



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109476209 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 11

(21) 申请号 201780042714.0

(22) 申请日 2017.06.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109476209 A

(43) 申请公布日 2019.03.15

(30) 优先权数据
2016-136720 2016.07.11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.01.09

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2017/022908 2017.06.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/012232 JA 2018.01.18

(73) 专利权人 株式会社电装
地址 日本爱知县

(72) 发明人 仓田俊 远藤义治 铃木贵博
宫本猛

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

代理人 徐颖聪

(51) Int.Cl.
B60H 1/32 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 2011/148736 A1, 2011.12.01
JP 特开2003-341335 A, 2003.12.03
JP 特开2011-126409 A, 2011.06.30
JP 2011246083 A, 2011.12.08
CN 102917895 A, 2013.02.06

审查员 史文艳

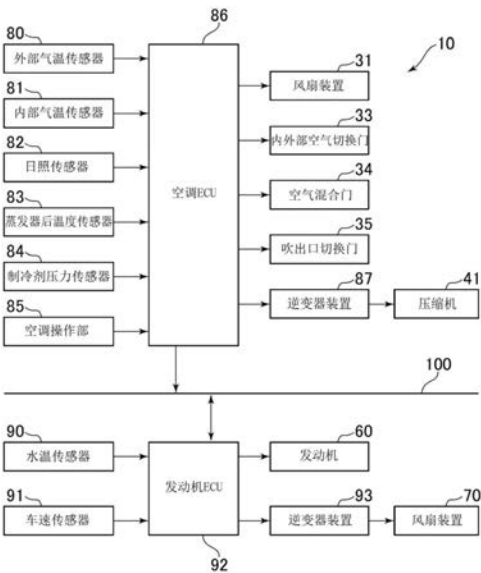
权利要求书2页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

车辆用空调装置

(57) 摘要

车辆用空调装置(10)具备压缩机(41)和控制部(86)。控制部控制压缩机。在车辆的速度为规定速度以上的情况下,控制部将压缩机的转速的上限值设定为第一上限值。另外,在车辆的速度小于规定速度且向冷凝器吹送空气的风扇装置(70)的转速小于规定转速的情况下,控制部将压缩机的转速设定为比第一上限值小的第二上限值。并且,在车辆的速度小于规定速度且风扇装置的转速为规定转速以上的情况下,控制部将压缩机的转速设定为比第一上限值小且比第二上限值大的第三上限值。



1. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具备:

压缩机(41),该压缩机(41)压缩制冷剂;

冷凝器(42),该冷凝器(42)通过在从所述压缩机排出的制冷剂与空气之间进行热交换来冷却制冷剂;

膨胀阀(43),该膨胀阀(43)使从所述冷凝器排出的制冷剂膨胀;

蒸发器(44),该蒸发器(44)通过在从所述膨胀阀排出的制冷剂与向车室内吹送的空调用空气之间进行热交换来冷却所述空调用空气;

控制部(86),该控制部(86)控制所述压缩机;以及

制冷剂压力传感器(84),该制冷剂压力传感器(84)检测所述制冷剂的压力,

在车辆的速度为规定速度以上的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为第一上限值,

在所述车辆的速度小于所述规定速度且向所述冷凝器吹送空气的风扇装置(70)的转速小于规定转速的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为比所述第一上限值小的第二上限值,

在所述车辆的速度小于所述规定速度且所述风扇装置的转速为规定转速以上的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为比所述第一上限值小且比所述第二上限值大的第三上限值,

所述控制部基于所述制冷剂的压力小于规定压力而推定为所述风扇装置的转速小于规定转速,基于所述制冷剂的压力为所述规定压力以上而推定为所述风扇装置的转速为规定转速以上。

2. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具备:

压缩机(41),该压缩机(41)压缩制冷剂;

冷凝器(42),该冷凝器(42)通过在从所述压缩机排出的制冷剂与空气之间进行热交换来冷却制冷剂;

膨胀阀(43),该膨胀阀(43)使从所述冷凝器排出的制冷剂膨胀;

蒸发器(44),该蒸发器(44)通过在从所述膨胀阀排出的制冷剂与向车室内吹送的空调用空气之间进行热交换来冷却所述空调用空气;

控制部(86),该控制部(86)控制所述压缩机;以及

外部气温传感器(80),该外部气温传感器(80)检测作为车室外的温度的外部气温,

在车辆的速度为规定速度以上的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为第一上限值,

在所述车辆的速度小于所述规定速度且向所述冷凝器吹送空气的风扇装置(70)的转速小于规定转速的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为比所述第一上限值小的第二上限值,

在所述车辆的速度小于所述规定速度且所述风扇装置的转速为规定转速以上的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为比所述第一上限值小且比所述第二上限值大的第三上限值,

所述控制部基于所述外部气温小于规定温度而推定为所述风扇装置的转速小于规定转速,基于所述外部气温为所述规定温度以上而推定为所述风扇装置的转速为规定转速以

上。

3. 一种车辆用空调装置,其特征在于,具备:

压缩机(41),该压缩机(41)压缩制冷剂;

冷凝器(42),该冷凝器(42)通过在从所述压缩机排出的制冷剂与空气之间进行热交换来冷却制冷剂;

膨胀阀(43),该膨胀阀(43)使从所述冷凝器排出的制冷剂膨胀;

蒸发器(44),该蒸发器(44)通过在从所述膨胀阀排出的制冷剂与向车室内吹送的空调用空气之间进行热交换来冷却所述空调用空气;

控制部(86),该控制部(86)控制所述压缩机;以及

内部气温传感器(81),该内部气温传感器(81)检测作为车室内的温度的内部气温,

在车辆的速度为规定速度以上的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为第一上限值,

在所述车辆的速度小于所述规定速度且向所述冷凝器吹送空气的风扇装置(70)的转速小于规定转速的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为比所述第一上限值小的第二上限值,

在所述车辆的速度小于所述规定速度且所述风扇装置的转速为规定转速以上的情况下,所述控制部将所述压缩机的转速的上限值设定为比所述第一上限值小且比所述第二上限值大的第三上限值,

所述控制部基于所述内部气温小于规定温度而推定为所述风扇装置的转速小于规定转速,基于所述内部气温为所述规定温度以上而推定为所述风扇装置的转速为规定转速以上。

车辆用空调装置

[0001] 相关申请的相互参照

[0002] 本申请基于在2016年7月11日申请的日本专利申请2016-136720号,并主张其优先权的利益,该专利申请的全部内容通过参照而编入本说明书中。

技术领域

[0003] 本发明涉及车辆用空调装置。

背景技术

[0004] 车辆用空调装置具备用于冷却向车室内吹送的空调用空气的制冷循环装置。制冷循环装置基本上包括电动压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器。在制冷循环装置中,通过电动压缩机工作,制冷剂按照电动压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器的顺序流动。在车辆用空调装置中,通过在蒸发器中流动的制冷剂与空调用空气之间进行热交换来冷却空调用空气。

[0005] 另一方面,在电动压缩机工作时,从电动压缩机产生工作声音。该工作声音在车辆以中速或高速行驶的情况下被路面噪声等所掩蔽,因此对于车辆乘员来说难以成为刺耳的声音。然而,在车辆以低速行驶的情况下,由路面噪声等产生的掩蔽效应降低,因此,其结果是,电动压缩机的工作声音容易被识别为噪声。

[0006] 因此,在专利文献1所记载的车辆用空调装置中,作为电动压缩机的转速的上限值,设置有第一上限值和第二上限值。第二上限值被设定为比第一上限值小的值。在专利文献1所记载的车辆用空调装置中,在车辆的速度为规定速度以上的情况下,将电动压缩机的转速的上限值设定为第一上限值,在车辆的速度小于规定速度的情况下,将电动压缩机的转速的上限值设定为第二上限值。

