



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105375668 B

(45)授权公告日 2018.08.28

(21)申请号 201510478354.1

(22)申请日 2015.08.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105375668 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(30)优先权数据
2014-162100 2014.08.08 JP

(73)专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72)发明人 水谷哲志 伊东佑一郎 金重庆一

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247

代理人 万柳军 马江立

(51)Int.Cl.

H02K 3/52(2006.01)

H02K 3/28(2006.01)

H02K 3/12(2006.01)

H02K 15/12(2006.01)

(56)对比文件

JP 2007312549 A, 2007.11.29,

JP 2011200050 A, 2011.10.06,

WO 2014020755 A1, 2014.02.06,

JP 2003143791 A, 2003.05.16,

CN 102334264 A, 2012.01.25,

审查员 肖林元

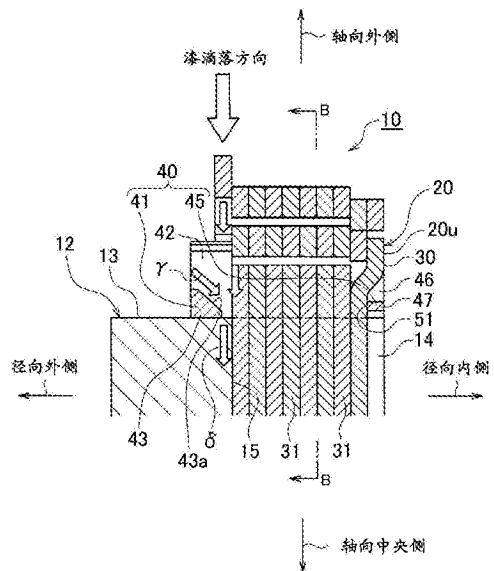
权利要求书1页 说明书8页 附图13页

(54)发明名称

用于旋转电机的定子

(57)摘要

本发明涉及一种用于旋转电机的定子。定子包括定子芯(12)、定子附件和多个分段线圈。定子芯(12)具有轭部(13)、定子齿(14)和定子槽(15)。定子附件(40)配置在定子芯(12)的轴向端面上。定子附件(40)包括附件齿(50)、附件槽(51)和漆引导面(43a:46a, 47a)。每个附件槽(51)都与每个定子槽(15)的轴向开口端连通。漆引导面(43a:46a, 47a)在径向上朝向附件槽侧靠近轴向中央侧。分段线圈(30)利用漆固定在定子芯(12)上。每个分段线圈(30)都包括多个导体段(31)。导体段(31)通过与附件齿(50)接触而被弯曲。



1. 一种用于旋转电机的定子，
所述定子的特征在于包括：
定子芯 (12)，所述定子芯具有：
轭部 (13)，所述轭部呈圆环状，
定子齿 (14)，所述定子齿从所述轭部 (13) 的内周面沿径向突出，和
定子槽 (15)，每个所述定子槽都限定在相邻的定子齿 (14) 之间；
配置在所述定子芯 (12) 的轴向端面上的定子附件 (40)，所述定子附件 (40) 包括：
外侧环状部 (41)，所述外侧环状部配置在所述轭部 (13) 上，
附件齿 (50)，所述附件齿与所述外侧环状部 (41) 连接并且配置在所述定子齿 (14) 上，
内侧环状部 (45)，所述内侧环状部与所述附件齿 (50) 的径向内端部连接，
附件槽 (51)，每个所述附件槽都由所述外侧环状部 (41)、所述内侧环状部 (45) 和相邻的附件齿 (50) 限定，每个所述附件槽 (51) 都与每个所述定子槽 (15) 的轴向开口端连通，和
设置在所述外侧环状部 (41) 或所述内侧环状部 (45) 上的漆引导面，所述漆引导面在径向上朝向附件槽 (51) 侧靠近轴向中央侧，所述漆引导面包括第一漆引导面 (43a) 和第二漆引导面 (42a)；和

多个分段线圈 (30)，每个所述分段线圈都卷绕在所述定子齿 (14) 周围，所述分段线圈 (30) 利用漆固定在所述定子芯 (12) 上，所述多个分段线圈 (30) 中的每个都包括多个导体段 (31)，所述多个导体段 (31) 在所述定子芯 (12) 的轴向端部的外侧被弯曲并彼此连接，所述导体段 (31) 通过与所述附件齿 (50) 接触而被弯曲，

其中

所述外侧环状部 (41) 包括所述第一漆引导面 (43a)，

所述第一漆引导面 (43a) 在所述外侧环状部 (41) 的轴向外端面上设置成在周向上配置在与所述定子槽 (15) 相同的位置，并且

所述第一漆引导面 (43a) 在从径向外侧朝向径向内侧的方向上朝向轴向中央侧倾斜，

其中

所述外侧环状部 (41) 还包括所述第二漆引导面 (42a)，

所述第二漆引导面 (42a) 在所述外侧环状部 (41) 的轴向外端面上设置成在周向上配置在与所述附件齿 (50) 相同的位置；并且

所述第二漆引导面 (42a) 在从径向外侧朝向径向内侧的方向上朝向轴向中央侧倾斜。

2. 根据权利要求1所述的定子，其中

所述第一漆引导面 (43a) 和所述第二漆引导面 (42a) 在周向上交替地配置在所述外侧环状部 (41) 上，且在所述外侧环状部 (41) 的沿周向的全部长度上是连续的。

3. 根据权利要求1所述的定子，其中

所述漆引导面还包括第三漆引导面 (46a, 47a)，所述第三漆引导面在所述内侧环状部 (45) 的轴向外端面的至少一部分中设置成在从径向内侧朝向径向外侧的方向上朝向轴向中央侧倾斜。

4. 根据权利要求1所述的定子，其中

每个漆引导面的第一端的高度比每个漆引导面的第二端的高度高，
所述第二端位于所述第一端和所述附件槽 (51) 之间。

用于旋转电机的定子

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括配置在定子芯的轴向端面上的定子附件的旋转电机定子。

背景技术

[0002] 日本专利申请公报No.2008-109732 (JP 2008-109732 A) 记载了这样一种构型，即，漆在定子线圈的位于轴向一侧的线圈端配置在上侧的状态下从设置有定子线圈的定子芯上方滴落。在此构型中，定子线圈被浸渍以所述漆，使得定子线圈固定在定子芯上。

[0003] 日本专利申请公报No.2012-244800 (JP 2012-244800 A) 记载了多个导体段连接为形成作为定子线圈的分段线圈。JP 2012-244800 A还记载了在制造定子时将可移动的套箍(cuff)支承件配置在定子芯的轴向端面上，以便通过套箍支承件来调整插入定子芯的槽内的导体段的弯曲位置。

[0004] 在如JP 2012-244800 A那样包括分段线圈的定子中，当漆如JP2008-109732A那样从定子芯上方滴落时，漆可能会从定子芯的上端经定子芯的轭部的上侧朝向径向外侧流出。结果，漆可能很难供给到分段线圈的靠近定子芯的该部分，例如，分段线圈的位于定子芯的槽内的该部分。鉴于这种情况，在提高分段线圈和定子芯之间的连接固定部的可靠性方面存在改进的余地。此外，在如JP 2012-244800 A那样利用可移动的套箍支承件以弯曲方式来形成导体段的情况下，需要套箍支承件的移动机构，这使得用于定子的制造装置复杂。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种能简化定子制造装置并能提高分段线圈和定子芯之间的连接固定部的可靠性的旋转电机定子。

[0006] 与本发明有关的定子用于旋转电机。所述定子包括定子芯、定子附件和多个分段线圈。所述定子芯具有轭部、定子齿和定子槽。所述轭部呈圆环状。所述定子齿从所述轭部的内周面沿径向突出。每个所述定子槽都限定在相邻的定子齿之间。所述定子附件配置在所述定子芯的轴向端面上。所述定子附件包括外侧环状部、附件齿、内侧环状部、附件槽和漆引导面。所述外侧环状部配置在所述轭部上。所述附件齿与所述外侧环状部连接并且配置在所述定子齿上。所述内侧环状部与所述附件齿的径向内端部连接。每个所述附件槽都由所述外侧环状部、所述内侧环状部和相邻的附件齿限定。每个所述附件槽都与每个所述定子槽的轴向开口端连通。所述漆引导面设置在所述外侧环状部或所述内侧环状部上。所述漆引导面在径向上朝向附件槽侧靠近轴向中央侧。所述分段线圈卷绕在所述定子齿周围。所述分段线圈利用漆固定在所述定子芯上。每个所述分段线圈都包括多个导体段。所述多个导体段在所述定子芯的轴向端部的外侧被弯曲并彼此连接。所述导体段通过与所述附件齿接触而被弯曲。

