(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105240930 B
(45)授权公告日 2017.12.19

(21)申请号 201510578301.7

(22)申请日 2015.09.11

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105240930 A

(43)申请公布日 2016.01.13

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司
地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 吕飞虎 伍衍亮 吴淑明

(74)专利代理机构 北京博讯知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11593
代理人 柳兴坤

(51)Int.Cl.
F24F 1/00(2011.01)
F24F 11/00(2006.01)
F24F 13/10(2006.01)

(56)对比文件
CN 104776575 A,2015.07.15,
CN 104776575 A,2015.07.15,
CN 1155056 A,1997.07.23,
CN 102466299 A,2012.05.23,
CN 201166438 Y,2008.12.17,
CN 104515287 A,2015.04.15,
CN 104748234 A,2015.07.01,
EP 0154461 A2,1985.09.11,

审查员 王莉娟

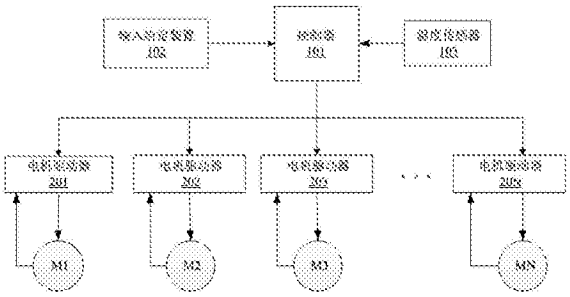
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

风量调节装置的风量调节方法

(57)摘要

公开了风量调节装置的风量调节方法。所述风量调节装置包括:位于空调柜机内部的风机系统、位于空调柜机上部的上出风口以及位于空调柜机下部的下出风口、以及用于控制风机的控制系统,其中,所述风机系统包括由各自的电机驱动的多个风机,各个风机的端口分别与由空调外壳的至少一部分形成的主风道连通,所述上出风口和下出风口分别位于主风道的上端和下端,所述控制系统控制所述多个风机中的各个风机,以执行启动、停止和调节功率中的至少一种操作,从而调节出风量。该风量调节装置可以实现集成风量控制,提高舒适性,提高能效和实现节能。



CN 105240930 B

1.一种风量调节装置的风量调节方法，其特征在于，所述风量调节装置包括：位于空调柜机内部的风机系统、位于空调柜机上部的上出风口以及位于空调柜机下部的下出风口、以及用于控制风机的控制系统；

其中，所述风机系统包括由各自的电机驱动的多个风机，各个风机的端口分别与由空调外壳的至少一部分形成的主风道连通，所述上出风口和下出风口分别位于主风道的上端和下端；

所述控制系统控制所述多个风机中的各个风机，以执行启动、停止和调节功率中的至少一种操作，从而调节出风量，

所述风量调节方法包括：

根据环境温度启动全部风机或部分风机；

根据各个风机的转速维持或减少已经运行的风机数量；以及

根据空调系统的运行阶段关闭或打开下出风口；

根据环境温度启动全部风机或部分风机包括：

检测环境温度；

判断环境温度与预设温度之间的温差是否大于第一阈值；

如果温差大于第一阈值，则启动全部风机；

如果温差不大于第一阈值且环境温度未超过预设温度，则启动部分风机；以及

如果温差不大于第一阈值且环境温度超过预设温度，则启动全部风机。

2.根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在启动全部风机之后，经过预定时间，判断温差是否减小，并且在温差已经减小时才执行根据各个风机的转速维持或减少已经运行的风机数量的步骤。

3.根据权利要求2所述的方法，其特征在于，根据各个风机的转速维持或减少已经运行的风机数量包括：

检测各个风机的转速；

判断各个风机的转速与额定转速之间的转速差是否大于第二阈值；

如果转速差大于第二阈值，则关闭至少一个风机，并且提高剩余风机的转速；

如果转速差不大于第二阈值，则根据环境温度启动全部风机或部分风机。

4.根据权利要求3所述的方法，其特征在于，根据电机的反馈信号获取各个风机的转速。

风量调节装置的风量调节方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术，具体涉及一种风量调节装置的风量调节方法。

背景技术

[0002] 空调柜机主要包括蒸发器和内风机。在空调柜机工作时，液态的制冷剂在到达蒸发器之后发生汽化，从而产生低温的气态制冷剂，同时吸收大量的热量，使得蒸发器的温度降低。内风机将蒸发器周围的冷空气送入室内，从而改变室内的环境温度。

[0003] 现有的空调柜内机大多采用一个内风机，例如交流内风机或直流内风机。不同类型的内风机的控制方式不同。交流内风机控制简单，大多采用抽头电机，通过施加不同的电压来调速。交流内风机的控制方式大多为开环控制，其中无相应的转速等检测及反馈信号。因此，直流内风机的控制方式较为复杂。例如，通过电机内置的霍尔传感器进行转速检测并反馈给主机，实现闭环控制。尽管单个内风机的电机控制方法应用已很广泛，但单个内风机所能实现的风量是有限的。对于开发风量需求较大，制冷、制热速度更快的机型来讲，必须提高电机功率和/或提高电机转速才来实现。这导致单个内风机的控制复杂化、体积更大。为了实现风量的进一步增加，就需要采用多个风机并且进行协调控制。在设计中可使用多个内风机同时工作来达到系统所需要的出风和制冷速度，即实现所谓的集成风量控制。

