



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103947083 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 23

(21) 申请号 201280056839. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 11. 08

H02K 3/12 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H02K 3/46 (2006. 01)

2011-255217 2011. 11. 22 JP

H02K 3/52 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 05. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/078934 2012. 11. 08

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/077190 JA 2013. 05. 30

(71) 申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 矢崎学 小野浩一 山田贤

源田太朗

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 海坤

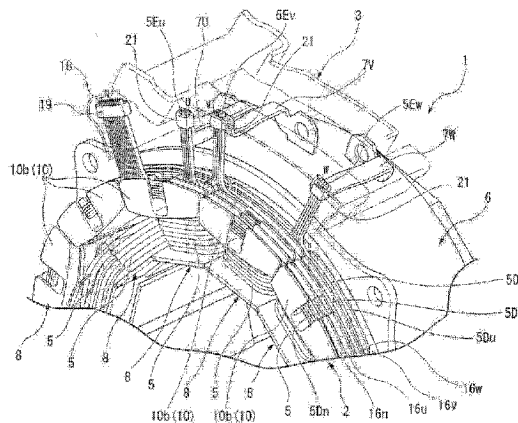
权利要求书1页 说明书9页 附图18页

(54) 发明名称

旋转电机

(57) 摘要

该旋转电机具有将分别卷绕有线圈导线的多个分割铁心片排列成环状而构成的定子铁心, 卷绕在所述各分割铁心片上的所述各线圈导线的一端侧与对应的相的供电端子连接, 并且所述各线圈导线的另一端侧作为中性点而相互进行接线。所述各线圈导线由扁线构成, 所述各线圈导线的所述中性点侧的端部从所述定子铁心的圆周上的一处向所述定子铁心的外部引出, 所述中性点侧的端部构成使所述扁线的平坦面进行面接触而使相邻的所述扁线彼此物理结合且将全部的所述扁线相互电连接的中点连结部。



1. 一种旋转电机,其具有将分别卷绕有线圈导线的多个分割铁心片排列成环状而构成的定子铁心,

卷绕在所述各分割铁心片上的所述各线圈导线的一端侧与对应的相的供电端子连接,并且所述各线圈导线的另一端侧作为中性点而相互进行接线,

所述旋转电机的特征在于,

所述各线圈导线由扁线构成,

所述各线圈导线的所述中性点侧的端部从所述定子铁心的圆周上的一处向所述定子铁心的外部引出,

所述中性点侧的端部构成使所述扁线的平坦面进行面接触而使相邻的所述扁线彼此物理结合且将全部的所述扁线相互电连接的中点连结部。

2. 根据权利要求 1 所述的旋转电机,其特征在于,

所述中点连结部中,

所述多个线圈导线的所述中性点侧的端部使所述扁线呈层状地重合而整齐排列成一系列,

整齐排列成一列的所述中性点侧的端部由金属制的捆束构件抱持,并且所述捆束构件通过熔合而与所述各线圈导线的中性点侧的端部连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的旋转电机,其特征在于,

与所述各线圈导线的一端侧连接的各相的供电端子集中配置在所述定子铁心的外部的一处,

所述中点连结部配置在与所述各相的供电端子中的任一个相邻的位置。

4. 根据权利要求 3 所述的旋转电机,其特征在于,

所述定子铁心与由绝缘性材料构成的端子台一起设置在收容该定子铁心的壳体内,

所述各相的供电端子在所述端子台上与外部的对应的供电线连接,

所述中点连结部向所述端子台的内侧突出而配置。

5. 根据权利要求 4 所述的旋转电机,其特征在于,

所述端子台在所述定子铁心的外周部通过紧固构件而固定于所述壳体,

所述中点连结部在所述定子铁心的径向外侧的、与所述紧固构件的设置部在所述定子铁心的圆周方向上重叠且在所述定子铁心的轴向上分离的位置上,向所述端子台的内侧突出。

6. 根据权利要求 5 所述的旋转电机,其特征在于,

所述各线圈导线的与所述各相的供电端子连接的连接端从所述定子铁心的外周侧朝向所述径向外侧突出,

所述连接端中的一个以上的连接端和所述中点连结部向所述定子铁心的外周面中的一个分割铁心片的所述径向外侧突出。

## 旋转电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种在车辆驱动或再生发电等中使用的旋转电机,尤其涉及一种在环状的定子铁心上卷绕有多个线圈导线的旋转电机。

[0002] 本申请基于 2011 年 11 月 22 日向日本提出申请的日本特愿 2011-255217 号而主张优先权,并将其内容援引于此。

### 背景技术

[0003] 在车辆驱动或再生发电等中使用的旋转电机中,为了使线圈导线的卷绕作业容易并提高占空因数,已知有将定子铁心通过多个分割线圈片来构成的技术(例如,参照专利文献 1)。

[0004] 在专利文献 1 中公开了一种的旋转电机,在各分割铁心片上分别卷绕线圈导线,将卷绕有线圈导线的分割铁心片组装成环状,并将分割铁心片的各线圈导线的一端侧与对应的相的供电线连接,且将各线圈导线的另一端侧与以全部的线圈导线的另一端侧为中性点而相互接线的中点集电环连接。

[0005] 在先技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献 1:日本国特开 2001-25187 号公报

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 然而,在上述以往的旋转电机中,为了将全部的线圈导线的另一端侧相互接线,而设置圆环状的金属构件即中点集电环。因此,需要接近定子铁心来附设大型部件,容易成为导致装置的大型化或重量增加的原因。

[0010] 另外,在上述以往的旋转电机中,在中点集电环上必须设置用于将各线圈导线接线的复杂的接线部形状,因此也可能使制造成本高涨。

### 发明内容

[0011] 本发明鉴于上述的课题而提出,其目的在于提供一种旋转电机,其不用追加大型的专用部件,通过简单的结构就能够将线圈导线接线,能够实现装置的小型·轻量化和制造成本的降低。

[0012] 解决方案

[0013] 在本发明中,为了解决上述课题而采用以下的结构。

[0014] (1) 即,本发明的一方案的旋转电机具有将分别卷绕有线圈导线的多个分割铁心片排列成环状而构成的定子铁心,卷绕在所述各分割铁心片上的所述各线圈导线的一端侧与对应的相的供电端子连接,并且所述各线圈导线的另一端侧作为中性点而相互进行接线,其中,所述各线圈导线由扁线构成,所述各线圈导线的所述中性点侧的端部从所述定子铁心的圆周上的一处向所述定子铁心的外部引出,所述中性点侧的端部构成使所述扁线的平坦面进行面接触而使相邻的所述扁线彼此物理结合且将全部的所述扁线相互电连接的

中点连结部。

[0015] (2) 在上述 (1) 记载的旋转电机中,还可以构成为,所述中点连结部中,所述多个线圈导线的所述中性点侧的端部使所述扁线呈层状地重合而整齐排列成一列,整齐排列成一列的所述中性点侧的端部由金属制的捆束构件抱持,并且所述捆束构件通过熔合而与所述各线圈导线的中性点侧的端部连接。

[0016] (3) 在上述 (1) 或 (2) 记载的旋转电机中,还可以构成为,与所述各线圈导线的一端侧连接的各相的供电端子集中配置在所述定子铁心的外部的一处,所述中点连结部配置在与所述各相的供电端子中的任一个相邻的位置。

[0017] (4) 在上述 (3) 记载的旋转电机中,还可以构成为,所述定子铁心与由绝缘性材料构成的端子台一起设置在收容该定子铁心的壳体内,所述各相的供电端子在所述端子台上与外部的对应的供电线连接,所述中点连结部向所述端子台的内侧突出而配置。

[0018] (5) 在上述 (4) 记载的旋转电机中,还可以构成为,所述端子台在所述定子铁心的外周部通过紧固构件而固定于所述壳体,所述中点连结部在所述定子铁心的径向外侧的、与所述紧固构件的设置部在所述定子铁心的圆周方向上重叠且在所述定子铁心的轴向上分离的位置上,向所述端子台的内侧突出。

[0019] (6) 在上述 (5) 记载的旋转电机中,还可以构成为,所述各线圈导线的与所述各相的供电端子连接的连接端从所述定子铁心的外周侧朝向所述径向外侧突出,所述连接端中的一个以上的连接端和所述中点连结部向所述定子铁心的外周面中的一个分割铁心片的所述径向外侧突出。

[0020] 发明效果

[0021] 根据上述 (1),由扁线构成的各线圈导线的中性点侧的端部从定子铁心的圆周上的一处向该定子铁心的外部引出,构成使扁线的平坦面进行面接触而使相邻的扁线彼此物理结合且将全部的扁线(各线圈导线)相互电连接的中点连结部。因此,不用追加大型的专用部件,就能够将各线圈导线的中性点侧的端部相互接线成稳定的连接状态,而且,能够将占有空间抑制得较小。因此,能够实现装置的小型·轻量化和制造成本的降低。

[0022] 根据上述 (2),多个线圈导线的中性点侧的端部使扁线呈层状地重合而整齐排列成一列,该整齐排列的端部由金属制的捆束构件抱持。而且,在此状态下,捆束构件通过熔合而与各线圈导线的中性点侧的端部连接,由此构成中点连结部。因此,能够将多个线圈导线的中性点侧的端部容易且可靠地连接。

[0023] 根据上述 (3),各相的供电端子集中配置在定子铁心的外部的一处,并且中点连结部配置在与各相的供电端子中的任一个相邻的位置。因此,能够使定子铁心的向外部突出的多个通电部集中,并将它们在小空间内稳定地管理。

[0024] 根据上述 (4),用于将各相的供电端子和外部的对应的供电线连接的绝缘性的端子台与定子铁心一起配置在壳体内,中点连结部向所述端子台的内侧突出而配置。因此,通过端子台能够确保中点连结部与壳体或各相的供电端子的绝缘。

[0025] 根据上述 (5),中点连结部在定子铁心的径向外侧的、与紧固构件的设置部在定子铁心的圆周方向上重叠且在定子铁心的轴向上分离的位置上,向端子台的内侧突出。因此,在端子台上的与紧固构件的设置部同轴的位置上将中点连结部以绝缘状态配置,从而能够实现端子台的小型化,进而能够实现装置整体的进一步的小型化。

[0026] 根据上述 (6), 中点连结部和至少一相的线圈导线的供电侧的连接端向定子铁心的外周面中的一个分割铁心片的关于所述定子铁心的径向外侧突出。因此, 能够将中点连结部和多相的连接端更集中地配置, 能够实现端子台的进一步的小型化。

#### 附图说明

[0027] 图 1 是表示向本发明的一实施方式的旋转电机装入的定子的一部分的立体图。

[0028] 图 2 是表示本发明的一实施方式的旋转电机的定子的定子铁心单体的一部分的立体图。

[0029] 图 3 是表示将本发明的一实施方式的旋转电机的定子组装于壳体后的状态的旋转电机的一部分的主视图。

[0030] 图 4 是将本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的分割铁心片分解表示的立体图。

