛合する従動ギヤと、前記フランジ部を支持する軸とを有する、
ことを特徴とする請求項1に記載の電動弁。

【請求項3】

前記フランジ部は、互いに異なる断面積を備えた複数の前記貫通開口を有する、
ことを特徴とする請求項1または2に記載の電動弁。

【請求項4】

10

20

前記円形リブは、前記フランジ部の両側面に、対向してそれぞれ一対形成され、前記環状部は、前記フランジ部を挟んで対向して一対形成されており、
一方の前記円形リブが一方の前記環状部に全周で当接したときは、他方の前記円形リブと他方の前記環状部との間に隙間が形成され、前記流入路側の流体は、前記隙間を介して前記被駆動部を収容する空間に供給される、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の電動弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電動弁に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば流体の配管系統の途中に介在させて、流体の流路の開閉や流量制御を行う機器として電動弁が使用されている。このような電動弁においては、流量制御を正確に行わせるために、弁本体に装着されたステッピングモータなどの駆動源により弁体を駆動させている。

【0003】

特許文献 1 には、ステッピングモータにより弁体を駆動して弁座から離間させることで、第 1 ポートと第 2 ポートとの間で冷媒等の流体の流れを許容し、また弁体を弁座に着座させることで、第 1 ポートと第 2 ポートとの間の流体の流れを阻止する電動弁が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2019 - 173877 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 の電動弁においては、ステッピングモータの回転運動を弁体の直線運動に変化するために、ねじを用いた変換機構を使用している。このため、構造が複雑であることに加え、ねじの摺動抵抗が比較的大きいため、ステッピングモータの容量を大きくする必要があり、電動弁の大型化やコスト増を招いている。

30

【0006】

また、特許文献 1 の電動弁においては、弁体に連結された弁軸が弁座の中心軸線に沿って延在するため、弁軸との干渉を回避すべく、第 1 ポートと第 2 ポートのうちいずれか一方を、弁座の軸線に対して交差する方向に配置する必要がある。したがって、第 1 ポートと第 2 ポートとの間の流体の流れは方向転換を強制され、それに起因して圧損などの問題が生じることとなる。また、特許文献 1 の電動弁では、その構造上、両方向流れを実現することが困難である。

【0007】

40

本発明は、簡素な構造で小型化を図ることができ、圧損などを極力抑えることができる電動弁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】

【0008】

本発明にかかる電動弁は、
 モータと、
 フランジ部を備え、前記モータにより回転駆動される被駆動部と、
 流体の高圧側の流入路と低圧側の排出路とを備え、前記被駆動部を収容する筐体と、を有し、

前記フランジ部は、貫通開口と遮蔽壁と、前記貫通開口及び前記遮蔽壁の周囲に形成さ

50

れた円形リブとを有しており、前記被駆動部の回転位置に応じて、前記貫通開口または前記遮蔽壁が前記流入路と前記排出路の間に配置され、

前記流入路の流体と前記排出路の流体との圧力差に従って、前記フランジ部が前記筐体に対して変位し、前記円形リブが前記筐体の環状部に全周で当接する、ことを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、簡素な構造で小型化を図ることができ、圧損などを極力抑えることができる電動弁を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は、本実施形態の電動弁を、モータ部側から見た斜視図である。

【図2】図2は、本実施形態の電動弁を、ギヤ部側から見た斜視図であるが、ギヤケースの一部を除去して示している。

【図3】図3は、ギヤの軸線を通る面でギヤ部を切断して示す断面図であり、モータ部の一部を省略している。

【図4】図4は、本実施形態の第2ギヤ部の斜視図である。

【図5】図5は、変形例の第2ギヤ部の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明に係る電動弁の実施形態を、図面を参照しながら説明する。本実施形態の電動弁1は、例えば冷凍サイクルの配管に連結されて、冷媒の流れを制御するために用いることができる。

【0012】

(電動弁の構造)

