



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105027393 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201480011779. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 01. 27

H02K 3/50(2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-047247 2013. 03. 08 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/051648 2014. 01. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/136497 JA 2014. 09. 12

(71) 申请人 萱场工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 宝积宣至 松前太郎 黑川芳辉

坂本秀 泷本亨 山田真吾

(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

代理人 刘新宇 张会华

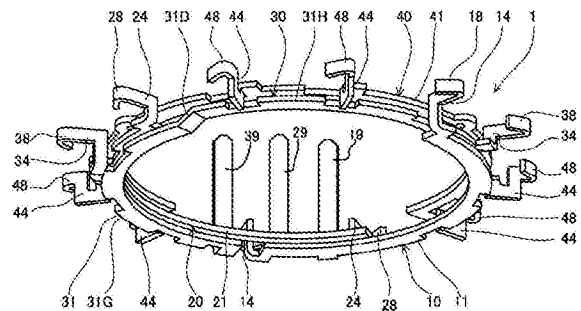
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

汇流条单元

(57) 摘要

汇流条单元的多个汇流条中的至少一个汇流条包括:弯曲主体部,其跨越沿定子的轴向分离的第1层叠位置与第2层叠位置之间而弯曲延伸;圆弧状的第1主体部,其自弯曲主体部的一端延伸而成,并在第1层叠位置处在定子的周向上与不同的汇流条排列配置;以及圆弧状的第2主体部,其自弯曲主体部的另一端延伸而成,并在第2层叠位置处在定子的周向上与不同的汇流条排列配置。



1. 一种汇流条单元,其包括供构成定子的多个线圈的绕组末端连接的多个汇流条,上述多个汇流条沿上述定子的轴向配置,其中,

上述多个汇流条中的至少一个汇流条包括:弯曲主体部,其跨越沿上述定子的轴向分离的第1层叠位置与第2层叠位置之间而弯曲延伸;圆弧状的第1主体部,其自上述弯曲主体部的一端延伸而成,并在上述第1层叠位置处在上述定子的周向上与不同的上述汇流条排列配置;以及圆弧状的第2主体部,其自上述弯曲主体部的另一端延伸而成,并在上述第2层叠位置处在上述定子的周向上与不同的上述汇流条排列配置。

2. 根据权利要求1所述的汇流条单元,其中,

上述多个汇流条具有:将上述定子的与各相对应的上述线圈电连接的第1汇流条、第2汇流条以及第3汇流条;以及将上述各线圈的中性点电连接的第4汇流条;

上述第1汇流条配置于上述第1层叠位置,

上述第2汇流条配置于上述第2层叠位置,

上述第3汇流条借助上述弯曲主体部跨越上述第1层叠位置与上述第2层叠位置之间而配置,

上述第4汇流条配置于第3层叠位置,该第3层叠位置处于在上述定子的轴向上离开上述第1层叠位置及上述第2层叠位置的位置。

3. 根据权利要求1所述的汇流条单元,其中,

上述第1主体部以及上述第2主体部以板厚方向与上述定子的轴向一致的方式沿上述定子的周向延伸设置,上述第1主体部以及上述第2主体部具有自上述第1主体部以及上述第2主体部的外周向上述定子的径向外侧突出并沿上述定子的轴向以及径向延伸设置的延伸设置部、以及设于上述延伸设置部的延伸设置方向顶端并连接于上述线圈的绕组末端的连接部,

将自上述第1主体部延伸设置的上述延伸设置部的长度与自上述第2主体部延伸设置的上述延伸设置部的长度设定为不同长度,以使上述连接部配置于上述定子的轴向上的相同位置。

汇流条单元

技术领域

[0001] 本发明涉及一种连接于马达、发电机等的绕组、且用于向该绕组供给电流的汇流条单元。

背景技术

[0002] 已知在马达等的定子中,为了自外部的端子部向各线圈的绕组供给电流,而使用汇流条单元。

[0003] 在日本 JP6-233483A 中公开了一种汇流条单元,该汇流条单元包括与 U 相、V 相、W 相及作为中性点的 N 相对应的汇流条、以及将这些汇流条以沿定子的轴向分离的状态进行保持的绝缘性树脂。

[0004] 在上述以往的汇流条单元中,由于以沿定子的轴向排列的方式设有容纳各汇流条的四个层叠位置(层),因此汇流条单元的轴向尺寸变大,安装汇流条单元的马达的轴向尺寸变大。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种能够使轴向尺寸小型化的汇流条单元。

[0006] 根据本发明的某实施方式,提供一种汇流条单元,其包括供构成定子的多个线圈的绕组末端连接的多个汇流条,多个汇流条沿定子的轴向配置,其中,多个汇流条中的至少一个汇流条包括:弯曲主体部,其跨越沿定子的轴向分离的第 1 层叠位置与第 2 层叠位置之间而弯曲延伸;圆弧状的第 1 主体部,其自弯曲主体部的一端延伸而成,并在第 1 层叠位置处在定子的周向上与不同的汇流条排列配置;以及圆弧状的第 2 主体部,其自弯曲主体部的另一端延伸而成,并在第 2 层叠位置处在定子的周向上与不同的汇流条排列配置。

附图说明

[0007] 图 1 是构成三相交流马达的定子的构造图。

[0008] 图 2 是表示汇流条单元的立体图。

[0009] 图 3 是表示第 1~第 4 汇流条的立体图。

[0010] 图 4 是表示第 4 汇流条的主视图。

[0011] 图 5 是表示第 4 汇流条的侧视图。

[0012] 图 6 是表示第 2 汇流条的主视图。

[0013] 图 7 是表示第 2 汇流条的侧视图。

[0014] 图 8 是表示第 1 汇流条的主视图。

[0015] 图 9 是表示第 1 汇流条的侧视图。

[0016] 图 10 是表示第 3 汇流条的主视图。

[0017] 图 11 是表示第 3 汇流条的侧视图。

[0018] 图 12 是表示层叠的第 1~第 4 汇流条的立体图。

具体实施方式

[0019] 以下,参照附图对本发明的实施方式进行说明。

[0020] 图 1 是表示构成三相交流马达的定子 100 的结构图。

[0021] 在保持于壳体 101 的圆环状的定子芯 102 处,以向内周侧突出的方式形成有多个未图示的齿部。在各齿部上形成有卷绕铜线而成的线圈 111 ~ 114、121 ~ 124、131 ~ 134。

[0022] 在定子芯 102 上沿定子 100 的周向呈环状配设有 U 相线圈 111 ~ 114、V 相线圈 121 ~ 124、W 相线圈 131 ~ 134,共 12 个线圈。

[0023] 第 1U 相线圈 111 以及相邻于第 1U 相线圈 111 的第 2U 相线圈 112 相对于第 3U 相线圈 113 以及相邻于第 3U 相线圈 113 的第 4U 相线圈 114 相对配置。而且,第 1V 相线圈 121 以及相邻于第 1V 相线圈 121 的第 2V 相线圈 122 相对于第 3V 相线圈 123 以及相邻于第 3V 相线圈 123 的第 4V 相线圈 124 相对配置。而且,第 1W 相线圈 131 以及相邻于第 1W 相线圈 131 的第 2W 相线圈 132 相对于第 3W 相线圈 133 以及相邻于第 3W 相线圈 133 的第 4W 相线圈 134 相对配置。

