

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4749784号
(P4749784)

(45) 発行日 平成23年8月17日 (2011.8.17)

(24) 登録日 平成23年5月27日 (2011.5.27)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 K 31/04 (2006.01)

F 1 6 K 31/04

A

F 1 6 K 31/53 (2006.01)

F 1 6 K 31/53

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-208399 (P2005-208399)
 (22) 出願日 平成17年7月19日 (2005.7.19)
 (65) 公開番号 特開2007-24206 (P2007-24206A)
 (43) 公開日 平成19年2月1日 (2007.2.1)
 審査請求日 平成20年4月11日 (2008.4.11)

(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
 (74) 代理人 110000062
 特許業務法人第一国際特許事務所
 (72) 発明者 荒井 裕介
 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

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】

弁室及び弁座を有する弁本体と、前記弁室内で前記弁座の開口を開閉可能に配置される弁体と、前記弁体进行操作する弁棒と、前記弁本体に固着される円筒状のキャンと、該キャンの外周部に装着されるモータ励磁装置と、前記キャンの内周部に回転自在に支持され前記励磁装置によって回転駆動される永久磁石型のロータ組立体と、該ロータ組立体の回転を減速する減速装置と、前記ロータ組立体の回転動作によって前記減速装置を介して前記弁体を前記弁座に対し進退させるねじ機構とを備え、前記ロータ組立体と前記減速装置とを、前記弁本体と前記キャンとによって区画形成される空間に配置してなる減速装置付電動弁であって、

前記減速装置は、前記ロータ組立体と一体の太陽ギアと、前記弁本体側に固定されるリングギアを有する固定ギアと、キャリアに支持されて太陽ギアと前記固定ギアに同時に噛合う遊星ギアと、該遊星ギアに噛合うリングギアを有する出力ギアとを備え、

前記キャン内の空間に固定的に配置されるホルダに、前記固定ギアを上端部で支持する円筒状のギアケースが固着され、

前記固定ギアの下方で前記ギアケース内の空間に位置する前記出力ギアが、前記ホルダによって直接的に又は間接的に回転自在に支持され、

前記固定ギアは、前記ギアケースの上端部から延出する複数の舌片が前記固定ギアの外周面に凹設された凹部に侵入する状態で前記ギアケースに固定されることを特徴とする減速装置付き電動弁。

【請求項 2】

請求項 1 において、前記舌片の両側縁部にはアンダーカット部が形成され、このアンダーカット部に合成樹脂製の前記固定ギアの一部を適宜の加熱手段を介した熱溶融によって侵入させることによって、前記固定ギアは前記ギアケースに離脱不能に固定されることを特徴とする減速装置付き電動弁。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記弁本体に固定配設される受け部材によって前記ホルダが固定保持されることを特徴とする減速装置付き電動弁。

【請求項 4】

請求項 3 において、前記受け部材と前記ホルダとの間には、前記受け部材の内外を均圧にする隙間を備えることを特徴とする減速装置付き電動弁。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、空気調和機の冷媒の流量を制御する電動弁、特に気密容器であるキャン内にギア減速機構を備えるキャンドギア式電動弁に関する。

【背景技術】

【0002】

電動モータを介して弁の開閉を行ういわゆる電動弁としては、大きく分けて次の二つのタイプが知られている。第 1 のタイプは、ロータの回転を直接にねじ機構に伝達して弁の開閉を行うようにしたもので、例えば特許文献 1 に開示されている。第 2 のタイプは、ロータの回転を減速装置で減速してねじ機構に伝達する減速装置を備えたもので、例えば特許文献 2 や特許文献 3 等

20

【特許文献 1】特開 2000 - 356278 号公報

【特許文献 2】特開 2002 - 84732 号公報

【特許文献 3】特開 2003 - 232465 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

前記第 1 のタイプの電動弁は、比較的コンパクトに構成できるものの、用途が低負荷の場合に限られ、また 1 駆動パルス当たりの弁開度の分解能を高くすることは困難である不都合を有している。

