[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F16K 1/00 (2006.01)
F16K 49/00 (2006.01)
F16K 51/02 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02150483.0

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1328524C

[22] 申请日 2002.11.14 [21] 申请号 02150483.0

[30] 优先权

[32] 2001.12.25 [33] JP [31] 392028/2001

[73] 专利权人 速睦喜股份有限公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 福田守

[56] 参考文献

US6321780B1 2001.11.27

JP3005449B2 1999.11.19

JP11－82807A 1999.3.26

JP3012831B2 1999.12.10

US5413139A 1995.5.9

US5462080A 1995.10.31

审查员 许国宽

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

代理人 何腾云

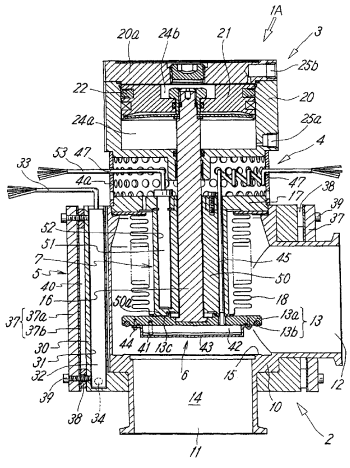
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

带加热器的提动阀

[57] 摘要

一种带加热器的提动阀，其中，阀壳(10)具有主孔(11、12)、连接这些主孔(11、12)的流路(14)、设于该流路(14)中的环状的阀座(15)、对该阀座(15)进行开闭的提动式的阀构件(13)、及连接于该阀构件(13)的杆(16)，在该阀壳(10)的外周面围住该阀壳(10)全周地覆盖由导热性材料构成的传热罩(30)，在设于该传热罩(30)的加热器孔(31)内安装呈杆状的第 1 加热器(32)。 这样，可使用低成本的杆状加热器有效地加热提动阀的壳体的外周面全体。



1. 一种带加热器的提动阀，其特征在于：具有：

阀壳，该阀壳具有第 1 主孔和第 2 主孔、连接这 2 个主孔的流路、设于该流路中的环状的阀座，

连接于上述阀壳的缸，

设于上述阀壳内对上述阀座进行开闭的提动式阀构件，

将前端部连接于上述阀构件并且基端部延伸到上述缸内部的杆，

可自由滑动地配置于上述缸的内部并连接于上述杆的基端部的活塞，

围住该阀壳全体地覆盖于上述阀壳外周面的由导热性材料构成的传热罩，

内装于上述传热罩的呈杆状的 1 个以上的第 1 加热器。

2. 根据权利要求 1 所述的提动阀，其特征在于：上述传热罩由铝形成。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的提动阀，其特征在于：在上述传热罩的外面覆盖设置绝热罩。

4. 根据权利要求 3 所述的提动阀，其特征在于：上述绝热罩通过在绝热板的内面安装用于使来自上述传热罩的热扩散的热扩散板而形成，通过设置间隔构件在与该传热罩之间保持一定空隙地安装于上述传热罩上。

5. 根据权利要求 4 所述的提动阀，其特征在于：上述绝热板由氟橡胶或发泡氟橡胶形成。

6. 根据权利要求 1 所述的提动阀，其特征在于：上述阀构件具有 1 个以上的第 2 加热器，该第 2 加热器安装在上述阀构件的前面的当闭阀时位于上述阀座的内孔内地面向流路的部分，同时，由加热器罩气密地覆盖。

7. 根据权利要求 1 所述的提动阀，其特征在于：在上述阀壳的内部配置前端具有上述阀构件处于开阀位置时接触的传热面的传热

体，在该传热体安装 1 个以上的第 3 加热器。

8. 根据权利要求 7 所述的提动阀，其特征在于：上述传热体呈圆筒状，以同心状设置于上述杆的周围，在设于该传热体的加热器孔内内装上述第 3 加热器。

9. 根据权利要求 1 所述的提动阀，其特征在于：上述阀壳和缸通过用于防止从该阀壳向缸的热传导的绝热部而相连接。

带加热器的提动阀

技术领域

本发明涉及一种在理化机械等中直接用于反应气体等工作流体的供给或用于使用这样的反应气体的真空室的减压等的提动（升）阀（ポペット弁），更为详细地说，涉及用加热器防止来自上述工作流体的生成物附着到阀构件等的带加热器的提动阀。

背景技术

例如在半导体的制造装置中，在真空室内进行的腐蚀等化学处理中使用高温反应气体，其供给和真空室的减压等使用提动阀。然而，上述反应气体低温化时，生成物易于析出，其生成物附着于提动阀的内部和阀构件等，使开闭精度下降，所以，在这样的提动阀中，可防止来自工作流体的生成物的析出和在阀构件等的附着地构成很重要。

为此，过去，提出了各种用加热器加热壳体和阀构件等以防止生成物的附着的带加热器的提动阀。在日本专利第 3005449 号公报中，公开了在壳体的外面卷绕带式加热器并使杆状的加热器穿过从该阀构件延伸的空心杆的内部地安装在开闭流路的阀构件的方案。另外，在日本专利 3012831 号公报公开了在壳体外面安装橡胶加热器并在与阀构件成一体的筒状的保持体的外周安装别的加热器的方案。另外，在日本特开平 82807 号公报公开了将橡胶加热器安装于壳体的外面同时在与阀构件成一体的空心杆的内部内装柔性加热器的方案。

这样的现有的提动阀都使用具有柔性的带式加热器或橡胶加热器作为加热壳体外面的加热器，将该加热器卷装于壳体的外面。

然而，这些加热器由于通过在如硅酮橡胶那样薄而且柔软的绝缘性外皮内埋入镍金属线等发热体而形成，所以成本高。而且，将其卷装于壳体的外周面是指实质上没有间隙地将上述发热体卷装在壳体的

全周，所以，发热体的长度变长，消耗电力也没有必要地增大。另外，在上述发热体断线的场合，不能仅更换该发热体，必须更换包含外皮的加热器全体。

发明内容

本发明的技术课题在于使用成本低的杆状加热器有效地加热提动阀的壳体的外周面全体。

为了解决上述技术课题，本发明的带加热器的提动阀的特征在于：具有阀壳、连接于该阀壳的缸、设于上述阀壳内对阀座进行开闭的提动式阀构件、将前端部连接于该阀构件并且基端部延伸到上述缸内部的杆、通过密封构件可自由滑动地配置于上述缸的内部并连接于上述杆的基端部的活塞、围住该阀壳全体地覆盖于上述阀壳外周面的由导热性材料构成的传热罩、内装于该传热罩的呈杆状的 1 个以上的第 1 加热器，该阀壳具有第 1 主孔和第 2 主孔、连接这 2 个主孔的流路、设于该流路中的环状的阀座。

