[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
F24F 13/10
F24F 1/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96122847.4

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1099555C

[22] 申请日 1996.10.21 [21] 申请号 96122847.4

[30] 优先权

[32] 1995.10.23 [33] JP [31] 274140/1995

[71] 专利权人 三菱重工业株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 谷口雅巳 近藤文雄 藤木裕也
宫泽贤一 高桥政彦

审查员 崔建军

[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

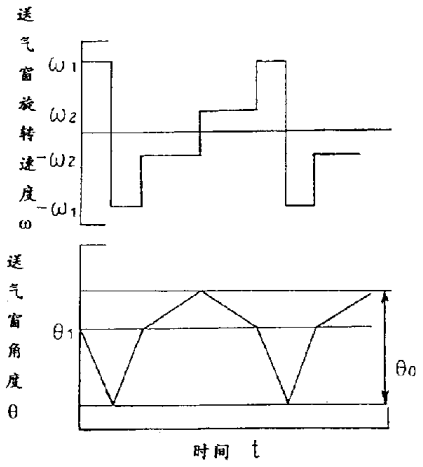
代理人 陈 健

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 12 页

[54] 发明名称 空气调节机

[57] 摘要

本发明提供的空气调节机在供暖时，能改善当送气窗在预定吹出角度下方摆动时的气流向室内下方的到达性，还能改善当送气窗在预定吹出角度上方摆动时的温度扩散性。 在供暖的情况下，将送气窗在预定吹出角度 θ_1 以下范围摆动时的旋转速度设定为对于吹出空气流的风速产生涡流的区域内的速度 ω_1；将送气窗在预定吹出角度 θ_1 以上范围摆动时的旋转速度设定为对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域内的速度 ω_2。



ISSN1008-4274

1. 一种空气调节机，在吹出口备有送气窗，用速度可变机构使该送气窗从上方向下方或从下方向上方摆动，其特征在于：在供暖的情况下，将上述送气窗在预定吹出角度下方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域内；将送气窗在预定吹出角度上方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气的风速产生涡流的区域内。

2. 如权利要求 1 所述的空气调节机，其特征在于：上述预定的吹出角度设定为从水平下斜 40°～50°。

空气调节机

本发明涉及一种空气调节机，这种空气调节机在供暖时，吹出空气向室内下方的到达性良好；在供冷时，吹出空气向室内水平前方的到达性良好，适宜温度的范围广，并能形成温度均匀的良好室内温度状态。

现有空气调节机的室内机，例如有日本专利公报特愿平4－14140 2号所揭示的型式。该空气调节机的吹出口上备有送气窗，在用速度可变机构使该送气窗从上方向下方、或从下方向上方摆动的场合，将该送气窗从上方向下方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域内，或者将该送气窗从上方向下方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域内，而将该送气窗从下方向上方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速产生涡流的区域内。

通常，送气窗的旋转速度与吹出空气流的风速之间有如下的关系。即，在图14中，当送气窗5的旋转速度大于预定旋转速度时，吹出空气流相对于送气窗5的旋转方向在后方产生大的涡流6，因此，向着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散性提高，但是沿着吹出方向R的气流的到达性降低，尤其在供暖时，气流向下方的到达性不良，存在着脚部感觉冷等的问题。

另一方面，当送气窗5的旋转速度小于预定旋转速度时，吹出气流的沿着吹出方向R的到达性比上述情形提高，但向着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散性减小，温度不均匀导致不愉快感，令人舒适的温度范围减少。

另外，现有空气调节机的室内机中，用速度可变机构使吹出口的送气窗从上方向下方或从下方向上方摆动时，在供冷的情况下，控制送气窗固定在水平方向或者有一定的旋转速度，不进行如上述在供暖的情况下那样考虑涡流产生的控制。

上述现有的空气调节机存在下列问题。即，在供暖情况下，当送气窗从

上方向下方摆动、进行从水平到斜下方４０°至５０°附近的摆动时，由于不产生涡流，所以热扩散不良，室内温度不均匀或只有对着吹出风的方向才感觉暖和。

另外，在供暖情况下，当送气窗从下方向上方摆动时，进行从垂直向下往上到斜下方４０°－５０°附近的摆动时，由于产生涡流，沿吹出方向的到达性不良，在地面附近会感觉到脚冷。

另一方面，在供冷情况下，当送气窗固定在水平方向时，不产生涡流，向室内下方的热扩散主要依靠对流，因此该热扩散不充分，导致室内温度分布不均匀，令人舒适的温度的范围小，而且，在对着吹出风的方向过于冷。

另外，在供冷时，即便使送气窗以一定的旋转速度摆动，也存在对着吹出气流的方向过于冷、室内温度不均匀、使人感觉不舒服的问题。

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种改进的空气调节机，该空气调节机在供暖的情况下，能改善当送气窗在预定吹出角度下方摆动时气流向室内下方的到达性，还能改善当送气窗在预定吹出角度上方摆动时温度的扩散性。

另外，本发明的另一目的是提供一种在供冷的情况下能防止对着吹出气流的方向过于冷、改善了室内温度分布均匀性的空气调节机。

本发明的空气调节机中，在吹出口备有送气窗，用速度可变机构使该送气窗从上方向下方或从下方向上方摆动，为了解决上述的问题而采取了以下的措施。即，在供暖气的情况下，将送气窗在预定吹出角度下方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域内。

另一方面，在供暖的情况下，将送气窗在预定吹出角度上方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速产生涡流的区域内。上述预定的吹出角度可设定为从水平下斜４０°－５０°。

图２表示使吹出空气流的吹出速度（风速）υ和送气窗旋转速度ω变化时的涡流产生区域Ａ和不产生涡流区域Ｂ。吹出速度为υ_1时，如果送气窗旋转速度为ω_1，则产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散增大，而气流沿着吹出方向Ｒ的到达性减少。

另一方面，如果送气窗的旋转速度为ω_2，则不产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散减小，而气流沿着吹出方向R的到达性提高。

本发明中，在供暖的情况下，当送气窗在预定吹出角度下方摆动时，由于将送气窗的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域（图2中的区域B）内，所以能确保气流向室内下方的到达性。

