

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 9/04 (2006.01)

D06F 37/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410002861.X

[45] 授权公告日 2007 年 4 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 1309151C

[22] 申请日 2004.1.17

[21] 申请号 200410002861.X

[30] 优先权

[32] 2003.2.20 [33] KR [31] 0010773/2003

[73] 专利权人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金东源 林熙泰 洪尚郁

[56] 参考文献

JP61258643A 1986.11.17

审查员 于君伟

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 车文 樊卫民

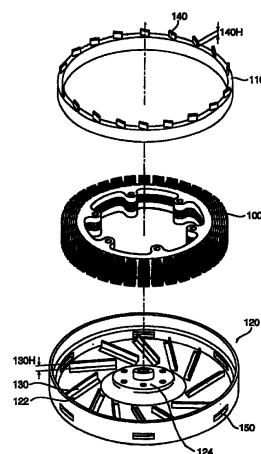
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 16 页

[54] 发明名称

一种马达

[57] 摘要

这里披露了一种马达和安装了这种马达的一种洗衣机。马达包括转子座，在转子座的底部形成了冷却孔和下部叶片。布置冷却孔和下部叶片使得每个冷却孔和下部叶片与转子座的径向呈预定角度，从而吹入的空气容积增加并且由此增加了吹力。在转子座的周边下部设有通风口以允许将引入转子座内部的空气通过通风口排到外部。在转子的上侧设有向后型上部叶片使得马达的上部被分开冷却，因此提高了对马达的冷却效率。



-
1. 一种马达，它包括：
一个定子；
5 环绕定子放置的一个可转动转子；和
一个转子座，在转子座的底部形成冷却孔以允许外部空气通过冷却孔流进转子座的内部，并且在转子座的底部形成下部叶片以产生吹力，转子固定在转子座的内周边，
其中每个下部叶片与在转子座的转动方向上延伸并且和转子座径向垂直的线之间的倾斜角为锐角。
10
2. 如权利要求 1 所述的马达，其中在转子上侧设有上部叶片以在转子转动时给转子上部提供外部空气。
- 15 3. 如权利要求 1 或 2 所述的马达，其中在转子座的周边设有通风口以将引入到转子座内部的空气通过通风口排出。
4. 如权利要求 2 所述的马达，其中形成上部叶片使得每个上部叶片与马达径向呈预定角度。
20
5. 如权利要求 4 所述的马达，其中每个上部叶片与在转子的转动方向上延伸并且和转子径向垂直的线之间的倾斜角为锐角。
6. 如权利要求 3 所述的马达，其中通风口设置在转子的下面。
25
7. 如权利要求 3 所述的马达，其中在转子座周边的周向排列很多通风口。
8. 如权利要求 3 所述的马达，其中冷却孔的整个面积与通风口的整个面积之比为 2：1 到 4：1。
30

一种马达

5 技术领域

本发明涉及马达和其中安装了马达的洗衣机，更具体地说，涉及一种包括定子的马达，定子具有形成在它上部和下部的空气流动通道，从而定子被有效地冷却，并且还涉及其中安装了这种马达的洗衣机。

10

背景技术

如图 1 和 2 所示，传统的马达包括：定子 10；环绕定子 10 放置的可转动转子 20，同时转子 20 与定子 10 分开预定的空气间隙 G；和转子座 30，转子 20 固定在转子座的内周边使得转子座 30 与转子 20 一起转动。

15

定子 10 包括：环形芯 12；多个在周向均匀连接到环形芯 12 的外周边上的齿 16 并且在一个齿 16 和其相邻齿之间形成预定的狭槽 14；和分别缠绕在齿 16 上的线圈 18，线圈 18 与外部电源连接。

20

转子 20 由环形磁铁制造，并且交替布置它的南极和北极。当给线圈提供电流时，转子 20 与定子 10 产生电磁作用从而使转子 20 转动。

25

在转子座 30 内部的底表面上形成了多个长方形冷却孔 32，它们是在径向钻出的。在每个冷却孔 32 的一侧设有长方形叶片 34。当转子座 30 随着转子 20 转动时，利用叶片 34 的吹力将外部的冷空气通过冷却孔 32 引入到转子座 30 中。被引入到转子座 30 中的冷空气穿过空气间隙 G 和狭槽 14，然后通过转子座 30 敞开的上部被排放到外部，从而冷却定子 10 和转子 20。

30

当上述的马达安装在洗衣机中时，如图 3 所示，在定子 10 的内周边设有凸起 10b，其中洗衣机具有机架 54，机架 54 固定在外桶 52 的底部，而外桶则安装在外壳 50 中。凸起 10b 具有第二固定孔 10a，它与形成在机架 54 底部上的第一固定孔 54a 在垂直方向上连通。螺栓 56 插入第一固定孔 54a 和第二固定孔 10a，然后如图 3 所示与螺栓 56 端部的螺母 57 稳固地配合在一起，从而定子 10 牢固地固定在洗衣机的机架 54 上。

通过转子座 30 底部的中心插入转轴 58 的下端并且将其固定。转轴 58 的上端插入机架 54 和洗衣机的外桶 52 使得转轴 58 可转动地安装在外桶 52 内。转轴 58 的上端固定在放置衣物的洗衣机内桶 60 使得转轴 58 和洗衣机内桶 60 一起转动。因此转子座 30 通过转轴 58 和洗衣机的内桶 60 一起转动。

当给线圈 18 提供电流时，在定子 10 和转子 20 之间产生了电磁力，转子 20、转子座 30、转轴 58 和内桶 60 同时转动。

这时，转子座 30 除了狭槽 14 和空气间隙 G 以外的其它上部被洗衣机的机架 54 和定子 10 封闭。因此空气只能通过狭槽 14 和空气间隙 G 排到马达的外部使得马达被冷却。

在上述的传统技术中，由于定子 10 接近转子 20 时电磁力变大，定子 10 放置在靠近转子 20 的地方。例如，为了保证转子 20 能够转动，将空气间隙 G 设定在 0.7 mm 以下，并且为了增加马达的转动效率，狭槽 14 非常小。这样通过冷却孔 34 引入的外部空气不能通过空气间隙 G 和狭槽 14 平稳地流到转子座 30 的上部。因此不能对马达进行足够的冷却，因此马达的热损失是较高的，并且马达较容易被损坏。

发明内容

因此本发明是针对上述问题，并且本发明的一个目的是提供一种马达，它能够通过外部空气的平稳流动对马达进行足够的冷却，并且提供一种安装了这种马达的洗衣机。

5 根据本发明的一个方面，可以提供一种马达来实现上面的和其它的目的，马达包括：一个定子；环绕定子放置的可转动转子，和一个转子座，在转子座的底部形成冷却孔以允许外部空气流进转子座的内部，并且在它的底部形成下部叶片以产生吹力，转子固定在转子座的内周边，其中每个下部叶片与在转子座的转动方向上延伸并且和转子座径向垂直的线之间的倾斜角为锐角。

10

优选在转子的上侧设有上部叶片以在转子转动时给转子的上部提供外部空气。

15 优选在转子座的周向设有通风口以将引入到转子座内部的空气从通风口中排出。

根据本发明的另一个方面，提供一种马达，它包括：一个定子；环绕定子放置的一个可转动转子；和一个转子座，在转子座的底部形成冷却孔以允许外部空气通过冷却孔流进转子座的内部，并且在转子座的底部形成下部叶片以产生吹力，转子固定在转子座的内周边，其中在转子的上侧设有上部叶片以在转子转动时给转子上部提供外部空气。

