



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111295729 A

(43)申请公布日 2020.06.16

(21)申请号 201880070568.7

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277

(22)申请日 2018.10.25

代理人 刘新宇

(30)优先权数据

2017-212215 2017.11.01 JP

2017-212216 2017.11.01 JP

2018-093255 2018.05.14 JP

(51)Int.Cl.

H01H 50/04(2006.01)

H01H 50/18(2006.01)

H01H 50/56(2006.01)

H01H 50/64(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2018/039682 2018.10.25

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/087927 JA 2019.05.09

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 加藤芳正 浅田芳英 西山真千子

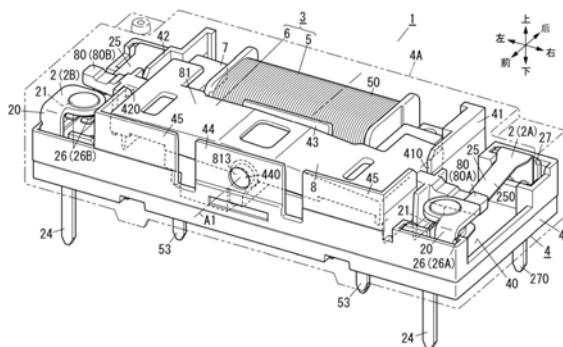
权利要求书4页 说明书34页 附图24页

(54)发明名称

电磁继电器和电磁装置

(57)摘要

本发明的目的是提出一种组装操作的作业性优异的电磁继电器和电磁装置。电磁继电器(1)设置有:触点单元(2);电磁体(5);电枢单元(6);以及基座(4B)。触点单元(2)具有固定触点(21)和具有可动触点(26)的可动弹簧(25)。根据电磁体(5)的励磁,电枢单元(6)移动,使得可动触点(26)在接触固定触点(21)的闭合位置和远离固定触点(21)的打开位置之间移动。基座(4B)在一面(40)侧保持触点单元(2)和电磁体(5)。可动触点(26)沿配置基座(4B)和电磁体(5)的配置方向载置在基座(4B)和固定触点(21)之间。电枢单元(6)包具有加压部(80),加压部(80)通过向可动弹簧(25)的面对固定触点(21)的一侧表面(250)施加压力来使可动触点(26)移动。



1. 一种电磁继电器,其包括:
至少一个触点单元,其包括固定触点和具有可动触点的可动弹簧;
电磁体,其包括线圈并由流过所述线圈的线圈电流励磁;
电枢单元,其能够根据所述电磁体的励磁而移动,以允许所述可动触点在接触所述固定触点的闭合位置和远离所述固定触点的打开位置之间移动;以及
基座,其在一面侧保持所述触点单元和所述电磁体,
所述可动触点沿配置所述基座和所述电磁体的配置方向载置在所述基座和所述固定触点之间,
所述电枢单元包括加压部,所述加压部通过向所述可动弹簧的面对所述固定触点的一侧表面施加压力来使所述可动触点移动。
2. 根据权利要求1所述的电磁继电器,其特征在于,
所述触点单元和所述电磁体在所述基座的所述一面侧配置在与所述配置方向交叉的平面中。
3. 根据权利要求1或2所述的电磁继电器,其特征在于,
所述加压部通过向所述可动弹簧的所述一侧表面施加压力来使所述可动触点移动到所述打开位置。
4. 根据权利要求3所述的电磁继电器,其特征在于,
所述加压部通过减小或消除对所述可动弹簧的所述一侧表面的加压力来使所述可动触点移动到所述闭合位置。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的电磁继电器,其特征在于,
所述触点单元在所述线圈的轴向上靠近所述线圈的相反两端中的任一端地载置。
6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的电磁继电器,其特征在于,
所述电枢单元基于所述电磁体的励磁相对于所述基座绕着旋转轴线摆动而使所述可动触点移动。
7. 根据权利要求1至6中任一项所述的电磁继电器,其特征在于,所述电磁继电器还包括两个触点单元,即第一触点单元和第二触点单元,其中,
所述电枢单元包括两个所述加压部,即第一加压部和第二加压部,
所述第一加压部通过对所述第一触点单元的可动弹簧的所述一侧表面施加压力来使所述第一触点单元的所述可动触点移动,
所述第二加压部通过对所述第二触点单元的可动弹簧的所述一侧表面施加压力来使所述第二触点单元的所述可动触点移动,
当所述第一加压部和所述第二加压部中的一者朝向对应的所述可动弹簧的所述一侧表面移动时,所述第一加压部和所述第二加压部中的另一者朝向远离对应的所述可动弹簧的所述一侧表面的方向移动。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的电磁继电器,其特征在于,所述电磁继电器还包括多个所述触点单元,其中,
所述电磁体载置在所述多个触点单元之间。
9. 根据权利要求8所述的电磁继电器,其特征在于,
所述多个触点单元中的至少两个触点单元之间配置有所述电磁体,并且

所述两个触点单元中的在配置方向上位于所述电磁体的一侧的触点单元具有常开触点;所述两个触点单元中的在配置方向上位于所述电磁体的另一侧的触点单元具有常闭触点。

10. 一种电磁装置,其包括:

电磁体,其包括线圈和被设置成从所述线圈突出的磁轭;以及

电枢单元,其包括电枢以及保持所述电枢的保持件,所述电枢的至少一部分区域面对所述磁轭,

当所述电磁体被励磁时,所述区域朝向靠近所述磁轭的方向移动或朝向远离所述磁轭的方向移动,

所述保持件包括具有电绝缘特性的分隔件,并且当所述区域靠近所述磁轭时所述分隔件使所述电枢的面对所述磁轭的所述区域的至少一部分与所述磁轭隔开间隔。

11. 根据权利要求10所述的电磁装置,其特征在于,

所述电枢单元还包括永磁体,并且

所述保持件一体地保持所述电枢和所述永磁体。

12. 根据权利要求11所述的电磁装置,其特征在于,

所述电枢单元基于所述电磁体的励磁而相对于所述电磁体以旋转轴线为中心摆动,并且

所述永磁体载置在偏离所述旋转轴线的位置。

13. 根据权利要求10至12中的任一项所述的电磁装置,其特征在于,

以将所述电枢的所述区域中的仅部分区域与所述磁轭分隔开的方式配置所述分隔件。

14. 根据权利要求10至13中的任一项所述的电磁装置,其特征在于,

以所述磁轭中的与所述电枢的所述区域相面对的至少一部分、与所述分隔件抵接的方式配置所述分隔件。

15. 根据权利要求10至14中任一项所述的电磁装置,其特征在于,

所述电枢单元基于所述电磁体的励磁而相对于所述电磁体以旋转轴线为中心摆动,并且

以使所述旋转轴线的径向上的所述电枢的所述区域的相反两端中的外端与所述磁轭分隔开的方式配置所述分隔件。

16. 根据权利要求10至15中任一项所述的电磁装置,其特征在于,

所述电枢单元基于所述电磁体的励磁而相对于所述电磁体以旋转轴线为中心摆动,

所述电枢包括面对所述磁轭的两个区域,即第一区域和第二区域,

所述第一区域和所述第二区域分别设置在所述电枢单元的在自所述旋转轴线互相远离的方向上延伸的顶部的两侧,并且

当所述第一区域在最靠近所述磁轭的位置时所述第一区域与所述磁轭之间的第一间隔、和当所述第二区域在最靠近所述磁轭的位置时所述第二区域与所述磁轭之间的第二间隔彼此不同。

17. 根据权利要求16所述的电磁装置,其特征在于,

以将所述电枢的所述第一区域和所述第二区域中的仅一者与所述磁轭间隔开的方式配置所述分隔件。

18. 根据权利要求10至17中任一项所述的电磁装置,其特征在于,
所述电磁体还包括线圈端子,所述线圈端子由所述线圈的线圈绕线筒保持并连接到所述线圈,并且

所述线圈端子设置在所述磁轭的与所述电枢相反的一侧,并且在远离所述电枢的方向上延伸。

19. 一种电磁继电器,其包括:

根据权利要求10至18中任一项所述的电磁装置;以及

包括固定触点和可动触点的触点单元,所述可动触点能够根据所述电枢单元的移动在接触所述固定触点的闭合位置和远离所述固定触点的打开位置之间移动。

20. 一种电磁装置,其包括:

电磁体,其包括线圈和磁轭;

电枢;

永磁体,其包括磁极,所述磁极中的一磁极面对所述电枢;以及

辅助磁轭,其包括第一表面和第二表面,所述第一表面面对所述永磁体的另一磁极并且与所述永磁体的磁极方向交叉,所述第二表面面对所述磁轭,

当所述电磁体被励磁时,所述电枢朝向接近或远离所述磁轭的方向移动,

在基于所述励磁而移动的所述电枢的可移动范围的至少一部分的范围内,所述辅助磁轭的所述第二表面面对所述磁轭。

21. 根据权利要求20所述的电磁装置,其特征在于,

所述磁轭包括突出部,所述突出部在与所述轴向交叉的方向上从所述线圈的轴向上的一端突出,并且

所述辅助磁轭的所述第二表面在所述至少一部分的范围内面对所述突出部。

22. 根据权利要求20或21所述的电磁装置,其特征在于,

所述电枢基于所述励磁而在所述可移动范围内相对于所述电磁体以旋转轴线为中心旋转,并且

所述永磁体处于偏离所述旋转轴线的位置。

23. 根据权利要求22所述的电磁装置,其特征在于,

所述辅助磁轭处于偏离所述旋转轴线的位置。

24. 根据权利要求20至23中任一项所述的电磁装置,其特征在于,所述电磁装置还包括一体地保持所述电枢、所述永磁体和所述辅助磁轭的保持件。

25. 根据权利要求20至24中任一项所述的电磁装置,其特征在于,

以覆盖所述辅助磁轭的所述第一表面的方式配置所述永磁体。

26. 根据权利要求20至25中任一项所述的电磁装置,其特征在于,

至少在所述电磁体未被励磁时,所述辅助磁轭的所述第二表面面对所述磁轭。

27. 根据权利要求20至26中任一项所述的电磁装置,其特征在于,

当所述电磁体处于励磁状态时,所述辅助磁轭的所述第二表面在面向所述磁轭的范围之外。

28. 一种电磁继电器,其包括:

根据权利要求20至27中任一项所述的电磁装置;以及

触点单元,其包括固定触点和可动触点,所述可动触点能够随着所述电枢的移动在接触所述固定触点的闭合位置和远离所述固定触点的打开位置之间移动。

电磁继电器和电磁装置

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及电磁继电器和电磁装置,并且特别地涉及根据电磁体的励磁/非励磁来打开和闭合触点单元的电磁继电器,并且涉及包括该电磁体的电磁装置。

背景技术

[0002] 专利文献1中公开的电磁继电器例示了现有技术。该电磁继电器包括:电枢,该电枢可滑动地插入到线圈组中,并且该线圈组的相反两端从该线圈组突出;一对磁轭,其面向线圈组的相反两端的相对两表面载置;以及永磁体,其被保持在一对磁轭之间。此外,电磁继电器包括:卡,其与电枢联接;一对可动弹簧,推车在一对可动弹簧之间延伸;可动触点,其固定在可动弹簧的一端;以及固定触点,其面向可动触点载置。

[0003] 在专利文献1中公开的电磁继电器中,由线圈组、电枢、一对磁轭和永磁体构成的电磁体块,以及由卡、一对可动弹簧、一对可动触点和一对固定触点构成的触点机构单元直立设置在基座的一个表面侧。在该电磁继电器中,在基座的一个表面侧上,所有的固定触点、可动触点、磁轭和电枢均沿一个方向(基座的宽度方向)配置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2011-77141号公报

发明内容

[0007] 本公开的目的是提出一种组装操作的作业性优异的电磁继电器。

[0008] 根据本公开的一个方面的电磁继电器包括:至少一个触点单元;电磁体;电枢单元;以及基座。至少一个触点单元包括固定触点和具有可动触点的可动弹簧。电磁体包括线圈并由流过线圈的线圈电流励磁。电枢单元能够根据电磁体的励磁而移动,以允许可动触点在接触固定触点的闭合位置和远离固定触点的打开位置之间移动。基座在一面侧保持触点单元和电磁体。可动触点沿配置基座和电磁体的配置方向载置在基座和固定触点之间。电枢单元包括加压部,加压部通过向可动弹簧的面对固定触点的一侧表面施加压力来使可动触点移动。

[0009] 根据本公开的一个方面的电磁装置包括:电磁体;以及电枢单元。电磁体包括线圈和被设置成从线圈突出的磁轭。电枢单元包括电枢以及保持电枢的保持件,电枢的至少一部分区域面对磁轭。当电磁体被励磁时,该区域朝向靠近磁轭的方向移动或朝向远离磁轭的方向移动。保持件包括具有电绝缘特性的分隔件,并且当区域靠近磁轭时分隔件使电枢的面对磁轭的区域的至少一部分与磁轭隔开间隔。

[0010] 根据本公开的一个方面的电磁继电器包括:电磁装置;以及触点单元。触点单元包括固定触点和可动触点,可动触点能够根据电枢单元的移动在接触固定触点的闭合位置和远离固定触点的打开位置之间移动。

[0011] 根据本公开的一个方面的电磁装置包括:电磁体;电枢;永磁体以及辅助磁轭。电

磁体包括线圈和磁轭。永磁体包括磁极,磁极中的一磁极面对电枢。辅助磁轭包括第一表面和第二表面。第一表面面对永磁体的另一磁极并且与永磁体的磁极方向交叉。第二表面面对磁轭。当电磁体被励磁时,电枢朝向接近或远离磁轭的方向移动。在基于励磁而移动的电枢的可移动范围的至少一部分的范围内,辅助磁轭的第二表面面对磁轭。

[0012] 根据本公开的一个方面的电磁继电器包括:电磁装置;以及触点单元。触点单元包括固定触点和可动触点,可动触点能够随着电枢的移动在接触固定触点的闭合位置和远离固定触点的打开位置之间移动。

附图说明

[0013] 图1是根据实施方式1的电磁继电器的立体图。

[0014] 图2是上述电磁继电器的平面图。

[0015] 图3是从上方观察的上述电磁继电器的电枢单元的立体图。

[0016] 图4是从下方观察的上述电枢单元的立体图。

[0017] 图5是上述电枢单元的分解立体图。

[0018] 图6是上述电磁继电器的电磁体的立体图。

[0019] 图7的A和图7的B是上述电磁继电器的右侧视图。图7的A示出了非励磁状态。图7的B示出了励磁状态。

[0020] 图8的A和图8的B是上述电磁继电器的左侧视图。图8的A示出了非励磁状态。图8的B示出了励磁状态。

[0021] 图9的A和图9的B是图2的A-A线的截面图。图9的A示出了非励磁状态。图9的B示出了励磁状态。

[0022] 图10的A和图10的B是上述电磁继电器的电磁装置的主要部分的截面图。图10的A示出了非励磁状态。图10的B示出了励磁状态。

[0023] 图11是上述电磁继电器的组装步骤的说明图。

[0024] 图12是上述电磁继电器的组装步骤的另一说明图。

[0025] 图13是上述电磁继电器的组装步骤的另一说明图。

[0026] 图14是根据实施方式2的包括电磁装置的电磁继电器的立体图。

[0027] 图15是上述电磁继电器的平面图。

[0028] 图16是从上方观察的上述电磁装置的电枢单元的立体图。

[0029] 图17是从下方观察的上述电枢单元的立体图。

[0030] 图18是上述电枢单元的分解立体图。

[0031] 图19是上述电磁装置的电磁体的立体图。

[0032] 图20的A和图20的B是上述电磁继电器的右侧视图。图20的A示出了非励磁状态。图20的B示出了励磁状态。

[0033] 图21的A和图21的B是上述电磁继电器的左侧视图。图21的A示出了非励磁状态。图21的B示出了励磁状态。

[0034] 图22的A和图22的B是图15中的A-A线的截面图。图22的A示出了非励磁状态。图22的B示出了励磁状态。

[0035] 图23的A是比较例的电磁装置中的磁回路的说明图。

- [0036] 图23的B是上述电磁继电器的电磁装置中的磁回路的说明图。
- [0037] 图24的A和图24的B是上述电磁继电器的主要部分的立体图。
- [0038] 图25是从下方观察的上述电枢单元的变形例的立体图。
- [0039] 图26的A至图26的C是其中多个上述电磁继电器彼此相邻配置的示例的概念图。

具体实施方式

[0040] [实施方式1]

[0041] (1) 实施方式1的概要

[0042] 以下实施方式仅是本公开的各种实施方式之一。可以根据设计等以各种方式修改以下实施方式,只要能够实现本公开的目的即可。另外,在以下实施方式中说明的图1至图13是示意图,图1至图13中的各组成部件的尺寸与厚度的比不一定反映实际的尺寸比。

[0043] 在下文中,将通过图1、图3、图4和图6所示的定义的上下、左右和前后的箭头来说明本实施方式的电磁继电器1和电磁装置3的上下、左右前后方向。这些箭头仅出于图示目的而并非实体。此外,这些方向无意限制电磁继电器1和电磁装置3的使用方向。

[0044] 如图1所示,本实施方式的电磁继电器1包括两个触点单元2、电磁体5、电枢单元6和基座4B。各触点单元2具有固定触点21和可动弹簧25,可动弹簧25具有可动触点26。电磁体5包括线圈50,并且电磁体5被流过线圈50的线圈电流励磁。电枢单元6能够根据电磁体5的励磁移动以允许可动触点26在与固定触点21接触的闭合位置和远离固定触点21的打开位置之间移动。

[0045] 假定本实施方式的电磁继电器1被构造为所谓的安全继电器,其具有在电磁体5被励磁时闭合触点的常开触点以及在电磁体5未被励磁时闭合触点的常闭触点,并且能够检测诸如触点焊接的异常的发生。因此,触点单元2的数量为两个。两个触点单元2是与常开触点相对应的第一触点单元2A和与常闭触点相对应的第二触点单元2B。然而,电磁继电器1不限于安全继电器,并且触点单元2的数量可以是一个或三个或更多个。

[0046] 如图2所示,基座4B在特定的表面40侧保持两个触点单元2和电磁体5。

[0047] 基座4B的特定表面40在包括图1中的前后方向和左右方向的平面中延伸,并且具有沿上下方向观察时的大致矩形外形。即,包括基座4B的特定表面40的平面垂直于上下方向。注意,本文所用的术语“垂直”具有比几何意义上的“垂直”更宽泛的含义,并且在严格意义上不限于“垂直”,并且可以被解释为大致垂直(相交的角度可以是例如 $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$)。

[0048] 可动触点26沿配置基座4B和电磁体5的配置方向(图1中的上下方向)载置在基座4B和固定触点21之间。电枢单元6包括加压部80,加压部80通过向可动弹簧25的面向固定触点21的特定表面250施加压力而引起可动触点26的移动。即,在所示的实施方式中,从基座4B从底部到顶部依次配置可动触点26和固定触点21。

[0049] 根据该构造,例如,可动触点26、固定触点21和电枢单元6能够沿着配置基座4B和电磁体5的配置方向(图1中的上下方向)从基座4B的上方依次安装到基座4B。因此,组装操作的作业性优异。特别地,考虑到电磁继电器1的组装的自动化,本实施方式允许沿着一个方向顺序地组装触点单元2和电枢单元6,因此能够改善电磁继电器1的生产率。

[0050] 如图1所示,本实施方式的电磁装置3包括电磁体5和电枢单元6。电磁体5包括线圈50和被设置成从线圈50突出的磁轭52。

[0051] 电枢单元6包括电枢7和保持电枢7的保持件8,电枢7的至少一部分具有面对磁轭52的区域(第二区域72)。当电磁体5被励磁时,电枢7在沿区域(第二区域72)朝向轭52移动的方向上或在沿区域(第二区域72)远离磁轭52移动的方向上移动。

[0052] 在本实施方式中,保持件8具有分隔件85,分隔件85具有电绝缘特性,并且在区域朝向磁轭52移动时将电枢7的面向磁轭52的区域(第二区域72)的至少一部分与磁轭52分离。

[0053] 根据该构造,保持电枢7的保持件8还包括用作磁隙的分隔件85。因此,能够提供具有简化构造的具有磁隙的电磁装置3。

[0054] (2)实施方式1的细节

[0055] (2.1)总体构造

[0056] 在下文中,将参照图1至图13详细说明本实施方式的电磁继电器1。如图1所示,电磁继电器1包括两个触点单元2(第一触点单元2A和第二触点单元2B)、电磁装置3以及包括盖4A和基座4B的壳体4。如以上“(1)实施方式1的概要”的章节中所述,电磁继电器1可以用作例如安全继电器。更具体地,优选地,电磁继电器1被构造成使得当作为常开触点的第一触点单元2A的触点被焊接时,即使在电磁体5处于非励磁状态时,作为常闭触点的第二触点单元2B的触点彼此之间也间隔0.5mm以上。此外,优选的是,电磁继电器1被构造成使得当作为常闭触点的第二触点单元2B的触点被焊接时,即使当电磁体5被励磁时,作为常开触点的第一触点单元2A的触点彼此之间也间隔0.5mm以上。即,当发生第一触点单元2A的焊接时,能够通过第二触点单元2B检测到该焊接。当发生第二触点单元2B的焊接时,能够通过第一触点单元2A检测到该焊接。如图1所示,电磁继电器1整体上被形成为大致长方体的扁平形状。

[0057] (2.2)触点单元

[0058] (2.2.1)触点单元的构造

[0059] 如图11所示,两个触点单元2包括第一触点单元2A和第二触点单元2B。第一触点单元2A对应于常开触点,并且布置在壳体4的基座4B的特定表面40(上表面)的右端。第二触点单元2B对应于常闭触点,并且布置在壳体4的基座4B的特定表面40(上表面)的左端。

[0060] (2.2.2)第一触点单元

[0061] 首先,将主要参照图7的A、图7的B和图11说明第一触点单元2A。图7的A是电磁体5处于非励磁状态的状态下的电磁继电器1的右侧视图。图7的B是电磁体5处于励磁状态的状态下的电磁继电器1的右侧视图。

[0062] 如图11所示,第一触点单元2A包括:固定端子20,其包括固定触点21;可动弹簧25,其包括可动触点26(以下有时被称为第一可动触点26A);以及支撑端子27,其支撑可动弹簧25。在左右方向上观察时固定端子20整体上被形成为大致L字形的板状。可动弹簧25和支撑端子27构成可动端子,在左右方向上观察时该可动端子整体上被形成为大致L字形的板状。

[0063] 具体地,第一触点单元2A的固定端子20由导电材料形成。固定端子20包括固定触点21、立起部22、上壁部23和端子片24。立起部22、上壁部23和端子片24通过将单个板构件(诸如铜合金板)弯曲而形成。即,立起部22、上壁部23和端子片24被形成为一体部件。

[0064] 立起部22被形成为大致矩形的板状,并且以其厚度方向在前后方向上延伸的方式载置。上壁部23被形成为大致矩形的板状,并从立起部22的上部的右端向后方突出(参照图

11)。上壁部23以其厚度方向在上下方向上延伸的方式载置。如图7的A和图7的B所示,固定触点21通过适当的安装方法(例如,型锻、焊接等)安装在上壁部23的下表面。固定触点21由例如银合金等形成。端子片24被形成为在上下方向上为长形的带状,并且从立起部22的下部向下延伸,并且从壳体4引出到外部。

[0065] 在本实施方式中,作为示例,固定触点21与上壁部23分离并且通过型锻等固定,但是固定触点21可以与上壁部23一体地形成。

[0066] 第一触点单元2A的可动弹簧25是由导电薄板制成的板簧,并且被形成为具有沿左右方向观察时的大致L字形。

[0067] 如图11所示,可动弹簧25包括第一可动触点26A、横片251、纵片252和突出片253。横片251、纵片252和突出片253例如通过在单个板构件上进行弯曲处理而形成。即,横片251、纵片252和突出片253被形成为一体部件。

[0068] 横片251被形成为在前后方向上为长形的大致矩形的板状,并以其厚度方向大致在上下方向上延伸的方式载置。如图7的A和图7的B所示,第一可动触点26A通过适当的安装方法(例如,型锻方法,焊接方法等)安装在横片251的上表面(特定表面250的一部分)的远端。第一可动触点26A例如由银合金等形成,并以在上下方向上面对固定触点21的方式布置。然而,第一可动触点26A与固定触点21之间的位置关系是第一可动触点26A在下侧并且固定触点21在上侧。

[0069] 纵片252被形成为大致矩形的板状,并且从横片251的后端向下突出。纵片252通过例如型锻被固定到支撑端子27,并且以其厚度方向在前后方向上延伸的方式固定。

[0070] 突出片253从横片251的远端附近的左边缘向左突出。突出片253被形成为矩形板状,并且其厚度方向在上下方向上延伸。突出片253用作如下的部分:后述的保持件8的第一加压部80A的第二突起802从上方与该部分接触。

[0071] 在本实施方式中,在一个示例中,第一可动触点26A与横片251分离并且通过型锻等固定,但是可以与横片251一体地形成。

[0072] 第一触点单元2A的支撑端子27被构造成支撑可动弹簧25。支撑端子27包括从壳体4引出的端子片270。端子片270被形成为在上下方向上为长形的带状。

[0073] 在如上所述构造的第一触点单元2A中,当电磁体5处于非励磁状态时,如图7的A所示,可动弹簧25的特定表面250(上表面)持续被保持件8的第一加压部80A加压。因此,可动弹簧25的远端部通过弹性变形而向下弯曲,并且第一可动触点26A处于远离固定触点21的打开位置。

[0074] 在第一触点单元2A中,当电磁体5处于励磁状态时,如图7的B所示,消除了来自保持件8的第一加压部80A的加压力。因此,可动弹簧25的远端部弹性地向上返回,并且第一可动触点26A处于与固定触点21接触的闭合位置。在本实施方式中,如图7的B所示,尺寸关系被定义为使得当电磁体5处于励磁状态时保持件8的第一加压部80A不接触可动弹簧25的特定表面250。即,当电磁体5处于励磁状态时,在第一加压部80A与可动弹簧25的特定表面250之间形成微小的间隙,并且消除了来自第一加压部80A的加压力。

[0075] (2.2.3) 第二触点单元

[0076] 接下来,将主要参照图8的A、图8的B和图11说明第二触点单元2B。图8的A是电磁体5处于非励磁状态的电磁继电器1的左侧视图,图8的B是电磁体5处于励磁状态的电磁继电器

器1的左侧视图。

[0077] 在本实施方式中,第二触点单元2B具有与第一触点单元2A基本相同的构造。因此,在下面的说明中,为了简化说明,对共同的结构给予共同的附图标记以适当避免重复说明。

[0078] 如图11所示,第二触点单元2B包括:固定端子20,其包括固定触点21;可动弹簧25,其包括可动触点26(以下有时被称为第二可动触点26B);以及支撑端子27,其支撑可动弹簧25。可动弹簧25和支撑端子27构成可动端子。

[0079] 具体地,第二触点单元2B的固定端子20由导电材料形成。固定端子20包括固定触点21、立起部22、上壁部23和端子片24。如图11所示,第二触点单元2B的固定端子20采用在左右方向上与第一触点单元2A的固定端子20平面对称的构造。

[0080] 第二触点单元2B的可动弹簧25是由导电薄板制成的板簧,并且被形成为具有沿左右方向观察时的大致L字形。如图11所示,可动弹簧25包括一对第二可动触点26B、横片251和纵片252。即,与第一触点单元2A的可动弹簧25不同,第二触点单元2B的可动弹簧25不包括突出片253。可动触点26的数量与第一触点单元2A的数量不同。即,第二触点单元2B的横片251的远端的形状与第一触点单元2A的横片251的远端的形状不同,并且被分成两个分支。一对第二可动触点26B各自设置在远端的两个分支上。

