



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94107705.5

[51]Int.Cl⁵

F24F 11 / 02

[43]公开日 1995 年 5 月 24 日

[22]申请日 94.6.29

[30] 优先权

[32]93.6.30 [33]US[31]08 / 084,930

[71]申请人 旋涡公司

地址 美国密西根州

[72]发明人 约翰·K·保斯蒂安

帕特里克·J·格洛兹巴赫

拉瑞·J·曼森

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 赵国华

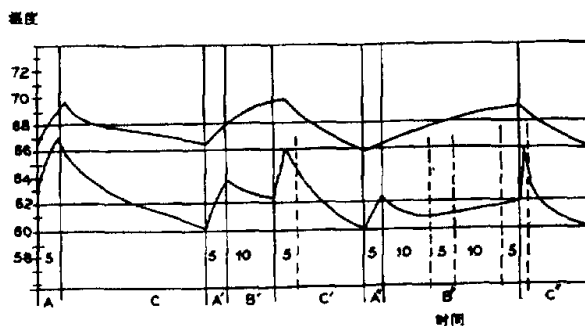
说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 空调机的自动控制

[57]摘要

本发明提供一种空调机自动控制及其方法。压缩机电机和风机都工作时，检测指示气温的温度并与第一温度值相比较，一低于即终止压缩机运行。接着让风机在第一时间运行，其间指示气温的当前检测温度与第二温度相比较，若超过压缩机即恢复运行，重复上述致冷过程；未超过，则终止风机运行。接着便开始一第二时间。此时间结束，再在第三时间内将当前检测温度与第三温度值比较，若超过风机即重新运行，并开始第一时间及其动作；未超过则重新开始第二时间及其动作。



权 利 要 求 书

1. 一种对具有压缩机电机和风机的空调机进行自动控制的方法，其特征在于包括以下步骤：

(1)使所述风机和所述压缩机电机工作以降低一封闭空间内的气温；

(2)电机全部工作时，检测一指示所述封闭空间气温的温度，并将所述检测的温度与第一预选温度值作比较；

(3)所述检测温度低于所述预选温度这种情况一旦出现，即终止所述压缩机工作；

(4)接着使所述风机在第一预选时间周期运行；

(5)在所述第一预选时间周期内，将指示所述封闭空间所述气温的当前检测温度与第二预选温度值作比较；

(6)在所述第一预选时间周期内，所述当前检测温度超过所述第二预选温度的情况一旦出现，就使所述压缩机电机重新运行，并返回步骤(2)；

(7)未超过所述第二预选温度的所述第一预选时间周期一结束，即终止所述风机运行；

(8)接着触发一第二预选时间周期；

(9)所述第二预选时间结束，就在一第三预选时间周期内将指示所述封闭空间所述气温的当前检测温度与一第三预选温度值作比较；

(10)在所述第三预选时间周期内，所述当前检测温度超过所述第三预选温度的情况一旦出现，就使所述风机重新运行，并返回步骤(4)；

(11)所述第三预选时间结束也没有超过所述第三预选温度，即

返回步骤(8)。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于在所述检测一所述封闭空间气温的指示温度的步骤中，只使用一个温度传感器件。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述第一预选时间接近于 5 分钟。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述第一预选温度值根据的是用户选定的温度值。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述第二预选温度值根据的是所述第一预选温度值。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述第二预选时间接近于 10 分钟。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述第三预选温度值根据的是所述第一预选温度值。

8. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述第三预选时间接近于 5 分钟。

9. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤(3)包括一根据所述压缩机终止运行即触发锁定时间的步骤，步骤(6)则包括在返回步骤(2)之前等待所述锁定时间周期的结束。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述第一预选温度值根据的是用户选定的温度值，所述第二预选温度值比所述第一预选温度值加预定的温度偏差大一固定度数，所述第三预选温度值则比没有温度偏差的所述第一预选温度值大所述固定度数。

11. 一种空调器的自动控制，该空调器具有：蒸发器，压缩机电机，由电机带动产生一通过所述蒸发器的气流的风扇，以及靠近所述蒸发器固定、处于所述气流通路之中的温度传感器，其特征在于包括：

