



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104697044 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 10

(21) 申请号 201310666523. 5

F24F 11/00(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 09

(71) 申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519000 广东省珠海市前山金鸡西路 6 号

(72) 发明人 周涯宸 戴永福 尤文超 王成

雷新建 蔡勃 卢伟 谷俊媛

江标 杨建良 成精华

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 王昕 李双皓

(51) Int. Cl.

F24F 1/00(2011. 01)

F24F 13/10(2006. 01)

F24F 13/30(2006. 01)

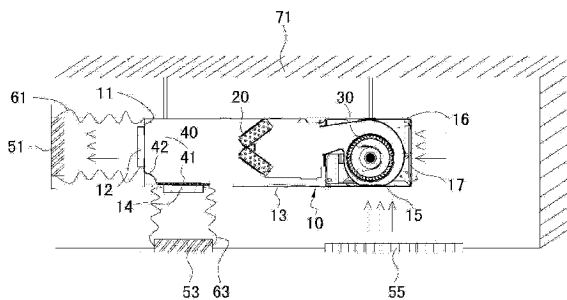
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

风管式空调器室内机及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种风管式空调器室内机及其控制方法,风管式空调器室内机包括壳体、室内换热器和室内风机,壳体上设置有回风口和出风口,室内换热器设置于壳体内,且位于回风口与出风口之间,室内风机设置于室内换热器一侧的壳体内,出风口包括设置于壳体前侧壁上的前出风口和设置于壳体下侧壁上的下出风口;室内机还包括用于开启和关闭前出风口和下出风口的开闭机构。本发明的风管式空调器室内机可以有前出风和下出风两种出风方式,这样可根据空调运行模式自动选择前出风方式和下出风方式,比如制冷和除湿模式时选择前出风方式,制热模式时选择下出风方式,从而兼顾了制冷和制热两方面房间的舒适性,实现了房间空气调节中最佳的舒适性。



1. 一种风管式空调器室内机,包括壳体、室内换热器和室内风机,所述壳体上设置有回风口和出风口,所述室内换热器设置于所述壳体内,且位于所述回风口与所述出风口之间,所述室内风机设置于所述室内换热器一侧的所述壳体内,其特征在于,所述出风口包括设置于所述壳体前侧壁上的前出风口和设置于所述壳体下侧壁上的下出风口;所述室内机还包括用于开启和关闭所述前出风口和所述下出风口的开闭机构。

2. 根据权利要求1所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述开闭机构包括挡风板和挡风板驱动机构,所述挡风板可绕轴转动,且具有第一转动位置和第二转动位置,当所述挡风板处于所述第一转动位置时,所述挡风板将所述下出风口关闭,当所述挡风板处于所述第二转动位置时,所述挡风板将所述前出风口关闭,所述挡风板驱动机构用于驱动所述挡风板。

3. 根据权利要求2所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述挡风板还具有位于所述第一转动位置与所述第二转动位置之间的第三转动位置,当所述挡风板处于所述第三转动位置时,所述前出风口和所述下出风口同时开启。

4. 根据权利要求2或3所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述挡风板位于所述壳体内,且所述第一转动位置与所述第二转动位置之间的夹角为 90° 。

5. 根据权利要求2或3所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述挡风板驱动机构包括同步电机和连杆,所述同步电机带动连杆使挡风板旋转。

6. 根据权利要求1所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述开闭机构包括至少一片第一导风叶片、第一导风叶片驱动机构、至少一片第二导风叶片和第二导风叶片驱动机构,所述第一导风叶片可绕轴转动地安装在所述前出风口处,且具有第三转动位置和第四转动位置,当所述第一导风叶片处于所述第三转动位置时,所述第一导风叶片将所述前出风口开启,当所述第一导风叶片处于所述第四转动位置时,所述第一导风叶片将所述前出风口关闭,所述第一导风叶片驱动机构用于驱动所述第一导风叶片;所述第二导风叶片可绕轴转动地安装在所述下出风口处,且具有第五转动位置和第六转动位置,当所述第二导风叶片处于所述第五转动位置时,所述第二导风叶片将所述下出风口开启,当所述第二导风叶片处于所述第六转动位置时,所述第二导风叶片将所述下出风口关闭,所述第二导风叶片驱动机构用于驱动所述第二导风叶片。

7. 根据权利要求6所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述开闭机构还包括第一出风框和第二出风框,所述第一出风框安装在所述前出风口处,所述第一导风叶片为多片,多片所述第一导风叶片相互平行地安装在所述第一出风框内;所述第二出风框安装在所述下出风口处,所述第二导风叶片为多片,多片所述第二导风叶片平行地安装在所述第二出风框内。

8. 根据权利要求6或7所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述第三转动位置与所述第四转动位置之间的夹角为 90° ,所述第五转动位置与所述第六转动位置之间的夹角为 90° 。

9. 根据权利要求2或6所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述室内机还包括设置于所述前出风口的前侧的前出风面板、设置于所述前出风面板与所述前出风口之间的第一风管、设置于所述下出风口的下方的下出风面板和设置于所述下出风面板与所述下出风口之间的第二风管。

10. 根据权利要求 2 或 6 所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述室内换热器的横截面形状呈 V 型,且所述室内换热器的开口方向朝向所述室内换热器;或者所述室内换热器的横截面形状呈“一”字型,所述室内换热器与所述壳体的轴向垂直或以一定夹角倾斜设置。

11. 根据权利要求 2 或 6 所述的风管式空调器室内机,其特征在于,所述室内换热器设置于所述室内风机的吸风侧或出风侧。

12. 一种如权利要求 1 至 11 中任意一项所述的风管式空调器室内机的控制方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1、当空调器开机运行时,获取运行模式;

S2、判断所述运行模式,如果所述运行模式是制冷模式、除湿模式或送风模式,则控制所述开闭机构开启所述前出风口,关闭所述下出风口,如果所述运行模式是制热模式,则控制所述开闭机构关闭所述前出风口,开启所述下出风口。

13. 根据权利要求 12 所述的控制方法,其特征在于,所述控制方法还包括设置于步骤 S1 之前的以下步骤:

S3、空调器上电之后,判断是否接收到用户输入的设定出风方式的指令,如果是,则转入步骤 S4,如果否,转入所述步骤 S1;

S4、判断用户输入的设定出风方式的指令,如果设定出风方式的指令是前出风,则控制所述开闭机构开启所述前出风口,关闭所述下出风口,如果设定出风方式的指令是下出风,则控制所述开闭机构关闭所述前出风口,开启所述下出风口,如果设定出风方式的指令是双向出风,则控制所述开闭机构同时开启所述前出风口和所述下出风口。