[0024] 汇流条单元 1 将自未图示的电源供给的电流分别经由作为外部端子的 U 相端子 19、V 相端子 29、W 相端子 39(图 2) 供给到 U 相线圈 111 ~ 114、V 相线圈 121 ~ 124、W 相线圈 131 ~ 134。各相线圈 111 ~ 114、121 ~ 124、131 ~ 134 分别借助各相线圈 111 ~ 114、121 ~ 124、131 ~ 134 的绕组末端 117 而与汇流条单元 1 连接。而且,各相的相邻的线圈彼此之间其绕组末端 116 相连接。

[0025] 第 1U 相线圈 111 以及第 4U 相线圈 114 的一端借助汇流条 10 而连接于 U 相端子 19。第 1U 相线圈 111 以及第 4U 相线圈 114 的另一端连接于第 2U 相线圈 112 以及第 3U 相线圈 113 的一端。第 2U 相线圈 112 以及第 3U 相线圈 113 的另一端借助中性点用汇流条 40 而连接于中性点。

[0026] 第 1U 相线圈 111 与第 2U 相线圈 112 彼此串联。第 3U 相线圈 113 与第 4U 相线圈 114 彼此串联。而且,第 1U 相线圈 111 以及第 2U 相线圈 112 与第 3U 相线圈 113 以及第 4U 相线圈 114 在 U 相端子 19 与中性点之间彼此并联。换言之,U 相线圈 111 ~ 114 以两串联、两并联的方式连接。

[0027] 同样,第 1V 相线圈 121 以及第 4V 相线圈 124 的一端借助汇流条 20 而连接于 V 相端子 29。第 1V 相线圈 121 以及第 4V 相线圈 124 的另一端连接于第 2V 相线圈 122 以及第 3V 相线圈 123 的一端。第 2V 相线圈 122 以及第 3V 相线圈 123 的另一端借助中性点用汇流条 40 而连接于中性点。

[0028] 同样,第 1W 相线圈 131 以及第 4W 相线圈 134 的一端借助汇流条 30 而连接于 W 相端子 39。第 1W 相线圈 131 以及第 4W 相线圈 134 的另一端连接于第 2W 相线圈 132 以及第 3W 相线圈 133 的一端。第 2W 相线圈 132 以及第 3W 相线圈 133 的另一端借助中性点用汇流条 40 而连接于中性点。

[0029] 汇流条单元 1 的 U 相端子 19、V 相端子 29、W 相端子 39 连接于与未图示的电源相连接的外部布线,并自该外部布线供给电力。另一方面,连接于中性点的各线圈 112、113、122、123、132、133 借助中性点用汇流条 40 而聚集于相同电位。

[0030] 图 2 是表示汇流条单元 1 的立体图。

[0031] 轴线 0 是汇流条单元 1 以及定子 100 的中心线。在以下的说明中，“轴向”的意思是轴线 0 延伸的方向，“径向”的意思是以轴线 0 为中心放射的方向，“周向”的意思是环绕轴线 0 的方向。

[0032] 汇流条单元 1 以呈与定子 100 同心状的方式设于定子 100 的轴向端部。定子 100 配置于图 2 中的汇流条单元 1 的下侧。汇流条单元 1 包括与各相对应的汇流条 10、20、30、将中性点电连接的中性点用的汇流条 40、容纳这些全部汇流条 10、20、30、40 并且将各汇流条 10、20、30、40 之间电绝缘地保持于预定位置的绝缘性树脂体 50。

[0033] 各汇流条 10、20、30、40 与绝缘性树脂体 50 通过例如嵌入成形而一体成形。将自绝缘性树脂体 50 的外周突出的多个臂 53 卡合于位于定子 100 的外周的卡合部（未图示），从而将绝缘性树脂体 50 固定于定子 100。

[0034] 图 3 是表示第 1～第 4 汇流条 10、20、30、40 的立体图。

[0035] 汇流条单元 1 包括：第 1 汇流条 10，其连接于 U 相线圈 111、114；第 2 汇流条 20，其连接于 V 相线圈 121、124；第 3 汇流条 30，其连接于 W 相线圈 131、134；以及中性点用的第 4 汇流条 40，其连接于 U 相线圈 112、113、V 相线圈 122、123 以及 W 相线圈 132、133。

[0036] 第 1～第 4 汇流条 10、20、30、40 分别具有：主体部 11、21、31、41，它们分别以板厚方向与轴向一致的方式沿周向延伸设置；多个突出部 13、23、33、43，它们分别自主体部 11、21、31、41 的外周向径向外侧突出；延伸设置部 14、24、34、44，它们分别自突出部 13、23、33、43 弯折并沿轴向以及径向延伸设置；以及连接部 18、28、38、48，它们分别设于延伸设置部 14、24、34、44 的延伸设置方向顶端，并连接于各相线圈 111～114、121～124、131～134 的绕组末端 117。

[0037] 第 1～第 4 汇流条 10、20、30、40 通过自平板状的导电材料冲切出预定的形状之后、使延伸设置部 14、24、34、44 自突出部 13、23、33、43 弯折并使连接部 18、28、38、48 自延伸设置部 14、24、34、44 弯折而形成。

[0038] 延伸设置部 14、24、34、44 的冲切宽度设定为大于或等于突出部 13、23、33、43 的冲切宽度，从而充分地确保了导电材料的截面积。

[0039] 主体部 11、21、31、41 以板厚方向与轴向一致的方式形成为沿周向延伸设置的圆弧状。换言之，主体部 11、21、31、41 的轴向的厚度为导电材料的板厚，径向的宽度为导电材料的冲切宽度。

[0040] 与 U 相对应的第 1 汇流条 10 设有 U 相端子 19，该 U 相端子 19 自主体部 11 沿轴向延伸设置至绝缘性树脂体 50 的外部并连接于外部布线。与 V 相对应的第 2 汇流条 20 同样地设有 V 相端子 29。与 W 相对应的第 3 汇流条 30 同样地设有 W 相端子 39。汇流条单元 1 将自未图示的电源供给的电流分别经由作为外部端子的 U 相端子 19、V 相端子 29、W 相端子 39 而分配到各相线圈 111～114、121～124、131～134。

[0041] 图 4 是第 4 汇流条 40 的主视图，图 5 是第 4 汇流条 40 的侧视图。

[0042] 第 4 汇流条 40 的主体部 41 呈缺少圆环形状的一部分的圆弧状，自靠近第 3U 相线圈 113 的位置延伸至靠近第 3V 相线圈 123 的位置。在主体部 41 的圆环形状上的缺口部位配置有 U 相端子 19、V 相端子 29、W 相端子 39。此外，并不局限于此，主体部 41 也可以是完整的圆环形状。