使所述风机和所述压缩机电机工作以降低所述空调机外部的封

闭空间气温的装置；

在两电机都工作时，由所述温度传感器检测一温度，并将所述检测温度与第一预先温度值作比较的装置；

在两电机都工作时，由所述温度传感器检测一温度，并将所述检测温度与第一预选温度值作比较的装置；

所述检测温度一低于所述第一预选温度即终止所述压缩机电机工作的装置；

使所述风机在第一预选时间周期中运行的装置；

在所述第一预选时间周期内，将所述温度传感器当前检测的温度与大于所述第一预选温度值的第二预选温度值作比较的装置；

在所述第一预选时间周期内，所述当前检测的温度一高于所述第二预选温度，就使所述压缩机电机重新运行的装置；

未超过所述第二预选温度的所述第一预选时间周期一结束，即终止所述风机工作的装置；

未超过所述第二预选温度的所述第一预选时间周期结束后即触发一第二预选时间周期的装置；

所述第二预选时间结束，便在第三预选时间期间将所述温度传感器当前检测的温度与第三预选温度值作比较的装置；

在所述第三预选时间周期内，所述当前检测温度一高于所述第三预选温度就使所述风机重新运行，以及在所述第一预选时间周期内使风机运行的装置；

不超过所述第三预选温度的所述第三预选时间周期一结束就再次触发所述第二预选时间周期的装置。

12. 如权利要求 11 所述的自动控制，其特征在于还包括用户用来选定一气温值用于确定所述第一预选温度值的装置。

13. 如权利要求 11 所述的自动控制，其特征在于还包括每当所述压缩机终止运行即启动的压缩机锁定定时器。

14. 一种对空调机进行自动控制的方法，该空调器具有：蒸发器；压缩机电机；由电机带动产生一流过所述蒸发器的气流的风扇；以及靠近所述蒸发器固定，并处于所述气流通路中的温度传感器，所述方法其特征在于包括以下步骤：

(1)使所述风机以及所述压缩机电机工作，以降低所述空调机外部的封闭空间气温；

(2)两电机都运行时，由所述温度传感器检测温度，并将所述检测温度与第一预选温度值作比较；

(3)所述检测温度一旦低于所述第一预选温度，即终止所述压缩机电机运行；

(4)使所述风机接着在第一预选时间周期内运行；

(5)在所述第一预选时间周期内，将所述温度传感器当前检测的温度与一大于所述第一预选温度值的第二预选温度值作比较；

(6)在所述第一预选时间周期内，所述当前检测温度一超过所述第二预选温度，就使所述压缩机电机重新运行，并返回到步骤(2)；

(7)不超过所述第二预选温度的所述第一预选时间一到，即终止所述风机运行；

(8)接着触发一第二预选时间；

(9)所述第二预选时间周期结束，就在一第三预定时间期间对所述温度传感器当前检测的温度与一第三预选温度值作比较；

(10)在所述第三预选时间周期内所述当前检测温度一超过所述第三预选温度，就使所述风机重新运行，并返回到步骤(4)；

(11)不超过所述第三预选温度的所述第三预选时间周期结束，即返回到步骤(8)。

15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于所述第一和第三预选时间接近 5 分钟，所述第二预选时间接近为 10 分钟。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于所述第一预选温度值根据的是用户选定的温度值，所述第二和第三预选温度值则根据的是所述第一预选温度值。

17. 如权利要求 16 所述的方法，其特征在于所述第二预选温度值大于所述第三预选温度值一个预定偏差。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于所述第三预选温度值大于所述第一预选温度值一个预定量。

19. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于步骤(3)包括一所述压缩机一终止运行就触发锁定时间的步骤，步骤(6)则包括一在返回步骤(2)之前等待所述锁定时间周期结束的步骤。

