(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3672380号
(P3672380)
(45)発行日　平成17年7月20日(2005.7.20)　(24)登録日　平成17年4月28日(2005.4.28)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
F16K 47/02	F16K	47/02	Z
F16K 1/00	F16K	1/00	D
F16K 31/04	F16K	31/04	Z
F25B 41/04	F25B	41/04	
F25B 41/06	F25B	41/06	

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-158139
(22)出願日　平成8年6月19日(1996.6.19)
(65)公開番号　特開平10-2450
(43)公開日　平成10年1月6日(1998.1.6)
審査請求日　平成14年4月10日(2002.4.10)

(73)特許権者　000143949
株式会社鷺宮製作所
東京都中野区若宮２丁目５５番５号
(74)代理人　100060690
弁理士　瀧野　秀雄
(74)代理人　100092233
弁理士　中内　康雄
(72)発明者　富岡　総一郎
埼玉県狭山市笹井５３５　株式会社鷺宮製作所　狭山事業所内

審査官　加藤　友也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電動式コントロールバルブ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
流入口と流出口に連通し、底部に弁座が形成された弁室を有する弁本体と、
上下方向に移動することにより、前記弁座と接離し、前記流入口と流出口との間の流路を開閉する弁体と、
該弁体と軸受を介して連結され、回転子を有する電気的駆動機構により回転するとともに、上下方向に移動する連結棒と、
前記弁本体に固定され、その内壁を前記弁体が摺動する弁体ホルダと、
前記弁体と前記軸受との間に装着され、該弁体を前記弁座側に付勢する第１コイルばねと、
前記連結棒と前記回転子との間に装着され、該連結棒を前記弁座側に付勢する第２コイルばねと、
前記連結棒に形成され、前記弁体ホルダに当接することにより、該連結棒の上方への移動を規制する第１ストッパと、
前記弁体に形成され、前記弁体ホルダに当接することにより、該弁体の上方への移動を規制する第２ストッパで構成されることを特徴とする電動式コントロールバルブ。
【請求項２】
前記連結棒と前記軸受との間に装着され、該連結棒を前記弁座方向に付勢する第３コイルばねを設けたことを特徴とする請求項１記載の電動式コントロールバルブ。
【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、電動式コントロールバルブ、特に、冷凍機器に使用される電動式コントロールバルブの構造に関するものである。
【０００２】
【従来の技術】
従来使用されている電動式コントロールバルブには、例えば特開平１－２９９３８１号公報に記載されたものがあり、図６は、この電動式コントロールバルブの断面図を示す。
【０００３】
この電動式コントロールバルブは、カップ状のケーシング１１３の外側にステッピングモータを構成する固定子１１４が設けられ、内側に永久磁石によって形成された回転子１１５が設けられている。
【０００４】
回転子１１５は、下端がケーシング１１３に固定された含油メタル１１６によって軸方向への移動が規制されるとともに、回転可能に構成され、含油メタル１１６の内径側には、軸１１７が備えられる。
【０００５】
軸１１７は、下部にピン１１８を有し、弁体１１９の凹部１２０及び含油メタル１１６の凹部１２１に嵌合しており、それぞれの凹部１２０、１２１が軸方向に長く形成されており、ピン１１８の軸方向に移動可能となっている。
【０００６】
軸１１７と弁体１１９との嵌合は、軸１１７の下端から弁体１１９がスプリング１２２に対抗して嵌合されていて、ピン１１８によって外れることはない。また軸１１７の上端には、ネジ１２３が形成されており、このネジ１２３に一端が回転子１１５に固定されたバネ部材１２４の他端が接触している。
【０００７】
バネ部材１２４は、ネジ１２３に対して摺動し、螺合するように構成され、回転子１１５が回転することによりネジ１２３のピッチによって軸１１７を軸方向に移動させることができる。
【０００８】
上記構成を有する電動式コントロールバルブにおいて、固定子１１４にパルスが入力されると、回転子１１５が入力されたパルスによって所定角度回転し、バネ部材１２４が螺合しているネジ１２３を回転した角度のピッチだけ軸１１７を軸方向へ移動させる。
【０００９】
そして、上記動作によって、回転子１１５及び軸１１７は、それぞれ含油メタル１１６に摺動するため、含油メタル１１６に含油性に部材を採用することにより優れた摺動特性を得ることができる等の効果を奏する。
【００１０】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、上記従来の電動式コントロールバルブにおいては、流体の衝撃が加わった場合には、いわゆるウォータハンマなど異常な衝撃荷重が加わり、これによってネジ１２３、バネ部材１２４等の機能部品が破壊されるおそれがある。
【００１１】
そこで、本発明は、かかる従来の電動式コントロールバルブにおける問題点に鑑みてなされたものであって、流体の衝撃が加わった場合にも、機能部品が破壊されるおそれのない電動式コントロールバルブを提供することを目的とする。
【００１２】
【課題を解決するための手段】
請求項１記載の発明は、電動式コントロールバルブであって、流入口と流出口に連通し、底部に弁座が形成された弁室を有する弁本体と、上下方向に移動することにより、前記弁