按照具有上述构成的本发明的提动阀，在阀壳的外周面覆盖传热罩，在该传热罩内装杆状的第 1 加热器，所以，来自第 1 加热器的热通过上述传热罩均匀分散地传递到阀壳的外周面全体，这样，可由低成本的杆状加热器通过传热罩有效地加热上述阀壳的外周面全体。

上述传热罩最好由导热性优良而且重量轻的铝形成。

在本发明中，可在上述传热罩的外面设置用于防止向外部的热传递的绝热罩。该绝热罩形成为在绝热板的内面安装用于使来自上述传热罩的热扩散的热扩散板的构成，最好通过设置间隔构件保持一定空隙地安装于上述传热罩，上述绝热板最好由氟橡胶或发泡氟橡胶形成。

在本发明中，可在上述阀构件安装 1 个以上的第 2 加热器。该第 2 加热器安装在上述阀构件的前面的、当闭阀时位于上述阀座的内孔内地面向流路的部分，同时，由加热器罩气密地覆盖。

在本发明中，最好在上述阀壳的内部配置前端具有上述阀构件处

于开阀位置时接触的传热面的传热体，在该传热体安装 1 个以上的第 3 加热器。该传热体呈圆筒状，以同心状设置于上述杆的周围，在设于该传热体的加热器孔内内装上述第 3 加热器。

上述阀壳和缸也可通过用于防止从该阀壳向缸的热传导的绝热部连接。

附图说明

图 1 为示出本发明第 1 实施例的开阀状态的断面图。

图 2 为上述第 1 实施例的闭阀状态的断面图。

图 3 为图 1 的平面图。

图 4 为示出本发明第 2 实施例的开阀状态的断面图。

图 5 为示出本发明第 3 实施例的开阀状态的断面图。

图 6 为示出本发明第 4 实施例的开阀状态的断面图。

具体实施方式

图 1-图 3 示出本发明的带加热器的提动阀的第 1 实施例。该提动阀 1A 适合用于半导体制造装置的真空室的减压，包括由阀构件 13 开闭流体流路 14 的阀开闭部 2、驱动上述阀构件 13 的缸操作部 3、处于这些阀开闭部 2 与缸操作部 3 之间的绝热部 4，在上述阀开闭部 2 设置第 1-第 3 这样 3 组加热机构 5、6、7。

上述阀开闭部 2 具有由不锈钢（SUS）等材料形成的四棱柱状的阀壳 10。该阀壳 10 朝相互错开 90 度的方向设置用于连接于上述真空室和真空泵中任一方的第 1 主孔 11 和用于连接于另一方的第 2 主孔 12，同时，具有连接该两个主孔 11、12 的上述流路 14 和设于该流路 14 的圆环状的阀座 15。

在上述阀壳 10 的内部设置对阀座 15 进行开闭的提动式的上述阀构件 13。该阀构件 13 在呈圆板形的基材 13a 的下面外周安装对上述阀座 15 进行接离的橡胶制的密封构件 13b 而形成，在该阀构件 13 的背面中央部安装驱动用的杆 16 的前端部，该杆 16 的基端部贯通阀壳

10 的端部的分隔壁 17 和上述绝热部 4 延伸到上述缸操作部 3，连接于活塞 21。另外，在上述阀构件 13 的背面与分隔壁 17 之间围住上述杆 16 地安装可自由伸缩的波纹管 18。

另一方面，上述缸操作部 3 具有通过上述绝热部 4 连接于上述阀壳 10 一端部的缸 20。在该缸 20 的内部通过密封构件 22 可自由滑动地收容上述活塞 21，在该活塞 21 的两侧形成第 1 压力室 24a 和第 2 压力室 24b，这些压力室 24a、24b 分别连接于在缸 20 的侧面开口的第 1 操作孔 25a 和第 2 操作孔 25b。图中符号 20a 为封闭上述缸 20 的端部的缸罩。

当从上述第 1 操作孔 25a 将压缩空气等压力流体供给到第 1 压力室 24a 时，如图 1 所示那样，由于活塞 21 和杆 16 后退，所以，该杆 16 的前端的阀构件 13 也后退而开放上述阀座 15。另外，当上述第 1 操作孔 25a 开放并且从第 2 操作孔 25b 向第 2 压力室 24b 内供给压力流体时，如图 2 所示那样，上述活塞 21 和杆 16 前进，阀构件 13 与阀座 15 接触，闭锁该阀座 15。

上述第 1 加热机构 5 安装于阀壳 10 的外面，如以下那样构成。即，该第 1 加热机构 5 在上述阀壳 10 具有包围其外周面全体地覆盖的棱柱状的传热罩 30。该传热罩 30 由铝那样的导热性良好的硬质材料具有某种程度的壁厚地形成，安装成紧密接触于上述阀壳 10 外面的状态。该传热罩 30 可将全体一体形成，也可通过组合对例如阀壳 10 的四个侧面剖分的构件而形成。

在上述传热罩 30 的壁厚内，平行于阀壳 10 的轴线地穿设多个加热器孔 31，在各加热器孔 31 内 1 个 1 个地插入呈杆状的第 1 加热器 32。来自这些第 1 加热器 32 的热通过传热罩 30 均匀地分散，可均匀地传递到阀壳 10 全体。图中符号 33 为从上述第 1 加热器 32 延伸出的导线，连接到未由图示出的加热器控制电路。

另外，在上述第 1 加热器 32 的至少一个上安装温度传感器 34，根据该温度传感器 34 的检测信号由上述加热器控制电路控制第 1 加热器 32 的发热温度。该温度传感器 34 的导线与上述第 1 加热器 32

的导线 33 一起导出到外部。上述温度传感器 34 也设置到传热罩 30 以代替设置到第 1 加热器 32。

在图示实施例，上述第 1 加热器 32 设置于传热罩 30 的四角，但这些设置位置也可在传热罩 30 的各侧面的中央部，或在其它适当的位置。另外，该第 1 加热器 32 的数量不限于 4 个，也可在 3 个以下或 5 个以上，也可根据条件仅设置 1 个。在设置多个第 1 加热器 32 的场合，最好尽可能按相等间隔配置这些加热器，以使发热通过传热罩 30 均匀地分散。