[0081] 第一触点单元2A的可动触点26被构造为在一个接触点处与固定触点21接触。假定例如第一触点2A对应于常开触点并且被插入到连接有负载的电气路径中。因此,第一触点单元2A被构造为尽可能减小电流的电阻。

[0082] 另一方面,第二触点单元2B的可动触点26被构造为在两个接触点处与固定触点21接触。这是因为假定第二触点单元2B对应于常闭触点,并且例如连接到用于检测诸如触点焊接等的异常的检测电路。因此,即使异物等附着到一对第二可动触点26B中的一者,另一者也与固定触点21接触。因此,提高了接触可靠性,并且检测电路能够更可靠地检测异常。此外,第二触点单元2B的可动触点26可以被设置为与固定触点21在一个接触点处接触,同样于第一触点单元2A的可动触点26。

[0083] 而且在第二触点单元2B中,同样于第一触点单元2A,一对第二可动触点26B被载置为在上下方向上面对固定触点21。一对第二可动触点26B与固定触点21之间的位置关系是一对第二可动触点26B位于下侧而固定触点21位于上侧。

[0084] 在本实施方式中,作为一个示例,第二触点单元2B的固定触点21与上壁部23分离并且通过型锻等固定,但是第二触点单元2B的固定触点21可以与上壁部23一体地形成。第二触点单元2B的一对第二可动触点26B与横片251分离并且通过型锻等固定,但是第二触点单元2B的一对第二可动触点26B可以与横片251一体地形成。

[0085] 在如上所述构造的第二触点单元2B中,当电磁体5处于励磁状态时,如图8的B所示,可动弹簧25的特定表面250(上表面)持续被后述的保持件8的第二加压部80B加压。因此,可动弹簧25的远端部通过弹性变形而向下弯曲,并且一对第二可动触点26B均处于远离固定触点21的打开位置。

[0086] 此外,在第二触点单元2B中,当电磁体5处于非励磁状态时,如图8的A所示,消除了来自保持件8的第二加压部80B的加压力。因此,可动弹簧25的远端部弹性地向上返回,并且一对第二可动触点26B均处于与固定触点21接触的闭合位置。在本实施方式中,如图8的A所示,尺寸关系被定义为使得当电磁体5处于非励磁状态时保持件8的第二加压部80B不与可

动弹簧25的特定表面250接触。即,当电磁体5处于非励磁状态时,在第二加压部80B与可动弹簧25的特定表面250之间形成微小的间隙,并且消除了来自第二加压部80B的加压力。

[0087] (2.3) 电磁装置

[0088] (2.3.1) 电磁装置的构造

[0089] 如图1所示,电磁装置3包括电磁体5和电枢单元6。在电磁装置3中,电枢单元6能够根据电磁体5的励磁/非励磁而移动,以切换第一触点单元2A和第二触点单元2B的打开/闭合状态。在本实施方式中,例如,根据电磁体5的励磁/非励磁,允许电枢单元6绕着旋转轴线A1(参照图1)摆动。注意,本实施方式中的“摆动”是指电枢单元6的具有长度的长度轴线上两端(左右两端)相对于作为支点的长度轴线上的中心(不一定是严格的中心)交替地上下移动。即,电枢单元6是例如所谓的跷跷板型电枢单元。然而,电枢单元6不限于跷跷板类型。

[0090] 在图1中用虚线表示的旋转轴线A1仅出于辅助说明的目的被说明而不是实体。在本实施方式中,电枢单元6的保持件8的轴813的中心轴线(后述)与旋转轴线A1一致。电枢单元6响应于电磁体5的励磁/非励磁而相对于壳体4的基座4B绕着旋转轴线A1摆动以使可动触点26移位。因此,电枢单元6能够具有增大的行程,并且能够缩小尺寸(尤其是高度的降低)。

[0091] (2.3.2) 电磁体

[0092] 首先,将主要参照图2至图6说明电磁体5。如图6所示,电磁体5包括线圈50、磁轭52和一对线圈端子53。

[0093] 磁轭52是磁性材料,并且形成磁通量通过的磁路。磁轭52被形成为整体上在左右方向上为长形的大致U字形的板状。

[0094] 线圈50通过围绕线圈绕线筒51缠绕电导线而形成。线圈绕线筒51由诸如合成树脂材料的电绝缘材料形成。线圈绕线筒51被形成为在左右方向上为长形的大致筒状。线圈绕线筒51以具有与左右方向一致的轴向的方式载置。线圈绕线筒51的轴向对应于线圈50的轴向A2(参照图2)。

[0095] 如图6所示,线圈绕线筒51包括在左右方向上贯穿的通孔510,并且磁轭52被保持为使得磁轭52的在左右方向上延伸的主体部分贯穿通孔510。一对延伸部520从磁轭52的主体部分的左端和右端向前延伸(参照图6)。简而言之,磁轭52被设置为从线圈50突出。

[0096] 线圈绕线筒51包括保持台511,保持台511具有大致矩形的板状并且设置在左右方向上的两端且位于一对延伸部520的下方。各保持台511以使上表面与通孔510的内底表面齐平的方式从通孔510的下边缘连续形成。保持台511优选地支撑一对延伸部520。

[0097] 一对线圈端子53由线圈绕线筒51保持并连接至线圈50。具体地,一对线圈端子53中的一者与围绕线圈绕线筒51缠绕的电导线的一端电连接,一对线圈端子53中的另一者与电导线的另一端电连接。另外,在线圈绕线筒51的保持台511的前端部的下表面设置的具有长方体形状的端子保持块512分别保持线圈端子53。

[0098] 各线圈端子53包括第一端子片531,第一端子片531在前后方向上长,并且由相应的在前后方向上贯穿的端子保持块512保持。第一端子片531的后端向下弯曲并从端子保持块512突出。围绕线圈绕线筒51缠绕的电导线连接到从端子保持块512露出的电导线端部。各线圈端子53还包括从第一端子片531的前端向下延伸的第二端子片532。第二端子片532

是从壳体4引出到外部的部分。

[0099] 在如上所述构造的电磁体5中,当在线圈50的两端之间、即对一对线圈端子53施加电压时,电流(线圈电流)流过线圈50以励磁电磁体5。当线圈电流不流动时,电磁体5处于非励磁状态。

[0100] 在本实施方式中,一对线圈端子53和磁轭52与线圈绕线筒51一体地成型。因此,电磁体5相对于壳体4的基座4B的组装操作的作业性优异。

[0101] (2.3.3) 电枢单元

[0102] 接下来,将主要参照图3至图5说明电枢单元6。电枢单元6是响应于电磁体5的励磁/非励磁而移动(在该实施方式中为摆动)的部分,使得可动触点26在与固定触点21接触的闭合位置与远离固定触点21的打开位置之间移位。如图5所示,电枢单元6包括电枢7、保持件8和永磁体9。

[0103] 电枢7是例如由软铁制成的构件。电枢7由保持件8保持。电枢7整体上被形成为在左右方向上长的大致U字形的板状。具体地,如图5所示,电枢7包括在左右方向上长的主体片73,以及在主体片73的左右方向上的两端处一体地形成的一对腿片70。

[0104] 主体片73容纳在保持件8中。主体片73具有矩形板状,并且以具有沿上下方向延伸的厚度方向的方式被载置。一对腿片70被形成为从主体片73的两端向后延伸。一对腿片70具有矩形板状,并以具有沿上下方向延伸的厚度方向的方式被载置。各腿片70的后端部以从保持件8突出的方式被载置。各腿片70的下表面实质上从保持件8露出。

[0105] 电枢7以使其至少一部分具有面对磁轭52的区域的方式被载置。在本实施方式中,从保持件8露出的单个腿片70的下表面是面对磁轭52的区域(延伸部520)。以下,一对腿片70中的右腿片70可以被称为第一腿片70A,面对磁轭52的延伸部520中的右延伸部520的区域可以被称为第一区域71(参照图4)。一对腿片70中的左腿片70可以被称为第二腿片70B,并且面对磁轭52的延伸部520中的左延伸部520的区域可以被称为第二区域72。第一区域71和第二区域72分别设置在电枢单元6的沿远离旋转轴线A1的相反方向(左右方向)延伸的相反顶部。

[0106] 永磁体9被形成为长方体形状。永磁体9由保持件8保持。永磁体9以在上下方向上具有彼此不同的相反极性的方式被载置。在本实施方式中,如图9的A和图9的B所示,永磁体9被载置为其N极指向上方、S极指向下方。

[0107] 保持件8被形成为在左右方向上长,并且具有平坦的大致矩形的筒状。保持件8由例如电绝缘材料(诸如合成树脂材料)形成。保持件8被构造成一体地保持电枢7和永磁体9两者。具体地,保持件8包括用于保持电枢7的第一保持块81、用于保持永磁体9的第二保持块82以及一对加压部80。第一保持块81、第二保持块82和一对加压部80形成为一体部件。电枢7和永磁体9在保持件8内彼此接触(参照图9的A和图9的B)。

[0108] 第一保持块81被形成为在左右方向上长的平坦的矩形筒状。如图4所示,第一保持块81包括其左右两端向下开口的底部。第一保持块81保持电枢7以覆盖电枢7的主体片73的周面,并且允许电枢7的一对腿片70的后端从第一保持块81突出。特别地,电枢7的第一区域71和第二区域72分别通过在第一保持块81的底部的右端和左端处的第一开口811和第二开口812露出(参照图4)。

[0109] 第一保持块81包括从其右端和左端分别向下突出的第一插入片810。第一保持块

81包括从底部的在左右方向上的中心向外(向前和向后)突出的轴813。轴813的中心轴线对应于旋转轴线A1,电枢单元6响应于电磁体5的励磁/非励磁而相对于电磁体5绕着旋转轴线A1摆动。换言之,轴813被枢转地支撑以允许电枢单元6相对于壳体4的基座4B摆动。

[0110] 此外,第一保持块81包括分隔件85(参照图4、图9的A、图9的B、图10的A和图10的B),该分隔件85在电枢7朝向磁轭52移动时使电枢7的面对磁轭52的区域的至少一部分与磁轭52分离。当电枢7接近磁轭52时,分隔件85与磁轭52接触。在通过模制形成保持件8时,分隔件85与保持件8一体且连续地形成,并且分隔件85由诸如合成树脂材料的电绝缘材料制成。设置分隔件85以形成磁隙。

[0111] 在本实施方式中,作为示例,载置分隔件85以将电枢7的第一区域71和第二区域72中的一个区域(第二区域72)与磁轭52分离。因此,电枢单元6的制造比第一区域71和第二区域72两者彼此分离的构造的制造容易。

[0112] 当第二区域72朝向磁轭52移动时,载置分隔件85以使电枢7的第二区域72的至少一部分与磁轭52分离。在本实施方式中,作为示例,当第二区域72朝向磁轭52移动时,载置分隔件85以使电枢7的整个第二区域72与磁轭52分离。载置分隔件85,通过与磁轭52的面对电枢7的第二区域72的至少一部分接触使电枢7的第二区域72与磁轭52分离。

[0113] 在本实施方式中,作为示例,分隔件85仅载置在旋转轴线A1的径向上的第二区域72的两端(左端和右端)中的外端(左端)。即,载置分隔件85,通过与面对外端(左端)的磁轭52接触使第二区域72与磁轭52分离。因此,例如,与将分隔件85载置在电枢7的第二区域72的两端中的内端(右端)的构造(即,隔离件85通过与面对内端(右端)的磁轭52接触而将第二区域72与磁轭52分离的构造)相比,能够形成更高精度的磁隙。即,采用有利于电枢7与磁轭52分离的构造。

[0114] 更具体地,分隔件85被形成为从第二开口812的左边缘向右突出并且在前后方向上沿长度方向延伸的突出片。换言之,分隔件85被构造成在电枢7的第二区域72下方形成台阶。

[0115] 如上所述构造的分隔件85抑制了电磁体5从励磁状态切换为非励磁状态时归因于由残留磁化引起的电枢7的第二区域72与磁轭52的左延伸部520之间的分离困难而导致的电磁继电器1的开路特性的劣化。

[0116] 第二保持块82与第一保持块81的底部成为一体。第二保持块82被形成为大致矩形的盒状。第二保持块82中容纳并保持永磁体9。如图4所示,第二保持块82包括左端和右端,左端和右端的下部开口以露出永磁体9的左端和右端的下部。第二保持块82在其底部包括圆形的通孔820(参照图4),露出永磁体9的底部的一部分。

[0117] 第二保持块82被载置得比第一保持块81的轴813更靠近第一保持块81的左侧。因此,容纳在第二保持块82中的永磁体9相对于旋转轴线A1位于左侧。因此,例如,与永磁体9位于与旋转轴线A1大致相同的位置的情况相比,能够通过永磁体9以更高精度进行响应于电磁体5的励磁/非励磁的电枢单元6的摆动。另外,例如,与设置有两个永磁体9并且两个永磁体9相对于旋转轴线A1左右对称地配置的情况相比,能够通过使用部件数量减少的一个永磁体9更精确地进行电枢单元6的摆动。

[0118] 一对加压部80与第一保持块81的左右端部一体地设置。各加压部80是对可动弹簧25的特定表面250施加压力以使可动触点26移动的部分。以下,从第一保持块81的右端部向

右突出的加压部80可以被称为第一加压部80A。从第一保持块81的左端部向左突出的加压部80可以被称为第二加压部80B。

[0119] 各加压部80均被形成为长形的长方体形状。如图3和图4所示,第一加压部80A在其下表面包括向下凸出的第一突起801和第二突起802。如图7的A和图7的B所示,第一突起801面对第一触点单元2A的可动弹簧25的横片251。如图9的A所示,第二突起802面对第一触点单元2A的可动弹簧25的突出片253。简而言之,第一加压部80A与可动弹簧25接触,并利用它们之间的第一突起801和第二突起802对可动弹簧25施加压力,从而使第一可动触点26A移动。如上所述,由于第一触点单元2A对应于常开触点,因此在电磁体5处于非励磁状态时,第一加压部80A通过与可动弹簧25接触而对可动弹簧25施加压力(参照图7的A)。

[0120] 另一方面,如图3和图4所示,第二加压部80B在其下表面包括向下凸出的第三突起803。如图8的A和图8的B所示,第三突起803面对第二触点单元2B的可动弹簧25的横片251。简而言之,第二加压部80B隔着第三突起803与可动弹簧25接触以施加压力,从而使第二可动触点26B移动。由于第二触点单元2B对应于如上所述的常闭触点,因此在电磁体5处于励磁状态时第二加压部80B通过与可动弹簧25接触而对可动弹簧25施加压力(参照图8的B)。

[0121] 各加压部80在与第一保持块81间隔开预定距离的位置处均包括具有矩形板状的第二插入片804。第二插入片804以具有沿左右方向延伸的厚度方向的方式被载置。

[0122] 在如上所述构造的电枢单元6中,各加压部80向对应的可动弹簧25的特定表面250施加压力,从而将可动触点26移动到打开位置。另外,各加压部80消除了对相应的可动弹簧25的特定表面250的加压力,从而将可动触点26移动到闭合位置。特别地,由于电枢单元6是跷跷板型的,因此当第一加压部80A和第二加压部80B中的一者朝向对应的可动弹簧25的特定表面250移动时,另一者移动远离对应的可动弹簧25的特定表面250。

[0123] 在本实施方式中,电枢7和永磁体9与保持件8一体地成型。因此,关于电枢单元6相对于壳体4的基座4B的组装操作的作业性优异。

[0124] 本实施方式的分隔件85不是为电枢7的第一区域71和第二区域72两者设置的,而是仅为第二区域72设置的。因此,当第一区域71处于最靠近磁轭52的位置时第一区域71与磁轭52之间的第一间隔D1(参照图9的A)和当第二区域72处于最靠近磁轭52的位置时第二区域72与磁轭52之间的第二间隔D2(参照图10的B)彼此不同。注意,“当第一区域71最靠近磁轭52时”对应于例如图9的A所示的“当电磁体5处于非励磁状态时”,并且在本实施方式中是指第一区域71的外端(右端)与磁轭52接触的状态。因此,第一间隔D1在第一区域71的外端为零。另一方面,“当第二区域72处于最靠近磁轭52的位置时”对应于如图9的B和图10的B所示的“当电磁体5处于励磁状态时”。在本实施方式中,这是指分隔件85与磁轭52接触并且第二区域72的外端(左端)不与磁轭52接触的状态。因此,第二间隔D2在第二区域72的外端(左端)处大于零。换言之,第二间隔D2大于第一间隔D1。以这种方式,通过使第一间隔D1和第二间隔D2彼此不同,变得易于控制电枢7的操作(摆动)。

[0125] (2.4) 壳体

[0126] 壳体4由诸如合成树脂材料的电绝缘材料制成。如图1所示,壳体4被形成为大致矩形的箱状,其整体在左右方向上长并且高度相对小。壳体4由盖4A和基座4B构成。在图1中,为了容易地理解电磁继电器1的内部结构,仅用双点划线表示盖4A。盖4A具有底面开口的矩形箱状,并且被安装以从上方覆盖安装有触点单元2和电磁装置3的基座4B。壳体4容纳触点

单元2和电磁装置3。

[0127] 如图1和图2所示,基座4B整体上具有平坦的矩形板状。基座4B被构造成将触点单元2和电磁装置3保持在其特定表面40(上表面)侧。

[0128] 具体地,如图2和图11至图13所示,基座4B在其特定表面40侧包括三个容纳部401至403,用于分别容纳一对触点单元2和电磁装置3。在下文中,容纳有第一触点单元2A的容纳部被称为第一容纳部401,容纳有第二触点单元2B的容纳部被称为第二容纳部402。容纳有电磁装置3的容纳部被称为第三容纳部403。这些容纳部均被形成为凹入空间。

[0129] 第一容纳部401位于基座4B的特定表面40的右端。第二容纳部402位于基座4B的特定表面40的左端。第三容纳部403在基座4B的特定表面40上位于第一容纳部401和第二容纳部402之间。在第三容纳部403中,电磁装置3的电枢单元6和电磁装置3的电磁体5以被配置成使得电枢单元6位于前侧并且电磁体5位于后侧的方式被容纳。

[0130] 因此,容纳在第一容纳部401中的第一触点单元2A和容纳在第三容纳部403中的电磁体5在基座4B的特定表面40侧配置在与上述配置方向(上下方向)相交的平面上(这里,在特定表面40上)。同样地,容纳在第二容纳部402中的第二触点单元2B和容纳在第三容纳部403中的电磁体5在基座4B的特定表面40侧配置在与上述配置方向(上下方向)相交的平面上(这里,在特定表面40上)。因此,能够减小电磁继电器1的尺寸(特别是减小高度)。

[0131] 此外,容纳在第三容纳部403中的电磁体5位于第一触点单元2A和第二触点单元2B之间。因此,电磁继电器1进一步小型化(特别是高度降低)。

[0132] 特别地,如图2所示,第一触点单元2A在线圈50的轴向A2上靠近线圈50的相反两端中的一端(右端)载置。如图2所示,第二触点单元2B在线圈50的轴向A2上靠近线圈50的相反两端中的另一端(左端)载置。这种配置使得能够增加归因于电磁体5的励磁/非励磁的电枢单元6的行程。如图2所示,线圈50的轴向A2被设定成大致沿着基座4B的特定表面40所延伸的平面。

[0133] 在第一容纳部401和第三容纳部403之间,具有大致矩形板状的第一隔板41从基座4B的特定表面40立起地突出。在第二容纳部402和第三容纳部403之间,具有大致矩形板状的第二隔板42从基座4B的特定表面40立起地突出。第一隔板41和第二隔板42以它们的厚度方向沿着左右方向延伸的方式配置。如图1所示,第一隔板41和第二隔板42包括切口410和420,相应的加压部80分别插入到切口410和420中。

[0134] 在第三容纳部403中,用于将电磁体5和电枢单元6彼此分离的具有大致矩形板状的第三隔板43从基座4B的特定表面40立起地突出。第三隔板43以使其厚度方向沿前后方向延伸的方式载置。如图11至图13所示,第三隔板43包括在厚度方向上贯通的轴承孔430作为上下左右方向上的中心。另一方面,基座4B在其前端的左右方向上的大致中央处包括隔着电枢单元6面对第三隔板43的前壁44。前壁44包括沿其厚度方向贯通的轴承孔440。轴承孔440被构造成与第三隔板43的轴承孔430配合以接收保持件8的轴813。前壁45被设置成靠近前壁44的左侧和右侧中的各侧并且在左侧和右侧之间具有切口441。

[0135] 如图11所示,第一容纳部401和第二容纳部402均在其前端包括第一槽46,固定端子20的立起部22插入第一槽46中。第一槽46设置在肋4010的上表面中,肋4010形成在前端并且具有预定厚度。在第一槽46的内底部中形成有引出开口460。引出开口460允许将固定端子20的端子片24插入引出开口460中并从引出开口460引出到壳体4的外部。

[0136] 如图11所示,第一容纳部401和第二容纳部402均在其后端包括第二槽47,用于支撑可动弹簧25的支撑端子27插入第二槽47中。第二槽47设置在肋4011的上表面中,肋4011形成在后端并且具有预定厚度。在第二槽47的内底部中形成有引出开口470。引出开口470允许将支撑端子27的端子片270插入引出开口470中并从引出开口470引出到壳体4的外部。

[0137] 如图11和图12所示,第三容纳部403在第三隔板43的稍前方的左右两端包括引出开口4030。引出开口4030允许电磁体5的一对线圈端子53的第二端子片532插入引出开口4030中并从引出开口4030引出到壳体4的外部。

[0138] 如图9的A和图9的B所示,本实施方式的线圈端子53设置在磁轭52的与电枢7相反的一侧。此外,线圈端子53包括在远离电枢7的方向(向下方向)上延伸的第二端子片532。由于第二端子片532通过引出开口4030被引出到壳体4的外部,因此电磁装置3小型化。特别地,当在上下方向上观察电磁体5时,各线圈端子53被设置为位于磁轭52的延伸部520的投影区域内。因此,能够实现电磁装置3的进一步小型化。

[0139] (3)实施方式1的操作说明

[0140] 在下文中,将参照图9的A、图9的B、图10的A和图10的B说明根据本实施方式的电磁继电器1的操作。如前所述,假定永磁体9具有N极作为其上极以及S极作为其下极(参照图9的A和图9的B)。

[0141] 首先,将说明在电磁体5的非励磁状态期间的磁路。从永磁体9的N极产生的磁通量穿过电枢7,并且从电枢7的右端下降到磁轭52的右延伸部520(参照图9的A中的虚线箭头B1所示的磁路)。然后,磁通量穿过U字形磁轭52并到达磁轭52的左延伸部520(参照图9的A中的虚线箭头B2所示的磁路)。结果,永磁体9的作为S极的下部被吸引至左延伸部520(参照图9的A中的虚线箭头B3所示的磁路)。包括电枢7的整个电枢单元6处于右端绕着旋转轴线A1(参照图1)向下摆动的倾斜状态(在下文中,称为第一倾斜状态)。

[0142] 在第一倾斜状态下,如图9的A所示,电枢7的第二区域72被定位成远离相对的磁轭52(的左延伸部520)。另一方面,电枢7的第一区域71与相对的磁轭52(的右延伸部520)接触。在第一倾斜状态下,右第一加压部80A与第一触点单元2A的可动弹簧25接触并对其施加压力。因此,第一可动触点26A处于远离固定触点21的打开位置。另一方面,左第二加压部80B向上与第二触点单元2B的可动弹簧25分离并且处于非接触状态。因此,第二可动触点26B处于与固定触点21接触的闭合位置。

[0143] 当例如在电磁体5处于非励磁状态的条件与线圈50串联连接的开关(未示出)从断开状态切换为接通状态时,在一对线圈端子53之间施加电压,并且线圈电流流过线圈50。然后,电磁体5被励磁,并且如图9的B所示,磁轭52的左延伸部520的极性从N极反转为S极。结果,与永磁体9的作为N极的上部接触的电枢7的左端被吸引至左延伸部520(参照图9的B中的虚线箭头B4所示的磁路)。即,电枢7由于电磁体5的励磁而从磁轭52接收吸引力,并沿第二区域72朝向磁轭52移动的方向移动(摆动)。换言之,包括电枢7的整个电枢单元6从第一倾斜状态切换至左端由于绕着旋转轴线A1(参照图1)的摆动而向下摆动的倾斜状态(以下,称为第二倾斜状态)。

[0144] 在第二倾斜状态下,电枢7的第二区域72比在第一倾斜状态下更靠近相对的磁轭52(的左延伸部520),但是不与延伸部520接触。这是因为保持件8的分隔件85防止了第二区域72与延伸部520之间的接触(参照图9的B)。另一方面,电枢7的第一区域71被定位成远离

相对的磁轭52(的右延伸部520)。在第二倾斜状态下,与第一倾斜状态相反,右第一加压部80A向上与第一触点单元2A的可动弹簧25分离,并因此处于非接触状态。因此,第一可动触点26A处于与固定触点21接触的闭合位置。另一方面,左第二加压部80B与第二触点单元2B的可动弹簧25接触并对其施加压力。因此,第二可动触点26B处于远离固定触点21的打开位置。

[0145] 当在电磁体5处于励磁状态的情况下与线圈50串联连接的开关从接通状态切换到断开状态时,线圈电流不流过线圈50,并且电磁体5变为非励磁状态。在这点上,如果不设置分隔件85并且电枢7的第二区域72在第二倾斜状态下与磁轭52的延伸部520接触,则第二区域72几乎不会与磁轭52分离,这是由于即使线圈电流不流动也在磁轭52中存在残留磁化。在这方面,在本实施方式中,由于将分隔件85设置为磁隙,因此能够抑制将第二区域72与磁轭52分离的困难,并且减小电磁继电器1的开路特性的劣化。

[0146] 现在将说明专利文献1。根据专利文献1中说明的电磁继电器,作为磁隙的由非磁性不锈钢薄板制成的残留板固定到吸引电枢的磁轭的突出端面并与之一体化。因此,防止了由于残留磁化而使电枢和磁轭不易彼此分离以及继电器的开路特性劣化。然而,在专利文献1中说明的电磁继电器中,为了提供磁隙,需要将残留板固定到磁轭并与磁轭一体化。因此,存在部件数量增加的问题,并且期望简化构造。相反,根据本实施方式,由于设置了分隔件85,因此能够在简化构造的同时提供磁隙。

[0147] 特别地,在本实施方式中,由于具有电绝缘特性的保持件8(例如,由合成树脂制成)保持电枢7并包括分隔件85,因此能够在简化构造的同时提供磁隙。另外,由于本实施方式的保持件8不仅保持电枢7,而且保持永磁体9,因此进一步简化了构造。

[0148] 本实施方式的各加压部80被构成为通过对相应的可动弹簧25的特定表面250施加压力而使可动触点26向打开位置移动。因此,例如,即使在可动触点26和固定触点21之间发生焊接,它们也能够通过导致移动到打开位置的加压力而彼此分离。因此,例如,与通过对可动弹簧25的特定表面250施加压力而使可动触点26移动到闭合位置的构造相比,能够增强触点之间的可靠性。

[0149] 另外,本实施方式的各加压部80被构成为通过消除对相应的可动弹簧25的特定表面250的加压力而使可动触点26向闭合位置移动。因此,例如,即使可动触点26和/或固定触点21由于老化而磨损,也能够维持触点之间的闭合状态。因此,能够增强触点之间的可靠性。即,例如,即使在通过施加压力将可动触点移动到闭合位置的构造中,只要磨损深度小于预定量(例如,对应于0T(超程)的距离),则即使在触点被磨损时也能够维持触点之间的闭合状态。然而,根据该构造,当磨损深度超过预定量时,触点之间会产生间隙。然而,在本实施方式中,由于通过消除加压力使可动触点26移动至闭合位置,因此即使磨损深度超过预定量,也能够通过可动弹簧25的弹性恢复力来维持触点之间的闭合状态。

