

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16K 1/00

F16K 31/04



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410031056. X

[43] 公开日 2005 年 2 月 9 日

[11] 公开号 CN 1576663A

[22] 申请日 2004. 4. 12

[21] 申请号 200410031056. X

[30] 优先权

[32] 2003. 7. 25 [33] JP [31] 2003 - 280334

[71] 申请人 株式会社不二工机

地址 日本东京都

[72] 发明人 原田贵雄 菅沼威

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

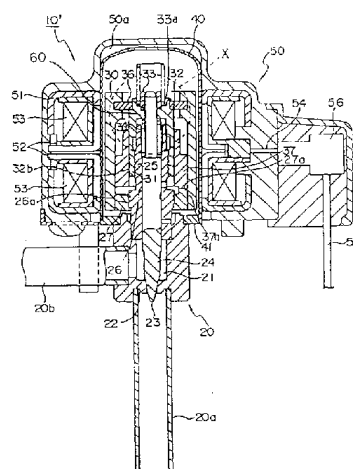
代理人 戈 泊 程 伟

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 电动阀

[57] 摘要

本发明提供一种电动阀，包括：阀主体(20)，由通过阀轴(24)与阀室(21)中的阀座(22)的离合接触的阀体(23)调整通过的流量；外壳(40)，内置固定在阀主体(20)中使阀体(23)与阀座(22)离合接触的转子(30)；定子(50)，外嵌在外壳(40)上旋转驱动转子(30)。 阀轴(24)可滑动地配置在推力螺母(33)和平垫金属片(60)中，在推力螺母(33)和平垫金属片(60)上形成具有润滑性的镀金属层(33a)，(60a)。 镀金属层(33a)是由镍中包含聚四氟乙烯的材料构成的。



1. 一种电动阀，包括：阀主体，由通过阀轴与阀室中的阀座离合
接触的阀体调整通过的流量；外壳，内置固定在阀主体中使阀体与阀
5 座离合接触的转子；定子，外嵌在外壳上旋转驱动转子，其特征在于，
上述阀轴可滑动地配置在推力螺母或者平垫金属片中，同时，推力螺
母或者平垫金属片中至少一个与上述阀轴的滑接面上形成具有润滑性
的镀金属层。

10 2. 根据权利要求 1 所述的电动阀，其特征在于，所述镀金属层是
由镍中包含聚四氟乙烯的材料构成。

3. 一种电动阀，包括：阀主体，由通过阀轴与阀室中的阀座离合
接触的阀体调整通过的流量；外壳，内置固定在阀主体中使阀体与阀
15 座离合接触的转子；定子，外嵌在外壳上旋转驱动转子，其特征在于，
上述阀轴可滑动地配置在推力螺母或者平垫金属片中，同时，上述推
力螺母上形成由镍中包含聚四氟乙烯的材料构成的镀金属层，上述平
垫金属片形成由氟树脂构成的涂层。

电动阀

5 技术领域

本发明涉及一种装配在空调机、冷冻机等中来使用的电动阀，特别涉及一种谋求提高构成可动部分的阀轴的滑接部件的耐疲劳性以及润滑性的电动阀。

10 背景技术

目前，这种装配在空调机、冷冻机等中来使用的电动阀，具有调整冷媒等的流体流量的功能，通常具有：包括阀室和阀座的阀主体；通过凸缘状部固定在阀主体的上部的有底的圆筒状外壳，在外壳的内侧内置转子，在外壳的外部外嵌其中央具有通孔的定子。

15 图3表示了专利文献1记载的电动阀10的纵截面图。电动阀10具有：通过与阀室21中的阀座22离合接触的阀体23来调整冷媒的通过的流量的阀主体20；内置转子30的外壳40，该转子离合接触固定在阀主体20上的阀体23；外嵌在外壳40上，旋转驱动转子30的定子50。转子30和定子50构成了步进马达。另外，在阀主体20的下部和
20 侧部，连接与阀室21连通的冷媒流入流出管20a、20b。

在阀主体20中形成阀室21，在阀室21的下方形成阀座22，在上方形形成导向轴套26。与外壳40的接合，是通过将外壳40的端部对接焊接到铆接固定在阀主体20上的凸缘状板41的台阶部进行的。