[0043] 第 4 汇流条 40 的延伸设置部 44 形成为自突出部 43 呈曲柄形延伸的带状，并自突

出部 43 向靠近定子 100 的方向弯折。延伸设置部 44 具有：第 1 轴向延伸设置部 45，其沿轴向（靠近定子 100 的方向）延伸；径向延伸设置部 46，其自第 1 轴向延伸设置部 45 沿径向延伸；以及第 2 轴向延伸设置部 47，其自径向延伸设置部 46 的与第 1 轴向延伸设置部 45 相反一侧的端部沿与第 1 轴向延伸设置部 45 平行的方向（远离定子 100 的方向）延伸设置。

[0044] 在进行延伸设置部 44 的弯折加工时，将被夹具（未图示）夹持的延伸设置部 44 相对于被其他夹具（未图示）夹持的突出部 43 呈直角弯折。

[0045] 在主体部 41，沿延伸设置部 44 延伸的部位的外周 41A 具有比与其相邻的部位的外周 41B 小的外径，在延伸设置部 44 与主体部 41 的外周 41A 之间具有间隙。由此，在进行弯折加工时，避免夹持延伸设置部 44 的夹具干扰主体部 41。

[0046] 第 2 轴向延伸设置部 47 的轴向长度被设定为与第 1 轴向延伸设置部 45 的轴向长度相等。由此，连接部 48 配置于轴向上与主体部 41 相同的位置。

[0047] 6 个连接部 48 沿第 4 汇流条 40 的周向隔开预定的间隔配置。连接部 48 是自第 2 轴向延伸设置部 47 的径向顶端突出的部位，该部位被弯折成钩状。

[0048] 图 6 是第 2 汇流条 20 的主视图，图 7 是第 2 汇流条 20 的侧视图。

[0049] 第 2 汇流条 20 的主体部 21 呈半圆弧状，自靠近第 1V 相线圈 121 的位置延伸至靠近第 4W 相线圈 134 的位置。

[0050] 第 2 汇流条 20 的延伸设置部 24 形成为自突出部 23 呈曲柄形延伸的带状，延伸设置部 24 具有沿轴向（远离定子 100 的方向）延伸的第 1 轴向延伸设置部 25、以及自第 1 轴向延伸设置部 25 沿径向延伸的径向延伸设置部 26。

[0051] 第 2 汇流条 20 的沿延伸设置部 24 延伸的主体部 21 的外周 21A 具有比与其相邻的外周 21B 小的外径，在延伸设置部 24 与主体部 21 的外周 21A 之间具有间隙。由此，在进行弯折加工时，避免夹持延伸设置部 24 的夹具干扰主体部 21。

[0052] 相对于突出部 23 向远离定子 100 的方向弯折延伸设置部 24，从而使连接部 28 向沿定子 100 的轴向远离主体部 21 的方向偏置。适当地设定第 1 轴向延伸设置部 25 的尺寸，从而将连接部 28 配置在与第 4 汇流条 40 的连接部 48 相同的轴向位置。适当地设定径向延伸设置部 26 的尺寸，从而将连接部 28 配置在与第 4 汇流条 40 的连接部 48 相同的径向位置。

[0053] 两个连接部 28 配置于第 2 汇流条 20 的两端。连接部 28 是自径向延伸设置部 26 的径向顶端突出的部位，该部位被弯折成钩状。

[0054] 图 8 是第 1 汇流条 10 的主视图，图 9 是第 1 汇流条 10 的侧视图。

[0055] 第 1 汇流条 10 的主体部 11 呈半圆弧状，自靠近第 4U 相线圈 114 的位置延伸至靠近第 1U 相线圈 111 的位置。

[0056] 第 1 汇流条 10 的延伸设置部 14 形成为自突出部 13 呈曲柄形延伸的带状，延伸设置部 14 具有沿轴向（远离定子 100 的方向）延伸的第 1 轴向延伸设置部 15、以及自第 1 轴向延伸设置部 15 沿径向延伸的径向延伸设置部 16。

[0057] 相对于突出部 13 向远离定子 100 的方向弯折延伸设置部 14，从而使连接部 18 向沿定子 100 的轴向远离主体部 11 的方向偏置。适当地设定第 1 轴向延伸设置部 15 的尺寸，从而将连接部 18 配置在与第 4 汇流条 40 的连接部 48 相同的轴向位置。适当地设定径向

延伸设置部 16 的尺寸,从而将连接部 18 配置在与第 4 汇流条 40 的连接部 48 相同的径向位置。

[0058] 两个连接部 18 配置于主体部 11 的两端。连接部 18 是自径向延伸设置部 16 的径向顶端突出的部位,该部位被弯折成钩状。

[0059] 图 10 是第 3 汇流条 30 的主视图,图 11 是第 3 汇流条 30 的侧视图。

[0060] 第 3 汇流条 30 的主体部 31 呈欠缺一部分的圆弧状,自靠近第 4U 相线圈 114 的位置延伸至靠近第 4W 相线圈 134 的位置。

[0061] 在主体部 31 的途中形成有弯曲主体部 31D。弯曲主体部 31D 具有沿着沿径向延伸的线弯折的两个弯曲部 31E、31F,其截面弯曲为曲柄形。

[0062] 在主体部 31 形成有自弯曲主体部 31D 沿周向(图 10 中的逆时针方向)延伸的圆弧状的第 1 主体部 31G、以及自弯曲主体部 31D 沿周向(图 10 中的顺时针方向)延伸的圆弧状的第 2 主体部 31H。

[0063] 第 1 主体部 31G 在后述的第 1 层叠位置处在周向上与第 1 汇流条 10 排列配置(参照图 12)。在第 1 主体部 31G 的顶端配置有一个连接部 38。

[0064] 第 2 主体部 31H 在后述的第 2 层叠位置处在周向上与第 2 汇流条 20 排列配置(参照图 12)。在第 2 主体部 31H 的途中配置有一个连接部 38,在第 2 主体部 31H 的顶端配置有 W 相端子 39。

[0065] 两个延伸设置部 34 形成为自突出部 33 呈曲柄形延伸的带状,两个延伸设置部 34 具有沿轴向(远离定子 100 的方向)延伸的第 1 轴向延伸设置部 35、以及自第 1 轴向延伸设置部 35 沿径向延伸的径向延伸设置部 36。

[0066] 第 2 主体部 31H 的沿延伸设置部 34 延伸的部位的周 31A 具有比与其相邻的部位的周 31B 小的外径,在延伸设置部 34 与主体部 31 的周 31A 之间具有间隙。由此,在进行弯折加工时,避免夹持延伸设置部 34 的夹具干扰主体部 31。