[0007] 根据本发明的旋转电机定子，能简化定子制造装置并提高分段线圈和定子芯之间的连接固定部的可靠性。

附图说明

[0008] 下面将参照附图说明本发明的示例性实施例的特征、优点以及技术和工业意义，在附图中相似的附图标记表示相似的要素，并且其中：

[0009] 图1是示出根据本发明的一个实施例的旋转电机定子的透视图，其中旋转电机定子的一些部分被省略；

[0010] 图2是沿图1中的线A-A截取的剖视图；

[0011] 图3是示出在构成图1的定子中包括的分段线圈的导体段尚未安装在定子芯上的状态下的导体段的视图；

[0012] 图4是示出在用于一相的分段线圈安装在定子芯上的状态下的图1的定子的透视图；

[0013] 图5是示出在图1的定子中由用于一相的分段线圈形成的第一线圈元件的透视图；

[0014] 图6是仅示出定子套箍支承件在周向上的一部分的视图，该定子套箍支承件从图1被取出；

[0015] 图7是在图6中示出的定子套箍支承件在周向上的一部分的放大透视图；

[0016] 图8是沿图2中的线B-B截取的剖视图；

[0017] 图9是示出在从径向看时在制造本发明的实施例中的定子时漆滴落的位置的视图；

[0018] 图10是示出在从轴向一侧看时在制造本发明的实施例中的定子时漆滴落的位置的视图；

[0019] 图11是关于旋转电机定子的比较例与图2对应的视图且示出在制造定子时漆滴落的状态；

[0020] 图12是与图7对应的视图且示出作为本发明的实施例的另一个示例的第一示例；

[0021] 图13是关于作为本发明的实施例的另一个示例的第二示例与图7中的C-C截面对应的视图。

具体实施方式

[0022] 下面将参照附图详细说明本发明的实施例。下面将说明的形状、材质、数量等是用于说明的例示并且可根据旋转电机定子的规格适当地变更。在以下说明中，对相似的构成部分赋予相同的附图标记。注意，旋转电机定子与固定在旋转轴上的转子相结合而构成旋转电机。旋转电机被用作电动机或发电机，或具备电动机和发电机两者的功能的电动发电机。

[0023] 图1是示出本实施例的旋转电机定子10的透视图。图2是沿图1中的线A-A截取的剖视图。图3是示出在构成旋转电机定子10中包括的分段线圈30的导体段31尚未安装在定子芯12上的状态下的导体段31的视图。在下文中，旋转电机定子10仅被称为定子10。

[0024] 定子10包括定子芯12、定子套箍支承件40和用于作为多相的三相的连接线圈体20u、20v、20w。定子套箍支承件40是定子附件的一个示例。用于三相的连接线圈体20u、20v、20w共同构成作为三相线圈组件的定子线圈20。定子芯12是通过在轴向上层叠多个电磁钢板而形成的，所述电磁钢板是圆板状的磁性材料。定子芯12包括圆环状的轭部13和从轭部

13的内周面上的多个周向位置沿径向突出的多个定子齿14。定子芯12包括多个槽15,每个槽都形成在彼此相邻的定子齿14之间。定子芯12可通过压制磁性粉末而形成,所述磁性粉末是包括树脂粘接剂的磁性材料。

[0025] 定子套箍支承件40配置在定子芯12的一个轴向端面(图1中的上端面)上。定子套箍支承件40可配置在定子芯12的两个轴向端面上。图1通过在周向上的两个位置截切定子套箍支承件40而仅部分地示出定子套箍支承件40。图1示出定子10处于其中心轴线0沿上下方向定向的状态,该状态与实际使用状态相差90度。定子套箍支承件40用于在构成后述的分段线圈30的导体段31被弯曲时辅助弯曲作业。稍后将详细说明定子套箍支承件40。

[0026] 用于三相的连接线圈体20u、20v、20w被分成为U相连接线圈体20u、V相连接线圈体20v和W相连接线圈体20w。首先说明U相连接线圈体20u。图4是示出用于U相的分段线圈30安装在定子芯12上的状态的透视图。图5是示出由定子10中的U相分段线圈30形成的第一U相线圈元件21u的透视图。

[0027] U相连接线圈体20u由位于动力线侧的第一U相线圈元件21u和位于中性点侧的第二U相线圈元件22u构成。如稍后将说明的,各U相线圈元件21u、22u是通过以圆环(toric)状连接多个分段线圈30(图5)而形成的。第一U相线圈元件21u的一端与动力线连接。第一U相线圈元件21u的另一端与第二U相线圈元件22u的一端连接。第二U相线圈元件22u具有与第一U相线圈元件21u的形状相似的形状。第二U相线圈元件22u的另一端与作为定子线圈20的中性点的中性点汇流条(未示出)连接。构成各U相线圈元件21u、22u的一个元件线圈与一个分段线圈30对应。各分段线圈30是通过将后述的导体段31(图3)在径向上彼此连接而形成的。

[0028] 如图4、5所示,第一U相线圈元件21u包括分别以附图标记C1、C2...C8表示的分段线圈30。第二U相线圈元件22u包括分别以附图标记C9、C10...C16表示的分段线圈30。分段线圈30构造使得C1、C2...C16从动力线连接侧朝向中性点连接侧依次配置。在各U相线圈元件21u、22u中,多个分段线圈30配置在定子芯12的周向上的多个位置。

[0029] 各分段线圈30包括多个导体段31(图3)。各分段线圈30是通过利用焊接将多个导体段31的一端或另一端在定子芯12的轴向一侧(图4中的上侧)彼此连接而形成的。各分段线圈30在各分段线圈30的一部分插入到在周向上彼此分离的两个槽15内的状态下卷绕在多个定子齿14周围,其中多个槽15在定子芯12中介于这两个槽之间。

[0030] 在各分段线圈30的形成操作中,首先准备多个图3所示的U形导体段31。各导体段31包括彼此平行的两个腿部32和呈山形形成以便将各腿部32的一端彼此连接的连接部33。各导体段31包括具有矩形截面的扁方形导体元件线34和覆盖导体元件线34在长度方向上的中间部分的绝缘膜35。导体元件线34在各导体段31的两端从绝缘膜35露出。

[0031] 多个导体段31在多个导体段31在径向上对齐的状态下从定子芯12的轴向另一侧(图4中的下侧)插入两个槽15内。从定子芯12的一个轴向端面(图4中的上端面)向外突出的腿部32(图3)的末端部突出。然后,形成各分段线圈30并设置在其周向两侧的腿部32的从定子芯12的一个轴向端面向外突出的部分被弯曲成相对于轴向倾斜,使得腿部32的所述部分彼此靠近。

[0032] 此外,导体段31的被这样弯曲的部分的末端部被进一步弯曲成沿轴向向外延伸。多个导体段31之中在径向上彼此相邻且同相的导体段31的轴向延伸的末端部通过诸如TIG

焊的焊接而接合以便彼此连接。因此,多个导体段31的相对于定子芯12的轴向一端配置在外侧的那些部分被弯曲并彼此连接。在弯曲导体段31时,使用后述的定子套箍支承件40。

[0033] 在各分段线圈30中,配置在定子10的径向两端的两个导体段31的腿部32均朝向在周向上与其相邻的另一个分段线圈30被弯曲。在这样彼此相邻的分段线圈30中,配置在径向端部上的两个导体段31的腿部32的末端部通过焊接彼此接合。

[0034] 如图5所示,第一U相线圈元件21u是通过将多个分段线圈30的相应端部彼此连接而呈圆环状形成的。在图5中,在周向上彼此相邻的分段线圈30关于电流流动方向而言具有相反的卷绕方向。类似于第一U相线圈元件21u,第二U相线圈元件22u(图4)也通过连接多个分段线圈30的端部而呈圆环状形成。U相线圈元件21u、22u的相应分段线圈30的腿部32插入多个槽15内,使得它们彼此错开仅一个槽15。由此,U相线圈元件21u、22u配置成在定子芯12中在周向一侧上彼此错开仅一个槽15。

[0035] 如图4所示,U相连接线圈体20u是通过将第一U相线圈元件21u的配置在周向一端的分段线圈30(图4、5中的C8)与在第二U相线圈元件22u的配置在周向另一端的分段线圈30(图4中的C9)利用焊接直接或经由汇流条(未示出)连接而形成的。

[0036] V相连接线圈体20v和W相连接线圈体20w(图1)也以与U相连接线圈体20u相同的方式构成。V相连接线圈体20v从U相连接线圈体20u朝周向一侧仅以两个槽15偏移,且V相连接线圈体20v卷绕在定子齿14周围。W相连接线圈体20w从V相连接线圈体20v朝周向所述一侧仅以两个槽15进一步偏移,且W相连接线圈体20w卷绕在多个定子齿14周围。各连接线圈体20u、20v、20w的一端形成为向定子10的径向外侧延伸,并与位于电源侧的动力线(未示出)连接。各连接线圈体20u、20v、20w的另一端形成为向定子10的径向外侧延伸,并在中性点汇流条(未示出)处彼此连接。

[0037] 用于这样的多相的连接线圈体20u、20v、20w形成定子线圈20。定子线圈20包括从定子芯12的轴向两端向外突出的两个线圈端36、37。定子线圈20利用如稍后将说明的漆固定在定子芯12上。

[0038] 接下来将参照图2利用图6、7说明定子套箍支承件40。图6是仅示出定子套箍支承件40在周向上的一部分的视图,该定子套箍支承件40从图1被取出。图7是在图6中示出的定子套箍支承件40的在周向上的一部分的放大透视图。定子套箍支承件40为非磁性的,并由诸如PPS的树脂材料形成。

[0039] 定子套箍支承件40包括外侧环状部41、内侧环状部45、多个套箍支承件齿50(图6、7)和多个作为孔的套箍支承件槽51。外侧环状部41呈圆环状形成。外侧环状部41形成为使得多个具有方形柱状的齿外侧配置部42和多个具有比齿外侧配置部42短的轴向高度的外侧连接部43在周向上交替地配置成彼此连接。图7示出通过截切外侧环状部41的右侧而形成的外侧环状部41的截面。图7还示出通过截切后述的内侧环状部45的右侧而形成的内侧环状部45的截面。多个齿外侧配置部42在关于周向而言与多个定子齿14相同的位置配置在定子芯12的轭部13的上侧的表面上。注意,本说明中的“上侧”是指如稍后将说明的那样在漆从定子芯12上方滴落的情况下定子10的各构成部分的配置状态下的上侧。多个外侧连接部43在关于周向而言与定子芯12的多个槽15相同的位置配置在轭部13的上侧的表面上。