図1は、本実施形態の電動弁1を、モータ部側から見た斜視図である。図2は、本実施形態の電動弁1を、ギヤ部3側から見た斜視図であるが、ギヤケースの一部を除去して示している。図3は、駆動ギヤ及び従動ギヤの軸線を通る面でギヤ部を切断して示す断面図であり、モータ部2の一部を省略している。

【0013】

電動弁1は、モータ部2とギヤ部3とを有する。モータ部2は、金属板製のモータ基部21と、モータ基部21に連結される有底円筒状の樹脂製のカバー22とを有する。モータ基部21とカバー22により形成される内部空間に、図示しないステッピングモータが収容されている。

【0014】

カバー22の外周の一部は、径方向外方に延伸して中空のボックス23に連結されており、ボックス23内には、ボックス23を貫通する端子ピン24に接続された基板が配置されている。ステッピングモータは、基板及び端子ピン24を介して、外部の制御装置から給電を受ける。

【0015】

ギヤ部3は、ねじSC(図1)を介してモータ基部21に連結されるケース基部31と、ケース基部31に連結されるギヤケース32と、ケース基部31とギヤケース32の間に形成されるギヤ室GC内に配置される第1ギヤ部33及び第2ギヤ部34を有する。ケース基部31とギヤケース32とで筐体を構成する。

【0016】

ケース基部31には、厚さ方向に貫通する軸孔311と、ギヤ室GCに向いた面に形成された第1凹部312と、ギヤ室GCに向いた面とは反対側の面に形成された第1配管接続部313が配設されている。第1凹部312の第1底面314は、球状となっている。不図示の配管に接続された第1配管接続部313の内側に、断面円形状の第1流路315が形成されている。第1流路315の内径は、後述する円形リブ34A~34Fの内径に等しい。ケース基部31のギヤ室GCに向いた面には、第1流路315の周囲にて突出す

10

20

30

40

50

るように第 1 環状部 3 1 6 が形成されている。

【 0 0 1 7 】

ギヤケース 3 2 は、ケース基部 3 1 と平行に延在する板状部 3 2 1 と、板状部 3 2 1 の外周からケース基部 3 1 に向かって延在する筒状部 3 2 2 とを有する。筒状部 3 2 2 の端部をケース基部 3 1 に突き当てて固定することで、その内部に密閉されたギヤ室 G C が形成される。

【 0 0 1 8 】

板状部 3 2 1 のギヤケース 3 2 のギヤ室 G C に向いた面には、軸孔 3 1 1 に対向して第 2 凹部 3 2 3 が形成され、また第 1 凹部 3 1 2 に対向して第 3 凹部 3 2 4 が形成されている。第 2 凹部 3 2 3 の第 2 底面 3 2 5、及び第 3 凹部 3 2 4 の第 3 底面 3 2 6 は、それぞれ球状となっている。

10

【 0 0 1 9 】

板状部 3 2 1 のギヤ室 G C に向いた面とは反対側の面には、第 1 配管接続部 3 1 3 に対向して第 2 配管接続部 3 2 7 が形成されている。不図示の配管に接続された第 2 配管接続部 3 2 7 の内側に、断面円形状の第 2 流路 3 2 8 が形成されている。第 2 流路 3 2 8 の内径は、後述する円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F の内径に等しい。板状部 3 2 1 のギヤ室 G C に向いた面には、第 2 流路 3 2 8 の周囲にて突出するように第 2 環状部 3 2 9 が形成されている。第 2 環状部 3 2 9 は、第 1 環状部 3 1 6 に対して間隔をあけて対向する。

【 0 0 2 0 】

第 1 ギヤ部 3 3 は、ステッピングモータの出力軸と一体となった第 1 軸 3 3 1 と、第 1 軸 3 3 1 の周囲に同軸に形成された駆動ギヤ 3 3 2 とを連設してなる。第 1 軸 3 3 1 の先端 3 3 3 は、板状部 3 2 1 の第 2 凹部 3 2 3 の第 2 底面 3 2 5 に対応して、球面形状を有する。第 1 軸 3 3 1 は、軸孔 3 1 1 と第 2 凹部 3 2 3 に対して相対回転可能に嵌合し、第 2 底面 3 2 5 は、第 1 軸 3 3 1 の軸受部となる。

