



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117748063 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 22

(21) 申请号 202311143829.2

(22) 申请日 2023.09.06

(30) 优先权数据

2022-151879 2022.09.22 JP

(71) 申请人 株式会社牧田

地址 日本国爱知县

(72) 发明人 小仓裕纪 长滨达也

(74) 专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所

(普通合伙) 11432

专利代理师 王轶 李伟

(51) Int. Cl.

H01M 50/571 (2021.01)

H01M 10/42 (2006.01)

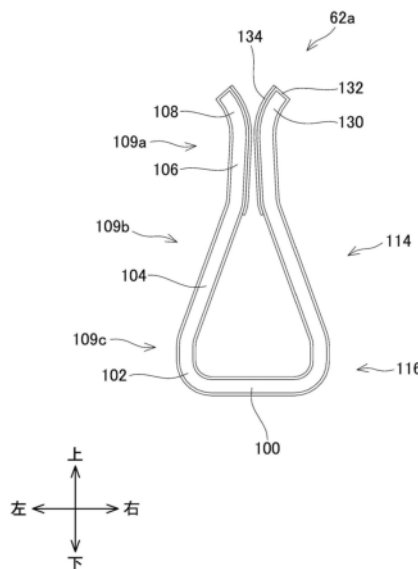
权利要求书3页 说明书15页 附图18页

(54) 发明名称

电池组以及适配器

(57) 摘要

本发明提供一种电池组以及适配器,所涉及的技术能够抑制:第1端子产生导通不良的情形。电池组能够相对于电气设备进行拆装,该电气设备具备设备侧端子。电池组具备:外部壳体、被收容于外部壳体的电池单格、被收容于外部壳体的电路板、以及多个电池侧端子。多个电池侧端子包括第1端子。第1端子包括:构成为接受设备侧端子且从两侧对设备侧端子进行夹持的夹持部、以及设置于与夹持部不同的位置的非夹持部。对夹持部的内侧表面施加第1金属的镀层。不对非夹持部的表面施加第1金属的镀层。第1金属为:属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金。



1. 一种电池组,其能够相对于电气设备进行拆装,该电气设备具备:具有平板形状的多个设备侧端子,

其特征在于,

所述电池组具备:外部壳体、被收容于所述外部壳体的电池单格、被收容于所述外部壳体的电路基板、以及多个电池侧端子,

所述多个电池侧端子包括第1端子,

所述第1端子包括:构成为接受所述设备侧端子且从两侧对所述设备侧端子进行夹持的夹持部、以及设置于与所述夹持部不同的位置的非夹持部,

对所述夹持部的内侧表面施加第1金属的镀层,

不对所述非夹持部的一部分表面施加所述第1金属的镀层,

所述第1金属为:属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金。

2. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,

所述第1端子为:用于对与所述电气设备之间的信号进行传递的信号端子。

3. 根据权利要求2所述的电池组,其特征在于,

所述多个电池侧端子还包括:用于对与所述电气设备之间的信号进行传递的作为信号端子的第2端子,

不对所述第2端子施加所述第1金属的镀层。

4. 根据权利要求3所述的电池组,其特征在于,

在所述电气设备为电动工具的情况下,所述电动工具的所述多个设备侧端子包括第1设备侧端子,

在所述电池组被安装于所述电动工具的状态下,

所述第1设备侧端子与所述第1端子相抵接,

所述电动工具的所述多个设备侧端子都不与所述第2端子相抵接,

在所述电气设备为充电器的情况下,所述充电器的所述多个设备侧端子包括:第2设备侧端子、以及与所述第2设备侧端子不同的第3设备侧端子,

在所述电池组被安装于所述充电器的状态下,

所述第2设备侧端子与所述第1端子相抵接,

所述第3设备侧端子与所述第2端子相抵接。

5. 根据权利要求3所述的电池组,其特征在于,

所述第1端子为:用于对与所述电气设备之间的放电许可信号或者放电不许可信号进行传递的信号端子。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的电池组,其特征在于,

不对所述夹持部的外侧表面施加所述第1金属的镀层。

7. 根据权利要求1~6中任一项所述的电池组,其特征在于,

所述第1金属为Ag。

8. 根据权利要求1~7中任一项所述的电池组,其特征在于,

所述电池组通过在沿着所述设备侧端子的滑动方向上滑动而能够相对于所述电气设备进行拆装,

所述电池侧端子包括:基部、以及从所述基部朝向与所述滑动方向相正交的上方向延

伸的弹性夹持片对，

所述基部包括：沿着所述滑动方向延伸的底板部，

所述弹性夹持片对分别包括：倾斜部、以及位于比所述倾斜部更靠向上方位置的所述夹持部，

所述倾斜部以所述倾斜部与所述底板部所构成的角度为锐角的方式而相对于所述基部倾斜，

所述基部以及所述倾斜部为所述非夹持部的一部分。

9. 根据权利要求1~7中任一项所述的电池组，其特征在于，

所述电池组通过在沿着所述设备侧端子的滑动方向上滑动而能够相对于所述电气设备进行拆装，

所述电池侧端子包括：一对平板部，它们连接于所述电路板；以及弹性夹持片对，它们与所述一对平板部一体地形成，位于比所述电路板更靠向上方的位置，且沿着所述滑动方向延伸，

所述弹性夹持片对分别包括所述夹持部，

所述一对平板部的所述电路板侧的部分为：所述非夹持部的一部分。

10. 一种适配器，其能够相对于电气设备进行拆装，该电气设备具备：具有平板形状的多个设备侧端子，

其特征在于，

所述适配器具备：外部壳体、被收容于所述外部壳体的电路板、电连接于所述电路板的连接部、以及多个适配器侧端子，

所述多个适配器侧端子包括第1端子，

所述第1端子包括：构成为接受所述设备侧端子且从两侧对所述设备侧端子进行夹持的夹持部、以及设置于与所述夹持部不同的位置的非夹持部，

对所述夹持部的表面的至少一部分施加第1金属的镀层，

不对所述非夹持部的一部分表面施加所述第1金属的镀层，

所述第1金属为：属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金。

11. 根据权利要求10所述的适配器，其特征在于，

所述第1端子为：用于对与所述电气设备之间的信号进行传递的信号端子。

12. 根据权利要求11所述的适配器，其特征在于，

所述多个电池侧端子还包括：用于对与所述电气设备之间的信号进行传递的作为信号端子的第2端子，

不对所述第2端子施加所述第1金属的镀层。

13. 根据权利要求12所述的适配器，其特征在于，

所述第1端子为：用于对与所述电气设备之间的放电许可信号或者放电禁止信号进行传递的信号端子。

14. 根据权利要求10~13中任一项所述的适配器，其特征在于，

不对所述夹持部的外侧表面施加所述第1金属的镀层。

15. 根据权利要求10~14中任一项所述的适配器，其特征在于，

所述第1金属为Ag。

16. 根据权利要求10~15中任一项所述的适配器,其特征在于,
所述适配器通过在沿着所述设备侧端子的滑动方向上滑动而能够相对于所述电气设备进行拆装,

所述适配器侧端子包括:基部、以及从所述基部朝向上方延伸的弹性夹持片对,

所述基部包括:沿着所述滑动方向延伸的底板部,

所述弹性夹持片对分别包括:倾斜部、以及位于比所述倾斜部更靠向上方位置的所述夹持部,

所述倾斜部以所述倾斜部与所述底板部所构成的角度为锐角的方式而相对于所述基部倾斜,

所述基部以及所述倾斜部为:所述非夹持部的一部分。

17. 根据权利要求10~15中任一项所述的适配器,其特征在于,

所述适配器通过在沿着所述设备侧端子的滑动方向上滑动而能够相对于所述电气设备进行拆装,

所述适配器侧端子包括:一对平板部,它们连接于所述电路板;以及弹性夹持片对,它们与所述一对平板部一体地形成,位于比所述电路板更靠向上方的位置,且沿着所述滑动方向延伸,

所述弹性夹持片对分别包括所述夹持部,

所述一对平板部的所述电路板侧的部分为:所述非夹持部的一部分。

电池组以及适配器

技术领域

[0001] 本发明所公开的技术涉及一种电池组以及适配器。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种电池组,其能够相对于电气设备进行拆装,该电气设备具备:具有平板形状的多个设备侧端子。电池组具备:外部壳体、被收容于外部壳体的电池单格、被收容于外部壳体的电路基板、以及多个电池侧端子。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:国际公开第2021/065688号公报

发明内容

[0006] 在上述那样的电池组中,在电池组被安装于电气设备的状态下,电池侧端子被维持为:与电气设备的设备侧端子相抵接的状态。在该状态下,如果微小的振动反复作用于电池侧端子,则在电池侧端子的表面会局部地进行磨损,而使得电池侧端子的表面的金属的磨损粉进行氧化,由此堆积于电池侧端子的表面。将这种现象称为摩擦腐蚀(fretting corrosion)。如果氧化后的磨损粉堆积于电池侧端子的表面,则有可能产生:电池侧端子的导通不良。

[0007] 在本说明书中,提供一种能够抑制电池侧端子产生导通不良的情形的技术。

[0008] 本说明书所公开的电池组可以构成为:能够相对于具有平板形状的多个设备侧端子进行拆装。所述电池组可以具备:外部壳体、被收容于所述外部壳体的电池单格、被收容于所述外部壳体的电路基板、以及多个电池侧端子。所述多个电池侧端子可以包括第1端子。所述第1端子可以包括:构成为接受所述设备侧端子且从两侧对所述设备侧端子进行夹持的夹持部、以及设置于与所述夹持部不同的位置的非夹持部。可以对所述夹持部的内侧表面施加第1金属的镀层。可以不对所述非夹持部的一部分表面施加所述第1金属的镀层。所述第1金属可以为属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金。

[0009] 另外,本说明书所公开的适配器可以构成为:能够相对于电气设备进行拆装,该电气设备具备:具有平板形状的多个设备侧端子。所述适配器可以具备:外部壳体、被收容于所述外部壳体的电路基板、电连接于所述电路基板的连接部、以及多个适配器侧端子。所述多个适配器侧端子可以具备第1端子。所述第1端子可以包括:构成为接受所述设备侧端子且从两侧对所述设备侧端子进行夹持的夹持部、以及设置于与所述夹持部不同的位置的非夹持部。可以对所述夹持部的内侧表面施加第1金属的镀层。可以不对所述非夹持部的一部分表面施加所述第1金属的镀层。所述第1金属可以为属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金。

[0010] 一般来说,贵金属难以氧化,所以,难以产生:因摩擦腐蚀引起的导通不良。相反地,贱金属容易氧化,所以,容易产生:因摩擦腐蚀引起的导通不良。因此,通过对第1端子的

夹持部的内侧表面施加属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层,能够抑制:因摩擦腐蚀而产生导通不良的情形。另外,一般来说,贵金属较为昂贵。根据上述构成,与对第1端子的非夹持部的一部分表面也施加第1金属的构成相比,能够降低电池组以及适配器的制造成本。

附图说明

- [0011] 图1是从右前上方观察第1实施例所涉及的电池组2的立体图。
- [0012] 图2是从右前上方观察将第1实施例所涉及的电池组2安装于电动工具200的状态的立体图。
- [0013] 图3是从左后下方观察将第1实施例所涉及的电池组2安装于充电器300的状态的立体图。
- [0014] 图4是从右前上方观察第1实施例所涉及的电池模块12的立体图。
- [0015] 图5是从右方观察第1实施例所涉及的电池模块12的剖视图。
- [0016] 图6是第1实施例所涉及的电动工具200的多个端子202的概要图。
- [0017] 图7是从左后下方观察第1实施例所涉及的充电器300的立体图。
- [0018] 图8是从右前上方观察第1实施例所涉及的第1正极电源端子60a的立体图。
- [0019] 图9是从右前上方观察第1实施例所涉及的第1连接检测端子62a的立体图。
- [0020] 图10是表示对第1实施例所涉及的第1正极电源端子60a施加的镀层的概要的图。
- [0021] 图11是表示对第1实施例所涉及的第1连接检测端子62a施加的镀层的概要的图。
- [0022] 图12是表示对第1实施例所涉及的第1充电控制端子62b施加的镀层的概要的图。
- [0023] 图13是从右前上方观察第2实施例所涉及的适配器400的立体图。
- [0024] 图14是从右前上方观察第2实施例中上部壳体408被拆下来的状态下的适配器400的立体图。
- [0025] 图15是从右前上方观察第3实施例所涉及的信号端子562的立体图。
- [0026] 图16是从左方观察第3实施例所涉及的信号端子562的剖视图。
- [0027] 图17是从右前上方观察第8变形例所涉及的信号端子562的立体图。
- [0028] 图18是从右后上方观察第8变形例所涉及的信号端子562的立体图。
- [0029] 附图标记说明
- [0030] 2…电池组;10…外部壳体;12…电池模块;14…上部壳体;14a…上表面;16…下部壳体;20…滑轨;22…端子接受部;22a…端子开口部;24…钩;24a…操作部;24b…突出部;30…显示部;30a…余量显示部;30b…按钮;40…单格壳体;42…电路基板;44…端子;46…LED基板;48…右单格壳体;50…左单格壳体;52…电池单格;54a—54f…引线板;56…螺丝;60…电源端子;60a…第1正极电源端子;60b…第1负极电源端子;62…信号端子;62a…第1连接检测端子;62b…第1充电控制端子;62c…第1放电控制端子;62d…第1串行通信端子;70…底板部;72…下侧弯曲部;74…倾斜部;76…夹持部;78…上侧弯曲部;79a…末端侧部分;79b…中间部分;79c…基端侧部分;80…固定肋;82a…狭缝;82b…缺失部;84a…后侧肋;84b…前侧肋;86…基部;88…弹性夹持片对;100…底板部;102…下侧弯曲部;104…倾斜部;106…夹持部;108…上侧弯曲部;109a…末端侧部分;109b…中间部分;109c…基端侧部分;110…固定肋;112a…后侧肋;112b…前侧肋;114…基部;116…弹性夹持片对;120…

母材;122...Cu镀层;124...Sn镀层;130...母材;132...Cu镀层;134...Ag镀层;136...Sn镀层;200...电动工具;202...端子;204...电源端子;204a...第2正极电源端子;204b...第2负极电源端子;206...信号端子;206a...第2连接检测端子;206b...第2放电控制端子;206c...第2串行通信端子;300...充电器;302...端子;304...电源端子;304a...第3正极电源端子;304b...第3负极电源端子;306...信号端子;306a...第3连接检测端子;306b...第3充电控制端子;306c...第3放电控制端子;306d...第3串行通信端子;400...适配器;402...外部壳体;404...控制单元;406...软线;408...上部壳体;410...下部壳体;420...电路基板;422...端子;424...螺丝;462...信号端子;562...信号端子;570...底板部;572...右侧夹持片;574...左侧夹持片;576...固定肋;580...外板部;582...第1后侧弯曲部;584...后板部;586...第2后侧弯曲部;588...倾斜部;590...夹持部;592...前侧弯曲部;594a...末端侧部分;594b...基端侧部分;596...基部;598...弹性夹持片对。

具体实施方式

[0031] 以下,参照附图,详细说明本发明具有代表性但并非限定的具体例子。该详细说明仅仅是想要向本领域技术人员展示用于实施本发明优选例的详细内容,并非意欲限定本发明的范围。另外,所公开的附加的特征以及发明是为了提供进一步被改善的电池组以及适配器,可以在其它特征或发明之外而另外地单独使用,或者也可以与之共同使用。