另一方面，在供暖的情况下，当送气窗在预定吹出角度上方摆动时，由于将送气窗的旋转角度设定在对于吹出空气流的风速产生涡流的区域（图2中的区域A）内，所以在送气窗的旋转方向后方产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散提高。

其结果，令人舒适的温度区域广，形成温度均匀性良好的温度場。因此，本发明的空气调节机在供暖时，对于气流向室内下方的到达性和温度的均匀性这两者都可满足，能形成比现有空气调节机舒适性高的室内空气状态。

另外，本发明中，为了解决供暖时的上述问题，采用了下述措施。即，将送气窗在预定吹出角度下方摆动时的空气流吹出速度设定在对于上述送气窗旋转速度不产生涡流的区域内；将该送气窗在预定吹出角度上方摆动时的空气流吹出速度设定在对于该送气窗的旋转速度产生涡流的区域内。这时，预定的吹出角度也可设定为从水平下斜40°～50°。

图7表示使吹出空气流的吹出速度（风速）υ和送气窗旋转速度ω变化时的涡流产生区域A和不产生涡流区域B。当送气窗旋转速度为ω_1时，如果吹出速度为υ_1，则产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散增大，而沿着吹出方向R的到达性减少。如果吹出速度为υ_2，则不产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散减小，而沿着吹出方向R的到达性提高。

本发明中，在供暖的情况下，当送气窗在预定吹出角度下方摆动时，由于将空气流的吹出速度υ设定在对于送气窗的旋转速度ω不产生涡流区域（图7中的区域B）内，所以能充分确保气流向室内下方的到达性。

另一方面，当送气窗在预定吹出角度上方摆动时，由于将空气流的吹

出速度υ设定在对于送气窗的旋转速度ω产生涡流的区域（图7中的区域A）内，所以在送气窗的旋转方向后方产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散提高。其结果，适宜温度区域广，形成温度均匀性良好的温度场。因此，本发明的空气调节机在供暖时，对于气流向室内下方的到达性和温度的均匀性这两者都可满足，能形成比现有空气调节机舒适性高的室内空气状态。

另外，本发明中为了解决供冷时的上述问题，采用了下述措施。即，在供冷的情况下，将送气窗在预定吹出角度上方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域内或静止状态，或者可切换地两者并用的状态。

在供冷的情况下，将送气窗在预定吹出角度下方摆动时的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速产生涡流的区域。上述预定的吹出角度可设定为从水平下斜25°～40°。

图2表示出使吹出空气流的吹出速度（风速）υ和送气窗旋转速度ω变化时的涡流产生区域A和不产生涡流区域B。如前面根据图2说明的那样，当吹出速度为υ_1时，如果送气窗旋转速度为ω_1，则产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散增大，而沿着吹出方向R的到达性减少。

如果送气窗的旋转速度为ω_2，则不产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散减小，而沿着吹出方向R的到达性提高。

本发明中，在供冷的情况下，当送气窗在预定吹出角度上方摆动时，由于将送气窗的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速不产生涡流的区域（图2中的区域B）内，所以可确保气流向室内水平前方的到达性。

另外，在供冷的情况下，当送气窗在预定吹出角度下方摆动时，由于将送气窗的旋转速度设定在对于吹出空气流的风速产生涡流的区域（图2中的区域A）内，所以在送气窗旋转方向的后方产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散提高。

其结果，令人舒适的温度区域广，形成温度均匀性良好的温度场。因此，本发明的空气调节机在供冷时，对于气流向室内水平前方的到达性和

温度的均匀性这两者都可满足，能形成比现有空气调节机舒适性高的室内空气状态。

另外，本发明中为了解决供冷时的上述问题，采用了下述措施。即，供冷时，将送气窗在预定吹出角度上方摆动时的空气流吹出速度设定在对于上述送气窗的旋转速度不产生涡流的区域内；将该送气窗在预定吹出角度下方摆动时的空气流吹出速度设定在对于上述送气窗的旋转速度产生涡流的区域内。

图 7 表示出使吹出空气流的吹出速度（风速）υ和送气窗旋转速度ω变化时的涡流产生区域 A 和不产生涡流区域 B。如前面根据图 7 说明的那样，当送气窗旋转速度为 ω_1 时，如果吹出速度为 υ_1，则产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向 ± θ 范围的温度扩散增大，而沿着吹出方向 R 的到达性减少。如果吹出速度为 υ_2，则不产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向 ± θ 范围的温度扩散减小，而沿着吹出方向 R 的到达性提高。

本发明中，在供冷情况下，当送气窗在预定吹出角度上方摆动时，由于将空气流的吹出速度υ设定在对于送气窗的旋转速度ω不产生涡流的区域（图 7 中的区域 B）内，所以可确保气流向室内水平前方的到达性。

另一方面，在供冷情况下，当送气窗在预定吹出角度下方摆动时，由于将空气流的吹出速度υ设定在对于送气窗的旋转速度ω产生涡流的区域（图 7 中的区域 A）内，所以在送气窗的旋转方向后方产生大的涡流，朝着送气窗旋转方向 ± θ 范围的温度扩散提高。其结果，令人舒适的温度区域广，形成温度均匀性良好的温度场。因此，本发明的空气调节机在供冷时，对于气流向室内水平前方的到达性和温度的均匀性这两者都可满足，能形成比现有空气调节机舒适性高的室内空气状态。

图 1 是本发明第 1 实施例中的送气窗角度与送气窗旋转速度的状态图。

图 2 表示空气调节机的室内机中吹出空气流产生涡流的区域和不产生涡流的区域的说明图。

图 3 是本发明第 1 实施例的室内温度分布图。

图 4 是现有空气调节机的室内温度分布图。

图 5 是表示本发明一实施例和现有空气调节机在地面以上 60 cm 位置处的温度不均标准偏差随时间的变化图。

图 6 是本发明第 2 实施例中的送气窗角度、送气窗旋转速度和吹出风速的状态图。

图 7 是表示空气调节机室内机吹出空气流产生涡流的区域和不产生涡流的区域的说明图。

图 8 是按照本发明第 2 实施例进行空气流吹出速度设定的室内机构造的断面图。

图 9 是本发明第 3 实施例中的送气窗角度和送气窗旋转速度的状态图。

图 10 是本发明第 3 实施例的室内温度分布图。

图 11 是现有空气调节机的室内温度分布图。

图 12 是表示本发明第 3 实施例与现有空气调节机在室内地面以上 60 cm 位置处的温度不均标准偏差随时间的变化图。

图 13 是本发明第 4 实施例中的送气窗角度、送气窗旋转速度和吹出风速的状态图。

图 14 是现有空气调节机的室内机的断面图。

下面，参照附图说明本发明的实施例。

图 1 - 图 5 表示本发明的第 1 实施例。本实施例是在图 14 所示构造的空气调节机的室内机中，对驱动送气窗 5 的步进马达 4 进行如图 1 所示的控制。由于图 14 的各部已在上文描述现有技术的部分中说明，故其说明从略。

