



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02817088.1

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1310400C

[22] 申请日 2002.9.3 [21] 申请号 02817088.1

[30] 优先权

[32] 2001. 9. 3 [33] JP [31] 266344/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/008932 2002.9.3

[87] 国际公布 WO2003/021744 日 2003.3.13

[85] 进入国家阶段日期 2004.3.1

[73] 专利权人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 堀江达郎 福田健儿 小林学

[56] 参考文献

JP9-56099A 1997.2.25

JP2001-25198A 2001.1.26

JP2001-25187A 2001.1.26

审查员 项晓娟

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

商标事务所

代理人 何腾云

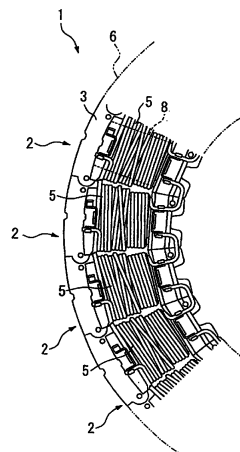
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 发明名称

旋转电机用定子以及旋转电机

[57] 摘要

旋转电机用的定子的构成是，在具有圆环形状的定子铁心的圆周方向上设置所定数量的定子单元。定子单元具有向定子铁心半径方向内侧突出的磁性齿。线圈通过绝缘部件被缠绕在磁性齿上。各个绝缘部件在磁性齿的宽度方向上配置相互相对突出的厚壁部，该厚壁部在相互相对配置的磁性齿的侧面沿定子铁心的厚度方向位置被错开。因此，可以提高定子的占空因数。



1. 一种旋转电机的定子，其特征在于，具有形成为圆环形状的定子铁心、多个线圈和多个四角形筒形形状的绝缘部件，该定子铁心具有多个磁性齿，将这些磁性齿相互间形成规定的间隔地配置成圆状，该多个线圈被分别缠绕在上述各磁性齿上，该多个筒形形状的绝缘部件被各自插入上述各磁性齿和上述各线圈之间；上述各绝缘部件由一对各自剖面为工字形的绝缘片组成；这些绝缘片由覆盖上述定子铁心的厚度方向的端面的基端部和一对连接板构成，该一对连接板从该基端部的两侧覆盖上述定子铁心的厚度方向的两侧面；当上述一对绝缘片组合时，这些绝缘片的上述各连接板相互嵌合而形成厚壁部，该厚壁部相对于形成在相对的其他绝缘部件上的厚壁部，形成在沿上述定子铁心的厚度方向错开的位置上。

2. 如权利要求 1 所述的旋转电机的定子，其特征在于，上述各线圈被非对称地缠绕在上述各磁性齿上，使被缠绕在相对邻接地设置的上述各磁性齿上的上述各线圈的轮廓在上述定子铁心的半径方向上相互互补。

3. 如权利要求 1 所述的旋转电机的定子，其特征在于，上述一对连接板具有相互不同的长度；上述厚壁部的厚度比上述绝缘部件上的上述厚壁部以外的部分的厚度厚。

4. 如权利要求 2 所述的旋转电机的定子，其特征在于，上述一对连接板具有相互不同的长度；上述厚壁部的厚度比上述绝缘部件上的上述厚壁部以外的部分的厚度厚。

5. 一种旋转电机，由权利要求 1 至 4 中任一项所述的定子和转子构成，该转子被旋转自如地支撑在该定子上、与该定子离开规定的间隔、被相对设置。

6. 一种旋转电机，具有定子和转子，该转子旋转自如地支撑在该定子上、与定子离开规定的间隔、被相对设置，其特征在于，在上述定子中，将多个定子单元沿圆环形状的定子铁心的圆周方向相互邻

接地配置，这些定子单元具有向上述定子铁心的半径方向内侧突出的多个磁性齿；将多个线圈各自缠绕在上述各磁性齿上；用多个绝缘部件覆盖上述各磁性齿，在这些绝缘部件的周围缠绕上述各线圈；上述各绝缘部件由一对各自剖面为口字形的绝缘片组成；这些绝缘片由覆盖上述定子铁心的厚度方向的端面的基端部和一对连接板构成，该一对连接板从该基端部的两侧覆盖上述定子铁心的厚度方向的两侧面；当上述一对绝缘片组合时，这些绝缘片的上述各连接板相互嵌合而形成厚壁部，该厚壁部相对于形成在相对的其他绝缘部件上的厚壁部，形成在沿上述定子铁心的厚度方向错开的位置上。

7. 如权利要求 6 所述的旋转电机，其特征在于，上述各线圈被非对称地缠绕在上述各磁性齿上，使缠绕在相对邻接设置的上述各磁性齿上的上述各线圈的轮廓在上述定子铁心的半径方向上相互互补。