20

【 0 0 2 1 】

被駆動部である第 2 ギヤ部 3 4 は、円筒状の第 2 軸 3 4 1 と、第 2 軸 3 4 1 の周囲に同軸に形成された円盤状のフランジ部 3 4 2 と、フランジ部 3 4 2 の外周に形成された従動ギヤ 3 4 3 とを連設してなる。従動ギヤ 3 4 3 は、駆動ギヤ 3 3 2 に嚙合している。

【 0 0 2 2 】

第 2 軸 3 4 1 の一端 3 4 4 は、ケース基部 3 1 の第 1 凹部 3 1 2 の第 1 底面 3 1 4 に対応して、球面形状を有し、その他端 3 4 5 は、板状部 3 2 1 の第 3 凹部 3 2 4 の第 3 底面 3 2 6 に対応して、球面形状を有する。第 2 軸 3 4 1 は第 1 凹部 3 1 2 及び第 3 凹部 3 2 4 に対して相対回転可能に嵌合し、第 1 底面 3 1 4 または第 3 底面 3 2 6 は、第 2 軸 3 4 1 の軸受部となる。

30

【 0 0 2 3 】

図 4 は、第 2 ギヤ部 3 4 の斜視図である。図において、フランジ部 3 4 2 の両側面には、第 2 軸 3 4 1 に対して同心円状に小径リブ 3 4 2 1 及び大径リブ 3 4 2 2 (一方のみ図示) が同一の高さ (フランジ部 3 4 2 の面からの距離) にて形成されている。

【 0 0 2 4 】

フランジ部 3 4 2 の両側面において、小径リブ 3 4 2 1 及び大径リブ 3 4 2 2 の間にはフランジ部 3 4 2 を挟んで対向する位置に、6 つの円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F (一方のみ図示) が周方向に等間隔で形成されている。6 つの円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F は、互いに同径であり、また小径リブ 3 4 2 1 及び大径リブ 3 4 2 2 と同一の高さ (フランジ部 3 4 2 の面からの距離) を有する。円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F の一部は、小径リブ 3 4 2 1 及び大径リブ 3 4 2 2 と融合している。

40

【 0 0 2 5 】

円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F の内側は、異なる形状を有する。具体的に、円形リブ 3 4 A の内側には、開口 3 4 A 1 が形成されている。開口 3 4 A 1 の内径は、円形リブ 3 4 A の内径に等しい。

【 0 0 2 6 】

50

円形リブ 3 4 A に隣接する円形リブ 3 4 B の内側は、遮蔽壁 3 4 B 1 により遮蔽されている。

【 0 0 2 7 】

円形リブ 3 4 B に隣接する円形リブ 3 4 C の内側には、壁 3 4 C 1 と、壁 3 4 C 1 を貫通する 5 つの第 1 円形開口 3 4 C 2 が形成されている。第 1 円形開口 3 4 C 2 の合計の断面積は、開口 3 4 A 1 の断面積よりも小さい。

【 0 0 2 8 】

円形リブ 3 4 C に隣接する円形リブ 3 4 D の内側には、壁 3 4 D 1 と、壁 3 4 D 1 を貫通する 1 3 個の第 2 円形開口 3 4 D 2 が形成されている。第 2 円形開口 3 4 D 2 の内径は、第 1 円形開口 3 4 C 2 の内径より小さい。

10

【 0 0 2 9 】

円形リブ 3 4 D に隣接する円形リブ 3 4 E の内側には、壁 3 4 E 1 と、壁 3 4 E 1 を貫通する第 3 円形開口 3 4 E 2 が形成されている。第 3 円形開口 3 4 E 2 の内径は、第 2 円形開口 3 4 D 2 の内径より小さく、また第 3 円形開口 3 4 E 2 の数は、第 2 円形開口 3 4 D 2 の数より多い。