本实施例在供暖的情况下，如从吹出口 3 吹出的气流的吹出速度（风速）为 υ_1，当送气窗 5 在预定吹出角度下方摆动时，即，在图 1 中送气窗角度 θ 大于 θ_1 时，送气窗 5 的旋转速度 ω 为图 2 中不产生涡流的区域 B 中的送气窗旋转速度 $\pm\omega_2$；当送气窗 5 在预定吹出角度上方摆动时，即，在图 1 中送气窗角度 θ 小于 θ_1 时，送气窗 5 的旋转速度 ω 为图 2 中产生涡流的区域 A 中的送气窗旋转速度 $\pm\omega_1$。

这样，本实施例在供暖情况下，当送气窗 5 的角度大于 θ_1 时，不产

生随着吹出空气的旋转形成的涡流，可确保气流沿吹出方向 R 的到达性。当送气窗 5 的角度小于 θ_1 时，随着吹出空气的旋转而产生涡流，促进了朝着送气窗旋转方向 ± θ 范围的温度扩散。

因此供暖时，在需要室内空气调节机的空间中，吹出空气流向室内下方的到达性良好，适宜温度区域广，而且可形成整体的温度均匀性良好的温度分布。

图 3 表示本实施例的室内温度分布，图 4 表示现有空气调节机的室内温度分布。如前所述，本发明实施例中，吹出空气流向室内下方的到达性 7 良好，其令人舒适的温度区域 8 也比现有空气调节机广。

图 5 是表示本发明实施例与现有空气调节机在室内地面以上 60 cm 位置处的温度不均的标准偏差。如前所述，本发明的实施例与现有空调机相比，其温度不均的标准偏差少，能形成均匀性良好的温度分布。

另外，为了同时满足吹出风的到达性和温度分布的均匀性，最好将切换送气窗旋转速度的送气窗角度 θ_1 设定在 40° ~ 50° 的范围内，如果希望其中的一方优先或考虑到设置位置等因素，也可以使其可根据要求调节角度 θ_1 。

图 6 至图 8 表示本发明的第 2 实施例。本实施例是在图 14 所示构造的空气调节机的室内机中，供暖时，对驱动送风机 2 的转数可变马达 9 进行控制，如图 6 所示地控制空气流的吹出速度。

为了如图 6 所示地控制空气流的吹出速度，可以如图 8 所示地，对由步进马达 10 驱动的吹出流路高度调节风挡 11 进行控制。图 8 中的各部已在上文中的描述现有技术部分中说明，故其说明从略。

本实施例中，在供暖情况下，如送气窗的旋转速度为 ω，当送气窗 5 在预定的吹出角度下方摆动时，即在图 6 中送气窗角度 θ 大于 θ_1 时，空气流的吹出速度 υ 为图 7 中不产生涡流的区域 B 内的速度 υ_2 ；当送气窗 5 在预定吹出角度上方摆动时，即在图 6 中送气窗角度 θ 小于 θ_1 时，空气流的吹出速度 υ 为图 7 中产生涡流的区域 A 内的速度 υ_1 。

这样，在本实施例中，当送气窗 5 的角度 θ 大于 θ_1 时，不产生伴随吹出空气流的旋转而形成的涡流，可确保沿着吹出方向 R 的到达性；当送

气窗5的角度θ小于θ_1时，随着吹出空气流的旋转而产生涡流，促进了朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散。

因此，在需要室内空气调节的空间，供暖时，吹出空气流向室内下方的到达性良好，令人舒适的温度区域广，而且，可形成全体的温度均匀性良好的温度分布。

图9至图12表示本发明的第3实施例。本实施例是在图14所示构造的空气调节机的室内机中，在供冷时，对驱动送气窗5的步进马达4进行如图9所示的控制。

本实施例中，在供冷情况下，如从吹出口3吹出的气流的吹出速度（风速）为υ_1，当送气窗5在预定吹出角度上方摆动时，即在图9中送气窗角度θ小于θ_1时，送气窗5的旋转速度ω为图2中不产生涡流的区域B内的送气窗旋转速度$\pm\omega_2$和一定期间的静止状态；当送气窗5在预定吹出角度下方摆动时，即在图9中送气窗角度θ大于θ_1时，送气窗5的旋转速度ω为图2中产生涡流的区域A内的送气窗旋转速度$\pm\omega_1$。

这样，本实施例中，当送气窗5的角度θ小于θ_1时，不产生伴随空气流的旋转形成的涡流，可确保沿着吹出方向的到达性；当送气窗5的角度θ大于θ_1时，伴随空气流的旋转产生涡流，促进了朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散。

因此，供冷情况下，在需要室内空气调节机的空间，吹出空气流向室内水平前方的到达性良好，令人舒适的温度区域广，而且，可形成全体的温度均匀性良好的温度分布。

图10表示本发明实施例的室内温度分布，图11表示现有空气调节机的室内温度分布。如前所述，本发明的实施例中，在供冷时，吹出空气流向室内前方的到达性7良好，令人舒适的温度区域8也比现有空气调节机广。

图12表示本发明实施例与现有空气调节机在室内地面以上60 cm位置处的温度不均的标准偏差。如前所述，本发明的实施例与现有空气调节机相比，其温度不均的标准偏差少，能形成均匀性良好的温度分布。

另外，为了同时满足吹出风的到达性和温度分布的均匀性，最好将切

换送气窗旋转速度的送气窗角度θ_1设定在25°～40°的范围内，如果希望其中的一方优先或考虑到设置位置等因素，也可以使其可根据要求调节角度θ_1。

图7、图8和图13表示本发明的第4实施例。本实施例是在图14所示构造的空气调节机的室内机中，在致冷时，对驱动送风机2的转数可变马达9进行控制，如图13所示地控制空气流的吹出速度。