座と接離し、前記流入口と流出口との間の流路を開閉する弁体と、該弁体と軸受を介して連結され、回転子を有する電気的駆動機構により回転するとともに、上下方向に移動する連結棒と、前記弁本体に固定され、その内壁を前記弁体が摺動する弁体ホルダと、前記弁体と前記軸受との間に装着され、該弁体を前記弁座側に付勢する第１コイルばねと、前記連結棒と前記回転子との間に装着され、該連結棒を前記弁座側に付勢する第２コイルばねと、前記連結棒に形成され、前記弁体ホルダに当接することにより、該連結棒の上方への移動を規制する第１ストッパと、前記弁体に形成され、前記弁体ホルダに当接することにより、該弁体の上方への移動を規制する第２ストッパで構成されることを特徴とする。

【００１３】

請求項２記載の発明は、電動式コントロールバルブであって、前記連結棒と前記軸受との間に装着され、該連結棒を前記弁座方向に付勢する第３コイルばねを設けたことを特徴とする。

【００１４】

請求項１記載の発明によれば、弁閉時に、流出口側から衝撃圧が加わった場合、及び、流入口側から衝撃圧が加わった場合でも、弁体が弁体ホルダ内を摺動するとともに、第２コイルばねが圧縮されることににより衝撃圧を緩和することができる

【００１５】

請求項２記載の発明によれば、弁閉時に、流出口側から衝撃圧が加わった場合に、弁体が移動しない状態においても、連結棒のみが移動し、第２コイルばね及び第３コイルばねが圧縮されることにより衝撃圧を緩和することができる。また、弁開時に流入口側から衝撃圧が加わった場合に、弁体が移動して弁座に当接する際においても、第３コイルばねが圧縮されることにより衝撃圧を緩和することができる。

【００１６】

【発明の実施の形態】

次に、本発明にかかる電動式コントロールバルブの実施の形態の具体例を図面を参照しつつ説明する。

図１は、本発明にかかる電動式コントロールバルブを示す断面図である。この電動式コントロールバルブ１は、弁本体２に形成された弁座２ａに対して開閉移動する弁体３と、弁体３を上下させることにより、電動式コントロールバルブ１を開閉するための連結棒４と、ステッピングモータにより回転され、上下方向に移動することにより前記連結棒４を上下させるための永久磁石５、回転子６からなるロータ８等により構成される。

【００１７】

弁本体２には、流入口９と流出口１０が形成され、それぞれ流入管１１、流出管１２に連結されている。弁本体２の内部には、上部に開口を有し、前記流入口９及び流出口１０に連通する弁室１３が形成され、この弁室１３の底部には、弁座２ａが位置する。この弁室１３には、弁体３及びこの弁体３の上部を覆うように配置された弁体ホルダ１４が位置する。この弁体ホルダ１４は弁室１３の上方において弁本体２に固定されている。

【００１８】

弁体３は中空円筒状に形成され、弁室１３内において、弁本体２に形成された弁座２ａとともに電動式コントロールバルブ１を開閉する。この弁体３は軸受１５を介して連結棒４によって保持される。軸受１５の内輪は、ある程度の遊びを有する状態で連結棒４に装着され、外輪もある程度の遊びを有する状態で弁体３に装着される。

【００１９】

弁体３の内部において、軸受１５の外輪と弁体３の内壁に形成された第１コイルばね受け１９との間には、第１コイルばね１６が装着され、弁体３を弁座２ａの方向に付勢している。