[0067] 相对于突出部 33 向远离定子 100 的方向弯折延伸设置部 34,从而使连接部 38 向沿定子 100 的轴向远离主体部 31 的方向偏置。

[0068] 将设于第 1 主体部 31G 的第 1 轴向延伸设置部 35 的轴向上的尺寸 H1 设定为小于设于第 2 主体部 31H 的第 1 轴向延伸设置部 35 的尺寸 H2。两者的尺寸差(H2 - H1)被设定为与第 1 层叠位置和第 2 层叠位置沿轴向分离的长度相等。由此,设于第 1 主体部 31G 的连接部 38 与设于第 2 主体部 31H 的连接部 38 配置于轴向上的相同位置。因此,各连接部 38 相对于第 4 汇流条 40 的连接部 48 配置在轴向上的相同位置。

[0069] 连接部 38 是自径向延伸设置部 36 的径向顶端突出的部位,该部位被弯折成钩状。

[0070] 适当地设定径向延伸设置部 36 的尺寸,从而将各连接部 38 相对于第 4 汇流条 40 的连接部 48 配置在径向上的相同位置。

[0071] 此外,连接部 18、28、38、48 并不局限于上述那样弯折成钩状的形状,也可以是其他形状。

[0072] 图 12 是省略绝缘性树脂体 50 而表示将第 1 ~ 第 4 汇流条 10、20、30、40 组装于各层叠位置的状态的立体图。

[0073] 在汇流条单元 1 处依次设有相对于定子 100 沿轴向分离的第 1 层叠位置、第 2 层叠位置、第 3 层叠位置。在离定子 100 最近的第 1 层叠位置配置第 1 汇流条 10 的主体部 11。

在离定子 100 第二近的第 2 层叠位置配置第 2 汇流条 20 的主体部 21。第 3 汇流条 30 的主体部 31 跨越第 1 层叠位置与第 2 层叠位置之间而配置。在离定子 100 最远的第 3 层叠位置配置第 4 汇流条 40 的主体部 41。

[0074] 在第 3 汇流条 30, 呈曲柄状弯曲的弯曲主体部 31D 跨越第 1 层叠位置与第 2 层叠位置之间而配置。

[0075] 自弯曲主体部 31D 呈圆弧状延伸的第 1 主体部 31G 在第 1 层叠位置处在周向上与第 1 汇流条 10 的主体部 11 排列配置。由于第 1 主体部 31G 沿周向与第 1 汇流条 10 的主体部 11 分离, 因此两者保持为绝缘状态。

[0076] 第 1 主体部 31G 的一部分配置为与第 2 汇流条 20 的主体部 21 重合。由于第 1 主体部 31G 沿轴向与第 2 汇流条 20 的主体部 21 分离, 因此两者保持为绝缘状态。

[0077] 自弯曲主体部 31D 呈圆弧状延伸的第 2 主体部 31H 在第 2 层叠位置处在周向上与第 2 汇流条 20 的主体部 21 排列配置。由于第 2 主体部 31H 沿周向与第 2 汇流条 20 的主体部 21 分离, 因此两者保持为绝缘状态。

[0078] 第 2 主体部 31H 的一部分配置为与第 1 汇流条 10 的主体部 11 重合。由于第 2 主体部 31H 沿轴向与第 1 汇流条 10 的主体部 11 分离, 因此两者保持为绝缘状态。

[0079] 对于第 3 汇流条 30 的主体部 31, 将第 1 主体部 31G 与第 1 汇流条 10 的主体部 11 一起配置于第 1 层叠位置, 并且将第 2 主体部 31H 与第 2 汇流条 20 的主体部 21 一起配置于第 2 层叠位置。由此, 与独立设置供第 3 汇流条 30 的主体部 31 配置的层叠位置相比, 能够减小汇流条单元 1 的轴向尺寸。

[0080] 将第 1 ~ 第 4 汇流条 10、20、30、40 以如上述那样层叠的状态进行嵌入成形。以在模具 (未图示) 中容纳第 1 ~ 第 4 汇流条 10、20、30、40 并向模具内注入绝缘性树脂材的方式进行嵌入成形。

[0081] 在绝缘性树脂材固化之后, 自模具拆卸第 1 ~ 第 4 汇流条 10、20、30、40 与绝缘性树脂体 50 结合而成的汇流条单元 1, 完成图 2 所示的汇流条单元 1。

[0082] 如以上那样构成汇流条单元 1, 在汇流条单元 1 的外周沿周向均等地配置 12 个连接部 18、28、38。将该汇流条单元 1 安装于定子 100 的端部。

[0083] 根据以上的实施方式, 起到以下所示的效果。

[0084] 汇流条单元 1 的多个汇流条 10、20、30 中的至少一个汇流条 30 包括: 弯曲主体部 31D, 其跨越沿定子 100 的轴向分离的第 1 层叠位置与第 2 层叠位置之间而弯曲延伸; 圆弧状的第 1 主体部 31G, 其由弯曲主体部 31D 的一端延伸而成, 并在第 1 层叠位置处在定子 100 的周向上与不同的汇流条 10 排列配置; 以及圆弧状的第 2 主体部 31H, 其由弯曲主体部 31D 的另一端延伸而成, 并在第 2 层叠位置在定子 100 的周向上与不同的汇流条 20 排列配置。

[0085] 由此, 一个汇流条 30 跨越第 1 层叠位置与第 2 层叠位置之间而在周向上与两个不同的汇流条 10、20 排列配置, 因此能够减少设于汇流条单元 1 的层叠位置 (层) 的数量, 从而能够使汇流条单元 1 的轴向尺寸小型化。由此, 能够使安装汇流条单元 1 的马达小型化。

[0086] 而且, 多个汇流条 10、20、30 包含: 将定子 100 的与各相对应并相对配置的线圈电连接的第 1 汇流条 10、第 2 汇流条 20 以及第 3 汇流条 30; 以及将各线圈的中性点电连接的第 4 汇流条 40。第 1 汇流条 10 配置于第 1 层叠位置, 第 2 汇流条 20 配置于第 2 层叠位置, 第 3 汇流条 30 借助弯曲主体部 31D 跨越第 1 层叠位置与第 2 层叠位置之间而配置, 第 4 汇

流条 40 配置于第 3 层叠位置,该第 3 层叠位置处于与第 1 层叠位置以及第 2 层叠位置不同的位置。

[0087] 由此,四个汇流条 10、20、30、40 配置于三个层叠位置,因此能够使汇流条单元 1 的轴向尺寸小型化。

[0088] 换言之,由于汇流条单元 1 构成为,将 U 相汇流条 10、V 相汇流条 20、W 相汇流条 30、中性点用汇流条 40 容纳于具有三个层(层叠位置)的绝缘性树脂体 50,因此与将汇流条 10、20、30、40 容纳于四个层的汇流条单元相比,能够减小汇流条单元 1 的轴向的尺寸。

[0089] 而且,与各相对应的汇流条 10、20、30 分别具有两个连接于线圈 111、114、121、124、131、134 且相对配置的连接部 18、28、38、以及连接于外部布线的外部端子 19、29、39。由于与各相对应且相对配置的线圈彼此并联于各相外部端子 19、29、39 与中性点之间,因此汇流条单元 1 能够应用于各相相对配置类型的马达。

