



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105276758 B

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201410357465.2

(22)申请日 2014.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105276758 A

(43)申请公布日 2016.01.27

(73)专利权人 海信(山东)空调有限公司
地址 266100 山东省青岛市崂山区株洲路
151号

(72)发明人 葛瑞一 张永良

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

F24F 11/63(2018.01)

G06F 17/50(2006.01)

(56)对比文件

JP 2001041545 A,2001.02.16,
CN 101726051 A,2010.06.09,
CN 101981386 A,2011.02.23,
WO 2012054362 A2,2012.04.26,
JP 2011145038 A,2011.07.28,
CN 103630739 A,2014.03.12,
郝斌,喻伟,李现辉.酒店建筑用能特性及节
能措施分析.《重庆大学学报》.2011,第34卷(第3
期),第101页左栏最后1段.

审查员 田小红

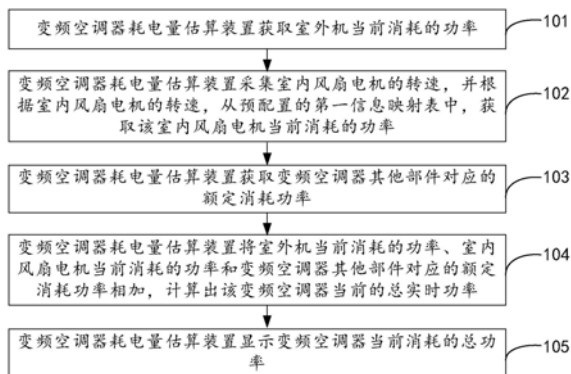
权利要求书4页 说明书15页 附图4页

(54)发明名称

一种变频空调器耗电量估算方法及装置

(57)摘要

本发明的实施例提供了一种变频空调器耗电量估算方法及装置,涉及空调技术领域,能够在不额外增加任何耗电量检测设备的前提下,计算变频空调器消耗的实时功率,该方法具体包括:变频空调器耗电量估算装置获取室外机当前消耗的功率,并通过采集室内风扇电机的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取该室内风扇电机当前消耗的功率,再通过获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率,并将获取到的室外机当前消耗的功率、室内风扇电机当前消耗的功率和变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,从而计算出变频空调器当前消耗的总功率,并显示该变频空调器当前消耗的总功率,本发明应用于变频空调器。



1. 一种变频空调器耗电量估算方法,其特征在于,应用于变频空调器,包括:

获取室外机当前消耗的功率;

采集室内风扇电机的转速,并根据所述室内风扇电机的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取所述室内风扇电机当前消耗的功率;所述第一信息映射表为室内风扇电机的转速与消耗功率间的映射关系表;

当所述变频空调器开启制热功能时,采集所述变频空调器当前室内盘管温度和当前风门偏转角度;

根据所述变频空调器当前室内盘管温度以及所述室内风扇电机的转速,从预配置的第二信息映射表中,获取在所述室内风扇电机的转速下的与所述当前室内盘管温度差值最小的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率;其中所述第二信息映射表为当风门偏转角度为预定偏转角度时所述变频空调器在不同室内风扇电机的转速下的室内盘管温度和电加热消耗功率间的映射关系表;

根据所述变频空调器当前室内盘管的温度、当前风门偏转角度、电加热消耗功率计算公式以及获取到的所述两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率,计算出所述电加热当前消耗的功率;获取所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率;

所述电加热消耗功率计算公式为: $P_h = P_{h1} + \frac{T - T_1}{T_2 - T_1} (P_{h2} - P_{h1}) + P_j$; 其中,所述 P_h 为所述电加热的消耗功率;所述 T 为所述室内盘管温度;所述 P_j 为当前风门偏转角度 θ 除以风门由中间位置向左侧偏转时的最大偏转角度 θ_{MAX} 乘以所述变频空调器 θ_{MAX} 时的风门消耗的功率得出的;所述 P_{h1} 为当前室内盘管温度为 T_1 时对应的电加热的消耗功率;所述 P_{h2} 为当前室内盘管温度为 T_2 时对应的电加热的消耗功率;

将所述电加热当前消耗的功率、所述室外机当前消耗的功率、所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,计算出所述空调器当前消耗的总功率;

显示所述变频空调器当前消耗的总功率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取室外机当前消耗的功率具体包括:

接收室外控制模块发送的室外机当前消耗的功率;所述室外机当前消耗的功率是所述室外控制模块根据采集到的室外机参数计算的;

或者,接收所述室外控制模块采集到的室外机参数,并根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率;

其中,所述室外机参数包括室外风扇电机的类型以及室外机在工作状态下的电流及同一时刻的电压。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率具体包括:

当所述室外风扇电机的类型为直流电机时,则将所述电流及同一时刻的电压相乘,计算出所述室外机当前消耗的功率。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率之前,所述方法还包括:

接收所述室外控制模块采集到的所述室外风扇电机的转速；

所述根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率具体包括：

当所述室外风扇电机的类型为抽头电机时，将所述电流及同一时刻的电压相乘，计算出所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率；

根据所述室外风扇电机的转速和所述电压，从预配置的第三信息映射表中，获取在所述室外风扇电机的转速下与所述电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机的消耗功率；其中，所述第三信息映射表为所述变频空调器在不同室外风扇电机的转速下的采样电压和室外风扇电机消耗功率间的映射关系表；

根据所述电压、所述两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗功率以及室外风扇电机消耗功率计算公式，计算出所述室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率；其中，所述室外风扇电机消耗功率计算公式为：
$$P_g = P_{g1} + \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} (P_{g2} - P_{g1})$$
，其中，所述 P_g 为所述室外风扇电机的消耗功率，所述 U 为所述室外机的电压，所述 U_1 和 U_2 、 P_{g1} 和 P_{g2} 分别为根据所述室外风扇电机的转速从所述第三信息映射表中获取到的与所述电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗的功率；

将所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率和所述室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率相加，得到所述室外机当前消耗的功率。

5. 根据权利要求1-4任一项所述的方法，其特征在于，所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率包括室内机电路板的额定消耗功率、室外机电路板的额定消耗功率、步进电机的额定消耗功率以及所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率；其中所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率是根据所述变频空调器整体运行时间获取的。

6. 一种变频空调器耗电量估算装置，其特征在于，应用于变频空调器，所述变频空调器包括：室外机和室内机；所述室外机包括：压缩机及其功率模块、室外风扇电机及室外控制模块；所述室内机包括：室内风扇电机、步进电机及所述变频空调器耗电量估算装置，用于采集所述变频空调器当前室内盘管温度的温度传感器；其中，所述装置包括：

第一获取模块，用于获取室外机当前消耗的功率；

采集模块，用于采集室内风扇电机的转速；

第二获取模块，用于根据所述采集模块采集的所述室内风扇电机的转速，从预配置的第一信息映射表中，获取所述室内风扇电机当前消耗的功率；所述第一信息映射表为室内风扇电机的转速与消耗功率间的映射关系表；

第三获取模块，用于获取所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率；

当所述变频空调器开启制热功能时，第四获取模块，用于获取所述变频空调器当前风门偏转角度，并根据所述变频空调器当前室内盘管温度以及所述室内风扇电机的转速，从预配置的第二信息映射表中，获取在所述室内风扇电机的转速下的与所述当前室内盘管温度差值最小的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率；其中所述第二信息映射表为当风门偏转角度为预定偏转角度时所述变频空调器在不同室内风扇电机的转速下的室内盘管温度和电加热消耗功率间的映射关系表；再根据所述变频空调器当前室内盘管的温度、当前风门偏转角度、电加热消耗功率计算公式以及获取到的所述两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率，计算出所述电加热当前消耗的功率；

所述电加热消耗功率计算公式为： $P_h = P_{h1} + \frac{T - T_1}{T_2 - T_1} (P_{h2} - P_{h1}) + P_j$ ；其中，所述 P_h 为所述电加热的消耗功率；所述 T 为所述室内盘管温度；所述 P_j 为当前风门偏转角度 θ 除以风门由中间位置向左侧偏转时的最大偏转角度 θ_{MAX} 乘以所述变频空调器 θ_{MAX} 时的风门消耗的功率得出的；所述 P_{h1} 为当前室内盘管温度为 T_1 时对应的电加热的消耗功率；所述 P_{h2} 为当前室内盘管温度为 T_2 时对应的电加热的消耗功率；

计算模块，用于将所述第四获取模块获取的所述电加热当前消耗的功率、所述第一获取模块获取的所述室外机当前消耗的功率、所述第二获取模块获取的所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述第三获取模块获取的所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加，计算出所述变频空调器当前消耗的总功率；

