



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107813666 A

(43)申请公布日 2018.03.20

(21)申请号 201710805119.X

(22)申请日 2017.09.08

(30)优先权数据

2016-177692 2016.09.12 JP

(71)申请人 本田技研工业株式会社

地址 日本东京都

(72)发明人 纳富信也

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 张刚

(51)Int.Cl.

B60C 23/00(2006.01)

B60R 1/00(2006.01)

B60R 16/023(2006.01)

G01L 17/00(2006.01)

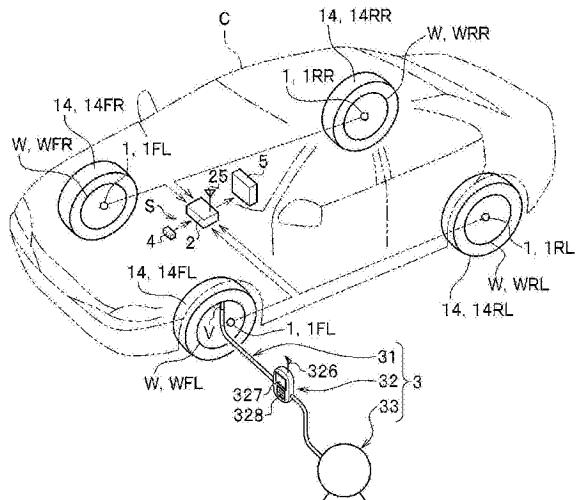
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

间接式轮胎气压监视系统

(57)摘要

本发明的课题在于提供一种间接式轮胎气压监视系统,能够利用比以往高的精度进行轮胎的压力推定。本发明的间接式轮胎气压监视系统(S)的特征在于,具备推定内压输出机构(控制单元(2)),基于车轮速度、停车时的轮胎(14)的实测内压以及停车时的轮胎(14)的实测温度计算行驶时的轮胎(14)的推定内压并将其输出。根据该间接式轮胎气压监视系统(S),能够针对每个轮胎(14)测量实测内压与实测温度,能够针对每个轮胎(14)独立地进行减压判定。



1. 一种间接式轮胎气压监视系统,其特征在于,

所述间接式轮胎气压监视系统具备推定内压输出机构,该推定内压输出机构基于车轮速度、停车时的轮胎的实测内压以及停车时的轮胎的实测温度来计算行驶时的轮胎的推定内压并输出该推定内压。

2. 根据权利要求1所述的间接式轮胎气压监视系统,其特征在于,

所述实测内压以及所述实测温度由与轮胎的空气阀连接的轮胎信息测量装置取得。

3. 根据权利要求2所述的间接式轮胎气压监视系统,其特征在于,

所述轮胎信息测量装置具有发送所述实测内压以及所述实测温度的无线发送部,

所述推定内压输出机构具有接收经由所述无线发送部输出的所述实测内压以及所述实测温度的无线接收部。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的间接式轮胎气压监视系统,其特征在于,

所述间接式轮胎气压监视系统具备:

外部气温传感器,其输出外部气温;以及

推定内压修正机构,其基于所述外部气温来修正所述推定内压。

间接式轮胎气压监视系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种间接式轮胎气压监视系统。

背景技术

[0002] 以往,已知有对装配于车轮的轮胎的气压的降低进行检测并向驾驶员发出警告的轮胎气压监视系统。作为该系统,已知有在轮胎内组装压力传感器来直接地检测气压的轮胎气压监视系统(参照专利文献1)、以及基于车轮速度等间接地检测气压的轮胎气压监视系统(参照专利文献2)。

[0003] 间接式轮胎气压监视系统无需在轮胎内设置压力传感器,因此与直接式轮胎气压监视系统相比,能够降低制造成本、维护的复杂性等。

[0004] 在先技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-28251号公报

[0007] 专利文献2:日本特开2004-243960号公报

发明内容

[0008] 然而,基于车轮速度间接地检测气压的系统(参照专利文献2)利用了减压后的轮胎在车辆行驶时压扁而动载半径变小、与正常压力的轮胎相比更快地旋转的现象。也就是说,在该系统中,基于车轮速度推定轮胎的气压。因而,在间接式轮胎气压监视系统中,期望能够以比以往高的精度进行轮胎的压力推定。

[0009] 本发明的课题在于提供一种能够利用比以往高的精度进行轮胎的压力推定的间接式轮胎气压监视系统。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 解决了所述课题的本发明的间接式轮胎气压监视系统的特征在于,所述间接式轮胎气压监视系统具备推定内压输出机构,该推定内压输出机构基于车轮速度、停车时的轮胎的实测内压以及停车时的轮胎的实测温度来计算行驶时的轮胎的推定内压并输出该推定内压。

