



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112601561 B

(45) 授权公告日 2024.06.04

(21) 申请号 201980055408.X

(22) 申请日 2019.08.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112601561 A

(43) 申请公布日 2021.04.02

(30) 优先权数据
2018-158106 2018.08.27 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.02.24

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/033423 2019.08.27

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/045384 JA 2020.03.05

(73) 专利权人 日机装株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 横山乔刚 藤原真人 二村宽

(74) 专利代理机构 上海浦一知识产权代理有限公司 31211

专利代理师 郑权

(51) Int.Cl.
A61M 1/16 (2006.01)
A61M 1/36 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 104863639 A, 2015.08.26
CN 106237413 A, 2016.12.21
JP 2015227664 A, 2015.12.17
JP H0759853 A, 1995.03.07
JP 2013248337 A, 2013.12.12
JP 2016220958 A, 2016.12.28
US 4713171 A, 1987.12.15
US 2018071445 A1, 2018.03.15

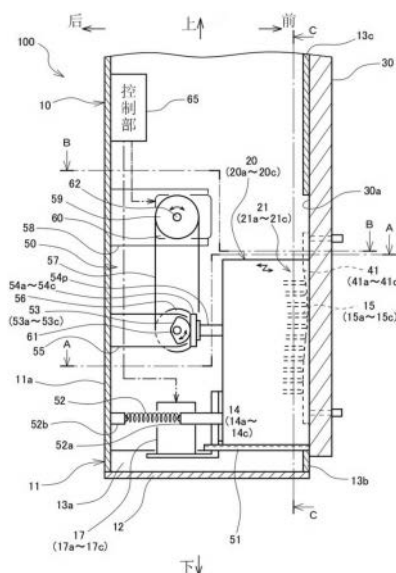
审查员 黄智舜

权利要求书2页 说明书16页 附图34页

(54) 发明名称
血液净化装置

(57) 摘要

一种血液净化装置,具备:盖(30),保持具有弹性的泵管(41);指形件驱动部(20),隔着泵管(41)与盖(30)相对配置,并使多个指形件(15)依次在与盖(30)连接和分离的方向上移动;以及泵管开闭机构(50),使指形件驱动部(20)朝向盖(30)进退,以将配置在指形件(15)与盖(30)之间的泵管(41)关闭和打开。



1. 一种血液净化装置,具备:
管接收板,保持具有弹性的泵管;
管按压体驱动部,隔着所述泵管与所述管接收板相对配置,并且使管按压体相对于所述管接收板移动;以及
泵管开闭机构,使所述管按压体驱动部朝向所述管接收板进退,以将配置在所述管按压体与所述管接收板之间的所述泵管关闭和打开,其中,
所述管接收板保持多个所述泵管,
所述血液净化装置具备多个所述管按压体驱动部,
所述泵管开闭机构包括用于使所述多个管按压体驱动部朝向所述管接收板前进的多个凸轮和公共的凸轮驱动部,公共的凸轮驱动部包括用于安装多个凸轮的公共的轴和用于旋转驱动所述公共的轴的电机;
所述泵管开闭机构还具有使多个所述管按压体驱动部从所述管接收板退出的多个回拉式弹簧;
所述多个凸轮,通过经由弹性体安装在所述多个管按压体驱动部上的多个凸轮从动件使所述多个管按压体驱动部朝向所述管接收板前进。
2. 根据权利要求1所述的血液净化装置,
所述泵管开闭机构利用所述凸轮驱动部驱动多个所述凸轮,使多个所述管按压体驱动部朝向所述管接收板进退,以将配置在多个所述管按压体驱动部的多个所述管按压体与所述管接收板之间的多个所述泵管关闭和打开。
3. 根据权利要求1所述的血液净化装置,
多个所述凸轮为与多个所述泵管的开闭状态的组合相应的形状。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的血液净化装置,所述血液净化装置包括在内部配置有所述多个管按压体驱动部和所述泵管开闭机构的装置主体,
所述管接收板是与所述装置主体相对的板。
5. 根据权利要求4所述的血液净化装置,
所述血液净化装置包括装拆自如地安装于所述装置主体的盒,
所述盒包括容纳有透析器、透析液再生塔和除水容器的外壳,
所述管接收板是所述外壳的与所述装置主体相对的板。
6. 根据权利要求1~3中任一项所述的血液净化装置,所述管按压体由多个指形件构成。
7. 根据权利要求1所述的血液净化装置,
所述血液净化装置还包括:
装置主体,在内部配置有所述多个管按压体驱动部和所述泵管开闭机构;以及
盖,与所述装置主体相对而安装,
所述管接收板经由其它弹性体安装在所述盖上。
8. 根据权利要求4所述的血液净化装置,其特征在于,
所述管按压体由多个指形件构成。
9. 根据权利要求5所述的血液净化装置,其特征在于,
所述管按压体由多个指形件构成。
10. 一种血液净化装置,具有,

管接收板,保持具有弹性的泵管;

管按压体驱动部,隔着所述泵管与所述管接收板相对配置,并且使管按压体相对于所述管接收板移动;以及

泵管开闭机构,使所述管接收板朝向所述管按压体驱动部进退,以将配置在所述管按压体与所述管接收板之间的所述泵管关闭和打开,其特征在于,

所述泵管开闭机构具有用于使所述管接收板朝向所述管按压体驱动部前进的多个凸轮和公共的凸轮驱动部,公共的凸轮驱动部包括用于安装多个凸轮的公共的轴、用于旋转驱动所述公共的轴的电机,以及使所述管接收板从所述管按压体驱动部退出的回拉式弹簧,

所述管接收板保持多个所述泵管,

所述血液净化装置具备多个所述管按压体驱动部,

所述泵管开闭机构的所述凸轮驱动部使所述管接收板相对于多个所述管按压体驱动部进退,以将配置在多个所述管按压体驱动部的多个所述管按压体与所述管接收板之间的多个所述泵管关闭和打开。

11. 根据权利要求10所述的血液净化装置,

所述泵管开闭机构包括:

多个凸轮臂,连接到所述管接收板;以及

多个凸轮从动件,每个凸轮从动件经由弹性构件安装在对应的凸轮臂,

所述多个凸轮经由所述多个凸轮从动件使连接到所述凸轮臂的所述管接收板朝向所述管按压体驱动部前进。

12. 根据权利要求11所述的血液净化装置,

所述管接收板和所述多个凸轮臂经由其它弹性构件连接。

13. 根据权利要求10所述的血液净化装置,其特征在于,

所述管按压体由多个指形件构成。

14. 根据权利要求11所述的血液净化装置,其特征在于,

所述管按压体由多个指形件构成。

血液净化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及血液净化装置的结构。

背景技术

[0002] 关于血液净化装置,在由管支承件保持构成液体回路的一部分的泵管,并用滚轮按压泵管以输送泵管内的液体的滚轮泵中,使用将管支承件压抵于滚轮而进行泵管的关闭和释放的方法(例如,参照专利文献1)。

[0003] 另外,在血液净化装置中,经常使用多个滚轮泵。在这种情况下,提出了通过各个控制装置对各滚轮泵进行驱动控制的方案(例如,参照专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:专利第5934581号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2000-107281号公报。

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 但是,在血液净化装置中,除了进行液体回路的预充和血液透析的动作以外,例如有时还进行泵的排出流量的校准等。在这种情况下,需要阻塞液体回路的一部分,或者绕过液体回路的一部分以构成用于特殊动作的液体回路。一直以来,经常通过使用阀手动开闭液体回路来构成动作所需的液体回路。

[0010] 另一方面,在血液净化装置中,如专利文献2记载的那样,经常使用几台泵,液体回路的开闭次数也变多,因此期望不是手动,而是通过血液净化装置自动地构成动作所需的液体回路。

[0011] 作为该方法,例如也可以考虑,如专利文献1记载的那样,将滚轮泵的管支承件压抵于滚轮而开闭泵管的方法,但是如果泵的数量和液体回路的数量变多,则需要对每个泵设置泵管的开闭控制机构,存在装置变得复杂的问题。

[0012] 因此,本发明的目的在于,在血液净化装置中以简单的结构进行液体回路的开闭。

[0013] 用于解决课题的手段

[0014] 本发明的血液净化装置,具备:管接收板,保持具有弹性的泵管;管按压体驱动部,隔着上述泵管与上述管接收板相对配置,并且使管按压体相对于上述管接收板移动;以及泵管开闭机构,使上述管按压体驱动部和上述管接收板相对地进退,以将配置在上述管按压体与上述管接收板之间的上述泵管关闭和打开。

[0015] 这样,由于利用泵管开闭机构使管按压体驱动部朝向管接收板相对进退来进行泵管的开闭,因此能够以简单的结构进行液体回路的开闭。

[0016] 在本发明的血液净化装置中,上述泵管开闭机构可以具有使上述管按压体驱动部朝向上述管接收板前进的凸轮、以及使上述管按压体驱动部从上述管接收板退出的回拉机

构。

[0017] 由此,能够以凸轮和回拉机构这样简单的结构进行液体回路的开闭。

[0018] 在本发明的血液净化装置中,上述管接收板可以保持多个上述泵管,上述血液净化装置可以具备多个上述管按压体驱动部,上述泵管开闭机构可以具有使多个上述管按压体驱动部朝向上述管接收板前进的多个上述凸轮、旋转驱动多个上述凸轮的共同的凸轮驱动部、以及使多个上述管按压体驱动部从上述管接收板退出的多个回拉机构,并且可以利用上述凸轮驱动部驱动多个上述凸轮,使多个上述管按压体驱动部朝向上述管接收板进退,以将配置在多个上述管按压体驱动部的多个上述管按压体与上述管接收板之间的多个上述泵管关闭和打开。

[0019] 由于能够通过由共同的凸轮驱动部驱动多个凸轮来关闭和打开多个泵管,因此能够以简单的结构进行多个液体回路的开闭。

[0020] 在本发明的血液净化装置中,多个上述凸轮也可以为与多个上述泵管的开闭状态的组合相应的形状。

[0021] 由此,可以组合多种凸轮而构成各种液体回路,并且可以使血液净化装置以各种动作模式进行动作。

[0022] 在本发明的血液净化装置中,血液净化装置可以包括在内部配置有上述管按压体驱动部和上述泵管开闭机构的装置主体,上述管接收板可以是与上述装置主体相对的板,并且血液净化装置也可以包括装拆自如地安装于上述装置主体的盒,上述盒包括容纳有透析器、透析液再生塔和除水容器的外壳,上述管接收板可以是上述外壳的与上述装置主体相对的板。

[0023] 在具备将接液部一体化而成的盒和装置主体的血液净化装置中,通过将作为非接液部的管按压体驱动部和泵管开闭机构配置在非一次性的装置主体上进行泵管的开闭,并且使将接液部一体化而成的盒为一次性用品,从而能够实现血液净化装置的操作的简便化,并且能够以简单的结构进行液体回路的开闭。

[0024] 在本发明的血液净化装置中,上述泵管开闭机构可以具有使上述管接收板朝向上述管按压体驱动部前进的凸轮、以及使上述管接收板从上述管按压体驱动部退出的回拉机构。另外,在本发明的血液净化装置中,上述管接收板可以保持多个上述泵管,上述血液净化装置可以具备多个上述管按压体驱动部,上述泵管开闭机构的上述凸轮使上述管接收板朝向多个上述管按压体驱动部前进,以将配置在多个上述管按压体驱动部的多个上述管按压体与上述管接收板之间的多个上述泵管关闭和打开。

[0025] 在本发明的血液净化装置中,上述回拉机构可以是回拉式弹簧,并且上述管按压体可以由多个指形件构成。

[0026] 在本发明的血液净化装置中,上述泵管开闭机构可以具有:凸轮,通过经由弹性体安装在上述管按压体驱动部上的凸轮从动件使上述管按压体驱动部朝向上述管接收板前进;以及回拉机构,使上述管按压体驱动部从上述管接收板退出。

[0027] 这样,通过构成为在管按压体驱动部上经由弹性体安装凸轮从动件,并经由该凸轮从动件使管按压体驱动部朝向管接收板前进,从而即使未高精度地调节管按压体驱动部的前进距离,也能够可靠地进行泵管的关闭和打开。

[0028] 在本发明中,上述管接收板可以保持多个上述泵管,上述血液净化装置可以具备

多个上述管按压体驱动部,上述泵管开闭机构可以具有:与分别经由弹性体安装在多个上述管按压体驱动部上的各凸轮从动件抵接而使各上述管按压体驱动部朝向上述管接收板前进的多个上述凸轮、旋转驱动多个上述凸轮的共同的凸轮驱动部、以及使多个上述管按压体驱动部从上述管接收板退出的多个回拉机构,并且可以利用上述凸轮驱动部驱动多个上述凸轮,使多个上述管按压体驱动部朝向上述管接收板进退,以将配置在多个上述管按压体驱动部的多个上述管按压体与上述管接收板之间的多个上述泵管关闭和打开。另外,多个上述凸轮也可以是与多个上述泵管的开闭状态的组合相应的形状。另外,在本发明的血液净化装置中,在上述泵管开闭机构关闭了上述泵管时,上述管按压体驱动部的前端可以与上述管接收板的表面抵接。

[0029] 由于能够通过由共同的凸轮驱动部驱动多个凸轮来关闭和打开多个泵管,因此能够以简单的结构进行多个液体回路的开闭。另外,可以组合多种凸轮而构成各种液体回路,并且可以使血液净化装置以各种动作模式进行动作。

[0030] 在本发明的血液净化装置中,血液净化装置包括:装置主体,内部配置有上述管按压体驱动部和上述泵管开闭机构;以及盖,与上述装置主体相对地安装,并且上述管接收板可以经由其它弹性体安装在上述盖上。

[0031] 根据该结构,即使未高精度地调节管按压体驱动部的前进距离,也能够可靠地进行泵管的关闭和打开。

[0032] 在本发明的血液净化装置中,血液净化装置具备多个上述管按压体驱动部,上述盖在与各上述管按压体驱动部的各上述管按压体相对的位置具备多个凹部,并且在各上述凹部中经由弹性体分别安装有各上述管接收板,各上述管接收板分别保持上述泵管,上述泵管开闭机构具有:使各上述管按压体驱动部朝向上述管接收板前进的多个上述凸轮、旋转驱动多个上述凸轮的共同的凸轮驱动部、以及使各上述管按压体驱动部从各上述管接收板退出的多个回拉机构,并且可以利用上述凸轮驱动部驱动多个上述凸轮,使各上述管按压体驱动部朝向上述管接收板进退,从而将分别配置在各上述管按压体驱动部的各上述管按压体与上述管接收板之间的上述泵管关闭和打开。另外,多个上述凸轮也可以是与多个上述泵管的开闭状态的组合相应的形状。另外,在本发明的血液净化装置中,上述弹性体、其它弹性体也可以由弹簧构成。

[0033] 由于能够通过由共同的凸轮驱动部驱动多个凸轮来关闭和打开多个泵管,因此能够以简单的结构进行多个液体回路的开闭。另外,可以组合多种凸轮而构成各种液体回路,并且可以使血液净化装置以各种动作模式进行动作。

[0034] 由此,通过简单的结构,即使未高精度地调节管按压体驱动部的前进距离,也能够可靠地进行泵管的关闭和打开。

[0035] 在本发明的血液净化装置中,血液净化装置包括经由弹性构件安装在上述管按压体驱动部上的凸轮从动件,上述凸轮可以经由上述凸轮从动件使上述管接收板朝向上述管按压体驱动部前进,并且上述管接收板和上述管按压体驱动部可以经由其它弹性构件连接。另外,弹性构件、其它的弹性构件也可以由弹簧构成。

[0036] 由此,通过简单的结构,即使未高精度地调节管按压体驱动部的前进距离,也能够可靠地进行泵管的关闭和打开。

[0037] 发明效果

[0038] 本发明可以在血液净化装置中以简单的结构进行液体回路的开闭。

附图说明

[0039] 图1是实施方式的血液净化装置的立体图。

[0040] 图2是实施方式的血液净化装置的纵剖视图。

[0041] 图3是示出图2的A-A截面的平面剖视图。

[0042] 图4是示出图2的B-B截面的平面剖视图。

[0043] 图5是示出图2的C-C截面的纵剖视图。

[0044] 图6是示出血液净化装置停止中的配置 (a) 和旋转凸轮的位置 (b) 的说明图。

[0045] 图7是示出血液净化装置进行透析动作中的液体的流动 (a) 和旋转凸轮的位置 (b) 的说明图。

[0046] 图8是示出血液净化装置的预充动作中的液体的流动 (a) 和旋转凸轮的位置 (b) 的说明图。

[0047] 图9是示出血液泵的校准动作中的液体的流动 (a) 和旋转凸轮的位置 (b) 的说明图。

[0048] 图10是示出旋转凸轮的类型的说明图。

[0049] 图11是其它实施方式的血液净化装置的平面剖视图,是示出血液净化装置停止中的凸轮的位置的图。

[0050] 图12是其它实施方式的血液净化装置的平面剖视图,是示出血液净化装置进行透析动作中的凸轮的位置的图。

[0051] 图13是其它实施方式的血液净化装置的平面剖视图,是示出血液净化装置进行预充中或血液泵的校准动作中的凸轮的位置的平面剖视图。

[0052] 图14是其它实施方式的血液净化装置的平面剖视图,是示出血液净化装置在停止中、透析动作中、预充动作中或者血液泵的校准动作中的凸轮和装置主体的平面剖视图。

[0053] 图15是其它实施方式的血液净化装置的立体图。

[0054] 图16是其它实施方式的血液净化装置的分解立体图。

[0055] 图17是示出其它实施方式的血液净化装置的凸轮和凸轮从动件的说明图。

[0056] 图18是其它实施方式的血液净化装置的平面剖视图。

[0057] 图19是其它实施方式的血液净化装置的纵剖视图。

[0058] 图20是图19所示的血液净化装置的平面剖视图。

[0059] 图21是图19所示的C部分的放大剖视图。

[0060] 图22是表示图19所示的血液净化装置的泵管在关闭动作中的初始状态的示意图。

[0061] 图23是表示在图19所示的血液净化装置的泵管的关闭动作中,泵管被压扁的状态的示意图。

[0062] 图24是表示在图19所示的血液净化装置的泵管的关闭动作中,调节弹簧收缩的状态的示意图。

[0063] 图25是表示在图19所示的血液净化装置的变形例中,调节弹簧收缩的状态的示意图。

[0064] 图26是其它实施方式的血液净化装置的平面剖视图。

- [0065] 图27是其它实施方式的血液净化装置的纵剖视图。
- [0066] 图28是图27所示的血液净化装置的平面剖视图。
- [0067] 图29是表示图27所示的血液净化装置的泵管在关闭动作中的初始状态的示意图。
- [0068] 图30是表示在图27所示的血液净化装置的泵管的关闭动作中,泵管被压扁的状态的示意图。
- [0069] 图31是表示在图27所示的血液净化装置的泵管的关闭动作中,调节弹簧收缩的状态的示意图。
- [0070] 图32是表示在图27所示的血液净化装置的变形例中,调节弹簧收缩的状态的示意图。
- [0071] 图33是其它实施方式的血液净化装置的平面剖视图。
- [0072] 图34是图33所示的F-F的放大剖视图。

具体实施方式

[0073] 以下,参照附图,对实施方式的血液净化装置100进行说明。血液净化装置100由装置主体10和开闭自如地安装在装置主体10上的盖30构成。在以下说明中,以装置主体10和盖30的排列方向为前后方向,以在水平面上与前后方向成直角的方向为宽度方向,以垂直方向为上下方向进行说明。

[0074] 如图1、图2所示,装置主体10包括壳体11、容纳在壳体11的内部的多管按压体驱动部即指形件驱动部20、共同的泵管开闭机构50以及共同的控制部65。

[0075] <指形件驱动部的结构>

[0076] 如图2、图3所示,指形件驱动部20(20a~20c)由指形件外壳14(14a~14c)和驱动电机17(17a~17c)构成。指形件外壳14(14a~14c)具有指形件支承部分21(21a~21c)。指形件支承部分21(21a~21c)是指形件外壳14(14a~14c)前方的部分,并且在容纳于装置主体10的壳体11的内部的状态下,将在上下方向上配置成多层的管按压体即指形件15(15a~15c)支承为能够在装置主体10的前后方向上移动。在指形件外壳14(14a~14c)前侧的面上设有沿上下方向延伸的V字形的管接收槽24(24a~24c)。需要说明的是,也可以不设置管接收槽24。另外,也可以代替V字形的槽而设置沿上下方向延伸的板状的引导件,以避免后述的泵管41a~41c扭曲。

[0077] 驱动电机17(17a~17c)在装置主体10的前后方向上驱动管按压体即指形件15(15a~15c)。驱动电机17与控制部65连接,并根据控制部65的指令进行动作。

[0078] <壳体的结构>

[0079] 如图1、图2所示,壳体11包括:基座12、竖立设置在基座12的后端侧的后板11a、竖立设置在基座12的宽度方向两侧的侧板11b、竖立设置在基座12的前端侧的宽厚板13b、覆盖装置主体10的前侧上方的前板13c以及顶板13d。如图5所示,在基座12的上表面设有沿前后方向延伸的多个肋13a。

[0080] <泵管开闭机构的结构>

[0081] 如图2~图5所示,泵管开闭机构50包括:将指形件外壳14(14a~14c)支承为能够在前后方向上滑动的外壳引导件51、使指形件驱动部20(20a~20c)朝向盖30前进的旋转凸轮53(53a~53c)、构成使指形件驱动部20(20a~20c)从盖30退出的回拉机构的回拉式弹簧

即螺旋弹簧52、以及旋转驱动旋转凸轮53(53a~53c)的电机60。

[0082] 外壳引导件51包括多个支承板51a、引导杆51b以及连接构件51c。如图3、图5所示,支承板51a是安装在设置于基座12的上表面的多个肋13a的上端并支承指形件外壳14(14a~14c)的下角部的底面的沿长度方向延伸的板构件。另外,引导杆51b是竖立设置在各支承板51a的上表面、在长度方向上延伸并沿前后方向引导指形件外壳14(14a~14c)的下角部的侧面的板构件。连接构件51c是沿宽度方向将支承板51a之间连接的板构件。如图5所示,宽度方向两端的支承板51a支承一个指形件外壳14(14a或14c)的下角部的底面,并且从宽度方向两端的支承板51a的上表面竖立设置的引导杆51b沿前后方向引导一个指形件外壳14(14a或14c)的侧面。另外,中央的两个支承板51a支承相邻的两个指形件外壳14(14a~14c)的下角部的底面,并且从中央的两个支承板51a的上表面竖立设置的引导杆51b沿前后方向引导相邻的两个指形件外壳14(14a~14c)的侧面。此外,外壳引导件51只要是沿前后方向引导指形件外壳14(14a~14c)的构件即可,并不限定于上述的结构。