20

25 根据本发明的另一个方面，提供一种洗衣机，包括：一个外壳；一个安装在外壳中的外桶；一个可转动地安装在外桶内的内桶；一个连接到内桶上的转轴；和一个安装到外桶上的马达，使得马达连接转轴，其中马达包括：一个转子座，它固定在转轴上使得转子座和转轴一起转动，在转子座的一侧形成有冷却孔以允许外部空气经冷却孔流入转子座内部，并且在转子座的一侧形成下部叶片以产生吹力；一个

30

固定在转子座内周边的转子；和放置在转子座中的定子，定子与转子分开具有预定距离的空气间隙，定子固定在外桶的外侧，其中所形成的下部叶片和冷却孔使得每个下部叶片和冷却孔与转子座径向呈预定角度。

5

根据本发明的另一个方面，提供一种洗衣机，包括：一个外壳；一个安装在外壳中的外桶；一个可转动地安装在外桶内的内桶；一个连接到内桶上的转轴；和一个安装到外桶上的马达，使得马达连接转轴，其中马达包括：一个转子座，它固定在转轴上使得转子座和转轴一起转动，在转子座的一侧形成有冷却孔以允许外部空气经冷却孔流入转子座内部，并且在转子座的一侧形成下部叶片以产生吹力；一个固定在转子座内周边的转子；和放置在转子座中的定子，定子与转子分开具有预定距离的空气间隙，定子固定在外桶的外侧，其中在转子的上侧设有上部叶片以在转子转动时给转子上部提供外部空气。

10

15

根据本发明的另一个方面，提供一种洗衣机，包括：一个外壳；一个安装在外壳中的外桶；一个可转动地安装在外桶内的内桶；一个连接到内桶上的转轴；和一个安装到外桶上的马达，使得马达连接转轴，其中马达包括：一个转子座，它固定在转轴上使得转子座和转轴一起转动，在转子座的一侧形成有冷却孔以允许外部空气经冷却孔流入转子座内部，并且在转子座的一侧形成下部叶片以产生吹力；一个固定在转子座内周边的转子；和放置在转子座中的定子，定子与转子分开具有预定距离的空气间隙，定子固定在外桶的外侧，其中在转子座的周边设有通风口以将引入到转子座内部的空气通过通风口排出。

20

25

附图说明

通过下面的详细描述并参考附图能够更清楚地理解本发明的上述和其它目的、特征和其它优点，在附图中：

图 1 是传统马达的分解透视图；

图 2 是传统马达在截面上的侧视图；

30

图 3 是安装在传统洗衣机中的传统马达在截面上的侧视图；

图 4 是根据本发明的马达的分解透视图；

图 5 是根据本发明的马达在截面上的侧视图；

图 6 是根据本发明的转子座的平面视图；

5 图 7 是示出各种类型叶片的视图；

图 8a 是示出空气速度场的视图，在这个视图中每个根据本发明的下部叶片都是向后型；

图 8b 是示出空气速度场的视图，在这个视图中每个根据本发明的下部叶片都是向前型；

10 图 8c 是示出空气速度场的视图，在这个视图中每个根据本发明的下部叶片都是径向型；

图 9 给出了在转动方向上的一条线段各个位置上的实际空气流动速率，这条线段连接下部叶片之间的外端，其中叶片分别是根据本发明的下部叶片的各种类型；

15 图 10 给出了在转动方向上的一条线段各个位置上的径向空气流动速率，这条线段连接下部叶片之间的外端，其中叶片分别是根据本发明的下部叶片的各种类型；

图 11 是根据本发明转子的平面图；

20 图 12 给出了在转动方向上的一条线段各个位置上的实际空气流动速率，这条线段连接上部叶片之间的外端，其中叶片分别是根据本发明的上部叶片的各种类型；

图 13 给出了在转动方向上的一条线段各个位置上的径向空气流动速率，这条线段连接上部叶片之间的外端，其中叶片分别是根据本发明的上部叶片的各种类型；

25 图 14 给出了定子温度相对于根据本发明上部叶片的高度的变化；

图 15 给出了定子温度相对于根据本发明冷却孔面积的变化；

图 16 给出了定子温度相对于根据本发明冷却孔面积与通风口面积之比的变化；

30 图 17 是根据本发明的全自动洗衣机在截面上的侧视图；和

图 18 是根据本发明的滚筒洗衣机在截面上的侧视图。

具体实施方式

现在将参考附图详细描述本发明的优选实施例。

5

10

15

如图 4 到 6 所示, 根据本发明第一个优选实施例的马达包括: 一个定子 100; 环绕定子 100 放置的可转动转子 110, 并且转子 110 与定子 100 分开预定的空气间隙 G , 当给定子 100 提供电流时转子转动; 和一个转子座 120, 它具有敞开的上部, 在转子座 120 的底部形成多个长方形冷却孔 122 以允许外部空气流进转子座 120 的内部, 并且在它的底部形成向上伸出的下部叶片 130, 每个下部叶片 130 被放置在各个冷却孔 122 的一侧以产生吹力, 从而在转子座 120 转动时外部空气经过冷却孔 122 被引入转子座 120 的内部。转子 110 固定在转子座 120 的内周边。所形成的下部叶片 130 和冷却孔 122 使得它们中的每个下部叶片和冷却孔都与转子座 120 的径向 R_1 呈预定角度 θ , 从而更多的外部空气能够通过冷却孔 122 被引入到转子座 120 的内部。

20

在根据本发明的马达中, 与传统的马达相比, 每个下部叶片 130 的长度 $130L$ 都增加了, 在传统马达中下部叶片 130 从转子座 120 的凸起 124 的中心在转子座 120 的径向 R_1 向转子座 120 的外周边伸出。因此根据本发明的马达具有增强了的吹力。另外, 与传统马达相比, 根据本发明的马达的冷却孔 122 所提供的外部空气引入区域增加了, 在传统马达中冷却孔 122 布置在转子座 120 的径向 R_1 上。因此增加了引入转子座 120 中的外部空气量, 从而提高了马达的冷却效率。

25

另外, 形成在转子座 120 底部的每个下部叶片 130 的长度 $130L$ 都增加了, 这就进一步增强了转子座 120 的强度。

30

特别是下部叶片 130 的形成形式使得每个下部叶片 130 与转子座 120 的径向 R_1 呈预定角度 θ 。参考图 7, 每个下部叶片 130 可以形成

为向后型 130B, 在这种叶片中, 下部叶片 130 在它的外端与线 Tc_1 之间的倾斜角 Φ 是锐角, 其中线 Tc_1 在下部叶片 130 的转动方向 C_1 上延伸, 转动方向 C_1 垂直于转子座 120 的径向 R_1 。因此, 每个下部叶片 130 与在转子座 120 的转动方向 C_1 上延伸并且和转子座 120 径向 R_1 垂直的线 Tc_1 之间的倾斜角 Φ 为锐角。另外每个下部叶片 130 可以形成为向前型 130F, 在这种叶片中下部叶片 130 的倾斜角 Φ 是钝角。

