



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110476327 B

(45) 授权公告日 2021.08.06

(21) 申请号 201880022782.5

(22) 申请日 2018.03.13

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110476327 A

(43) 申请公布日 2019.11.19

(30) 优先权数据
2017-191591 2017.09.29 JP
62/479,490 2017.03.31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.29

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/009639 2018.03.13

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/180446 JA 2018.10.04

(73) 专利权人 日本电产株式会社
地址 日本京都府京都市

(72) 发明人 山下佳明 高桥俊辅 新子刚央

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 于靖帅 黄纶伟

(51) Int.Cl.
H02K 3/50 (2006.01)
H02K 3/04 (2006.01)

(56) 对比文件
JP 2011091885 A, 2011.05.06
JP 2007135340 A, 2007.05.31
JP 2016059209 A, 2016.04.21
CN 105027393 A, 2015.11.04
CN 104467299 A, 2015.03.25
JP 2017042004 A, 2017.02.23
CN 105743288 A, 2016.07.06
JP 2016039682 A, 2016.03.22
JP 2015216714 A, 2015.12.03

审查员 张晓燕

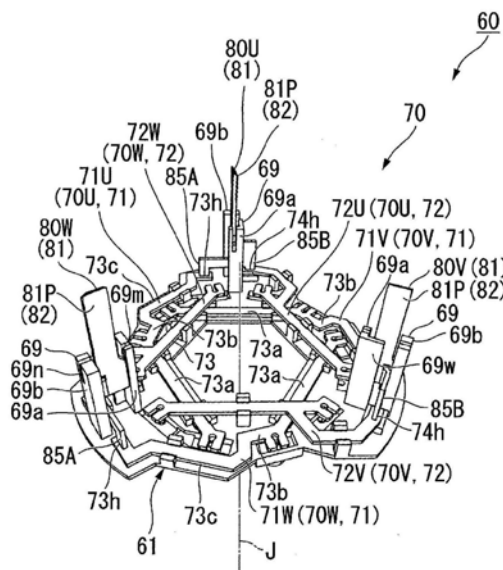
权利要求书2页 说明书15页 附图12页

(54) 发明名称

汇流条单元和马达

(57) 摘要

汇流条单元具有汇流条保持架、U相用汇流条组、V相用汇流条组以及W相用汇流条组。U相用汇流条组、V相用汇流条组以及W相用汇流条组分别具有：第一层汇流条，其位于汇流条保持架的轴向一侧，沿着与轴向垂直的面延伸；第二层汇流条，其位于第一层汇流条的轴向一侧，沿着与轴向垂直的面延伸；以及外部连接端子，其与第一层汇流条和第二层汇流条连接，从第一层汇流条和第二层汇流条向轴向一侧延伸。在U相用汇流条组、V相用汇流条组以及W相用汇流条组中，分别是，第一层汇流条和第二层汇流条从所连接的外部连接端子相互向周向的相反侧延伸。



1. 一种汇流条单元,其设置于马达,其中,
该汇流条单元具有:
汇流条保持架,其设置于定子的轴向一侧,该定子绕在上下方向上延伸的中心轴线呈环状配置;以及
U相用汇流条组、V相用汇流条组以及W相用汇流条组,它们固定于所述汇流条保持架,所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组分别具有:
第一层汇流条,其位于所述汇流条保持架的轴向一侧,沿着与轴向垂直的面延伸;
第二层汇流条,其位于所述第一层汇流条的轴向一侧,沿着与轴向垂直的面延伸;以及
外部连接端子,其与所述第一层汇流条和所述第二层汇流条连接,从所述第一层汇流条和所述第二层汇流条向轴向一侧延伸,
所述第一层汇流条和所述第二层汇流条与从所述定子延伸的引出线连接,
在所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组中,分别是,所述第一层汇流条和所述第二层汇流条从所连接的所述外部连接端子相互向周向的相反侧延伸。
2. 根据权利要求1所述的汇流条单元,其中,
在所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组中,分别是,所述第一层汇流条具有在与径向垂直的方向上延伸的第一延伸部,
所述第二层汇流条具有在与径向垂直的方向上延伸的第二延伸部,
所述第一延伸部和所述第二延伸部隔着所述中心轴线而位于相反侧。
3. 根据权利要求2所述的汇流条单元,其中,
所述第一延伸部和所述第二延伸部相互平行延伸。
4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的汇流条单元,其中,
沿轴向观察时,
所述U相用汇流条组的所述第一层汇流条通过所述V相用汇流条组和所述W相用汇流条组的所述第二层汇流条的下侧,
所述V相用汇流条组的所述第一层汇流条通过所述U相用汇流条组和所述W相用汇流条组的所述第二层汇流条的下侧,
所述W相用汇流条组的所述第一层汇流条通过所述U相用汇流条组和所述V相用汇流条组的所述第二层汇流条的下侧。
5. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的汇流条单元,其中,
所述第一层汇流条和所述第二层汇流条呈板状,以轴向作为板厚方向而配置。
6. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的汇流条单元,其中,
所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组的所述第一层汇流条彼此的轴向上的位置一致,
所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组的所述第二层汇流条彼此的轴向上的位置一致。
7. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的汇流条单元,其中,
所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组的所述第一层汇流条彼此为相同形状,

所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组的所述第二层汇流条彼此为相同形状。

8. 根据权利要求7所述的汇流条单元, 其中,

所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组以所述中心轴线为中心、每 120° 旋转对称地配置。

9. 根据权利要求8所述的汇流条单元, 其中,

所述汇流条保持架呈以所述中心轴线为中心的每 120° 旋转对称的形状。

10. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的汇流条单元, 其中,

所述汇流条保持架具有夹持所述第一层汇流条和所述第二层汇流条的多个夹持部, 所述第一层汇流条和所述第二层汇流条中的至少一方具有与所述引出线连接的多个引出线连接部, 并且在所述引出线连接部彼此之间被所述夹持部保持。

11. 根据权利要求10所述的汇流条单元, 其中,

夹持所述第一层汇流条的所述夹持部的前端的轴向位置与夹持所述第二层汇流条的所述夹持部的前端的轴向位置相互不同。

12. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的汇流条单元, 其中,

所述外部连接端子与所述第一层汇流条的连接位置的轴向位置和所述外部连接端子与所述第二层汇流条的连接位置的轴向位置相互不同。

13. 一种马达, 其具有权利要求1至12中的任意一项所述的汇流条单元, 其中,

该马达具有:

所述定子, 其卷绕有线圈线; 以及

转子, 其与所述定子隔着间隙而在径向上对置。

汇流条单元和马达

技术领域

[0001] 本发明涉及汇流条单元和马达。

背景技术

[0002] 公知有具有汇流条单元的马达。汇流条单元具有与马达的各相的线圈的终端连接的汇流条。汇流条与用于从马达的外部向各相的线圈供电的连接器连接。

[0003] 例如,在专利文献1中记载了具有沿着马达的周向延伸的C字状的汇流条(端子)的汇流条单元。在该汇流条单元中,各相的汇流条在马达的轴向上层叠配置。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2015-142429号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 在上述那样的汇流条单元中,层叠了与马达的相数对应的数量的汇流条。专利文献1所记载的马达是三相马达。因此,在马达的轴向上层叠了3片汇流条。其结果为,汇流条单元在抑制马达的轴向上的尺寸的方面是有限的。

[0009] 另外,通过电流在呈C字状延伸的汇流条中流动而产生的磁场有时会对马达的外部造成影响。

[0010] 鉴于上述情况,本发明的目的之一在于,提供能够实现小型化并且抑制磁场对外部的影响的汇流条单元。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的一个方式的汇流条单元设置于马达,其中,该汇流条单元具有:汇流条保持架,其设置于定子的轴向一侧,该定子绕在上下方向上延伸的中心轴线呈环状配置;以及U相用汇流条组、V相用汇流条组以及W相用汇流条组,它们固定于所述汇流条保持架。所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组分别具有:第一层汇流条,其位于所述汇流条保持架的轴向一侧,沿着与轴向垂直的面延伸;第二层汇流条,其位于所述第一层汇流条的轴向一侧,沿着与轴向垂直的面延伸;以及外部连接端子,其与所述第一层汇流条和所述第二层汇流条连接,从所述第一层汇流条和所述第二层汇流条向轴向一侧延伸。所述第一层汇流条和所述第二层汇流条与从所述定子延伸的引出线连接。在所述U相用汇流条组、所述V相用汇流条组以及所述W相用汇流条组中,分别具有所述第一层汇流条和所述第二层汇流条从所连接的所述外部连接端子相互向周向的相反侧延伸的结构。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本发明的一个方式,提供了能够实现小型化并且抑制磁场对外部的影响的汇流条单元。

附图说明

- [0015] 图1是示出一个实施方式的马达的定子和汇流条单元的立体展开图。
- [0016] 图2是示出一个实施方式的定子的结构的立体图。
- [0017] 图3是从斜上方观察一个实施方式的汇流条保持架的立体图。
- [0018] 图4是从斜下方观察一个实施方式的汇流条保持架的立体图。
- [0019] 图5是示出一个实施方式的将汇流条组装于汇流条保持架后的状态的立体图。
- [0020] 图6是示出一个实施方式的汇流条的第一层汇流条的立体图。
- [0021] 图7是示出一个实施方式的汇流条的第二层汇流条的立体图。
- [0022] 图8是示出一个实施方式的将第一层汇流条组装于汇流条保持架后的状态的立体图。
- [0023] 图9是示出一个实施方式的将第二层汇流条组装于汇流条保持架后的状态的立体图。
- [0024] 图10是示出一个实施方式的汇流条的外部连接端子的立体图。
- [0025] 图11是示出一个实施方式的汇流条的外部连接端子的俯视图。
- [0026] 图12是示出在制造一个实施方式的外部连接端子时使用的端子片的图。
- [0027] 图13是示出搭载有一个实施方式的马达的装置的图。

