

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 33/16 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01812160.8

[45] 授权公告日 2006 年 5 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1256800C

[22] 申请日 2001.5.24 [21] 申请号 01812160.8

[30] 优先权

[32] 2001. 3. 29 [33] KR [31] 2001/16582

[86] 国际申请 PCT/KR2001/000865 2001.5.24

[87] 国际公布 WO2002/080341 英 2002.10.10

[85] 进入国家阶段日期 2002.12.30

[71] 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔市

[72] 发明人 朴景培 郑圆贤

审查员 项晓娟

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

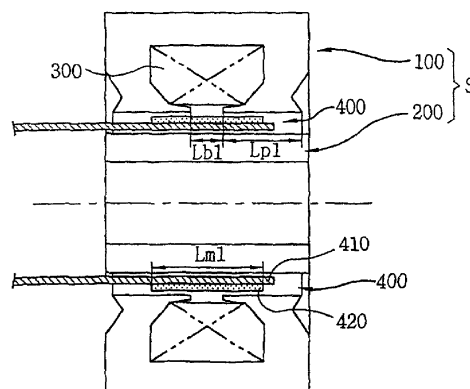
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

往复式电机

[57] 摘要

一种往复式电机包括：包括在其一例带孔(110)的环形孔元件的移动件(400)；第一台阶元件(120)，其中孔(110)元件的内部间隔越靠近入口越窄；紧接第一台阶元件(120)并形成孔元件入口的第二台阶元件(130)。据此，确定了永久磁铁(420)的长度，设置有绕组线圈(300)的孔元件的入口宽度减小，因此所用的高价永久磁铁的总量减少，最小化了外芯之外的移动件的往复式运动，在外芯和内芯上的磁通流动平稳，减少了磁通的泄漏，于是电机的性能提高。



1. 一种往复式电机，具有：外芯，按距外芯预定距离插入的内芯，插入到外芯的绕组线圈，和设置有永久磁铁的移动件，移动件线性插入外芯
- 5 和内芯之间并且可线性移动，所述电机包括：

环形孔，其一侧开口以便让绕组线圈设置在外芯内；

第一台阶部分，延伸地形成在孔的内表面，使得随着接近开口的入口，孔内表面的间隔变窄；

- 具有预定宽度和长度的第二台阶部分，从第一台阶部分开始延伸，从
- 10 而形成所述开口的入口；

第一和第二台阶部分的内表面分别按预定斜度倾斜，以孔的内表面为基础，第一台阶部分的内表面斜度比第二台阶部分的小。

2. 根据权利要求 1 所述的往复式电机，其特征在于，所述外芯由多个薄板按圆柱形径向堆叠形成的堆叠主体而构成并设置有绕组线圈。

- 15 3. 根据权利要求 1 或 2 所述的往复式电机，其特征在于，第二台阶部分的距离小于第一台阶部分的距离。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的往复式电机，其特征在于，第一台阶部分按预定斜度倾斜，第二台阶部分的内表面与孔的内表面成直角。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的往复式电机，其特征在于，第二台阶部
- 20 分的内表面相对于孔的内表面倾斜。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的往复式电机，其特征在于，第一和第二台阶部分分别具有按预定曲率形成的曲面。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的往复式电机，其特征在于，第一台阶部分具有预定尺寸的凹部或通孔。

- 25 8. 根据权利要求 1 或 2 所述的往复式电机，其特征在于，在第一和第二台阶部分的外表面形成预定深度的凹部，从凹部的角处至孔的中心的距离比从所述外芯的外表面至孔的中心的距离短。

往复式电机

5 技术领域

本发明涉及一种往复式电机，更特别地是，涉及一种改进的往复式电机，其中设置有绕组线圈的孔的入口宽度(即极间距离)最小化，孔的间隔最大化来减少昂贵的永久磁铁的使用量，提高其输出，并简化其结构使之紧凑。