当下部叶片 130 的倾斜角 Φ 是直角时, 下部叶片 130 形成为与传统马达类似的径向型 130R。

现在将参考图 8a 到 8c 根据下部叶片 130 的类型给出对空气速度场的分析。

图 8a 的视图示出了当每个下部叶片 130 为向后型并且下部叶片 130 的倾斜角 Φ 是 60 度时转子座 120 中空气的速度场, 图 8b 的视图示出了当每个下部叶片 130 为向前型并且下部叶片 130 的倾斜角 Φ 是 120 度时转子座 120 中空气的速度场, 图 8c 的视图示出了当每个下部叶片 130 为径向型并且下部叶片 130 的倾斜角 Φ 是 90 度时转子座 120 中空气的速度场。在图 8a 到图 8c 的下部示出了转子座 120 的整个空气速度场, 在图 8a 到图 8c 的上部示出了转子座 120 部分空气速度场的放大图。在图 8a 到图 8c 中, 参考符号 V_r 指空气在径向的流动速率, 参考符号 V_c 指空气在周向的流动速率, 参考符号 V_t 指空气实际流动速率, 即空气在径向的流动速率 V_r 和空气在周向的速度流率 V_c 的和。

实验条件如下所述: 从转子座 120 的中心到每个下部叶片 130 内端的径向距离 $RL1$ 是 60 mm, 每个下部叶片 130 的长度 $130L$ 是 31 mm, 马达转速是 600 rpm, 叶片数目是 18, 每个下部叶片 130 的高度 $130H$ 是 15 mm。

可以从图 8a 到图 8c 中看出当下部叶片 130 由图 8b 示出的向前型构成时空气的实际流动速率 V_t 最大, 当下部叶片 130 由图 8c 示出的径向型构成时空气的实际流动速率 V_t 最小。当下部叶片 130 由图 8a 示出的向后型构成时空气的实际流动速率 V_t 在当下部叶片 130 由图 8b 示出的向前型构成时空气的实际流动速率 V_t 和当下部叶片 130 由图 8c 示出的径向型构成时空气的实际流动速率 V_t 之间。当下部叶片 130 由图 8a 示出的向后型构成时空气的径向流动速率 V_r 最大, 当下部叶片 130 由图 8b 示出的向前型构成时空气的径向流动速率 V_r 最小。当下部叶片 130 由图 8c 示出的径向型构成时空气的径向流动速率 V_r 在当下部叶片 130 由图 8a 示出的向后型构成时空气的径向流动速率 V_r 和当下部叶片 130 由图 8b 示出的向前型构成时空气的径向流动速率 V_r 之间。

在图 9 中根据图 8a 到图 8c 中示出的空气速度场示出了在转动方向上线段 $\overline{ab}$ 上各个位置的空气实际流动速率 V_t , 其中线段 $\overline{ab}$ 连接下部叶片 130 之间的外端 a 和 b, 在图 10 中根据图 8a 到图 8c 中示出的空气速度场示出了在转动方向上线段 $\overline{ab}$ 上各个位置的空气径向流动速率 V_r , 其中线段 $\overline{ab}$ 连接下部叶片 130 之间的外端 a 和 b。

根据下部叶片 130 的类型从图 9 和图 10 的曲线计算出空气实际流动速率 V_t 的平均值和空气径向流动速率 V_r 的平均值, 在表 1 中给出了这些值。

表 1

下部叶片类型	空气容积 (kg/s)	空气径向流动速率 (V_r) (m/s)	空气实际流动速率 (V_t) (m/s)
向后型	2.613	3.608	4.614
向前型	1.621	2.242	6.124
径向型	1.961	2.703	4.565

参考图 8a 到 10 可以从表 1 看出, 当每个下部叶片 130 由向前型

130F 构成时, 空气的实际流动速率 V_t 最大, 而当每个下部叶片 130 由向前型 130F 构成时, 与空气容积相关联的空气径向流动速率 V_r 最小。换言之, 当每个下部叶片 130 由向前型 130F 构成时的空气容积比当每个下部叶片 130 由传统径向型 130R 构成时的空气容积小。因此优选每个下部叶片 130 与转子座 120 径向 R_1 呈预定的角度, 并且每个下部叶片 130 由向后型 130B 构成。当每个下部叶片 130 由向后型 130B 构成时的空气容积比当每个下部叶片 130 由径向型 130R 构成时的空气容积大 30%。

当各个下部叶片 130 与转子座 120 径向 R_1 所成的角度 θ 在转子座 120 的转动方向 C_1 上增加时, 每个下部叶片 130 的长度 130L 增加, 从而实际空气流动速率 V_t 也增加。另一方面, 当各个下部叶片 130 与转子座 120 径向 R_1 所成的角度 θ 在转子座 120 的转动方向 C_1 上增加时, 每个下部叶片 130 的宽度 130W 也增加, 从而下部叶片 130 的数目减少, 并且由此来自下部叶片 130 的吹力也减弱。

实验结果还显示出当每个向后型下部叶片 130 的倾斜角 Φ 在 50 度到 70 度之间时, 空气流动速率没有特别的变化。

经过冷却孔 122 进入转子座 120 内部的外部空气不能很容易地流动到转子座 120 的上部, 这是由于定子 100 与转子 110 之间的空气间隙距离很小。考虑到这个问题, 可以在马达的上部形成另外的热辐射结构。特别是如图 4、5 和 11 所示, 可以在转子 110 的上侧形成多个上部叶片 140。上部叶片 140 起到在转子 110 转动时将空气从转子 110 的中心在转子 110 的径向向外吹的作用。

上部叶片 140 的形成使得每个上部叶片 140 与在转子 110 的转动方向 C_2 上延伸的线 Tc_2 之间呈预定角度, 线 Tc_2 与转子 110 的径向 R_2 垂直。与下部叶片 130 类似, 每个上部叶片 140 可以形成为向后型, 在这种叶片中, 上部叶片 140 的倾斜角 δ 是锐角; 或者每个上部叶片

140 也可以形成为向前型, 在这种叶片中, 上部叶片 140 的倾斜角 δ 是钝角。作为另一种选择, 每个上部叶片 140 可以形成为径向型, 在这种叶片中, 上部叶片 140 的倾斜角 δ 是直角。

5 下面根据上述上部叶片 140 的类型给出空气速度场的分析, 即具有 60 度倾斜角 δ 的向后型上部叶片 140, 具有 120 度倾斜角 δ 的向前型上部叶片 140, 和具有 90 度倾斜角 δ 的径向型上部叶片 140, 具体的实验条件是从转子座 120 的中心到每个上部叶片 140 的内端的径向距离 RL2 是 89.5 mm, 每个上部叶片 140 的长度 140L 是 12 mm, 马
10 达的转速是 2000 rpm, 叶片数是 18, 这与参照图 8a 到图 8c 的速度场的分析类似。

 根据上部叶片 140 的类型对空气速度场的分析结果示于图 12 和 13, 根据上部叶片 140 类型从图 12 和图 13 的曲线计算出空气的平均
15 实际流动速率 V_t' 和空气的平均径向流动速率 V_r' , 它们的结果在表 2 中给出。

 在图 12 和图 13 水平轴线下面标出的参考符号 a' 和 b' 表示一个上部叶片 140 和相邻上部叶片在径向外端的位置。

20

表 2

上部叶片类型	空气容积 (kg/s)	空气径向流动速率 (V_r') (m/s)	空气实际流动速率 (V_t') (m/s)
向后型	2.006	2.553	2.772
向前型	0.7755	0.98	4.157
径向型	1.591	2.021	3.156

 参考图 12 和 13 可以从表 2 看出, 当每个上部叶片 140 由向前型构成时, 空气的实际流动速率 V_t' 最大, 而当每个上部叶片 140 由向前型构成时, 与空气容积相关联的空气径向流动速率 V_r' 最小。换言之,
25 当每个上部叶片 140 由向前型构成时的空气容积比当每个上部叶

