

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4633943号  
(P4633943)

(45) 発行日 平成23年2月16日(2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日(2010.11.26)

(51) Int.Cl.

F 1

F 16K 31/04 (2006.01)

F 16K 31/04

Z

F 16K 3/06 (2006.01)

F 16K 3/06

Z

F 25B 41/06 (2006.01)

F 25B 41/06

C

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願2001-4284 (P2001-4284)

(73) 特許権者 391002166

株式会社不二工機

(22) 出願日 平成13年1月11日(2001.1.11)

東京都世田谷区等々力7丁目17番24号

(65) 公開番号 特開2002-206657 (P2002-206657A)

(74) 代理人 100091096

(43) 公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

弁理士 平木 祐輔

審査請求日 平成19年8月6日(2007.8.6)

(74) 代理人 100105463

弁理士 関谷 三男

(74) 代理人 100099128

弁理士 早川 康

(74) 代理人 100105382

弁理士 伴 正昭

(72) 発明者 大内 共存

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電動切換え弁

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

弁体が配置される弁室を有する弁本体と、前記弁室に通じるように前記弁本体に設けてある1対の流体出入管と、前記弁室の中心を回転中心として前記弁体を回転作動させるロータと、このロータを内蔵するように前記弁本体に固着されているキャンと、このキャンに外嵌され前記ロータを回転駆動するステータとを備え、

前記1対の流体出入管は、前記弁本体の底面部に配設され、

前記弁体は、前記弁室内で前記弁本体の内底面上を回動変位する揺動体であり、前記ロータの回転作動により前記両流体出入管の1つを選択的に覆う2つの位置とその両方を開放する位置とに揺動変位し、

前記揺動体には、対向する流体出入管の流路と連通する絞り孔が設けてあることを特徴とする電動切換え弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、空気調和機等に組み込まれて使用される電動切換え弁に係り、特には、流体(冷媒)の流れを大流量と小流量とに切り換えるのに好適な電動切換え弁に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、この種の空気調和機、冷凍機等に組み込まれて使用される電動弁は、冷媒等の流

体の流量を調整する機器であり、通常、弁室および弁座を備えた弁本体と、鍔状部を介して前記弁本体の上部に固着された有底円筒状のキャンとを備えており、該キャンの内側にはロータが内蔵され、前記キャンの外部には中央部に挿通孔を有するステータが外嵌されている。図4は、前記したような従来の電動弁1の縦断面図を示しており、弁本体2は弁室2cと、ガイドブッシュ固定部2dと、キャン固定部2eとを備え、弁室2cには冷媒等の流体が出入する流体出入管2a、2bが設けられるとともに、その内部には弁軸3の先端に形成された弁体3aであるニードル弁が接離する弁座2fが配設されている。

#### 【0003】

前記ガイドブッシュ固定部2dは、弁室の上方に位置し、弁本体2とガイドブッシュ4とを固定する。該ガイドブッシュ4の内周には雌ねじ部4aが形成され、該雌ねじ部4aには弁体ホルダ5の外周に形成された雄ねじ部5aが螺合され、雌ねじ部と雄ねじ部とによりねじ送り機構が構成されている。そして、この弁体ホルダ5内には、下端部に弁体3aを形成している弁軸3が摺動可能に嵌挿されており、該弁軸3は弁体ホルダ内5に縮装された圧縮コイルばね3bによって常時下方に付勢されている。

#### 【0004】

キャン固定部2eは弁本体2の上端に位置し、内周面をかしめ固定されるとともに下端面を溶接により接合されているリング状金属板で構成され、その外周部にてキャン6の鍔状部と溶接され弁本体2にキャン6を固定している。弁軸3とロータ7との結合は、弁軸3に弁体ホルダ5と雄ねじ部5aを外嵌せるとともに、これを永久磁石付きのロータ7に内嵌させることによって行われている。弁軸3の上端にはブッシュナット3cが圧入固定され、その鍔部が弁軸3に若干の上下動を許容してロータ7に結合している。弁体ホルダ5に固定される下ストップ4bとスリーブに形成される上ストップ5bとによりストップ機構が構成される。