10

背景技术

通常，电机是将电能转化为动能的设备。有两种类型的电机：一种是将电能转化为旋转运动的旋转电机，另一种是将电能转化为往复运动的往复式电机。

15 作为驱动源，电机适用于在各种领域使用。具体地，其安装在几乎每一种家电上，例如冰箱、空调、洗衣机或电扇。在冰箱和空调中，电机不仅用来旋转排风扇，而且作为驱动源安装在冰箱和空调的冷却循环设备的压缩机上。

图1示出了根据传统技术的往复式电机的示例。

20 如图1所示，往复式电机包括：具有预定宽度和长度的圆柱外芯10，以预定间隔插入到外芯10中的圆柱内芯20，与外芯10和内芯20相连的绕组线圈30，和可移动地插入外芯10和内芯20之间的移动件40。

图1示出了绕组线圈30配合到外芯10的结构。

25 外芯10的横截面为预定厚度的“U”形，于是，形成了设置有绕组线圈30的孔11。“U”形外芯10形成了磁通流过的通道元件12，磁极元件13形成在通道元件12的两端。

内芯20的横截面具有相应于外芯10的长度，和预定宽度。

外芯10和内芯20固定在单独的框架(未示出)上构成了定子(S)。

30 移动件40包括：插在外芯10和内芯20之间的圆柱磁铁夹持件41，结合在磁铁夹持件41的外圆周表面的多个永久磁铁42。

下面将解释上述结构的往复式电机的操作。

图 2 为示出传统往复式电机的操作状态的剖视图。

如图 2 所示, 首先当电流流入绕组线圈 30 时, 因为电流沿着绕组线圈 30 流动, 所以绕组线圈 30 周围形成了磁通。磁通沿着构成定子(S)的外芯和内芯 20 的通道元件 12 流动, 形成封闭的环。

5 与沿线圈 30 流动的电流相应的磁通和与构成移动件 40 的永久磁铁 42 相应的磁通之间的相互作用, 使得永久磁铁 42 按轴向移动。

当流入绕组线圈 30 的电流方向改变, 形成在外芯 10 和内芯 20 的通道元件 12 处的磁通方向也相应的改变, 这样, 永久磁铁 42 按反向运动。

10 当反复改变电流方向的将电流通到永久磁铁 42, 永久磁铁 42 在外芯 10 和内芯 20 之间直线地往复运动。据此, 移动件 40 有了线性往复的驱动源。

在往复式电机中, 移动件 40 的永久磁铁 42 的长度 L_m , 通常等于磁极元件的长度 L_p 和极间距离 L_b 的和。

因为永久磁铁 42 的长度与设置在孔 11 两侧的极间距离 L_b 成正比, 所以极间距离 L_b 越短, 永久磁铁 42 的 L_m 就越短。

15 磁极元件的长度 L_p 相应于行程, 极间距离 L_b 等于孔 11 的入口宽度。

往复式电机的移动件 40 的永久磁铁 42, 其材料成本很高。这样, 为了使产品成本更少, 就应当减少其使用量。尤其是在大量生产的情况下, 减少产品的单位成本是很必要的。

20 另外, 在往复式电机安装于不同系统的情况中, 为了占用更少的安装空间, 就需要使往复式电机结构紧凑。

这样, 通过减小极间距离 L_b 来减小高价永久磁铁 42 的长度是关键, 这样就减少了材料成本, 防止磁通外漏, 在拥有紧凑结构的同时, 使得设置绕组线圈 30 的孔的内部空间尽可能的大。

考虑到这些, 提出了如图 3 所示的结构。

25 图 3 是在本发明的发明人研发过程中提出的一种往复电机的剖视图。

参见图 3, 这种结构包括: 设置有绕组线圈 30 的外芯 10 的“U”形通道元件 12, 其横截面具有预定厚度; 形成在“U”形通道元件 12 的两端的内侧的, 按三角形凸起延伸的三角形延伸元件 14; 和由“U”形通道元件 12 与三角形延伸元件 14 的端部形成的磁极元件 15。