片 140 由传统技术的径向型构成时的空气容积小。因此优选每个上部叶片 140 与转子 110 径向 R_2 呈预定的角度，并且每个上部叶片 140 由向后型构成。当每个上部叶片 140 由向后型构成时的空气容积比当每个上部叶片 140 由传统的径向型构成时的空气容积大 20%。

5

当各个上部叶片 140 与转子 110 的径向 R_2 所成的角度 λ 在转子 110 的转动方向 C_2 上增加时，每个上部叶片 140 的长度 140L 增加，从而实际空气流动速率 V_t 也增加。因此优选每个上部叶片 140 在其转子 110 径向的外端与在上部叶片 140 的转动方向 C_2 上延伸的线 Tc_2 之间的倾斜角 δ 不超过 45 度，其中线 Tc_2 的方向与转子 110 的径向 R_2 垂直。

10

图 14 给出了定子 100 的温度随每个上部叶片 140 的高度 140H 变化的曲线。当每个上部叶片 140 的高度 140H 增加时，空气的吹力范围增加，从而能够产生较大的空气容积。但是当上部叶片非常高时，提供给定子 100 的有效空气容积减小了。因此优选每个上部叶片 140 的高度 140H 在 6 mm 到 12 mm 之间。

15

如图 4 和图 5 所示，在转子座 120 周边的下部形成了多个沿周向的通风口 150，定子 100 的热辐射在转子座 120 内部所产生的热量通过这些通风口 150 排放到外面，从而实现了马达的顺畅通风。

20

从图 15 可以看出，当每个冷却孔 122 的面积增加时，吹入转子座 120 内部的外部空气容积增加，因此改善了定子 110 的热辐射效率。但是从图 16 可以看出，当与通风口 150 的整个面积相比冷却孔 122 的整个面积过大时，通过冷却孔 122 进入的外部空气没有流到通风口 150 而是向后流到冷却孔 122。因此优选冷却孔 122 的整个面积与通风口 150 的整个面积之比为 2:1 到 4:1。

25

现在详细描述根据本发明、具有上述结构的马达的操作。

30

当电流提供给定子 100 时，在定子 100 和转子 110 之间产生电磁力。这样转子 110 和转子座 120 在一个方向转动以产生驱动力。

5 这时下部叶片 130 随着转子座 120 转动。因此外部空气通过下部叶片 130 的吹力被引入转子座 120 的内部从而冷却定子 100。由于下部叶片 130 和冷却孔 122 与转子座 120 的径向呈预定角度，下部叶片 130 产生的吹力增加。由于冷却孔 122 的面积较大，通过冷却孔被引入的外部空气容积增加从而有效地冷却了马达的下部。

10

通风口 150 形成在转子座 120 的周边，从而进入转子座 120 内部的空气经过通风口 150 和设在定子 100 和转子 110 之间的狭窄空气间隙 G 排放到外部。因此实现了平稳的通风并且由此改善了对马达的冷却效率。

15

另外当上部叶片 140 随着转子 110 转动时，外部空气被吹到马达的上部。因此即使经过冷却孔 122 被引入的外部空气不能通过定子 100 和转子 110 之间的狭窄空气间隙 G 平稳地提供给马达的上部，也能够对马达上部进行足够的冷却。

20

根据本发明第二个优选实施例的马达包括：定子；环绕定子放置的可转动转子；在其底部形成有冷却孔的转子座，通过冷却孔外部空气能够流到转子座的内部，并且在转子座的底部形成有下部叶片以产生吹力。转子固定在转子座的内周边上。根据这个实施例，可以在马达的上部形成另外的热辐射结构。具体地说，上部叶片可以形成在转子的上侧。当转子转动时，上部叶片起到将外部空气吹到转子上部的作用。

25

由于可以在转子座周边的下部形成通风口以将引入到转子座内部的空气通过通风口排放出去，可以实现对马达的平稳通风。

30

根据本发明第三个优选实施例的马达包括：定子；环绕定子放置的可转动转子；在其底部形成有冷却孔的转子座，通过冷却孔外部空气能够流到转子座的内部，并且在转子座的底部形成有下部叶片以产生吹力。转子固定在转子座的内周边上。在转子座周边的下部形成通风口以将引入到转子座内部的空气通过通风口排放从而平稳地实现马达的通风。

根据本发明第二个优选实施例的马达和根据本发明第三个优选实施例的马达与根据本发明第一个优选实施例的马达类似。因此对根据本发明第二个和第三个优选实施例的马达没有给出参考相关附图的进一步详细说明。

具有上述根据本发明结构的马达可以应用到洗衣机上，通过马达产生的驱动力操作洗衣机。

在图 17 中示出了根据本发明的全自动洗衣机，在洗衣机中使用了根据本发明第一个到第三个优选实施例中的一个。

如图 17 所示，根据本发明的全自动洗衣机包括：一个外壳 200；一个安装在外壳 200 中的外桶 202；一个可转动地安装在外桶 202 内的内桶 204；和一个安装在外桶 202 底部外面的马达 210，马达 210 通过转动的垂直轴 206 与内桶 204 连接以转动内桶 204。马达 210 的结构和操作与根据本发明第一个到第三个优选实施例的马达一样。因此没有给出安装在根据本发明的全自动洗衣机中的马达的详细描述。

当操作洗衣机时，内桶 204 在向前和其反向交替转动。另外与只在一个方向转动的洗衣机内桶相比，内桶 204 以更高的速度转动。这样马达 210 在洗衣时比在脱水时产生更多的热量。因此根据脱水时转子 216 的转动方向马达的下部叶片 212 和上部叶片 214 形成为前面已

经详细描述的后型，从而在脱水时马达 210 得到足够的冷却。

5 在外桶 202 底部的外面固定着机架 203。在马达 210 定子 218 的内周边设有具有固定孔 219H 的凸起 219，固定孔 219H 与机架 203 的固定孔 203H 在垂直方向上连通。螺栓 220 穿过机架 203 的固定孔 203H 和凸起 219 的固定孔 219H，然后如图 17 所示在螺栓 220 的端部与螺母 221 牢固配合，从而定子 218 通过洗衣机的机架 203 固定在外桶 202 上。

10 在马达 210 的转子座 215 的底部中心设有凸起 215'，将转轴 206 用力插入凸起 215'使得转子座 215 随着转轴 206 一起转动。

在图 18 中示出了根据本发明的滚筒洗衣机，在洗衣机中使用了根据本发明第一个到第三个优选实施例中的一个马达。

15

如图 18 所示，根据本发明的滚筒洗衣机包括：一个外壳 250；一个安装在外壳 250 中的外桶 252；一个可转动地安装在外桶 252 内的内桶 254；和一个安装在外桶 252 后部外面的马达 260，马达 260 通过转动的水平轴 256 与内桶 254 连接以转动内桶 254。马达 260 的结构和操作与根据本发明第一个到第三个优选实施例的马达一样。因此没有给出安装在根据本发明的滚筒洗衣机中的马达的详细描述。

20

与上述的全自动洗衣机类似，马达 260 的定子 262 安装在洗衣机的机架 255 上，机架利用螺栓 261 牢固地固定在外桶 252 的后部外面。在马达 260 的转子座 265 的底部中心设有凸起 264'，将转轴 256 用力插入凸起 264'使得转子座 265 随着转轴 256 一起转动。根据脱水时内桶 254 的转动方向马达 260 的下部叶片 266 和上部叶片 268 形成为前面已经详细描述的后型。

25

30 从上面的描述很明显地看出，本发明提供一种马达和一种洗衣

机，其中形成在转子座底部的冷却孔和下部叶片与转子座的径向呈预定角度。因此，本发明具有以下效果：冷却孔的面积增加，下部叶片所产生的吹力也增加。另外，在转子座的转动方向上形成了向后型上部叶片，当洗衣机执行脱水过程时被引入转子座内部的外部空气容