30

前記第 2 のタイプの電動弁は、負荷が大きい場合にも使用でき、1 駆動パルス当たりの弁開度の分解能を高くすることはできるが、減速装置のためのギヤボックスがモータ部分と別個に構成されるために電動弁全体が大型化してしまう問題を有している。

【0004】

本発明は、ロータ内の小さな空間に減速装置をコンパクトに収容するのに好適な電動弁を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

40

本発明の電動弁は、基本的な手段として、弁室及び弁座を有する弁本体と、前記弁室内で前記弁座の開口を開閉可能に配置される弁体と、前記弁体进行操作する弁棒と、前記弁本体に固着される円筒状のキャンと、該キャンの外周部に装着されるモータ励磁装置と、前記キャンの内周部に回転自在に支持され前記励磁装置によって回転駆動される永久磁石型のロータ組立体と、該ロータ組立体の回転を減速する減速装置と、前記ロータ組立体の回転動作によって前記減速装置を介して前記弁体を前記弁座に対し進退させるねじ機構とを備え、前記ロータ組立体と前記減速装置とを、前記弁本体と前記キャンとによって区画形成される空間に配置し、前記減速装置は、前記ロータ組立体と一体の太陽ギアと、前記弁本体側に固定されるリングギアを有する固定ギアと、キャリアに支持されて太陽ギアと前記固定ギアに同時に噛合う遊星ギアと、該遊星ギアに噛合うリングギアを有する出力ギア

50

とを備え、前記キャン内の空間に固定的に配置されるホルダに、前記固定ギアを上端部で支持する円筒状のギアケースが固着され、前記固定ギアの下方で前記ギアケース内の空間に位置する前記出力ギアが、前記ホルダによって直接的に又は間接的に回転自在に支持され、前記固定ギアは、前記ギアケースの上端部から延出する複数の舌片が前記固定ギアの外周面に凹設された凹部に侵入する状態で前記ギアケースに固定されるものである。

【発明の効果】

【0006】

上述した手段を備えることにより、強力な弁操作力を発揮するとともに、高い分解能を有し、さらに減速装置のギアケースを限られたスペース内に合理的に固定する構造が得られる。

10

さらに、ペローズの伸縮時のキャン内の均圧を保つ構造を確保することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1は、本発明のキャンドギア式電動弁の全体構造を示す断面図である。

全体を符号1で示すキャンドギア式電動弁は、気密容器であるキャン30内に回転自在に装備されるロータ組立体50を有する。キャン30の外側には、モータのステータを構成するコイル3が樹脂と一体にモールドされたモータ励磁装置2が配設され、板ばねによりつくられた取付具5によりキャン30に対して着脱自在に嵌装される。コイル3は電気回路4を介して外部の電源に連結される。

【0008】

20

キャン30は、受け部材20を介して弁本体10に固着される。弁本体10は弁室12とオリフィス14を有し、冷媒の配管18a, 18bが固着される。弁本体10の弁室12に連通して冷媒が導入される室16が設けられる。

キャン30の内部に装備されるロータ組立体50は、キャン30の外側に嵌装されたモータ励磁装置のコイル3に駆動信号を供給することにより回転する。

【0009】

ロータ組立体50の回転は、遊星歯車を備える減速装置100により減速され、出力ギア160の出力軸200に伝達される。出力軸200は、ねじ軸210を駆動する。ねじ軸210は軸受230に螺合し、軸受230は、受け部材20に固定されるホルダ220に支持される。

30

なお、軸受230はホルダ220と一体に形成されることもあり、このときは出力ギア160(出力軸200)はホルダ220に直接的に支持される。

ねじ軸210の移動量は、ボール240、ボール受け部材242を介して弁棒250へ伝達され、弁棒250の先端にとりつけた弁体260を上下動させる。弁体とオリフィスの間の流路面積は制御され冷媒の流量が調節される。