风管式空调器室内机及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调器,特别是涉及一种风管式空调器室内机及其控制方法。

背景技术

[0002] 现有风管式空调器室内机主要包括壳体、室内换热器和室内风机,其中,壳体上设置有回风口和出风口,室内换热器和室内风机均设置于壳体内。

[0003] 根据出风口设置位置的不同,风管式空调器室内机可分成前出风方式和下出风方式两种。前出风方式风管式空调器室内机的出风口设置于壳体前侧壁上,空调器运行时,由室内风机吹出的风直接由前出风口送入房间中。下出风方式风管式空调器室内机的出风口设置于壳体下侧壁上,空调器运行时,由室内风机吹出的风直接由下出风口送入房间中。

[0004] 由于制热时热空气密度小容易往上飘,前出风方式不容易把热空气吹至房间下部,因此制热效果差;而制冷时由于冷空气密度大容易下沉,下出风方式容易对人直吹让人产生冷感。因此,现有的风管式空调器室内机考虑了制冷舒适性,就会忽略制热舒适性,考虑制热舒适性就会忽略制冷舒适性,无法兼顾制冷和制热时房间的舒适性。

发明内容

[0005] 针对上述现有技术现状,本发明所要解决的其中一个技术问题在于,提供一种风管式空调器室内机,其出风方式能兼顾制冷和制热时房间的舒适性,以实现房间空气调节中最佳的舒适性。本发明所要解决的另一个技术问题在于,提供一种该风管式空调器室内机的控制方法。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明所提供的一种风管式空调器室内机,包括壳体、室内换热器和室内风机,所述壳体上设置有回风口和出风口,所述室内换热器设置于所述壳体内,且位于所述回风口与所述出风口之间,所述室内风机设置于所述室内换热器一侧的所述壳体内,所述出风口包括设置于所述壳体前侧壁上的前出风口和设置于所述壳体下侧壁上的下出风口;所述室内机还包括用于开启和关闭所述前出风口和所述下出风口的开闭机构。

[0007] 在其中一个实施例中,所述开闭机构包括挡风板和挡风板驱动机构,所述挡风板可绕轴转动,且具有第一转动位置和第二转动位置,当所述挡风板处于所述第一转动位置时,所述挡风板将所述下出风口关闭,当所述挡风板处于所述第二转动位置时,所述挡风板将所述前出风口关闭,所述挡风板驱动机构用于驱动所述挡风板。

[0008] 在其中一个实施例中,所述挡风板还具有位于所述第一转动位置与所述第二转动位置之间的第三转动位置,当所述挡风板处于所述第三转动位置时,所述前出风口和所述下出风口同时开启。

[0009] 在其中一个实施例中,所述挡风板位于所述壳体内,且所述第一转动位置与所述第二转动位置之间的夹角为 90° 。

[0010] 在其中一个实施例中,所述挡风板驱动机构包括同步电机和(请补充)。

[0011] 在其中一个实施例中,所述开闭机构包括至少一片第一导风叶片、第一导风叶片驱动机构、至少一片第二导风叶片和第二导风叶片驱动机构,所述第一导风叶片可绕轴转动地安装在所述前出风口处,且具有第三转动位置和第四转动位置,当所述第一导风叶片处于所述第三转动位置时,所述第一导风叶片将所述前出风口开启,当所述第一导风叶片处于所述第四转动位置时,所述第一导风叶片将所述前出风口关闭,所述第一导风叶片驱动机构用于驱动所述第一导风叶片;所述第二导风叶片可绕轴转动地安装在所述下出风口处,且具有第五转动位置和第六转动位置,当所述第二导风叶片处于所述第五转动位置时,所述第二导风叶片将所述下出风口开启,当所述第二导风叶片处于所述第六转动位置时,所述第二导风叶片将所述下出风口关闭,所述第二导风叶片驱动机构用于驱动所述第二导风叶片。

[0012] 在其中一个实施例中,所述开闭机构还包括第一出风框和第二出风框,所述第一出风框安装在所述前出风口处,所述第一导风叶片为多片,多片所述第一导风叶片相互平行地安装在所述第一出风框内;所述第二出风框安装在所述下出风口处,所述第二导风叶片为多片,多片所述第二导风叶片平行地安装在所述第二出风框内。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第三转动位置与所述第四转动位置之间的夹角为 90° ,所述第五转动位置与所述第六转动位置之间的夹角为 90° 。

[0014] 在其中一个实施例中,所述室内机还包括设置于所述前出风口的前侧的前出风面板、设置于所述前出风面板与所述前出风口之间的第一风管、设置于所述下出风口的下方的下出风面板和设置于所述下出风面板与所述下出风口之间的第二风管。

[0015] 在其中一个实施例中,所述室内换热器的横截面形状呈V型,且所述室内换热器的开口方向朝向所述室内换热器;或者所述室内换热器的横截面形状呈“一”字型,所述室内换热器与所述壳体的轴向垂直或以一定夹角倾斜设置。

[0016] 在其中一个实施例中,所述室内换热器设置于所述室内风机的吸风侧或出风侧。

[0017] 本发明所提供的一种上述的风管式空调器室内机的控制方法,包括以下步骤:

[0018] S1、当空调器开机运行时,获取运行模式;

[0019] S2、判断所述运行模式,如果所述运行模式是制冷模式、除湿模式或送风模式,则控制所述开闭机构开启所述前出风口,关闭所述下出风口,如果所述运行模式是制热模式,则控制所述开闭机构关闭所述前出风口,开启所述下出风口。

[0020] 在其中一个实施例中,所述控制方法还包括设置于步骤S1之前的以下步骤:

[0021] S3、空调器上电之后,判断是否接收到用户输入的设定出风方式的指令,如果是,则转入步骤S4,否则,转入所述步骤S1;

[0022] S4、判断用户输入的设定出风方式的指令,如果设定出风方式的指令是前出风,则控制所述开闭机构开启所述前出风口,关闭所述下出风口,如果设定出风方式的指令是下出风,则控制所述开闭机构关闭所述前出风口,开启所述下出风口,如果设定出风方式的指令是双向出风,则控制所述开闭机构同时开启所述前出风口和所述下出风口。

[0023] 与现有技术相比,本发明的风管式空调器室内机具有前出风口、下出风口及用于开启和关闭前出风口和下出风口的开闭机构,因此空调器室内机可以有前出风和下出风两种出风方式,这样可根据空调运行模式自动选择前出风方式和下出风方式,比如制冷和除湿模式时选择前出风方式,制热模式时选择下出风方式,从而兼顾了制冷和制热两方面房

