



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358050 B

(45)授权公告日 2018.12.07

(21)申请号 201480038816.1

(22)申请日 2014.06.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105358050 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据
2013-144390 2013.07.10 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.01.06

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/067002 2014.06.26

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/005123 JA 2015.01.15

(73)专利权人 欧姆龙健康医疗事业株式会社
地址 日本京都府

(72)发明人 佐野佳彦 长谷川岳 佐藤博则
木下广幸 小椋敏彦

(74)专利代理机构 北京市隆安律师事务所
11323

代理人 权鲜枝

(51)Int.Cl.
A61B 5/022(2006.01)
F16K 31/06(2006.01)

(56)对比文件
TW M293995 U, 2006.07.11,
CN 202132577 U, 2012.02.01,
CN 1308917 A, 2001.08.22,
CN 102448618 A, 2012.05.09,
审查员 王传利

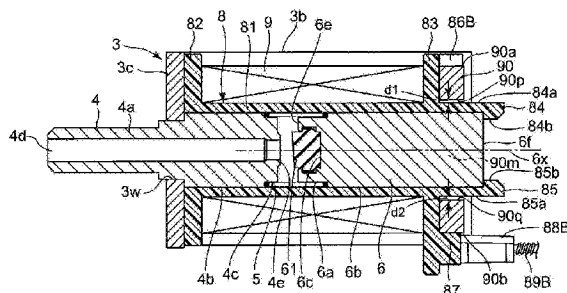
权利要求书2页 说明书12页 附图11页

(54)发明名称

电磁阀和具备该电磁阀的电子血压计

(57)摘要

在本发明的电磁阀中,线轴(8)和螺线管线圈(9)被收纳于外壳(3、90)。棒状的柱塞(6)可滑动地内插于线轴(8)。在外壳的单侧配置有设有供流体流通的流通口(4d)的铁芯(4)。在柱塞(6)的与流通口(4d)相对的一端(6e)装配有阀体(61)。在螺线管线圈(9)处于非通电状态而不工作时,利用施力部(5)的作用力使阀体(61)离开流出口(4d),并且,使柱塞(6)的另一端(6f)从外壳通过贯通孔向外部突出,抵接而卡止于配置在外壳的外部的卡止部(84、85)。卡止部(84、85)能利用外力而发生弹性形变,从而允许柱塞(6)和阀体(61)脱离外壳(3、90)。



1. 一种电磁阀,能控制流体的流量可变,其特征在于,
具备:
外壳;
收纳于上述外壳的线轴和卷绕于该线轴的螺线管线圈;
棒状的柱塞,其可滑动地内插于上述线轴;
铁芯,其配置在上述外壳中的与上述柱塞的一端相对的一侧,设有供流体流通的流通口;
阀体,其设于上述柱塞的上述一端,与上述流通口相对配置;以及
施力部,其对上述柱塞向远离上述铁芯的方向施力,
上述外壳在相当于与上述柱塞的上述一端相反的一侧的另一端的一侧具有供上述柱塞通过的贯通孔,
在上述外壳的外部具备面向上述贯通孔配置的卡止部,
在上述螺线管线圈处于不通电状态而不工作时,利用上述施力部的作用力使设于上述柱塞的上述一端的上述阀体离开上述流通口,并且,使上述柱塞的上述另一端从上述外壳通过上述贯通孔向外部突出,抵接而卡止于上述卡止部,
在上述螺线管线圈处于通电状态而工作时,利用上述螺线管线圈所产生的磁力克服上述施力部的作用力而使上述阀体随着上述柱塞在上述线轴内移动,由此调节通过上述流通口而流通的流体的流量,
能利用外力使上述卡止部发生弹性形变,从而允许上述柱塞和上述阀体脱离上述外壳。
2. 根据权利要求1所述的电磁阀,其特征在于,
上述线轴具有:
主体部分,其收纳于上述外壳;以及
第1延伸部分,其与该主体部分一体成形,通过上述贯通孔向上述外壳的外部延伸,
该第1延伸部分构成上述卡止部。
3. 根据权利要求1或2所述的电磁阀,其特征在于,
上述卡止部具有:
臂部,其通过上述贯通孔沿着上述柱塞的移动路径向上述外壳的外部延伸,能利用上述外力使其顶端侧向远离上述柱塞的移动路径的方向挠曲;以及
爪部,其从上述臂部的顶端向上述柱塞的移动路径实质上垂直地延伸,其顶端被截去,
该爪部在上述不工作时卡止上述柱塞的上述另一端。
4. 根据权利要求3所述的电磁阀,其特征在于,
上述贯通孔包括:主区域,其具有与上述柱塞的截面实质上对应的形状;以及扩展区域,其与该主区域相连,是从该主区域扩展而形成的,供上述臂部通过,
至少在上述臂部远离上述柱塞的移动路径的方向上,在上述臂部与上述扩展区域的与上述臂部相对的面之间设有间隙。
5. 根据权利要求3所述的电磁阀,其特征在于,
在上述爪部的与抵接于上述柱塞的一侧相反的一侧,设有向上述外壳的外部张开的斜面。

6. 根据权利要求3所述的电磁阀,其特征在于,

上述卡止部具有多个包括上述臂部和上述爪部的组。

7. 根据权利要求1或2所述的电磁阀,其特征在于,

上述外壳具有匚字状的磁轭和堵住该磁轭的开放端的板状的磁轭盖,在上述磁轭盖中形成有上述贯通孔,

上述线轴具有与收纳于上述外壳的主体部分一体成形的第2延伸部分和第3延伸部分,

上述第2延伸部分、上述第3延伸部分与上述磁轭盖的相互相对的一对边分别接触并且与上述柱塞的移动路径平行地向上述外壳的外部延伸。

8. 根据权利要求7所述的电磁阀,其特征在于,

上述磁轭盖的上述一对边相对的方向与上述卡止部在上述柱塞的移动路径的周围受到上述外力的方向实质上是一致的。

9. 一种电子血压计,测定被测定部位的血压,其特征在于,具备:

腕带,其装载于被测定部位;

泵,其用于对上述腕带提供空气;

权利要求1至8中的任一项所述的电磁阀;以及

控制部,其利用上述泵向上述腕带提供空气来使上述腕带加压,并且通过上述电磁阀从上述腕带排出空气来使上述腕带减压,控制上述腕带的压力。

电磁阀和具备该电磁阀的电子血压计

技术领域

[0001] 本发明涉及电磁阀,更详细地说,涉及利用螺线管线圈的磁力使柱塞(可动铁心)运动从而进行开闭的电磁阀。

[0002] 另外,本发明涉及具备这种电磁阀的电子血压计。

背景技术

[0003] 以往,作为能可变地控制流体的流量的类型的电磁阀,例如已知专利文献1(实用新型登记第3095598号公报)所示的技术。该电磁阀具备コ字状的磁轭和以堵住该磁轭的开放端的方式压迫固定的固定盖。其中,收纳有线轴和卷绕于该线轴的螺线管线圈。而且,在该线轴中可滑动地内插有棒状的柱塞(可动铁心)。在与上述固定盖相对的上述磁轭的壁面配置有设有供流体流通的流通口的铁芯(底杆)。在柱塞的一端装配有作为阀体的缓冲材料,该缓冲材料与铁芯的流通口相对。在上述螺线管线圈处于非通电状态而不工作时,由于压缩弹簧的作用力,装配于上述柱塞的一端的上述缓冲材料离开上述流通口。在上述螺线管线圈处于通电状态而工作时,利用上述螺线管线圈所产生的磁力克服上述压缩弹簧的作用力使上述缓冲材料随着上述柱塞在上述线轴内移动。由此,调节通过上述流通口流通的流体的流量。

[0004] 上述柱塞的与上述一端相反的一侧的另一端从上述固定盖通过贯通孔向外部突出。并且,该另一端被从上述线轴通过上述贯通孔向外部伸出コ字状的凸盖覆盖。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:实用新型登记第3095598号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 然而,这种电磁阀根据用途而需要各种不同的流量特性。另外,在使用中铁芯的流通口和阀体(缓冲材料)之间被杂物等堵塞的情况下,会产生进行拆解维护的需要。

[0010] 然而,在专利文献1的电磁阀中,磁轭和固定盖被压迫固定,并且柱塞的上述另一端被上述凸盖(与上述线轴形成为一体。)覆盖,因此拆解困难,不容易更换柱塞和阀体。其结果是,为了实现各种不同的流量特性,不得不变更电磁阀整体而增加机种。另外,在使用中铁芯的流通口和阀体之间被杂物等堵塞的情况下,内部维护困难,因此不得不整体更换电磁阀。

[0011] 因此,本发明的课题是提供一种电磁阀,其能容易地更换柱塞和阀体,因此不用整体更换电磁阀就能容易地实现各种不同的流量特性,并且容易进行内部的维护。

[0012] 另外,本发明的课题是提供具备这种电磁阀的电子血压计。

[0013] 用于解决课题的方案

[0014] 为了解决上述课题,本发明的电磁阀具备:

- [0015] 外壳；
- [0016] 收纳于上述外壳的线轴和卷绕于该线轴的螺线管线圈；
- [0017] 棒状的柱塞，其可滑动地内插于上述线轴；
- [0018] 铁芯，其配置在上述外壳中的与上述柱塞的一端相对的一侧，设有供流体流通的流通口；
- [0019] 阀体，其设于上述柱塞的上述一端，与上述流通口相对配置；以及
- [0020] 施力部，其对上述柱塞向远离上述铁芯的方向施力，
- [0021] 在上述螺线管线圈处于不通电状态而不工作时，利用上述施力部的作用力使设于上述柱塞的上述一端的上述阀体离开上述流通口，并且，使上述柱塞的与上述一端相反的一侧的另一端从上述外壳通过贯通孔向外部突出，抵接而卡止于配置在上述外壳的外部的卡止部，
- [0022] 在上述螺线管线圈处于通电状态而工作时，利用上述螺线管线圈所产生的磁力克服上述施力部的作用力而使上述阀体随着上述柱塞在上述线轴内移动，由此调节通过上述流通口而流通的流体的流量，
- [0023] 能利用外力使上述卡止部发生弹性形变，从而允许上述柱塞和上述阀体脱离上述外壳。
- [0024] 在本说明书中，所谓“外力”是指从电磁阀的构成要素以外的外在要素受到的力。
- [0025] 本发明的电磁阀以如下方式被使用。即，在上述螺线管线圈处于非通电状态而不工作时，利用上述施力部的作用力使设于上述柱塞的上述一端的上述阀体离开上述流通口，并且，使上述柱塞的与上述一端相反的一侧的另一端从上述外壳通过贯通孔向外部突出，抵接而卡止于配置在上述外壳的外部的卡止部（将该卡止部的状态称为“闭锁状态”）。在上述螺线管线圈处于通电状态而工作时，利用上述螺线管线圈所产生的磁力克服上述施力部的作用力而使上述阀体随着上述柱塞在上述线轴内移动，由此调节通过上述流通口流通的流体的流量。
- [0026] 在为了实现各种不同的流量特性等而产生拆解的需要的情况下，在上述螺线管线圈处于非通电状态而不工作时，利用外力使上述卡止部弹性形变，成为能使上述柱塞通过的状态（将其称为“开放状态”）。使上述柱塞和上述阀体通过该开放状态的卡止部脱离上述外壳（即上述线轴）。代替上述柱塞，将一端设有阀体的新的柱塞以该阀体与上述铁芯的上述流通口相对的方向通过上述开放状态的卡止部、上述贯通孔而插入上述外壳的内部（更准确地说是上述线轴）。此后，只要消除对上述卡止部的外力，上述卡止部就会回归原有形状，成为禁止新插入的柱塞通过的闭锁状态。即，在不工作时，上述新插入的柱塞的另一端（与设有上述阀体的上述一端相反的一侧的端部）从上述外壳通过贯通孔向外部突出，抵接而卡止于上述卡止部。这样，在该电磁阀中，能容易地更换柱塞和阀体。因此，不用变更电磁阀整体就能容易地实现各种不同的流量特性。另外，能容易地进行内部的维护。
- [0027] 此外，也可以在使原有柱塞和阀体从上述外壳脱离后，暂时消除对上述卡止部的外力，在插入新的柱塞和阀体之前再次利用外力使上述卡止部发生弹性形变，成为开放状态。
- [0028] 在一个实施方式的电磁阀中，其特征在于，
- [0029] 上述线轴具有：

- [0030] 主体部分,其收纳于上述外壳;以及
- [0031] 第1延伸部分,其与该主体部分一体成形,通过上述贯通孔向上述外壳的外部延伸,
- [0032] 该第1延伸部分构成上述卡止部。
- [0033] 在该一个实施方式的电磁阀中,上述卡止部包括上述线轴的上述第1延伸部分,即包括与上述主体部分形成为一体,通过上述贯通孔向上述外壳的外部延伸的部分。因此,不需要为了设置上述卡止部而特意增加部件个数。其结果是,能避免电磁阀的制造成本上升。
- [0034] 在一个实施方式的电磁阀中,其特征在于,
- [0035] 上述卡止部具有:
- [0036] 臂部,其通过上述贯通孔沿着上述柱塞的移动路径向上述外壳的外部延伸,能利用上述外力使其顶端侧向远离上述柱塞的移动路径的方向挠曲;以及
- [0037] 爪部,其从上述臂部的顶端向上述柱塞的移动路径实质上垂直地延伸,其顶端被截去,
- [0038] 该爪部在上述不工作时卡止上述柱塞的上述另一端。
- [0039] 在本说明书中,上述柱塞的“移动路径”是指沿着上述柱塞的长边方向的移动路径,不仅包括上述柱塞在工作时移动的路径,也包括从上述外壳脱离时的路径。
- [0040] 在该一个实施方式的电磁阀中,上述卡止部具有臂部和爪部。在上述不工作时,利用上述爪部将上述柱塞的上述另一端(从上述外壳通过贯通孔向外部突出的端部)卡止。在产生上述拆解的需要的情况下,上述外力导致的弹性形变使上述臂部向远离上述柱塞的移动路径的方向挠曲。随之,上述爪部从上述柱塞的移动路径离开,上述卡止部成为开放状态。由此,能使上述柱塞和上述阀体通过该开放状态的卡止部从上述外壳(即上述线轴)脱离。另外,上述新的柱塞和阀体通过上述开放状态的卡止部、上述贯通孔插入到上述外壳的内部之后,只要消除对上述臂部的外力,上述臂部和上述爪部就会回归原有形状、位置,成为闭锁状态。即,在不工作时,上述新的柱塞的上述另一端从上述外壳通过贯通孔向外部突出,抵接而卡止于上述爪部。
- [0041] 此外,在专利文献1的电磁阀中,为了将上述柱塞卡止而从上述线轴主体通过上述贯通孔向外部伸出的构件是コ字状的凸盖。上述凸盖由具有某种程度的机械强度(难以变形)的塑料材料与上述线轴主体一起形成为一体。对线轴主体、凸盖赋予某种程度的机械强度的理由是为了稳定卷绕于线轴主体的螺线管线圈的形状,为了稳定螺线管线圈相对于外壳(磁轭和固定盖)的位置,还为了利用凸盖可靠地卡止上述柱塞。因此,对于上述コ字状的凸盖,难以通过弹性形变来成为开放状态。
- [0042] 在一个实施方式的电磁阀中,其特征在于,
- [0043] 上述贯通孔包括:主区域,其具有与上述柱塞的截面实质上对应的形状;以及扩展区域,其与该主区域相连,是从该主区域扩展而形成的,供上述臂部通过,
- [0044] 至少在上述臂部远离上述柱塞的移动路径的方向上,在上述臂部与上述扩展区域的与上述臂部相对的面之间设有间隙。
- [0045] 在该一个实施方式的电磁阀中,至少在上述臂部远离上述柱塞的移动路径的方向上,在上述臂部和上述扩展区域的与上述臂部相对的面之间设有间隙。因此,在上述外力导致的弹性形变使上述臂部向远离上述柱塞的移动路径的方向挠曲时,上述臂部容易从与上

述线轴的主体部分相连的根部发生挠曲,成为使上述间隙变窄而不触及上述扩展区域的与上述臂部相对的面的形态。因此,能利用较小的外力使上述卡止部成为开放状态。其结果是,在要使上述卡止部变形成为开放状态时能防止上述臂部折断的情况。

[0046] 在一个实施方式的电磁阀中,其特征不在于,在上述爪部的与抵接于上述柱塞的一侧相反的一侧,设有向上述外壳的外部张开的斜面。

[0047] 在使原有柱塞和阀体脱离上述外壳后,在要插入上述新的柱塞和阀体的情况下,上述卡止部处于闭锁状态。在此,在该一个实施方式的电磁阀中,在与抵接于上述爪部的上述柱塞的一侧相反的一侧,设有向上述外壳的外部张开的斜面。因此,如果要将上述新的柱塞从上述外壳的外部沿着上述移动路径向内部插入,首先使上述新的柱塞的一端(设有阀体的端部)的缘部抵接于上述爪部的上述斜面。由此,上述卡止部(的爪部)从上述新的柱塞的上述一端受到使上述臂部向远离上述柱塞的移动路径的方向挠曲的作为上述外力的力。接着,当将上述新的柱塞压入上述外壳的内部时,上述臂部向远离上述柱塞的移动路径的方向挠曲,上述爪部从上述柱塞的移动路径离开,上述卡止部成为开放状态。当将上述新的柱塞压入上述外壳的内部时,上述爪部与上述新的柱塞的外周面接触,成为从其外周面受到使上述臂部向远离上述柱塞的移动路径的方向挠曲的力的状态。因此,上述卡止部维持开放状态。因此,原样保持着其开放状态,将上述新的柱塞和阀体通过上述开放状态的卡止部、上述贯通孔而插入上述外壳的内部。然后,如果上述新的柱塞和阀体完全插入了上述外壳的内部,则上述卡止部回归原有形状,成为禁止新插入的柱塞通过的闭锁状态。这样,在插入上述新的柱塞和阀体的情况下,上述卡止部从被压入的新的柱塞受到外力而成为开放状态。因此,不需要对上述卡止部施加另外的外力,很方便。

[0048] 在一个实施方式的电磁阀中,其特征不在于,上述卡止部具有多个包括上述臂部和上述爪部的组。

[0049] 在该一个实施方式的电磁阀中,上述卡止部具有多个包括上述臂部和上述爪部的组。因此,在不工作时,提高卡止上述柱塞的上述另一端的强度。另外,即使在要使上述卡止部成为开放状态而变形时1条臂部折断,在不工作时,也能利用剩下的组的上述臂部和上述爪部来卡止上述柱塞的上述另一端。

[0050] 在一个实施方式的电磁阀中,其特征不在于,

[0051] 上述外壳具有コ字状的磁轭和堵住该磁轭的开放端的板状的磁轭盖,在上述磁轭盖中形成有上述贯通孔,

[0052] 上述线轴具有与上述主体部分一体成形的第2延伸部分和第3延伸部分,

[0053] 上述第2延伸部分、上述第3延伸部分与上述磁轭盖的相互相对的一对边分别接触并且与上述柱塞的移动路径平行地向上述外壳的外部延伸。

[0054] 在该一个实施方式的电磁阀中,上述线轴具有与上述主体部分一体成形的第2延伸部分和第3延伸部分。上述第2延伸部分、上述第3延伸部分与上述磁轭盖的相互相对的一对边分别接触并且与上述柱塞的移动路径平行地向上述外壳的外部延伸。即,上述线轴的上述第2延伸部分、上述第3延伸部分在上述磁轭盖的上述一对边所相对的方向上夹着上述磁轭盖。因此,在上述磁轭盖的上述一对边所相对的方向上,上述线轴(以及螺线管线圈)和上述磁轭盖被相互定位。其结果是,在上述工作时,通过上述磁轭、上述磁轭盖、上述柱塞和上述铁芯的磁通稳定,提高了上述流体的流量调节的精度。