30 由通道元件 12 的内侧和三角形延伸元件 14 的内侧形成设置有绕组线圈 30 的孔 16。三角形延伸元件 14 的内端之间的距离, 即磁极元件 15 间的极

间距离 L_b ，形成了孔 16 的入口。

- 然而以这样的结构，如果增大三角形延伸元件 14 来减小设置有绕组线圈 30 的孔 16 的入口宽度，孔 16 的内部空间会变小，造成绕组线圈的绕组数减少。另一方面，如果缩小三角形延伸元件 14 来扩大孔 16 的内部空间，
- 5 孔 16 的入口变宽，造成所用永久磁铁数量的增加。

同时，如果锐化三角形延伸元件 14 来保持孔 16 的内部空间和缩短孔 16 的入口长度，即如果“U”形通道元件 12 的内表面与三角形延伸元件 14 的内表面相交形成的角几乎垂直，流至外芯的磁通的流动阻力会大大的增加，这使磁通受损。

- 10 另外以这样的结构，当包括永久磁铁 42 的移动件 40 线性往复运动时，移动件 40 的端部向磁极元件 15 外突出的范围变大。这样，移动件和其它组件的间隔要加大，造成其结构变大的问题。

发明内容

- 15 因此，本发明的目的是提供一种往复式电机，其中设置有绕组线圈的孔的入口宽度，即极间距离最小化，最大化孔的间隔来减少昂贵的永久磁铁的使用，提高其输出，并简化其结构使之紧凑。

- 为实现上述目的，提供了一种往复式电机，具有：外芯，按距外芯预定距离插入的内芯，插入到内芯或外芯的绕组线圈，和设置有永久磁铁的移动
- 20 件，移动件线性插入外芯和内芯之间并且可线性移动，该电机包括：环形孔，其一侧开口以便让绕组线圈设置在芯内；第一台阶部分，延伸地形成在孔的内表面，使得随着接近入口，孔内表面的间隔变窄；具有预定宽度和长度的第二台阶部分，从第一台阶部分开始延伸。

- 25 附图说明

- 图 1 示出根据传统技术的普通往复式电机的剖视图；
- 图 2 示出根据传统技术的普通往复式电机的操作状态的剖视图；
- 图 3 示出在本发明的发明者研发阶段提出的往复式电机的剖视图；
- 图 4 为根据本发明的一个实施例的往复式电机的剖视图；
- 30 图 5 为根据本发明的优选实施例的构成往复式电机的外芯的剖视图；
- 图 6 为根据本发明的优选实施例的构成往复式电机的外芯的变形的剖视

图；

图 7 为根据本发明的优选实施例的构成往复式电机的外芯的变形的剖视图；

5 图 8 为根据本发明的优选实施例的构成往复式电机的外芯的变形的剖视图；

图 9 为根据本发明另一实施例的往复式电机的正视剖视图；

图 10 为示出根据本发明的优选实施例的往复式电机的侧视图；

图 11 为示出根据本发明的优选实施例的往复式电机的构成外芯的薄板的正视图；

10 图 12 为示出根据本发明的优选实施例的往复式电机的构成外芯的薄板的变形的正视图；

图 13 为示出根据本发明的优选实施例的往复式电机的构成外芯的薄板的变形的正视图；

15 图 14 为示出根据本发明的优选实施例的往复式电机的构成外芯的可隔离薄板的透视图。

具体实施方式

下面参考附图将描述本发明。

图 4 为根据本发明的一个实施例的往复式电机的剖视图。

20 如图 4 所示，与传统技术的往复式电机相似，本发明的优选实施例的往复式电机包括：圆柱外芯 100；距外芯一定距离插入的内芯 200；与外芯 100 结合的绕组线圈 300；和移动件 400，移动件 400 插入外芯 100 和内芯 200 之间并可线性移动。绕组线圈 300 也可以和内芯 200 结合。