为了如图13地控制空气流的吹出速度，可以如图8所示地，对由步进马达10驱动的吹出流路高度调节风挡11进行控制。

该第4实施例中，如送气窗的旋转速度为ω，当送气窗5在预定吹出角度上方摆动时，即在图13中送气窗角度θ小于θ_1时，空气流的吹出速度υ为图7中不产生涡流的区域B内的速度υ_2；当送气窗5在预定吹出角度下方摆动时，即在图13中送气窗角度θ大于θ_1时，空气流的吹出速度υ为图7中产生涡流的区域A内的速度υ_1。

这样，本实施例中，供冷情况下，当送气窗5的角度θ小于θ_1时，不产生伴随空气流的旋转形成的涡流，可确保沿着吹出方向R的到达性；当送气窗5的角度θ大于θ_1时，伴随空气流的旋转产生涡流，朝着送气窗旋转方向±θ范围的温度扩散被促进。

因此，供冷情况下，在需要室内空气调节的空间，吹出的空气流向室内水平前方的到达性良好，令人舒适的温度区域广，而且，可形成全体的温度均匀性良好的温度分布。

本发明的空气调节机由于具有上述的构造，所以有下述效果。即，供暖时，当送气窗在预定吹出角度下方摆动时，气流向室内下方的到达性良好，特别是不会有脚部感觉冷的问题。

另外，在供暖的场合，当送气窗在预定吹出角度上方摆动时，温度的扩散度大，令人舒适的温度区域广，而且，能提供室内空间温度均匀性良好、舒适性高的空气调节。

另外，在供冷的场合，当送气窗在预定吹出角度上方摆动时，吹出的气流向室内水平前方的到达性良好。在供冷的场合，当送气窗在预定吹出角度下方摆动时，温度的扩散度大，适宜温度区域广，而且，室内空间温