[0150] (4)实施方式1的组装步骤

[0151] 在下文中,将参照图11至图13说明本实施方式的电磁继电器1的组装步骤的示例。

[0152] 首先,如图11所示,一对触点单元2安装到壳体4的基座4B。这里,在一对固定端子20之前,例如,通过压配合固定将固定有可动弹簧25的一对支撑端子27安装到基座4B。具体地,将第一触点单元2A的支撑端子27插入(压配合)基座4B的右端处的第一容纳部401的第二槽47中,并且将端子片270从第二槽47中的引出开口470引出到壳体4的外部。具体地,第

二触点单元2B的支撑端子27插入(压配合)到基座4B的左端处的第二容纳部402的第二槽47中,并且将端子片270从第二槽47中的引出开口470引出到壳体4的外部。

[0153] 接下来,通过例如压配合固定将一对固定端子20安装到基座4B。更具体地,将第一触点单元2A的固定端子20的立起部22插入(压配合)到基座4B的第一容纳部401的第一槽46中,并且将端子片24从第一槽46的引出开口460引出到壳体4的外部。此外,将第二触点单元2B的固定端子20的立起部22插入(压配合)到基座4B的第二容纳部402的第一槽46中,并且将端子片24从第一槽46的引出开口460引出到壳体4的外部。

[0154] 随后,如图12所示,通过例如压配合固定将电磁装置3的电磁体5安装到基座4B。具体地,在电磁体5的线圈50的轴向A2(参照图2)沿着左右方向延伸的情况下,线圈50被定位成面对基座4B的第三容纳部403中的第三隔板3的后方的容纳区域。然后,将线圈50容纳(压配合)在第三容纳部403的该容纳区域中,使得一对线圈端子53的第二端子片532(参照图6)穿过第三容纳部403中的一对引出开口4030。

[0155] 然后,如图13所示,电磁装置3的电枢单元6安装到基座4B。更具体地,电枢单元6被定位成面对基座4B的第三容纳部403中的第三隔板43的前方的容纳区域,使得电枢单元6的长度方向沿着左右方向延伸。然而,调节电枢单元6的取向,使得容纳有永磁体9的保持件8的第二保持块82面向下方并且被定位成比旋转轴线A1靠左。然后,将电枢单元6容纳在第三容纳部403的该容纳区域中,使得电枢7的第一区域71和第二区域72面对第三容纳部403中的磁轭52的一对延伸部520。

[0156] 在这方面,保持件8的轴813的前端和后端向下移动,同时使前壁44和第三隔板43的顶端移位以将前壁44和第三隔板43的顶端在前后方向上彼此分离。简而言之,前壁44和第三隔板43的顶端分别在前后方向上弹性变形。此后,轴813的前端和后端到达轴承孔440和430并被装配到轴承孔440和430中。由此,前壁44和第三隔板43弹性地恢复。结果,电枢单元6被安装到基座4B以允许摆动。

[0157] 在这一点上,在电枢单元6的右端处,第一加压部80A容纳在第一隔板41的切口410中,并且被定位成允许第一加压部80A的顶端面对可动弹簧25的特定表面250。第一保持块81的右第一插入片810插入到设置在第三容纳部403的右端的插入口4031(参照图13)中。此外,第一加压部80A的第二插入片804被定位成比切口410靠右。

[0158] 另一方面,同样在电枢单元6的左端处,第二加压部80B容纳在第二隔板42的切口420中,并且被定位成允许第二加压部80B的顶端面对可动弹簧25的特定表面250。第一保持块81的左第一插入片810插入到设置在第三容纳部403的左端的插入口4031(参照图13)中。此外,第二加压部80B的第二插入片804被定位成比切口420靠左。

[0159] 最后,安装盖4A以从上方覆盖安装有触点单元2和电磁装置3的基座4B的方式安装,并因此完成电磁继电器1的组装。

[0160] 在本实施方式的电磁继电器1中,可动触点26沿着配置基座4B和电磁体5的配置方向(图示中的上下方向)载置在基座4B与固定触点21之间。因此,如上所述,例如,能够将包括可动触点26的可动弹簧25、包括固定触点21的固定端子20、电磁体5以及电枢单元6从基座4B上方依次安装到基座4B。因此,组装操作的作业性优异。特别地,考虑到电磁继电器1的组装的自动化,像本实施方式一样,触点单元2和电枢单元6能够在配置方向(图示中的上下方向)上顺序地安装。这能够提高电磁继电器1的生产率。

[0161] (5)实施方式1的变形例

[0162] 下面列出了几种变形例。在下文中,上述实施方式将被称为“基本例”。

[0163] 在基本例中,第一加压部80A包括两个突起,即第一突起801和第二突起802,并且被构造为利用这些突起与可动弹簧25接触。然而,第一加压部80A不限于该构造,而是可以与第二加压部80B同样地包括单个突起,并且被构造为利用该突起与可动弹簧25接触。

[0164] 在基本例中,如图7的B所示,尺寸关系被限定为使得在电磁体5处于励磁状态时保持件8的第一加压部80A不与可动弹簧25的特定表面250接触。然而,尺寸关系不限于该构造,而是可以被限定为使得即使在电磁体5处于励磁状态时第一加压部80A也与可动弹簧25的特定表面250轻微接触。即,来自第一加压部80A的加压力可以不消除而是减弱。

[0165] 在基本例中,如图8的A所示,尺寸关系被限定为使得在电磁体5处于非励磁状态时保持件8的第二加压部80B不与可动弹簧25的特定表面250接触。然而,尺寸关系不限于该构造,而是可以被限定为使得即使在电磁体5处于非励磁状态时第二加压部80B也与可动弹簧25的特定表面250轻微接触。即,来自第二加压部80B的加压力可以不消除而是减弱。

[0166] 在基本例中,通过将保持件8的轴813装配到基座4B的轴承孔430和440中,电枢单元6被支撑在基座4B上以允许摆动。但是可以不限于该构造。保持件8可以设置有轴承孔,并且基座4B可以设置有轴,以装配到保持件8的轴承孔中。

[0167] 在基本例中,分隔件85被构造为在电磁体5处于励磁状态时将整个第二区域72与磁轭52分离。然而,分隔件85不限于此,而是例如可以被构造为将第二区域72的左端与磁轭52分离并且允许第二区域72的右端与磁轭52接触。

[0168] 在基本例中,分隔件85被形成为从第二开口812的左边缘向右略微突出的突出片。然而,分隔件85不限于此,而是例如可以被形成为覆盖整个第二区域72。

[0169] 在基本例中,以仅对应于第二区域72的方式载置分隔件85。然而,分隔件85不限于此,而是可以被设置为额外地对应于第一区域71。即,分隔件85的数量不限于一个。

[0170] [实施方式2]

[0171] (1)实施方式2的概要

[0172] 以下实施方式仅是本公开的各种实施方式之一。只要能够实现本公开的目的,则可以根据设计等以各种方式修改以下实施方式。另外,在下面的实施方式中说明的图14至图26的C是示意图,并且图14至图26的C中的各部件的尺寸和厚度的比不一定反映实际的尺寸比。

[0173] 在下文中,将通过定义图14、图16、图17和图19中示出的上下、左右和前后箭头来说明本实施方式的电磁装置3X和电磁继电器1X的上下方向、左右方向和前后方向。提供这些箭头仅是出于说明目的,而且不是实体。此外,这些方向并非旨在限制电磁装置3X和电磁继电器1X的使用方向。

[0174] 如图14所示,本实施方式的电磁装置3X包括电磁体5和电枢单元6。如图16至图18所示,电枢单元6包括电枢7、永磁体9、辅助磁轭Y1和保持件8。

[0175] 如图19所示,电磁体5包括线圈50和磁轭52。在永磁体9中,第一磁极(图22的A的示例中的N极)面对电枢7。如图22的A和图22的B所示,辅助磁轭Y1包括第一表面Y11(上表面)和第二表面Y12(左侧表面)。第一表面Y11面对永磁体9的第二磁极(图22的A的示例中的S极)并且与永磁体9的磁极方向相交。这里,磁极方向是配置永磁体9中的N极的磁极表面和S

极的磁极表面的方向,并且是大致沿着上下方向的方向。第二表面Y12面对磁轭52。

[0176] 如图22的A和图22的B所示,当电磁体5被励磁时,电枢7朝向或远离磁轭52移动。辅助磁轭Y1的第二表面Y12在响应于电磁体5的励磁而移动的电枢7的可移动范围的至少一部分的范围内面对磁轭52。这里,作为示例,当电磁体5处于非励磁状态并且电枢7的左端升高到如图22的A所示的上方位置时,第二表面Y12的一部分的区域D11面对磁轭52的突出部(延伸部)520的右表面的一部分的区域D12。

[0177] 本实施方式的电磁继电器1X包括例如电磁装置3X和两个触点单元2。各触点单元2包括固定触点21和能够根据电枢7的移动在与固定触点21接触的闭合位置和远离固定触点21的打开位置之间移动的可动触点26。

[0178] 日本特开2005-63940号公报公开了一种电磁继电器。该电磁继电器包括基座、多触点机构、作为用于切换触点的移动体的卡、电磁块、由基座可旋转地支撑并面对电磁块载置的卡驱动可动块、盖壳等。可动块包括由树脂成型的块体、装配并固定到块体的前表面的铁片(电枢)、被吸引并固定到铁片的前表面的中心的永磁体、由金属制成的支点轴等。响应于电磁块的励磁或非励磁,将铁片吸引到电磁块的磁轭或与电磁块的磁轭分离,从而进行触点切换。然而,在由电枢、永磁体和磁轭形成的磁回路中,磁效率可能随着磁通量泄漏的增加而降低。因此,期望减少磁通量的泄漏。

[0179] 根据本实施方式的构造,辅助磁轭Y1的第二表面Y12在响应于电磁体5的励磁而移动的电枢7的可移动范围的至少一部分的范围内面对磁轭52。因此,磁回路由磁轭52、辅助磁轭Y1的第二表面Y12(左侧表面)、辅助磁轭Y1的第一表面Y11(上表面)、永磁体9的第二磁极的磁极表面和永磁体9的第一磁极的磁极表面构成。因此,例如,与未设置辅助磁轭Y1的情况(参照图23的A)相比,能够使横向上的磁通流相对于穿过永磁体9的两个磁极表面的磁极方向(纵向)上的磁通流占主导(参照图23的B)。结果,能够减少在永磁体9的第二磁极表面(图22的A中的永磁体9的下部的S极的磁极表面)处的磁通量的泄漏。

[0180] 假设本实施方式的电磁继电器1X被构造为所谓的安全继电器并且能够检测诸如触点焊接的异常的发生,其中安全继电器具有在电磁体5被励磁时闭合触点的常开触点以及在电磁体5未被励磁时闭合触点的常闭触点。因此,触点单元2的数量为两个。两个触点单元2是与常开触点相对应的第一触点单元2A和与常闭触点相对应的第二触点单元2B。然而,电磁继电器1X不限于安全继电器,并且触点单元2的数量可以是一个或三个或更多个。

[0181] (2)实施方式2的细节

[0182] (2.1)整体构造

[0183] 在下文中,将参照图14至图24的B详细说明本实施方式的电磁继电器1X。如图14所示,电磁继电器1X包括两个触点单元2(第一触点单元2A和第二触点单元2B)、电磁装置3X以及包括盖4A和基座4B的壳体4。如以上“(1)实施方式2的概要”的章节中所述,电磁继电器1X可以用作例如安全继电器。更具体地,优选地,电磁继电器1X被构造成使得当作为常开触点的第二触点单元2B的触点被焊接时,即使在电磁体5处于非励磁状态时,作为常闭触点的第二触点单元2B的触点彼此之间也间隔0.5mm以上。此外,优选的是,电磁继电器1X被构造成使得当作为常闭触点的第二触点单元2B的触点被焊接时,即使当电磁体5被励磁时,作为常开触点的第二触点单元2B的触点彼此之间也间隔0.5mm以上。即,当发生第一触点单元2A的焊接时,能够通过第二触点单元2B检测到该焊接。当发生第二触点单元2B的焊接时,能够通

过第一触点单元2A检测到该焊接。如图14所示,电磁继电器1X整体上被形成为大致长方体的扁平形状。

[0184] (2.2) 触点单元

[0185] (2.2.1) 触点单元的构造

[0186] 如图14所示,两个触点单元2包括第一触点单元2A和第二触点单元2B。第一触点单元2A对应于常开触点,并且布置在壳体4的基座4B的特定表面40(上表面)的右端。第二触点单元2B对应于常闭触点,并且布置在壳体4的基座4B的特定表面40(上表面)的左端。

[0187] (2.2.2) 第一触点单元

[0188] 首先,将主要参照图20的A和图20的B说明第一触点单元2A。图20的A是电磁体5处于非励磁状态的状态下的电磁继电器1X的右侧视图。图20的B是电磁体5处于励磁状态的状态下的电磁继电器1X的右侧视图。

[0189] 如图20的A所示,第一触点单元2A包括:固定端子20,其包括固定触点21;可动弹簧25,其包括可动触点26(以下有时被称为第一可动触点26A);以及支撑端子27,其支撑可动弹簧25。在左右方向上观察时固定端子20整体上被形成为大致L字形的板状。可动弹簧25和支撑端子27构成可动端子,在左右方向上观察时该可动端子整体上被形成为大致L字形的板状。

[0190] 具体地,第一触点单元2A的固定端子20由导电材料形成。固定端子20包括固定触点21、立起部22、上壁部23和端子片24。立起部22、上壁部23和端子片24通过将单个板构件(诸如铜合金板)弯曲而形成。即,立起部22、上壁部23和端子片24被形成为一体部件。

[0191] 立起部22被形成为大致矩形的板状,并且以其厚度方向在前后方向上延伸的方式载置。上壁部23被形成为大致矩形的板状,并从立起部22的上部的右端向后方突出(参照图11)。上壁部23以其厚度方向在上下方向上延伸的方式载置。然而,上壁部23相对于水平方向略微倾斜。具体地,在第一可动触点26A和固定触点21彼此分离的打开位置中,上壁部23在随着向前移动而远离可动触点26的方向上略微倾斜。如图20的A和图20的B所示,固定触点21通过适当的安装方法(例如,型锻、焊接等)安装在上壁部23的下表面。固定触点21由例如银合金等形成。端子片24被形成为在上下方向上为长形的带状,并且从立起部22的下部向下延伸,并且从壳体4引出到外部。

[0192] 在本实施方式中,作为示例,固定触点21与上壁部23分离并且通过型锻等固定,但是固定触点21可以与上壁部23一体地形成。

[0193] 第一触点单元2A的可动弹簧25是由导电薄板制成的板簧,并且被形成为具有沿左右方向观察时的大致L字形。

[0194] 如图20的A所示,可动弹簧25包括第一可动触点26A、横片251和突出片253(参照图24的A)。横片251、突出片253和支撑端子27例如通过在单个板构件上进行弯曲加工而形成。即,可动弹簧25和支撑端子27一体地形成。

[0195] 横片251被形成为在前后方向上为长形的大致矩形板状,并且以其厚度方向相对于上下方向略微倾斜的方式载置。在此,横片251的设计形状也相对于支撑端子27略微倾斜。在第一可动触点26A和固定触点21彼此分离的打开位置中,横片251在随着向前移动而远离固定触点21的方向上略微倾斜。

[0196] 此外,横片251在第一可动触点26A附近包括台阶部254。即,横片251包括:第一部

分251A,其在从支撑端子27的上端向下倾斜的同时笔直向前延伸;第二部分251B,其在向上倾斜一次的同时向前延伸;以及第三部分251C,其在再次向下倾斜的同时向前延伸。第一部分251A和第三部分251C大致平行地倾斜。此外,第三部分251C在第一可动触点26A和固定触点21接触的闭合位置与安装有固定触点21的上壁部23平行地倾斜。即,由于第二部分251B,第一部分251A和第三部分251C之间的高度差形成台阶部254。当由合成树脂制成的保持件8的第一加压部80A与可动弹簧25多次接触时会产生磨损粉末,台阶部254使第一可动触点26A免受磨损粉末的影响,从而抑制磨损粉末的散布。

[0197] 如图20的A和图20的B所示,第一可动触点26A通过适当的安装方法(例如,型锻方法,焊接方法等)安装在横片251的上表面(即第三部分251C的上表面)(特定表面250的一部分)的远端。第一可动触点26A例如由银合金等形成,并以在上下方向上面对固定触点21的方式布置。然而,第一可动触点26A与固定触点21之间的位置关系是第一可动触点26A在下侧并且固定触点21在上侧。在第一可动触点26A和固定触点21彼此接触的闭合位置中,安装有第一可动触点26A的第三部分251C与安装有固定触点21的上壁部23平行地倾斜。因此,能够防止一个触点的端部(角部)与另一触点接触的事故。简而言之,增加了接触面积,从而能够改善接触可靠性。

[0198] 突出片253从横片251的远端(第一部分251A的远端)附近的左边缘向左突出。突出片253被形成为矩形板状,并且其厚度方向在上下方向上延伸。突出片253用作如下的部分:后述的保持件8的第一加压部80A的第二突起802从上方与该部分接触。

[0199] 在本实施方式中,在一个示例中,第一可动触点26A与横片251分离并且通过型锻等固定,但是可以与横片251一体地形成。

[0200] 第一触点单元2A的支撑端子27被构造成支撑可动弹簧25。支撑端子27包括从壳体4引出的端子片270。端子片270被形成为在上下方向上为长形的带状。

[0201] 如图20的A所示,固定端子20的厚度大于可动弹簧25和支撑端子27的厚度(例如,几乎为两倍)。然而,通过使板构件的构成支撑端子27的部分弯曲,支撑端子27的端子片270的厚度为可动弹簧25的厚度的大致两倍,并且大致等于构成固定端子20的板构件的厚度。这里,如图24的A所示,端子片270被弯曲成从下方观察时左侧开口的大致U字形。

[0202] 在如上所述构造的第一触点单元2A中,当电磁体5处于非励磁状态时,如图20的A所示,可动弹簧25的特定表面250(上表面)持续被保持件8的第一加压部80A加压。因此,可动弹簧25的远端部通过弹性变形而向下弯曲,并且第一可动触点26A处于远离固定触点21的打开位置。

[0203] 在第一触点单元2A中,当电磁体5处于励磁状态时,如图20的B所示,消除了来自保持件8的第一加压部80A的加压力。因此,可动弹簧25的远端部弹性地向上返回,并且第一可动触点26A处于与固定触点21接触的闭合位置。在本实施方式中,如图20的B所示,尺寸关系被定义为使得当电磁体5处于励磁状态时保持件8的第一加压部80A不接触可动弹簧25的特定表面250。即,当电磁体5处于励磁状态时,在第一加压部80A与可动弹簧25的特定表面250之间形成微小的间隙,并且消除了来自第一加压部80A的加压力。

[0204] (2.2.3) 第二触点单元

[0205] 接下来,将主要参照图21的A和图21的B来说明第二触点单元2B。图21的A是电磁体5处于非励磁状态的电磁继电器1X的左侧视图,图21的B是电磁体5处于励磁状态的电磁继

电器1X的左侧视图。

[0206] 在本实施方式中,第二触点单元2B具有与第一触点单元2A基本相同的构造。因此,在下面的说明中,为了简化说明,对共同的结构给予共同的附图标记以适当避免重复说明。

[0207] 如图21的A所示,第二触点单元2B包括:固定端子20,其包括固定触点21;可动弹簧25,其包括可动触点26(以下有时被称为第二可动触点26B);以及支撑端子27,其支撑可动弹簧25。可动弹簧25和支撑端子27构成可动端子。同样在第二触点单元2B中,可动弹簧25和支撑端子27一体地形成。

[0208] 具体地,第二触点单元2B的固定端子20由导电材料形成。固定端子20包括固定触点21、立起部22、上壁部23和端子片24。如图15所示,第二触点单元2B的固定端子20采用在左右方向上与第一触点单元2A的固定端子20平面对称的构造。同样在第二触点单元2B中,上壁部23相对于水平方向略微倾斜。具体地,在第二可动触点26B和固定触点21彼此分离的打开位置中,上壁部23在随着向前移动而远离可动触点26的方向上略微倾斜。

[0209] 第二触点单元2B的可动弹簧25是由导电薄板制成的板簧,并且被形成为具有沿左右方向观察时的大致L字形。如图21的A所示,可动弹簧25包括第二可动触点26B和横片251。即,与第一触点单元2A的可动弹簧25不同,第二触点单元2B的可动弹簧25不包括突出片253。

[0210] 这里,各第一触点单元2A和第二触点单元2B的可动触点26被构造为在一个接触点处与固定触点21接触。假定例如第一触点单元2A对应于常开触点并且被插入到连接有负载的电气路径中。因此,期望的是,第一触点单元2A允许在一个触点处的接触以最小化电流的电阻。然而,第二触点单元2B的可动触点26B可以被构造为在两个接触点处与固定触点21接触。第二触点单元2B对应于常闭触点,并且假设例如连接到用于检测诸如触点焊接等的异常的检测电路。因此,在第二触点单元2B的可动触点26B的数量被设定为两个的情况下,即使异物等附着到一对第二可动触点26B中的一者,另一者也与固定触点21接触。因此,提高了接触可靠性,并且检测电路能够更可靠地检测异常。

[0211] 而且在第二触点单元2B中,同样于第一触点单元2A,第二可动触点26B被载置为在上下方向上面对固定触点21。第二可动触点26B与固定触点21之间的位置关系是第二可动触点26B位于下侧而固定触点21位于上侧。

[0212] 并且,在第二触点单元2B中,横片251的设计形状也相对于支撑端子27略微倾斜。在第二可动触点26B和固定触点21彼此分离的打开位置中,横片251在随着向前移动而远离固定触点21的方向上略微倾斜。横片251在第二可动触点26B附近包括台阶部254。

[0213] 在本实施方式中,作为一个示例,第二触点单元2B的固定触点21与上壁部23分离并且通过型锻等固定,但是第二触点单元2B的固定触点21可以与上壁部23一体地形成。第二触点单元2B的第二可动触点26B与横片251分离并且通过型锻等固定,但是第二触点单元2B的第二可动触点26B可以与横片251一体地形成。

[0214] 在如上所述构造的第二触点单元2B中,当电磁体5处于励磁状态时,如图21的B所示,可动弹簧25的特定表面250(上表面)持续被后述的保持件8的第二加压部80B加压。因此,可动弹簧25的远端部通过弹性变形而向下弯曲,并且第二可动触点26B处于远离固定触点21的打开位置。

[0215] 此外,在第二触点单元2B中,当电磁体5处于非励磁状态时,如图21的A所示,消除

了来自保持件8的第二加压部80B的加压力。因此,可动弹簧25的远端部弹性地向上返回,并且第二可动触点26B处于与固定触点21接触的闭合位置。在本实施方式中,如图21的A所示,尺寸关系被定义为使得当电磁体5处于非励磁状态时保持件8的第二加压部80B不与可动弹簧25的特定表面250接触。即,当电磁体5处于非励磁状态时,在第二加压部80B与可动弹簧25的特定表面250之间形成微小的间隙,并且消除了来自第二加压部80B的加压力。

[0216] (2.3) 电磁装置

[0217] (2.3.1) 电磁装置的构造

[0218] 如图14所示,电磁装置3X包括电磁体5和电枢单元6。在电磁装置3X中,电枢单元6的电枢7能够根据电磁体5的励磁/非励磁而移动,以切换第一触点单元2A和第二触点单元2B的打开/闭合状态。在本实施方式中,例如,根据电磁体5的励磁/非励磁,电枢单元6的电枢7绕着旋转轴线A1(参照图1)在可动范围内旋转(摆动)。注意,本实施方式中的“摆动”是指电枢单元6的具有长度的长度轴线上的两端(左右两端)相对于作为支点的长度轴线上的中心(不一定是严格的中心)交替地上下移动。即,电枢单元6是例如所谓的跷跷板型电枢单元。然而,电枢单元6不限于跷跷板类型。

[0219] 在图14中用虚线表示的旋转轴线A1仅出于辅助说明的目的被说明而不是实体。在本实施方式中,电枢单元6的保持件8的轴813的中心轴线(后述)与旋转轴线A1一致。电枢单元6响应于电磁体5的励磁/非励磁而相对于壳体4的基座4B绕着旋转轴线A1摆动以使可动触点26移位。因此,电枢单元6能够具有增大的行程,并且能够缩小尺寸(尤其是高度的降低)。

[0220] (2.3.2) 电磁体

[0221] 首先,将主要参照图15至图19说明电磁体5。如图19所示,电磁体5包括线圈50、磁轭52和一对线圈端子53。

[0222] 磁轭52是磁性材料,并且形成磁通量通过的磁路。磁轭52被形成为整体上在左右方向上为长形的大致U字形的板状。

[0223] 线圈50通过围绕线圈绕线筒51缠绕电导线而形成。线圈绕线筒51由诸如合成树脂材料的电绝缘材料形成。线圈绕线筒51被形成为在左右方向上为长形的大致筒状。线圈绕线筒51以具有与左右方向一致的轴向的方式载置。线圈绕线筒51的轴向对应于线圈50的轴向A2(参照图15)。

[0224] 如图19所示,线圈绕线筒51包括在左右方向上贯穿的通孔510,并且磁轭52被保持为使得磁轭52的在左右方向上延伸的主体部分贯穿通孔510。一对突出部520从磁轭52的主体部分的左端和右端向前延伸(参照图19)。简而言之,磁轭52被设置为从线圈50突出。一对突出部520在与轴向A2相交的方向(这里,与轴向A2大致正交的向前方向)上从线圈50的轴向A2上的两端突出。

[0225] 线圈绕线筒51包括保持台511,保持台511具有大致矩形的板状并且设置在左右方向上的两端且位于一对突出部520的下方。各保持台511以使上表面与通孔510的内底表面齐平的方式从通孔510的下边缘连续形成。保持台511优选地支撑一对突出部520。

[0226] 一对线圈端子53由线圈绕线筒51保持并连接至线圈50。具体地,一对线圈端子53中的一者与围绕线圈绕线筒51缠绕的电导线的一端电连接,一对线圈端子53中的另一者与电导线的另一端电连接。另外,在线圈绕线筒51的保持台511的前端部的下表面设置的具有

长方体形状的端子保持块512分别保持线圈端子53。

[0227] 各线圈端子53包括第一端子片531,第一端子片531在前后方向上长,并且由相应的在前后方向上贯穿的端子保持块512保持。第一端子片531的后端向下弯曲并从端子保持块512突出。围绕线圈绕线筒51缠绕的电导线连接到从端子保持块512露出的电导线端部。各线圈端子53还包括从第一端子片531的前端向下延伸的第二端子片532。第二端子片532是从壳体4引出到外部的部分。

[0228] 在如上所述构造的电磁体5中,当在线圈50的两端之间、即对一对线圈端子53施加电压时,电流(线圈电流)流过线圈50以励磁电磁体5。当线圈电流不流动时,电磁体5处于非励磁状态。

[0229] 在本实施方式中,一对线圈端子53和磁轭52与线圈绕线筒51一体地成型。因此,电磁体5相对于壳体4的基座4B的组装操作的作业性优异。

[0230] (2.3.3)电枢单元

[0231] 接下来,将主要参照图16至图18说明电枢单元6。电枢单元6是响应于电磁体5的励磁/非励磁而移动(在该实施方式中为摆动)的部分,使得可动触点26在与固定触点21接触的闭合位置与远离固定触点21的打开位置之间移位。如图18所示,电枢单元6包括电枢7、保持件8、永磁体9和辅助磁轭Y1。

[0232] 电枢7是例如由软铁制成的构件。电枢7由保持件8保持。电枢7整体上被形成为在左右方向上长的大致U字形的板状。具体地,如图18所示,电枢7包括在左右方向上长的主体片73,以及在主体片73的左右方向上的两端处一体地形成的一对腿片70。