[0004] 但是多个风机同时工作达到系统所需要的出风和制冷速度时，多个风机同时开启，但又都工作在较低转速下，导致风机处于低效率状态。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明提供一种风量调节装置的风量调节方法。

[0006] 为达此目的，本发明采用以下技术方案：

[0007] 提供一种风量调节装置的风量调节方法，风量调节装置包括：位于空调柜机内部的风机系统、位于空调柜机上部的上出风口以及位于空调柜机下部的下出风口、以及用于控制风机的控制系统；其中，所述风机系统包括由各自的电机驱动的多个风机，各个风机的端口分别与由空调外壳的至少一部分形成的主风道连通，所述上出风口和下出风口分别位于主风道的上端和下端；所述控制系统控制所述多个风机中的各个风机，以执行启动、停止和调节功率中的至少一种操作，从而调节出风量；

[0008] 所述风量调节方法包括：根据环境温度启动全部风机或部分风机；根据各个风机的转速维持或减少已经运行的风机数量；以及根据空调系统的运行阶段关闭或打开下出风口；

[0009] 根据环境温度启动全部风机或部分风机包括：检测环境温度；判断环境温度与预设温度之间的温差是否大于第一阈值；如果温差大于第一阈值，则启动全部风机；如果温差不大于第一阈值且环境温度未超过预设温度，则启动部分风机；以及如果温差不大于第一阈值且环境温度超过预设温度，则启动全部风机。

[0010] 优选地，在启动全部风机之后，经过预定时间，判断温差是否减小，并且在温差已

经减小时才执行根据各个风机的转速维持或减少已经运行的风机数量的步骤。

[0011] 优选地，根据各个风机的转速维持或减少已经运行的风机数量包括：检测各个风机的转速；判断各个风机的转速与额定转速之间的转速差是否大于第二阈值；如果转速差大于第二阈值，则关闭至少一个风机，并且提高剩余风机的转速；如果转速差不大于第二阈值，则根据环境温度启动全部风机或部分风机。

[0012] 优选地，根据电机的反馈信号获取各个风机的转速。

[0013] 本发明通过多组单独控制的电机和一个可以开关下出风口的风门实现整机的风量调节控制。该控制系统通过控制多个电机不同输入功率，改变其不同的转速和风量，实现风量的调节；通过下出风口的风门结构，关闭时只开上出风口，风量减小，或上下出风口全开一段时间后再关闭风门，来调节风量。本发明可以实现多个风机的集成风量控制；可以根据空调系统的工作阶段实现优化的实时控制，以提高舒适性；还可以根据各个风机当前运行的转速，判断在随后的阶段是否关闭部分风机，以提高能效和实现节能，避免多个风机同时开启，但又都工作在较低转速下的这种低效率状态。

附图说明

[0014] 通过以下参照附图对本发明实施例的描述，本发明的上述以及其它目的、特征和优点将更为清楚。

[0015] 图1为根据本发明的实施例的空调柜机中的风量调节装置的结构示意图。

[0016] 图2为根据本发明的实施例的风量调节装置中的风机系统的结构示意图。

[0017] 图3为根据本发明的实施例的风量调节装置中的风门结构的局部示意图。

[0018] 图4为根据本发明的实施例的风量调节装置的风门结构的更详细的局部示意图。

[0019] 图5为根据本发明的实施例的风量调节装置中的控制系统的示意图。

[0020] 图6为根据本发明的实施例的风量调节方法的流程图。

具体实施方式

[0021] 以下基于实施例对本发明进行描述，但是本发明并不仅仅限于这些实施例。在下文对本发明的细节描述中，详尽描述了一些特定的细节部分。对本领域技术人员来说没有这些细节部分的描述也可以完全理解本发明。为了避免混淆本发明的实质，公知的方法、过程、流程、元件并没有详细叙述。

[0022] 图1为根据本发明的实施例的空调柜机中的风量调节装置的结构示意图。如图1所示，该风量调节装置包括位于空调柜机内部的风机系统1a、以及分别位于空调柜机上部和下部的上出风口1b和下出风口1c。

[0023] 空调柜机具有由外壳的至少一部分形成的主风道。上出风口1b和下出风口1c分别位于主风道的上端和下端。通常，上出风口1b和下出风口1c的出风面积不一样。可以选择性地打开或关闭下出风口1c，使得空调柜机可以提供多种出风模式，例如，只开上出风，或开上下出风，从而提高舒适性。如：当空调快速制冷时，将上出风口和下出风口同时打开；当空调制冷量较小时，只打开上出风口；当空调快速制热时，将上出风口和下出风口同时打开；当空调制热量较小时，只打开下出风口。