显示模块，用于显示所述变频空调器当前消耗的总功率。

7. 根据权利要求6所述的装置，其特征在于，所述第一获取模块具体用于：接收室外控制模块发送的室外机当前消耗的功率；所述室外机当前消耗的功率是所述室外控制模块根据采集到的室外机参数计算的；或者，接收所述室外控制模块采集到的室外机参数，并根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率；

其中，所述室外机参数包括室外风扇电机的类型以及室外机在工作状态下的电流及同一时刻的电压。

8. 根据权利要求7所述的装置，其特征在于，所述第一获取模块在根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率时具体用于：当所述室外风扇电机的类型为直流电机时，则将所述电流及同一时刻的电压相乘，计算出所述室外机当前消耗的功率。

9. 根据权利要求7所述的装置，其特征在于：

所述第一获取模块，还用于接收所述室外控制模块采集到的所述室外风扇电机的转速；

所述第一获取模块在根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率时具体用于：当所述室外风扇电机的类型为抽头电机时，将所述电流及同一时刻的电压相乘，计算出所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率；根据所述室外风扇电机的转速和所述电压，从预配置的第三信息映射表中，获取在所述室外风扇电机的转速下与所述电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机的消耗功率；其中，所述第三信息映射表为所述变频空调器在不同室外风扇电机的转速下的采样电压和室外风扇电机消耗功率间的映射关系表；并根据所述电压、所述两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗功率以及室外风扇电机消耗功率计算公式，计算出所述室外机内的室外风扇电机当前消耗的功

率；其中，所述室外风扇电机消耗功率计算公式为： $P_g = P_{g1} + \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} (P_{g2} - P_{g1})$ ，其中，

所述 P_g 为所述室外风扇电机的消耗功率，所述 U 为所述室外机的电压，所述 U_1 和 U_2 、 P_{g1} 和 P_{g2} 分别为根据所述室外风扇电机的转速从所述第三信息映射表中获取到的与所述电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗的功率；将所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率和所述室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率相加，得到所述室外机当前消耗的功率。

10. 根据权利要求6-9任一项所述的装置，其特征在于，所述变频空调器其他部件对应

的额定消耗功率包括室内机电路板的额定消耗功率、室外机电路板的额定消耗功率、步进电机的额定消耗功率以及所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率；其中所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率是根据所述变频空调器整体运行时间获取的。

一种变频空调器耗电量估算方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域,尤其涉及一种变频空调器耗电量估算方法及装置。

背景技术

[0002] 空调以其优越的制冷、制热功能,成为人们日常生活中消暑降温、驱寒取暖的重要手段。但空调作为一种电器,其优越的制冷、制热功能是需要消耗大量的电能来实现的,而变频空调器的出现虽然在一定程度上降低了电能的消耗,但节能效果有限,只有用户能够实时获取到变频空调器消耗的总功率及耗电量,才能通过对变频空调器进行相关设定来降低变频空调器的电能消耗,从而达到节能减排的效果。但是,用户更加合理的使用变频空调器的前提是,用户需要了解变频空调器在不同工作模式和温度下的实时功率和耗电量。

[0003] 但是,发明人发现,目前市场上绝大部分的变频空调器都不能为用户提供实时功率和耗电量的检测及显示功能,虽然小部分的变频空调器可以实现实时功率和耗电量的检测及显示功能,但由于需要在变频空调器中新增了检测电路板等硬件设备,从而会增加变频空调的制造成本。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种变频空调器耗电量估算方法及装置,能够在不额外增加任何耗电量检测设备的前提下,计算变频空调器消耗的实时功率。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 第一方面,提供一种变频空调器耗电量估算方法,应用于变频空调器,包括:

[0007] 获取室外机当前消耗的功率;

[0008] 采集室内风扇电机的转速,并根据所述室内风扇电机的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取所述室内风扇电机当前消耗的功率;所述第一信息映射表为室内风扇电机的转速与消耗功率间的映射关系表;

[0009] 获取所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率;

[0010] 将所述室外机当前消耗的功率、所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,计算出所述变频空调器当前消耗的总功率;

[0011] 显示所述变频空调器当前消耗的总功率。

[0012] 可选的,所述获取室外机当前消耗的功率具体包括:

[0013] 接收室外控制模块发送的室外机当前消耗的功率;所述室外机当前消耗的功率是所述室外控制模块根据采集到的室外机参数计算的;

[0014] 或者,接收所述室外控制模块采集到的室外机参数,并根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率;

[0015] 其中,所述室外机参数包括室外风扇电机的类型以及室外机在工作状态下的电流及同一时刻的电压。

[0016] 可选的,当所述变频空调器开启制热功能时,所述方法还包括:

[0017] 采集所述变频空调器当前室内盘管温度和当前风门偏转角度；

[0018] 根据所述变频空调器当前室内盘管温度以及所述室内风扇电机的转速，从预配置的第二信息映射表中，获取在所述室内风扇电机的转速下的与所述当前室内盘管温度差值最小的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率；其中所述第二信息映射表为当风门偏转角度为预定偏转角度时所述变频空调器在不同室内风扇电机的转速下的室内盘管温度和电加热消耗功率间的映射关系表；

[0019] 根据所述变频空调器当前室内盘管的温度、当前风门偏转角度、电加热消耗功率计算公式以及获取到的所述两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率，计算出所述电加热当前消耗的功率；

[0020] 其中，所述电加热消耗功率计算公式为： $P_h = P_{h1} + \frac{T - T_1}{T_2 - T_1} (P_{h2} - P_{h1}) + P_j$ ，其

中，所述 P_h 为所述电加热的消耗功率，所述 T 为所述室内盘管温度，所述 θ 为所述当前风门偏转角度，所述 θ_{MAX} 为风门由中间位置向左侧偏转时的最大偏转角度，所述 P_j 是根据所述 θ 、所述 θ_{MAX} 以及所述变频空调器在所述风门偏转角度为 θ_{MAX} 时所述风门消耗的功率得出的；

[0021] 进一步的，所述将所述室外机当前消耗的功率、所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加，计算出所述变频空调器当前消耗的总功率具体包括：

[0022] 将所述电加热当前消耗的功率、所述室外机当前消耗的功率、所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加，计算出所述空调器当前消耗的总功率。

[0023] 可选的，所述根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率具体包括：

[0024] 当所述室外风扇电机的类型为直流电机时，则将所述电流及同一时刻的电压相乘，计算出所述室外机当前消耗的功率。

[0025] 可选的，所述根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率之前，所述方法还包括：

[0026] 接收所述室外控制模块采集到的所述室外风扇电机的转速；

[0027] 所述根据所述室外风参数计算出所述室外机当前消耗的功率具体包括：

[0028] 当所述室外风扇电机的类型为抽头电机时，将所述电流及同一时刻的电压相乘，计算出所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率；

[0029] 根据所述室外风扇电机的转速和所述电压，从预配置的第三信息映射表中，获取在所述室外风扇电机的转速下与所述电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机的消耗功率；其中，所述第三信息映射表为所述变频空调器在不同室外风扇电机的转速下的采样电压和室外风扇电机消耗功率间的映射关系表；

[0030] 根据所述电压、所述两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗功率以及室外风扇电机消耗功率计算公式，计算出所述室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率；其中，所

述室外风扇电机消耗功率计算公式为： $P_g = P_{g1} + \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} (P_{g2} - P_{g1})$ ，其中，所述 P_g 为所

述室外风扇电机的消耗功率，所述 U 为所述室外机的电压，所述 U_1 和 U_2 、 P_{g1} 和 P_{g2} 分别为根据所述室外风扇电机的转速从所述第三信息映射表中获取到的与所述电压差值最小的两个

采样电压及其对应的室外风扇电机消耗的功率；

[0031] 将所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率和所述室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率相加，得到所述室外机当前消耗的功率。

[0032] 可选的，所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率包括室内机电路板的额定消耗功率、室外机电路板的额定消耗功率、步进电机的额定消耗功率以及所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率；其中所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率是根据所述变频空调器整体运行时间获取的。

[0033] 第二方面，提供一种变频空调器耗电量估算装置，应用于变频空调器，所述变频空调器包括：室外机和室内机；所述室外机包括：压缩机及其功率模块、室外风扇电机及室外控制模块；所述室内机包括：室内风扇电机、步进电机及所述变频空调器耗电量估算装置；其中，所述装置包括：

[0034] 第一获取模块，用于获取室外机当前消耗的功率；

[0035] 采集模块，用于采集室内风扇电机的转速；

[0036] 第二获取模块，用于根据所述采集模块采集的所述室内风扇电机的转速，从预配置的第一信息映射表中，获取所述室内风扇电机当前消耗的功率；所述第一信息映射表为室内风扇电机的转速与消耗功率间的映射关系表；

[0037] 第三获取模块，还用于获取所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率；

[0038] 计算模块，用于将所述第一获取模块获取的所述室外机当前消耗的功率、所述第二获取模块获取的所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述第三获取模块获取的所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加，计算出所述变频空调器当前消耗的总功率；