[0032] 另外,以下的详细说明所公开的特征或工序的组合在最广泛的释义下并非是实施本发明时所必要的,特别是:只是为了说明本发明具有代表性的具体例子时所记载的情形。此外,关于以下的具有代表性的具体例子的各个特征、以及、权利要求书所记载的各个特征并非必须是像如下所述那样进行组合,即:在提供本发明的附加的且有用的实施方式时,如在此记载的具体例子那样进行组合,或者如所列举的顺序的那样进行组合。

[0033] 本说明书以及/或者权利要求书所记载的所有特征还具有下述的意图,即:在实施例以及/或者权利要求书所记载的特征的构成之外另外地,作为针对最初申请时的公开以及权利要求书所记载的特定事项而言进行的限定,个别且相互独立地进行公开的意图。此外,所有的数值范围以及组群或者集团所相关的记载具有下述的意图,即:作为针对最初申请时的公开以及权利要求书所记载的特定事项而言进行的限定,公开它们的中间的构成的意图。

[0034] 在1个或者1个以上的实施方式中,电池组可以构成为:能够相对于具有平板形状的多个设备侧端子进行拆装。所述电池组可以具备:外部壳体、被收容于所述外部壳体的电池单格、被收容于所述外部壳体的电路基板、以及多个电池侧端子。所述多个电池侧端子可以包括第1端子。所述第1端子可以包括:构成为接受所述设备侧端子且从两侧对所述设备侧端子进行夹持的夹持部、以及设置于与所述夹持部不同的位置的非夹持部。可以对所述夹持部的表面的至少一部分施加第1金属的镀层。可以不对所述非夹持部的一部分表面施加所述第1金属的镀层。所述第1金属可以为属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金。

[0035] 在1个或者1个以上的实施方式中,适配器可以构成为:能够相对于电气设备进行拆装,该电气设备具备:具有平板形状的多个设备侧端子。所述适配器可以具备:外部壳体、被收容于所述外部壳体的电路基板、电连接于所述电路基板的连接部、以及多个适配器侧端子。所述多个适配器侧端子可以具备第1端子。所述第1端子可以包括:构成为接受所述设

备侧端子且从两侧对所述设备侧端子进行夹持的夹持部、以及设置于与所述夹持部不同的位置的非夹持部。可以对所述夹持部的表面的至少一部分施加第1金属的镀层。可以不对所述非夹持部的一部分表面施加所述第1金属的镀层。所述第1金属可以为属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金。

[0036] 在1个或者1个以上的实施方式中,所述第1端子可以为:用于对与所述电气设备之间的信号进行传递的信号端子。

[0037] 关于因摩擦腐蚀引起的导通不良,在被外加较大的电压的情况下会难以产生,在被外加较小的电压的情况下会容易产生,所以,在信号端子容易引起。根据上述构成,通过对作为信号端子的第1端子的表面施加属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层,能够抑制:因摩擦腐蚀而产生导通不良的情形。

[0038] 在1个或者1个以上的实施方式中,所述多个电池侧端子可以还包括:用于对与所述电气设备之间的信号进行传递的作为信号端子的第2端子。可以不对所述第2端子施加所述第1金属的镀层。

[0039] 在电池组所具备的多个信号端子之中存在:容易受到摩擦腐蚀的影响的信号端子、以及难以受到摩擦腐蚀的影响的信号端子。第1端子为:比第2端子更容易受到摩擦腐蚀的影响的信号端子。根据上述构成,对容易受到摩擦腐蚀的影响的第1端子优先地施加第1金属的镀层。因此,能够抑制因摩擦腐蚀而引起的影响,并且能够降低电池组的制造成本。

[0040] 在1个或者1个以上的实施方式中,在所述电气设备为电动工具的情况下,所述电动工具的所述多个设备侧端子可以包括第1设备侧端子。在所述电池组被安装于所述电动工具的状态下,所述第1设备侧端子可以与所述第1端子相抵接,所述电动工具的所述多个设备侧端子可以都不与所述第2端子相抵接。在所述电气设备为充电器的情况下,所述充电器的所述多个设备侧端子可以包括:第2设备侧端子、以及与所述第2设备侧端子不同的第3设备侧端子。在所述电池组被安装于所述充电器的状态下,所述第2设备侧端子可以与所述第1端子相抵接,所述第3设备侧端子可以与所述第2端子相抵接。

[0041] 与电池组被安装于电动工具的构成相比,在电池组被安装于充电器的情况下,难以产生微小的振动。据此,在与充电器的第3设备侧端子相抵接但是不与电动工具的端子相抵接的第2端子中,难以产生摩擦腐蚀。亦即,第2端子为:比第1端子更难以受到摩擦腐蚀的影响的信号端子。据此,较少地需要对第2端子施加第1金属的镀层。根据上述构成,不对第2端子施加第1金属的镀层。因此,能够抑制因摩擦腐蚀而引起的影响,并且能够降低电池组的制造成本。

[0042] 在1个或者1个以上的实施方式中,所述第1端子可以为:用于对与所述电气设备之间的放电许可信号或者放电不许可信号进行传递的信号端子。

[0043] 用于对与电气设备之间的放电许可信号或者放电不许可信号进行传递的第1端子若与第2端子相比,更容易受到摩擦腐蚀的影响。根据上述构成,对容易受到摩擦腐蚀的影响的第1端子优先地施加第1金属的镀层。因此,能够抑制因摩擦腐蚀而引起的影响,并且能够降低电池组的制造成本。

[0044] 在1个或者1个以上的实施方式中,可以不对所述夹持部的外侧表面施加所述第1金属的镀层。

[0045] 夹持部的内侧表面与设备侧端子相抵接,但是,夹持部的外侧表面不与设备侧端

子相抵接。据此,在夹持部的内侧表面会产生摩擦腐蚀,但是,在夹持部的外侧表面不会产生摩擦腐蚀。根据上述构成,通过仅对产生摩擦腐蚀的夹持部的内侧表面施加第1金属的镀层,与对夹持部的外侧表面也施加第1金属的镀层的构成相比,能够降低电池组的制造成本。

[0046] 在1个或者1个以上的实施方式中,所述第1金属可以为Ag。

[0047] Ag的接触电阻小于Sn等的接触电阻。因此,通过施加Ag的镀层,能够降低第1端子的接触电阻。

[0048] 在1个或者1个以上的实施方式中,电池组/适配器可以通过在沿着所述设备侧端子的滑动方向上滑动而能够相对于所述电气设备进行拆装。所述电池侧端子/适配器侧端子可以包括:基部、以及从所述基部朝向上方延伸的弹性夹持片对。所述基部可以包括:沿着所述滑动方向延伸的底板部。所述弹性夹持片对可以分别包括:倾斜部、以及位于比所述倾斜部更靠向上方位置的所述夹持部。所述倾斜部可以以所述倾斜部与所述底板部所构成的角度为锐角的方式而相对于所述基部倾斜。所述基部以及所述倾斜部可以为所述非夹持部的一部分。

[0049] 根据上述构成,弹性夹持片对分别沿着上下方向延伸。因此,在上述电池组/适配器中,为了扩大设备侧端子与电池侧端子/适配器侧端子之间的接触面积,而只要扩大弹性夹持片对的滑动方向的宽度即可。通常,在电池组/适配器的内部,在滑动方向上,空间大多有富余。因此,即便扩大弹性夹持片对的滑动方向的宽度,也不会导致电池组/适配器的大型化。根据上述电池组/适配器,不会导致电池组/适配器的大型化,就能够扩大:设备侧端子与电池侧端子/适配器侧端子之间的接触面积。

[0050] 在1个或者1个以上的实施方式中,电池组/适配器可以通过在沿着所述设备侧端子的滑动方向上滑动而能够相对于所述电气设备进行拆装。所述电池侧端子/适配器侧端子可以包括:一对平板部,它们连接于所述电路基板;以及弹性夹持片对,它们与所述一对平板部一体地形成,位于比所述电路基板更靠向上方的位置,且沿着所述滑动方向延伸。所述弹性夹持片对可以分别包括所述夹持部。所述一对平板部的所述电路基板侧的部分可以为所述非夹持部的一部分。

[0051] 根据上述构成,弹性夹持片对分别沿着滑动方向延伸。根据这种构成,能够使电气设备的设备侧端子在弹性夹持片对之间容易地进行滑动。

[0052] (第1实施例)

[0053] 图1所示的电池组2能够以可拆装的方式安装于:电动工具200(参照图2)或者充电器300(参照图3)。在图2中,例示出:电动工具200为电动起子的情况。电动工具200例如可以为:电动钻、电动研磨机、电动圆锯、电动链锯、电动往复锯、电动剪草机、电动割草机、电动鼓风机等。在以下的说明中,在电池组2被安装于电动工具200时,将从电池组2观察时电动工具200所处的方向称为:上方,将其相反方向称为:下方。另外,将电池组2安装于电动工具200时使电池组2进行滑动的方向称为:后方,将从电动工具200拆下电池组2时使电池组2进行滑动的方向称为:前方。

[0054] 如图1所示,电池组2具备:外部壳体10、以及被收容于外部壳体10内的电池模块12(参照图4)。外部壳体10整体形成为大致长方体形状,并被分割为:上部壳体14与下部壳体16。上部壳体14与下部壳体16通过金属制的螺丝(省略图示)而被相互固定。

[0055] 在上部壳体14设置有:滑轨20、端子接受部22、以及钩24。滑轨20沿着前后方向延伸,并被配置于:上部壳体14的上部的左右两侧端部。

[0056] 端子接受部22具备:设置于上部壳体14的上表面14a的端子开口部22a。端子开口部22a被配置于:左右的滑轨20之间的位置。钩24被配置于:上部壳体14的前上部。钩24为:树脂制的部件。钩24具备:操作部24a与突出部24b。钩24以能够在上下方向上进行移动的方式被保持于上部壳体14。钩24通过压缩弹簧(省略图示)而朝向上方向被施力,如果朝向下方向按压操作部24a或者突出部24b,则钩24会朝向下方向进行移动。例如,当电池组2被安装于电动工具200(参照图2)时,突出部24b会卡合于:在电动工具200或者充电器300的外壳上形成的卡合槽(省略图示),由此将电池组2固定于电动工具200或者充电器300。在从电动工具200或者充电器300拆下电池组2之时,通过用户朝向下方向按下操作部24a,而使得突出部24b朝向下方向进行移动。在该状态下,通过使电池组2进行滑动,而能够从电动工具200或者充电器300拆下电池组2。操作部24a具有:朝向内侧凹陷的形状。据此,在用户将手指搭在操作部24a并朝向下方向按下操作部24a之时,手指不滑动就能够按下操作部24a。

[0057] 在下部壳体16的前表面设置有显示部30。显示部30具备:用于向用户提示电池组2的充电余量的余量显示部30a、以及用于对充电余量的显示的接通/断开进行切换的按钮30b。

[0058] 如图4所示,电池模块12具备:单格壳体40、电路基板42、多个端子44、以及LED基板46。单格壳体40是由绝缘性的材料构成,例如,是由树脂材料构成。单格壳体40被分割为:右单格壳体48与左单格壳体50。LED基板46被固定于:单格壳体40的前侧位置。

[0059] 如图5所示,在单格壳体40,以在上下2层排列的方式配置有10个电池单格52。电池单格52为:在一方的端部形成有正极、且在另一方的端部形成有负极的大致圆筒形状的二次电池单格,例如为锂离子电池单格。如图4所示,设置于单格壳体40的右侧面侧位置的金属制的引线板54a~54f电连接于:各个电池单格52的右端部。设置于单格壳体40的左侧面侧位置的金属制的引线板(省略图示)连接于:电池单格52的左端部。

[0060] 电路基板42被配置于:单格壳体40的上方位置。电路基板42配置为:沿着与上下方向相正交的面。电路基板42借助螺丝56而被固定于单格壳体40。

[0061] 多个端子44设置于:电路基板42的上表面。多个端子44具备:电源端子60与信号端子62。电源端子60具备:第1正极电源端子60a、以及被配置于比第1正极电源端子60a更靠向右方位置的第1负极电源端子60b。信号端子62被配置于:第1正极电源端子60a与第1负极电源端子60b之间的位置。信号端子62具备:与第1正极电源端子60a的右方相邻接地配置的第1连接检测端子62a、与第1正极电源端子60a的右方相邻接且被配置于第1连接检测端子62a的前方位置的第1充电控制端子62b、与第1连接检测端子62a的右方相邻接地配置的第1放电控制端子62c、以及与第1充电控制端子62b的右方相邻接地配置的第1串行通信端子62d。如图6所示,电动工具200具备多个端子202。多个端子202具备:电源端子204与信号端子206。电源端子204以及信号端子206具有平板形状。电源端子204具备:与第1正极电源端子60a(参照图4)相对应的第2正极电源端子204a、以及与第1负极电源端子60b(参照图4)相对应的第2负极电源端子204b。信号端子206具备:与第1连接检测端子62a(参照图4)相对应的第2连接检测端子206a、与第1放电控制端子62c(参照图4)相对应的第2放电控制端子206b、以及与第1串行通信端子62d(参照图4)相对应的第2串行通信端子206c。亦即,信号端子206

不具备：与第1充电控制端子62b(参照图4)相对应的信号端子。另外，如图7所示，充电器300具备多个端子302。多个端子302具备：电源端子304与信号端子306。电源端子304以及信号端子306具有平板形状。电源端子304具备：与第1正极电源端子60a(参照图4)相对应的第3正极电源端子304a、以及与第1负极电源端子60b(参照图4)相对应的第3负极电源端子304b。信号端子306具备：与第1连接检测端子62a(参照图4)相对应的第3连接检测端子306a、与第1充电控制端子62b(参照图4)相对应的第3充电控制端子306b、与第1放电控制端子62c(参照图4)相对应的第3放电控制端子306c、以及与第1串行通信端子62d(参照图4)相对应的第3串行通信端子306d。因此，第1充电控制端子62b(参照图4)连接于：充电器300的第3充电控制端子306b，但是，不连接于：电动工具200(参照图5)的端子。

[0062] 如图4所示，在本实施例的电池组2中，电源端子60为：形状相同的端子。以下，以第1正极电源端子60a为例而详细地进行说明，并省略：对第1负极电源端子60b的详细说明。另外，在本实施例的电池组2中，信号端子62为：形状相同的端子。以下，以第1连接检测端子62a为例而详细地进行说明，并省略：对第1充电控制端子62b、第1放电控制端子62c、以及第1串行通信端子62d的详细说明。

[0063] 图8所示的第1正极电源端子60a是通过对平板上的金属板实施切断加工以及折弯加工而被制造的。第1正极电源端子60a具备：底板部70、下侧弯曲部72、倾斜部74、夹持部76、以及上侧弯曲部78。夹持部76以及上侧弯曲部78设置于：第1正极电源端子60a的末端侧部分79a，倾斜部74设置于：第1正极电源端子60a的中间部分79b，底板部70以及下侧弯曲部72设置于：第1正极电源端子60a的基端侧部分79c。

[0064] 底板部70形成为：长度方向沿着电池组2的前后方向的长方形状。在底板部70的前端部以及后端部形成有：用于将第1正极电源端子60a固定于电路基板42(参照图4)的固定肋80。固定肋80形成为：从底板部70的前端部以及后端部朝向下方向弯曲的形状。

[0065] 下侧弯曲部72形成于：底板部70的左右方向的两侧位置。下侧弯曲部72形成为：从底板部70的两侧端部朝向上方弯曲的形状。倾斜部74形成为：从下侧弯曲部72的上端部延伸的平板状。倾斜部74以倾斜部74与底板部70所构成的角度为锐角的方式而相对于底板部70倾斜。夹持部76形成为：从倾斜部74的上端部稍微朝向外侧弯曲地延伸的平板状。夹持部76以在使电动工具200的第2正极电源端子204a(参照图6)或者充电器300的第3正极电源端子304a(参照图7)卡合于第1正极电源端子60a时、成为与第2正极电源端子204a的面进行面接触的角度方式，来对其倾斜角度进行调整。上侧弯曲部78形成为：从夹持部76的上端部朝向外侧弯曲的形状。