25 外壳40形成有底的圆筒状，固定到在阀主体20的上部固定的凸缘状板41上，内部保持气密状态。定子50由利用磁性材料制成的轭51、通过线圈架52缠绕在该磁轭51上的上下定子线圈53、53构成，在外壳40上形成外嵌的嵌合孔50a。从定子50上伸出与定子线圈53、53连接的多个导线端子54，连接器56与该导线端子54连接，在该连接器56上连接多个导线55。

30 由针状阀构成的阀体23形成在阀轴24的下端。使阀体23与阀座

22 离合接触的驱动机构由下面部件构成：从阀主体 20 向转子 30 方向延伸固定的、并且在外周形成固定螺纹部 25 的导向轴套 26；具有与该导向轴套 26 的固定螺纹部 25 螺合的移动螺纹部 31 的阀轴支持器 32。上述固定螺纹部 25 由导向轴套 26 的外周的阳螺纹构成，移动螺纹部
5 31 由阀轴支持器 32 的内周的阴螺纹形成。

阀轴支持器 32 是位于导向轴套 26 的外侧的下方开口的圆筒形，在内表面形成移动螺纹部 31，通过阀轴 24 的台阶部 24a 形成的上部缩径部 24b 嵌合在阀轴支持器 32 的中心，通过推力螺母 33 连接。阀体
10 23 下端形成的阀轴 24，可上下移动地插入阀轴支持器 32 的中心，通过在阀轴支持器 32 中压缩安装的压缩螺旋弹簧 34 被推向下。而且，上述压缩螺旋弹簧 34 的下端部支持在阀轴 24 的肩部，上端部 34a 通过平垫金属片 60 支持在阀轴支持器 32 的下面。

另外，阀轴支持器 32 和转子 30 通过支持环 36 连接，阀轴支持器 32 的上凸起部嵌合在支持环 36 的内周孔部，将把上述凸起部的外周铆
15 接固定与转子 30、支持环 36 和阀轴支持器 32 接合起来。

构成一个止动机构的下止动体 27 固定在导向轴套 26 上，在下止动体 27 的上方突出设置板状的下止动片 27a。另外，在阀轴支持器 32 上固定构成另一个止动机构的上止动体 37，向下方的板状的上止动片 37a 可与突出设置的下止动片 27a 接合。

20 另外，下止动体 27 固定在形成在导向轴套 26 的外周的螺旋槽部分 26a 上，上止动体 37 固定在形成在阀轴支持器 32 的外周的螺旋槽部分 32b 上。另外，在导向轴套 26 的侧面上，为了对阀室 21 和外壳 40 中的空间进行均压之目的，在固定螺纹部 25 的下部设置均压孔 32a，通过该均压孔 32a，使得冷媒容易流通。

25 但是，在所述电动阀中，由于所述推力螺母 33 或者平垫金属片 60 与上下移动的阀轴 24 滑接，所以，在使用包含润滑油成分困难的冷媒的情况下，有磨损的担心，提出应该提高耐疲劳性的问题。

另一方面，在下面的专利文献 2 中记载了，在电动阀中，在由磨损导致容易降低耐疲劳性的部件上，形成包含聚四氟乙烯的镍镀金属
30 层。

但是，在专利文献 2 中记载的镍镀金属层，设置在阀轴支持器和

导向轴套的相互啮合螺纹部，对于推力螺母 33 或者平垫金属片 60 部分的耐疲劳性问题，没有解决。

专利文献 1 特开 2003-172467 号公报

专利文献 2 特开平 8-219317 号公报

5

发明内容

因此，本发明是鉴于上述问题做出发明，其目的在于，提供一种电动阀，其提高推力螺母或者平垫金属片部分的耐疲劳性。

为了实现上述目的，本发明的电动阀，包括：阀主体，由通过阀
10 轴与阀室中的阀座离合接触的阀体调整通过的流量；外壳，内置固定在阀主体中使阀体与阀座离合接触的转子；定子，外嵌在外壳上旋转驱动转子，上述阀轴可滑动地配置在推力螺母或者平垫金属片中，同时，推力螺母或者平垫金属片中至少一个与上述阀轴的滑接面上形成具有润滑性的镀金属层。另外，本发明的特征在于，在上述技术方案
15 之上，镀金属层是由镍中包含聚四氟乙烯的材料构成的。