【００２０】

連結棒４は、断面円形の棒状に形成されている。この連結棒４の鍔部４ａの上方には、上面が平面上に形成されるとともに、下部が円錐状に形成されたストッパ部４ｂが形成されている。また、連結棒４の上部は、弁体ホルダ１４の中央貫通孔１４ａを貫通し、雄ねじ

部材２１に挿入されている。そして、最上部４ｃには、第２コイルばね１７を受ける第２ばね受け２０が取り付けられている。

【００２１】

軸受１５の内輪と連結棒４の間には、軸受１５の内輪と接触するように取り付けられた上方第３ばね受け２２と、連結棒４の下端部に取り付けられた下方第３ばね受け２３とを介して、第３コイルばね１８が装着され、連結棒４を軸受１５の内輪の方向に付勢している。

【００２２】

弁体ホルダ１４は円筒状に形成され、弁本体２の上部に固定されている。その下方端は開放されており、弁室１３に通じる。一方、上部には、前述のように、中央貫通孔１４ａが穿設され、その中を連結棒４が貫通する。この中央貫通孔１４ａが形成されている上部１４ｂに連続する中央部１４ｃには、複数の貫通孔１４ｄが形成され、この貫通孔１４ｄを通じて冷媒等の流体が弁室１３から、上部ケース２４及び下部ケース２５によって形成されるケース内部に流入することができる。

【００２３】

弁体３の周面と弁体ホルダ１４の内壁との間をシールするため、シール材３２とシール押え３３がこれらの間に装着されている。尚、これらシール材３２とシール押え３３は、弁体３の上部円筒部３ａに固定され、弁体ホルダ１４内を弁体３が移動する際に、弁体ホルダ１４内を摺動する。

【００２４】

上部ケース２４内において、永久磁石５が回転子６に一体的に形成されてロータ８を構成し、この回転子６と雄ねじ部材２１を介して連結棒４に固定された雌ねじ部材２６との間には、第２ばね受け２０を介して第２コイルばね１７が装着され、連結棒４を雌ねじ部材２６側に付勢している。雌ねじ部材２６には雌ねじ部２６ａが形成され、雄ねじ部材２１に形成された雄ねじ部２１ａと螺合する。

【００２５】

回転子６には、棒状の係止杆２７が一体的に固定され、係止杆２７には水平方向に延設されたスライダ２８が取り付けられている。このスライダ２８の先端部は、上部ケース２４の内壁にガイド棒２９を介して取り付けられた螺旋状ガイドリング３０によって案内される。また、このガイド棒２９の上部ケース２４の内壁付近にはストッパ３１が突出し、スライダ２８と当接するこにとよりロータ８の上方への移動を規制している。上部ケース２４の外側には、図示しないステッピングモータの固定子が配置され、上部ケース２４内の永久磁石５が回転される。

【００２６】

次に、上記構成を有する電磁弁の動作について説明する。図１に示す状態では、弁体３が弁座２ａに当接し、電動式コントロールバルブ１は閉状態にある。この状態では、第１コイルばね１６が僅かに圧縮された状態にあり、弁体３を弁座２ａ方向に付勢しているため、弁体３と弁座２ａとの間のシール性がよく、流体の弁室１３から流出口１０への漏れが防止される。

【００２７】

図１に示す状態から、ステッピングモータの一部を構成する永久磁石５を有するロータ８が回転すると、回転子６に一体化された雌ねじ部２６の雄ねじ部２１に対する回転運動が直線運動に変換され、雌ねじ部２６の上昇に伴い連結棒４が上昇し、連結棒４を介して弁体３が上昇する。尚、ロータ８の回転により、回転子６に一体化された係止杆２７に取り付けられたスライダ２８が螺旋状ガイドリング３０に沿って上昇し、スライダ２８がストッパ３１に当接すると、ロータ８の回転が制限され、弁が全開状態となる。図２は、この全開状態を示す断面図である。尚、この状態では、第１コイルばね１６の圧縮状態が解除されている。