[0083] 如图2、图3所示,安装螺旋弹簧52的一端的销52a安装在指形件外壳14(14a~14c)的后表面的下侧的宽度方向两侧部,在装置主体10的后板11a的与销52a相对的位置上安装有销52b。而且,在销52a与销52b之间安装有螺旋弹簧52。此外,也可以构成为不经由销52a、52b而利用螺旋弹簧52直接连接指形件外壳14(14a~14c)和后板11a。

[0084] 如图2、图4所示,在装置主体10的后板11a的宽度方向两侧安装有托架55,该托架55旋转自如地支承安装旋转凸轮53(53a~53c)的轴61。轴61的一端安装有皮带轮56,另一端安装有轴环63。另外,托架58安装在托架55上方的后板11a上,并且电机60固定在托架58上。在电机60的轴62上安装有皮带轮59。安装在电机60的轴62上的皮带轮59和在安装旋转凸轮53(53a~53c)的轴61上所安装的皮带轮56通过皮带57连接。电机60与控制部65连接,并根据控制部65的指令进行动作。电机60、皮带轮59、56、皮带57和轴61构成驱动多个旋转凸轮53(53a~53c)的共同的凸轮驱动部。

[0085] 如图2、图4所示,在指形件外壳14(14a~14c)的后表面的上下方向的中央宽度方向两侧部安装有两个支柱54p。在两个支柱54p之间安装有旋转凸轮53(53a~53c)抵接的板状的凸轮从动件54a~54c。此外,也可以构成为不设置支柱54p、凸轮从动件54a~54c,而使旋转凸轮53与指形件外壳14(14a~14c)的后表面接触。

[0086] <盖的结构>

[0087] 如图1、图2所示,盖30是平板构件,并且在装置主体10的一侧(后侧)的平坦的表面30a上安装有泵管41a~41c。泵管41a~41c的两端与图6(a)所示的血液回路91、透析液回路92连接。泵管41a~41c的盖30侧的面沿着盖30的平坦的表面30a配置。这样,盖30构成保持泵管41(41a~41c)的管接收板。需要说明的是,在图6(a)、图7(a)、图8(a)、图9(a)中,省略了设置在透析液回路92中的透析液再生塔38的图示。透析液再生塔38可以设置在透析液回路92中的任意位置。

[0088] 当关闭盖30时,如图2至图4所示,泵管41(41a~41c)容纳在指形件外壳14(14a~14c)的管接收槽24(24a~24c)中,指形件驱动部20(20a~20c)隔着泵管41(41a~41c)与盖30相对配置。此外,盖30只要具有与指形件15a~15c协作而能够压扁泵管41(41a~41c)的硬度即可,也可以不是平板构件。

[0089] 当泵管开闭机构50的电机60旋转时,旋转凸轮53(53a~53c)通过皮带轮59、56、皮

带57旋转。当旋转凸轮53(53a~53c)旋转而与安装在指形件外壳14(14a或14c)上的凸轮从动件54a~54c接触时,将凸轮从动件54a~54c朝向盖30向前方推出。当将凸轮从动件54a~54c向前方推出时,指形件外壳14(14a或14c)被外壳引导件51的引导杆51b引导而朝向盖30移动。当指形件外壳14(14a或14c)朝向盖30移动时,指形件15(15a~15c)朝向盖30移动,并且在指形件15(15a~15c)与盖30之间夹着泵管41(41a~41c),并将泵管41(41a~41c)按压到盖30的表面30a,关闭泵管41(41a~41c)。此时,螺旋弹簧52在前后方向上被拉伸。

[0090] 在该状态下,当指形件驱动部20(20a~20c)的驱动电机17(17a~17c)旋转时,在上下方向上配置成多层的指形件15(15a~15c)依次沿与盖30接触和分离的方向移动,并且输送泵管41(41a~41c)的内部的液体。

[0091] 另外,当旋转凸轮53与凸轮从动件54a~54c分离时,螺旋弹簧52将销52a朝向壳体11的后板11a拉回。由此,指形件外壳14(14a~14c)被外壳引导件51的引导杆51b引导而与盖30分离,朝向装置主体10的后方移动。当指形件外壳14(14a或14c)朝向后移动时,指形件15(15a~15c)向远离盖30的方向移动,并且指形件15(15a~15c)与泵管41(41a~41c)的表面分离,从而打开泵管41(41a~41c)。

[0092] <旋转凸轮的结构>

[0093] 图6(b)示出安装在轴61上的旋转凸轮53a~53c。在图6(b)中,点划线表示轴61、旋转凸轮53a~53c的逆时针旋转角度。图6(b)所示的状态是轴61和旋转凸轮53a~53c的初始位置。

[0094] 如图6(b)所示,旋转凸轮53a、53b在旋转角度为 0° 的位置处半径较小,凸轮从动件54a、54b处于后方的打开位置,并且旋转凸轮53a、53b在旋转角度为 90° 的位置和 180° 的位置处半径较大,如图7(b)所示,凸轮从动件54a、54b处于前方的关闭位置。另外,旋转凸轮53c在旋转角度为 90° 的位置处半径较大,如图7(b)所示,凸轮从动件54c处于前方的关闭位置,并且在旋转角度为 0° 的位置、 180° 的位置处,如图6(b)、图8(b)、图9(b)所示,凸轮从动件54c处于后方的打开位置。这样,旋转凸轮53a~53c为与各泵管41a~41c的开闭状态的组合相应的形状。

[0095] <血液净化装置的动作>

[0096] 在血液净化装置100停止的状态下,轴61处于初始位置,如图6(b)所示, 0° 位置为与凸轮从动件54a~54c相对的位置,各凸轮从动件54a~54c全部处于后方的打开位置。在该状态下,如图3、图4中的点划线所示,透析液出口泵DPO、血液泵BP、透析液入口泵DPI的各指形件15a~15c与各泵管41a~41c分离。

[0097] 如图7(a)所示,在透析动作中,驱动透析液出口泵DPO、透析液入口泵DPI,使透析液在透析液回路92的透析器36、除水容器37中循环,并且驱动血液泵BP,将来自人体的血液从血液回路入口91a输送到血液回路91的透析器36、滴液腔39,并从血液回路出口91b返回到人体。这样,在透析动作中,使透析液出口泵DPO、透析液入口泵DPI、血液泵BP这三个泵进行液体输送动作。

[0098] 因此,控制部65在进行透析动作时,驱动泵管开闭机构50的电机60,使轴61从初始位置旋转 90° 而成为图7(b)所示的位置。如图7(b)所示,当使轴61从初始位置旋转 90° 时,各旋转凸轮53a~53c也从初始位置旋转 90° ,并且所有的旋转凸轮53a~53c将凸轮从动件54a~54c向前侧推出而处于前侧的关闭位置。由此,各指形件外壳14a~14c朝向前方移动。于

是,在上下方向上配置成多层的多个指形件15a中的至少一个指形件15a将泵管41a压抵于盖30的表面30a,从而关闭泵管41a。同样地,多个指形件15b、15c中的至少一个指形件15b、15c将泵管41b、41c压抵于盖30的表面30a,从而关闭泵管41b、41c。由此,各泵管41a、41b、41c成为关闭状态,透析液出口泵DPO、血液泵BP、透析液入口泵DPI成为能够输送液体的状态。

[0099] 接着,控制部65使各指形件驱动部20a~20c的各驱动电机17a~17c以预定的转速旋转。由此,各指形件15a~15c依次向与盖30接触和分离的方向移动,并且从透析液出口泵DPO、血液泵BP、透析液入口泵DPI输送预定量的液体。而且,如图7(a)所示,透析液出口泵DPO、透析液入口泵DPI使透析液在透析液回路92的透析器36、除水容器37中循环,血液泵BP将来自人体的血液从血液回路入口91a输送到血液回路91的透析器36、滴液腔39,并从血液回路出口91b返回到人体。

[0100] 另外,在血液净化装置100中,在进行透析动作之前,例如使生理盐水在透析液回路92、血液回路91中循环来进行预充。关于透析液回路92的预充,如图8(a)所示,打开透析液入口泵DPI的泵管41c,并且使用透析液出口泵DPO使预充液在透析液回路92中循环。

[0101] 因此,控制部65在进行预充时,驱动泵管开闭机构50的电机60,使轴61从初始位置旋转180°,成为图8(b)所示的位置。在图8(b)所示的状态下,旋转凸轮53a、53b将凸轮从动件54a、54b向前侧推出而处于关闭位置,但旋转凸轮53c不将凸轮从动件54c向前侧推出,与旋转凸轮53c抵接的凸轮从动件54c处于后侧的打开位置。由此,各指形件外壳14a、14b朝向前方移动,各指形件15a、15b将各泵管41a、41b按压到盖30上,并且透析液出口泵DPO、血液泵BP成为能够输送液体的状态。另外,在指形件外壳14c不朝向前方移动,并且指形件15c与泵管41c分离的状态下,透析液入口泵DPI的泵管41c成为打开的状态。

[0102] 在透析液侧的预充动作中,通过阀94关闭血液回路出口91b,使预充液仅在透析液回路92中循环。控制部65仅使指形件驱动部20a的驱动电机17a以预定的转速旋转。于是,与前面说明的同样,从透析液出口泵DPO输送预定量的液体。然后,如图8(a)所示,透析液出口泵DPO使预充液在透析液回路92的透析器36、除水容器37、泵管41c中循环。

[0103] 另外,在血液净化装置100中,有时校准血液泵BP的送液量。在这种情况下,如图9(a)所示,在血液回路91的血液回路入口91a上连接例如生理盐水等校准液用袋93,并且通过阀94关闭血液回路出口91b。然后,关闭透析液出口泵DPO的泵管41a,打开透析液入口泵DPI的泵管41c,驱动血液泵BP,将校准液从校准液用袋93通过透析器36、从透析液入口泵DPI的泵管41c输送到除水容器37,并且利用除水容器37的重量检测部33检测除水容器37的重量以测量血液泵BP的送液量。然后,根据该测量校准血液泵BP的送液量。

[0104] 因此,在校准血液泵BP的送液量时,如图9(b)所示,控制部65驱动泵管开闭机构50的电机60,使轴61从初始位置旋转180°,成为图9(b)所示的位置。由此,与前面参照图8(b)说明的同样,透析液出口泵DPO、血液泵BP成为能够输送液体的状态,并且透析液入口泵DPI的泵管41c成为打开的状态。

[0105] 接着,控制部65在使指形件驱动部20b的驱动电机17b以预定的转速旋转时,与前面说明的同样,从血液泵BP输送预定量的液体。另外,由于驱动电机17a停止,因此透析液出口泵DPO的指形件15a处于关闭泵管41a的状态。然后,如图9(a)所示,血液泵BP将校准液从校准液用袋93通过透析器36、从透析液入口泵DPI的泵管41c输送到除水容器37。然后,基于

对血液泵BP的驱动指令值和由除水容器37的重量检测部33检测到的送液重量,进行血液泵BP的校准。

[0106] 如上所述,在本实施方式的血液净化装置100中,旋转凸轮53a~53c成为与血液净化装置100的各种动作所需的各泵管41a~41c的开闭状态的组合相应的形状,因此通过驱动泵管开闭机构50的一个电机60而使三个指形件外壳14(14a或14c)相对于盖30进退,以进行泵管41(41a~41c)的关闭和打开,并且可以通过各种模式打开和关闭透析液回路92、血液回路91。由此,在包括透析液出口泵DPO、透析液入口泵DPI、血液泵BP这样的多个泵的血液净化装置100中,能够以简单的方法进行各种动作。

[0107] 另外,在血液净化装置中,有时对泵管41a~41c进行再利用。在此,再利用是指在血液净化的一次治疗结束后不将消耗品废弃而根据需要清洗和消毒后,再次用于下一次治疗。当对泵管41a~41c进行再利用时,有时会因使用引起的劣化而导致送液量发生变化。

[0108] 如参照图9(a)、(b)进行说明的这样,本实施方式的血液净化装置100可以驱动泵管开闭机构50的电机60,关闭泵管41a、41b,并使泵管41c处于打开的状态,从血液泵BP输送预定量的液体而对血液泵BP进行校准。因此,即使在由于再利用而使泵管41b因使用而劣化的情况下,也能够简便地进行血液泵BP的校准,并且进行流量的校准。

[0109] 另外,如参照图6(a)、(b)说明的那样,本实施方式的血液净化装置100在停止状态下,可以打开各泵管41a~41c,以防止对泵管41a~41c施加按压力。由此,能够抑制因使用泵管41a~41c而引起的劣化。

[0110] 另外,在本实施方式的血液净化装置100中,通过容纳在装置主体10中的泵管开闭机构50使容纳在装置主体10中的指形件驱动部20(20a~20c)朝向盖30进退,以进行泵管41(41a~41c)的开闭,因此即使在难以安装泵管41(41a~41c)的移动机构的盖30上配置了泵管41(41a~41c)的情况下,也能够以简单的结构进行液体回路的开闭。

[0111] 在上述实施方式中,说明了旋转凸轮53a~53c形成为能够构成与血液净化装置100的停止、透析动作、预充动作、血液泵BP的校准动作对应的各泵管41a~41c的开闭状态的形状,但并不限于此,也可以形成为与其它动作所需的各泵管41a~41c的开闭状态组合相应的形状。例如,当与前面说明的旋转凸轮53a~53c同样地按90°分配旋转角度时,旋转凸轮可以如图10(a)至(f)所示形成六种图案。图10(a)所示的旋转凸轮具有在所有的角度位置都打开泵管41的图案。图10(b)所示的旋转凸轮具有与前面说明的旋转凸轮53c同样,在90°位置关闭泵管41并在0°、180°、270°的位置打开泵管41的图案。图10(c)所示的旋转凸轮具有与前面说明的旋转凸轮53a、53b同样,在90°位置和180°位置关闭泵管41并在0°位置和270°位置打开泵管41的图案。图10(d)所示的旋转凸轮具有在90°位置和270°位置关闭泵管41并在0°位置和180°位置打开泵管41的图案。图10(e)所示的旋转凸轮具有在90°位置、180°位置、270°位置关闭泵管41并在0°位置打开泵管41的图案。图10(f)所示的旋转凸轮具有在所有角度位置都关闭泵管41的图案。

[0112] 而且,组合图10(a)至图10(f)所示的六种图案的旋转凸轮,可以实现血液净化装置100的各种动作所需的各泵管41a~41c的开闭状态的组合。由此,通过驱动泵管开闭机构50的一个电机60,可以使血液净化装置100以各种动作模式进行动作。需要说明的是,分配角度不限于90°,例如既可以是45°,也可以是60°。另外,在本实施方式中,将旋转凸轮的短边设为打开,将长边设为关闭,但也可以相反地将短边设为关闭,将长边设为打开。

[0113] 接着,参照图11至图13对其它实施方式的血液净化装置200进行说明。对与前面参照图1至图9说明的血液净化装置100相同的部位标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0114] 如图11所示,在本实施方式的血液净化装置200中,代替血液净化装置100的三个旋转凸轮53a~53c而利用在水平面内通过轴79旋转的一个旋转凸轮75,使指形件外壳14a~14c相对于盖30进退。另外,在各凸轮从动件54a~54c上分别设有与旋转凸轮75的凸轮面接触的突起部71a~71c。突起部71a~71c经由凸轮从动件54a~54c、支柱54p与指形件外壳14a~41c连接。

[0115] 旋转凸轮75具备:第一凸轮面76,如图11所示将与各指形件外壳14a~41c连接的各突起部71a~71c作为后侧的打开位置;第二凸轮面77,如图12所示将各突起部71a~71c作为前侧的关闭位置;以及第三凸轮面78,如图13所示,将突起部71a、71b作为前侧的关闭位置并将突起部71c作为后侧的打开位置。第一凸轮面76位于 0° 位置,第二凸轮面77位于 90° 位置,第三凸轮面78位于 180° 位置,通过使轴79旋转,可以构成三种状态,即将泵管41a~41c全部打开的状态、将泵管41a~41c全部关闭的状态、以及将泵管41a、41b关闭并将泵管41c打开的状态。

[0116] 本实施方式的血液净化装置200起到与前面说明的血液净化装置100相同的效果。

[0117] 接着,参照图14对其它实施方式的血液净化装置300进行说明。对与前面参照图1至图13说明的血液净化装置100、200相同的部位标注相同的附图标记,并省略其说明。此外,图14连续示出板凸轮80的第一凸轮面~第三凸轮面81、82、83位于壳体11的中央的状态。实际上,当第一凸轮面81在壳体11的内部时,第二凸轮面82、第三凸轮面83位于壳体11的外部,当第二凸轮面82在壳体11的内部时,第一凸轮面81、第三凸轮面83位于壳体11的外部,并且当第三凸轮面83在壳体11的内部时,第一凸轮面81、第二凸轮面82位于壳体11的外部。

[0118] 本实施方式的血液净化装置300将参照图11至图13说明的血液净化装置200的旋转凸轮75作为呈直线状延伸的板凸轮80。如图14所示,板凸轮80通过与齿轮面84啮合的驱动齿轮85旋转而左右移动。

[0119] 如图14所示,板凸轮80具备:第一凸轮面81,将各突起部71a~71c作为后侧的打开位置;第二凸轮面82,如图12所示,将各突起部71a~71b作为前侧的关闭位置;以及第三凸轮面83,如图13所示,将突起部71a、71b作为前侧的关闭位置并将突起部71c作为后侧的打开位置。而且,通过使驱动齿轮85旋转而使板凸轮80在宽度方向上移动,可以构成三种状态,即将泵管41a~41c全部打开的状态、将泵管41a~41c全部关闭的状态、以及将泵管41a、41b关闭并将泵管41c打开的状态。

[0120] 本实施方式的血液净化装置300起到与前面说明的血液净化装置100、200相同的效果。

[0121] 接着,参照图15、图16对其它实施方式的血液净化装置400进行说明。本实施方式的血液净化装置400构成为,代替参照图1至图9说明的血液净化装置100的盖30而装拆自如地安装包括后板32的盒130。首先,对与参照图1至图9说明的血液净化装置100相同的部分标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0122] 如图15所示,血液净化装置400由装置主体10和装拆自如地安装在装置主体10上的盒130构成。盒130的下部嵌入装置主体10的盒支座96中,并且通过用装置主体10的金属

配件95紧固上部的爪部35而被安装在装置主体10上。在用于透析时,将盒130的血液回路入口91a和血液回路出口91b分别连接到人体的血管以进行透析。在以下说明中,以装置主体10和盒130的排列方向为前后方向,以在水平面上与前后方向成直角的方向为宽度方向,并且以垂直方向为上下方向进行说明。

[0123] 如图16所示,在盒130的外壳31中容纳有透析器36、透析液再生塔38和除水容器37,在外壳31的与装置主体10相对的平板即后板32的表面32a上安装有具有弹性的多个泵管41(41a~41c)。因此,本实施方式的盒130的后板32与前面说明的盖30同样,构成保持泵管41(41a~41c)的管接收板。装置主体10包括壳体11、容纳在壳体11的内部的指形件驱动部20、泵管开闭机构50以及控制部65。指形件驱动部20、泵管开闭机构50以及控制部65与前面说明的血液净化装置100的相同。

[0124] 壳体11的底座12向前侧延伸,并且在延长部分上安装有盒支座96。在盒支座96中,供盒130嵌入的凸缘96b呈コ字形竖立设置在底板96a的周围。当将盒130嵌入盒支座96中时,盒130的底板34由盒支座96的底板96a支承,盒130的外壳31的下部嵌入盒支座96的凸缘96b的内侧。当盒130安装在装置主体10上,并且盒130的后板32的装置主体10侧的表面32a与装置主体10的前板13c的前侧的面接触时,与参照图3、图4说明的同样,泵管41(41a~41c)容纳在设置于指形件外壳14(14a~14c)前侧的面且沿上下方向延伸的V字形的管接收槽24(24a~24c)中。而且,指形件驱动部20a~20c和泵管41a~41c分别构成透析液出口泵DPO、血液泵BP以及透析液入口泵DPI。

[0125] 本实施方式的血液净化装置400的动作与前面说明的血液净化装置100的相同。另外,本实施方式的血液净化装置400将构成血液回路91、透析液回路92的透析器36、除水容器37、透析液再生塔38、各泵管41a~41c以及连接各设备的连接管一体地容纳在盒130中而能够装拆于装置主体10。因此,本实施方式的血液净化装置400除了血液净化装置100的效果之外,还起到能够使将接液部分一体化的盒130为一次性并且能够简化血液净化装置400的操作的效果。

[0126] 接着,参照图17对其它实施方式的血液净化装置500进行说明。本实施方式的血液净化装置500除了配置在旋转凸轮53a~53c的前侧的凸轮从动件54a~54c之外,还在后侧配置凸轮从动件54d~54f,并用连接构件54g将凸轮从动件54a~54c、54d~54f之间连接为一体。旋转凸轮53a~53c、凸轮从动件54a~54c的结构与前面参照图1~图9说明的血液净化装置100的相同。此外,血液净化装置500不具备螺旋弹簧52。旋转凸轮53a~53c、凸轮从动件54a~54c、54d~54f、连接构件54g构成回拉机构。

[0127] 如图17(a)所示,当使轴61从初始位置旋转90°时,旋转凸轮53a~53c将前侧的凸轮从动件54a~54c向前侧推出而成为前侧的关闭位置。由此,各指形件外壳14a~14c朝向前方移动,各指形件15a~15c将各泵管41a~41c按压到盖30上,并且透析液出口泵DPO、血液泵BP、透析液入口泵DPI成为能够输送液体的状态。

[0128] 如图17(b)所示,当使轴61从图17(a)所示的状态旋转180°时,旋转凸轮53a~53c将后侧的凸轮从动件54d~54f向后方推出而成为后侧的打开位置。由此,各指形件外壳14a~14c朝向后移动距离L,并且透析液出口泵DPO、血液泵BP、透析液入口泵DPI的各指形件15a~15c成为远离各泵管41a~41c的状态。

[0129] 这样,本实施方式的血液净化装置500不使用螺旋弹簧52而使前后两个凸轮从动

件54a~54c、54d~54f和旋转凸轮53a~53b卡合,由此使各指形件外壳14a~14b在前后方向上移动。本实施方式的血液净化装置500起到与前面说明的血液净化装置100相同的效果。