具体实施方式

- [0028] 图1是示出本实施方式的马达的定子和汇流条单元的立体展开图。图2是示出一个实施方式的定子的结构的立体图。另外,在图1和图2中,省略了线圈的具体描绘。
- [0029] 如图1所示,本实施方式的马达10具有转子30(参照图2)、定子40、壳体(未图示)以及汇流条单元60。
- [0030] 如图1、图2所示,转子30具有轴31和转子铁芯32。轴31沿着在上下方向上延伸的中心轴线J配置。
- [0031] 在以下的说明中,将与中心轴线J平行的方向简称为“上下方向”,将以中心轴线J为中心的径向简称为“径向”,将以中心轴线J为中心的周向简称为“周向”。另外,将上下方向中的图1的上侧简称为“上侧”,将上下方向中的图1的下侧简称为“下侧”。另外,“上侧”、“下侧”以及“上下方向”仅是用于对各部分的相对位置关系进行说明的名称,并不限定实际的配置关系等。
- [0032] 转子铁芯32是筒状的部件。沿上下方向观察时,转子铁芯32的外形为多边形。在本实施方式中,转子铁芯32的外形为八边形。即,在本实施方式中,转子铁芯32是中空的大致八角柱。另外,转子铁芯32也可以是圆筒等。转子铁芯32是将多个电磁钢板沿上下方向层叠而成的层叠钢板。
- [0033] 转子铁芯32在中央具有轴贯通孔32h。轴31穿过轴贯通孔32h。轴31可以通过压入或粘接等而固定于转子铁芯32,也可以借助树脂部件等而固定于转子铁芯32。即,轴31与转子铁芯32直接或间接地固定起来。另外,轴31也可以是中空状的部件,没有特别限定。
- [0034] 在本实施方式中,转子铁芯32的上下方向上的尺寸与后述的定子铁芯41的上下方向上的尺寸相同。但是,转子铁芯32的尺寸也可以与定子铁芯41的尺寸不同。
- [0035] 在转子铁芯32的各外侧面上分别配置有多个磁铁33。磁铁33是在上下方向上延伸

的板状的部件。相邻的磁铁33彼此在周向上对置。位于周向一侧的磁铁33与位于周向另一侧的磁铁33在周向上隔着间隙而对置。

[0036] 在本实施方式中,在上下方向上,磁铁33的尺寸与转子铁芯32的尺寸的长度相同。磁铁33的上表面与转子铁芯32的上表面对齐。磁铁33的下表面与转子铁芯32的下表面对齐。即,磁铁33的上下方向上的尺寸与定子铁芯41的上下方向上的尺寸相同。另外,磁铁33的上下方向上的尺寸也可以与定子铁芯41的上下方向上的尺寸不同。

[0037] 定子40配置于转子30的径向外侧。如图1、图2所示,定子40绕中心轴线J呈环状配置。定子40收纳于圆筒状的壳体(未图示)内。定子40具有环状的定子铁芯41、安装于定子铁芯41的绝缘件42、以及隔着绝缘件42而安装于定子铁芯41的线圈(线圈线)43。

[0038] 定子铁芯41是将多个电磁钢板沿上下方向层叠而成的层叠钢板。定子铁芯41具有环状的铁芯背部41a和多个齿41b。在本实施方式中,定子铁芯41是所谓的分割铁芯。铁芯背部41a是通过多个扇状的铁芯件46在周向上连接而构成的。在各铁芯件46的内周面上设置有齿41b。齿41b从铁芯件46的内周面朝向径向内侧延伸。齿41b在铁芯背部41a的内侧面上沿周向等间隔地配置。齿41b与转子30的磁铁33在径向上对置。齿41b在齿41b的径向内侧的端部具有伞状部41c。伞状部41c从齿41b的径向内侧的端部向周向的两侧延伸。在沿周向相邻的伞状部41c彼此之间构成有间隙。

[0039] 另外,定子铁芯41除了分割铁芯之外,也可以是所谓的直铁芯或圆形铁芯等其他种类的铁芯。

[0040] 如图1所示,绝缘件42的材料具有绝缘性。在本实施方式中,绝缘件42的材料是绝缘性的树脂。绝缘件42覆盖齿41b的外周面的至少一部分。

[0041] 绝缘件42在定子40的上侧具有凸缘部42f。凸缘部42f位于绝缘件42的径向外侧。凸缘部42f在上下方向上具有规定的高度,并且在周向上延伸。

[0042] 另外,绝缘件42的材料只要具有绝缘性即可,不限于树脂,也可以使用其他材料。

[0043] 本实施方式的马达10是具有U相、V相、W相这3个相的所谓的三相马达。线圈43具有4个U相线圈43U、4个V相线圈43V、4个W相线圈43W。在本实施方式中,线圈43的接线方式是所谓的Y形接线方式。U相线圈43U、V相线圈43V、W相线圈43W在周向上按该顺序相邻配置。在本实施方式中,以该U相线圈43U、V相线圈43V、W相线圈43W作为一组的线圈43的组存在4组。

[0044] 线圈(线圈线)43隔着绝缘件42而卷绕于齿41b。

[0045] 各线圈43(U相线圈43U、V相线圈43V、W相线圈43W)具有第一引出线44和第二引出线(引出线)45。第一引出线44、第二引出线45朝向上下方向的上侧延伸。在各线圈43中,第一引出线44位于比第二引出线45靠径向外侧的位置。另外,在各线圈43中,第二引出线45比第一引出线44向上下方向的上侧延伸得长。在本实施方式中,从各线圈43引出了1根第一引出线44和1根第二引出线45。在本实施方式中,齿41b的数量为12个。因此,线圈43的数量为12个。第一引出线44和第二引出线45的数量各为12根。

[0046] 各组的U相线圈43U、V相线圈43V以及W相线圈43W通过中性点汇流条48而电连接。中性点汇流条48位于绝缘件42的凸缘部42f的径向内侧。中性点汇流条48由具有导电性的金属板构成。各中性点汇流条48具有汇流条主体48a和线圈线保持部48b。沿上下方向观察时,汇流条主体48a呈沿周向延伸的圆弧状。线圈线保持部48b从汇流条主体48a朝向径向内侧延伸。在线圈线保持部48b的前端设置有大致U字形状的保持槽。线圈线保持部48b在汇流

条主体48a的周向上隔开间隔而设置有3个。

[0047] 在本实施方式中,中性点汇流条48在周向上等间隔隔开地配置有4个。

[0048] 各中性点汇流条48与各组的U相线圈43U、V相线圈43V、W相线圈43W的第一引出线44电连接。U相线圈43U、V相线圈43V、W相线圈43W各自的第一引出线44的端部被夹入线圈线保持部48b的保持槽中。这样,从各组的U相线圈43U、V相线圈43V、W相线圈43W引出的3根第一引出线44的端部与1个中性点汇流条48的线圈线保持部48b电连接。线圈线保持部48b与第一引出线44优选通过凿紧而固定起来。并且,线圈线保持部48b与第一引出线44的端部通过激光焊接等而固定起来。由此,在各组中,U相线圈43U、V相线圈43V以及W相线圈43W与中性点汇流条48电连接。

[0049] 汇流条单元60整体呈沿径向扩展的大致圆板状。汇流条单元60具有汇流条70和汇流条保持架61。

[0050] 汇流条保持架61设置于定子40的上下方向的一侧。在本实施方式中,汇流条保持架61配置于定子40的上侧。

[0051] 汇流条保持架61由绝缘性的材料构成。在本实施方式中,汇流条保持架61的材料是绝缘性的树脂。但是,汇流条保持架61的材料也可以是其他具有绝缘性的材料。

[0052] 图3是从斜上方观察一个实施方式的汇流条保持架的立体图。

[0053] 如图3所示,汇流条保持架61是大致板状的部件。沿上下方向观察时,汇流条保持架61具有大致三角形的外形。汇流条保持架61呈以中心轴线J为中心的每120°旋转对称的形状。汇流条保持架61在中心部具有沿上下方向贯通的贯通孔61h。汇流条保持架61嵌合于壳体(未图示)的径向内侧。

[0054] 汇流条保持架61具有引出线支承孔62。引出线支承孔62沿上下方向贯通汇流条保持架61。引出线支承孔62在周向上隔开间隔而设置有多个。在本实施方式中,引出线支承孔62的数量与第二引出线45的数量相同。即,引出线支承孔62的数量为12个。

[0055] 汇流条保持架61在上表面具有朝向上下方向的下侧凹陷的凹部63。凹部63设置在各引出线支承孔62的周围。

[0056] 图4是从斜下方观察一个实施方式的汇流条保持架的立体图。

[0057] 如图4所示,汇流条保持架61在下表面具有引出线引导部64。引出线引导部64在周向上隔开间隔而设置有多个。引出线引导部64的数量与引出线支承孔62的数量相同。

[0058] 各引出线引导部64呈筒状,朝向上下方向的下侧延伸。引出线引导部64在汇流条保持架61的下表面上包围引出线支承孔62的外周侧。

[0059] 在引出线引导部64的上端设置有加强基座部64b。加强基座部64b从引出线引导部64的外侧面沿着汇流条保持架61朝向径向外侧扩展。通过该加强基座部64b而使汇流条保持架61的各引出线引导部64的外周侧的上下方向上的厚度大。由此,引出线引导部64的刚性提高。

[0060] 如图3所示,汇流条保持架61在其上表面具有第一夹持部(夹持部)65、第二夹持部(夹持部)66、第三夹持部67、汇流条支承台68以及端子保持部69。

[0061] 第一夹持部65设置于汇流条保持架61的贯通孔61h的径向外侧。第一夹持部65在周向上隔开设置有多个。在本实施方式中,第一夹持部65在周向上等间隔隔开地设置有3个。各第一夹持部65具有一对爪部件65a。各爪部件65a朝向上下方向的上侧延伸。一对爪部

件65a在径向上隔开间隔而相互对置。一对爪部件65a的间隔比后述的第一汇流条延伸部73a的宽度窄。一对爪部件65a发生弹性变形而夹住第一汇流条延伸部73a。

[0062] 第二夹持部66在沿周向彼此相邻的第一夹持部65之间各设置有2个。第二夹持部66具有一对爪部件66a。一对爪部件66a在径向上隔开间隔而相互对置。第二夹持部66从汇流条保持架61的上表面上下方向的上侧突出。第二夹持部66的轴向上的高度比第一夹持部65的轴向上的高度低。一对爪部件66a的间隔比后述的第一汇流条延伸部73a的宽度窄。一对爪部件66a发生弹性变形而夹住第一汇流条延伸部73a。