【 0 0 3 0 】

円形リブ 3 4 E に隣接する円形リブ 3 4 F の内側には、壁 3 4 F 1 と、壁 3 4 F 1 を貫通する第 4 円形開口 3 4 F 2 が形成されている。第 4 円形開口 3 4 F 2 の内径は、第 3 円形開口 3 4 E 2 の内径より小さく、また第 4 円形開口 3 4 F 2 の数は、第 3 円形開口 3 4 E 2 の数より多い。第 1 円形開口 3 4 C 2 ~ 第 4 円形開口 3 4 F 2 の合計断面積は、互いに異なっていると好ましい。開口 3 4 A 1 , 及び第 1 円形開口 3 4 C 2 ~ 第 4 円形開口 3 4 F 2 が貫通開口を構成する。

20

【 0 0 3 1 】

電動弁 1 を組付けた状態で、第 2 ギヤ部 3 4 の回転位置に応じて、フランジ部 3 4 2 の両側に形成された円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F は、第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向する。第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 の間隙は、対向する円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F の軸線方向端部間距離よりわずかに大きくなっている。

【 0 0 3 2 】

(電動弁の動作)

ここでは、モータ部 2 のステッピングモータは、出力軸すなわち第 1 ギヤ部 3 3 の回転角度を検出するエンコーダを内蔵しており、エンコーダからの信号に基づいてクロズドループで第 1 ギヤ部 3 3 の回転角度を制御できるものとするが、オープンループ制御にてステッピングモータを制御してもよい。

30

【 0 0 3 3 】

不図示の制御装置から、端子ピン 2 4 を介してモータ部 2 のステッピングモータに対して制御信号を送信することで、第 1 ギヤ部 3 3 の駆動ギヤ 3 3 2 に嚙合する従動ギヤ 3 4 3 を介して、第 2 ギヤ部 3 4 が回転する。

【 0 0 3 4 】

なお、制御装置は、第 1 ギヤ部 3 3 と第 2 ギヤ部 3 4 のギヤ比を考慮して、円形リブ 3 4 A ~ 3 4 F のいずれかが第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向する角度位置まで移動できる第 1 ギヤ部 3 3 の角度位置を予め記憶しているものとする。円形リブ 3 4 A 、 3 4 C ~ 3 4 F が第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向する位置が開弁位置であり、円形リブ 3 4 B が第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向する位置が閉弁位置である。

40

【 0 0 3 5 】

第 1 流路 (ここでは流入路) 3 1 5 側を冷媒の流入側 (高圧側) とし、第 2 流路 (ここでは流出路) 3 2 8 側を冷媒の流出側 (低圧側) とする。第 1 流路 3 1 5 と第 2 流路 3 2 8 との間で、冷媒の流れを遮断したい場合、制御装置はステッピングモータを駆動して、円形リブ 3 4 B が第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向する位置まで、第 2 ギヤ部 3 4 を回転させる。

50

【 0 0 3 6 】

円形リブ 3 4 B の内側は遮蔽壁 3 4 B 1 によって閉止されているため、第 1 流路 3 1 5 から第 2 流路 3 2 8 に向かう冷媒の流れを遮断できる。

【 0 0 3 7 】

このとき、第 2 ギヤ部 3 4 は、高圧側と低圧側との圧力差により軸線方向に変位して、低圧側の円形リブ 3 4 B が第 2 環状部 3 2 9 に全周で当接する。これにより、円形リブ 3 4 B と第 2 環状部 3 2 9 との間においてシールが確立され、冷媒漏れが生じない。

【 0 0 3 8 】

一方、高圧側の円形リブ 3 4 B と第 1 環状部 3 1 6 との間には隙間が生じるため、その隙間よりギヤ室 G C 内へと冷媒が流出する。この冷媒は、第 1 ギヤ部 3 3 と第 2 ギヤ部 3 4、第 1 軸 3 3 1、第 2 軸 3 4 1 の潤滑に用いることができる。ギヤ室 G C 内が冷媒で満たされても、低圧側の円形リブ 3 4 B と第 2 環状部 3 2 9 とは全周で当接しているため、かかる冷媒が第 2 流路 3 2 8 に流出することはない。