[0066] 在第1正极电源端子60a形成有多个狭缝82a。各个狭缝82a形成为：从上侧弯曲部78的上端部到达倾斜部74的途中的U字形状。在被配置于从后方起算第2个以及第3个位置的倾斜部74、夹持部76、以及上侧弯曲部78设置有：朝向前方凹陷的缺失部82b。缺失部82b的下端位于：倾斜部74的上端与下端之间的位置。后侧肋84a连接于：最后方侧的夹持部76的后端部。后侧肋84a形成为：朝向后方向弯曲的形状。前侧肋84b连接于：最后方侧的夹持部76、以及、被配置于从后方起算第2个以及第3个位置的夹持部76的前端部。前侧肋84b形成为：朝向前方弯曲的形状。以下，有时将底板部70以及下侧弯曲部72合在一起而记载为：第1正极电源端子60a的基部86。另外，有时将倾斜部74、夹持部76、以及上侧弯曲部78合在一起而记载为：第1正极电源端子60a的弹性夹持片对88。亦即，第1正极电源端子60a具备：基部

86、以及从基部86朝向上方延伸的多个弹性夹持片对88。

[0067] 在电动工具200的第2正极电源端子204a(参照图6)被插入到第1正极电源端子60a的情况下,第2正极电源端子204a的前缘会进入弹性夹持片对88,由此使得弹性夹持片对88朝向外侧打开,通过弹性夹持片对88来夹持第2正极电源端子204a。此时,基于弹性夹持片对88的弹性恢复力而将夹持部76推抵于第2正极电源端子204a,由此,第1正极电源端子60a与第2正极电源端子204a进行机械卡合的同时进行电连接。亦即,夹持部76接受电动工具200的第2正极电源端子204a并从两侧对第2正极电源端子204a进行夹持。相反地,当电动工具200的第2正极电源端子204a从弹性夹持片对88被拔出时,第1正极电源端子60a与第2正极电源端子204a被解除机械卡合的同时被解除电连接。而且,基于弹性夹持片对88的弹性恢复力而使得弹性夹持片对88返回到原来的位置。

[0068] 图9所示的第1连接检测端子62a是通过在平板上的金属板实施切断加工以及折弯加工而被制造的。第1连接检测端子62a具备:底板部100、下侧弯曲部102、倾斜部104、夹持部106、以及上侧弯曲部108。夹持部106以及上侧弯曲部108设置于:第1连接检测端子62a的末端侧部分109a,倾斜部104设置于:第1连接检测端子62a的中间部分109b,底板部100以及下侧弯曲部102设置于:第1连接检测端子62a的基端侧部分109c。

[0069] 底板部100形成为:长度方向沿着电池组2的前后方向的长方形状。在底板部100的前端部以及后端部形成有:用于将第1连接检测端子62a固定于电路基板42(参照图4)的固定肋110。固定肋110形成为:从底板部100的前端部以及后端部朝向下方向弯曲的形状。

[0070] 下侧弯曲部102形成于:板部100的左右方向的两侧位置。下侧弯曲部102形成为:从底板部100的两侧端部朝向上方弯曲的形状。倾斜部104形成为:从下侧弯曲部102的上端部延伸的平板状。倾斜部104以倾斜部104与底板部100所构成的角度为锐角的方式而相对于底板部100倾斜。夹持部106形成为:从倾斜部104的上端部稍微朝向外侧弯曲地延伸的平板状。夹持部76以在使电动工具200的第2连接检测端子206a(参照图6)卡合于第1连接检测端子62a时、成为与第2连接检测端子206a的面进行面接触的角度,来对其倾斜角度进行调整。上侧弯曲部108形成为:从夹持部106的上端部朝向外侧弯曲的形状。后侧肋112a连接于:夹持部106的后端部。后侧肋112a形成为:朝向后方向弯曲的形状。前侧肋112b连接于:夹持部106的前端部。前侧肋112b形成为:朝向前方向弯曲的形状。以下,有时将底板部100以及下侧弯曲部102合在一起而记载为:第1连接检测端子62a的基部114。另外,有时将倾斜部104、夹持部106、以及上侧弯曲部108合在一起而记载为:第1连接检测端子62a的弹性夹持片对116。亦即,第1连接检测端子62a具备:基部114、以及从基部114朝向上方延伸的弹性夹持片对116。

[0071] 在电动工具200的第2连接检测端子206a(参照图6)被插入到第1连接检测端子62a的情况下,第2连接检测端子206a的前缘会进入弹性夹持片对116,由此使得弹性夹持片对116朝向外侧打开,通过弹性夹持片对116来夹持第2连接检测端子206a。此时,基于弹性夹持片对116的弹性恢复力而将夹持部106推抵于第2连接检测端子206a,由此,第1连接检测端子62a与第2连接检测端子206a进行机械卡合的同时进行电连接。亦即,夹持部106接受电动工具200的第2连接检测端子206a并从两侧对第2连接检测端子206a进行夹持。相反地,当电动工具200的第2连接检测端子206a从弹性夹持片对116被拔出时,第1连接检测端子62a与第2连接检测端子206a被解除机械卡合的同时被解除电连接。而且,基于弹性夹持片对

116的弹性恢复力而使得弹性夹持片对116返回到原来的位置。

[0072] 参照图10~图12,说明:对电池组2的电源端子60以及信号端子62的表面施加的镀层。

[0073] 在图10所示的第1正极电源端子60a中,母材120为Cu合金。对第1正极电源端子60a的整个面施加:作为基底镀层的Cu镀层122,并从该Cu镀层122的上方施加:Sn镀层124。对第1负极电源端子60b施加:与第1正极电源端子60a相同的镀层。此外,可以取代Sn镀层,而施加:Ni等属于贱金属的纯金属的镀层,还可以施加:Au等除Ag以外的属于贵金属的纯金属的镀层。或者,还可以施加:不含有Ag的合金的镀层。

[0074] 当在水分较多的环境下使用电池组2时,第1正极电源端子60a的表面的金属会离子化,并在电路板42上朝向第1负极电源端子60b进行移动,由此在第1负极电源端子60b的表面再次作为金属而析出。将这种现象称为离子迁移(ion migration)。如果在第1负极电源端子60b析出的金属在电路板42上进行成长,则有可能在电路板42上产生短路。在Ag中最容易引起离子迁移。另外,关于离子迁移,在被外加较大的电压的情况下容易产生,而在被外加较小的电压的情况下难以产生,所以,在电源端子60中容易引起,而在信号端子62中难以引起。据此,如上述那样,通过对第1正极电源端子60a与第1负极电源端子60b施加Ag以外的纯金属或者不含有Ag的合金的镀层,能够抑制:因离子迁移而产生短路的情形。特别地,通过对第1正极电源端子60a的表面施加Ag以外的纯金属或者不含有Ag的合金的镀层,能够抑制:第1正极电源端子60a的表面处的Ag的离子化,由此,能够抑制:因离子迁移而产生短路的情形。此外,上述的Ag以外的纯金属或者不含有Ag的合金可以是:Ag、Pb以外的纯金属或者不含有Ag、Pb的合金,还可以是:Ag、Pb、Cu以外的纯金属或者不含有Ag、Pb、Cu的合金。

[0075] 在图11所示的第1连接检测端子62a中,母材130为Cu合金。对第1连接检测端子62a的整个面施加:作为基底镀层的Cu镀层132。对第1连接检测端子62a的末端侧部分109a(亦即夹持部106以及上侧弯曲部108)的内侧表面、且是基底镀层的上方,施加Ag镀层134,对第1连接检测端子62a的中间部分109b(亦即倾斜部104)以及基端侧部分109c(亦即底板部100以及下侧弯曲部102)的内侧表面、且是基底镀层的上方,不施加镀层。另外,对第1连接检测端子62a的外侧表面、且是基底镀层的上方,不施加镀层。对第1放电控制端子62c以及第1串行通信端子62d施加:与第1连接检测端子62a相同的镀层。此外,在末端侧部分109a,可以取代Ag镀层134,而施加:Au等属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层。

[0076] 在图12所示的第1充电控制端子62b中,母材130为Cu合金。对第1充电控制端子62b的整个面施加:作为基底镀层的Cu镀层132,从该Cu镀层132的上方施加:Sn镀层136。此外,可以取代Sn镀层,而施加:Ni等属于贱金属的纯金属的镀层,还可以施加:Au等除Ag以外的属于贵金属的纯金属的镀层。或者,还可以施加:不含有Ag的合金的镀层。

[0077] 在电池组2被安装于电动工具200(参照图2)的状态下,信号端子62被维持为:与电动工具200的信号端子相抵接的状态。通过电动工具200进行动作,而对信号端子62反复作用微小的振动。在该情况下,在信号端子62的表面局部地进行磨损,而使得信号端子62的表面的金属的磨损粉进行氧化,由此堆积于信号端子62的表面。将这种现象称为摩擦腐蚀。如果氧化后的磨损粉堆积于信号端子62的表面,则有可能产生:信号端子62的导通不良。一般来说,贵金属难以氧化,所以,难以产生:由摩擦腐蚀引起的导通不良。相反地,贱金属容易

氧化,所以,容易产生:由摩擦腐蚀引起的导通不良。另外,关于由摩擦腐蚀引起的导通不良,在被外加较大的电压的情况下难以产生,在被外加较小的电压的情况下容易产生,所以,在电源端子60难以引起,在信号端子62容易引起。据此,如上述那样,通过对第1连接检测端子62a、第1放电控制端子62c以及第1串行通信端子62d施加:属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层,能够抑制:因摩擦腐蚀而产生导通不良的情形。此外,充电器300(参照图3)在被载置于地面等的状态下进行使用,所以,在电池组2被安装于充电器300的状态下,难以对信号端子62作用微小的振动。据此,连接于充电器300的第3充电控制端子306b(参照图7)但是未连接于电动工具200的端子的第1充电控制端子62b难以产生:摩擦腐蚀。据此,不对第1充电控制端子62b施加:属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层。一般来说,属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金较为昂贵。据此,通过减少施加属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层的区域,而能够降低电池组2的制造成本。

[0078] 另外,如图11所示,仅对第1连接检测端子62a的末端侧部分109a施加Ag镀层134,所以,与对第1连接检测端子62a的末端侧部分109a、中间部分109b以及基端侧部分109c施加Ag镀层134的构成相比,能够降低电池组2的制造成本。此外,能够增长第1连接检测端子62a、与第1放电控制端子62c以及第1串行通信端子62d之间的沿面距离。据此,即便在第1连接检测端子62a的表面的金属(亦即Ag)进行了离子化的情况下,也能够抑制:在第1放电控制端子62c以及第1串行通信端子62d的表面再次作为金属而析出的情形。因此,能够抑制:产生离子迁移的情形。

[0079] 另外,如上述那样,第1连接检测端子62a是通过在平板上的金属板实施切断加工以及折弯加工而被制造的。而且,对被实施切断加工以及折弯加工之前的平板上的金属施加:针对第1连接检测端子62a的表面的镀层。具体而言,首先,对与第1连接检测端子62a的内侧表面相对应的面施加:Cu镀层132。接下来,对与第1连接检测端子62a的外侧表面相对应的面施加:Cu镀层132。而且,对与第1连接检测端子62a的内侧表面相对应的面之中的、与末端侧部分109a(亦即夹持部106以及上侧弯曲部108)相对应的部分施加:Ag镀层134。假如在对末端侧部分109a的外侧表面也施加Ag镀层134的情况下,在对与第1连接检测端子62a的内侧表面相对应的面之中的、与末端侧部分109a相对应的部分施加Ag镀层134之后,需要对与第1连接检测端子62a的外侧表面相对应的面之中的、与末端侧部分109a相对应的部分施加Ag镀层134。在本实施例中,未对末端侧部分109a的外侧表面施加Ag镀层134,所以,能够使第1连接检测端子62a的制造工序简化。

[0080] 如以上那样,在1个或者1个以上的实施方式中,电池组2能够相对于电动工具200(“电气设备”的一例)或者充电器300(“电气设备”的一例)进行拆装,其中,该电动工具200具备:具有平板形状的多个端子202(“多个设备侧端子”的一例),该充电器300具备:具有平板形状的多个端子302(“多个设备侧端子”的一例)。电池组2具备:外部壳体10、被收容于外部壳体10的电池单格52、被收容于外部壳体10的电路板42、以及多个端子44(“多个电池侧端子”的一例)。多个端子44包括第1连接检测端子62a(“第1端子”的一例)。第1连接检测端子62a包括夹持部106,该夹持部106构成为:接受第2连接检测端子206a或者第3连接检测端子306a(“设备侧端子”的一例),且从两侧对第2连接检测端子206a或者第3连接检测端子306a进行夹持。对夹持部106的内侧表面施加Ag镀层134(“第1金属的镀层”的一例)。不对第1连接检测端子62a的基部114以及倾斜部104(“非夹持部的一部分”的一例)的表面施加Ag

镀层134。

[0081] 一般来说,贵金属难以氧化,所以,难以产生:因摩擦腐蚀引起的导通不良。相反地,贱金属容易氧化,所以,容易产生:因摩擦腐蚀引起的导通不良。因此,通过对第1连接检测端子62a的夹持部106的内侧表面施加Ag镀层134,能够抑制:因摩擦腐蚀而产生导通不良的情形。另外,一般来说,贵金属较为昂贵。根据上述构成,与对第1连接检测端子62a的基部114、以及倾斜部104的表面也施加Ag镀层134的构成相比,能够降低电池组2的制造成本。另外,Ag的接触电阻小于Sn等的接触电阻。因此,通过对第1连接检测端子62a的夹持部106的内侧表面实施Ag镀层134,能够降低第1连接检测端子62a的接触电阻。

[0082] 在1个或者1个以上的实施方式中,第1连接检测端子62a为:用于对与电动工具200/充电器300之间的信号进行传递的信号端子。

[0083] 关于因摩擦腐蚀引起的导通不良,在被外加较大的电压的情况下难以产生,在被外加较小的电压的情况下则容易产生,所以,在信号端子62容易引起。根据上述构成,通过对作为信号端子62的第1连接检测端子62a的表面施加Ag镀层134,能够抑制:因摩擦腐蚀而产生导通不良的情形。

[0084] 在1个或者1个以上的实施方式中,多个端子44还包括:用于对与电动工具200/充电器300之间的信号进行传递的作为信号端子62的第1充电控制端子62b(“第2端子”的一例)。不对第1充电控制端子62b施加Ag镀层134。

[0085] 在电池组2所具备的多个信号端子之中存在有:容易受到摩擦腐蚀的影响的信号端子、以及难以受到摩擦腐蚀的影响的信号端子。第1连接检测端子62a为:比第1充电控制端子62b更容易受到摩擦腐蚀的影响的信号端子。根据上述构成,对容易受到摩擦腐蚀的影响的第1连接检测端子62a优先地施加Ag的镀层。因此,能够抑制因摩擦腐蚀而引起的影响,并且能够降低电池组2的制造成本。

[0086] 在1个或者1个以上的实施方式中,在电池组2被安装于电动工具200的状态下,电动工具200的第2连接检测端子206a(“第1设备侧端子”的一例)与第1连接检测端子62a相抵接,电动工具200的多个端子202都不与第1充电控制端子62b相抵接。在电池组2被安装于充电器300的状态下,充电器300的第3连接检测端子306a(“第2设备侧端子”的一例)与第1连接检测端子62a相抵接,充电器300的第3充电控制端子306b(“第3设备侧端子”的一例)与第1充电控制端子62b相抵接。