[0012] 发明效果

[0013] 根据本发明,能够提供一种可利用比以往高的精度进行轮胎的压力推定的间接式轮胎气压监视系统。

附图说明

[0014] 图1是具备本发明的实施方式所涉及的间接式轮胎气压监视系统的车辆的概要图。

[0015] 图2是构成间接式轮胎气压监视系统的控制单元(推定内压输出机构、推定内压修正机构)的框图。

- [0016] 图3是构成间接式轮胎气压监视系统的气压计(轮胎信息测量装置)的框图。
- [0017] 图4是对间接式轮胎气压监视系统的整体动作进行说明的流程图。
- [0018] 图5是示出气压计的动作的流程图。
- [0019] 图6是示出构成间接式轮胎气压监视系统的控制单元的动作的流程图。
- [0020] 图7是示出在控制单元中使用的映射数据的一例的图表。
- [0021] 附图标记说明：
- [0022] 1、1FR、1FL、1RR、1RL 车轮速度传感器
- [0023] 2 控制单元(推定内压输出机构、推定内压修正机构)
- [0024] 3 气压计(轮胎信息测量装置)
- [0025] 4 外部气温传感器
- [0026] 5 显示部
- [0027] 14、14FR、14FL、14RR、14RL 轮胎
- [0028] 21 收发器(无线接收部)
- [0029] 23 CPU
- [0030] 24 EEPROM
- [0031] 25 天线
- [0032] 31 喷嘴部
- [0033] 32 气压计主体
- [0034] 33 空气供给部
- [0035] 311 压力传感器
- [0036] 312 温度传感器
- [0037] 323 收发器(无线发送部)
- [0038] 324 CPU
- [0039] 325 配管
- [0040] 326 天线
- [0041] 327 显示部
- [0042] 328 操作面板
- [0043] 329 电磁阀
- [0044] C 车辆
- [0045] M1 映射数据
- [0046] M2 映射数据
- [0047] Pe 推定内压
- [0048] Pr 推荐内压
- [0049] Pm 实测内压
- [0050] Pt 内压阈值
- [0051] Ps 基准压力
- [0052] Ptr 调压阈值
- [0053] S 间接式轮胎气压监视系统
- [0054] Ta 外部气温

[0055] T_m 实测温度

[0056] V 空气阀

具体实施方式

[0057] 以下,对用于实施本发明的方式(以下称作“本实施方式”)进行详细说明。

[0058] 本实施方式的间接式轮胎气压监视系统的主要特征在于,基于车轮速度、停车时的轮胎的实测内压以及停车时的轮胎的实测温度来计算轮胎的推定内压。

[0059] 图1是具备本实施方式的间接式轮胎气压监视系统S(以下,简称为系统S)的车辆C的概要图。

[0060] 如图1所示,车辆C具备装配有四个轮胎14(14FR、14FL、14RR、14RL)的四个车轮W(WFR、WFL、WRR、WRL)。

[0061] 本实施方式的系统S具备车轮速度传感器1(1FR、1FL、1RR、1RL)、控制单元2、作为轮胎信息测量装置的气压计3、外部气温传感器4以及显示部5等。

[0062] 需要说明的是,在本说明书中,对于与四个车轮WFR、WFL、WRR、WRL对应地配置的构件、例如轮胎14FR、14FL、14RR、14RL、车轮速度传感器1FR、1FL、1RR、1RL等,在统称它们时使用附图标记的数字部分。此外,当言及单个构件时,与其配置位置相应地在附图标记中使用包含FR(右前)、FL(左前)、RR(右后)、RL(左后)的字母部分的符号进行识别。因而,在以下统称时,例如称作“车轮W”,但指示单个构件(位置)时,例如称作“车轮WFR”等。其他也是同样的,当统称时,例如称作“轮胎14”、“车轮速度传感器1”,但指示单个构件(位置)时,例如称作“轮胎14FR”、“车轮速度传感器1FR”等。

[0063] 车轮速度传感器1例如用于防止制动锁定的系统等。该车轮速度传感器1将伴随着与车轮W设置在同轴上的磁编码器的旋转的磁场的变化通过磁拾取而转换成脉冲信号(车轮速度检测信号)。该脉冲信号(车轮速度检测信号)被发送至控制单元2。

[0064] 需要说明的是,脉冲信号所含的每单位时间的脉冲数与车轮W的旋转速度成比例。在点火开关接通后,不论车轮W有无旋转,均始终朝控制单元2发送该脉冲信号。控制单元2将该脉冲信号转换成车轮速度(旋转角速度)。

[0065] 本实施方式的控制单元2是输出各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的推定内压Pe的推定内压输出机构,也是基于外部气温Ta修正所述的推定内压Pe的推定内压修正机构。

[0066] 图2是控制单元2(推定内压输出机构、推定内压修正机构)的框图。

[0067] 如图2所示,控制单元2具备收发器21、输入输出I/F22、CPU23、EEPROM24等。此外,控制单元2除了具备这些收发器21、输入输出I/F22、CPU23、EEPROM24之外,还具备未图示的存储器、各种电路,电源电路等。

[0068] 另外,在图2中,I/F是Inter Face的简称,CPU是Central Processing Unit的简称,EEPROM是Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory的简称,TPMS是Tire Pressure Monitoring System的简称。

[0069] 收发器21朝向后面详细说明的气压计3(参照图1)的收发器323(参照图3)以无线的方式发送各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的推荐内压Pr。该推荐内压Pr见后述。

[0070] 此外,收发器21在与气压计3的收发器323之间以无线的方式收发后述的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的推荐内压Pr、实测内压Pm、实测温度Tm等轮胎信息。