说明书

空调机的自动控制

本发明涉及空调机的自动控制，特别涉及这样一种控制，它用于降低空调机能耗，改善被致冷空间的舒适程度。

在空调机工作过程中，用压缩机压缩致冷剂，然后致冷剂流经蒸发器，从极靠近蒸发器流过的空气中吸收热能。用电机驱动的风扇提供一股经过蒸发器盘管的气流，来增加空气至蒸发器中致冷剂的热能转移。压缩机也由电机驱动，这两台电机包括了空调机绝大部分的耗能部件，且压缩机电机一般比风机耗能更多。

在某些空调机电路中，允许风机连续运行，压缩机电机则对提供室温指示的温度传感器作出响应，周期性地运行和停止。已经提供这样控制电路，它允许风机在压缩机电机停转后继续运行，来提供额外的空气冷却，免得消耗能量去运行压缩机。美国专利 U.S. 4,075,864 和 4,094,166 中揭示了这种电路。

美国专利 U.S. 3,635,044 揭示一种控制电路，它利用一自动定时器周期性地启动空调机的风扇，提供一经过恒温器的气流，来检测和感知房间空气温度，确定压缩机是否需要再次启动。

本发明提供一种改进的控制电路，相对较大的温度波动，利用处于极其靠近蒸发器位置的单个温度传感器，这样不需要启动风机便确定压缩机是否需要再次启动，从而进一步提高室内空调器的能效，改善致冷空间的舒适程度。

热敏电阻是装载于蒸发器盘管前端的预感器模块内的。这种热敏电阻是用来读取室温的，但热敏电阻的读数随空气循环是否工作变化很大。当风扇停转时，热敏电阻受到较冷的蒸发器盘管很大影

响。正是此原因，现有的设备一直需要这样一种例行程序，即以规定的间隔周期性地使风扇运行和停转，以获得更为准确的室温指示。而本发明则不需要使风扇周期性地运行和停转。

当压缩机停下来时，风扇则还需运行额外的五分钟。在这五分钟时间内，若三分钟压缩机锁定定时器已到时间，且热敏电阻所感知的温度相对于致使压缩机停机的设定温度值上升了两度的话，该压缩机就可以重新启动。若五分钟时间结束时这些条件未被满足，风扇将会停转，接下来的十分钟不会有任何动作。这种“安静时间”允许热敏电阻的温度回复到蒸发器盘管的温度。

在十分钟时间结束时，例行程序就开始寻找相对于压缩机停机时感知的温度，盘管是否有一个两度的改变。直到感知出这两度的变化才进一步有所动作。当感知出改变了两度时，风机就重新启动，抽吸室内环境空气流过热敏电阻。若室温超过设定温度两度的话，压缩机就会重新启动开始致冷。但如果在五分钟时间里温度未满足先前提及的条件，风扇就会停转，再一次开始十分钟“安静时间”。十分钟结束，再重复此过程。

采用预先规定的温度偏差使温度的比较以及温升独立于风扇的工作模式。也就是说，若风扇在运行，感知的温度就直接与设定温度值相比较，而风扇不运行的话，热敏电阻的感知温度就结合一个可以是固定度数的温度偏差，与设定温度值相比较。这样，这种控制使空调机能耗下降，但仍然能够在设定温度附近的较小温度变化范围内维持致冷空间的温度，通过减少不良温度波动的幅度，改善房间的舒适程度。

图 1 是可以采用本发明的室内空调机的透视图。

图 2 是示意空调机各种内部部件的顶视剖面图。

图 3 是示意室内温度曲线和感知温度曲线的温度-时间曲线图。

图 4 是示意本发明方法各步骤的流程图。

图 1 是一体现本发明原理的空调机 20 的示意图。空调机有一面板 22，当空调机组置于打开的窗户或穿墙式套筒中时，它朝向所要致冷的房间的内部。面板中部 24 由让气流进入空调机组部分的进气窗格组成。空气是从侧向隔开的出气窗格 26 再回到室内的。出气窗格 26 可以独立地由用户控制，其百叶可以绕纵向以及水平轴转动，给予用户较大范围的气流配置。