[0090] 而且,由于线圈 111 ~ 114、121 ~ 124、131 ~ 134 构成为相邻的两个线圈彼此相对配置,且该两个线圈串联于各相外部端子 19、29、39 与中性点之间,因此汇流条单元 1 能够应用于两个线圈彼此相对配置的马达。

[0091] 而且,第 3 汇流条 30 的第 1 主体部 31G 以及第 2 主体部 31H 以板厚方向与定子 100 的轴向一致的方式沿定子 100 的周向延伸设置,第 1 主体部 31G 以及第 2 主体部 31H 包括自第 1 主体部 31G 以及第 2 主体部 31H 的外周向定子 100 的径向外侧突出而沿定子 100 的轴向以及径向延伸设置的延伸设置部 34、以及设于延伸设置部 34 的延伸设置方向顶端并连接于线圈的绕组末端的连接部 38。使自第 1 主体部 31G 延伸设置的延伸设置部 34 的长度与自第 2 主体部 31H 延伸设置的延伸设置部 34 的长度不同,从而将连接部 38 配置于定子 100 的轴向上的相同位置。

[0092] 由此,对于汇流条 30,能够将隔着弯曲主体部 31D 而设置的多个连接部 38 配置于定子 100 的轴向上的相同位置。

[0093] 以上,说明了本发明的实施方式,但上述实施方式仅示出了本发明的一个应用例,其宗旨并不在于将本发明的技术范围限定于上述实施方式的具体结构。

[0094] 例如,在上述实施方式中,使与各相对应的两个线圈彼此相对配置,并将各相的线圈 111 ~ 114、121 ~ 124、131 ~ 134 连接成两串联两并联,但也可以使三个以上的线圈彼此相对配置。即,若使三个线圈彼此相对配置则成为三串联两并联,若使四个线圈彼此相对配置则成为四串联两并联。

[0095] 而且,在上述实施方式中,例示了具有 12 个线圈 111 ~ 114、121 ~ 124、131 ~ 134 的三相交流马达,但线圈的个数并不限于此。也可以伴随着设于定子的线圈的数量的增加而分别设置多个第 1 ~ 第 3 汇流条。

[0096] 而且,在上述实施方式中,将第 1 ~ 第 4 汇流条 10、20、30、40 以第 1 汇流条 10、第 2 汇流条 20、第 3 汇流条 30、第 4 汇流条 40 的顺序配设,但也可以是其他的排列顺序。

[0097] 而且,在上述实施方式中,例示了包括 4 种汇流条 10、20、30、40 的情况,但也可以对应于马达的种类而采用包括 3 种以下或者 5 种以上的汇流条的结构。