[0055] 在一个实施方式的电磁阀中,其特征在於,上述磁轭盖的上述一对边相对的方向与上述卡止部在上述柱塞的移动路径的周围受到上述外力的方向实质上是一致的。

[0056] 在此,上述卡止部受到上述“外力的方向”是指在相对于上述柱塞的移动路径垂直的面内的方位。

[0057] 在该一个实施方式的电磁阀中,上述磁轭盖的上述一对边所相对的方向与上述卡止部在上述柱塞的移动路径的周围受到上述外力的方向实质上是一致的。因此,即使上述卡止部受到了上述外力,在受到上述外力的方向上上述线轴(以及螺线管线圈)和上述磁轭盖也会相互定位。因此,即使更换上述柱塞和上述阀体,也能防止由于上述外力导致上述线轴(以及螺线管线圈)和上述磁轭盖发生位置偏移的问题。其结果是,能维持上述工作时的上述流体的流量调节的精度。

[0058] 在其它的方面,本发明的电子血压计是测定被测定部位的血压的电子血压计,其特征在於,具备:

[0059] 腕带,其装载于被测定部位;

[0060] 泵,其用于对上述腕带提供空气;

[0061] 上述电磁阀;以及

[0062] 控制部,其利用上述泵向上述腕带提供空气来使上述腕带加压,并且通过上述电磁阀从上述腕带排出空气来使上述腕带减压,控制上述腕带的压力。

[0063] 本发明的电子血压计为了控制腕带的压力而具备上述电磁阀。因此,在上述电磁阀中,能容易地更换柱塞和阀体。因此,不用变更电磁阀整体就能容易地实现各种不同的流量特性。另外,能容易地进行上述电磁阀内部的维护。

[0064] 发明效果

[0065] 从以上内容可知,根据本发明的电磁阀,能容易地更换柱塞和阀体。因此,不用变更电磁阀整体就能容易地实现不同的流量特性。另外,能容易地进行内部的维护。

[0066] 另外,根据本发明的电子血压计,在上述电磁阀中,能容易地更换柱塞和阀体。因此,不用变更电磁阀整体就能容易地实现各种不同的流量特性。另外,能容易地进行上述电磁阀内部的维护。

附图说明

[0067] 图1是示出本发明的一个实施方式的电磁阀的外观的立体图。

[0068] 图2是在分解状态下示出上述电磁阀的图。

[0069] 图3是示出上述电磁阀中包含的线轴的立体图。

[0070] 图4是示意性地示出上述电磁阀不工作时的截面的图。

[0071] 图5是示意性地示出上述电磁阀工作时的截面的图。

[0072] 图6是示出在上述电磁阀中使卡止部为开放状态时的截面图。

[0073] 图7是示出在上述电磁阀中使柱塞和阀体脱离(或者插入)外壳时的方式的图。

[0074] 图8是示出在上述电磁阀中要插入在一端设有阀体的新的柱塞的状态的图。

[0075] 图9是示出在上述电磁阀中插入在一端设有阀体的新的柱塞中途的状态的图。

[0076] 图10是示出具备上述电磁阀的本发明的一个实施方式的电子血压计的块状构成的图。

[0077] 图11是示出上述电子血压计的动作流程的图。

具体实施方式

[0078] 以下,参照附图详细说明本发明的实施方式。

[0079] 图1示出从斜向观看本发明的一个实施方式的电磁阀(用附图标记2表示整体。)的外观的情况。另外,图2用拆解状态示出了上述电磁阀2。为了便于理解,在图1、图2和后述的图3中,一并示出了XYZ正交坐标。以下,例如有时将Z方向称为上下或者上下方向,将Y方向称为左右或者左右方向,这不过是为了说明的方便,Z方向并不限定为上下,Y方向也不限定为左右。

[0080] 根据图2可知,该电磁阀2具备:コ字状的磁轭3、贯通该磁轭3的壁而装配的铁芯4、作为施力部的螺旋弹簧5、棒状的柱塞(可动铁心)6、线圈单元7以及用于堵住磁轭3的开放端的板状的磁轭盖90。

[0081] 磁轭3包括中央的侧壁3c以及与该中央的侧壁3c相连的两侧的侧壁3a、3b,整体上具有大致コ字状的形状。在侧壁3a、3b的顶端(开放端)形成有应嵌合磁轭盖90的突起90e、90f的凹部3e、3f。在中央的侧壁3c形成有贯通孔3w(例如参照图4)。对该贯通孔3w嵌合而固定有铁芯4。

[0082] 如图2中所示,铁芯4整体上具有大致圆筒状的形状。该铁芯4在轴方向(X方向)上按顺序具备:突起部4a,其嵌合于磁轭3的贯通孔3w,向外部突出;主部4b,其具有比该突起部4a的外径大的外径;以及弹簧承受部4c,其具有比该主部4b的外径小的外径。在铁芯4的内部形成有用于使流体流通的流通口4d,该流通口4d在轴方向上从突起部4a贯通到与其相反的一侧的端部4e。

[0083] 柱塞6整体上具有大致圆棒状的形状。该柱塞6在轴方向(X方向)上按顺序具备:弹簧承受部6a,其具有与上述铁芯4的弹簧承受部4c相同的外径;以及主部6b,其具有与上述铁芯4的主部4b的外径相同的外径。在柱塞6的一端(与铁芯4的流通口4d相对的一侧的端部)6e装配有包括如橡胶这样的弹性体的阀体61。详细地说,在柱塞6的一端6e设有凹陷6c(例如参照图4),在该凹陷6c嵌入有阀体61。

[0084] 如图2中所示,螺旋弹簧5具有在一个方向(X方向)上螺旋状延伸的形状。该螺旋弹簧5具有与上述铁芯4的弹簧承受部4c和上述柱塞6的弹簧承受部6a的外径实质上相等的内径,并且具有与上述铁芯4的主部4b和上述柱塞6的主部6b的外径实质上相等的外径。由此,螺旋弹簧5嵌合于2个弹簧承受部4c、6a,并且压缩安装在2个主部4b、6b之间,在远离铁芯4的方向上对柱塞6施力(例如参照图4)。

[0085] 如图2中所示,线圈单元7包括:线轴8,其包括非磁性的塑料材料;以及螺线管线圈9,其卷绕于该线轴8。该线圈单元7,特别是线轴8的构成在后面详述。

[0086] 磁轭盖90具有与磁轭3的开放端对应的大致矩形板状的形状。磁轭盖90的上下(Z方向上)相对的一对边90a、90b都是平坦的。另一方面,在左右(Y方向)相对的一对边形成有应与磁轭3的凹部3e、3f嵌合的突起90e、90f。在磁轭盖90的中央形成有大致圆形的贯通孔90m。

[0087] 详细地说,贯通孔90m具有与柱塞6的截面实际对应的大致圆形的形状。在该贯通孔90m的上下(Z方向)形成有为了让线轴8的卡止部84、85(特别是后述的臂部84A、85a)通过

而扩展的扩展区域90p、90q。贯通孔90m的直径(扩展区域90p、90q以外的部分)设为与上述柱塞6的主部6b的外径实质上相等。

[0088] 如图3详细所示,线轴8具备:圆筒状的主部81;以及平板状的端板82、83,其在该主部81的轴方向(X方向)上设于一端(-X侧端部)和另一端(+X侧端部)。该端板82、83分别相对于主部81的中心轴垂直配置。在端板82、83之间的主部81的外周面81a卷绕有螺线管线圈9。这些主部81和端板82、83构成线轴8的主体部分(在图1所示的完成状态下被收纳于磁轭3和磁轭盖90构成的外壳)。

[0089] 主部81在其内部具有在轴方向(X方向)上延伸的大致圆形的贯通孔81b。在该贯通孔81b中形成有几个为了使流体流通而扩展出的扩展区域81d、81d、…。扩展区域81d、81d、…在贯通孔81b的周方向上形成为隔开一定的角度间隔,分别沿着X方向延伸。为了使上述柱塞6能够滑动,贯通孔81b的直径(扩展区域81d、81d、…以外的部分)具有与上述柱塞6的外径实质上相等的外径。

[0090] 上述+X侧的端板83具有:分别向+X侧延伸或者突出的作为第1延伸部分的卡止部84、85;作为第2延伸部分的突起86A、86B;作为第3延伸部分的突起87;以及端子包覆物88A、88B。线轴8用非磁性的塑料材料与这些要素84、85、86A、86B、87、88A、88B形成为一体。因此,不需要特意为了设置这些要素84、85、86A、86B、87、88A、88B而增加部件个数。其结果是能避免电磁阀2的制造成本上升。

[0091] 卡止部84具有:臂部84a,其在端板83的+X侧的面内从贯通孔81b的正上方相邻的位置向+X侧延伸;以及爪部84b,其从该臂部84a的顶端实质上垂直地向-Z侧延伸,顶端被截去。另一方面,卡止部85与卡止部84上下对称,具有:臂部85a,其在端板83的+X侧的面内从贯通孔81b的正下方相邻的位置向+X侧延伸;以及爪部85b,其从该臂部85a的顶端实质上垂直地向+Z侧延伸,顶端被截去。

[0092] 详细内容后述,卡止部84的臂部84a能由于外力而使顶端侧向+Z侧挠曲。另一方面,卡止部85的臂部85a能由于外力而使顶端侧向-Z侧挠曲。

[0093] 另外,在爪部84B、85b的与上述柱塞6抵接的一侧相反的一侧(+X侧),设有向外部(+X方向)张开的斜面84c、85c。该斜面84c、85c沿着贯通孔81b的周方向弯曲成圆弧状。

[0094] 突起86A、86B沿着端板83的上缘在左右(Y方向)配置,分别向+X侧延伸。突起87在端板83的下部在左右(Y方向)方向上配置在中央,向+X侧延伸。突起86A、86B与突起87之间的上下方向(Z方向)上的间隔与磁轭盖90的上下方向的尺寸(上下相对的一对边90a、90b之间的距离)实质上是一致的。由此,在线轴8的贯通孔81b与磁轭盖90的贯通孔90m一致的状态下,在突起86A、86B与突起87之间嵌有磁轭盖90。在该例子中,端子包覆物88A、88B沿着端板83的下缘配置在左右(Y方向),分别向+X侧延伸。在该例子中,端板83的+X侧的面内的端子包覆物88A、88B的高度(Z方向位置)设为比突起87的高度低一些,但是也可以与突起87的高度相同。