[0071] 需要说明的是,这些基于无线的收发经由控制单元2的天线25以及气压计3的天线326进行。

[0072] 输入输出I/F22是与车轮速度传感器1、外部气温传感器4、显示部5等进行信号的输入输出的接口。

[0073] CPU23具备逻辑电路以及存储器等,集中控制控制单元2。此外,CPU23输入各车轮WFR、WFL、WRR、WRL的车轮速度、各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL在停车时的实测内压Pm、各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL在停车时的实测温度Tm、外部气温Ta等信号。CPU23基于所输入的这些信号执行后述的流程图所示的规定的工序。

[0074] EEPROM(也标记为E2PROM)24是能够电写入且电擦除存储内容的可编程ROM。与为了擦除而需要紫外线的EPROM不同,能够在安装于板的状态下改写,而且能够进行几十万次程度的存储内容的改写。

[0075] 需要说明的是,以CPU23为代表的控制单元2的各功能的详细情况之后参照流程图得以明确。

[0076] 其次,对作为轮胎信息测量装置的气压计3进行说明。

[0077] 如图1所示,气压计3主要具备喷嘴部31、气压计主体32、储压器等空气供给部33。但是,系统S也可以如后述那样将不具有空气供给部33的气压计3(轮胎信息测量装置)作为构成要素。

[0078] 喷嘴部31由从气压计主体32延伸出的管体形成。喷嘴部31的前端部能够与车轮W的空气阀V连接,将压缩空气填充于轮胎14的气室内。此外,在本实施方式的喷嘴部31的前端部配置有后述的压力传感器311(参照图3)以及温度传感器312(参照图3)。

[0079] 这些压力传感器311(参照图3)与温度传感器312(参照图3)对调压后的轮胎14的内压以及温度进行检测,并输出至气压计主体32。这些检测到的压力以及温度相当于所述的“轮胎的实测内压Pm”以及“轮胎的实测温度Tm”。

[0080] 需要说明的是,气压计3的压力传感器311(参照图3)与温度传感器312(参照图3)只要能够检测轮胎14(参照图1)的内压以及温度,则其安装位置没有限制,也能够设置在之后说明的气压计主体32内。

[0081] 图3是气压计3(气压计主体32)的框图。

[0082] 如图3所示,气压计3的气压计主体32具备输入输出I/F321、收发器323(无线发送部)、CPU324、未图示的存储器、使所述的喷嘴部31(参照图1)与空气供给部33(参照图1)连通的配管325、配置于该配管325的天线326、以及电磁阀329等。此外,气压计主体32具备操作面板328(参照图1)以及显示部327(参照图1)。

[0083] 输入输出I/F321是进行从压力传感器311以及温度传感器312分别输出的实测内压Pm以及实测温度Tm所涉及的信号的输入的接口。压力传感器311以及温度传感器312的输出经由A/D(Analog/Digital)转换电路(未图示)转换成数字值,并输入至CPU324。

[0084] 收发器323在与控制单元2(参照图2)的收发器21之间以无线的方式收发后述的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的推荐内压Pr、实测内压Pm、实测温度Tm等轮胎信息。这些基于无线的收发如上所述在天线25、326间进行。需要说明的是,收发器323是朝向收发器21发送实测内压Pm以及实测温度Tm的无线发送部。收发器21是从收发器323接收实测内压Pm以及实测温度Tm的无线接收部。

[0085] CPU324具备逻辑电路以及存储器等,构成为如后述的流程图所示那样按照规定的条件对轮胎14进行调压,并将与调压后的轮胎14的实测内压Pm以及实测温度Tm相关的信号发送至控制单元2。

[0086] 配管325将来自空气供给部33(参照图1)的压缩空气送入喷嘴部31。在配管325的空气供给部33侧的端部设置有拆装自如地安装空气供给部33的未图示的接头。

[0087] 电磁阀329根据CPU324的指令对配管325的流路进行开闭。

[0088] 操作面板328(参照图1)具备用于供用户手动相对于CPU324输入信息的触摸按钮。该触摸按钮由在液晶画面显示的字母、数字、其他的标识构成。

[0089] 显示部327(参照图1)由液晶画面构成。在显示部327上与CPU324协作地显示调压中的轮胎14的位置、推荐内压Pr、轮胎14的实测内压Pm、实测温度Tm、用户触碰的触摸按钮等。

[0090] 如图1所示,外部气温传感器4检测车辆C的外部气温Ta并将其输入至控制单元2。外部气温传感器4优选配置为避开车辆C的发热源。

[0091] 显示部5(参照图2)由液晶画面构成。在显示部5上与CPU23协作地显示轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的配置概要图、推定内压Pe、报警标识等。

[0092] <系统S的整体动作>

[0093] 图4是对系统S的整体动作进行说明的流程图。

[0094] 如图4所示,本实施方式的系统S首先执行“停车时的轮胎的实测内压Pm以及实测温度Tm的取得工序”(步骤S1)。该工序中的实测内压Pm与实测温度Tm是对轮胎14进行调压后的内压与温度。这些实测内压Pm与实测温度Tm如上述那样利用气压计3(参照图1)测量,从气压计3朝控制单元2以无线的方式通信。对于该工序,也包含实测内压Pm以及实测温度Tm的基于气压计3的测量工序,并在后面详细说明。

[0095] 其次,系统S执行“初始化学习工序”(步骤S2)。

[0096] 在该工序中,存储在后述的“轮胎的内压推定工序”(步骤S3)中使用的映射数据。该工序如后述那样主要通过控制单元2(参照图2)的CPU23(参照图2)以及EEPROM24(参照图2)进行。