[0031] 图 5 是表示本发明的一实施方式的旋转电机的分割铁心片的绝缘体的一部分的立体图。

[0032] 图 6 是本发明的一实施方式的旋转电机的卷绕有线圈导线的分割铁心片的立体图。

[0033] 图 7 是本发明的一实施方式的旋转电机的绝缘体的与图 6 的 A-A 截面对应的剖视图。

[0034] 图 8A 是在本发明的一实施方式的旋转电机中表示 U 相的供电侧的线圈导线的布置的定子铁心的示意性的局部剖视主视图。

[0035] 图 8B 是将图 8A 的一部分放大后的局部放大图。

[0036] 图 9A 是在本发明的一实施方式的旋转电机中表示 V 相的供电侧的线圈导线的布置的定子铁心的示意性的局部剖视主视图。

[0037] 图 9B 是将图 9A 的一部分放大后的局部放大图。

[0038] 图 10A 是在本发明的一实施方式的旋转电机中表示 W 相的供电侧的线圈导线的布置的定子铁心的示意性的局部剖视主视图。

[0039] 图 10B 是将图 10A 的一部分放大后的局部放大图。

[0040] 图 11A 是在本发明的一实施方式的旋转电机中表示 U 相、V 相、W 相的各相的中点侧的线圈导线的布置的定子铁心的示意性的局部剖视主视图。

[0041] 图 11B 是将图 11A 的一部分放大后的局部放大图。

[0042] 图 12 是在本发明的一实施方式的旋转电机中表示 U 相、V 相、W 相的各相的线圈导线整体的布置的定子铁心的示意性的主视图。

[0043] 图 13A 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的示意性的剖视图。

[0044] 图 13B 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的示意性的剖视图 (图 13A 的继续)。

[0045] 图 13C 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的示意性的剖视图 (图 13B 的继续)。

[0046] 图 13D 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合

处理的示意性的剖视图（图 13C 的继续）。

[0047] 图 13E 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的示意性的剖视图（图 13D 的继续）。

[0048] 图 13F 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的示意性的剖视图（图 13E 的继续）。

[0049] 图 13G 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的示意性的剖视图（图 13F 的继续）。

[0050] 图 14A 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的图，是与图 13G 的 B-B 截面对应的示意性的剖视图。

[0051] 图 14B 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的图，是与图 13G 的 B-B 截面对应的示意性的剖视图（图 14A 的继续）。

[0052] 图 14C 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的图，是与图 13G 的 B-B 截面对应的示意性的剖视图（图 14B 的继续）。

[0053] 图 14D 是说明本发明的一实施方式的旋转电机的定子铁心的中点连结部的熔合处理的图，是与图 13G 的 B-B 截面对应的示意性的剖视图（图 14C 的继续）。

## 具体实施方式

[0054] 以下，基于附图，说明本发明的一实施方式的旋转电机。

[0055] 图 1 是表示向本实施方式的旋转电机装入的定子 1 的图。图 2 是表示定子 1 的定子铁心 2 的单体的图。图 3 是表示将定子 1 与端子台 3 一起组装于壳体 4 后的状态的图。

[0056] 本实施方式的旋转电机是在电动机动车或混合动力车辆的车辆驱动和再生发电中使用的三相交流式的旋转电机，在圆环状的定子 1 的内侧配置有未图示的能够旋转的转子。转子经由减速机构等而与车辆的车轴连结。

[0057] 定子 1 具备：以凸极集中绕组的方式安装有多个线圈导线 5 的圆环状的定子铁心 2；将该定子铁心 2 压入固定的大致圆筒状的支架 6。而且，在从定子铁心 2 向支架 6 的径向外侧引出的 U 相、V 相、W 相的各线圈导线 5 的供电侧的端部上分别连接有对应的相的供电端子 7U、7V、7W。

[0058] 在本实施方式中，线圈导线 5 采用横长的矩形截面的扁线。

[0059] 定子铁心 2 通过将正面观察时为大致扇状的多个分割铁心片 8 组装成圆环状而构成，在各分割铁心片 8 上分别卷绕有线圈导线 5。卷绕于分割铁心片 8 的各线圈导线 5 的一端侧按各相集中而与对应的相的供电端子 7U、7V、7W 连接。各线圈导线 5 的另一端侧全部集中于一处而相互电连接。因此，在该定子铁心 2 中，各相的线圈导线 5 以 Y 字接线方式连接。

[0060] 需要说明的是，在本实施方式中，分割铁心片 8 为 U 相用、V 相用、W 相用的总计 12 个、各相各 4 个的分割铁心片，在圆周方向上以反复进行 U 相、V 相、W 相的排列的方式依次排列配置。

[0061] 图 4 是表示分割铁心片 8 的构成部件的分解立体图。

[0062] 分割铁心片 8 具备：将多张钢板层叠而构成的铁心主体 9；与铁心主体 9 的周围区域嵌合而对铁心主体 9 进行电绝缘的绝缘体 10。

[0063] 铁心主体 9 具有：形成定子铁心 2 的外周侧的圆弧区域的轭部 9a；从轭部 9a 的内周侧朝向定子铁心 2 的半径方向内侧突出的齿部 9b。轭部 9a 在圆弧方向的一方的端面上形成有凸部 11，且在另一方的端面上形成有凹部 12。凸部 11 和凹部 12 形成成为同尺寸的半圆形状，相邻的分割铁心片 8 的轭部 9a 彼此的凸部 11 与凹部 12 相互嵌合。而且，齿部 9b 在突出方向的外周面嵌合有绝缘体 10，且隔着该绝缘体 10 而在外周侧卷绕有线圈导线 5。

[0064] 图 5 是表示绝缘体 10 的一部分的立体图。图 6 是表示卷绕有线圈导线 5 的分割铁心片 8 的立体图。图 7 是与图 6 的 A-A 截面对应的剖视图。需要说明的是，在包括图 4 在内的用于说明分割铁心片 8 的这些附图中，箭头 C、R、Ax 分别表示定子铁心 2 的圆周方向、半径方向、轴向。需要说明的是，定子铁心 2 的圆周方向、半径方向、轴向与定子 1 的圆周方向、半径方向、轴向相同。

[0065] 绝缘体 10 与铁心主体 9 的齿部 9b 嵌合。而且，绝缘体 10 具备：在外周侧卷绕有线圈导线 5 的线圈卷绕部 10a；将卷绕在线圈卷绕部 10a 上的各线圈导线 5 的始端侧和终端侧的引出部 5Du、5Dv、5Dw、5Dn 沿着定子铁心 2 的圆周方向布设至圆周上的规定位置的导线引导部 10b。

[0066] 绝缘体 10 的线圈卷绕部 10a 的与铁心主体 9 的齿部 9b 嵌合的部分在齿部 9b 的周围区域由呈对开状地分割的两部件构成。

[0067] 在此，当将这两部件中的一方称为第一半分割体 13，并将另一方称为第二半分割体 14 时，所述的导线引导部 10b 与作为一方的部件的第一半分割体 13 一体地形成。在第一半分割体 13 和第二半分割体 14 的沿着齿部 9b 的延出方向（R 方向）的两侧部分别设有凸缘部 13a、13a、14a、14a，在上述的两侧的凸缘部 13a、13a、14a、14a 之间卷绕线圈导线 5。

[0068] 另一方面，绝缘体 10 的导线引导部 10b 作为一体块而形成在线圈卷绕部 10a 的 R 方向的一端侧的与铁心主体 9 的轭部 9a 的圆弧状的侧面重叠的位置。导线引导部 10b 的块以在从图示 Ax 方向（轴向）观察的俯视观察时成为大致圆弧状的方式形成，在定子铁心 2 的相当于外周面的面上，沿着定子铁心 2 的圆周方向（C 方向）的 4 个引导槽 15n、15u、15v、15w 在轴向（Ax 方向）上成为 4 段而形成。在全部的分割铁心片 8 组装成圆环状时，这些引导槽 15n、15u、15v、15w 分别形成 4 个独立的圆环状的槽，各线圈导线 5 的引出部 5Dn、5Du、5Dv、5Dw 分别向这各圆环状的槽内布设。

[0069] 绝缘体 10 的引导槽 15n、15u、15v、15w 的槽宽设定为与线圈导线 5 的截面的长边侧的长度大体一致（比长边侧的长度稍大）。如图 7 所示，线圈导线 5 的供电侧的引出部 5Du、5Dv、5Dw 向引导槽 15u、15v、15w 最多嵌入 2 根，相对于此，线圈导线 5 的中性点侧的引出部 5Dn 向引导槽 15n 最多嵌入 6 根。因此，引导槽 15n 的深度比其他的引导槽 15u、15v、15w 深。

[0070] 另外，如图 4、图 6 所示，在导线引导部 10b 的块的圆弧方向的一方的端面上，形成用于从线圈卷绕部 10a 侧向对应的引导槽 15n 内引出线圈导线 5 的中性点侧的端部（引出部 5Dn）的引出槽 16n，如图 5 所示，在该块的圆弧方向的另一方的端面上，形成有用于从线圈卷绕部 10a 侧向对应的引导槽 15u、15v、15w 内引出线圈导线 5 的供电侧的端部（引出部 5Du、5Dv、5Dw）的引出槽 16u、16v、16w。

[0071] 图 4～图 6 中的符号 17 是设置在所述块的面向线圈卷绕部 10a 的一侧的面上的引导壁，来将从线圈卷绕部 10a 引出的线圈导线 5 的中性点侧的端部（引出部 5Dn）向引出

槽 16n 引导。

[0072] 图 8A 是表示定子铁心 2 上的 U 相的各线圈导线 5 的供电侧的引出部 5Du 的布置的图。图 8B 是将图 8A 的一部分放大后的图。

[0073] 如这些图所示,从 U 相用的 4 个分割铁心片 8 引出的线圈导线 5 的引出部 5Du 沿着绝缘体 10 的引导槽 15u 向定子铁心 2 的圆周上的一处布置,并从此处以向定子铁心 2 的径向外侧突出的方式折弯。这样折弯的引出部 5Du 的端部(连接端 5Eu)捆扎成一束并通过熔合处理(熔合)而与对应的 U 相的供电端子 7U(参照图 1~图 3)连接。

[0074] 图 9A 是表示定子铁心 2 上的 V 相的各线圈导线 5 的供电侧的引出部 5Dv 的布置的图,图 10A 是表示定子铁心 2 上的 W 相的各线圈导线 5 的供电侧的引出部 5Dw 的布置的图。图 9B、图 10B 分别是将图 9A、图 10A 的一部分放大后的图。

[0075] 如这些图所示,从 V 相用和 W 相用的各 4 个分割铁心片 8 引出的引出部 5Dv、5Dw 与 U 相的引出部 5Du 同样,分别沿着绝缘体 10 的引导槽 15v、15w 向定子铁心 2 的圆周上的一处布置,并从此处以向定子铁心 2 的径向外侧突出的方式折弯。V 相、W 相的各引出部 5Dv、5Dw 的端部(连接端 5Ev、5Ew)分别捆扎成一束并通过熔合处理而与对应的供电端子 7V、7W(参照图 1~图 3)连接。

[0076] 图 11A 是表示定子铁心 2 上的 U 相、V 相、W 相的各线圈导线 5 的中性点侧的引出部 5Dn 的布置的图。图 11B 是将图 11A 的一部分放大后的图。

[0077] 如这些图所示,从全部的分割铁心片 8 引出的线圈导线 5 的中性点侧的引出部 5Dn 沿着绝缘体 10 的引导槽 15n 向定子铁心 2 的圆周上的一处布置,并从此处以向定子铁心 2 的径向外侧突出的方式折弯。全部的中性点侧的引出部 5Dn 的端部通过熔合处理而相互电连接且物理连接。如此相互连接的中性点侧的引出部 5Dn 的端部构成中点连结部 18。

[0078] 图 12 是将定子铁心 2 上的全部的线圈导线 5 的引出部 5Du、5Dv、5Dw、5Dn 的布置一并表示的图。

[0079] 如该图所示,U 相、V 相、W 相的各连接端 5Eu、5Ev、5Ew 和中点连结部 18 分别从定子铁心 2 的圆周上的不同位置引出,但是它们配置在定子铁心 2 的圆周上的相互接近的区域。