[0007] 现有技术文献

[0008] 专利文献

[0009] 专利文献1:日本专利第4048968号公报

发明内容

[0010] 根据近年来减小车辆零部件的质量的要求,人们也在同样地进行电动压缩机的质量的减小。在使电动压缩机轻量化了的情况下,如果想要确保与以往同等的输出,则就易于产生振动。当该振动传递到发动机时,从发动机产生的辐射声音就变大,因此该辐射声音对于车辆乘员或者车辆周围的人来说有可能成为刺耳的噪声。以下,为方便起见,将感到噪声的对象者简记为“车辆周围的人等”。

[0011] 另一方面,为了抑制这样的噪声,还考虑使第二上限值小于以往的值这种方法。但是,若采用该方法,则电动压缩机的转速的上限值比以往降低,因此制冷循环装置的性能降低。其结果是,车辆用空调装置的制冷性能有可能降低。

[0012] 本发明的目的在于提供一种使制冷性能提高的同时、还难以识别压缩机的噪声的车辆用空调装置。

[0013] 根据本发明的一方面的车辆用空调装置包括：压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器和控制部。压缩机压缩制冷剂。冷凝器通过在从压缩机排出的制冷剂与空气之间进行热交换来冷却制冷剂。膨胀阀使从冷凝器排出的制冷剂膨胀。蒸发器通过在从膨胀阀排出的制冷剂与向车室内吹送的空调用空气之间进行热交换来冷却空调用空气。控制部控制压缩机。在车辆的速度为规定速度以上的情况下，控制部将压缩机的转速的上限值设定为第一上限值。另外，在车辆的速度小于规定速度且向冷凝器吹送空气的风扇装置的转速小于规定转速的情况下，控制部将压缩机的转速的上限值设定为比第一上限值小的第二上限值。并且，在车辆的速度小于规定速度且风扇装置的转速为规定转速以上的情况下，控制部将压缩机的转速的上限值设定为比第一上限值小且比第二上限值大的第三上限值。控制部基于制冷剂的压力小于规定压力而推定为风扇装置的转速小于规定转速，基于制冷剂的压力为规定压力以上而推定为风扇装置的转速为规定转速以上。

[0014] 向冷凝器吹送外部空气的风扇装置的工作声音是以往听惯的声音，因此，车辆周围的人等难以感到不适。与此相反，压缩机的工作声音与风扇装置的工作声音相比是刺耳的声音，车辆周围的人等容易觉得是噪声。因此，如果在压缩机的噪声被风扇装置的噪声掩蔽的范围内使压缩机的转速的上限值增大，则就能够既创造不易被车辆周围的人等识别噪声的状况，又使制冷性能提高。

[0015] 因此，在上述结构中，在车辆的速度小于规定速度且风扇装置的转速为规定转速以上的情况下，压缩机的转速被设定为比第二上限值大的第三上限值。由此，能够使压缩机的转速增加至第三上限值，因此能够使制冷性能提高。另外，即使在压缩机的工作声音因压缩机的转速增加而变大了的情况下，只要风扇装置的转速为规定转速以上，压缩机的噪声就也被风扇装置的噪声所掩蔽，因此车辆周围的人等难以识别压缩机的噪声。因此，难以给车辆周围的人等带来不适感。

[0016] 根据本发明的第二方面的车辆用空调装置包括：压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器和控制部。压缩机压缩制冷剂。冷凝器通过在从压缩机排出的制冷剂与空气之间进行热交换来冷却制冷剂。膨胀阀使从冷凝器排出的制冷剂膨胀。蒸发器通过在从膨胀阀排出的制冷剂与向车室内吹送的空调用空气之间进行热交换来冷却空调用空气。控制部控制压缩机。车辆用空调装置还包括检测作为车室外的温度的外部气温的外部气温传感器。在车辆的速度为规定速度以上的情况下，控制部将压缩机的转速的上限值设定为第一上限值。另外，在车辆的速度小于规定速度且向冷凝器吹送空气的风扇装置的转速小于规定转速的情况下，控制部将压缩机的转速的上限值设定为比第一上限值小的第二上限值。并且，在车辆的速度小于规定速度且风扇装置的转速为规定转速以上的情况下，控制部将压缩机的转速的上限值设定为比第一上限值小且比第二上限值大的第三上限值。控制部基于外部气温小于规定温度而推定为风扇装置的转速小于规定转速，基于外部气温为规定温度以上而推定为风扇装置的转速为规定转速以上。

[0017] 根据本发明的第三方面的车辆用空调装置包括：压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器和控制部。压缩机压缩制冷剂。冷凝器通过在从压缩机排出的制冷剂与空气之间进行热交换来冷却制冷剂。膨胀阀使从冷凝器排出的制冷剂膨胀。蒸发器通过在从膨胀阀排出的制冷剂与向车室内吹送的空调用空气之间进行热交换来冷却空调用空气。控制部控制压缩机。车辆用空调装置还包括检测作为车室内的温度的内部气温的内部气温传感器。在

车辆的速度为规定速度以上的情况下,控制部将压缩机的转速的上限值设定为第一上限值。另外,在车辆的速度小于规定速度且向冷凝器吹送空气的风扇装置的转速小于规定转速的情况下,控制部将压缩机的转速的上限值设定为比第一上限值小的第二上限值。并且,在车辆的速度小于规定速度且风扇装置的转速为规定转速以上的情况下,控制部将压缩机的转速的上限值设定为比第一上限值小且比第二上限值大的第三上限值。控制部基于内部气温小于规定温度而推定为风扇装置的转速小于规定转速,基于内部气温为规定温度以上而推定为风扇装置的转速为规定转速以上。

附图说明

[0018] 图1是示意性地表示实施方式的车辆用空调装置的概略结构的图。

[0019] 图2是表示实施方式的车辆用空调装置的制冷循环装置及发动机冷却系统的概略结构的框图。

[0020] 图3是表示实施方式的车辆用空调装置以及发动机控制系统的电气结构的框图。

[0021] 图4是表示在实施方式的车辆用空调装置中使用的制冷剂压力与通电占空比值的关系的映射图。

[0022] 图5是表示用于设定由实施方式的车辆用空调装置执行的风扇装置的转速上限值的处理的步骤的流程图。

[0023] 图6是表示实施方式的车辆用空调装置中的通电占空比值与噪声水平的关系的曲线图。

[0024] 图7是表示用于设定由其他实施方式的车辆用空调装置执行的风扇装置的转速上限值的处理的步骤的流程图。

[0025] 图8是表示用于设定由其他实施方式的车辆用空调装置执行的风扇装置的转速上限值的处理的步骤的流程图。

具体实施方式

[0026] 以下,对车辆用空调装置的一实施方式进行说明。首先,对本实施方式的车辆用空调装置的概要进行说明。

[0027] 如图1所示,本实施方式的车辆用空调装置10具备空调壳体20和空调单元30。车辆用空调装置10设置在车辆的仪表板的内部。

[0028] 在空调壳体20的内部形成有空气通路21。空气通路21是将空调用空气引导至车室内的通路。空调用空气是用于调节车室内的温度的空气。在空气通路21内,空调用空气沿图中箭头W1所示的方向流动。

[0029] 在空调壳体20中的空气流动方向W1的上游侧的部分,作为将空气取入到空气通路21内的部分,形成有外部空气吸入口22和内部空气吸入口23。外部空气吸入口22是将作为车室外的空气的外部空气取入到空气通路21内的部分。内部空气吸入口23是将作为车室内的空气的内部空气取入到空气通路21内的部分。

[0030] 在空调壳体20中的空气流动方向W1的下游侧的部分形成有除霜吹出口24、面部吹出口25和脚部吹出口26。除霜吹出口24将在空调壳体20内流动的空调用空气向车辆的挡风玻璃的内表面吹出。面部吹出口25将在空调壳体20内流动的空调用空气朝向驾驶员或副驾

驶座的乘员吹出。脚部吹出口26将在空调壳体20内流动的空调用空气朝向驾驶员或副驾驶座的乘员的脚下方吹出。

[0031] 空调单元30基于从外部空气吸入口22或内部空气吸入口23导入到空气通路21的空气而生成空调用空气。空调单元30包括风扇装置31、蒸发器44和加热器芯32。