【００２８】

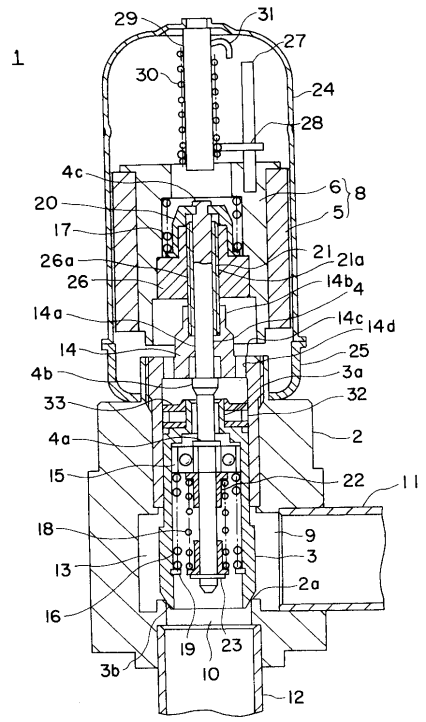
次に、上記構成を有し、上記のように動作する電動式コントロールバルブに衝撃圧が加わ

った場合について、図３乃至図５を参照しながら説明する。
図３は、全閉状態、すなわち、図１に示す状態にある電動式コントロールバルブ１に流出管１２から弁室１３側に流体からの衝撃圧が加わった場合を示す。衝撃圧が加わると、連結棒４が第３コイルばね１８の付勢力に対抗しながら、上方に移動する。また、連結棒４の上方への移動に伴い、第２ばね受け２０を介して第２コイルばね１７が圧縮され、流体の衝撃力を吸収するように機能する。連結棒４の上方への移動は、ストッパ部４ｂが弁体ホルダ１４の上部１４ｂの内部水平面１４ｂ’に当接することにより完了する。
【００２９】
上述のように、全閉状態にある電動式コントロールバルブ１に、流出管１２から弁室１３側に流体からの衝撃圧が加わっても、弁体３が上方へ移動することはなく、また、ロータ８及びスライダ２８も上方へ移動することはないため、スライダ２８とガイド棒２９間に衝撃力は伝達されず、電動式コントロールバルブ１の損傷が防止される。
【００３０】
上述の場合より、さらに大きな流体からの衝撃力が、流出管１２から弁室１３側に加わった場合には、連結棒４の上昇のみならず、弁体３も上昇するが、弁体３は、その中央の段部３ｃが弁体ホルダ１４の下面１４ｅに当接するまで、弁体ホルダ１４内を摺動可能であり、弁体３の移動により弁開状態となって、流出管１２からの流体は流入管１１へ逃げることができるため、電動式コントロールバルブ１の流体の衝撃による損傷を防止できる。
【００３１】
次に、弁閉状態において、流入管１１側から流体の衝撃圧が加わった場合について説明する。すなわち、図１に示す状態において、流入管１１側から衝撃圧が加わると、弁室１３内の流体圧力は弁体３に加わるが、上部円筒部３ａの水平面の面積は小さいため、この部分に加わる力よりも弁体３の下端の弁座２ａに当接するテーパ部３ｂの弁室１３に面する面に加わる力の方が大きくなり、弁体３は上方に移動する。
【００３２】
そして、弁体３は、その中央の段部３ｂが弁体ホルダ１４の下面１４ｅに当接するまで、弁体ホルダ１４内を摺動し、弁体３の移動により弁開状態となって、流出管１２からの流体は流入管１１へ逃げることができるため、電動式コントロールバルブ１の流体の衝撃による損傷を防止できる。
【００３３】
尚、弁体３の移動のみならず、連結棒４も上昇することが考えられるが、そのような場合でも、上記図３について説明した場合と同様に、連結棒４が第３コイルばね１８の付勢力に対抗しながら上方に移動するとともに、この連結棒４の上昇に伴い、第２ばね受け２０を介して第２コイルばね１７が圧縮され、流体の衝撃力を吸収するように機能する。また、連結棒４の上方への移動は、ストッパ部４ｂが弁体ホルダ１４の上部１４ｂの内部水平面１４ｂ’に当接することにより完了する。従って、連結棒４の上昇に伴い電動式コントロールバルブ１が損傷することはない。
【００３４】
次に、図２に示した電動式コントロールバルブ１の全開状態において、流入管１１側から流体の衝撃圧が加わった場合について説明する。この場合には、弁室１３に導入された流体は、流出口１０を介して流出管１２内を急速に流れるのみならず、弁体３の内部を上昇し、軸受１５を通過して上部円筒部３ａの内部を通過して貫通孔１４ｄから上方へ流出するが、流量が大きい場合には、この貫通孔１４ｄから流体が逃げ切れず、シール押え３３の上面が流体の圧力により下方に押される。そのため、弁体３が下降し、図５に示す状態となる。
【００３５】
図２から図５への移行に際しては、弁体３が弁体ホルダ１４内を摺動下降したに過ぎず、他の部分の相対移動はなく、テーパ部３ｂが弁座２ａに当接すると弁体３はさらに下降することはない。また、テーパ部３ｂが弁座２ａへ当接した場合、第１コイルばね１６が圧縮され衝撃力は緩和されるため、電動式コントロールバルブ１の損傷が防止できる。