[0063] 第三夹持部67设置于汇流条保持架61的外周部。第三夹持部67在周向上设置有多个。在本实施方式中,第三夹持部67在周向上隔开间隔而设置有6个。各第三夹持部67具有一对爪部件67a。一对爪部件67a在径向上隔开间隔而相互对置。各爪部件67a朝向上下方向的上侧延伸。第三夹持部67的轴向上的高度与第一夹持部65大致相同。另外,第三夹持部67的轴向上的高度比第二夹持部高。

[0064] 如后所述,第二夹持部66夹持第一层汇流条71。另外,第一夹持部65和第三夹持部67夹持第二层汇流条72,该第二层汇流条72通过比第一层汇流条71靠轴向上侧的位置。根据本实施方式,夹住第一层汇流条71的夹持部(第二夹持部66)的轴向上的高度比夹住第二层汇流条72的夹持部(第一夹持部65和第三夹持部67)的轴向上的高度低。即,第二夹持部66的前端的轴向位置与第一夹持部和第三夹持部67的前端的轴向位置相互不同。

[0065] 汇流条支承台68设置于汇流条保持架61的外周部。汇流条支承台68在周向上设置有多个。在本实施方式中,汇流条支承台68在周向上隔开间隔而设置有3个。各汇流条支承台68相对于端子保持部69在周向一侧相邻配置。汇流条支承台68从汇流条保持架61的上表面上下方向的上侧突出。汇流条支承台68的轴向上的高度比第三夹持部67的轴向上的高度低。

[0066] 端子保持部69设置于汇流条保持架61的外周部。端子保持部69在周向上设置有多个。在本实施方式中,端子保持部69在周向上隔开间隔而设置有3个。各端子保持部69具有一对柱状部件69a、69b。一对柱状部件69a、69b在径向上隔开间隔而对置。柱状部件69a、69b分别从汇流条保持架61的上表面上下方向的上侧延伸。柱状部件69a、69b具有保持槽69m、69n。保持槽69m、69n从柱状部件69a、69b的上端朝向上下方向的下侧(即沿着轴向)延伸至柱状部件69a、69b的上下方向上的中间部。保持槽69m、69n的上端在柱状部件69a、69b的上端朝向上方开口。

[0067] 位于径向内侧的柱状部件69a具有从周向的一个端部向径向外侧延伸的壁部69w。在柱状部件69a的壁部69w与柱状部件69b之间在周向上设置有间隙。

[0068] 汇流条保持架61位于比图1所示的从定子40的各线圈43向上下方向的上侧延伸的第一引出线44靠上侧的位置。第二引出线45穿过引出线引导部64内、穿过引出线支承孔62而突出到汇流条保持架61的上表面侧。

[0069] 在汇流条保持架61的下表面侧,第二引出线45的周围被引出线引导部64包围。由此,防止了第二引出线45在汇流条保持架61的下侧与第一引出线44、其他的第二引出线45、中性点汇流条48、线圈43等接触而短路。

[0070] 图5是示出一个实施方式的将汇流条组装于汇流条保持架后的状态的立体图。图6是示出一个实施方式的汇流条的第一层汇流条的立体图。图7是示出一个实施方式的汇流

条的第二层汇流条的立体图。

[0071] 如图5所示,汇流条70固定于汇流条保持架61。汇流条70具有U相用汇流条组70U、V相用汇流条组70V以及W相用汇流条组70W。

[0072] U相用汇流条组70U具有U相第一层汇流条71U、U相第二层汇流条72U、U相外部连接端子(外部连接端子)80U。

[0073] V相用汇流条组70V具有V相第一层汇流条71V、V相第二层汇流条72V、V相外部连接端子(外部连接端子)80V。

[0074] W相用汇流条组70W具有W相第一层汇流条71W、W相第二层汇流条72W、W相外部连接端子(外部连接端子)80W。

[0075] U相用汇流条组70U、V相用汇流条组70V以及W相用汇流条组70W分别以中心轴线J为中心、每120°旋转对称地配置。

[0076] 另外,汇流条70具有第一层汇流条(第一汇流条)71和第二层汇流条(汇流条)72。

[0077] 如图6所示,第一层汇流条71包含U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W。U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W的轴向上的位置一致。

[0078] 如图7所示,第二层汇流条72包含U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W。U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W的轴向上的位置一致。

[0079] 如图5所示,U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W相对于U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W配置于上下方向的上侧(轴向一侧)。

[0080] 图8是示出一个实施方式的将第一层汇流条组装于汇流条保持架后的状态的立体图。

[0081] 如图8所示,U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W位于汇流条保持架61的上侧(轴向一侧)。U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W分别沿着与上下方向垂直的面延伸。U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W分别呈板状。U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W以轴向作为板厚方向而配置。

[0082] 如图6所示,U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W分别由相互形状相同的第一汇流条部件73构成。第一汇流条部件73是通过对作为导电性材料的金属板进行冲裁加工而制造的。在制造U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W时,无需准备多个模具、装置、治具。因此,能够简化U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W的汇流条的制造工序,抑制制造成本。

[0083] 第一汇流条部件73具有第一汇流条延伸部(第一延伸部)73a、第二汇流条延伸部73b以及第三汇流条延伸部73c。沿上下方向观察时,第一汇流条延伸部73a、第二汇流条延伸部73b、第三汇流条延伸部73c分别呈直线状延伸。

[0084] 第一汇流条延伸部73a在与径向垂直的方向上延伸。

[0085] 第二汇流条延伸部73b的长度方向的一侧的端部与第一汇流条延伸部73a的长度

方向的另一侧的端部连接。第二汇流条延伸部73b屈曲为与第一汇流条延伸部73a不同的角度而延伸。

[0086] 第三汇流条延伸部73c的长度方向的一侧的端部经由屈曲部73k与第二汇流条延伸部73b的长度方向的另一侧的端部连接。屈曲部73k从第二汇流条延伸部73b的长度方向的另一侧的端部向径向外侧屈曲。

[0087] 第一汇流条部件73还具有引出线连接部73d、73e和端子插入孔(第一贯通孔)73h。

[0088] 引出线连接部73d设置于第一汇流条延伸部73a的长度方向的一侧的端部。引出线连接部73d从第一汇流条延伸部73a的长度方向的一侧的端部向径向外侧延伸。在引出线连接部73d的径向外侧的前端部设置有引出线保持槽78。引出线保持槽78在引出线连接部73d的前端部向径向外侧开口。引出线保持槽78也能够表达为向径向外侧开口的切口部。引出线保持槽78具有导入槽部78a和保持槽部78b。导入槽部78a设置于引出线连接部73d的前端部侧。导入槽部78a具有比第二引出线45的外径细的槽宽。保持槽部78b相对于导入槽部78a在径向内侧连续设置。保持槽部78b呈圆弧状,具有比第二引出线45的外径稍大的内径。

[0089] 引出线连接部73e设置于第二汇流条延伸部73b的长度方向的一侧的端部。引出线连接部73e从第二汇流条延伸部73b的长度方向的一侧的端部向径向外侧延伸。引出线连接部73e与引出线连接部73d同样地在径向外侧的前端部具有引出线保持槽78。引出线保持槽78在引出线连接部73e的前端部向径向外侧开口。引出线保持槽78具有导入槽部78a和保持槽部78b。

[0090] 端子插入孔73h设置于第三汇流条延伸部73c的长度方向的另一侧的端部。端子插入孔73h沿上下方向贯通第一汇流条部件73。

[0091] 如图8所示,U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W在配置于汇流条保持架61上时,配置为沿上下方向观察时构成三角形。

[0092] 在U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W中,各自的第一汇流条延伸部73a的长度方向的两端部被汇流条保持架61的第二夹持部66夹持。第一汇流条延伸部73a被夹持在各第二夹持部66中的一对爪部件66a之间。一对爪部件66a的间隔比第一汇流条延伸部73a的宽度窄。因此,通过在一对爪部件66a之间夹住第一汇流条延伸部73a,一对爪部件66a发生弹性变形,从而第二夹持部66牢固地对第一汇流条延伸部73a进行保持。

[0093] 这样,U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W分别在引出线连接部73d、73e彼此之间被两个第二夹持部66保持。

[0094] U相第一层汇流条71U与U相线圈43U的第二引出线45连接。V相第一层汇流条71V与V相线圈43V的第二引出线45连接,W相第一层汇流条71W与V相线圈43V的第二引出线45连接。

[0095] 在U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W中,各自的引出线连接部73d、73e与第二引出线45电连接。从汇流条保持架61向上侧突出的第二引出线45的前端部插入于引出线连接部73d、73e的保持槽部78b(参照图6)中。使用工具(省略图示)夹住导入槽部78a的两侧而对被插入了第二引出线45的前端部的引出线连接部73d、73e进行啮紧。然后,对第二引出线45的前端部和引出线连接部73d、73e进行激光焊接。由此,引出线连接部73d、73e与第二引出线45容易并且可靠地连接起来。

[0096] 被汇流条保持架61保持的U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W各自的端子插入孔73h位于端子保持部69的周向另一侧。

[0097] 图9是示出一个实施方式的将第二层汇流条组装于汇流条保持架后的状态的立体图。

[0098] 如图9所示,U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W位于U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W的上下方向的上侧。U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W沿着与上下方向垂直的面延伸。U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W分别呈板状。U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W以轴向作为板厚方向而配置。

[0099] 如图7所示,U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W分别由相互形状相同的第二汇流条部件74构成。第二汇流条部件74是通过作为导电性材料的金属板进行冲裁加工而制造的。

[0100] 第二汇流条部件74具有第四汇流条延伸部(第二延伸部)74a、第五汇流条延伸部74b以及第六汇流条延伸部74c。沿上下方向观察时,第四汇流条延伸部74a、第五汇流条延伸部74b以及第六汇流条延伸部74c分别呈直线状延伸。