## 旋转电机用定子以及旋转电机

### 技术领域

本发明涉及马达或发电机等旋转电机用的定子。

### 背景技术

马达或发电机等旋转电机用定子的典型例记载在特开 2001-25187 号上，该定子是由具有圆环形状的定子铁心、缠绕在磁性齿上的线圈以及绝缘部件构成。在此，定子铁心对应层叠的磁性钢板，所定数量的磁性齿从该处向定子的半径方向内侧突出。线圈被缠绕在设置在定子圆周方向的磁性齿上，各个具有筒形形状的绝缘部件覆盖着磁性齿，并且被夹在磁性齿和线圈之间地配置。

图 5 表示的是定子 30 一部分的构成，在此，所定数量的定子单元 32 被与磁性齿 31 相关联设置组装。图 6 表示的是定子单元 32 的结构，该定子单元由铁心单元 34 构成，该铁心单元 34 伴随着由一对绝缘片 35、36 形成的绝缘部件 37。铁心单元 34 是将多个磁性钢板 33 层叠，形成单独一个磁性齿 31。各个剖面为口字形的绝缘片 35、36 被从铁心单元 34 的两侧安装，这样，铁心单元 34 被安装在具有覆盖磁性齿 31 的筒形形状的绝缘部件 37 上。然后，如图 7 所示，线圈 38 被缠绕在绝缘部件 37 上。

上述中，一对绝缘片 35、36 在形成磁性齿 31 的磁性钢板的层叠方向的大致中央位置上相嵌合地连接，因此形成了闭四角柱形的绝缘部件 37。对各个绝缘片 35、36 设定了所定的尺寸，以达到考虑到强度和绝缘性所需要的最低限度的厚度。因此，为了达到所需要的最低限度的厚度，设定了对应绝缘片 35、36 的前端部的各个嵌合部 39a、39b 的所定尺寸。因此，在绝缘部件 37 的嵌合状态下，通过嵌合部 39a、39b 相互嵌合的绝缘片 35、36 间的重合部分的厚度必然增加。实质上具有均等厚度的绝缘部件 37 被设置在与嵌合部 39a、39b 的排列吻合

的磁性齿 31 的外表面上。

上述定子单元 32 由于设置了各个四角柱形的绝缘部件 37，因此，缠绕在该绝缘部件 37 外面的线圈 38，一方面在其各拐角上以小的曲率被弯曲，而沿着绝缘部件 37 拐角之间的平坦的表面，实际上被直线地布线。

但是，由于线圈 38 的弹性，线圈 38 从绝缘部件 37 的拐角之间的平坦的表面部分地分离。因此，线圈对于绝缘部件 37 的拐角之间的表面，没有被牢固地安装。也就是，线圈以比较大的曲率被弯曲，因而从绝缘部件 37 的邻接拐角之间的大致中央位置的表面分离。

各定子单元 32 上发生的上述现象如图 7 所示，在此，线圈 38 在绝缘部件 37 的邻接拐角之间的平坦表面的大致中央位置附近，在磁性齿 31 的宽度及长度的两个方向上，被放松地缠绕在包围着磁性齿 31 的绝缘部件 37 上，使得外观尺寸加大。

通过将一定数量的上述定子单元 32 设置在圆周方向上构成定子 30，线圈 38 在磁性齿 31 的长度方向，即在磁性钢板的层叠方向的中央位置附近向外扩大。这样，在中央位置上，邻接的定子单元之间的间隔变小。换句话说，在中央位置上，在邻接的定子单元 32 之间形成了最小间隔。

也就是，即使在邻接的定子单元 32 之间设置充分大的间隔，磁性齿 31 的长度方向中央位置上的相邻定子单元 32 之间的最小间隔也成为瓶颈。因此，对于定子单元 32 的绝缘部件 37，缠绕更长的线圈 38 变得困难。另外，也具有不能更加缩小磁性齿 31 之间的间隔的问题。

本发明的目的是不改变磁性齿和线圈直径等的尺寸，增加缠绕在定子单元上的线圈的圈数，因此，可以提供提高线圈的占空因数的定子。另外，本发明的另外的目的是不减少缠绕在定子单元上的线圈的圈数而缩小磁性齿的间隔。

#### 发明内容

旋转电机用的定子的构成是，在具有圆环形状的定子铁心的圆周方向上设置所定数量的定子单元。在定子单元上具有向定子铁心半径

方向内侧突出的磁性齿。线圈通过绝缘部件被缠绕在磁性齿上。各个绝缘部件在磁性齿的宽度方向上具有相互相对突出的厚壁部，在一方的绝缘部件上形成的一方的厚壁部与在另一方的邻接绝缘部件上形成的另一方的厚壁部相比较，位置被错开。因此，可以提高定子的占空因数，增加线圈的圈数，或者不减少线圈的圈数就可以缩小磁性齿的间隔。因此，可以大幅度提高扭矩或产生电力，可以不使功率减小而实现机器的小型化。