[0080] 具体而言,U 相的连接端 5Eu 配置在定子铁心 2 的一个分割铁心片 8-1 的圆周方向的一端侧,中点连结部 18 配置在该同一分割铁心片 8-1 的圆周方向的另一端侧。并且,V 相的连接端 5Ev 配置在与分割铁心片 8-1 的一端侧相邻的分割铁心片 8-2 的接近于 U 相的连接端 5Eu 的一侧的端部,W 相的连接端 5Ew 配置在同一分割铁心片 8-2 的与 U 相的连接端 5Eu 远离的一侧的端部。即,在该实施方式的情况下,各连接端 5Eu、5Ev、5Ew 和中点连结部 18 集中配置在相邻的 2 个分割铁心片 8-1、8-2 的径向外侧区域。

[0081] 由各绝缘体 10 的引导槽 15n 引导而从定子铁心 2 上的一处引出的线圈导线 5 的中性点侧的引出部 5Dn 的端部的各线圈导线 5 由扁线构成。因此,在向径向外侧折弯的状态下,能够使平坦的面彼此相互进行面接触。中点连结部 18 为如下这样的结构,即,使这多个引出部 5Dn 的端部以平坦的面彼此接触的方式呈层状地重合,在该状态下,通过将多个引出部 5Dn 的端部与金属制的捆束板 19(捆束构件)一起进行熔合处理而连接。捆束板 19 在将多个引出部 5Dn 的端部的周围区域抱持的状态下固接于各引出部 5Dn。

[0082] 图 13A~图 13G、图 14A~图 14D 是表示用于形成中点连结部 18 的熔合处理的一



例的图。

[0083] 参照图 13A ~图 13G、图 14A ~图 14D,说明该熔合处理的详细情况。

[0084] 首先,如图 13A 所示,使线圈导线 5 的引出部 5Dn 呈层状地重合而整齐排列成一行。然后,如图 13B 所示,从层叠方向的两侧将线圈导线 5 的引出部 5Dn 夹紧,在该状态下将扁线的长度方向的一方的端面的覆膜的一部分除去。由此吸收线圈导线 5 的长度方向的高度的不均(即,高度对齐)。

[0085] 接着,在保持夹紧多个线圈导线 5 的状态下,如图 13C 所示,通过捆束板 19 将周围区域包入,并安设在熔合用的一对电极 20A、20B 之间。从该状态开始,如图 13D、图 13E 所示,通过电极 20A、20B 进行预紧固来提高密接度,由此确保捆束板 19 与各线圈导线 5 之间的通电路径。

[0086] 然后,如图 13F 所示,将捆束板 19 和线圈导线 5 夹于之间而开始电极 20A、20B 的通电,并且如图 13G 所示,提高电极 20A、20B 的压接力。

[0087] 如上述那样,当进行通电和压接力的施加时,捆束板 19 的温度的上升,并且如图 14A、图 14B 所示,线圈导线 5 的覆膜被排出一部分。当进一步继续进行通电和压接力的施加时,线圈导线 5 的覆膜被完全排出,软化的线圈导线 5 逐渐固接于捆束板 19。图 14D 示出熔合处理结束而形成中点连结部 18 的状态。

[0088] 在此虽然省略了详细的说明,但是 U 相、V 相、W 相的各连接端 5Eu、5Ev、5Ew 如图 1 ~图 3 所示,使线圈导线 5 通过扁线的各平坦的面彼此相互面接触,在该状态下通过与上述同样的熔合处理而与对应的供电端子 7U、7V、7W 连接。在各供电端子 7U、7V、7W 上设有与上述的捆束板 19 相当的板状的接线部 21,该接线部 21 与对应的连接端 5Eu、5Ev、5Ew 连接。

[0089] 上述那样构成的定子铁心 2 如图 1、图 3 所示,与圆筒状的支架 6 嵌合,作为一体的定子 1 而固定设置在壳体 4 的内侧。在该壳体 4 的内侧,以与定子 1 的外周面的一部分相邻的方式固定设置有在俯视观察时为大致圆弧形形状的端子台 3。

[0090] 端子台 3 整体由绝缘性的树脂材料形成,如图 3 所示,具备与定子 1 的轴心大致正交的圆弧状的基壁 22 和将基壁 22 的圆弧形状的除了内周侧之外的三方包围的外侧壁 23,没有外侧壁 23 的基壁 22 的内周侧面向定子 1 的外周面。即,端子台 3 在与定子 1 一起固定设置于壳体 4 内的状态下,形成由基壁 22、外侧壁 23、定子 1 的外周面包围的凹状空间。

[0091] 在端子台 3 的外侧壁 23 的外侧设有用于将外部的供电线连接的未图示的连接部。连接器的 U、V、W 的三相的端子经由贯通端子台 3 的未图示的三相的母线(金属板)而与定子 1 侧的供电端子 7U、7V、7W 连接。各母线的一端配置在面向凹状空间的基壁 22 上,在该基壁 22 上通过螺栓与对应的供电端子 7U、7V、7W 进行紧固。需要说明的是,图 3 中的符号 24 是端子结合用的螺栓。

[0092] 如图 3 所示,各供电端子 7U、7V、7W 与对应的母线的紧固部沿着基壁 22 的圆弧方向分离配置。并且,在基壁 22 的圆弧方向的一端侧(图中下方侧)的与紧固部相邻的位置上设有端子台 3 的固定部,该固定部通过作为紧固构件的螺栓 25 而紧固固定于壳体 4。

[0093] 另外,在基壁 22 上设有用于将相邻的供电端子 7W、7V、7U 的紧固部间、以及供电端子 7U 的紧固部与壳体固定部(螺栓 25)之间电绝缘的分隔壁 26a、26b、26c。

[0094] 在此,定子 1 的向径向外侧突出的 U 相、V 相、W 相的各连接端 5Eu、5Ev、5Ew 经由向定子 1 的轴向弯折而延伸出的供电端子 7U、7V、7W 在端子台 3 的基壁 22 上通过螺栓与对

应的母线结合,但是中点连结部 18 均未固定,向由端子台 3 的外侧壁 23 包围的空间部内突出。具体而言,中点连结部 18 由端子台 3 的外侧壁 23 和分隔壁 26c 包围,在配置有端子台固定用的螺栓 25 的空间部内,向与螺栓 25 的头部在轴向上分离的位置突出。因此,中点连结部 18 在定子铁心 2 的径向外侧的、与螺栓 25 的设置部在圆周方向上重叠且在轴向上分离的位置上,向端子台 3 的内侧突出。

[0095] 如以上所述,在本实施方式的旋转电机中,卷绕在各分割铁心片 8 上的线圈导线 5 由截面矩形形状的扁线构成,将各线圈导线 5 的中性点侧的引出部 5Dn 在定子铁心 2 的周围区域的一处向定子铁心 2 的径向外侧弯折而引出,来构成使扁线的平坦面进行面接触而相互物理连接且电连接的中点连结部 18。因此,无需使用中点集电环等的大型专用连接部件,就能够将各线圈导线 5 的中性点侧的端部接线。并且,构成中点连结部 18 的各引出部 5Dn 为扁线且相互以宽的面积紧密地接触,因此在该旋转电机中,能够使引出部 5Dn 相互的连接状态稳定,并且能够进一步减小中点连结部 18 的装置内的占有空间。因此,在该旋转电机中,能够实现装置的小型·轻量化和制造成本的降低。

[0096] 另外,在该旋转电机中,多个线圈导线 5 的中性点侧的引出部 5Dn 使扁线呈层状地重合而整齐排列成一行,该整齐排列的引出部 5Dn 由金属制的捆束板 19 抱持,在此状态下,捆束板 19 通过熔合而与各线圈导线 5 的引出部 5Dn 连接。因此,能够将多个线圈导线 5 的中性点侧的端部容易且可靠地接线。

[0097] 另外,在该旋转电机中,U、V、W 的各相的供电端子 7U、7V、7W 接近定子铁心 2 的外周上的一处进行配置,并且中点连结部 18 配置在定子铁心 2 的外周上的与供电端子 7U 相邻的位置。因此,将定子铁心 2 的向外周侧突出的多个通电部集中配置在狭窄的区域,具有在小空间内能够稳定地管理这些通电部的优点。

[0098] 尤其是在本实施方式的旋转电机中,在壳体 4 内固定设置的定子 1 的外周侧接近配置绝缘性的端子台 3,定子铁心 2 的各相的供电端子 7U、7V、7W 在端子台 3 上与对应的母线连接,另一方面,中点连结部 18 向端子台 3 的内侧的绝缘空间内突出。因此,通过端子台 3 的具有绝缘性的壁能够更稳定地确保中点连结部 18 与金属制的壳体 4 或各相的供电端子 7U、7V、7W 的绝缘。

[0099] 此外,在本实施方式的旋转电机中,中点连结部 18 在端子台 3 的内侧的配置有端子台固定用的螺栓 25 的空间部内,向与螺栓 25 的头部在轴向上分离的位置突出。因此,在端子台 3 上,能够有效利用成为死区空间的端子台固定用的螺栓 25 的头部的延长线上的位置,能够从周围对中点连结部 18 进行绝缘。因此,在该旋转电机中,能够实现端子台 3 的进一步的小型化。

[0100] 另外,在本实施方式的旋转电机中,中点连结部 18 和一相的线圈导线 5 的连接端 5Eu 以从一个分割铁心片 8(参照图 12 的分割铁心片 8-1)的圆弧区域向径向外侧突出的方式设定。因此,还具有能够使中点连结部 18 相对于供电侧的连接端 5Eu、5Ev、5Ew 更接近并实现端子台 3 的进一步的小型化这样的优点。

[0101] 需要说明的是,本发明没有限定为上述的实施方式,在不脱离其主旨的范围内能够进行各种设计变更。

[0102] 工业实用性

[0103] 将由扁线构成的各线圈导线的中性点侧的端部从定子铁心的周围区域的一处向

该定子铁心的外部引出,来构成使扁线的平坦面进行面接触而使相邻的扁线彼此物理结合并将全部的扁线(各线圈导线)相互电连接的中点连结部。因此,不用追加大型的专用部件,就能够将各线圈导线的中性点侧的端部相互接线成稳定的连接状态,而且,能够将占有空间抑制得较小。其结果是,能够实现装置的小型·轻量化和制造成本的降低。

[0104] 符号说明:

[0105] 2 定子铁心

[0106] 3 端子台

[0107] 4 壳体

[0108] 5 线圈导线

[0109] 5Eu、5Ev、5Ew 连接端

[0110] 7U、7V、7W 供电端子

[0111] 8 分割铁心片

[0112] 18 中点连结部

[0113] 19 捆束板(捆束构件)

[0114] 25 螺栓(紧固构件)