[0098] 而且,汇流条单元 1 并不局限于通过电力产生动力的马达,也能够应用于通过动力而产生电力的发电机。

[0099] 本申请基于 2013 年 3 月 8 日向日本国特许厅提出申请的特愿 2013 - 047247 要

求优先权,并将该申请的全部内容以参照的方式编入到本说明书中。

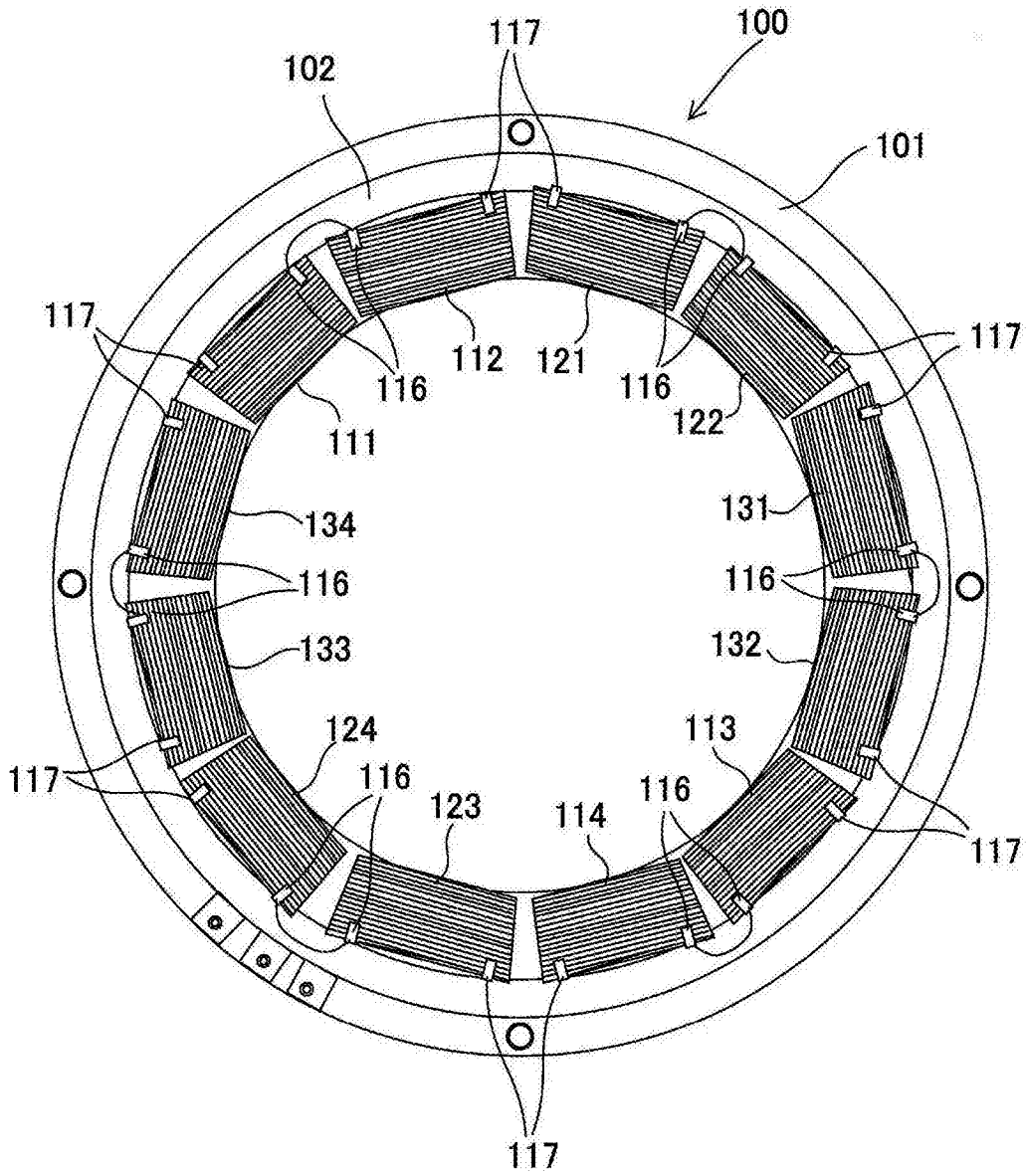


图 1