[0233] 主体片73容纳在保持件8中。主体片73具有矩形板状,并且以具有沿上下方向延伸的厚度方向的方式被载置。一对腿片70被形成为从主体片73的两端向后延伸。一对腿片70具有矩形板状,并以具有沿上下方向延伸的厚度方向的方式被载置。各腿片70的后端部以从保持件8突出的方式被载置。各腿片70的下表面实质上从保持件8露出。

[0234] 电枢7以使其至少一部分具有面对磁轭52的区域的方式被载置。在本实施方式中,从保持件8露出的单个腿片70的下表面是面对磁轭52的区域(突出部520)。以下,一对腿片70中的右腿片70可以被称为第一腿片70A,面对磁轭52的突出部520中的右突出部520的区域可以被称为第一区域71(参照图17)。一对腿片70中的左腿片70可以被称为第二腿片70B,并且面对磁轭52的突出部520中的左突出部520的区域可以被称为第二区域72。第一区域71和第二区域72分别设置在电枢单元6的沿远离旋转轴线A1的相反方向(左右方向)延伸的相反顶部。

[0235] 永磁体9被形成为在上下方向上平坦的长方体形状。永磁体9由保持件8保持。永磁体9以在上下方向上具有彼此不同的相反极性的方式被载置。在本实施方式中,如图22的A和图22的B所示,永磁体9被载置为其N极指向上方、S极指向下方。在下文中,N极上的磁极表面可以被称为第一磁极表面(上表面)91,S极上的磁极表面可以被称为第二磁极表面(下表面)92(参照图18)。在永磁体9中,N极面对电枢7。即,第一磁极表面91面对电枢7的主体片73。

[0236] 辅助磁轭Y1被形成为在上下方向上薄的扁平长方体形状。辅助磁轭Y1是例如由JIS C 2504所定义的电磁软铁形成的板构件。辅助磁轭Y1包括第一表面Y11(上表面)和第二表面Y12(左侧表面)。第一表面Y11是面对永磁体9的S极上的第二磁极表面92并且与永磁

体9的磁极方向相交的表面。第二表面Y12是指向磁轭52的左突出部520的表面。

[0237] 这里,辅助磁轭Y1具有与永磁体9大致相同的形状和大致相同的尺寸。具体地,尺寸关系被限定为使得辅助磁轭Y1的厚度大致等于永磁体9的厚度。此外,尺寸关系被限定为使得辅助磁轭Y1的各上、下端面的面积大致等于永磁体9的各上、下端面的面积。

[0238] 辅助磁轭Y1被载置在永磁体9的下方。辅助磁轭Y1与永磁体9一起由保持件8保持,使得辅助磁轭Y1的上表面与永磁体9的下表面大致平面接触。辅助磁轭Y1和永磁体9被配置成彼此重叠以使当从永磁体9的上方观察时辅助磁轭Y1被隐藏。简而言之,永磁体9以覆盖辅助磁轭Y1的第一表面Y11的方式载置。优选的是,通过制造电枢单元6时的永磁体9的磁化过程,通过粘接剂等将辅助磁轭Y1固定至永磁体9的下表面,直到永磁体9具有磁力为止。

[0239] 保持件8被形成为在左右方向上长,并且具有平坦的大致矩形的筒状。保持件8由例如电绝缘材料(诸如合成树脂材料)形成。保持件8被构造成一体地保持电枢7和永磁体9两者。具体地,保持件8包括用于保持电枢7的第一保持块81、用于保持永磁体9的第二保持块82以及一对加压部80。第一保持块81、第二保持块82和一对加压部80形成为一体部件。电枢7和永磁体9在保持件8内彼此接触(参照图22的A和图22的B)。因此,保持件8一体地保持电枢7、永磁体9和辅助磁轭Y1,并且因此,永磁体9和辅助磁轭Y1能够与电枢7一体地旋转(摆动)同时其位移被抑制。

[0240] 第一保持块81被形成为在左右方向上长的平坦的矩形筒状。如图17所示,第一保持块81包括其左右两端向下开口的底部。第一保持块81保持电枢7以覆盖电枢7的主体片73的周面,并且允许电枢7的一对腿片70的后端从第一保持块81突出。特别地,电枢7的第一区域71和第二区域72分别通过在第一保持块81的底部的右端和左端处的第一开口811和第二开口812露出(参照图17)。

[0241] 第一保持块81包括从其右端和左端分别向下突出的第一插入片810。第一保持块81包括从底部的在左右方向上的中心向外(向前和向后)突出的轴813。轴813的中心轴线对应于旋转轴线A1,电枢单元6响应于电磁体5的励磁/非励磁而相对于电磁体5绕着旋转轴线A1摆动。换言之,轴813被枢转地支撑以允许电枢单元6相对于壳体4的基座4B摆动。

[0242] 此外,第一保持块81包括分隔件85(参照图17、图22的A和图22的B),该分隔件85在电枢7朝向磁轭52移动时使电枢7的面对磁轭52的区域的至少一部分与磁轭52分离。当电枢7接近磁轭52时,分隔件85与磁轭52接触。在通过模制形成保持件8时,分隔件85与保持件8一体且连续地形成,并且分隔件85由诸如合成树脂材料的电绝缘材料制成。设置分隔件85以形成磁隙。

[0243] 更具体地,分隔件85被形成为从第二开口812的左边缘向右突出并且在前后方向上沿长度方向延伸的突出片。换言之,分隔件85被构造成在电枢7的第二区域72下方形成台阶。

[0244] 如上所述构造的分隔件85抑制了电磁体5从励磁状态切换为非励磁状态时归因于由残留磁化引起的电枢7的第二区域72与磁轭52的左突出部520之间的分离困难而导致的电磁继电器1X的开路特性的劣化。

[0245] 第二保持块82与第一保持块81的底部成为一体。第二保持块82被形成为具有开口的下表面的大致矩形的盒状。第二保持块82中容纳并保持永磁体9和辅助磁轭Y1。如图17所示,第二保持块82通过打开的下表面使辅助磁轭Y1的下表面露出。

[0246] 第二保持块82在其左壁和后壁的内表面上分别包括多个压配合突起(未示出)。各压配合突起被形成为沿着上下方向延伸的肋状。在电枢单元6的制造中,压配合突起能够与从下方插入第二保持块82的永磁体9和辅助磁轭Y1的侧表面接触,从而实现压配合固定。因此,抑制了永磁体9和辅助磁轭Y1容易从第二保持块82脱离。

[0247] 第二保持块82在其前壁处包括在前后方向上贯通的窗孔823。窗孔823在正视图中具有矩形开口。窗孔823位于允许从侧面看到永磁体9和辅助磁轭Y1彼此接触的边界表面的位置。窗孔823允许例如在电枢单元6或电磁装置3X的制造(或使用)中目视检查永磁体9和辅助磁轭Y1的外观。例如,能够检查第二保持块82中的永磁体9和辅助磁轭Y1的配置以及永磁体9和辅助磁轭Y1的构件的表面。

[0248] 第二保持块82被载置得比第一保持块81的轴813更靠近第一保持块81的左侧。因此,容纳在第二保持块82中的永磁体9和辅助磁轭Y1的重心相对于旋转轴线A1位于左侧。因此,例如,与永磁体9和辅助磁轭Y1的重心与旋转轴线A1重叠的情况相比,能够通过永磁体9和辅助磁轭Y1以更高精度进行响应于电磁体5的励磁/非励磁的电枢单元6的摆动。此外,例如,与设置有两组永磁体9和辅助磁轭Y1并且该两组相对于旋转轴线A1左右对称地配置的情况相比,能够在部件数量减少的情况下更精确地进行电枢单元6的摆动。

[0249] 一对加压部80与第一保持块81的左右端部一体地设置。各加压部80是对可动弹簧25的特定表面250施加压力以使可动触点26移动的部分。以下,从第一保持块81的右端部向右突出的加压部80可以被称为第一加压部80A。从第一保持块81的左端部向左突出的加压部80可以被称为第二加压部80B。

[0250] 各加压部80均被形成为长形的长方体形状。如图16和图17所示,第一加压部80A在其下表面包括向下凸出的第一突起801和第二突起802。如图20的A和图20的B所示,第一突起801面对第一触点单元2A的可动弹簧25的横片251。如图24的A所示,第二突起802面对第一触点单元2A的可动弹簧25的突出片253。简而言之,第一加压部80A与可动弹簧25接触,并利用它们之间的第一突起801和第二突起802对可动弹簧25施加压力,从而使第一可动触点26A移动。如上所述,由于第一触点单元2A对应于常开触点,因此在电磁体5处于非励磁状态时,第一加压部80A通过与可动弹簧25接触而对可动弹簧25施加压力(参照图20的A)。

[0251] 另一方面,如图16和图17所示,第二加压部80B在其下表面包括向下凸出的第三突起803。如图21的A和图21的B所示,第三突起803面对第二触点单元2B的可动弹簧25的横片251。简而言之,第二加压部80B隔着第三突起803与可动弹簧25接触并对可动弹簧25施加压力,从而使第二可动触点26B移动。由于第二触点单元2B对应于如上所述的常闭触点,因此在电磁体5处于励磁状态时第二加压部80B通过与可动弹簧25接触而对可动弹簧25施加压力(参照图21的B)。

[0252] 各加压部80在与第一保持块81间隔开预定距离的位置处均包括具有矩形板状的第二插入片804。第二插入片804以具有沿左右方向延伸的厚度方向的方式被载置。

[0253] 如图24的A和图24的B所示,各加压部80还包括L字形突起805,L字形突起805从其下表面突出并且具有从下方观察时的大致L字形。各L字形突起805在左右方向上位于对应的加压部80的第二插入片804的外侧。各L字形突起805沿着对应的加压部80的下表面的前边缘和在左右方向上的外边缘形成。

[0254] 为了不防止第一至第三突起801至803与可动弹簧25之间的接触,L字形突起805的

突出量小于这些突起中的每一个突起的突出量。L字形突起805的沿着前边缘的部分被定位成大致面对可动弹簧25的台阶部254。L字形突起805与台阶部254配合以使可动触点26免受由于加压部80的操作而可能产生的磨损粉末的影响,从而抑制磨损粉末的散布。

[0255] 在如上所述构造的电枢单元6中,各加压部80向对应的可动弹簧25的特定表面250施加压力,从而将可动触点26移动到打开位置。另外,各加压部80消除了对相应的可动弹簧25的特定表面250的加压力,从而将可动触点26移动到闭合位置。特别地,由于电枢单元6是跷跷板型的,因此当第一加压部80A和第二加压部80B中的一者朝向对应的可动弹簧25的特定表面250移动时,另一者移动远离对应的可动弹簧25的特定表面250。

[0256] 在此,在本实施方式中,以允许第二表面Y12在响应于励磁/非励磁而移动的电枢7的可动范围的至少一部分的范围内面对磁轭52的方式载置辅助磁轭Y1。可动范围例如被定义为允许电枢7在如图22的A所示的电枢7的左端抬升的位置和如图22的B所示的电枢7的左端下降的位置之间旋转(摆动)的范围。

[0257] 在电磁体5未被励磁时,辅助磁轭Y1的第二表面Y12面对磁轭52。更具体地,当电枢7的左端响应于电磁体5的非励磁升高到如图22的A所示的上部位置时,第二表面Y12的一部分的区域D11面对磁轭52的左突出部520的右表面的一部分的区域D12。在电磁体5未被励磁时,第二表面Y12以最大面积D11面对左突出部520。随着由电磁体5从非励磁状态到励磁状态的切换而导致的电枢7的下端下降,面对左突出部520的第二表面Y12的面积逐渐减小。在将电磁体5切换到励磁状态之后电枢7的摆动稳定的状态下(参照图22的B),第二表面Y12指向突出部520(即,指向左侧),但不在面对突出部520的范围内。

[0258] (2.4) 壳体

[0259] 壳体4由诸如合成树脂材料的电绝缘材料制成。如图14所示,壳体4被形成为大致矩形的箱状,其整体在左右方向上长并且高度相对小。壳体4由盖4A和基座4B构成。在图14中,为了容易地理解电磁继电器1X的内部结构,仅用双点划线表示盖4A。盖4A具有底面开口的矩形箱状,并且被安装以从上方覆盖安装有触点单元2和电磁装置3X的基座4B。壳体4容纳触点单元2和电磁装置3X。

[0260] 如图14和图15所示,基座4B整体上具有平坦的矩形板状。基座4B被构造成为将触点单元2和电磁装置3X保持在其特定表面40(上表面)侧。基座4B的特定表面40在包括图14中的前后方向和左右方向的平面中延伸,并且具有沿上下方向观察时的大致矩形的外部形状。即,包括基座4B的特定表面40的平面垂直于上下方向。注意,本文使用的术语“垂直”具有比几何意义上的“垂直”更宽泛的含义,并且在严格意义上不限于“垂直”,而是可以被解释为大致垂直(相交的角度可以是例如 $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$)。

[0261] 具体地,如图15所示,基座4B在其特定表面40侧包括三个容纳部401至403,用于分别容纳一对触点单元2和电磁装置3X。在下文中,容纳有第一触点单元2A的容纳部被称为第一容纳部401,容纳有第二触点单元2B的容纳部被称为第二容纳部402。容纳有电磁装置3X的容纳部被称为第三容纳部403。这些容纳部均被形成为凹入空间。

[0262] 第一容纳部401位于基座4B的特定表面40的右端。第二容纳部402位于基座4B的特定表面40的左端。第三容纳部403在基座4B的特定表面40上位于第一容纳部401和第二容纳部402之间。在第三容纳部403中,电磁装置3X的电枢单元6和电磁装置3X的电磁体5以被配置成使得电枢单元6位于前侧并且电磁体5位于后侧的方式被容纳。

[0263] 因此,容纳在第一容纳部401中的第一触点单元2A和容纳在第三容纳部403中的电磁体5在基座4B的特定表面40侧配置在与上下方向相交的平面上(这里,为特定表面40)。同样地,容纳在第二容纳部402中的第二触点单元2B和容纳在第三容纳部403中的电磁体5在基座4B的特定表面40侧配置在与上下方向相交的平面上(这里,为特定表面40)。因此,能够减小电磁继电器1X的尺寸(特别是减小高度)。

[0264] 此外,容纳在第三容纳部403中的电磁体5位于第一触点单元2A和第二触点单元2B之间。因此,电磁继电器1X进一步小型化(特别是高度降低)。

[0265] 特别地,如图15所示,第一触点单元2A在线圈50的轴向A2上靠近线圈50的相反两端中的一端(右端)载置。如图15所示,第二触点单元2B在线圈50的轴向A2上靠近线圈50的相反两端中的另一端(左端)载置。这种配置使得能够增加归因于电磁体5的励磁/非励磁的电枢单元6的行程。如图15所示,线圈50的轴向A2被设定成大致沿着基座4B的特定表面40所延伸的平面。

[0266] 在第一容纳部401和第三容纳部403之间,具有大致矩形板状的第一隔板41从基座4B的特定表面40立起地突出。在第二容纳部402和第三容纳部403之间,具有大致矩形板状的第二隔板42从基座4B的特定表面40立起地设置。第一隔板41和第二隔板42以它们的厚度方向沿着左右方向延伸的方式配置。如图14所示,第一隔板41和第二隔板42包括切口410和420,相应的加压部80分别插入到切口410和420中。

[0267] 在第三容纳部403中,用于将电磁体5和电枢单元6彼此分离的具有大致矩形板状的第三隔板43从基座4B的特定表面40立起地突出。第三隔板43以使其厚度方向沿前后方向延伸的方式载置。如图15所示,第三隔板43包括在厚度方向上贯通的轴承孔430作为上下左右方向上的中心。另一方面,基座4B在其前端的左右方向上的大致中央处包括隔着电枢单元6面对第三隔板43的前壁44。前壁44包括沿其厚度方向贯通的轴承孔440。轴承孔440被构造造成与第三隔板43的轴承孔430配合以接收保持件8的轴813。前壁45被设置成靠近前壁44的左侧和右侧中的各侧并且在左侧和右侧之间具有切口441。

[0268] 如图15所示,第一容纳部401和第二容纳部402均在其前端包括第一槽46,固定端子20的立起部22插入第一槽46中。第一槽46设置在肋4010的上表面中,肋4010形成在前端并且具有预定厚度。在第一槽46的内底部中形成有引出开口(未示出)。引出开口允许将固定端子20的端子片24插入引出开口中并从引出开口引出到壳体4的外部。

[0269] 如图15所示,第一容纳部401和第二容纳部402均在其后端包括第二槽47,用于支撑可动弹簧25的支撑端子27插入第二槽47中。第二槽47设置在肋4011的上表面中,肋4011形成在后端并且具有预定厚度。在第二槽47的内底部中形成有引出开口(未示出)。引出开口允许将支撑端子27的端子片270插入引出开口中并从引出开口引出到壳体4的外部。

[0270] 第三容纳部403在第三隔板43的稍前方的左右两端包括引出开口(未示出)。引出开口允许电磁体5的一对线圈端子53的第二端子片532插入引出开口中并从引出开口引出到壳体4的外部。

[0271] 如图22的A和图22的B所示,本实施方式的线圈端子53设置在磁轭52的与电枢7相反的一侧。此外,线圈端子53包括在远离电枢7的方向(向下方向)上延伸的第二端子片532。由于第二端子片532通过前述引出开口被引出到壳体4的外部,因此电磁装置3X小型化。特别地,当在上下方向上观察电磁体5时,各线圈端子53被设置为位于磁轭52的突出部520的

投影区域内。因此,能够实现电磁装置3X的进一步小型化。

[0272] 另外,在本实施方式中,与实施方式1同样地,可动触点26在配置基座4B和电磁体5的配置方向(图14中的上下方向)上载置在基座4B与固定触点21之间。电枢单元6包括加压部80,加压部80通过对可动弹簧25的面对固定触点21的特定表面250施加压力来使可动触点26移动。即,与实施方式1同样,从底部到顶部从基座4B依次配置可动触点26和固定触点21。因此,例如,可动触点26、固定触点21和电枢单元6能够沿着配置基座4B和电磁体5的配置方向(图14中的上下方向)从基座4B上方依次组装到基座4B。因此,本实施方式的电磁继电器1X的组装操作的作业性也是优异的。特别地,考虑到电磁继电器1X的组装的自动化,本实施方式允许沿着一个方向顺序地组装触点单元2和电枢单元6,因此能够改善电磁继电器1X的生产率。

[0273] (3)实施方式1的操作说明

[0274] 在下文中,将参照图22的A、图22的B、图23的A和图23的B说明根据本实施方式的电磁继电器1的操作。如前所述,假定永磁体9具有N极作为其上极以及S极作为其下极(参照图22的A和图22的B)。

[0275] 首先,将说明在电磁体5的非励磁状态期间的磁路。从永磁体9的N极产生的磁通量穿过电枢7,并且从电枢7的右端下降到磁轭52的右突出部520(参照图22的A中的虚线箭头B1所示的磁路)。然后,磁通量穿过U字形磁轭52并到达磁轭52的左突出部520(参照图22的A中的虚线箭头B2所示的磁路)。这里,如图22所示,左突出部520的右表面的一部分的区域D12面对辅助磁轭Y1的第二表面Y12的一部分的区域D11。因此,作为穿过突出部520的磁通量的一部分并穿过第二表面Y12的区域D11的磁通量增加。然后,磁通量在辅助磁轭Y1内部以弧形弯曲的同时朝向辅助磁轭Y1的第一表面Y11行进,然后从第一表面Y11朝向永磁体9的S极上的第二磁极表面92行进。

[0276] 结果,辅助磁轭Y1被吸引至左突出部520(参照图22的A中的实线箭头B3所示的磁路)。包括电枢7的整个电枢单元6处于右端绕着旋转轴线A1(参照图14)向下摆动的倾斜状态(在下文中,称为第一倾斜状态)。

[0277] 在第一倾斜状态下,如图22的A所示,电枢7的第二区域72被定位成远离相对的磁轭52(的左突出部520)。另一方面,电枢7的第一区域71与相对的磁轭52(的右突出部520)接触。在第一倾斜状态下,右第一加压部80A与第一触点单元2A的可动弹簧25接触并对其施加压力。因此,第一可动触点26A处于远离固定触点21的打开位置。另一方面,左第二加压部80B向上与第二触点单元2B的可动弹簧25分离并且处于非接触状态。因此,第二可动触点26B处于与固定触点21接触的闭合位置。

[0278] 当例如在电磁体5处于非励磁状态条件下与线圈50串联连接的开关(未示出)从断开状态切换为接通状态时,在一对线圈端子53之间施加电压,并且线圈电流流过线圈50。然后,电磁体5被励磁,并且如图22的B所示,磁轭52的左突出部520的极性从N极反转为S极。结果,与永磁体9的作为N极的上部接触的电枢7的左端被吸引至左突出部520(参照图22的B中的虚线箭头B4所示的磁路)。即,电枢7由于电磁体5的励磁而从磁轭52接收吸引力,并沿第二区域72朝向磁轭52移动的方向移动(摆动)。换言之,包括电枢7的整个电枢单元6从第一倾斜状态切换至左端由于绕着旋转轴线A1(参照图14)的摆动而向下摆动的倾斜状态(以下,称为第二倾斜状态)。

[0279] 在第二倾斜状态下,电枢7的第二区域72比在第一倾斜状态下更靠近相对的磁轭52(的左突出部520),但是不与突出部520接触。这是因为保持件8的分隔件85防止了第二区域72与突出部520之间的接触(参照图22的B)。另一方面,电枢7的第一区域71被定位成远离相对的磁轭52(的右突出部520)。在第二倾斜状态下,与第一倾斜状态相反,右第一加压部80A向上与第一触点单元2A的可动弹簧25分离,并因此处于非接触状态。因此,第一可动触点26A处于与固定触点21接触的闭合位置。另一方面,左第二加压部80B与第二触点单元2B的可动弹簧25接触并对其施加压力。因此,第二可动触点26B处于远离固定触点21的打开位置。

[0280] 现在,比较图23的A和图23的B。图23的A示出了由磁轭52和比较例的没有辅助磁轭Y1的电枢单元6X制成的磁回路的概念图。比较例的电枢单元6X不包括辅助磁轭Y1,但包括厚度为本实施方式的永磁体9的厚度的大约两倍的永磁体9X。另一方面,图23的B示出了由磁轭52和本实施方式的电枢单元6制成的磁回路的概念图。在图23的A和图23的B中,省略了保持件8等的图示。在图23的A和图23的B中,通过方向线示出了电磁体5处于非励磁状态时的部分磁通量。附图中的方向线的数量和长度仅仅是示意性的。与图23的A所示的比较例相比,图23的B所示的本实施方式的电枢单元6的穿过突出部520的磁通量与穿过永磁体9的S极的磁极表面的磁通量的比更大。

[0281] 如上所述,本实施方式包括辅助磁轭Y1,因此能够减少在永磁体9的另一个磁极(图22的A中的S极)处的磁通量的泄漏。特别地,辅助磁轭Y1的第二表面Y12至少在非励磁状态下面对突出部520。因此,突出部520与第二表面Y12之间的磁通量增加,从而能够减少磁通量的泄漏。

[0282] 永磁体9的尺寸小于图23的A的比较例中的永磁体9X的尺寸(这里大致是一半)。因此,能够降低生产成本。特别地,虽然当永磁体9的尺寸大约减半时总磁通量整体上减小到大约一半,但是永磁体9和辅助磁轭Y1的左侧的磁通密度增加,因此永磁体9和磁轭52之间的吸引力能够与图23的A的比较例中的吸引力几乎相等。

[0283] 另外,永磁体9和辅助磁轭Y1位于偏离旋转轴线A1的位置。因此,能够通过永磁体9和辅助磁轭Y1高精度地进行根据励磁/非励磁的电枢7的旋转,并且能够减少磁通量的泄漏。

[0284] (4)实施方式2的变形例

[0285] 下面列出上述实施方式的其它变形例。下述变形例能够以适当的方式组合应用。以下,上述实施方式也被称为“基本例”。

[0286] (4.1)变形例1

[0287] 在基本例的电枢单元6中,保持件8被构造成通过从下方压配合来保持永磁体9和辅助磁轭Y1。然而,保持件8的构造不限于通过压配合保持的构造。例如,图25示出了电枢单元6的变形例(变形例1)。在本变形例的电枢单元6中,永磁体9和辅助磁轭Y1与保持件8一体成型。具体地,本变形例的保持件8包括第二保持块82A,第二保持块82A具有与基本例的第二保持块82不同的结构。

[0288] 第二保持块82A被形成为长方体箱状,以便不仅覆盖永磁体9以及辅助磁轭Y1的前、后、左、右表面,而且还覆盖辅助磁轭Y1的下表面。第二保持块82A在其四个角处各自包括露出永磁体9和辅助磁轭Y1的窗孔821。第二保持块82A在其下表面中包括圆形窗孔822。

窗孔821被定位在允许从侧面可以看到永磁体9和辅助磁轭Y1彼此接触的边界表面的位置。窗孔821允许例如在电枢单元6或电磁装置3X的制造(或使用)中目视检查永磁体9和辅助磁轭Y1的外观。

[0289] 根据该构造,永磁体9、辅助磁轭Y1和保持件8被形成为一体成型产品,因此电枢单元6的组装操作的作业性优异。

[0290] 本变形例的保持件8还包括L字形突起805A和805B,L字形突起805A和805B具有与基本例的保持件8的用于抑制磨损粉末的散布的L字形突起805不同的结构。本变形例的L字形突起805A和805B被构造成根据它们的部位而具有与加压部80的下表面不同的突出量。

[0291] 具体地,在右侧的第一加压部80A上形成的L字形突起805A具有三个部分。即,右L字形突起805A包括在前后方向上面对第一突起801的第一壁W1、在前后方向上面对第二突起802的第二壁W2和对应于右端壁的第三壁W3。例如,第一壁W1的突出量略小于第一突起801的突出量。另一方面,第二壁W2和第三壁W3的突出量大致彼此相等,并且均大于第一壁W1的突出量。作为示例,第二壁W2和第三壁W3的在上下方向上的尺寸是第一壁W1的在上下方向上的尺寸的大约三倍。

[0292] 另一方面,在左侧的第二加压部80B上形成的L字形突起805B包括在前后方向上面对第三突起803的第四壁W4以及对应于左端壁的第五壁W5。例如,第四壁W4的突出量大致等于第一壁W1的突出量。第五壁W5的突出量大致等于第二壁W2和第三壁W3的突出量。

[0293] 简而言之,本变形例的右侧L字形突起805A包括由第一至第三壁W1至W3形成的凹部,而左侧L字形突起805B包括由第四壁W4和第五壁W5形成的凹部。L字形突起805A和805B能够更有效地抑制由于加压部80的操作而产生的磨损粉末的散布,同时由于这些凹部而避免与可动弹簧25接触。

[0294] (4.2) 变形例2

[0295] 在基本例中,已经单独说明了电磁继电器1X的构造。可以应用多个电磁继电器1X。例如,如图26的A至图26的C所示,能够构造均包括多个电磁继电器1X的继电器系统100A至100C。

[0296] 图26的A示出了继电器系统100A。继电器系统100A包括两个电磁继电器1X(1A和1B)。图26的A是从上方观察的两个电磁继电器1X的示意图。根据安装环境(例如,电磁继电器1X的安装板的尺寸)、需求等,两个电磁继电器1X彼此靠近(并排)地配置。在图示的示例中,两个电磁继电器1X被配置成使得第一电磁继电器1A的前表面紧密面对第二电磁继电器1B的后表面。

[0297] 图26的B示出了继电器系统100B。继电器系统100B包括三个电磁继电器1X(1A、1B和1C)。图26的B是从上方观察的三个电磁继电器1X的示意图。根据安装环境、需求等,三个电磁继电器1X彼此靠近(并排)地配置。在图示的示例中,三个电磁继电器1X被配置成使得电磁继电器1A的前表面紧密面对电磁继电器1B的后表面,并且电磁继电器1B的前表面紧密面对电磁继电器1C的后表面。