[0087] 与电池组2被安装于电动工具200的构成相比,在电池组2被安装于充电器300的情况下,难以产生微小的振动。据此,在与充电器300的第3充电控制端子306b相抵接但是不与电动工具200的端子相抵接的第1充电控制端子62b中,难以产生摩擦腐蚀。亦即,第1充电控制端子62b为:比第1连接检测端子62a更难以受到摩擦腐蚀的影响的信号端子。据此,较少地需要对第1充电控制端子62b施加Ag镀层134。根据上述构成,不对第1充电控制端子62b施加Ag镀层134。因此,能够抑制因摩擦腐蚀而引起的影响,并且能够降低电池组2的制造成本。

[0088] 在1个或者1个以上的实施方式中,不对夹持部76的外侧表面施加Ag镀层134的镀层。

[0089] 夹持部76的内侧表面与第2连接检测端子206a或者第3连接检测端子306a相抵接,但是,夹持部76的外侧表面不与第2连接检测端子206a或者第3连接检测端子306a相抵接。

据此,在夹持部76的内侧表面会产生摩擦腐蚀,但是,在夹持部76的外侧表面不会产生摩擦腐蚀。根据上述构成,通过仅对产生摩擦腐蚀的夹持部76的内侧表面施加Ag镀层134,与对夹持部76的外侧表面也施加Ag镀层134的构成相比,能够降低能够降低电池组2的制造成本。

[0090] 在1个或者1个以上的实施方式中,电池组2通过在沿着端子202的前后方向(“滑动方向”的一例)上滑动,能够相对于电动工具200进行拆装。第1连接检测端子62a包括:基部114、以及从基部114朝向上方延伸的弹性夹持片对116。基部114具备:沿着前后方向延伸的底板部100。弹性夹持片对116分别包括:倾斜部104、以及位于比倾斜部104更靠向上方位置的夹持部106。倾斜部104以倾斜部104与底板部100所构成的角度为锐角的方式而相对于底板部100倾斜。基部114以及倾斜部104为非夹持部的一部分。

[0091] 根据上述构成,弹性夹持片对116分别沿着上下方向延伸。因此,在上述电池组2中,为了扩大第2连接检测端子206a或者第3连接检测端子306a、与第1连接检测端子62a之间的接触面积,而只要扩大弹性夹持片对116的前后方向的宽度即可。通常,在电池组2的内部,在前后方向上,空间大多有富余。因此,即便扩大弹性夹持片对116的前后方向的宽度,也不会导致电池组2的大型化。根据上述电池组2,不会导致电池组2的大型化,就能够扩大:第2连接检测端子206a或者第3连接检测端子306a、与第1连接检测端子62a之间的接触面积。

[0092] (第2实施例)

[0093] 图13所示的适配器400为:用于将1个以上的电池组2(参照图1)或者电源装置(省略图示)与电动工具200(参照图2)进行电连接的装置。此外,以下,对实施例之间共通的构成赋予相同的附图标记,有时省略其说明。

[0094] 适配器400具备:外部壳体402、被收容于外部壳体402内的控制单元404(参照图14)、以及软线406。外部壳体402整体形成为大致长方体形状,并被分割为:上部壳体408与下部壳体410。上部壳体408与下部壳体410通过金属制的螺丝(省略图示)而被相互固定。

[0095] 如图14所示,控制单元404具备:电路基板420与多个端子422。电路基板420借助螺丝424而被固定于下部壳体410。多个端子422具备:电源端子60与信号端子462。信号端子462具备:与第1正极电源端子60a的右方相邻接地配置的第1连接检测端子62a、与第1连接检测端子62a的右方相邻接地配置的第1放电控制端子62c、以及与第1放电控制端子62c的前方相邻接地配置的第1串行通信端子62d。亦即,适配器400的信号端子462不具备:与第1实施例的电池组2的第1充电控制端子62b(参照图4)相对应的端子。软线406电连接于电路基板420。借助软线406而将1个以上的电池组2(参照图1)或者电源装置(省略图示)电连接于适配器400。

[0096] 如图10所示,在本实施例的适配器400的第1正极电源端子60a中,母材120为Cu合金,对第1正极电源端子60a的整个面施加:作为基底镀层的Cu镀层122,并从该Cu镀层122的上方施加:Sn镀层124。对第1负极电源端子60b施加:与第1正极电源端子60a相同的镀层。此外,可以取代Sn镀层,而施加:Ni等属于贱金属的纯金属的镀层,还可以施加: Au等除Ag以外的属于贵金属的纯金属的镀层。或者,还可以施加:不含有Ag的合金的镀层。

[0097] 如图11所示,在本实施例的第1连接检测端子62a中,母材130为Cu合金,对第1连接检测端子62a的整个面施加:作为基底镀层的Cu镀层132。对第1连接检测端子62a的内表面

的末端侧部分109、且是基底镀层的上方,施加Ag镀层134,对第1连接检测端子62a的内表面的基端侧部分109c、且是基底镀层的上方,不施加镀层。对第1放电控制端子62c以及第1串行通信端子62d施加:与第1连接检测端子62a相同的镀层。此外,在末端侧部分109a中,可以取代Ag镀层134,而施加: Au等属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层。

[0098] 如以上那样,在1个或者1个以上的实施方式中,适配器400能够相对于电动工具200(“电气设备”的一例)进行拆装,其中,该电动工具200具备:具有平板形状的多个端子202(“多个设备侧端子”的一例)。适配器400具备:外部壳体402、被收容于外部壳体402的电路基板420、电连接于电路基板420的软线406(“连接部”的一例)、以及多个端子422(“多个适配器侧端子”的一例)。多个端子422包括第1连接检测端子62a(“第1端子”的一例)。第1连接检测端子62a具有:构成为接受第2连接检测端子206a(“设备侧端子”的一例)且从两侧对第2连接检测端子206a进行夹持的夹持部106。对夹持部106的内侧表面施加Ag镀层134(“第1金属的镀层”的一例)。不对第1连接检测端子62a的基部114以及倾斜部104(“非夹持部的一部分”的一例)的表面施加Ag镀层134。

[0099] 一般来说,贵金属难以氧化,所以,难以产生:因摩擦腐蚀引起的导通不良。相反地,贱金属容易氧化,所以,容易产生:因摩擦腐蚀引起的导通不良。因此,通过对第1连接检测端子62a的夹持部106的内侧表面施加Ag镀层134,能够抑制:因摩擦腐蚀而产生导通不良的情形。另外,一般来说,贵金属较为昂贵。根据上述构成,与对第1连接检测端子62a的基部114、以及倾斜部104的表面也施加Ag镀层134的构成相比,能够降低适配器400的制造成本。

[0100] (第3实施例)

[0101] 参照图15、图16,对第3实施例的电池组所具有的信号端子562进行说明。此外,在图15、图16中,用灰色表示:被施加了Ag镀层134的部分。

[0102] 图15所示的信号端子562是通过对平板上的金属板实施切断加工以及折弯加工而被制造的。信号端子562具备:底板部570、右侧夹持片572、以及左侧夹持片574。底板部570形成为:长度方向沿着电池组2的前后方向的长方形状。在底板部570的前端部以及后端部形成有:用于将信号端子562固定于电路基板42(参照图4)的固定肋576。固定肋576形成为:从底板部570的前端部以及后端部朝向下方弯曲的形状。

[0103] 左侧夹持片574具有:相对于右侧夹持片572而呈左右对称的形状。以下,对右侧夹持片572进行说明,省略对左侧夹持片574的说明。

[0104] 右侧夹持片572具备:外板部580、第1后侧弯曲部582、后板部584、第2后侧弯曲部586、倾斜部588、夹持部590、以及前侧弯曲部592。第1后侧弯曲部582、后板部584、第2后侧弯曲部586、倾斜部588、夹持部590、以及前侧弯曲部592设置于:信号端子562的末端侧部分594a,底板部570设置于:信号端子562的基端侧部分594b。亦即,夹持部590设置于:末端侧部分594a的一部分。

[0105] 外板部580从底板部570的右端部朝向上方延伸。后板部584形成为:长度方向沿着电池组的上下方向的长方形状。第1后侧弯曲部582形成为:从外板部580的后端部朝向左方弯曲的形状。第1后侧弯曲部582将外板部580的后端部与后板部584的右端部连接起来。第2后侧弯曲部586形成为:从后板部584的右端部朝向前方弯曲的形状。第2后侧弯曲部586将后板部584的左端部与倾斜部588的后端部连接起来。倾斜部588以前侧朝向左方倾斜的方式而倾斜。倾斜部588以倾斜部588与后板部584所构成的角度为钝角的方式而相对于后板

部584倾斜。夹持部590形成为：从倾斜部588的前端部稍微朝向外侧(右侧)弯曲地延伸的平板状。夹持部590以例如在使电动工具200的第2连接检测端子206a(参照图6)卡合于信号端子562时、成为与第2连接检测端子206a的面进行面接触的角度方式，来对其倾斜角度进行调整。前侧弯曲部592形成为：从夹持部590的上端部朝向外侧(右侧)弯曲的形状。以下，有时将第1后侧弯曲部582、后板部584、以及第2后侧弯曲部586合在一起而记载为：信号端子562的基部596。另外，有时将倾斜部588、夹持部590、以及前侧弯曲部592合在一起而记载为：信号端子562的弹性夹持片对598。亦即，信号端子562具备：基部596、以及从基部59朝向前方延伸的多个弹性夹持片对598。

[0106] 在电动工具200的第2连接检测端子206a(参照图6)被插入到信号端子562的情况下，第2连接检测端子206a的前缘会进入弹性夹持片对598的前端部，由此使得弹性夹持片对598朝向外侧打开，通过弹性夹持片对598来夹持第2连接检测端子206a。此时，基于弹性夹持片对598的弹性恢复力而将夹持部590推抵于第2连接检测端子206a，由此信号端子562与第2连接检测端子206a进行机械卡合的同时进行电连接。亦即，夹持部590接受电动工具200的第2连接检测端子206a并从两侧对第2连接检测端子206a进行夹持。相反地，当电动工具200的第2连接检测端子206a从弹性夹持片对598被拔出时，信号端子562与第2连接检测端子206a被解除机械卡合的同时被解除电连接。而且，基于第2后侧弯曲部586以及倾斜部588的弹性恢复力而使得弹性夹持片对598返回到原来的位置。

[0107] 接着，参照图16，说明：对信号端子562的表面施加的镀层。对信号端子562的整个面施加：作为基底镀层的Cu镀层。

[0108] 如图16所示，对信号端子562的末端侧部分109a之中的、倾斜部588、夹持部590、以及前侧弯曲部592的左侧(亦即信号端子562的内侧)的表面、且是基底镀层的上方，施加Ag镀层134。对信号端子562之中的、除倾斜部588、夹持部590、以及前侧弯曲部592的内侧表面以外的表面、且是基底镀层的上方，不施加镀层。此外，在末端侧部分594a中，可以取代Ag镀层134，而施加：Au等属于贵金属的纯金属或者贵金属的合金的镀层。

[0109] 在本实施例中，外板部580以及基部596为“非夹持部的一部分”的一例。

[0110] 此外，电池组的电源端子具有：与信号端子562相同的形状。另外，还可以将上述信号端子562采用于适配器。

[0111] 在1个或者1个以上的实施方式中，电池组2通过在沿着端子202的前后方向(“滑动方向”的一例)上滑动而能够相对于电动工具200进行拆装。第1连接检测端子62a包括：一对外板部580(“一对平板部”的一例)，它们连接于电路基板42；以及弹性夹持片对598，它们与一对外板部580一体地形成，位于比电路基板42更靠向上方的位置，且沿着前后方向延伸。弹性夹持片对598分别包括夹持部590。一对外板部580的基端侧部分594b(“电路基板侧的部分”的一例)为非夹持部的一部分。

[0112] 根据上述构成，弹性夹持片对598分别沿着前后方向延伸。根据这种构成，能够使电动工具200的第2连接检测端子206a在弹性夹持片对598之间容易地进行滑动。

[0113] (第1变形例) 在第1实施例、第2实施例中，可以对第1正极电源端子60a以及第1负极电源端子60b施加：与被施加于第1连接检测端子62a的镀层相同的镀层。

[0114] (第2变形例) 在第1实施例中，可以对第1充电控制端子62b施加：与被施加于第1连接检测端子62a的镀层相同的镀层。

[0115] (第3变形例)可以对第1连接检测端子62a的夹持部106的外侧表面、具体而言为末端侧部分109a的外侧表面施加:Ag镀层134。

[0116] (第4变形例)可以仅对第1连接检测端子62a的夹持部106的内侧表面施加:Ag镀层134。亦即,可以不对第1连接检测端子62a的上侧弯曲部108的内侧表面施加Ag镀层134。

[0117] (第5变形例)可以对第1连接检测端子62a的倾斜部104的内侧表面的一部分施加:Ag镀层134。

[0118] (第6变形例)在第1实施例中,可以对第1放电控制端子62c(“第1端子”的一例)的夹持部106的内侧表面施加:Ag镀层134,而不对第1串行通信端子62d(“不同的端子”的一例)施加Ag镀层134。用于对与电动工具200之间的放电许可信号或者放电不许可信号进行传递的第1放电控制端子62c若与第1串行通信端子62d相比,更容易受到摩擦腐蚀的影响。根据上述构成,对容易受到摩擦腐蚀的影响的第1放电控制端子62c优先地施加Ag镀层134。因此,能够抑制因摩擦腐蚀而引起的影响,并且能够降低电池组2的制造成本。此外,在进一步的变形例中,也可以不对第1连接检测端子62a施加Ag镀层134。换言之,可以仅对第1放电控制端子62c施加Ag镀层134。

[0119] (第7变形例)在第1实施例、以及第2实施例中,可以仅对第1连接检测端子62a的末端侧部分109a(亦即夹持部106以及上侧弯曲部108)的内侧表面施加:作为基底镀层的Cu镀层132。亦即,被施加Cu镀层132的区域、与被施加Ag镀层134的区域可以相同。

[0120] (第8变形例)在图17的信号端子562的末端侧部分594a中,除倾斜部588、夹持部590、以及前侧弯曲部592的左侧表面以外,对外板部580的上部右侧的表面、第1后侧弯曲部582的右侧表面、后板部584的后侧表面(参照图18)、以及第2后侧弯曲部586的左侧表面(参照图18)、且是基底镀层的上方,也可以施加Ag镀层134。