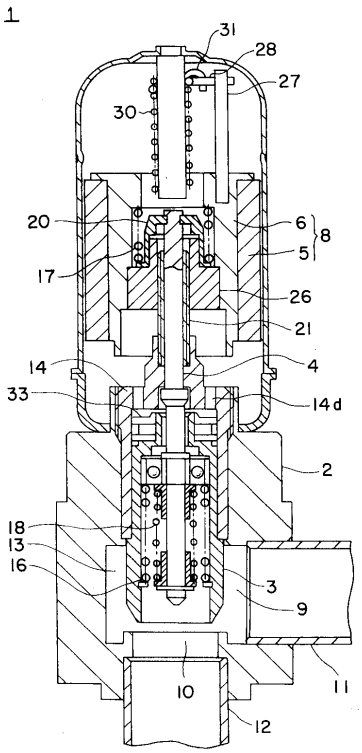
【００３６】
【発明の効果】
請求項１記載の発明によれば、弁閉時に、流出口側から衝撃圧が加わった場合、及び、流入口側から衝撃圧が加わった場合でも、弁体が弁体ホルダ内を摺動するとともに、第２コイルばねが圧縮されることにより衝撃圧を緩和することができるため、駆動機構等の機能部品が破壊されるおそれのない電動式コントロールバルブを提供することができる。
【００３７】
請求項２記載の発明によれば、弁閉時に、流出口側から比較的小さな衝撃圧が加わった場合には、弁体が移動しないで、連結棒のみの移動によって衝撃圧が緩和できるとともに、弁開時に流入口側から衝撃圧が加わり、弁体が移動して弁座に当接する場合においても、第３コイルばねが圧縮されることにより衝撃圧を緩和することができるため、通常の弁動作を確保しつつ駆動機構等の機能部品が破壊されるおそれのない電動式コントロールバルブを提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明に係る電動式コントロールバルブの一実施例を示す断面図であって、弁閉時を示す図である。
【図２】図１の電動式コントロールバルブの弁開時を示す断面図である。
【図３】図１の状態にある電動式コントロールバルブに、出口側配管より衝撃圧が加わった場合を示す断面図である。
【図４】図１の状態にある電動式コントロールバルブに、出口側配管より、図３の場合よりもさらに大きな衝撃圧が加わった場合、及び、図１の状態にある電動式コントロールバルブに入口側配管より衝撃圧が加わった場合を示す断面図である。
【図５】図２の状態にある電動式コントロールバルブに、入口配管より衝撃圧が加わった場合を示す断面図である。
【図６】従来の電動式コントロールバルブを示す断面図である。
【符号の説明】
１　電動式コントロールバルブ
２　弁本体
２ａ　弁座
３　弁体
４　連結棒
５　永久磁石
６　回転子
８　ロータ
９　流入口
１０　流出口
１１　流入管
１２　流出管
１３　弁室
１４　弁体ホルダ
１５　軸受
１６　第１コイルばね
１７　第２コイルばね
１８　第３コイルばね
１９　第１ばね受け
２０　第２ばね受け
２１　雄ねじ部材
２２　上方第３ばね受け
２３　下方第３ばね受け
２４　上部ケース