[0024] 图2为根据本发明的实施例的风量调节装置中的风机系统的结构示意图。风机系

统1a包括分别由电机驱动的多个风机，从上至下依次排列。各个风机的端口分别与主风道连通。在图1和2中示出的风机系统包括上、中、下共三个风机2a-2c。上风机2a仅具有上端口，下风机2c仅具有下端口，中风机2b则具有上端口和下端口。上风机2a与中风机2b一起提供从上出风口吹出的气流，下风机2c与中风机2b一起提供从下出风口吹出的气流。

[0025] 该风机系统中的三个风机分别由三个电机驱动，分别为上电机2d、中电机2e和下电机2f。通过调节电机的功率，分别控制上风机2a、中风机2b和下风机2c的出风量，从而分别调节上出风口1b和下出风口1c的出风量。在制热时，电机2d、2e、2f的输入功率相同，下出风口的热风风量大。由于热空气上浮，室内舒适性较好。在制冷情况下，这样的电机功率组合则存在缺陷。上面的冷空气少，下面的冷空气多，冷空气不能有效的下沉，室内舒适性不佳。因此，在制冷时，调节电机2d、2e、2f的输入功率，上电机2d输入功率提高，中电机2e输入功率不变，下电机2f输入功率减小，这样上出风口的风量大于下出风口的风量，从而提高了制冷的舒适性。

[0026] 在该实施例中，描述了从上至下排列的三个风机。然而，风机的数量不限于此，在主风道中可以设置两个或更多个风机。根据主风道的形状和尺寸，多个风机可以在主风道中垂直排列或水平排列。为了避免风机之间的气流干扰，位于上部的风机仅设置有上端口，用于提供向上流动的气流，位于下部的风机仅设置有下端口，用于提供向下流动的气流。

[0027] 应当注意，在该实施例中描述了位于中间的风机设置有上端口和下端口，同时用于提供向上和向下流动的气流。然而，位于中间的风机仅仅是可选的，由于该风机包括两个端口，因此可以减少主风道中使用风机的数量、节省成本以及提供高效的风量控制方法。

[0028] 图3为根据本发明的实施例的风量调节装置中的风门结构的局部示意图，图4为根据本发明的实施例的风量调节装置的风门结构的更详细的局部示意图。如图3所示，风门结构设置在空调柜机的外壳3c内，位于空调柜机的底座3d附近。如图4所示，风门结构包括挡板3a、风门电机3b和齿条3e。挡板3b固定在齿条3e的末端，风门电机3b的驱动齿轮与齿条3e啮合，从而驱动齿条3e上下移动。相应地，挡板3a跟随齿条3e移动到不同的位置，从而可以打开或关闭下出风口。优选地，挡板3a与下出风口的形状一致，从而在关闭状态可以更好地切断主风道与下出风口之间的气流。优选地，所述挡板3a上设置有密封圈安装部。所述密封圈安装部用于安装密封圈，用于在关闭状态进行密封，从而避免漏风。

[0029] 优选地，在外壳3c上设置附加的导向结构，例如槽状结构。挡板3a的边缘与槽状结构匹配且沿着槽状结构滑动。该导向结构还可设置成其他能够起导向作用的结构，如导向块。

[0030] 采用上述的风门结构，可以实现多种出风模式，从而提高舒适性。例如，在制冷模式下，室内温度接近稳定前，为了不使接近地面的温度过低，让人觉得冻脚，需将下出风口的挡板3a在风门电机3b带动下关闭，使下出风口处于关闭状态，只开上出风口出风。

[0031] 图5为根据本发明的实施例的风量调节装置中的控制系统的示意图。该控制系统包括控制器101、输入给定装置102、温度传感器103、多个电机驱动器201-20N。在图5中还示出多个电机M1-MN，分别用于驱动如图1所示的多个风机。

[0032] 控制器101包括主控芯片，例如单片机、DSP等。控制器101从输入给定装置102接收用户指令，从温度传感器103接收环境感测信号，以及根据接收到的用户指令以及环境感测信号生成控制信号。

[0033] 控制器101将控制信号提供至电机驱动器201-20N，用于控制风机的运行。

[0034] 输入给定装置102可以是任何用户输入设备，例如遥控器、手机等，用于向空调柜机提供用户指令，例如空调的启动、停止、下出风、风量调节等。

[0035] 温度传感器103用于检测环境温度，例如包括热敏电阻等敏感元件。

[0036] 电机驱动器201-20N分别与电机M1-MN连接。一方面电机驱动器向电机提供供电压，使得电机可以运行。另一方面电机驱动器从电机获得反馈信号，使得可以调节电机的运行参数。电机的反馈信号例如是转速信号。在一个实例中，可以在电机的转子上设置霍尔传感器，以获得转速信号。在另一个实例中，如果采用无位置无刷电机控制，转速信号可以是非测量值，而是系统算法的计算值。