[0032] 风扇装置31配置在外部空气吸入口22和内部空气吸入口23的空气流动方向W1的下游侧。风扇装置31通过基于通电而旋转,从而在空气通路21内产生空气流。通过调节风扇装置31的通电量,来调节在空气通路21内流动的空调用空气的风量。

[0033] 蒸发器44配置在风扇装置31的空气流动方向W1的下游侧。蒸发器44是制冷循环装置的构成要素。

[0034] 如图2所示,制冷循环装置40包括压缩机41、冷凝器42、膨胀阀43和蒸发器44。压缩机41、冷凝器42、膨胀阀43以及蒸发器44经由制冷剂通路45而连接成环状。

[0035] 压缩机41对从蒸发器44排出的制冷剂进行压缩后排出。压缩机41是基于通电而驱动的所谓的电动压缩机。冷凝器42通过在从压缩机41排出的制冷剂与作为车室外的空气的外部空气之间进行热交换来使制冷剂放热而冷却,排出冷却后的制冷剂。膨胀阀43使从冷凝器42排出的制冷剂膨胀而减压,排出减压后的制冷剂。蒸发器44通过在从膨胀阀43排出的制冷剂与在图1所示的空气通路21内流动的空调用空气之间进行热交换,使制冷剂蒸发而气化。蒸发器44具有利用制冷剂气化时的气化热来对空气通路21内的空调用空气进行冷却的功能、以及对空气通路21内的空调用空气进行除湿的功能。

[0036] 加热器芯32配置于蒸发器44的空气流动方向W1的下游侧。加热器芯32将在与发动机之间循环的发动机冷却水作为热源来加热空气通路21内的空调用空气。

[0037] 空调单元30还具备内外部空气切换门33、空气混合门34和吹出口切换门35。内外部空气切换门33通过开闭外部空气吸入口22及内部空气吸入口23,将取入到空气通路21内的空气切换为外部空气或内部空气。空气混合门34调节通过加热器芯32的空气中的风量与绕过加热器芯32的空气中的风量的比率。通过空气混合门34的开度,调节通过加热器芯32的空气中的风量与绕过加热器芯32的空气中的风量的比率,由此调节空调用空气的温度。吹出口切换门35分别开闭除霜吹出口24、面部吹出口25以及脚部吹出口26。在空调壳体20内生成的空调用空气从吹出口24-26中的打开状态的吹出口中朝车室内吹出。

[0038] 接着,参照图2,对用于冷却发动机的发动机冷却系统进行说明。

[0039] 如图2所示,发动机冷却系统50具备散热器51和水泵52。

[0040] 散热器51相对于冷凝器42配置在空气流动方向W2的下游侧。空气流动方向W2表示外部空气流动的方向。散热器51通过在其内部流动的冷却水与在其外部流动的外部空气之间进行热交换来对冷却水进行冷却。散热器51经由冷却水通路53而与发动机60的水套61连接成环状。冷却水通路53具有将在散热器51中被冷却后的冷却水供给至水套61的功能、和使在水套61中吸收发动机60的热而被加热后的冷却水返回到散热器51的功能。

[0041] 水泵52设置在冷却水通路53的中途。水泵52通过压送在冷却水通路53中流动的冷却水来使冷却水通路53内的冷却水循环。水泵52利用发动机60的动力进行驱动。

[0042] 发动机冷却系统50还具备向冷凝器42以及散热器51吹送外部空气的风扇装置70。在车辆的行驶中,通过车辆的行驶风而向冷凝器42以及散热器51供给外部空气。在车辆的行驶速度为低速的情况下或者在车辆已停车的情况下,通过行驶风而供给至冷凝器42以及

散热器51的外部空气的风量降低。在这样的状况下,风扇装置70通过其旋转而形成箭头W2所示的方向的外部空气的流动,从而确保供给至冷凝器42以及散热器51的外部空气的风量。

[0043] 接着,参照图3来对本实施方式的车辆用空调装置10的电气结构进行说明。

[0044] 车辆用空调装置10具备:外气温传感器80、内气温传感器81、日照传感器82、蒸发器后温度传感器83、制冷剂压力传感器84、空调操作部85、以及空调ECU (Electronic Control Unit:电子控制单元)86。在本实施方式中,空调ECU86相当于控制部。

[0045] 外气温传感器80检测作为车室外的温度的外部气温 T_{out} ,并且输出与检测到的外部气温 T_{out} 相应的信号。内气温传感器81检测作为车室内的温度的内部气温 T_{in} ,并且输出与检测到的内部气温 T_{in} 相应的信号。日照传感器82检测日照量 A_s ,并且输出与检测到的日照量 A_s 相应的信号。蒸发器后温度传感器83检测在空气通路21中通过了蒸发器44的空气中的温度 T_e ,并且输出与检测到的蒸发器后温度 T_e 相应的信号。如图2所示,制冷剂压力传感器84检测即将流入冷凝器42之前的制冷剂的压力 P_r ,并且输出与检测到的制冷剂压力 P_r 相应的信号。该制冷剂压力 P_r 是表示制冷循环装置40中的制冷剂的负载状态的参数。空调操作部85是在进行车辆用空调装置10的各种操作时由车辆乘员操作的部分。空调操作部85输出与车辆乘员的操作相应的信号。

[0046] 空调ECU86集中控制车辆用空调装置10。空调ECU86以具有CPU、存储器等的微型计算机为中心而构成。

[0047] 在空调ECU86中取入到外部气温传感器80、内部气温传感器81、日照传感器82、蒸发器后温度传感器83、制冷剂压力传感器84以及空调操作部85各自的输出信号。空调ECU86基于这些输出信号而取得外部气温 T_{out} 、内部气温 T_{in} 、日照量 A_s 、蒸发器后温度 T_e 、制冷剂压力 P_r 以及对空调操作部85的操作信息。空调ECU86基于这些信息来控制风扇装置31、内外部空气切换门33、空气混合门34、吹出口切换门35以及压缩机41。空调ECU86通过经由逆变器装置87对压缩机41的通电量进行占空比控制,来控制压缩机41的转速。

[0048] 空调ECU86以能够经由车载网络100通信的方式而与发动机ECU92连接。发动机ECU92集中控制发动机60和风扇装置70。发动机ECU92以具有CPU、存储器等的微型计算机为中心而构成。水温传感器90和车速传感器91各自的输出信号被取入到发动机ECU92中。

[0049] 如图2所示,水温传感器90检测刚从发动机60的水套61排出的冷却水的温度 T_c ,并且输出与检测到的冷却水温 T_c 相应的信号。车速传感器91检测车辆的速度 V_c ,并且输出与检测到的车速 V_c 相应的信号。

[0050] 发动机ECU92基于这些传感器90、91的输出信号而取得冷却水温 T_c 以及车速 V_c 的信息。另外,发动机ECU92基于搭载于车辆的各种传感器的输出信号而取得用于控制发动机60所需的各种参数。而且,发动机ECU92及空调ECU86经由车载网络100收发各种信息。发动机ECU92基于这些信息来控制发动机60和风扇装置70。发动机ECU92通过经由逆变器装置93对风扇装置70的通电量进行占空比控制,从而控制风扇装置70的转速。

[0051] 接着,对空调ECU86及发动机ECU92的动作进行详细说明。

[0052] 发动机ECU92从空调ECU86经由车载网络100而取得制冷剂压力 P_r 的信息。发动机ECU92基于所取得的制冷剂压力 P_r 、以及由水温传感器90检测出的冷却水温 T_c ,来运算风扇装置70的通电占空比值 D_f 。