[0095] 此外,在对线轴8卷绕螺线管线圈9来构成线圈单元7的阶段,在端子包覆物88A、88B的引导孔88B、88b中分别使与螺线管线圈9相连的引导端子89A、89B(参照图1)通过。

[0096] 该电磁阀2的组装是通过将图2中的要素在X方向上集成来进行的。例如,对装配于磁轭3的铁芯4的弹簧承受部4c嵌合螺旋弹簧5的一端(-X侧端部)。另外,在线圈单元7(预先卷绕有螺线管线圈9。)的线轴8的贯通孔81b中收纳柱塞6。将该状态下的线轴8收纳在磁轭3

的内部,对螺旋弹簧5的另一端(+X侧端部)嵌合柱塞6的弹簧承受部6a。另外,使磁轭盖90接近线轴8的端板83,使端板83的卡止部84、85通过磁轭盖90的贯通孔90m(更准确地说是扩展区域90p、90q),并且将磁轭盖90嵌入端板83的突起86A、86B和突起87之间。另外,对磁轭3的开放端的凹部3e、3f嵌合磁轭盖90的突起90e、90f。最后,通过铆接将磁轭盖90固定于磁轭3。由此,完成了图1所示的电磁阀2。

[0097] 磁轭3、铁芯4、柱塞6、磁轭盖90包括磁性材料,在工作时构成磁回路。特别是磁轭3和磁轭盖90包括具有机械强度的冷轧钢板,构成该电磁阀2的外壳(以下适当地称为“外壳3、90”)。

[0098] 图4示意性地示出完成状态下的电磁阀2(不工作时)的与图1~图3中的ZX面平行的截面(后述的图5~图9中也同样)。在完成状态下,在线轴8的主部81内,铁芯4的流通口4d和装配于柱塞6的一端6e的阀体61相对。铁芯4相对于磁轭3固定,因此相对于线轴8的主部81静止。柱塞6在线轴8的主部81内能在轴方向上滑动。此外,在图4(和后述的图5~图9)中,用在柱塞6的长边方向(即轴方向)上延伸的点划线代表柱塞6移动的路径(将其称为“柱塞移动路径”)。6x(实际上,柱塞移动路径6x具有与柱塞6的外径相当的尺寸)。螺旋弹簧5在被压缩安装在铁芯4的主部4b和柱塞6的主部6b之间的状态下,向远离铁芯4的方向对柱塞6施力。

[0099] 另外,卡止部84、85的爪部84B、85b分别为从臂部84A、85a的顶端向柱塞移动路径6x延伸的状态。另外,臂部84A、85a通过贯通孔90m沿着柱塞移动路径6x向外壳3、90的外部延伸,为利用外力能使顶端侧向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲的状态。由此,卡止部84、85能由于外力而发生弹性形变,从而允许柱塞6和阀体61从外壳3、90脱离。

[0100] 另外,在完成状态下,至少在臂部84A、85a远离柱塞移动路径6x的方向(图4中的上下方向)上在臂部84A、85a和扩展区域90p、90q的与臂部84A、85a相对的面之间分别设有间隙d1、d2。

[0101] 另外,设置在线轴8的端板83的上侧的突起86A、86B和设置在下侧的突起87为如下状态:与磁轭盖90的相互相对一对边90a、90b分别接触,并且与柱塞移动路径6x平行地向外壳3、90的外部延伸。

[0102] 如图4所示,在螺线管线圈9处于非通电状态而不工作时,利用螺旋弹簧5的作用力使设于柱塞6的一端6e的阀体61离开流通口4d。并且,柱塞6的另一端6f从外壳3、90通过贯通孔90m向外部突出,抵接而卡止于配置在外壳3、90的外部的卡止部84、85的爪部84B、85b(将该卡止部84、85的状态称为“闭锁状态”)。

[0103] 如图5所示,在螺线管线圈9处于通电状态而工作时,利用螺线管线圈9所产生的磁力克服螺旋弹簧5的作用力,阀体61与柱塞6一起在线轴8内移动。由此,调节通过流通口4d而流通的流体的流量。

[0104] 那么,在为了实现各种不同的流量特性等而产生拆解的需要的情况下,按以下i)脱离,ii)插入的顺序来更换柱塞6和阀体61。

[0105] i) 脱离

[0106] 如图6所示,在螺线管线圈9处于非通电状态而不工作时,利用外力C1、C2使卡止部84、85弹性形变,成为能使柱塞6通过的状态(将其称为“开放状态”)。详细地说,例如利用人的手指的外力C1、C2使臂部84a向上,使臂部85a向下地分别挠曲。即,使臂部84A、85a向远

离柱塞移动路径6x的方向挠曲。爪部84B、85b随之从柱塞移动路径6x松开,卡止部84、85成为开放状态。

[0107] 在此,在该电磁阀2中,至少在臂部84A、85a远离柱塞移动路径6x的方向(上下方向)上,在臂部84A、85a和扩展区域90p、90q的与臂部84A、85a相对的面之间设有间隙d1、d2。因此,在利用外力C1、C2使臂部84A、85a向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲时,臂部84A、85a容易从与线轴8的端板83相连的根部发生挠曲,使间隙d1、d2变窄而不碰到扩展区域90p、90q的与臂部84A、85a相对的面。因此,能用较小的外力C1、C2使卡止部84、85成为开放状态。其结果是,在要使卡止部84、85成为开放状态而变形时能避免臂部84A、85a折断的情况。

[0108] 接着,当在图7中用箭头A1所示的方向上将柱塞6沿着柱塞移动路径6x拉出时,爪部84B、85b与柱塞6的主部6b的外周面接触,处于即使最初的外力C1、C2消失也会从其外周面受到使臂部84A、85a向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲的力F1、F2的状态。因此,卡止部84、85维持开放状态。因此,原样保持其开放状态,将柱塞6和阀体61通过开放状态的卡止部84、85取出到外壳3、90的外部。

[0109] 这样,通过开放状态的卡止部84、85,能使柱塞6和阀体61从外壳3、90(即线轴8)脱离。

[0110] ii) 插入

[0111] 代替上述原有柱塞6而将在一端6e设有新的阀体61的新的柱塞6(为了简单而使用与原有柱塞6相同的附图标记来进行说明。)如以下那样插入外壳3、90的内部(更准确地说是线轴8)。此外,在使原有柱塞6和阀体61脱离外壳3、90后,暂时消除对卡止部84、85的外力,卡止部84、85处于闭锁状态。

[0112] 首先,在图8中用箭头B1所示的方向上,使在一端6e设有阀体61的新的柱塞6沿着柱塞移动路径6x接近卡止部84、85。

[0113] 在此,在该电磁阀2中,在爪部84B、85b设有向外壳3、90的外部张开的斜面84c、85c。因此,如果将新的柱塞6从外壳3、90的外部沿着移动路径6x插入到内部,首先,新的柱塞6的一端6e(设有阀体61的端部)的缘部6g抵接于爪部84B、85b的斜面84c、85c。由此,卡止部84、85(的爪部84B、85b)从新的柱塞6的一端6e的缘部6g受到使臂部84A、85a向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲的作为外力的力F3、F4。接着,当将新的柱塞6向外壳3、90的内部压入时,使臂部84A、85a在远离柱塞移动路径6x的方向(上下方向)上挠曲,爪部84B、85b部分地从柱塞移动路径6x松开,卡止部84、85成为部分开放状态。如图9中用箭头B2所示,当将新的柱塞6向外壳3、90的内部压入时,爪部84B、85b与新的柱塞6的弹簧承受部6a的外周面接触,成为从其外周面受到使臂部84A、85a向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲的力F5、F6的状态。因此,卡止部84、85维持部分开放状态。

[0114] 当从该图9的状态将新的柱塞6进一步向外壳3、90的内部压入时,新的柱塞6的主部6b的缘部6h抵接于爪部84B、85b的斜面84c、85c。由此,卡止部84、85(的爪部84B、85b)从新的柱塞6的主部6b的缘部6h受到使臂部84A、85a向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲的作为外力的力(未图示)。接着,如图7中用箭头B3所示,当将新的柱塞6进一步向外壳3、90的内部压入时,臂部84A、85a进一步向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲,爪部84B、85b成为如下状态:与新的柱塞6的主部6b的外周面接触,从该外周面受到使臂部84A、85a向远离柱塞移动路径6x的方向挠曲的力F1、F2。由此,卡止部84、85维持完全的开放状态的。原样保持该开

放状态,将新的柱塞6和阀体61通过开放状态的卡止部84、85、贯通孔90m插入到外壳3、90的内部。

[0115] 如果新的柱塞6和阀体61完全插入外壳3、90的内部,则对卡止部84、85的外力F1、F2被消除。其结果是,卡止部84、85回归原有形状,成为禁止新插入的柱塞6通过的闭锁状态。即,在不工作时,新插入的柱塞6的另一端6f(与设有阀体61的一端6e相反的一侧的端部)从外壳3、90通过贯通孔90m向外部突出,抵接而卡止于卡止部84、85(的爪部84B、85b)。

[0116] 在这样插入新的柱塞6和阀体61的情况下,卡止部84、85从被压入的新的柱塞6受到外力F而成为开放状态。因此,不需要对卡止部84、85施加另外的外力F,很方便。

[0117] 这样,在该电磁阀2中,能容易地更换柱塞6和阀体61。因此,使新的阀体61的与流通口4d相对的面的角度、硬度相对于更换前发生变化从而不变更电磁阀2整体就能容易地实现各种不同的流量特性。另外,能容易地进行内部的维护。此外,也可以对柱塞6本身(金属部)进行再利用,仅更换阀体61。

[0118] 在该电磁阀2中,如图3中所示,在一对卡止部84、85的爪部84B、85b设有向外部(+X方向)张开的斜面84c、85c。该斜面84c、85c沿着贯通孔81b的周方向弯曲成圆弧状。因此,如图8至图9所示,在将新的柱塞6向外壳3、90的内部压入时,新的柱塞6的一端6e的缘部6g为在周方向上部分地被斜面84c、85c包围的形态。其结果是,新的柱塞6的一端6e难以从卡止部84、85的爪部84B、85b之间松脱,能容易地将新的柱塞6向外壳3、90的内部压入。