度均匀，能提供舒适性高的空气调节。

图 1

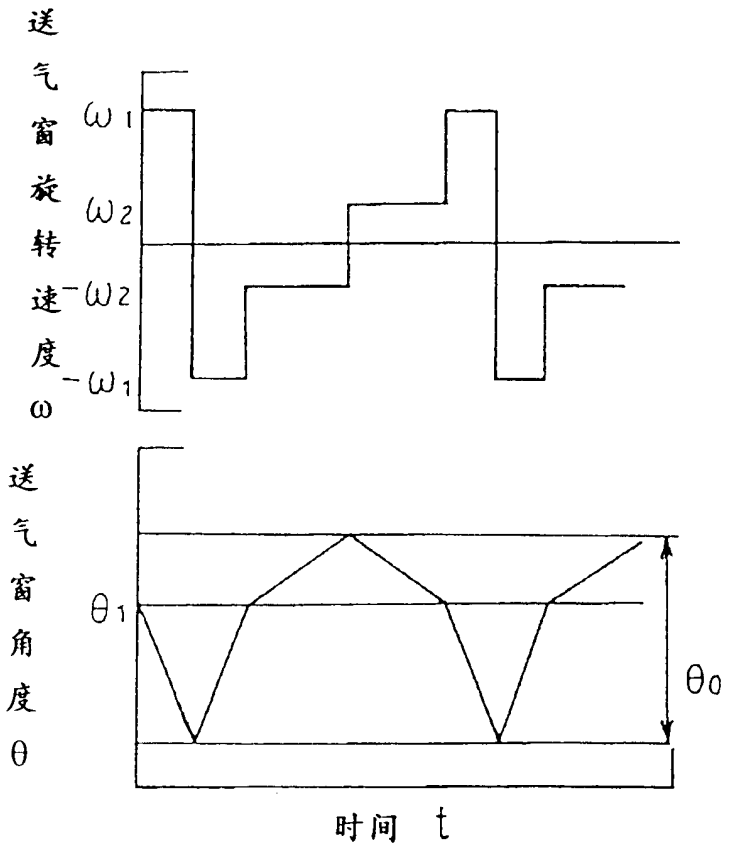


图 2

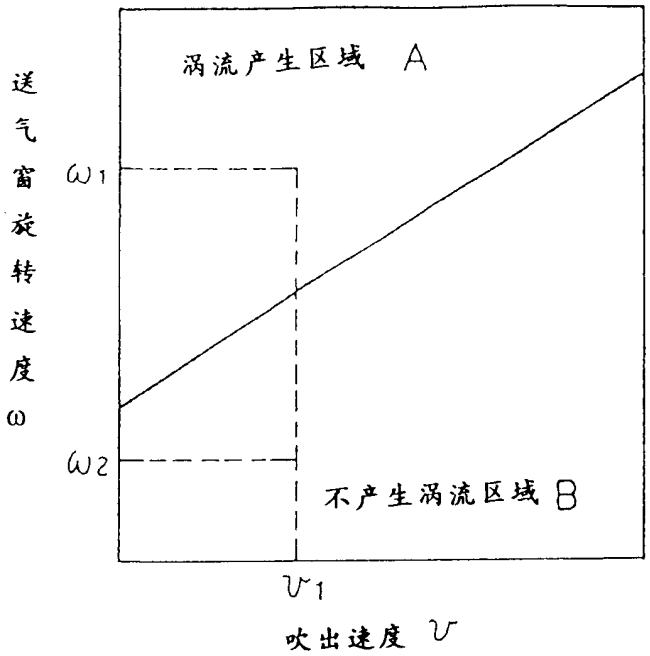

涡流产生区域 A
送气窗旋转速度ω
ω1
ω2
不产生涡流区域 B
v1
吹出速度 v

图 3

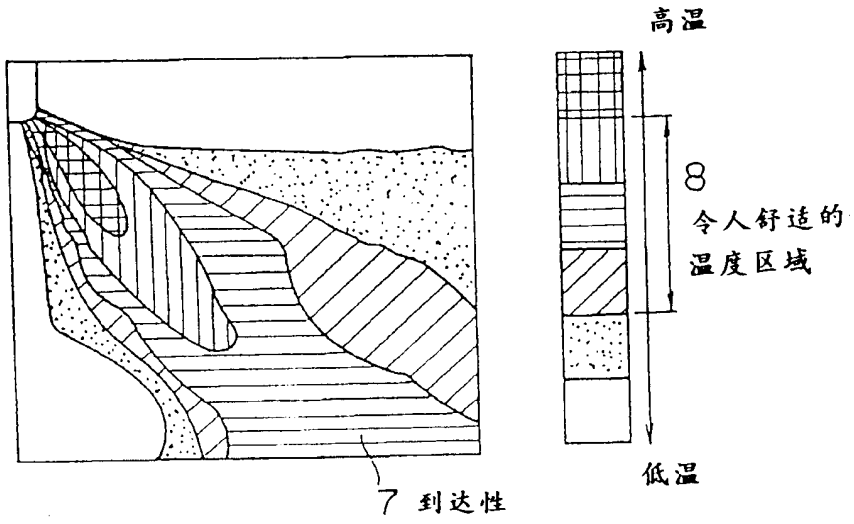

高温
8
令人舒适的
温度区域
低温
7 到达性

图4

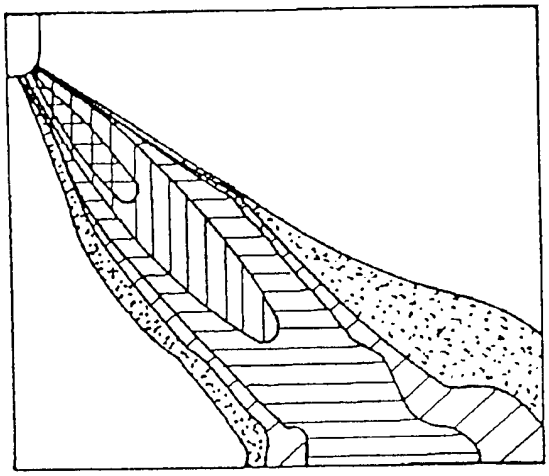


图 5

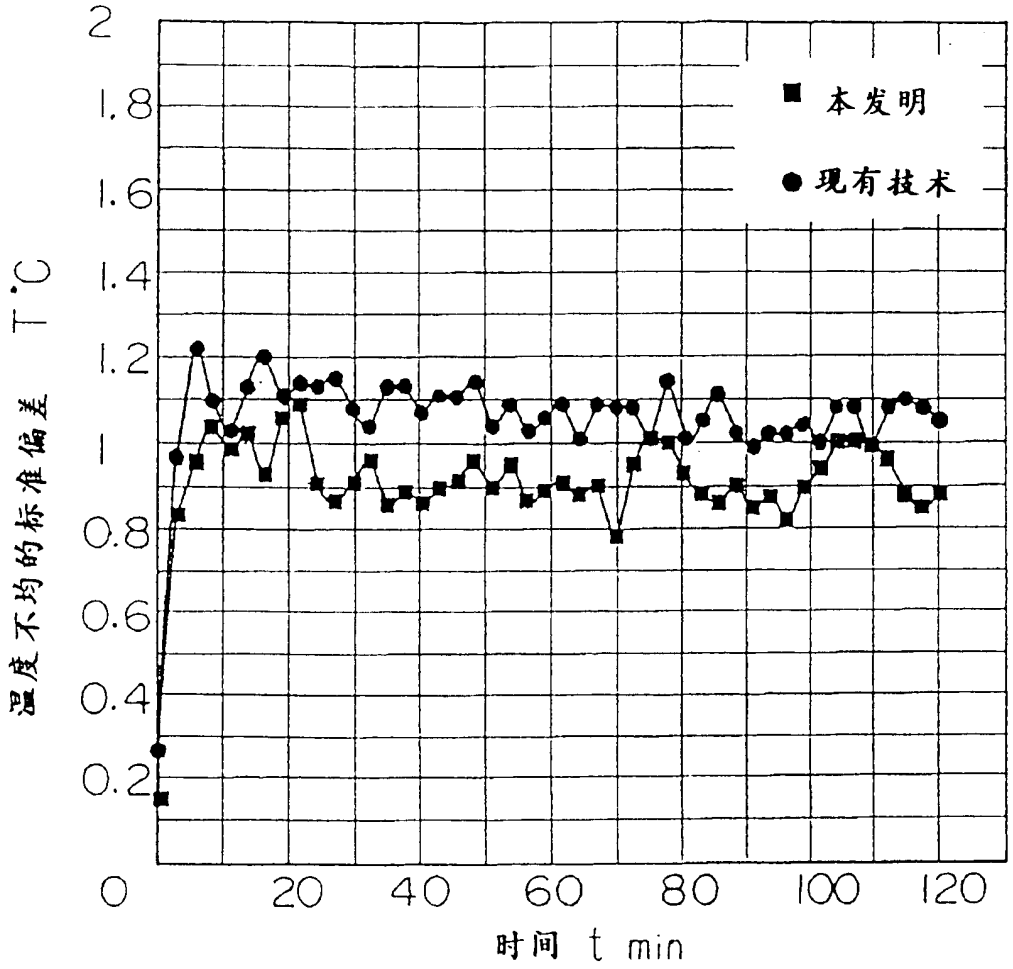

温度不均的标准偏差 T°C
2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
20
40
60
80
100
120
时间 t min
本发明
现有技术