[0298] 图26的C示出了继电器系统100C。与继电器系统100A相同,继电器系统100C包括两个电磁继电器1X(1A和1B)。图26的C是从侧面观察的两个电磁继电器1X的示意图。在图示的示例中,两个电磁继电器1X被配置成使得电磁继电器1A的上表面和电磁继电器1B的上表面紧密地面对彼此(上表面连接)。

[0299] 当多个电磁继电器1X彼此靠近配置时,与单独使用电磁继电器1X的情况相比,各电磁继电器1X的永磁体9的磁力可能对其它相邻的电磁继电器1X产生相当大的影响。这被认为是来自于永磁体9的磁通量的泄漏造成的。在位于并排配置的继电器系统100B的中央的电磁继电器1B中,很容易特别受到泄漏的磁通量的影响。具体地,存在永磁体9和磁轭52之间的吸引力减小并且电枢7的摆动不能适当进行的可能性。

[0300] 另一方面,如基本例中所说明的,通过为各个电磁继电器1X提供辅助磁轭Y1,能够减小泄漏的磁通量。结果,能够抑制应用如26的A至图26的C所示的相邻配置时吸引力的减小。

[0301] (4.3) 其它变形例

[0302] 在基本例中,如图22的A、图22的B和图23的B所示,以使得N极指向上方且S极指向下方的方式载置永磁体9。然而,可以以使得N极指向下方且S极指向上方的方式载置永磁体9。

[0303] 在基本例中,辅助磁轭Y1具有与永磁体9大致相同的形状和大致相同的尺寸,但是没有特别限制。例如,尺寸关系可以被限定为使得辅助磁轭Y1的厚度与永磁体9的厚度不同。例如,辅助磁轭Y1可以具有在中央有通孔的甜甜圈形状。此外,尺寸关系被限定为使得辅助磁轭Y1的各个上、下端面的面积与永磁体9的各个上、下端面的面积不同。然而,考虑到有效地减少泄漏的磁通量以及降低整个电磁装置3X高度,期望的是辅助磁轭Y1具有基本例的结构。

[0304] 在基本例中,以覆盖辅助磁轭Y1的第一表面Y11的整个区域的方式载置永磁体9,但是可以仅覆盖第一表面Y11的部分区域。然而,考虑到有效地减少泄漏的磁通量,基本例是期望的。

[0305] 在基本例中,辅助磁轭Y1的第二表面Y12被构造为在电磁体5被励磁时位于面对磁轭52的范围之外。然而,辅助磁轭Y1的第二表面Y12的至少部分区域不仅可以在电磁体5未被励磁时面对磁轭52,而且可以在电磁体5被励磁时面对磁轭52。然而,在这种情况下,存在如下可能:当将励磁切换为非励磁时,由于残留磁化,电枢7难以与磁轭52分离。因此,基本例的构造是期望的。

[0306] 在基本例中,用于抑制磨损粉末在各可动弹簧25中散布的台阶部254具有相对于第三部分251C向下凹陷的结构。然而,例如,台阶部254可以具有相对于第三部分251C向上突出的结构。

[0307] 在基本例中,第一加压部80A包括两个突起,即第一突起801和第二突起802,并且被构造为利用这些突起与可动弹簧25接触。然而,第一加压部80A不限于该构造,而是可以与第二加压部80B同样地包括单个突起,并且被构造为利用该突起与可动弹簧25接触。

[0308] 在基本例中,通过将保持件8的轴813装配到基座4B的轴承孔430和440中,电枢单元6被支撑在基座4B上以允许摆动。但是可以不限于该构造。保持件8可以设置有轴承孔,并且基座4B可以设置有轴,以装配到保持件8的轴承孔中。

[0309] [总结(优点)]

[0310] 如上所述,根据第一方面的电磁继电器(1)包括:至少一个触点单元(2);电磁体(5);电枢单元(6);以及基座(4)。至少一个触点单元(2)包括固定触点(21)和具有可动触点(26)的可动弹簧(25)。电磁体(5)包括线圈(50)并由流过线圈(50)的线圈电流励磁。电枢单

元(6)能够根据电磁体(5)的励磁而移动,以允许可动触点(26)在接触固定触点(21)的闭合位置和远离固定触点(21)的打开位置之间移动。基座(4B)在一面(40)侧保持触点单元(2)和电磁体(5)。可动触点(26)沿配置基座(4B)和电磁体(5)的配置方向载置在基座(4B)和固定触点(21)之间。电枢单元(6)包括加压部(80),加压部(80)通过向可动弹簧(25)的面对固定触点(21)的一侧表面(250)施加压力来使可动触点(26)移动。根据第一方面,可动触点(26)在配置基座(4B)和电磁体(5)的配置方向(上下方向)上载置在基座(4B)和固定触点(21)之间。因此,可动触点(26)、固定触点(21)、电磁体(5)和电枢单元(6)例如能够沿着上下方向从基座(4B)上方依次安装到基座(4B)。因此,能够提供组装操作的作业性优异的电磁继电器(1)。

[0311] 优选地,根据第二方面的电磁继电器(1)可以结合第一方面来实现,触点单元(2)和电磁体(5)在基座(4B)的一面(40)侧配置在与配置方向(上下方向)交叉的平面中。根据第二方面,能够提供一种在小型化(特别是降低高度)的同时组装操作的作业性优异的电磁继电器(1)。

[0312] 优选地,根据第三方面的电磁继电器(1)可以结合第一方面或第二方面来实现,加压部(80)通过向可动弹簧(25)的一侧表面(250)施加压力来使可动触点(26)移动到打开位置。根据第三方面,即使在可动触点(26)与固定触点(21)之间发生焊接,也能够通过导致移动到打开位置的加压力使它们彼此分离。因此,与通过对可动触点(26)施加压力使可动触点(26)移动到闭合位置的构造相比,能够增强触点之间的可靠性。

[0313] 优选地,根据第四方面的电磁继电器(1)可以结合第三方面来实现,加压部(80)通过减小或消除对可动弹簧(25)的一侧表面(250)的加压力来使可动触点(26)移动到闭合位置。根据第四方面,例如,即使可动触点(26)和/或固定触点(21)由于老化而磨损,也能够维持触点之间的闭合状态。因此,能够增强触点之间的可靠性。即,例如,即使在通过施加压力将可动触点移动到闭合位置的构造中,只要磨损深度小于例如对应于OT(超程)的距离的预定量,即使在触点磨损时也能够维持触点之间的闭合状态。然而,当磨损深度超过预定量时,触点之间会产生间隙。然而,通过消除或减小加压力将可动触点移动到闭合位置,即使磨损深度超过预定量,也能够通过可动弹簧(25)的弹性恢复力来维持触点之间的闭合状态。

[0314] 优选地,根据第五方面的电磁继电器(1)可以结合第一至第四方面中的任一方面来实现,触点单元(2)在线圈(50)的轴向(A2)上靠近线圈(50)的相反两端中的任一端地载置。根据第五方面,与沿着垂直于轴向(A2)的方向配置触点单元(2)和线圈(50)的情况相比,例如,能够在实现尺寸减小(特别是高度降低)的情况下增加电枢单元(6)的行程。

[0315] 优选地,根据第六方面的电磁继电器(1)可以结合第一方面至第五方面中的任一方面来实现,电枢单元(6)基于电磁体(5)的励磁相对于基座(4B)绕着旋转轴线(A1)摆动而使可动触点(26)移动。根据第六方面,能够在实现尺寸减小(特别是高度降低)的情况下增加电枢单元(6)的行程。

[0316] 优选地,根据第七方面的电磁继电器(1)可以结合第一至第六方面中的任一方面来实现,该电磁继电器还包括两个触点单元(2),即第一触点单元(2A)和第二触点单元(2B)。优选地,电枢单元(6)包括两个加压部(80),即第一加压部(80A)和第二加压部(80B)。第一加压部(80A)通过对第一触点单元(2A)的可动弹簧(25)的一侧表面(250)施加压力来

使第一触点单元 (2A) 的可动触点 (26) 移动。第二加压部 (80B) 通过对第二触点单元 (2B) 的可动弹簧 (25) 的一侧表面 (250) 施加压力来使第二触点单元 (2B) 的可动触点 (26) 移动。当第一加压部 (80A) 和第二加压部 (80B) 中的一者朝向对应的可动弹簧 (25) 的一侧表面 (250) 移动时, 第一加压部 (80A) 和第二加压部 (80B) 中的另一者朝向远离对应的可动弹簧 (25) 的一侧表面 (250) 的方向移动。根据第七方面, 第一触点单元 (2A) 和第二触点单元 (2B) 中的一者能够用作当电磁体 (5) 被励磁时闭合触点的常开触点, 并且另一者能够用作当电磁体 (5) 未被励磁时闭合触点的常闭触点。因此, 能够应用电磁继电器 (1) 作为能够检测诸如触点焊接等的异常发生的安全继电器。

[0317] 优选地, 根据第八方面的电磁继电器 (1) 可以结合第一至第七方面中的任一方面来实现, 该电磁继电器还包括多个所述触点单元 (2)。优选地, 电磁体 (5) 载置在多个触点单元 (2) 之间。根据第八方面, 能够实现进一步的尺寸减小 (特别是高度降低)。

[0318] 优选地, 根据第九方面的电磁继电器 (1) 可以结合第八方面来实现, 多个触点单元 (2) 中的至少两个触点单元 (2) 之间配置有电磁体 (5)。优选地, 两个触点单元 (2) 包括: 在两个触点单元 (2) 的配置方向上位于电磁体 (5) 的一侧并包括常开触点的触点单元 (2A); 以及在两个触点单元 (2) 的配置方向上位于电磁体 (5) 的另一侧并包括常闭触点的触点单元 (2B)。根据第九方面, 能够应用电磁继电器 (1) 作为能够检测诸如触点焊接等的异常发生的安全继电器。

[0319] 根据第二至第九方面的构造对于电磁继电器 (1) 不是必需的, 因此可以适当地省略。

[0320] 同样如上所述, 根据第十方面的电磁装置 (3) 包括: 电磁体 (5); 以及电枢单元 (6)。电磁体 (5) 包括线圈 (50) 和被设置成从线圈 (50) 突出的磁轭 (52)。电枢单元 (6) 包括电枢 (7) 以及保持电枢 (7) 的保持件 (8), 电枢 (7) 的至少一部分区域面对磁轭 (52)。当电磁体 (5) 被励磁时, 该区域朝向靠近磁轭 (52) 的方向移动或朝向远离磁轭 (52) 的方向移动。保持件 (8) 包括具有电绝缘特性的分隔件 (85), 并且当区域靠近磁轭 (52) 时分隔件使电枢 (7) 的面对磁轭 (52) 的区域的至少一部分与磁轭 (52) 隔开间隔。根据第十方面, 能够在构造简化的情况下设置磁隙。

[0321] 优选地, 根据第十一方面的电磁装置 (3) 可以结合第十方面来实现, 电枢单元 (6) 还包括永磁体 (9)。优选地, 保持件 (8) 一体地保持电枢 (7) 和永磁体 (9)。根据第十一方面, 能够通过永磁体 (9) 以较高精度进行电枢单元 (6) 的响应于电磁体 (5) 的励磁的移动。此外, 保持件 (8) 保持电枢 (7) 和永磁体 (9) 两者, 并且因此能够简化构造。

[0322] 优选地, 根据第十二方面的电磁装置 (3) 可以结合第十一方面来实现, 电枢单元 (6) 基于电磁体 (5) 的励磁而相对于电磁体 (5) 以旋转轴线 (A1) 为中心摆动。优选地, 永磁体 (9) 载置在偏离旋转轴线 (A1) 的位置。根据第十二方面, 能够通过永磁体 (9) 以较高精度进行电枢单元 (6) 的响应于电磁体 (5) 的励磁的摆动。

[0323] 优选地, 根据第十三方面的电磁装置 (3) 可以结合第十至第十二方面中的任一方面来实现, 以将电枢 (7) 的该区域中的仅部分区域与磁轭 (52) 分隔开的方式配置分隔件 (85)。根据第十三方面, 例如, 能够使电枢单元 (6) 的制造比将整个区域与磁轭 (52) 分离的构造的制造容易。

[0324] 优选地, 根据第十四方面的电磁装置 (3) 可以结合第十至第十三方面中的任一方

面来实现,以磁轭(52)中的与电枢(7)的区域相面对的至少一部分、与分隔件抵接的方式配置分隔件(85)。根据第十四方面,能够以更简化的构造设置磁隙。

[0325] 优选地,根据第十五方面的电磁装置(3)可以结合第十至第十四方面中的任一方面来实现,电枢单元(6)基于电磁体(5)的励磁而相对于电磁体(5)以旋转轴线(A1)为中心摆动。优选地,以使旋转轴线(A1)的径向上的电枢(7)的区域的相反两端中的外端与磁轭(52)分隔开的方式配置分隔件(85)。(根据第十五方面,例如,与将电枢(7)的区域的相反两端中的内端与磁轭(52)分离的构造相比,能够以更高的精度形成磁隙。因此,能够使电枢(7)与磁轭(52)的分离更容易。

[0326] 优选地,根据第十六方面的电磁装置(3)可以结合第十至第十五方面中的任一方面来实现,电枢单元(6)基于电磁体(5)的励磁而相对于电磁体(5)以旋转轴线(A1)为中心摆动。优选地,电枢(7)包括面对磁轭(52)的多个区域,多个区域包括两个区域,即第一区域(71)和第二区域(72)。优选地,第一区域(71)和第二区域(72)分别设置在电枢单元(6)的在远离旋转轴线(A1)的相反两方向(左右方向)上延伸的相反两顶部。优选地,当第一区域(71)在最靠近磁轭(52)的位置时第一区域(71)与磁轭(52)之间的第一间隔(D1)、和当第二区域(72)在最靠近磁轭(52)的位置时第二区域(72)与磁轭(52)之间的第二间隔(D2)彼此不同。根据第十六方面,能够促进电枢(7)的操作(摆动)的控制。

[0327] 优选地,根据第十七方面的电磁装置(3)可以结合第十六方面来实现,以将电枢(7)的第一区域(71)和第二区域(72)中的仅一者与磁轭(52)间隔开的方式配置分隔件(85)。根据第十七方面,例如,能够使电枢单元(6)的制造比与第一区域(71)和第二区域(72)两者分离的构造的制造容易。

[0328] 优选地,根据第十八方面的电磁装置(3)可以结合第十至第十七方面中的任一方面来实现,电磁体(5)还包括线圈端子(53)。优选地,线圈端子(53)由线圈(50)的线圈绕线筒(51)保持并连接到线圈(50)。优选地,线圈端子(53)设置在磁轭(52)的与电枢(7)相反的一侧,并且在远离电枢(7)的方向上延伸。根据第十八方面,能够使电磁装置(3)的尺寸减小。

[0329] 根据第十九方面的电磁继电器(1)包括:根据第十至第十八方面中的任一方面的电磁装置(3);以及触点单元(2)。触点单元(2)包括固定触点(21)和可动触点(26),可动触点(26)能够根据电枢单元(6)的移动在接触固定触点(21)的闭合位置和远离固定触点(21)的打开位置之间移动。根据第十九方面,能够提供包括能以简化的结构设置有磁隙的电磁装置(3)的电磁继电器(1)。

[0330] 根据第十一至第十八方面的构造对于电磁装置(3)不是必需的,因此可以适当省略。

[0331] 同样如上所述,根据第二十方面的电磁装置(3X)包括:电磁体(5);电枢(7);永磁体(9);以及辅助磁轭(Y1)。电磁体(5)包括线圈(50)和磁轭(52)。永磁体(9)包括磁极,磁极中的一磁极(S极与N极中的一者)面对电枢(7)。辅助磁轭(Y1)包括第一表面(Y11)和第二表面(Y12)。第一表面(Y11)面对永磁体(9)的另一磁极(S极与N极中的另一者)并且与永磁体(9)的磁极方向交叉。第二表面(Y12)面对磁轭(52)。当电磁体(5)被励磁时,电枢(7)朝向接近或远离磁轭(52)的方向移动。在基于励磁而移动的电枢(7)的可移动范围的至少一部分的范围内,辅助磁轭(Y1)的第二表面(Y12)面对磁轭(52)。根据第二十方面,能够减少永磁

体 (9) 的另一极的泄漏磁通量。

[0332] 优选地,根据第二十一方面的电磁装置 (3X) 可以结合第二十方面来实现,磁轭 (52) 包括突出部 (520),突出部 (520) 在与轴向 (A2) 交叉的方向上从线圈 (50) 的轴向 (A2) 上的一端突出。优选地,辅助磁轭 (Y1) 的第二表面 (Y12) 在至少一部分的范围内面对突出部 (520)。根据第二十一方面,在突出部 (520) 与辅助磁轭 (Y1) 的第二表面 (Y12) 之间的磁通流占主导地位,并因此能够进一步减少磁通量的泄漏。

[0333] 优选地,根据第二十二方面的电磁装置 (3X) 可以结合第二十或第二十一方面来实现,电枢 (7) 基于励磁而在可移动范围内相对于电磁体 (5) 以旋转轴线 (A1) 为中心旋转。优选地,永磁体 (9) 处于偏离旋转轴线 (A1) 的位置。根据第二十二方面,能够通过永磁体 (9) 和辅助磁轭 (Y1) 以较高精度进行电枢 (7) 的响应于电磁体 (5) 的励磁的旋转 (摆动)。

[0334] 优选地,根据第二十三方面的电磁装置 (3X) 可以结合第二十二方面来实现,辅助磁轭 (Y1) 处于偏离旋转轴线 (A1) 的位置。根据第二十三方面,能够通过永磁体 (9) 和辅助磁轭 (Y1) 以较高精度进行电枢 (7) 的响应于电磁体 (5) 的励磁的旋转 (摆动) 同时泄漏磁通量减小。

[0335] 优选地,根据第二十四方面的电磁装置 (3X) 可以结合第二十至第二十三方面中的任一方面来实现,电磁装置 (3X) 还包括保持件 (8)。保持件 (8) 一体地保持电枢 (7)、永磁体 (9) 和辅助磁轭 (Y1)。根据第二十四方面,永磁体 (9) 和辅助磁轭 (Y1) 能够与电枢 (7) 一体地旋转 (摆动) 同时抑制电枢 (7) 的位移。

[0336] 优选地,根据第二十五方面的电磁装置 (3X) 可以结合第二十至第二十四方面中的任一方面来实现,以覆盖辅助磁轭 (Y1) 的第一表面 (Y11) 的方式配置永磁体 (9)。根据第二十五方面,能够进一步有效地减少永磁体 (9) 的另一磁极处的磁通量的泄漏。

[0337] 优选地,根据第二十六方面的电磁装置 (3X) 可以结合第二十至第二十五方面中的任一方面来实现,至少在电磁体 (5) 未被励磁时,辅助磁轭 (Y1) 的第二表面 (Y12) 面对磁轭 (52)。根据第二十六方面,能够减少非励磁时的磁通量的泄漏。

[0338] 优选地,根据第二十七方面的电磁装置 (3X) 可以结合第二十至第二十六方面中的任一方面来实现,当电磁体 (5) 处于励磁状态时,辅助磁轭 (Y1) 的第二表面 (Y12) 在面向磁轭 (52) 的范围之外。根据第二十七方面,能够减小在将励磁切换为非励磁时电枢 (7) 难以与磁轭 (52) 分离的可能性。

[0339] 根据第二十八方面的电磁继电器 (1X) 包括:根据第二十至第二十七方面的电磁装置 (3X);和触点单元 (2)。触点单元 (2) 包括固定触点 (21) 和可动触点 (26),可动触点 (26) 能够随着电枢 (7) 的移动在接触固定触点 (21) 的闭合位置和远离固定触点 (21) 的打开位置之间移动。根据第二十八方面,能够提供包括能减少泄漏磁通量的电磁装置 (3X) 的电磁继电器 (1X)。

[0340] 根据第二十一至第二十七方面的构造对于电磁装置 (3X) 不是必需的,因此可以适当地省略。

[0341] 附图标记说明

[0342] 1、1X 电磁继电器

[0343] 2 触点单元

[0344] 2A 第一触点单元

[0345]	2B	第二触点单元
[0346]	21	固定触点
[0347]	25	可动弹簧
[0348]	250	特定表面
[0349]	26	可动触点
[0350]	26A	第一可动触点
[0351]	26B	第二可动触点
[0352]	3、3X	电磁装置
[0353]	4B	基座
[0354]	40	特定表面
[0355]	5	电磁体
[0356]	50	线圈
[0357]	51	线圈绕线筒
[0358]	52	磁轭
[0359]	520	突出部
[0360]	53	线圈端子
[0361]	6	电枢单元
[0362]	7	电枢
[0363]	71	第一区域
[0364]	72	第二区域
[0365]	8	保持件
[0366]	80	加压部
[0367]	80A	第一加压部
[0368]	80B	第二加压部
[0369]	85	分隔件
[0370]	9	永磁体
[0371]	A1	旋转轴线
[0372]	A2	轴向
[0373]	D1	第一间隔
[0374]	D2	第二间隔
[0375]	Y1	辅助磁轭
[0376]	Y11	第一表面
[0377]	Y12	第二表面

