

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 21/22 (2006.01)

H02K 1/14 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03806176.7

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 100411282C

[22] 申请日 2003.5.22 [21] 申请号 03806176.7

[30] 优先权

[32] 2003.1.22 [33] JP [31] 14013/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2003/006434 2003.5.22

[87] 国际公布 WO2004/066475 日 2004.8.5

[85] 进入国家阶段日期 2004.9.16

[73] 专利权人 株式会社一宫电机

地址 日本兵库县

[72] 发明人 秋田卯市

[56] 参考文献

EP -1155948 A 2001.11.21

CN -1088938 C 2002.8.7

审查员 何志源

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 吴 鹏 马江立

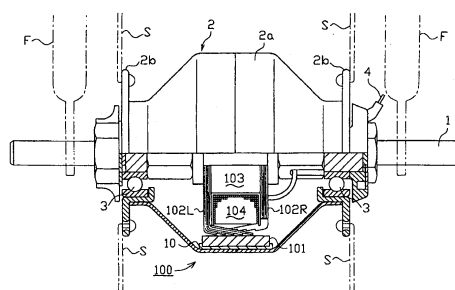
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图 12 页

[54] 发明名称

爪极式发电机

[57] 摘要

本发明涉及一种爪极式发电机。该爪极式发电机(100)包括：一设置为环形的永久磁铁(101)；两个分别具有多个爪状极片(21L 和 21R)的定子轭(102L 和 102R)，该多个极片沿周向交替且平行地排列并被设置为与永久磁铁(101)相对；一磁性连接所述定子轭(102L 和 102R)的铁芯轭(103)；以及一围绕所述铁芯轭(103)设置的线圈(104)。该定子轭(102L 和 102R)是通过沿厚度方向叠置多个薄板材(25a - 25f)构成的，该薄板材(25a - 25f)具有盘状部(250a - 250f)和多个从该盘状部(250a - 250f)的周缘起以一沿周向的预定间隔轴向延伸的极片(251a - 251f)，所述薄板材的所述极片被形成为所述极片沿轴向的长度随着所述极片被设置在所述定子轭的外侧而相继缩短。



1. 一种爪极式发电机，它包括：

一设置为环形的永久磁铁；两个分别具有多个爪状极片的定子轭，所述多个极片沿周向交替且平行地排列并被设置为与所述永久磁铁相对；一磁性连接所述定子轭的铁芯轭；以及一围绕所述铁芯轭设置的线圈，

所述定子轭是通过沿厚度方向叠置多个薄板材构成的，所述薄板材具有盘状部和多个从所述盘状部的周缘起以沿周向的预定间隔轴向延伸的极片，

其特征在于，所述薄板材的所述极片被形成为所述极片沿轴向的长度随着所述极片被设置在所述定子轭的外侧而相继缩短。

2. 根据权利要求1所述的爪极式发电机，其特征在于，通过沿厚度方向形成的嵌合凹凸部或一嵌合孔分别将所述薄板材嵌合为一体状态。

3. 根据权利要求1或2所述的爪极式发电机，其特征在于，所述薄板材由一硅钢板材制成。

4. 根据权利要求1或2所述的爪极式发电机，其特征在于，所述爪极式发电机固定在一自行车车轮的一轂轴上且用于所述自行车。

5. 根据权利要求3所述的爪极式发电机，其特征在于，所述爪极式发电机固定在一自行车车轮的一轂轴上且用于所述自行车。

爪极式发电机

技术领域

本发明涉及一种爪极式发电机，尤其涉及一种用于自行车的爪极式发电机。

背景技术

一传统爪极式发电机包括一具有一永久磁铁的圆筒体、两个分别具有沿周向交替且平行设置的极片的爪极式定子轭，一磁性连接该定子轭的铁芯轭 (core yoke) 以及一围绕该铁芯轭设置的线圈 (参见日本专利公开 No. 2991705)。该爪极式发电机包括作为一外转子的永久磁铁，作为一内定子的定子轭、铁芯轭以及线圈。该永久磁铁的转动导致铁芯轭内产生交变磁通量，于是一电流流过该线圈以发电。

由于在定子轭和铁芯轭内产生交变磁通量的同时会产生涡电流，并且该涡电流降低了发电效率，因此需要抑制爪极式发电机内产生涡电流。如上所述的涡电流在大量交变磁通量穿过的铁芯轭内以及在该定子轭中心附近较大。因此已设想这样的构造，这种构造通过在铁芯轭外周面上形成沿轴向的狭缝 (参见日本专利公开 No. 2001-327139) 或者通过在定子轭中心附近形成沿径向的狭缝 (参见日本专利公开 No. 2991705) 来抑制涡电流的产生。

尽管利用这些构造可抑制涡电流的产生，并提高爪极式发电机的发电效率，但还需要使该爪极式发电机进一步小型化，减轻该爪极式发电机的重量，并进一步提高其发电效率。尤其是有必要使一固定在自行车车轮的轂轴上且用作一灯等的电源的所谓自行车用轮轂发电机小型化并减轻其重量，以及有必要以一与该自行车车轮的转数相当的回转力为该灯等稳定地

产生足够电能。因此优选的是，不仅要抑制在铁芯轭与定子轭的中心附近产生涡电流，还要抑制在其它部件内产生涡电流。

发明内容

本发明是考虑到前述内容得到的。本发明的目的是提供一种用于抑制爪极式发电机内更具体地说是一自行车用爪极式发电机的定子轭内产生涡电流的装置。

本发明的爪极式发电机包括：一设置为环形的永久磁铁；分别具有多个沿周向交替且平行地排列并被设置为与该永久磁铁相对的爪状极片的两个定子轭；一磁性连接该定子轭的铁芯轭；以及一围绕该铁芯轭设置的线圈，其中，该定子轭是通过沿厚度方向叠置多个薄板材构成的，该薄板材具有盘状部和多个从该盘状部的周缘起以沿周向的预定间隔轴向延伸的极片。由于涡电流难以沿定子轭的盘状部的厚度方向流动，且通过抑制该定子轭内产生涡电流来提高爪极式发电机的发电效率，因此依照本发明可获得一种重量轻、尺寸小且具有高电动势的爪极式发电机。

在本发明的爪极式发电机中，将薄板材的极片形成为使该极片的轴向长度随着把极片设置在定子轭的外侧而相继缩短。依照本发明，该薄板材的极片可分别与永久磁铁相对。由于在薄板材内有效地产生交变磁通量，因此可提高爪极式发电机的发电效率。

适于方便地利用沿厚度方向形成的嵌合/装配凹凸部或一嵌合孔分别把薄板材加工并组装为一体状态。从而降低爪极式发电机的组装成本。

薄板材由一硅钢板材制成。由于磁通量易于流过该薄板材且该薄板材具有较大的电阻，因此可进一步抑制铁芯轭内产生涡电流。

该爪极式发电机固定在一自行车车轮的轂轴上且用于该自行车。由此，可获得一种小且轻并以与自行车车轮转数相当的回转力为一灯或及类似物稳定地生成足够电能的轮毂发电机。

附图说明

图 1 是示出一固定在自行车车轮的一轂轴 1 上的爪极式发电机 100 的总体构造的正视图；

图 2 是一爪极式发电机 100 的侧视图；

图 3 是示出一永久磁铁 101 的构造的正视图；

图 4 (a) 是示出定子轭 102L 和 102R 的组合状态的正视图，而图 4 (b) 是其侧视图；

图 5 (a) 是示出一定子轭 102L 的纵剖面的剖视图，而图 5 (b) 是图 5 (a) 的局部放大图；

图 6 是示出一薄板材 25a 的构造的平面图；

图 7 是示出一薄板材 25f 的构造的平面图；

图 8 (a) 是示出嵌合凹凸部 255f 的局部剖视图，而图 8 (b) 是示出一嵌合孔 255a 与嵌合凹凸部 255b, 255c, 255d, 255e 和 255f 的嵌合状态的局部剖视图；

图 9 是说明用于制造一定子轭的方法的工序布置图；

图 10 (a) 是示出呈叠置状态的薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 的构造的平面图，而图 10 (b) 是示出其纵剖面的剖视图；