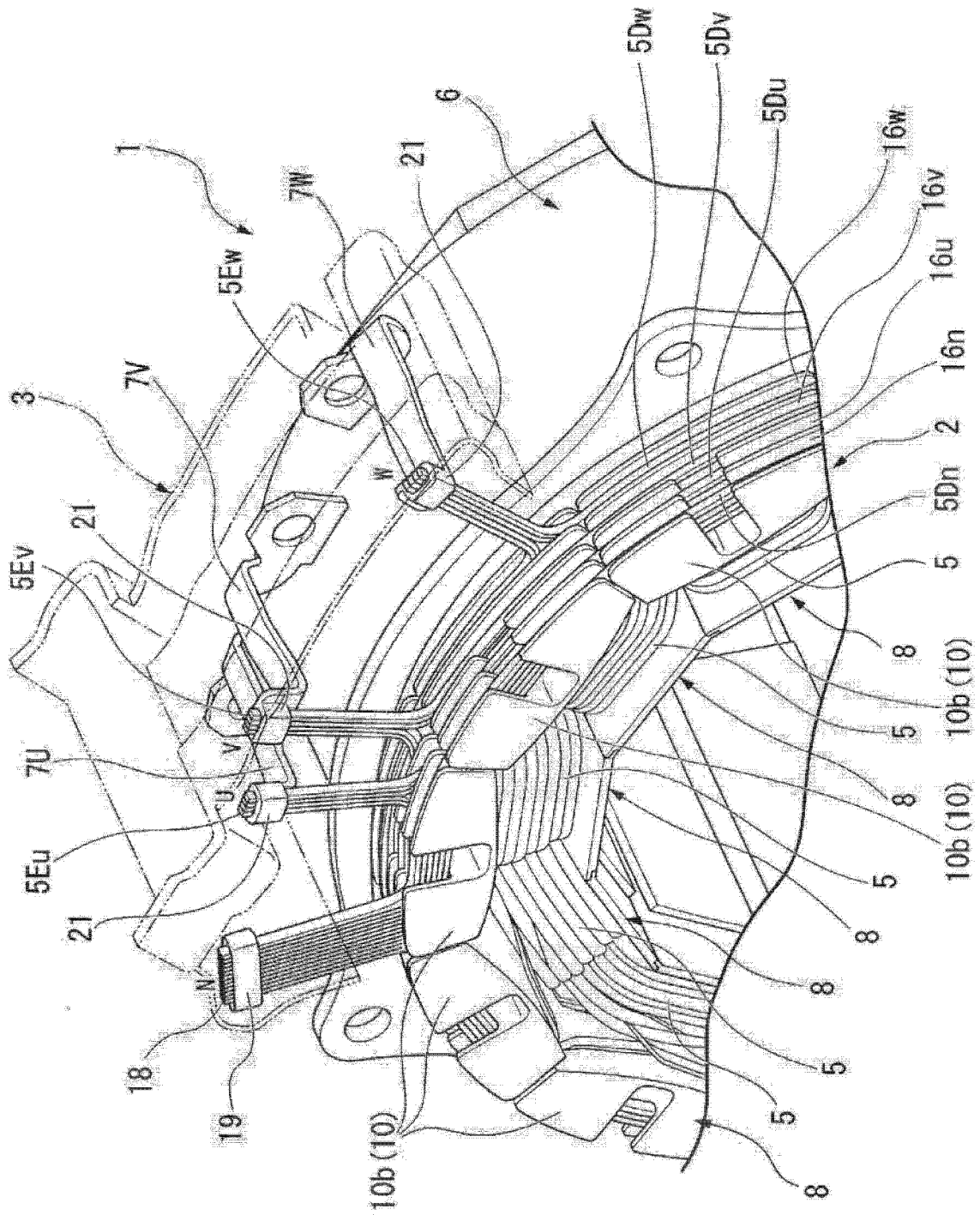


图 1

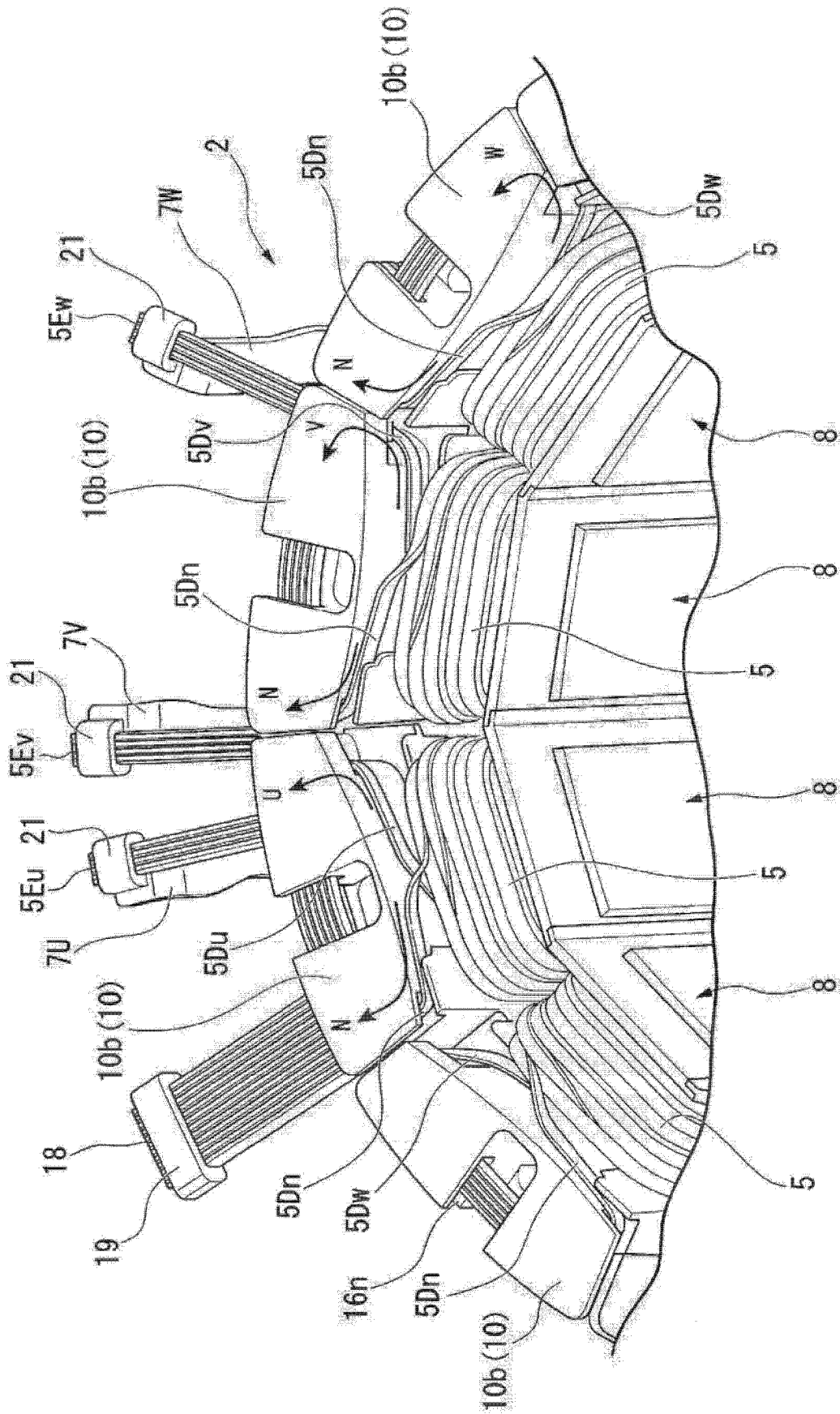


图 2

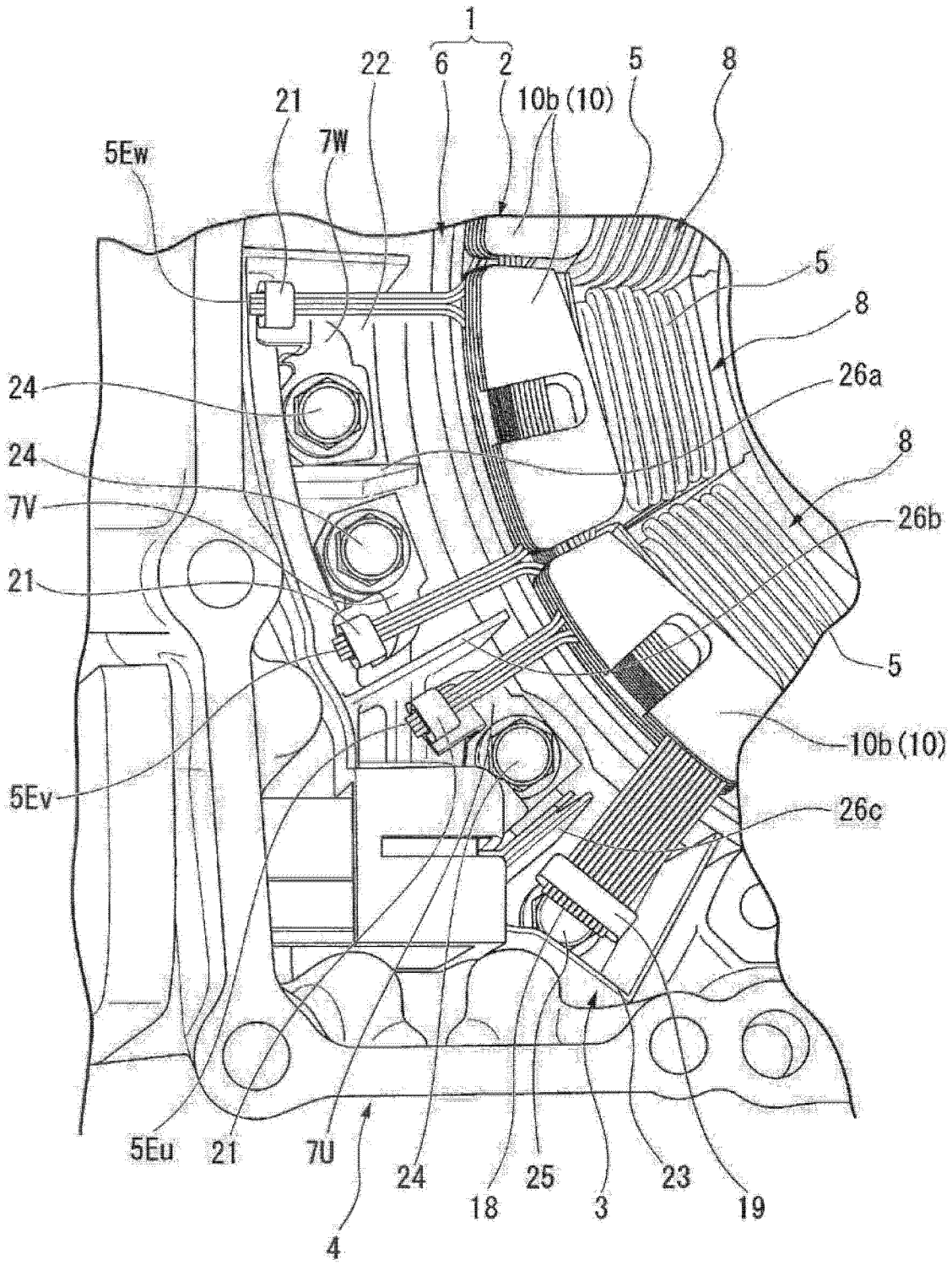


图 3

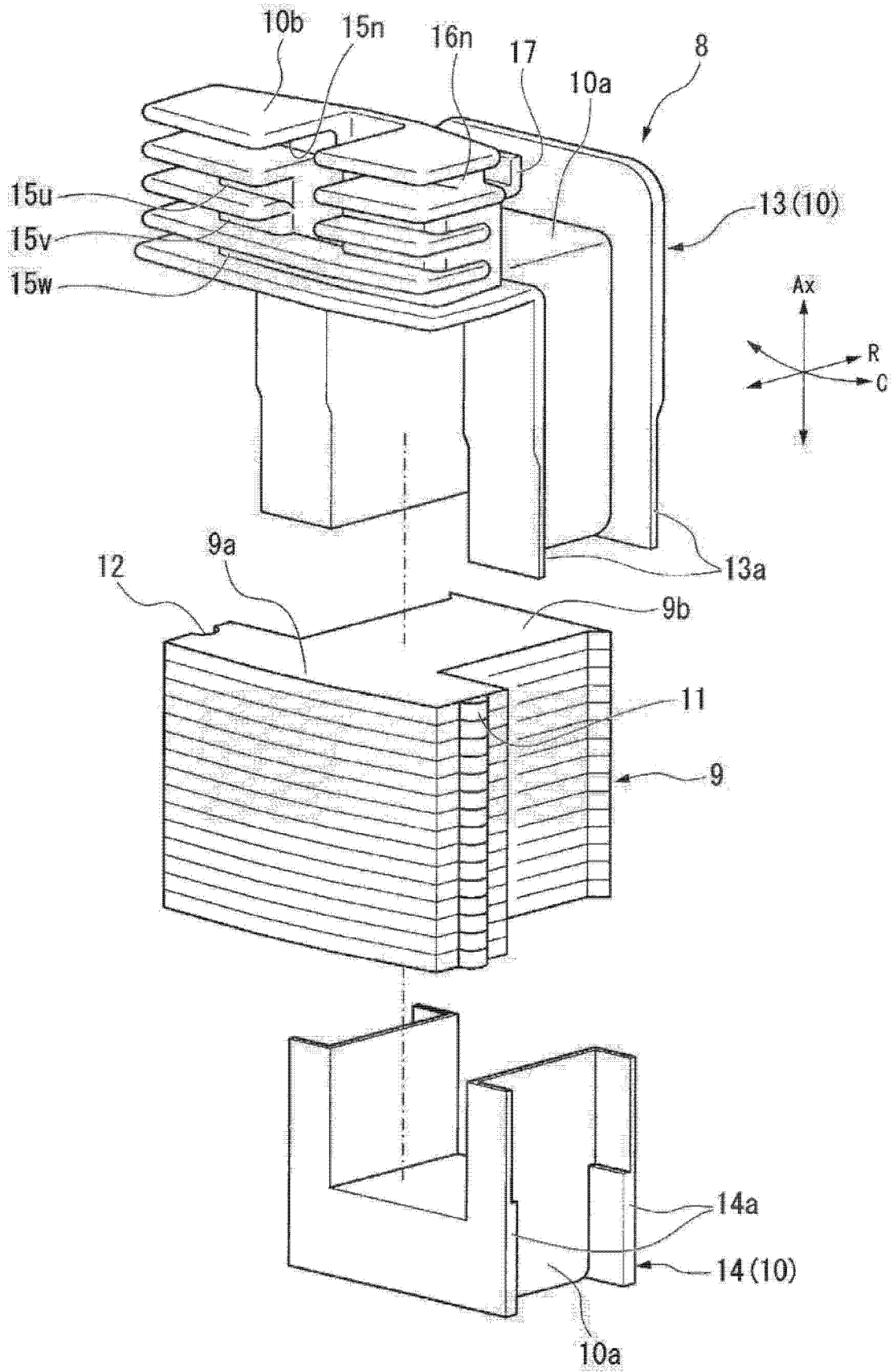


图 4

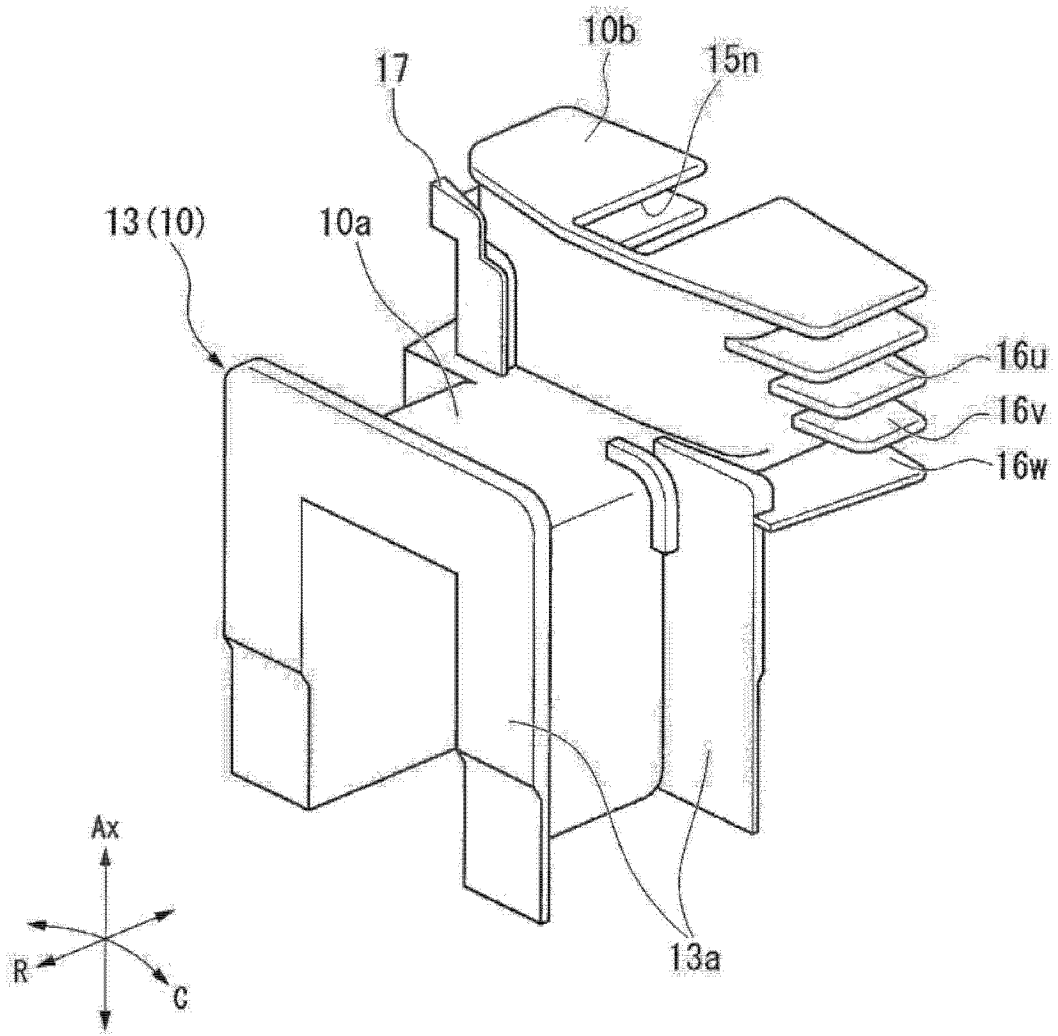


图 5



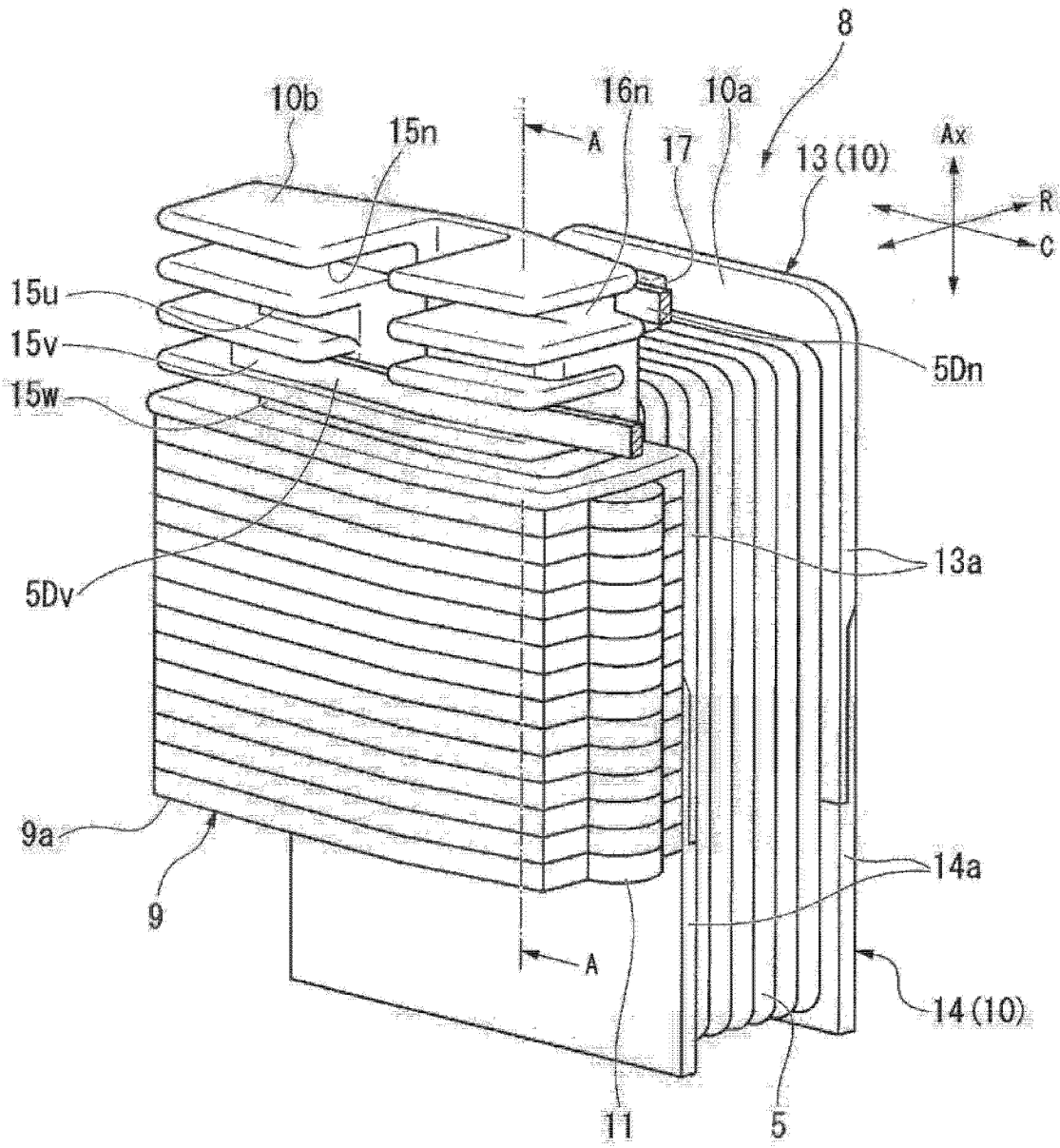