[0130] 接着,参照图18对其它实施方式的血液净化装置600进行说明。本实施方式的血液净化装置600构成为在盖30与泵管41(41a~41c)之间配置平板状的管接收板140,通过使安装在轴61上的旋转凸轮53d旋转而使管接收板140朝向指形件驱动部20(20a~20c)前进,并且利用螺旋弹簧152将管接收板140朝向盖30拉回并使其从指形件驱动部20(20a~20c)退出。在血液净化装置600中,指形件驱动部20(20a~20c)固定在装置主体10上而不在前后方向上移动。

[0131] 如图18所示,管接收板140是配置在盖30与泵管41(41a~41c)之间的平板状构件,具有与指形件15a~15c协作而将泵管41(41a~41c)压扁的硬度。上下方向的长度与指形件15a~15c的上下方向的长度相同。管接收板140与泵管41(41a~41c)一起保持在盖30上。

[0132] 在管接收板140的宽度方向两端设有朝后方立起的凸缘141。在凸缘141的后方侧端部安装有连接机构142,连接机构142在关闭盖30时与安装在壳体11上的凸轮臂143卡合。肋145在凸缘141的侧面上突出,并且在肋145与盖30之间安装有螺旋弹簧152。

[0133] 在装置主体10的后板11a上安装有旋转自如地支承轴61的托架55。在轴61的两端安装有旋转凸轮53d。另外,在壳体11的内部的两侧安装有被支承为能够沿前后方向滑动的凸轮臂143。在凸轮臂143的后端安装有与旋转凸轮53d卡合的凸轮从动件154。旋转凸轮53d具有至少一个凸部,并且也可以是例如与图6(b)所示的旋转凸轮53a或旋转凸轮53c相同的形状。

[0134] 当关闭盖30时,通过连接机构142将管接收板140的凸缘141和凸轮臂143连接。当通过未图示的电机60使轴61旋转时,旋转凸轮53d的凸部与凸轮从动件154卡合并使凸轮从动件154向后方移动。由此,管接收板140向后方移动,各泵管41a~41c被指形件15a~15c按压,透析液出口泵DPO、血液泵BP、透析液入口泵DPI成为能够输送液体的状态。

[0135] 另外,当通过电机60使轴61旋转而旋转凸轮53d的凸部与凸轮从动件154的卡合分离时,管接收板140被螺旋弹簧152朝向盖30拉回,并且透析液出口泵DPO、血液泵BP、透析液入口泵DPI的各指形件15a~15c成为远离各泵管41a~41c的状态。

[0136] 在如上所述的各实施方式的血液净化装置100、200、300、400、500、600中,说明了管驱动体是指形件15(15a~15c),但并不限于此,也可以将泵管41(41a~41c)作为挤压辊。在作为挤压辊的情况下,盖30的装置主体10侧的表面30a、管接收板140的装置主体10侧的面分别成为沿着辊的外表面的曲面。

[0137] 接着,参照图19~图24对其它实施方式的血液净化装置110进行说明。对与前面参照图1~图9说明的血液净化装置100相同的部分标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0138] 如图19、图20所示,血液净化装置110经由作为弹性体的调节弹簧54s将凸轮从动件54a~54c安装到指形件驱动部20(20a~20c)的指形件外壳14(14a~14c)。其它结构与前面参照图1至图9说明的血液净化装置100的相同。

[0139] 如图21所示,在凸轮从动件54a的前侧固定有支柱54p,并且在指形件外壳14a的背板22上设有供支柱54p的前端进入的凹部23。另外,在背板22的凹部23的周缘固定有内径与支柱54p的直径大致相同的垫圈54q。在垫圈54q与凸轮从动件54a之间的支柱54p的外周安

装有调节弹簧54s。在血液净化装置110中,调节弹簧54s是螺旋弹簧,但并不限于此,既可以是板簧,也可以由橡胶构件构成。此外,也可以不设置垫圈54q。

[0140] 旋转凸轮53a旋转,使凸轮从动件54a朝向指形件驱动部20a前进,并且当调节弹簧54s收缩时,支柱54p的前端进入背板22的凹部23中。

[0141] 调节弹簧54s的弹簧常数大于将泵管41(41a~41c)压扁的方向的弹簧常数,在能够以反作用力将泵管41(41a~41c)完全关闭的弹簧常数以上,并且是即使在压缩调节弹簧54s的情况下也不会利用其反作用力损坏泵管41(41a~41c)的弹簧常数。

[0142] 参照图22~图24,对血液净化装置110的旋转凸轮53a旋转而使指形件驱动部20a朝向盖30前进以关闭泵管41a的关闭动作进行说明。此外,图22~图24是用于说明关闭动作的示意图,并且简化记载各部分。另外,指形件驱动部20b、20c的动作与指形件驱动部20a的动作相同。

[0143] 如图22所示,在初始状态下,调节弹簧54s为基准长度L1,泵管41a的外形为d1。

[0144] 如图23所示,当旋转凸轮53a旋转时,凸轮从动件54a朝向盖30前进。如上所述,调节弹簧54s的弹簧常数大于将泵管41a压扁的方向的弹簧常数,因此当凸轮从动件54a朝向盖30前进时,泵管41a被夹在指形件15a与盖30之间而被压扁。当旋转凸轮53a旋转,泵管41a被压扁而变为关闭状态时,泵管41a的厚度为d2。此时,凸轮从动件54a仅前进 $(d1-d2)+(L1-L2)$,调节弹簧54s变为比基准长度L1稍微缩短的L2。

[0145] 然后,如图24所示,当旋转凸轮53a进一步旋转,凸轮从动件54a朝向盖30前进时,泵管41a的厚度保持d2,并且调节弹簧54s从长度L2开始收缩。此时,支柱54p的前端进入图21所示的背板22的凹部23中。然后,当旋转凸轮53a进一步旋转,凸轮从动件54a仅前进 $(d1-d2)+(L1-L3)$ 时,调节弹簧54s收缩至长度L3。此时,在指形件驱动部20a与盖30的表面30a之间间隔开间隙。此时的调节弹簧54s的反作用力是不会损坏泵管41a程度的力。

[0146] 这样,在血液净化装置110中,调节弹簧54s在指形件15a关闭泵管41a之后收缩长度 $(L2-L3)$ 以吸收凸轮从动件54a的前进距离。因此,即使未高精度地调节指形件驱动部20a相对于盖30的前进距离,也能够可靠地进行泵管41a的关闭和打开。另外,收缩至长度L3时的调节弹簧54s的反作用力是不会损坏泵管41a程度的力,因此能够抑制过度地按压泵管41a,并且能够抑制泵管41a的损坏。

[0147] 在以上说明中,说明了在指形件外壳14a的背板22上设有供支柱54p的前端进入的凹部23的情况,但只要是在调节弹簧54s收缩时支柱54p的前端不与指形件外壳14a的背板22干扰的结构,也可以不设置凹部23。例如,也可以构成为使垫圈54q的厚度比调节弹簧54s的收缩量厚,并且在调节弹簧54s收缩时支柱54p的前端进入垫圈54q中。另外,可以将背板22的与调节弹簧54s接触的部分形成为凸状。

[0148] 接着,参照图25对血液净化装置110的变形例的血液净化装置112进行说明。如图25所示,血液净化装置112构成为在指形件15a移动到最前侧的状态下,指形件15a的前侧的前端位于距指形件驱动部20a的前侧的前端25a仅距离d2的后侧。另外,指形件驱动部20b、20c的结构与指形件驱动部20a的结构相同。其它结构与前面参照图19~图24说明的血液净化装置110的相同。

[0149] 根据该结构,如图25所示,在指形件15a关闭泵管41a而泵管41a的厚度变为d2时,指形件驱动部20a的前侧的前端25a与盖30的表面30a抵接,并且指形件15a不会进一步按压

泵管41a。由此,能够抑制对泵管41a施加过多的按压力,并且能够更有效地抑制泵管41a的损坏。

[0150] 接着,参照图26对血液净化装置110的变形例的血液净化装置115进行说明。如图26所示,在血液净化装置115中,支柱54p固定在指形件外壳14a的背板22上,并且在凸轮从动件54a上设有支柱54p贯通的通孔54Ha。在支柱54p的周围的背板22与凸轮从动件54a之间安装有调节弹簧54s。当旋转凸轮53将凸轮从动件54a向前侧推出而调节弹簧54s收缩时,支柱54p的后端通过凸轮从动件54a的通孔54Ha进入后侧。此外,指形件外壳14b、14c的背板22和各凸轮从动件54b、54c、支柱54p的结构与上述结构相同。

[0151] 血液净化装置115的动作与前面说明的血液净化装置110同样,起到相同的效果。

[0152] 接着,参照图27~图31对其它实施方式的血液净化装置120进行说明。对与前面参照图1~图9说明的血液净化装置100相同的部分标注相同的附图标记,并省略其说明。

[0153] 如图27、图28所示,血液净化装置120在盖30的与指形件驱动部20a~20c的各指形件15a~15c相对的部分设置凹部30Aa~30Ac,并且经由调节弹簧30Sa~30Sc在各凹部30Aa~30Ac中安装作为管接收板的管支承板30Ba~30Bc。泵管开闭机构50使旋转凸轮53a~53c旋转而使各指形件驱动部20a~20c朝向各管支承板30Ba~30Bc进退,以将分别配置在各指形件驱动部20a~20c的各指形件15a~15c与各管支承板30Ba~30Bc之间的泵管41a~41c关闭和打开。其它结构与前面参照图1至图9说明的血液净化装置100的结构相同。此外,如果将各管支承板30Ba~30Bc经由调节弹簧30Sa~30Sc安装到盖30上,则也可以是不设置凹部30Aa~30Ac的结构。另外,也可以是与调节弹簧30Sa~30Sc接触的盖30的部分形成为凸状的结构。

[0154] 与前面说明的血液净化装置110同样,调节弹簧30Sa~30Sc的弹簧常数大于将泵管41(41a~41c)压扁的方向的弹簧常数,在能够以反作用力将泵管41(41a~41c)完全关闭的弹簧常数以上,并且是即使在压缩调节弹簧30Sa~30Sc的情况下也不会利用其反作用力损坏泵管41(41a~41c)的弹簧常数。

[0155] 参照图29~图31,对血液净化装置120的旋转凸轮53a旋转而使指形件驱动部20a朝向盖30前进以关闭泵管41a的关闭动作进行说明。此外,图29~图31是用于说明关闭动作的示意图,并且简化记载各部分。另外,指形件驱动部20b、20c的动作与指形件驱动部20a的动作相同。

[0156] 如图29所示,在初始状态下,调节弹簧30Sa为基准长度L4,泵管41a的外形为d1。

[0157] 如图30所示,当旋转凸轮53a旋转时,凸轮从动件54a朝向盖30前进。与上面说明的同样,调节弹簧30Sa的弹簧常数大于将泵管41a压扁的方向的弹簧常数,因此当凸轮从动件54a朝向盖30前进时,泵管41a被夹在指形件15a与管支承板30Ba之间而被压扁。当旋转凸轮53a旋转,泵管41a被压扁而成为关闭状态时,泵管41a的厚度为d2。此时,凸轮从动件54a仅前进 $(d1-d2)+(L4-L5)$,调节弹簧30Sa变为比基准长度L4稍微缩短的L5。

[0158] 然后,如图31所示,当旋转凸轮53a进一步旋转,凸轮从动件54a朝向盖30前进时,泵管41a的厚度保持d2,并且调节弹簧30Sa从长度L4开始收缩。此时,管支承板30Ba进入盖30的凹部30Aa中。然后,当旋转凸轮53a进一步旋转,凸轮从动件54a仅前进 $(d1-d2)+(L4-L6)$ 时,调节弹簧30Sa收缩至长度L6。此时,在指形件驱动部20a与管支承板30Ba的表面30Ca之间隔开间隙。此时的调节弹簧30Sa的反作用力是不会损坏泵管41a程度的力。

[0159] 这样,在血液净化装置120中,调节弹簧30Sa在关闭泵管41a之后收缩长度(L5-L6)以吸收凸轮从动件54a的前进距离。因此,即使未高精度地调节指形件驱动部20a相对于盖30的前进距离,也能够可靠地进行泵管41a的关闭和打开。另外,收缩至长度L6时的调节弹簧30Sa的反作用力是不会损坏泵管41a程度的力,因此能够抑制过度地按压泵管41a,并且能够抑制泵管41a的损坏。需要说明的是,在血液净化装置120中,调节弹簧30Sa是螺旋弹簧,但并不限于此,既可以是板簧,也可以由橡胶构件构成。

[0160] 接着,参照图32对血液净化装置120的变形例的血液净化装置122进行说明。如图32所示,血液净化装置122构成为在指形件15a移动到最前侧的状态下,指形件15a的前侧的前端位于距指形件驱动部20a的前侧的前端25a仅距离d2的后侧。此外,指形件驱动部20b、20c的结构与指形件驱动部20a的结构相同。其它结构与前面参照图27~图31说明的血液净化装置120的相同。

[0161] 根据该结构,如图32所示,在指形件15a关闭泵管41a而泵管41a的厚度变为d2时,指形件驱动部20a的前侧的前端25a与管支承板30Ba的表面30Ca抵接,并且指形件15a不会进一步按压泵管41a。另外此时,调节弹簧30Sa的弹簧常数,使得在指形件驱动部20的前端25a与盖30的表面30a之间间隔开间隙e。由此,能够抑制对泵管41a施加过多的按压力,并且能够更有效地抑制泵管41a的损坏。

[0162] 在上述血液净化装置110、112中,在指形件驱动部20a~20c与凸轮从动件54a~54c之间分别配置调节弹簧54s,而在血液净化装置120、122中,在指形件驱动部20a~20c与盖30之间配置调节弹簧30Sa~30Sc,对此进行了说明,但本发明并不限于此。例如,也可以构成为在指形件驱动部20a~20c与凸轮从动件54a~54c之间分别配置调节弹簧54s,且在指形件驱动部20a~20c与盖30之间配置调节弹簧30Sa~30Sc。另外,也可以构成为在指形件驱动部20a~20c的一部分与凸轮从动件54a~54c之间配置调节弹簧54s,并且在指形件驱动部20a~20c的另一部分与盖30之间配置调节弹簧30Sa。

[0163] 接着,参照图33、34对其它实施方式的血液净化装置610进行说明。血液净化装置610将凸轮臂143的前端为L字形并作为与旋转凸轮53d相对的前端部143A,在前端部143A与旋转凸轮53d之间经由作为弹性构件的调节弹簧154s配置凸轮从动件155,并且在凸轮臂143与连接机构142之间配置调节弹簧143s。其它结构与参照图18说明的血液净化装置600的相同。

[0164] 如图34所示,在凸轮从动件155的后侧固定有支柱154p,在前端部143A设有供支柱154p的前端进入的凹部143B。另外,在前端部143A的凹部143B的周缘固定有内径与支柱154p的直径大致相同的垫圈154q。在垫圈154q与凸轮从动件155之间的支柱154p的外周安装有调节弹簧154s。在血液净化装置610中,调节弹簧154s是螺旋弹簧,但并不限于此,既可以是板簧,也可以由橡胶构件构成。

[0165] 当旋转凸轮53d旋转而使凸轮从动件154a朝向前端部143A前进,调节弹簧154s收缩时,支柱154p的前端进入前端部143A的凹部143B中。

[0166] 与前面参照图19~图32说明的血液净化装置110、120同样,在血液净化装置610中,在泵管41a~41c的关闭动作中,调节弹簧154s、143s收缩而吸收凸轮从动件155的前进距离,因此即使未高精度地调节凸轮臂143的前进距离,也能够可靠地进行泵管41a~41c的关闭和打开,同时能够抑制泵管41a~41c的损坏。

[0167] 关于上述血液净化装置610,说明了在凸轮臂143的前端部143A与旋转凸轮53d之间以及在凸轮臂143与连接机构142之间分别配置调节弹簧154s、143s的情况,但并不限于此,也可以构成为仅在任意一方配置调节弹簧。另外,与前面参照图26说明的血液净化装置115同样,也可以构成为不设置凹部143B而在前端部143A安装支柱154p,并在凸轮从动件155上设置支柱154p贯通的通孔。

[0168] 附图标记说明

[0169] 10装置主体;11壳体;11a后板;11b侧板;12基座;13a肋;13b宽厚板;13c前板;13d顶板;14、14a~14c指形件外壳;15、15a~15c指形件;17、17a~17c驱动电机;56、59皮带轮;57皮带;20、20a~20c指形件驱动部;21、21a~21c指形件支承部分;22背板;23凹部;24、24a~24c管接收槽;25a前端;30盖;30a、32a、30Ca表面;30Aa~30Ac、143B凹部;30Ba~30Bc管支承板;30Sa~30Sc、54s、154s调节弹簧;31外壳;32后板;33重量检测部;34、96a底板;35爪部;36透析器;37除水容器;38透析液再生塔;39滴液腔;41、41a~41c泵管;50泵管开闭机构;51外壳引导件;51a支承板;51b引导杆;51c、54g连接构件;52、152螺旋弹簧;52a、52b销;53、53a~53d、75旋转凸轮;54Ha通孔;54q、154q垫圈;54a~54f、154、155凸轮从动件;54p、154p支柱;55、58托架;60电机;61、62、79轴;63轴环;65控制部;71a~71c突起部;76、81第一凸轮面;77、82第二凸轮面;78、83第三凸轮面;80板凸轮;84齿轮面;85驱动齿轮;91血液回路;91a血液回路入口;91b血液回路出口;92透析液回路;93校准液用袋;94阀;95金属配件;96盒支座;96b凸缘;100、110、112、115、120、122、200、300、400、500、600、610血液净化装置;130盒;140管接收板;141凸缘;142连接机构;143凸轮臂;143A前端部;145肋;BP血液泵;DPI透析液入口泵;DPO透析液出口泵。