图 11 (a) 是示出一铁芯轭 103、一线圈 104 以及一绕线管 40 的正视图，而图 11 (b) 是示出其局部剖面的侧视图；以及

图 12 是示出在一爪极式发电机 100 内产生的一交变磁通量 G 和一涡电流 I 的示意图。

具体实施方式

以下，将参照附图说明本发明的实施例。

图 1 示出依照本发明实施例的一爪极式发电机 100 的总体构造。如图 1 所示，爪极式发电机 100 具有一设置为环形的永久磁铁 101、两个设置为与永久磁铁 101 相对的定子轭 102L 和 102R、一磁性连接定子轭 102L 和 102R 的铁芯轭 103 以及一围绕铁芯轭 103 设置的线圈 104。由此构成的爪极式发电机 100 被固定在任何已知自行车车轮的轂轴 1 上，且爪极式发电

机 100 构成了一自行车用轮毂发电机。尽管在图 1 中没有详细示出，毂轴 1 上形成有一阳螺纹/外螺纹，并且利用一螺母或其类似物把毂轴 1 固定在一自行车车轮用轮叉 F 上。

一毂盖 2 经由一轴承 3 可转动地连接到毂轴 1 上。毂盖 2 具有一鼓形毂 2a 和一辐条毂 2b。如图 1 和 2 所示，鼓形毂 2a 是一中央附近直径较大且直径朝向两端渐缩呈锥形的圆筒体。盘形辐条毂 2b 分别设在鼓形毂 2a 的两端。多个孔 2c 沿周向排列在辐条毂 2b 的周缘附近。辐条 S 插入孔 2c 内，辐条毂 2b 经由该辐条 S 与一车轮的轮辋（未示出）连接。一用于输出容纳在毂盖 2 内的爪极式发电机 100 的电力的端子 4 从毂盖 2 向外伸出。

永久磁铁 101 经由一支承环 10 固定在毂盖 2 中央的大直径部分的内周面上。如图 3 所示，支承环 10 是一圆环形框体，四个构成永久磁铁 101 的磁性钢板连续且呈环状地固定在支承环 10 的内周面上。呈环状设置的永久磁铁 101 被磁化为 N 极和 S 极沿周向交替设置，这样总共存在 28 个磁极。上述永久磁铁 101 和毂盖 2 构成了爪极式发电机 100 的一外转子。自行车的车轮绕毂轴 1 的轴线转动。由此转动毂盖 2，设在毂盖 2 的内周面上呈环状的永久磁铁 101 也转动。

如图 1 所示，定子轭 102L 和 102R 从外部安装在毂轴 1 上并设在永久磁铁 101 的内侧。如图 4 所示，定子轭 102L 具有与定子轭 102R 相同的形状，因此随后将以定子轭 102L 的构造为例进行说明。如图 4 (a) 所示，定子轭 102L 具有一盘状部 20L 和多个从盘状部 20L 的周缘起以沿周向的预定间隔沿盘状部 20L 的厚度方向延伸的极片 21L。尽管图 4 中没有详细表示，但定子轭 102 是通过沿厚度方向叠置多个薄板材构成的。随后将详细说明该叠置构造。

盘状部 20L 具有达到使盘状部 20L 容纳在永久磁铁 101 内侧的程度的尺寸。如图 1 所示，设定盘状部 20L 的外径，以使其达到远离当定子轭 102L 和 102R 设在永久磁铁 101 内侧时永久磁铁 101 的磁力作用于极片 21L 的程度。在盘状部 20L 的中央处打孔形成一用于插入毂轴 1 的插入孔 22，以及在围绕该插入孔 22 的四点处打孔形成用于嵌合铁芯轭 103 的铁芯嵌合孔

23. 另外, 从盘状部 20L 外周缘的四点起沿径向形成狭缝 24. 狭缝 24 抑制一依照交变磁通量沿盘状部 20L 周向流动的涡电流. 详细地说, 当沿着嵌合在铁芯嵌合孔 23 内的铁芯轭 103 的轴向生成交变磁通量时, 就产生围绕该交变磁通量即沿盘状部 20L 周向的涡电流. 在涡电流的流路上形成狭缝 24 就使得该涡电流难以沿盘状部 20L 的周向流动, 从而抑制该涡电流的产生. 14 个磁极的极片 21L 形成在盘状部 20L 的外周缘上. 极片 21L 沿着盘状部 20L 的厚度方向基本以直角延伸, 并且其纵向平行于被插入盘状部 20L 的插入孔 22 内的轭轴 1 的轴向.

如图 (4b) 所示, 如此构成的定子轭 102L 和 102R 相互结合, 使极片 21L 和 21R 沿周向交替且平行地排列. 当把定子轭 102L 和 102R 设在永久磁铁 101 的内侧时, 14 个磁极的极片 21L 和 21R 分别与永久磁铁 101 的 28 个磁极相对.

接着, 将以定子轭 102L 的多个薄板材沿厚度方向叠置的叠置结构为例进行说明. 图 5 (a) 是定子轭 102L 的纵剖视图. 如图 5 (a) 所示, 定子轭 102L 是一通过叠置具有预定形状的六个薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 构成的叠置体, 盘状部 20L 和极片 21L 是通过使这些薄板材成一体构成的.

图 6 是薄板材 25a 的展开. 如图 6 所示, 薄板材 25a 具有一盘状部 250a 和多个从盘状部 250a 的周缘延伸的极片 251a. 盘状部 250a 与定子轭 102L 的盘状部 20L 相当, 且极片 251a 与极片 21L 相当. 在盘状部 250a 的中央处打孔形成一用于插入轭轴 1 的插入孔 252, 且在围绕插入孔 252 的四点处打孔形成用于嵌合铁芯轭 103 的铁芯嵌合孔 253. 另外, 从盘状部 250a 外周缘的四点起沿径向形成狭缝 254. 插入孔 252、铁芯嵌合孔 253 及狭缝 254 分别与定子轭的插入孔 22、铁芯嵌合孔 23 和狭缝 24 相当. 极片 251a 相对于盘状部 250a 基本以直角弯曲, 且沿插入孔 252 的轴向伸出. 嵌合孔 255a 适当地形成在盘状部 250a 内. 该嵌合孔 255a 与一同该薄板材 25a 相邻的薄板材 25b (未示出) 的嵌合凹凸部嵌合.

图 7 是薄板材 25f 的展开. 按照与薄板材 25a 相同的方式, 薄板材 25f

也具有一盘状部 250f 和多个从盘状部 250f 的周缘延伸的极片 251f。一用于插入轭轴 1 的插入孔 252 及用于嵌合铁芯轭 103 的铁芯嵌合孔 253 打孔形成在盘状部 250f 内。另外，从盘状部 250f 外周缘的四点起沿径向形成狭缝 254。但是，差别是极片 251f 的伸出长度比薄板材 25a 的极片 251a 的伸出长度短。如图 7 中虚线所示，薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 的极片 251a, 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 的伸出长度被形成为随着定子轭外部的叠置而相继缩短。因此，当叠置薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 以构成定子轭 102L 时，如图 5(b) 所示，露出定子轭 102L 的极片 21L 的极片 251a, 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 的端部附近。于是，极片 251a, 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 分别与永久磁铁 101 相对，永久磁铁 101 的磁力有效地作用于极片 251a, 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f。

嵌合凹凸部 255f 打孔形成在盘状部 250f 内对应于嵌合孔 255a 的位置处。嵌合凹凸部 255f 在叠置状态下与一相邻薄板材 250e 嵌合。如图 8(a) 所示，通过在薄板材 250f 上施加一半模切冲压 (half blanking punch)，在该薄板材 250f 上一体形成该凹凸部。尽管图 8 中未示出，但类似的嵌合凹凸部形成在薄板材 25b, 25c, 25d 和 25e 上。如图 8(b) 所示，当薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 相继叠加时，形成在除薄板材 25a 以外的薄板材 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 上的嵌合凹凸部 255b, 255c, 255d, 255e 和 255f 的凸部与其凹部嵌合，且嵌合凹凸部 255b 的凸部与嵌合孔 255a 嵌合。于是，六个薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 固定成一体。由此，通过打出嵌合孔 255a 代替该嵌合凹凸部而使该嵌合凹凸部的凸部不从定子轭 102L 的外表面凸出，以及通过使薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 相互嵌合，可使盘状部 250a 结合为一体。尽管在该实施例中嵌合孔 255a 打孔形成在薄板材 25a 内，但通过反转该嵌合凹凸部的凹-凸方向，该嵌合凹凸部可形成在薄板材 25a 内，而该嵌合孔形成在薄板材 25f 内。