#### 【0005】

キャン6の内部にはロータ7が内蔵され、キャン6の外部にはステータ8が外嵌されている。ステータ8の内部には上下にステータコイル8aおよびヨーク8bが格納されており、ステータコイル8aはリード線8cおよびステータ8の外周に設けられたコネクタ8dを通じて通電される。ステータコイル8aの通電によりヨーク8bが励磁されてロータ7を回転させ、ねじ送り機構により弁体ホルダ5と弁軸3を摺動させることによりを開閉作動させて冷媒の流量の調整を行っている。ステータ8にはコネクタのカバー8eが溶着されている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記の従来技術においては、冷媒の正・逆の流れの方向により、弁体3aに対する冷媒圧に差が出てきて、結果として、冷媒の流れの方向により流量に差が出てくるという不具合がある。即ち、図4において、冷媒が、流体出入管2aから流体出入管2bに流れる場合には、弁体3aに対して冷媒圧は下方向に作用するため、ねじ送り機構のバックラッシュによって常に下方向の位置にあるので、弁本体2との隙間が小さい。これに対して、流体出入管2bから流体出入管2aに流れる場合には、弁体3aに対して冷媒圧は上方向に作用するため、ねじ送り機構のバックラッシュによって常に上方向の位置となるため、弁本体2との隙間が大きくなつて、その分流量を大きくしてしまうという不具合がある。

#### 【0007】

本発明は、このような不具合に鑑みてなされたものであつて、その課題とするところは、冷媒等の流体の流れ方向の影響を受けることなく所望の流量を正確に得ることのできる電動切換え弁を提供することにある。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

前記課題を達成すべく本発明に係る電動切換え弁は、下記の手段からなるものである。

すなわち、本発明の電動切換え弁は、弁体が配置される弁室を有する弁本体と、前記弁

10

20

30

40

50

室に通じるように前記弁本体に設けてある1対の流体出入管と、前記弁室の中心を回転中心として前記弁体を回転作動させるロータと、このロータを内蔵するように前記弁本体に固着されているキャンと、このキャンに外嵌され前記ロータを回転駆動するステータとを備え、前記1対の流体出入管は、前記弁本体の底面部に配設され、前記弁体は、前記弁室内で前記弁本体の内底面上を回動変位する搖動体であり、前記ロータの回転作動により前記両流体出入管の1つを選択的に覆う2つの位置とその両方を開放する位置とに搖動変位し、前記搖動体には、対向する流体出入管の流路と連通する絞り孔が設けてある。

## 【0009】

上記の構成を備える本発明に係わる電動切換え弁は、冷媒等の流体の流れ方向の影響を受け難くなる。

10

## 【0010】

すなわち、このように構成された電動切換え弁は、冷媒等の流体の流れが正・逆いずれの方向であっても漏れ量が略同一となるため、冷媒の流路を切り換える空調機等において正確な流量制御の実現が可能となる。また、上記機能に加えて流体の流れが正・逆いずれの方向であっても、流体圧が弁体を弁本体に押圧するから、弁室から流路への流体の漏れが僅少となる。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

## 【実施例1】

本発明に係わる実施例1の電動切換え弁10の一実施形態を図面に基づき詳細に説明する。

20

図1は、本発明の実施例1に係る電動切換え弁の正方向の最小流量時の状態を示すステータを外した状態の要部縦断面図(A)と、弁体位置説明図(B)であり、図2は、同実施例1に係る電動切換え弁の最大流量時の状態を示す要部縦断面図(A)と、弁体位置説明図(B)であり、図3は、同実施例1に係る電動切換え弁の逆方向の最小流量時の要部縦断面図(A)と弁体位置説明図(B)である。

電動切換え弁40は、弁室42c内の弁体43により冷媒の通過流量を調整する弁本体42と、弁本体42と一緒に弁体43を回転させるロータ47を内蔵するキャン46と、キャン46に外嵌されロータ47を回転駆動するステータ18とを備えている。ロータ47とステータによりステッピングモータを構成している。

30

## 【0012】

弁本体42は本発明の基幹をなすものであり、黄銅等の金属から構成され、図1に示すように、弁室42cを形成しており、その円盤状部には弁室42cに連通する第1連通孔42aを有し、該第1連通孔42aには第1流路(流体出入管)2aが連結されている。また、弁本体42の円盤状部には弁室に連通する第2連通孔42bを有し、該第2連通孔42bには第2流路2b(流体出入管)が連結されている。弁本体40の上部外周肩部の段差部には、キャン46の下端部が突き合わせ溶接することにより固定される。