２５　下部ケース
２６　雌ねじ部材
２７　係止杆
２８　スライダ
２９　ガイド棒
３０　螺旋状ガイドリング
３１　ストッパ
３２　シール材
３３　シール押え

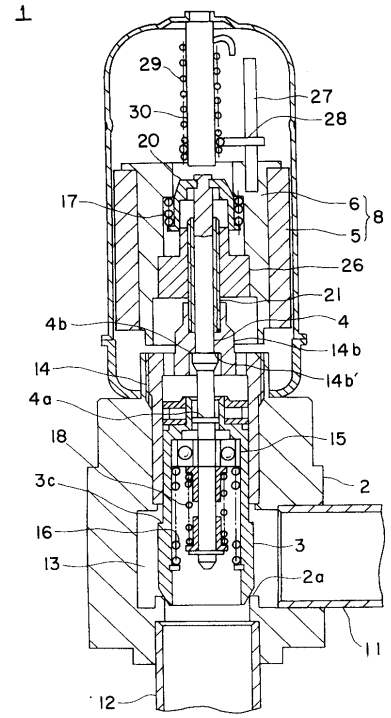
【図１】



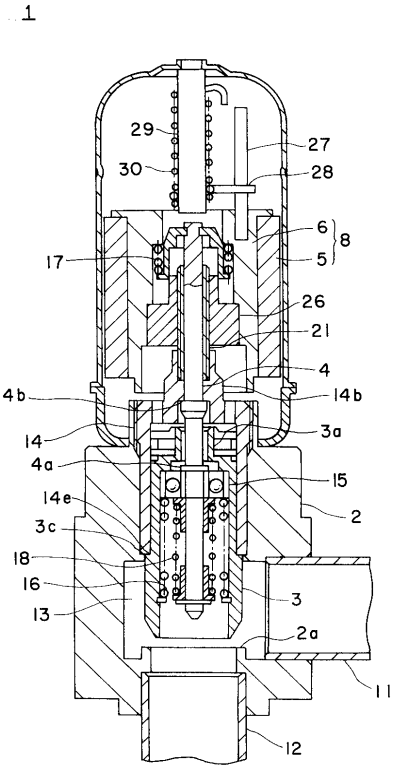
【図２】



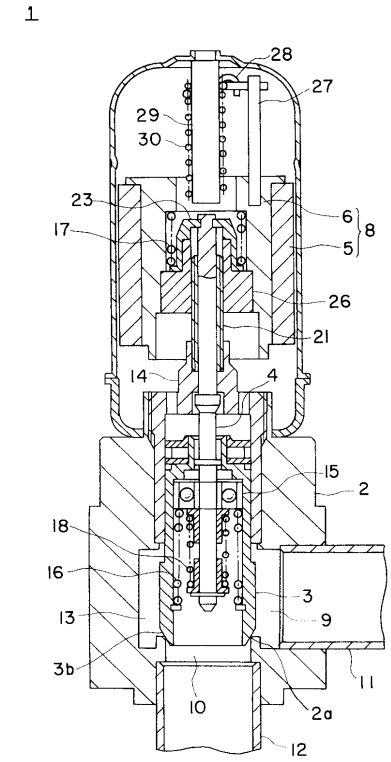
【図３】


1
29
30
20
27
28
17
6
5
8
26
21
4b
4
14b
14
14b'
4a
18
15
3c
2
16
3
13
2a
11
12

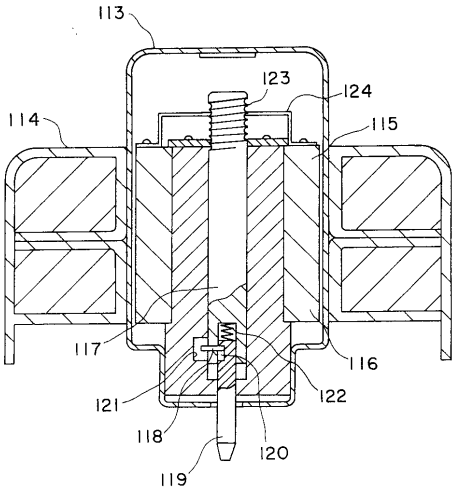
【図４】


1
29
30
27
28
17
6
5
8
26
21
4
4b
14b
3a
14
4a
15
14e
2
3c
18
3
16
13
2a
11
12

【図５】


1
28
27
29
30
23
6
5
8
17
26
21
14
4
15
2
18
16
3
13
9
3b
11
10
2a
12

【図６】


113
123
124
114
115
117
116
121
122
118
120
119

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭６３－２４３５８１（ＪＰ，Ａ）
実開昭６２－４３２７４（ＪＰ，Ｕ）
実開昭５０－２５１２９（ＪＰ，Ｕ）
特開平１－２９９３８１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16K 47/02
F16K 1/00
F16K 31/04
F25B 41/04-41/06