[0040] 内侧环状部45以具有与外侧环状部41相同的中心轴线的圆环状形成,并且配置在外侧环状部41的径向内侧。内侧环状部45形成为使得多个齿内侧配置部46和多个内侧连接

部47在周向上交替地配置成彼此连接,每个齿内侧配置部都具有方柱形状并且构造成使得其上端的周向两端被斜切成使得上端在沿径向看时呈圆弧形。多个齿内侧配置部46配置在定子芯12的多个定子齿14的径向内端部的上侧的表面上。多个内侧连接部47配置在关于周向而言与定子芯12的多个槽15相同的位置。

[0041] 套箍支承件齿50(图6、7)在径向上将外侧环状部41的齿外侧配置部42的内周面与内侧环状部45的齿内侧配置部46的外周面连接。套箍支承件齿50基本上设置在齿外侧配置部42和齿内侧配置部46之间的所有相应空间中。多个套箍支承件槽51中的每个都形成为由外侧环状部41、内侧环状部45和在周向上彼此相邻的两个套箍支承件齿50包围的矩形形状。各套箍支承件槽51形成在与定子芯12的各槽15对应的位置,以便与各槽15的轴向开口端连通。亦即,槽15的上方开口大部分得以维持。

[0042] 图8是沿图2中的线B-B截取的剖视图。多个套箍支承件齿50在定子芯12的多个定子齿14的相应顶面上配置成使得它们延伸为覆盖相应顶面。各套箍支承件齿50在轴向外端部(上端)上具有呈山形弯曲的弯曲部50a。亦即,各套箍支承件齿50在沿径向看时呈半圆柱状形成。

[0043] 构成分段线圈30的导体段31的腿部32通过在制造定子10时与各套箍支承件齿50的弯曲部50a接触而被弯曲。这样构成的定子套箍支承件40在弯曲导体段31时调整弯曲部的位置,使得作为两个线圈端36、37之一的线圈端36的轴向高度被精确地调节至期望值。

[0044] 此外,如图2、7所示,在外侧环状部41的各外侧连接部43的顶面上形成有漆引导面43a,该漆引导面是向下倾斜的锥面。更具体地,漆引导面43a设置在各外侧连接部43的顶面的径向内侧。漆引导面43a在各外侧连接部43的轴向外端面上形成为在径向上从外侧朝内侧靠近轴向中央侧。换言之,漆引导面的径向外端的高度比漆引导面的径向内侧的高度高。该高度是自定子芯12的一个轴向端面起在轴向外侧方向上的长度。更具体地,漆引导面43a在各外侧连接部43的轴向外端面上形成为在径向上从外侧朝内侧向轴向中央侧倾斜。亦即,在外侧连接部43的沿径向的截面中,位于方形顶面(轴向外端面)的径向内侧的角部被削除而形成漆引导面43a。

[0045] 各外侧连接部43的径向外侧与套箍支承件槽51相对。各外侧连接部43的径向内侧是套箍支承件槽51侧。相应地,漆引导面43a在与定子芯12的各槽15(图2)相同的周向位置形成在外侧环状部41的轴向外端面上。当漆从定子芯12和定子线圈20上方滴落时,漆由这种漆引导面43a引导到槽15上方,由此能向必要的部分供给更多的漆。漆引导面43a可形成在各外侧连接部43的整个轴向外端面上。漆引导面43a在外侧连接部43上的形成位置不受限制,但优选漆引导面43a形成在包括外侧连接部43的径向内侧半部的部分中。

[0046] 此外,在制造定子10时,形成多个分段线圈30的多个U形导体段31同时从定子芯12在轴向上的另一侧(图8中的下侧)插入两个槽15内。在构成分段线圈30的各导体段31中,从定子芯12的一个轴向端面向外突出的腿部32在轴向上以倾斜方式被弯曲成彼此靠近。在该插入操作中,设置成在周向上彼此相邻且彼此连接的同相分段线圈30的各腿部32在径向上交替地插入各槽15内。如图8所示,从定子芯12的一个轴向端面(图8的上端面)突出的导体段31在径向上交替地设置,并且被弯曲成在沿周向的相反方向上倾斜。

[0047] 在弯曲导体段31时,导体段31的腿部32通过与各套箍支承件齿50的弯曲部50a的顶面接触而被弯曲。在弯曲腿部32时,腿部32通过相对于定子芯12的轴向一端配置在图8中

的上侧的旋转夹具(未示出)被弯曲成朝周向一侧或周向另一侧扭转。该旋转夹具包括用于使腿部32朝周向一侧扭转的第一旋转元件和用于使腿部32朝周向另一侧扭转的第二旋转元件。该旋转夹具可旋转地配置成使得两个旋转元件具有相同中心轴线。在各腿部32的末端部插入相应旋转元件的孔中的状态下,相应旋转元件旋转成使相应腿部32扭转。

[0048] 然后,通过焊接来使同相且配置成在径向上彼此相邻的腿部32的相应末端部接合。因此,多个导体段31在定子芯12的轴向一端的外侧被弯曲成彼此连接,由此形成分段线圈30。随后,多个分段线圈30被连接为形成定子线圈20。

[0049] 此外,定子线圈20利用漆固定在定子芯12上。如图9所示,为了将定子线圈20固定在定子芯12上,定子芯12配置成使得其轴向沿上下方向且作为两个线圈端36、37之一的线圈端36配置在上侧。在此状态下,漆从上方滴落。此时,如图9、10中的箭头 α 所示,漆从定子套箍支承件40的外侧环状部41和内侧环状部45的多个周向位置上方滴落。在图10中,分段线圈30由多条曲线 β 示意性地示出。

[0050] 通过使漆这样滴落,定子线圈20的轴向一侧被浸渍以漆。此后,定子芯12被上下翻转,然后漆在另一线圈端37配置在上侧的状态下以相同方式从上方滴落。由此,定子线圈20的轴向另一侧被浸渍以漆。在本实施例中,漆引导面43a(图2、7)形成在配置于定子芯12的一个轴向端面上的定子套箍支承件40的轴向外端面上。这使得能如稍后所述的那样向定子线圈20的配置在定子芯12附近的部分供给更多的漆。

[0051] 然后,通过在保温装置(未示出)中将定子线圈20保温来使漆硬化。由此,定子线圈20和定子套箍支承件40利用漆固定在定子芯12上,从而形成定子10。

[0052] 根据本实施例的定子10,当漆如图2所示滴落到定子线圈20时,如箭头 γ 所示到达定子套箍支承件40的各外侧连接部43的轴向外端面的漆由漆引导面43a引导。然后,这样由漆引导面43a引导的漆容易如箭头 δ 所示在各槽15的内侧流动。这相应地能向定子线圈20的配置在定子芯12附近的部分供给更多的漆。相应地,能提高分段线圈30和定子芯12之间的连接固定部的可靠性。此外,漆难以流到定子10外侧的不必要部分,由此能实现漆使用量的削减。此外,能抑制漆流出到定子10的外部,从而能跳过漆的去除操作或缩短去除操作所需的时间。

[0053] 此外,由于定子套箍支承件40固定在定子芯12上,所以不必使用可移动的套箍支承件作为用于定子10的制造装置。这能简化用于定子10的制造装置。此外,定子套箍支承件40是非磁性的,这不会对磁通在定子芯12中流动的特性带来负面影响。此外,由于定子套箍支承件40由树脂材料制成,所以其硬度低于诸如钢的金属材料。这能容易地防止绝缘膜的损伤,即使分段线圈30与其接触。注意,在本实施例中,定子套箍支承件40仅配置在定子芯12的所述一个轴向端面上。然而,如图8中的双点划线部分所示,定子套箍支承件40也可配置在定子芯12的另一个轴向端面上。配置在定子芯12的另一个轴向端面上的定子套箍支承件40也以与配置在所述一个轴向端面上的定子套箍支承件40相同的方式形成。在此构型中,分段线圈30和定子芯12可通过定子套箍支承件40的漆引导面43a(图2、7)利用另一线圈端37侧上的漆容易地固定。

[0054] 图11是关于定子10的比较例而言与图2对应的视图并且示出在制造定子10时漆滴落的状态。比较例与以上实施例的不同之处在于定子套箍支承件40的各外侧连接部43的轴向外端面(图11中的上端面)都具有仅与轴向垂直的平坦形状。

[0055] 在这种比较例中,当漆滴落到定子芯12上的定子套箍支承件40时,漆容易如箭头 η 所示向径向外侧流过定子套箍支承件40的各外侧连接部43。相应地,供给到各分段线圈30的配置在定子芯12附近的部分的漆量减少。在这种比较例中,在提高分段线圈30和定子芯12之间的连接固定部的可靠性方面存在改进的余地。本实施例能防止这种不便。

[0056] 图12是与图7对应的视图且示出作为本发明的实施例的另一示例的第一示例。在此示例的构型中,定子套箍支承件40构造成使得外侧环状部41包括形成在各齿外侧配置部42的包括各齿外侧配置部42的轴向外端面的径向内侧的部分中的第二漆引导面42a。类似于各外侧连接部43的漆引导面43a,第二漆引导面42a具有形成为从径向外侧朝径向内侧向轴向中央侧倾斜的锥面。由此,外侧环状部41构造成使得漆引导面43a和第二漆引导面42a在周向上交替地形成为在沿周向的全长连续。各第二漆引导面42a可形成在各齿外侧配置部42的整个轴向外端面上。第二漆引导面42a在齿外侧配置部42上的形成位置不受限制,但优选第二漆引导面42a形成在包括齿配置部42的径向内侧半部的部分中。