5 增加，因此提高了马达的冷却效率。

在转子座周边的下部形成了多个沿周向的通风口，由于马达热辐射在转子座内部所产生的热量通过通风口排放到外部，所以能够平稳地实现转子座内部和外部的通风，因此进一步提高了马达的冷却效率。

10

另外，本发明进一步包括设在转子上侧的上部叶片，每个上部叶片在转子转动方向形成为向后型，所以在洗衣机执行脱水过程时将外部空气提供给马达。因此即使经过冷却孔引入的外部空气没有通过定子和转子之间的狭窄空气间隙平稳地提供给马达的上部，也能够利用上部叶片充分冷却马达的上部，因此进一步提高了对马达的冷却效率。

15

尽管已经出于示意的目的披露了本发明的优选实施例，本领域技术人员能够理解无须偏离在所附权利要求中披露的本发明精神和范围就能够进行各种改进、增加和替换。

20

图1

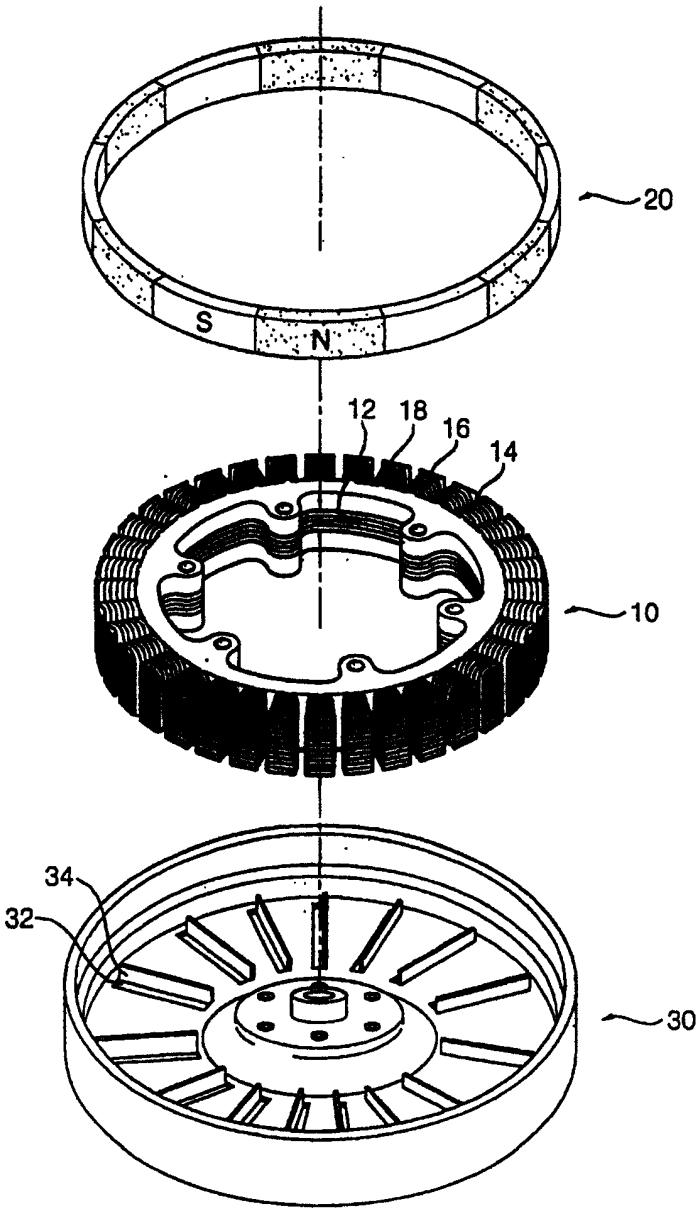


图2

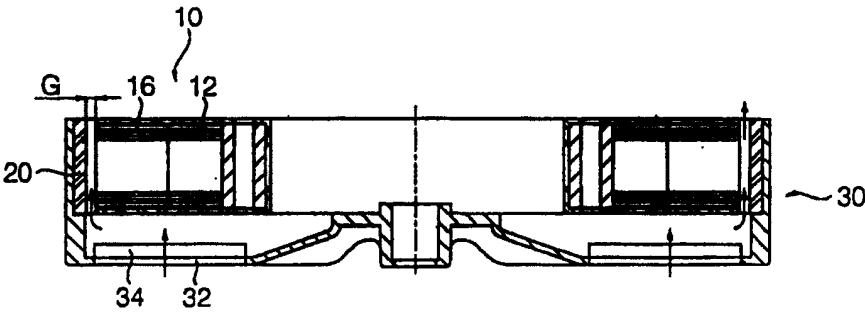
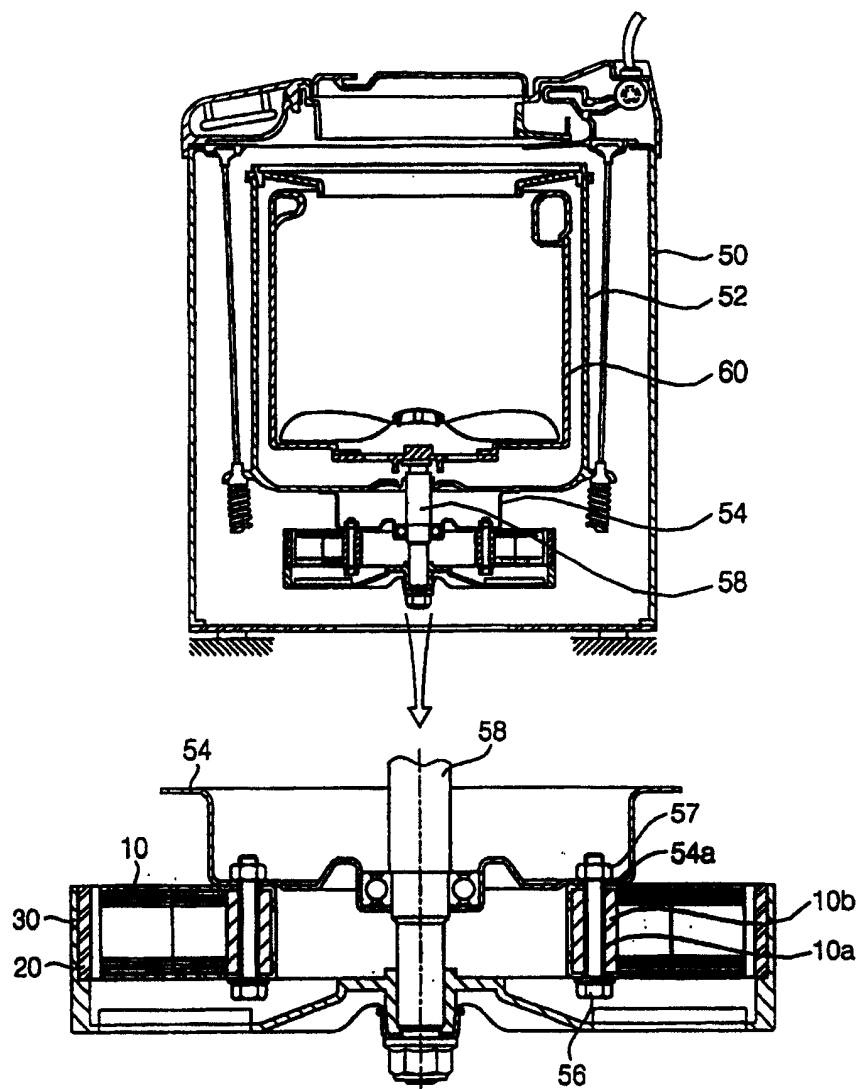