控制面板区提供多项控制 28。把进气窗格 24 的中央部分移开使露出蒸发器盘管 44，在它上面带有一预感器模块。这在下文中详细叙述。

图 2 更为详细地示出空调机各种内部部件。前面的进气窗格 24 之后紧跟着蒸发器 44，它是安装在薄金属套壳 46 内。该套壳 46 在后面的正中有一开口 48，此开口的位置在鼓风机叶轮 50 的正前方。鼓风机叶轮 50 安装在电机 54 的前伸驱动轴 52 上。电机 54 还有一安装着风扇风叶 58 的后伸驱动轴 56。风扇风叶之后则紧接着冷凝器盘管 60。如本领域公知的那样，由单独的电机驱动的压缩机 62，它和导管 63、蒸发器 44 以及冷凝器 60 相连接。

鼓风机叶轮 50 在电机 54 的带动下旋转时，空气通过蒸发器盘管 44 抽吸进鼓风机叶轮的中央，并以辐向和切向从鼓风机叶轮，空气从这里经空调器套壳中的通路送出，通过出气窗格 26 回到正被致冷的房间。在此引用美国专利 U.S. 5,085,057 作为参考，该文更为详细地叙述了这种空调器的工作过程。

现参见图 3 以及图 4，在如图 4 中控制单元 70 所表示的致冷工作模式期间，压缩机 62 和蒸发器风机 54 都在工作。在控制单元 72 中，把诸如载置于预感器模块 43 中的热敏电阻这样的温度传感器件感知出的一信号，与控制键 28 之一所选定的设定温度值相比较。当热敏电阻感知出的温度被确定为低于设定温度值时，控制便传到控制单元 74，使压缩机 62 停机，而风机 54 则继续运行。这一时刻

由图 3 中时间段 A' 的最左侧边缘示出。

在图 3 所示的实例中，室温设定值选为 68F。在这样一种模式下，热敏电阻感知的温度低于室温，是由于热敏电阻装在蒸发器盘管上受其影响。这样，对于本实例当热敏电阻感知到第一预选温度值 60F 时，压缩机就停机。控制则传至控制单元 76，这里进行检查以确定第一预选时间是否已结束，第一预选时间可以由终止压缩机工作时触发的五分钟定时器来确定。若该时间尚未结束，控制送至控制单元 78，它判断室温是否上升了预定量，例如两度。这两度温升是按热敏电阻感知的温度再加上偏离热敏电阻在压缩机关机时温度的一预定温度偏差（例如为 6F）确定的。这样，在本实例中，第二预选温度值将会为 68F。这种温升以及偏差在图 3 中曲线的第一段中示出，温升在五分钟时间段 A 结束以前发生。当发生这种情况时，控制送至控制单元 80，判断是否有预置的定时器例如压缩机锁定定时器到时间了。对压缩机而言，需要有这样一种定时器，来均衡压缩机两端的压力，以避免压缩机一开始起动就使压缩机电机过载。通常，一旦压缩机动作终止定时器便起动，并且最好是持续约三分钟。

一旦控制单元 80 中确定没有定时器仍在计时，控制便返回到控制单元 70，如图 3 中时间 C 所示使压缩机和风扇都工作。而且风扇和压缩机继续运行，直到热敏电阻再一次达到设定温度值，这里约 60F。

如图 3 中时间段 A' 所示，热敏电阻在五分钟时间 A' 期间感知的温升低于两度温升加偏差，因而控制由控制单元 76 传至控制单元 78，除了压缩机 62 之外还使风机 54 停转。然后控制传至控制单元 84，对第二预选时间计时，如图 3 中时间 B' 所示的十分钟“安静时间”。在十分钟“安静时间”结束时，控制送到控制单元 86，这里开始一五分钟时间间隔，在此其间压缩机和风扇最初仍然保持停转。