[0039] 显示模块，用于显示所述变频空调器当前消耗的总功率。

[0040] 可选的，所述第一获取模块具体用于：接收室外控制模块发送的室外机当前消耗的功率；所述室外机当前消耗的功率是所述室外控制模块根据采集到的室外机参数计算的；或者，接收所述室外控制模块采集到的室外机参数，并根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率；

[0041] 其中，所述室外机参数包括室外风扇电机的类型以及室外机在工作状态下的电流及同一时刻的电压。

[0042] 可选的，所述室内机还包括温度传感器；所述温度传感器，用于采集所述变频空调器当前室内盘管的温度；

[0043] 当所述变频空调器开启制热功能时，所述装置还包括：

[0044] 第四获取模块，用于获取所述变频空调器当前风门偏转角度，并根据所述变频空调器当前室内盘管温度以及所述室内风扇电机的转速，从预配置的第二信息映射表中，获取在所述室内风扇电机的转速下的与所述当前室内盘管温度差值最小的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率；其中所述第二信息映射表为当风门偏转角度为预定偏转角度时所述变频空调器在不同室内风扇电机的转速下的室内盘管温度和电加热消耗功率间的映射关系表；再根据所述变频空调器当前室内盘管的温度、当前风门偏转角度、电加热消耗功率计算公式以及获取到的所述两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率，计算出所述电加热当前消耗的功率；其中，所述电加热消耗功率计算公式为：

$P_h = P_{h1} + \frac{T - T_1}{T_2 - T_1} (P_{h2} - P_{h1}) + P_j$, 其中, 所述 P_h 为所述电加热的消耗功率, 所述 T 为所述

室内盘管温度, 所述 θ 为所述当前风门偏转角度, 所述 θ_{MAX} 为风门由中间位置向左侧偏转时的最大偏转角度, 所述 P_j 是根据所述 θ 、所述 θ_{MAX} 以及所述变频空调器在所述风门偏转角度为 θ_{MAX} 时所述风门消耗的功率得出的;

[0045] 进一步的, 所述计算模块具体用于: 将所述第四获取模块获取的所述电加热当前消耗的功率、所述第一获取模块获取的所述室外机当前消耗的功率、所述第二获取模块获取的所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述第三获取模块获取的所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加, 计算出所述变频空调器当前消耗的总功率。

[0046] 可选的, 所述第一获取模块在根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率时具体用于: 当所述室外风扇电机的类型为直流电机时, 则将所述电流及同一时刻的电压相乘, 计算出所述室外机当前消耗的功率。

[0047] 可选的, 所述第一获取模块, 还用于接收所述室外控制模块采集到的所述室外风扇电机的转速;

[0048] 所述第一获取模块在根据所述室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率时具体用于: 当所述室外风扇电机的类型为抽头电机时, 将所述电流及同一时刻的电压相乘, 计算出所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率; 根据所述室外风扇电机的转速和所述电压, 从预配置的第三信息映射表中, 获取在所述室外风扇电机的转速下与所述电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机的消耗功率; 其中, 所述第三信息映射表为所述变频空调器在不同室外风扇电机的转速下的采样电压和室外风扇电机消耗功率间的映射关系表; 并根据所述电压、所述两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗功率以及室外风扇电机消耗功率计算公式, 计算出所述室外机内的室外风扇电机当前消耗

的功率; 其中, 所述室外风扇电机消耗功率计算公式为: $P_g = P_{g1} + \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} (P_{g2} - P_{g1})$,

其中, 所述 P_g 为所述室外风扇电机的消耗功率, 所述 U 为所述室外机的电压, 所述 U_1 和 U_2 、 P_{g1} 和 P_{g2} 分别为根据所述室外风扇电机的转速从所述第三信息映射表中获取到的与所述电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗的功率; 将所述室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率和所述室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率相加, 得到所述室外机当前消耗的功率。

[0049] 可选的, 所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率包括室内机电路板的额定消耗功率、室外机电路板的额定消耗功率、步进电机的额定消耗功率以及所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率; 其中所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率是根据所述变频空调器整体运行时间获取的。

[0050] 本发明的实施例提供的变频空调器耗电量估算方法及装置, 变频空调器耗电量估算装置获取室外机当前消耗的功率, 并通过采集室内风扇电机的转速, 从预配置的第一信息映射表中, 获取该室内风扇电机当前消耗的功率, 再通过获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率, 并将获取到的室外机当前消耗的功率、室内风扇电机当前消耗的功率和变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加, 从而计算出变频空调器当前消耗的总功率, 并显示该变频空调器当前消耗的总功率。这样便可在不新增任何耗电量检测设备的前

提下,通过变频空调器现有组件计算变频空调器当前消耗的总功率,并将计算出的结果在变频空调器上进行显示。

附图说明

[0051] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0052] 图1为本发明的实施例提供的一种变频空调器耗电量估算方法的流程示意图;

[0053] 图2为本发明的实施例提供的另一种变频空调器耗电量估算方法的流程示意图;

[0054] 图3为本发明的实施例提供的一种变频空调器耗电量估算装置的结构示意图;

[0055] 图4为本发明的实施例提供的另一种变频空调器耗电量估算装置的结构示意图。

具体实施方式

[0056] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 本发明的实施例提供一种变频空调器耗电量估算方法,应用于变频空调器,如图1所示,该变频空调器耗电量估算方法具体包括如下步骤:

[0058] 101、变频空调器耗电量估算装置获取室外机当前消耗的功率。

[0059] 其中,上述的变频空调器耗电量估算装置可以是用于控制室内机运行状态、接收用户指令及室外机发送的数据的室内主控芯片;室外控制模块可以是用于控制室外机运行状态及采集室外机相关参数的室外主控芯片。

[0060] 示例性的,变频空调器耗电量估算装置获取的室外机当前消耗的功率 P_{out} ,可以是室外机的室外控制模块根据自身采集到的室外机参数计算,并发送至该装置的;也可以是该装置根据室外控制模块采集到的室外机参数计算出的。其中,上述的室外机参数包括但不限于室外风扇电机的类型 $type$ 以及室外机在工作状态下的电流 I 及同一时刻的电压 U 。

[0061] 102、变频空调器耗电量估算装置采集室内风扇电机的转速,并根据室内风扇电机的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取该室内风扇电机当前消耗的功率。

[0062] 其中,上述的第一信息映射表为室内风扇电机的转速与消耗功率间的映射关系表。具体的,而上述的室内风扇电机当前消耗的功率可以用公式 $P_a = f_a(\text{speed}_{in})$ 表示,即表示该室内风扇电机当前消耗的功率 P_a 与室内风扇电机的转速 speed_{in} 有关。

[0063] 具体的,由于室内风扇电机在实际运行时只有几个典型转速,因此,可以通过对室内风扇电机的几个典型的 speed_{in} 对应的 P_a 进行采样,从而获取到 speed_{in} 与 P_a 之间的映射关系表(即第一信息映射表),而典型的 speed_{in} 则需要根据变频空调器的机型及室内风扇电机的型号,在对应的转速范围内选择。示例性的,当室内风扇电机为挂机,且风扇电机为PG电机时,风扇电机的转速范围为600r/min至1300r/min;当室内风扇电机为挂机,且风扇电机为直流电机时,风扇电机的转速范围为600r/min至1500r/min;当室内风扇电机为柜机,且

该柜机的风扇电机为贯流风扇时,风扇电机的转速范围为600r/min至800r/min;当室内风扇电机为柜机,且该柜机的风扇电机为离心风扇时,该风扇电机的转速范围为在300r/min至500r/min。

[0064] 示例性的,上述的映射表关系表可以参照表1所示,例如,当室内风扇电机的转速为650r/min时,其对应的室内风扇电机消耗的功率为 P_{a1} ;当室内风扇电机的转速为950r/min时,其对应的室内风扇电机当前消耗的功率为 P_{a2} ,以此类推可以将每个典型转速与其对应的室内风扇电机当前消耗的功率以一一对应的关系预先配置在变频空调器耗电量估算装置上。

[0065]

典型转速 (r/min)	室内风扇电机消耗功率 (W)
650r/min	P_{a1}
950r/min	P_{a2}
...	...