上述杆状的第 1 加热器 32 可通过在电绝缘状态下将镍线等电阻发热体收容于导热性良好的金属制的外筒内而形成，但也可为其它构成。

在上述传热罩 30 的各侧面的外侧，覆盖设置用于防止从这些各侧面向外部的热传递的绝热罩 37。该绝热罩 37 通过在由硅酮橡胶或氟橡胶或发泡氟橡胶等构成的平板状的绝热板 37a 的内侧面安装具有使来自上述传热罩 30 的热扩散的功能的薄的热扩散板 37b 而形成，由螺钉 39 固定在上述传热罩 30 的各侧面并且通过设置隔板 38 而在与该传热罩 30 之间保持一定的空隙 40。在该场合，最好一部分的绝热罩 37 的螺钉 39 的前端接触于上述第 1 加热器 32 而兼作为该第 1 加热器 32 的固定用。

上述热扩散板 37b 可由铝等传热性材料形成，但也可为这以外的材料。另外，在图示实施例中，上述绝热罩 37 分成 4 块，但它们也可在整体上为一体，或一体接合邻接的 2 块绝热罩 37、37。

由于第 1 加热机构 5 具有这样的构成，所以，上述各第 1 加热器 32 的发热沿上述传热罩 30 传递而均匀地分散到罩全体，均匀地传递到阀壳 10 外周面全体。这样，即使上述阀壳 10 由 SUS 那样的传热性不太好的材料形成，也可由低成本的杆状的加热器 32 通过上述传热罩 30 有效地加热其外周面全体。

另外，由于上述传热罩 30 的外面由绝热罩 37 围住，所以，没有热量从该传热罩 30 传递到周边设备和人体等的危险性，安全性也

高。而且，在该场合，由于将热扩散板 37b 安装于绝热罩 37 的内面，所以，即使在靠近第 1 加热器 32 的部分的温度局部较高的场合，其热也由该热扩散板 37b 分散到绝热罩 37 全体，在该绝热罩 37 不作用局部高温，所以该绝热罩 37 的耐久性提高，同时，绝热效果也提高。而且，由于在上述绝热罩 37 与传热罩 30 之间设置空隙 40，所以，由该空隙可进一步提高绝热效果。然而，上述绝热罩 37 也可覆盖设置成与传热罩 30 接触的状态。

另外，当由氟橡胶形成上述绝热罩 37 时，不仅耐热性良好，而且可防止硅氧烷（siloxane gas）气体等有害气体的产生，还可获得与硅酮橡胶相同或高于它的绝热性，如使用发泡氟橡胶，则可进一步提高绝热性。

另外，上述第 2 加热机构 6 安装于上述阀构件 13。即，在该阀构件 13 的前面，由螺钉 41 可自由装拆地将一个以上的第 2 加热器 42 安装到闭阀时位于上述阀座 15 的内孔内而与流路 14 相向的部分，同时，由螺钉 44 气密而且可自由装拆地对覆盖该第 2 加热器 42 的加热器罩 43 进行安装。上述第 2 加热器 42 适合使用在呈圆板形或圆环形或螺旋形的外皮内收容发热体的加热器，但其外形形状也可为直杆状或圆弧状。另外，也可在该第 2 加热器 42 内内装温度传感器。

从上述第 2 加热器 42 引出的导线 45 贯通阀构件 13 和传热体 50 及上述分隔壁 17 延伸到上述绝热部 4 的内部，从该绝热部 4 的侧面的孔 47 导出至外部。在该场合，上述导线 45 最好不妨碍阀构件 13 的开闭动作地在上述绝热部 4 内部挠曲，或如图所示那样形成为螺旋状。另外，在上述第 2 加热器 42 内装温度传感器的场合，该温度传感器的导线可与上述第 2 加热器 42 的导线 45 一起引出到外部，也可另行导出。这样，在将来自第 2 加热器 42 的导线 45 插通的孔设置于阀构件 13 的场合，存在损害该阀构件 13 的表里面间的气密性的危险，但由于在该阀构件 13 的前面气密地覆盖该孔和第 2 加热器 42 地安装上述加热器罩 43，所以，由该加热器罩 43 保护上述第 2 加热器 42 使其不与反应气体接触，同时，可良好地保持上述阀构件 13 的表

里间的气密性。

这样，在与阀构件 13 的前面的反应气体相接的部分安装第 2 加热器 42，通过直接加热该接触气体面，可确实地防止由反应气体的冷凝等产生的副生成物的附着。而且，可将上述第 2 加热器 42 安装于阀构件 13 的前面，所以，在为了改变故障和发热量等而更换该第 2 加热器 42 的场合，可容易地拆下上述加热器罩 43，容易地进行其更换作业。

另外，上述第 3 加热机构 7 具有在上述阀壳 10 的内部的波纹管 18 内沿杆 16 配置的上述传热体 50 和内装于该传热体 50 的 1 个以上的第 3 加热器 51。上述传热体 50 由铝那样的传热性优良的金属材料形成为圆筒状，在上述杆 16 的周围保持微小间隙地配置成同心状，通过将其基端部由螺栓固定于上述分隔壁 17，固定地设置于阀壳 10 内的规定位置。在该传热体 50 的壁厚内与该传热体 50 的中心轴线平行地形成 1 个以上的加热器孔 52，在该加热器孔 52 内呈杆状的上述第 3 加热器 51 与上述杆 16 平行地内装。另外，该传热体 50 的前端部成为环状的传热面 50a，该传热面 50a 如图 2 所示那样与前进到闭阀位置的阀构件 13 隔开一定距离地不相互接触，但当如图 1 所示那样由开阀使该阀构件 13 后退时，与该阀构件 13 的背面的环状的受热面 13c 相互接触。

从上述第 3 加热器 51 引出的导线 53 从上述绝热部 4 侧面的孔 47 导出到外部。在该场合，第 3 加热器 51 不移动，所以，其导线 53 不需要挠曲或形成为螺旋状。

上述第 3 加热机构 7 具有如下那样的功能。即，如图 2 所示，当上述阀构件 13 将阀座 15 闭锁时，该阀构件 13 从传热体 50 离开一定距离，热量不从第 3 加热器 51 通过该传热体 50 传递到受热面 13c。然而，如图 1 所示，当上述阀构件 13 后退而开放阀座 15 时，该阀构件 13 的受热面 13c 接触于上述传热体 50 前端的传热面 50a，来自上述第 3 加热器 51 的热量从传热体 50 传递而对其进行加热。这样，上述阀构件 13 开阀而与大量的反应气体接触时，由于该阀构件 13 由第