## 【0013】

また、図1に示すように、弁本体42の上面における中心点から一定角度離れた位置の2箇所にはストップ42e, 42eが立設される。このストップ42e, 42eは、弁体43の回転を一定角度、例えば180度で規制し、弁本体42の第1流路2a及び第2流路2bと位置決め可能に組付けられる。また、ストップ42e, 42eは弁本体42にろう付け固定される。弁室42cはその水平断面が円形に形成され、上面が開放され、下面が第1連通孔42a及び第2連通孔42bに連通し、内部に弁体43が配置される。

40

## 【0014】

弁体43は黄銅を素材として構成され、一定の厚みを有する筒体の軸芯部43gと、この軸芯部から水平方向に延出する閉止部43fとからなり、この軸芯部43gの中心線を軸として回転可能であり、冷媒を第1流路2aと第2流路2bとの間で連通させる弁体流路として絞り孔43aが形成されている。

実施例1の場合、弁体流路は、絞り孔43aからなる。そして、弁体43は回転し、図

50

1に示すように、支持軸43cより外周に延出した閉止部43fが第1連通孔42aを閉止し、絞り孔43aが対向している状態、図3に示すように第2連通孔42bを閉止し、絞り孔43aが対向している状態、及び、図2に示すように、外周に延出した閉止部43fが第1流路2aと第2流路2bとを連通させる状態のいずれかに切り換え可能となっている。

#### 【0015】

ロータ47は、後述のキャン46に内装されるように外周面が円筒状であり、弁体ホルダ45に軸支される。また、キャン46の内面上底部と、弁体ホルダ45の上面のばね受けとの間にばね45aが圧装される。この構成により、弁体ホルダ45とロータ47とは下方向において弁体43側に押圧されているが、弁体43に過大な荷重がかかった場合は、弁体ホルダ45と弁体43とが非係合となるようにすることも可能で、安全装置の役割を果たさせることができる。10

#### 【0016】

キャン46は、ステンレス等の非磁性の金属から形成される有底円筒状をしており、弁本体42の上部の段差部に溶接等により固着され、内部は気密状態に保たれている。

#### 【0017】

ロータ47と共にステッピングモータを構成するステータ18は、磁性材より構成されるヨーク19と、このヨーク19にボビン19aを介して巻回される上下のステータコイル19b, 19bとから構成され、キャン46に外嵌する嵌合穴18aが形成されている。ステータ18には、リード端子19cが配設され、該リード端子19cに接続されるコネクタ19dを覆うカバー19eが形成されている。ステータ18から、ステータコイル19b, 19bに接続されたリード端子19cが突出しており、このリード端子19cに複数のリード線19fが接続されたコネクタ19dが連結されている。そして、コネクタ19dを覆うカバー19eがステータ18に溶着され、カバー19e内はエポキシ樹脂等の充填材19gで充填されている。ステータ18は中心に下面開口の嵌合穴18aを有し、この嵌合穴18aにキャン46が嵌合し、ステータ18の下面に溶着された回り止め部材18bにより弁本体42およびキャン46に固定される。20

#### 【0018】

本発明に係わる実施例1では、冷媒の入出管2a, 2bを構成する2本の流路を弁本体42の下面に弁体43の回転軸芯と平行に縦に並べて、第1流路2aと第2流路2bから受ける冷媒の圧力によって発生する冷媒の漏れ出しを同一にし、30

第1流路 第2流路の流量 = 第2流路 第1流路の流量  
を実現するものである。

#### 【0019】

実施例1は図1～3に示され、図1, 3は、流量が小容量の場合を、図2は流量が大容量の場合をそれぞれ示している。具体的には、図1は、冷房（又は暖房）サイクルの除湿時の弁体位置、図2は、冷房・暖房時の弁体位置、図3は、暖冷（又は房房）サイクルの除湿時の弁体位置を示している。