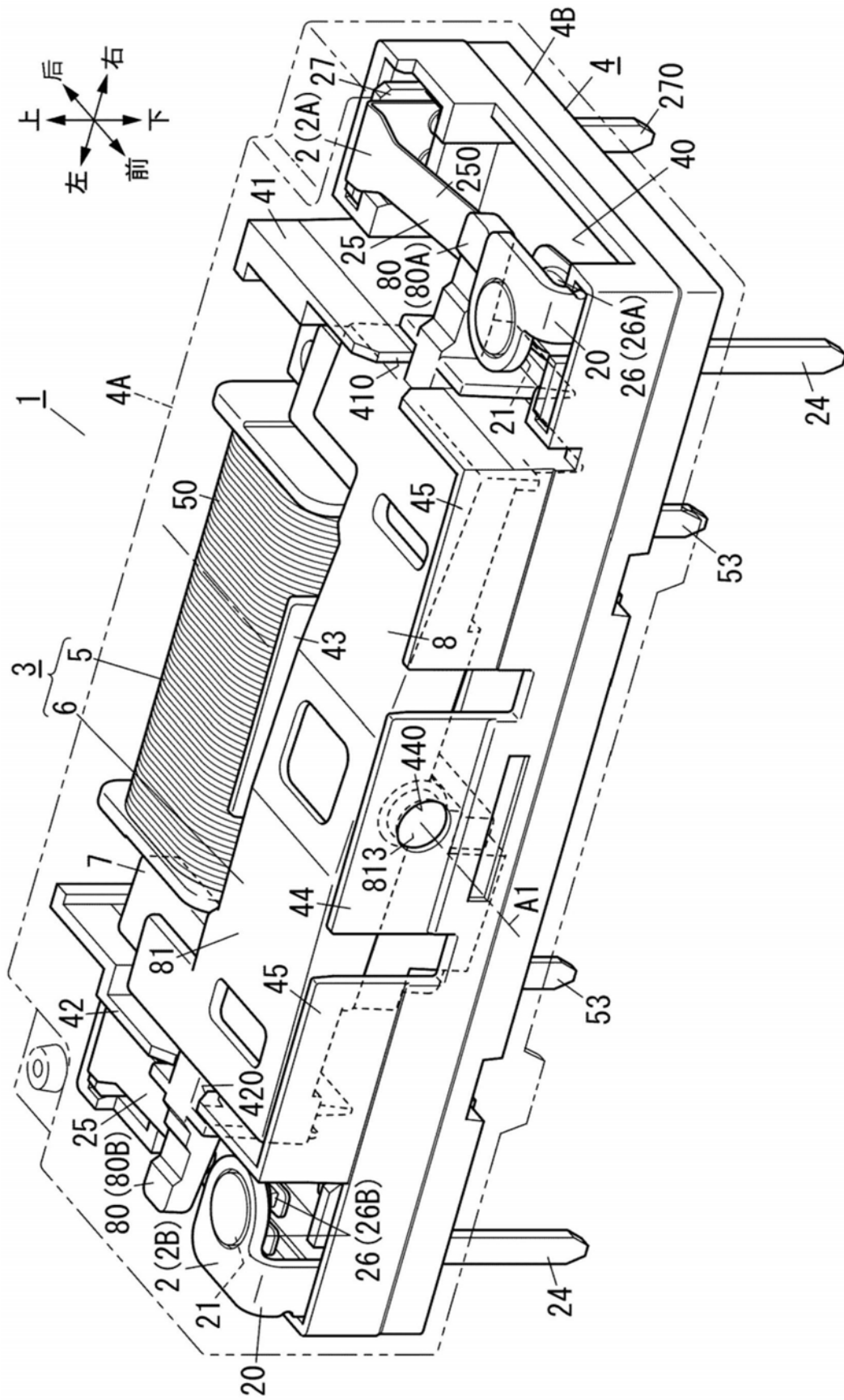


图1

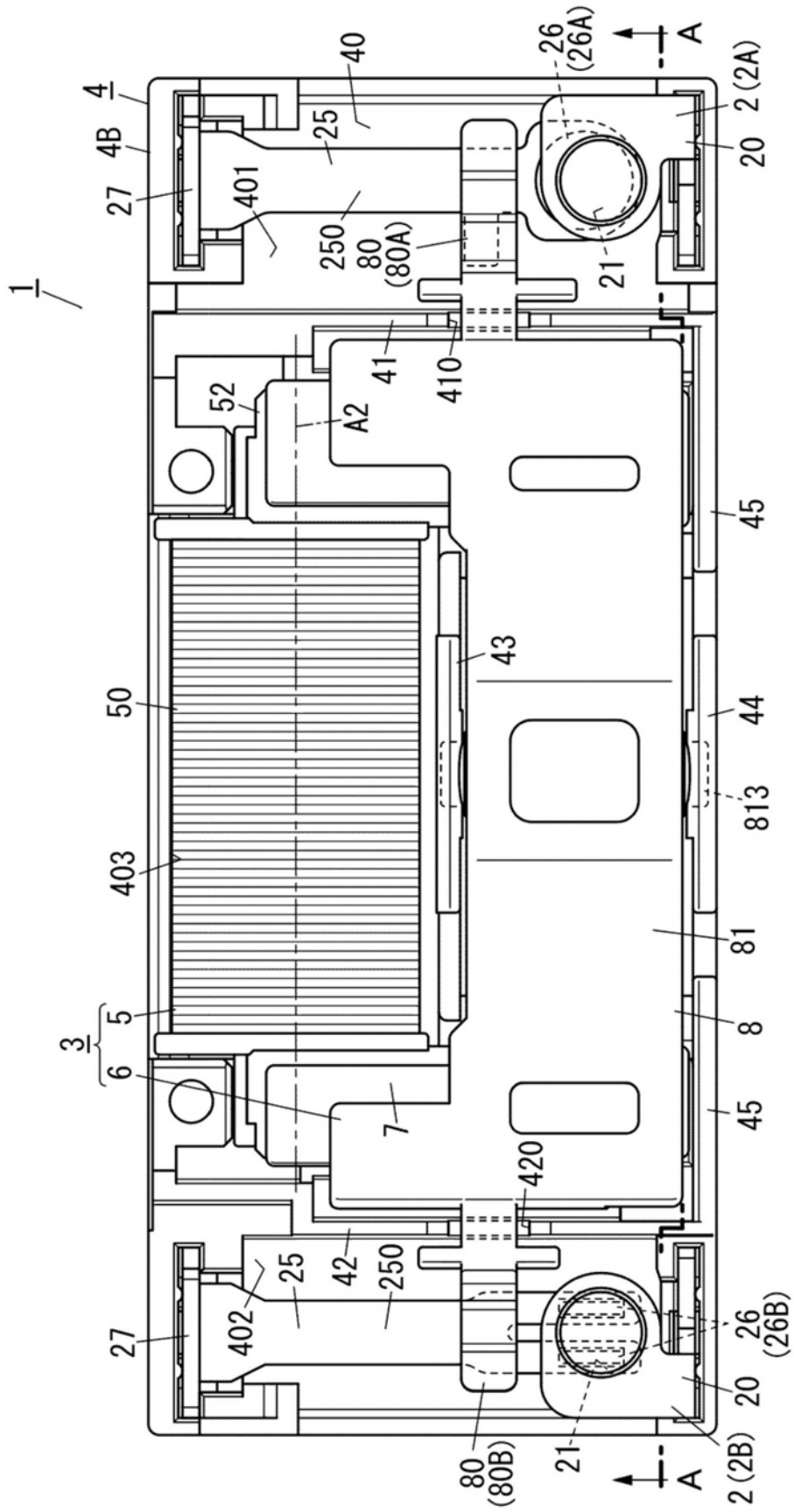


图2

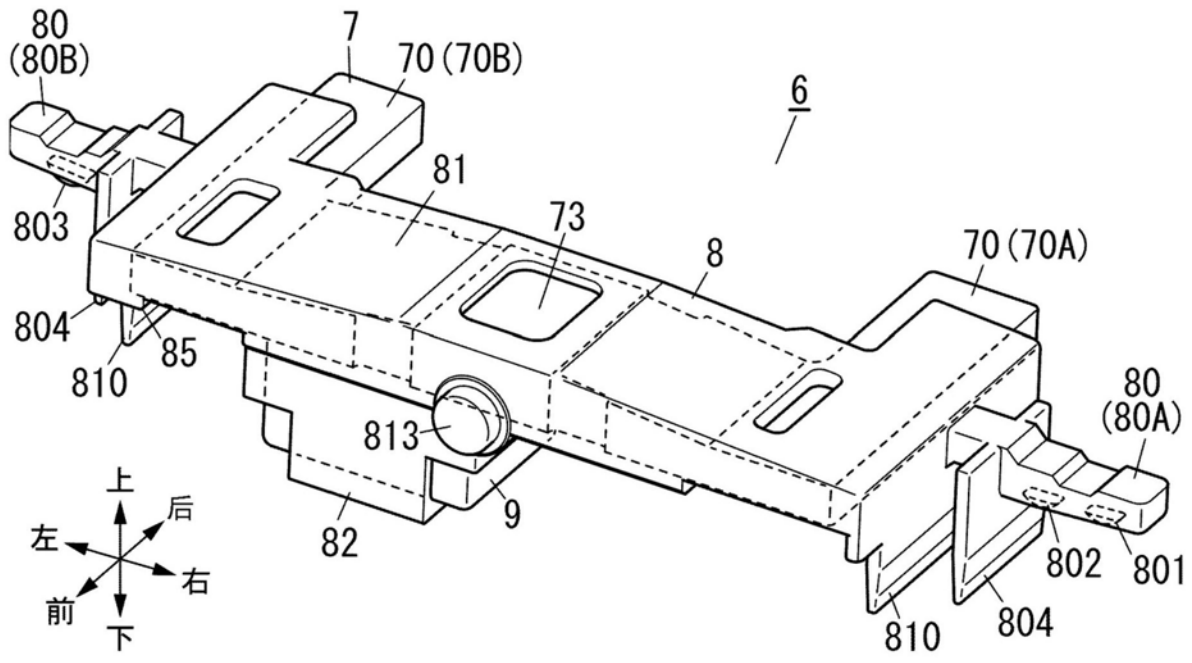


图3

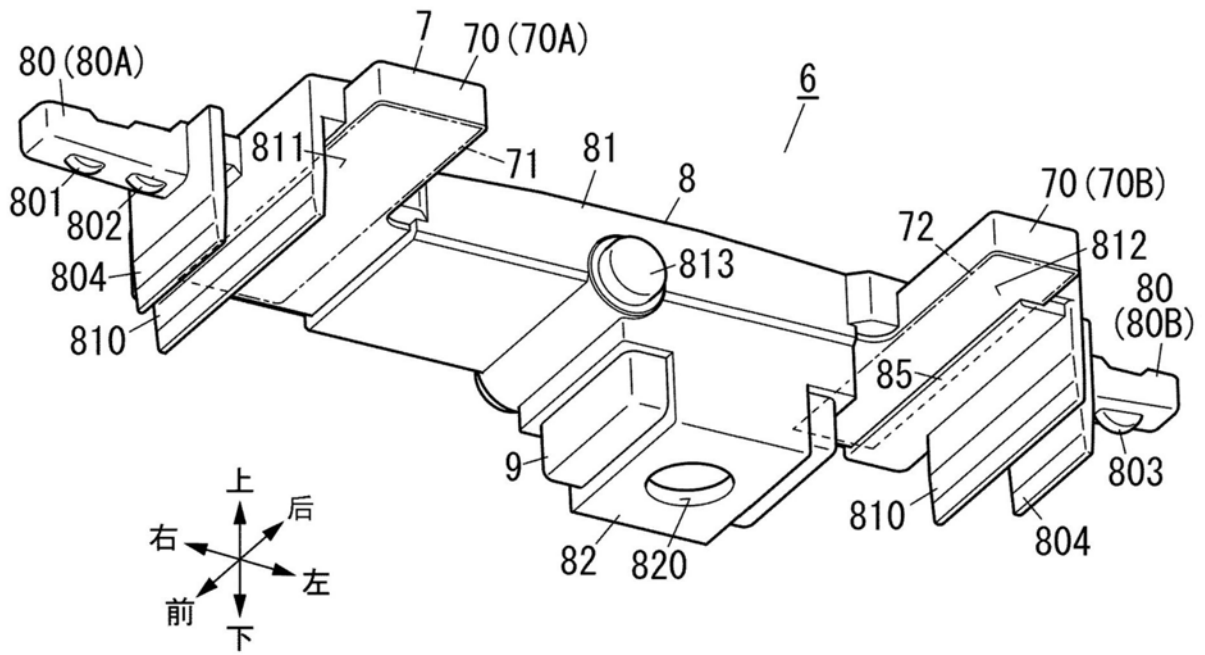


图4

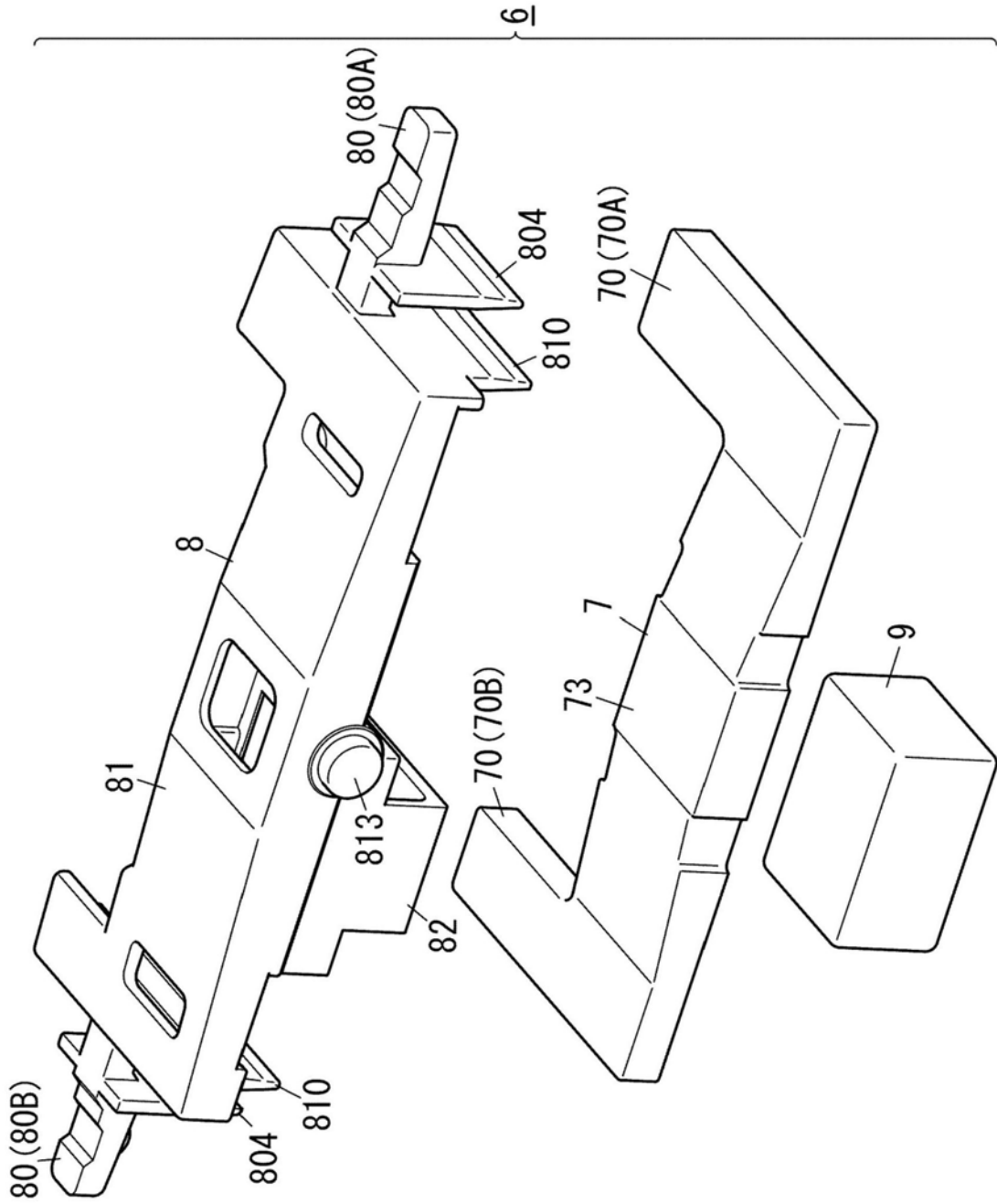


图5

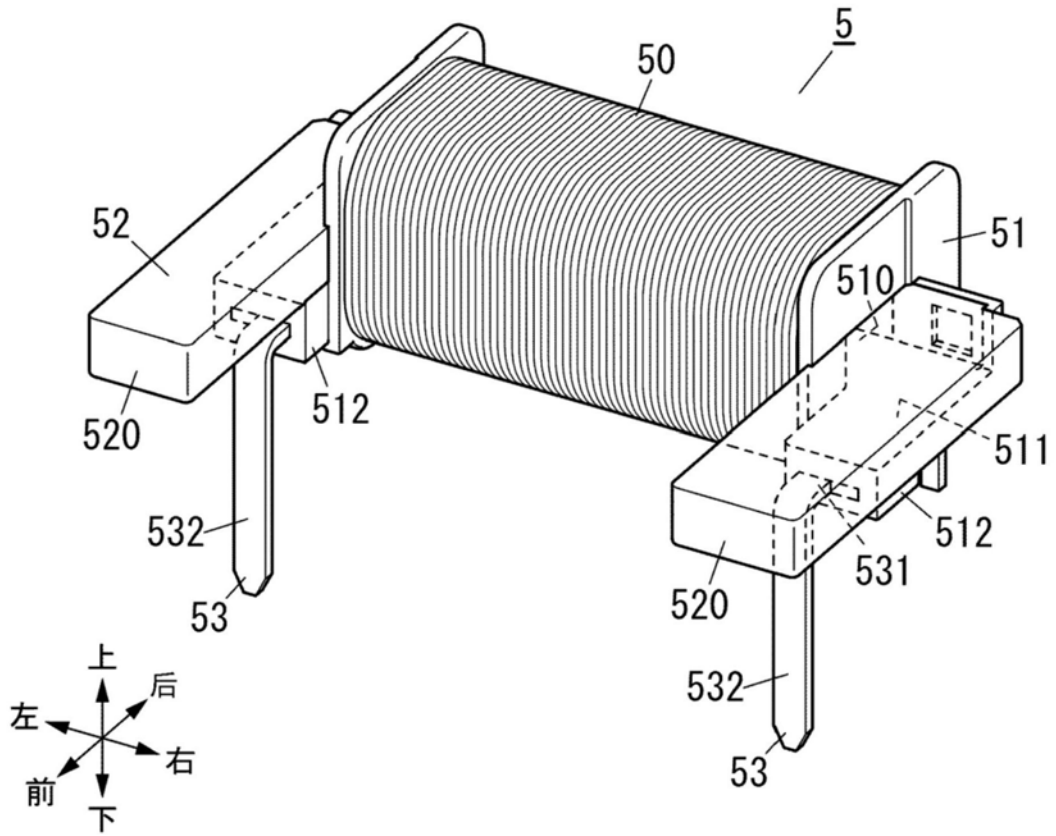


图6

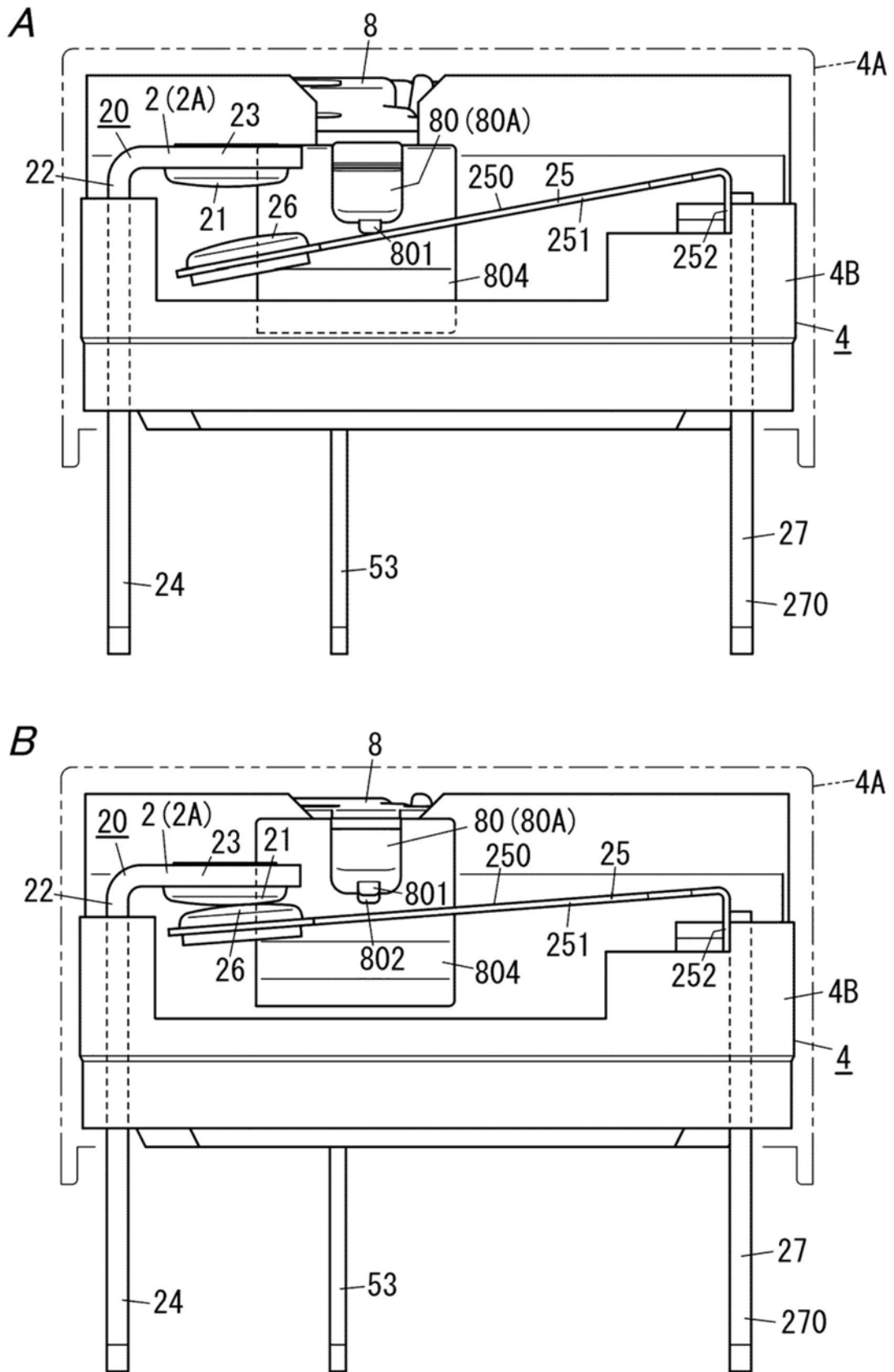


图7

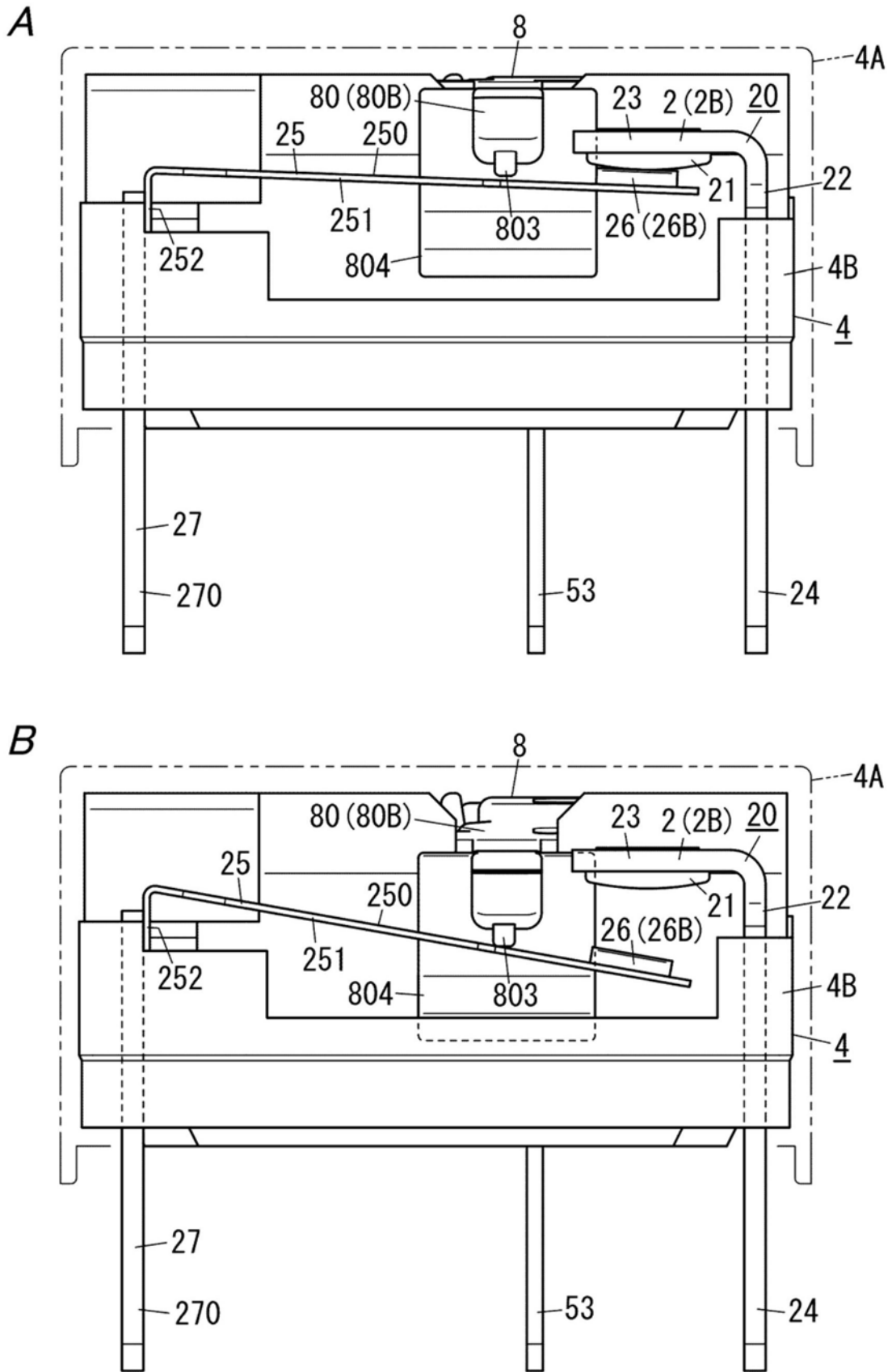


图8

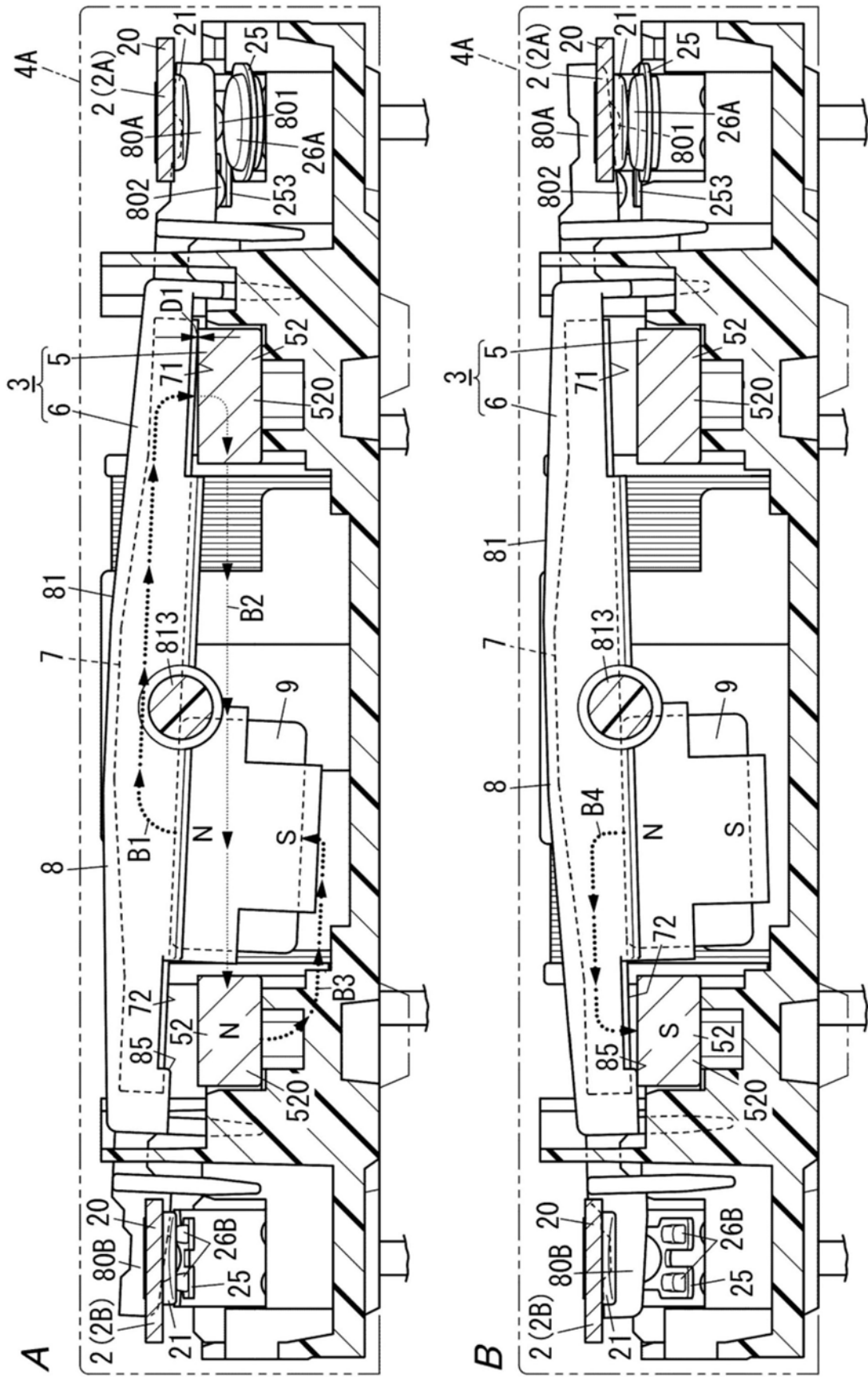