弁棒250の外側にはペローズ270がとりつけられ、弁室12に連通する室16内に導入される冷媒がキャン30内に浸入するのを防止する。

【0010】

図2以下を用いて、本発明のキャンドギア式電動弁の構成部材の詳細を説明する。

図2は、弁本体10と受け部材20及び弁棒250等の詳細を示す。

40

弁本体10は、弁室12とオリフィス14を有し、配管18a, 18bが固着される。弁本体10の上部に固着される受け部材20は、円筒部22と円筒部22から水平方向に広がるフランジ部24を有する。フランジ部24はキャンの開口端部を受ける。円筒部22の上端は、4つの凹部28と凸部26に形成されて、ホルダ220が係合される。

受け部材20の凸部26でホルダ220を支持し、受け部材20とホルダ220との間に隙間Gを有するので空気の流通は可能となる。そこで、後述するペローズが伸縮しても、受け部材20の内外の均圧化が図れ、動作への影響を生じない。

弁体260を支持する弁棒250の外側に取り付けられるペローズ270は、その上端はリング部材272を介して弁本体10にカシメ加工部K₁により固着される。ペローズ270の下端274は弁棒250に固着される。ペローズ270は弁本体10の室16に

50

導入される冷媒がキャン側へ浸入するのを防止する。

【 0 0 1 1 】

図 3 は、受け部材 2 0 に固着されるキャン 3 0 の断面図である。

キャン 3 0 は、円筒形状の圧力容器であって、受け部材 2 0 のフランジ部 2 4 に重ね合わされるフランジ部 3 2 を有し、頂部には軸受けを収容する突部 3 4 が形成される。

【 0 0 1 2 】

図 4 は、軸受 4 0 及びシャフト 4 2 とロータ組立体 5 0 の詳細を示す。

軸受 4 0 は、キャン 3 0 の頂部の突部 3 4 内に圧入される。軸受 4 0 の穴 4 1 内にシャフト 4 2 が挿入される。

ロータ組立体 5 0 は、磁性材料を含有するプラスチック材料で形成され、中央に配設される太陽ギア部材 5 4 と一体に成型される。

太陽ギア部材 5 4 は、中心にシャフト 4 2 の貫通穴を有するボス 5 5 が設けられる。ボス 5 5 の外側には遊星歯車減速機構を構成する太陽ギア 5 6 が形成される。

【 0 0 1 3 】

図 5 は、ホルダ 2 2 0、軸受 2 3 0、ねじ軸 2 1 0 とボール 2 4 0 の詳細を示す。

ホルダ 2 2 0 は、軸受 2 3 0 の外径部 2 3 1 が挿入される内径部 2 2 1 と段付部 2 2 2 を有し、軸受 2 3 0 の外径の段付部 2 3 2 が当接される。両者は嵌合された後に、プレス加工部 P₁ 等により一体化される。

ホルダ 2 2 0 の上側の外径部 2 2 3 は、後述するギアケースが嵌装され、段付部 2 2 4 で支持される。ホルダ 2 2 0 の下側の外径部 2 2 5 は弁本体 1 0 に固定された受け部材 2 0 の上端部に挿入され、段付部 2 2 6 で固定される。受け部材 2 0 の凸部 2 6 は、溶接等でホルダ 2 2 0 を保持する。

軸受 2 3 0 は、雌ねじ部 2 3 4 を有し、ねじ軸 2 1 0 の雄ねじ部 2 1 4 が螺合される。ねじ軸 2 1 0 は上部に後述する減速装置 1 0 0 の出力軸のドライバが差し込まれるスリット 2 1 2 を有し、下部の凹部 2 1 6 にボール 2 4 0 が固着される。