3 加热器 51 直接加热，所以，其加热非常有效，可确实地防止副生物的附着。另外，即使由伴随着上述阀构件 13 的开闭动作的上述波纹管 18 的伸缩使该波纹管 18 的内部呼吸而一时产生温度下降，由于上述第 3 加热器 51 通过传热体 50 时常对该波纹管 18 的内部进行加热，所以也可将该温度下降的幅度抑制得较小，可进行阀构件 13 的高温加热。

在上述传热体 50 与杆 16 之间设置用于可进行其相对位移的微小间隙，但在希望将来自上述第 3 加热器 51 的热从该传热体 50 通过杆 16 较多地传递到阀构件 13 的场合，可尽可能地减小上述间隙，同时，可由铝那样传热性优良的材料形成上述杆 16。相反，在使来自上述第 3 加热器 51 的热不易通过传热体 50 传递到杆 16 时，可尽可能地增大上述间隙，或由陶瓷那样的热阻大的材料形成上述杆 16 或两者都实施。

从上述第 2 加热器 42 和第 3 加热器 51 传递到杆 16 的热也不易从该杆 16 流到活塞 21 侧，但该热的大部分通过在绝热部 4 散热而被隔断，基本上不传递到活塞 21，所以，不会因该热而使密封构件 22 劣化。然而，作为更为可靠地防止上述杆 16 的热传递到活塞 21 的方法，也可将该杆 16 分成阀构件 13 侧的部分和活塞 21 侧的部分，由热阻大的材料形成该活塞 21 侧的部分。

上述绝热部 4 由具有多个通气孔 47 的圆筒形的绝热构件 4a 形成，该绝热构件 4a 围住上述杆 16 地以同心状设置于上述阀壳 10 与缸 20 之间，由在该绝热构件 4a 内部流通的空气冷却上述杆 16。

图 4 示出本发明的第 2 实施例，上述第 1 实施例的提动阀 1A 为上述阀构件 13 的开闭都可由流体压力进行的复动式，而该第 2 实施形式的提动阀 1B 为在非操作时使阀构件 13 处于闭阀位置的常闭形式而且由液体压力进行开阀操作的单动式的提动阀。即，在该提动阀 1B 中，仅在缸 20 的内部的活塞 21 前面侧形成压力室 24，同时，在缸 20 的侧面形成连通到该压力室 24 的 1 个操作孔 25。在上述活塞 21 的后面侧形成弹簧室 56，在该弹簧室 56 内时常朝闭阀方向对上述

活塞 21 施加弹性力地设置螺旋状复位弹簧 57。图中符号 56a 为朝外气开放上述弹簧室 56 的呼吸孔。

因此，当不向上述压力室 24 供给压力流体时，阀构件 13 由上述复位弹簧 57 的弹性力推压到阀座 15 而闭阀。当从操作孔 25 向上述压力室 24 供给压力流体时，由于活塞 21 反抗上述复位弹簧 57 的弹性力后退，所以，上述阀构件 13 从阀座 15 离开而开阀。

该第 2 实施例的上述以外的构成实质上与第 1 实施例相同，所以，在这些主要的同一构成部分采用与第 1 实施例相同的符号，省略其说明。

在形成常开式提动阀的场合，与图 4 的提动阀 1B 的缸操作部 3 的场合相反，在活塞 21 的后面侧形成压力室 24，同时，在活塞 21 的前面侧形成弹簧室 56，时常朝开阀方向对上述活塞 21 施加弹性力地在该弹簧室 56 内设置复位弹簧 57。

图 5 示出本发明的第 3 实施形式，该第 3 实施例的提动阀 1C 与上述第 1 实施例的提动阀 1 的不同点在于没有第 3 加热机构 7。另外，在第 2 加热机构 6 设置内装剖分成 2 个部分的发热体的第 2 加热器 42，从这些发热体延伸出的导线 45a、45b 分别贯通从分隔壁 17 延伸的导杆 60 延伸出到绝热部 4 内，从此处导出到外部。对于上述以外的构成，实质上与第 1 实施例相同，所以，在这些主要的相同构成部分采用与第 1 实施例相同的符号，省略其说明。

即使如该提动阀 1C 那样仅有第 1 加热机构 5 和第 2 加热机构 6，由于由这些第 1 和第 2 加热机构 5、6 对阀壳 10 和阀构件 13 进行效率良好的加热，所以，也可确实地防止副生生物的附着。

图 6 示出本发明的第 4 实施例。该提动阀 1D 为具有第 1 加热机构 5 和第 2 加热机构 6 的常闭式的提动阀，没有第 2 实施例那样的第 3 加热机构 7 和绝热部 4。该提动阀 1D 的杆 16 形成为空心状，在该杆 16 的前端部附近安装圆筒状的弹簧导向构件 63，同时，在该弹簧导向构件 63 的前端部安装弹簧座 64，在该弹簧座 64 与缸 20 的底部的分隔壁 65 之间，将时常朝闭阀方向对阀构件 13 施加弹性力的第 1

和第 2 复位弹簧 66a、66b 在波纹管 18 内设置成内外 2 层。

另外，在缸 20 的内部将压力室 24 形成于活塞 21 的前面侧，同时，在缸 20 的侧面形成与该压力室 24 连通的 1 个操作孔 25，在活塞 21 的后面侧由 2 个分隔板 68a、68b 形成导线收容室 69，在该收容室 69 内收容从第 2 加热机构 6 的第 2 加热器 42 延伸的导线 45 的、形成为螺旋状或形成为挠曲状态的部分 45c。该导线 45 插通到上述杆 16 的空心部 16a 内，从活塞 21 的背面的呼吸室 71 贯通一方的分隔板 68a 导入至上述收容室 69 内后，贯通另一方的分隔板 68b 导出到外部。图中符号 72 为导线保护用的套筒。另外，示出不将温度传感器 34 内装于第 1 加热器 32 地安装于传热罩 30 侧的例子。

在该第 4 实施例中，当不在上述压力室 24 供给压力流体时，上述阀构件 13 由 2 个复位弹簧 66a、66b 的弹性力推压到阀座 15 而闭阀。当从操作孔 25 将压力流体供给到上述压力室 24 时，由于活塞 21 反抗上述复位弹簧 66a、66b 的弹性力后退，所以，上述阀构件 13 从阀座 15 离开而开阀。