[0053] 具体而言,在发动机ECU92的存储器中预先存储有图4所示那样的表示制冷剂压力 P_r 与通电占空比值 D_f 的关系的映射图M10。需要说明的是,在图4中,“ D_{max} ”表示通电占空比值的最大值。映射图M10由实线所示的低速用映射图M11和单点划线所示的通常用映射图M12构成。在低速用映射图M11和通常用映射图M12中,基本上,制冷剂压力 P_r 越大,通电占空比值 D_f 越设定为更大的值。另外,在低速用映射图M11中,将通电占空比值 D_f 设定为比通常用映射图M12大的值。在车速 V_c 为规定速度 V_{th1} 以上的情况下,发动机ECU92通过使用通常用映射图M12,从而根据制冷剂压力 P_r 来运算通电占空比值 D_f 。规定速度 V_{th1} 例如设定为20[km/h]。另外,在车速 V_c 小于规定速度 V_{th1} 的情况下,发动机ECU92通过使用通电占空比值 D_f 被设定为比通常用映射图M12大的值的低速用映射图M11,从而根据制冷剂压力 P_r 来运算通电占空比值 D_f 。这是因为,在车速 V_c 小于规定速度 V_{th1} 的情况下,通过车辆的行驶风而供给至冷凝器42以及散热器51的外部空气的风量降低,因此需要使风扇装置70的转速上升。

[0054] 发动机ECU92基于运算出的通电占空比值 D_f 而对从逆变器装置93向风扇装置70供给的通电量进行占空比控制。通电占空比值 D_f 的值越大,风扇装置70的通电量越大,因此风扇装置70的转速增加。发动机ECU92基于这样的通电控制来控制风扇装置70的转速。

[0055] 需要说明的是,发动机ECU92监视冷却水温 T_c ,在冷却水温 T_c 变为了规定温度以上的情况下,不论基于图4所示的映射图M10的运算结果如何,都将通电占空比值 D_f 设定为最大值 D_{max} 。

[0056] 另一方面,空调ECU86基于对空调操作部85输入的设定温度 T_{set} 、外部气温 T_{out} 、内部气温 T_{in} 以及日照量 A_s 而运算目标吹出温度 TA_0 。空调ECU86基于运算出的目标吹出温度 TA_0 来运算风扇装置31的风量以及空气混合门34的开度,并且基于这些运算值来控制风扇装置31以及空气混合门34。

[0057] 另外,空调ECU86基于目标吹出温度 TA_0 来运算目标蒸发器后温度 TE_0 。目标蒸发器后温度 TE_0 是通过了蒸发器44的的空气的温度的目标值。空调ECU86通过执行使由蒸发器后温度传感器83检测出的蒸发器后温度 T_e 追随目标蒸发器后温度 TE_0 的反馈控制,来运算作为压缩机41的转速的目标值的目标转速 N_{AC} 。空调ECU86运算压缩机41的通电占空比值 D_c ,以使得压缩机41的实际的转速 N_{AC} 追随目标转速 N_C 。空调ECU86基于运算出的通电占空比值 D_c 来对从逆变器装置87向压缩机41供给的通电量进行占空比控制。通电占空值 D_c 的值越大,压缩机41的通电量越大,因此压缩机41的转速增加。空调ECU86基于这样的通电控制来控制压缩机41的转速。

[0058] 并且,空调ECU86基于车速 V_c 和制冷剂压力 P_r 来设定压缩机41的转速的上限值 N_{max} 。

[0059] 接着,参照图5来对由空调ECU86进行的转速上限值 N_{max} 的设定步骤进行详细说明。需要说明的是,空调ECU86以规定的周期反复执行图5所示的处理。

[0060] 如图5所示,首先,作为步骤S10,空调ECU86判断车辆是否在以低速行驶。具体而言,在车速 V_c 为规定速度 V_{th2} 以下的情况下,空调ECU86判断为车辆正在以低速行驶。另外,在车速 V_c 超过了规定速度 V_{th2} 的情况下,空调ECU86判断为车辆正在以中速或高速行驶。规定速度 V_{th2} 以能够判断车辆是否在以低速行驶的方式通过预先通过实验等而求出,并存储于空调ECU86的存储器中。

[0061] 在步骤S10中进行了否定判断的情况即车辆以中速或高速行驶的情况下,作为步

骤S14, 空调ECU86将压缩机41的转速上限值 N_{\max} 设定为第一上限值 $N_{\max 1}$ 。第一上限值 $N_{\max 1}$ 被设定为当车辆正在以中速或高速行驶时压缩机41的工作声音难以被车辆周围的人等识别为噪声的压缩机41的转速的最大值。第一上限值 $N_{\max 1}$ 预先通过实验等而已求出, 并存储于空调ECU86的存储器中。

[0062] 在步骤S10中进行了肯定判断的情况即车辆以低速行驶的情况下, 作为步骤S11, 空调ECU86判断风扇装置70的转速是否为规定转速以上。规定转速是能够判断风扇装置70是否为正在以能够用风扇装置70的噪声掩蔽压缩机41的噪声的转速旋转的状态的值。

[0063] 具体而言, 如图4所示, 风扇装置70的通电占空比值 D_f 根据制冷剂压力 P_r 来设定。因此, 风扇装置70的转速与制冷剂压力 P_r 存在相关关系。利用该情况, 空调ECU86基于制冷剂压力 P_r 为规定压力 P_{th1} 以上而推定为风扇装置70的转速为规定转速以上。另外, 空调ECU86基于制冷剂压力 P_r 小于规定压力 P_{th1} 而推定为风扇装置70的转速小于规定转速。规定压力 P_{th1} 预先通过实验等而已被设定为能够判断风扇装置70的转速是否为规定转速以上的值, 并存储于空调ECU86的存储器中。

[0064] 在制冷剂压力 P_r 小于规定压力 P_{th1} 的情况下, 空调ECU86在步骤S11中进行否定判断。即, 空调ECU86推定为风扇装置70的转速小于预定转速。在该情况下, 作为步骤S12, 空调ECU86将压缩机41的转速上限值 N_{\max} 设定为第二上限值 $N_{\max 2}$ 。第二上限值 $N_{\max 2}$ 被设定为在车辆已停车的情况或者在车辆以低速行驶的情况下车辆周围的人等不会将压缩机41的工作声音感觉为噪声的压缩机41的转速的最大值。第二上限值 $N_{\max 2}$ 是比第一上限值 $N_{\max 1}$ 小的值。第二上限值 $N_{\max 2}$ 预先通过实验等而已求出, 并存储于空调ECU86的存储器中。

[0065] 在制冷剂压力 P_r 为规定压力 P_{th1} 以上的情况下, 空调ECU86在步骤S11中进行肯定判断。即, 空调ECU86推定为风扇装置70的转速为规定转速以上。在该情况下, 能够用风扇装置70的噪声掩蔽压缩机41的噪声。因此, 作为步骤S13, 空调ECU86将压缩机41的转速上限值 N_{\max} 设定为小于第一上限值 $N_{\max 1}$ 且大于第二上限值 $N_{\max 2}$ 的第三上限值 $N_{\max 3}$ 。第三上限值 $N_{\max 3}$ 被设定为由于被风扇装置70的噪声掩蔽而难以将压缩机41的工作声音感觉为噪声的压缩机41的转速的最大值。第三上限值 $N_{\max 3}$ 预先通过实验等而已求出, 并存储于空调ECU86的存储器中。

[0066] 接着, 对本实施方式的车辆用空调装置10的动作例进行说明。

[0067] 在车辆以低速行驶且制冷剂压力 P_r 为规定压力 P_{th1} 以上的情况下, 如图4所示, 风扇装置70的通电占空比值 D_f 被设定为规定值 D_{f1} 以上。另一方面, 如图6中实线 N_f 所示, 风扇装置70的车外噪声水平与风扇装置70的通电占空比值 D_f 大致处于正比关系。因此, 在通电占空比值 D_f 为规定值 D_{f1} 以上的情况下, 风扇装置70的车外噪声水平为规定水平 N_{f1} 以上。

[0068] 另一方面, 在将压缩机41的转速上限值 N_{\max} 设定为第二上限值 $N_{\max 2}$ 的情况下, 压缩机41的噪声水平为目标噪声水平 N_{c1} 以下。目标噪声水平 N_{c1} 是在车辆已停车的情况下或者在车辆以低速行驶的情况下车辆周围的人等难以将压缩机41的工作声音感觉为噪声的噪声水平的最大值。