[0037] 由于风机风量的大小取决于风机的转速，因此可以根据转速估算风机的风量大小。可以通过测试得到单个风机风量与转速的对应关系，反过来推导，转速信号可以作为反馈风量大小的信号。

[0038] 该控制系统实现多个风机的集成风量控制。当单个风机的风量无法满足系统需求风量时，通过多个风机组合的形式来实现风量的集合最大化。

[0039] 根据空调系统的工作阶段，该控制系统可以实现优化的实时控制，以提高舒适性。例如，当空调开机制冷或制热时，控制器将所控制的风机全部启动，实现最大风量输出，迅速达到系统设定的温度要求。当温度达到设定温度附近值时，控制器可切换到节能运行状态，适当关闭部分风机，进行平稳过渡。

[0040] 根据各个风机当前运行的转速，判断在随后的阶段是否关闭部分风机，以提高能效和实现节能。例如，在优化的控制方法中，只留一个风机运行，使得该风机转速接近额定值。这样可以避免多个风机同时开启，但又都工作在较低转速下的这种低效率状态。

[0041] 图6为根据本发明的实施例的风量调节方法的流程图。该风量调节方法以制冷过程为例。例如，采用如图5所示的控制系统执行如下所述的风量调节方法。

[0042] 该风量控制方法根据系统的风量需求启动相应数量的风机，并且控制各个风机的转速。假设单个风机的最大风量为W，相应的电机转速为n，则空调系统的最大风量近似为$W_{max}=N*W$，其中N为内风机的个数。如果系统的风量需求小于W，则启动一个风机。例如，图5所示的控制器101向一个电机驱动器201提供控制信号，使得电机M1运行，同时其他电机停止工作。类似地，在空调系统运行期间，根据空调系统的工作阶段和风量需求，启动不同数量的风机，并且控制各个风机的转速。示例流程如下所述。

[0043] 在步骤S01，空调系统开机，进行制冷。

[0044] 在步骤S02，采用温度传感器检测环境温度$T_{环}$，判断环境温度$T_{环}$与预设温度$T_{设}$之间的温差是否大于第一阈值ΔT1。如果不大于第一阈值ΔT1，则随后执行步骤S03，如果大于第一阈值ΔT1，则随后执行步骤S05。

[0045] 在步骤S03，判断环境温度$T_{环}$是否小于$T_{设}$。如果$T_{环}$小于$T_{设}$，则在步骤S04中启动一个风机。如果$T_{环}$不小于$T_{设}$，则随后执行步骤S05中。

[0046] 在步骤S05，启动所有风机。

[0047] 在步骤S06，在风机运行一段时间之后，采用温度传感器检测环境温度$T_{环}$，判断环境温度$T_{环}$与$T_{设}$之间的温差是否大于第二阈值ΔT2。第二阈值ΔT2小于第一阈值ΔT1，即表示温差减小。如果不大于第二阈值ΔT2，则返回执行步骤S02，如果大于第二阈值ΔT2，则随

后执行步骤S07。

[0048] 在步骤S07，根据电机的反馈信号获得各个风机的当前转速，判断各个风机的额定转速与当前转速之间的差值是否大于第三阈值Δn。如果大于第三阈值Δn，则随后执行步骤S08。如果不大于第三阈值Δn，则返回执行步骤S02。

[0049] 在步骤S08，关闭一个风机，同时提高剩余运行的风机的转速，从而确保运行的风机工作于额定转速附近，同时所有运行的风机一起维持系统的风量。

[0050] 此外，本领域普通技术人员应当理解，在此提供的附图都是为了说明的目的，并且附图不一定是按比例绘制的。

[0051] 同时，应当理解，示例实施例被提供，以使本公开是全面的，并将其范围充分传达给本领域技术人员。很多特定细节(例如特定部件、设备和方法的示例)被给出以提供对本公开的全面理解。本领域技术人员将明白，不需要采用特定细节，示例实施例可以以很多不同的形式被实施，并且示例实施例不应被理解为限制本公开的范围。在一些示例实施例中，众所周知的设备结构以及众所周知的技术没有详细描述。

[0052] 当一元件或层被提及为在另一元件或层“上”、“被接合到”、“被连接到”或“被联接到”另一元件或层时，其可直接在另一元件或层上、被直接接合、连接或联接到另一元件或层，或者可存在中间元件或层。相比之下，当一元件被提及为“直接”在另一元件或层“上”、“直接被接合到”、“直接被连接到”或“直接被联接到”另一元件或层时，可不存在中间元件或层。用于描述元件之间关系的其它词语应该以相似方式被解释(例如，“之间”与“直接在之间”，“邻近”与“直接邻近”等)。如在此使用的，术语“和/或”包括一个或更多关联的所列项目中的任一或全部组合。