[0119] 另外,例如图6所示,在该电磁阀2中,设于线轴8的端板83的上侧的突起86A、86B和设于下侧的突起87与磁轭盖90的相互相对的一对边90a、90b分别接触并且与柱塞移动路径6x平行地向外壳3、90的外部延伸。即,设于上侧的突起86A、86B和设于下侧的突起87在磁轭盖90的一对边90a、90b所相对的方向(图6中的上下方向)上夹着磁轭盖90。因此,在磁轭盖90的一对边90a、90b所相对的方向上,线轴8(以及螺线管线圈9)和磁轭盖90被相互定位。其结果是,在工作时,通过磁轭3、磁轭盖90、柱塞6和铁芯4的磁通稳定,提高流体的流量调节的精度。

[0120] 并且,磁轭盖90的一对边90a、90b所相对的方向(图6中的上下方向)与卡止部84、85在柱塞移动路径6x的周围为了更换柱塞6和阀体61而受到外力(C1、C2等)的方向一致。因此,即使更换柱塞6和阀体61,也能防止线轴8(以及螺线管线圈9)和磁轭盖90由于外力而发生位置偏移的问题。其结果是,能维持工作时流体的流量调节的精度。

[0121] 在该电磁阀2中,卡止部为包括臂部84a和爪部84b的组84以及包括臂部85a和爪部85b的组85这2组。因此,与仅有1组卡止部的情况相比,提高了不工作时将柱塞6的另一端6f卡止的强度。另外,即使在要使卡止部84、85为开放状态而变形时某一组的卡止部(例如臂部84a)折断了,在不工作时也能利用剩下的组的卡止部(在本例子中为85)将柱塞6的另一端6f卡止。此外,包括臂部和爪部的卡止部也可以仅设有1组,也可以设置3组以上。

[0122] 图10示出了本发明的一个实施方式的电子血压计(用附图标记1表示整体。)的概略块状构成。该血压计1包括:腕带20;主体10;搭载于该主体10的作为控制部的CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)100;显示器50;作为存储部的存储器51;操作部52;电源部53;泵32;包括已叙述的电磁阀2的阀33;以及压力传感器31。另外,主体10具有:振荡电路310,其搭载于该主体10,对来自压力传感器31的输出进行频率变换;泵驱动电路320,其驱动泵32;以及阀驱动电路330,其驱动阀33。

[0123] 上述显示器50包括显示器和指示器等,根据来自CPU100的控制信号显示规定的信息。

[0124] 上述操作部52具有:电源开关52A,其接受用于将电源部53接通(ON)或者切断(OFF)的指示的输入;测定开关52B,其用于接受开始血压测定的指示;以及停止开关52C,其用于接受测定停止的指示。该开关52A、52B、52C将与用户的指示相应的操作信号输入到CPU100。

[0125] 上述存储器51存储用于控制血压计1的程序的的数据、为了控制血压计1所使用的的数据、用于设定血压计1的各种功能的设定数据以及血压值的测定结果的数据等。另外,存储器51被用作执行程序时的工作存储器等。

[0126] 上述CPU100根据存储于存储器51的用于控制血压计1的程序,作为腕带压力控制部进行工作,按照来自操作部51的操作信号进行驱动泵32、阀33的控制。另外,CPU100基于来自压力传感器31的信号算出血压值,控制显示器50和存储器51。

[0127] 上述电源部53对CPU100、压力传感器31、泵32、阀33、显示器50、存储器51、振荡电路310、泵驱动电路320和阀驱动电路330的各部件提供电力。

[0128] 上述泵32为了使腕带20内包裹的流体袋22内的压力(腕带压力)增加而对流体袋22提供空气。阀33进行开闭,排出或者封入流体袋22的空气从而控制腕带压力。泵驱动电路320基于从CPU100提供的控制信号来驱动泵32。阀驱动电路330基于从CPU100提供的控制信号使阀33开闭。

[0129] 上述压力传感器31和振荡电路310作为检测腕带的压力的压力检测部而进行工作。压力传感器31例如为压电阻式压力传感器,经过腕带用气管39与泵32、阀33和腕带20内包裹的流体袋22连接。在该例子中,振荡电路310根据来自压力传感器31的压电阻效应导致电阻变化带来的电信号值而发生振荡,将具有与压力传感器31的电信号值相应的频率的频率信号输出到CPU100。

[0130] 在根据一般的示波法(oscillometric methods)来测定血压的情况下,大致进行如下动作。即,预先将腕带卷绕在受检者的被测定部位(臂等),在测定时,控制泵、阀,使腕带压力增加到比最高血压还高,然后缓缓地减压。在该减压过程中,用压力传感器检测腕带压力,读出被测定部位的动脉产生的动脉容积的变动作为脉搏波信号。根据此时的腕带压力的变化带来的脉搏波信号的振幅的变化(主要是上升沿和下降沿),算出最高血压(收缩期血压:Systolic Blood Pressure)和最低血压(舒张期血压:Diastolic Blood Pressure)。

[0131] 在该血压计1中,利用CPU100根据图11的流程通过示波法测定受检者的血压值。

[0132] 具体地说,如图11所示,在电源开关52A为接通的状态按下测定开关52B时,血压计1开始血压测定。在血压测定开始时,CPU100对处理用存储器区域进行初始化,对阀驱动电路330输出控制信号。阀驱动电路330基于控制信号将阀33开放,对腕带20的流体袋22内的空气进行排气。接着,进行控制来对压力传感器31的0mmHg进行调整。

[0133] 当血压测定开始时,首先,CPU100通过阀驱动电路330关闭阀33,然后,通过泵驱动电路320驱动泵32,进行对流体袋22送入空气的控制。由此,使流体袋22膨胀并且使腕带压力缓缓增加(步骤ST101)。

[0134] 当腕带压力增加到规定的压力时(步骤ST102中为是),CPU100通过泵驱动电路320使泵32停止,然后通过阀驱动电路330进行使阀33缓缓开放的控制。由此,使流体袋22收缩

并且使腕带压力缓缓减小(步骤ST103)。

[0135] 在此,规定的压力是比受检者的收缩期血压充分高的压力(例如为收缩期血压+30mmHg),预先存储于存储器51或者CPU100在腕带压力的加压中根据收缩期血压通过规定的算式推断决定(例如参照特开2001-70263号公报。)

[0136] 另外,关于减压速度,在腕带的加压中设定作为目标的目标减压速度,CPU100控制阀33的开口度来实现该目标减压速度(参照同一公报。)

[0137] 在上述减压过程中,压力传感器31通过腕带20检测表示腕带20的压力的腕带压力信号(用附图标记Pc表示。)。CPU100基于该腕带压力信号Pc,通过示波法应用后述的算法来算出血压值(收缩期血压和舒张期血压)(步骤ST104)。此外,血压值的算出不限于减压过程,也可以在加压过程中进行。

[0138] 当算出并决定血压值时(在步骤ST105中为是),CPU100进行控制,将算出的血压值显示于显示器50(步骤ST106),将血压值保存到存储器51(步骤ST107)。

[0139] 接下来,当停止开关52C被按下时,CPU100进行控制,通过阀驱动电路330使阀33开放,对腕带20的流体袋22内的空气进行排气(步骤ST108)。

[0140] 此后,当上述电源开关52A被按下时,结束血压测定。

[0141] 根据该电子血压计1,在阀33中,能容易地更换柱塞6和阀体61。因此,不用变更阀33整体就能容易地实现各种不同的流量特性。另外,能容易地进行阀33内部的维护。

[0142] 上述的实施方式仅仅是例示,能在不脱离本发明的范围内进行各种变形。

[0143] 附图标记说明:

[0144] 2:电磁阀

[0145] 3:磁轭

[0146] 4:铁芯

[0147] 6:柱塞

[0148] 7:线圈单元

[0149] 8:线轴

[0150] 9:螺线管线圈

[0151] 84、85:卡止部

[0152] 90:磁轭盖

[0153] 90m:贯通孔。

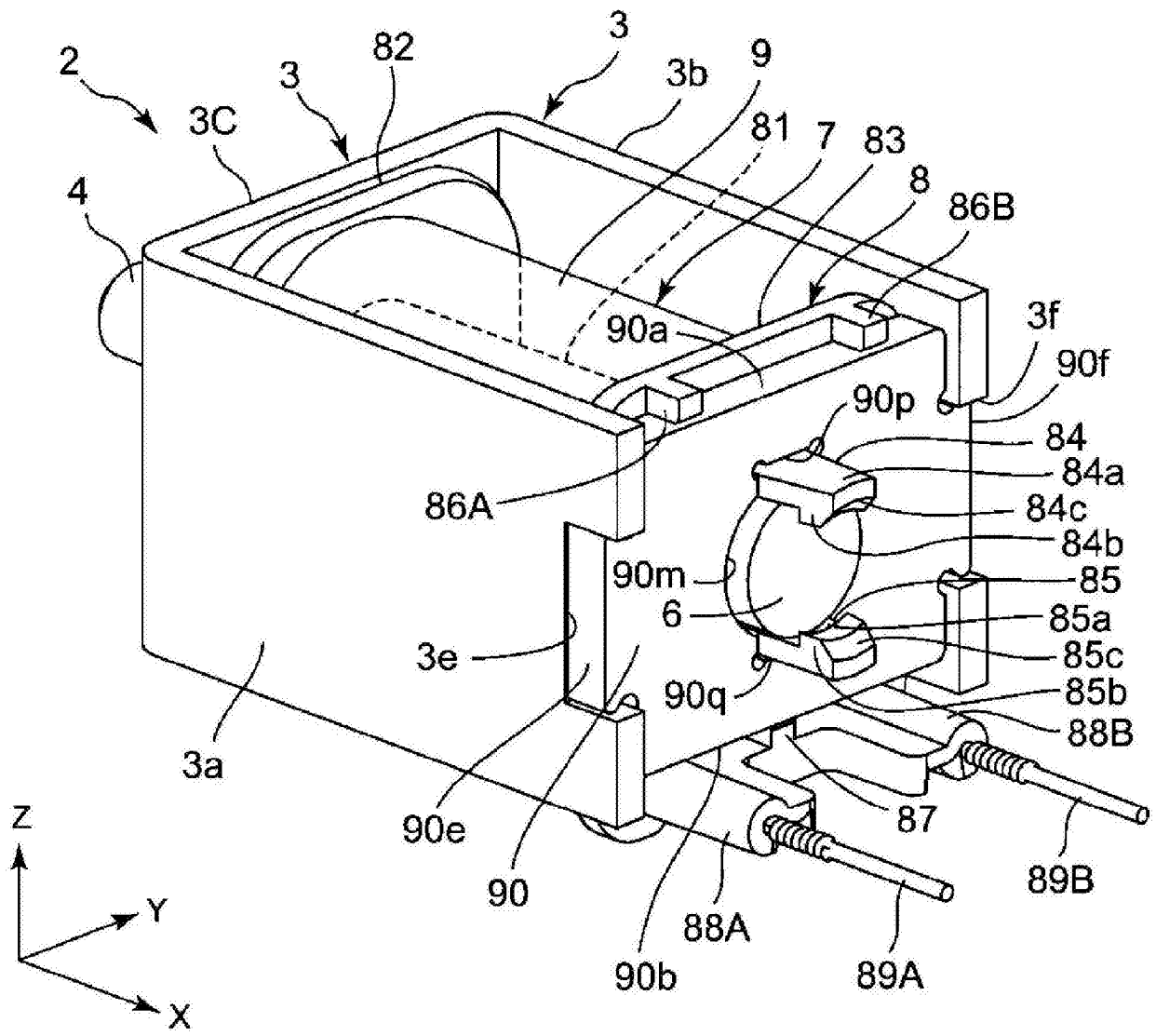


图1