上述中，绝缘部件相对的侧面上，线圈被非对称地缠绕在邻接的磁性齿上，使缠绕在一方的磁性齿的一方的线圈轮廓与缠绕在另一方的磁性齿的另一方的线圈轮廓成为互补。

各绝缘部件由一对各个剖面大致工字形的绝缘片构成。具体地说，各个绝缘片是由覆盖磁性齿的端面的基端部以及具有一对相互长度不同的连接板形成，在组合一对绝缘片时，将该连接板的前端部相互相对嵌合，因此，在绝缘部件的相对侧面部上，形成在定子铁心的半径方向上相互相对设置的厚壁部。或者，也可以用各个剖面大致工字形的第一和第二绝缘片构成各绝缘部件。在此，第一绝缘片具有一对连接板，该连接板分别具有第一长度，第二绝缘片具有一对连接板，该连接板分别具有比第一长度短的第二长度。在组合这些绝缘片时，第一及第二绝缘片的连接板的前端部相互嵌合，因此形成设置在绝缘部件的相对侧面部的厚壁部。

#### 附图说明

图 1 是表示本发明的第一实施例的定子的所定部分的俯视图。

图 2 是表示定子单元结构的分解立体图。

图 3 是表示被线圈缠绕的邻接定子单元模式的剖面图。

图 4 是表示发明的第二实施例的被线圈缠绕的邻接定子单元模式的剖面图。

图 5 是表示以往的旋转电机用定子的所定部分的俯视图。

图 6 是表示以往的定子单元结构的分解立体图。

图 7 是示意性表示以往的被线圈缠绕的邻接定子单元的剖面图。

## 具体实施方式

参照附图，根据实施例就本发明进行详细说明。

图1是表示本发明的第一实施例的定子1的所定部分。与图5所示的现有的定子30相同，第一实施例的定子1的构成是具有圆环形状、其圆周方向上设置有所定数量的定子单元2。图2是表示由铁心单元3、绝缘部件4以及线圈5形成的各定子单元2结构的分解立体图。通过将所定数量的铁心单元3设置在圆周方向上，形成了具有圆环形状的定子铁心6。

本实施例的定子单元2的构成与图6所示的上述定子单元32相同。即铁心单元3相当于具备磁性齿8的多个磁性钢板7的层叠。具有筒形形状的绝缘部件4由一对各个剖面大致U字形的绝缘片9、10构成。这些绝缘片9、10在铁心单元3的附近，在磁性钢板7的层叠方向的两侧被组装。然后，将线圈5缠绕在绝缘部件4上，因此，形成了与上述定子单元32相同的一个单独的定子单元2。

具体地说，本实施例的定子1，关于在定子单元2上的绝缘部件4的构造和缠绕在该绝缘部件4上的线圈5与上述定子30不同。

各个绝缘片9、10由覆盖磁性齿8侧面的侧面部B以及覆盖磁性齿8端面的基端部A构成。具体地说，绝缘片9是由前端部与嵌合部11a连接的连接板9a、9b构成。绝缘片10是由前端部与嵌合部11b连接的连接板10a、10b构成。在此，第一连接板9a、10a与第二连接板9b、10b的长度不同。这与具有长度不同的部件39a、39b的上述绝缘片35、36（参照图6）相同。与上述绝缘片35、36不同的是，绝缘片9、10在连接板9a、9b以及连接板10a、10b上采用的是锥形构造，从嵌合部11a的接近区域向着绝缘部件9的基端部A的方向上，使厚度逐渐减小，从嵌合部11b的接近区域向着绝缘部件10的基端部A的方向上，使厚度逐渐增加。

与图6所示的绝缘片35、36的上述嵌合部39a、39b同样，绝缘片9、10的嵌合部11a、11b相互部分地重合，这样，可以达到考虑到强度和绝缘性所需要的最小限度的厚度。因此，定子单元2具有与其

他部分相比厚度增大的厚壁部（或者连接部）12。

在各个定子单元2（参照图3）上，具有在磁性齿8的宽度方向上相互相对的侧面部B以及在磁性齿8的长度方向上相互相对的基端部A。在此，定子单元2与绝缘部件4的侧面部B邻接设置。在一方的侧面部B上，在位于构成磁性齿8的磁性钢板7的层叠方向的中央位置上侧的上方位置上，嵌合部11a、11b相互嵌合。厚壁部12被设置在该位置上，从磁性齿8的一个侧面突出。在另一方的侧面部B上，在位于构成磁性齿8的磁性钢板7的层叠方向的中央位置下侧的下方位置上，嵌合部11a、11b相互嵌合。厚壁部12被设置在该位置上，从磁性齿8的另一个侧面突出。

线圈5被缠绕在覆盖上述磁性齿8的绝缘部件4上。图3是示意性表示被缠绕在绝缘部件4上的线圈5的轮廓，线圈5的外侧与绝缘部件4的厚壁部12吻合、向磁性齿8的宽度方向突出。即如果观察整体，定子单元2被形成为向某一方向倾斜的大致平行四边形。