[0053] 虽然术语第一、第二、第三等在此可被用于描述各个元件、部件、区域、层和/或区段，但是这些元件、部件、区域、层和/或区段不应该被这些术语限制。这些术语可仅用于将一个元件、部件、区域、层或区段与另一元件、区域、层或区段区分开。诸如“第一”、“第二”的术语和其它数值术语当在此使用时不意味着次序或顺序，除非上下文明确指出。因而，下面讨论的第一元件、部件、区域、层或区段可被称为第二元件、部件、区域、层或区段，而不背离示例实施例的教导。此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。外为易于说明，诸如“内”、“外”、“之下”、“下方”、“下部”、“上方”、“上部”等等的空间相关术语在此被用于描述图中例示的一个元件或特征与另一元件或特征的关系。将理解的是，空间相关术语可意欲包含设备在使用或操作中的除图中描绘的方位之外的不同的方位。例如，如果图中的设备被翻转，则被描述为在其它元件或特征“下方”或“之下”的元件于是将被定位为在该其它元件或特征“上方”。因而，示例术语“下方”能包含上方和下方的方位二者。设备可以以其它方式被定向(旋转90度或处于其它方位)，并且在此使用的空间相关描述词应该被相应地解释。

[0054] 以上所述仅为本发明的优选实施例，并不用于限制本发明，对于本领域技术人员而言，本发明可以有各种改动和变化。凡在本发明的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