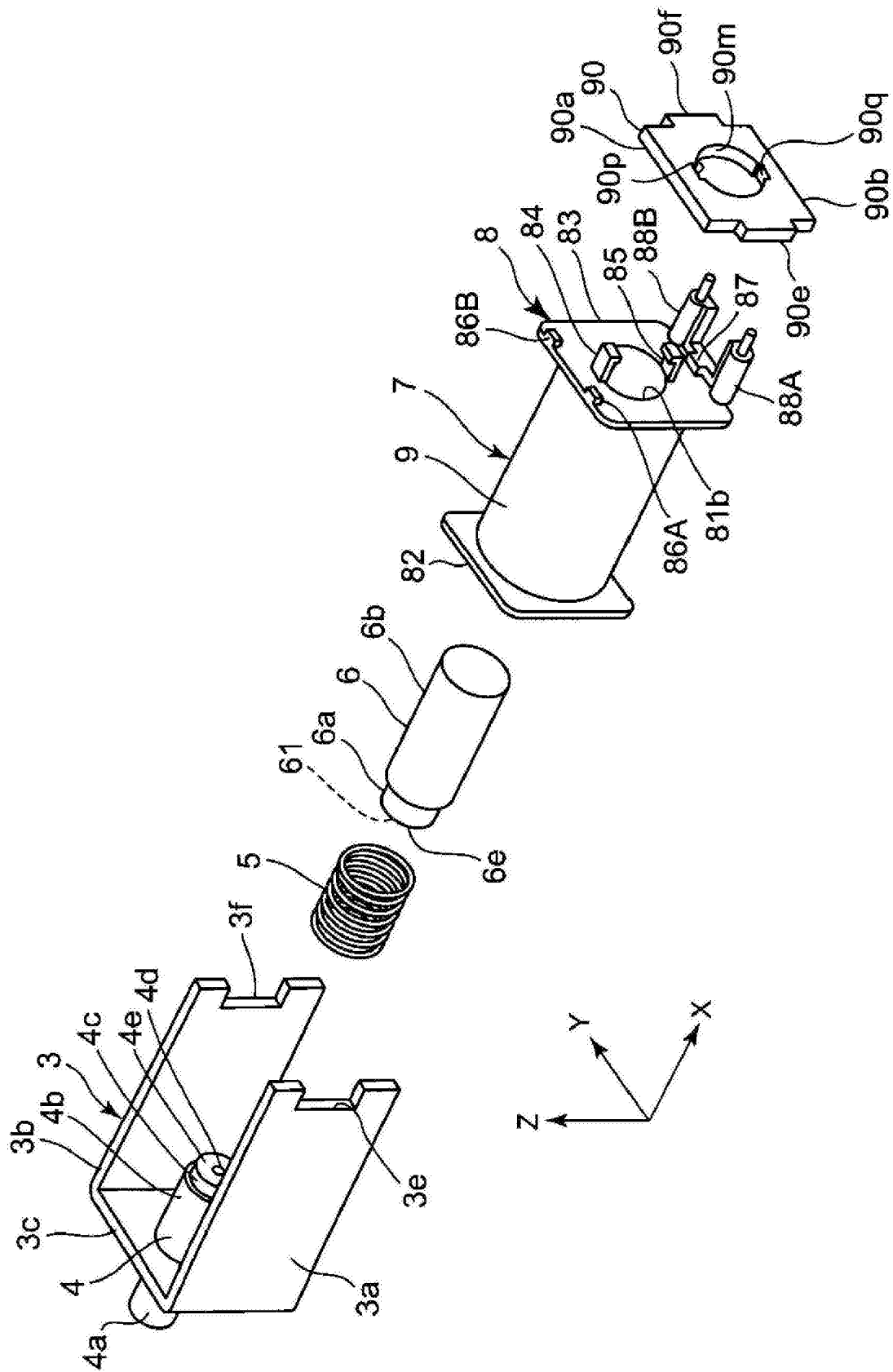


图2

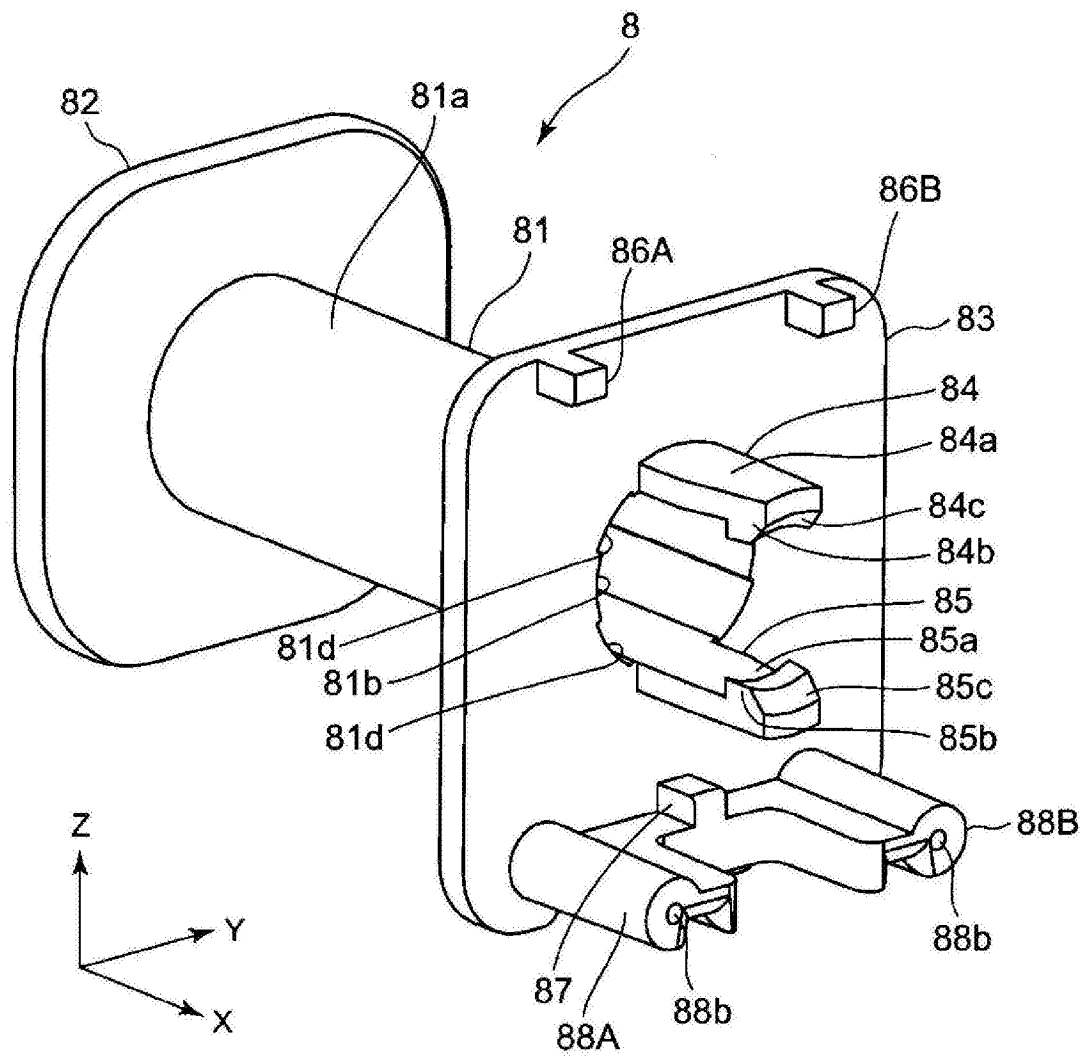


图3

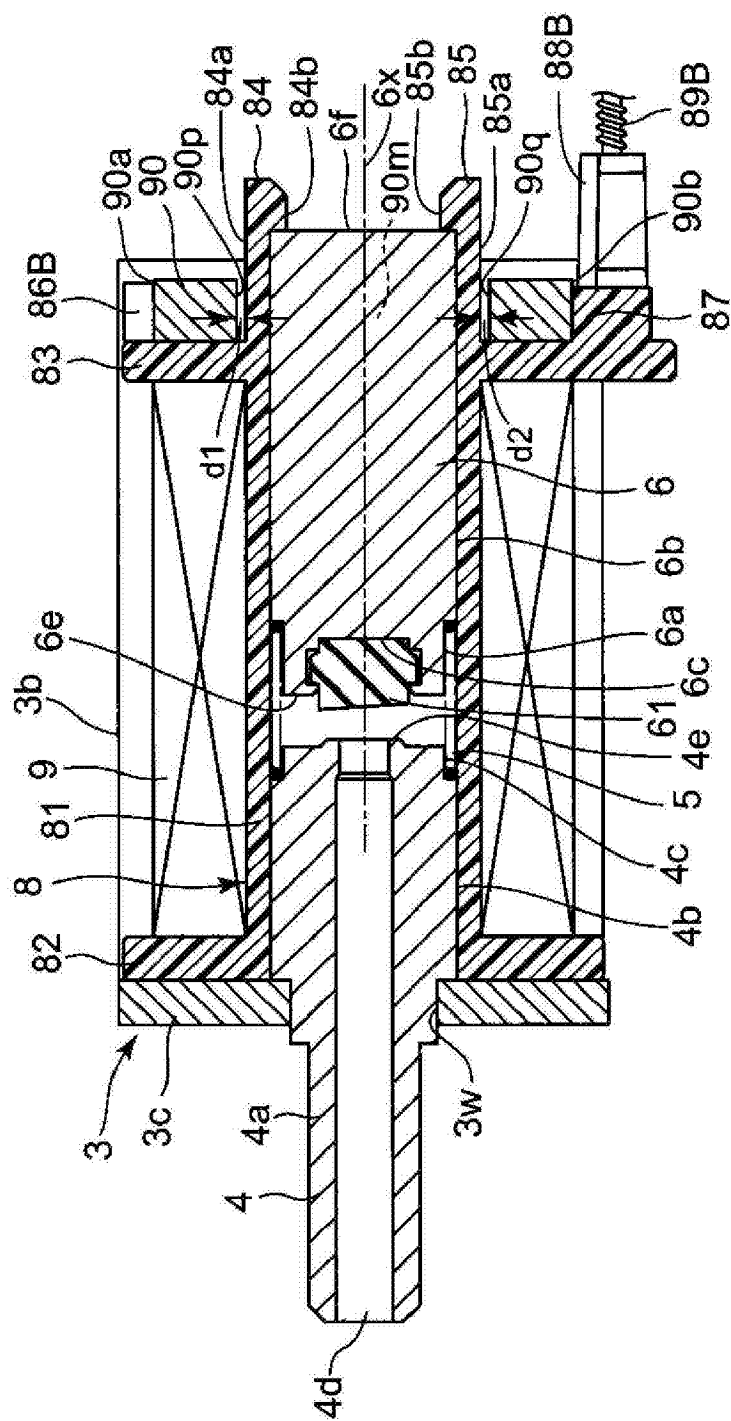


图4

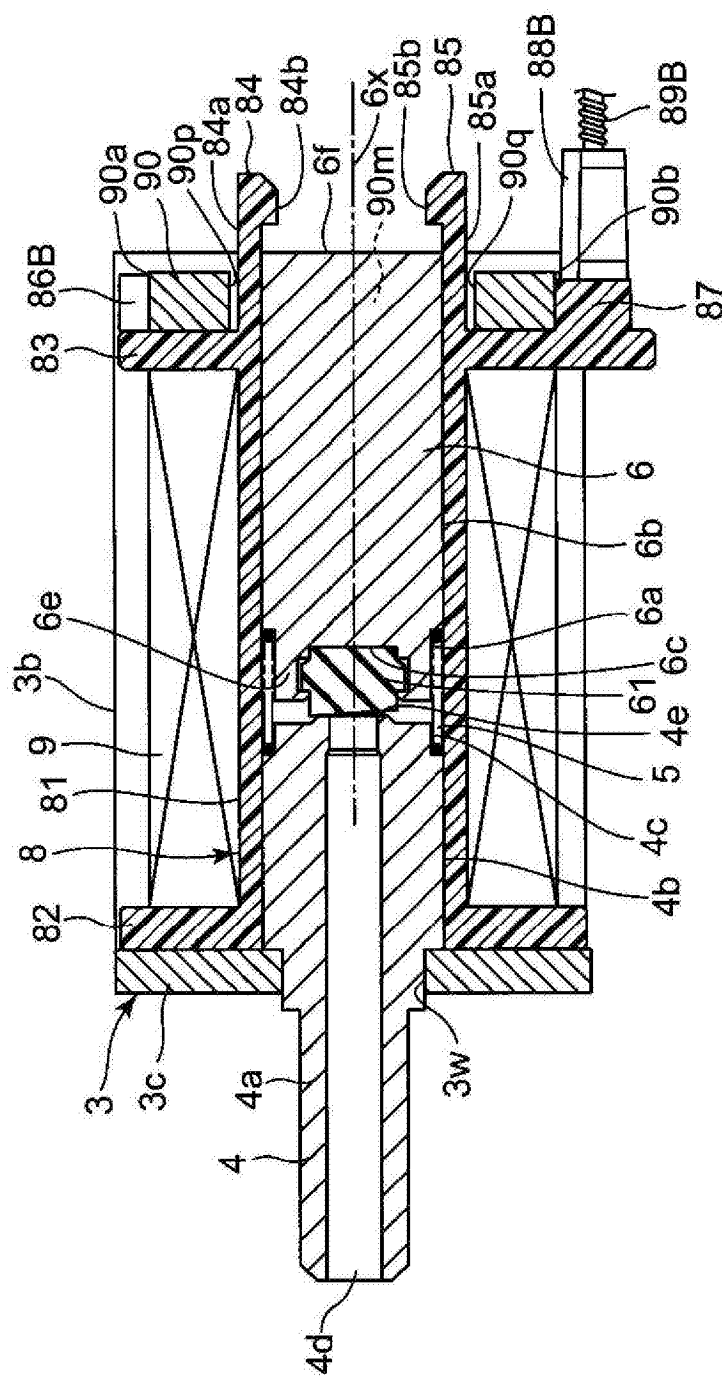


图5

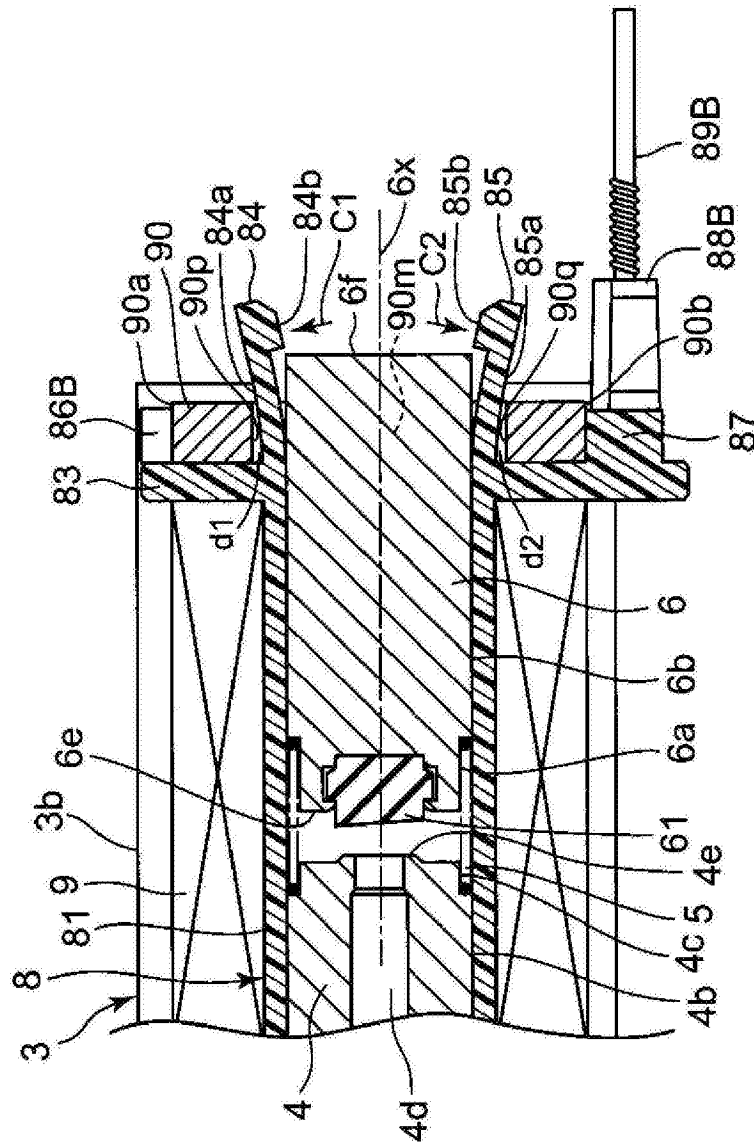