以下，就在侧面部B上邻接的两个邻接定子单元2之间的关系进行说明。厚壁部12被设置在邻接定子单元2的侧面部B上，在此，嵌合部11a、11b沿着磁性钢板7的层叠方向，在不同的位置上嵌合。也就是说，被缠绕在绝缘部件4上的线圈5向磁性齿8的宽度方向突出形成的厚壁部12，沿着磁性钢板7的层叠方向位置相互错开。

在图1所示的本实施例的定子1中，邻接定子单元2是将线圈5在磁性齿8的宽度方向上非对称地缠绕设置，因此，沿着定子铁心6的半径方向形成与线圈5不同的轮廓。即被缠绕在一个定子单元的一个线圈的轮廓与被缠绕在另一个定子单元的另一个线圈的轮廓互补。

以下，就本实施例的定子1的整体动作进行说明。

如上所述，本实施例的定子1的设计是通过各个定子单元2，将绝缘片9、10的嵌合部11a、11b相互嵌合的厚壁部12设置在覆盖磁性齿8的绝缘部件4的相对侧面部上。将定子单元2邻接设置在其侧面，一个定子单元的一个厚壁部和另一个定子单元的另一个厚壁部，在磁性钢板7的层叠方向上位置被错开。



在现有的定子中，线圈在邻接的定子单元之间，在磁性钢板 7 的层叠方向的相同的位置突出。与该现有的定子相比，本实施例中，可以确保被缠绕在邻接定子单元的线圈之间有充分大的间隙。

具体地说，本实施例中，通过邻接定子单元之间具有比较大的间隙，对定子单元可以缠绕更长的线圈。将本实施例的定子作为马达使用时，可以更加提高扭矩。将本实施例的定子作为发电机使用时，可以更加提高产生电力。

上述中，在本实施例中即使在邻接的定子单元之间可以确保比较大的间隔，但不一定需要增加线圈的圈数。相反地，也可以改良上述定子，不增加线圈的圈数，使邻接的定子单元之间的间隔降低到与现有的定子相同。这种情况下，例如可以通过缩小邻接磁性齿之间的间隙尺寸，缩小定子的直径。即本实施例中，可以一面确保充分的扭矩和产生电力，一面大幅度地缩小马达或发电机的体积。

旋转电机是由通过定子旋转自如地支撑的定子铁心和隔开规定的间隔、被相对设置的转子（无图示）构成。使用本实施例的定子的旋转电机，与现有的旋转电机相比，可以产生高扭矩和电力。或者一面确保与现有的旋转电机相同的扭矩和电力，一面可以缩小使用本实施例的定子的旋转电机的体积。

本实施例的定子 1 中，沿着定子铁心 6 的圆周方向，线圈 5 被缠绕在磁性齿 8 上，使一个磁性齿的线圈轮廓与另一个磁性齿的线圈轮廓互补，通过互相相对设置、被缠绕在邻接磁性齿上的这些线圈，厚壁部被设置在沿着相当于磁性钢板 7 的层叠方向的定子铁心 6 的半径方向的不同位置上。因此，邻接定子单元 2 的线圈 5 之间的间隔或小于等于各个线圈直径的两倍，或者即使该间隔大于等于各个线圈的直径，通过本实施例，也可以以该间隔进一步将线圈缠绕在定子单元 2 上，或以该间隔将更长的线圈缠绕在定子单元 2 上。也就是，通过本实施例，增加被缠绕在定子单元 2 上的线圈 5 的圈数，因此，可以提高线圈 5 的占空因数。

在本实施例中，就将定子 1 用于旋转电机进行了说明，该旋转电

机是转子（无图示）对于向半径方向内侧突出的多个磁性齿8一面隔开所定间隔、一面被设置在其内部。当然，没有必要将本发明限定于实施例。也就是改良本实施例的定子1，也可以容易地适用于其他形式的旋转电机，该旋转电机是圆筒形的转子（无图示）对于向半径方向向外侧突出的多个磁性齿8一面隔开所定间隔、一面被设置在其外部。

为了强调通过绝缘部件4的厚壁部12形成的小突起，从接近嵌合部11a的区域到向着绝缘片9的基端部A的方向上，使连接板9a、9b的厚度逐渐减小，并且，从接近嵌合部11b的区域到向着绝缘片10的基端部A的方向上，使连接板10a、10b的厚度逐渐减小。或者，也可以使连接板9a、9b的厚度台阶状地间断地减小，使连接板10a、10b的厚度台阶状地间断地减小。

在本实施例中，一对分别具有工字形的绝缘片9、10构成具有角型的筒形形状的绝缘部件4。在此，绝缘片9、10的嵌合部11a、11b的厚度必然增加。由于在绝缘部件4的侧面部B上，在磁性钢板7的层叠方向上错开厚壁部12的位置，因此，嵌合部11a、11b沿着构成磁性齿8的磁性钢板7的层叠方向，位置相互错开。当然，没有必要将本发明限定于定子单元2的绝缘部件4的上述结构。