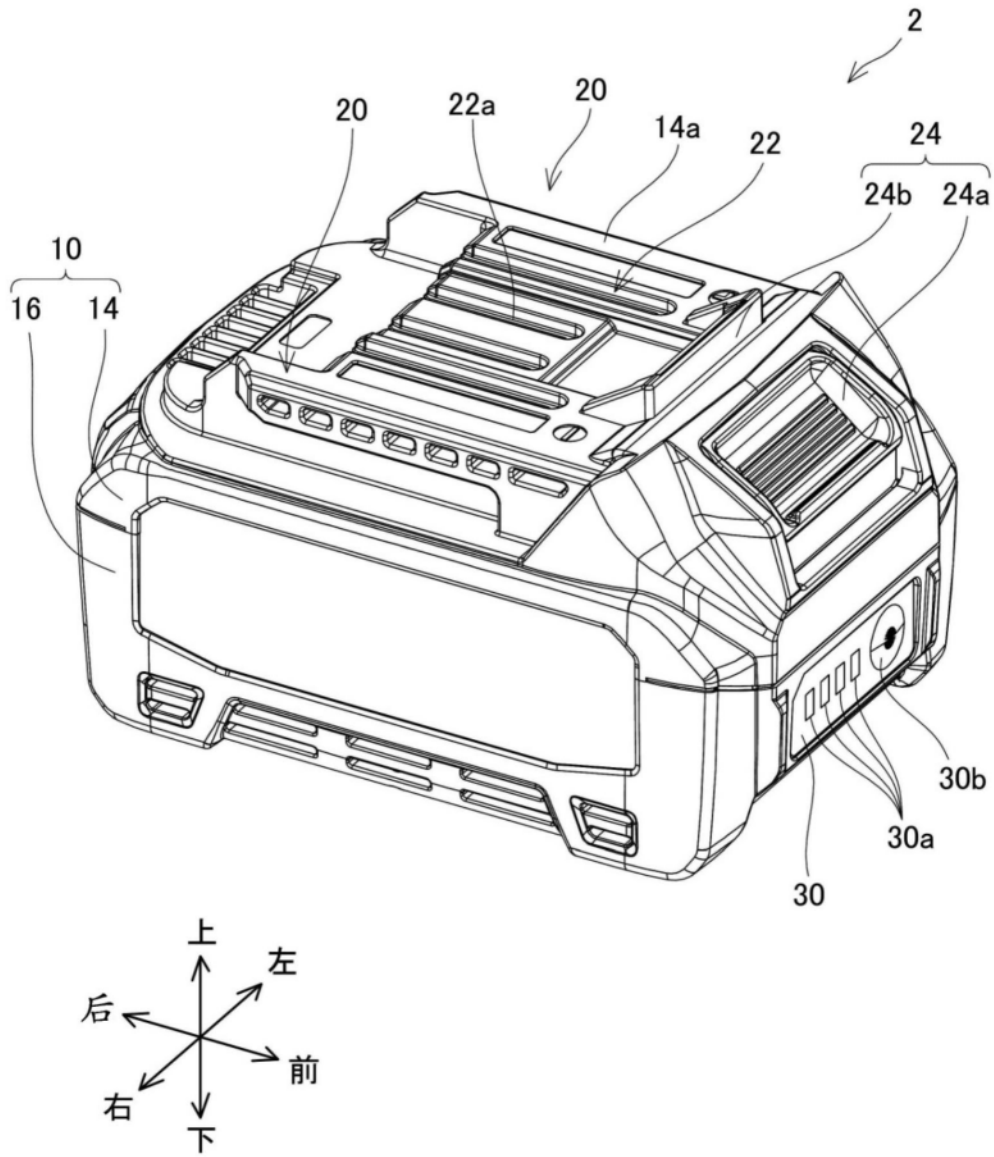


图1

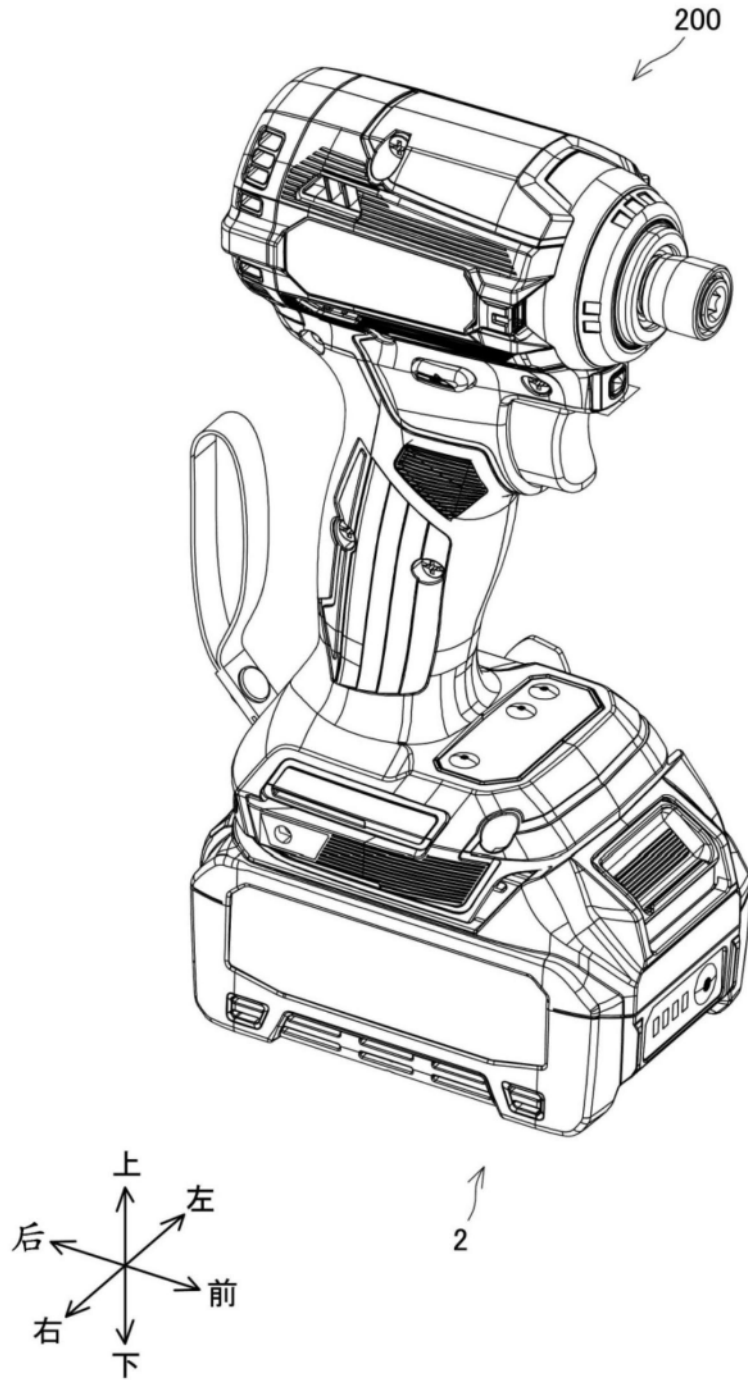


图2

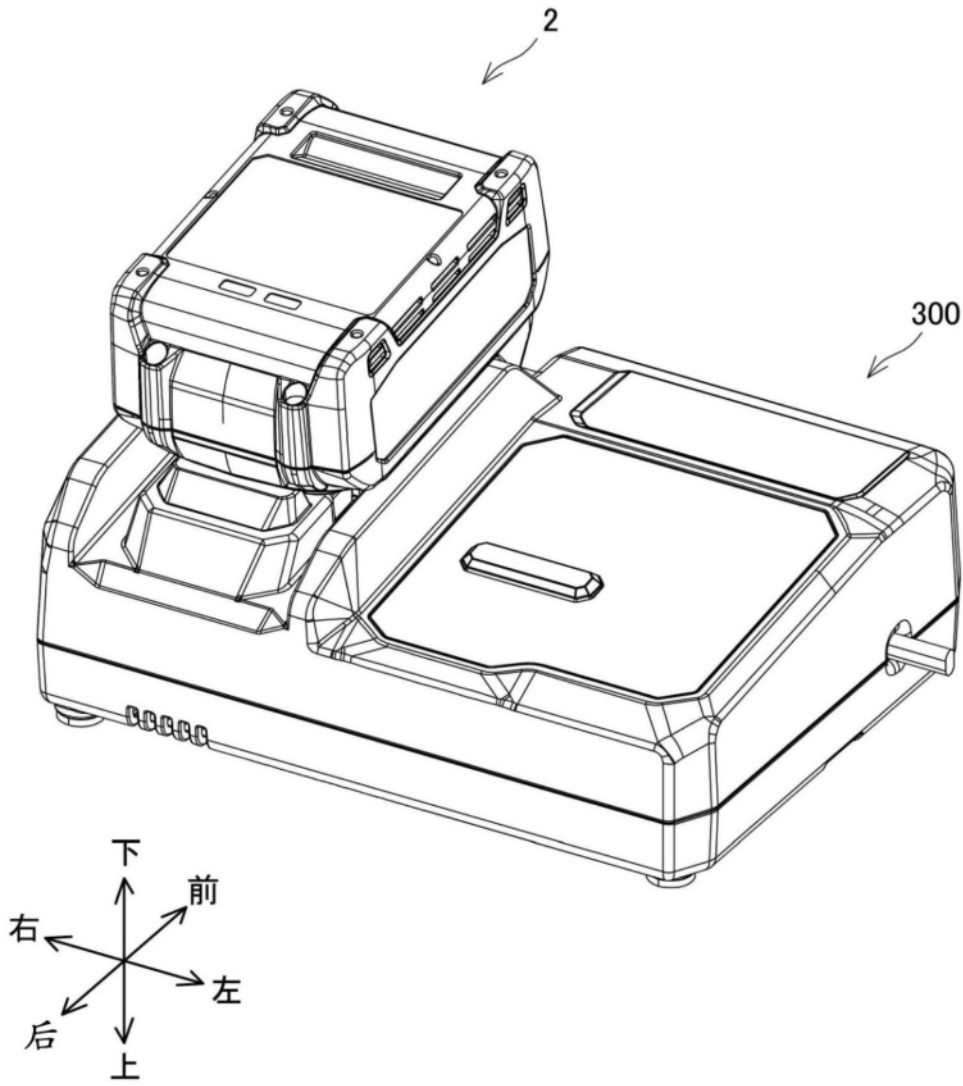


图3

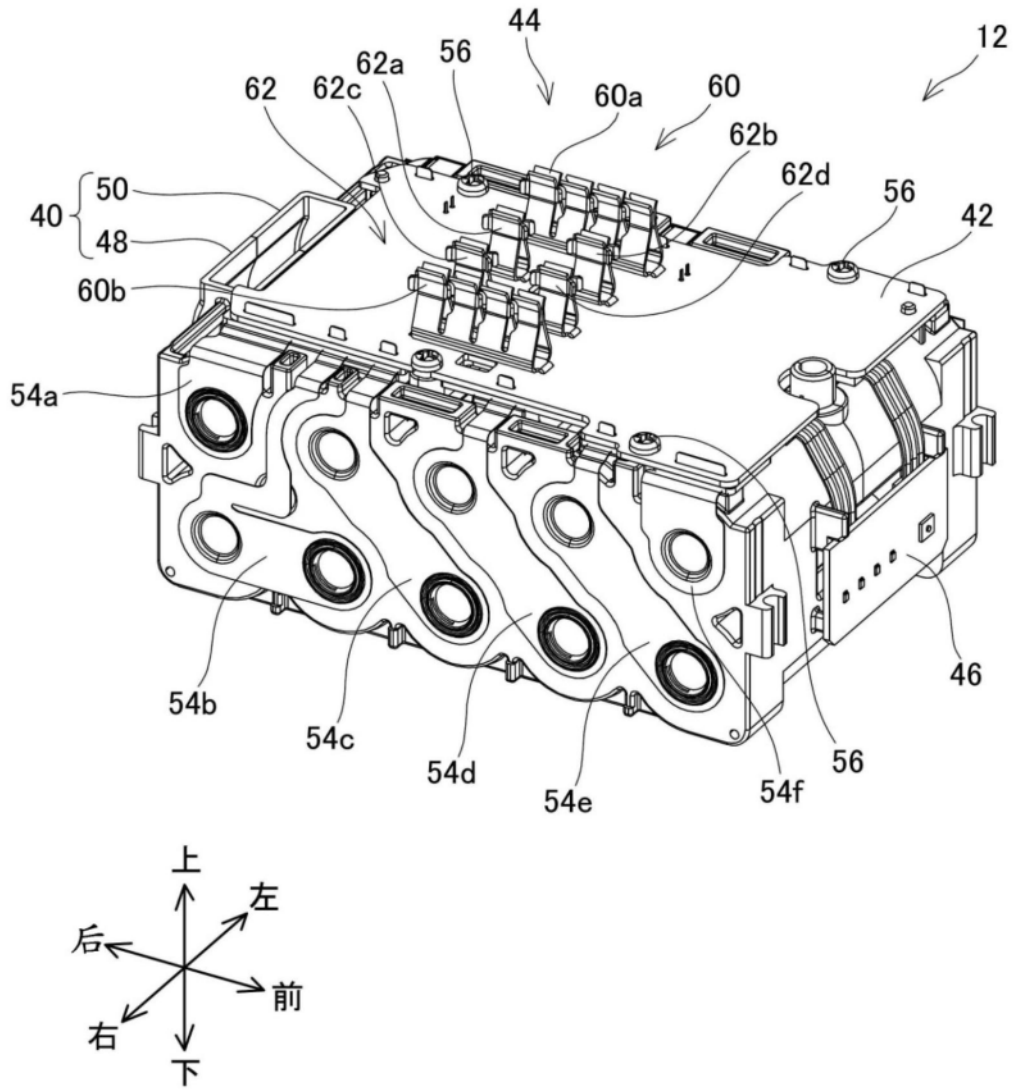


图4

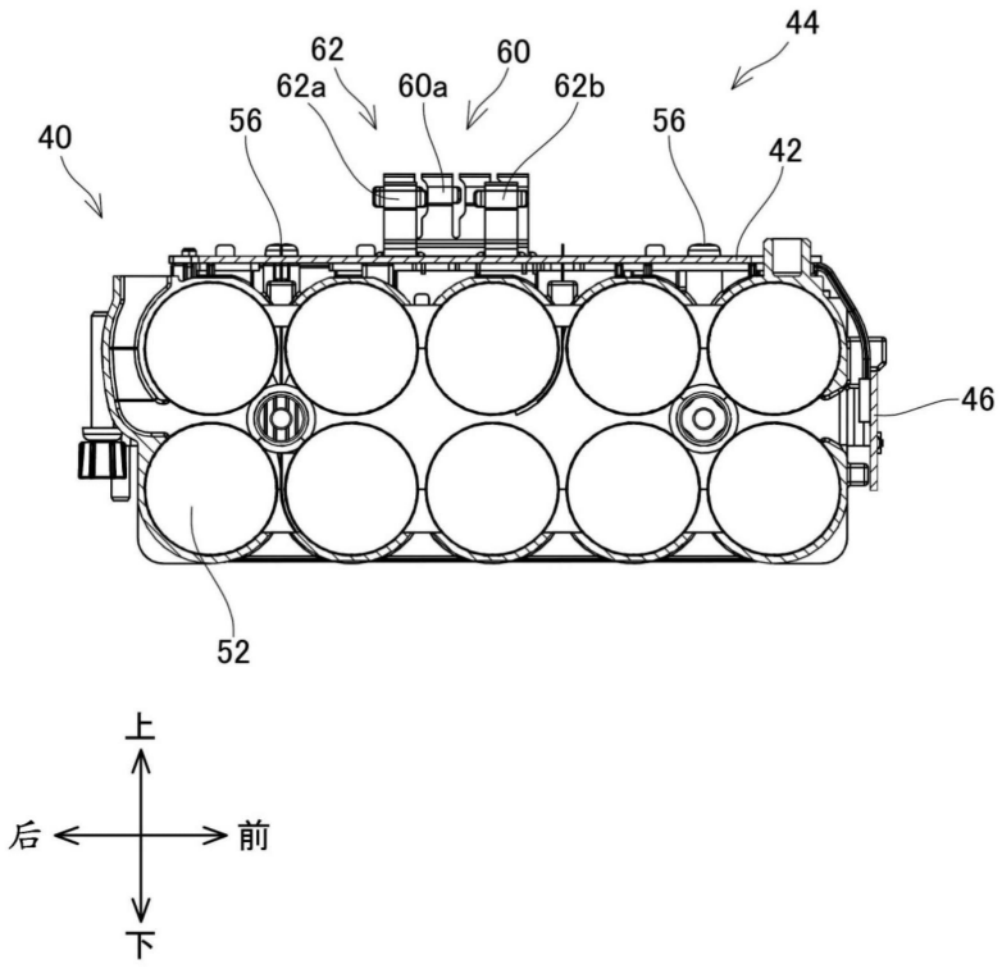