[0101] 第四汇流条延伸部74a在与径向垂直的方向上延伸。

[0102] 第五汇流条延伸部74b的长度方向的一侧的端部与第四汇流条延伸部74a的长度方向的中间部连接。第五汇流条延伸部74b经由连接部74j与第四汇流条延伸部74a连接。连接部74j从第四汇流条延伸部74a向径向外侧延伸。第五汇流条延伸部74b与第四汇流条延伸部74a大致平行地延伸。

[0103] 第六汇流条延伸部74c的长度方向的一侧的端部与第五汇流条延伸部74b的长度方向的另一侧的端部连接。第六汇流条延伸部74c屈曲为与第五汇流条延伸部74b不同的角度而延伸。

[0104] 第二汇流条部件74还具有引出线连接部74d、74e和端子插入孔(第二贯通孔)74h。

[0105] 引出线连接部74d设置于第四汇流条延伸部74a的长度方向一侧的端部。引出线连接部74d从第四汇流条延伸部74a的长度方向的一侧的端部向径向外侧延伸。引出线连接部74d在径向外侧的前端部具有引出线保持槽79。引出线保持槽79在引出线连接部74d的前端部向径向外侧开口。引出线保持槽79具有导入槽部79a和保持槽部79b。导入槽部79a设置于引出线连接部74d的前端部侧。导入槽部79a具有比第二引出线45的外径细的槽宽。保持槽部79b相对于导入槽部79a在径向内侧连续设置。保持槽部79b呈圆弧状,具有比第二引出线45的外径稍大的内径。

[0106] 引出线连接部74e设置于第四汇流条延伸部74a的长度方向的另一侧的端部。引出线连接部74e从第四汇流条延伸部74a的长度方向的另一侧的端部向径向外侧延伸。引出线连接部74e与引出线连接部74d同样地在径向外侧的前端部具有引出线保持槽79。引出线保持槽79在引出线连接部74e的前端部向径向外侧开口。引出线保持槽79具有导入槽部79a和保持槽部79b。

[0107] 端子插入孔74h设置于第六汇流条延伸部74c的长度方向的另一侧的端部。端子插入孔74h沿上下方向贯通第二汇流条部件74。

[0108] 如图9所示,U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W在汇流条保持架61上配置为沿上下方向观察时构成三角形。

[0109] 由U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W构成的三角形与由U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W构成的三角形以顶点的位置不同的方式配置。沿上下方向观察时,由第一层汇流条71构成的三角形的一个顶点朝向图中的上侧。与此相对,由第二层汇流条72构成的三角形的一个顶点朝向图中的下侧。

[0110] 另外,U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W的引出线连接部73d、73e的周向上的位置与U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W的引出线连接部74d、74e的周向上的位置相互不同。

[0111] 在U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W中,各自的第四汇流条延伸部74a与U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W的第一汇流条延伸部73a隔着中心轴线J而位于相反侧。另外,在U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W中,各自的第四汇流条延伸部74a与第一汇流条延伸部73a相互平行延伸。

[0112] U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W各自的第四汇流条延伸部74a的长度方向的中间部被汇流条保持架61的第一夹持部65夹持。第四汇流条延伸部74a被夹持在各第一夹持部65中的一对爪部件65a之间。一对爪部件65a的间隔比第四汇流条延伸部74a的宽度窄。因此,通过在一对爪部件65a之间夹住第四汇流条延伸部74a,一对爪部件65a发生弹性变形,从而第一夹持部65牢固地对第四汇流条延伸部74a进行保持。

[0113] 这样,U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W分别在引出线连接部74d、74e彼此之间被第一夹持部65保持。

[0114] 另外,在U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W中,各自的第五汇流条延伸部74b的长度方向的中间部被汇流条保持架61的第三夹持部67夹持。第五汇流条延伸部74b被夹持在第三夹持部67中的一对爪部件67a之间。一对爪部件67a的间隔比第五汇流条延伸部74b的宽度窄。因此,通过在一对爪部件67a之间夹住第五汇流条延伸部74b,一对爪部件67a发生弹性变形,从而第三夹持部67牢固地对第五汇流条延伸部74b进行保持。

[0115] 这样,U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W分别被汇流条保持架61保持。

[0116] 另外,在U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W中,各自的第四汇流条延伸部74a的长度方向的两端部被支承于汇流条保持架61的第二夹持部66之上。U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W通过被支承于第二夹持部66之上而在与被第二夹持部66夹持的U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W之间、在上下方向上确保了间隙。由此,避免了U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V以及W相第一层汇流条71W与U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W的短路。

[0117] U相第二层汇流条72U与U相线圈43U的第二引线45连接。V相第二层汇流条72V与

相线圈43V的第二引出线45连接,W相第二层汇流条72W与V相线圈43V的第二引出线45连接。

[0118] 在U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W中,各自的引出线连接部74d、74e与第二引出线45电连接。从汇流条保持架61向上侧突出的第二引出线45的前端部插入于引出线连接部74d、74e的保持槽部79b中。使用工具(省略图示)夹住导入槽部79a的两侧而对被插入了引出线45的前端部的引出线连接部74d、74e进行凿紧。然后,对第二引出线45的前端部和引出线连接部74d、74e进行激光焊接。由此,引出线连接部74d、74e与第二引出线45容易并且可靠地连接起来。

[0119] 在U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V以及W相第二层汇流条72W中,各自的第六汇流条延伸部74c被支承于汇流条保持架61的汇流条支承台68上。由此,设置于第六汇流条延伸部74c的端子插入孔74h位于端子保持部69的周向另一侧。

[0120] 这样,沿轴向观察时,U相用汇流条组70U的第一层汇流条71U通过V相用汇流条组70V和W相用汇流条组70W的第二层汇流条72V、72W的下侧。另外,V相用汇流条组70V的第一层汇流条71V通过U相用汇流条组70U和W相用汇流条组70W的第二层汇流条72U、72W的下侧。W相用汇流条组70W的第一层汇流条71W通过U相用汇流条组70U和V相用汇流条组70V的第二层汇流条72U、72V的下侧。

[0121] 如图5所示,U相外部连接端子80U、V相外部连接端子80V、W相外部连接端子80W分别被汇流条保持架61的端子保持部69保持。U相外部连接端子80U与U相第一层汇流条71U和U相第二层汇流条72U连接。V相外部连接端子80V与V相第一层汇流条71V和V相第二层汇流条72V连接。W相外部连接端子80W与W相第一层汇流条71W和W相第二层汇流条72W连接。

[0122] U相第一层汇流条71U与U相第二层汇流条72U从所连接的U相外部连接端子80U相互向周向的相反侧延伸。V相第一层汇流条71V与V相第二层汇流条72V从所连接的V相外部连接端子80V相互向周向的相反侧延伸。W相第一层汇流条71W与W相第二层汇流条72W从所连接的W相外部连接端子80W相互向周向的相反侧延伸。

[0123] U相外部连接端子80U、V相外部连接端子80V、W相外部连接端子80W分别呈板状。U相外部连接端子80U、V相外部连接端子80V、W相外部连接端子80W分别由相互形状相同的端子部件81构成。端子部件81是通过作为导电性材料的金属板进行冲压加工而制造的。

[0124] 根据本实施方式,由于第二层汇流条72U、72V、72W配置于第一层汇流条71U、71V、71W的上侧,因此能够以上下重叠两层的方式配置U相、V相、W相的汇流条70。由此,能够使汇流条单元60在上下方向上小型化。另外,如果想要以不重叠的方式将汇流条70仅配置为一层,则为了避免了汇流条彼此干涉,会导致在径向上大型化。与此相对,上述汇流条单元60能够抑制在径向上大型化。

[0125] 另外,第一层汇流条71U、71V、71W与第二层汇流条72U、72V、72W相对于外部连接端子80U、80V、80W向周向的相反侧延伸。因此,分别在第一层汇流条71U、71V、71W中流动的电流与分别在第二层汇流条72U、72V、72W中流动的电流的方向隔着外部连接端子80U、80V、80W而相互为相反方向。由第一层汇流条71U、71V、71W产生的磁场与由位于径向的另一侧的第二层汇流条72U、72V、72W产生的磁场隔着中心轴线J而相互为相反方向。其结果为,能够使由第一层汇流条71U、71V、71W产生的磁场与由第二层汇流条72U、72V、72W产生的磁场相互抵消,从而抑制对外部造成影响。

[0126] 因此,能够实现汇流条单元60的小型化并且抑制磁场对外部的影响。

[0127] 根据本实施方式,第一层汇流条71U、71V、71W的第一汇流条延伸部73a与第二层汇流条72U、72V、72W的第四汇流条延伸部74a隔着中心轴线J而位于相反侧。由此,使由第一层汇流条71U、71V、71W产生的磁场与由第二层汇流条72U、72V、72W产生的磁场相互抵消的效果提高,能够高效地抑制对外部造成影响。

[0128] 根据本实施方式,第一汇流条延伸部73a与第四汇流条延伸部74a相互平行延伸。由此,使由第一层汇流条71U、71V、71W产生的磁场与由第二层汇流条72U、72V、72W产生的磁场相互抵消的效果进一步提高,能够更高效地抑制对外部造成影响。

[0129] 根据本实施方式,U相用汇流条组70U的第一层汇流条71U通过V相用汇流条组70V和W相用汇流条组70W的第二层汇流条72V、72W的下侧。V相用汇流条组70V的第一层汇流条71V通过U相用汇流条组70U和W相用汇流条组70W的第二层汇流条72U、72W的下侧。W相用汇流条组70W的第一层汇流条71W通过U相用汇流条组70U和V相用汇流条组70V的第二层汇流条72U、72V的下侧。

[0130] 这样,能够高效地配置U相、V相、W相的汇流条70,能够以上下重叠两层的方式配置。由此,能够使汇流条单元60小型化。

[0131] 根据本实施方式,第一层汇流条71U、71V、71W和第二层汇流条72U、72V、72W呈板状,以轴向作为厚度方向而配置。由此,能够使汇流条单元60在轴向上小型化。