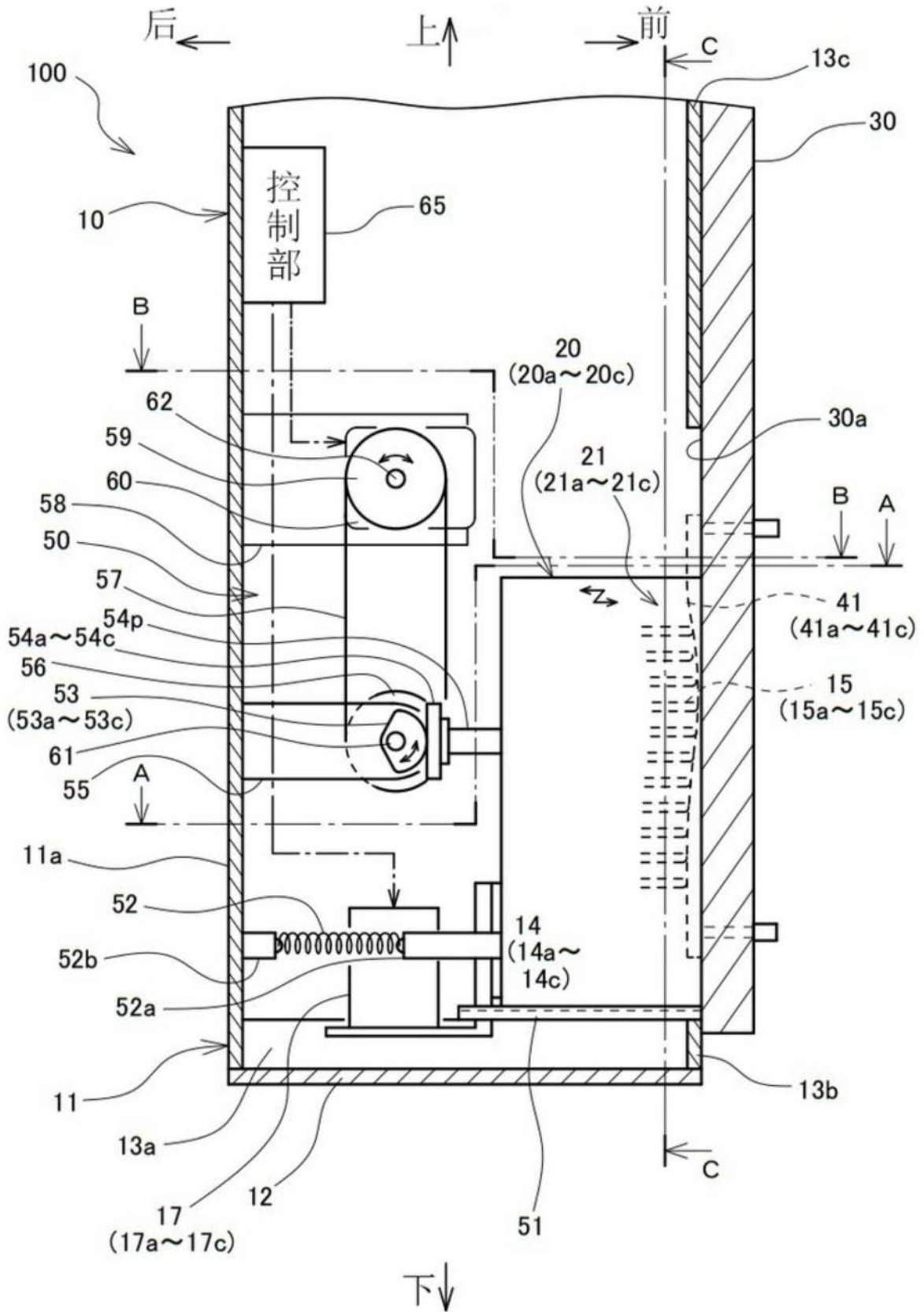


图2

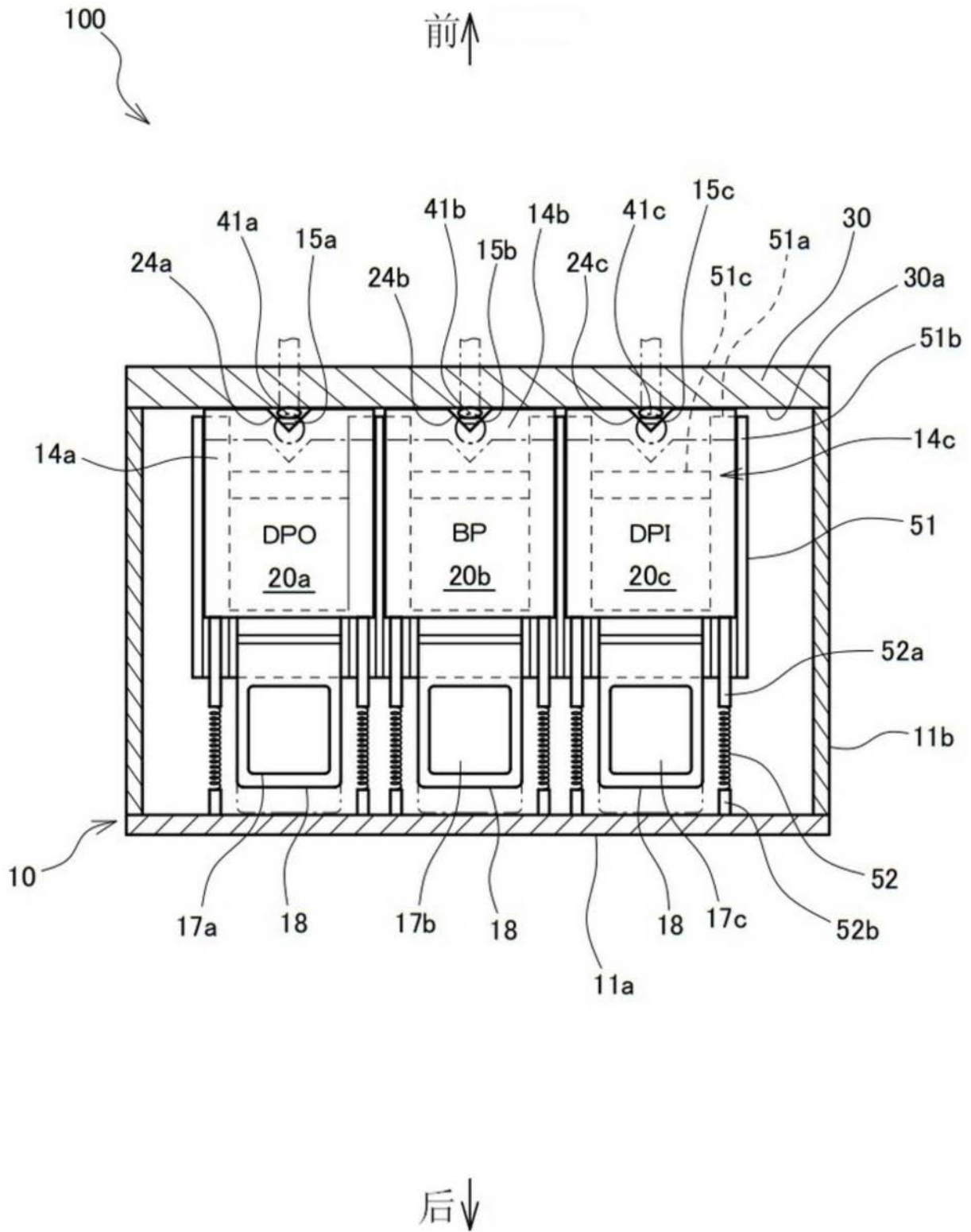


图3

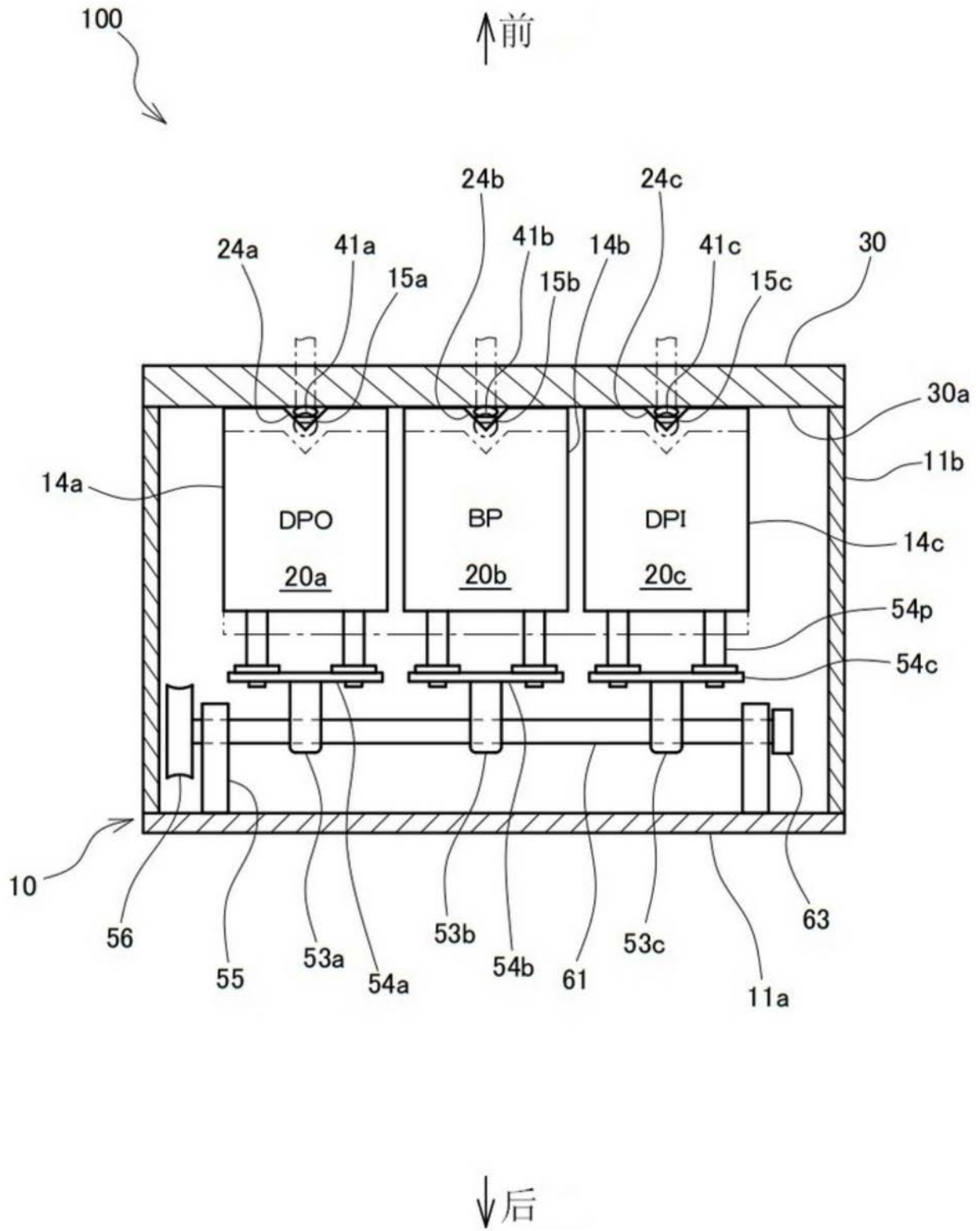


图4

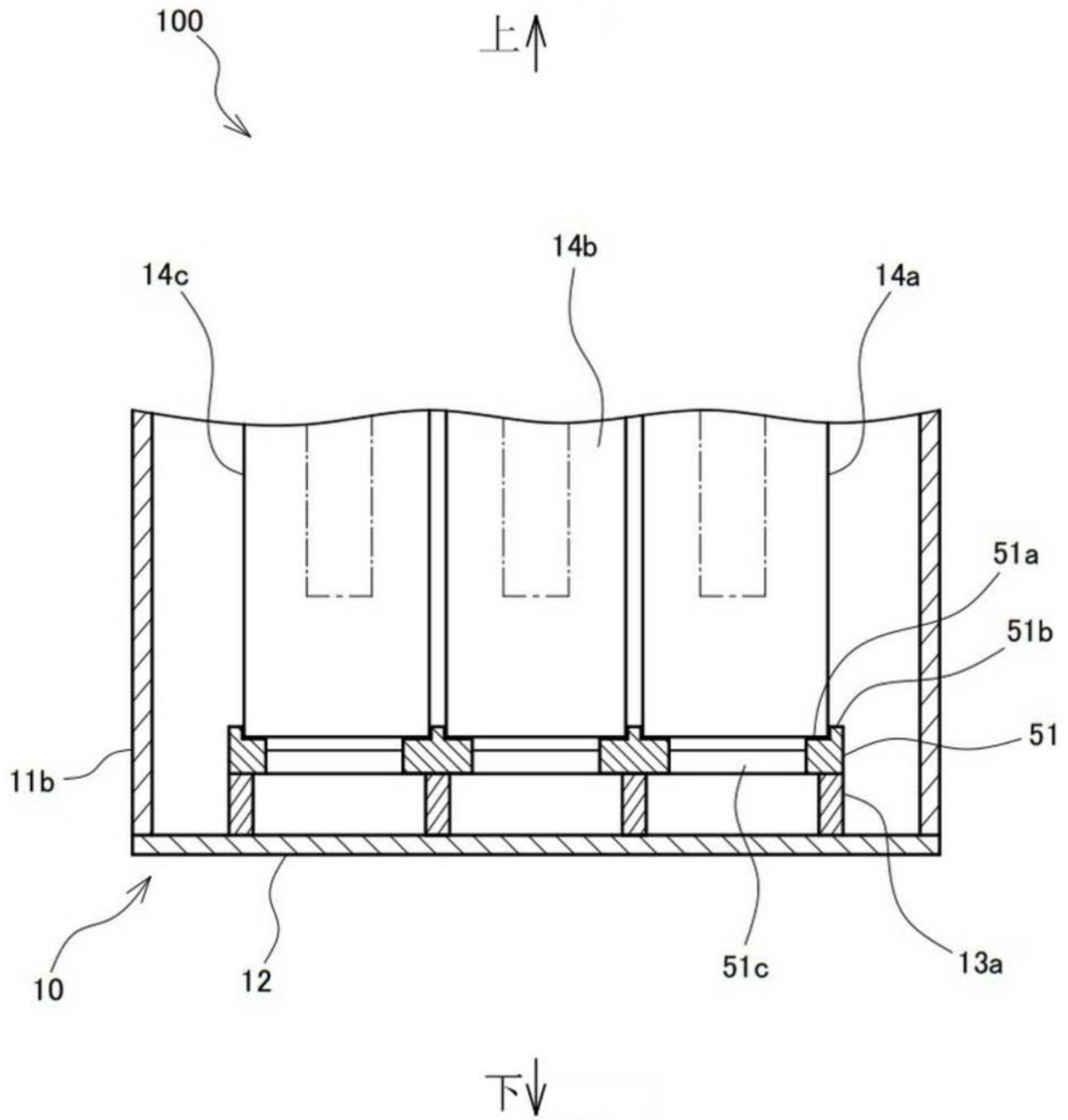


图5

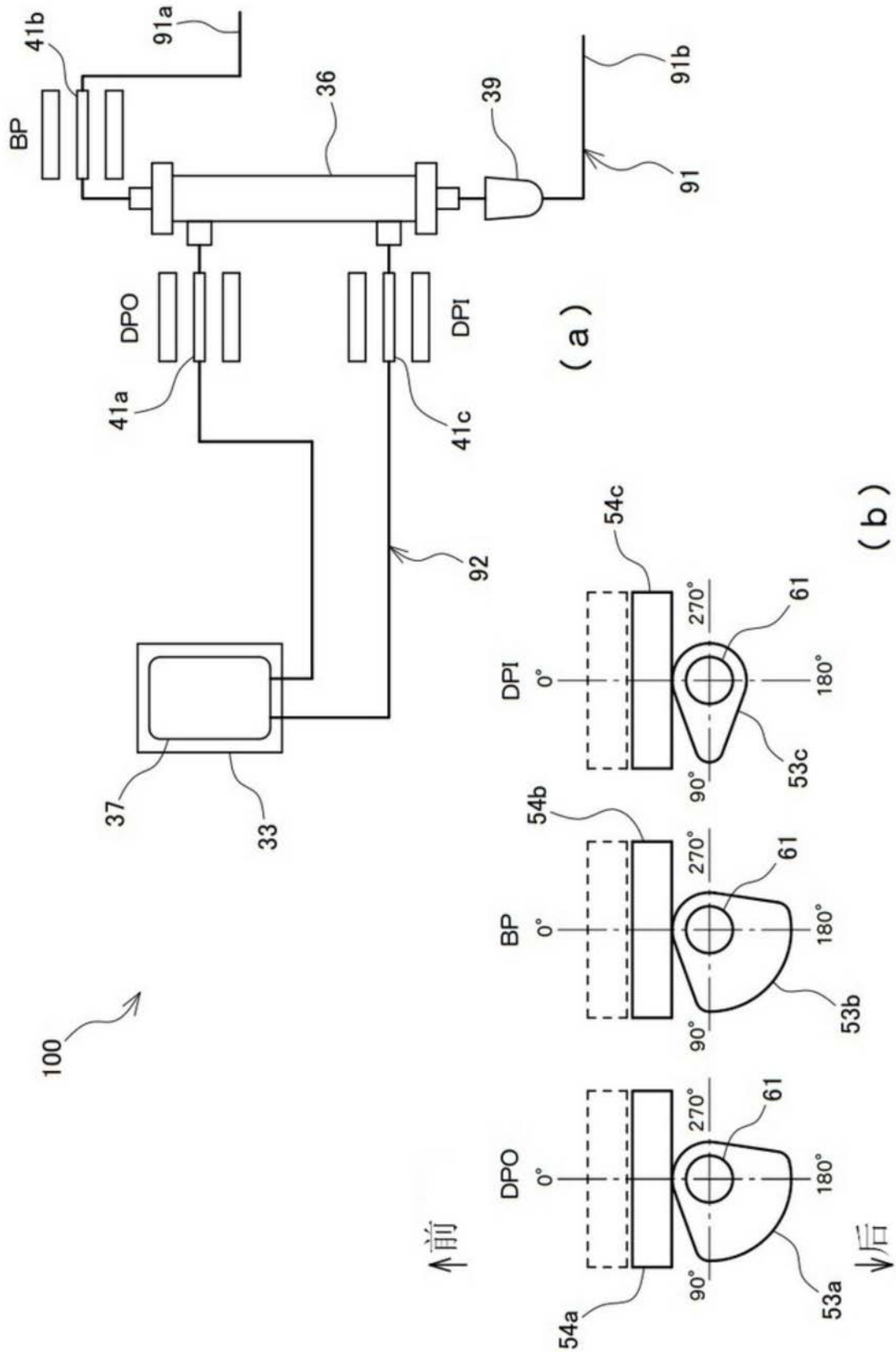


图6

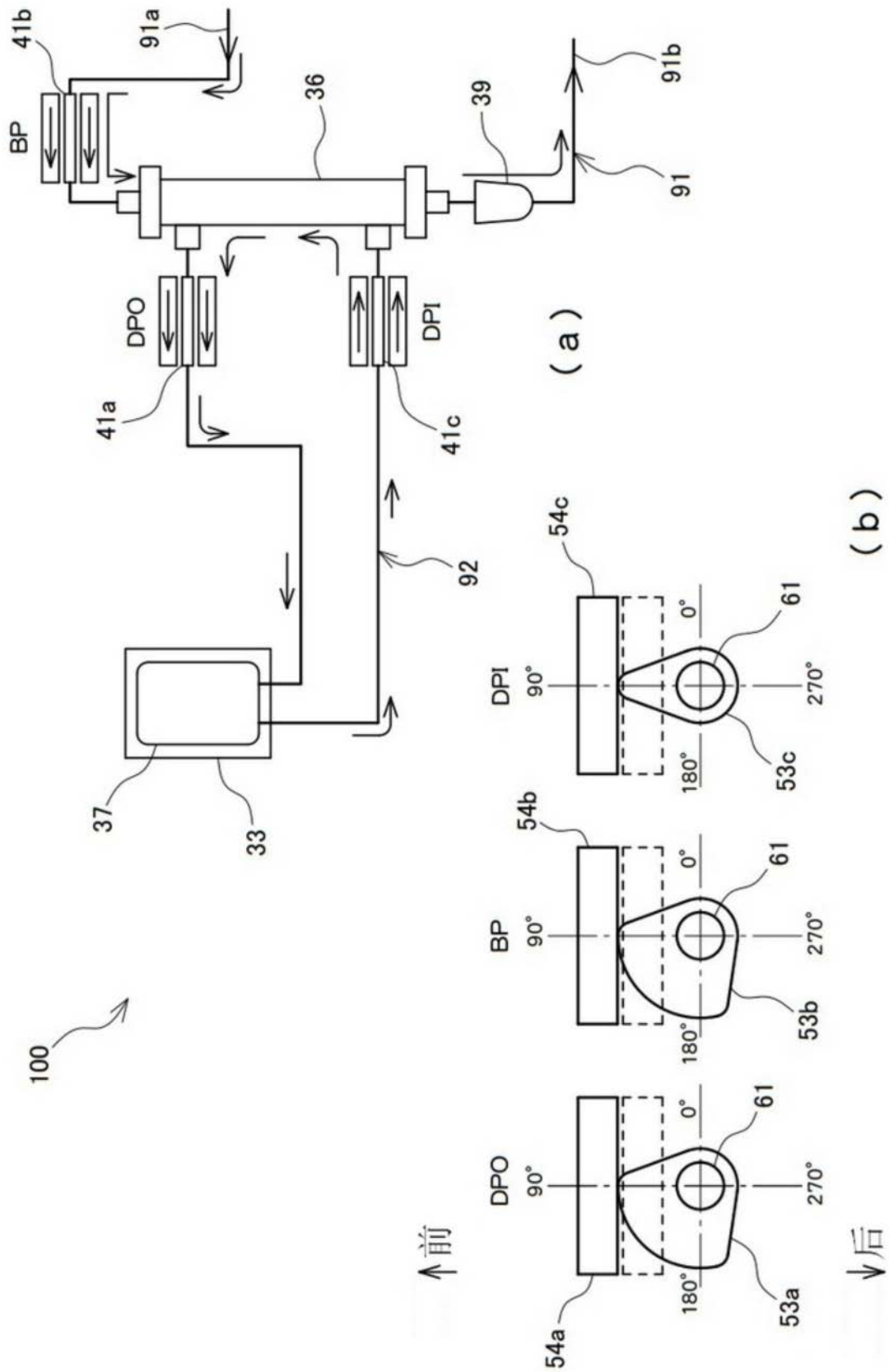


图7