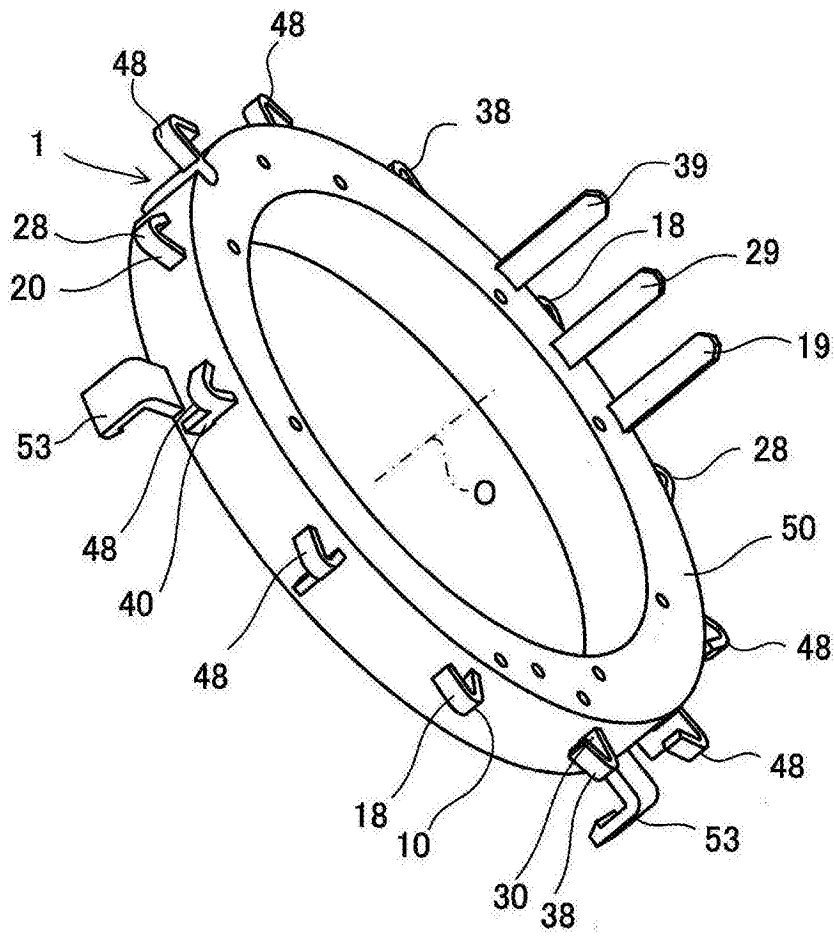


图 2

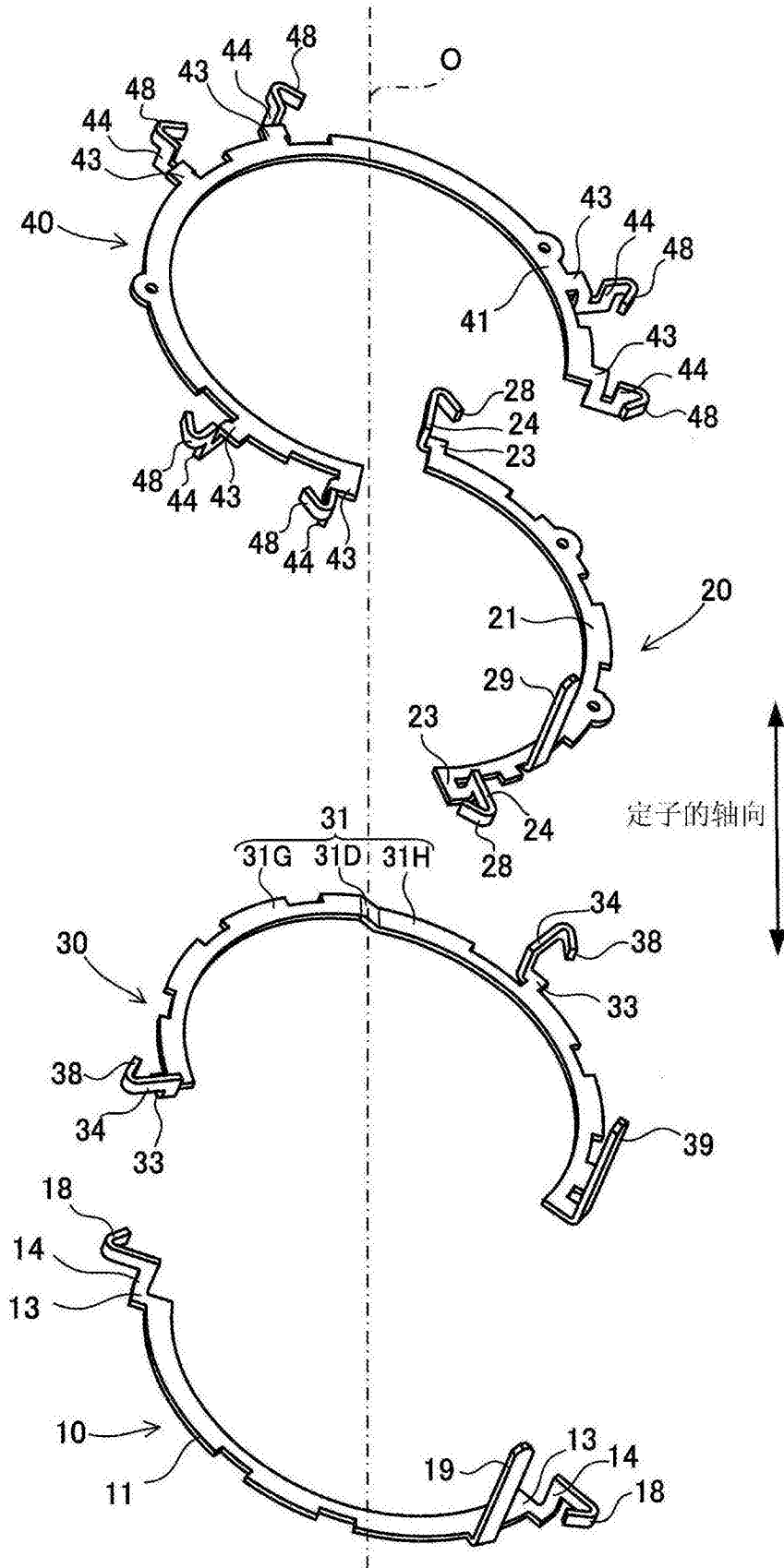


图 3

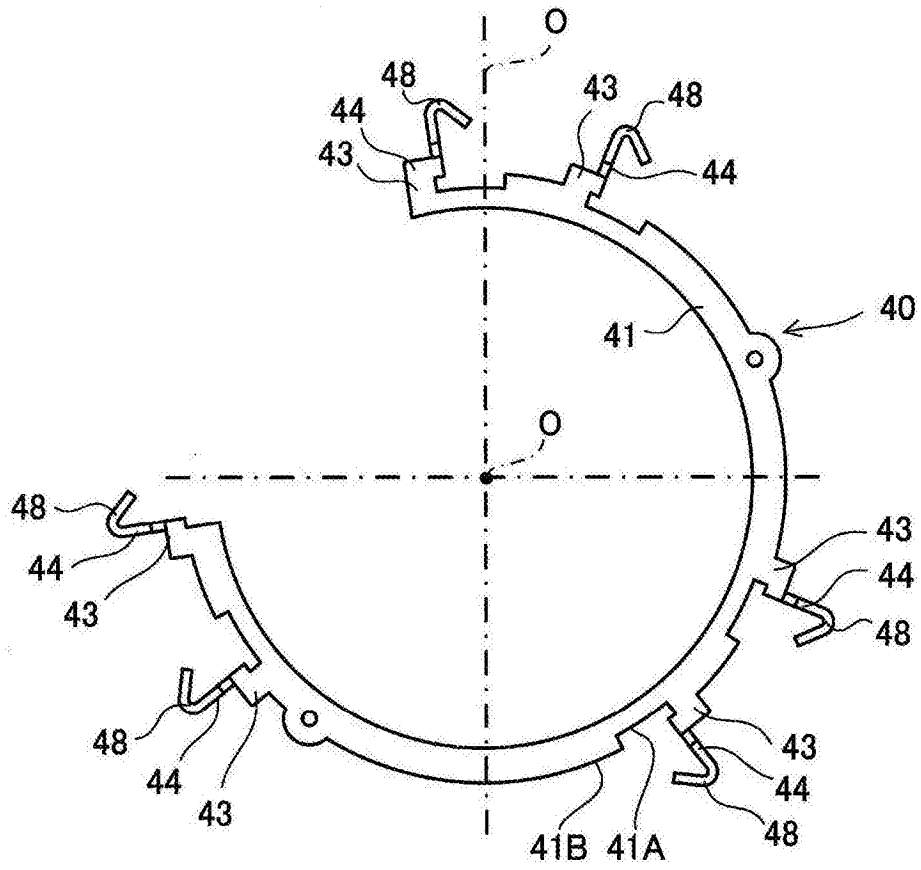


图 4

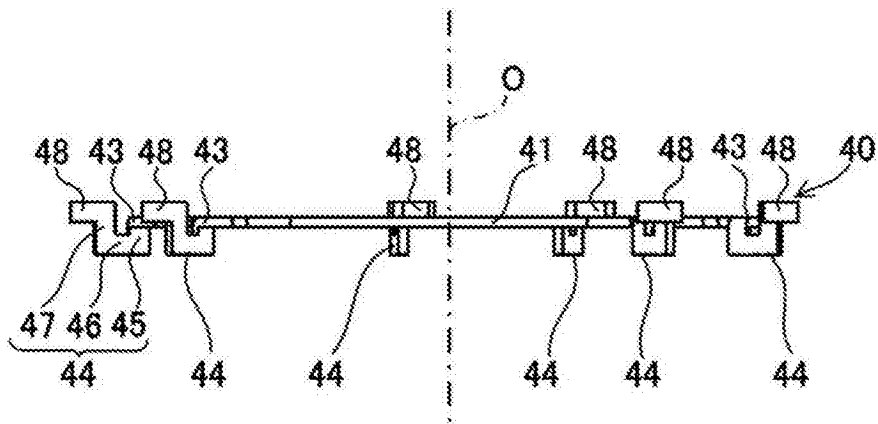


图 5

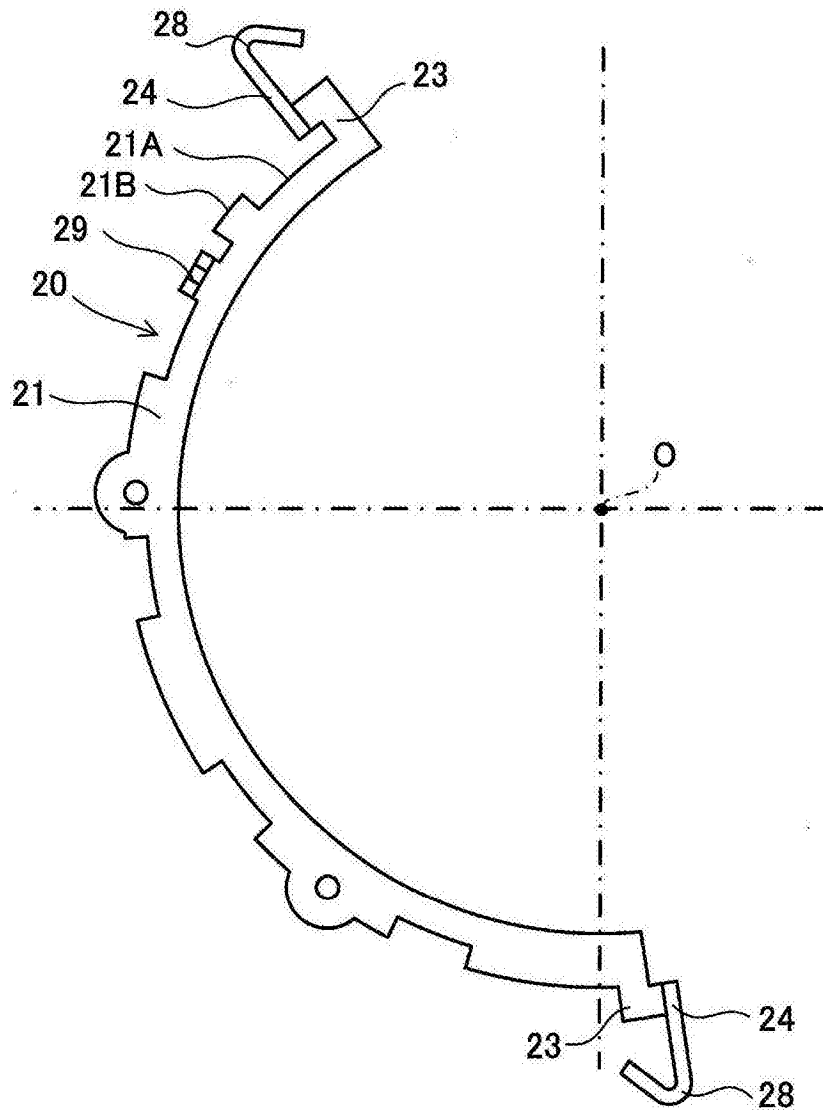