[0132] 根据本实施方式,第一层汇流条71U、71V、71W彼此的轴向上的位置一致,第二层汇流条72U、72V、72W彼此的轴向上的位置一致。

[0133] 由此,能够高效地配置U相、V相、W相的汇流条70,能够以上下重叠两层的方式配置。由此,能够使汇流条单元60小型化。

[0134] 根据本实施方式,第一层汇流条71U、71V、71W彼此为相同形状,第二层汇流条72U、72V、72W彼此为相同形状。由此,第一层汇流条71U、71V、71W能够使用相同形状的第一汇流条部件73。第二层汇流条72U、72V、72W也能够使用相同形状的第二汇流条部件74。由此,能够削减构成汇流条单元60的部件的种类的数量。其结果为,能够降低部件成本。另外,第一层汇流条71U、71V、71W、第二层汇流条72U、72V、72W只要安装相同种类的部件即可,不需要按每个相来安装不同的部件。因此,能够高效地进行第一层汇流条71U、71V、71W、第二层汇流条72U、72V、72W的安装作业。

[0135] 根据本实施方式,U相用汇流条组70U、V相用汇流条组70V以及W相用汇流条组70W以中心轴线J为中心、每 120° 旋转对称地配置。由此,能够仅通过使第一汇流条部件73的朝向在周向上不同来安装第一层汇流条71U、71V、71W。也能够仅通过使第二汇流条部件74的朝向在周向上不同来安装第二层汇流条72U、72V、72W。因此,能够高效地进行第一层汇流条71U、71V、71W、第二层汇流条72U、72V、72W的安装作业。

[0136] 根据本实施方式,汇流条保持架61呈以中心轴线J为中心的每 120° 旋转对称的形状。由此,在汇流条单元60的状态下,U相、V相、W相的位置并不确定。因此,汇流条单元60可以每 120° 地按照任何方向组装于定子40。其结果为,不仅汇流条单元60的制造工序被简化,也能够抑制发生组装错误。

[0137] 根据本实施方式,第一层汇流条71U、71V、71W在引出线连接部73d、73e彼此之间被第二夹持部66保持。另外,第二层汇流条72U、72V、72W在引出线连接部74d、74e彼此之间被第一夹持部65保持。由此,能够提高第一层汇流条71U、71V、71W、第二层汇流条72U、72V、72W

的安装位置精度。特别是,由于引出线连接部73d、73e、74d、74e位于第二夹持部66、第一夹持部65的两侧,因此能够高效地提高引出线连接部73d、73e、74d、74e的位置精度。另外,即使在对第一层汇流条71U、71V、71W、第二层汇流条72U、72V、72W赋予了振动的情况下,也能够抑制对引出线连接部73d、73e、74d、74e施加负载。

[0138] 根据本实施方式,马达10具有上述那样的汇流条单元60。由此,在马达10中,能够实现汇流条单元60的小型化并且抑制磁场对外部的影响。

[0139] 图10是示出一个实施方式的汇流条的外部连接端子的立体图。图11是示出一个实施方式的汇流条的外部连接端子的俯视图。

[0140] 如图10、图11所示,各端子部件81具有第一板部80P和第二板部80Q。第一板部80P和第二板部80Q在沿轴向延伸的弯折线L处彼此相连。

[0141] 第一板部80P由在轴向上延伸的第一端子延伸部82构成。第一端子延伸部82是板状的部件,朝向上下方向的上侧延伸。第一端子延伸部82在上下方向的中间具有突起部88A、88B。突起部88A、88B向宽度方向的两侧突出。即,第一板部80P具有向宽度方向的两侧突出的一对突起部88A、88B。

[0142] 突起部88A位于第二板部80Q的一个面80d侧。突起部88B向第二板部80Q的另一个面80e侧突出。第一端子延伸部82从第二板部80Q的一个面80d横跨另一个面80e而延伸。因此,沿轴向观察时,第一板部80P从第二板部80Q的一个面80d侧延伸至另一个面80e侧。

[0143] 第二板部80Q位于第一板部80P的上下方向的下侧的基端侧。第二板部80Q朝向与第一板部80P不同的方向。第二板部80Q与第一板部80P垂直。第二板部80Q具有第二端子延伸部83、第三端子延伸部84以及连接部85。

[0144] 第二端子延伸部83的宽度方向的一个端部83a与第一端子延伸部82的下部的宽度方向的一个端部连接。第二端子延伸部83与第一端子延伸部82垂直地延伸。第二端子延伸部83的宽度方向的另一个端部83b远离第一端子延伸部82的另一个面81b侧而配置。第二端子延伸部83的上下方向的上侧的端部83c与突起部88B之间在上下方向上隔开间隔而配置。

[0145] 第三端子延伸部84的宽度方向的一侧的端部84a从第二端子延伸部83向上下方向的下侧连续地延伸。第三端子延伸部84与第一端子延伸部82垂直。第三端子延伸部84的宽度方向的另一侧的端部84b向第一端子延伸部82的一个面81a侧延伸。第三端子延伸部84的宽度方向的另一个端部84b远离第一端子延伸部82的一个面81a侧而配置。第三端子延伸部84的上下方向的上侧的端部84c与突起部88A之间在上下方向上隔开间隔而配置。

[0146] 由此,沿轴向观察时,第二板部80Q从第一板部80P的一个面81a侧延伸至另一个面81b侧。

[0147] 连接部85包含第一连接部85A和第二连接部85B。

[0148] 第一连接部85A位于第三端子延伸部84的宽度方向的另一侧。即,沿轴向观察时,第一连接部85A位于第一板部80P的一个面81a侧。第一连接部85A是从第三端子延伸部84的上下方向的下侧的端部84f向上下方向的下侧突出的第一凸部86。

[0149] 第二连接部85B位于第三端子延伸部84的宽度方向的一侧。即,沿轴向观察时,第二连接部85B位于第一板部80P的另一个面81b侧。第二连接部85B是从第三端子延伸部84上下方向的下侧的端部84f向上下方向的下侧突出的第二凸部87。

[0150] 连接部85的第一连接部85A比第二连接部85B向上下方向的下侧延伸得长。

[0151] 图12是示出在制造一个实施方式的外部连接端子时使用的端子片的图。

[0152] 如图12所示,端子部件81是通过将端子片90在弯折线L处弯折而成型出的,该端子片90具有与第一端子延伸部82、第二端子延伸部83、第三端子延伸部84、连接部85相当的外形形状。即,要想制造端子部件81,首先通过冲裁加工从金属板冲裁出端子片90。这里,端子片90在第一端子延伸部82和突起部88B与第二端子延伸部83之间具有缝91。端子片90在第一端子延伸部82的下端部与第三端子延伸部84之间具有缝92。

[0153] 接着,通过将端子片90在弯折线L处弯折90度而得到端子部件81。这样,端子部件81是通过进行成型端子片90的冲裁加工和弯折端子片90的弯折加工而成型出的。

[0154] 如图5所示,端子部件81被汇流条保持架61的端子保持部69保持。端子保持部69对第一板部80P的一对突起部88A、88B进行保持。端子部件81以第一板部80P(第一端子延伸部82)沿着径向的状态被夹持在一对柱状部件69a、69b之间。将端子部件81的突起部88A、88B从上下方向的上侧朝向下侧而插入于柱状部件69a、69b的保持槽69m、69n中。端子部件81通过突起部88A、88B插入于保持槽69m、69n中而在周向和径向上被定位。并且,突起部88A、88B通过与保持槽69m、69n的下端抵靠而在上下方向上被定位。并且,由于第一端子延伸部82沿着在一方的柱状部件69a上设置的壁部69w延伸,因此抑制了第一端子延伸部82在周向上倒伏。

[0155] 这样被端子保持部69保持的端子部件81的第一端子延伸部82从端子保持部69向上下方向的上侧突出。

[0156] 被端子保持部69保持的端子部件81的第一连接部85A插入于U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V、W相第一层汇流条71W的端子插入孔73h中。端子部件81的第二连接部85B插入于U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V、W相第二层汇流条72W的端子插入孔74h中。然后,将端子部件81的第一连接部85A、第二连接部85B与U相第一层汇流条71U、V相第一层汇流条71V、W相第一层汇流条71W、U相第二层汇流条72U、V相第二层汇流条72V、W相第二层汇流条72W激光焊接起来。

[0157] 这样,由端子部件81构成的U相外部连接端子80U、V相外部连接端子80V、W相外部连接端子80W被汇流条保持架61的端子保持部69保持。U相外部连接端子80U从U相第一层汇流条71U和U相第二层汇流条72U向上侧(轴向一侧)延伸。V相外部连接端子80V从V相第一层汇流条71V和V相第二层汇流条72V向上侧(轴向一侧)延伸。W相外部连接端子80W从W相第一层汇流条71W和W相第二层汇流条72W向上侧(轴向一侧)延伸。

[0158] 根据本实施方式,外部连接端子80U、80V、80W具有第一板部80P和第二板部80Q。外部连接端子80U、80V、80W能够通过将平板状的端子片90在弯折线L处弯折而制造。因此,外部连接端子80U、80V、80W能够通过从金属板取得多个端子片90并以高成品率进行制造。另外,能够高效地制造具有作为插入于外部装置的插座中的部分的第一板部80P和在弯折线L处与第一板部80P彼此相连的第二板部80Q的外部连接端子80U、80V、80W。因此,能够确保外部连接端子80U、80V、80W的高成品率并且容易地制造立体形状的外部连接端子80U、80V、80W。

[0159] 根据本实施方式,沿轴向观察时,第一板部80P从第二板部80Q的一个面侧延伸至另一个面侧。由此,能够确保外部连接端子80U、80V、80W的高成品率并且使第一板部80P为宽幅。

[0160] 根据本实施方式,与第一层汇流条71U、71V、71W连接的第一连接部85A位于第一板部80P的一个面侧,与第二层汇流条72U、72V、72W连接的第二连接部85B位于第一板部80P的另一个面侧。

[0161] 由此,即使在外部连接端子80U、80V、80W具有多个第一连接部85A、第二连接部85B的情况下,也能够确保外部连接端子80U、80V、80W的高成品率。另外,能够使第一连接部85A、第二连接部85B彼此的距离足够远,从而提高连接工序的作业性。