[0057] 根据以上构型,在漆滴落时到达齿外侧配置部42的漆由第二漆引导面42a引导。这相应地允许漆容易供给到定子齿14(见图2)的轴向外侧的配置有多个导体段31的那些部分。因此,更多的漆容易供给到分段线圈30的配置在定子芯12附近的那些部分。相应地,能进一步提高分段线圈30和定子芯12之间的连接固定部的可靠性。其它构型和作用与图1至10中所示的构型相同。

[0058] 注意,在此示例的构型中,在各外侧连接部43的轴向外端面上可不形成漆引导面43a,并且轴向外端面可仅形成为垂直于轴向的平坦形状。

[0059] 图13是关于作为本发明的实施例的另一示例的第二示例而言与图7中的C-C截面对应的视图。在此示例的构型中,除作为图12中所示的另一示例的第一示例的构型外,定子套箍支承件40还包括形成在内侧环状部45中的内侧漆引导面47a和第二内侧漆引导面46a。内侧漆引导面47a形成在包括内侧环状部45的各内侧连接部47的轴向外端面的径向外侧的部分中。

[0060] 第二内侧漆引导面46a在径向外侧形成在内侧环状部45的各齿内侧配置部46的轴向外端面上。内侧漆引导面47a和第二内侧漆引导面46a具有形成为从径向内侧朝径向外侧向轴向中央侧倾斜的锥面。换言之,漆引导面46a或漆引导面47a的径向内端的高度比其径向外端的高度高。该高度是自定子芯12的一个轴向端面在轴向外侧方向上的长度。内侧环状部45的径向内侧是与套箍支承件槽51侧相反的一侧。内侧环状部45的径向外侧是套箍支承件槽51侧。也就是说,径向外端位于径向内端和套箍支承件槽51之间。内侧漆引导面47a和第二内侧漆引导面46a可形成在各内侧连接部47和各齿内侧配置部46的整个轴向外端面上。内侧漆引导面47a和第二内侧漆引导面46a的在内侧环状部45的径向上的形成位置不受限制,但优选内侧漆引导面47a和第二内侧漆引导面46a形成在包括内侧连接部47和齿内侧配置部46的关于内侧环状部45的径向而言的径向外侧半部的相应部分中。

[0061] 根据以上构型,在漆滴落时到达内侧连接部47或齿内侧配置部46的漆由内侧漆引导面47a或第二内侧漆引导面46a引导。由此,漆容易供给到分段线圈30的配置在定子芯12附近的那些部分。相应地,能进一步提高分段线圈30和定子芯12之间的连接固定部的可靠性。其它构型和作用与图1至10中所示的构型或图12中所示的构型相同。

[0062] 注意,在图13所示的构型中,内侧环状部45可构造成不包括内侧漆引导面47a和第

二内侧漆引导面46a中的任一者。此外,在各以上示例的构型中,漆引导面43a或第二漆引导面42a形成在外侧环状部41上。然而,漆引导面可仅形成在内侧环状部45上,而不是外侧环状部41和内侧环状部45上。

[0063] 此外,定子芯12的轭部13的径向厚度比较大,因此能使定子套箍支承件40的外侧环状部41的径向厚度比较大。同时,内侧环状部45设置在定子套箍支承件40的与转子(未示出)对向的一侧,使得内侧环状部45可能无法朝向定子齿14的径向内端的径向内侧突出。此外,为了增加插入槽15内的导体段31的数量,内侧环状部45的径向厚度被限制为小。此外,由于内侧环状部45配置在外侧环状部41的径向内侧,所以内侧环状部45的周向长度小于外侧环状部41的周向长度。相应地,与外侧环状部41的情况相比,难以在内侧环状部45上形成大的锥面。因此,在锥面仅形成在外侧环状部41和内侧环状部45中的一者上的情况下,有效的是如图1至10的构型那样在外侧环状部41上形成作为锥面的漆引导面43a、42a。

[0064] 注意,各以上示例涉及漆引导面为锥面的情况。然而,漆引导面可以是任何面,只要漆引导面具有形成为关于套箍支承件齿中的径向而言朝套箍支承件槽51侧靠近轴向中央侧的表面即可。例如,漆引导面可以是形成为关于径向而言朝套箍支承件槽51靠近轴向中央侧且具有圆弧形截面以形成朝向外侧的凸部或凹部的曲面。