[0066] 表1103、变频空调器耗电量估算装置获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率。

[0067] 其中,上述的变频空调器其他部件对应的额定消耗功率 P_{other} 包括室内机电路板的额定消耗功率 P_b 、室外机电路板的额定消耗功率 P_c 、步进电机的额定消耗功率 P_d 以及所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率 P_e ;而上述的变频空调器部件老化额外增加的消耗功率是根据该变频空调器整体运行时间获取的。其中,上述的步进电机的额定消耗功率可以用公式 $P_d = f_d(state_s)$ 表示,即表示该步进电机的额定消耗功率 P_d 与步进电机的开关机状态 $state_s$ 有关。例如,当步进电机处于关机状态(即 $state_s = 0$)时, P_d 为0。因此,变频空调器其他部件对应的额定消耗功率可以用公式 $P_{other} = P_b + P_c + P_d + P_e$ 表示。

[0068] 具体的,由于上述的 P_b 、 P_c 和 P_d 这三个参数是固定值,因此可以将以上三个参数作为常数预先配置在变频空调器耗电量估算装置上。而 P_e 由于不是固定值,是根据变频空调器整体运行时间 t 发生变化的,因此,可以用公式 $P_e = f_e(t)$ 表示。为了便于计算 P_e ,可以在变频空调器耗电量估算装置上预先配置类似于上述的第一信息映射表的信息映射表,其中该信息映射表包含变频空调器整体运行时间 t 与变频空调器部件老化额外增加的消耗功率 P_e 对应关系,以便该装置根据该变频空调器整体运行的时间 t 获取对应的部件老化额外增加的消耗功率 P_e 。

[0069] 104、变频空调器耗电量估算装置将室外机当前消耗的功率、室内风扇电机当前消耗的功率和变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,计算出该变频空调器当前的总实时功率。

[0070] 具体的,变频空调器当前的总实时功率 P 可以用以下公式1进行表示:

[0071] $P = P_{out} + P_a + P_{other}$ 公式1其中,由于 P_{other} 可以用公式 $P_{other} = P_b + P_c + P_d + P_e$ 表示,因此,变频空调器当前的总实时功率 P 还可以用以下公式2进行表示:

[0072] $P = P_{out} + P_a + P_b + P_c + P_d + P_e$ 公式2

[0073] 105、变频空调器耗电量估算装置显示变频空调器当前消耗的总功率。

[0074] 示例性的,变频空调器耗电量估算装置计算出的变频空调器当前消耗的总功率可以直接在变频空调器的显示面板上进行显示,也可以以信号的形式发送至该变频空调器的

遥控器的显示面板中进行显示,还可以信号的形式发送至任何与该变频空调器通过有线或无线方式进行连接的显示器、电脑或手机等显示设备,在此不做限定。

[0075] 本发明的实施例提供的变频空调器耗电量估算方法,变频空调器耗电量估算装置获取室外机当前消耗的功率,并通过采集室内风扇电机的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取该室内风扇电机当前消耗的功率,再通过获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率,并将获取到的室外机当前消耗的功率、室内风扇电机当前消耗的功率和变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,从而计算出变频空调器当前消耗的总功率,并显示该变频空调器当前消耗的总功率。这样便可在不新增任何耗电量检测设备的前提下,通过变频空调器现有组件计算变频空调器当前消耗的总功率,并将计算出的结果在变频空调器上进行显示。

[0076] 本发明的实施例提供一种变频空调器耗电量估算方法,应用于变频空调器,如图2所示,该变频空调器耗电量估算方法具体包括如下步骤:

[0077] 201、变频空调器耗电量估算装置获取室外机当前消耗的功率。

[0078] 其中,上述的变频空调器耗电量估算装置可以是用于控制室内机运行状态、接收用户指令及室外机发送的数据的室内主控芯片;室外控制模块可以是用于控制室外机运行状态及采集室外机相关参数的室外主控芯片。上述的室外机当前消耗的功率包括压缩机及其功率模块当前消耗的功率和室外风扇电机当前消耗的功率。

[0079] 具体的,室外机当前消耗的功率可以用公式 $P_{out} = f_{out}(type, U, I)$ 表示,即表示该室外机当前消耗的功率与该室外机的风扇类型type、室外机的电压U,室外机的电流I有关。

[0080] 示例性的,变频空调器耗电量估算装置在获取室外机当前消耗的功率时,可以通过方式一:即是室外机的室外控制模块根据自身采集到的室外机参数计算,并发送至该装置的;也可以通过方式二:即是该装置根据室外控制模块采集到的室外机参数计算出的。

[0081] 可选的,当变频空调器耗电量估算装置在获取室外机当前消耗的功率时,是通过方式一获取到的时,则该步骤201具体包括如下步骤:

[0082] 201a、变频空调器耗电量估算装置接收室外控制模块发送的室外机当前消耗的功率。

[0083] 其中,上述的室外机当前消耗的功率是所述室外控制模块根据采集到的室外机参数计算的。

[0084] 具体的,室外控制模块根据采集到的室外机参数计算室外机当前消耗的功率的具体过程可以参照下述步骤201b1和步骤201b2,虽然步骤201b1和步骤201b2与步骤201a计算室外机当前消耗的功率时是该变频空调器耗电量估算装置计算的,但两者的具体的计算过程是相同的,在此不做赘述。

[0085] 可选的,当变频空调器耗电量估算装置在获取室外机当前消耗的功率时,是通过方式二获取到的时,则该步骤201具体包括如下步骤:

[0086] 201b1、变频空调器耗电量估算装置接收室外控制模块采集到的室外机参数。

[0087] 其中,上述的室外机参数包括但不限于:室外风扇电机的类型以及室外机在工作状态下的电流及同一时刻的电压。上述的室外风扇电机的类型包括直流电机和抽头电机(即交流电机)。

[0088] 具体的,上述的室外控制模块采集的室外风扇电机的类型可以是预先存储在室外

控制模块中的；而室外控制模块采集室外机的电压和电流的过程可以周期性的进行采集，也可以是该变频空调器耗电量估算装置接收到用户指令时指示该室外控制模块采集的。示例性的，当室外控制模块周期性的采集电压和电流时，该采集周期可以是变频空调器在出厂前预先配置在室外控制模块上的周期，也可以是用户自行设定的周期，在此不做限定。例如，上述采集电压和电流的周期可以是以秒或毫秒为单位的。室外控制模块将采集到的室外机的电压和电流通过室外机与室内机之间的通信线发送至变频空调器耗电量估算装置。

[0089] 201b2、变频空调器耗电量估算装置根据室外机参数计算出所述室外机当前消耗的功率。

[0090] 具体的，该变频空调器耗电量估算装置实现步骤201b2时，由于室外机当前消耗的功率包括压缩机及其功率模块当前消耗的功率和室外风扇电机当前消耗的功率，因此室外机当前消耗的功率可以用公式 $P_{out}=P_f+P_g$ 表示，其中， P_f 表示压缩机及其功率模块当前消耗的功率， P_g 表示室外风扇电机当前消耗的功率。

[0091] 进一步可选的，根据变频空调器耗电量估算装置获取的室外风扇电机的类型，步骤201b2具体包括以下两种情况：

[0092] 在第一种情况中，当室外风扇电机的类型为直流电机时，步骤203具体包括如下步骤：

[0093] a1、变频空调器耗电量估算装置则将电流及同一时刻的电压相乘，计算出室外机当前消耗的功率。

[0094] 具体的，室外机当前消耗的功率可以用公式 $P_{out}=f_{out}(type,U,I)$ 表示，即表示该室外机当前消耗的功率 P_{out} 与室外风扇电机的类型 $type$ 、室外机的电压 U 和室外机的电流 I 有关。当 $type$ 为直流电机时，由于室外控制模块采集的 I 包含当前压缩机及其功率模块和室外风扇电机的电流，因此上述的公式可以表示为 $P_{out}=UI$ ；而 UI 计算出的结果包含压缩机及其功率模块当前消耗的功率 P_f 和室外风扇电机当前消耗的功率 P_g ，即室外机当前消耗的功率 P_{out} 。

[0095] 在第二种情况中，当室外风扇电机的类型为抽头电机时，在步骤203之前，该方法还包括如下步骤：

[0096] b1、变频空调器耗电量估算装置接收室外控制模块采集到的室外风扇电机的转速。

[0097] 步骤201b1具体包括如下步骤：

[0098] c1、变频空调器耗电量估算装置将电流及同一时刻的电压相乘，计算出室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率。

[0099] 具体的，当室外风扇电机的 $type$ 为抽头电机时，由于抽头电机在运转时使用的是交流电，而室外控制模块只能采集直流电的电流值，因此室外控制模块采集到的是室外机的电流 I 只包含当前压缩机及其功率模块的电流，不包含室外风扇电机的电流，因此变频空调器耗电量估算装置可以根据公式 $P_f=UI$ 计算出压缩机及其功率模块当前消耗的功率 P_f 。

[0100] c2、变频空调器耗电量估算装置根据室外风扇电机的转速和电压，从预配置的第三信息映射表中，获取在上述的室外风扇电机的转速下与上述的电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗功率。