10

【 0 0 3 9 】

これに対し、第 1 流路 3 1 5 と第 2 流路 3 2 8 との間で、最大流量で冷媒を流したい場合、制御装置はステッピングモータを駆動して、円形リブ 3 4 A が第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向する位置まで、第 2 ギヤ部 3 4 を回動させる。

【 0 0 4 0 】

これにより、円形リブ 3 4 A の内側に形成された、断面積が最大である開口 3 4 A 1 が、第 1 流路 3 1 5 と第 2 流路 3 2 8 とに対して段差を生じることなく接続されるため、第 1 流路 3 1 5 から第 2 流路 3 2 8 に向かう最大流量の冷媒の流れを確保できる。また、第 1 流路 3 1 5 から第 2 流路 3 2 8 に向かう冷媒は、開口 3 4 A 1 を淀みなくストレートに通過するため、圧損を抑制することができ、異音の発生を抑制できる。

20

【 0 0 4 1 】

さらに、第 1 流路 3 1 5 と第 2 流路 3 2 8 との間で、最大流量よりも少ない流量で冷媒を流したい場合、制御装置はステッピングモータを駆動して、円形リブ 3 4 C ~ 3 4 F のいずれかが第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向する位置まで、第 2 ギヤ部 3 4 を回動させる。

【 0 0 4 2 】

円形リブ 3 4 C ~ 3 4 F の内側には、異なる断面積の開口 3 4 C 2 ~ 3 4 F 2 がそれぞれ形成されているため、選択される開口 3 4 C 2 ~ 3 4 F 2 に応じて第 1 流路 3 1 5 から第 2 流路 3 2 8 に向かう最大流量の冷媒の流れを制限することができる。

30

【 0 0 4 3 】

円形リブ 3 4 C ~ 3 4 F は、冷凍サイクルにおけるモードに応じて、必要な流量の冷媒を確保するのに適したものを選択することができる。また、円形リブ 3 4 C ~ 3 4 F は、冷媒の整流効果が互いに異なる。このため、円形リブ 3 4 C ~ 3 4 F のいずれかを第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向させたときに異音が発生した場合、別の円形リブを第 1 環状部 3 1 6 及び第 2 環状部 3 2 9 に対向させるよう、第 2 ギヤ部 3 4 を回動させることもできる。

【 0 0 4 4 】

本実施形態によれば、第 2 流路 3 2 8 側を冷媒の流入側（高圧側）とし、第 1 流路 3 1 5 側を冷媒の流出側（低圧側）とすることもできる。かかる場合、閉弁位置では、低圧側の円形リブ 3 4 B が第 1 環状部 3 1 6 に全周で当接する。これにより、パッキンなどを設けなくても、円形リブ 3 4 B と第 1 環状部 3 1 6 との間において冷媒漏れは生じないため、部品点数の削減を図ることができる。

40

【 0 0 4 5 】

さらに本実施形態によれば、回転運動を直線運動に変換する変換機構を設けておらず、第 2 ギヤ部 3 4 を回転させるのみで、第 1 流路 3 1 5 と第 2 流路 3 2 8 との間における冷媒の通過と遮断とを制御できるため、部品点数も少なく簡素且つ低背な構造を有する、低コストの電動弁を実現できる。

50

【 0 0 4 6 】

また、駆動トルクが少なく済むため、ステッピングモータの容量を低減でき、それにより省エネを図ることもできる。

【 0 0 4 7 】

(変形例)

図5は、変形例にかかる第2ギヤ部44の斜視図であり、第2流路との相対位置を点線または一点鎖線で示している。第2ギヤ部44は、上記実施形態の電動弁1における第2ギヤ部34の代わりに用いることができる。第2ギヤ部34以外の構造については、上記実施形態と同様であるため、重複説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

被駆動部である第2ギヤ部44は、円筒状の第2軸441と、第2軸441の周囲に同軸に形成された円盤状のフランジ部442と、フランジ部442の外周に形成された従動ギヤ443とを連結してなる。従動ギヤ443は、駆動ギヤ332に噛合する。