由此，当通过叠置薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 构成定子

轭 102L 而产生从定子轭 102L 的极片 21L 到盘状部 20L 中央沿盘状部 20L 径向的交变磁通量时，可利用薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 之间的各个界面切断围绕磁通量方向即沿盘状部 20L 厚度方向生成的涡电流的流路。

以下将说明一种用于制造定子轭 102L 的方法。

图 9 是用于制造定子轭 102L 的一高速压力机的一顺序金属冲模的工序布置图。利用一顺序冲模的一敛缝模 (caulking die) 从硅钢板材中冲下薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f, 获得定子轭 102L。由于通过采用硅钢板材，磁通量易于穿过薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 且该薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 具有较大电阻，因此优选地能有效抑制定子轭 102L 内产生涡电流。但定子轭 102L 和 102R 并不限于硅钢板材。可采用产生交变的磁通量的任何已知且任意的磁性材料（例如，纯铁以及诸如 SPCC、SPCD 及 SPCE 一类的冷轧带材）。以下，将相继说明每个工序。

预先在一带状硅钢板材 800 内打出作为一定位标准的定位孔 80。接着，冲切出狭缝 254 (S1)。然后，冲切出插入孔 252 和铁芯嵌合孔 253 (S2)。插入孔 252、铁芯嵌合孔 253 和狭缝 254 为薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 所共有。

接着，冲切出用于定位除薄板材 25a 以外的薄板材 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 的极片 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 的端部的极片切割孔 81b, 81c, 81d, 81e 和 81f、以及薄板材 25a 的嵌合孔 255a (S3-S8)。详细地说，从行进方向的上游起冲切出薄板材 25a 的嵌合孔 255a (S8)、用于定位薄板材 25b 的极片 251b 的端部的极片切割孔 81b (S7)、用于定位薄板材 25c 的极片 251c 的端部的极片切割孔 81c (S6)、用于定位薄板材 25d 的极片 251d 的端部的极片切割孔 81d (S5)、用于定位薄板材 25e 的极片 251e 的端部的极片切割孔 81e (S4)，以及用于定位薄板材 25f 的极片 251f 的端部的极片切割孔 81f (S3)。极片切割孔 81b, 81c, 81d, 81e 和 81f 使得薄板材 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 的极片 251b, 251c, 251d,

251e 和 251f 的伸出长度相继缩短。极片切割孔 81b, 81c, 81d, 81e 和 81f 径向形成为与 14 个极片对应。由于极片 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 的伸出长度相继缩短, 因此极片切割孔 81b, 81c, 81d, 81e 和 81f 的径向长度相继缩短。

执行一用于形成极片切割孔 81b, 81c, 81d, 81e 和 81f 和薄板材 25a 的嵌合孔 255a 的切割冲压, 以同时形成叠置为一个定子轭 102L 的六个薄板材。在执行该切割冲压一次以后, 利用一计数器或其类似物控制该切割冲压, 使该切割冲压停止仅五次。于是, 从向前输送方向的上游侧连续冲下极片 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 长度不同的薄板材 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f, 并可在一金属冲模内嵌合该薄板材 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f。

接着, 执行一半模切冲压 (half die cut punch), 以给除薄板材 25a 以外的薄板材 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 分别形成嵌合凹凸部 255b, 255c, 255d, 255e 和 255f (S9)。在该半模切冲压中, 执行一冲压以将冲孔设定为硅钢板材 800 的板厚度的大约 60%, 这样嵌合凹凸部 255b, 255c, 255d, 255e 和 255f 被形成为凹进和凸起位置分别形成在硅钢板材 800 的上侧和其下侧上。半模切冲压的位置与上述用于形成嵌合孔 255a 的切割冲压的位置相同。由于嵌合孔 255a 已经形成在薄板材 25a 上, 即使执行半模切冲压, 也不会在该薄板材 25a 上形成嵌合凹凸部。

接着, 冲切出一外形部 82 以施加一排出压力 (S10)。由此, 从硅钢板材 800 中拉出薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f, 且这些薄板材通过该排出压力与已经冲切出的薄板材压力接触。如图 (8b) 所示, 嵌合孔 255a 与嵌合凹凸部 255b, 255c, 255d, 255e 和 255f 嵌合, 薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 叠置在冲模内。由此, 形成成一体的定子轭 102L。尽管外形部 82 是薄板材 25a 的一外形, 但已经在除薄板材 25a 以外的薄板材 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 内分别形成极片切割孔 81b, 81c, 81d, 81e 和 81f, 且极片 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 被形成为其长度相继缩短。可利用一已知的排出压力环或其类似物施加用于使薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 压力接触的排出压力。尽管图 9 中未示出, 但将冲切出外

形部 82 的硅钢板材 800 废钢切割为适当长度。

图 10 是示出冲切出的薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 的叠置状态的平面图。分别弯曲由此构成的薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 的极片 251a, 251b, 251c, 251d, 251e 和 251f 基本 90 度以获得图 5 所示定子轭 102L。

从硅钢板材 800 向下冲切出本实施例的薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f, 并相继叠置薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f。但是, 在冲切出薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 之后, 也可将薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 排出到要叠置的硅钢板材 800 的上侧。尽管可在一要求的位置且以一要求的数量形成嵌合孔 255a 以及嵌合凹凸部 255b, 255c, 255d, 255e 和 255f, 但优选的是, 多个嵌合凹凸部沿周向以基本相等的预定间隔设置, 使得作用于薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 的嵌合力均匀。可采用其它用于相互叠置薄板材的嵌合方法例如激光焊接。

图 11 示出铁芯轭 103 和线圈 104, 通过呈环形地组合四个铁芯轭块 30 使得轭轴 1 能够插入而构成铁芯轭 103, 且该铁芯轭 103 可容纳在一绕线管 40 的一中空部 40a 内, 一线圈 104 缠绕在该绕线管 40 上。插入定子轭 102L 和 102R 的铁芯嵌合孔 23 内的嵌合凸部 31 分别形成在铁芯轭块 30 的两端面上。定子轭 102L 和 102R 插入铁芯轭 103 的两端内, 且定子轭 102L 与定子轭 102R 磁性连接。铁芯轭块 30 可具有任何已知构造。例如, 铁芯轭块 30 可由一硅钢板材和一电磁铁材或其类似物制成。另外, 通过采用一粉末烧结材料例如铁氧体材料可以将铁芯轭块 30 结合为一体。

由一树脂制成的绕线管 40 要缠绕线圈 104。一槽 41 形成在绕线管 40 的外周面上。在绕线管 40 的上部处从外周缘起沿径向形成一狭缝 42, 围绕该绕线管 40 缠绕的线圈的内周侧的一端可从狭缝 42 中抽出。铁芯轭 103 设在绕线管 40 的中空部 40a 内。另一方面, 线圈 104 绕该绕线管 40 的槽 41 缠绕, 由此线圈 104 被设置为环绕铁芯轭 103。

如图 1 所示, 按照这种方式构成的铁芯轭 103、线圈 104 和绕线管 40 从外部固定在轭轴 1 上。另外, 定子轭 102L 和 102R 分别插入铁芯轭 103

的两端的嵌合凸部 31 内。利用一螺母或其类似物把铁芯轭 103、线圈 104、绕线管 40 及定子轭 102L 和 102R 固定在轭轴 1 上，从而构成爪极式发电机 100 的内定子。

以下将说明爪极式发电机 100 的操作。

当使一具有爪极式发电机 100 的自行车行进时，该自行车的车轮绕轭轴 1 的轴线转动，且轭盖 2 转动。另外，呈环形设置在内周面上的永久磁铁 101 转动。永久磁铁 101 的 28 个磁极与设置在其内的定子轭 102L 和 102R 的极片 21L 和 21R 对应，且通过永久磁铁 101 的转动在定子轭 102L 和 102R 及铁芯轭 103 内生成交变磁通量，并且感应电流在线圈 104 内流动。

图 12 是示出交变磁通量的示意图。当产生从定子轭 102L 的极片 21L 到盘状部 20L、铁芯轭 103、定子轭 102R 的盘状部 20R 及极片 21R 的交变磁通量 G 时，就生成围绕该交变磁通量 G 的磁通方向的涡电流。这里，在定子轭 102L 和 102R 的盘状部 20L 和 20R 内，磁通方向是盘状部 20L 和 20R 的径向，涡电流 I 沿盘状部 20L 和 20R 的厚度方向生成。但是，定子轭 102L 和 102R 是如上所述的叠置体，且盘状部 20L 和 20R 是通过沿厚度方向叠置六个薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 构成的。因此，涡电流 I 的流路被六个薄板材 25a, 25b, 25c, 25d, 25e 和 25f 之间的每个界面所切断，涡电流 I 难以流动。因此，抑制了沿每个盘状部 20L 和 20R 的厚度方向产生的涡电流 I 。于是，提高了爪极式发电机的发电效率。