[0101] 其中，上述的第三信息映射表为变频空调器在不同室外风扇电机的转速下的采样

电压和室外风扇电机消耗功率间的映射关系表。

[0102] 具体的,室外风扇电机当前消耗的功率可以用公式 $P_g=f_g(U, \text{speed}_{\text{out}})$ 表示,即表示该室外风扇电机当前消耗的功率 P_g 与室外风扇电机的转速 $\text{speed}_{\text{out}}$ 和室外机的电压 U 有关,而上述的变频空调器在正常工作状态下的 $\text{speed}_{\text{out}}$ 的有效范围是400r/min至1000r/min内,但室外风扇电机在运转时只有几个典型转速,其中,目前使用的室外风扇电机有单速的、双速的、三速的。不同空调箱体的风道不太相同,其各自的转速也不太相同。通常来说单速电机一般在八九百转;双速电机低速为六七百转,高速为八九百转;三速电机低速为四五百转,中速为六七百转,高速为八九百转。而上述的变频空调器在正常工作状态下 U 的有效范围是140V至260V内,对于 U 的采样电压可以取电压值为140V、180V、220V、260V的四个典型电压。因此,变频空调器耗电量估算装置可以预先在不同典型转速下采集典型电压及其对应的室外风扇电机的消耗功率,从而确定出室外风扇电机在不同典型转速下的典型电压和室外风扇电机消耗功率间的映射关系表(即第三信息映射表)。示例性的,上述的第三信息映射表可以参照表二所示。

	典型转速 (r/min)	电压 (V)	室外风扇电机消耗功率 (W)
[0103]	650	140	P_{g1}
	650	180	P_{g2}
	650	220	P_{g3}
	650	260	P_{g4}

	950	140	P_{gN}
	950	180	$P_{g(N+1)}$
[0104]	950	220	$P_{g(N+2)}$
	950	260	$P_{g(N+3)}$

[0105] 表2c3、变频空调器耗电量估算装置根据电压、两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗功率以及室外风扇电机消耗功率计算公式,计算出室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率。

[0106] 其中,上述的室外风扇电机消耗功率计算公式为:

$$P_g = P_{g1} + \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} (P_{g2} - P_{g1}),$$

其中,上述的 P_g 为室外风扇电机的消耗功率,上述的 U 为室外机的电压,上述的 U_1 和 U_2 、 P_{g1} 和 P_{g2} 分别为根据室外风扇电机的转速从第三信息映射表中获取到的与该电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机消耗的功率。

[0107] 示例性的,参照表2所示的第三信息映射表,若变频空调器耗电量估算装置当前获取到的室外风扇电机的转速 $\text{speed}_{\text{out}}$ 为650r/min,采集到的电压 U 为230V,根据 $\text{speed}_{\text{out}}$ 和 U 这两个参数可以从第三信息映射表中获取与230V差值最小的两个采样电压220V和260V及

其对应的室外风扇电机的消耗功率 P_{g3} 和 P_{g4} ，则室外风扇电机当前消耗的功率为

$$P_g = P_{g3} + \frac{230-220}{260-220}(P_{g4} - P_{g3})。$$

[0108] 需要注意的是，这里的室外风扇电机的典型转速为设定转速，并不是实际转速。因为抽头电机的转速控制是开环的，不同电压下转速是不同的，这里设定转速为220V时室外风扇电机的转速，在其他转速下也可采用类似的方法计算获得，这里不再赘述。

[0109] c4、变频空调器耗电量估算装置将室外机内的压缩机及其功率模块当前消耗的功率和室外机内的室外风扇电机当前消耗的功率相加，得到该室外机当前消耗的功率。

[0110] 202、变频空调器耗电量估算装置采集室内风扇电机的转速，并根据室内风扇电机的转速，从预配置的第一信息映射表中，获取该室内风扇电机当前消耗的功率。

[0111] 其中，上述的第一信息映射表为室内风扇电机的转速与消耗功率间的映射关系表。而对于步骤202的具体描述，这里可以参照步骤102的详细介绍，这里不再赘述。

[0112] 203、变频空调器耗电量估算装置获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率。

[0113] 其中，上述的变频空调器其他部件对应的额定消耗功率 P_{other} 包括室内机电路板的额定消耗功率 P_b 、室外机电路板的额定消耗功率 P_c 、步进电机的额定消耗功率 P_d 以及所述变频空调器部件老化额外增加的消耗功率 P_e ；而上述的变频空调器部件老化额外增加的消耗功率是根据该变频空调器整体运行时间获取的。而上述的各个参数的具体描述具体参照实施例一中的描述，这里不再赘述。

[0114] 可选的，如图2所示，当变频空调器开启制热功能时，该方法还包括：

[0115] 204、变频空调器耗电量估算装置采集变频空调器当前室内盘管温度和当前风门偏转角度。

[0116] 示例性的，当变频空调器开启制热功能时，变频空调器室内机的温度传感器对变频空调器当前室内盘管的温度进行采集，并将采集到的数据发送至变频空调器耗电量估算装置，而变频空调器耗电量估算装置也会采集当前风门偏转角度。

[0117] 205、变频空调器耗电量估算装置根据变频空调器当前室内盘管温度以及室内风扇电机的转速，从预配置的第二信息映射表中，获取在该室内风扇电机的转速下的与当前室内盘管温度差值最小的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率。

[0118] 其中，上述的第二信息映射表为当风门偏转角度为预定偏转角度时变频空调器在不同室内风扇电机的转速下的室内盘管温度和电加热消耗功率间的映射关系表。而风门预定偏转角度包括但不限于变频空调器在每次开启时风门默认的偏转角度（例如：风门预定偏转角度可以为 0° ，风门可以以 0° 为中间位置向两侧偏转）；而上述的采样室内盘管温度可以取温度值为 30°C 、 50°C 、 70°C 和 90°C 的四个典型室内盘管温度，在此不做限定。而本发明实施例中的变频空调器中包含：水平风门和垂直风门中的至少一个。

[0119] 具体的，由于室外温度过低导致变频空调器制热效果达不到要求时，变频空调器会通过开启电加热功能来提升制热效果，而电加热功能一般是通过消耗电能来实现制热的，因此变频空调器当前消耗的总功率便会额外增加电加热所消耗的功率。同时电加热当前消耗的功率可以用 $P_h = f_h(\text{state}_h, \text{speed}_{in}, T, \text{angle})$ 来表示，即表示该电加热当前消耗的功率 P_h 与电加热的开关状态 state_h 、室内风扇电机的转速 speed_{in} 、室内盘管温度 T 和风门偏转角度 angle 有关。

[0120] 示例性的,当电加热处于关闭状态时(即state_h为0时),此时变频空调器不产生电加热消耗功率;而当电加热开启时(即state_h为1时),变频空调器会产生电加热消耗功率,同时由于风门偏转角度angle和室内盘管温度T对变频空调器电加热消耗功率P_h产生的影响较小,因此变频空调器耗电量估算装置可以预先在室内机的风门位于预定偏转角度时,在室内风扇电机的各个典型转速下采集典型室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率,从而确定出当室内机的风门位于预定偏转角度时,室内风扇电机在各个典型转速下的典型室内盘管温度和电加热消耗功率间的映射关系表(即第二信息映射表)。示例性的,上述的第二信息映射表可以参照表3所示。

典型转速 (r/min)	风门预定偏 转角度(°)	室内盘管 温度(°C)	电加热消 耗功率(W)
650	0	30	P_{h1}
650	0	50	P_{h2}
650	0	70	P_{h3}
650	0	90	P_{h4}
...
950	0	30	P_{hN}
950	0	50	$P_{h(N+1)}$
950	0	70	$P_{h(N+2)}$
950	0	90	$P_{h(N+3)}$
...