[0097] 在“轮胎的内压推定工序”(步骤S3)中,基于测量到的各车轮WFR、WFL、WRR、WRL的车轮速度(旋转角速度)、以及在“轮胎的内压推定工序”(步骤S3)中存储的映射数据推定各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的内压。此外,在“温度修正工序”(步骤S4)中,执行针对在“轮胎的内压推定工序”(步骤S3)中推定的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的内压的温度修正。基于在步骤S1的工序中取得的停车时的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的实测温度Tm以及由外部气温传感器4(参照图2)检测到的外部气温Ta进行该步骤S4的工序。对于这些“轮胎的内压推定工序”以及“温度修正工序”,之后进行详细说明。

[0098] 其次,系统S执行“减压判定工序”(步骤S5)。在该工序中,对通过“温度修正工序”(步骤S4)修正后的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的推定内压Pe与后述的内压阈值Pt进行比较。然后,在推定内压Pe低于内压阈值Pt的情况下,控制单元2使该内容显示于显示部5,并使未图示的警报器发出警告声。

[0099] 其次,对图4所示的各步骤S1至步骤S5进行更具体的说明。此处,首先对气压计3(轮胎信息测量装置)的动作进行说明。

[0100] 图5是示出气压计3的动作的流程图。

[0101] 如图5所示,气压计3在所述的“停车时的轮胎的实测内压Pm以及实测温度Tm的取得工序”(图4的步骤S1)中,识别调压轮胎(步骤S101)。

[0102] 需要说明的是,本实施方式的气压计3假定具有空气供给部33,因此,在对未调压的轮胎14进行调压起开始步骤S101。

[0103] 在该步骤S101中,如图1所示,首先,气压计3的喷嘴部31与作为调压的对象的轮胎14的空气阀V连接。

[0104] 此时,当用户经由操作面板328(参照图1)将确定该车轮W的位置的位置信息输入至气压计主体32的CPU324时,CPU324将该车轮W(调压轮胎)的位置信息以无线的方式输出至控制单元2(步骤S102)。

[0105] 具体而言,例如,如图1所示,在车轮WFL的空气阀V连接喷嘴部31的情况下,用户将预先确定的车轮WFL的索引输入至操作面板328。此处作为索引例如假定相对于四个车轮W分配WFR、WFL、WRR、WRL的文字列的情况。在该情况下,用户触碰操作面板328的字母按钮“W”“F”“L”。由此,CPU324以无线的方式将调压中的车轮W为前方左的车轮WRL的情况通知给控制单元2。也就是说,该车轮W的位置信息(W・R・L)从CPU324经由收发器323、天线326等输出至控制单元2。

[0106] 需要说明的是,也能够通过经由安装于各车轮WFR、WFL、WRR、WRL或者它们附近的RF(Radio Frequency)标签以及读取该标签的气压计3的近距离通信进行车轮W的位置信息(W・R・L)朝向控制单元2的输出。

[0107] 与此相对,虽未图示,控制单元2的CPU23经由天线25、收发器21接受位置信息(W・R・L),通过参照EEPROM24而将车轮WRL的轮胎14RL的推荐内压Pr输出至气压计3。也就是说,轮胎14RL的推荐内压Pr从CPU23经由收发器21、天线25等输出至气压计3。气压计3的CPU324经由天线326、收发器323等取得轮胎14RL(调压轮胎)的推荐内压Pr,并基于该推荐内压Pr设定轮胎14RL的调压阈值Ptr(步骤103)。

[0108] 轮胎14的推荐内压Pr由轮胎制造商、车辆制造商等根据轮胎14的尺寸、种类、前轮以及后轮的配置区别、车辆种类等设定。在车辆C向用户配送时、车辆C的定期检修时、轮胎14的更换时等,使用BCM终端等将该推荐内压Pr预先存储于EEPROM24(参照图2)。

[0109] CPU324(参照图3)基于推荐内压Pr设定调压阈值Ptr。本实施方式的调压阈值Ptr设定为与推荐内压Pr相等,但也可以设定为与推荐内压Pr近似。

[0110] 其次,CPU324测量停车时的轮胎14的实测内压Pm(步骤S104)。步骤S105中的CPU324判断轮胎14的实测内压Pm、也就是“调压轮胎的内压”是否为调压阈值Ptr以上。

[0111] CPU324在判断为“调压轮胎的内压”不足调压阈值Ptr的情况(步骤S105的否)下,打开电磁阀329(参照图3)。将来自空气供给部33的压缩空气经由配管325(参照图3)以及喷嘴部31(参照图1)朝轮胎14供给(步骤S106)。接着,返回到步骤S105,在“调压轮胎的内压”为调压阈值Ptr以上的情况(步骤S105的是)下,CPU324关闭电磁阀329(参照图3)。停止从空气供给部33朝轮胎14的压缩空气的供给(步骤S107)。

[0112] 之后,CPU324经由收发器323(参照图3)以及天线326(参照图3)以无线的方式将轮胎14(参照图2)的实测内压Pm以及实测温度Tm的信号发送至控制单元2(参照图2)(步骤S108)。与此相对,控制单元2如上述那样经由天线25(参照图2)以及收发器21(参照图2)以

无线的方式接收轮胎14的实测内压Pm以及实测温度Tm的信号。然后,控制单元2的CPU23将轮胎14的实测内压Pm以及实测温度Tm存储于EEPROM24(参照图2)。由此,结束图1的步骤S1的工序。