换句话说，没有必要通过一对绝缘片9、10构成绝缘部件4，使嵌合部11a、11b相互嵌合，厚壁部12沿着绝缘部件4的侧面部B在不同的位置形成。也就是说，将绝缘部件4构成一个单独的一体筒形，使缠绕在覆盖邻接设置的磁性齿8的绝缘部件4上的线圈5的轮廓，沿着该磁性齿8的相对侧面部B相互错位。具体地说，在沿着磁性齿8长度方向（即磁性钢板7的层叠方向）的所定位置上，使一个绝缘部件比另一个绝缘部件厚、向定子1的圆周方向突出，并且，在沿着磁性齿8长度方向的其他位置上，使另一个绝缘部件比一个绝缘部件厚、向定子1的圆周方向突出。这样，即用具有筒形形状的一个单独一体型绝缘部件覆盖定子单元2，也可以得到同样的效果。

本实施例中，定子1具有将所定数量定子单元2设置在圆周方向上的圆环形状。没有必要将本发明限定于上述定子1。即，使用一个

单独的一体型的定子铁心构成定子即可，该定子铁心具有使多个磁性齿向半径方向内侧突出的圆环形状。

本实施例中，采用了剖面是大致矩形的磁性齿 8，在所定位置上，通过对绝缘部件 4 的厚度进行一些改变，使线圈的突出位置在磁性齿 8 的长度方向错开。或者，水平部分是向一个方向倾斜的平行四边形，也可以设置包含在绝缘部件内的变形磁性齿。这种情况下，也可以得到与本实施例相同的效果。

以下，参照图 4，就本发明的第二实施例的定子 20 进行说明。在此，与图 3 所示的同一部分用同一符号，根据需要省略其说明。

图 4 是表示第二实施例的构成定子 20 的一对邻接的定子单元 21，该定子单元 21 包含被绝缘部件 22 覆盖的磁性齿 8。与第一实施例的定子 1 相同，厚壁部 23 在定子单元 21 的相对侧面上，沿着磁性钢板 7 的层叠方向，位置相互错开，也构成了第二实施例的定子 20。另外，与嵌合部 26a、26b 结合的一对绝缘片 24、25 构成了绝缘部件 22，从而形成了厚壁部 23。

与第一实施例的定子 1 不同，第二实施例的定子 20 中，各个定子单元 21 的绝缘部件 22 的两个厚壁部 23 被设置在沿着磁性钢板 7 的层叠方向的相同位置或高度。绝缘部件 22 具有各自大致工字形，并且由一对大小不同的绝缘片 24、25 构成，在此，绝缘片 24 与绝缘片 25 相比较被扩大。具体地说，绝缘片 24 具有一对相同长度的连接板 27，并且，绝缘片 25 具有一对相同长度的连接板 28，在此，各个连接板 27 比各个连接板 28 长。

第二实施例的定子 20 中，定子单元 21 是，其厚壁部 23 的位置相互偏转，在该位置上嵌合部 26a、26b 相互嵌合，通过一方的定子单元，其厚壁部 23 被设置在一方的侧面，通过其他的邻接定子单元，其厚壁部 23 被设置在沿着构成磁性齿 8 的磁性钢板 7 的层叠方向的另一方的侧面。即定子 20 相当于厚壁部 23 的位置被相互上下倒置的定子单元 21 的圆周状设置。与第一实施例的定子 1 相同，第二实施例的定子 20 也可以在缠绕在磁性齿 8 的线圈 5 之间确保充分大的间隔。

即与第一实施例的定子1相同，第二实施例的定子20的定子单元21使线圈5的占空因数提高，因此，可以提高产生扭矩和电力。或者通过缩小磁性齿8的间隔，可以实现缩小旋转电机的体积。

当然，改良第二实施例，可以容易地适用于如第一实施例中说明的其他形式的旋转电机。即第二实施例的定子20可以适用于以下形式的旋转电机。

① 磁性齿向定子的半径方向外侧突出的旋转电机。

② 所有的绝缘部件用一个单独的一体型绝缘单元形成的旋转电机。

③ 各个磁性齿的水平部分是大致梯形的旋转电机。

如上所述，本发明具有各种效果和技术特征，具体如下所述。

(1) 本发明的定子可以根据需要增加缠绕在邻接磁性齿上的线圈之间的接近距离，因此，向该处提供剩余空间。这样可以用更多的圈数向磁性齿缠绕线圈。因此，可以提高具有本发明定子的旋转电机的扭矩和产生电力。不要上述剩余空间，通过将更多的定子单元紧凑设置，可以一面确保扭矩和产生电力，一面缩小旋转电机的体积。