图 6

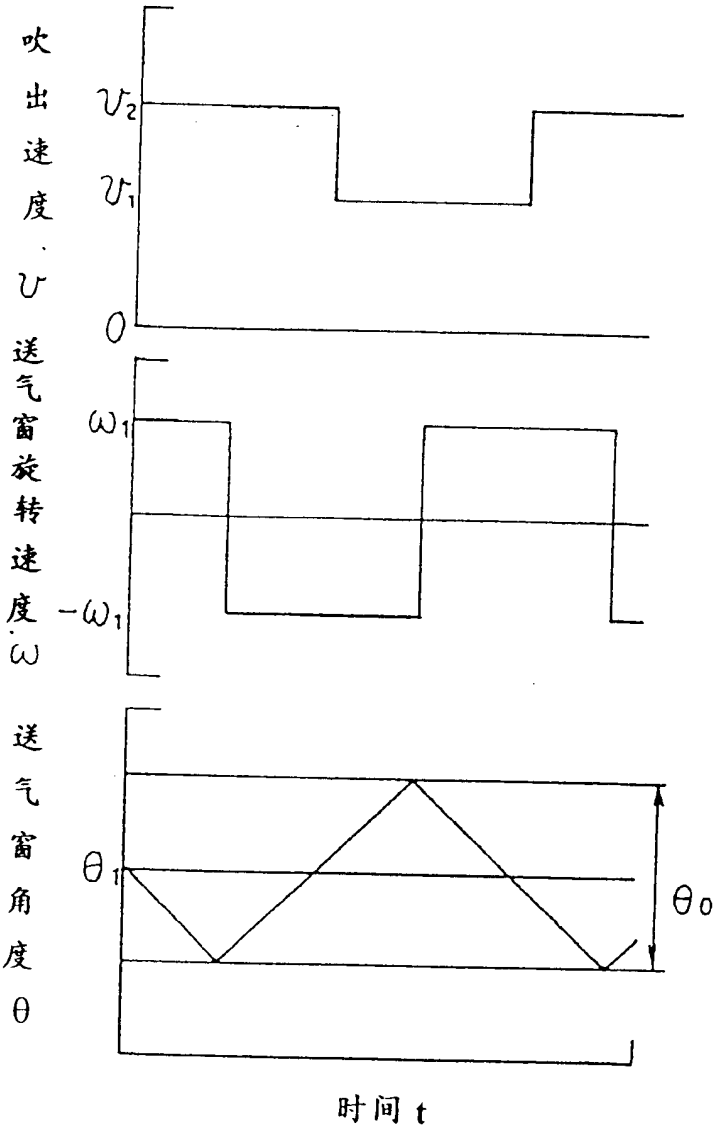


图 7

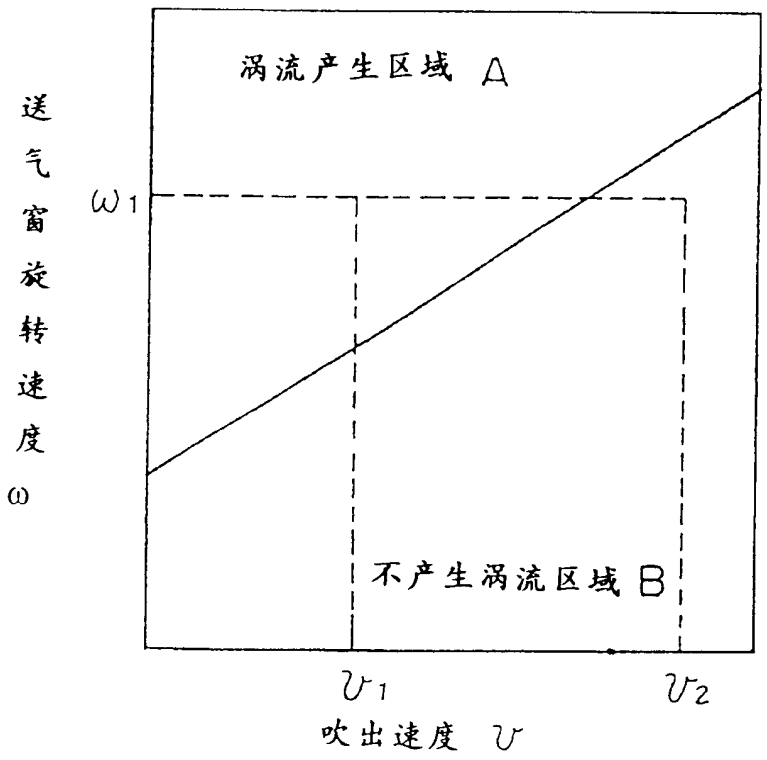


图 8

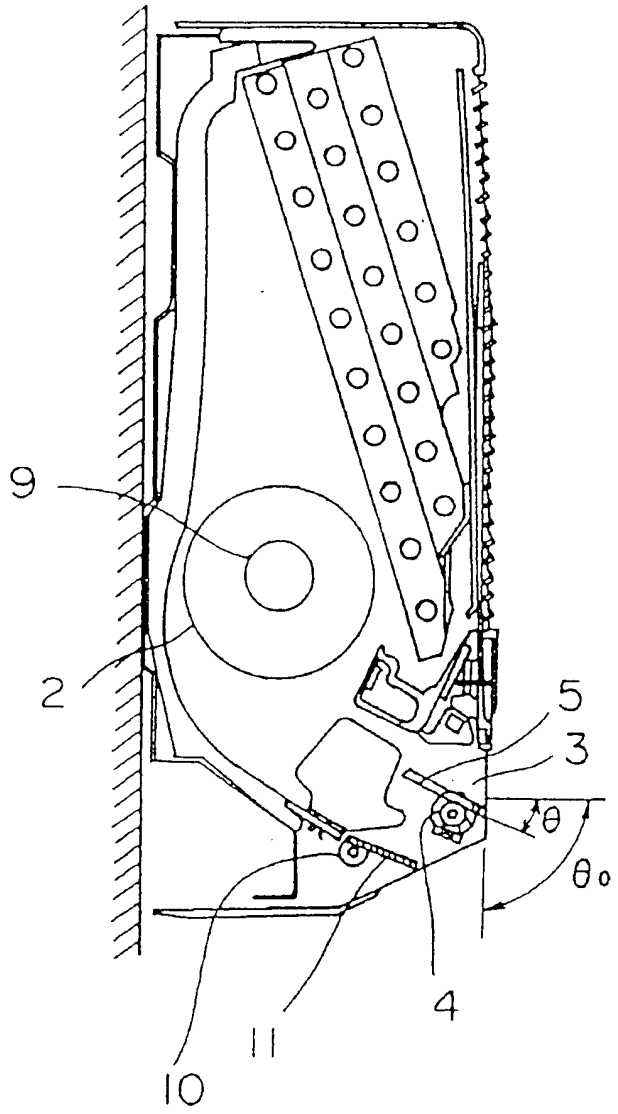


图 9