图5

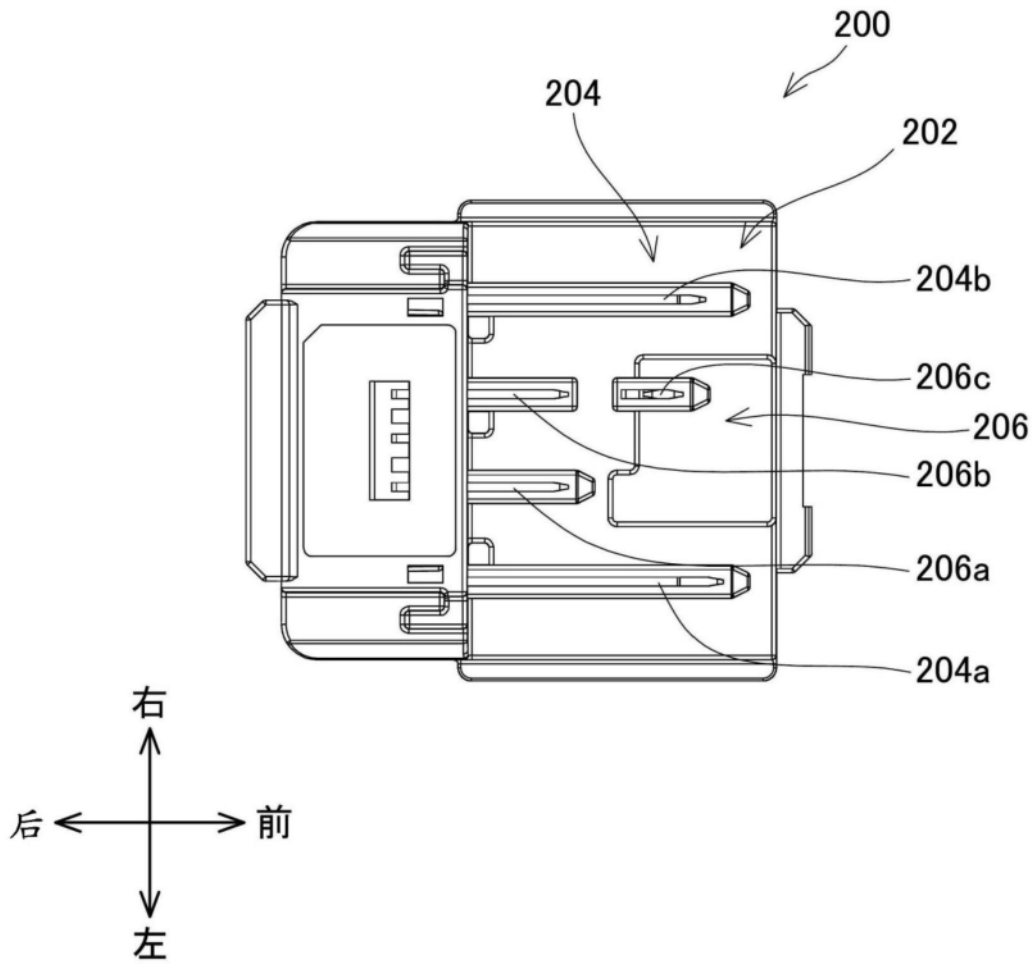


图6

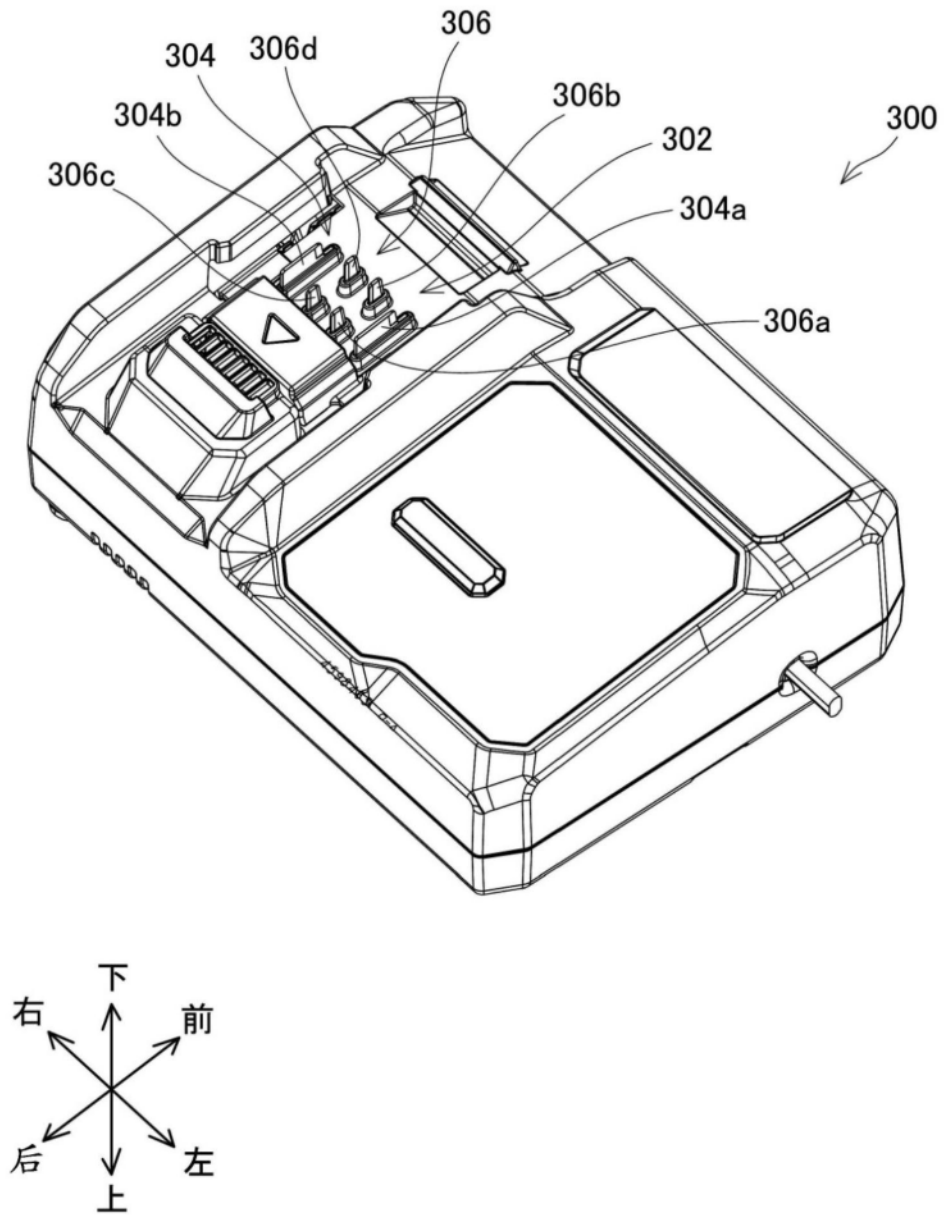


图7

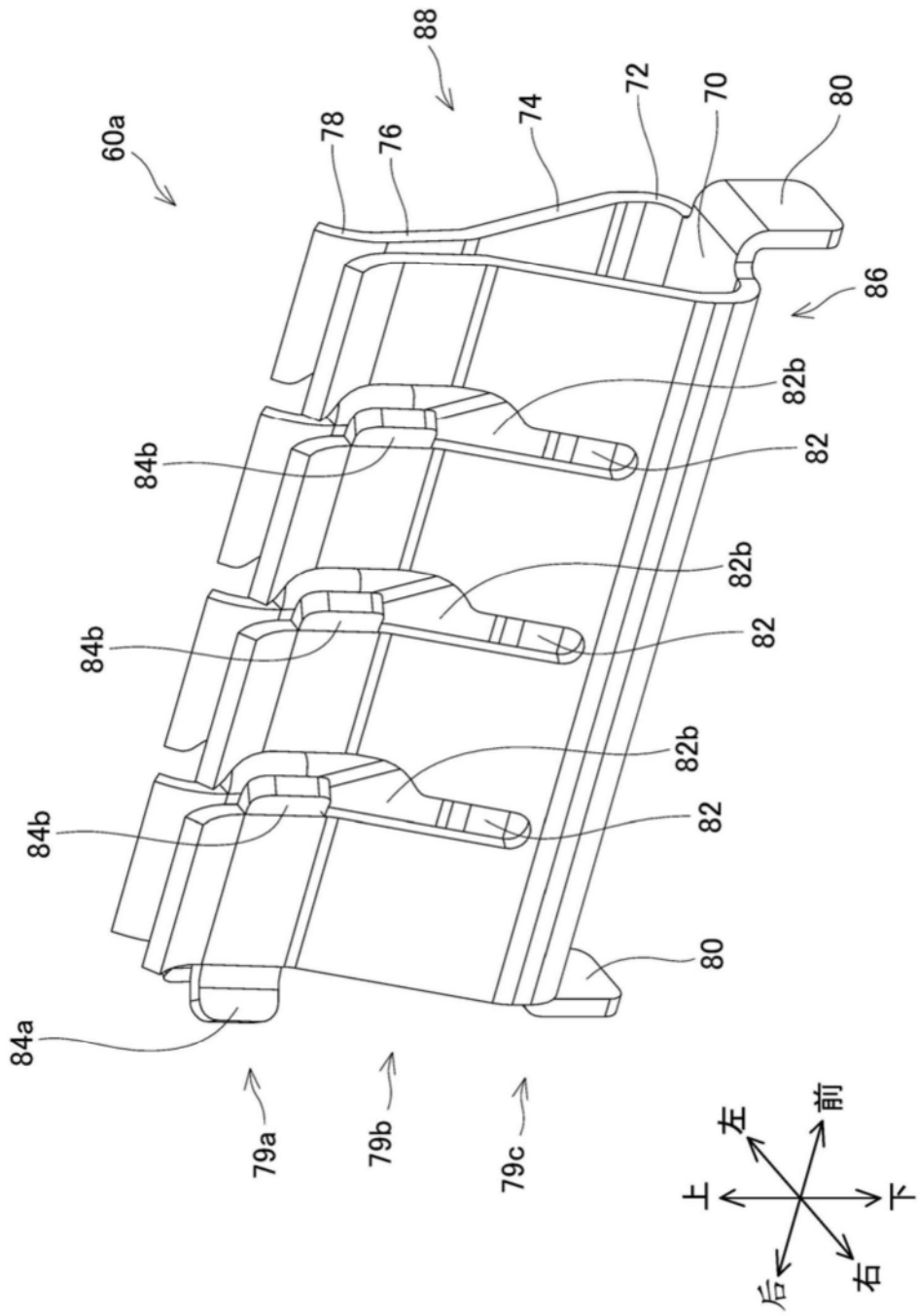


图8

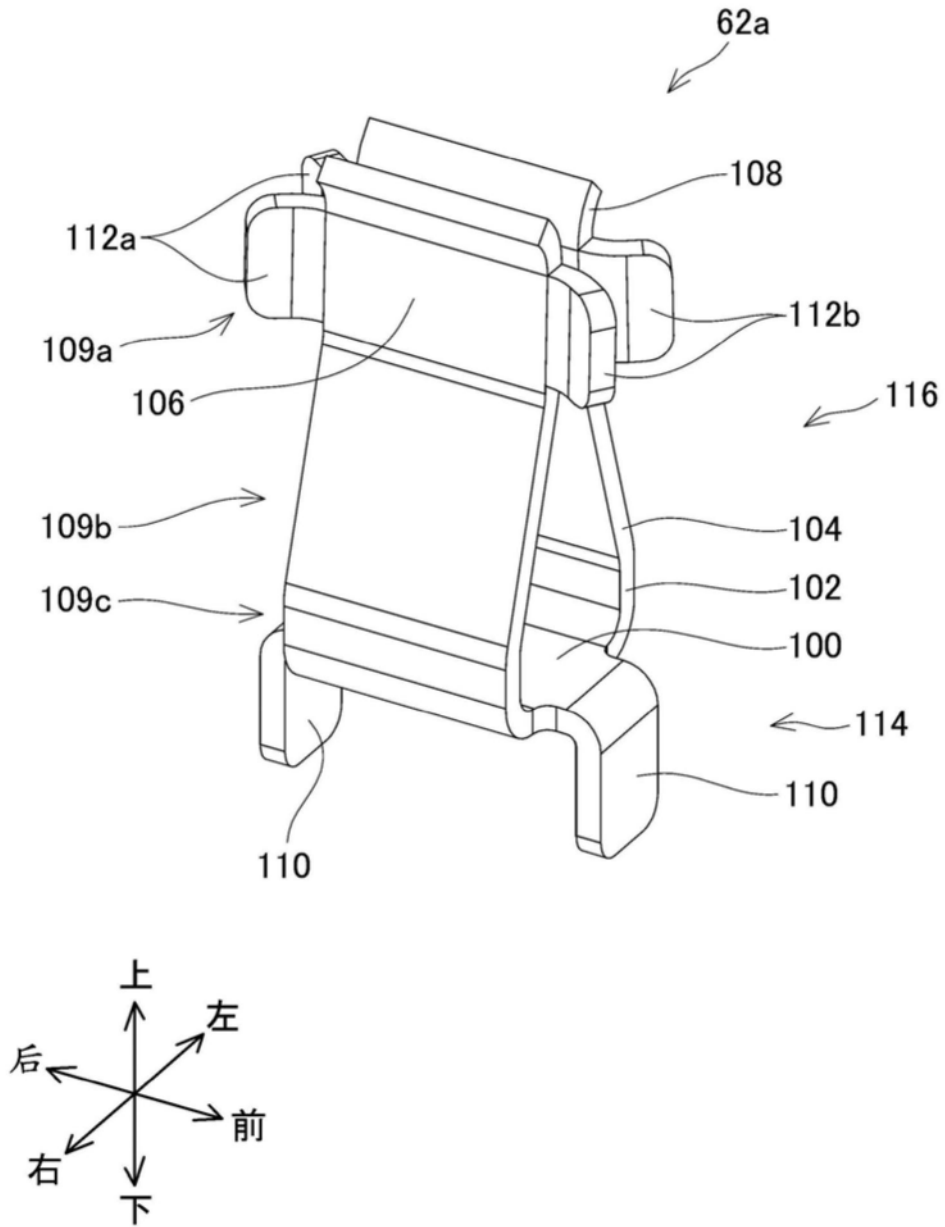


图9

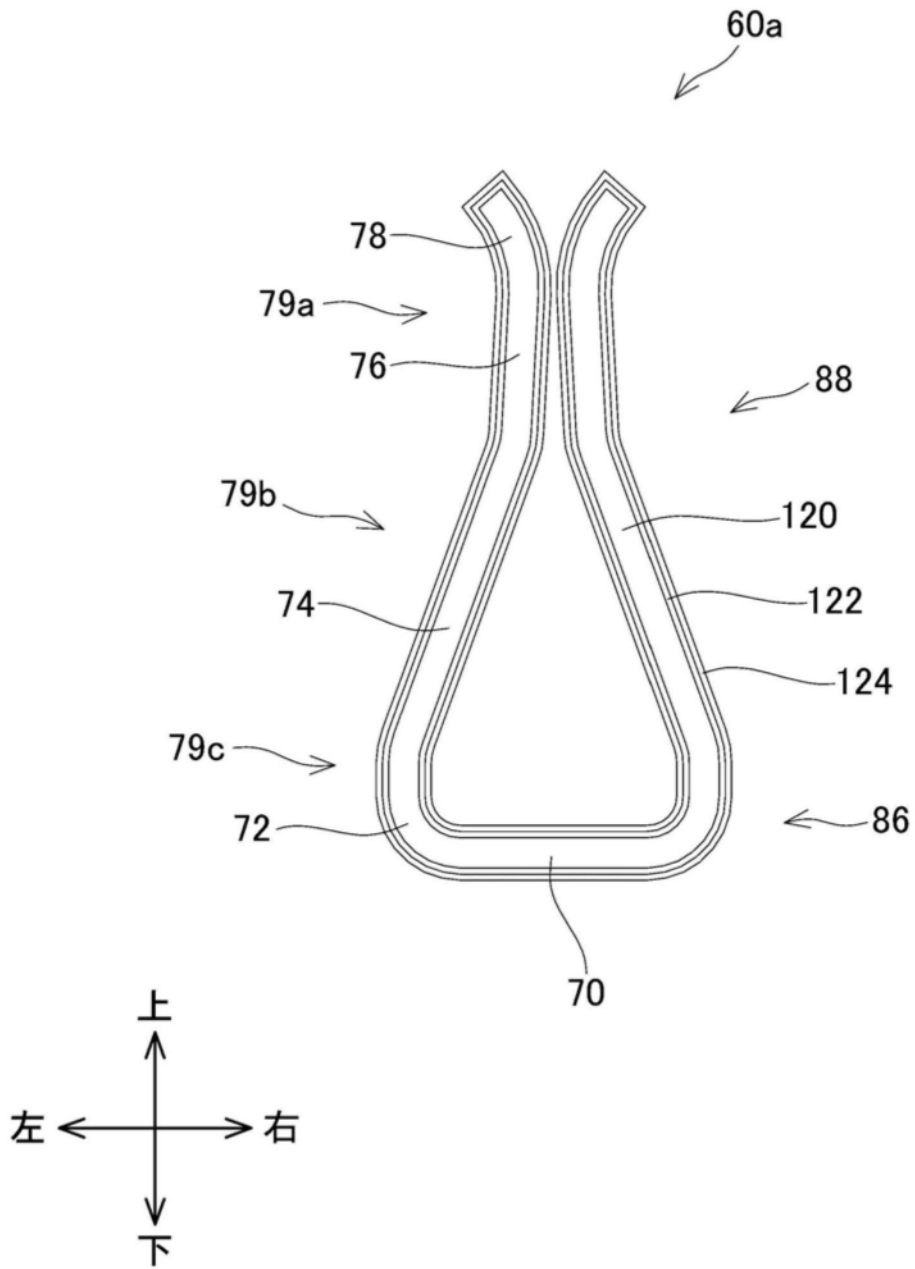