[0113] 另一方面,气压计3的CPU324使显示部327显示轮胎14的实测内压Pm以及实测温度Tm(步骤S109)。由此,结束轮胎14的调压工序、轮胎14的实测内压Pm以及实测温度Tm相对于控制单元2输出的输出工序。

[0114] 针对四个轮胎14FR、14FL、14RR、14RL全部进行这样的轮胎14的调压工序与实测内压Pm以及实测温度Tm的输出工序。由此,四个轮胎14FR、14FL、14RR、14RL全部被调压为正常压力(实测内压Pm),并且向控制单元2通知调压工序结束的内容。

[0115] 其次,对不将空气供给部33作为构成要素的变形例所涉及的气压计3(轮胎信息测量装置)进行说明。

[0116] 在该变形例所涉及的气压计3中,虽未图示,不具有空气供给部33(参照图1)、不具有配管325(参照图3)以及不具有电磁阀329(参照图3)的情况与所述的气压计3(参照图1)不同。此外,该变形例所涉及的气压计3中,能够代替图1所示的喷嘴部31而设置能够与空气阀V(参照图1)连接且具有压力传感器311(参照图3)与温度传感器312(参照图3)的管状的连接接头。

[0117] 其次,对该变形例所涉及的气压计3的动作进行说明。

[0118] 该变形例所涉及的气压计3不进行轮胎14的调压工序。也就是说,对预先通过其他工序完成了轮胎14的调压的车辆C(参照图1)进行图4所示的系统S的整体动作中的“停车时的轮胎的实测内压Pm以及实测温度Tm的取得工序”(步骤S1)。

[0119] 也就是说,变形例所涉及的气压计3执行图5所示的步骤S101到步骤S109的各工序中的、识别作为调压的对象的轮胎14的工序(步骤S101)、将作为调压的对象的轮胎14的位置输出至控制单元2的工序(步骤S102)、将停车时的轮胎14的实测内压Pm与实测温度Tm输出至控制单元2的工序(步骤S108)、以及使显示部5显示停车时的轮胎14的实测内压Pm与实测温度Tm的工序(步骤S109)。

[0120] 其次,对系统S的控制单元2的动作进行说明。

[0121] 图6是示出控制单元2的动作的流程图。

[0122] 如图6所示,控制单元2(参照图2)的CPU23在执行所述的初始化学习工序(参照图4的步骤S2)时,首先取得停车时的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的实测内压Pm以及实测温度Tm(步骤S201)。也就是说,CPU23经由天线25(参照图2)以及收发器21输入在图5的步骤108中输出的实测内压Pm与实测温度Tm。CPU23将所输入的实测内压Pm与实测温度Tm存储于EEPROM24(参照图2)。然后,CPU23将停车时的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL的实测内压Pm设定为它们的基准压力Ps(步骤S202)。

[0123] 另一方面,CPU23取得装配有基准压力Ps的14FR、14FL、14RR、14RL的车辆C的行驶时的各车轮WFR、WFL、WRR、WRL的车轮速度。具体而言,CPU23基于从各车轮速度传感器1(参照图2)输出的脉冲信号(车轮速度检测信号)取得各车轮WFR、WFL、WRR、WRL的旋转角速度。

[0124] 由此,CPU23将满足“车速=(基准压力Ps的各轮胎14的有效滚动半径)×(车轮速度(旋转角速度))”的关系的映射数据存储于EEPROM24。也就是说,CPU23将装配有基准压力Ps的轮胎14的车辆C的车速与车轮速度(旋转角速度)之间的关系存储为映射数据(步骤

S203)。

[0125] 其次,CPU23为了推定车辆C(参照图1)的行驶中的各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL(参照图1)的内压,取得各车轮WFR、WFL、WRR、WRL(参照图1)的车轮速度(旋转角速度)(步骤S204)。CPU23如上述那样基于从各车轮速度传感器1FR、1FL、1RR、1RL(参照图2)输出的脉冲信号(车轮速度检测信号)计算该车轮速度(旋转角速度)。

[0126] 然后,CPU23基于车轮速度(旋转角速度)以及所存储的映射数据来推定各轮胎14FR、14FL、14RR、14RL(参照图1)的内压(步骤S205)。

[0127] 图7是表示CPU23所参照的映射数据M1的图表。该图表的横轴为车辆C(参照图1)的车速V[km/h],纵轴为车轮W的旋转角速度 ω [rad/s]。此外,在图7中,虚线所示的映射数据M2是表示在减压判定中使用的旋转角速度(rad/s)的阈值与车速(km/h)之间的关系的图表。

[0128] 需要说明的是,示出该映射数据M2的图表表示使用设定为所述的内压阈值Pt的轮胎14而预先求出的车轮W的旋转角速度(rad/s)与车速(km/h)之间的关系。

[0129] 在该步骤S205中,如图7所示,假定CPU23检测车速Vi中的车轮W的旋转角速度 ω_j 的情况。CPU23通过参照轮胎14的内压为基准压力Ps(实测内压Pm)的映射数据M1、以及轮胎14的内压为内压阈值Pt的映射数据M2的插值法,推定与旋转角速度 ω_j 相应的轮胎14的内压(步骤S205)。