(2) 通过削减或降低缠绕在邻接磁性齿上的线圈之间的剩余间隔，可以提高各个线圈的占空因数。因此，可以更加提高具有本发明定子的旋转电机的扭矩和产生电力。

(3) 定子相当于定子单元的圆周状设置，各个定子单元包括被绝缘部件覆盖的磁性齿。具有矩形圆筒形状的绝缘部件由一对各自剖面大致工字形的绝缘片构成。具体地说，绝缘片的连接板被相互连接形成厚壁部，该厚壁部向磁性齿的宽度方向外侧突出，被设置在沿着构成该磁性齿的磁性钢板的层叠方向的不同位置上。即使组合分割零件、即绝缘片构成绝缘部件，也可以确保用一对绝缘片构成的绝缘部件覆盖磁性齿的各个定子单元的充分的组合性能。可以提高旋转电机的扭矩和产生电力，并且可以缩小具有本发明定子的旋转电机的体积。

(4) 本发明的旋转电机通过使用具有各个线圈的高占空因数的定子，可以对转子产生高扭矩。另外，通过转子的圆滑且高速旋转，可

以得到高的产生电力。通过高占空因数，即使相同直径的各个线圈被以同样的圈数缠绕在磁性齿上，也可以大幅度地缩小定子的体积。因此，可以设计尺寸和重量小的旋转电机，可以大幅度地减小设置空间。

由于本发明只要不超出其宗旨和必需的特征，可以以各种形式实现，因此，本实施例是示例，不限于于此。另外，由于发明的范围与其说是上述的说明、不如说是通过附页的权利要求书所定义的，因此，权利要求范围内的全部变更及其均等物被包含在权利要求书内。