【 0 0 1 4 】

図 6 は、減速装置 1 0 0 を構成するギアケース 1 1 0 の詳細を示す。

ギアケース 1 1 0 は、円筒状の部材であって、下部がホルダ 2 2 0 の上部に嵌合される。ギアケース 1 1 0 の上端は、4 本の舌片 1 1 2 が形成される。舌片 1 1 2 は先端 1 1 2 a が根元 1 1 2 b に比べて幅が広い逆テーパ状に形成され、その両側縁部にアンダーカット部を有する。

この固定ギア 1 2 0 の凹部 1 2 4 にギアケース 1 1 0 の舌片 1 1 2 を差し込み、加熱することで素材のプラスチックが熔融し、確実にギアケース 1 1 0 に固着される。

【 0 0 1 5 】

図 7 は、固定ギア 1 2 0 の詳細を示す。

固定ギア 1 2 0 は、例えばプラスチックを成型加工してつくられ、外周部にはフランジ 1 2 3 と、ギアケースの上部に固定されるための凹部 1 2 4 と凸部 1 2 2 が形成される。固定ギアの内周側には遊星歯車減速機構を構成するリングギア 1 2 6 が形成される。

【 0 0 1 6 】

図 8 は、固定ギアの浮き上り及びロータ回転時の振動による騒音を抑制する皿ばね 1 3 0 の詳細を示す。

図 1 にも示すように、ギアケース 1 1 0 の上部に嵌装された固定ギア 1 2 0 は、ロータ組立体 5 0 との間に配設される皿ばね 1 3 0 により浮き上りが防止される。

また、ロータ回転時に発生する振動を皿ばねのばね性により低減し、振動による騒音を抑制する。皿ばね 1 3 0 は、ロータ組立体 5 0 の太陽ギア 5 6 が貫通する穴 1 3 2 と、3 方へ延びるばね部 1 3 4 を有する。

【 0 0 1 7 】

図 9 は、遊星歯車を備える減速装置を構成するキャリア 1 4 0 と遊星ギア 1 5 0 の詳細を示す。

キャリア 1 4 0 は、例えばプラスチックを成型加工してつくられ、中心部にシャフト 4

10

20

30

40

50

2が貫通する穴142を有する。キャリア140は3本のマスト144と3個の隔壁146を有する。遊星ギア150は、キャリア140のマスト144に嵌合される穴152とギア部154を有する。マスト144に3個の遊星ギア150を嵌合したキャリア140の上面には、プレートが被せられ、マスト144と隔壁146の頂部の凸部がプレートの穴に圧入され、固定される。

【0018】

図10は、減速装置を構成する出力ギア160及びこれと一体の出力軸200の詳細を示す。

出力ギア160は、出力軸200の円柱部が圧入される穴162を有する。出力ギア160の内側にはリングギア164が形成される。

10

出力軸200は、シャフト42を受け入れる有底の穴204と、平ドライバ部206を有する。平ドライバ部206は、ねじ軸210のスリット212に係合される。

減速装置100の構成は、ロータ組立体50の太陽ギア56が入力ギアとなり、キャリア140に支持された遊星ギア150が太陽ギア56と固定ギア120のリングギア126に同時に噛み合う。

このキャリアの遊星ギア150は、出力ギア160のリングギア164にも噛み合っており、太陽ギア56の入力は減速されて出力ギア160に出力される。

この減速装置100は、大きな減速比を有し、例えば50対1程度の大きな減速を行うことができる。

そこで、ロータ組立体50の回転数は例えば50分の1に減速されて、ねじ軸210に伝達される。

20

ねじ軸210は、微少回転が可能となり、分解能の高い弁開度制御が達成される。

図11は、主要部の組立て状態を示す斜視図である。

弁本体10には2本の配管18a, 18bが固着される。弁本体10の上部には受け部材20が溶着され、受け部材20の4本の凸部を溶接してホルダ220が支持される。

ホルダ220の上部にはギアケース110が嵌装される。ギアケース110の上部には4本の舌片112と凹部114が形成される。

舌片112の先端部112aは根元部112bより幅寸法が大きくなるように形成される。樹脂等で作られる固定ギア120は、内周面にリングギア126が形成され、外周部には4つの凹部124が形成される。