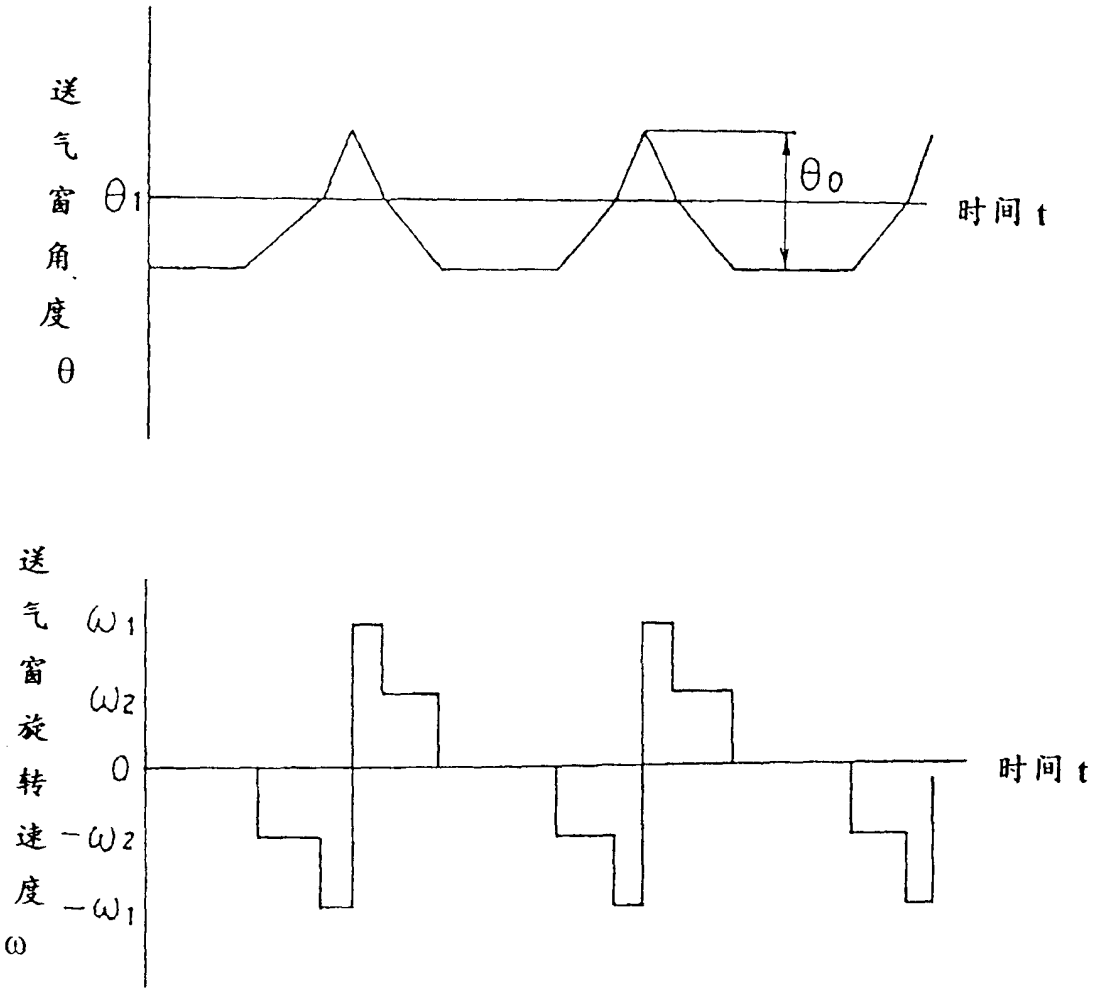


图 10

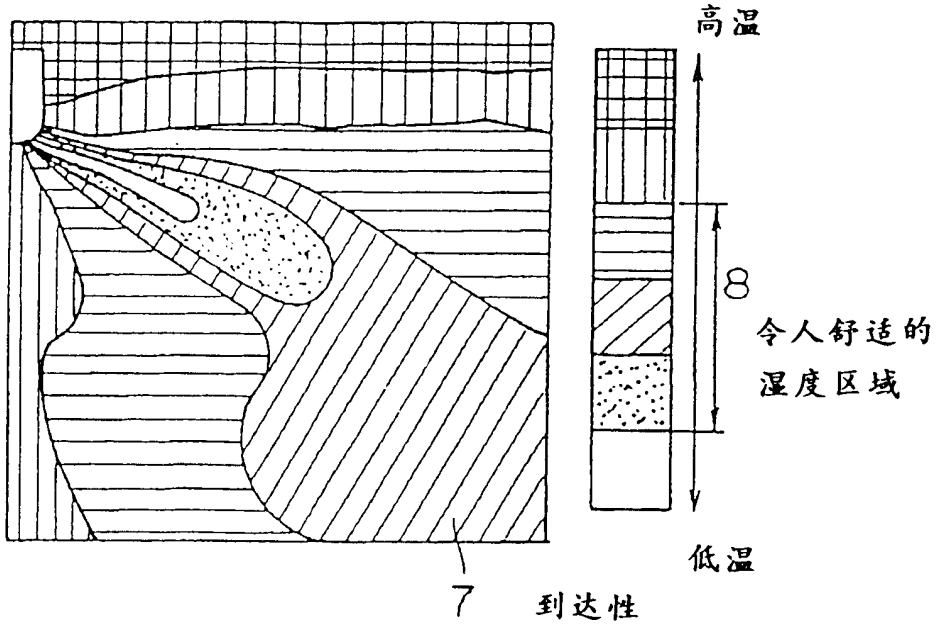


图 11

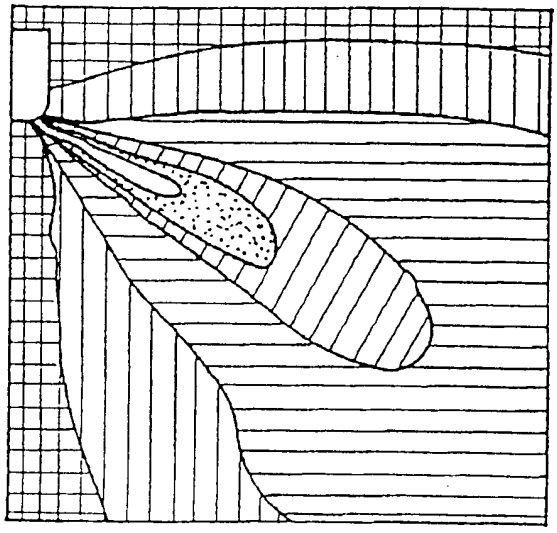


图 12

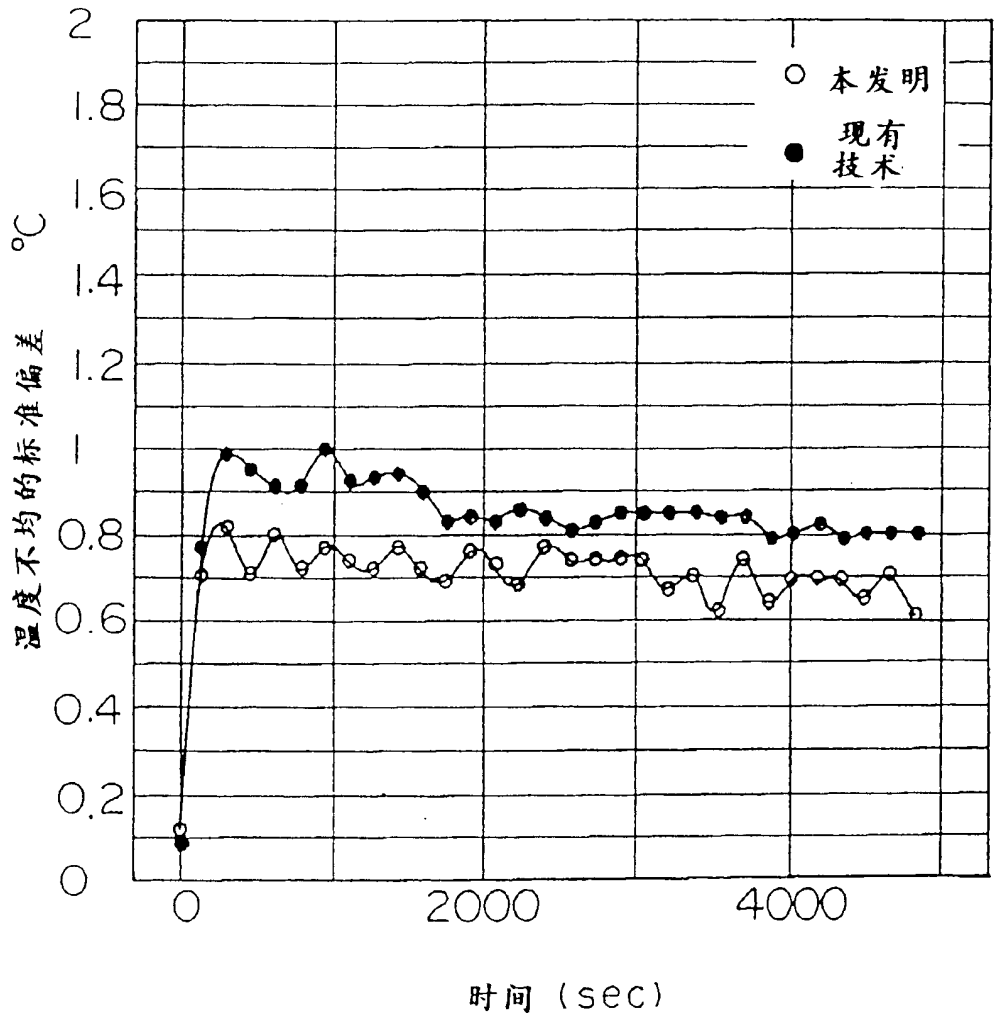