图 6

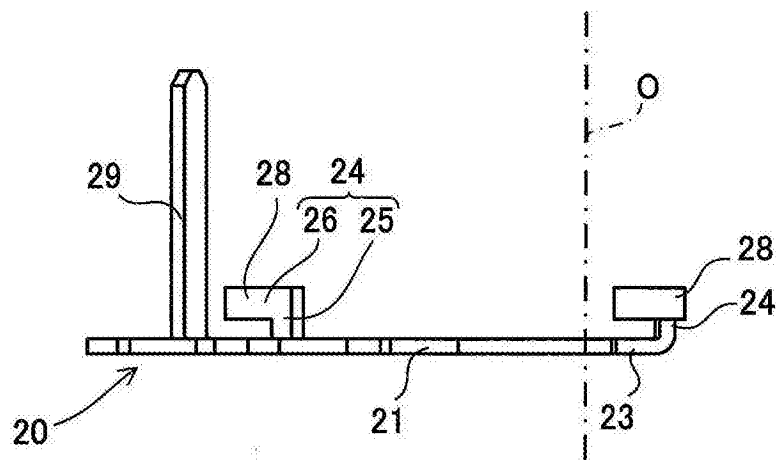


图 7

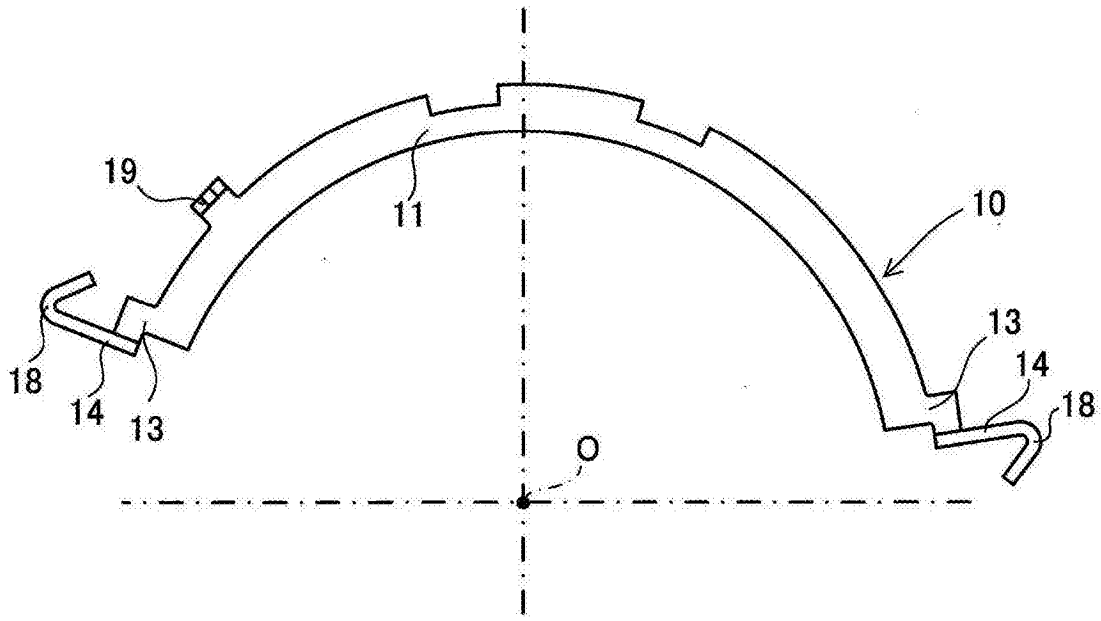


图 8

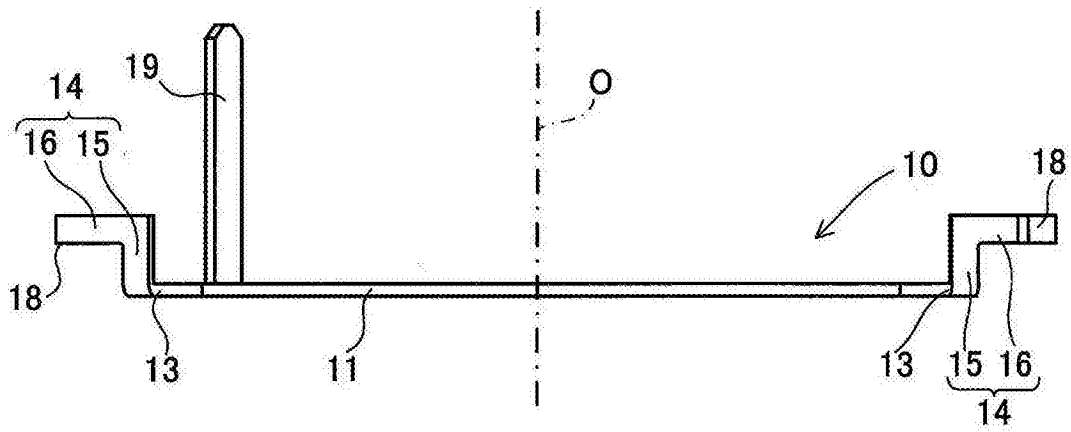


图 9

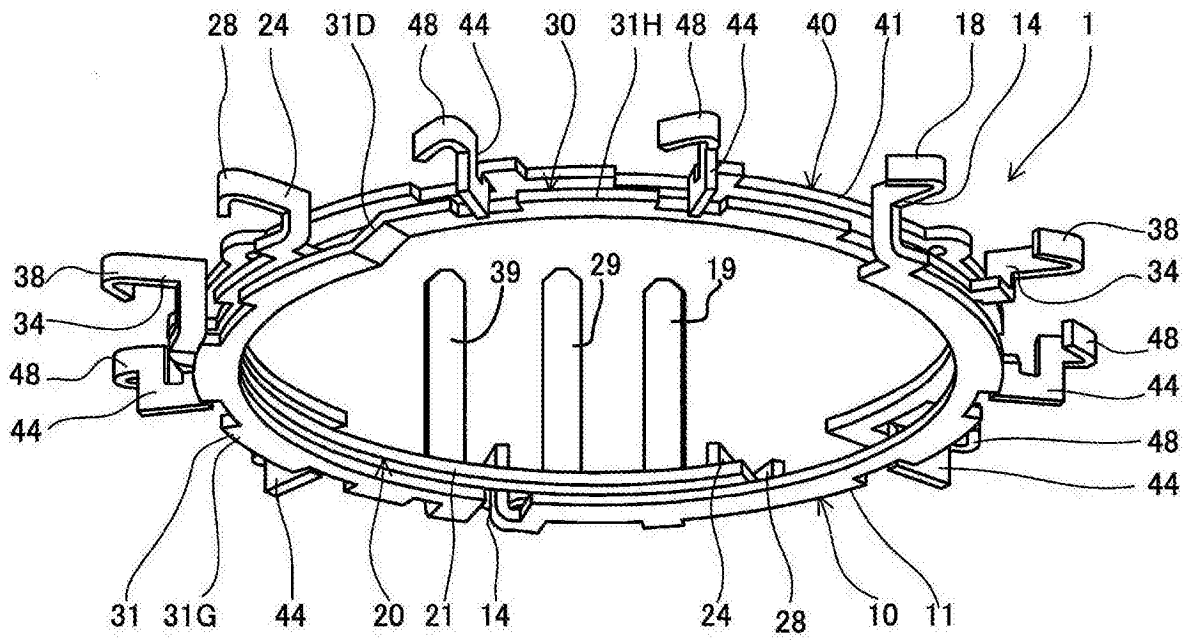


图 12