图3



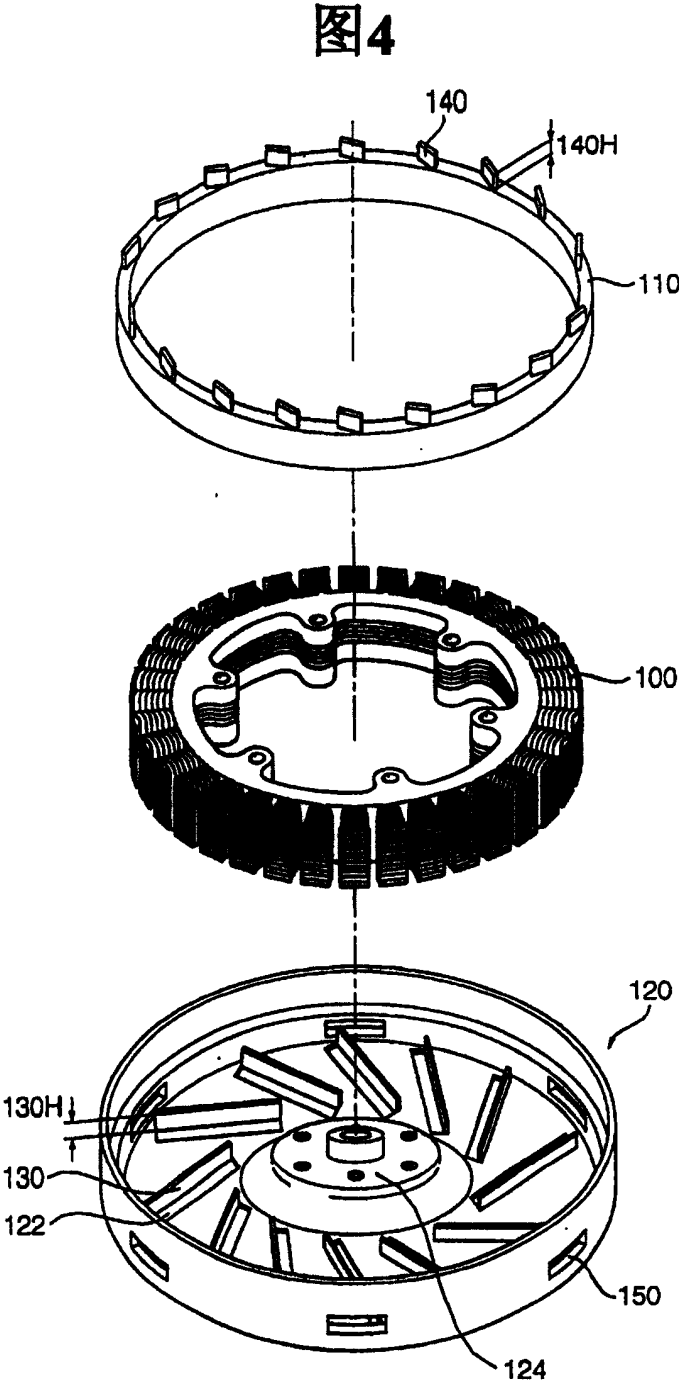


图5

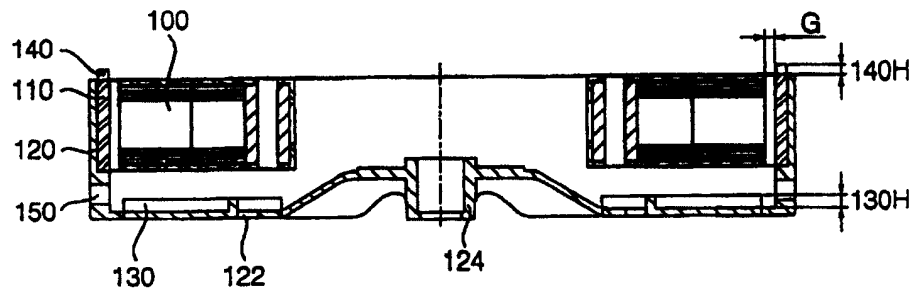


图6

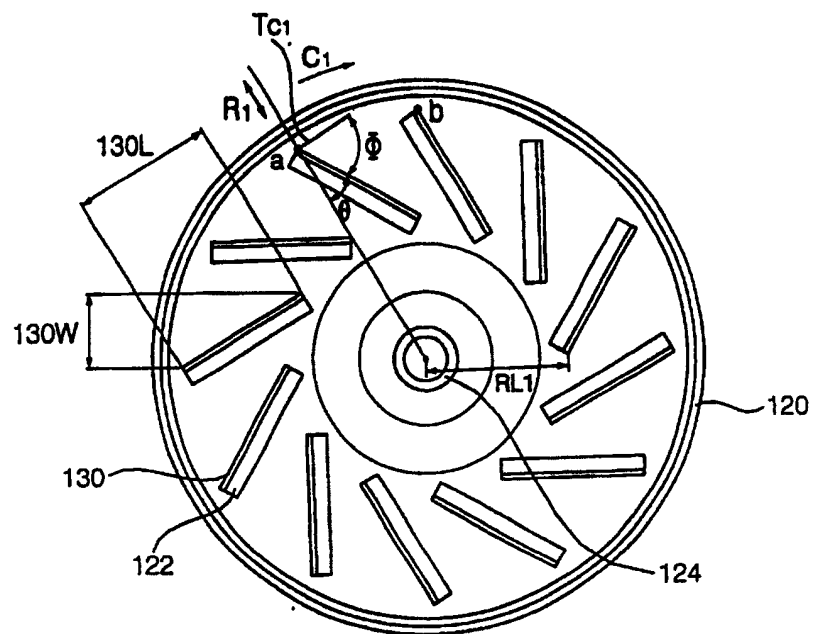


图7

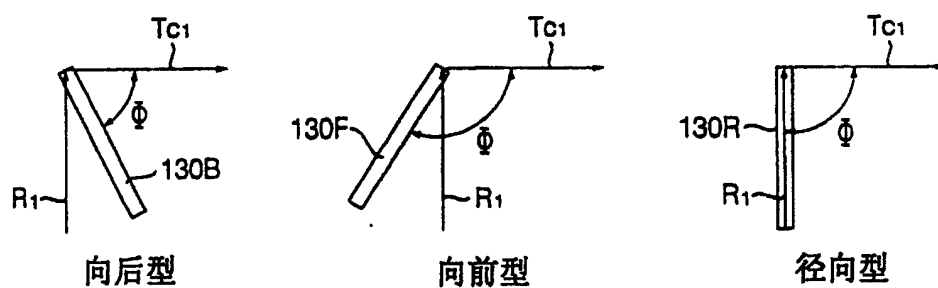


图8a

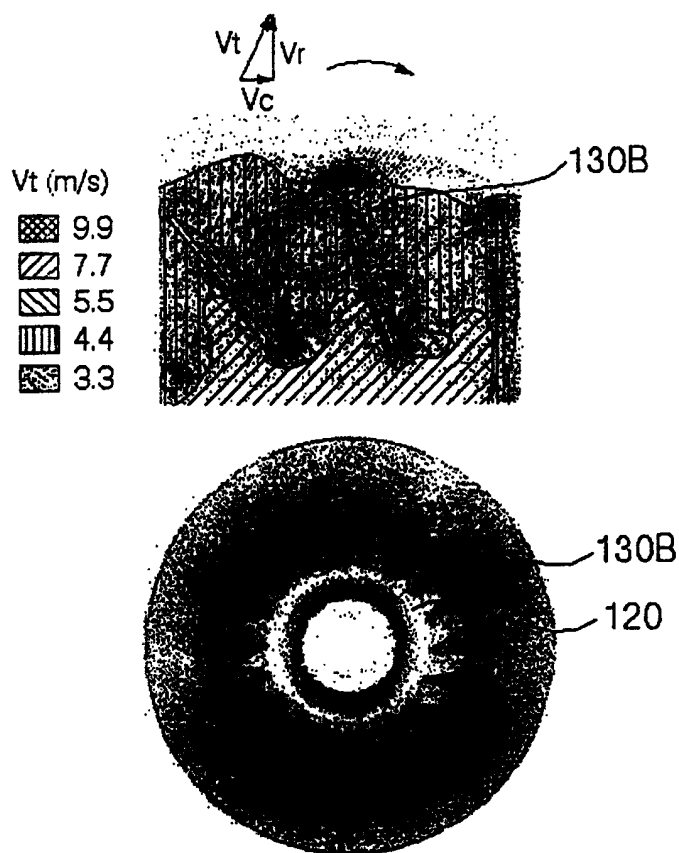


图8b