工业实用性

本发明的爪极式发电机抑制涡电流的产生、具有高发电效率且具有一高电动势。本发明的爪极式发电机尤其是用作一自行车用爪极式发电机，其重量轻且尺寸小。

附图标记

1	轂轴	
100	爪极式发电机	
101	永久磁铁	
102L、102R	定子轆	
103	铁芯轆	
104	线圈	
20L、20R	盘状部	
21L、21R	极片	
25a、25b、25c、25d、25e、25f		薄板材
251a、251b、251c、251d、251e、251f		极片
255b、255c、255d、255e、255f		嵌合凹凸部
255a	嵌合孔	
800	硅钢板材	

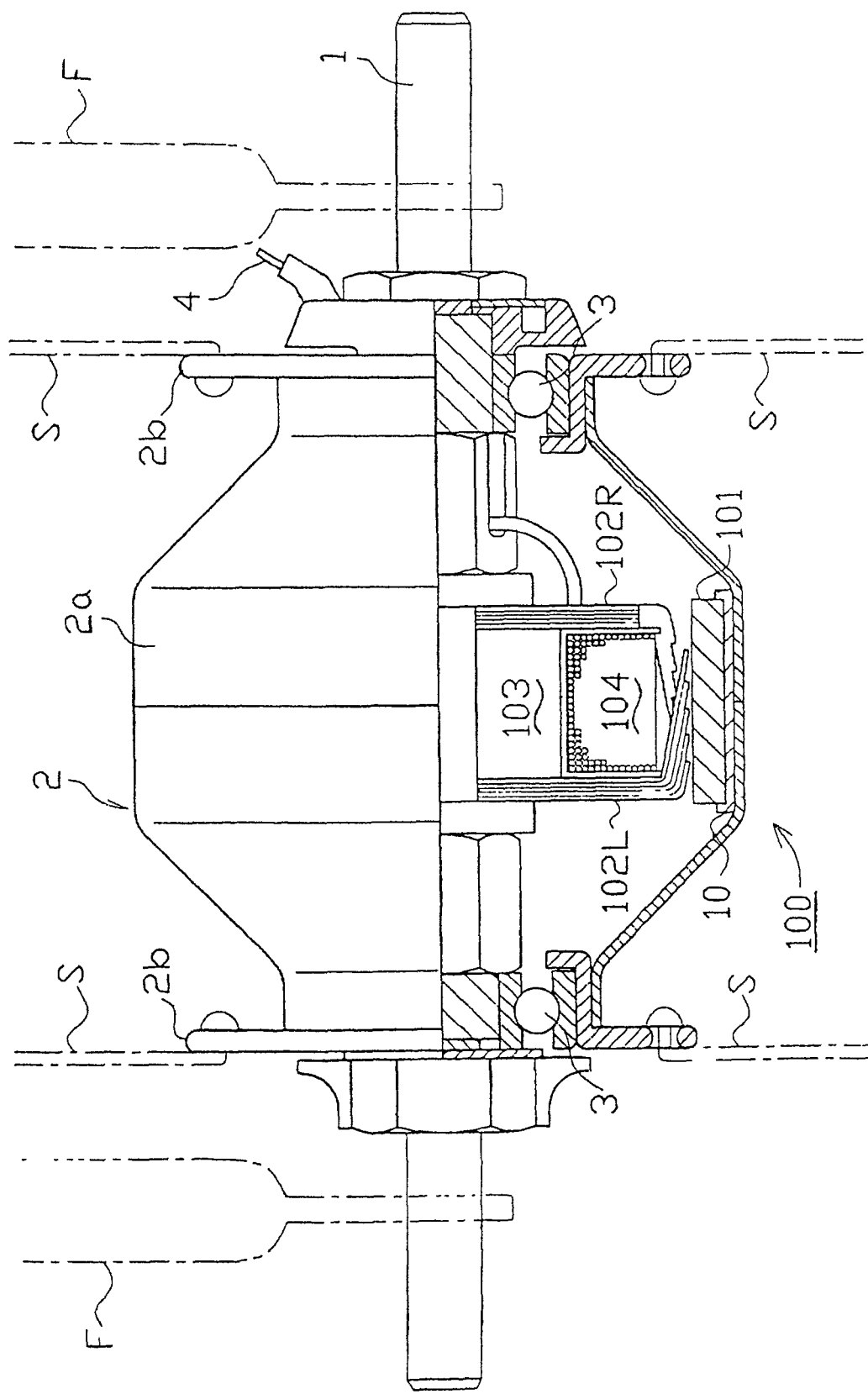


图 1

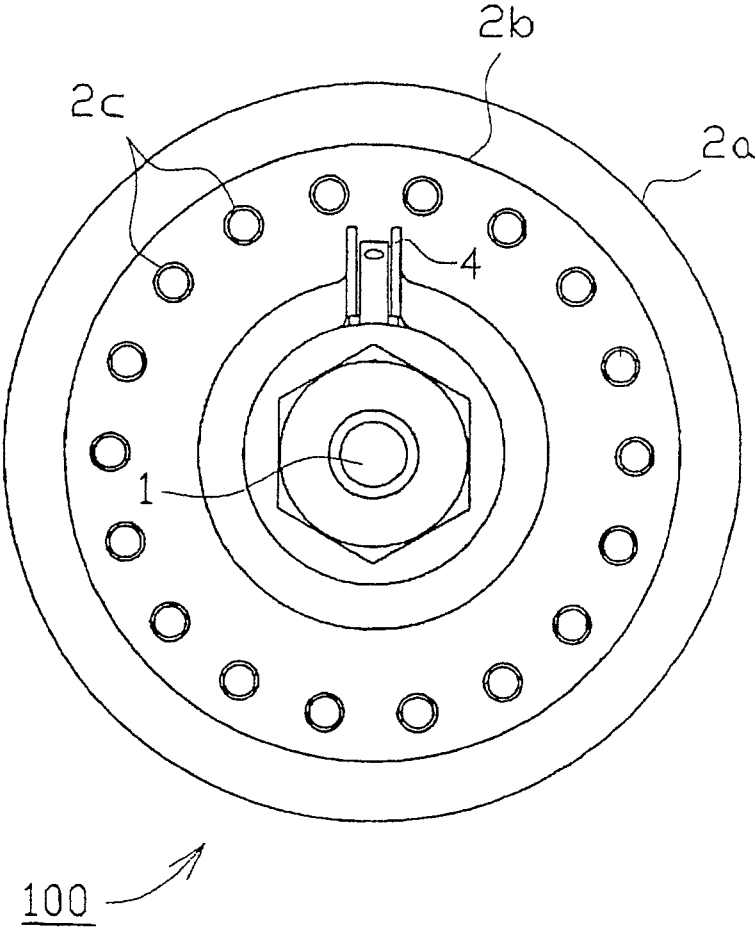