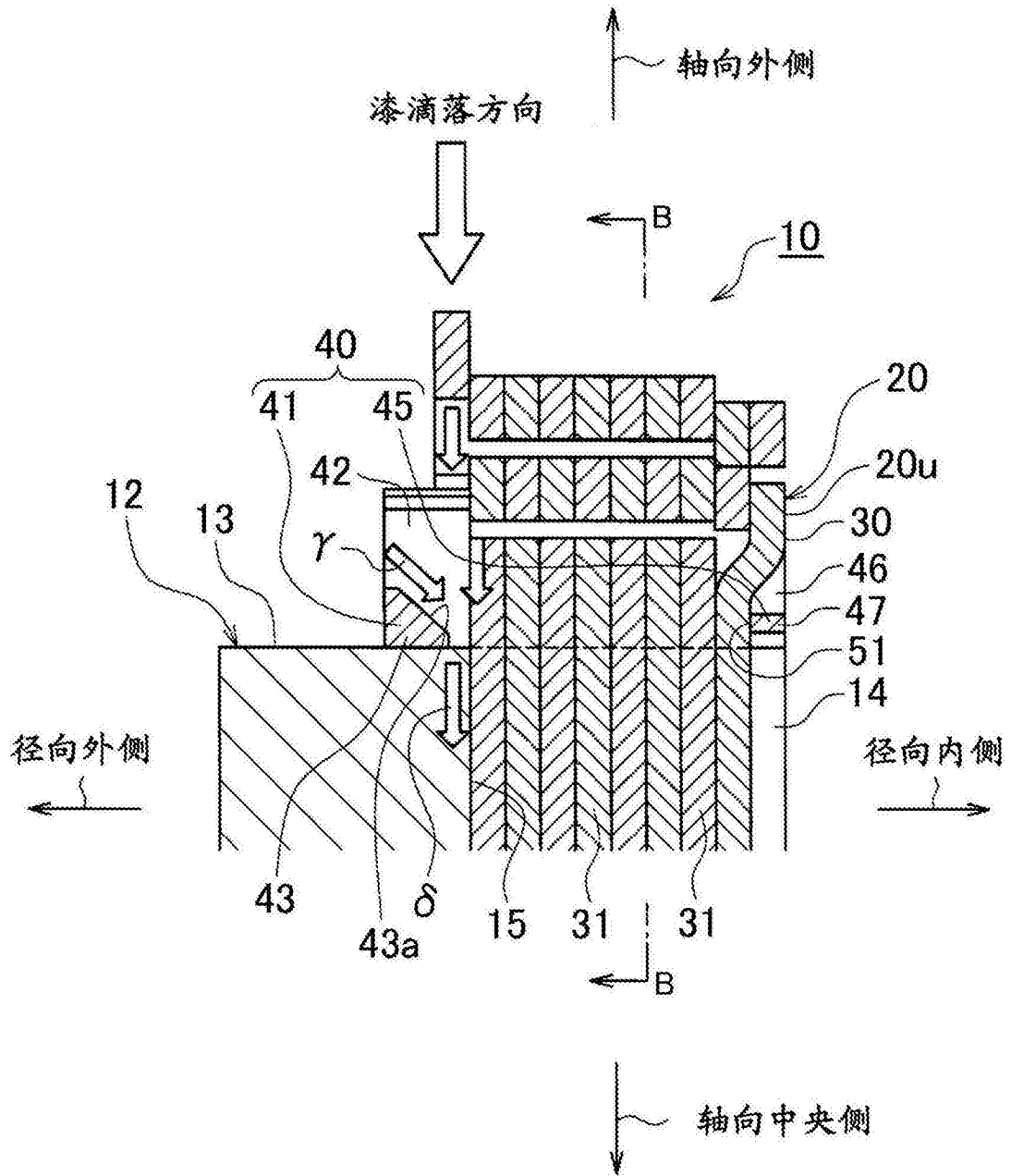


图2

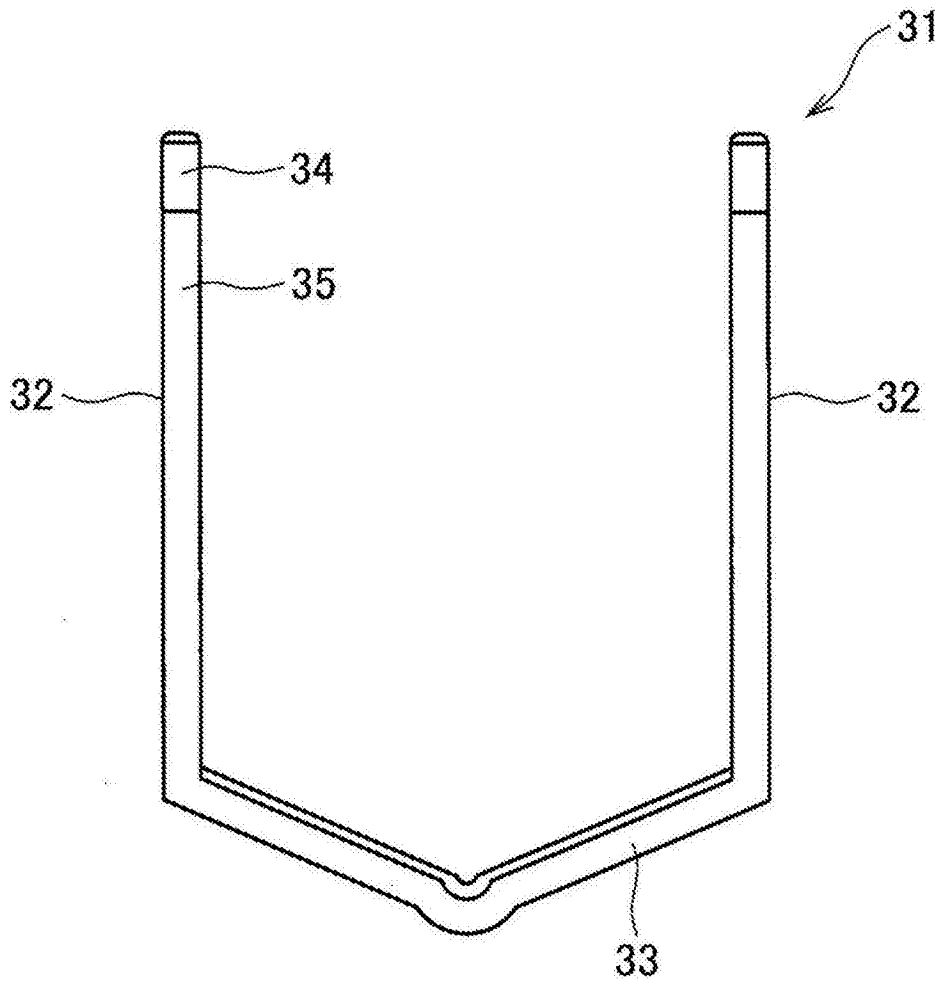


图3

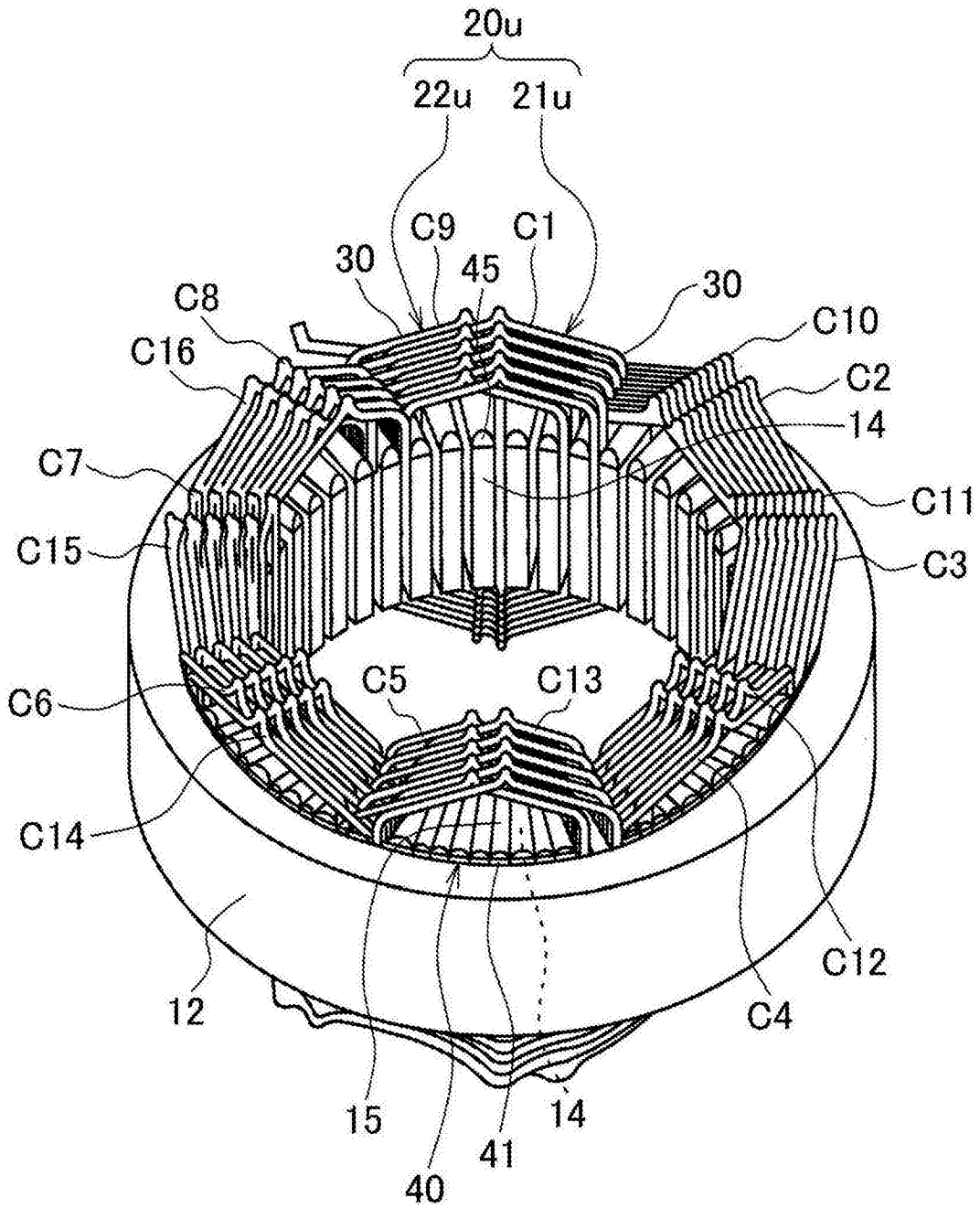


图4