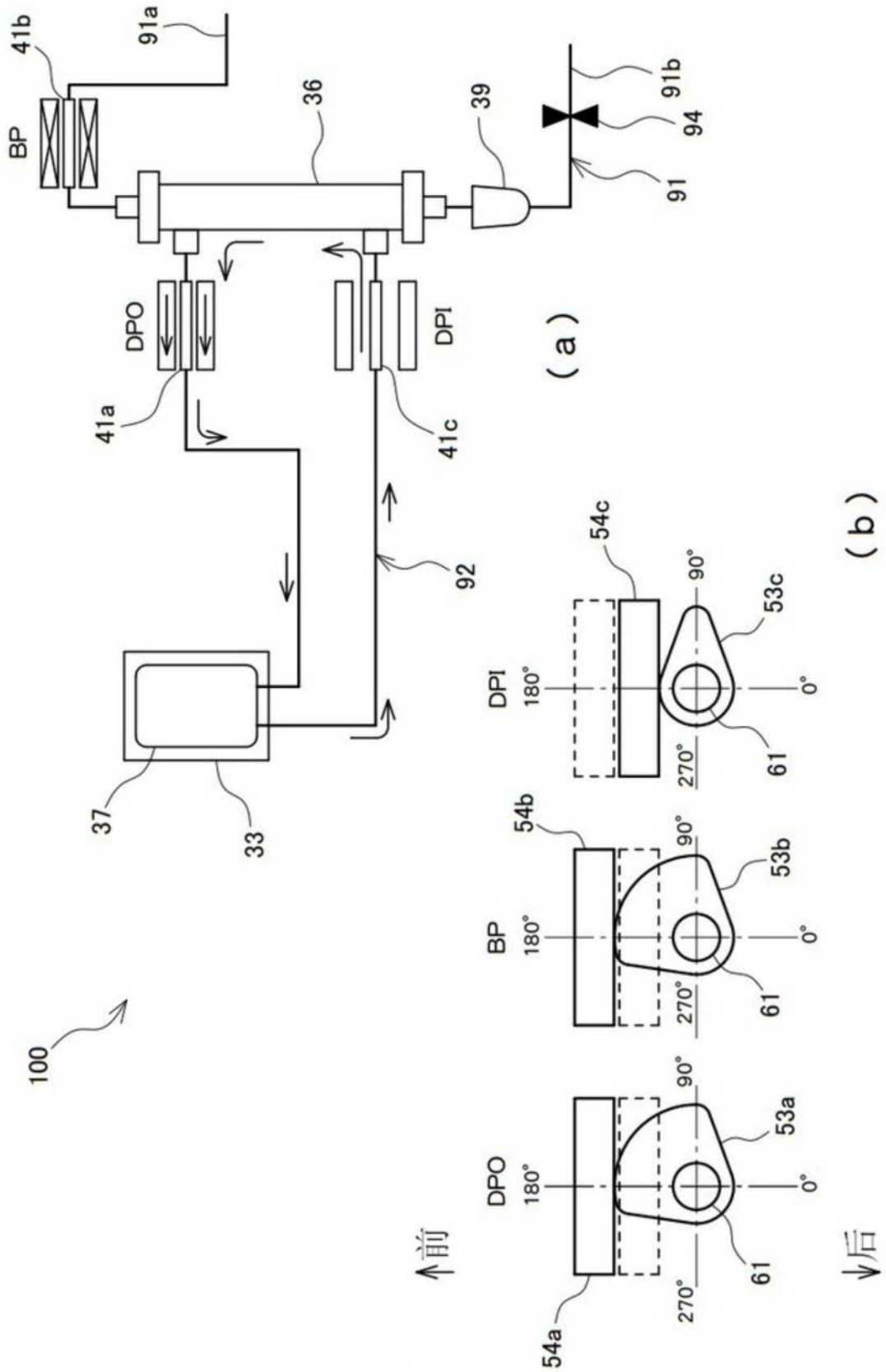


图8

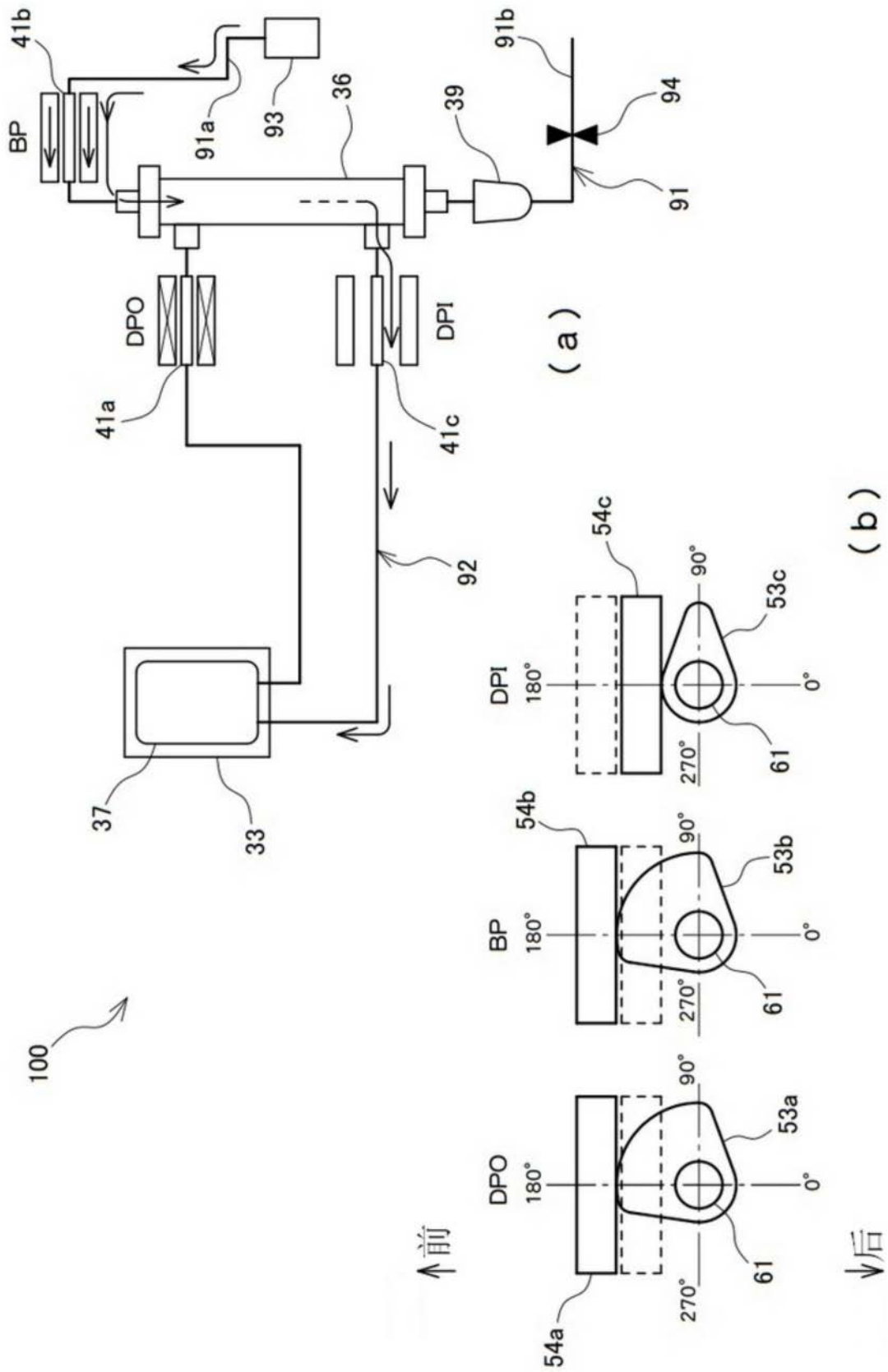


图9

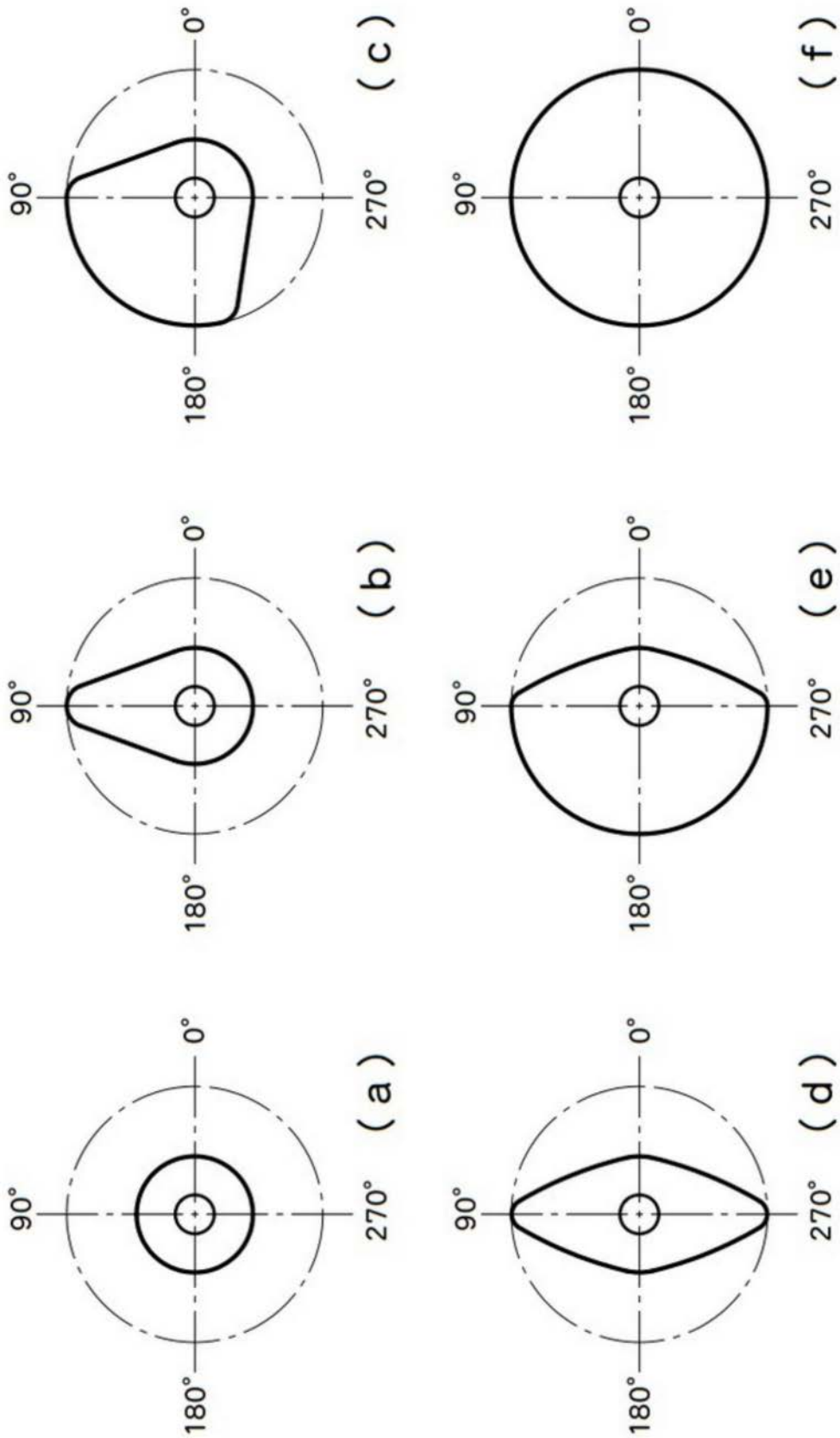


图10

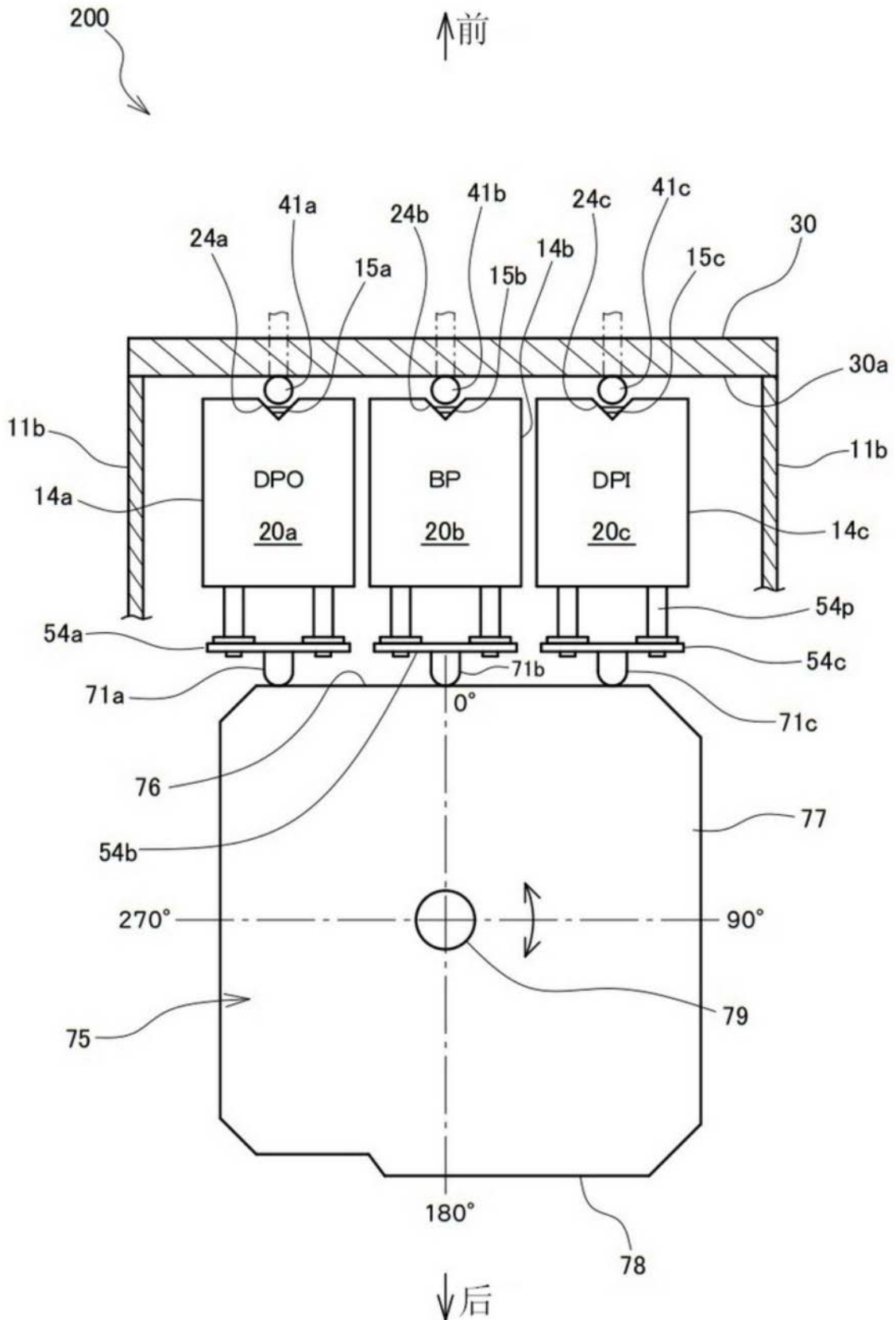


图11

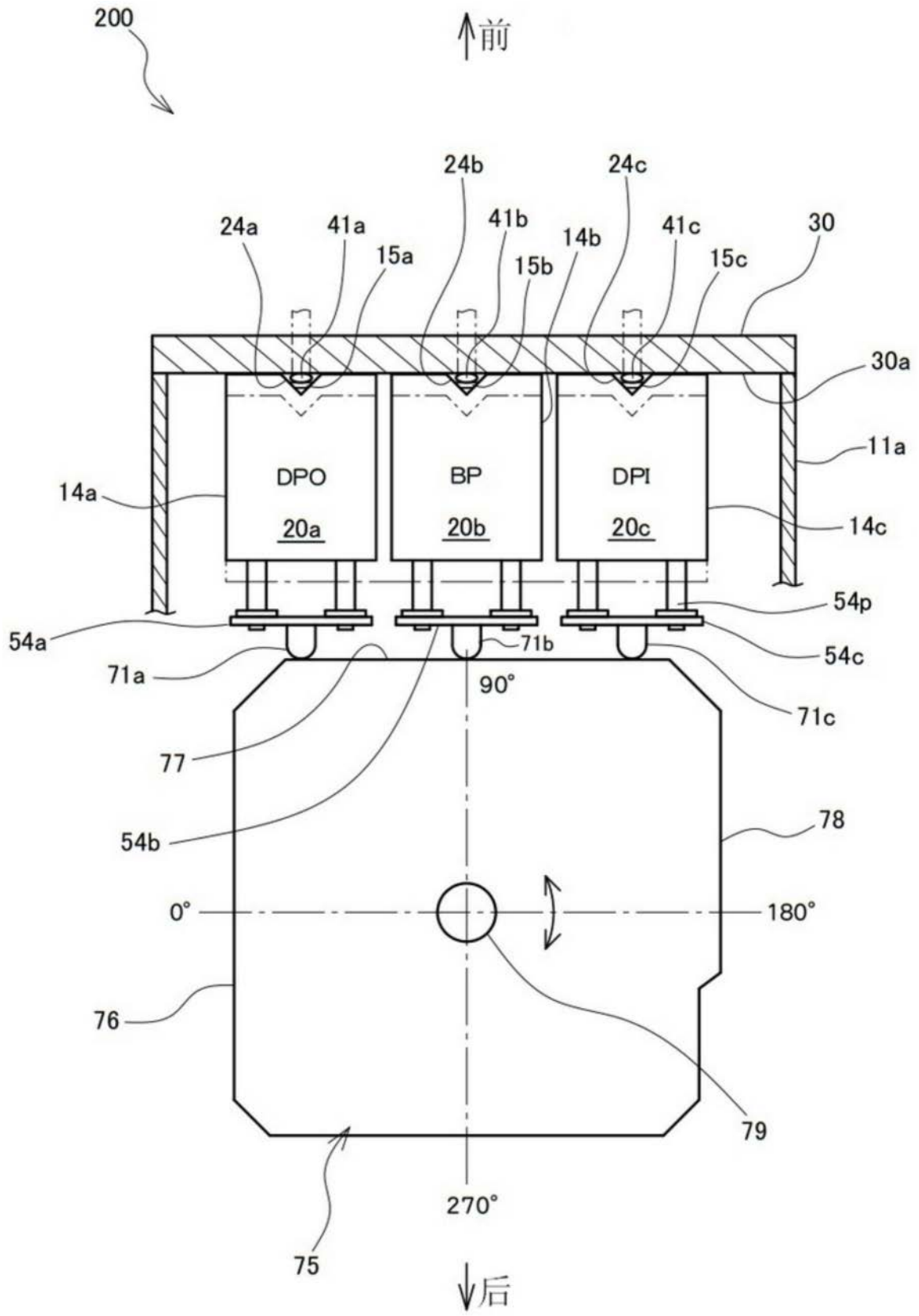


图12

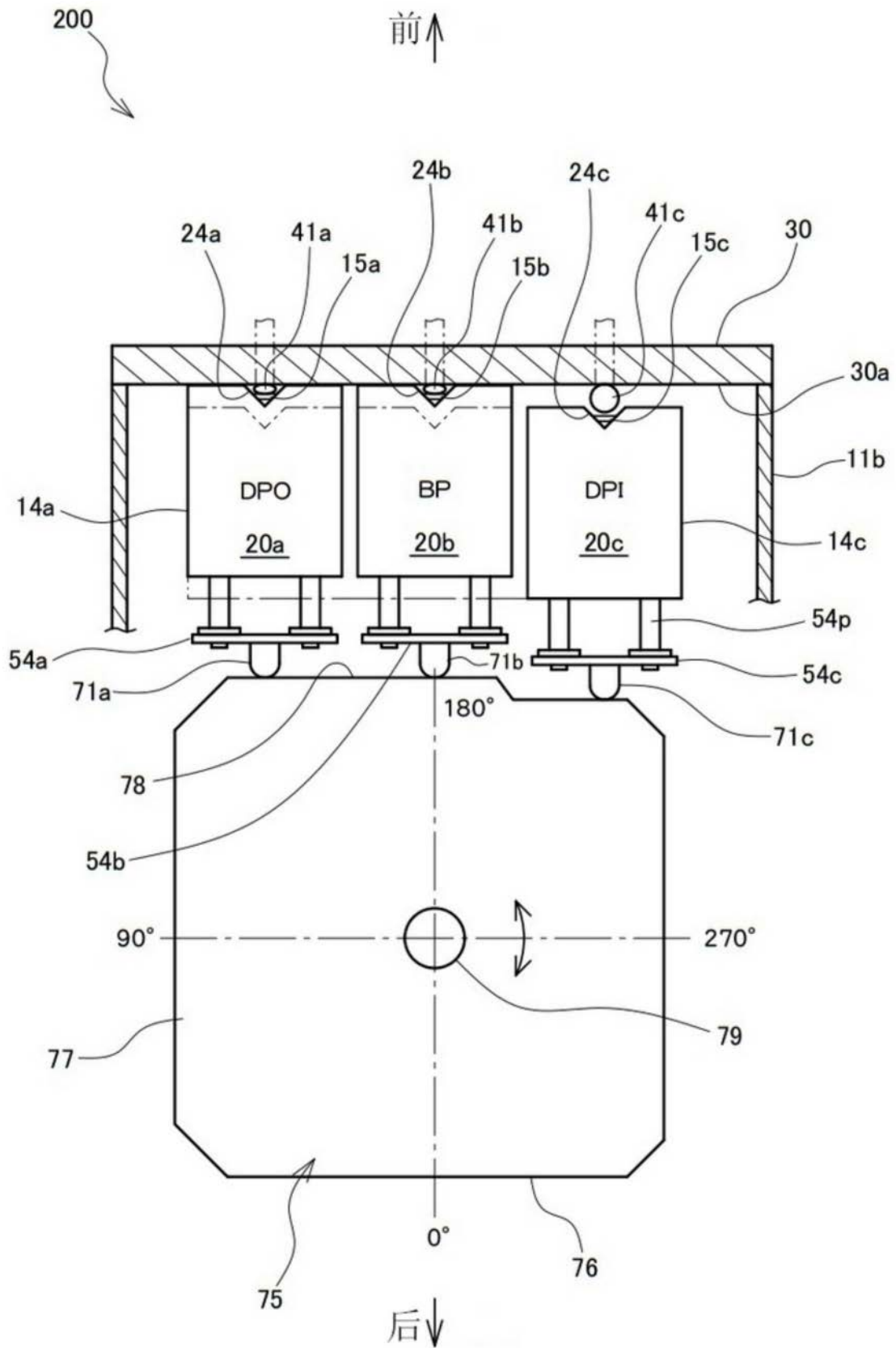


图13

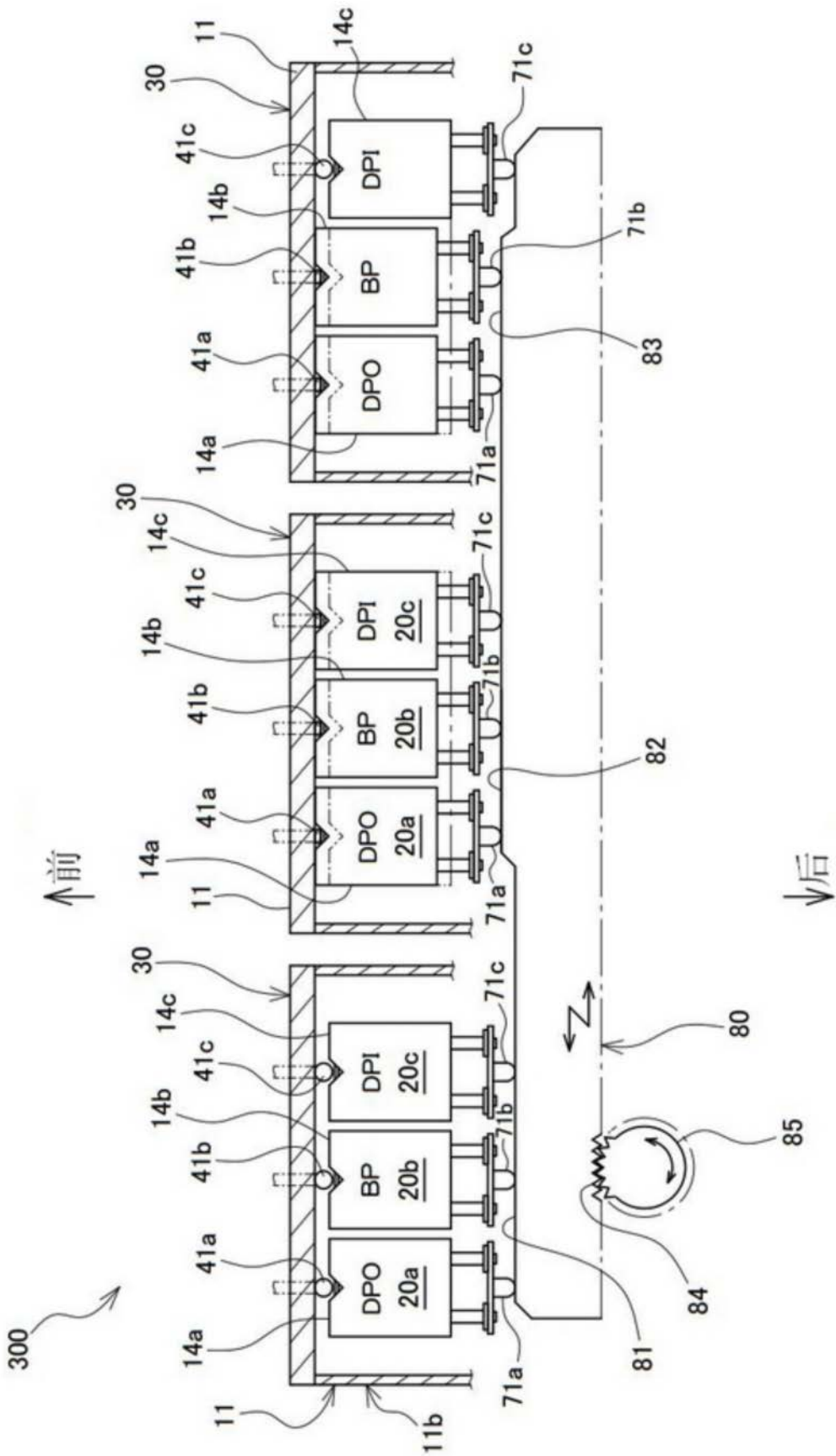