[0162] 根据本实施方式,第一层汇流条71U、71V、71W与第二层汇流条72U、72V、72W的轴向上的位置相互不同。并且,第一连接部85A插入于在第一层汇流条71U、71V、71W上设置的端子插入孔73h中。第二连接部85B插入于在第二层汇流条72U、72V、72W上设置的端子插入孔74h中。即,外部连接端子80U、80V、80W与第一层汇流条71的连接位置的轴向位置和外部连接端子80U、80V、80W与第二层汇流条72的连接位置的轴向位置相互不同。

[0163] 这样,将向下侧突出的第一连接部85A、第二连接部85B插入于端子插入孔73h、74h中。与使第一连接部85A、第二连接部85B与第一层汇流条71U、71V、71W、第二层汇流条72U、72V、72W抵靠并接合的情况相比,能够抑制第一连接部85A、第二连接部85B的尺寸精度。

[0164] 根据本实施方式,马达10具有上述那样的汇流条单元60。由此,能够确保外部连接端子80U、80V、80W的高成品率并且容易地制造立体形状的外部连接端子80U、80V、80W。

[0165] 图13是示出搭载有一个实施方式的马达的装置的图。

[0166] 接下来,对搭载有本实施方式的马达10的装置的实施方式进行说明。在本实施方式中,对将马达10搭载于电动助力转向装置的例子进行说明。图13所示的电动助力转向装置2搭载于汽车的车轮的操舵机构。电动助力转向装置2是通过液压来减轻操舵力的装置。电动助力转向装置2具有马达10、操舵轴214、油泵216以及控制阀217。

[0167] 操舵轴214将来自方向盘211的输入传递给具有车轮212的车轴213。油泵216使动力缸215产生液压,该动力缸215向车轴213传递基于液压的驱动力。控制阀217对油泵216的油进行控制。在电动助力转向装置2中,马达10是作为油泵216的驱动源而搭载的。

[0168] 本实施方式的电动助力转向装置2具有本实施方式的马达10,因此能够实现汇流条单元60的小型化并且抑制磁场对外部的影响。

[0169] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但实施方式中的各结构以及它们的组合等仅是一个例子,能够在不脱离本发明的主旨的范围内进行结构的附加、省略、置换以及其他变更。另外,本发明并不受实施方式限定。

[0170] 例如,上述的实施方式的马达不限于电动助力转向装置,也可以搭载于任何装置。

[0171] 另外,在上述实施方式中,第一层汇流条71U、71V、71W、第二层汇流条72U、72V、72W的各部分呈直线状延伸,但也可以使它们在弯曲的同时延伸。

[0172] 上述的各结构能够在相互不矛盾的范围内适当组合。

[0173] 标号说明

[0174] 10:马达;30:转子;40:定子;43:线圈(线圈线);45:第二引出线(引出线);60:汇流条单元;61:汇流条保持架;65:第一夹持部(夹持部);66:第二夹持部(夹持部);70:汇流条;70U:U相用汇流条组;70V:V相用汇流条组;70W:W相用汇流条组;71:第一层汇流条(第一汇流条);71U:U相第一层汇流条;71V:V相第一层汇流条;71W:W相第一层汇流条;72:第二层汇流条(第二汇流条);72U:U相第二层汇流条;72V:V相第二层汇流条;72W:W相第二层汇流条;

73: 第一汇流条部件; 73a: 第一汇流条延伸部 (第一延伸部); 73d、73e: 引出线连接部; 73h: 端子插入孔 (第一贯通孔); 74: 第二汇流条部件; 74a: 第四汇流条延伸部 (第二延伸部); 74d、74e: 引出线连接部; 74h: 端子插入孔 (第二贯通孔); 80P: 第一板部; 80Q: 第二板部; 80U: U相外部连接端子 (外部连接端子); 80V: V相外部连接端子 (外部连接端子); 80W: W相外部连接端子 (外部连接端子); 85: 连接部; 85A: 第一连接部; 85B: 第二连接部; 86: 第一凸部; 87: 第二凸部; J: 中心轴线; L: 弯折线。