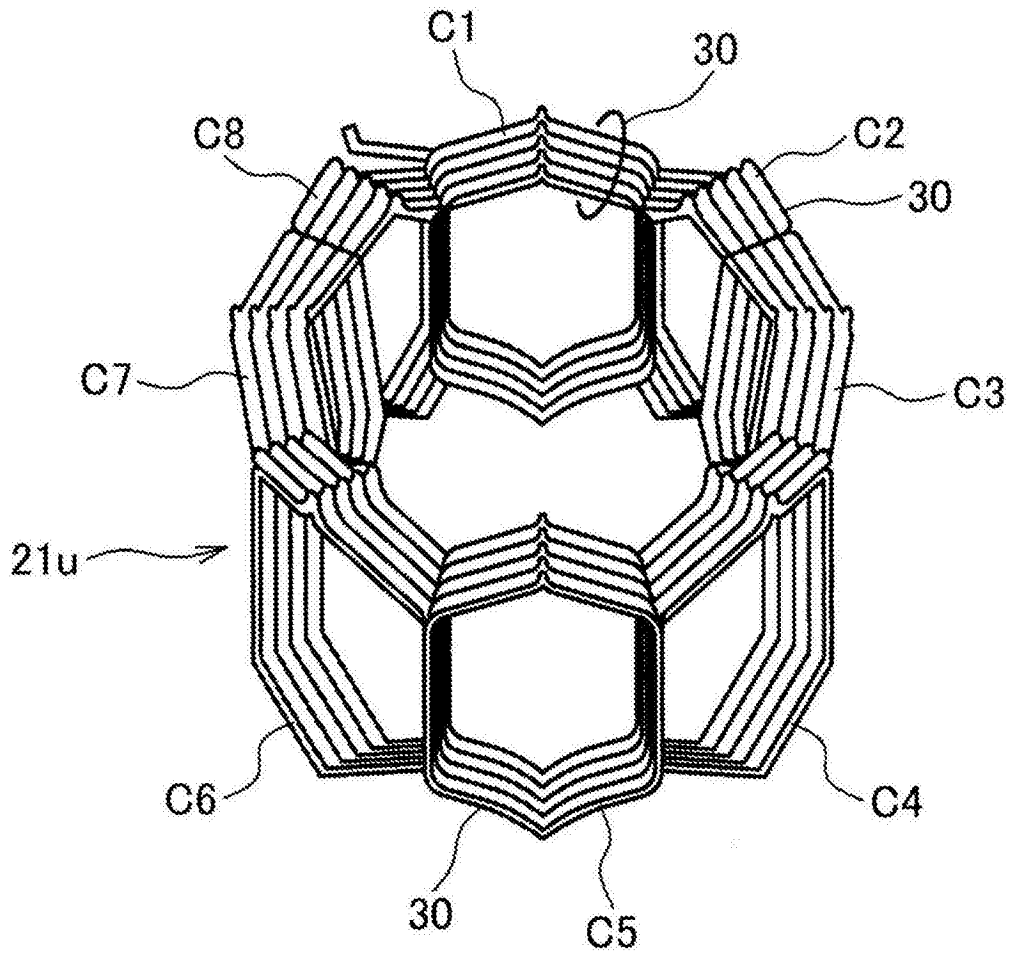


图5

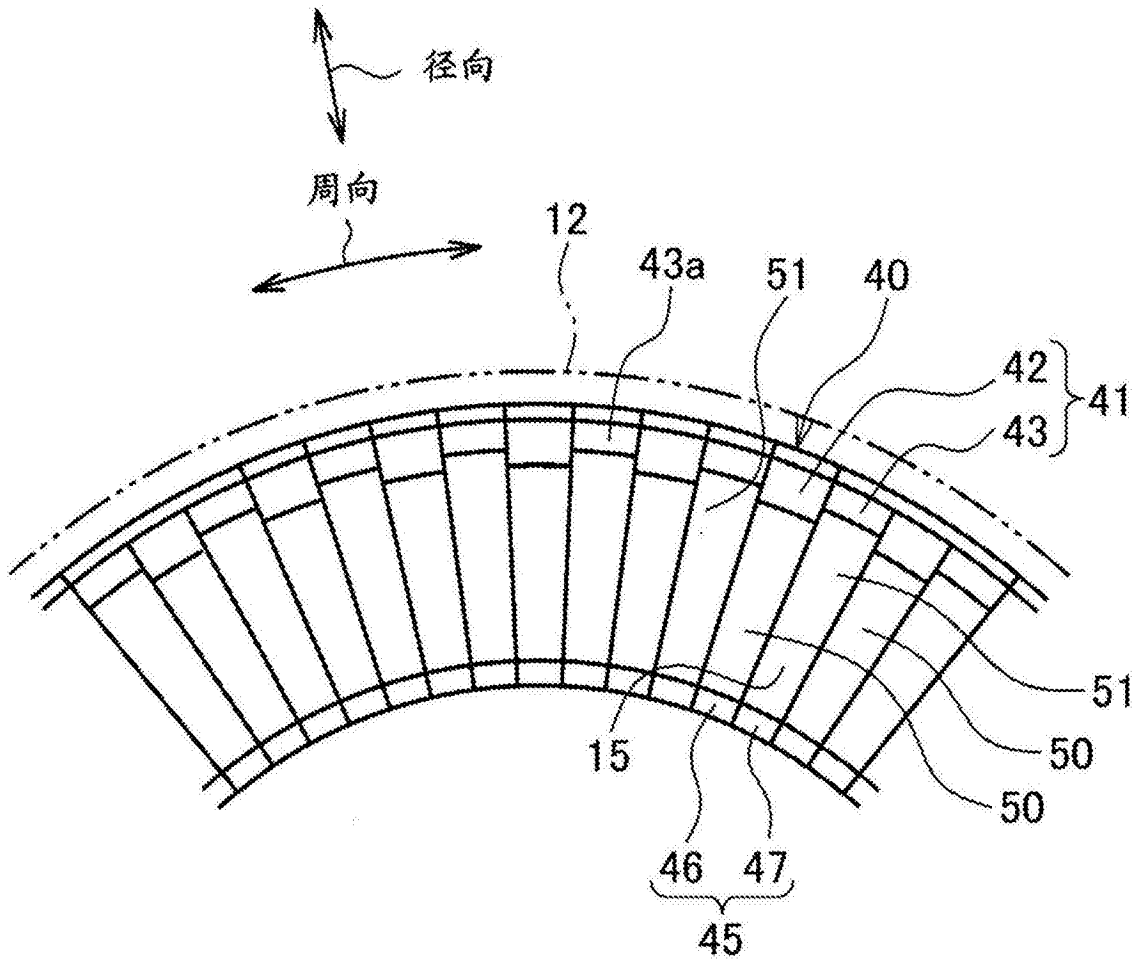


图6

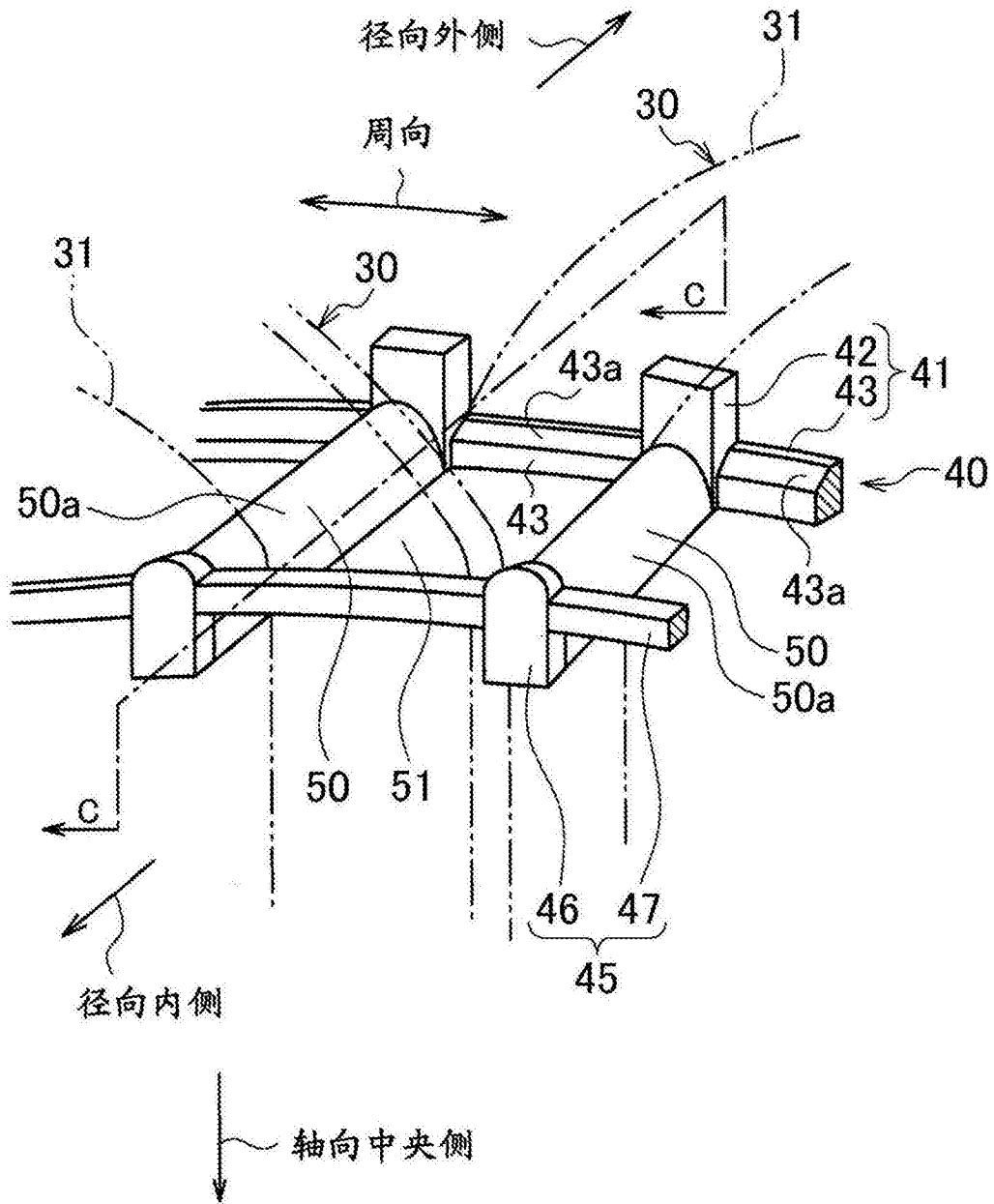


图7