间的舒适性,实现了房间空气调节中最佳的舒适性。

[0024] 本发明的风管式空调器室内机的控制方法,制冷和除湿模式默认选择前出风,制热模式默认选择下出风,充分考虑了制冷和制热两方面房间的舒适性。

附图说明

[0025] 图 1a、1b 和 1c 为本发明实施例一中的风管式空调器室内机的截面图,其中,图 1a 为前出风口开启、下出风口关闭时的状态,图 1b 为前出风口关闭、下出风口开启时的状态,图 1c 为前出风口和下出风口开启时的状态;

[0026] 图 2 为本发明实施例二中的风管式空调器室内机的截面图;

[0027] 图 3 为本发明实施例三中的风管式空调器室内机的截面图;

[0028] 图 4 为本发明实施例四中的风管式空调器室内机的截面图;

[0029] 图 5a、5b 和 5c 为本发明实施例五中的风管式空调器室内机的截面图,其中,图 5a 为前出风口开启、下出风口关闭时的状态,图 5b 为前出风口关闭、下出风口开启时的状态,图 5c 为前出风口和下出风口开启时的状态;

[0030] 图 6a、6b 为带第一导风叶片的第一出风框的结构示意图,其中,图 6a 为第一导风叶片开启时的状态,图 6b 为第一导风叶片关闭时的状态;

[0031] 图 7 所示为本发明其中一个实施例中的风管式空调器室内机的控制方法的流程图。

[0032] 附图标记说明:10、壳体;11、壳体前侧壁;12、前出风口;13、壳体下侧壁;14、下出风口;15、下回风口;16、壳体后侧壁;17、后回风口;20、室内换热器;30、室内风机;40、开闭机构;41、挡风板;42、挡风板驱动机构;45、第一出风框;46、第一导风叶片;47、第二出风框;48、第二导风叶片;51、前出风面板;53、下出风面板;55、回风面板;61、第一风管;63、第二风管;71、天花板。

具体实施方式

[0033] 下面参考附图并结合实施例对本发明进行详细说明。需要说明的是,在不冲突的情况下,以下各实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 实施例一

[0035] 图 1a、1b 为本发明实施例一中的风管式空调器室内机的截面图。如图所示,本实施例中的风管式空调器室内机包括:壳体 10、室内换热器 20、室内风机 30 和开闭机构 40,其中,所述壳体 10 上设置有回风口、前出风口 12 和下出风口 14,所述前出风口 12 设置于所述壳体前侧壁 11 上,所述下出风口 14 设置于所述壳体下侧壁 13 的前部上。较优地,回风口为两个,包括设置于所述壳体下侧壁 13 后部上的下回风口 15 和设置于所述壳体后侧壁 16 上的后回风口 17。所述室内换热器 20 设置于所述壳体 10 内,且位于所述回风口与所述前出风口 12、下出风口 14 之间,本实施例中的室内换热器 20 的横截面形状为 V 型,且所述室内换热器 20 的开口方向朝向所述室内换热器 20。所述室内风机 30 设置于所述室内换热器 20 一侧的所述壳体 10 内,较优地,本实施例中的室内风机 30 为离心风机,所述室内换热器 20 位于室内风机 30 的出风侧。

[0036] 所述开闭机构 40 用于开启和关闭所述前出风口 12 和所述下出风口 14。本实施例

中的开闭机构 40 包括挡风板 41 和挡风板驱动机构 42, 所述挡风板 41 可绕轴转动, 且具有第一转动位置和第二转动位置, 当所述挡风板 41 处于所述第一转动位置时 (见图 1a), 所述挡风板 41 将所述下出风口 14 关闭, 所述前出风口 12 开启, 由室内风机 30 吹出的风直接由前出风口 12 送入房间中; 当所述挡风板 41 处于所述第二转动位置时 (见图 1b), 所述挡风板 41 将所述前出风口 12 关闭, 下出风口 14 开启, 由室内风机 30 吹出的风直接由下出风口 14 送入房间中。较优地, 所述挡风板 41 还具有位于所述第一转动位置与所述第二转动位置之间的第三转动位置, 当所述挡风板 41 处于所述第三转动位置时, 所述前出风口 12 和所述下出风口 14 同时开启。较优地, 所述挡风板 41 位于所述壳体 10 内, 且所述第一转动位置与所述第二转动位置之间的夹角为 90° 。所述挡风板驱动机构 42 用于驱动所述挡风板 41。较优地, 所述驱动机构包括同步电机 (图中未示出) 和连杆 (图中未示出), 所述同步电机带动连杆使挡风板旋转。

[0037] 由此可见, 由于本实施例的风管式空调器室内机具有前出风口 12、下出风口 14 及用于开启和关闭前出风口 12 和下出风口 14 的开闭机构 40, 因此空调器室内机可以有前出风和下出风两种出风方式, 这样可根据空调运行模式自动选择前出风方式和下出风方式, 比如制冷和除湿模式时选择前出风方式, 制热模式时选择下出风方式, 从而兼顾了制冷和制热两方面房间的舒适性, 实现了房间空气调节中最佳的舒适性。

[0038] 较优地, 所述室内机还包括前出风面板 51、下出风面板 53 和回风面板 55, 前出风面板 51 设置于所述前出风口 12 的前侧, 且前出风面板 51 的风口通过第一风管 61 与所述前出风口 12 连通, 下出风面板 53 设置于所述下出风口 14 的下方, 且下出风面板 53 的风口与所述下出风口 14 通过第二风管 63 连通, 回风面板 55 设置于下回风口 15 的下方。风管送风式空调器室内机吊装在室内天花板 71 上, 用户根据装修风格进行局部吊顶, 吊顶上安装出风面板、下出风面板 53 和回风面板 55。前出风面板 51、下出风面板 53 和回风面板 55 可选择工程安装上常用的面板, 也可选择空调器厂家选配的前出风面板 51、下出风面板 53 和回风面板 55。

[0039] 实施例二

[0040] 如图 2 所示, 本实施例中的风管式空调器室内机的结构与实施例一大体相同, 不同之处在于: 所述室内换热器 20 位于室内风机 30 的吸风侧。

[0041] 实施例三

[0042] 如图 3 所示, 本实施例中的风管式空调器室内机的结构与实施例一大体相同, 不同之处在于: 所述室内换热器 20 的横截面形状呈“一”字型, 所述室内换热器 20 与所述壳体 10 的轴向以一定夹角倾斜设置。

[0043] 实施例四

[0044] 如图 4 所示, 本实施例中的风管式空调器室内机的结构与实施例一大体相同, 不同之处在于: 所述室内换热器 20 的横截面形状呈“一”字型, 所述室内换热器 20 与所述壳体 10 的轴向垂直。