実施例1は、図1に示すように、第1流路2aと第2流路2bとを左右に平行に配置し、両流路の上端部に円盤状の弁本体42を配置し、該弁本体42に2つの孔、即ち、第1連通孔42a及び第2連通孔42bを形成して上記流路を装着した点、及び、この弁本体42の上面に180度だけ回転する合成樹脂等から成る弁体（揺動体）を設けた点にある。上記弁体43は蓋状となっており、該蓋部分には絞り孔43a、即ち、比較的小断面の流通孔が穿設される。40

#### 【0020】

更に具体的に述べれば、弁本体42は平面視円形に形成されると共にその中心部には凹部42fが形成され、弁体43の支持軸43cが回転自在に挿通される。この弁体43の外周部及び支持軸43cは、弁体ホルダ45の内周部に回転力が伝わるように連結されている。上記弁体ホルダ45は、他の実施例と同様にロータ47と一体であり、ロータ47の回転が弁体ホルダ45を介して弁体43を回転させることになる。弁体43は、左・右50

の第1連通孔42a及び第2連通孔42bを塞ぐことが可能な閉止部43fと軸芯部43gとからなり、該軸芯部43gに支持軸43cが挿通され、該支持軸43cの回転により、閉止部43fは、図1に示す第1連通孔42aを閉止する位置、図2に示す第1連通孔42a及び第2連通孔42b共に閉止しない位置、及び、図3に示す第2連通孔42bを閉止する位置となる。また、弁体43が上記3つの位置以外に移動しないようにするために、2本のストッパ42e, 42eが弁本体42上部で連通孔42a, 42bの近傍に立設される。

#### 【0021】

実施例1は、冷媒の流れがどちらの方向であっても、弁体43は冷媒圧により連通孔42a, 42bに押圧される構造となっていることから、

10

第1流路 第2流路の流量 = 第2流路 第1流路の流量

を実現することに加えて、弁本体42と弁体43との隙間が小さくなり、冷媒の漏れを僅少にすることができる。具体例においては、図1の冷房サイクル時の除湿時（冷媒は、第2流路から第1流路に流れる。）と、図3の暖房サイクル時の除湿時（冷媒は、第1流路から第2流路に流れる。）とを、略同一の冷媒流状態とすることができる。

#### 【0022】

##### 【発明の効果】

以上の説明から理解できるように、このように構成された本発明の電動切換え弁は、冷媒等の流体の流れが正・逆いずれの方向であっても漏れ量が略同一となるため、流路を切り換える空調機等において正確な流量制御の実現が可能となる。また、上記機能に加えて流体の流れが正・逆いずれの方向であっても、流体圧が弁体を弁本体に押圧するから、弁室から流路への流体の漏れを僅少とする。

20

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1に係る電動切換え弁の正方向の最小流量時のステータを外した状態の要部縦断面図（A）と弁体位置説明図（B）。

【図2】 同実施例1に係る電動切換え弁の最大流量時の要部縦断面図（A）と弁体位置説明図（B）。

【図3】 同実施例1に係る電動切換え弁の逆方向の最小流量時の要部縦断面図（A）と弁体位置説明図（B）。

##### 【図4】 従来技術に係る電動弁の縦断面図。

30

##### 【符号の説明】

1 . . . 電動弁（従来技術）

2 . . . 弁本体

2 a . . . 流体出入管[第1流路] 2 b . . . 流体出入管[第2流路]