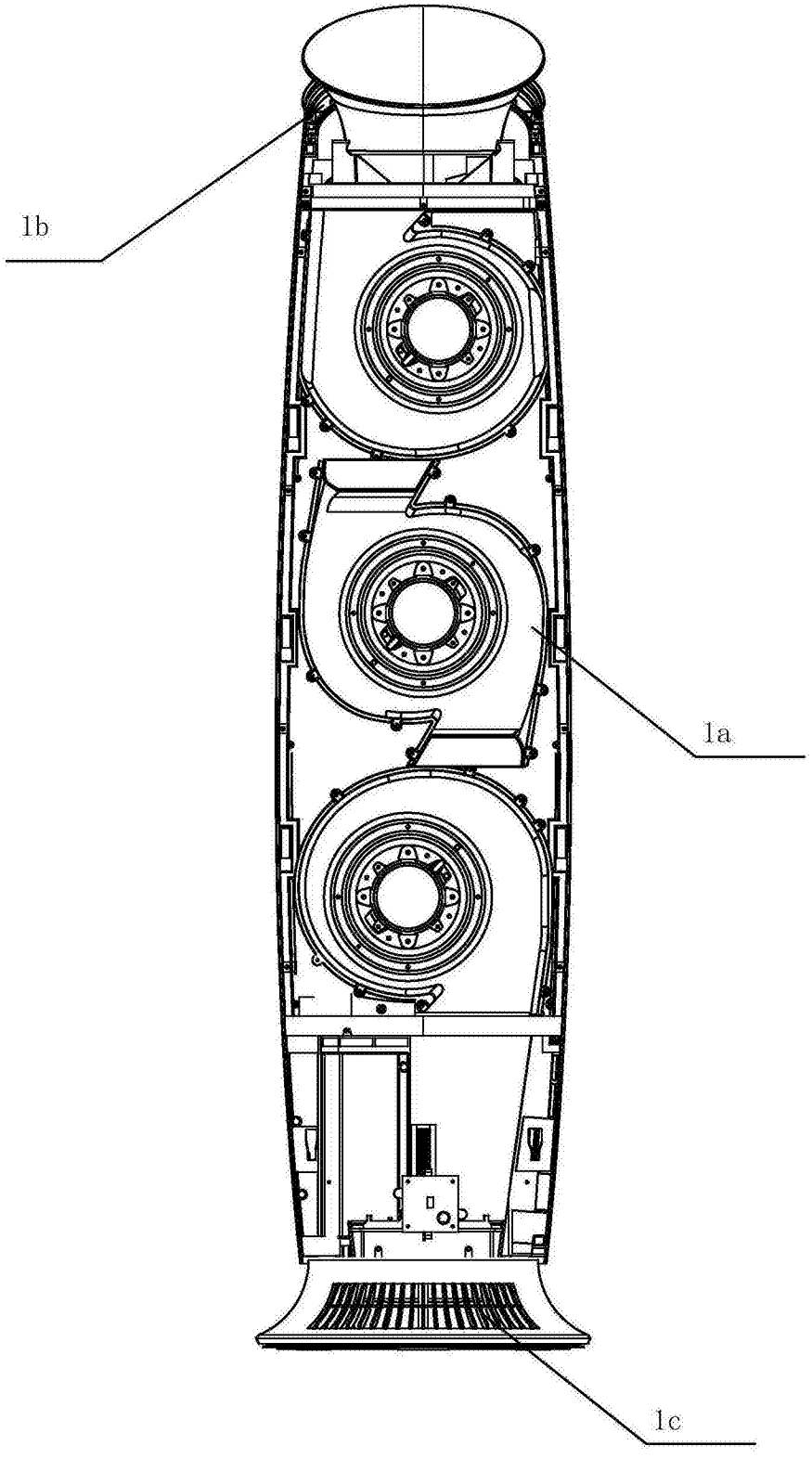


图1

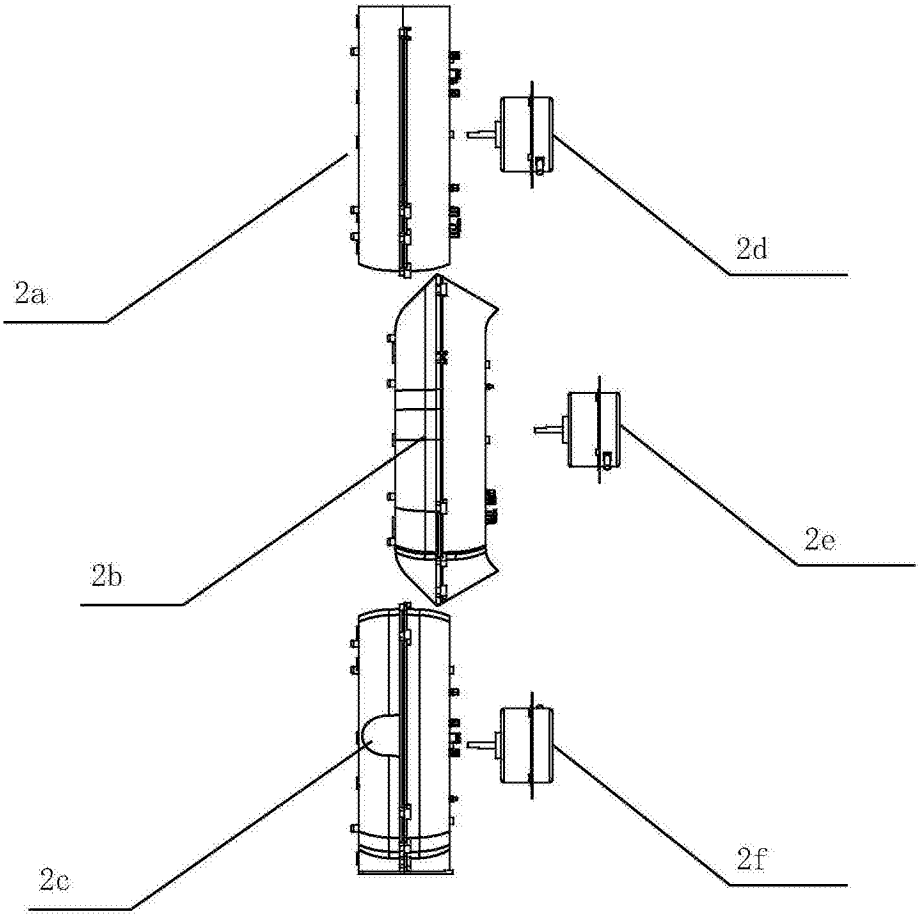


图2

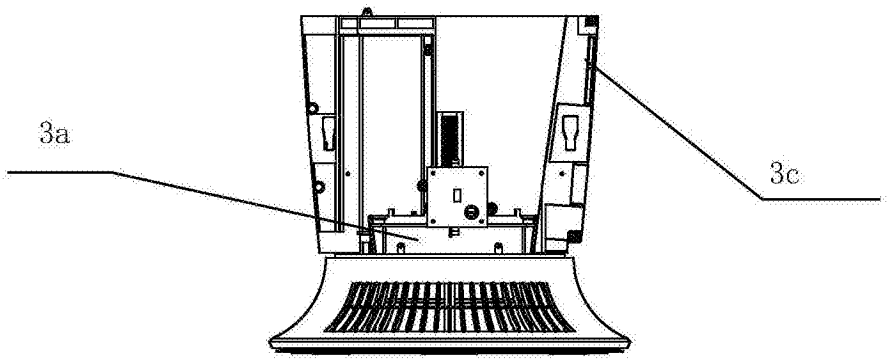


图3a

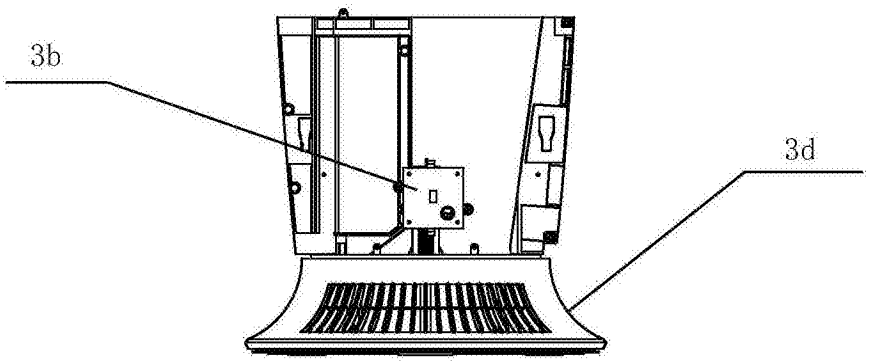


图3b