图14

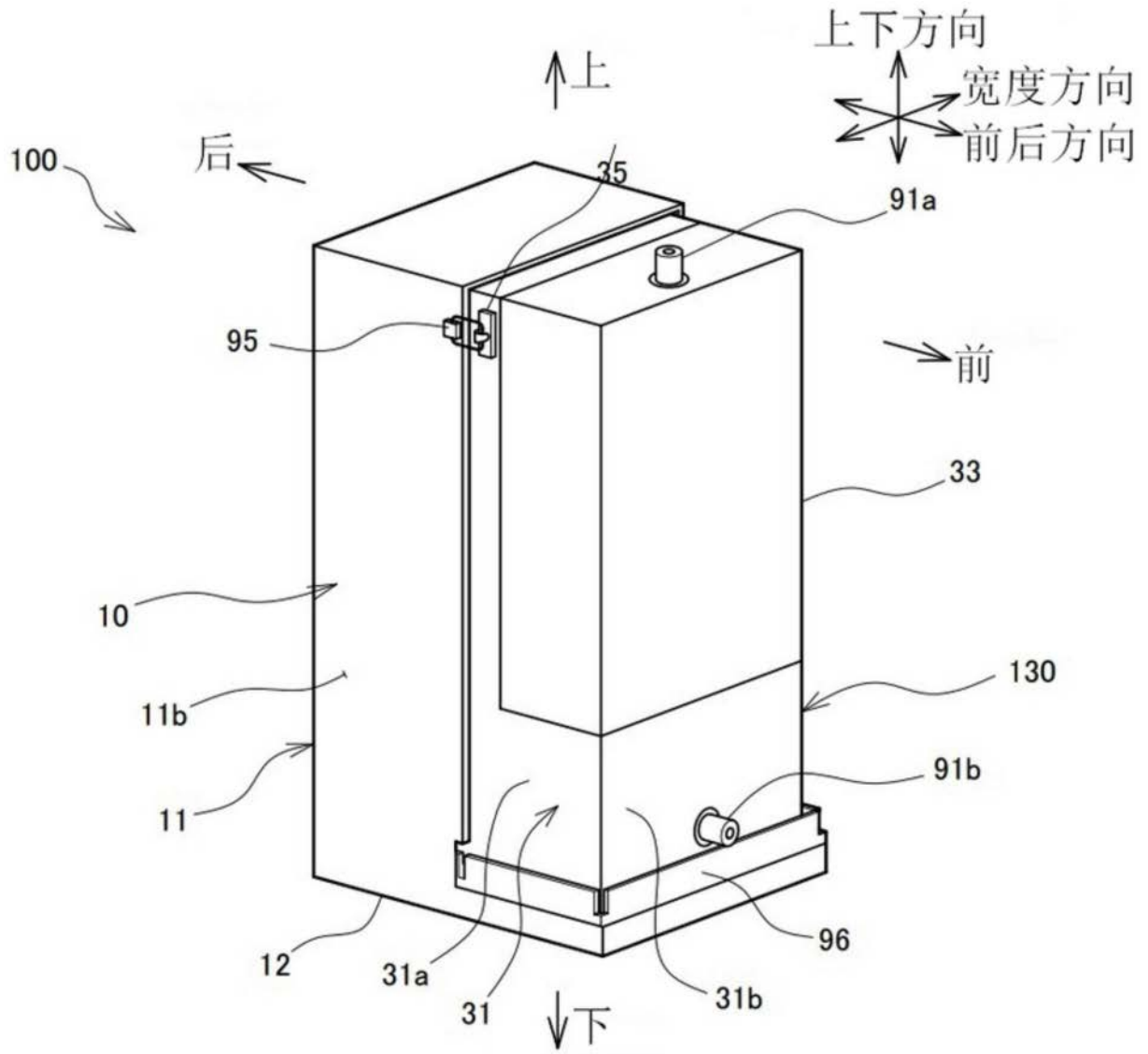


图15

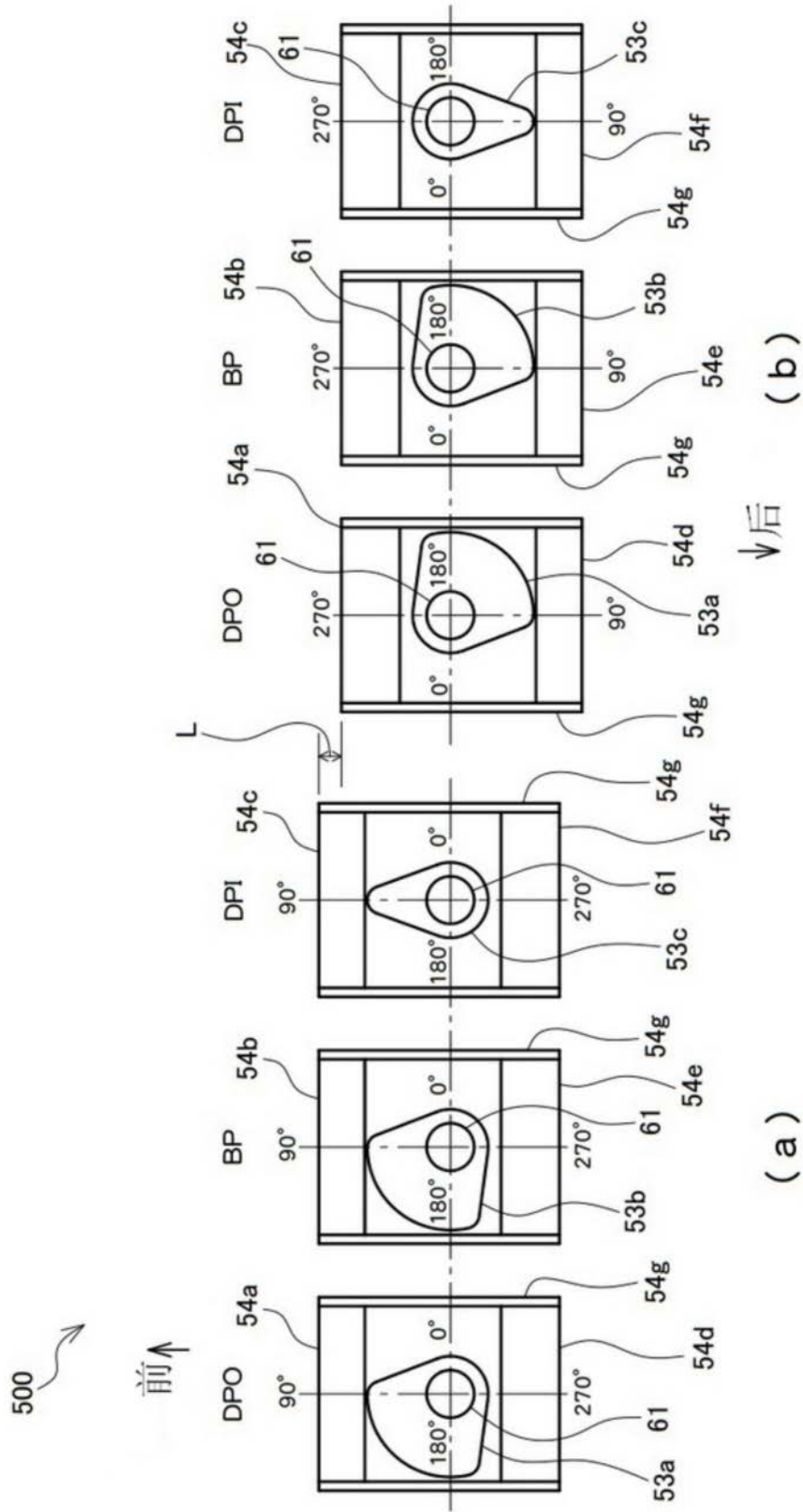


图17

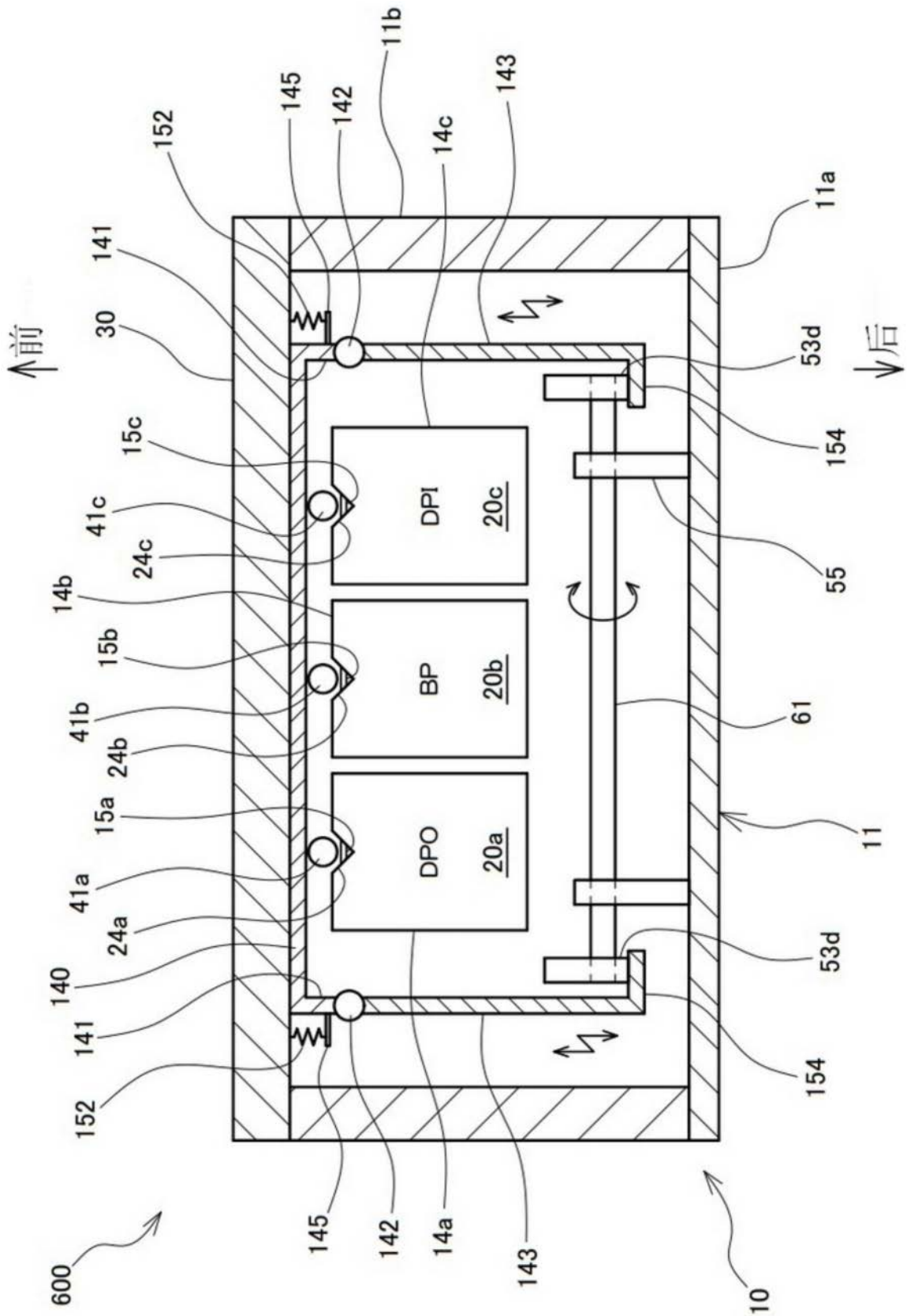


图18

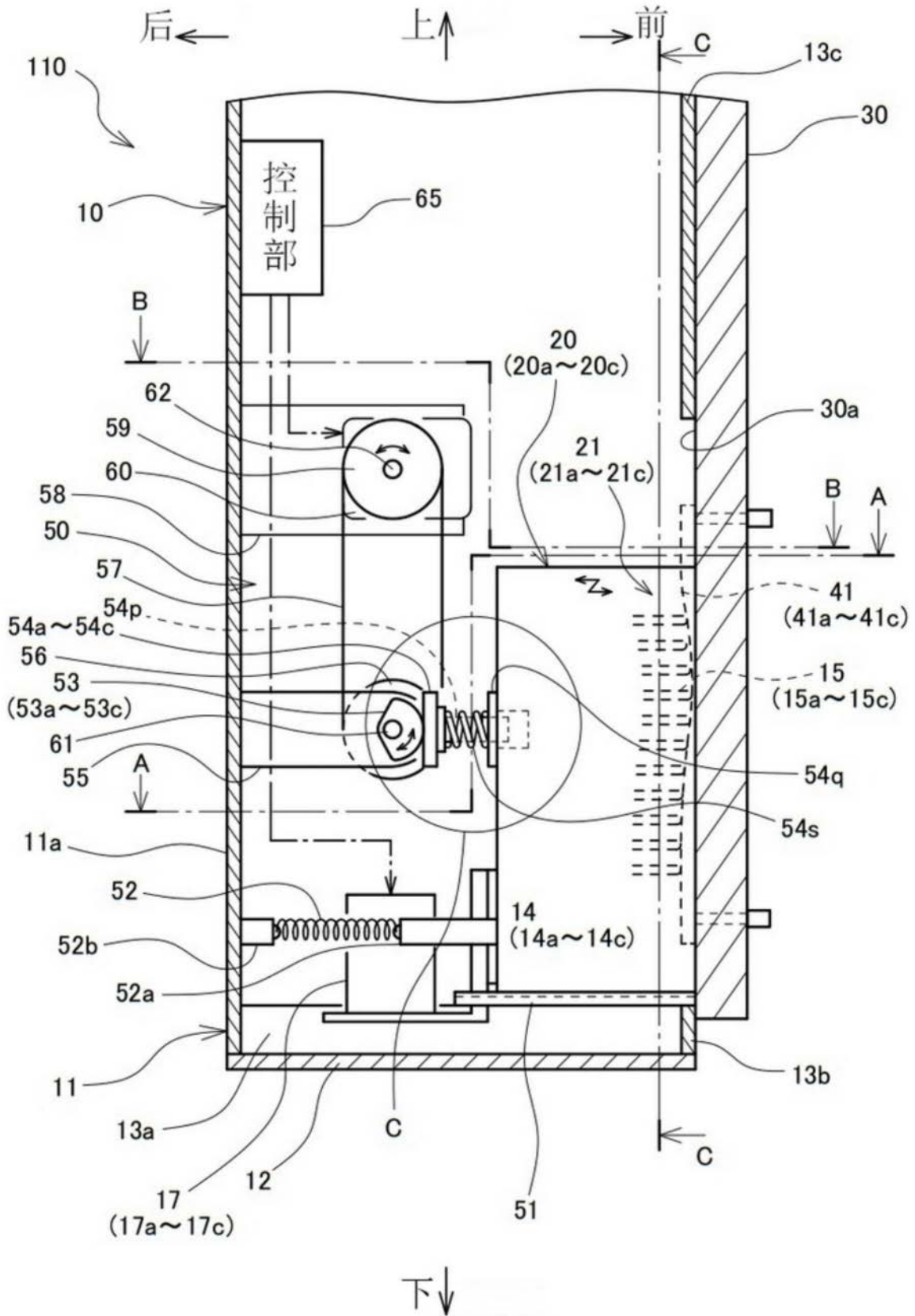


图19

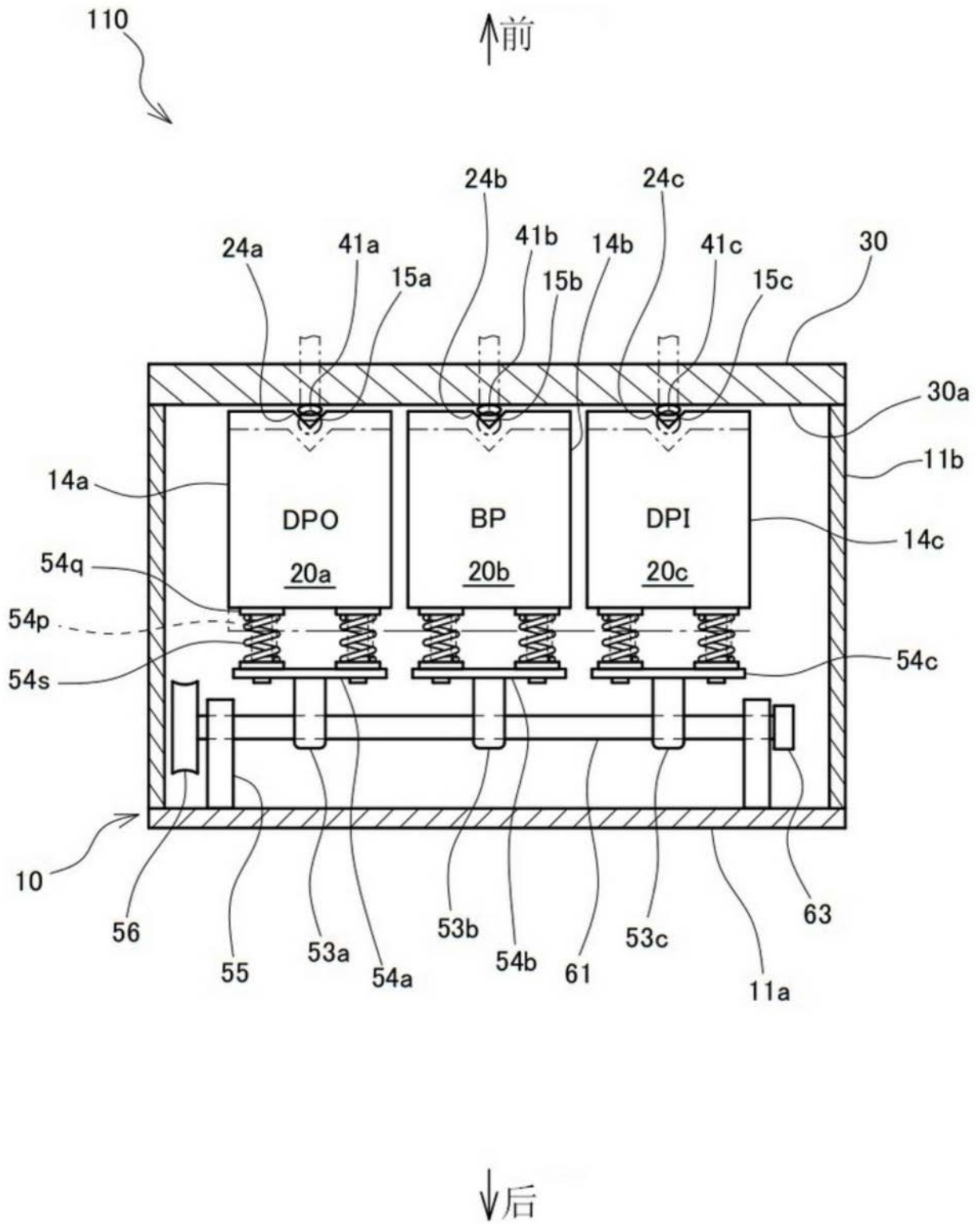
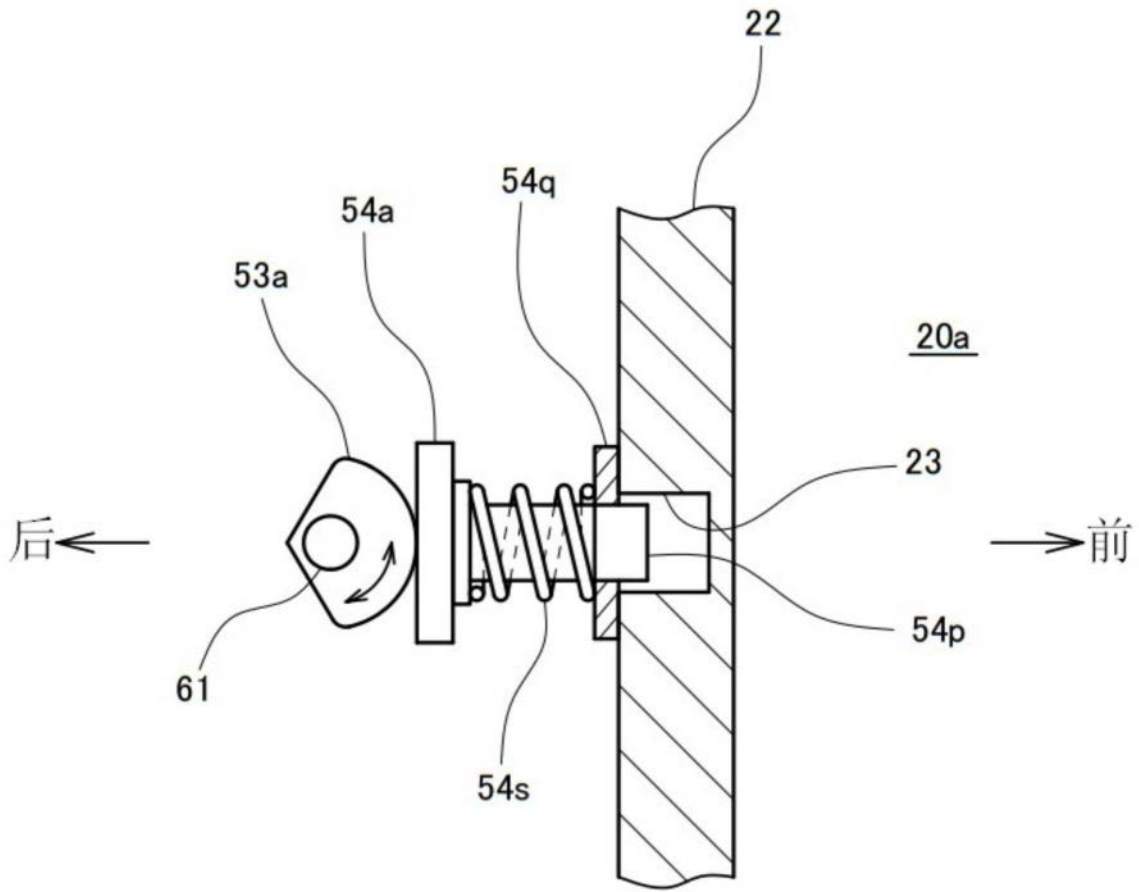