图 2

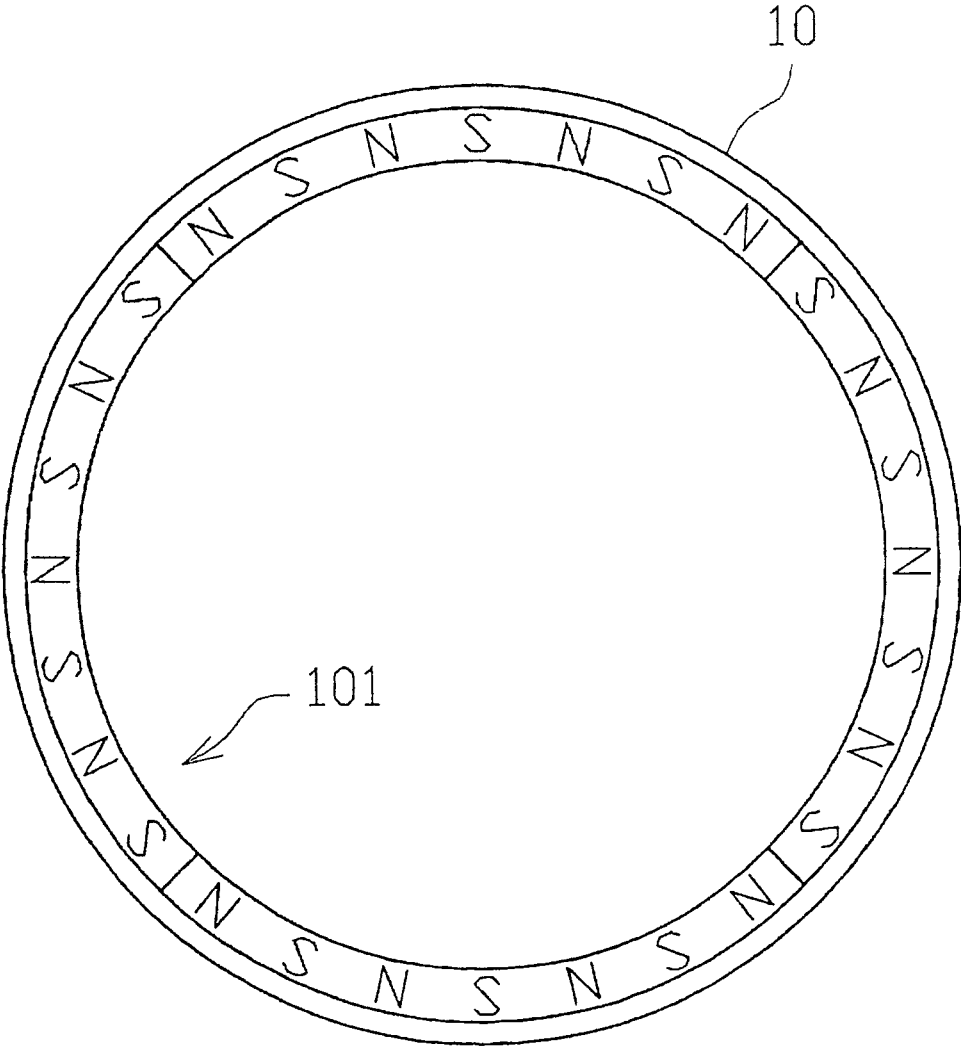


图 3

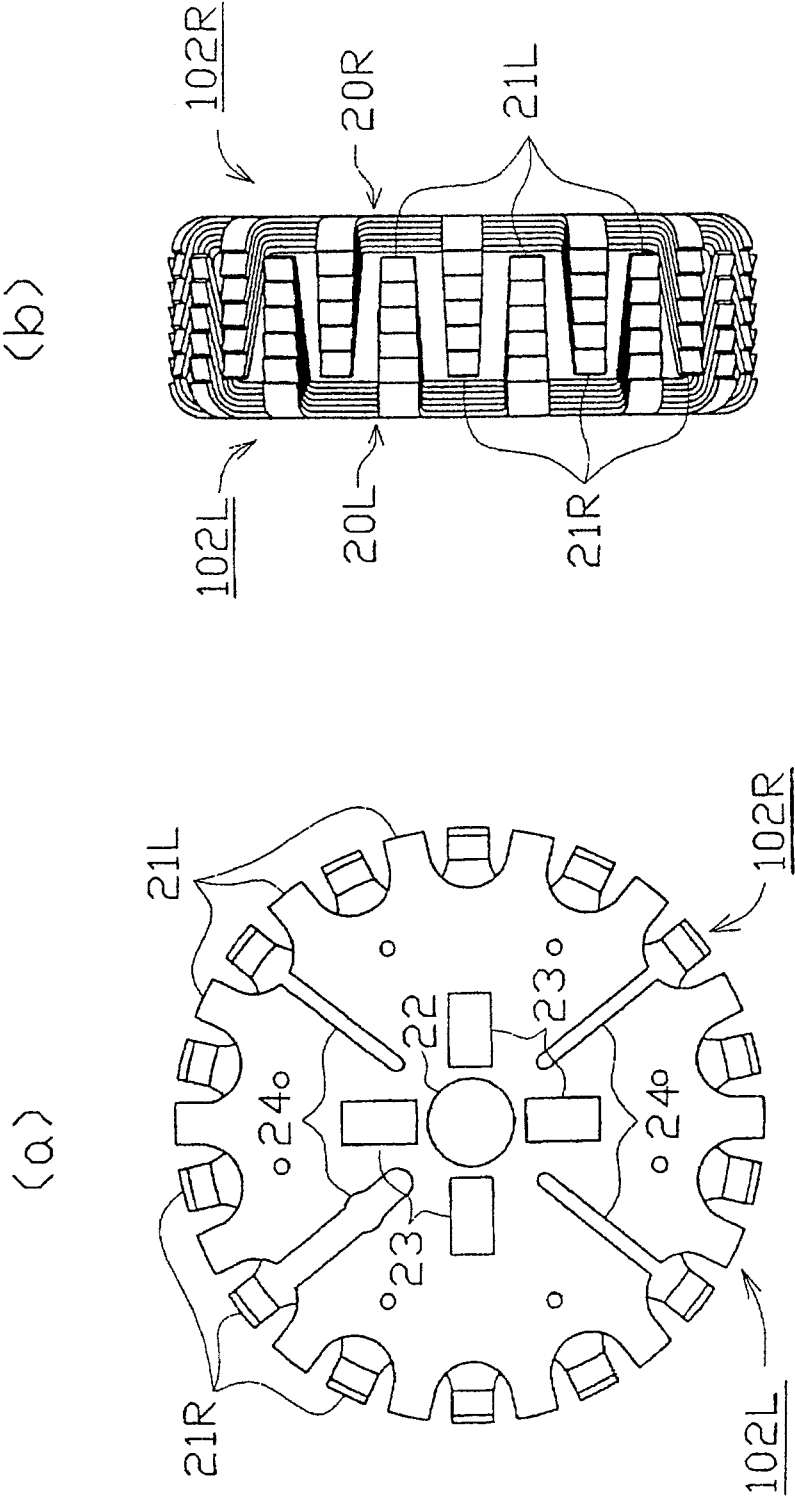


图 4

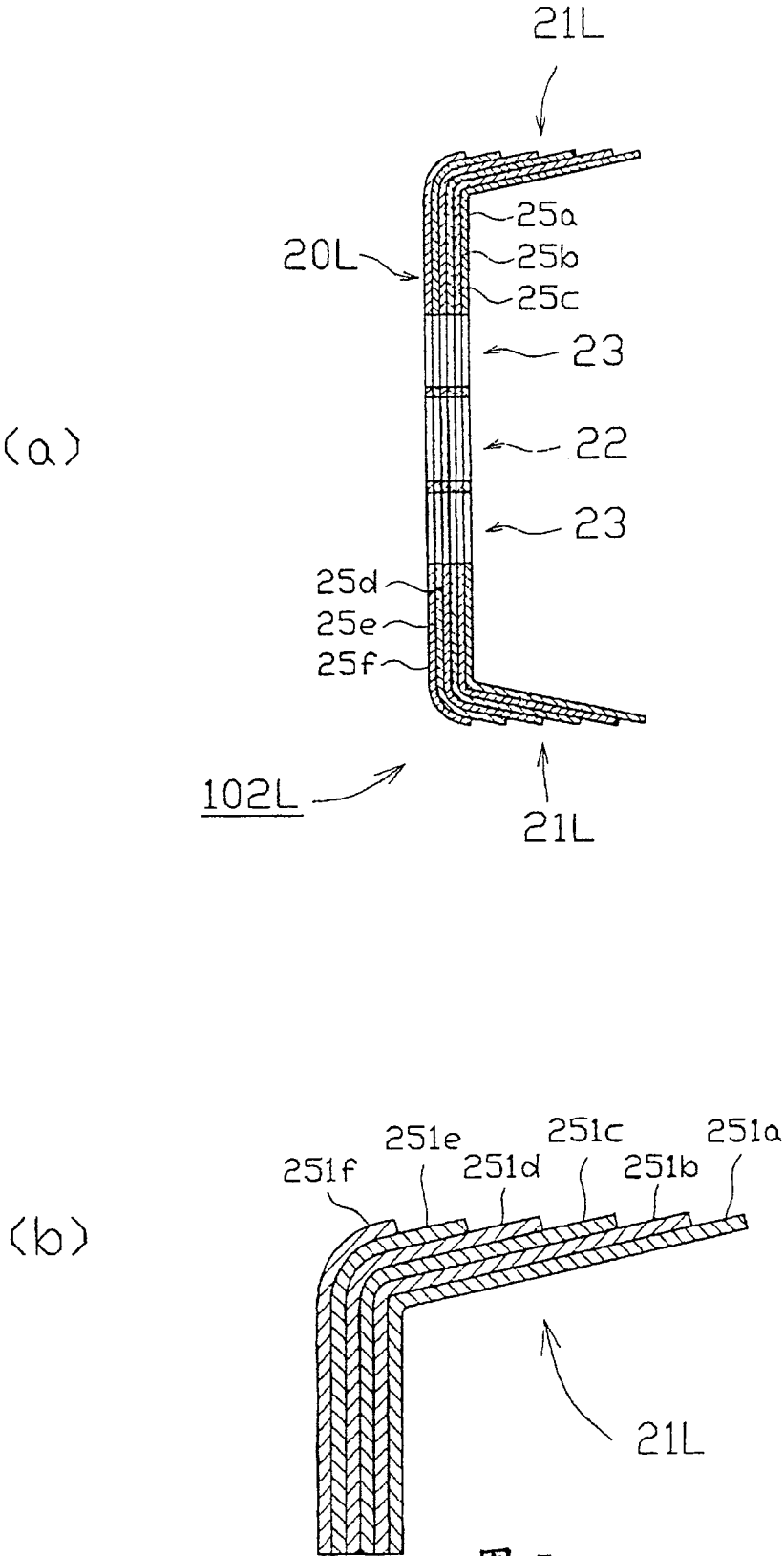


图 5

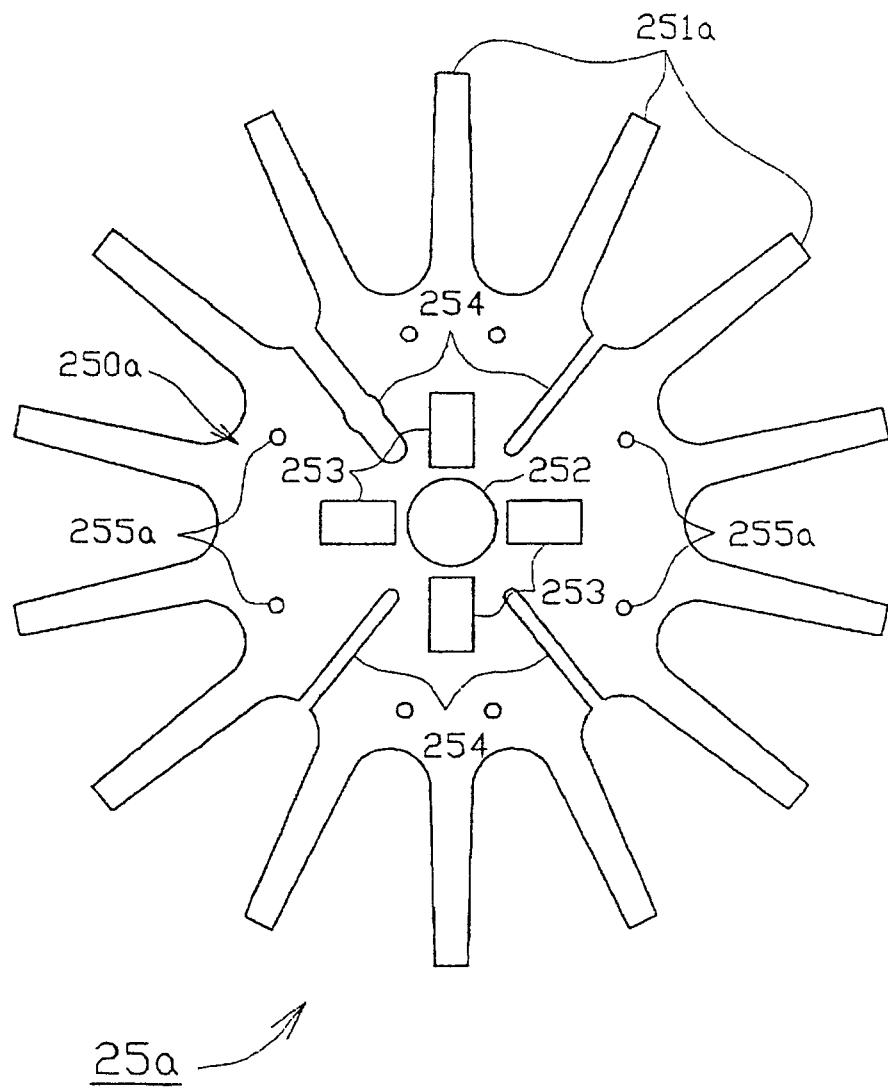