外芯 100 和内芯 200 与单独的框架牢固地结合，构成了定子(S)。

25 如图 5 所示，结合有绕组线圈 300 的内芯 100 包括：一侧开口的环形孔 110(在其内侧设置有绕组线圈 300)；第一台阶部分 120，延伸地形成在孔 110 的内侧，随着其接近孔 110 的入口，孔 110 的内部空间逐渐变窄；从第一台阶部分 120 延伸的第二台阶部分 130，具有预定的宽度和长度，形成了孔 110 的入口。

30 孔 110 的外侧、第一台阶部分 120 和第二台阶部分 130 形成了通道元件 140，其中有磁通流过，第二台阶部分 130 的端部形成了形成磁极的磁极元

件 150。第一台阶部分 120 和第二台阶部分 130 的内表面倾斜形成预定的斜度，在孔 110 的内表面 111 的基础之上，第一台阶部分 120 的内表面 121 的斜度比第二台阶部分 130 的内表面 131 的斜度小。

5 即孔 110 的内表面 111，第一台阶部分 120 的内表面 121 按预定斜度形成，第二台阶部分 130 的内表面 131 接着按预定斜度形成。第二台阶部分 130 的距离 t_2 比第一台阶部分 120 的距离 t_1 短。即第一和第二台阶部分 120 和 130 的距离表示垂直距离(图 5)。

图 6 示出了第一和第二台阶部分 120 和 130 的变形。

10 如图 6 所示，第一台阶部分 120 的内表面 121 按预定斜度倾斜，第二台阶部分 130 的内表面 131 以直角形成在孔 110 的内表面 111。

图 7 示出了第二台阶部分 130 的不同变形。如图 7 所示，第二台阶部分 130 的内表面 131 带有一定曲率的曲面而延伸形成。

及如图 8 所示，孔 160 可以形成在第一台阶部分 120 上来防止磁饱和。另外，代替孔 160，凹陷(未示出)可形成在第一台阶部分 120 的内表面。

15 再参考图 5，预定深度的凹部 170 形成在第一和第二台阶部分 120 和 130 的外表面上。

从角 171 至孔 110 的中心的距离 t_3 ，比从外表面至孔 110 的中心的距离 t_4 短。

20 即由于凹部 170 的形成，从磁极 150 的端部至孔 110 的中心的距离 t_3 ，比从孔 110 的中心的外表面的距离 t_4 短。

在另一个实施例中，如图 9 和 10 所示，往复式电机 500 的定子的外芯按径向堆叠多个薄板形成，构成圆柱形。如图 10 所示，构成堆叠主体芯的堆叠薄板按“U”形形成，因此形成了孔 510，在孔 510 中设置有绕组线圈 300。

25 如图 11 所示，为了具有这样的结构：随着距入口越近，孔 510 的内部空间变窄，第一台阶部分 520 从孔 510 的内表面 511 开始延伸，第二台阶部分 530 按预定宽度和长度从第一台阶部分 520 开始延伸，形成了孔 510 的入口。

30 形成孔 510 的“U”形部分、第一台阶部分 520 和第二台阶部分 530 构成了有磁通流过的通道部分 540，第二台阶部分 520 的端面形成构成磁极的磁极部分 550。

第一和第二台阶部分 520 和 530 的内表面 521 和 531 按预定斜度倾斜，以孔 510 的内表面 511 为基础，第一台阶部分 520 的内表面 521 的斜度比第二台阶部分 530 的内表面 531 的斜度小。

即在孔 510 的内表面 511 上，第一台阶部分 520 的内表面 521 按预定斜度形成，接着第一台阶部分 520 的内表面 521，第二台阶部分 530 的内表面 531 按预定斜度形成。

第二台阶部分 530 的距离 t_2 比第一台阶部分 520 的距离 t_1 短。也就是说，第一和第二台阶部分 520 和 530 的距离表示了垂直距离(图 11)。

在如图 11 所示的第一和第二台阶部分 520 和 530 的变形中，第一台阶部分 520 的内表面 521 按预定斜度倾斜，第二台阶部分 530 的内表面 531 按与孔 510 的内表面 511 成直角形成。