【 0 0 4 9 】

フランジ部442を貫通する長孔(貫通開口)44Aが、第2軸441回りに凡そ300度の角度にわたって円弧状に延在するように形成されている。長孔44Aの一端は、第2流路328の内径と等しい半円形であり、一端から周方向に離間するにつれて幅が狭くなっている。

【 0 0 5 0 】

第2ギヤ部44が回転するにつれて、長孔44Aは第2流路328に対して相対変位する。点線で示す第2流路328との相対位置になるよう、長孔44Aが変位したときは、第2環状部329(図3参照)の全周が、フランジ部(ここでは遮蔽壁)442に当接することで、第2流路328に向かう冷媒の流れを遮断する。

【 0 0 5 1 】

一方、一点鎖線で示す第2流路328との相対位置になるよう、長孔44Aが変位したときは、第2流路328の一部がフランジ部442に遮られることで流路断面積が減少し、それに応じて第2流路328に向かう冷媒の流れが制限される。

【 0 0 5 2 】

なお、本発明は、上述の実施形態に限定されない。本発明の範囲内において、上述の実施形態の任意の構成要素の変形が可能である。また、上述の実施形態において任意の構成要素の追加または省略が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 3 】

- 1 電動弁
- 2 モータ部
- 3 ギヤ部
- 31 ケース基部
- 315 第1流路
- 316 第1環状部
- 32 ギヤケース
- 328 第2流路
- 329 第2環状部
- 33 第1ギヤ部
- 331 第1軸
- 332 駆動ギヤ
- 34, 44 第2ギヤ部
- 341, 441 第2軸
- 343, 443 従動ギヤ
- 342, 442 フランジ部
- 34A ~ 34F 円形リブ