[0130] 另外,作为该内压阈值Pt,能够按照比推荐内压Pr低的压力适当地设定。本实施方式的内压阈值Pt被设定为推荐内压Pr的80%的压力。需要说明的是,由于本实施方式的内压阈值Pt被设定为低于基准压力Ps(实测内压),因此设定为内压阈值Pt的轮胎14的有效滚动半径小于设定为基准压力Ps的轮胎14的有效滚动半径。因而,图7所示的映射数据M2的斜率(旋转角速度 ω /车速V)大于映射数据M1的斜率(旋转角速度 ω /车速V)。需要说明的是,图7的网格区域A是CPU23判断为后述的温度修正后的轮胎14的推定内压Pe为正常压力的区域。

[0131] 返回图6,CPU23对在步骤S205中计算出的轮胎14的内压的推定值Pe'进行温度修正而计算在减压判定中使用的轮胎14的推定内压Pe,对该推定内压Pe与内压阈值Pt进行比较,由此进行轮胎14的减压判定(步骤S206)。

[0132] 基于外部气温Ta以及停车时的轮胎14的实测温度Tm进行对轮胎14的内压的推定值Pe'的温度修正。具体而言,根据查理定律向推定值Pe'乘以外部气温Ta/实测温度Tm之比而计算推定内压Pe。

[0133] 然后,CPU23在判断为推定内压Pe为内压阈值Pt以下时,进行轮胎14的减压判定。具体而言,CPU23如上述那样使显示部5显示该内容,并且使未图示的警报器发出警告声。针对每个轮胎14FR、14FL、14RR、14RL(参照图1)独立地进行这样的判定。由此,结束系统S的一系列的动作。

[0134] 其次,对本实施方式所涉及的系统S所起到的作用效果进行说明。

[0135] 在本实施方式的系统S中,控制单元2(CPU23)基于车轮速度(旋转角速度)、停车时的轮胎14的实测内压Pm以及停车时的轮胎14的实测温度Tm计算推定内压Pe。由此,系统S能够利用比以往的间接式轮胎气压监视系统(例如,参照专利文献2)高的精度进行轮胎14的压力推定。

[0136] 此外,在本实施方式的系统S中,针对每个轮胎14FR、14FL、14RR、14RL(参照图1)测量实测内压Pm以及实测温度Tm,针对每个轮胎14FR、14FL、14RR、14RL(参照图1)独立地进行减压判定。

[0137] 由此,在系统S中,如直接式轮胎气压监视系统那样,能够针对每个轮胎14单独地进行减压判定。

[0138] 此外,在该系统S中,实测内压Pm与实测温度Tm由与轮胎14的空气阀V连接的气压计3测量,因此,能够更准确地检测实测内压Pm与实测温度Tm。也就是说,根据该系统S,能够以更高的精度进行轮胎14的压力推定。

[0139] 此外,在该系统S中,在气压计3的收发器323(无线发送部)与控制单元2的收发器21(无线接收部)之间无线发送实测内压Pm与实测温度Tm。由此,在系统S中,无需缠绕气压计3与控制单元2之间的配线而能够实现系统S的紧凑化。此外,在该系统S中,能够省略气压计3与控制单元2之间的配线连接这样的复杂操作。

[0140] 此外,在该系统S中,控制单元2(推定内压修正机构)基于外部气温传感器4输出的外部气温Ta修正所述的推定内压Pe。由此,在系统S中,能够根据外部气温Ta更高精度地进行轮胎14的压力推定。