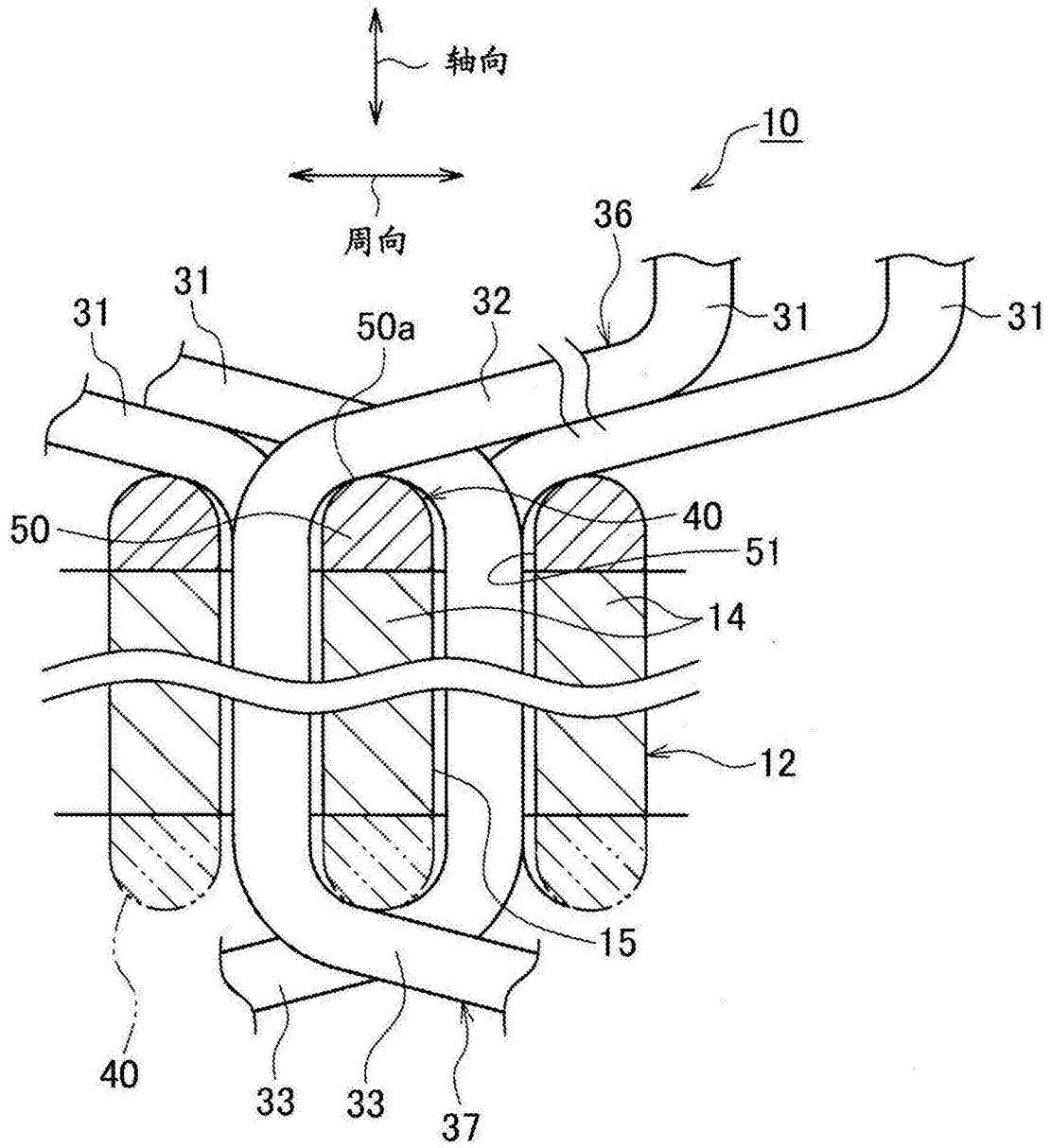


图8

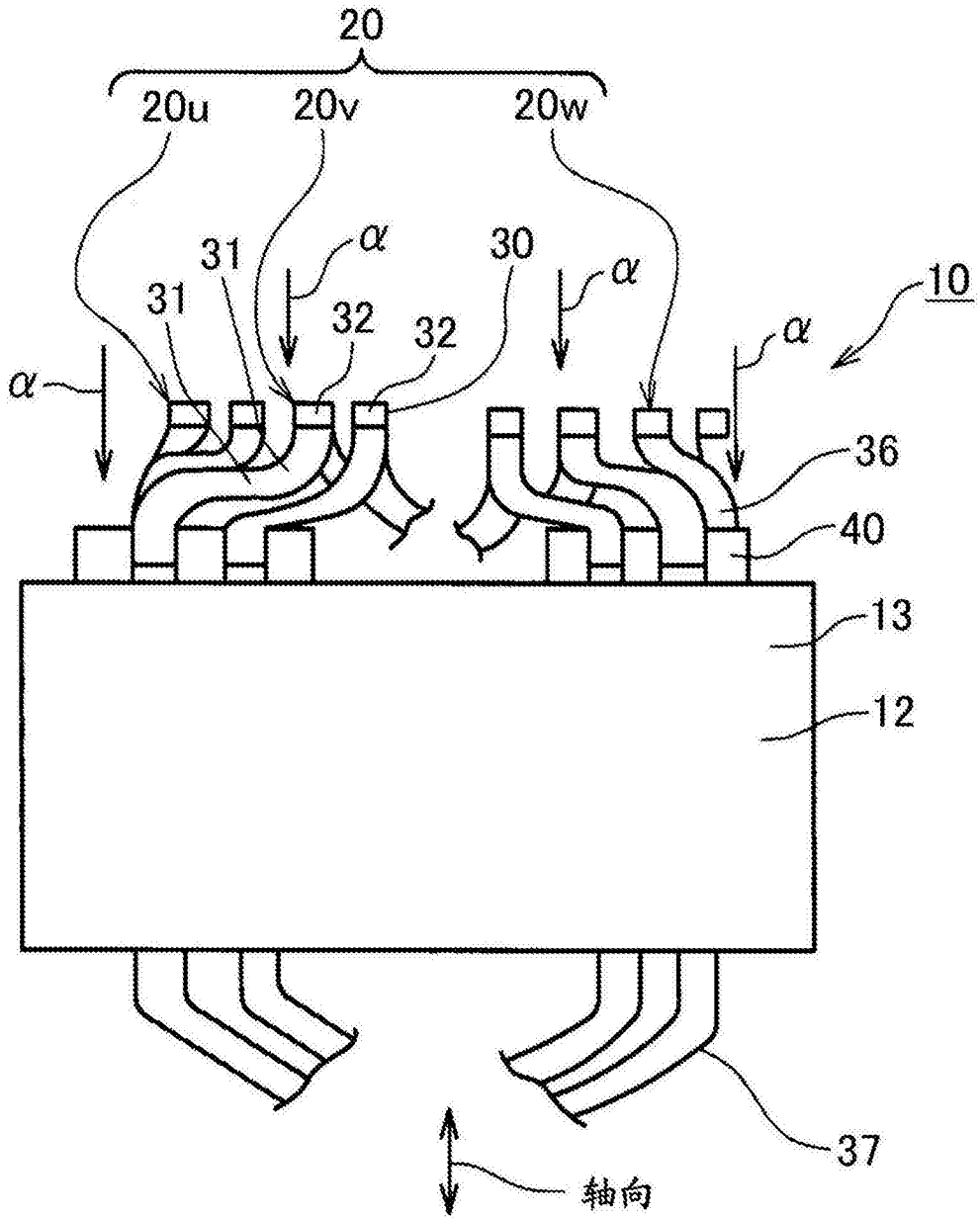


图9

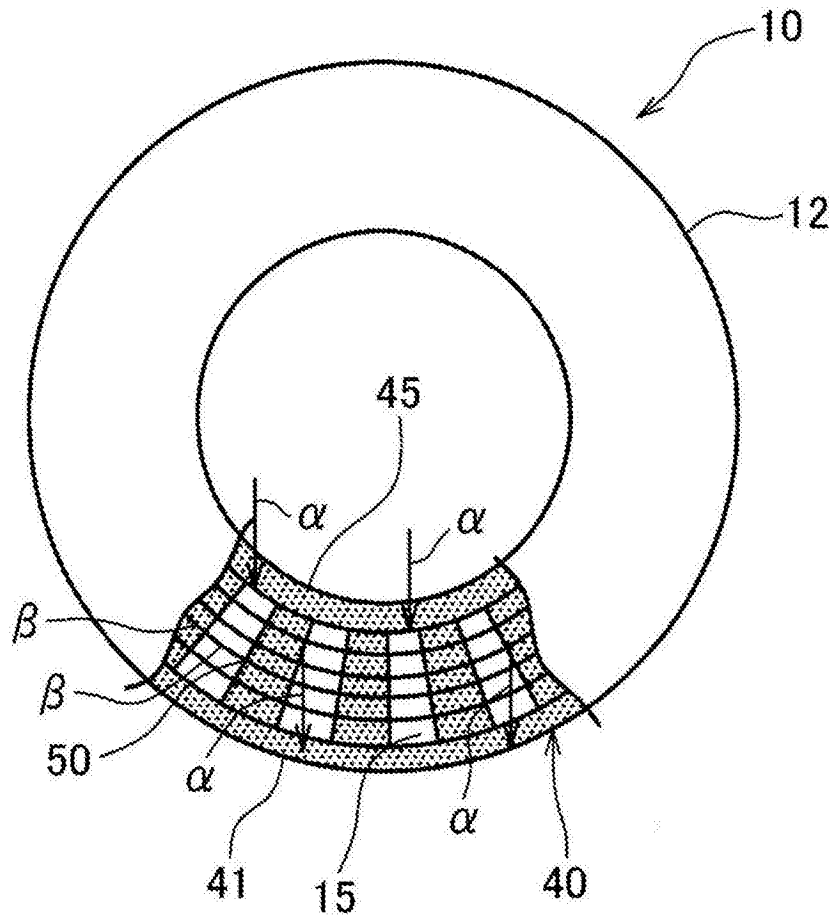


图10