图 6

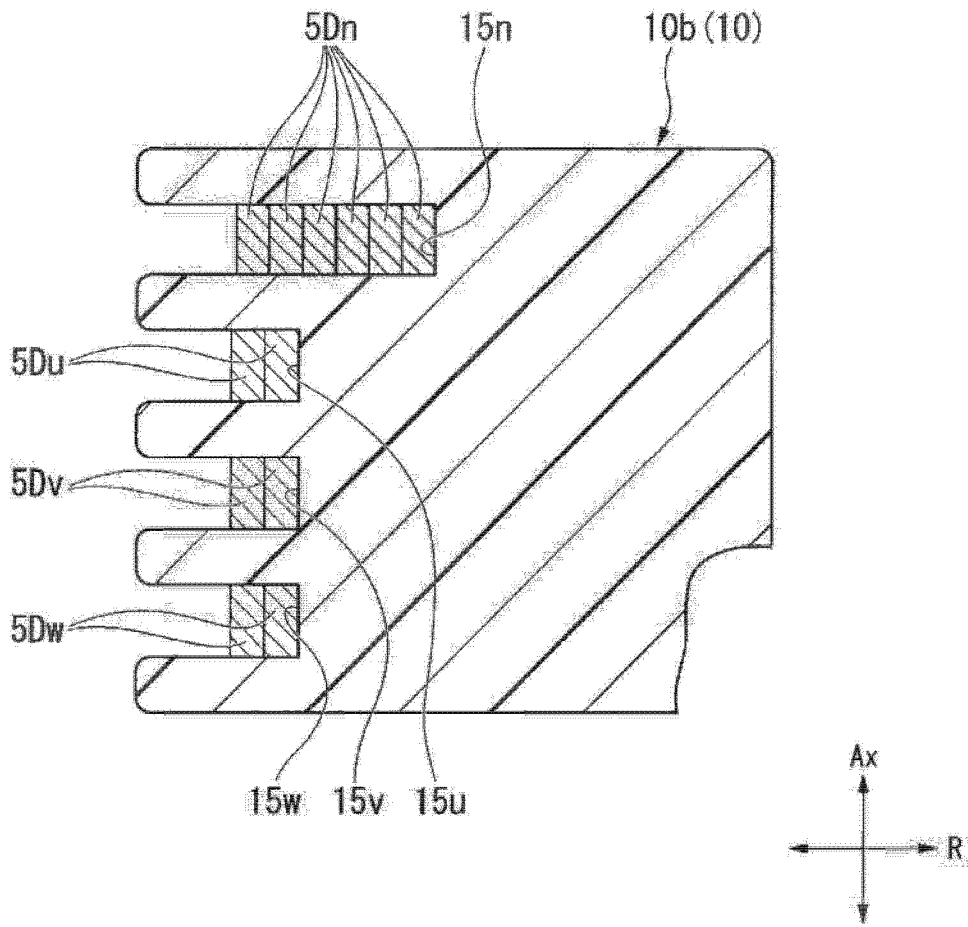


图 7

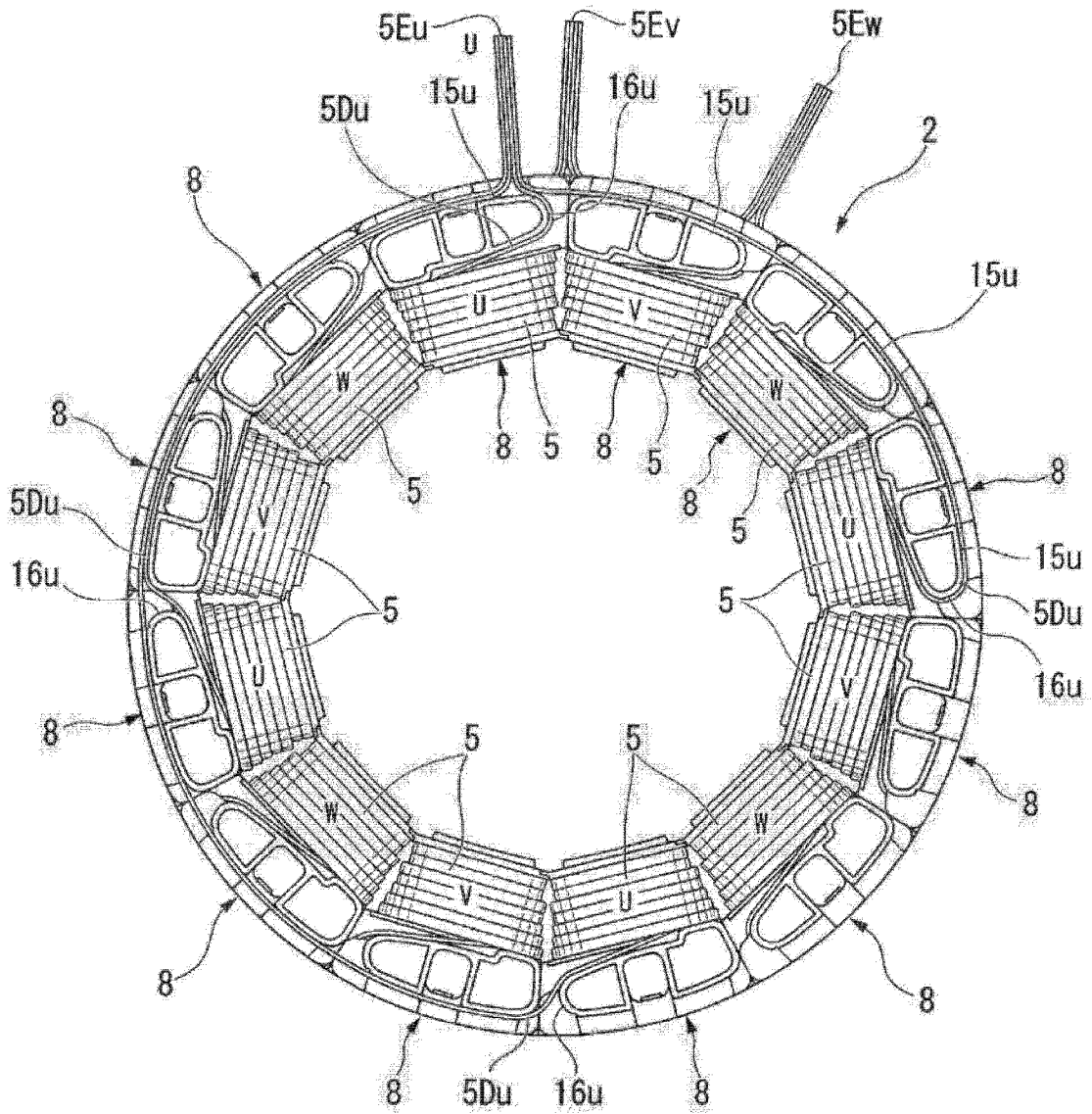


图 8A

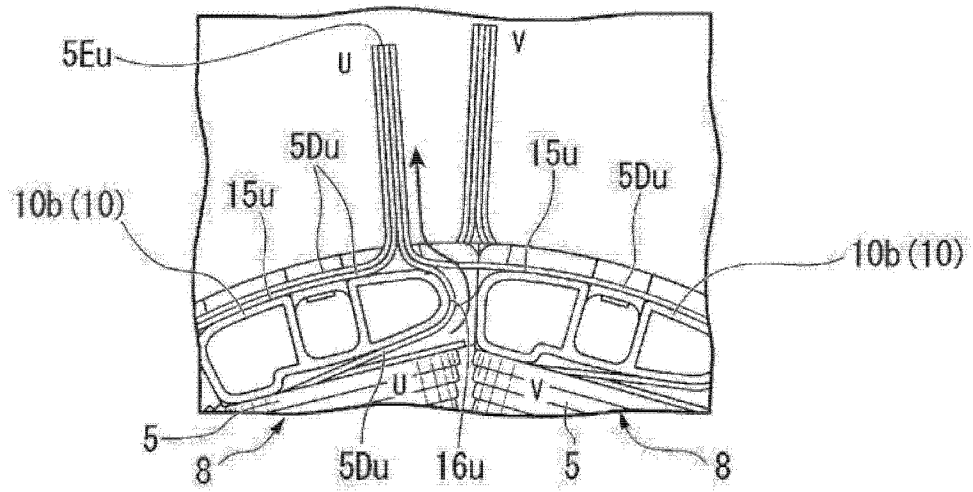


图 8B

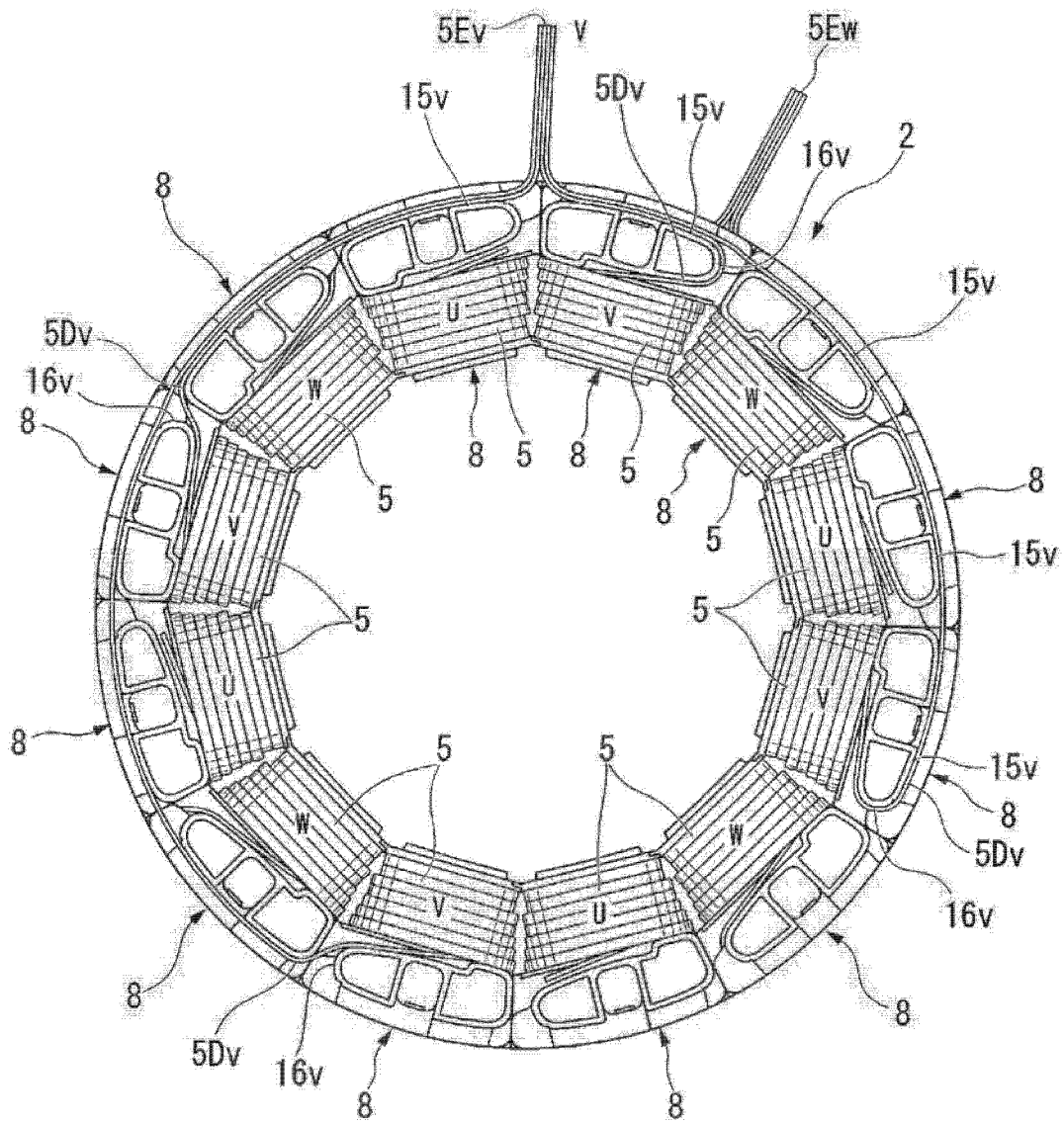


图 9A

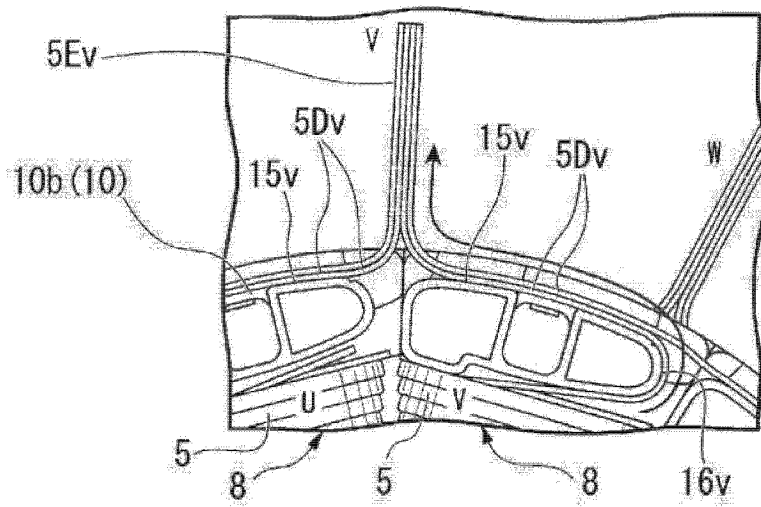


图 9B