图9

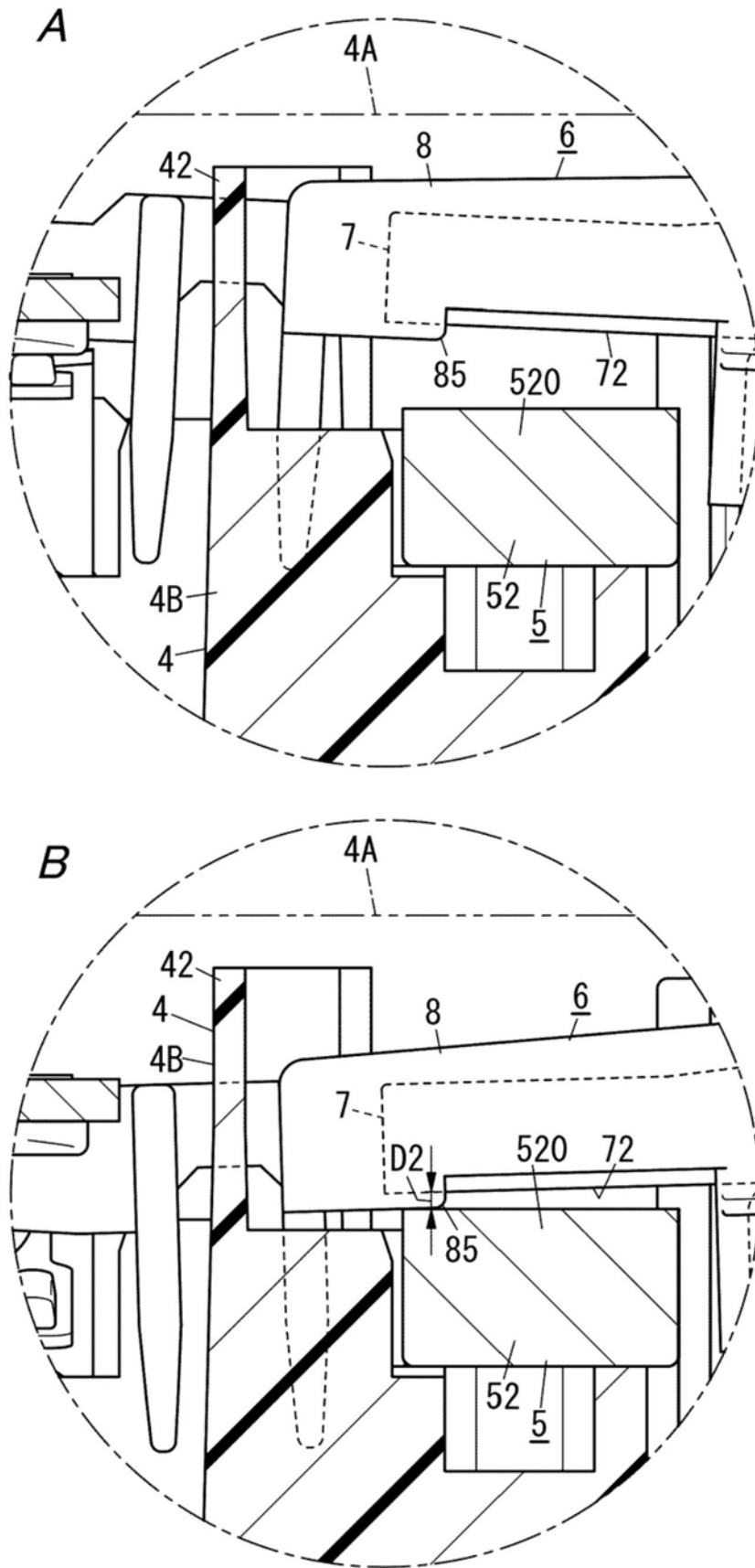


图10

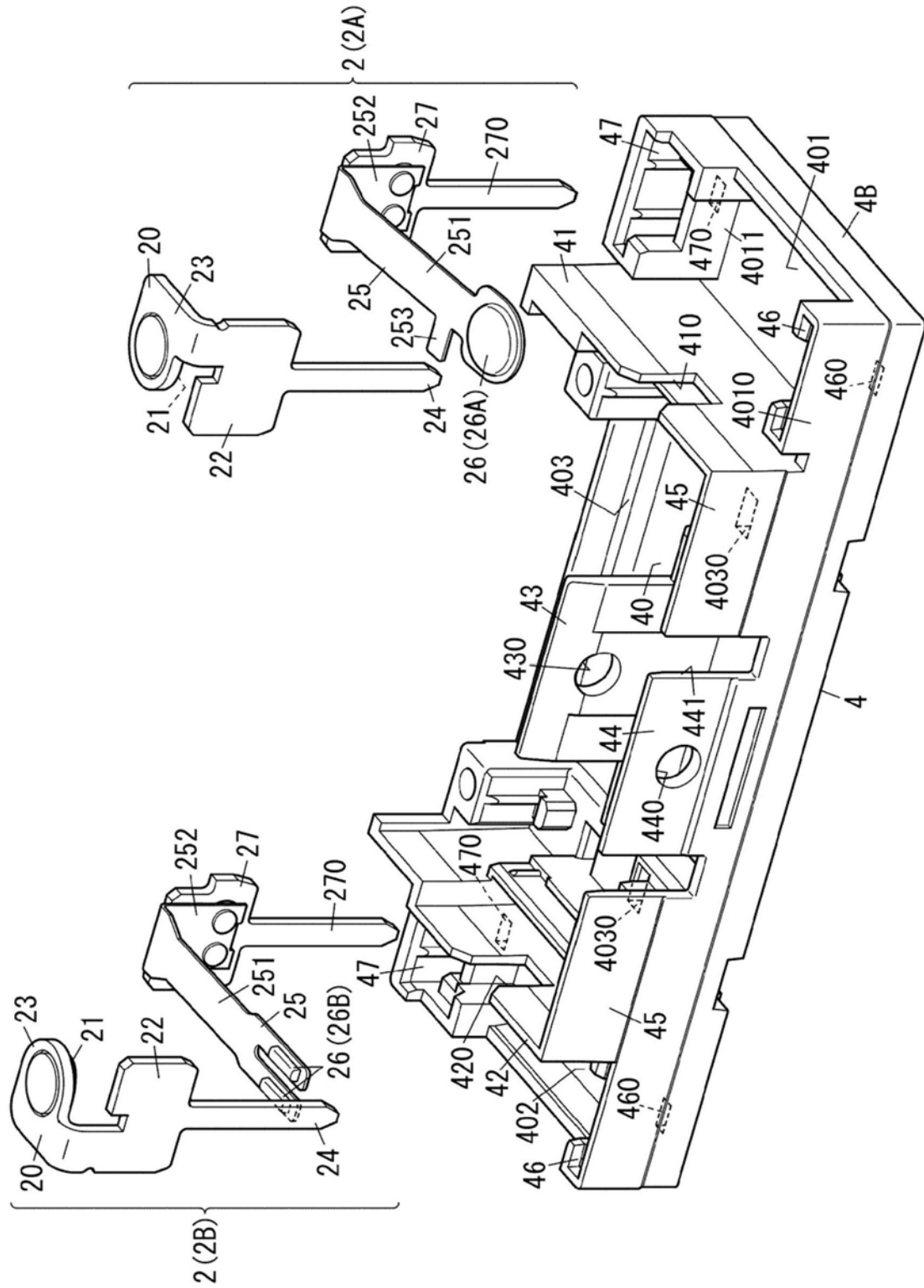


图11

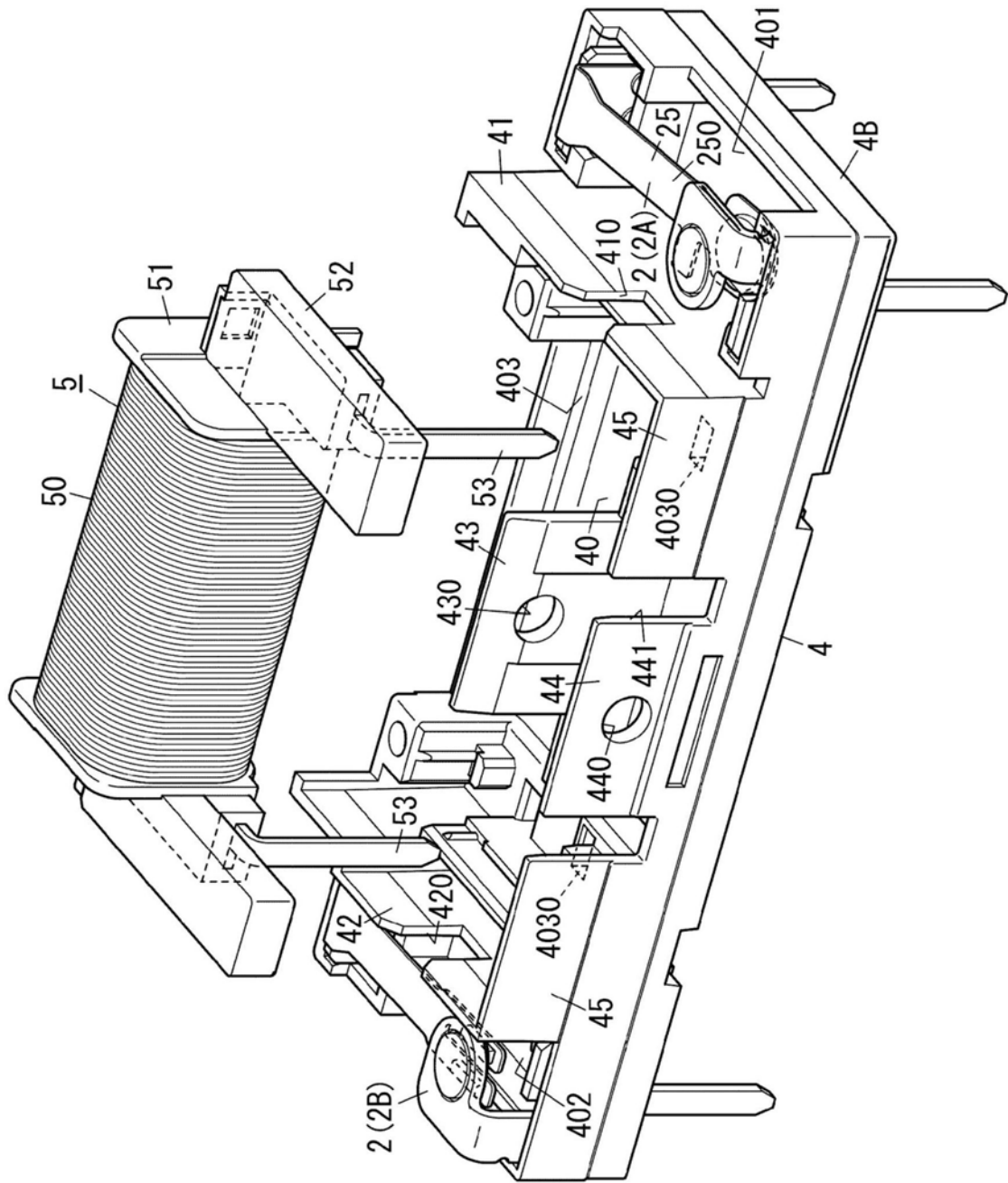


图12

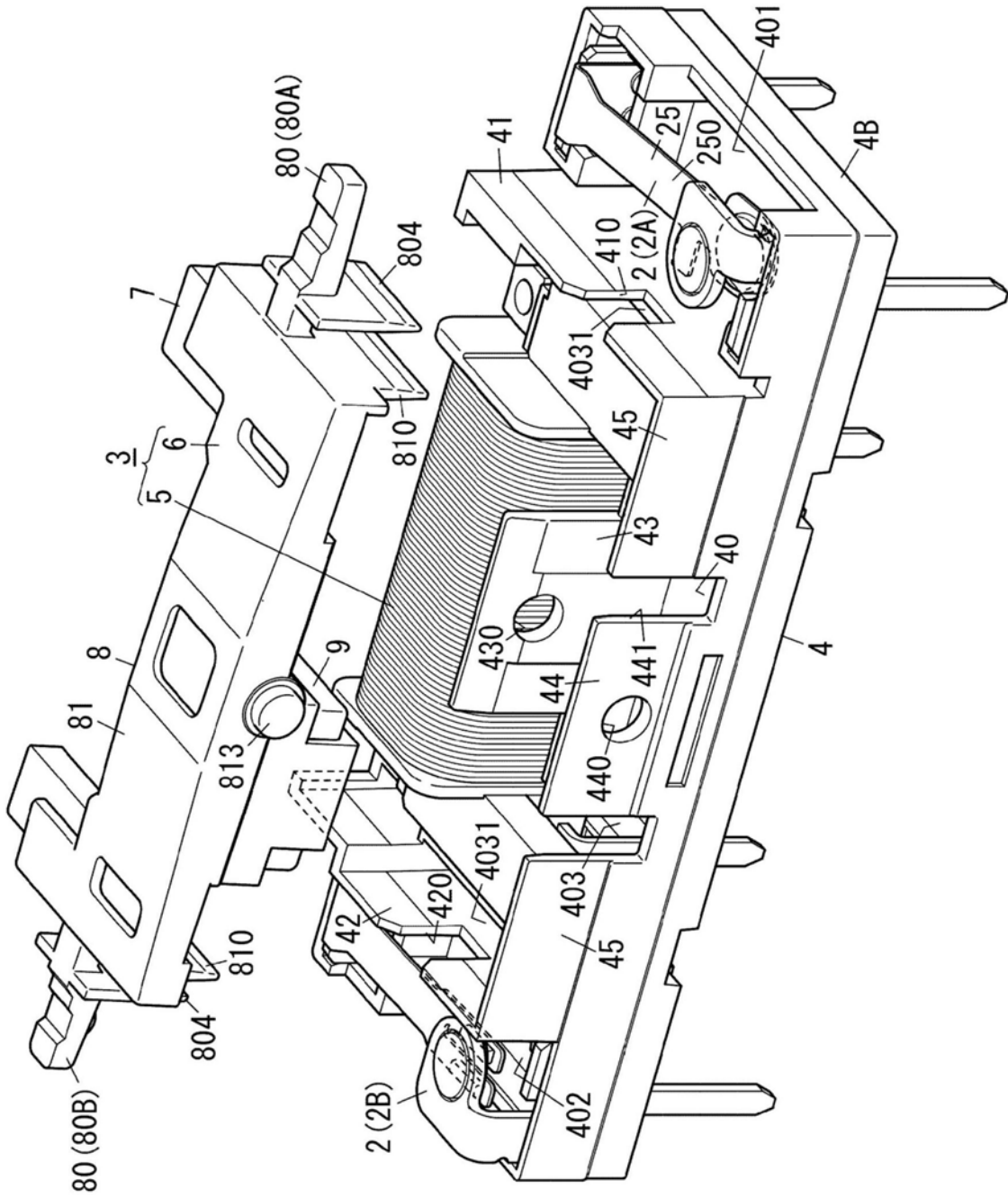


图13

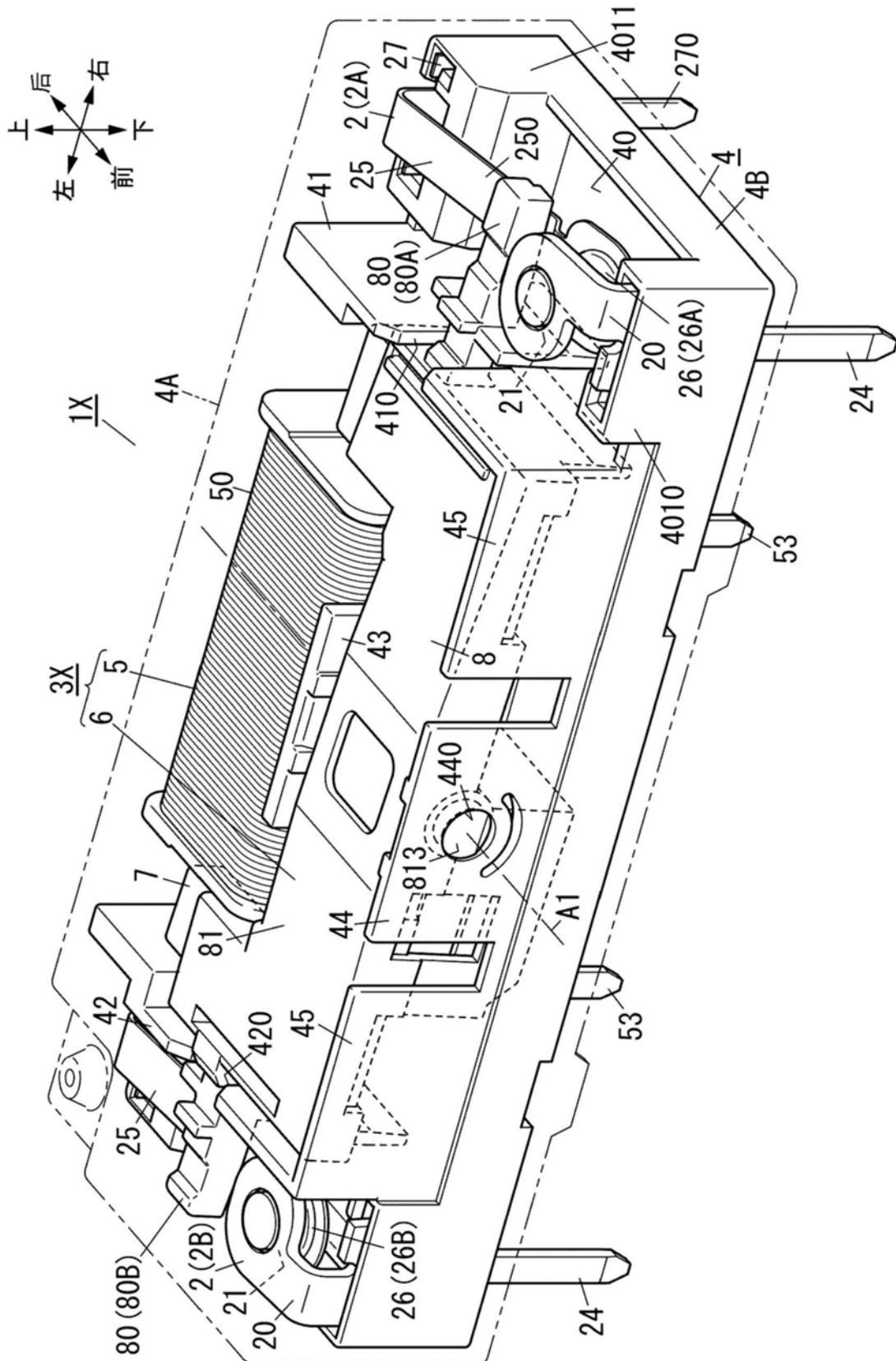


图14

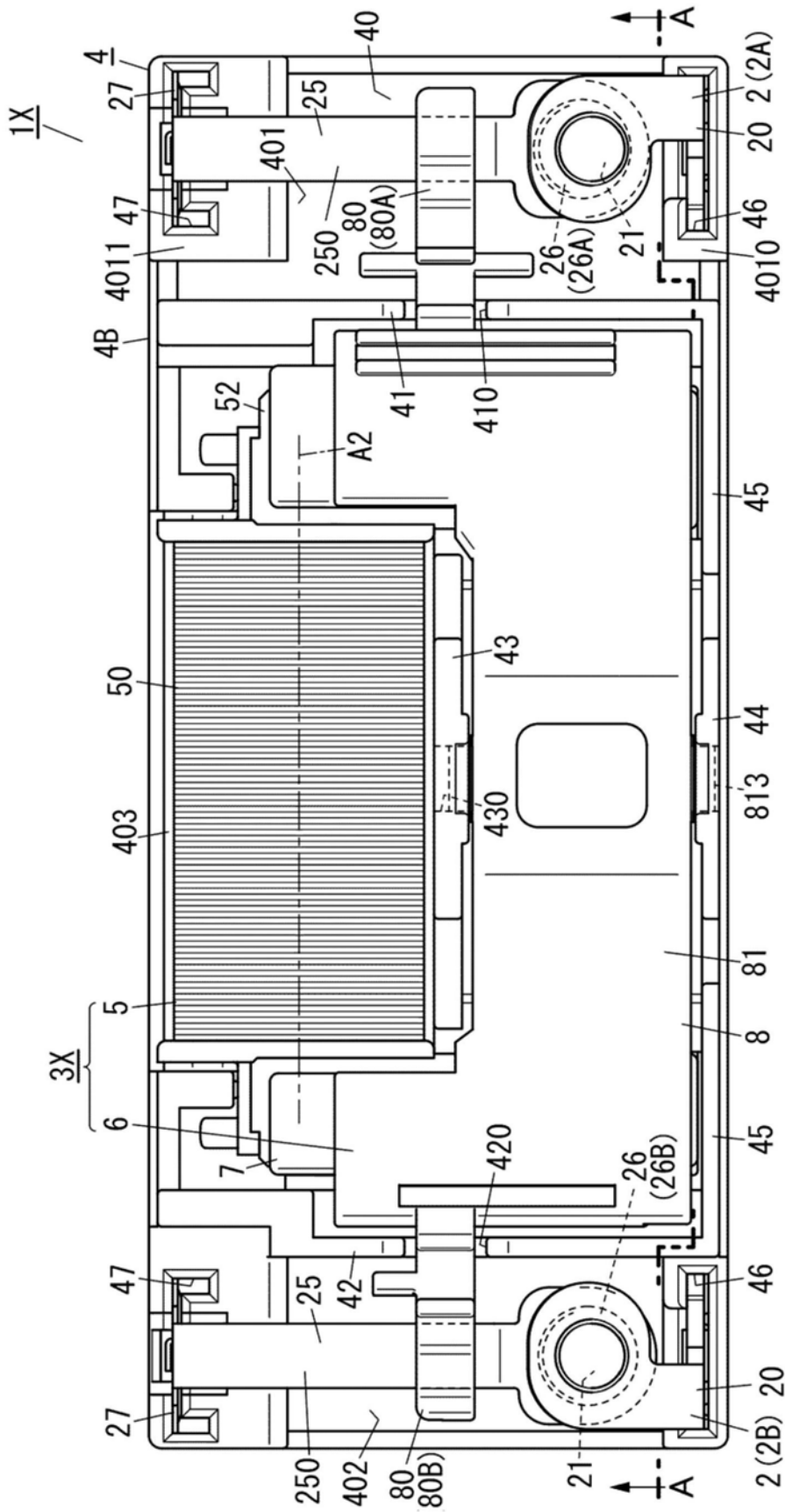


图15

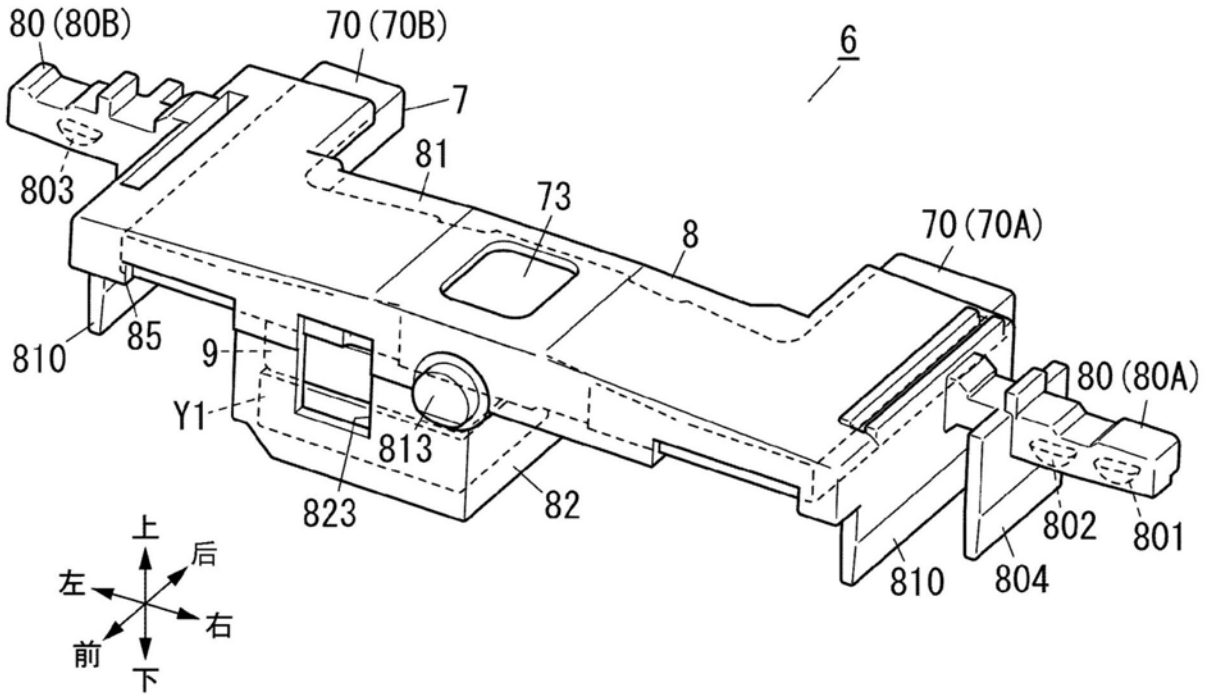


图16

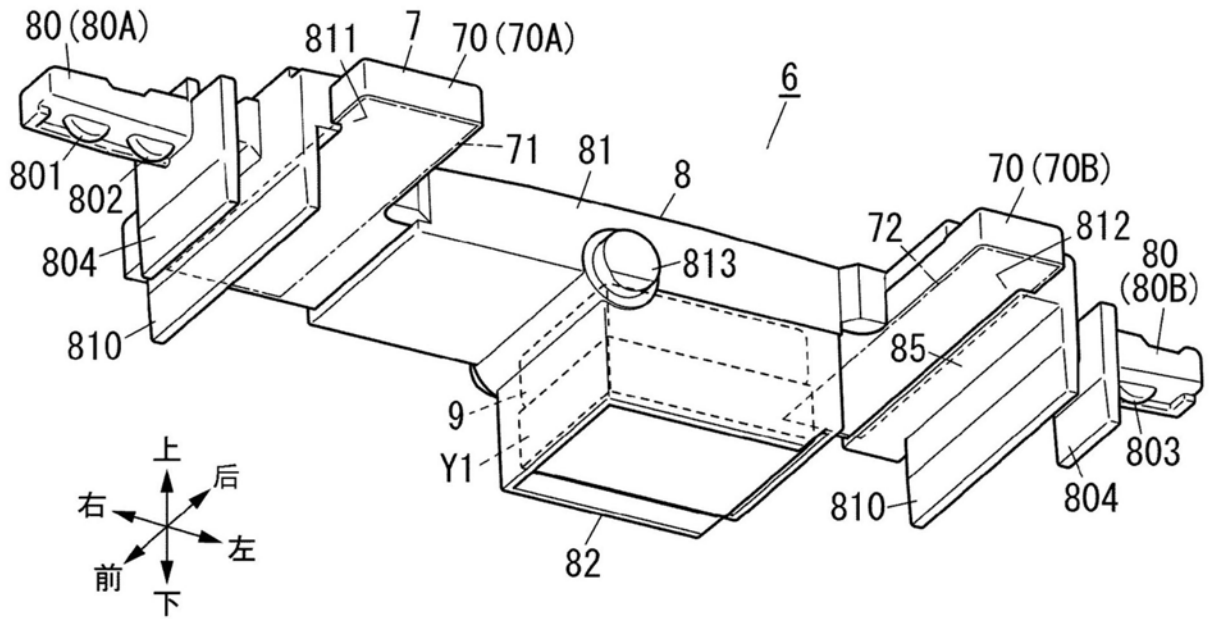


图17