图10

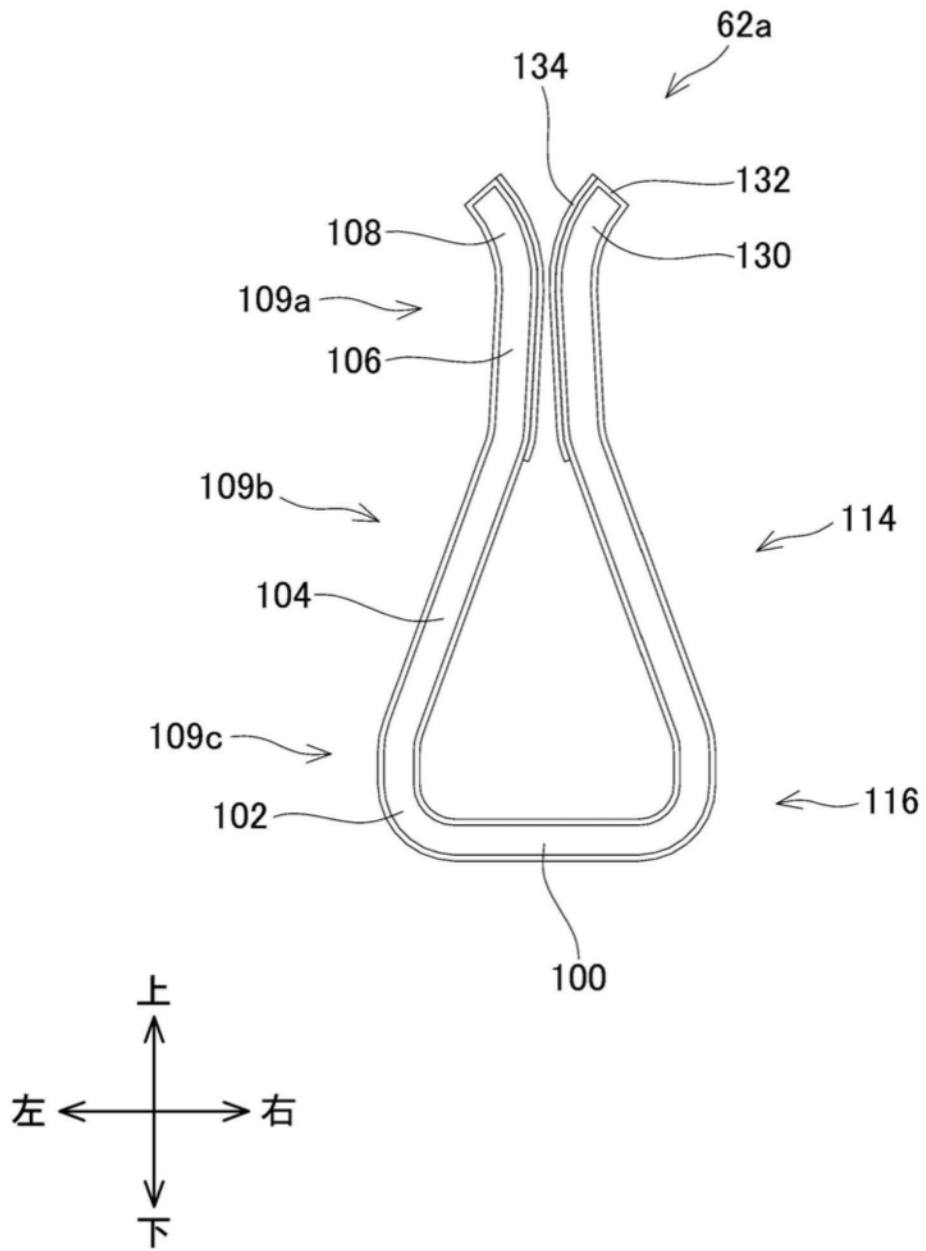


图11

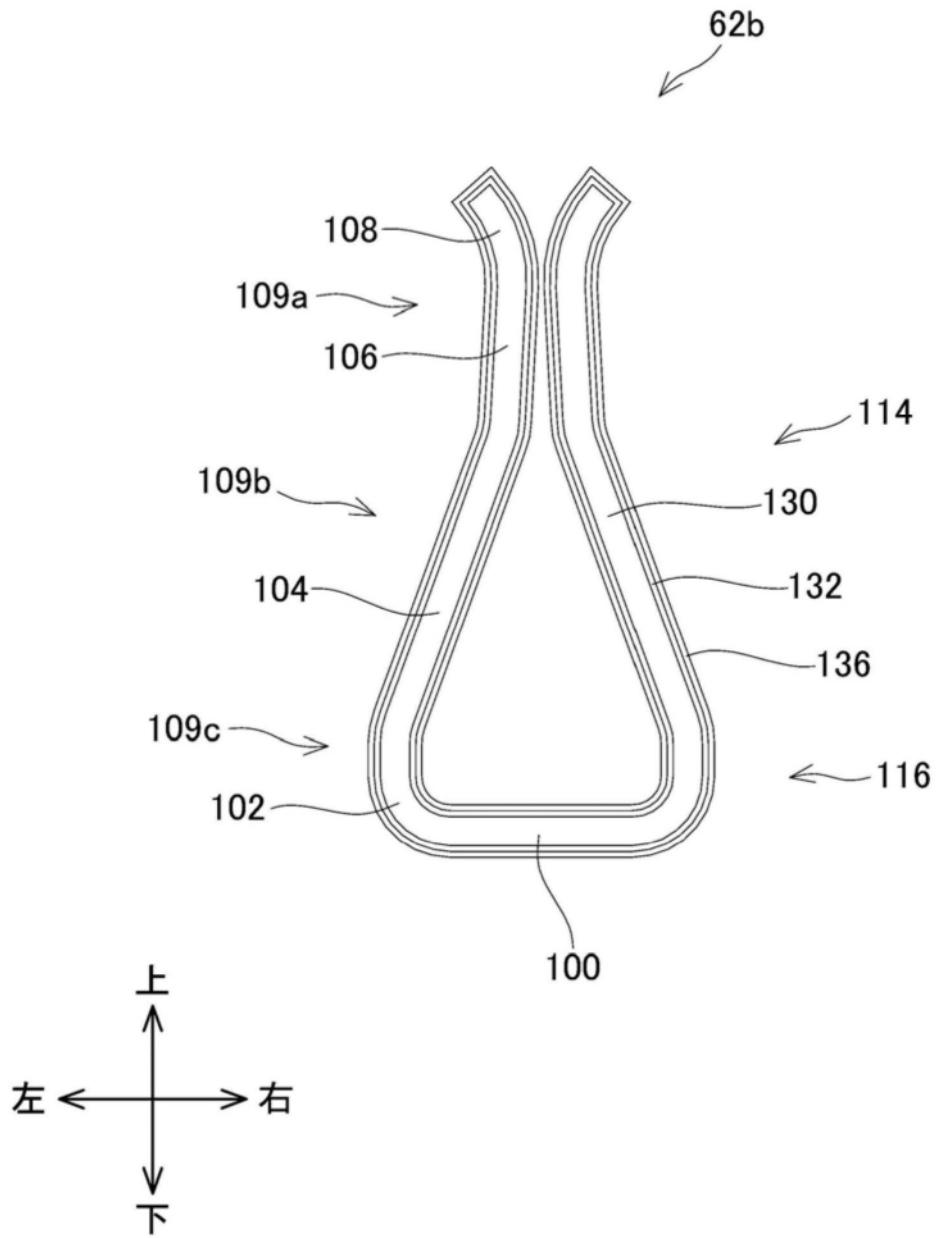


图12

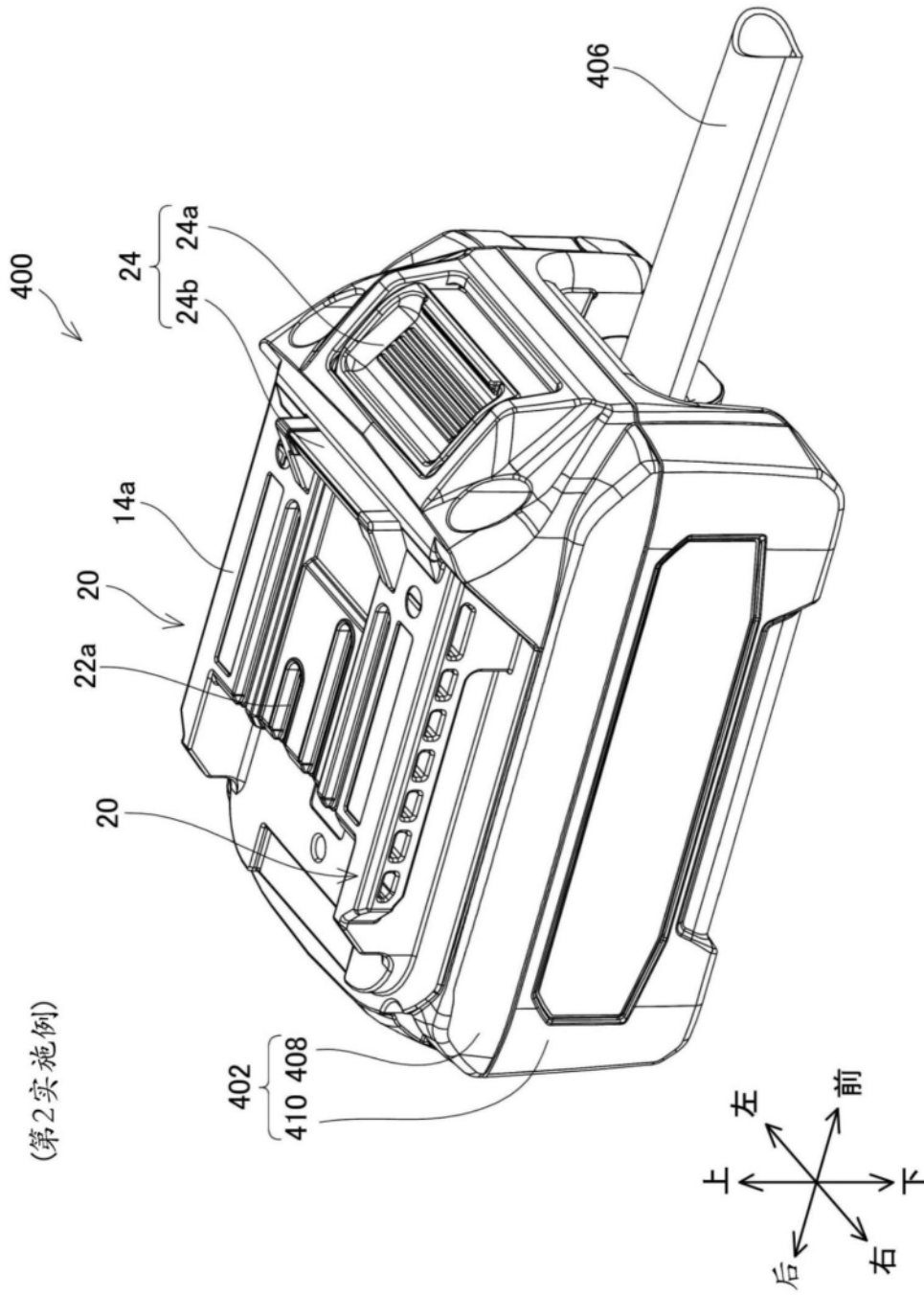


图13

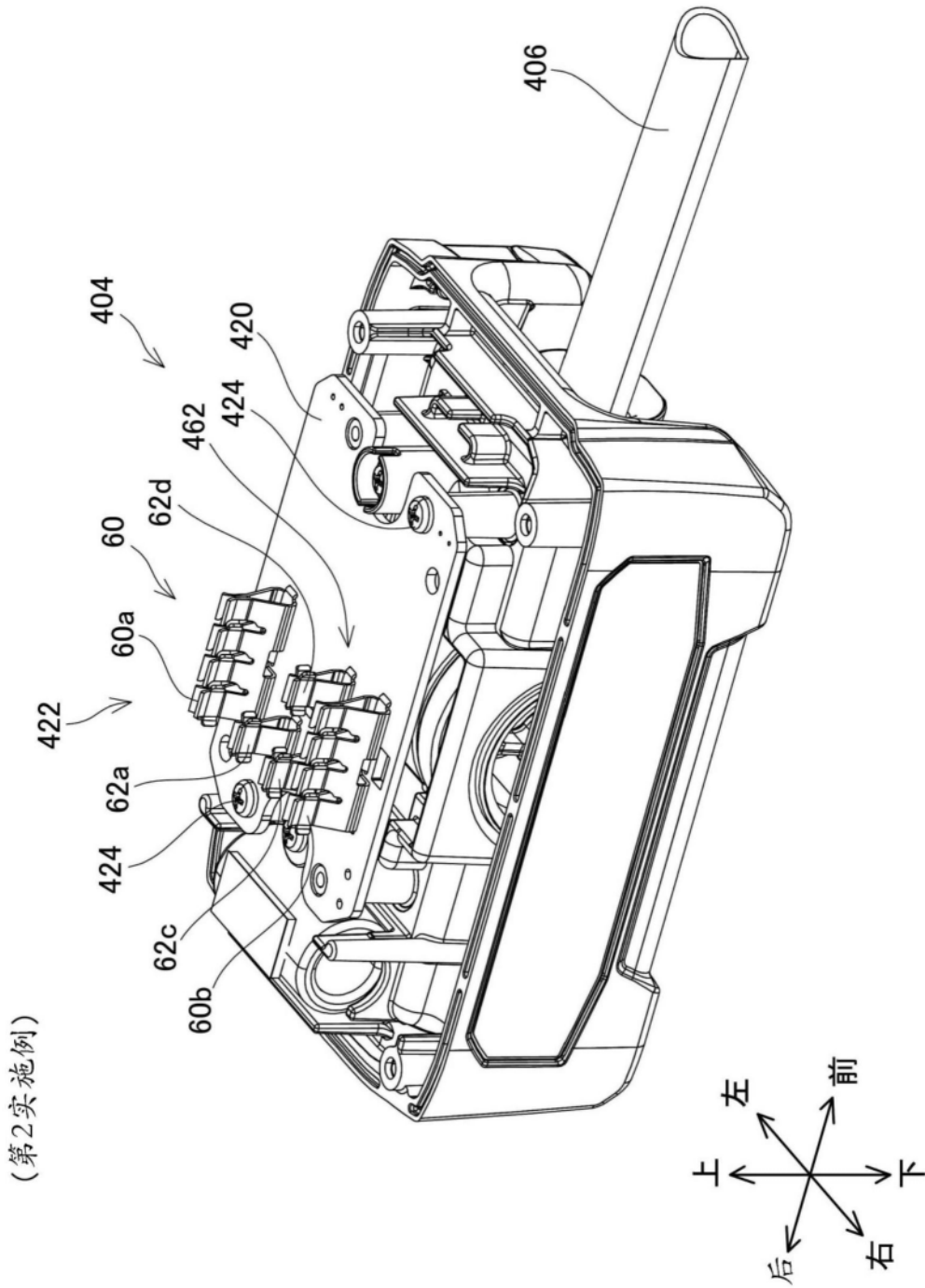


图14

(第3实施例)