[0069] 另外, 在风扇装置70的车外噪声水平为规定水平 N_{f1} 以上的情况下, 将压缩机41的转速上限值 N_{\max} 设定为比第二上限值 $N_{\max 2}$ 大的第三上限值 $N_{\max 3}$ 。因此, 压缩机41的噪声水平的最大值成为比目标噪声水平 N_{c1} 大的噪声水平 N_{c2} 。但是, 在该情况下, 风扇装置70的

噪声水平比压缩机41的最大噪声水平 N_{c2} 大,因此压缩机41的噪声被风扇装置70的噪声所掩蔽。这是基于以下的理由。

[0070] 向冷凝器42以及散热器51吹送外部空气的风扇装置70的工作声音是以往听惯的声音,因此,车辆周围的人等难以感到不适。与此相反,压缩机41的工作声音与风扇装置70的工作声音相比是刺耳的声音,因此车辆周围的人等容易觉得是噪声。因此,若风扇装置70的噪声水平大于压缩机41的噪声水平,则压缩机41的噪声就被风扇装置70的噪声所掩蔽,因此压缩机41的工作声音就难以被识别为噪声。

[0071] 根据以上说明的本实施方式的车辆用空调装置10,能够得到以下的(1)和(2)所示的作用以及效果。

[0072] (1)即使在车辆以低速行驶的情况下,也能够使压缩机41的转速增加至第三上限值 N_{max3} ,因此能够提高制冷性能。另外,由于压缩机41的噪声被风扇装置70的噪声掩蔽,所以车辆周围的人等难以识别压缩机41的噪声。因此,难以给车辆周围的人等带来不适感。另外,不需要为了使压缩机41的噪声降低而使压缩机41的质量增加、提高车辆的隔音性,因此能够实现成本的降低。

[0073] (2)空调ECU86基于制冷剂压力 P_r 小于规定压力 P_{th1} 而判断为风扇装置70的转速小于规定转速。另外,空调ECU86基于制冷剂压力 P_r 为规定压力 P_{th1} 以上而判断为风扇装置70的转速为规定转速以上。由此,不需要直接检测风扇装置70的转速的传感器即可容易地推定风扇装置70的转速。

[0074] 需要说明的是,上述实施方式也能够通过以下的方式来实施。

[0075] • 制冷剂压力 P_r 和外部气温 T_{out} 处于正比关系。因此,如图7所示,空调ECU86也可以在步骤S11中进行判断外部气温 T_{out} 是否为规定温度 T_{th1} 以上的处理。即,空调ECU86基于外部气温 T_{out} 小于规定温度 T_{th1} 而推定为风扇装置70的转速小于规定转速。另外,空调ECU86基于外部气温 T_{out} 为规定温度 T_{th1} 以上而推定为风扇装置70的转速为规定转速以上。根据这样的结构,在车辆用空调装置10中,能够使用在达到了任意的制冷剂压力时输出信号的制冷剂压力开关来代替制冷剂压力传感器84,因此能够实现结构的简化以及成本的降低。

[0076] • 同样地,制冷剂压力 P_r 和内部气温 T_{in} 处于正比关系。因此,如图8所示,空调ECU86也可以在步骤S11中进行判断内部气温 T_{in} 是否为规定温度 T_{th2} 以上的处理。即,空调ECU86基于内部气温 T_{in} 小于规定温度 T_{th2} 而推定为风扇装置70的转速小于规定转速。另外,空调ECU86基于内部气温 T_{in} 为规定温度 T_{th2} 以上而推定为风扇装置70的转速为规定转速以上。由此,在车辆用空调装置10中,能够使用制冷剂压力开关来代替制冷剂压力传感器84,因此能够实现结构的简化以及成本的降低。

[0077] • 空调ECU86以及发动机ECU92所提供的构件和/或者功能能够由实体存储器中存储的软件以及执行该软件的计算机、只有软件、只有硬件、或者它们的组合来提供。例如,在空调ECU86以及发动机ECU92由作为硬件的电子电路提供的情况下,其能够由包含多个逻辑电路的数字电路或模拟电路提供。

[0078] 本发明并不限于上述的具体例。只要具备本发明的特征,本领域技术人员对上述的具体例适当地施加设计变更后的技术也包含在本发明的范围内。上述的各具体例所具备的各要素及其配置、条件、形状等并不限于已例示的内容,能够适当变更。上述的各具