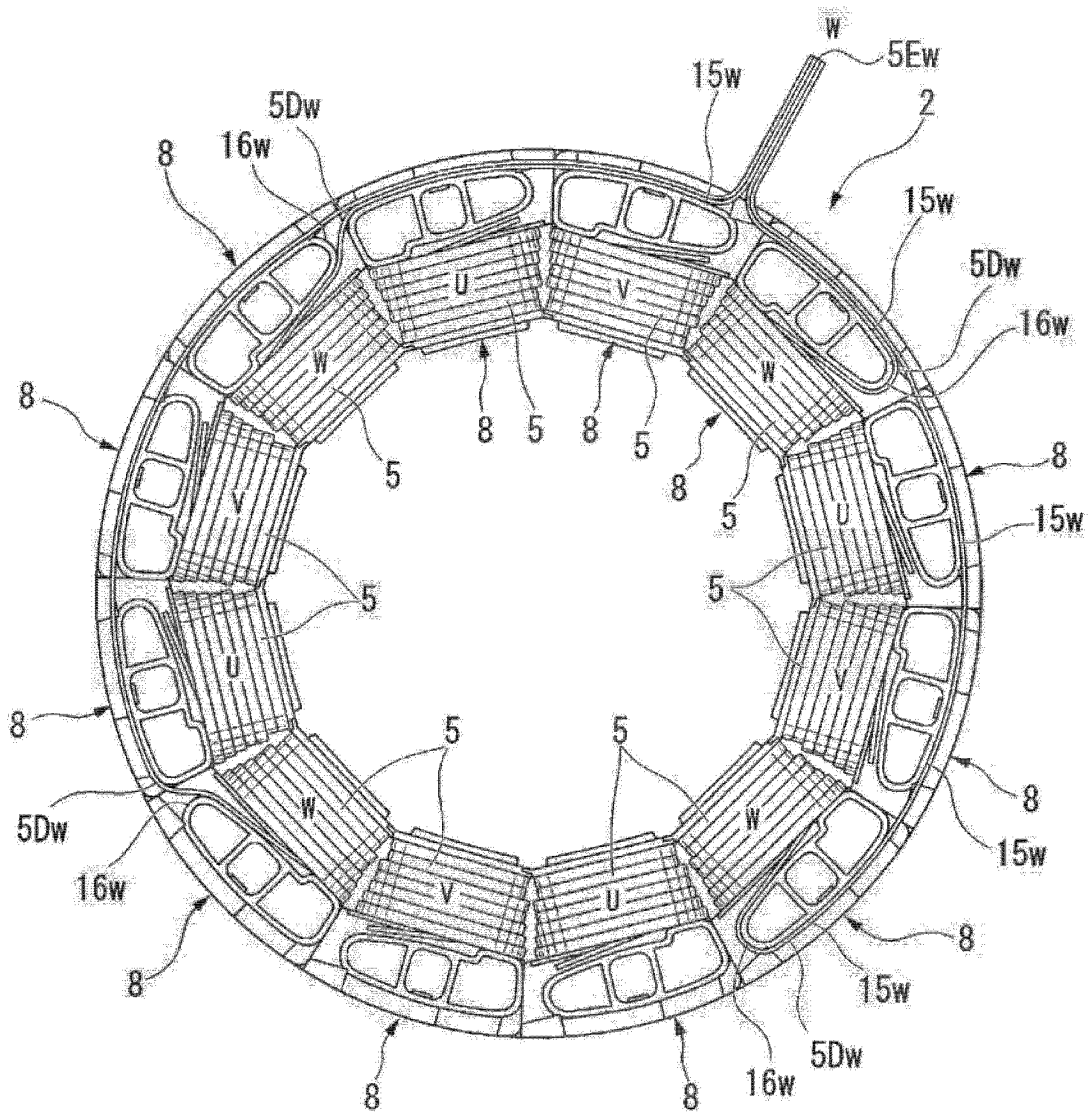


图 10A

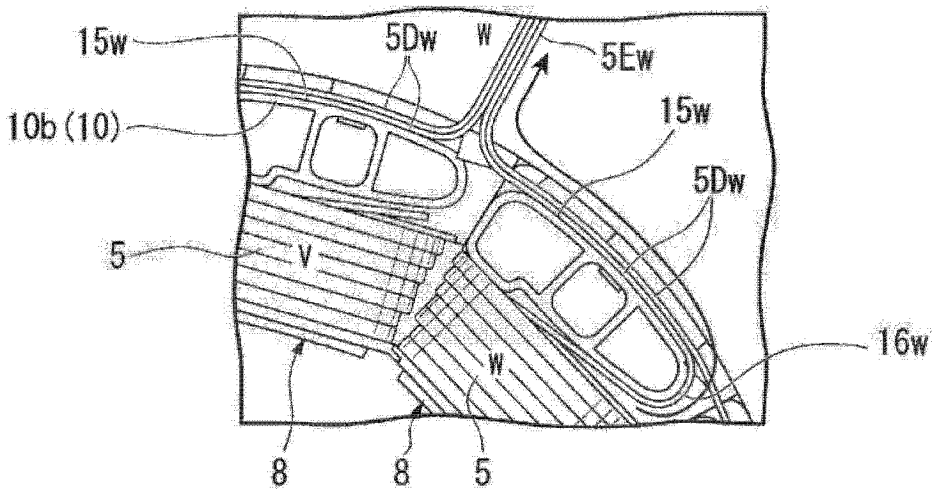


图 10B

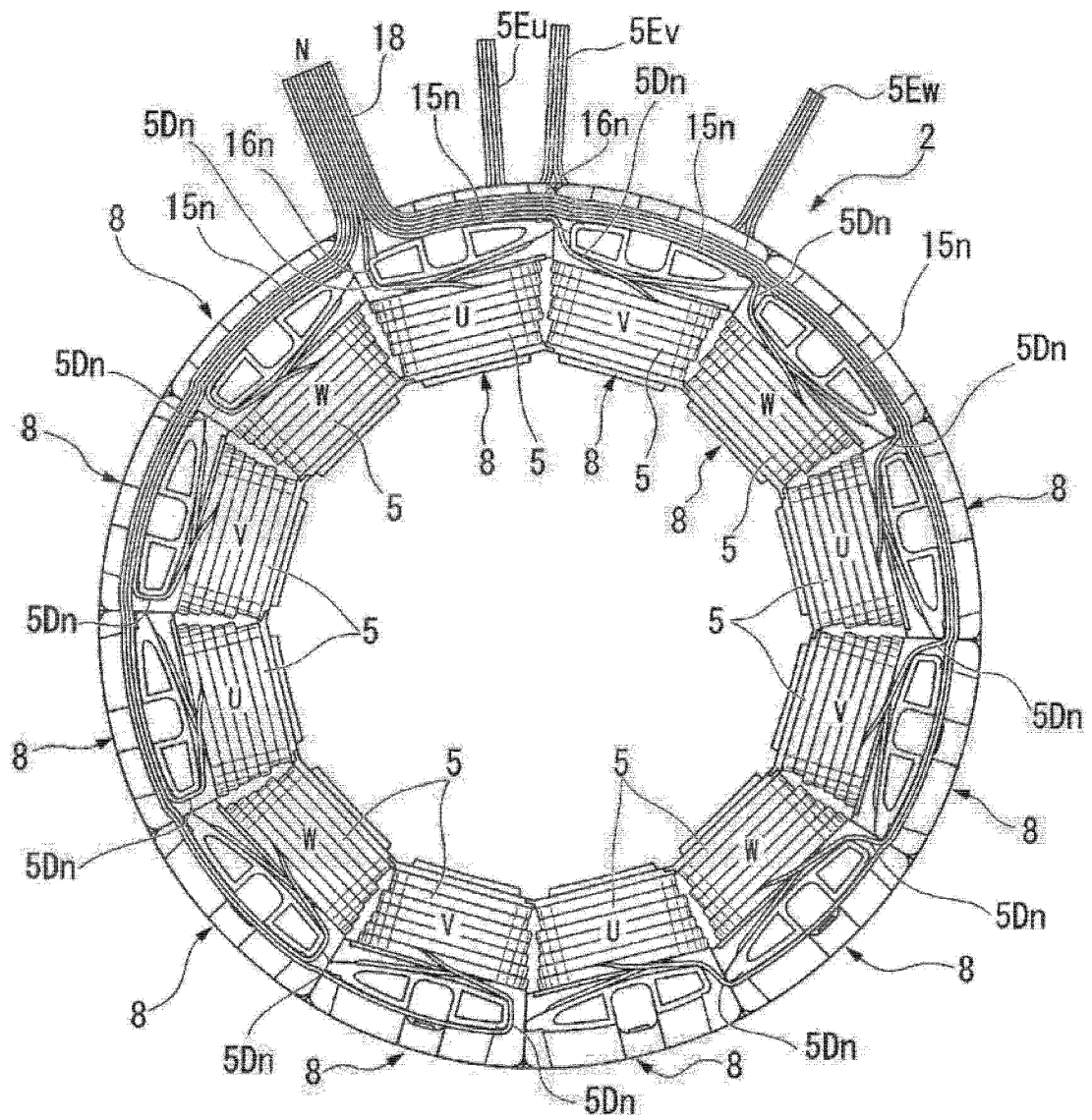


图 11A



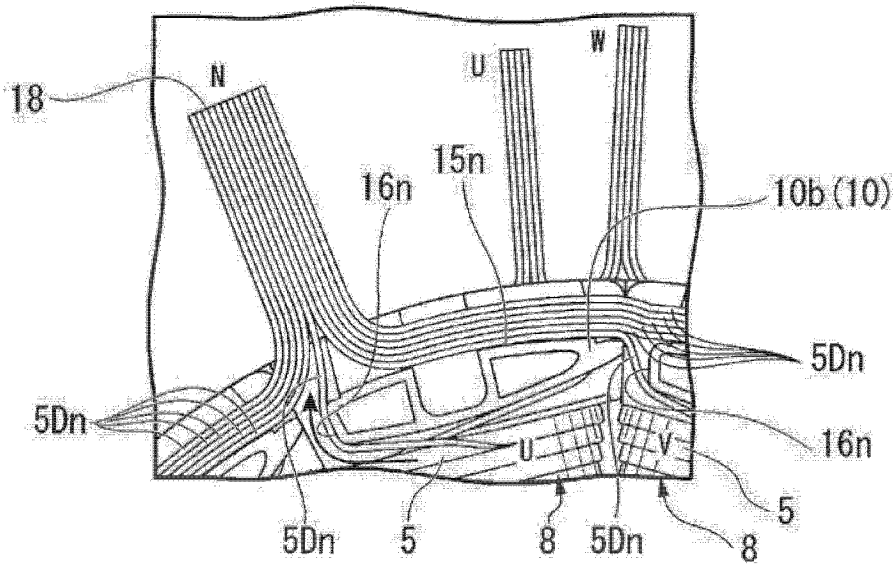


图 11B

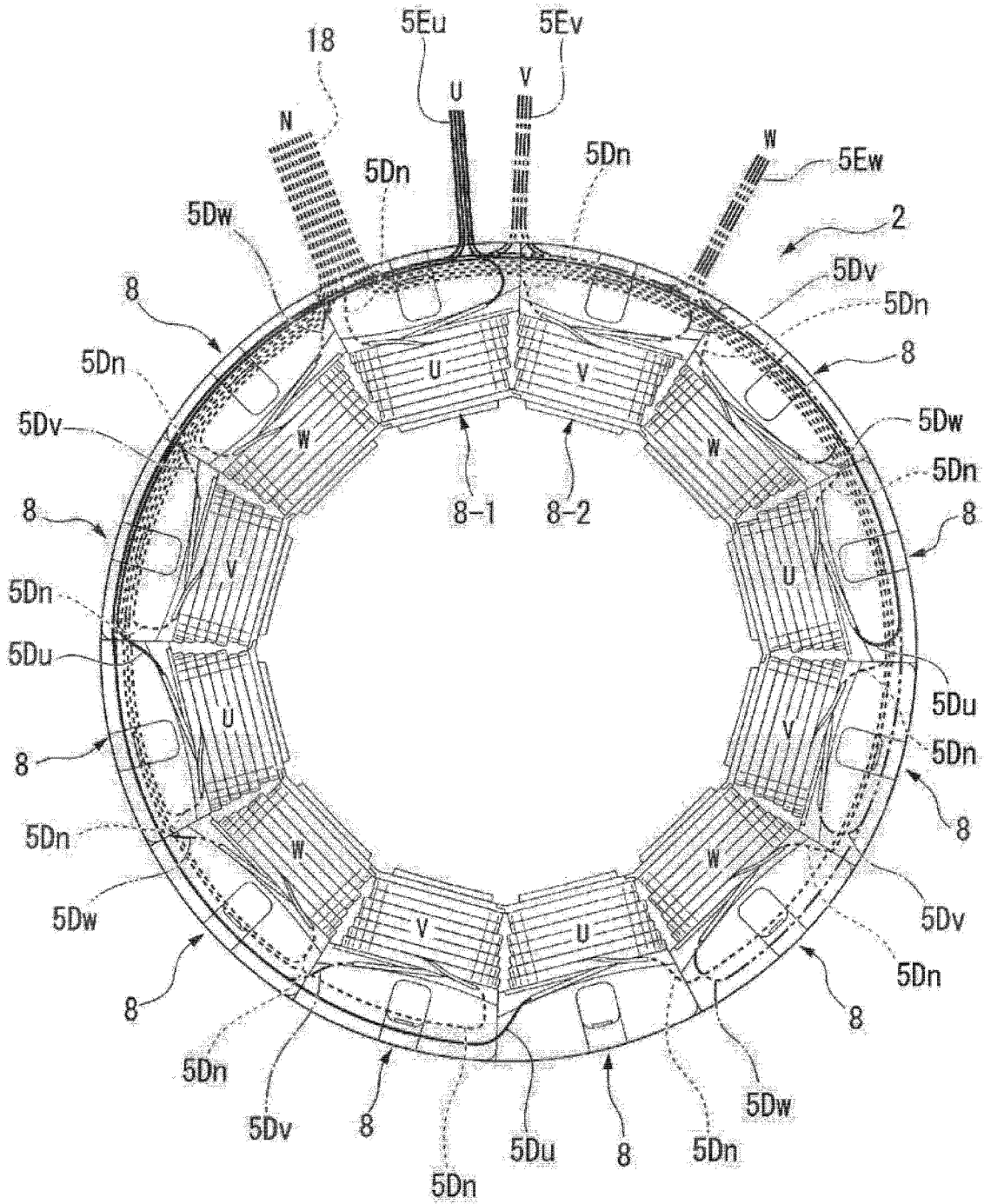


图 12