控制传到控制单元 88，在这五分钟时间间隔内判断是否盘管温度升高到第三预选温度值，比如可以比压缩机刚停机时温度高出两度。在图 3 所示的实例中，升高两度就是 62°F。如时间间隔 B' 中所示，由于在时间 B' 结束时温度高于 62°F，因而控制就送回控制单元 74，使风机 54 启动。随着风扇启动，房间空气被吸入，通过装着热敏电阻的预感器模块，使得热敏电阻感知出的温度上升。控制单元 78 中，所感知的温度一旦升高两度（加上预定偏差）的话，控制就传回控制单元 70，使压缩机重新开始工作，从而使室温以及热敏电阻的感知温度下降。

当热敏电阻的感知温度再一次达到接近于 60°F 的设定温度值时，控制单元 74 中压缩机就停机，风扇仍然开着，在控制单元 76 中继续所设定的五分钟周期。在时间段 A'' 所示的情况下，时间 A'' 结束时连同偏差在内的温升未显示室温升高两度，因而在时间段 B'' 开始十分钟安静时间。在控制单元 84 的十分钟安静时间结束时，控制传至控制单元 86，在可以是近五分钟的第三预选时间内监视盘管有无两度的温升。在第一个这类五分钟周期内未检测出有两度温升，因而控制从控制单元 86 传回控制单元 82，以开始第二个十分钟安静时间周期。在此时间结束时，控制再次传至控制单元 86，设置新的五分钟周期，通过控制单元 88 以及控制单元 86 的控制循环来判断五分钟时间结束之前有无检测出两度温升。在第二个五分钟时间期间检测出两度温升，控制便送回给控制单元 74，以打开风扇，这使得热敏电阻感知温度的升高达到两度加偏差，这就又使控制送至控制单元 70，使压缩机重又工作。

图 3 中，这样就可看出本发明在能量利用上，尤其是压缩机电机和风机的应用方面，特别是风机和压缩机在超过二十五分钟的时间段 B'' 中都停机，这是多么的经济。电机在室温升至实际上需要风扇启动时才会重新启动。通过利用依赖于风扇是否工作而有所不同

的温度偏差，就只需用单个温度传感器，从而进一步降低控制系统的成本。所用到的 2F 温升实例中，该值将使致冷空间的不良温度波动减至最小。当然也可以用其它的温升值。

由上述说明显然可知，本发明容许不同的各种替换和修改方案，尤其是和已经叙述过的以前的说明不同的方案来实施。应该理解，我们希望在专利保护范围内实施我们对本项技术的贡献合理正当得出的所有修改方案。