[0121] 表3206、变频空调器耗电量估算装置根据变频空调器当前室内盘管的温度、当前风门偏转角度、电加热消耗功率计算公式以及获取到的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率,计算出电加热当前消耗的功率。

[0122] 其中,上述的电加热消耗功率计算公式为:
$$P_h = P_{h1} + \frac{T - T_1}{T_2 - T_1} (P_{h2} - P_{h1}) + P_j,$$

其中,P_h为电加热的消耗功率,T为室内盘管温度,θ为当前风门偏转角度,θ_{MAX}为风门由中间位置向左侧偏转时的最大偏转角度,P_j是根据θ、θ_{MAX}以及变频空调器在风门偏转角度为θ_{MAX}时风门消耗的功率得出的。

[0123] 示例性的,以水平风门为例,风门在开启时位于中间位置(即风门预定偏转角度为0°),当风门运行到最左边时(即风门向左侧偏转,且偏转角度为θ_{max}),电加热功率比中间位置增加了P_{j1};当风门运行到最右边时(即风门向右侧偏转,且偏转角度为-θ_{max}),电加热功率

比中间位置减少了 P_{j2} ;当风门位于扫风状态(即风门偏转角度为 $2\theta_{max}$)时,电加热功率比中间位置减少了 P_{j3} 。其中, θ_{max} 和 $-\theta_{max}$ 分别表示风门在正常运转时向最左边和最右边的最大偏转角度,而 θ_{max} 、 $-\theta_{max}$ 、 P_{j1} 、 P_{j2} 和 P_{j3} 可以作为常数预先配置在变频空调器耗电量估算装置上。

[0125] 参照表3所示的第二信息映射表,当变频空调器耗电量估算装置当前获取到的室内风扇电机的转速 $speed_{in}$ 为650r/min,风门偏转角度 $angle$ 为 $-\theta$ (即风门向右侧偏转 θ),室内盘管温度 T 为65℃时,可以通过第二信息映射表获取与65℃差值最小的两个采样室内盘管温度50℃和70℃及其对应的电加热消耗功率 P_{h2} 和 P_{h3} ,则电加热消耗功率为

$$P_h = P_{h2} + \frac{65-50}{70-50}(P_{h3} - P_{h2}) - \frac{\theta}{\theta_{MAX}} P_{j2}。$$

[0126] 同理可得,当变频空调器耗电量估算装置当前获取到的 $speed_{in}$ 为650r/min, $angle$ 为 θ (即风门向左侧偏转 θ), T 为40℃时,则电加热消耗功率为

$$P_h = P_{h1} + \frac{40-30}{50-30}(P_{h2} - P_{h1}) + \frac{\theta}{\theta_{MAX}} P_{j1}。$$

[0127] 同理可得,当变频空调器耗电量估算装置当前获取到的 $speed_{in}$ 为950r/min, $angle$ 为 $2\theta_{max}$ (即风门位于扫风状态), T 为75℃时,则电加热消耗功率为

$$P_h = P_{h(N+2)} + \frac{75-70}{90-70}(P_{h(N+3)} - P_{h(N+2)}) - P_{j3}。$$

[0128] 由于风门为垂直风门时电加热消耗功率的计算过程与水平风门时电加热消耗功率的计算过程类似,在此不做赘述。

[0129] 需要说明的是,当变频空调器的电加热开启时,在步骤206之后转向步骤207a;当变频空调器的电加热未开启时,在步骤203之后转向步骤207b。

[0130] 207a、变频空调器耗电量估算装置将所述电加热当前消耗的功率、所述室外机当前消耗的功率、所述室内风扇电机当前消耗的功率和所述变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,计算出所述空调器当前消耗的总功率。

[0131] 具体的,变频空调器当前的总实时功率 P 可以用以下公式3进行表示:

[0132] $P = P_h + P_{out} + P_a + P_{other}$ 公式3其中,由于 P_{out} 和 P_{other} 可以分别用公式 $P_{out} = P_f + P_g$ 和公式 $P_{other} = P_b + P_c + P_d + P_e$ 表示,因此,变频空调器当前的总实时功率 P 还可以用以下公式4进行表示:

$$P = P_h + P_f + P_g + P_a + P_b + P_c + P_d + P_e \quad \text{公式4}$$

[0134] 207b、变频空调器耗电量估算装置将室外机当前消耗的功率、室内风扇电机当前消耗的功率和变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,计算出该变频空调器当前的总实时功率。

[0135] 具体的,变频空调器当前的总实时功率 P 可以用以下公式1进行表示:

[0136] $P = P_{out} + P_a + P_{other}$ 公式1其中,由于 P_{other} 可以用公式 $P_{other} = P_b + P_c + P_d + P_e$ 表示,因此,变频空调器当前的总实时功率 P 还可以用以下公式2进行表示:

$$P = P_{out} + P_a + P_b + P_c + P_d + P_e \quad \text{公式2}$$

[0138] 208、变频空调器耗电量估算装置显示变频空调器当前消耗的总功率。

[0139] 示例性的,变频空调器耗电量估算装置计算出的变频空调器当前消耗的总功率可以直接在变频空调器的显示面板上进行显示,也可以以信号的形式发送至该变频空调器的

遥控器的显示面板中进行显示,还可以信号的形式发送至任何与该变频空调器通过有线或无线方式进行连接的显示器、电脑或手机等显示设备,在此不做限定。

[0140] 本发明的实施例提供的变频空调器耗电量估算方法,变频空调器耗电量估算装置获取室外机当前消耗的功率,并通过采集室内风扇电机的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取该室内风扇电机当前消耗的功率,再获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率,而当电加热开启时,根据变频空调器当前室内盘管的温度、当前风门偏转角度、电加热消耗功率计算公式以及获取到的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率,计算出电加热当前消耗的功率,并将获取到的电加热当前消耗的功率、室外机当前消耗的功率、室内风扇电机当前消耗的功率和变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,从而计算出变频空调器当前消耗的总功率,并显示该变频空调器当前消耗的总功率。当电加热开启时,同样可以在不新增任何耗电量检测设备的前提下,通过变频空调器现有组件计算变频空调器当前消耗的总功率,并将计算出的结果在变频空调器上进行显示。

[0141] 本发明的实施例提供一种变频空调器耗电量估算装置,应用于变频空调器,如图3所示,该变频空调器包括:室外机1和室内机2;室外机1包括:压缩机及其功率模块11、室外风扇电机12、室外控制模块13;室内机2包括:室内风扇电机21、步进电机22及变频空调器耗电量估算装置23;该变频空调器耗电量估算装置23包括:第一获取模块231、采集模块232、第二获取模块233、第三获取模块234、计算模块235和显示模块236,其中:

[0142] 第一获取模块231,用于获取室外机当前消耗的功率。

[0143] 采集模块232,用于采集室内风扇电机21的转速。

[0144] 第二获取模块233,用于根据上述的采集模块232采集的室内风扇电机21的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取该室内风扇电机21当前消耗的功率。

[0145] 其中,上述的第一信息映射表为室内风扇电机21的转速与消耗功率间的映射关系表。

[0146] 第三获取模块234,用于获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率。

[0147] 计算模块235,用于将上述的第一获取模块231获取的室外机1当前消耗的功率、上述的第二获取模块233获取的室内风扇电机21当前消耗的功率和上述的第三获取模块234获取的变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,计算出该变频空调器当前消耗的总功率。

[0148] 显示模块236,用于显示变频空调器当前消耗的总功率。

[0149] 可选的,上述的第一获取模块231具体用于:接收室外控制模块13发送的室外机1当前消耗的功率。上述的室外机1当前消耗的功率是室外控制模块13根据采集到的室外机2参数计算的;或者,接收室外控制模块13采集到的室外机2参数,并根据该室外机2参数计算出室外机2当前消耗的功率。

[0150] 其中,上述的室外机2参数包括室外风扇电机12的类型以及室外机2在工作状态下的电流及同一时刻的电压。

[0151] 可选的,上述的室内机2还包括温度传感器24;上述的温度传感器24,用于采集变频空调器当前室内盘管的温度;

[0152] 当变频空调器开启制热功能时,如图4所示,该变频空调器耗电量估算装置23还包括:第四获取模块237,其中:

[0153] 第四获取模块237,用于获取变频空调器当前风门偏转角度,并根据变频空调器当前室内盘管温度以及室内风扇电机21的转速,从预配置的第二信息映射表中,获取在该室内风扇电机21的转速下的与当前室内盘管温度差值最小的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率;其中上述的第二信息映射表为当风门偏转角度为预定偏转角度时变频空调器在不同室内风扇电机21的转速下的室内盘管温度和电加热消耗功率间的映射关系表;再根据变频空调器当前室内盘管的温度、当前风门偏转角度、电加热消耗功率计算公式以及获取到的两个采样室内盘管温度及其对应的电加热消耗功率,计算出电加热当前消耗的功率;其中,上述的电加热消耗功率计算公式为: $P_h = P_{h1} + \frac{T - T_1}{T_2 - T_1} (P_{h2} - P_{h1}) + P_j$,

其中, P_h 为电加热的消耗功率, T 为室内盘管温度, θ 为当前风门偏转角度, θ_{MAX} 为风门由中间位置向左侧偏转时的最大偏转角度, P_j 是根据 θ 、 θ_{MAX} 以及变频空调器在风门偏转角度为 θ_{MAX} 时风门消耗的功率得出的。

[0154] 进一步的,上述的计算模块235具体用于:将上述的第四获取模块237获取的电加热当前消耗的功率、上述的第一获取模块231获取的室外机2当前消耗的功率、上述的第二获取模块233获取的室内风扇电机21当前消耗的功率和上述的第三获取模块234获取的变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,计算出变频空调器当前消耗的总功率。

[0155] 可选的,上述的第一获取模块231在根据室外机2参数计算出室外机2当前消耗的功率时具体用于:当室外风扇电机12的类型为直流电机时,则将电流及同一时刻的电压相乘,计算出室外机2当前消耗的功率。