体例所具备的各要素只要不产生技术上的矛盾,则就能够适当地改变组合。

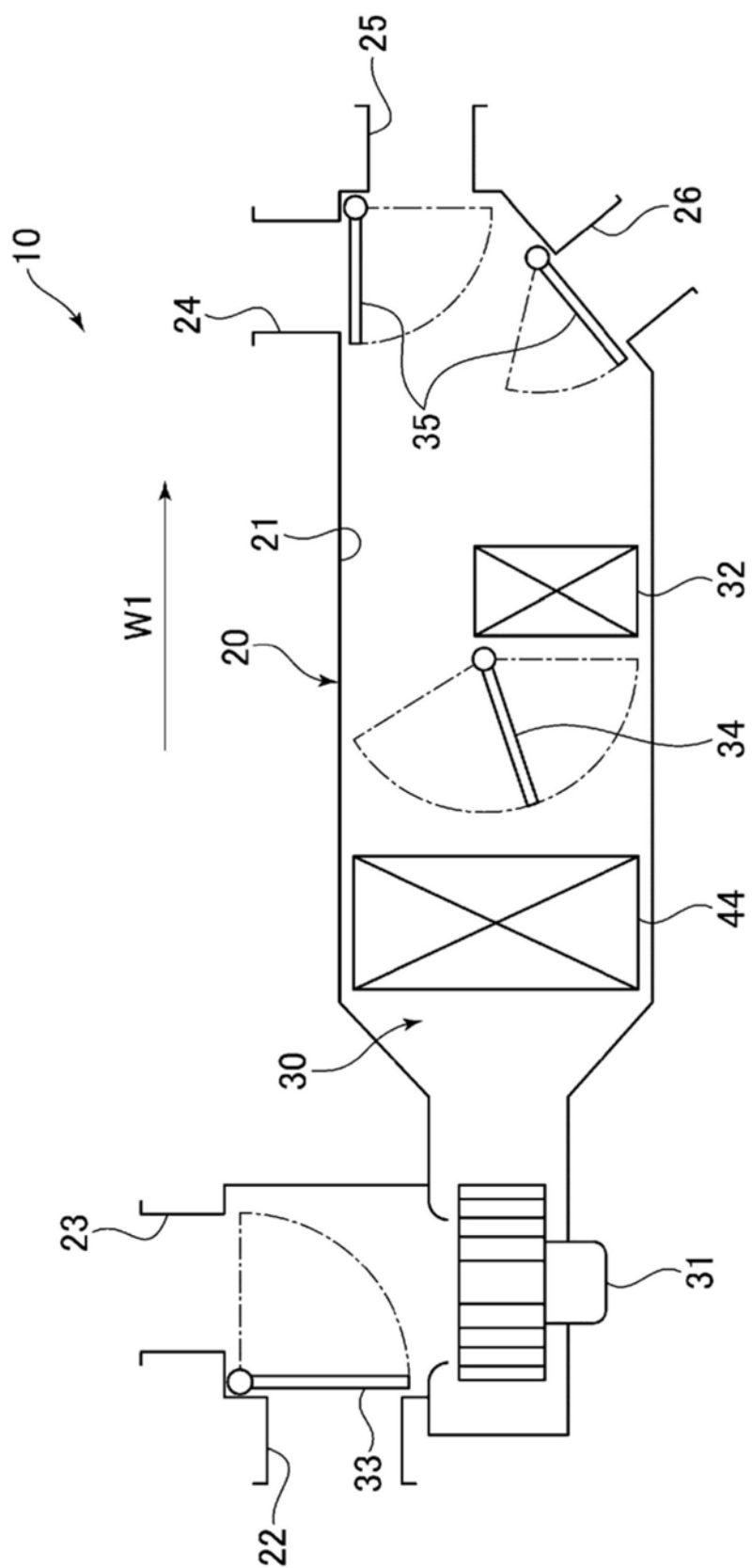


图1

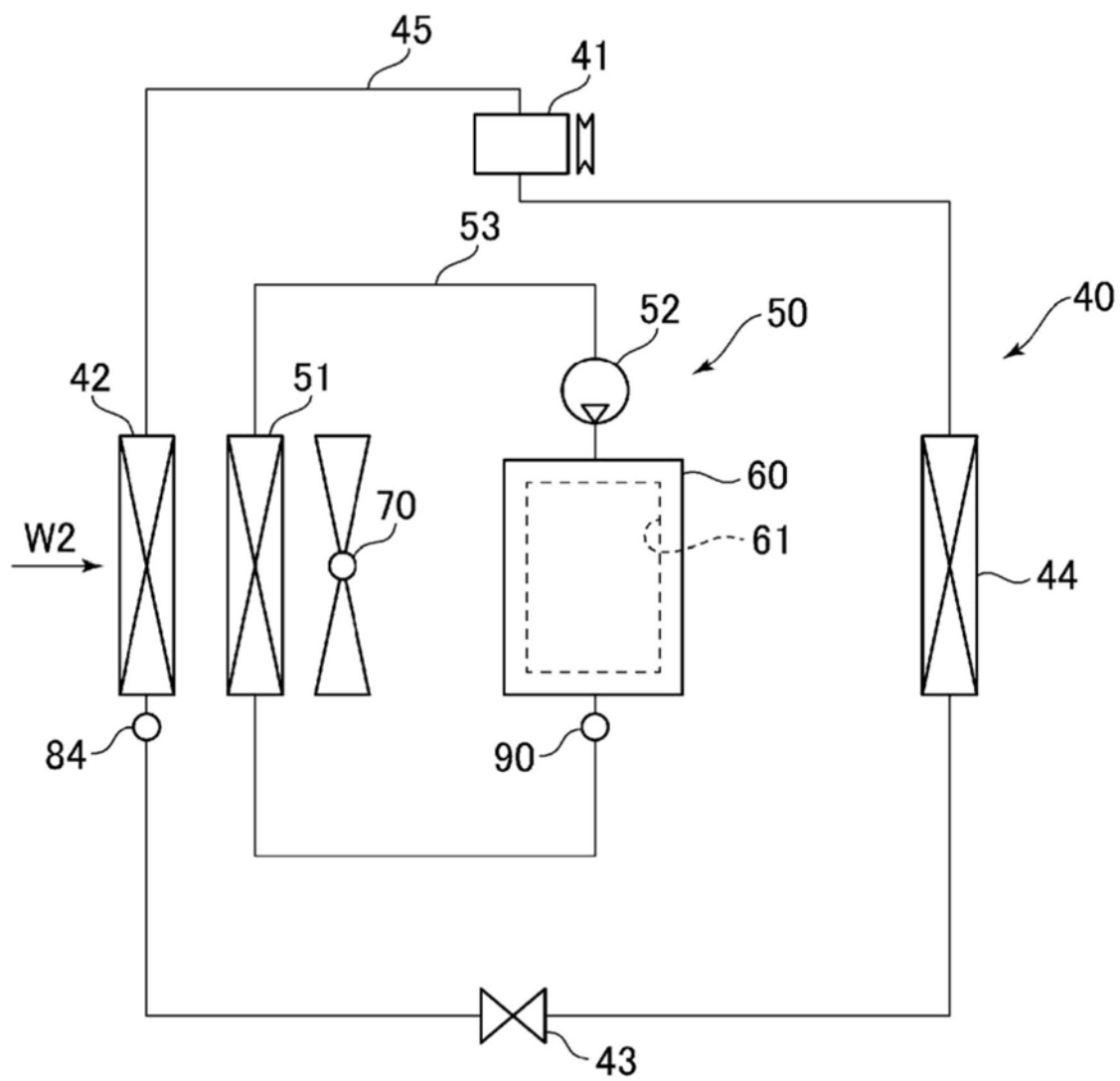


图2