说明书附图

图 1

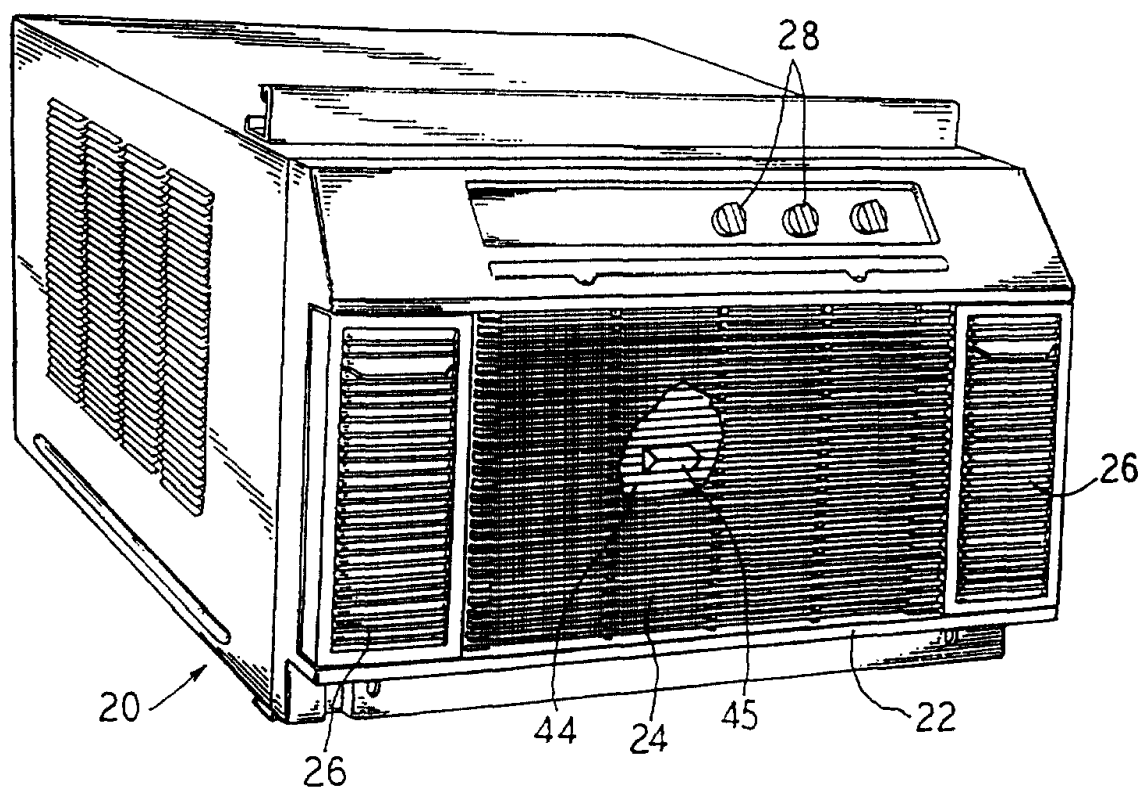


图 3

温度