在第二台阶部分 530 的变形中，第二台阶部分 530 的内表面 531 形成具有预定曲率的曲面。

如图 13 所示，孔 560 可形成在第一台阶部分 520 上来防止磁饱和。孔 560 为具有预定尺寸的通孔。另外，代替孔 560，可以在第一台阶部分 520 的内表面上形成凹槽(未示出)。

再参见图 11，具有预定深度的凹部 570 形成在第一和第二台阶部分 520 和 530 的外表面。

从角 571 至孔 510 的中心的距离 t_3 比从外表面至孔 510 的中心的距离 t_4 短。

即由于凹部 570 的形成，从磁极 550 的端部至孔 510 的中心的距离 t_3 比从孔 510 的中心的外表面的距离 t_4 短。

参见堆叠薄板(P)的形成，如图 12 所示，具有第一台阶部分 520 和第二台阶部分 530 的“L”形独立薄板交替堆叠。

详细地讲，孔 510(在其中由径向堆叠多个薄板 P 形成堆叠主体而形成圆柱形，并且绕组线圈 300 设置在堆叠主体中)与孔 510(在其中由径向地交替堆叠隔离薄板 P1 形成堆叠主体而形成圆柱形，并且绕组线圈 300 设置在堆叠主体中)的外形相同。

插入到外芯 110 和 150 的孔 110 和 510 中的绕组线圈 300 由多次弯绕线圈形成。

如图 4 所示，插入在外芯 100 和 500 和内芯 200 之间的移动件 400 具有

预定的厚度，包括：圆柱形的磁铁夹持件 410；结合在磁铁夹持件 410 的外圆周表面并设置在外芯 100 和 500 的孔的入口的多个永久磁铁 420。

永久磁铁 420 的长度 L_{m1} ，与外芯 100 和 500 的第二台阶部分 130 和 530 的端部(即磁极元件 150 和 550 的长度 L_{p1} 和极间距离 L_{b1}) 的总和相等。

极间距离等于两个磁极元件 150 和 550 之间的距离，即第二台阶部分 130 和 530 的内角之间的距离。

下面描述往复式电机的操作效果。

首先，当电流流入绕组线圈 300，绕绕组线圈 300 形成磁通。沿着具有外芯 100 和内芯 200 的第一和第二台阶部分 120 和 130 的通道元件 140，磁通流动并形成环形。

根据沿绕组线圈 300 流动的电流的磁通与由移动件 400 的永久磁铁 420 的磁通之间的相互作用，使永久磁铁 420 按轴向移动。

在这方面，如果沿绕组线圈流动的电流的方向改变，则外芯和内芯 200 的通道元件 140 处形成磁通的方向也改变，使得永久磁铁 420 反方向运动。

以这种方式，因为施加的电流交替的改变方向，永久磁铁 420 就在外芯 100 和内芯 200 之间线性移动。此时，永久磁铁 420 的前端在磁极元件 150 内线性移动。

因为第一和第二部分 120 和 130 设置在有绕组线圈 300 的孔 110 中，大大地减小了孔 110 的入口宽度，取决于孔 110 的入口宽度和设置在入口两侧的磁极元件 150 的长度的永久磁铁的长度变短。

另外，因为在绕组线圈 300 空间减少量最小化的同时减小了孔 110 的入口宽度，所以设置在孔 110 中的绕组线圈 300 的绕线圈数可最小化。

代替孔 560，在第一台阶部分 520 的内表面形成凹部(未示出)。

而且，由于为流动磁通的第一台阶部分 120 和第二台阶部分 130 和通道部分 140 光滑形成，使得孔 110 的入口宽度变短，于是磁通平稳流动。

而且，由于磁饱和现象发生在第二台阶部分 130，所以磁通量泄漏可最小化。

另外，因为孔 160 形成在第一和第二台阶部分 120 和 130 处，磁饱和现象被加强，于是可更进一步减少磁通量泄漏。

而且，由于第二台阶部分 130 使得磁极部分 150 加长，所以磁通可平稳

流动。由于形成在外芯 100 的外表面的凹部 170，磁极元件 150 的两端设置在内侧而不是外表面，于是可减小外芯 100 的宽度。另外，因为移动件 400 向外芯 100 和内芯 200 外部突出的距离减小，于是当应用到系统中其安装空间可减少。