[0045] 实施例五

[0046] 如图 5a、5b 所示, 本实施例中的风管式空调器室内机的结构与实施例一大体相同, 不同之处在于: 所述开闭机构 40 包括至少一片第一导风叶片 46、第一导风叶片 46 驱动机构 (图中未示出)、至少一片第二导风叶片 48 和第二导风叶片 48 驱动机构 (图中未示

出),所述第一导风叶片 46 可绕轴转动地安装在所述前出风口 12 处,且具有第三转动位置和第四转动位置,当所述第一导风叶片 46 处于所述第三转动位置时(见图 5a、6a),所述第一导风叶片 46 将所述前出风口 12 开启,当所述第一导风叶片 46 处于所述第四转动位置时(见图 5b、6b),所述第一导风叶片 46 将所述前出风口 12 关闭,所述第一导风叶片 46 驱动机构用于驱动所述第一导风叶片 46;所述第二导风叶片 48 可绕轴转动地安装在所述下出风口 14 处,且具有第五转动位置和第六转动位置,当所述第二导风叶片 48 处于所述第五转动位置时(见图 5b),所述第二导风叶片 48 将所述下出风口 14 开启;当所述第二导风叶片 48 处于所述第六转动位置时(见图 5a),所述第二导风叶片 48 将所述下出风口 14 关闭,所述第二导风叶片 48 驱动机构用于驱动所述第二导风叶片 48。

[0047] 本实施例中的开闭机构 40,当所述第一导风叶片 46 处于所述第三转动位置、所述第二导风叶片 48 处于所述第六转动位置时,所述前出风口 12 开启,所述下出风口 14 关闭,由室内风机 30 吹出的风直接由前出风口 12 送入房间中;当所述第一导风叶片 46 处于所述第四转动位置、所述第二导风叶片 48 处于所述第五转动位置时,所述前出风口 12 关闭,下出风口 14 开启,由室内风机 30 吹出的风直接由下出风口 14 送入房间中;当所述第一导风叶片 46 处于所述第三转动位置、所述第二导风叶片 48 处于所述第五转动位置时,所述前出风口 12 和所述下出风口 14 同时开启。

[0048] 较优地,所述开闭机构 40 还包括第一出风框 45 和第二出风框 47,所述第一出风框 45 安装在所述前出风口 12 处,所述第一导风叶片 46 为多片,多片所述第一导风叶片 46 相互平行地安装在所述第一出风框 45 内;所述第二出风框 47 安装在所述下出风口 14 处,所述第二导风叶片 48 为多片,多片所述第二导风叶片 48 平行地安装在所述第二出风框 47 内。

[0049] 较优地,所述第三转动位置与所述第四转动位置之间的夹角为 90° ,所述第五转动位置与所述第六转动位置之间的夹角为 90° 。

[0050] 本发明还提供了一种上述实施例中之一种的风管式空调器室内机的控制方法,如图 7 所述,所述控制方法包括以下步骤:

[0051] 步骤 S1、当空调器开机运行时,获取运行模式;

[0052] 步骤 S2、判断所述运行模式,如果所述运行模式是制冷模式、除湿模式或送风模式,则控制所述开闭机构 40 开启所述前出风口 12,关闭所述下出风口 14,如果所述运行模式是制热模式,则控制所述开闭机构 40 关闭所述前出风口 12,开启所述下出风口 14。

[0053] 制冷时,由于冷空气密度大,容易下沉,下出风方式容易对人直吹让人产生冷感,制热时由于热空气密度小容易往上飘,前出风方式不容易把热空气吹至房间下部制热效果差,这种智能出风方式可以解决单一出风方式导致的空调舒适性差问题。

[0054] 较优地,所述控制方法还包括设置于步骤 S1 之前的以下步骤:

[0055] 步骤 S3、空调器上电之后,判断是否接收到用户输入的设定出风方式的指令,如果是,则转入步骤 S4,否则,转入所述步骤 S1;

[0056] 步骤 S4、判断用户输入的设定出风方式的指令,如果设定出风方式的指令是前出风,则控制所述开闭机构 40 开启所述前出风口 12,关闭所述下出风口 14,如果设定出风方式的指令是下出风,则控制所述开闭机构 40 关闭所述前出风口 12,开启所述下出风口 14,如果设定出风方式的指令是双向出风,则控制所述开闭机构 40 同时开启所述前出风口 12