图20



C部细节

图21

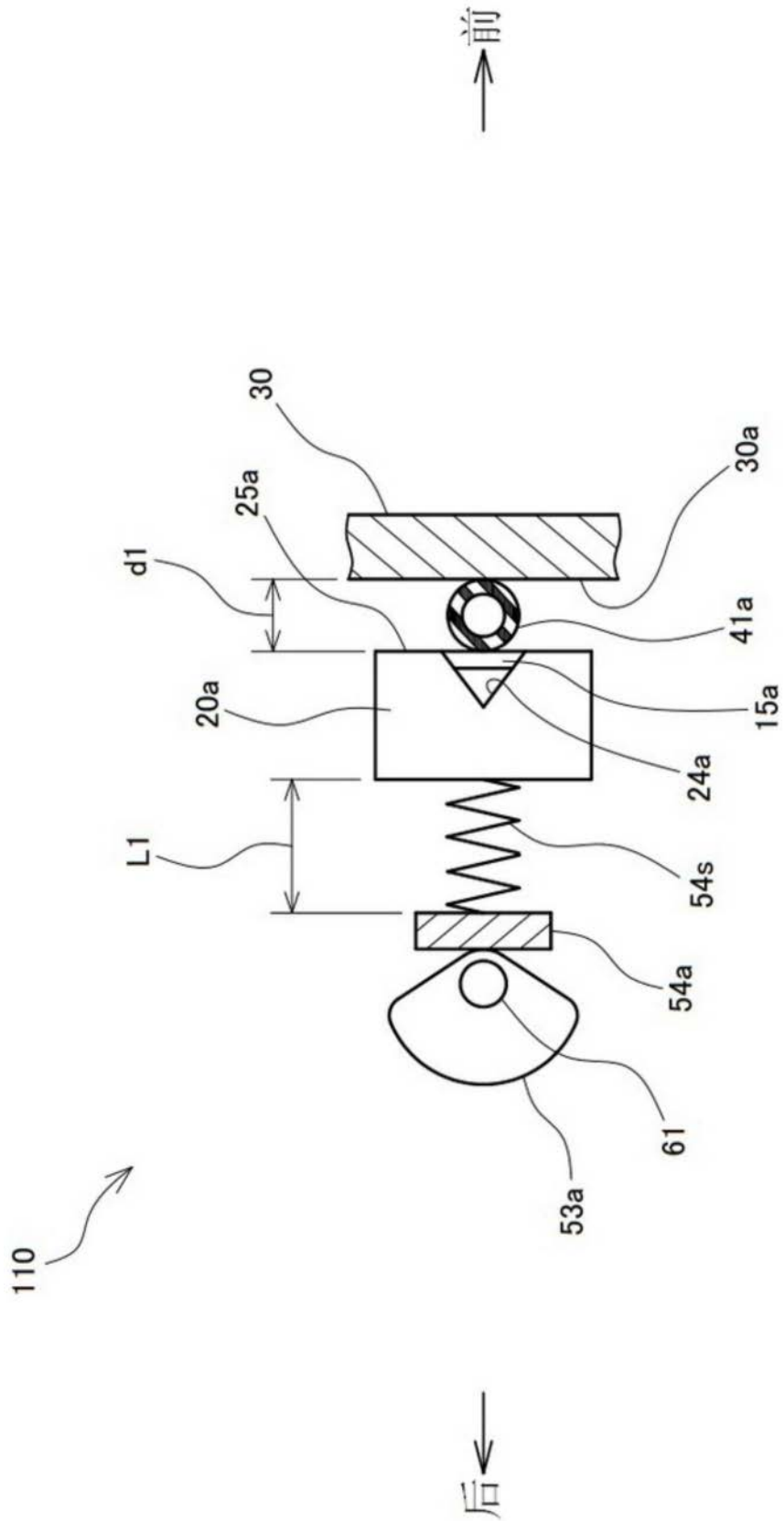


图22

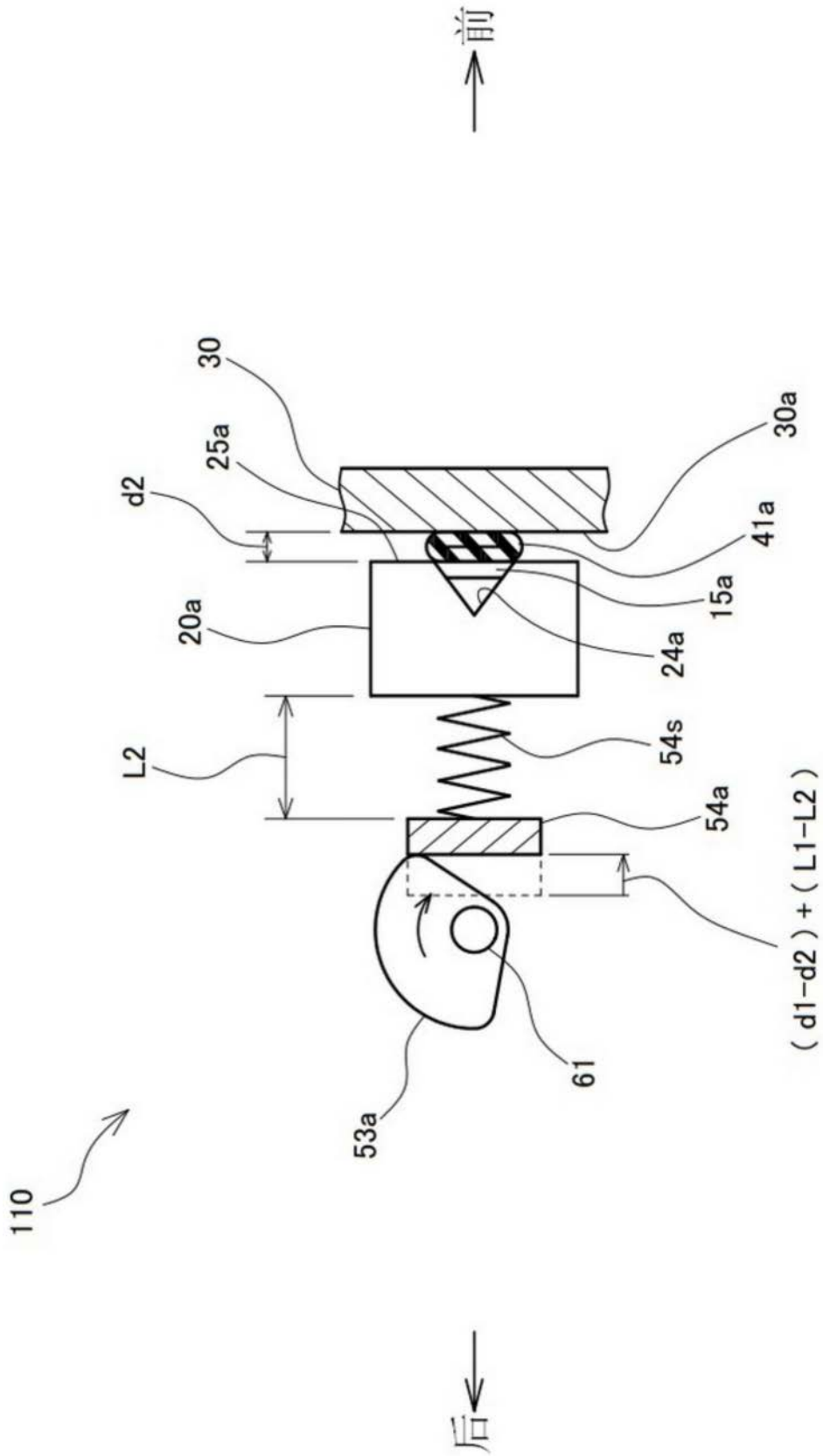


图23

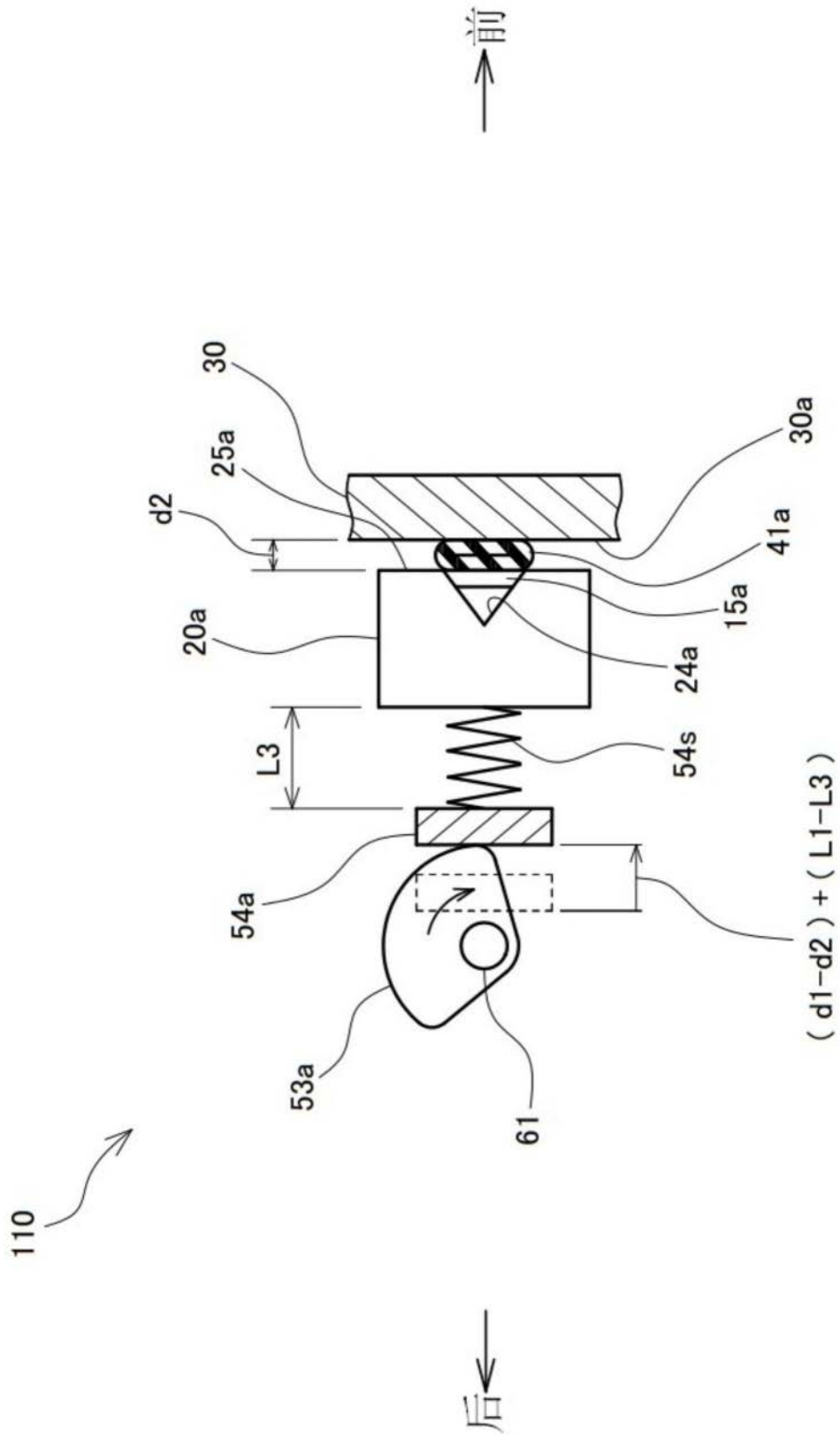


图24

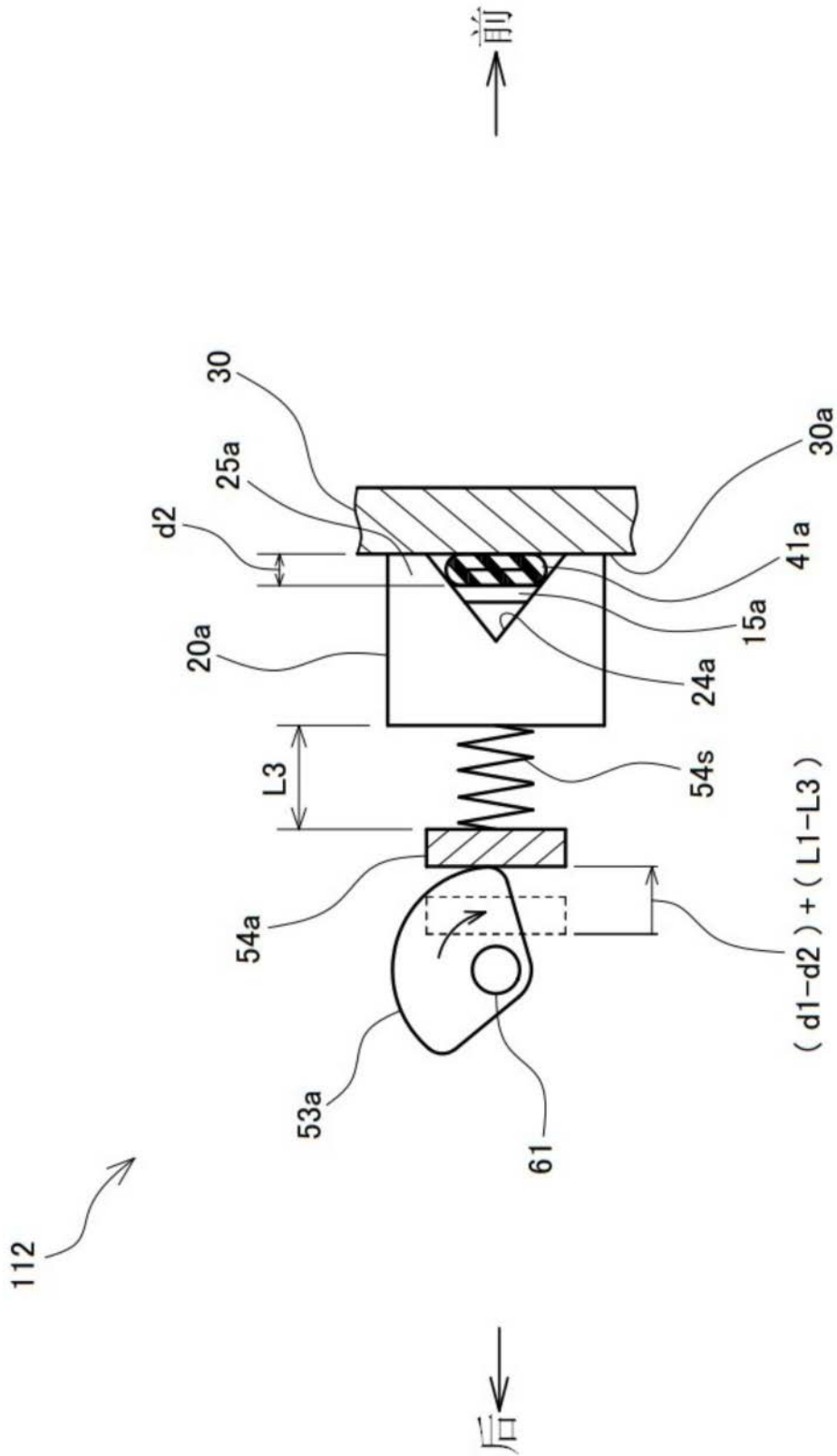


图25

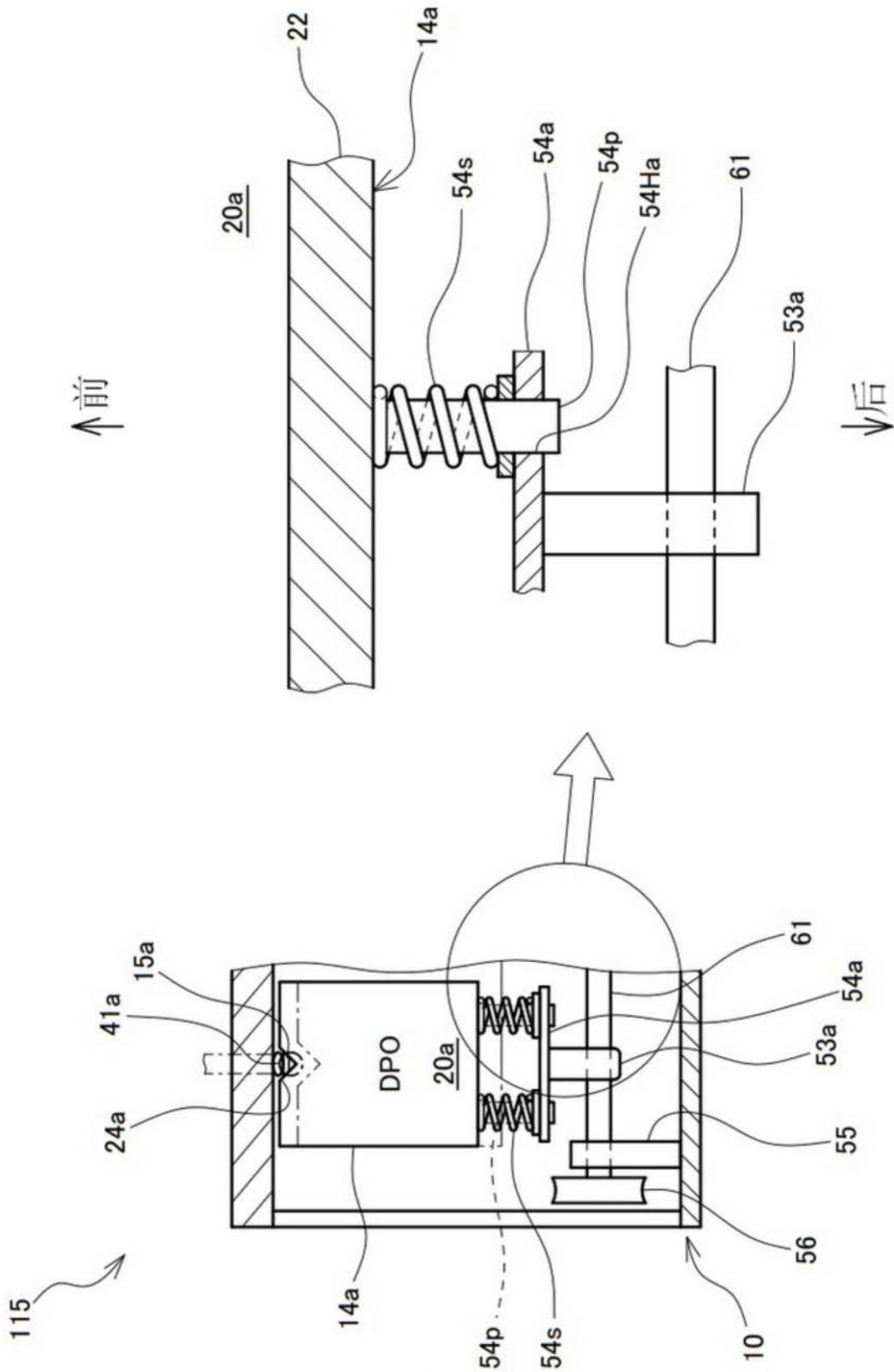


图26

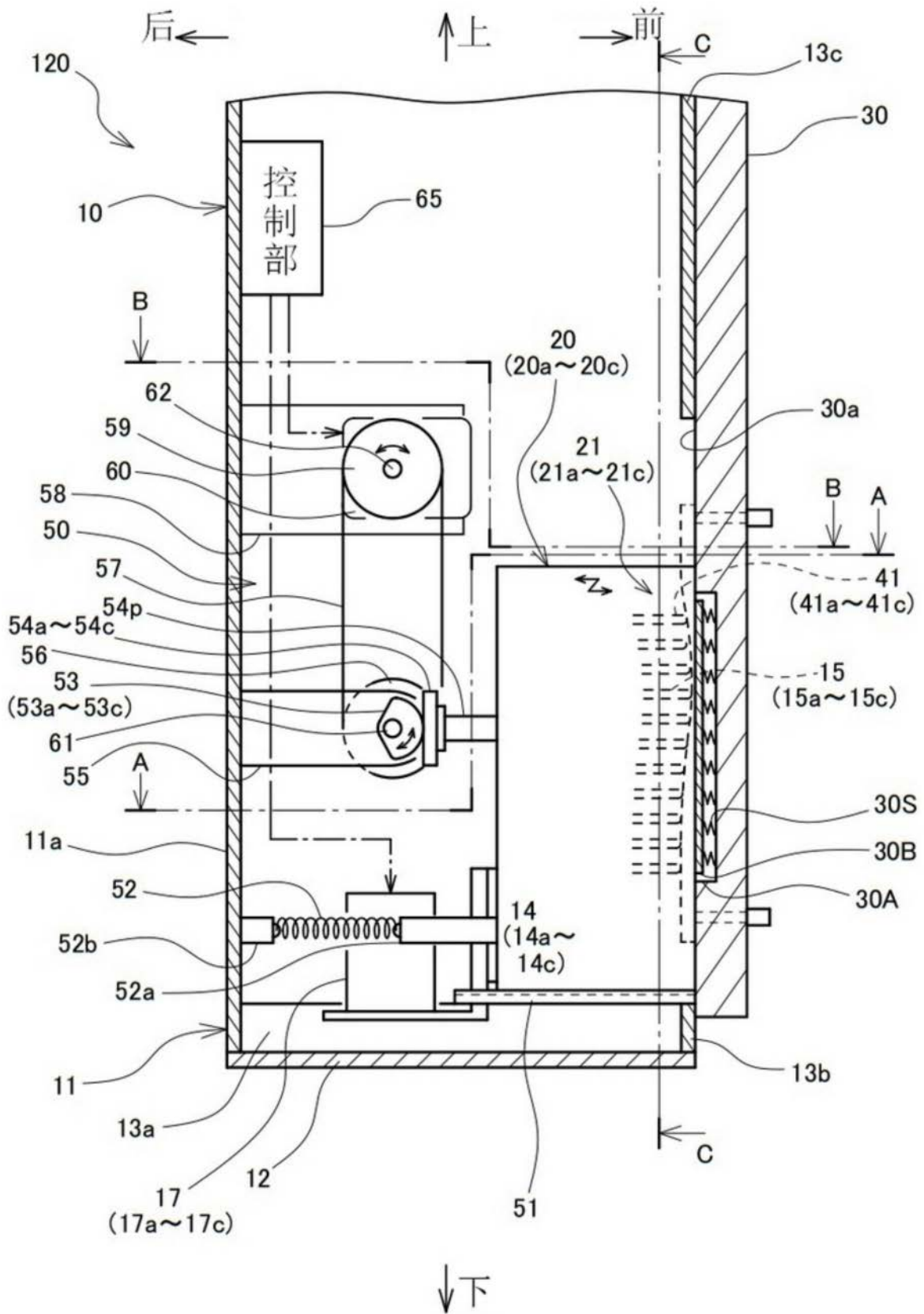