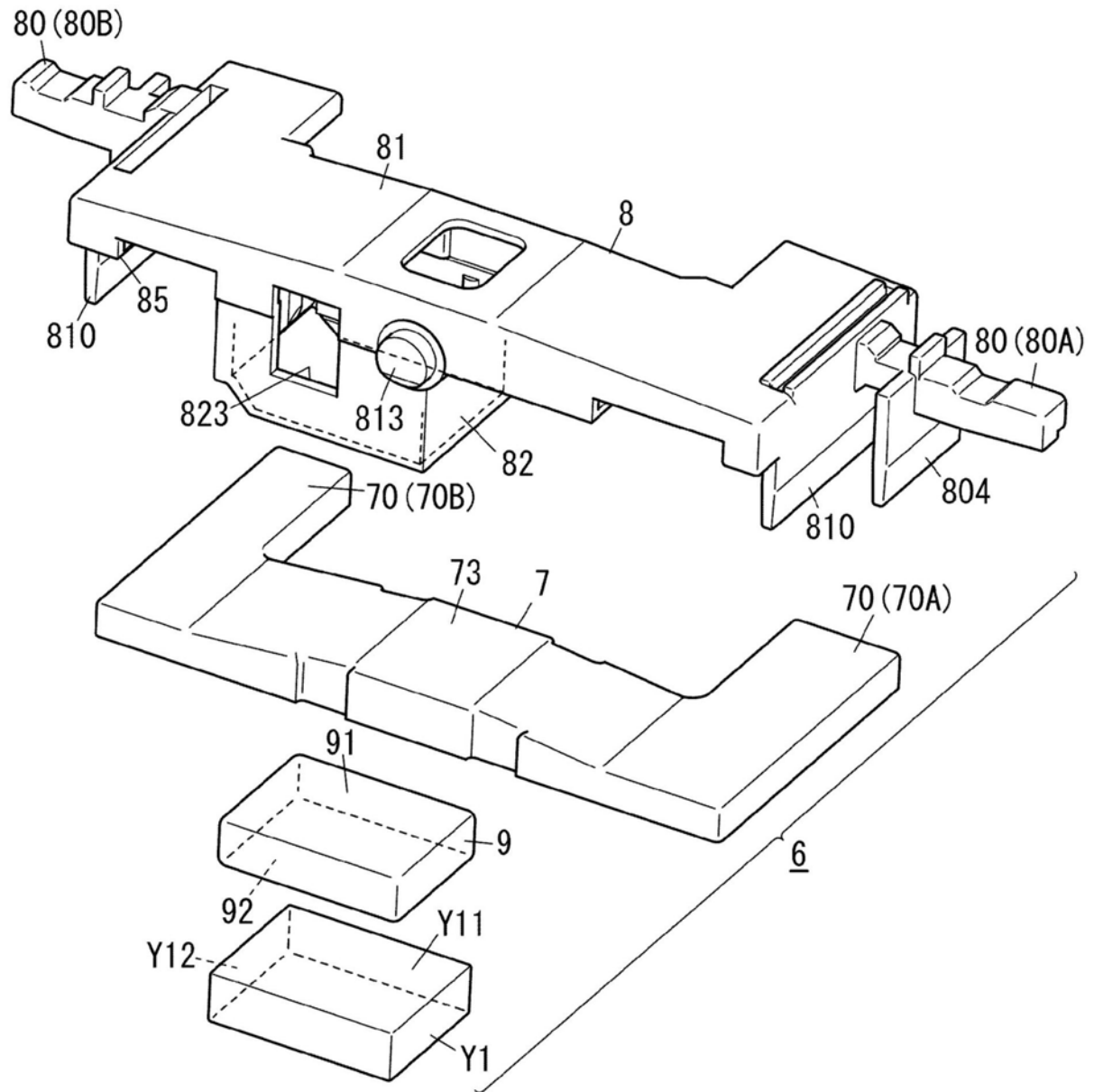


图18

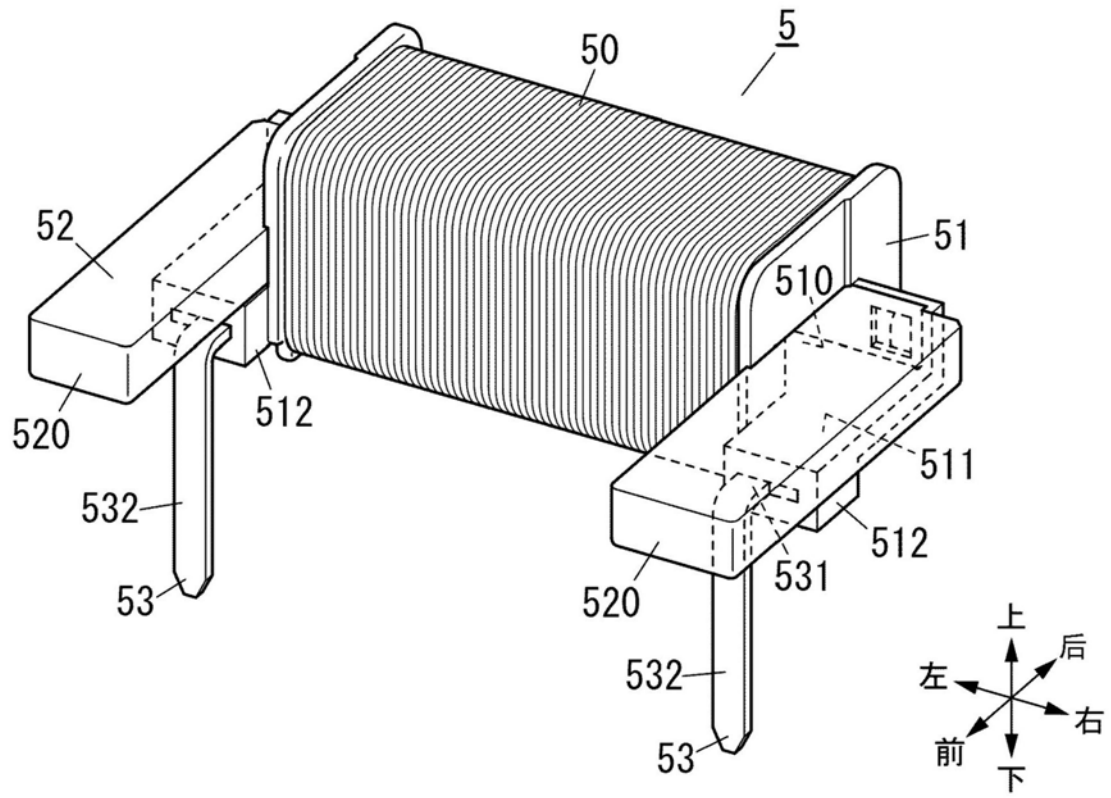


图19

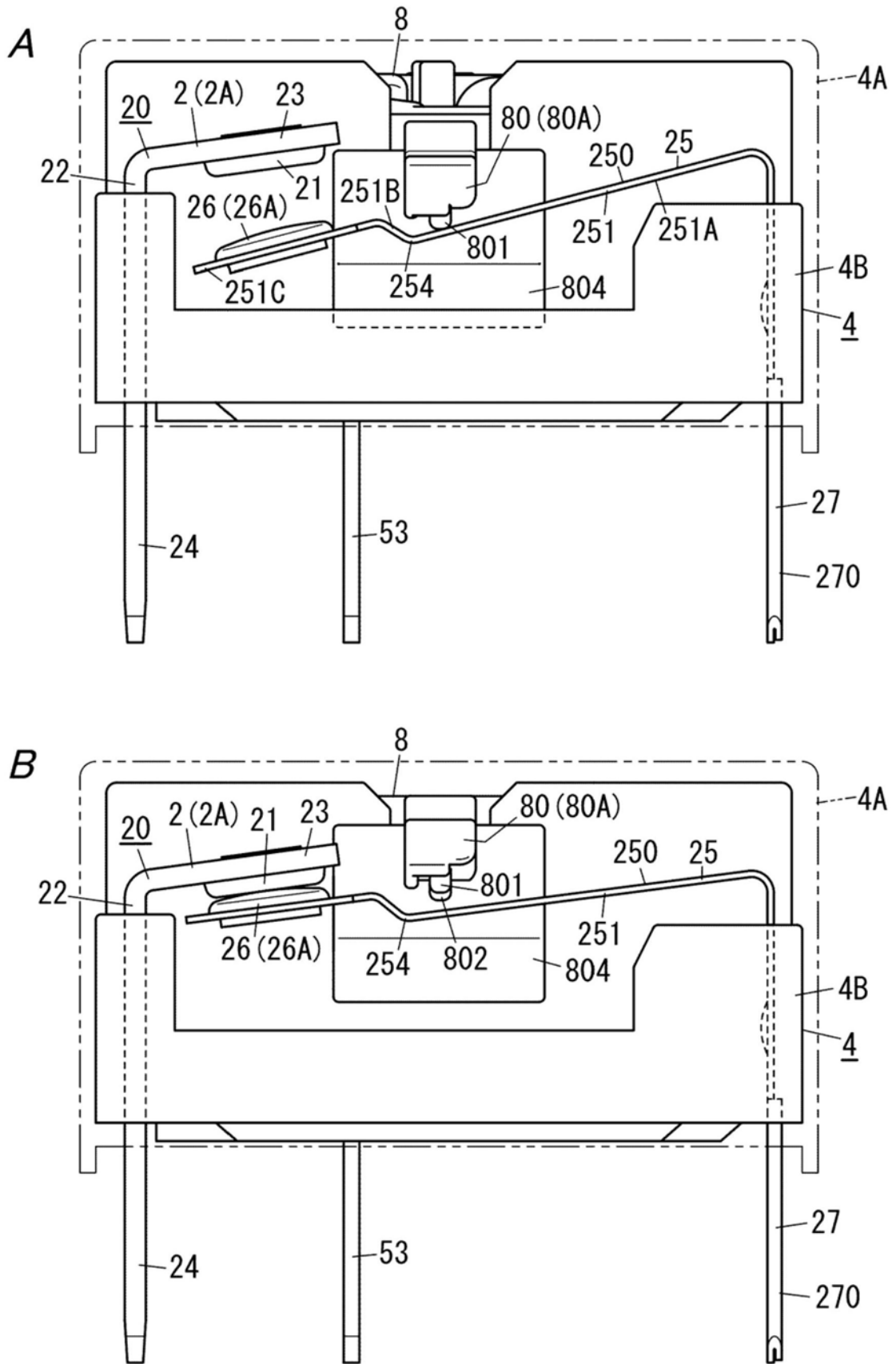


图20

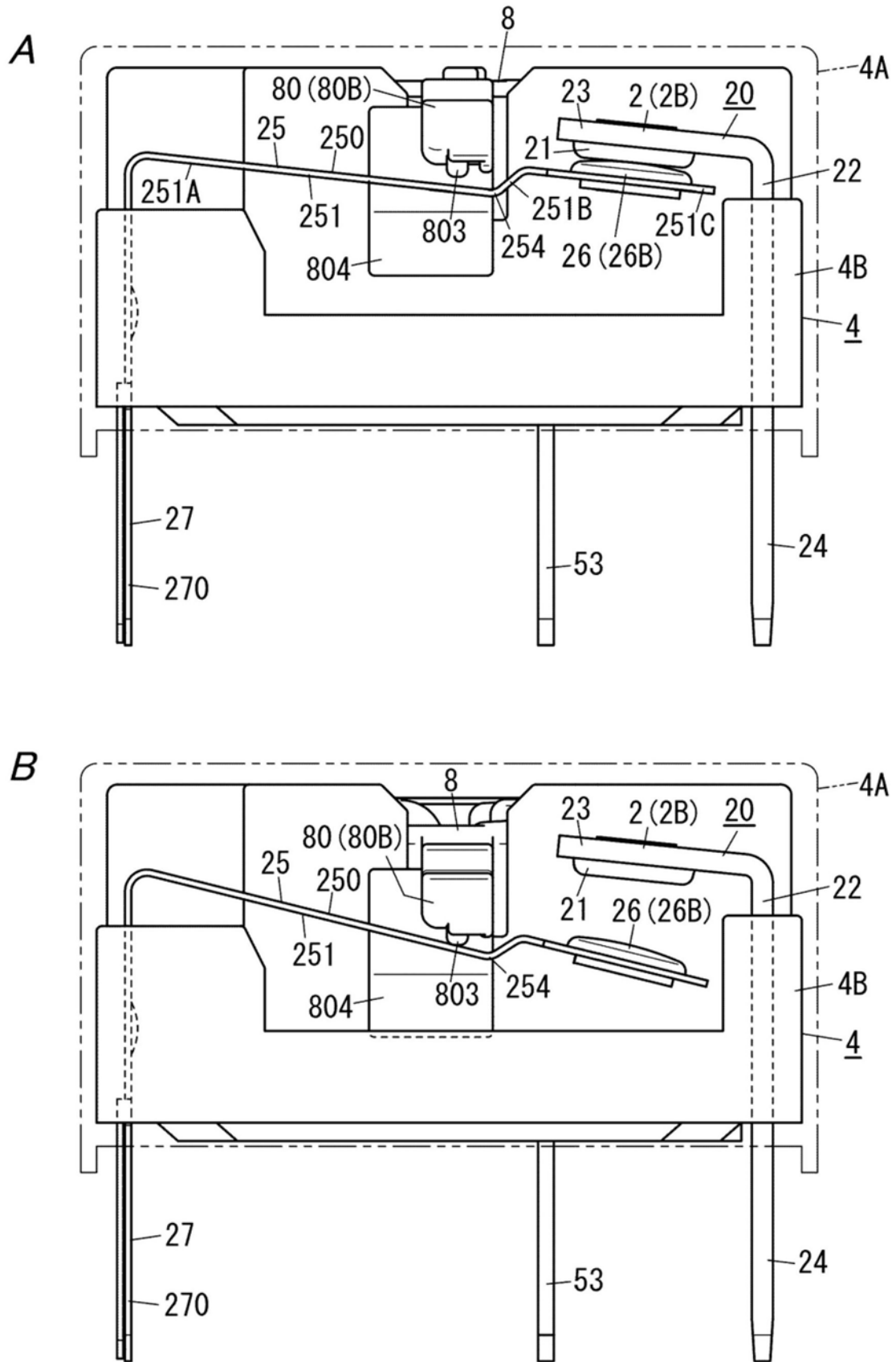


图21

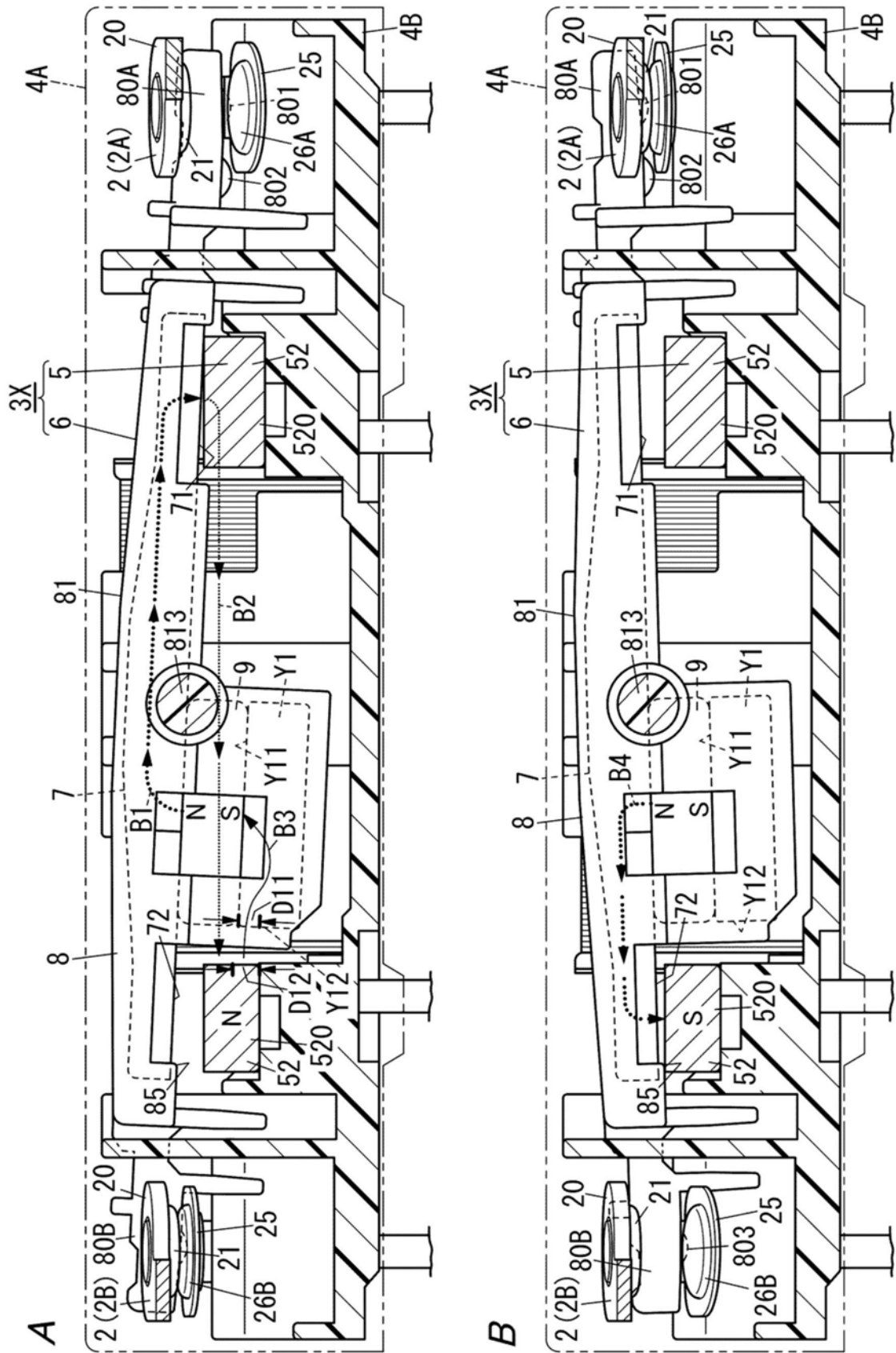


图22

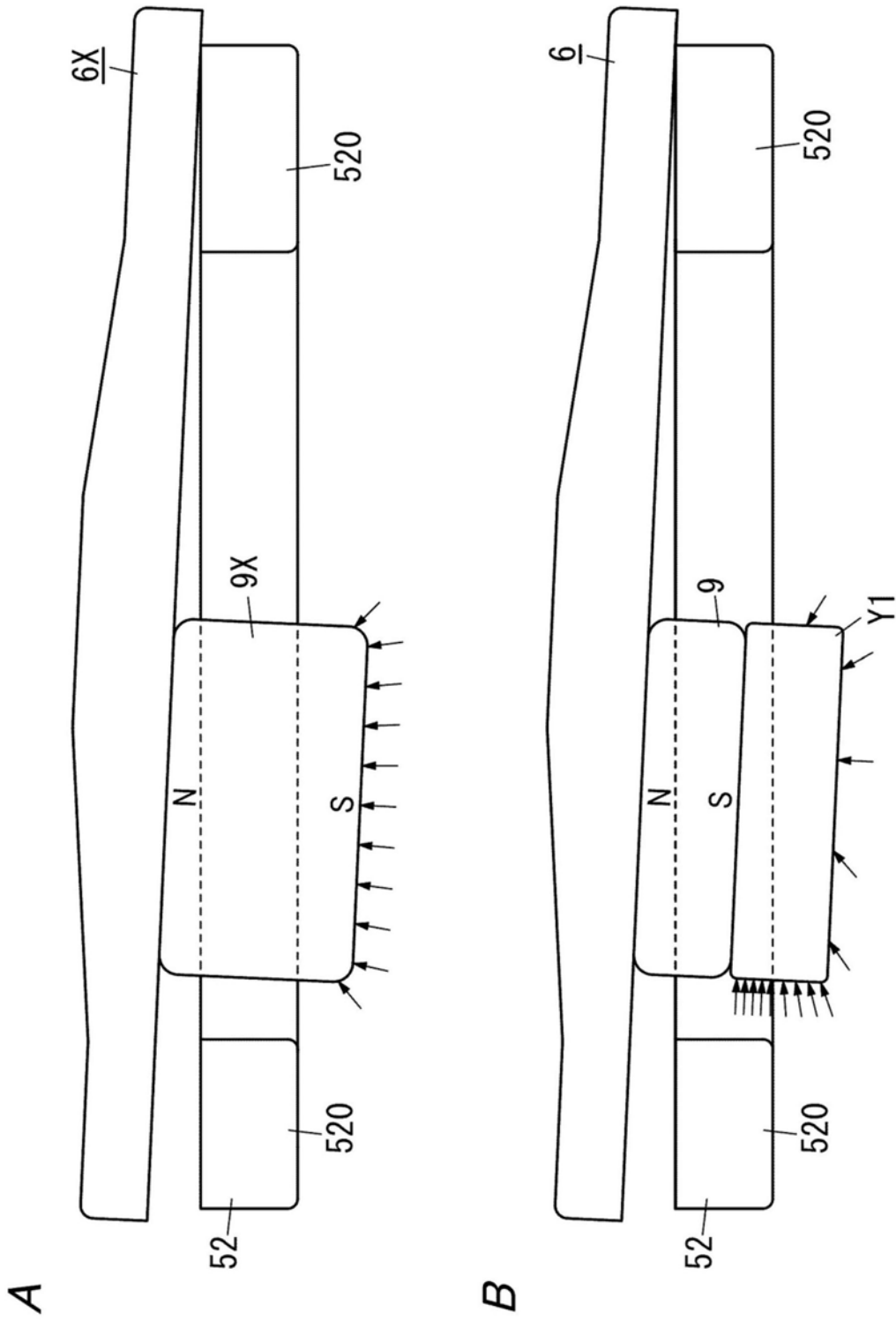


图23

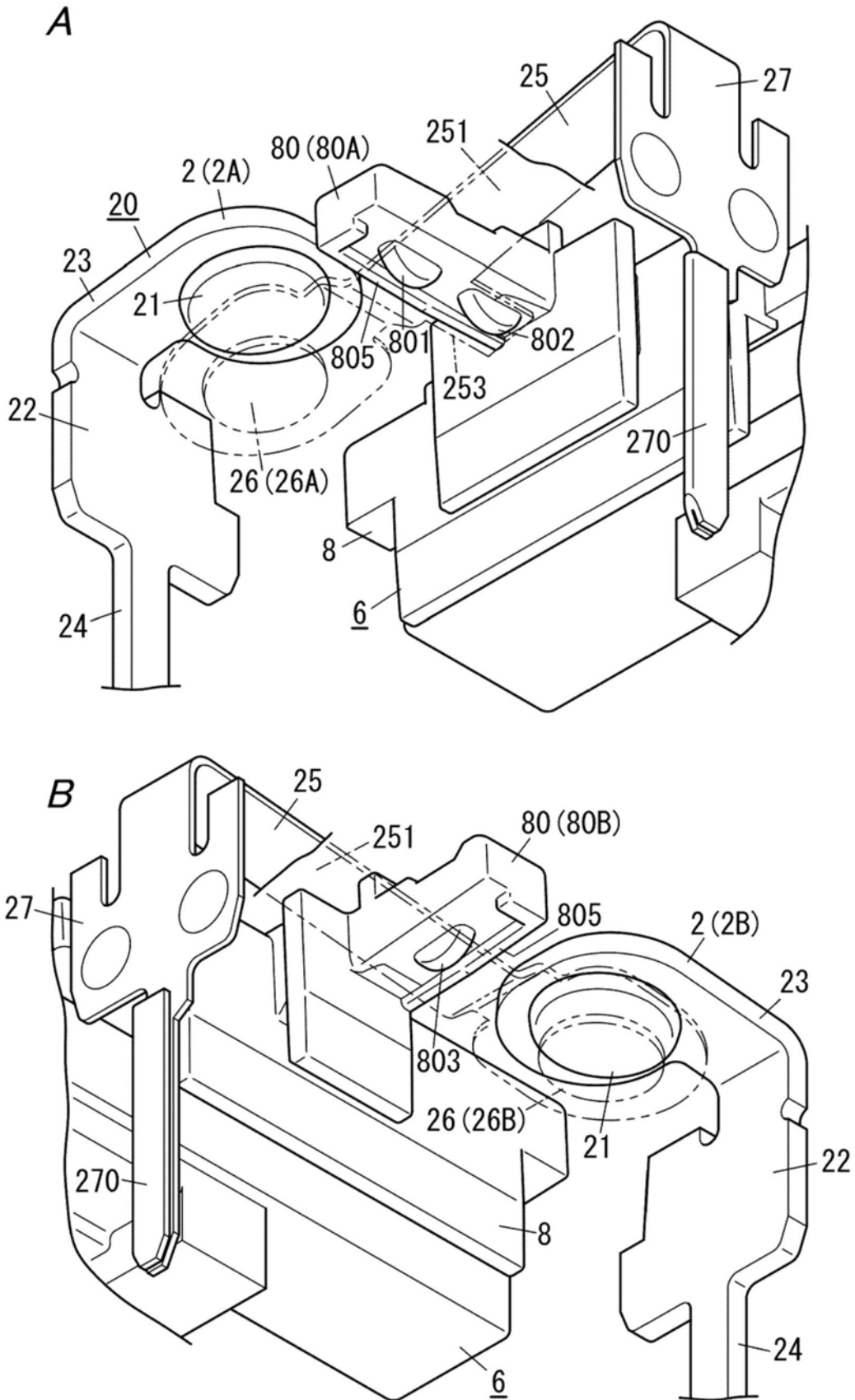


图24

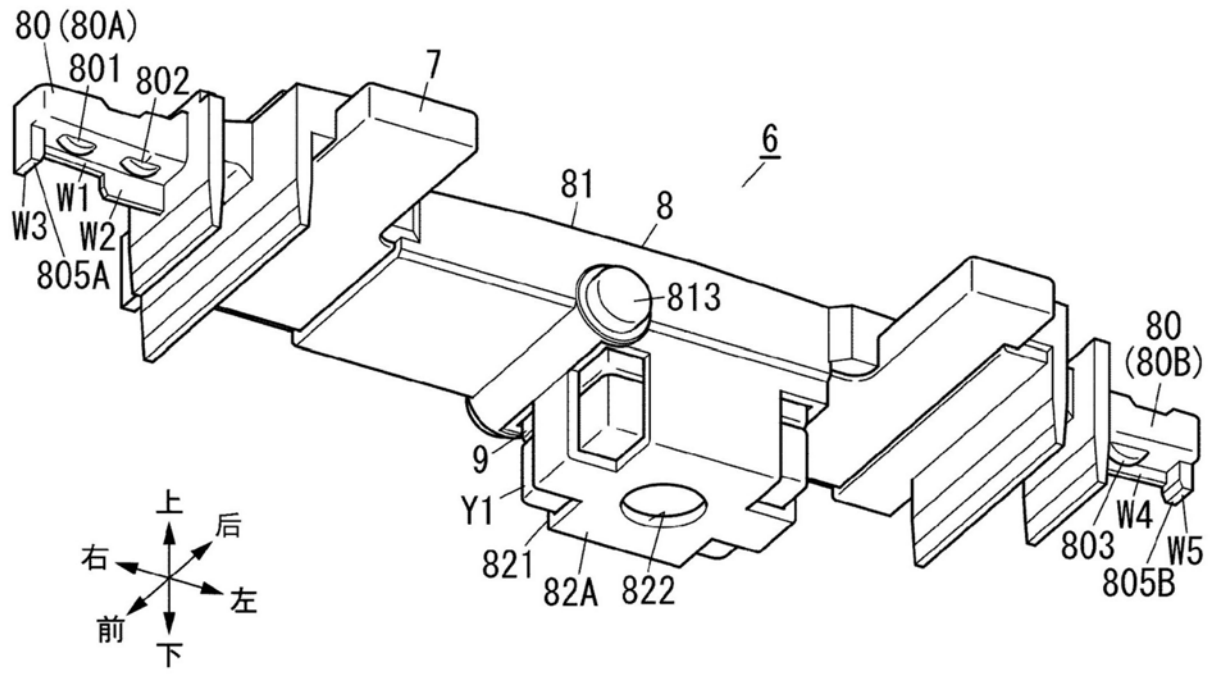


图25

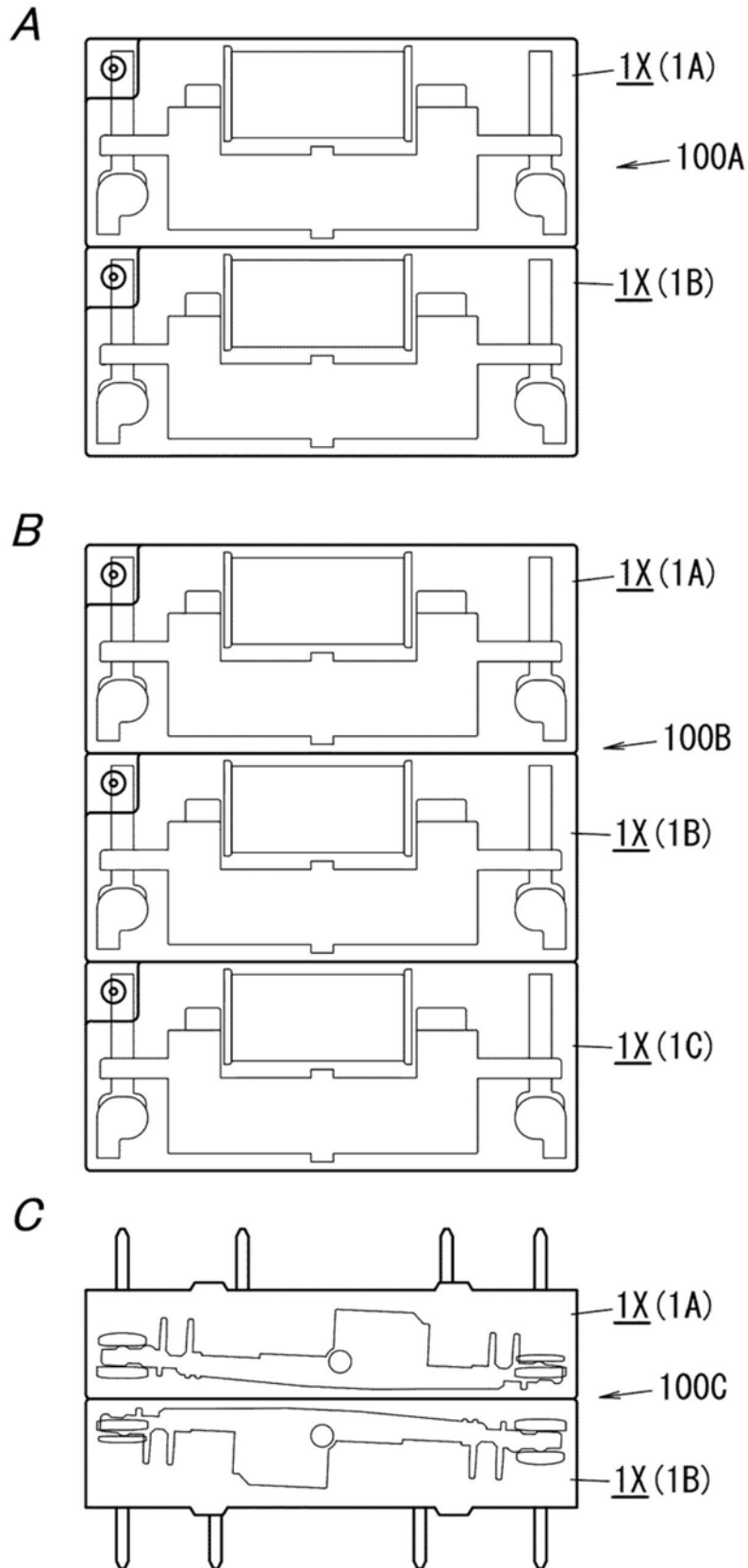


图26