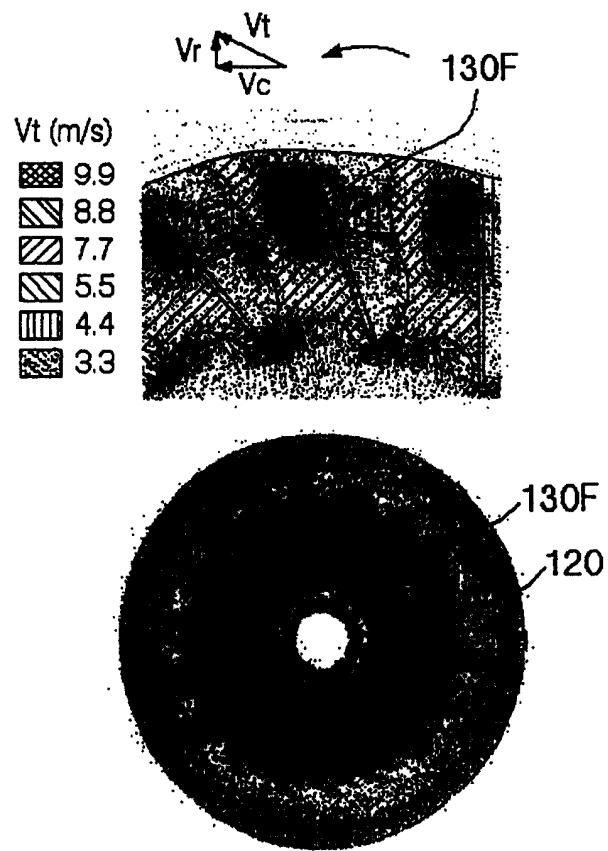


图8c

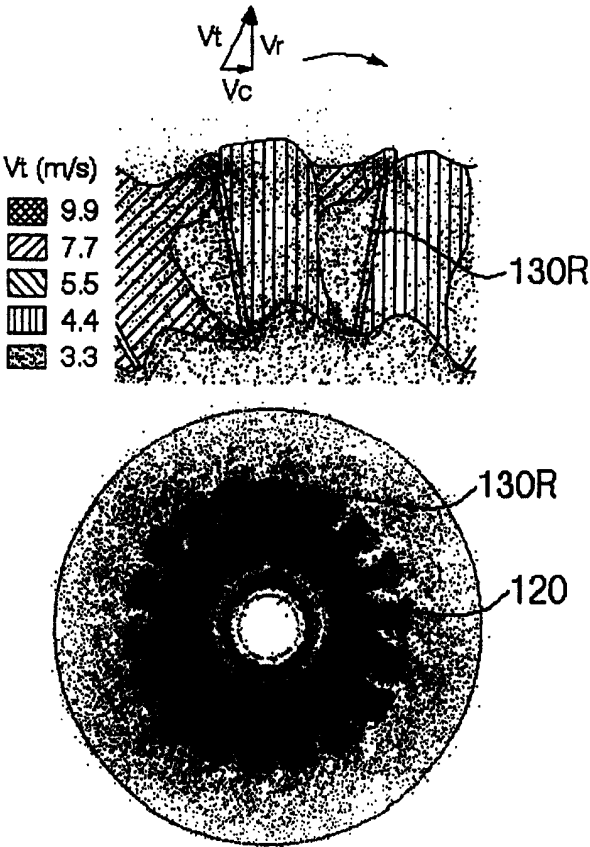


图9

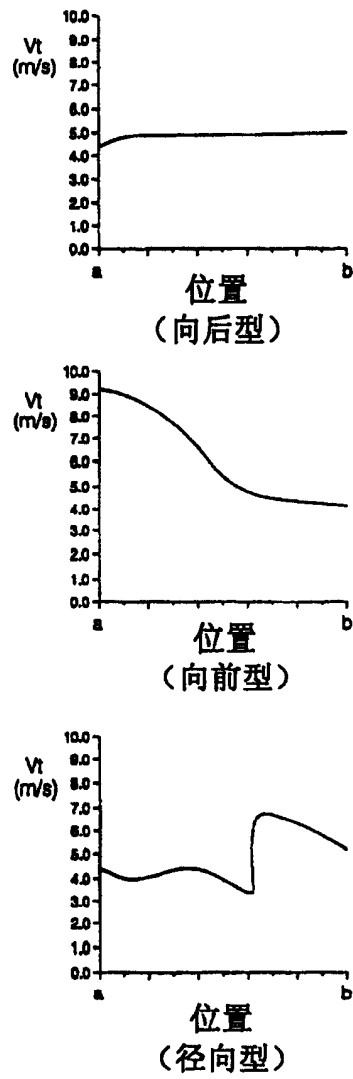


图10

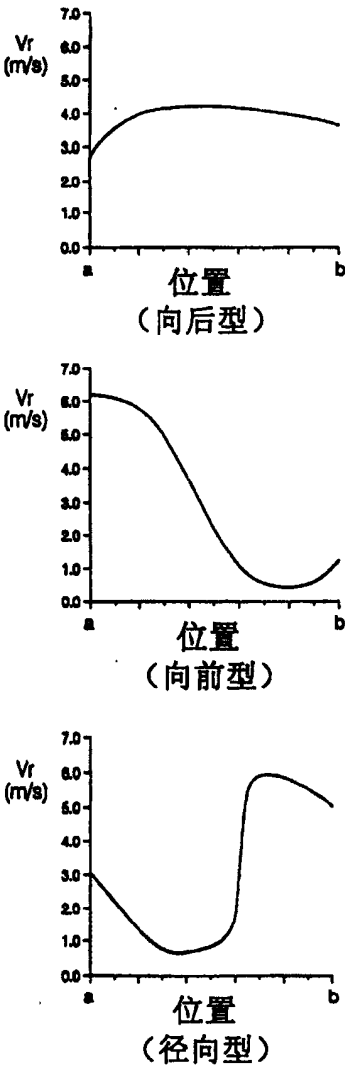


图11

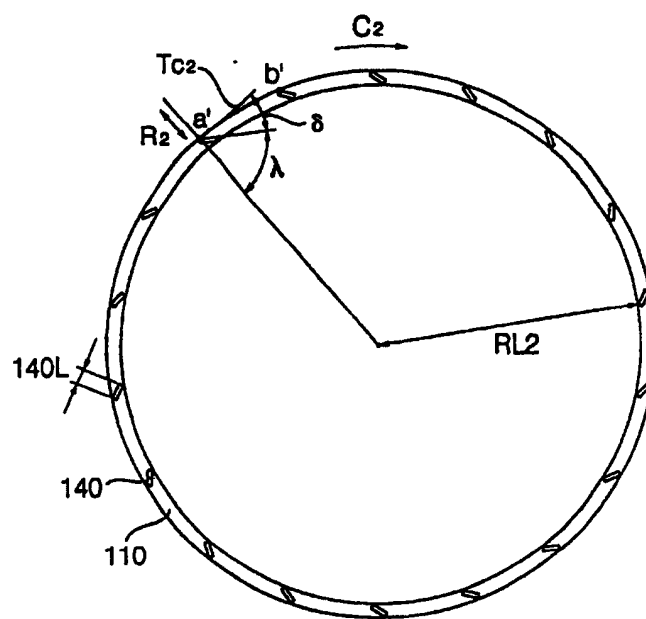


图12

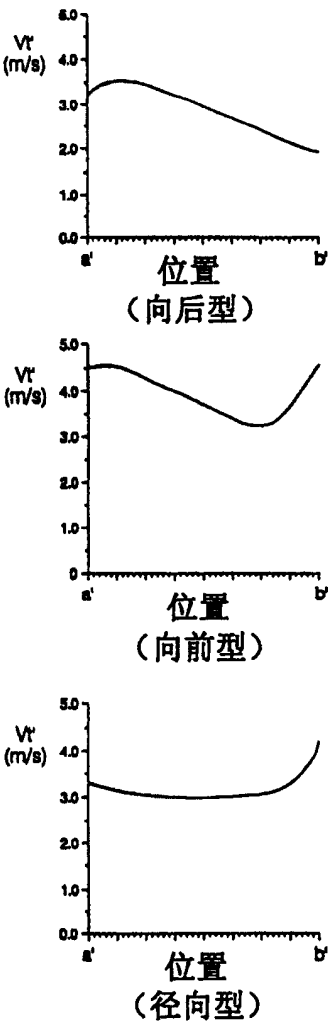