[0156] 可选的,上述的第一获取模块231,还用于接收室外控制模块13采集到的室外风扇电机12的转速;

[0157] 上述的第一获取模块231在根据室外机1参数计算出该室外机1当前消耗的功率时具体用于:当室外风扇电机12的类型为抽头电机时,将电流及同一时刻的电压相乘,计算出该室外机1内的压缩机及其功率模块11当前消耗的功率;根据室外风扇电机12的转速和电压,从预配置的第三信息映射表中,获取在该室外风扇电机12的转速下与电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机12的消耗功率;其中,上述的第三信息映射表为变频空调器在不同室外风扇电机12的转速下的采样电压和室外风扇电机12消耗功率间的映射关系表;并根据电压、两个采样电压及其对应的室外风扇电机12消耗功率以及室外风扇电机12消耗功率计算公式,计算出室外机1内的室外风扇电机12当前消耗的功率;其中,上

述的室外风扇电机12消耗功率计算公式为: $P_g = P_{g1} + \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} (P_{g2} - P_{g1})$,其中, P_g 为室外风扇电机12的消耗功率,所述 U 为室外机1的电压, U_1 和 U_2 、 P_{g1} 和 P_{g2} 分别为根据室外风扇电机12的转速从第三信息映射表中获取到的与电压差值最小的两个采样电压及其对应的室外风扇电机12消耗的功率;将室外机1内的压缩机及其功率模块11当前消耗的功率和室外机1内的室外风扇电机12当前消耗的功率相加,得到室外机1当前消耗的功率。

[0158] 可选的,上述的变频空调器其他部件对应的额定消耗功率包括室内机2电路板的额定消耗功率、室外机1电路板的额定消耗功率、步进电机22的额定消耗功率以及变频空调器部件老化额外增加的消耗功率。

[0159] 其中,上述的变频空调器部件老化额外增加的消耗功率是根据该变频空调器整体

运行时间获取的。

[0160] 本发明的实施例提供的变频空调器耗电量估算装置,变频空调器耗电量估算装置获取室外机当前消耗的功率,并通过采集室内风扇电机的转速,从预配置的第一信息映射表中,获取该室内风扇电机当前消耗的功率,再通过获取变频空调器其他部件对应的额定消耗功率,并将获取到的室外机当前消耗的功率、室内风扇电机当前消耗的功率和变频空调器其他部件对应的额定消耗功率相加,从而计算出变频空调器当前消耗的总功率,并显示该变频空调器当前消耗的总功率。这样便可在不新增任何耗电量检测设备的前提下,通过变频空调器现有组件计算变频空调器当前消耗的总功率,并将计算出的结果在变频空调器上进行显示。

[0161] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的装置和模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0162] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。