5 至此所述的本发明的往复式电机具有许多优点。

例如，首先，因为移动件的永久磁铁的长度变短，及设置有绕组线圈的孔的入口宽度减小，所以可减少高价永久磁铁的使用总量，于是可降低其成本。尤其是其适合大批量生产。

10 第二，因为磁通在外芯和内芯中平稳流动及磁通泄漏减少，故可提高电机性能。

第三，因为构成定子的外芯的宽度减小，及在外芯之外的移动件的往复运动被最小化，电机的尺寸可减小，电机的安装空间可减小。

15 虽然本发明可以几个没有脱离其精神或基本特征的形式实现，但是应当明白上述实施例不被前述任何一个细节所限定(除非特别指明)，在所附权利要求限定的精神和范围内，所有的变动和修改都落在权利要求的规定和约束之内，或者包括在所附权利要求中等价的规定和约束之内。

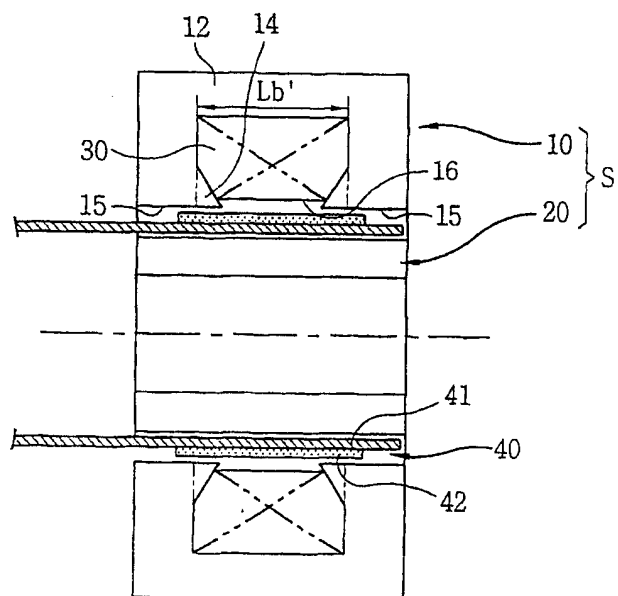


图 3

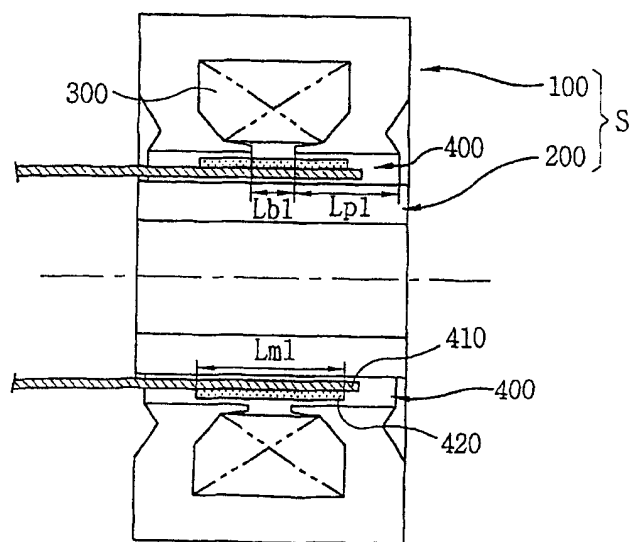


图 4

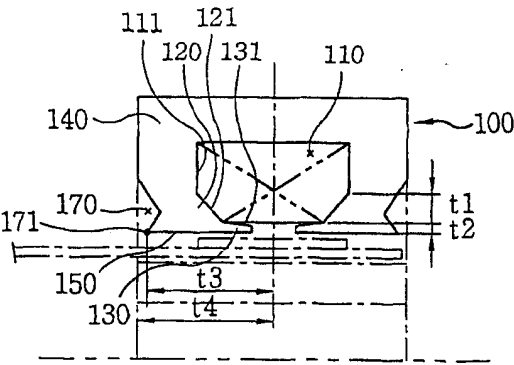