图13

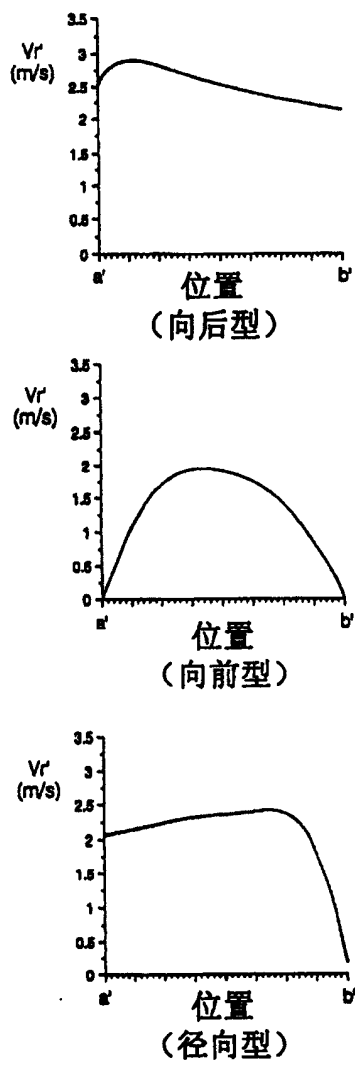


图14

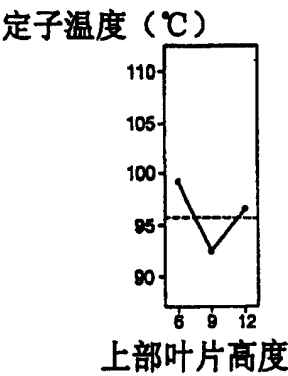


图15

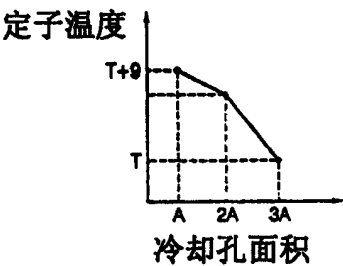


图16

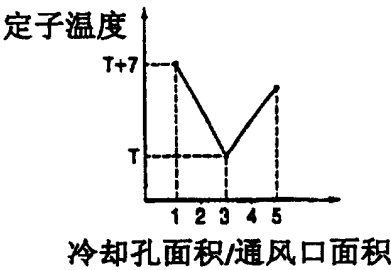


图17

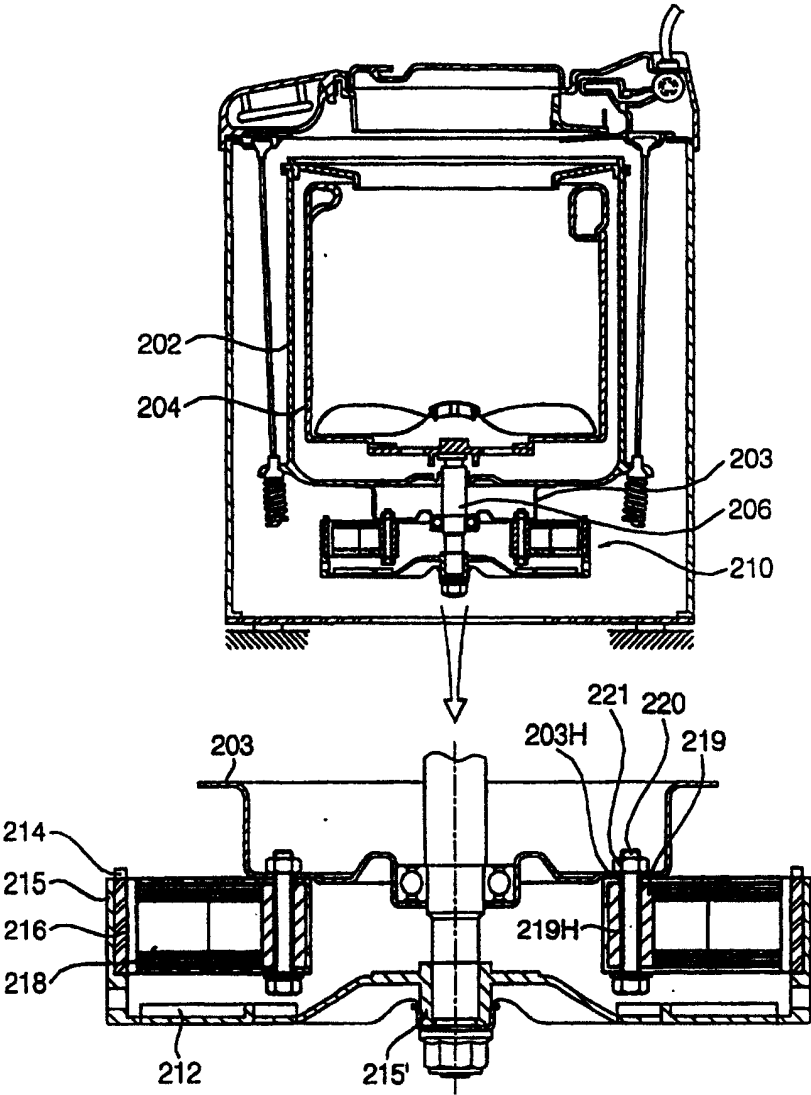


图18