图27

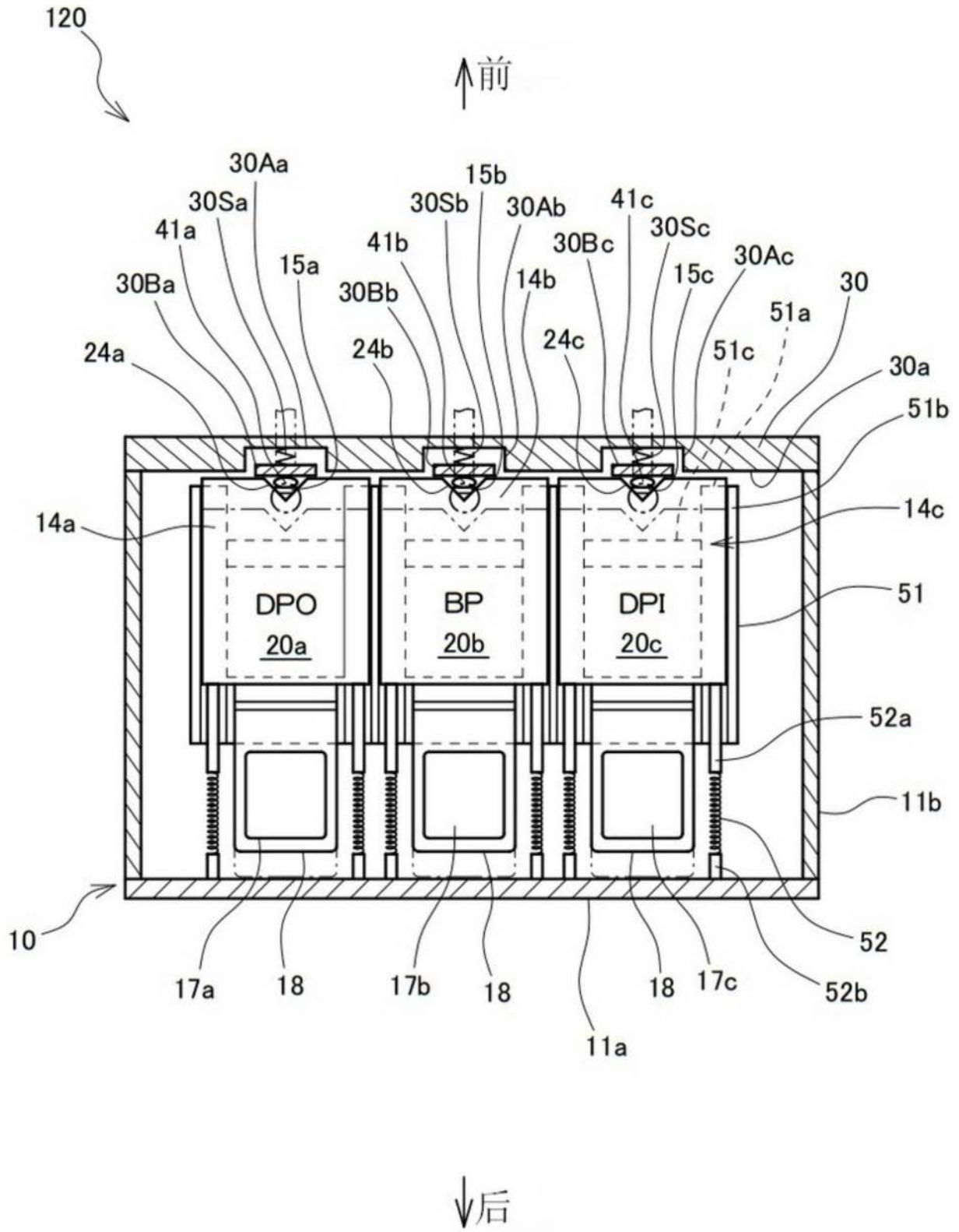


图28

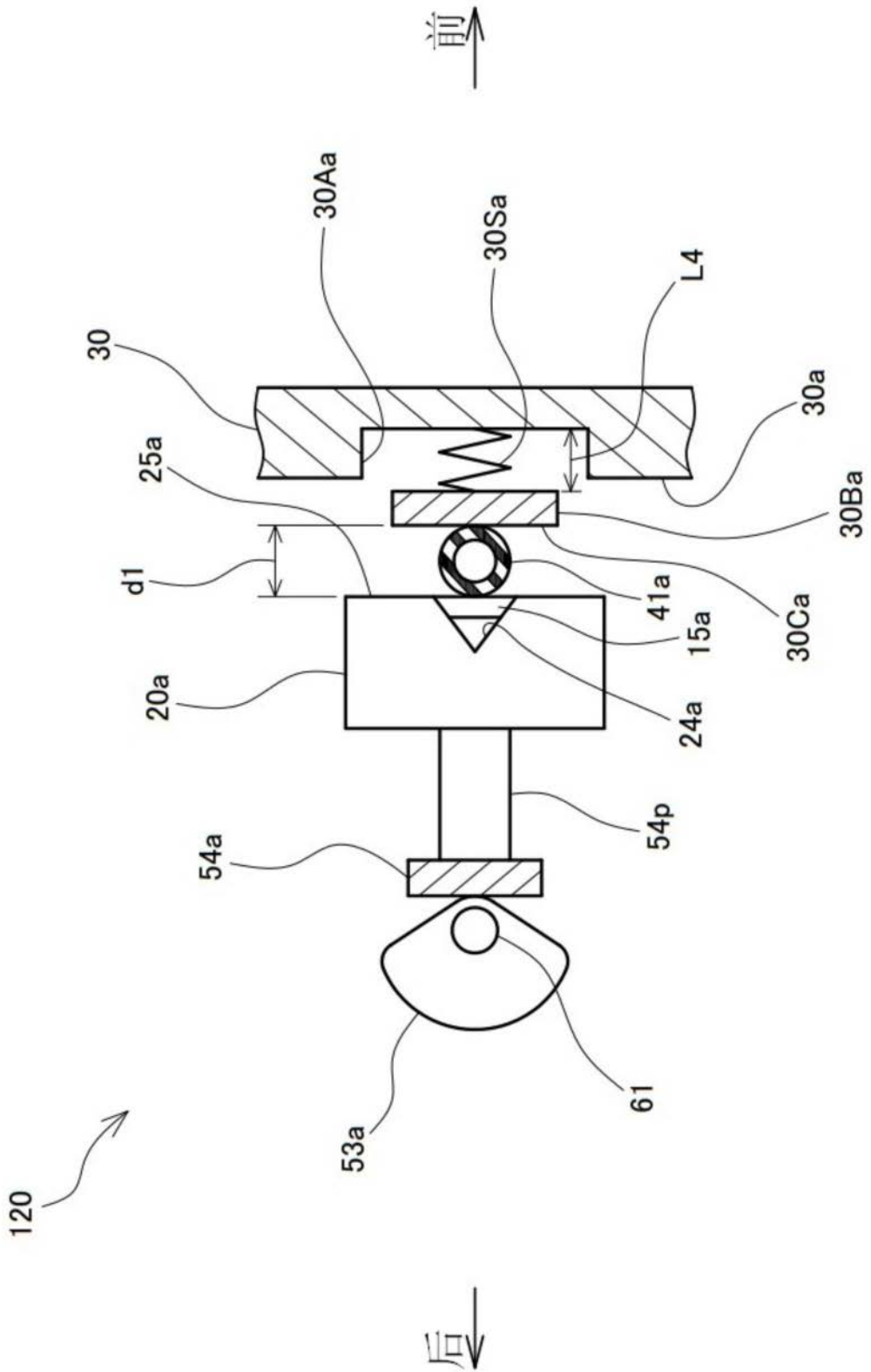


图29

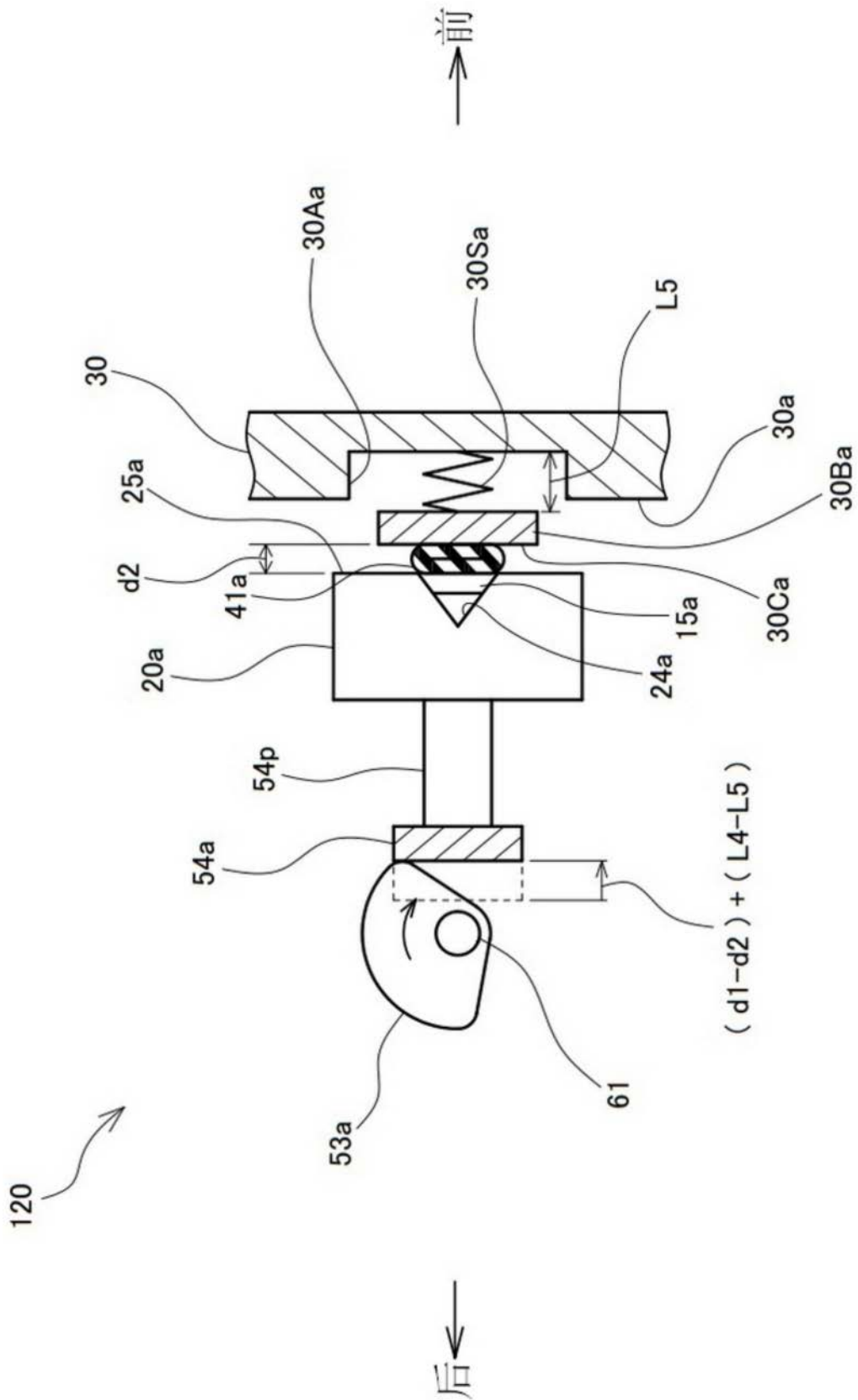


图30

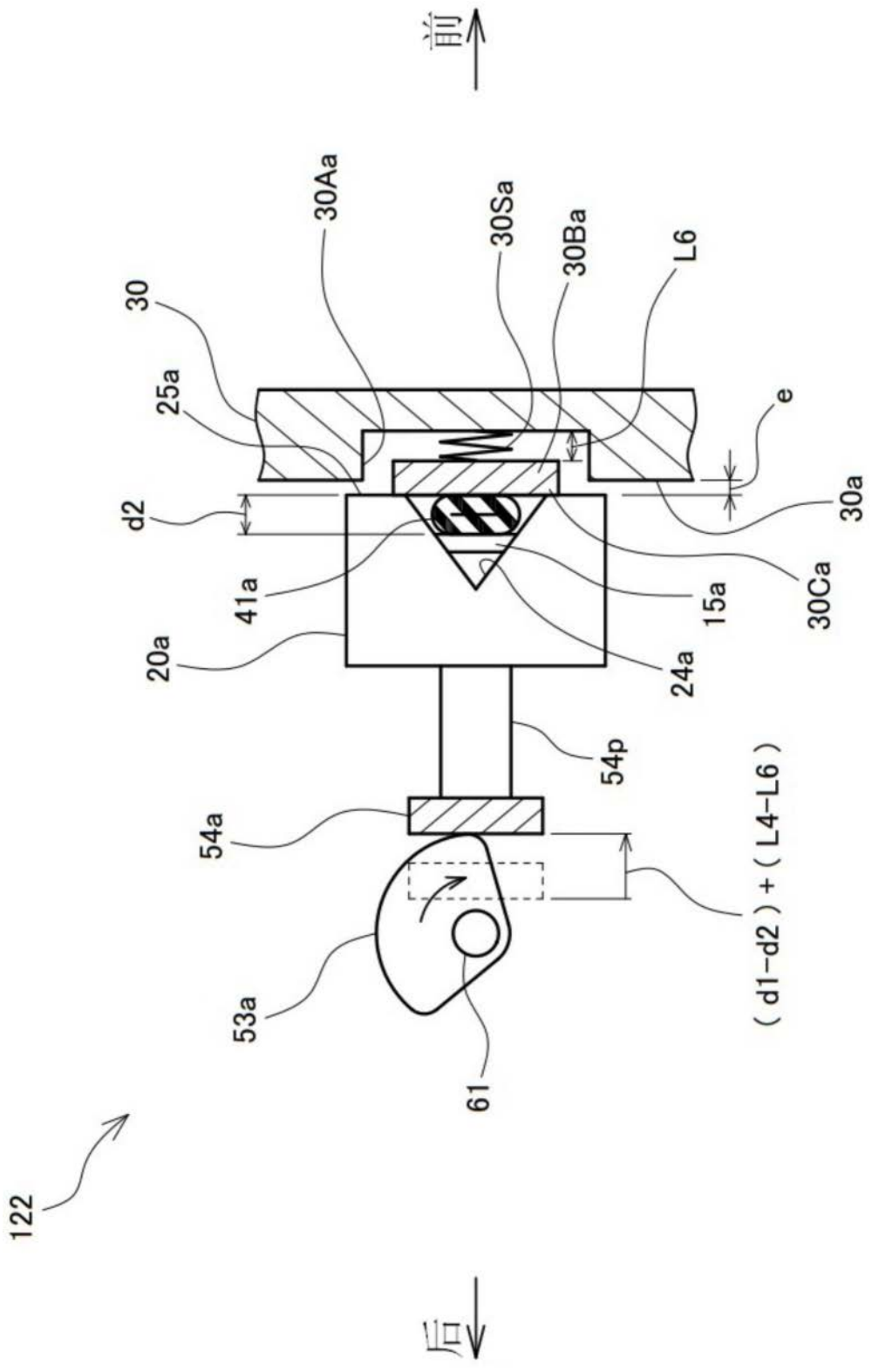


图32

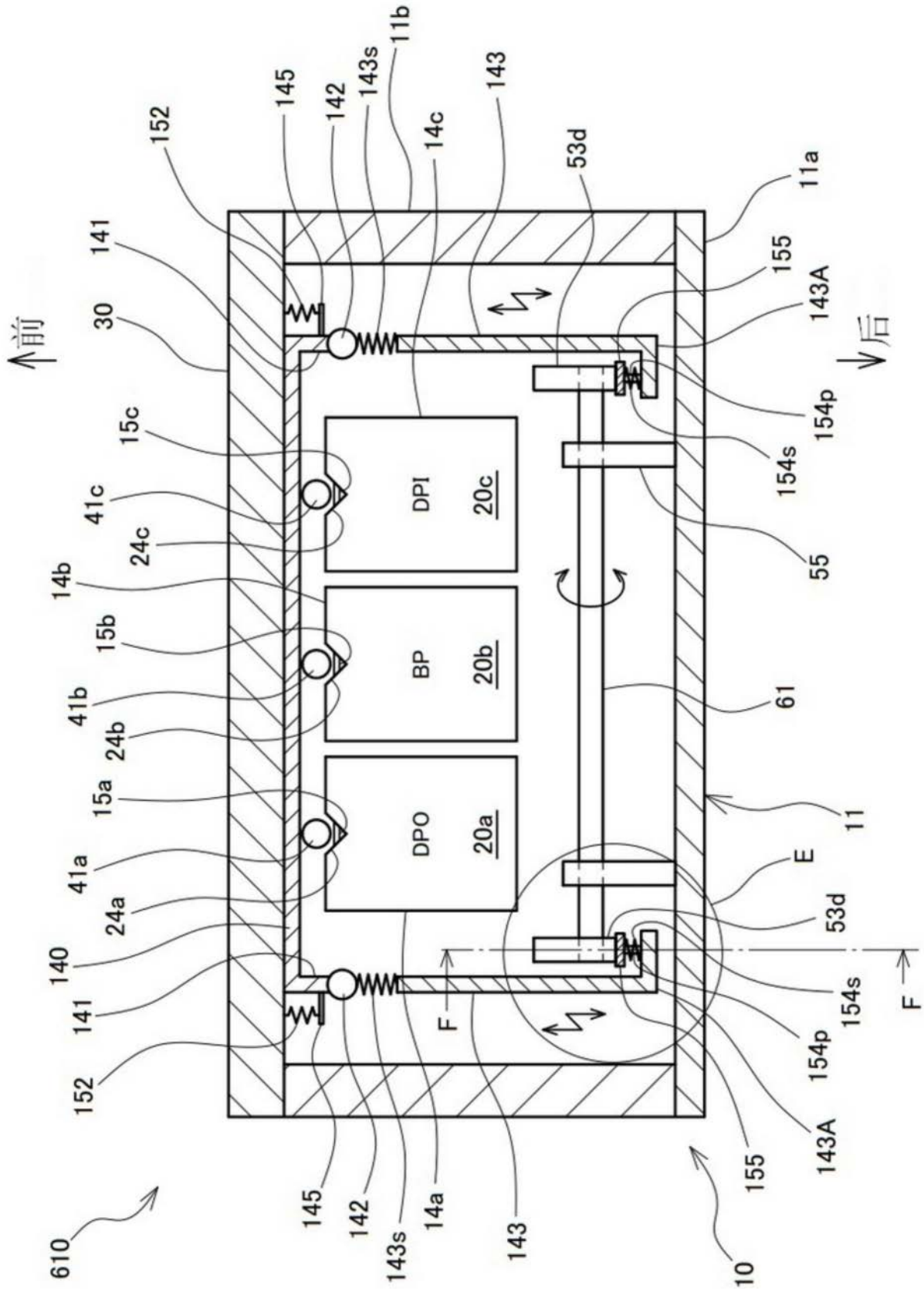


图33

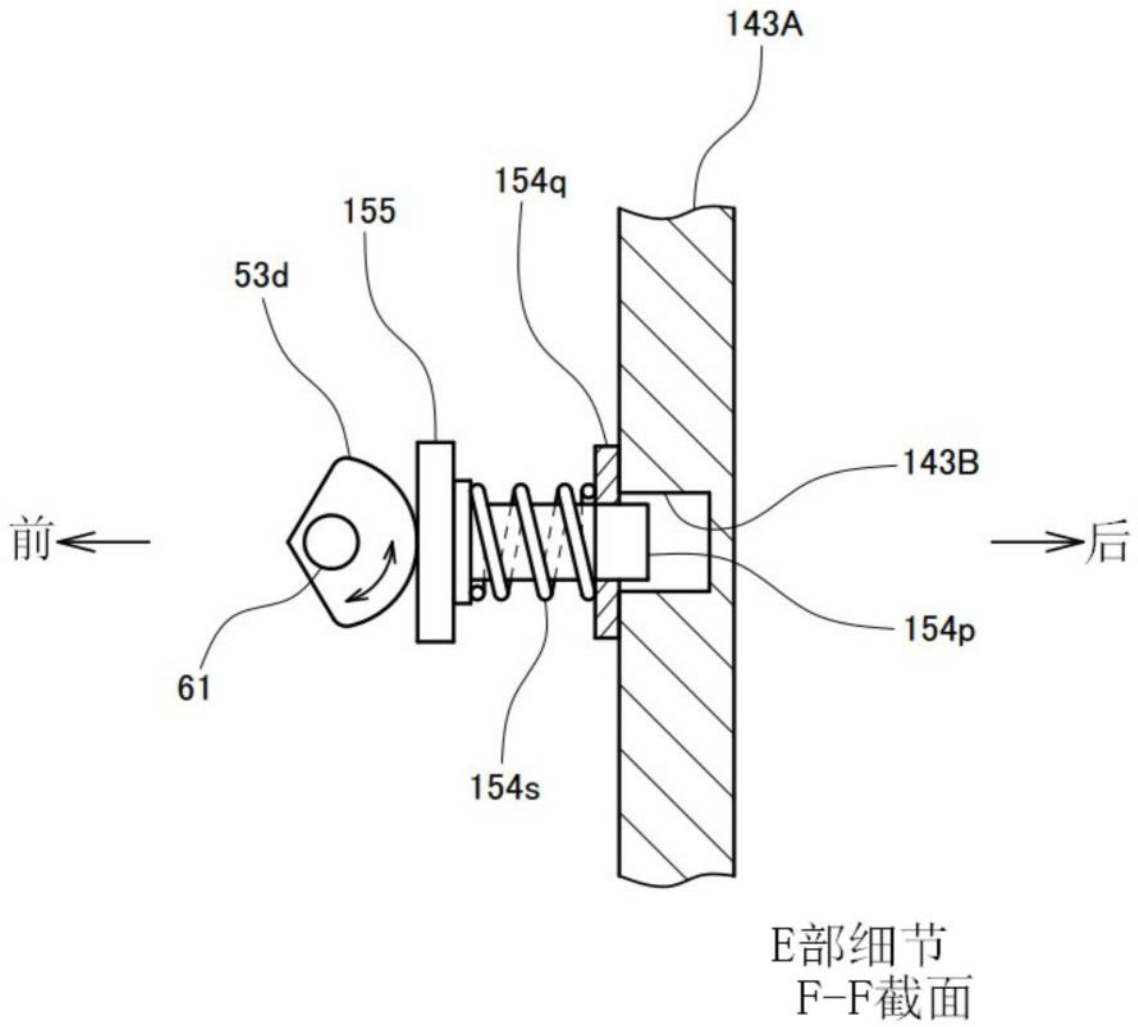


图34