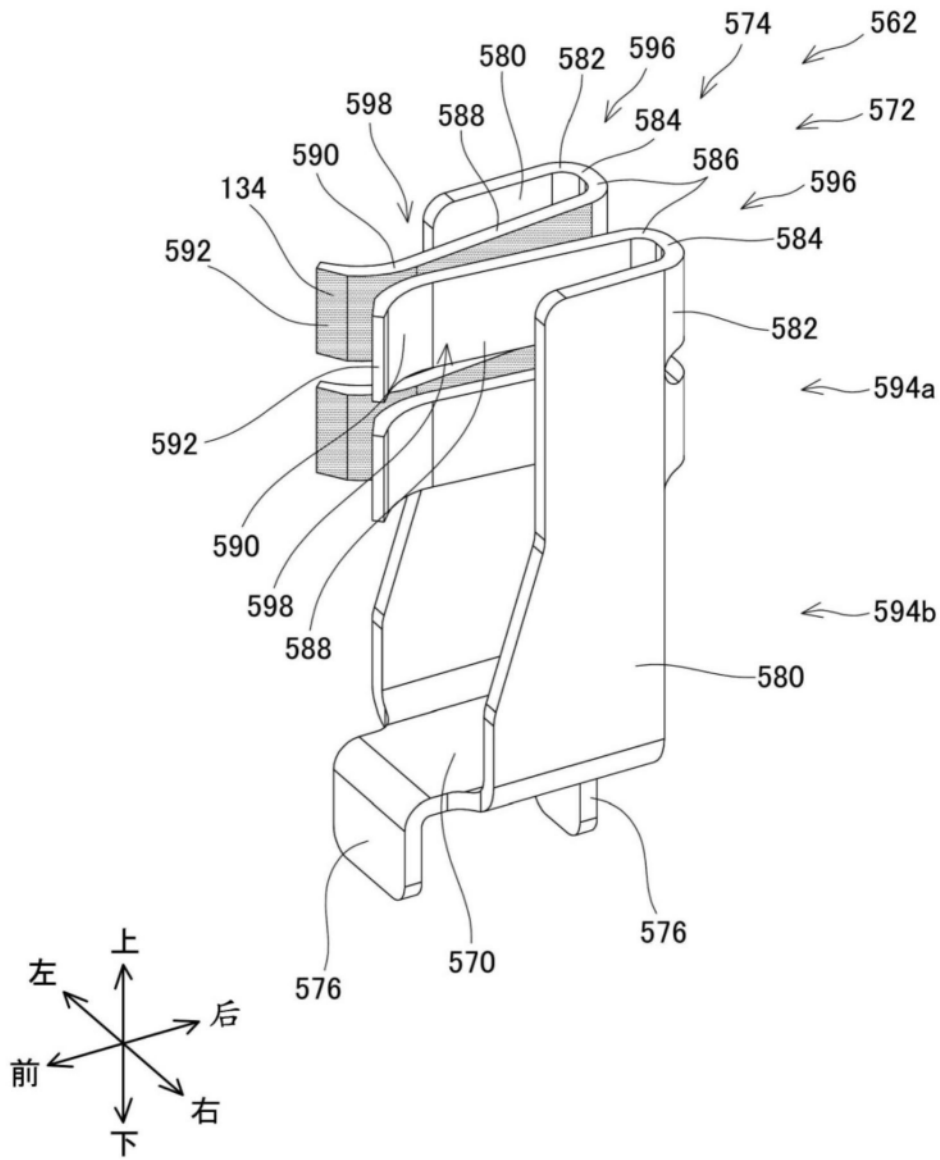


图15

(第3实施例)

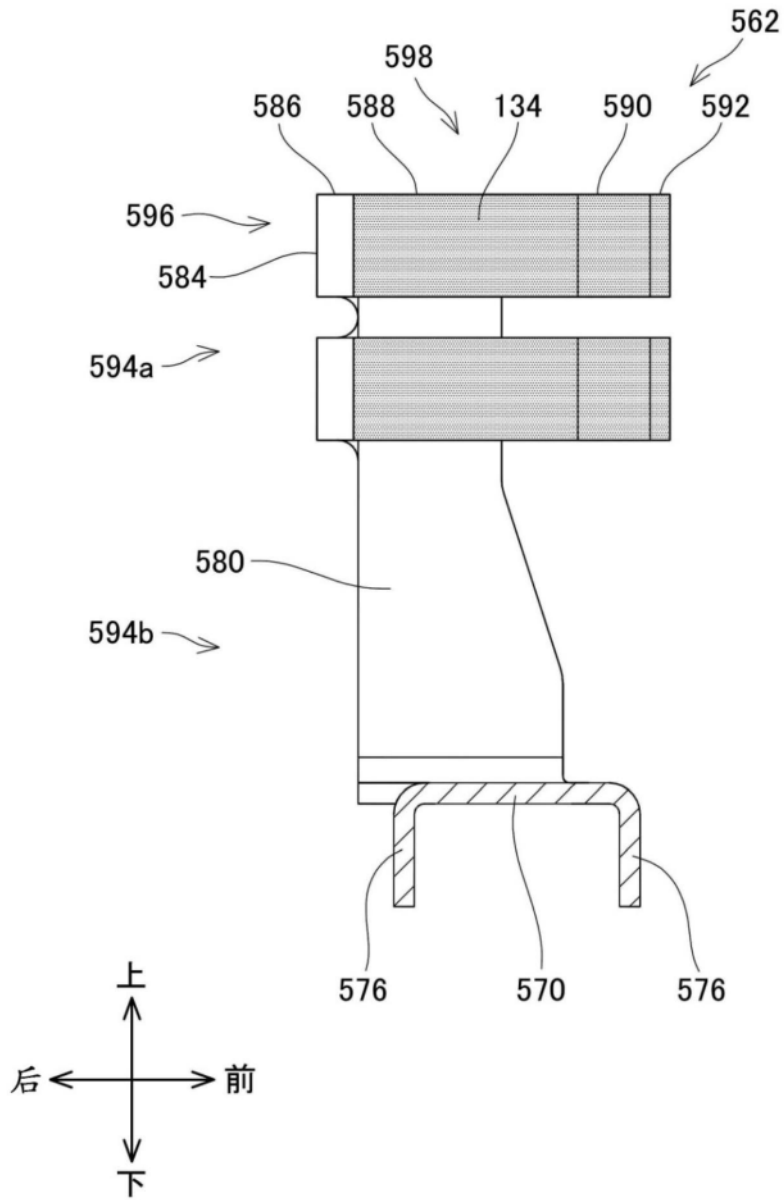


图16

(第8变形例)

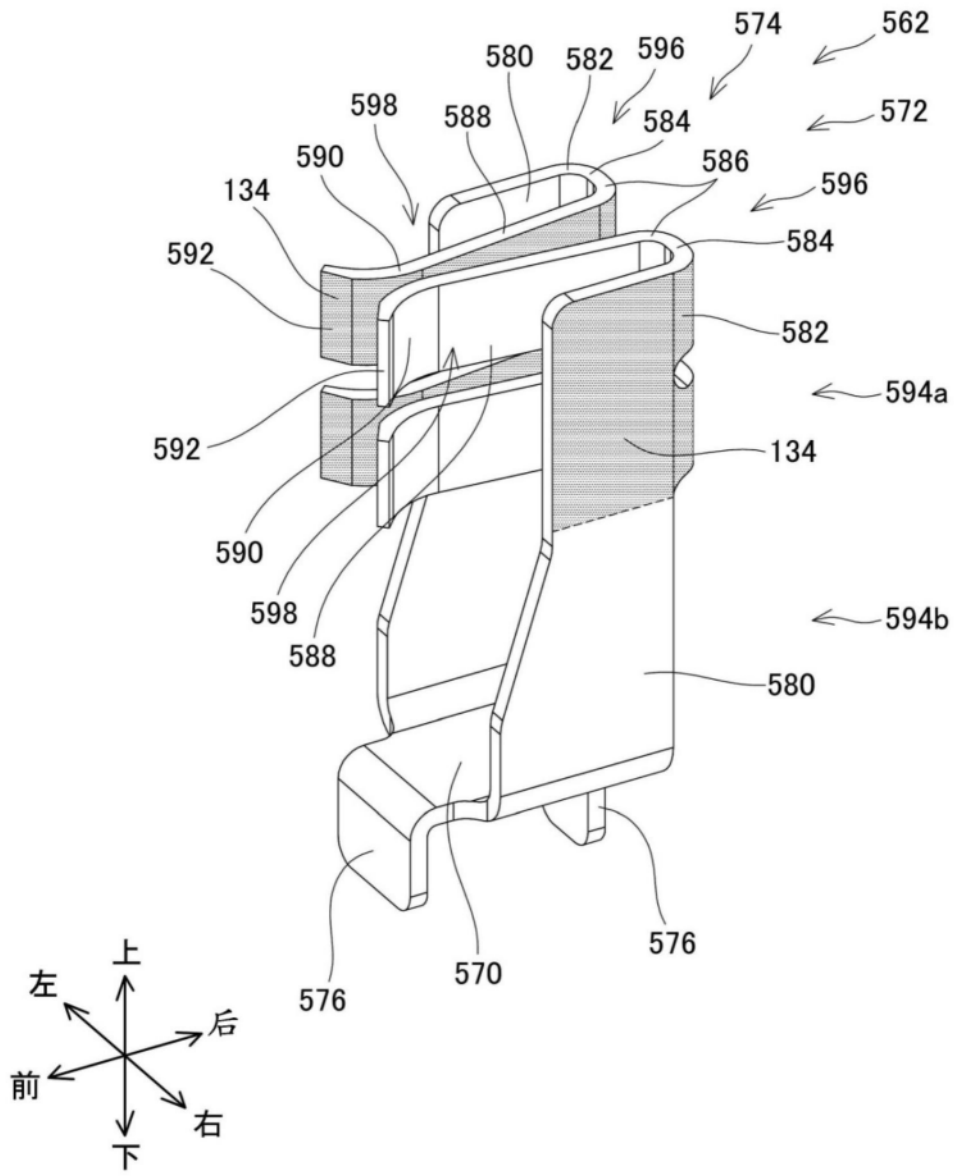


图17

(第8变形例)

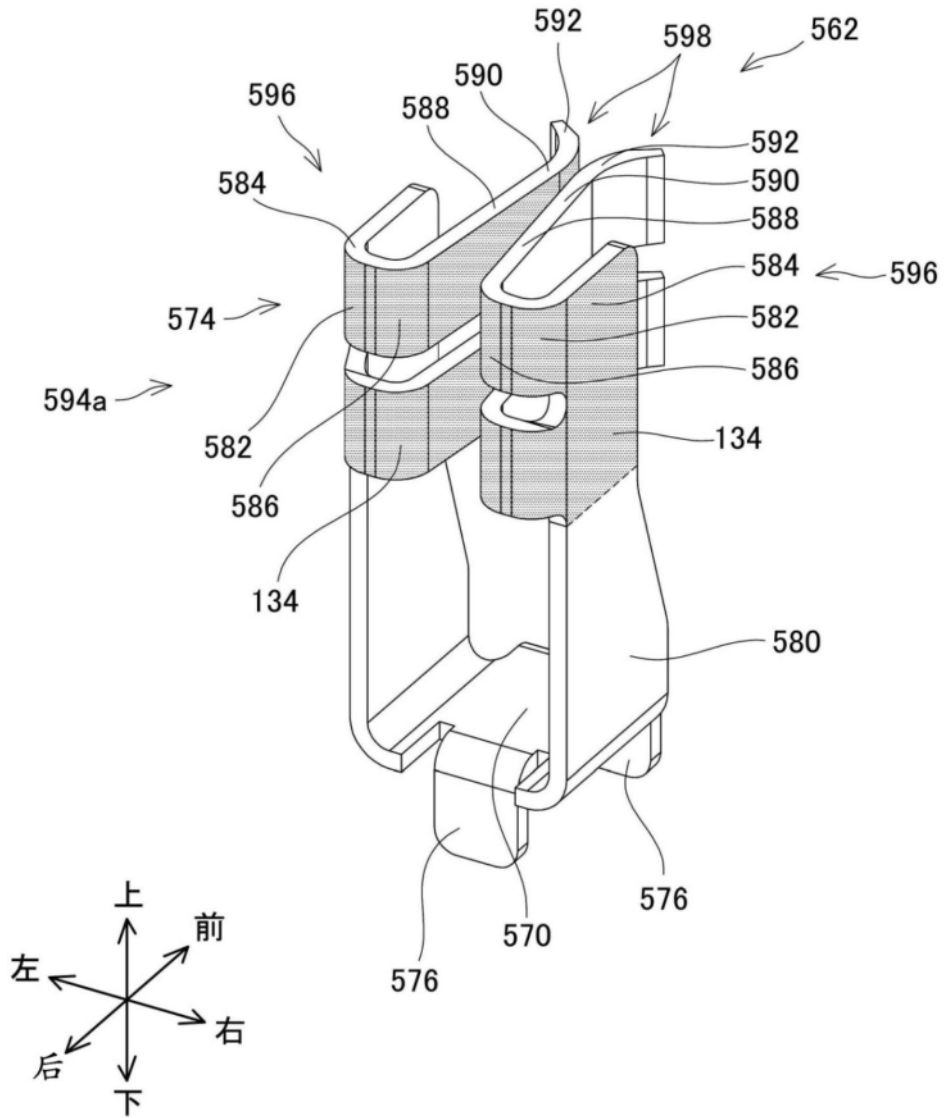


图18