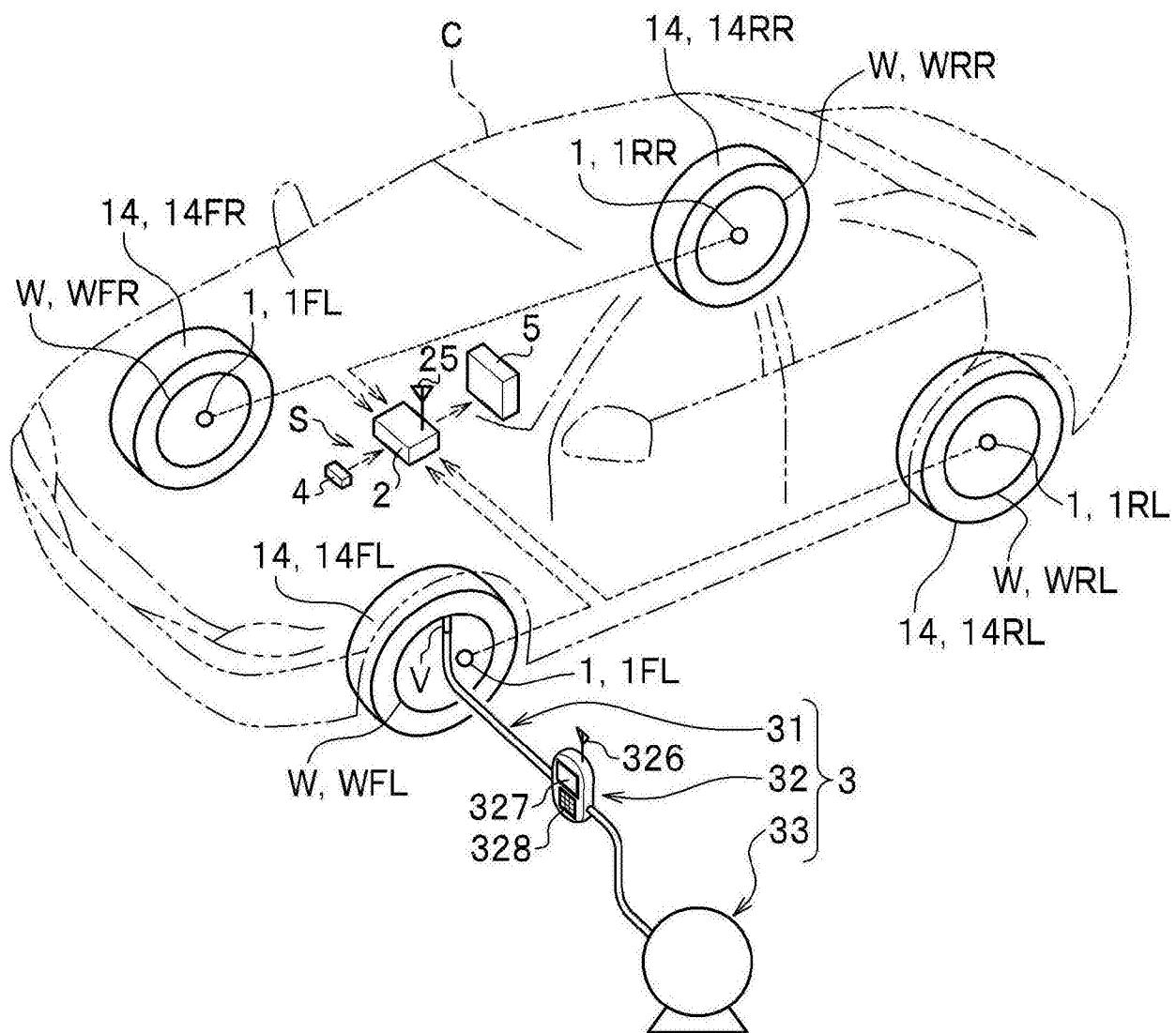


图1

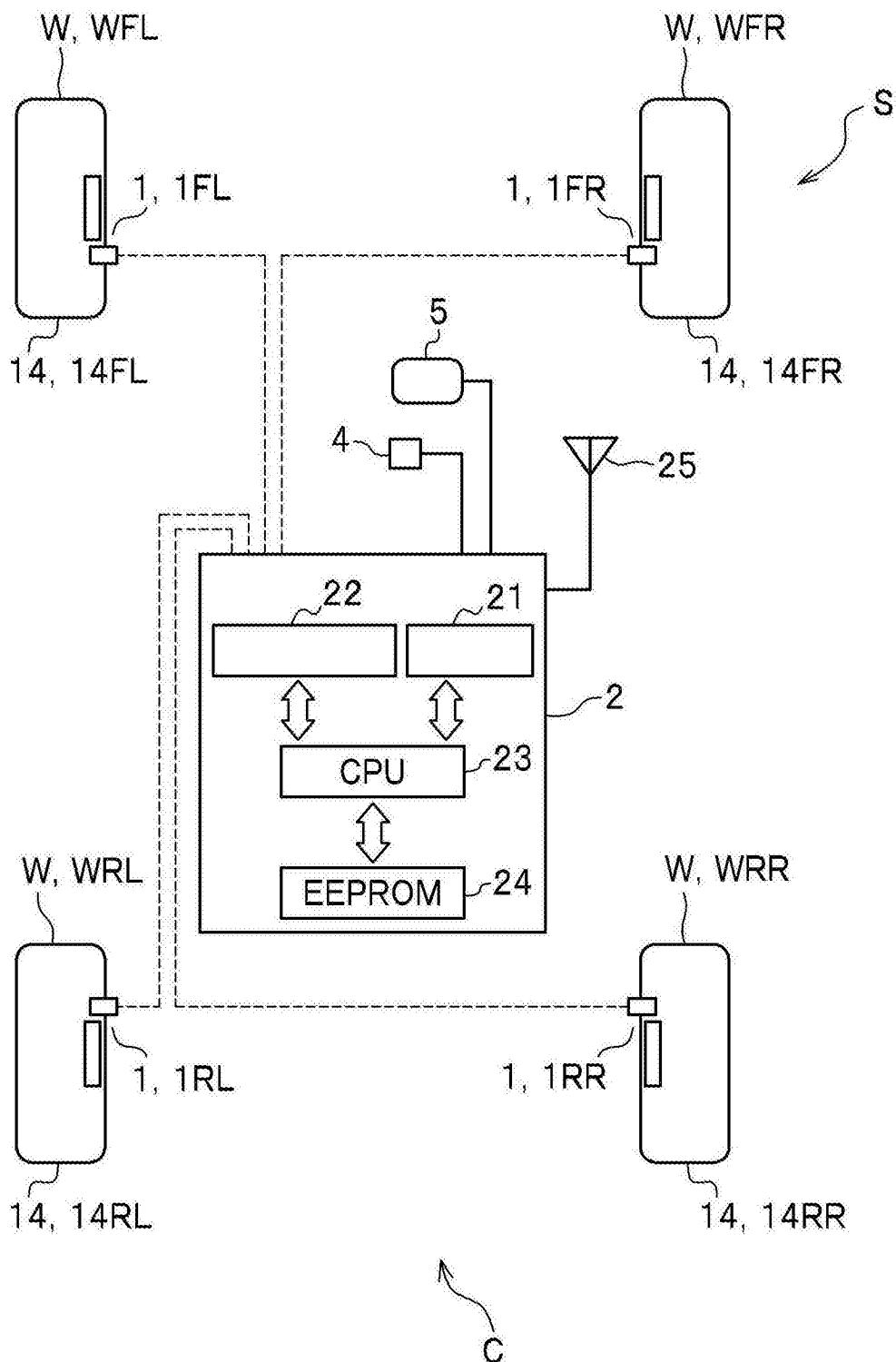


图2