和所述下出风口 14。

[0057] 这样,可以让用户根据特殊需求,对出风方式进行手动设置的功能。用户上电后,可通过线控器或者遥控器进行设置选择某一种出风方式。

[0058] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

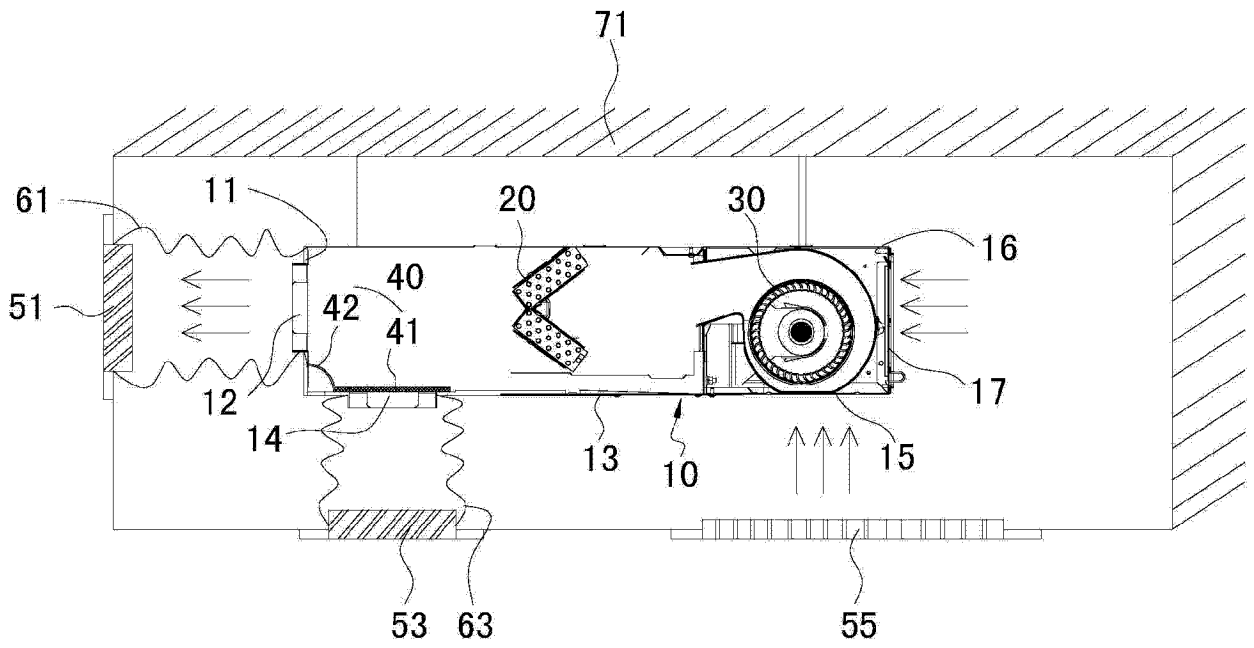