图1

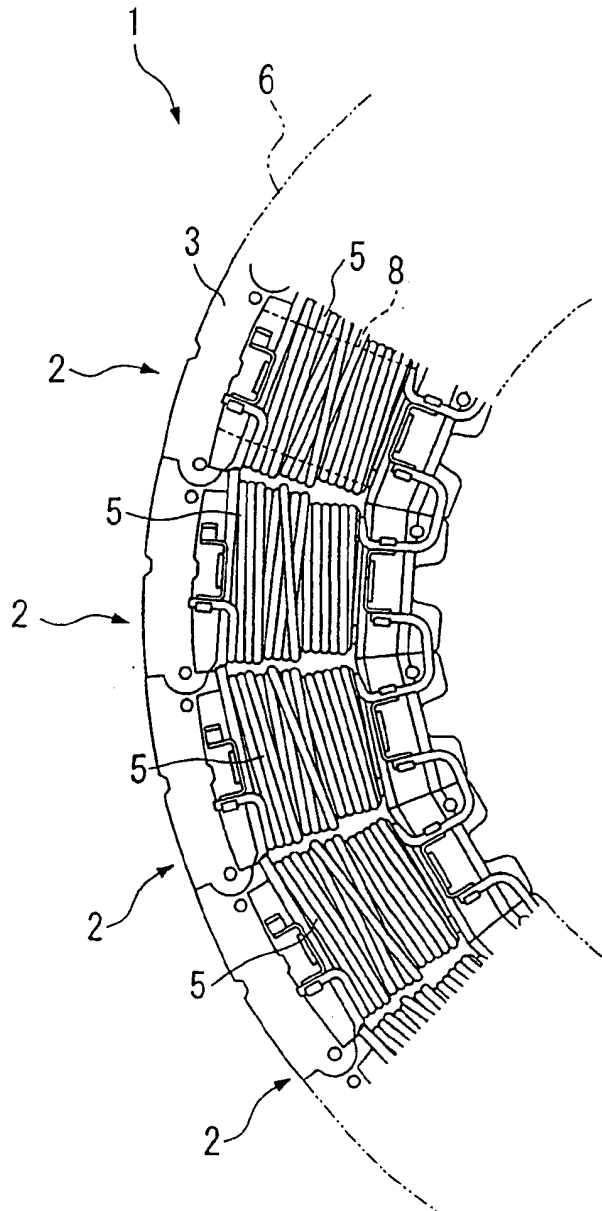


图2

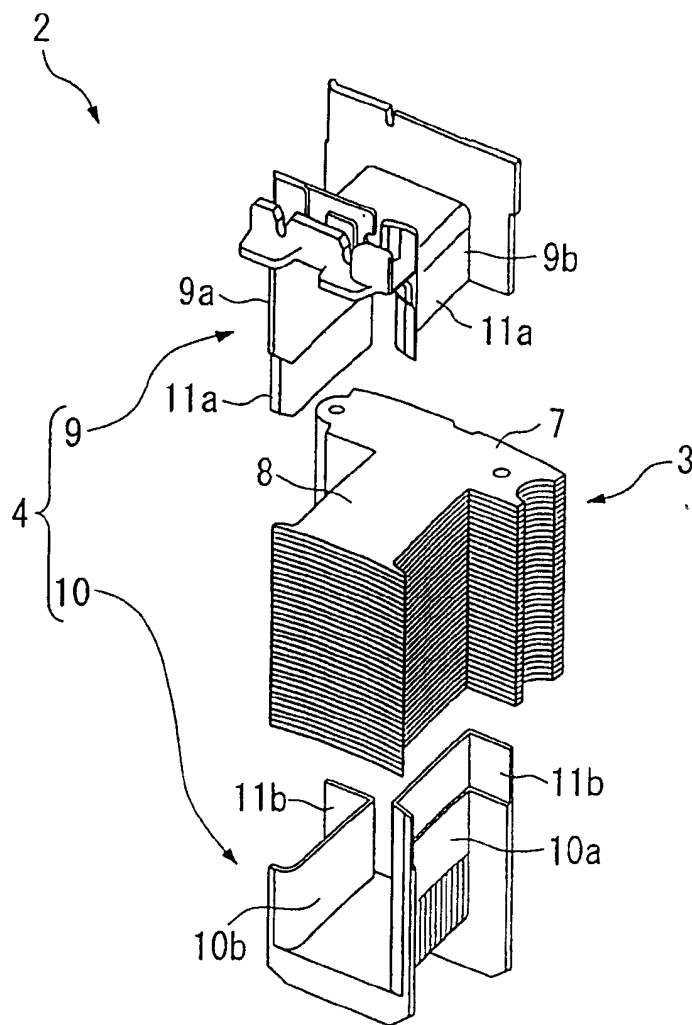


图3

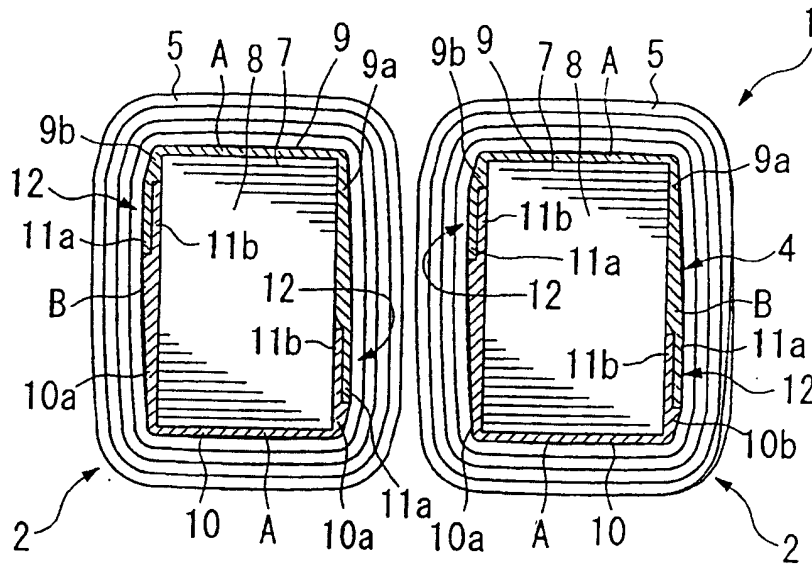


图4