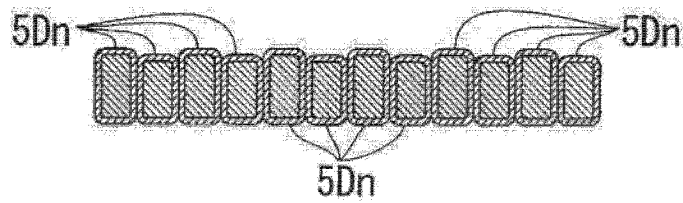


图 13A

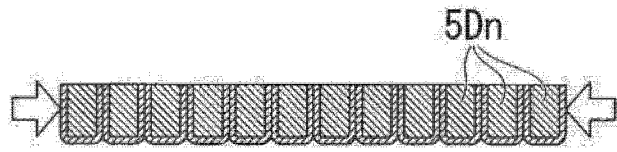


图 13B

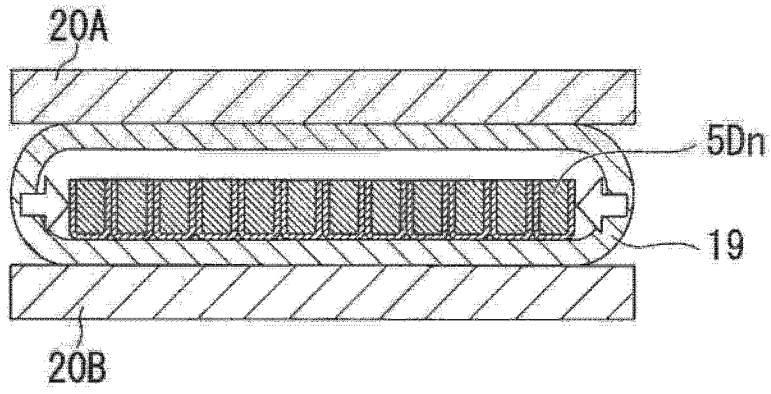


图 13C

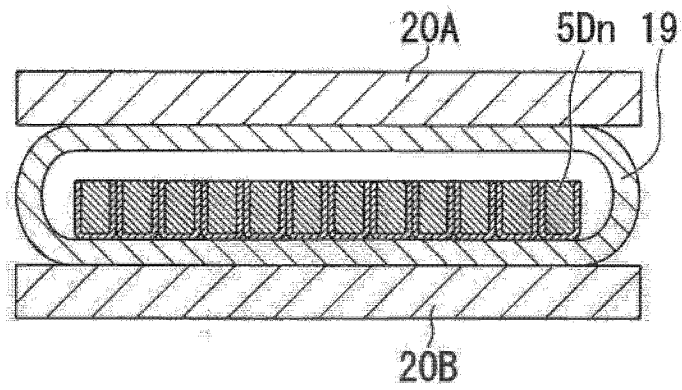


图 13D

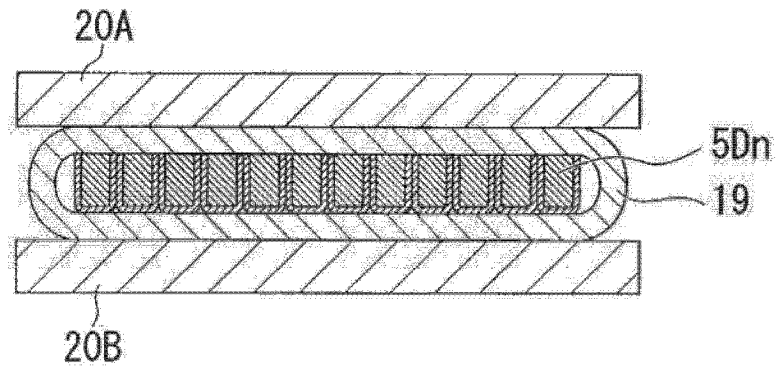


图 13E

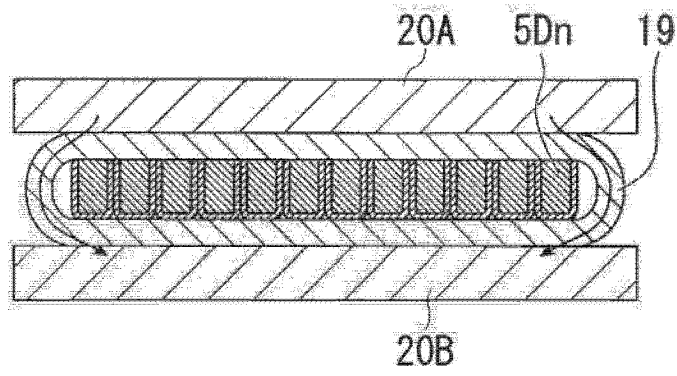