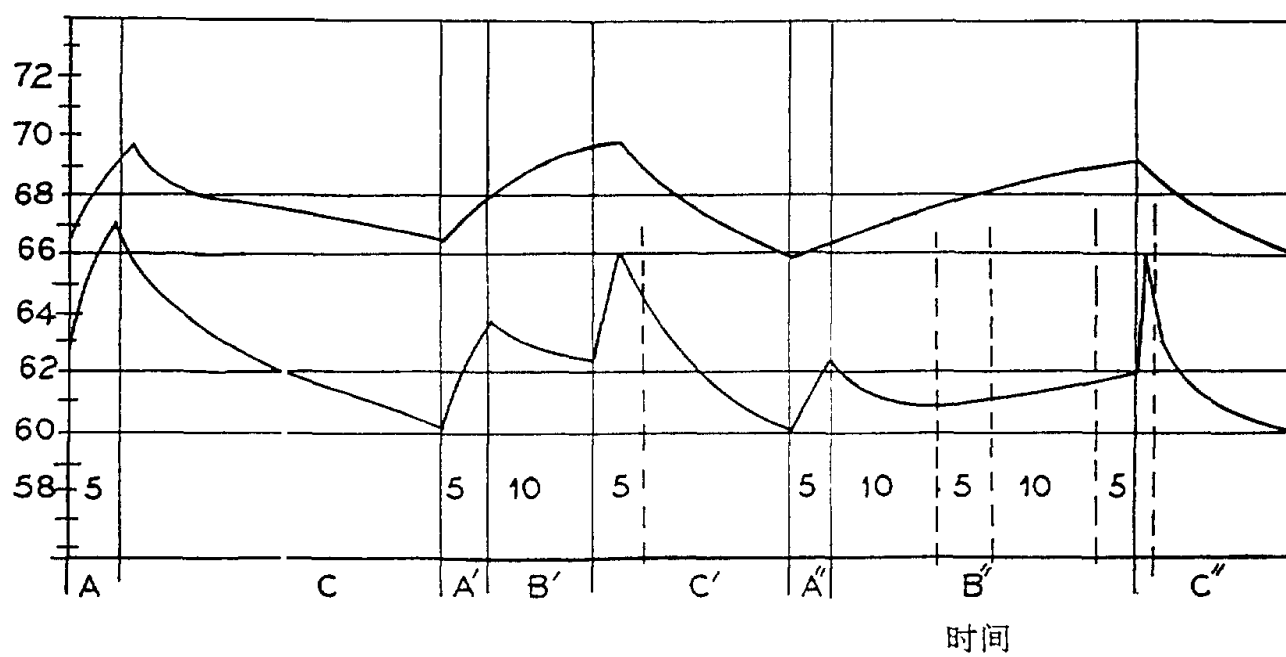


图 2

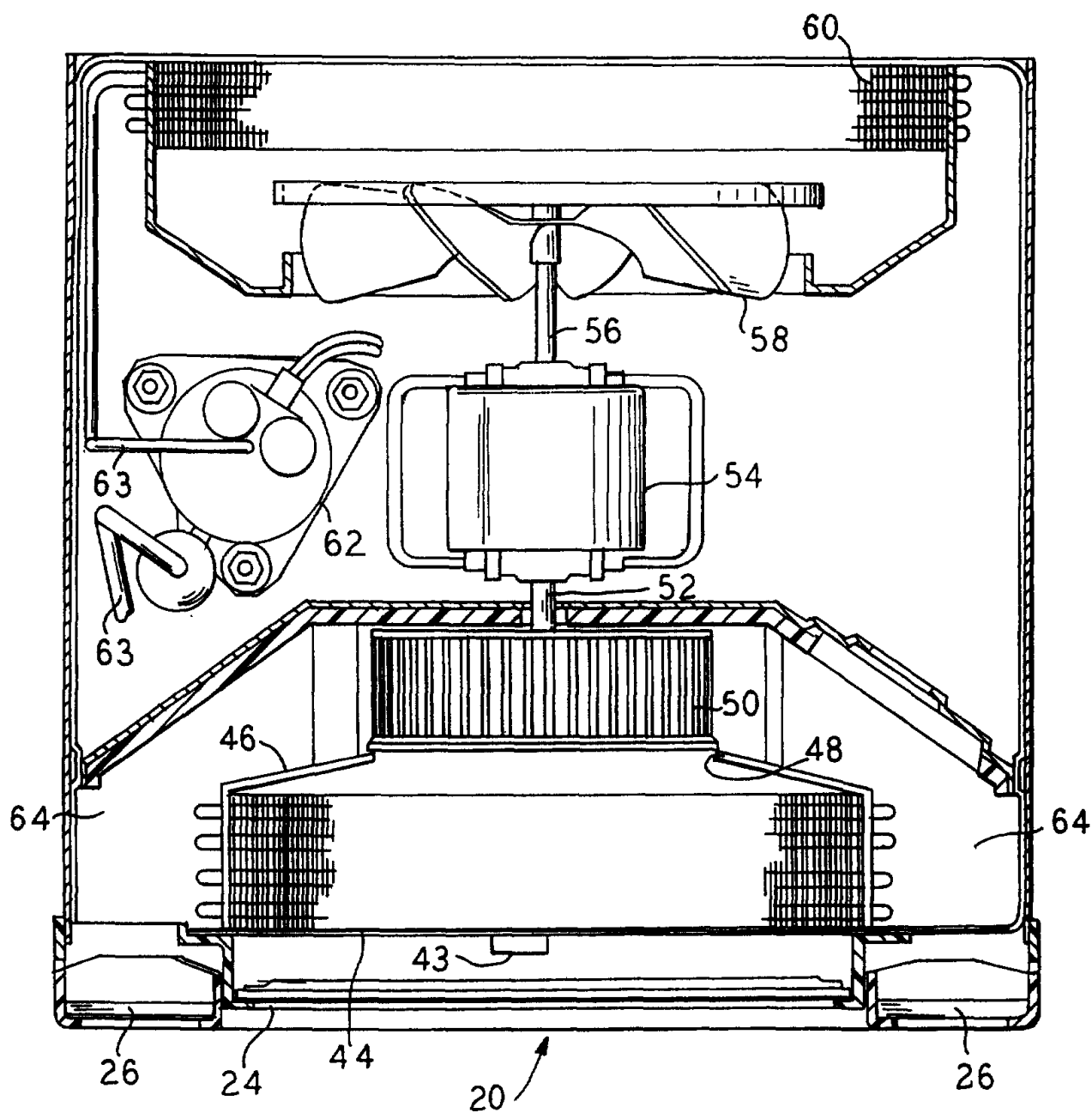


图 4