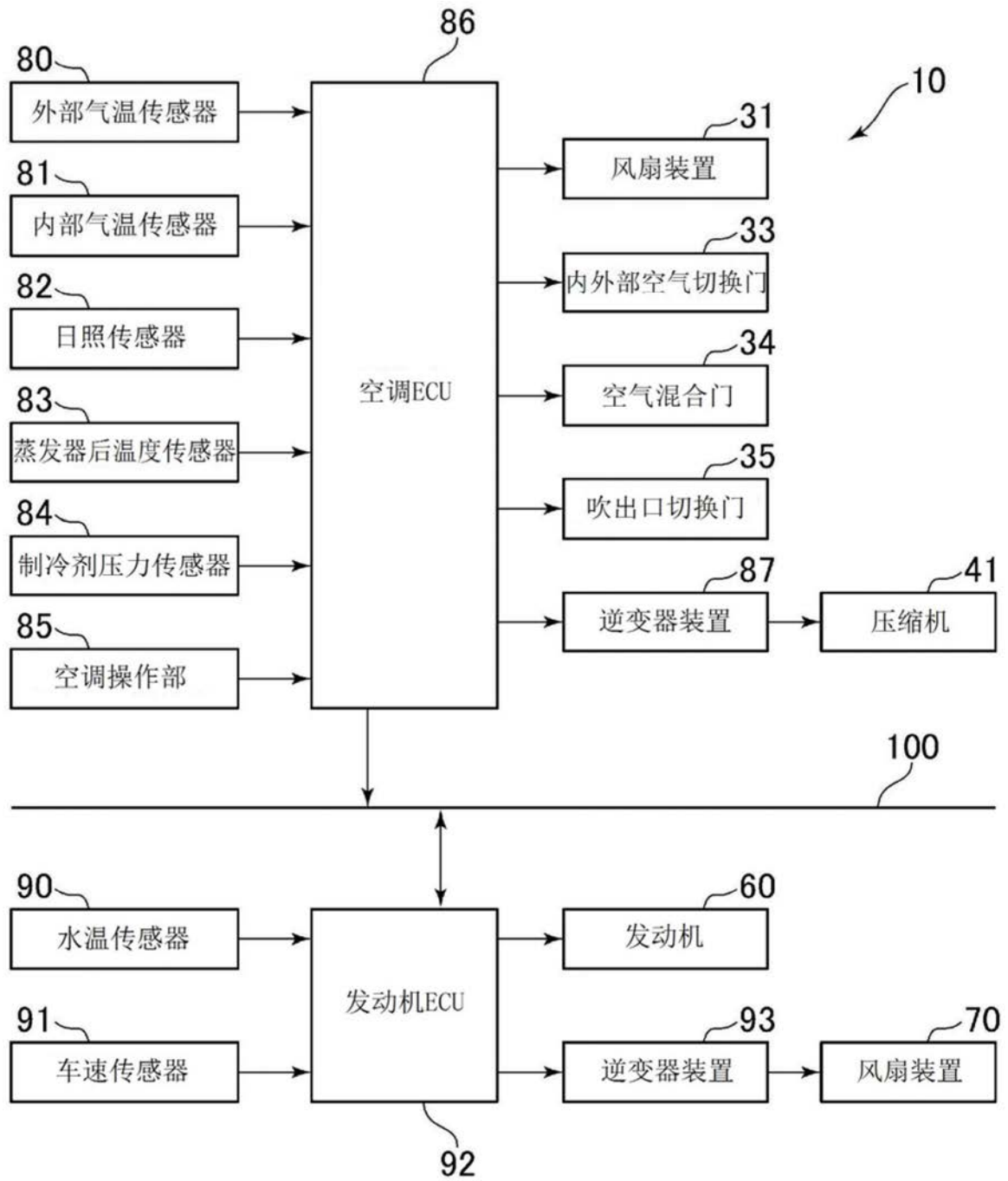


图3

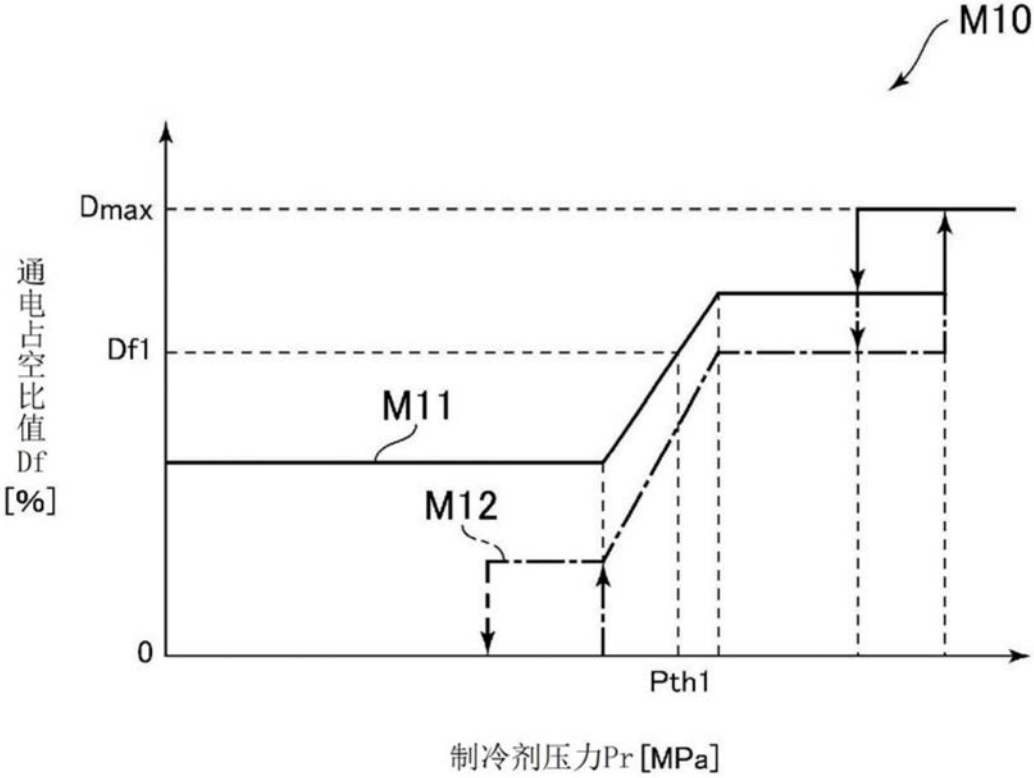


图4

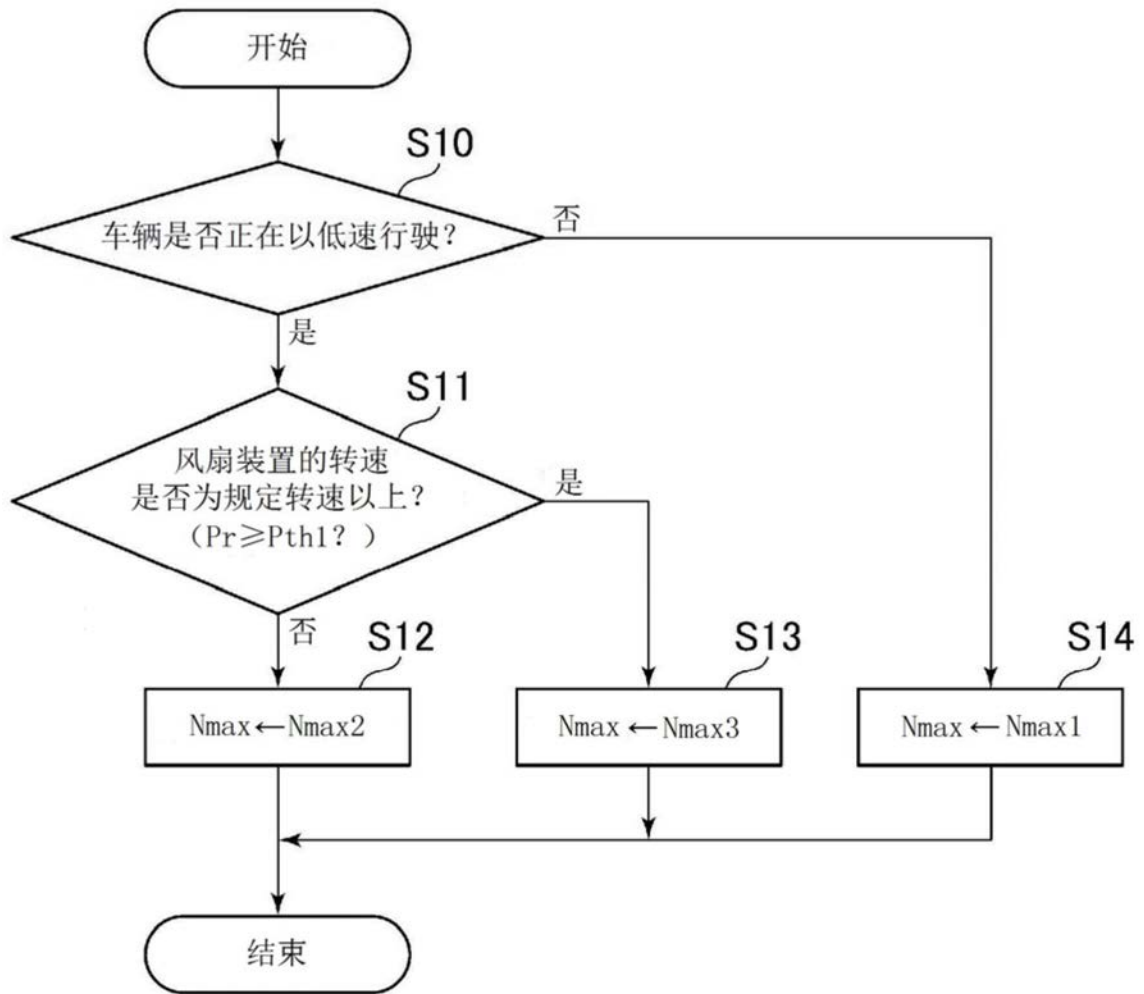


图5