图 6

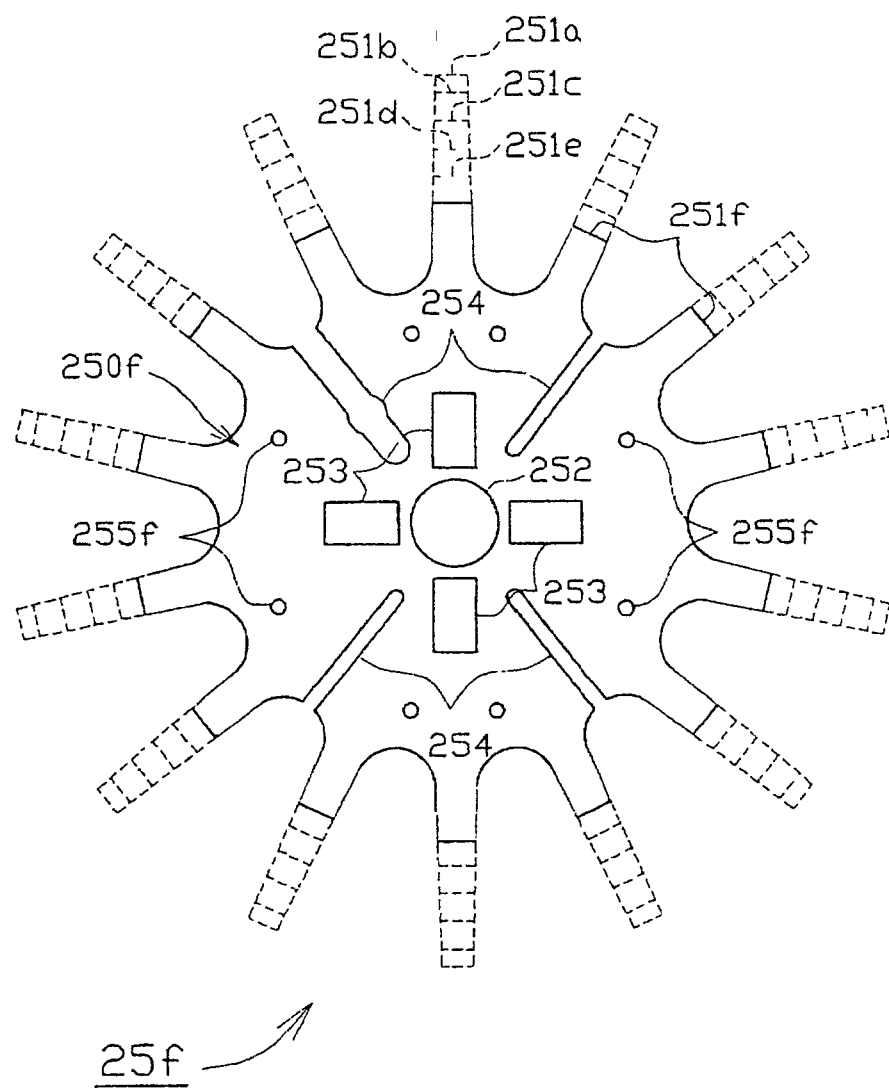


图 7

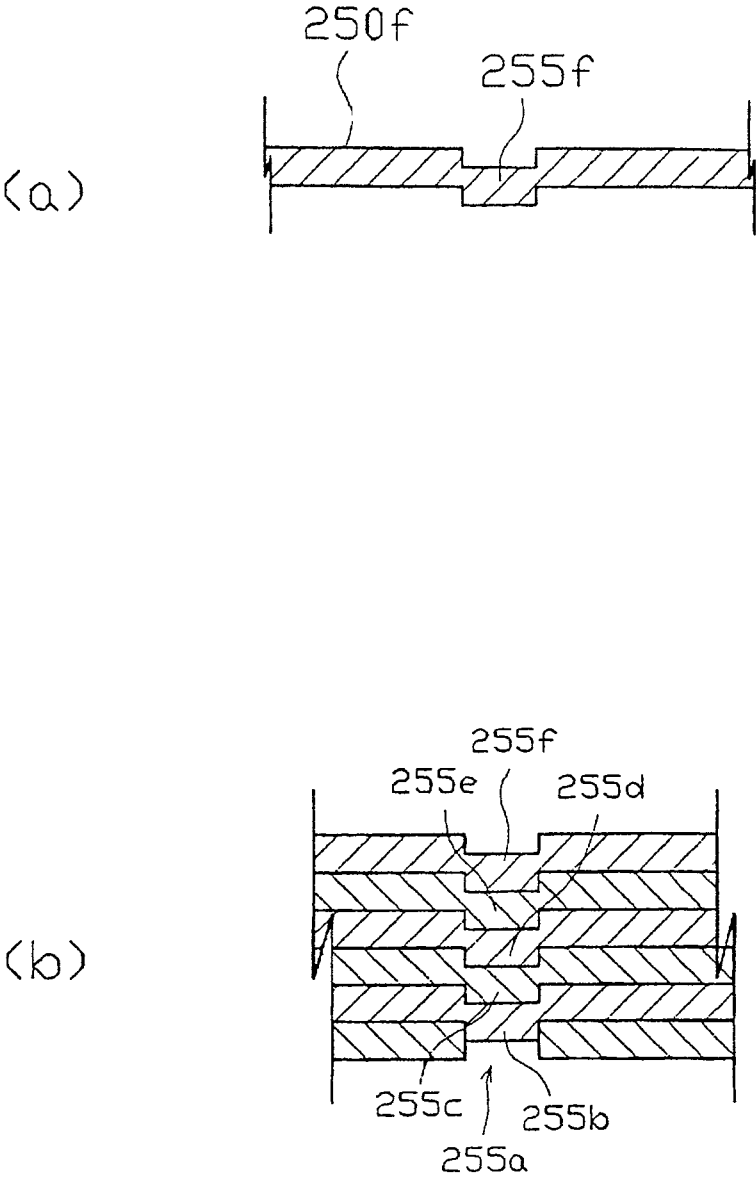


图 8

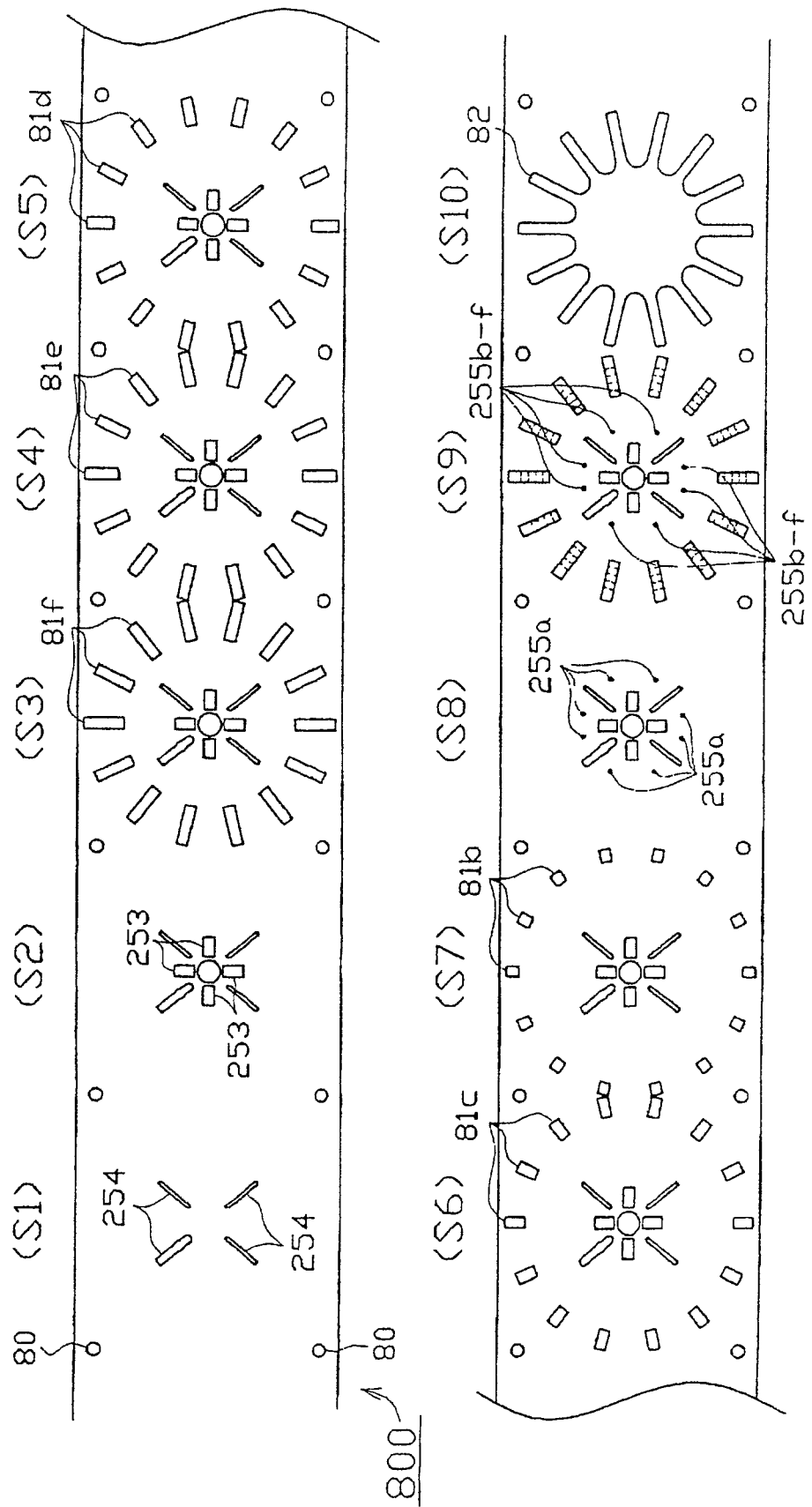
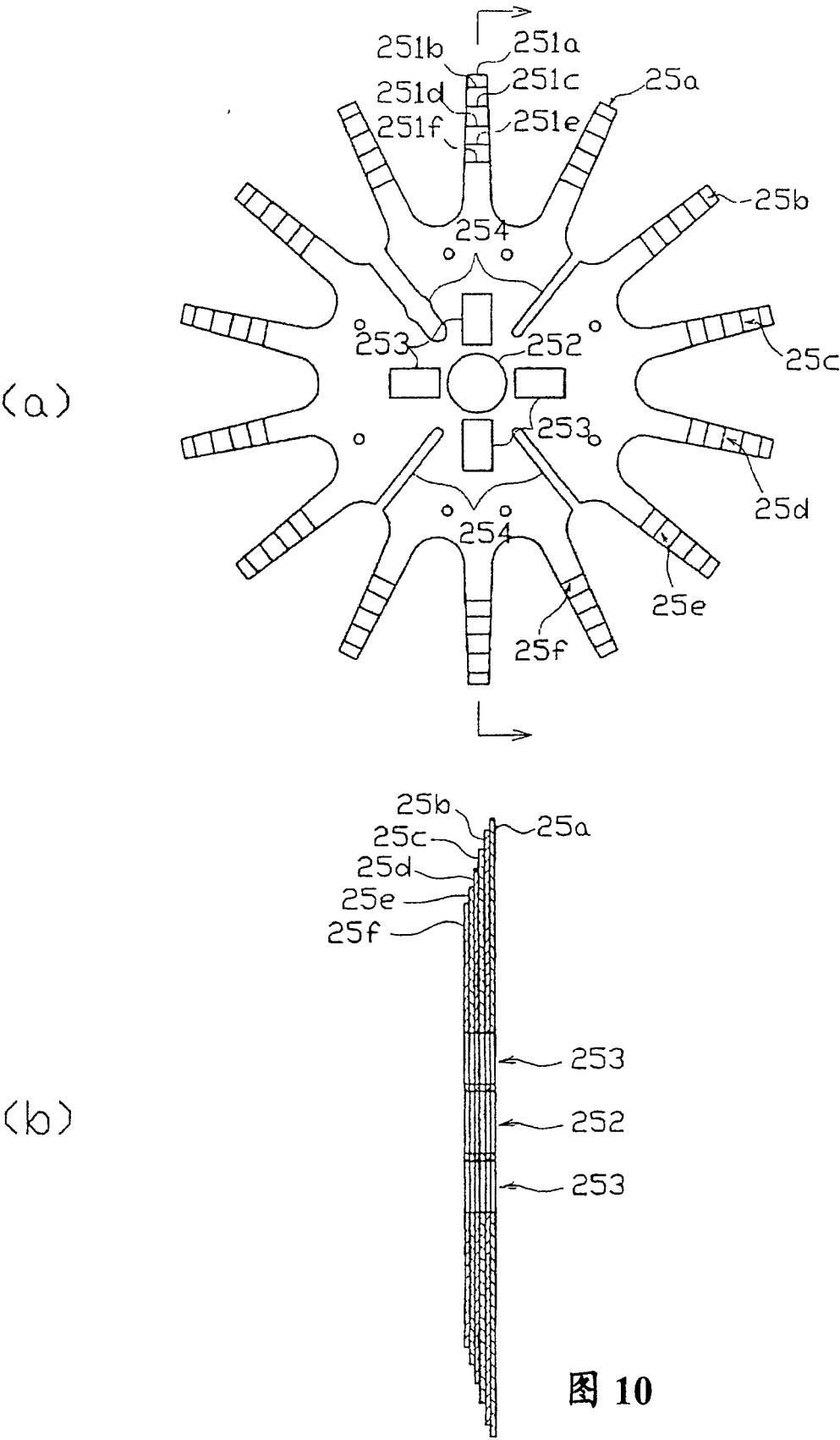