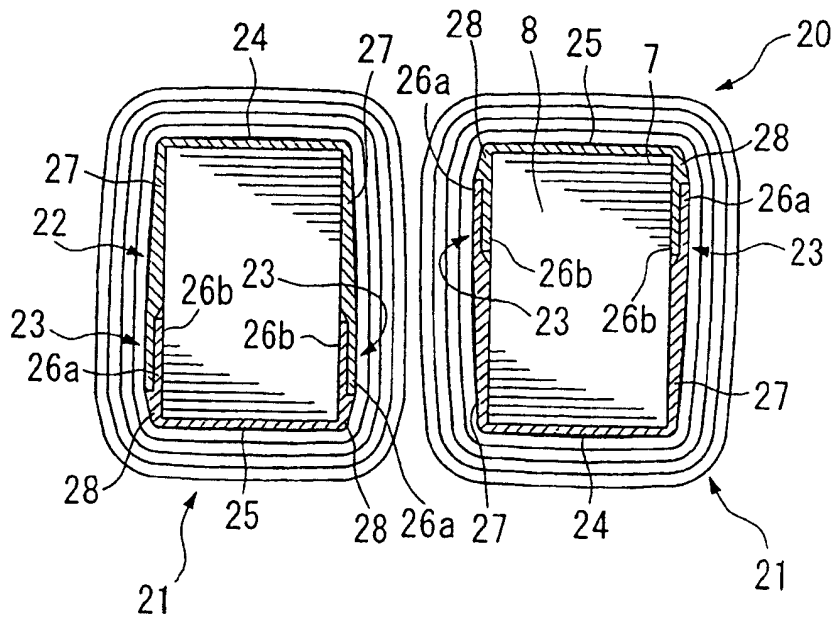




图5

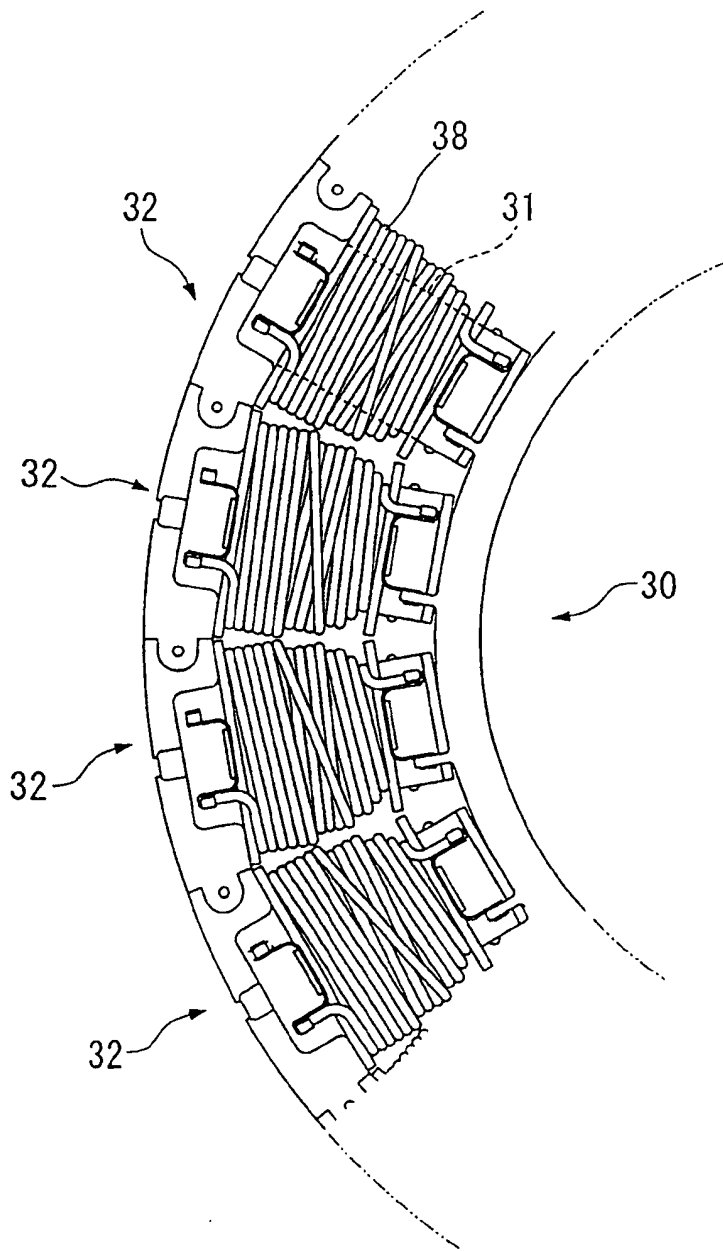


图6

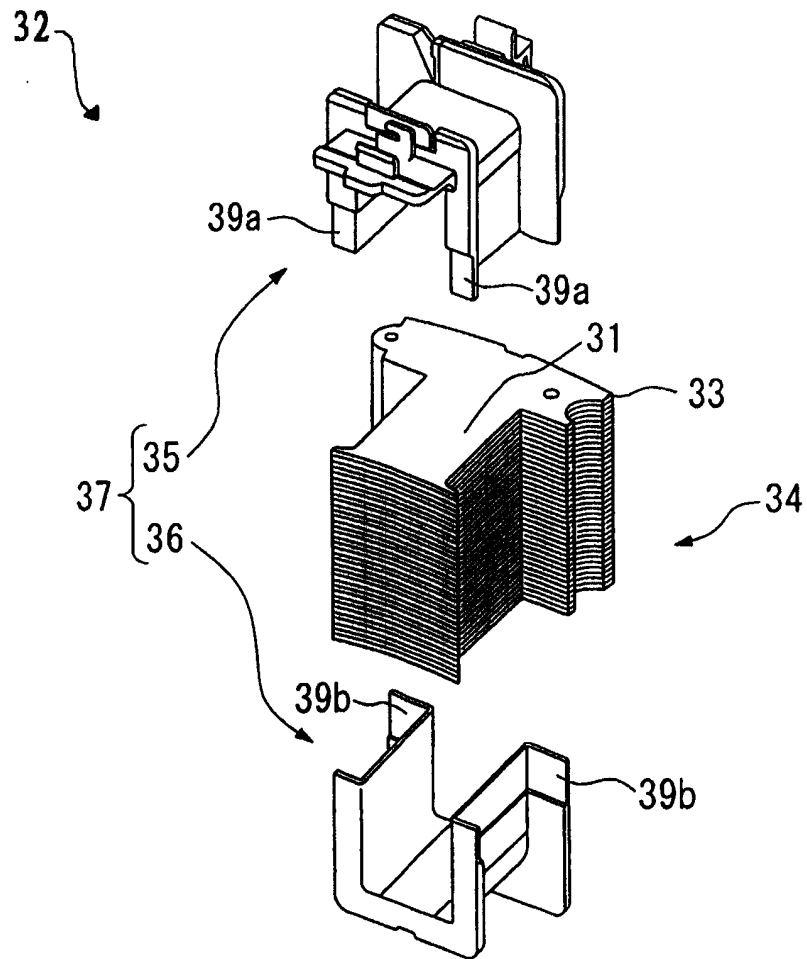


图7