30

固定ギア120は、この凹部124をギアケース110の舌片112に差し込み、この部分を加熱してプラスチック製の固定ギアを溶融させることにより堅固に固定される。

この電動弁はギアケースを確実に固定し、また、ペローズの伸縮に対応するキャン内の均圧も確保する構造を備えている。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明のキャンドギア式電動弁の全体構造を示す断面図。

【図2】弁本体と受け部材及び弁棒等の詳細を示す説明図。

【図3】受け部材に固着されるキャンの断面図。

40

【図4】軸受け及びシャフトとロータ組立体の詳細を示す説明図。

【図5】ホルダ、ねじ軸受け、ねじ軸とボールの詳細を示す説明図。

【図6】減速装置を構成するギアケースの詳細を示す説明図。

【図7】固定ギア120の詳細を示す説明図。

【図8】固定ギアの浮き上りを防止する皿ばねの詳細を示す説明図。

【図9】減速装置を構成するキャリアと遊星ギアの詳細を示す説明図。

【図10】減速装置を構成する出力ギアと出力軸の詳細を示す説明図。

【図11】主要部の組立て状態を示す斜視図。

【符号の説明】

【0020】

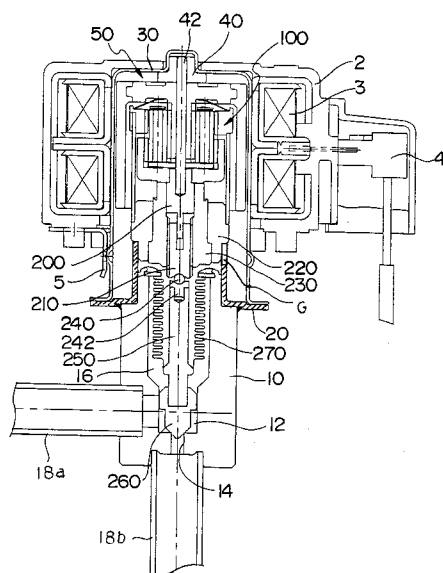
50

- 1 キャンドギア式電動弁
- 10 弁本体
- 12 弁室
- 14 オリフィス
- 20 受け部材
- 30 キャン
- 50 ロータ組立体
- 56 太陽ギア
- 100 減速装置
- 110 ギアケース
- 112 舌片
- 120 固定ギア
- 124 凹部
- 150 遊星ギア
- 160 出力ギア
- 200 出力軸
- 210 ねじ軸
- 220 ホルダ
- 250 弁棒
- 260 弁体
- G 隙間