图 9



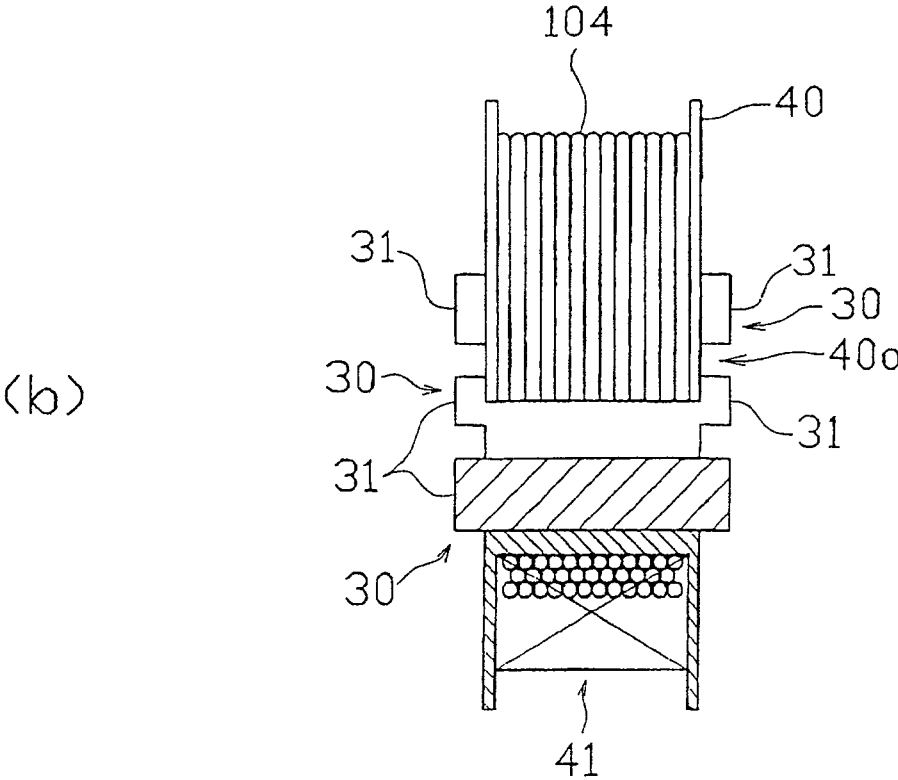
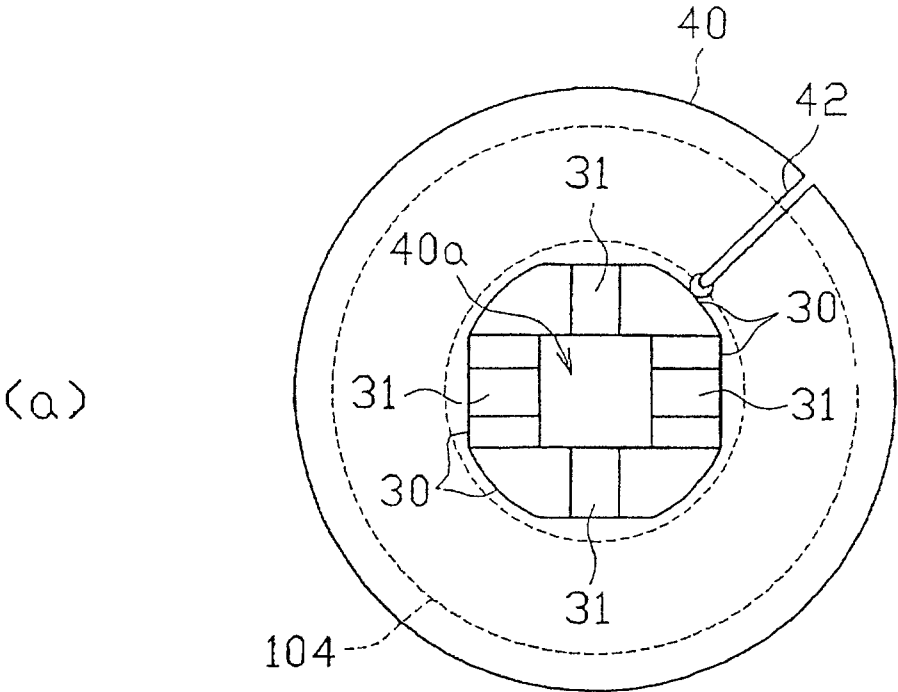


图 11

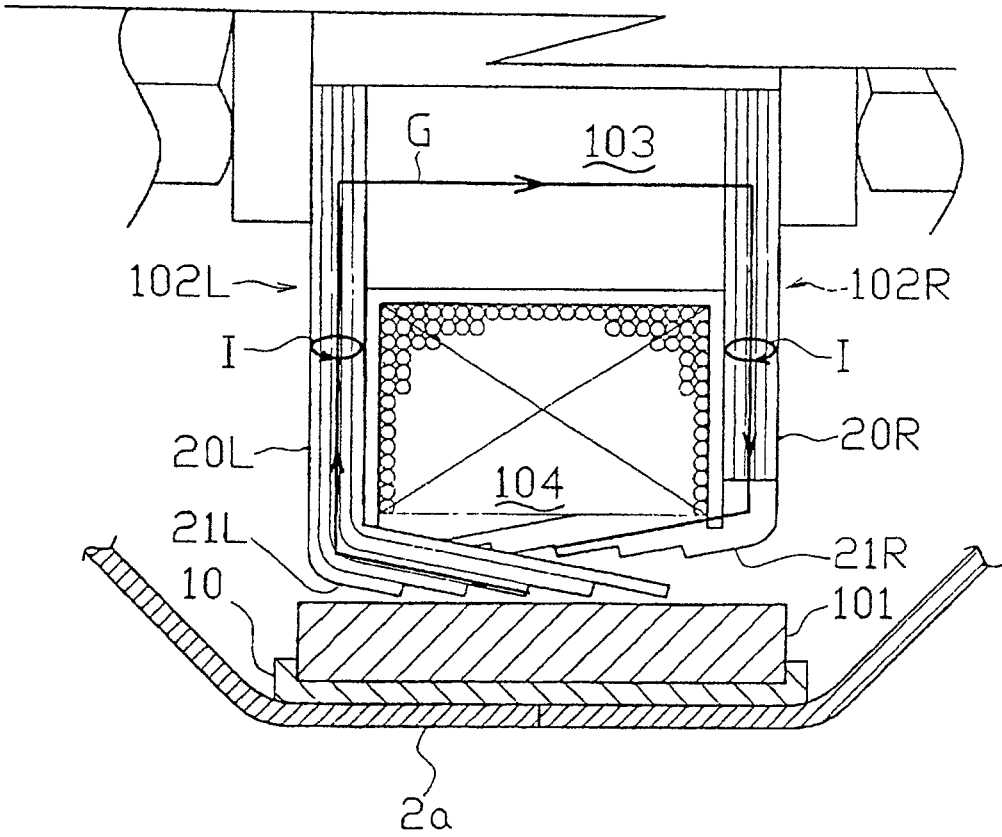


图 12