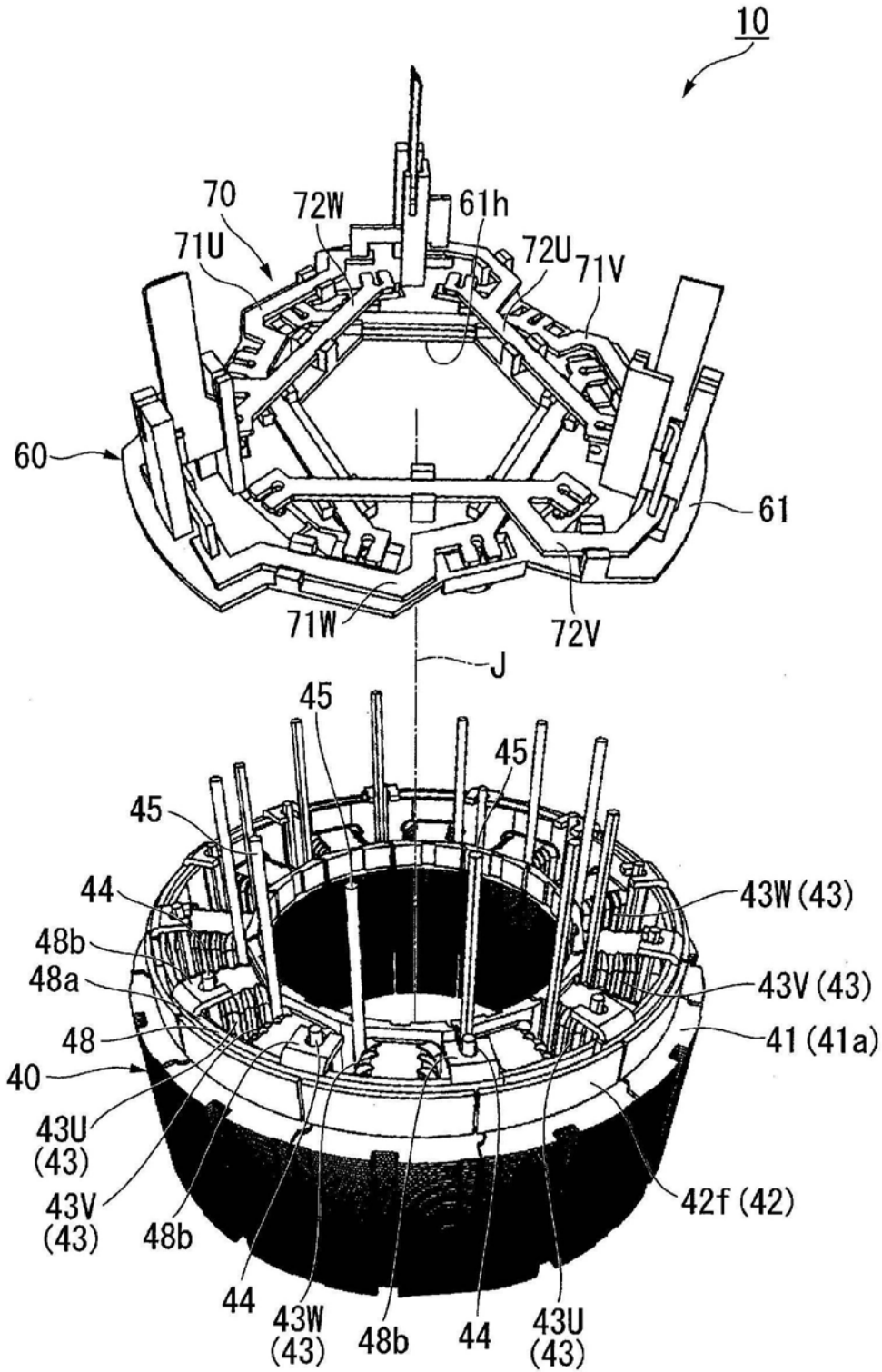


图1

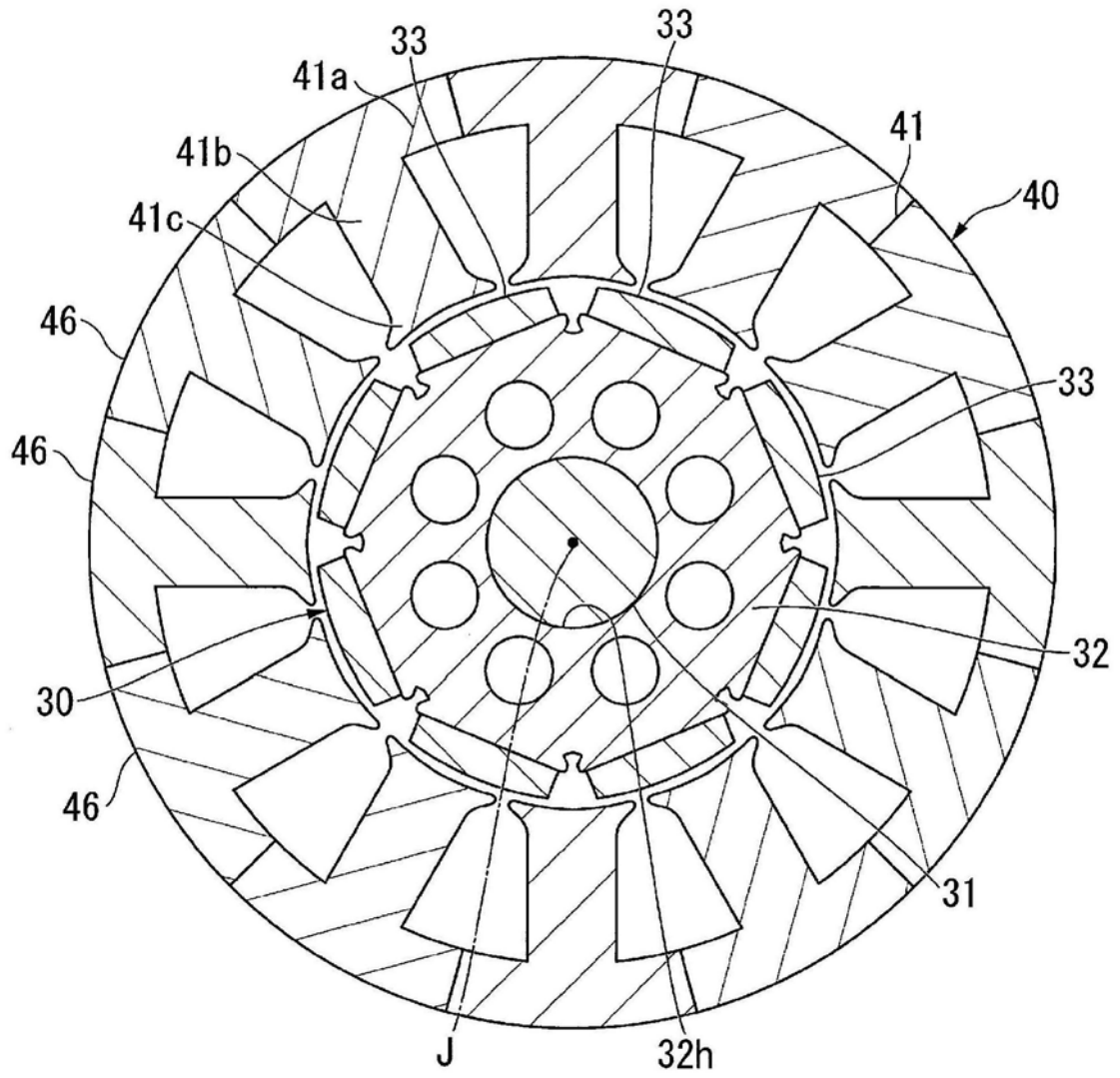


图2

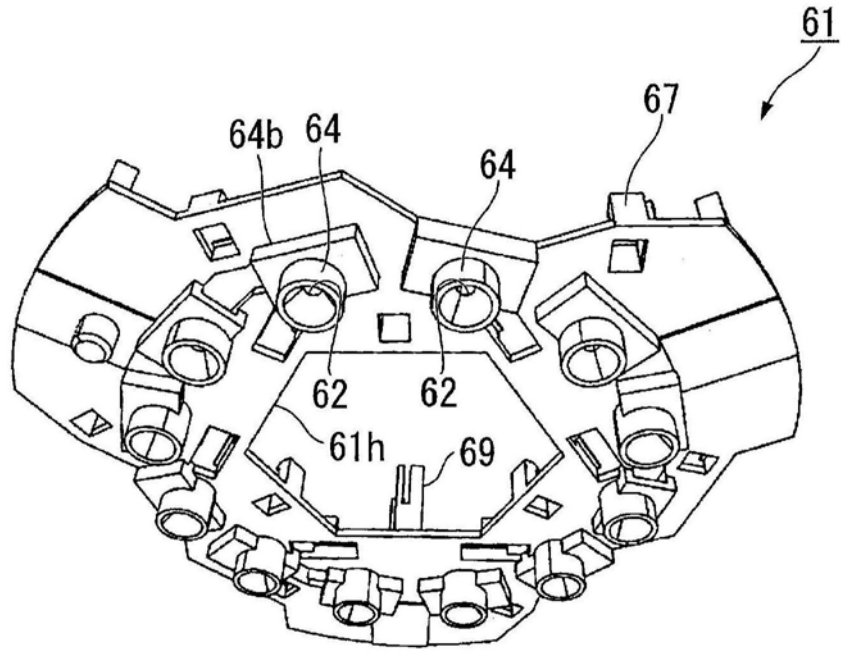


图4

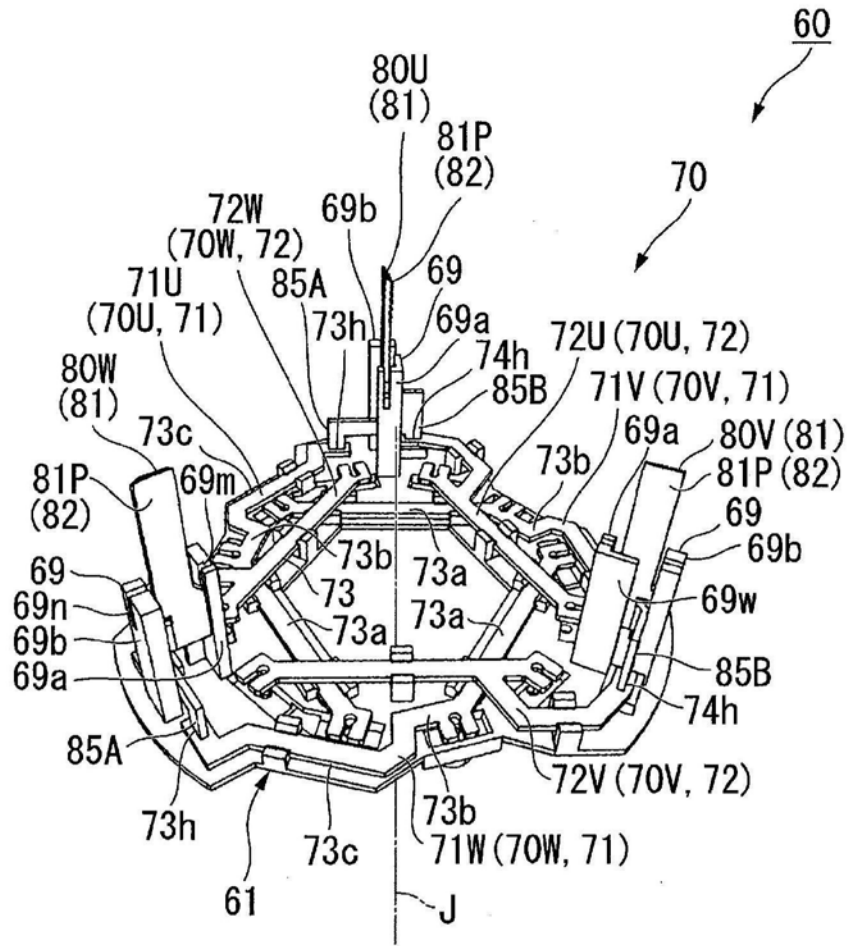


图5

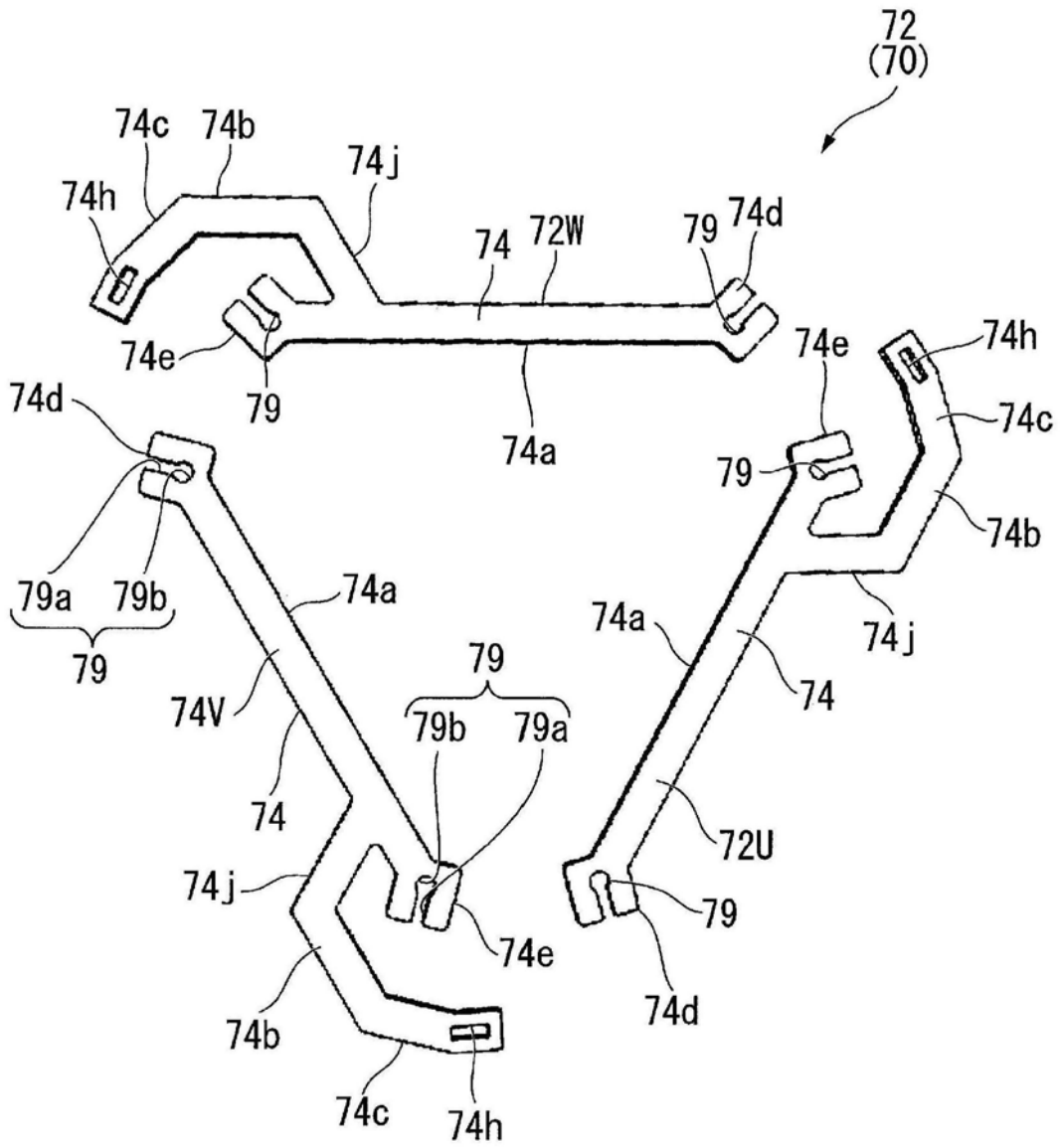


图7