图6

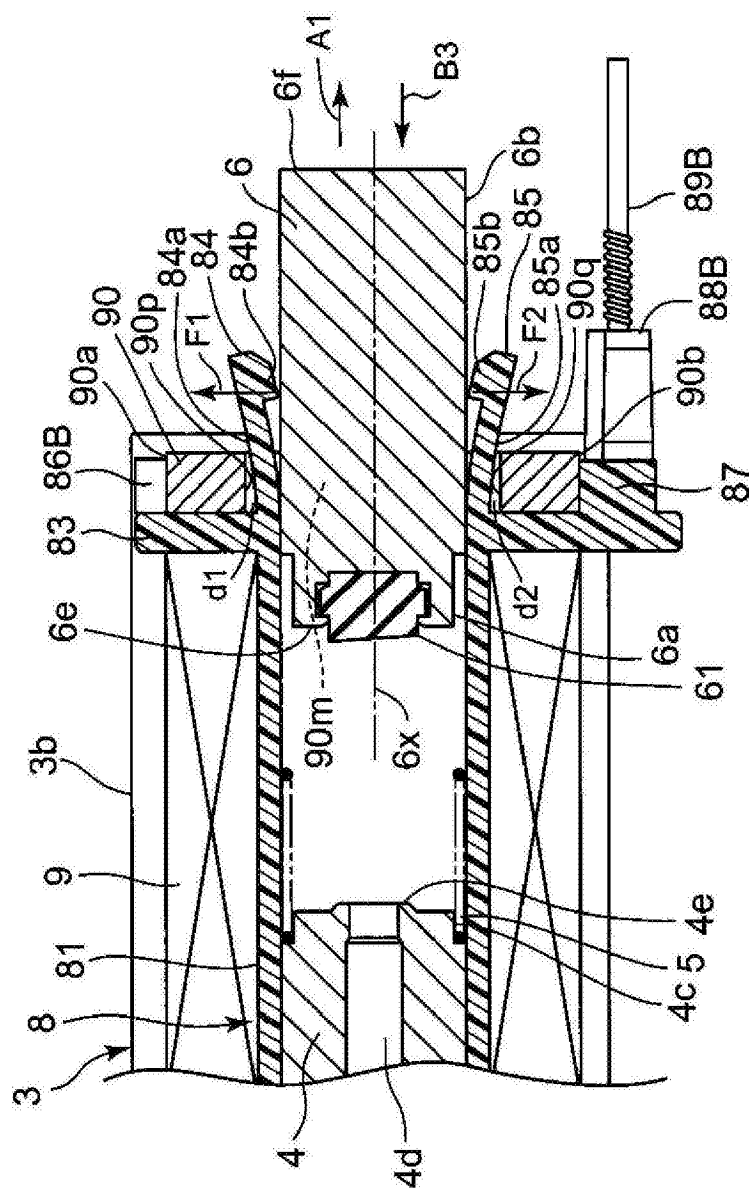


图7

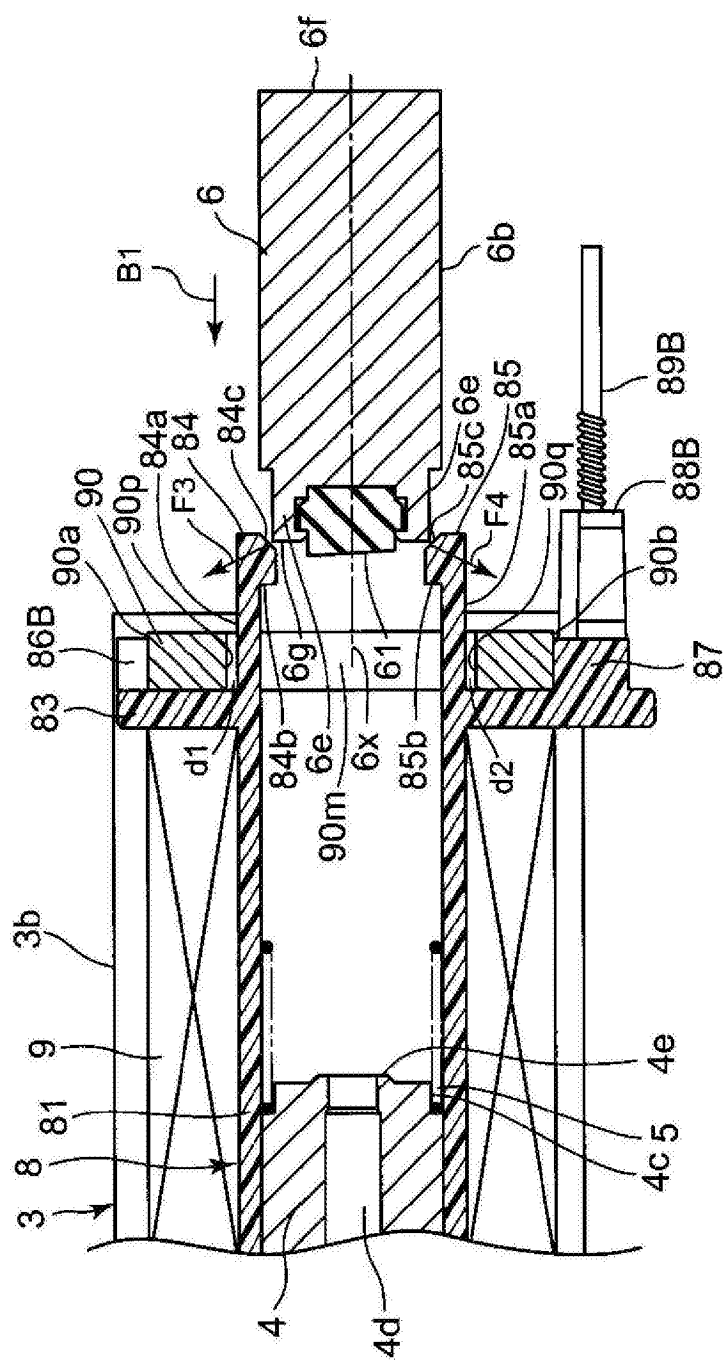


图8

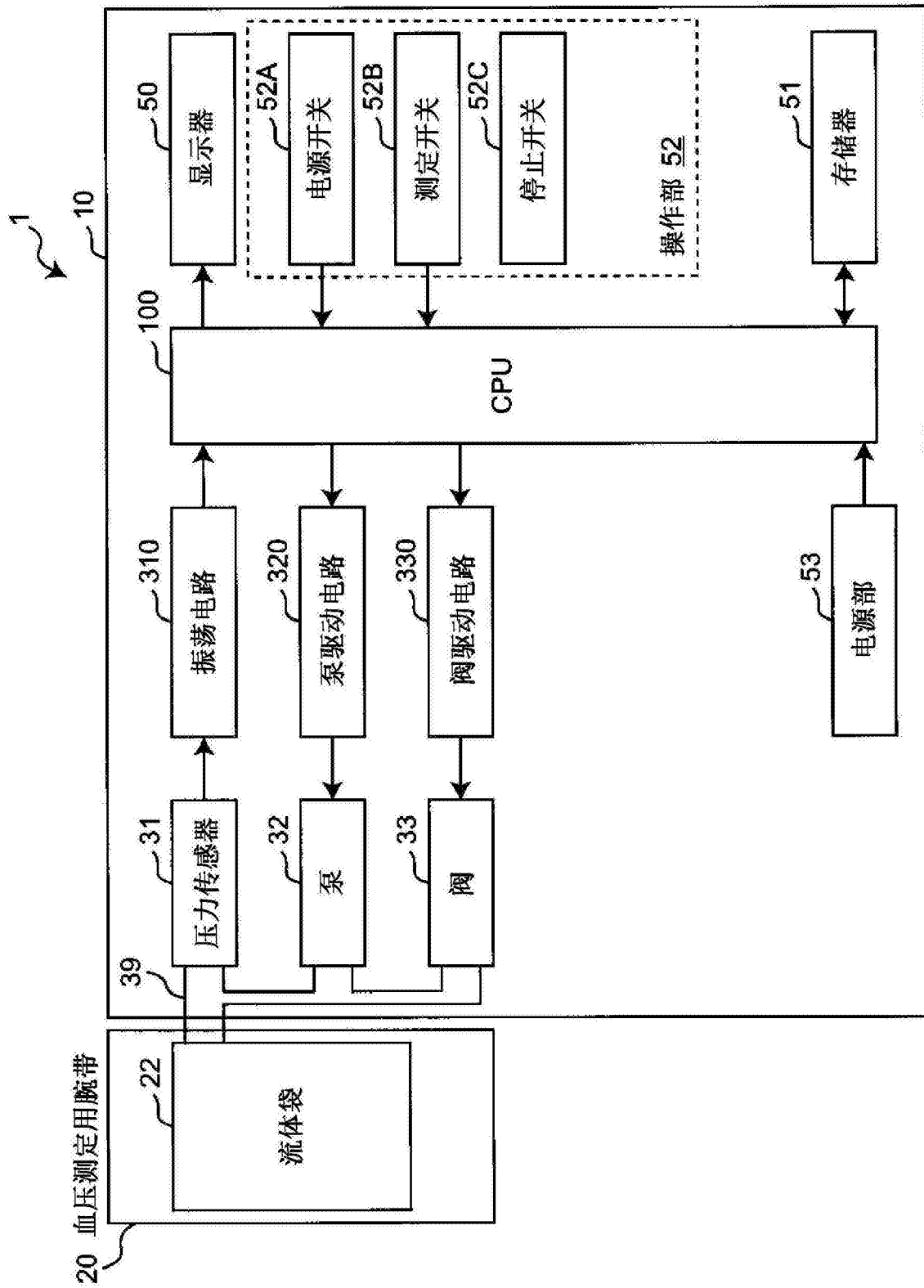


图10

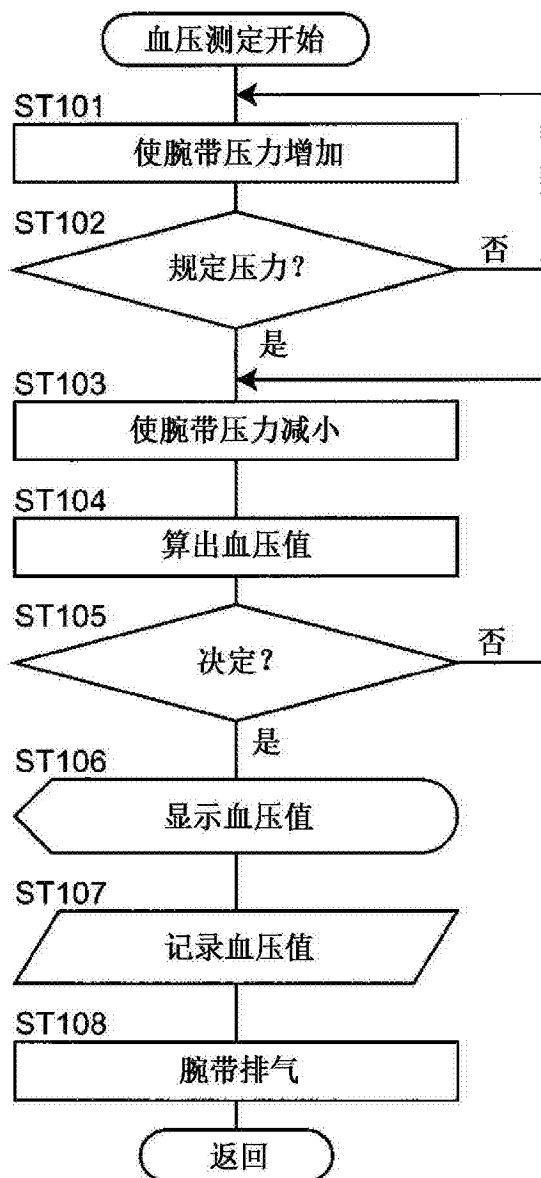


图11