2
1.8
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
温度不均的标准偏差 °C
本发明
现有技术
0
2000
4000
时间（sec）

图 13

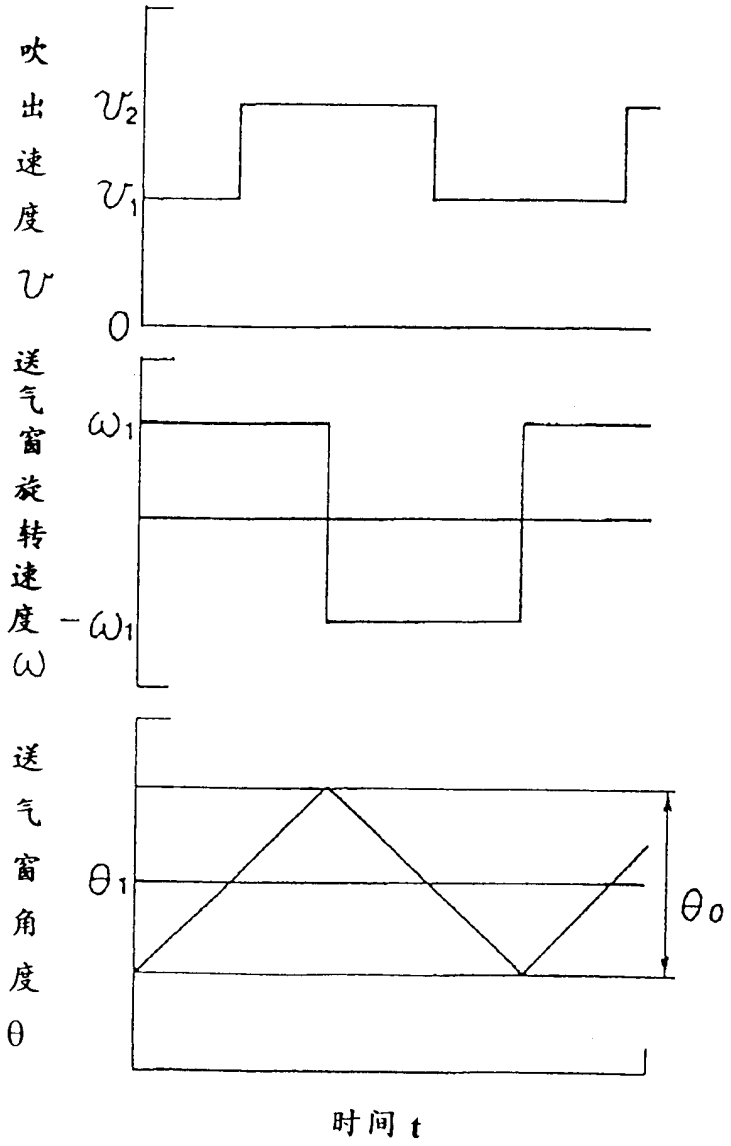


图 14