图 1a

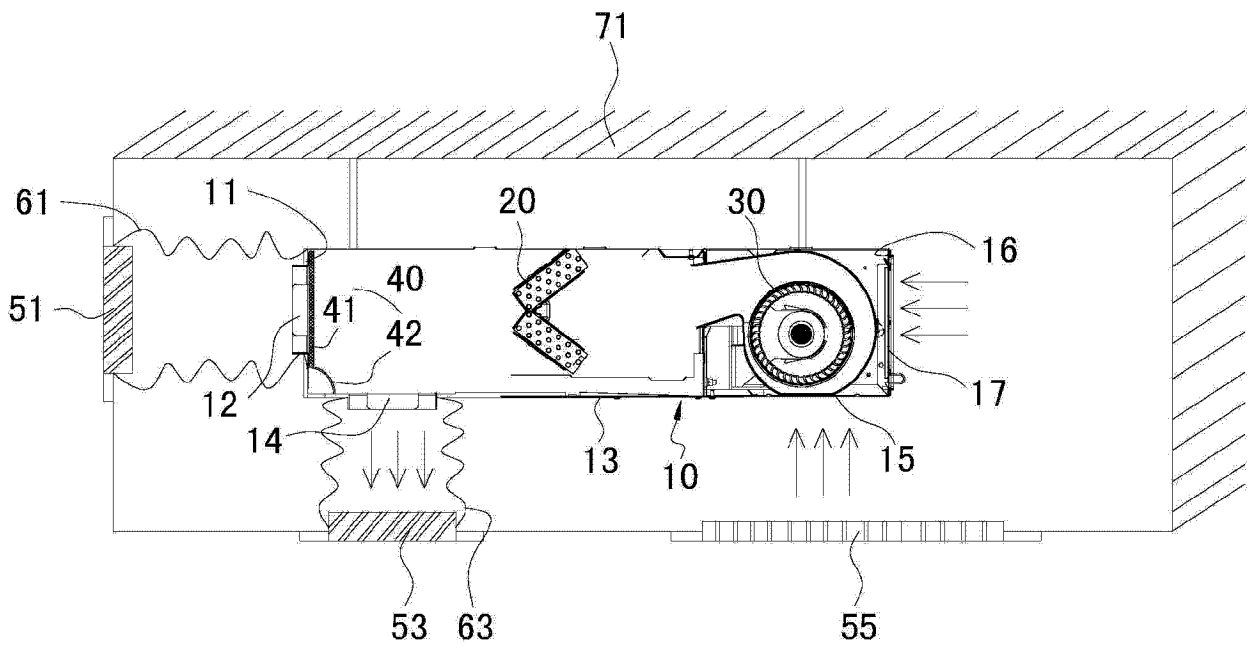


图 1b

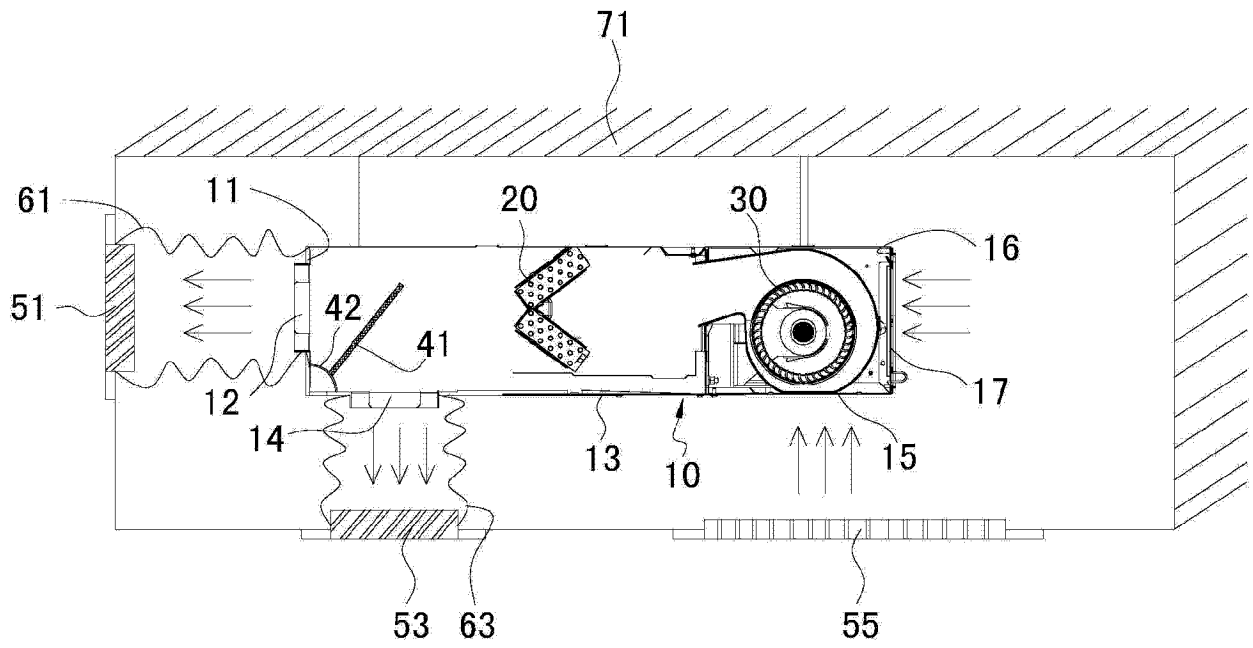


图 1c

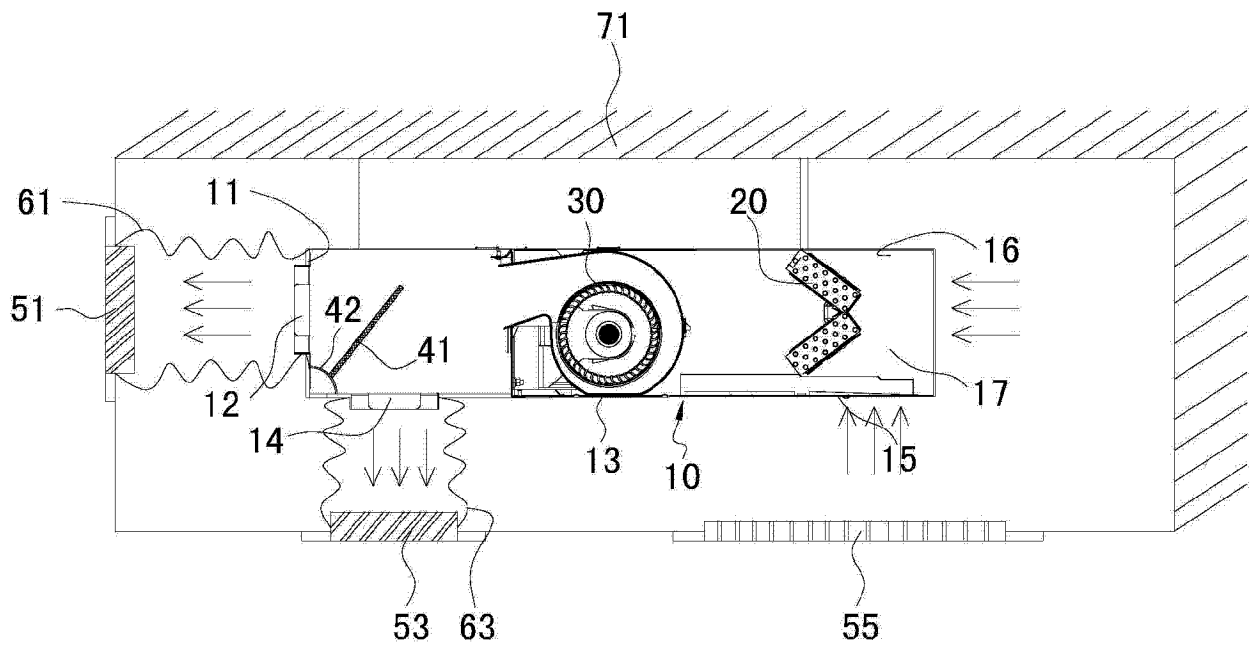


图 2