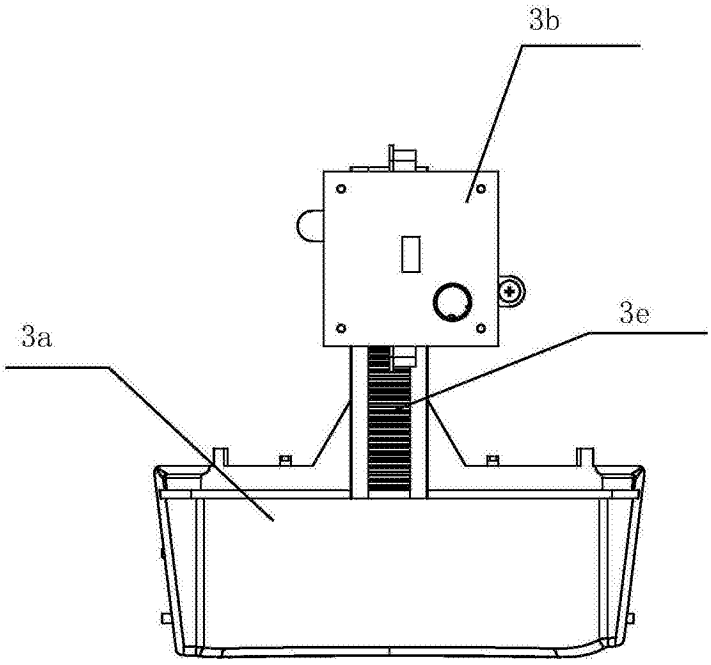


图4

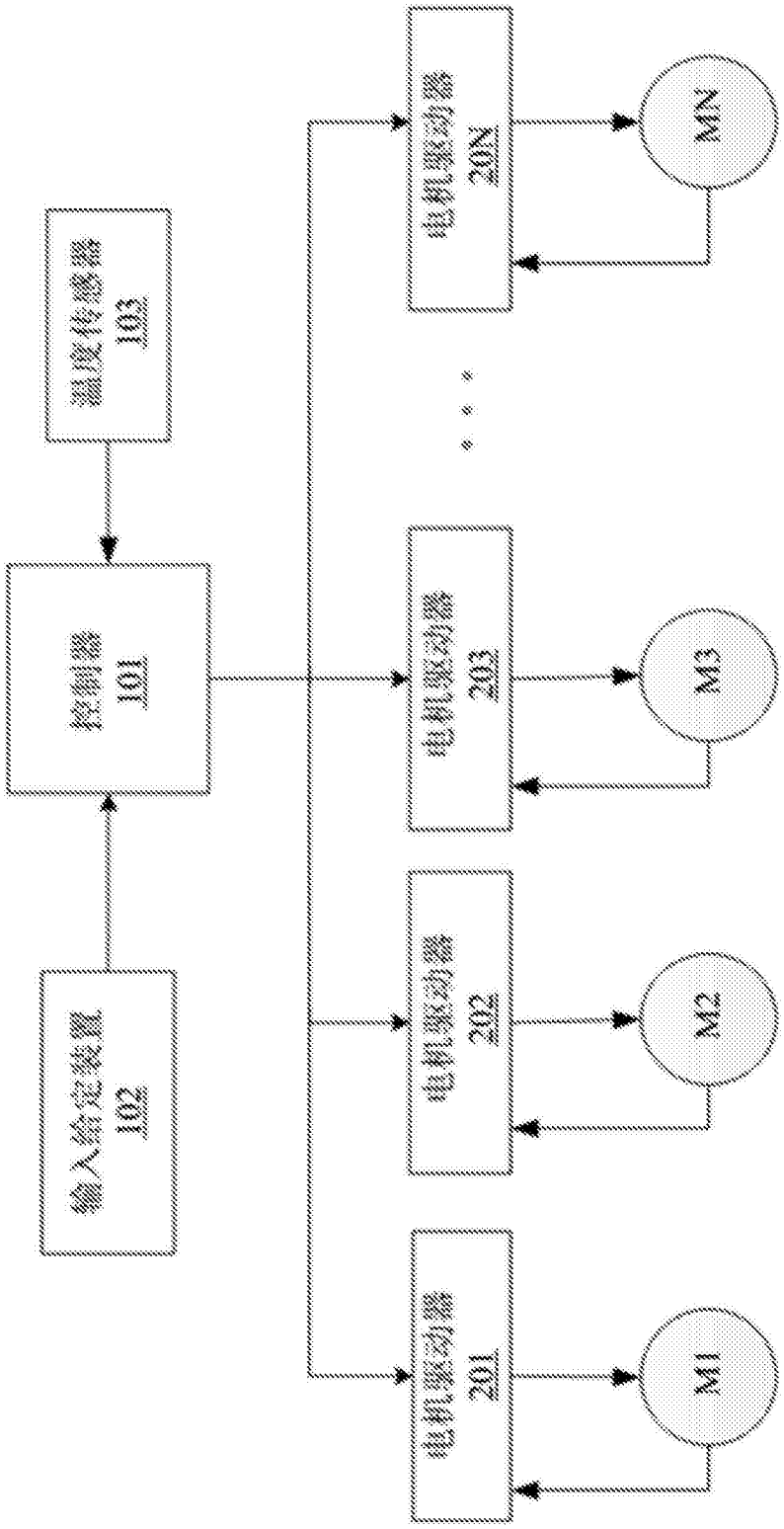

温度传感器
103
控制器
101
输入给定装置
102
电机驱动器
20N
电机驱动器
203
电机驱动器
202
电机驱动器
201
MN
M3
M2
M1

图5

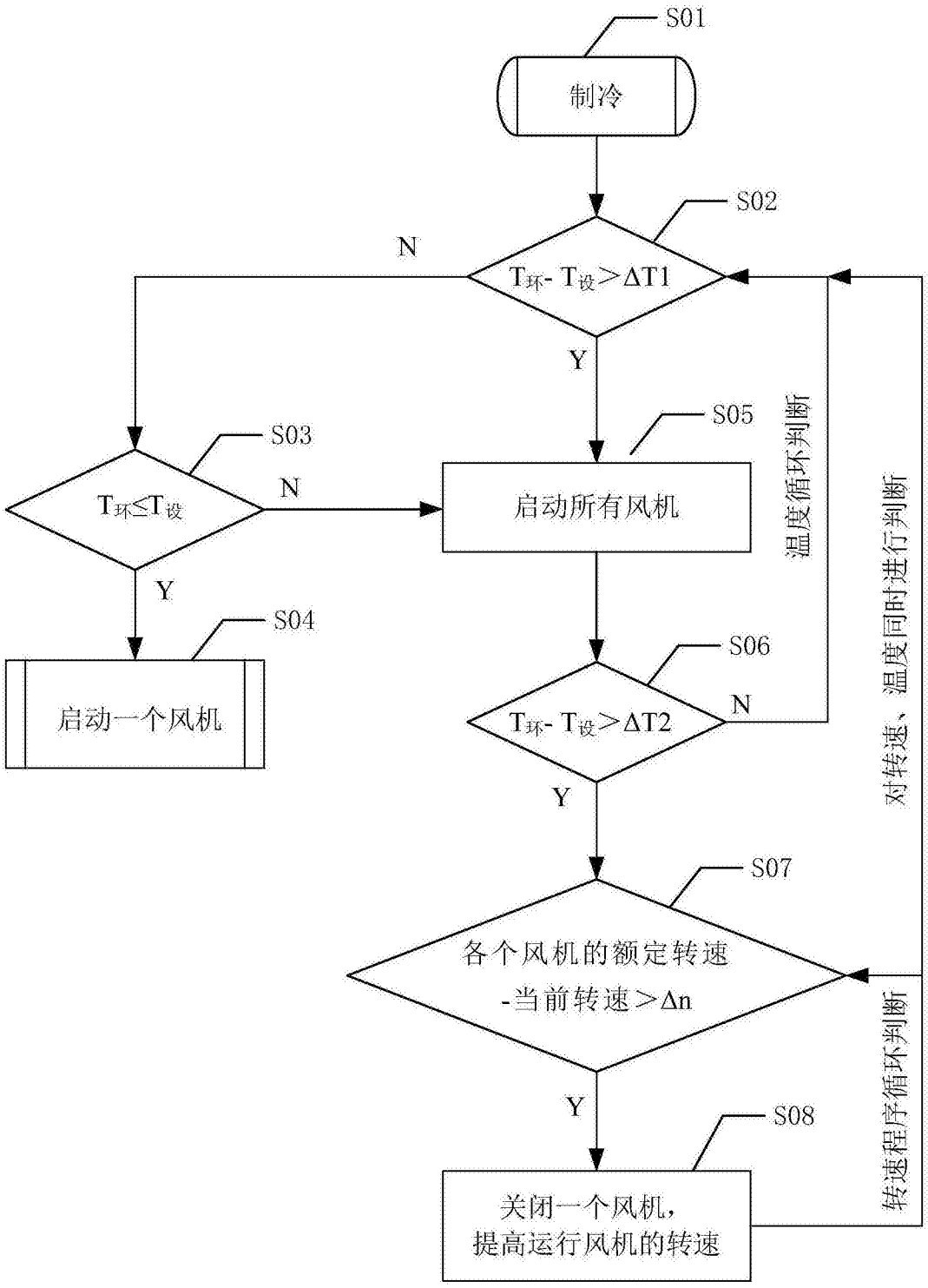

S01
制冷
S02
N
$T_{环}-T_{设}>\Delta T1$
Y
S03
$T_{环}\leq T_{设}$
N
Y
S04
启动一个风机
S05
启动所有风机
温度循环判断
S06
$T_{环}-T_{设}>\Delta T2$
N
Y
对转速、温度同时进行判断
S07
各个风机的额定转速
-当前转速>Δn
Y
S08
关闭一个风机，
提高运行风机的转速
转速程序循环判断

图6