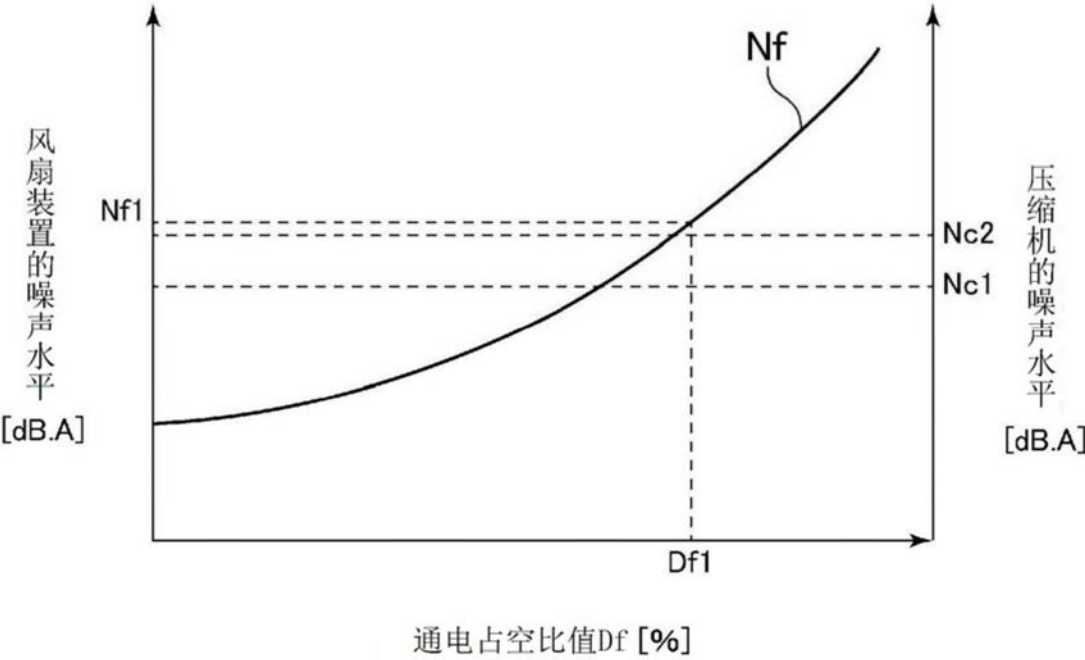


图6

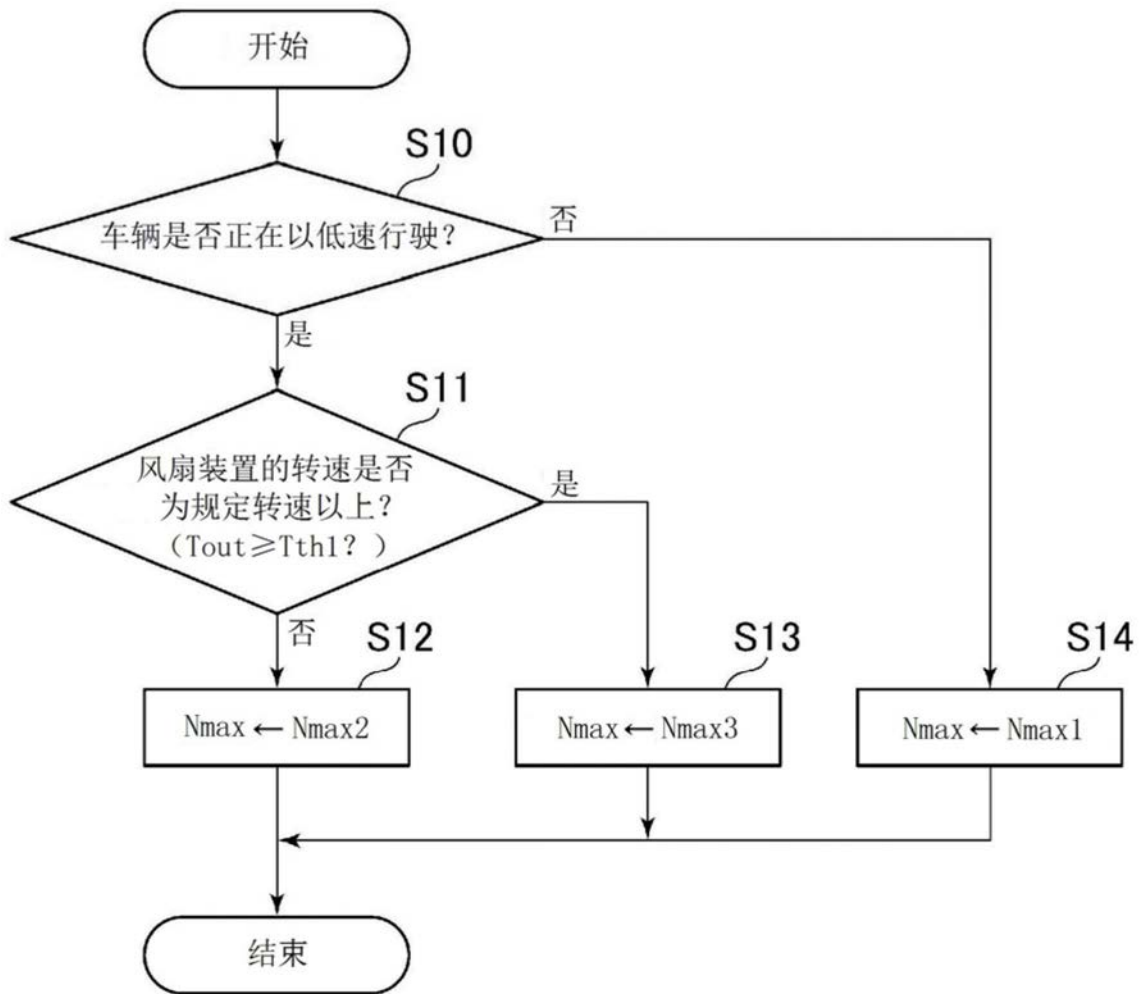


图7

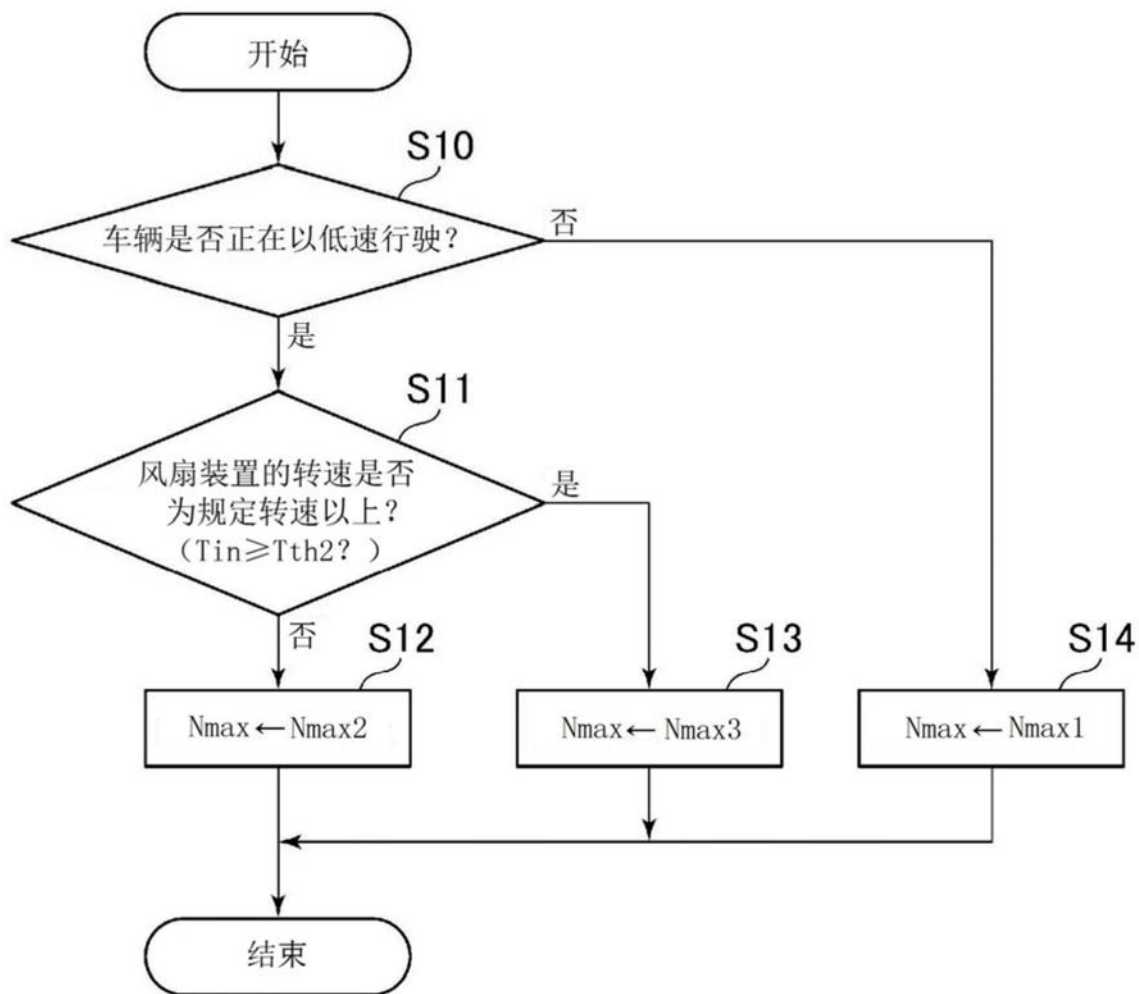


图8