然后，本发明的电动阀，包括：阀主体，由通过阀轴与阀室中的
阀座离合接触的阀体调整通过的流量；外壳，内置固定在阀主体中使
阀体与阀座离合接触的转子；定子，外嵌在外壳上旋转驱动转子，其
特征在于，上述阀轴可滑动地配置在推力螺母或者平垫金属片中，同
20 时，上述推力螺母上形成由镍中包含聚四氟乙烯的材料构成的镀金属
层，上述平垫金属片形成由氟树脂构成的涂层。

本发明的电动阀，根据上述构成，在推力螺母和平垫金属片的一
方，或者两方上，形成镀金属层，从而能够提高耐疲劳性。另外，特
别是，在阀体的开闭（阀轴上下移动）时，能够减少阀轴和推力螺母
25 与平垫金属片的滑动阻力，能够可靠地顺畅地滑动。特别是，在冷媒
回路中不希望在冷媒回路有冷冻机油等的润滑的环境中，也能够防止
推力螺母、平垫金属片、阀轴等滑动部件的老化，提高耐疲劳性，防
止电动阀操作的不协调。

另外，本发明的电动阀，在上述推力螺母上形成由镍中包含聚四
30 氟乙烯的材料构成的镀金属层，在上述平垫金属片上形成由氟树脂构
成的涂层，能够提高推力螺母的润滑性，同时提高平垫金属片的耐疲

劳性，提高了电动阀的耐疲劳性。

附图说明

图 1 是本发明的电动阀的一个实施方式的纵截面图。

5 图 2 是图 1 的 X 部分的放大图。

图 3 是现有技术的电动阀的纵截面图。

符号说明：10 电动阀（现有例）；10' 电动阀（本发明）；20 阀主体；20a, 20b 流入流出管；21 阀室；22 阀座；23 阀体；24 阀轴；24a 台阶部；24b 上缩径部；25 固定螺纹部；26 导向轴套；26a 螺旋槽部；27 下止动体；27a 下止动片；30 转子；31 移动螺纹部；32 阀轴支持器；32a 均压孔；32b 螺旋槽部；33 推力螺母；33a 镀金属层；34 压缩螺旋弹簧；34a 端部；36 支持环；37 上止动体；37a 上止动片；40 外壳；41 凸缘状板；50 定子；50a 嵌合孔；51 磁轭；52 线圈架；53 定子线圈；54 导线端子；55 导线；56 连接器；60 平垫金属片；60a 镀金属层。

10
15

具体实施方式

图 1 是本发明的电动阀 10' 的一个实施方式的纵截面图，图 2 是图 1 的 X 部分的放大图，基于这些图来说明。下面，在对本发明的实施方式进行的说明中，对于图 1, 2 中与图 3 所示的公知例子中的电动阀 10 相同的构成部件，给予相同的符号，省略其说明。

20

作为本实施方式的特征，在上述推力螺母 33 的表面上镀镍 (Ni)，或者，利用包含聚四氟乙烯 (PTFE) 的镍 (Ni) 镀金属作为镀金属层 33a 来涂覆表面。另外，对于平垫金属片 60，在其表面上也与推力螺母 33 的表面一样，形成由相同的材料构成的镀金属层 60a。而且，这些处理（镀金属层 33a, 60a 的形成）可以在推力螺母 33 和平垫金属片 60 的整个表面上进行，也可以至少在与阀轴 24 等其它部件的滑接面上进行，来实现本发明的目的。

25

如上述这样，对与阀轴 24 滑接的推力螺母 33 和平垫金属片 60 进行上述这样的表面处理，转子 30 旋转，通过导向轴套 26 的固定螺纹部 25 和阀轴支持器 32 的移动螺纹部 31 的螺纹传送机构，转子 30、阀

30

轴支持器 32 和阀轴 24 沿着轴向滑动，但通过如本实施方式这样对滑接部进行上述表面处理，以低的摩擦系数来顺畅地滑动，就形成了耐疲劳性提高的滑接部。

上述电镀方法与通常的非电解镀镍方法相同。上述 NI+PTFE 的镀金属层硬度高，滑动性优异，另外，耐磨性也高。因此，通过形成上述镀金属层 33a，60a，在控制冲洗性高或者润滑性低的冷媒的电动阀中，阀轴 24 也能够常保持正常的功能，发挥规定的性能。而且，镀金属层除了在推力螺母 33 和平垫金属片 60 上形成外，也可以形成在相对的阀轴 24 上。此外，也可在推力螺母 33 和平垫金属片 60 以及阀轴 24 两者上形成镀金属层。