该第 4 实施例的上述以外的构成实质上与第 2 实施例相同，所以，对这些主要的相同构成部分采用与该第 2 实施例相同的符号，省略其说明。

在上述各实施例中，示出具有第 1－第 3 加热机构 5-7 的提动阀和第 1 和第 2 加热机构 5 和 6 的提动阀，但也可形成为具有第 1 和第 3 加热机构 5 和 7 的提动阀。这样的提动阀例如在第 1 和第 2 实施例中，可通过省略附设于阀构件 13 的第 2 加热机构 6 而获得。

另外，阀壳 10 的形状不限于四棱柱状，也可呈圆柱状和其它形状，在这样的场合，当然第 1 加热机构 5 的传热罩 30 和绝热罩 37 适合于其它形状地形成。

这样按照本发明的提动阀，在阀壳的外周面覆盖传热罩，在该传热罩内装杆状的第 1 加热器，所以，来自该第 1 加热器的热通过上述传热罩均匀地分散到阀壳的外周面全体而传递，这样，可由低成本的杆状加热器通过上述传热罩有效而且确实地对上述阀壳的外周面全体进行加热。

图1

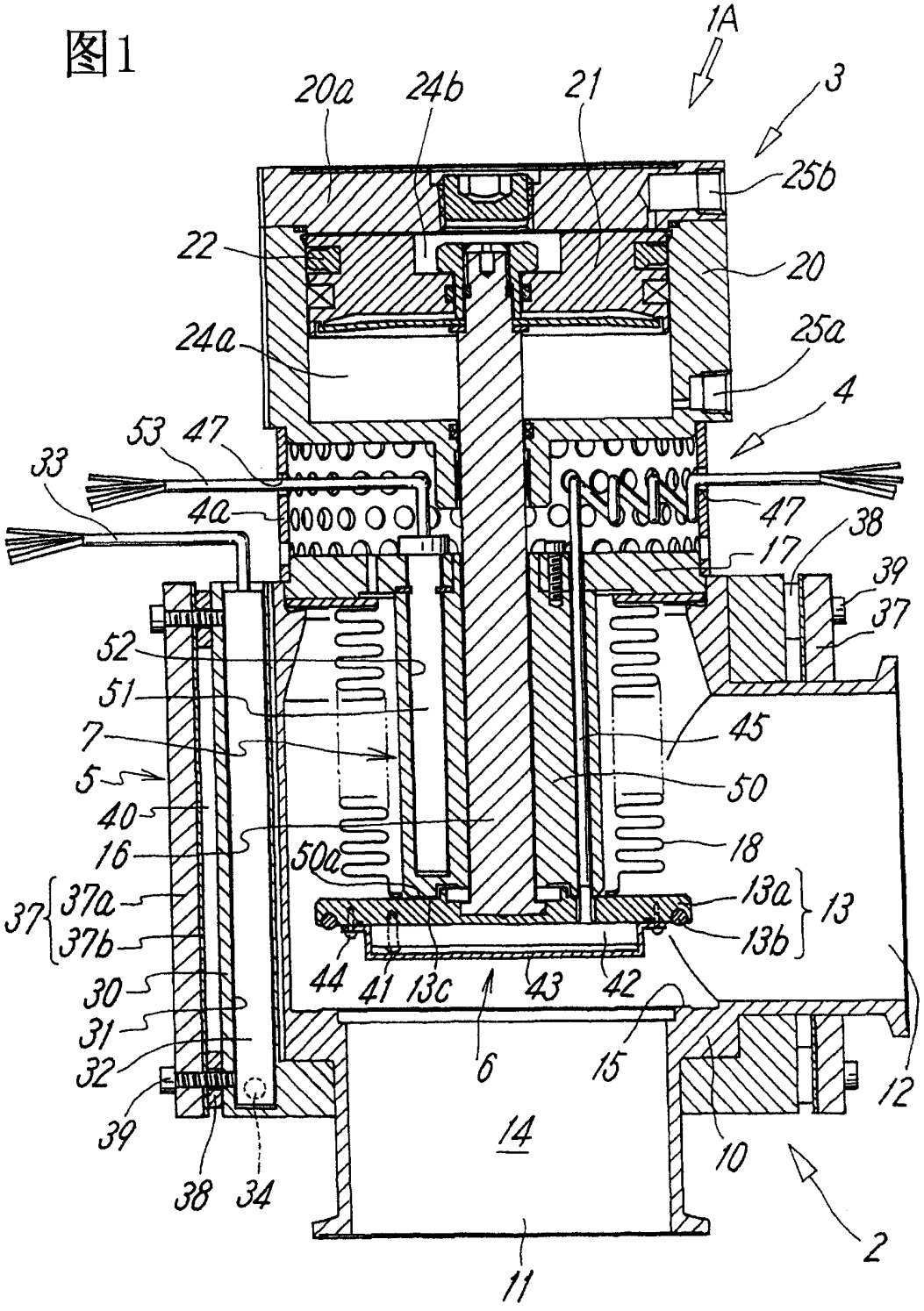

1A
3
20a
24b
21
25b
22
20
24a
25a
4
53
47
33
4a
47
38
17
39
37
52
51
7
5
40
16
37
37a
37b
50a
45
50
18
13a
13
13b
44
41
13c
43
42
30
31
32
39
38
34
6
15
12
14
10
2
11