图 13F

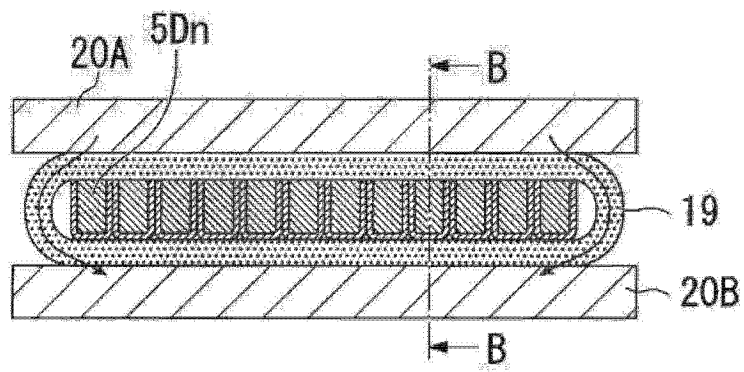


图 13G

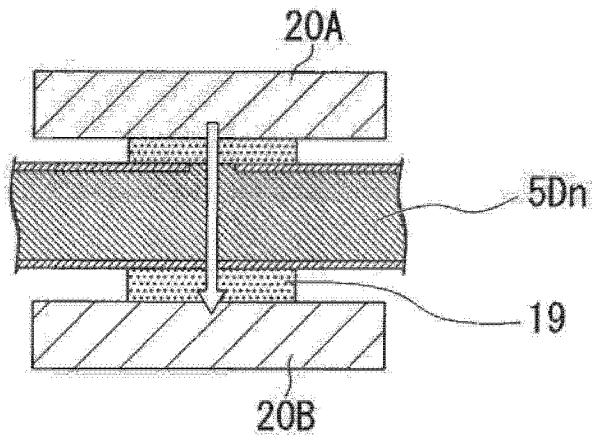


图 14A

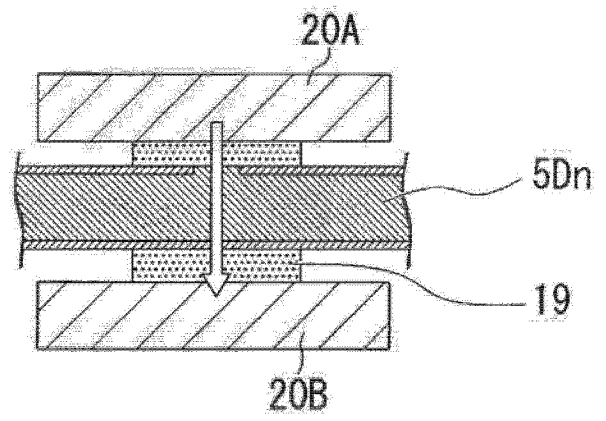


图 14B

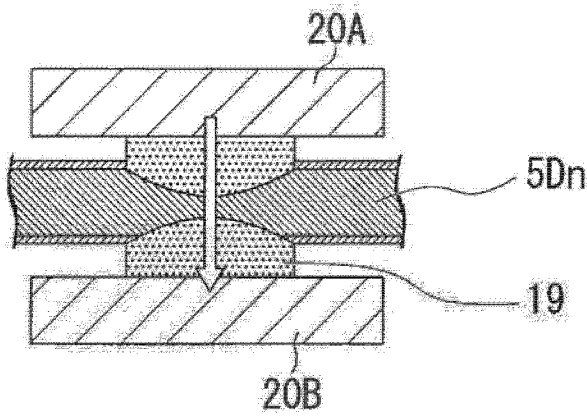


图 14C

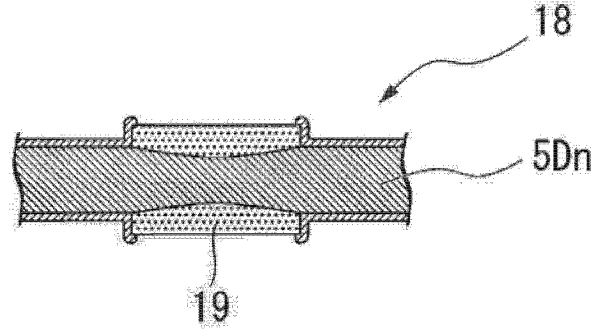


图 14D