如上所述，为了减少在阀体 23 的开闭（阀轴 24 的上下移动）时的阀轴 24 与推力螺母 33 和平垫金属片 60 的滑动阻力，作为镀金属层 33a、60a，利用镍中包含聚四氟乙烯，镀金属层具有润滑性，即使不添加润滑剂，也能够确保推力螺母 33 与平垫金属片 60 中的一方，或者双方的润滑，可提高耐疲劳性。

另外，在冷媒回路中不希望有冷冻机油等润滑的环境中，例如，在使用碳酸气冷媒的情况下，也能够防止推力螺母 33、平垫金属片 60、阀轴 24 等滑动部件的老化，提高耐疲劳性，防止电动阀操作的不协调。

而且，在上述实施方式中，在推力螺母 33 和平垫金属片 60 两者上形成镀金属层 33a，60a，也可以在其中任何一个上形成。另外，作为其它例子，在上述推力螺母 33 上形成镍中包含聚四氟乙烯的材料构成的镀金属层 33a，在上述平垫金属片 60 上形成由氟树脂构成的涂层，能够提高推力螺母 33 的润滑性，同时提高平垫金属片 60 的耐疲劳性，提高了电动阀的耐疲劳性。

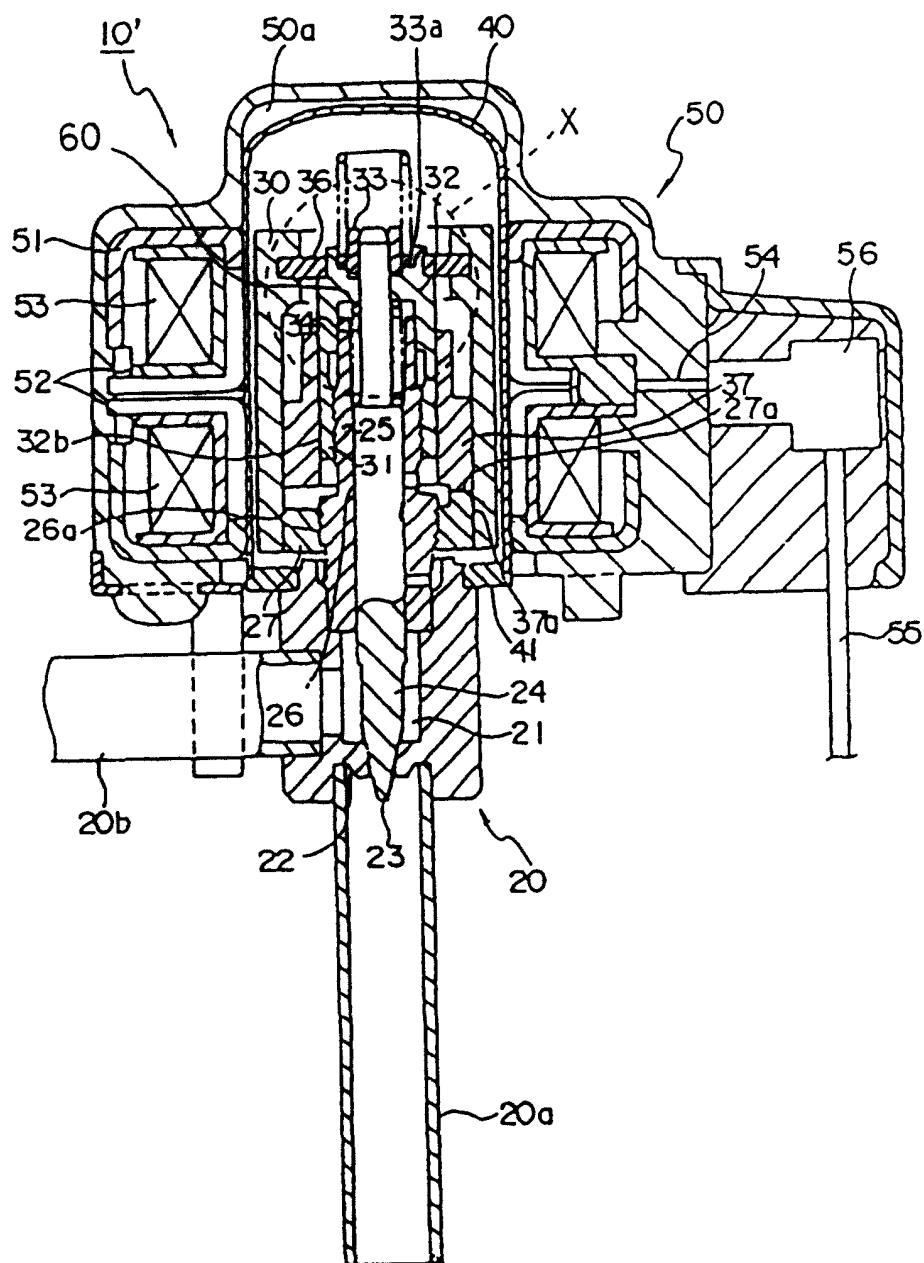


图 1

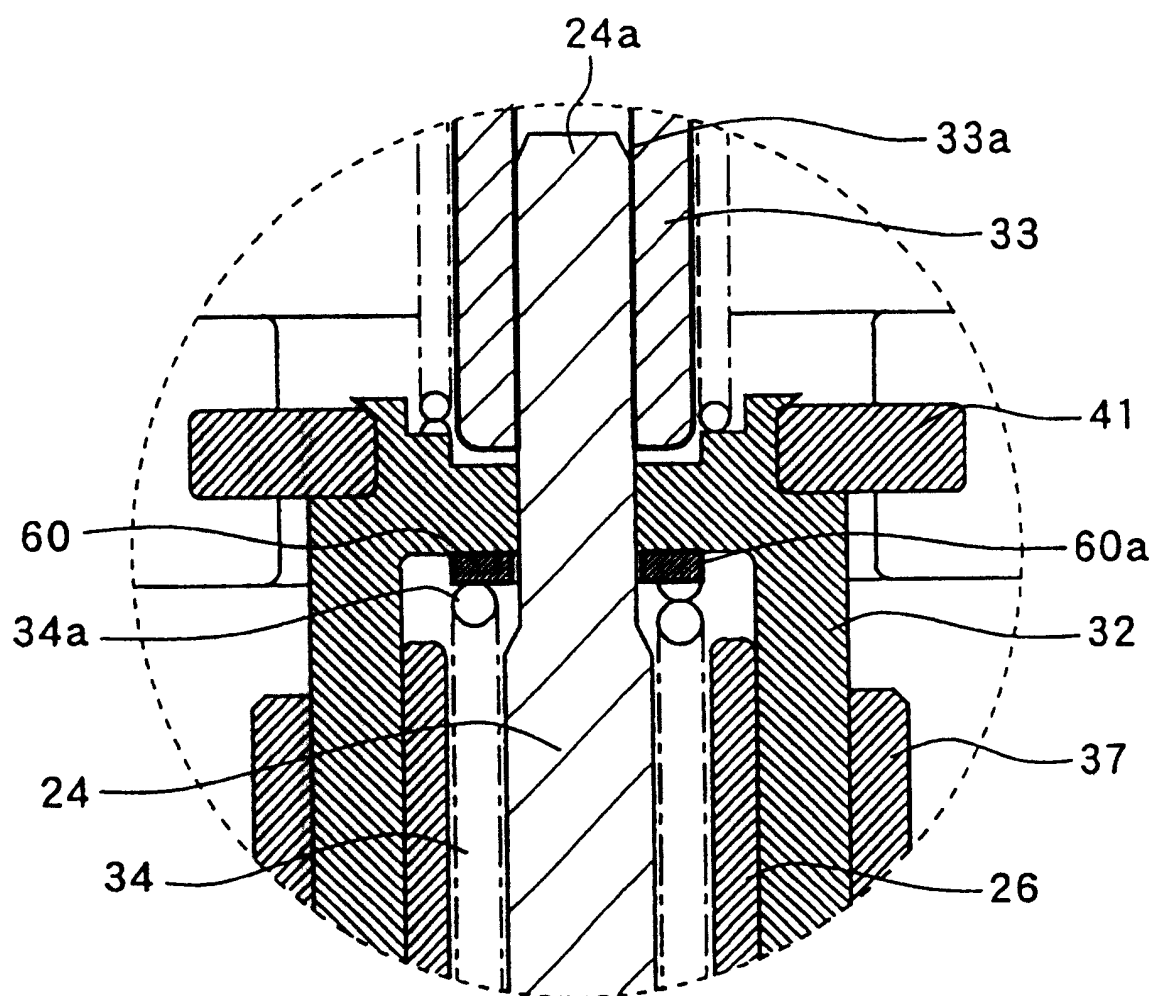


图2

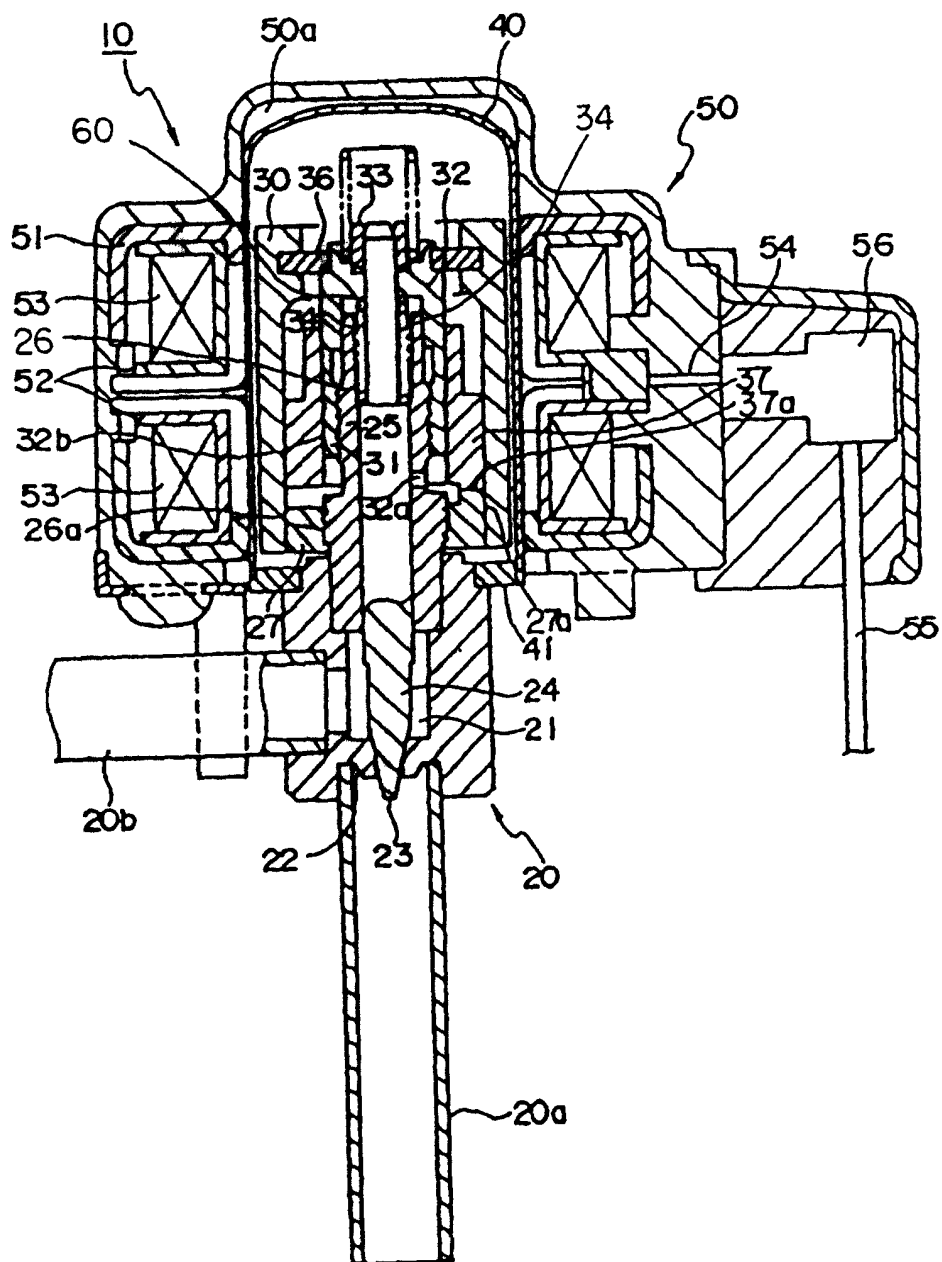


图3