图2

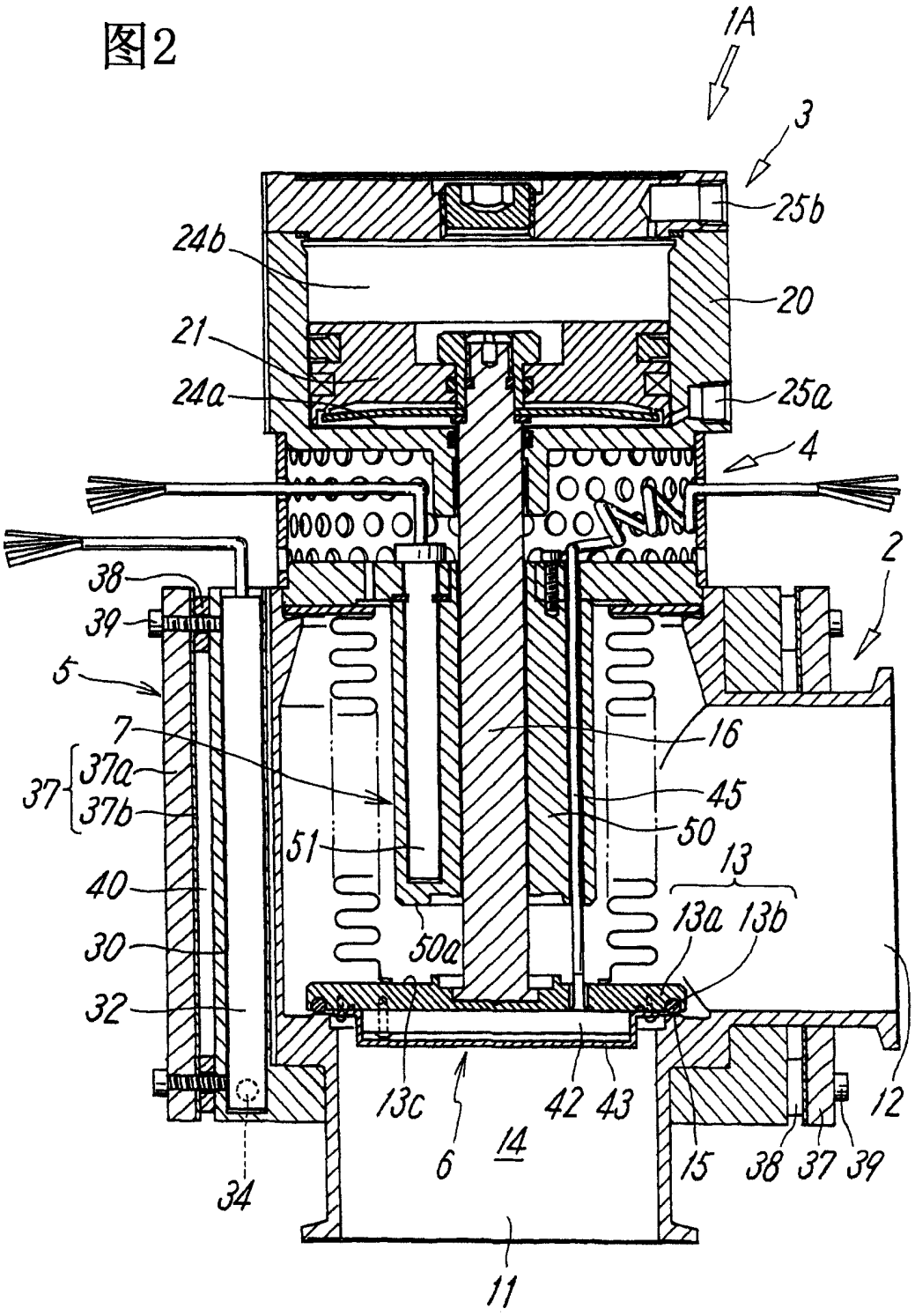

1A
3
25b
24b
20
21
24a
25a
4
2
38
39
5
7
37
37a
37b
16
45
50
51
13
13a
13b
40
50a
30
32
13c
42
43
12
6
14
15
38
37
39
34
11