图 5

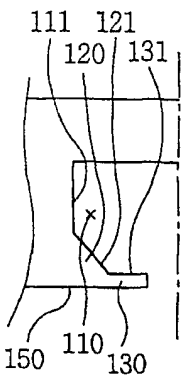


图 6

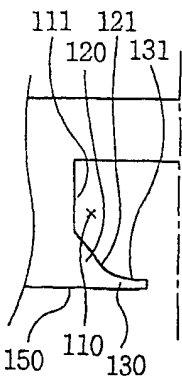


图 7

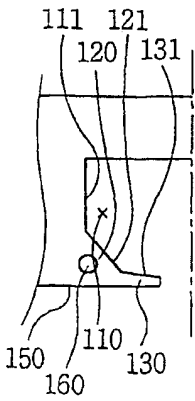


图 8

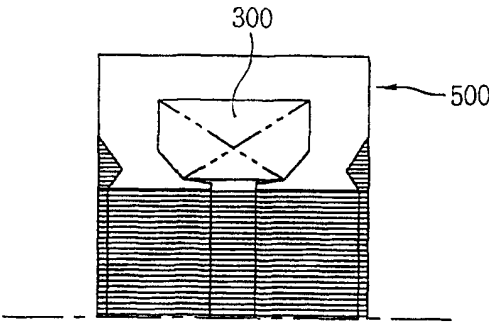


图 9

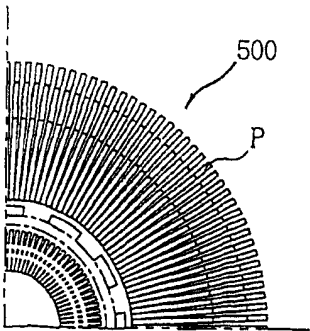


图 10

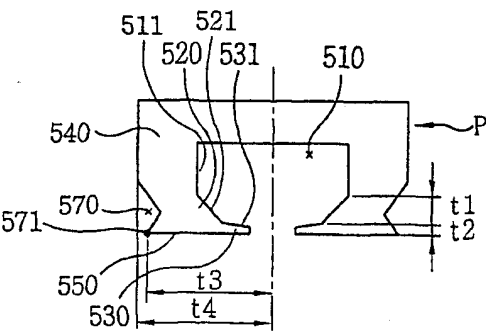


图 11

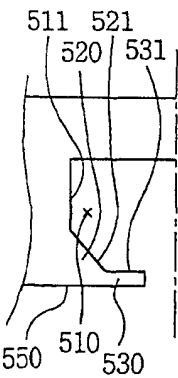


图 12

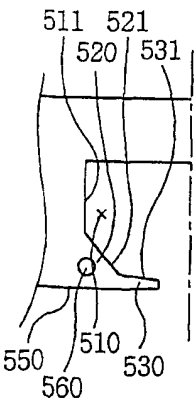


图 13

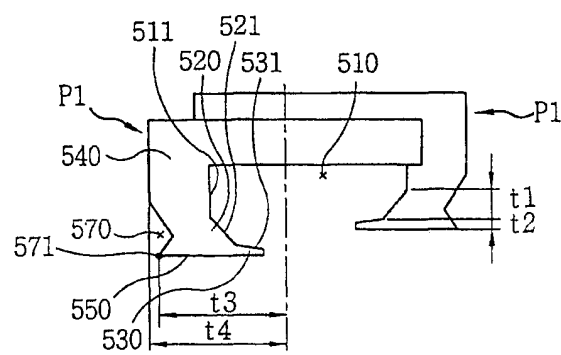


图 14