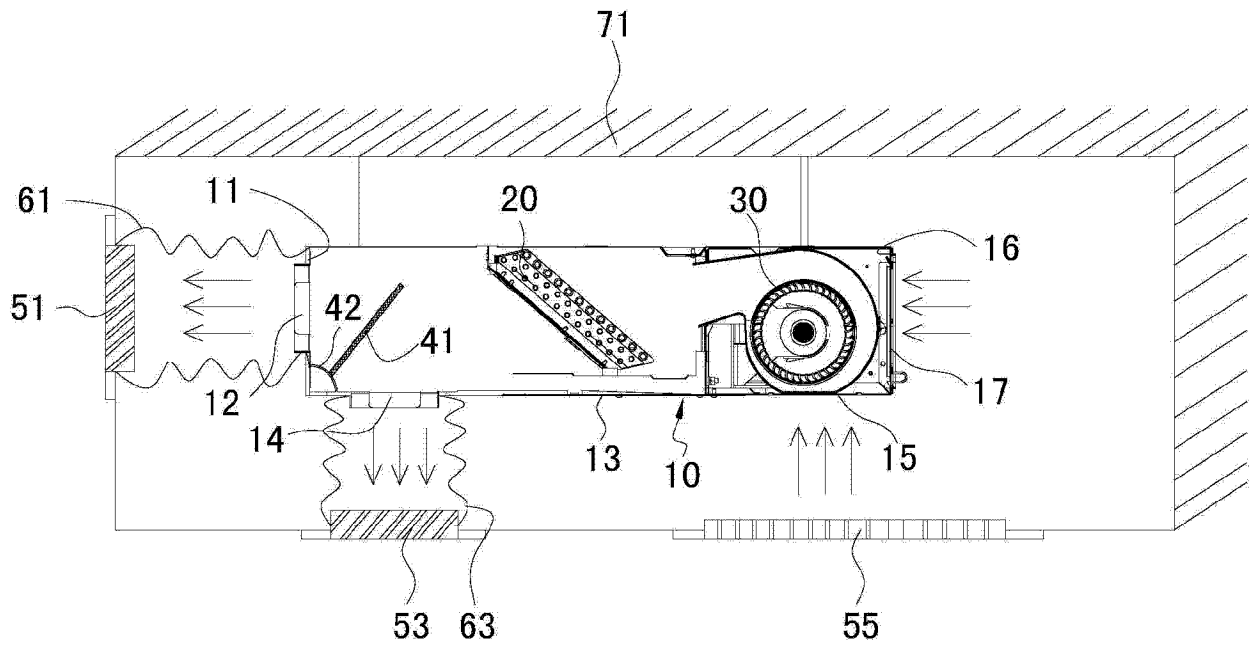


图 3

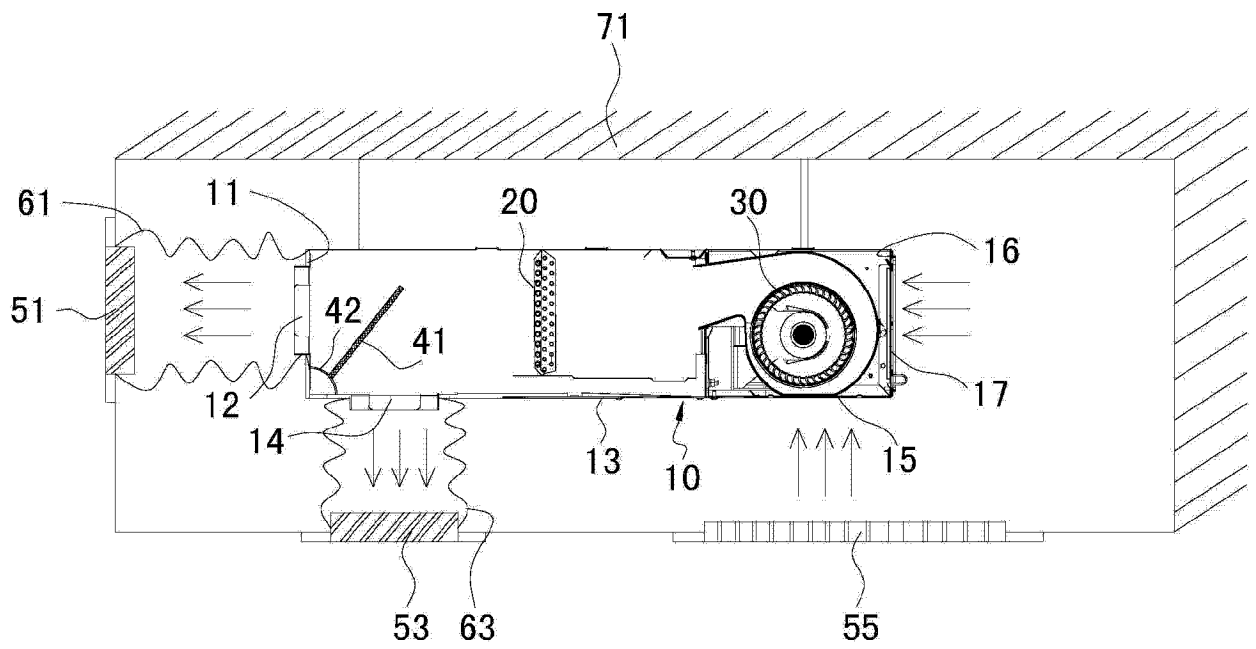


图 4

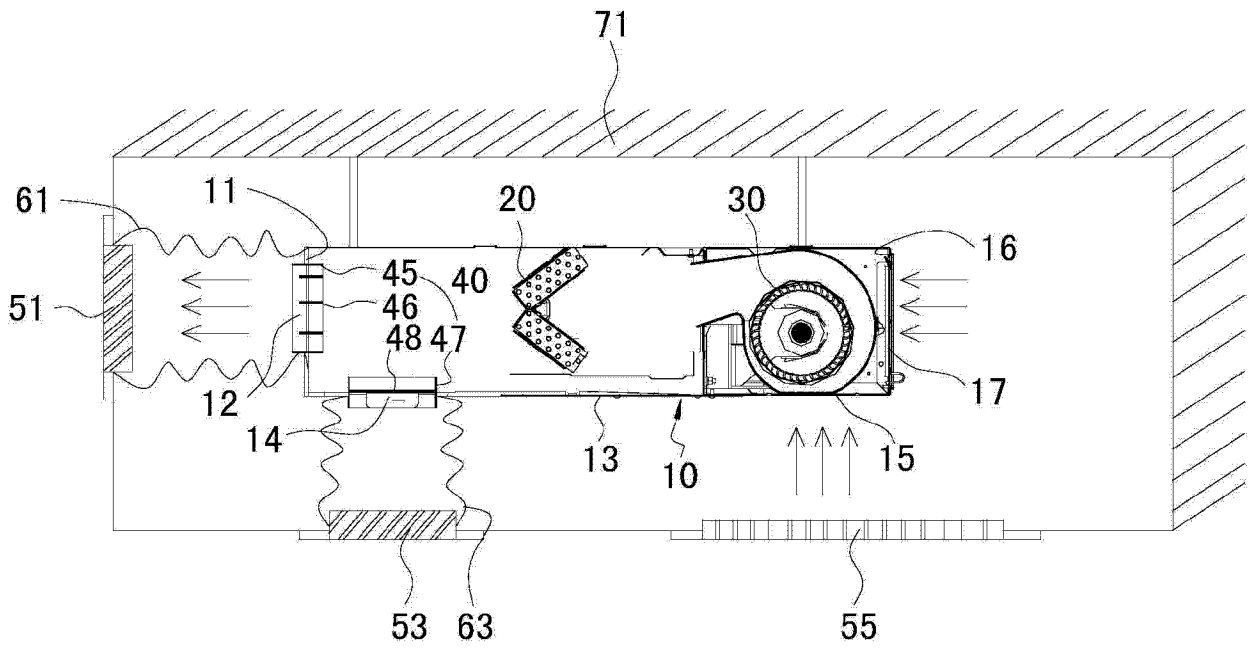


图 5a

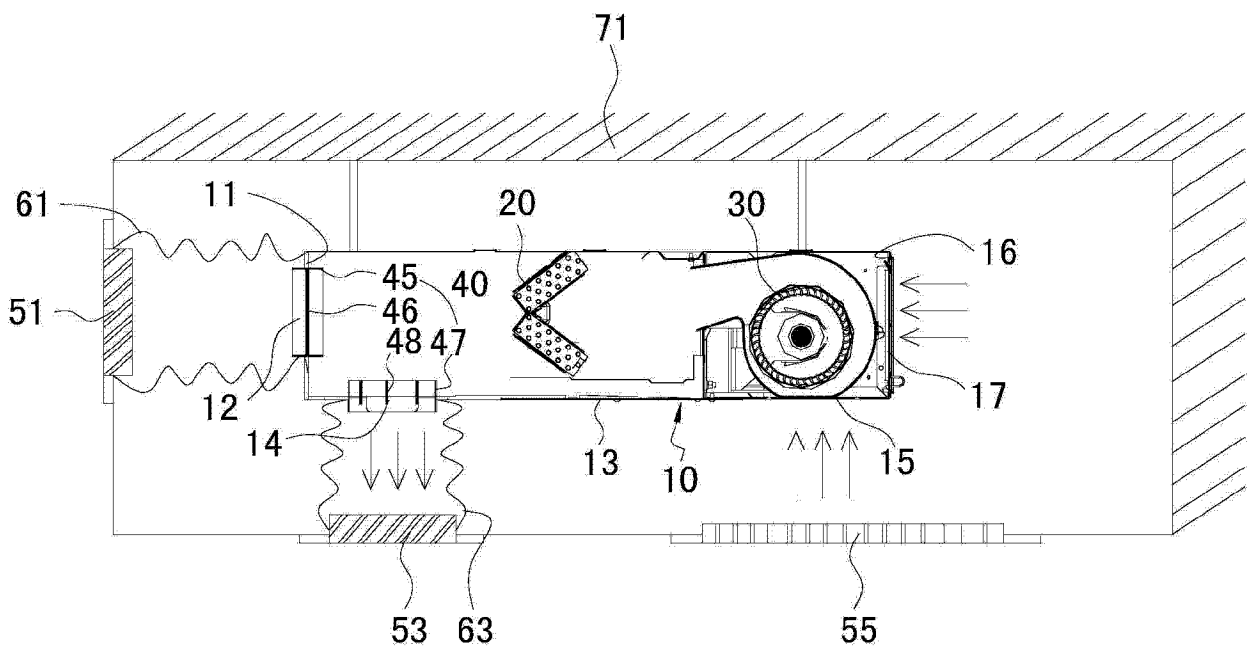