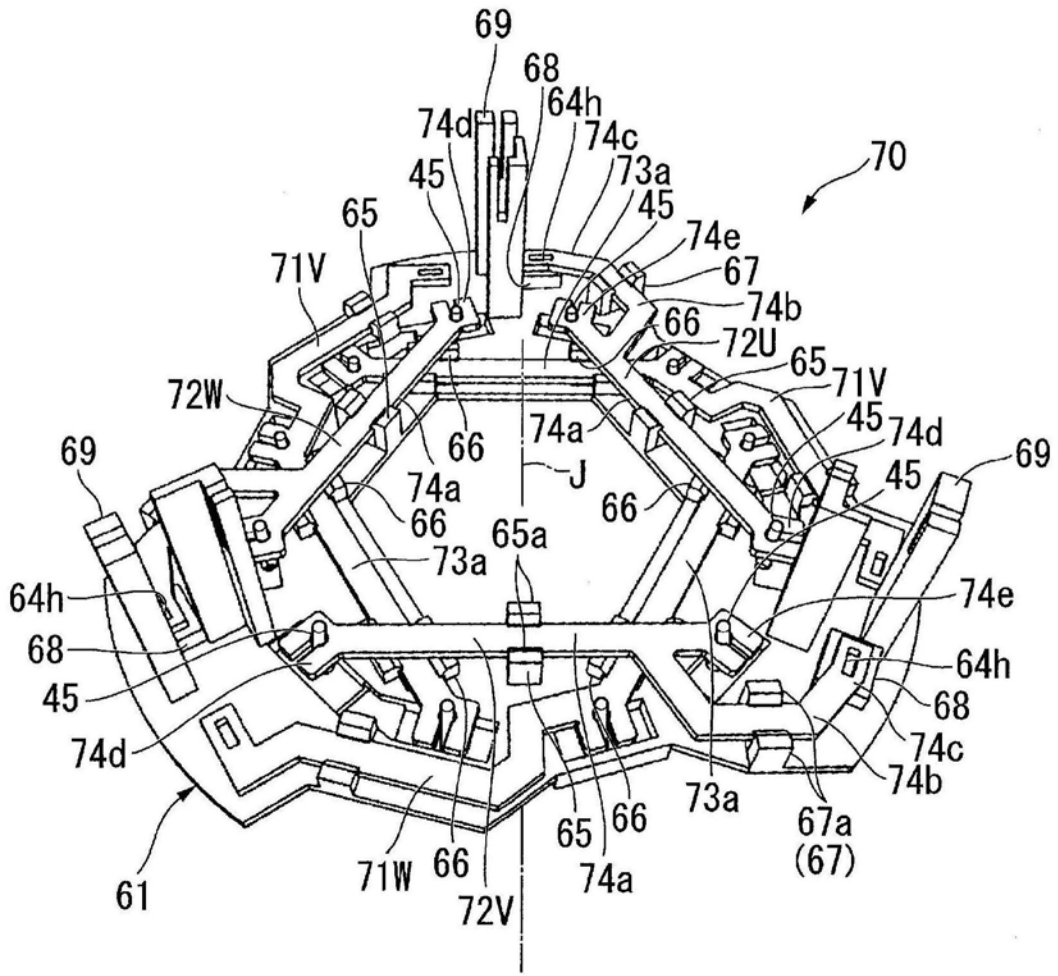


图9

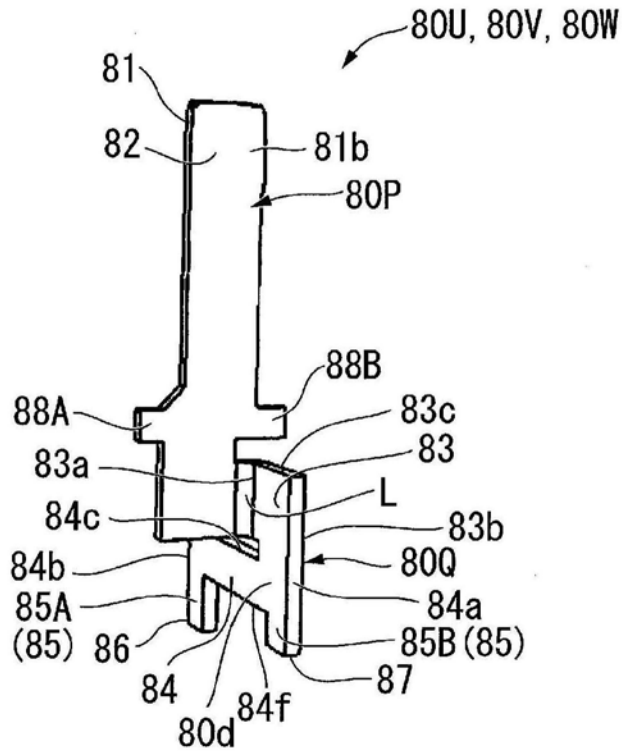


图10

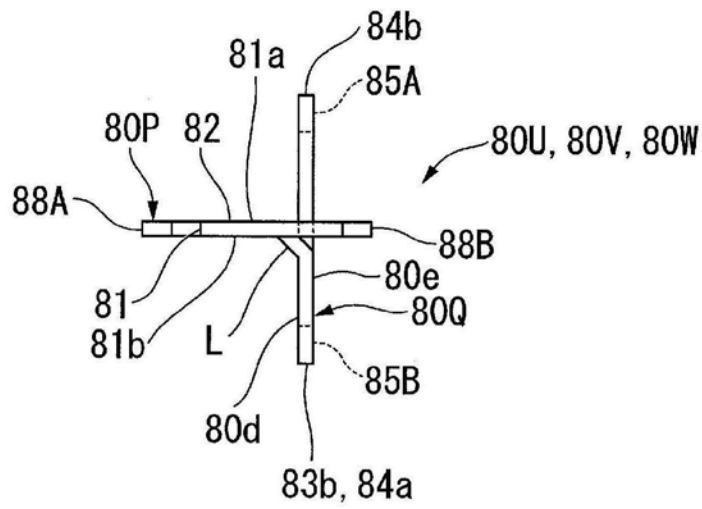


图11

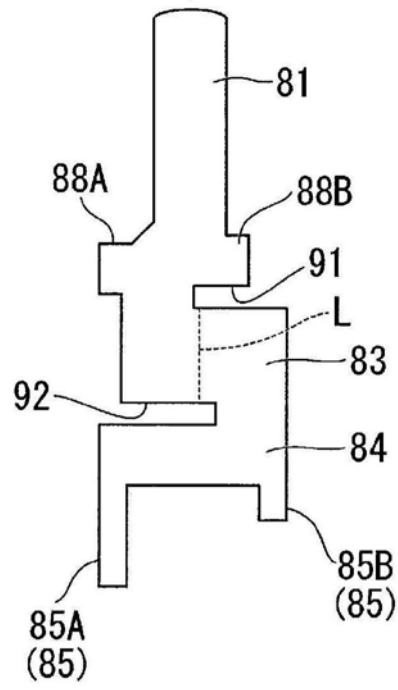


图12

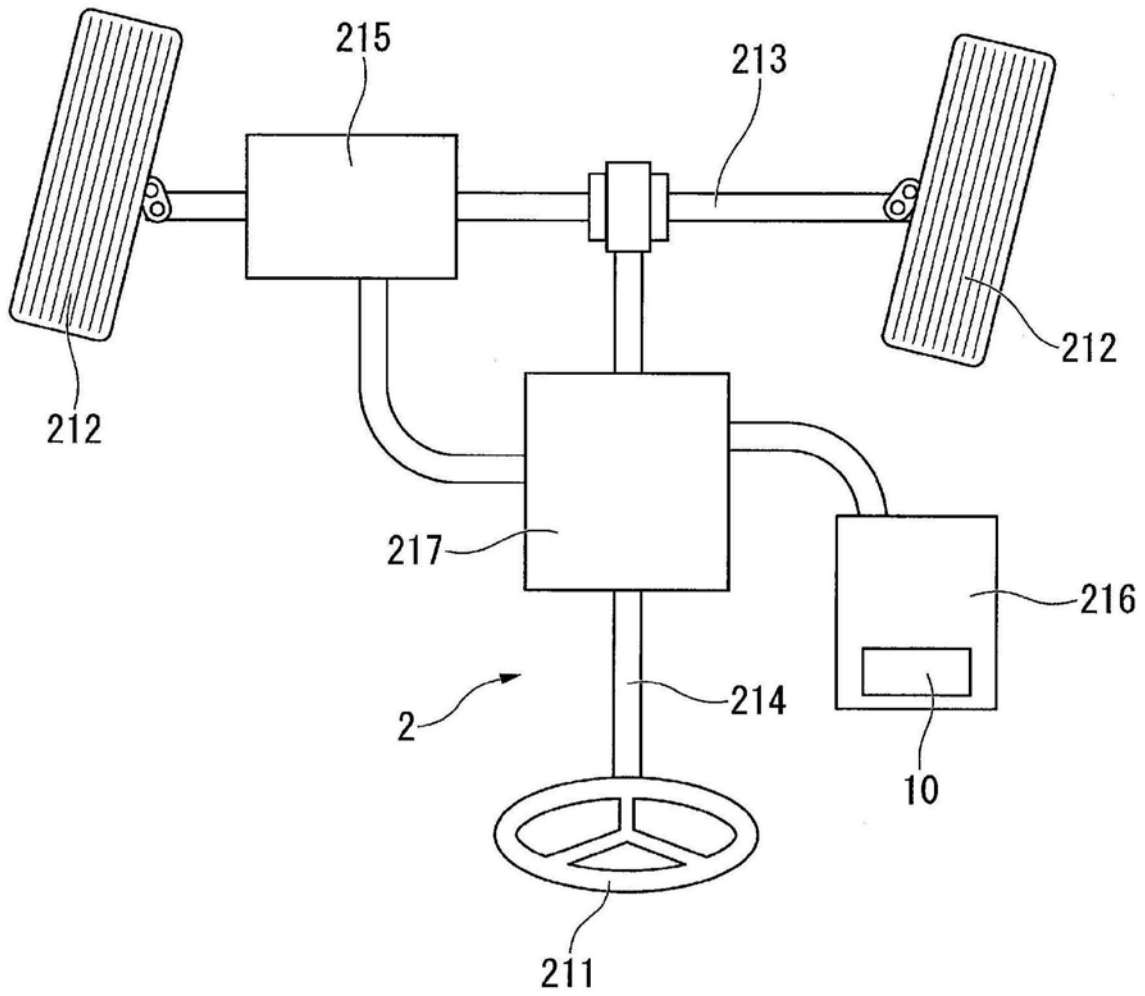


图13