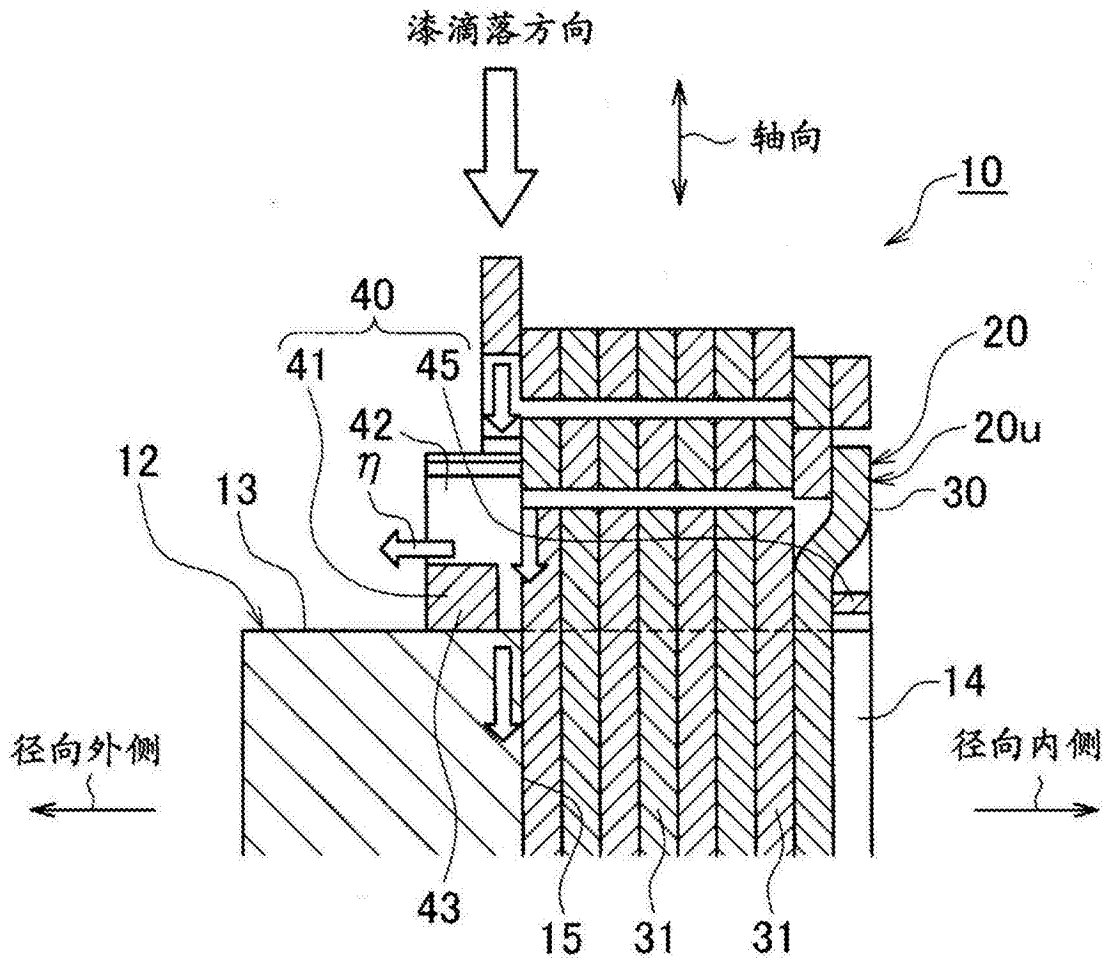


图11

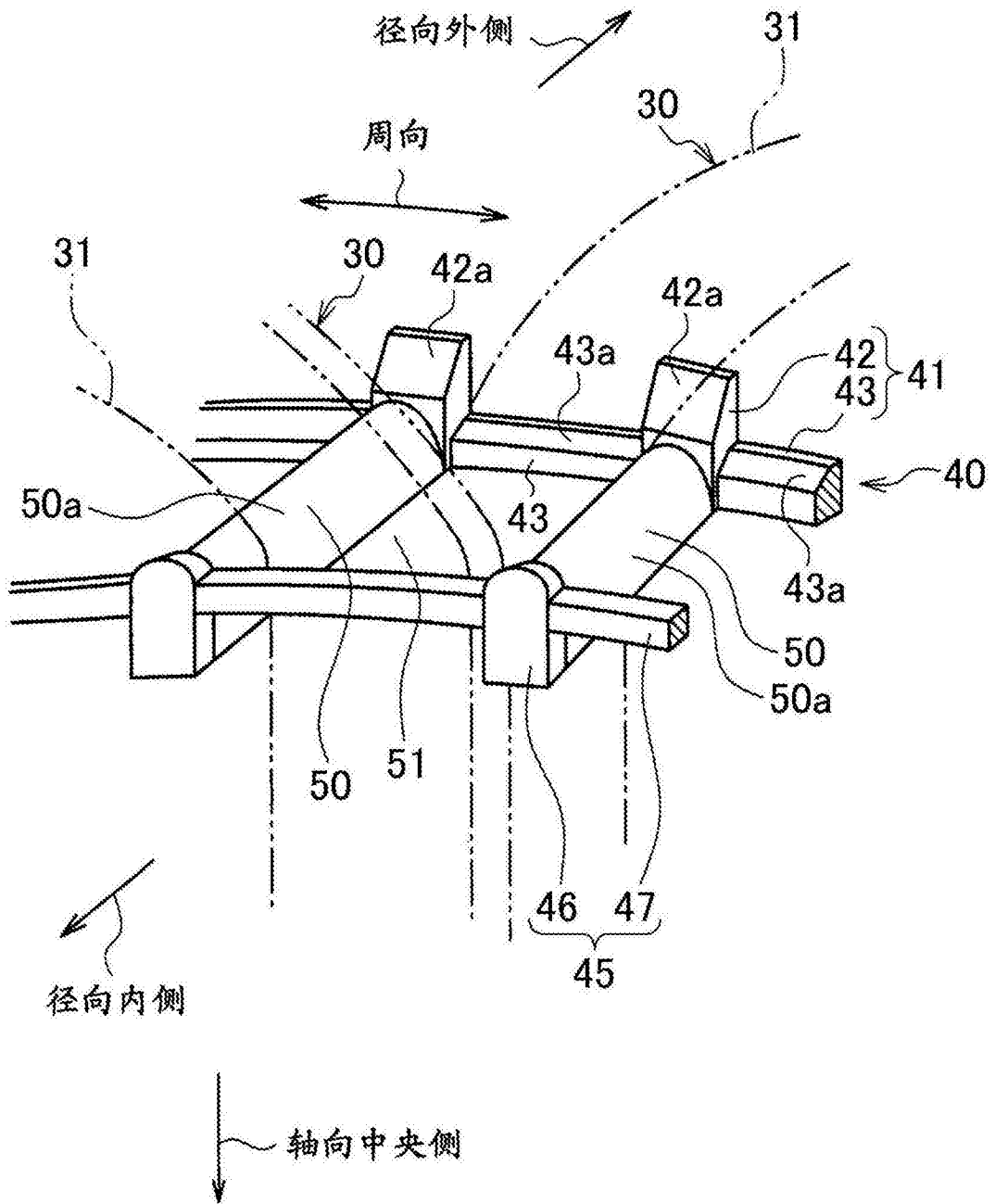


图12

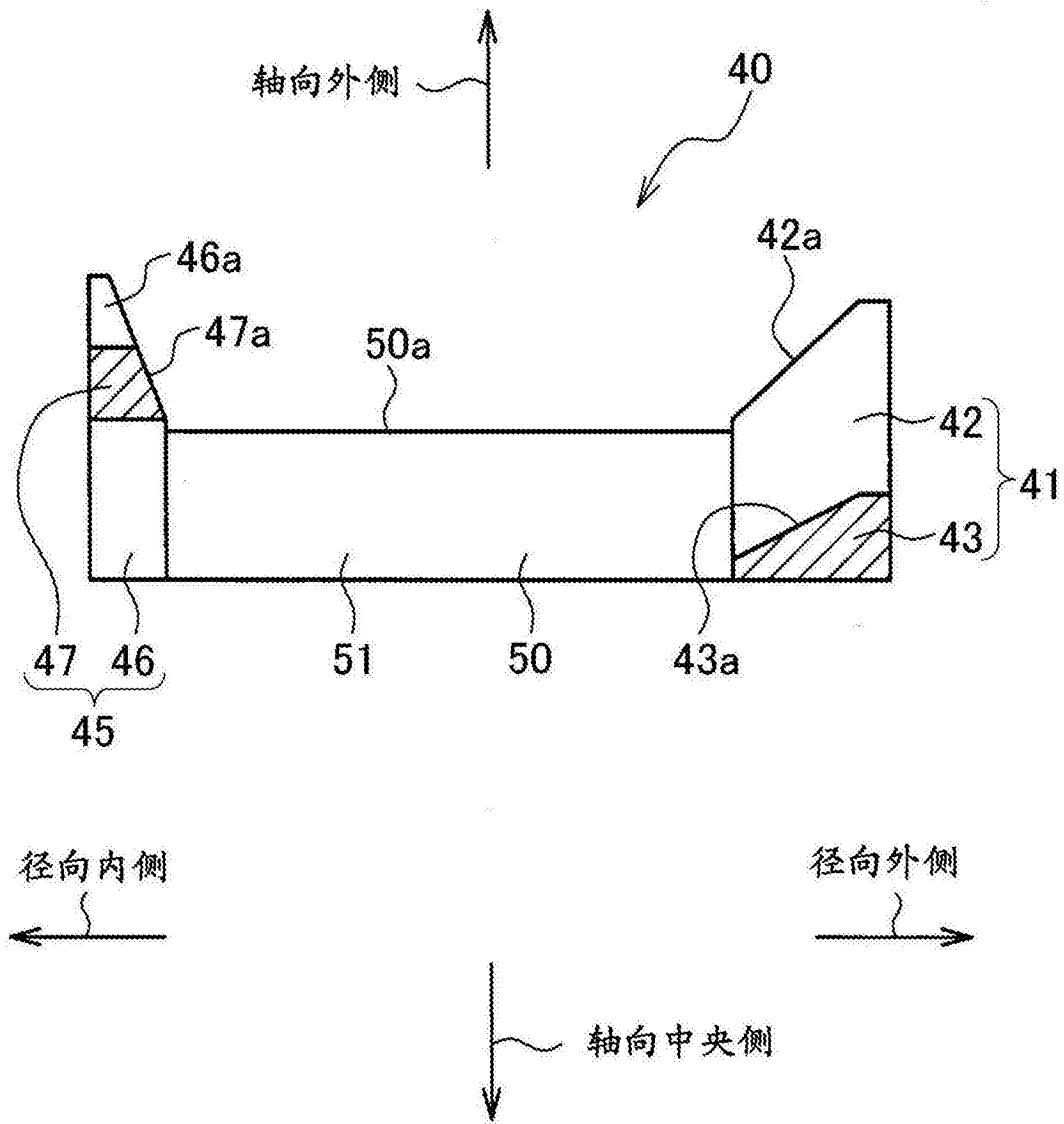


图13