10

20

30

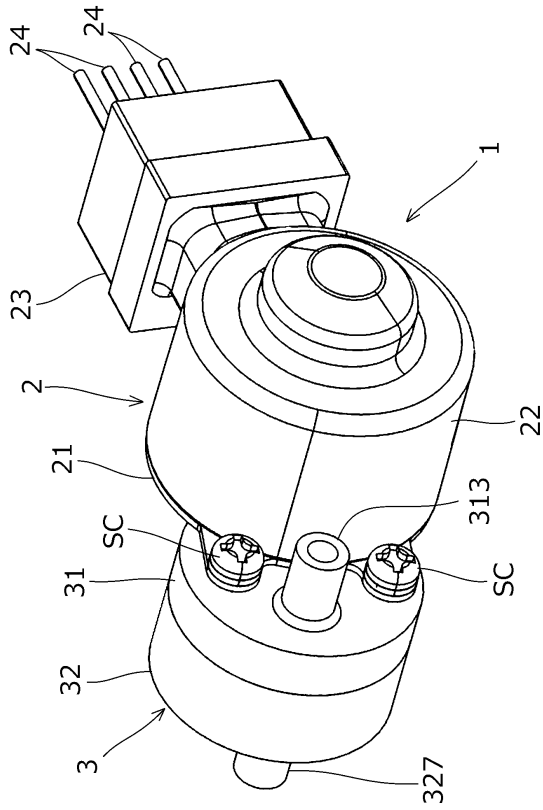
40

50

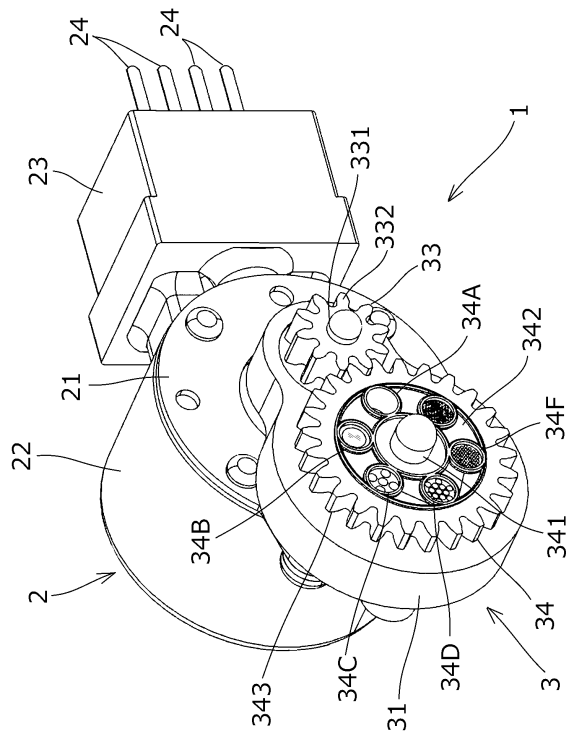
- 3 4 A 1 開口
- 3 4 B 1 遮蔽壁
- 3 4 C 2 第 1 円形開口
- 3 4 D 2 第 2 円形開口
- 3 4 E 2 第 3 円形開口
- 3 4 F 2 第 4 円形開口
- G C ギヤ室

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

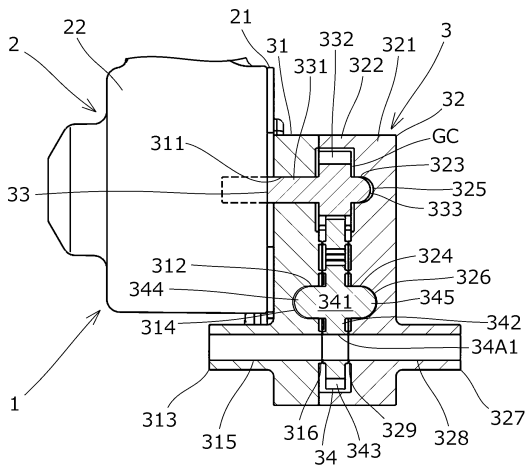
20

30

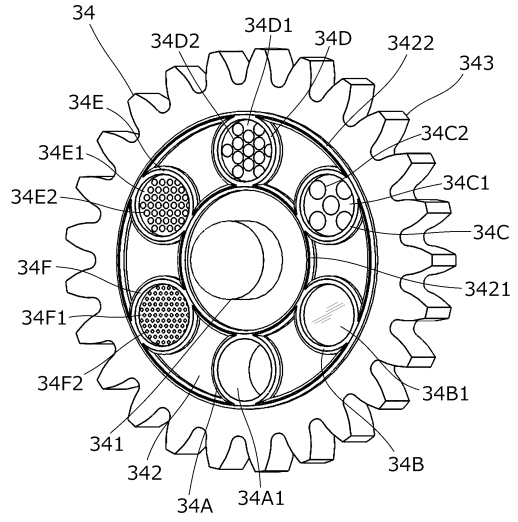
40

50

【 図 3 】



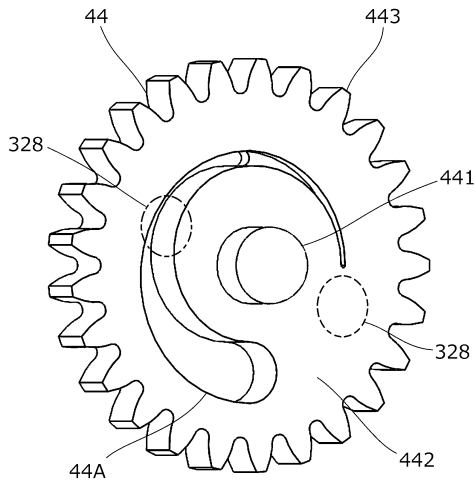
【 図 4 】



10

20

【 図 5 】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第 2 0 1 7 / 0 3 5 6 5 5 2 (U S , A 1)
特開 2 0 0 4 - 1 0 8 7 6 4 (J P , A)
特公昭 4 7 - 5 1 8 0 (J P , B 1)
特開 2 0 0 6 - 3 8 1 9 3 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- F 1 6 K 3 1 / 0 0 - 3 1 / 0 5
F 1 6 K 3 / 0 8
F 2 5 B 4 1 / 3 5