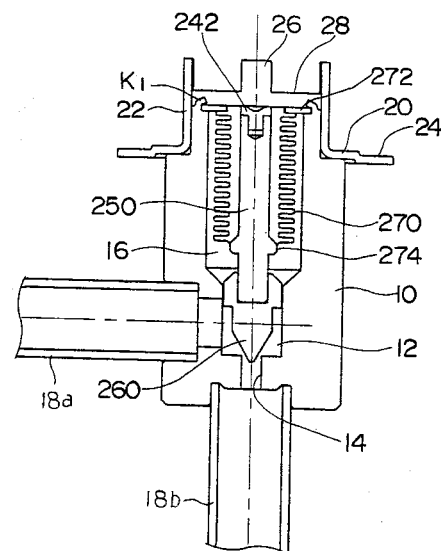
10

20

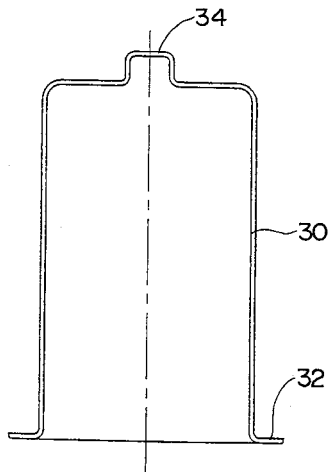
【図 1】



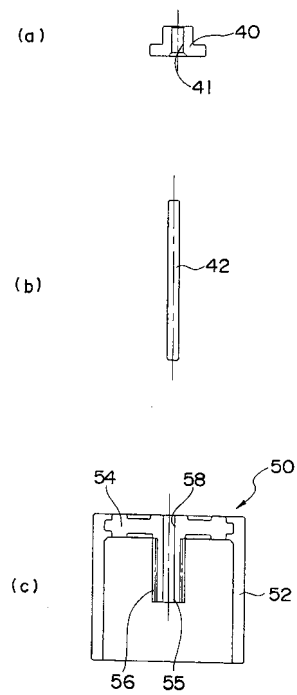
【図 2】



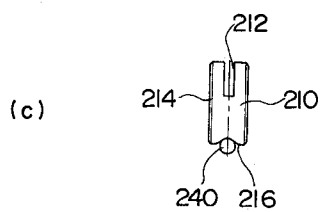
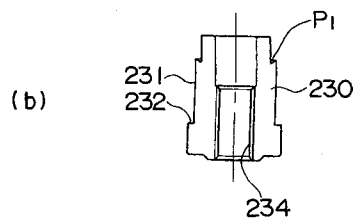
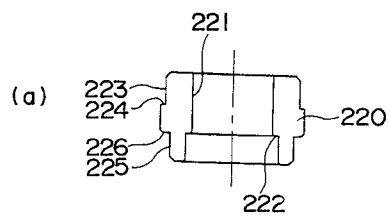
【図 3】



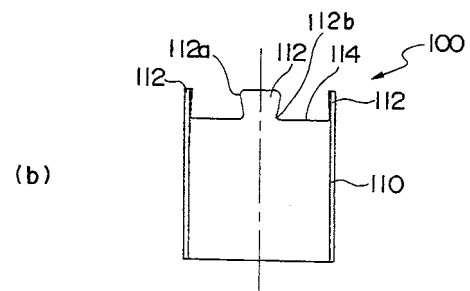
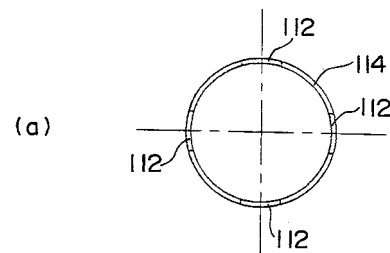
【図 4】