2 c . . . 弁室

2 d . . . ガイドブッシュ固定部

2 e . . . キャン固着部

2 f . . . 弁座

3 . . . 弁軸

3 b . . . 圧縮コイルばね

4 . . . ガイドブッシュ

4 b . . . 下ストッパー

40

5 . . . 弁体ホルダ

5 b . . . 上ストッパー

5 a . . . 雄ねじ部

7 . . . ロータ

6 . . . キャン

8 a . . . ステータコイル

8 . . . ステータ

8 c . . . リード線

8 b . . . ヨーク

8 e . . . カバー

8 d . . . コネクタ

18 . . . ステータ

40 . . . 電動切換え弁（実施例1）

42 . . . 弁本体

42 a . . . 第1連通孔

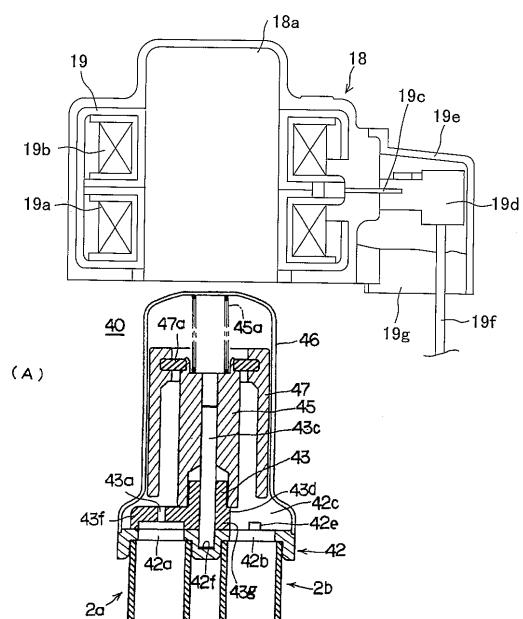
42 b . . . 第2連通孔

42 c . . . 弁室

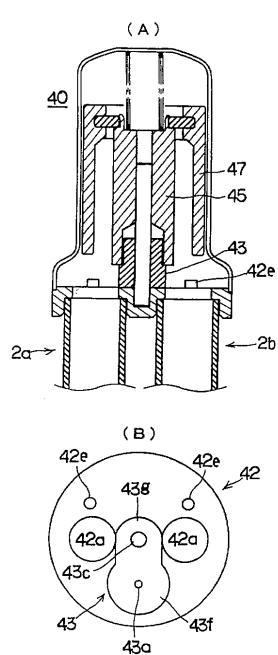
50

4 2 e	・	・	・	・	・	ストッパ	4 2 f	・	・	凹部
4 3	・	・	・	・	・	弁体	4 3 a	・	・	絞り孔
4 3 c	・	・	・	・	・	支持軸	4 3 d	・	・	段部
4 3 f	・	・	・	・	・	閉止部	4 3 g	・	・	軸芯部
4 5	・	・	・	・	・	弁体ホルダ	4 5 a	・	・	ばね
4 6	・	・	・	・	・	キャン	4 7 a	・	・	支持リンク
4 7	・	・	・	・	・	ロータ				

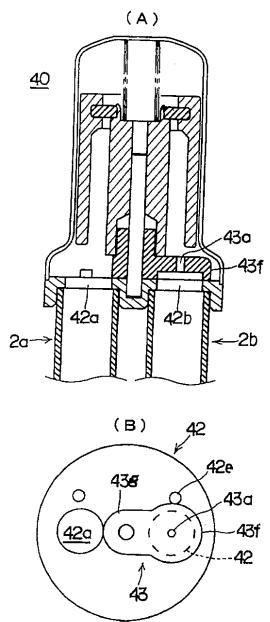
【図1】



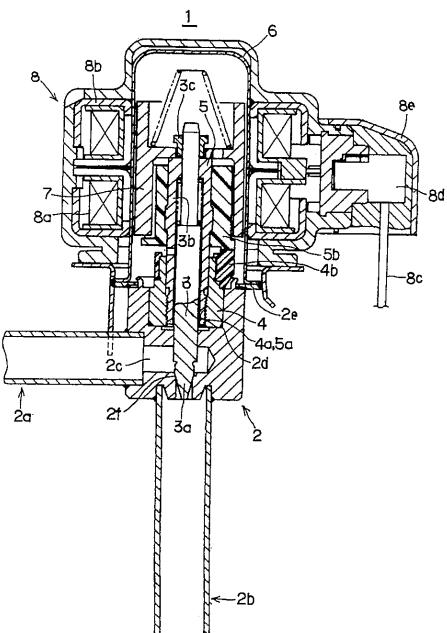
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(72)発明者 根本 伸一

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

(72)発明者 青木 哲也

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

審査官 大谷 謙仁

(56)参考文献 特開平08-312822(JP,A)

特開平01-316570(JP,A)

特開平10-274062(JP,A)

特開2000-304147(JP,A)

特開平10-252905(JP,A)

実開平03-017376(JP,U)

特開昭52-092802(JP,A)

特開平10-089498(JP,A)

特開2000-314575(JP,A)

実公昭03-005076(JP,Y1)

特開平09-274521(JP,A)

特開昭59-019785(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/00-31/05,

F16K 31/06-31/11,

F16K 5/00-5/02,

F16K 3/00-3/36,

F25B 41/06