[0163] 另外,在本申请各个实施例中的各功能模块可以集成在一个处理模块中,也可以是各个模块单独物理存在,也可以两个或两个以上模块集成在一个模块中。

[0164] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

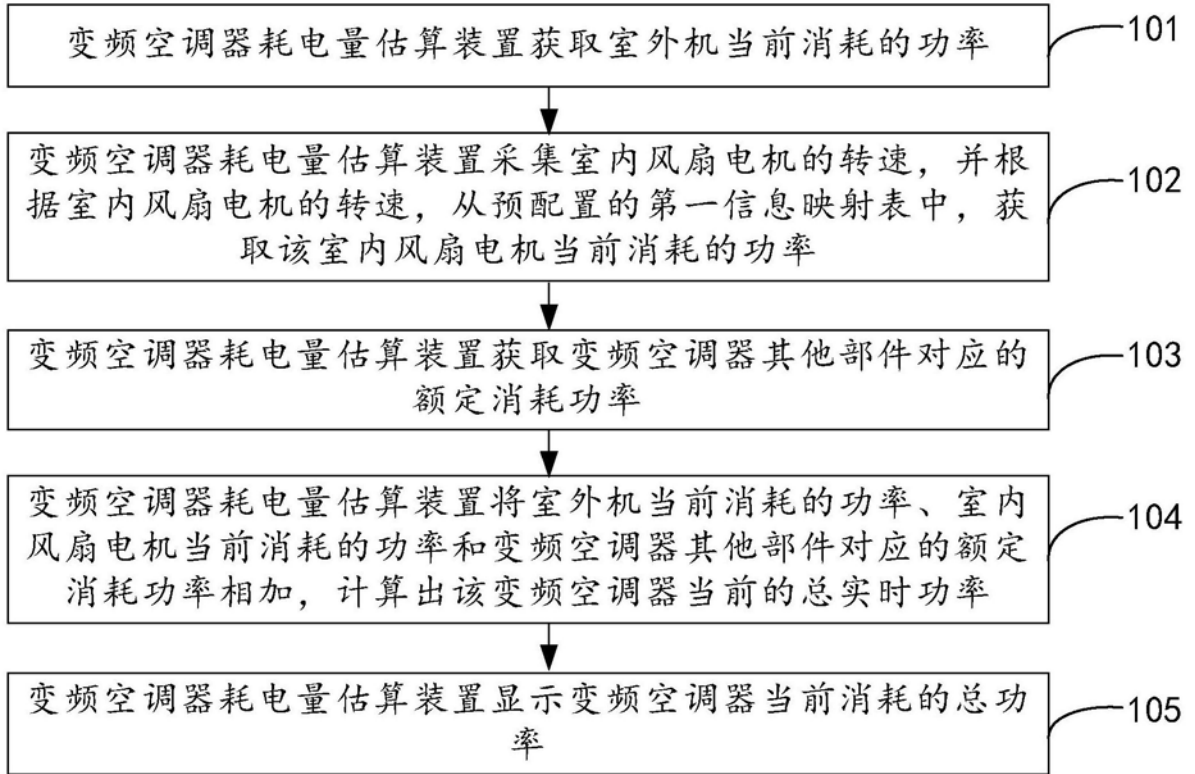


图1

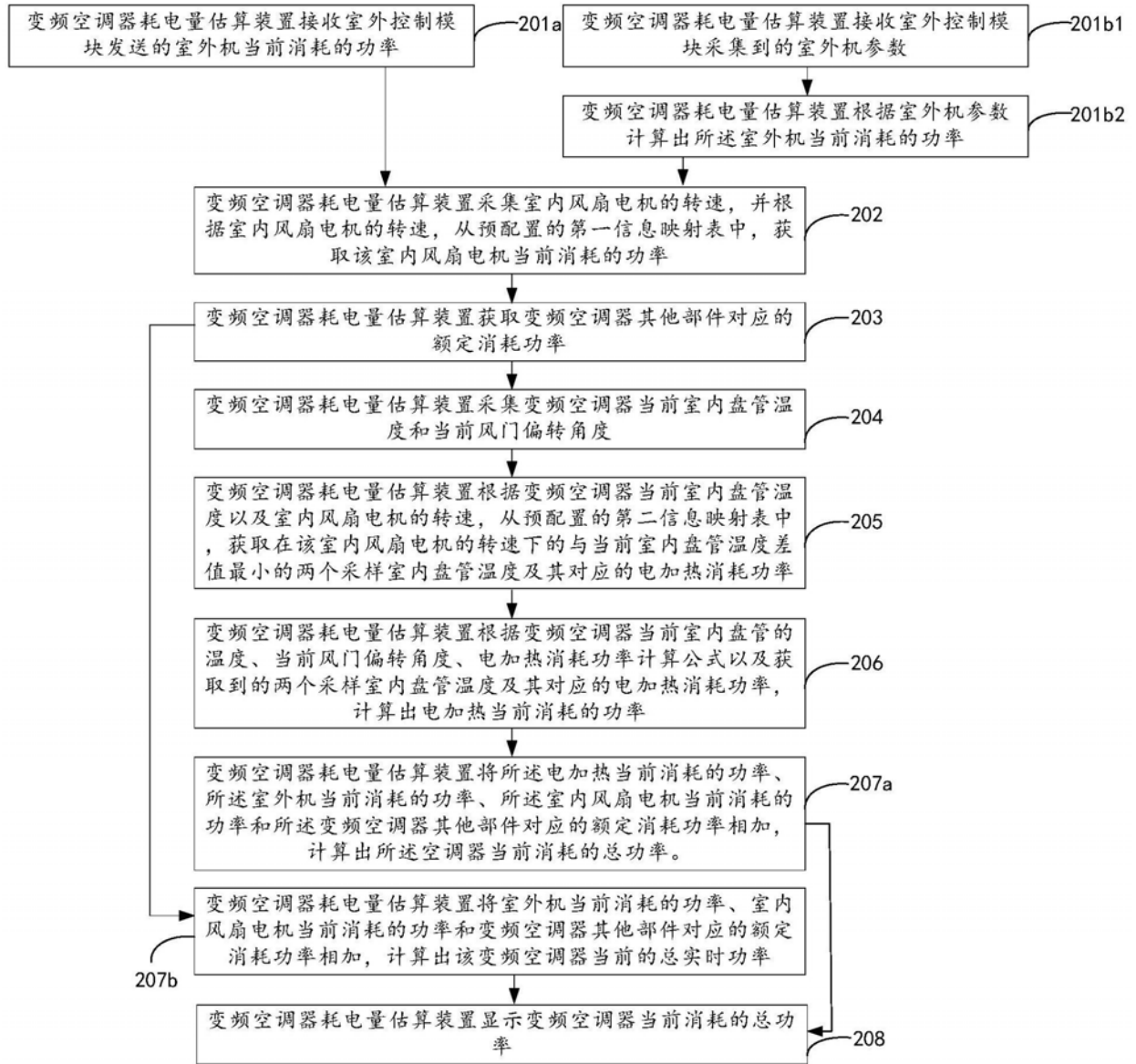


图2

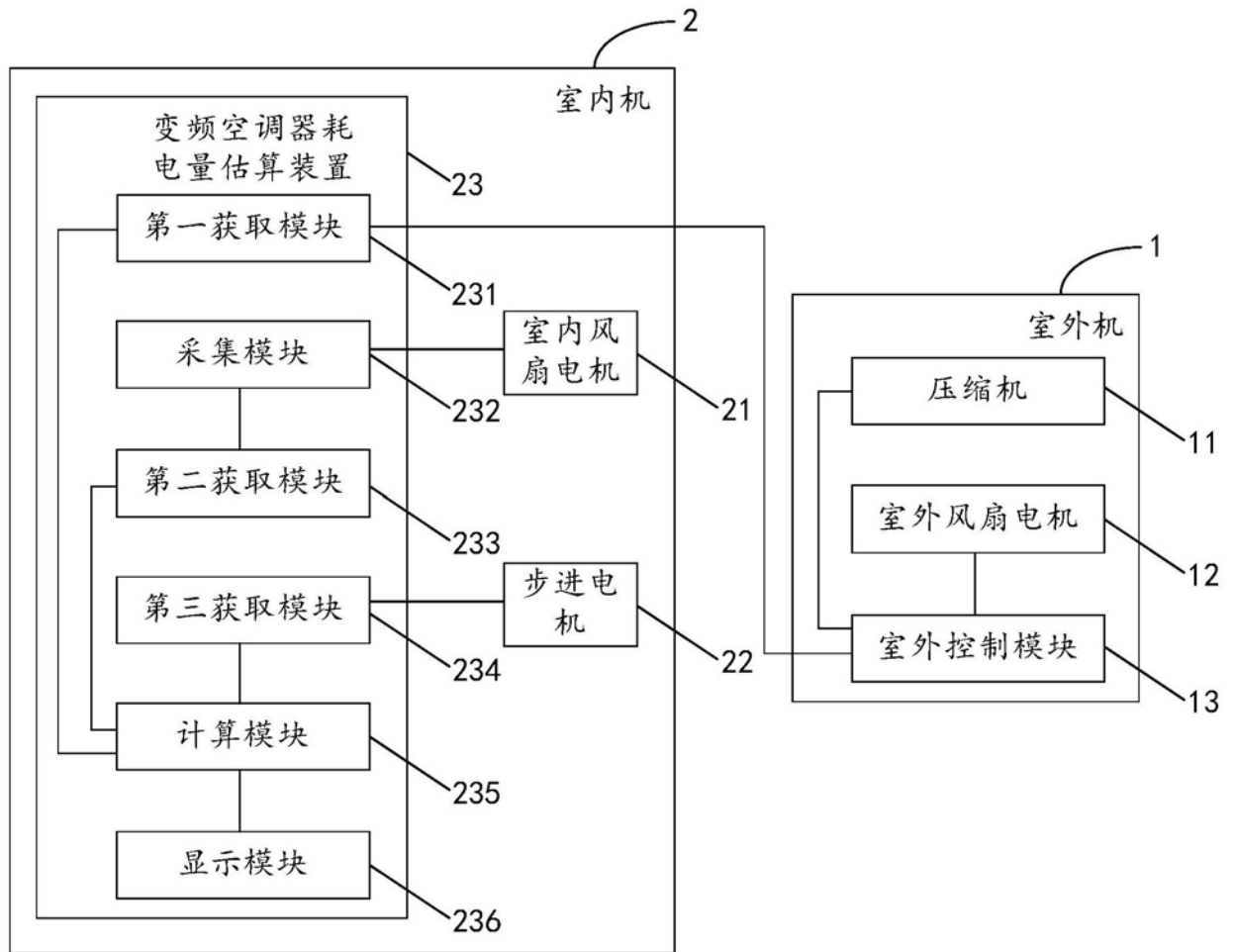


图3

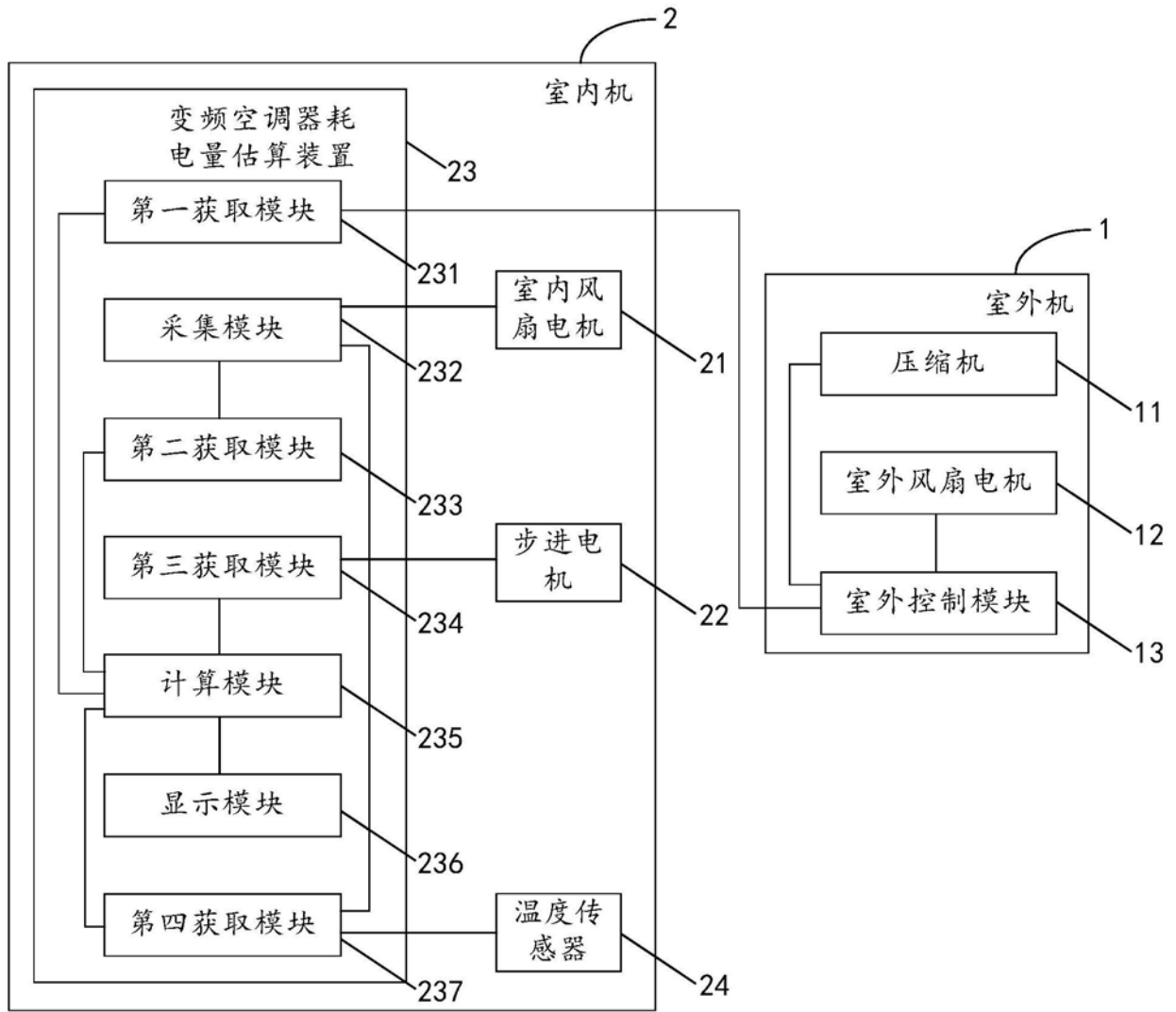


图4