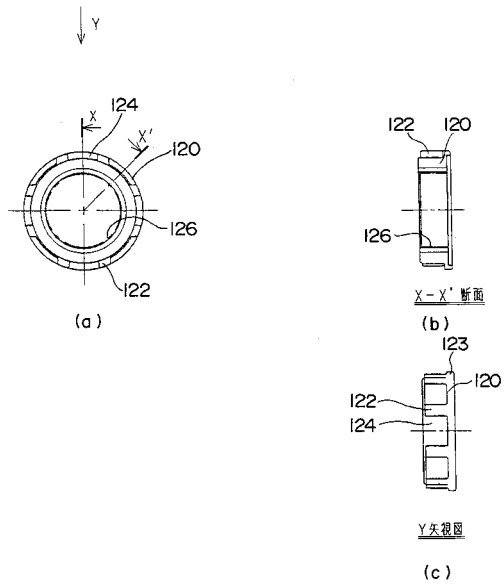
【図 5】



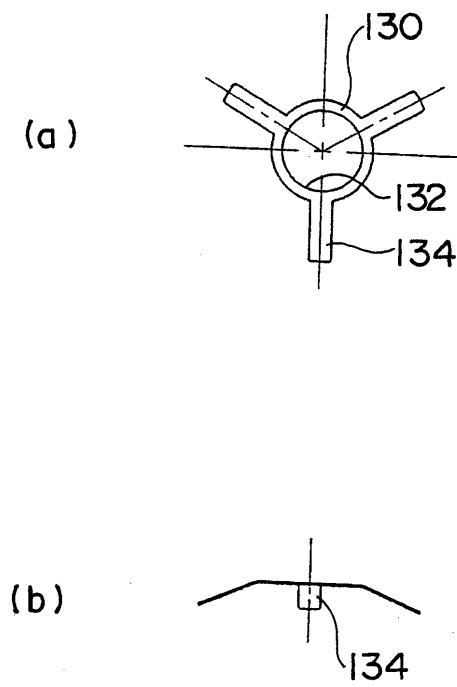
【図 6】



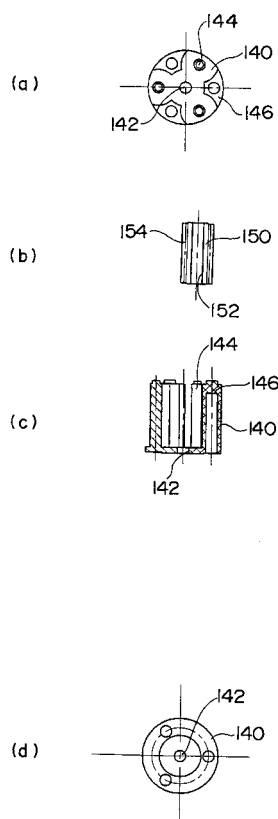
【図 7】



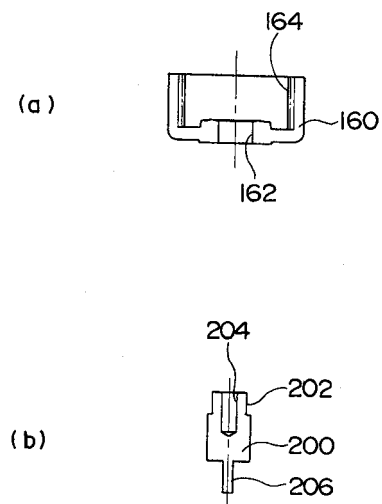
【図 8】



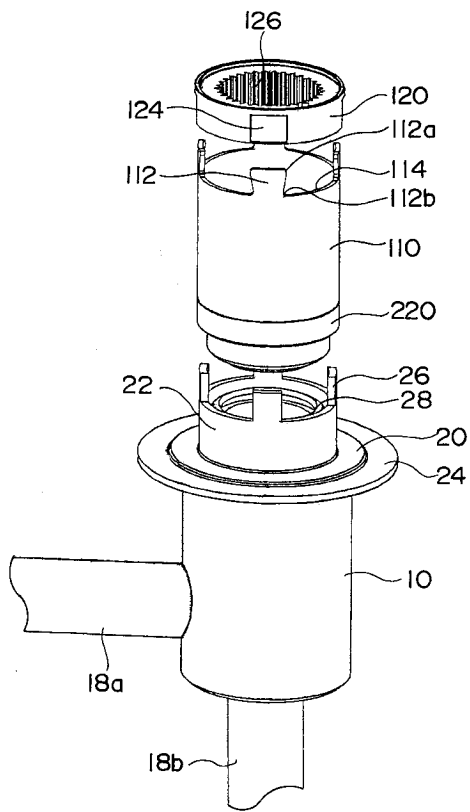
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-089731(JP,A)
特開2002-349742(JP,A)
特開昭62-209279(JP,A)
実開昭61-072061(JP,U)
特開平11-346469(JP,A)
特開2000-356278(JP,A)
特開2002-084732(JP,A)
特開2003-232465(JP,A)
米国特許第4754949(US,A)
米国特許第6080075(US,A)
米国特許第6254058(US,B1)
米国特許第6379276(US,B1)
米国特許出願公開第2003/0052296(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16K 31/00 - 31/05,
F16K 31/44 - 31/62