图3

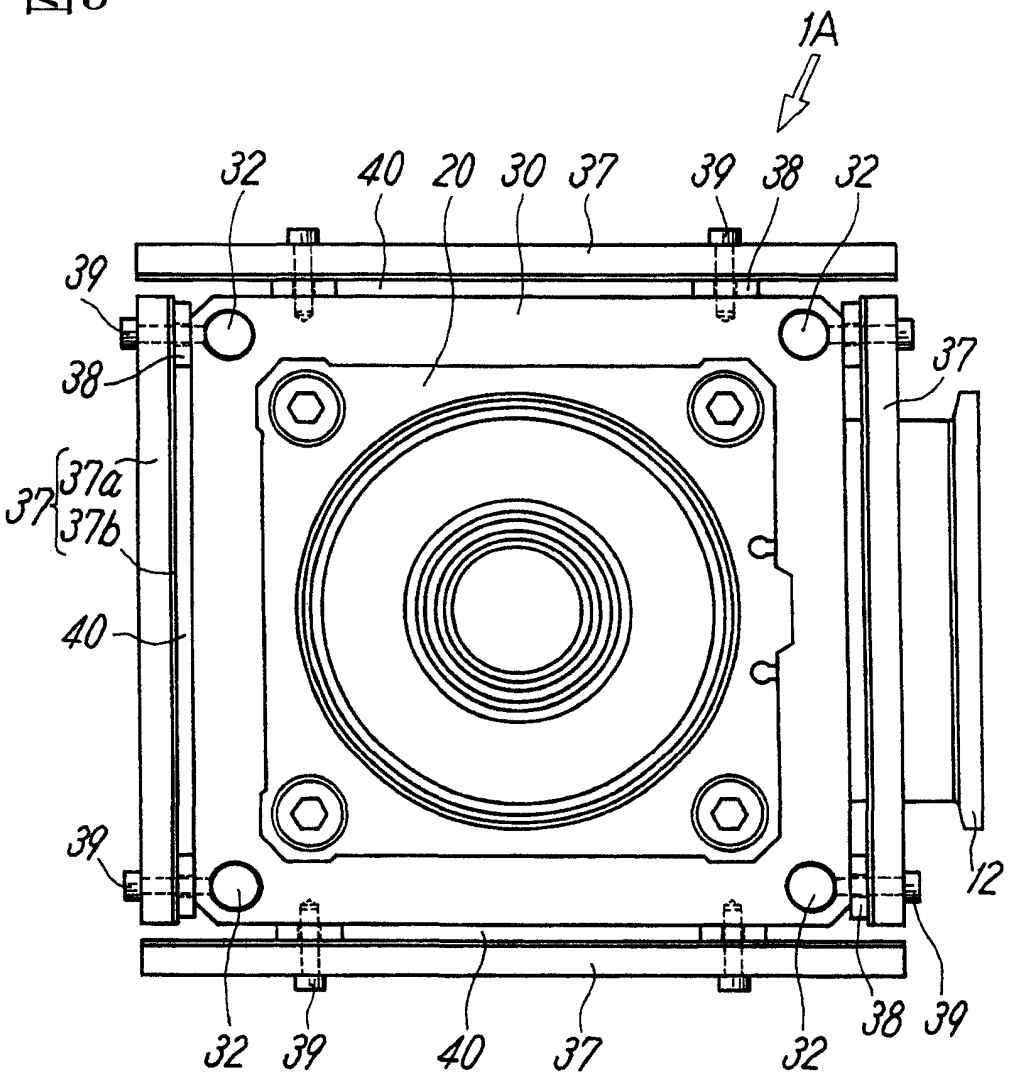

1A
32
40
20
30
37
39
38
32
39
38
37
37
37a
37b
40
39
12
32
39
40
37
32
38
39

图4

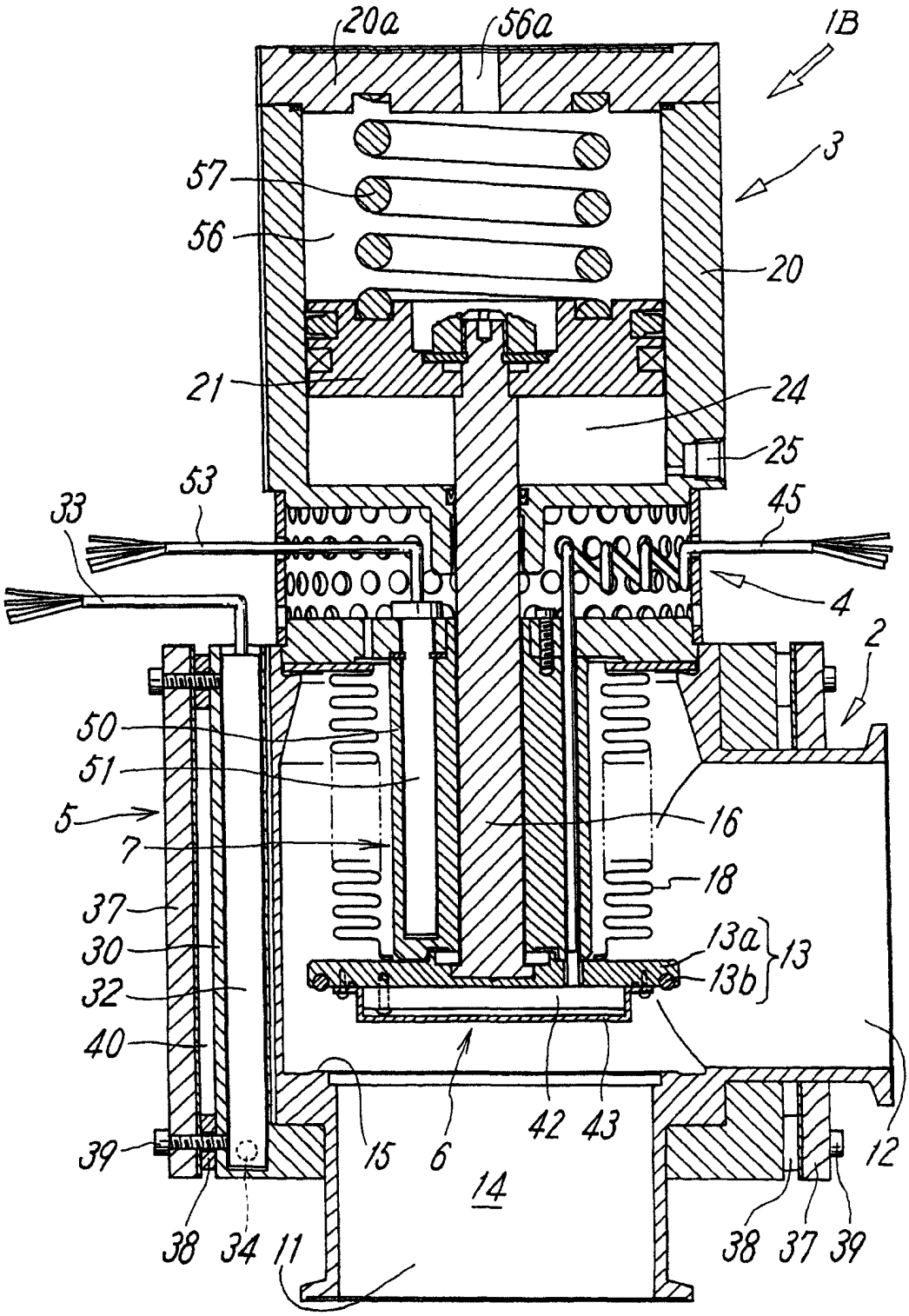

20a
56a
1B
3
57
56
20
21
24
25
53
33
45
4
2
50
51
5
7
16
18
37
30
13a
13
13b
32
40
39
15
6
42
43
12
14
38
34
11
38
37
39