图 5b

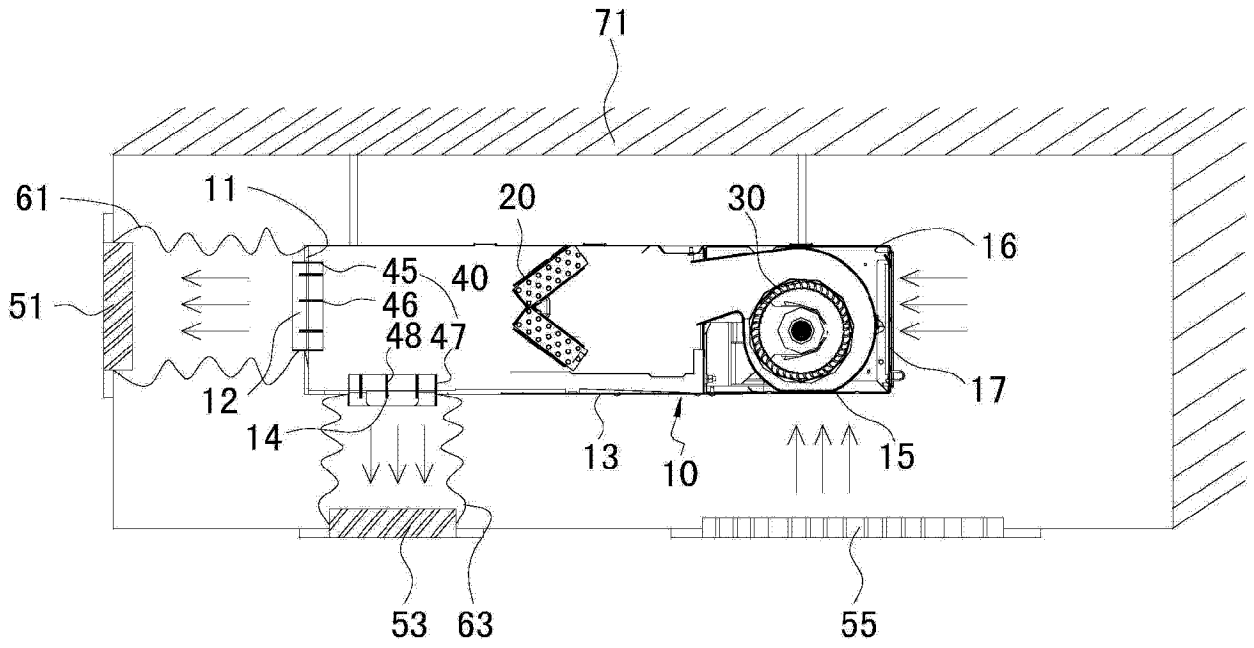


图 5c

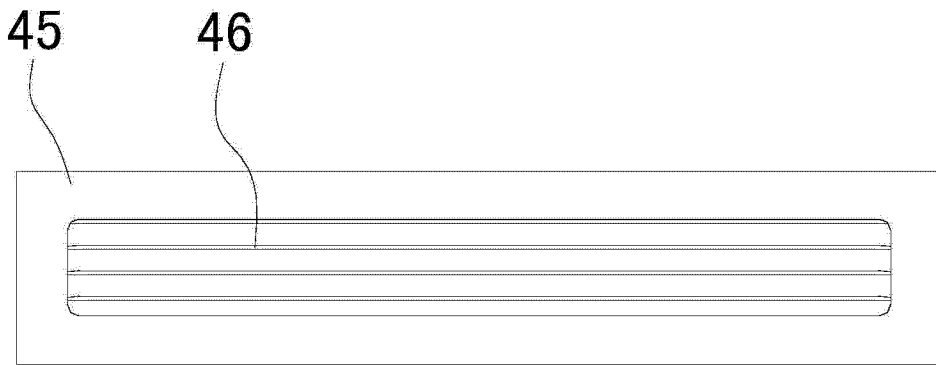


图 6a



图 6b

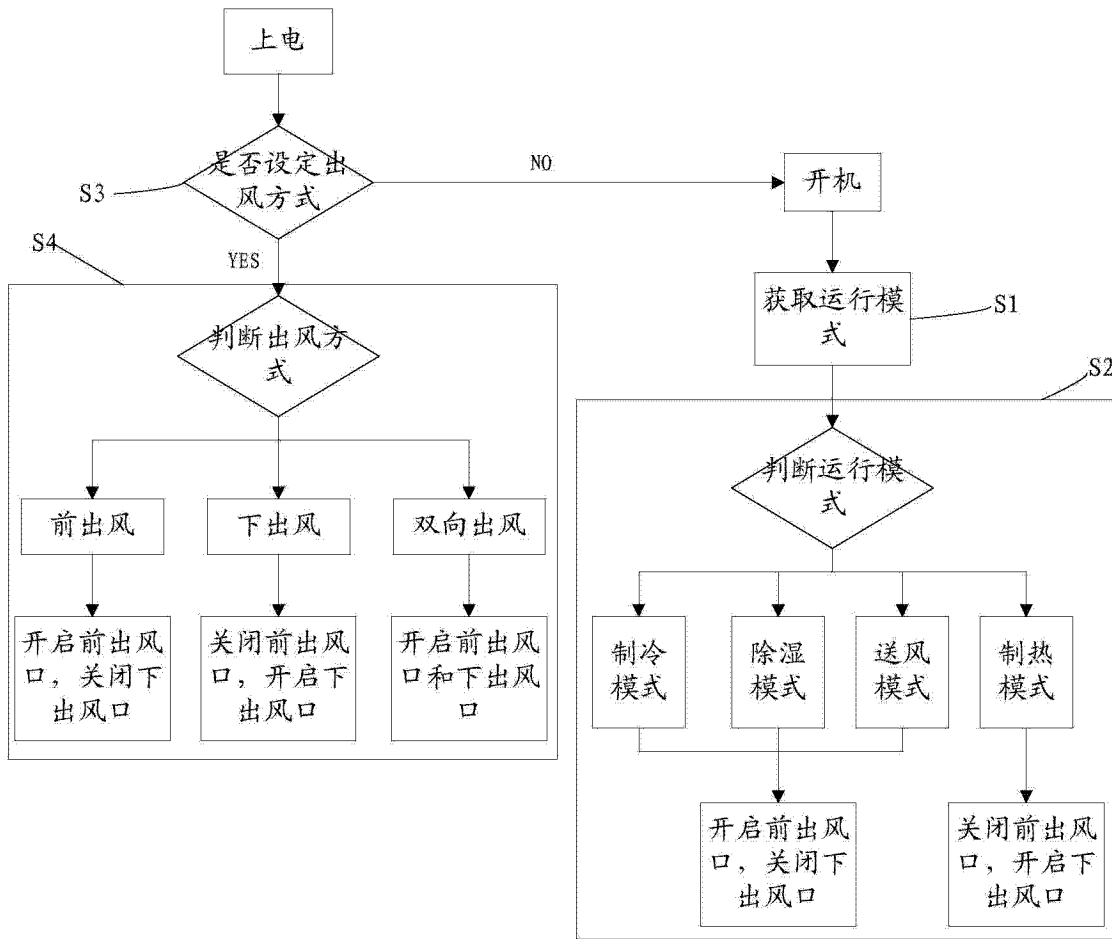


图 7