图5

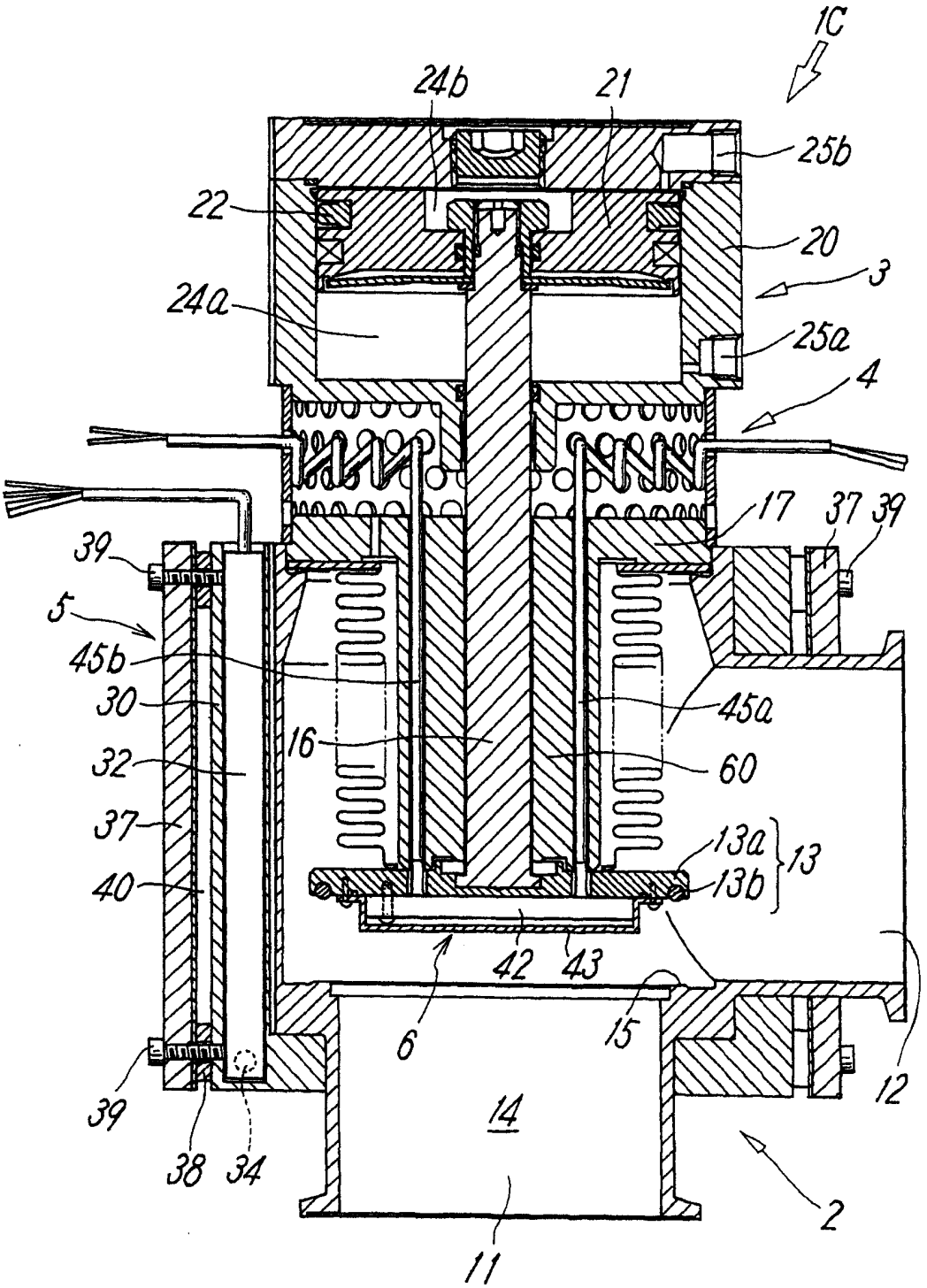
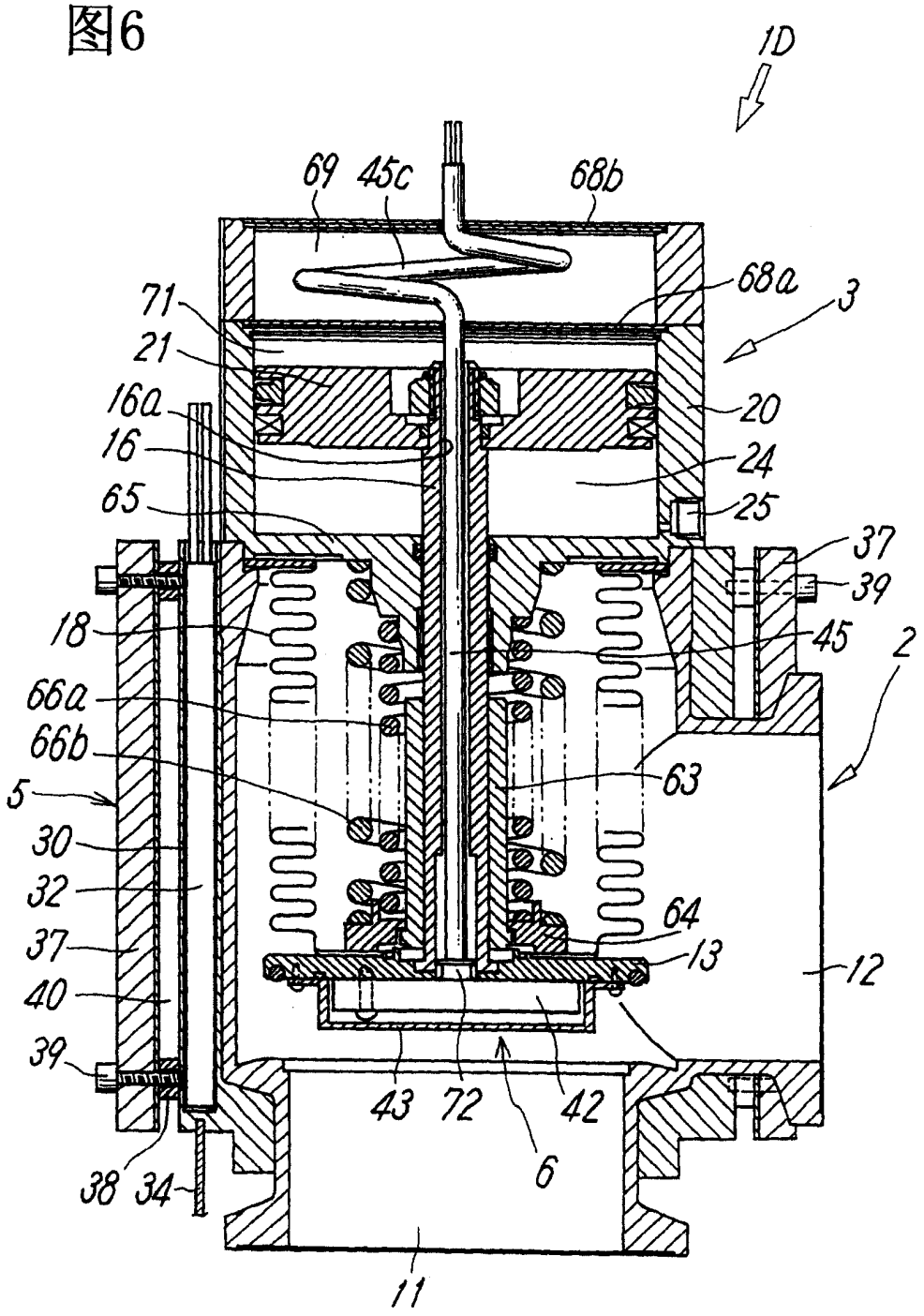

1C
24b
21
25b
22
20
3
24a
25a
4
17
37
39
39
5
45b
30
32
37
40
16
45a
60
13a
13b
13
42
43
6
15
12
39
38
34
14
2
11

图6


1D
69
45c
68b
68a
3
71
21
16a
16
20
24
65
25
37
39
18
45
2
66a
66b
63
5
30
32
64
37
13
12
40
39
43
72
42
6
38
34
11