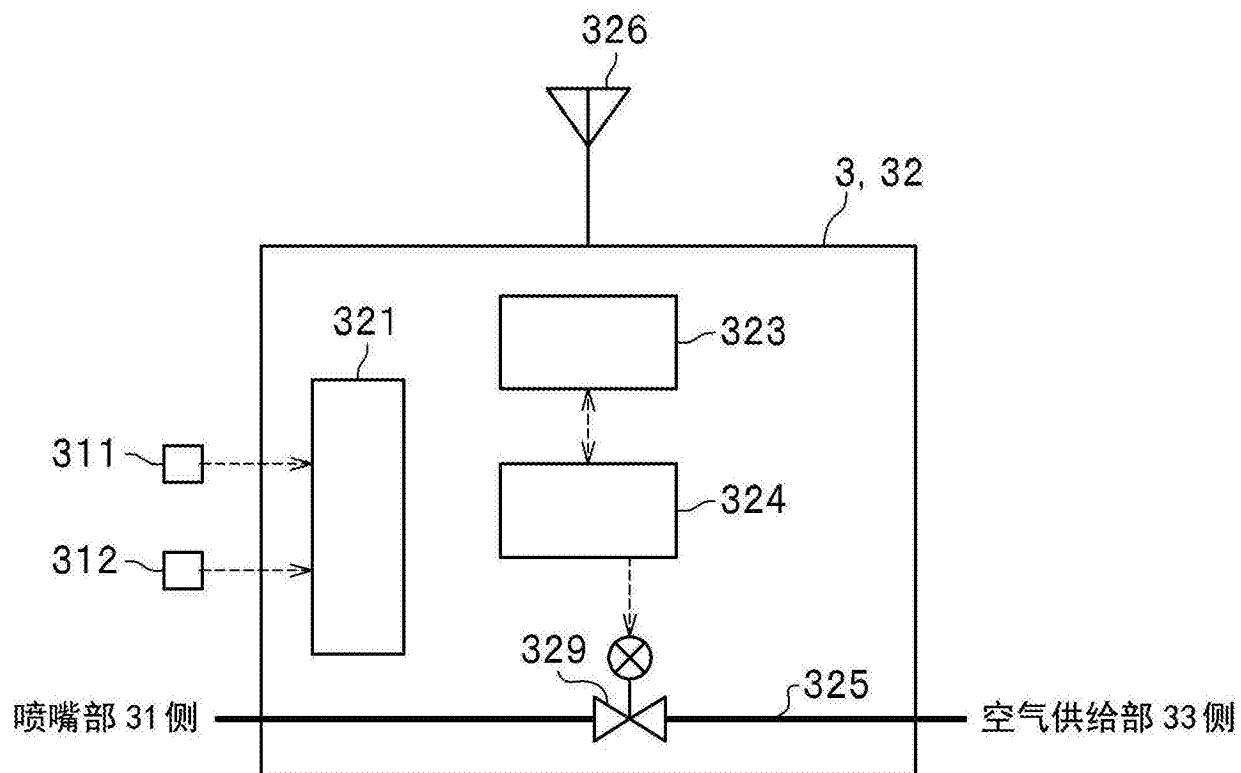


图3

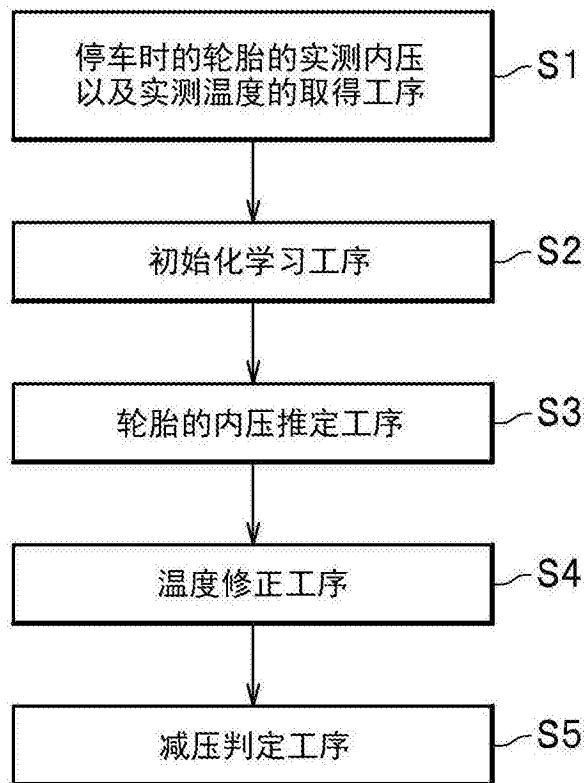


图4

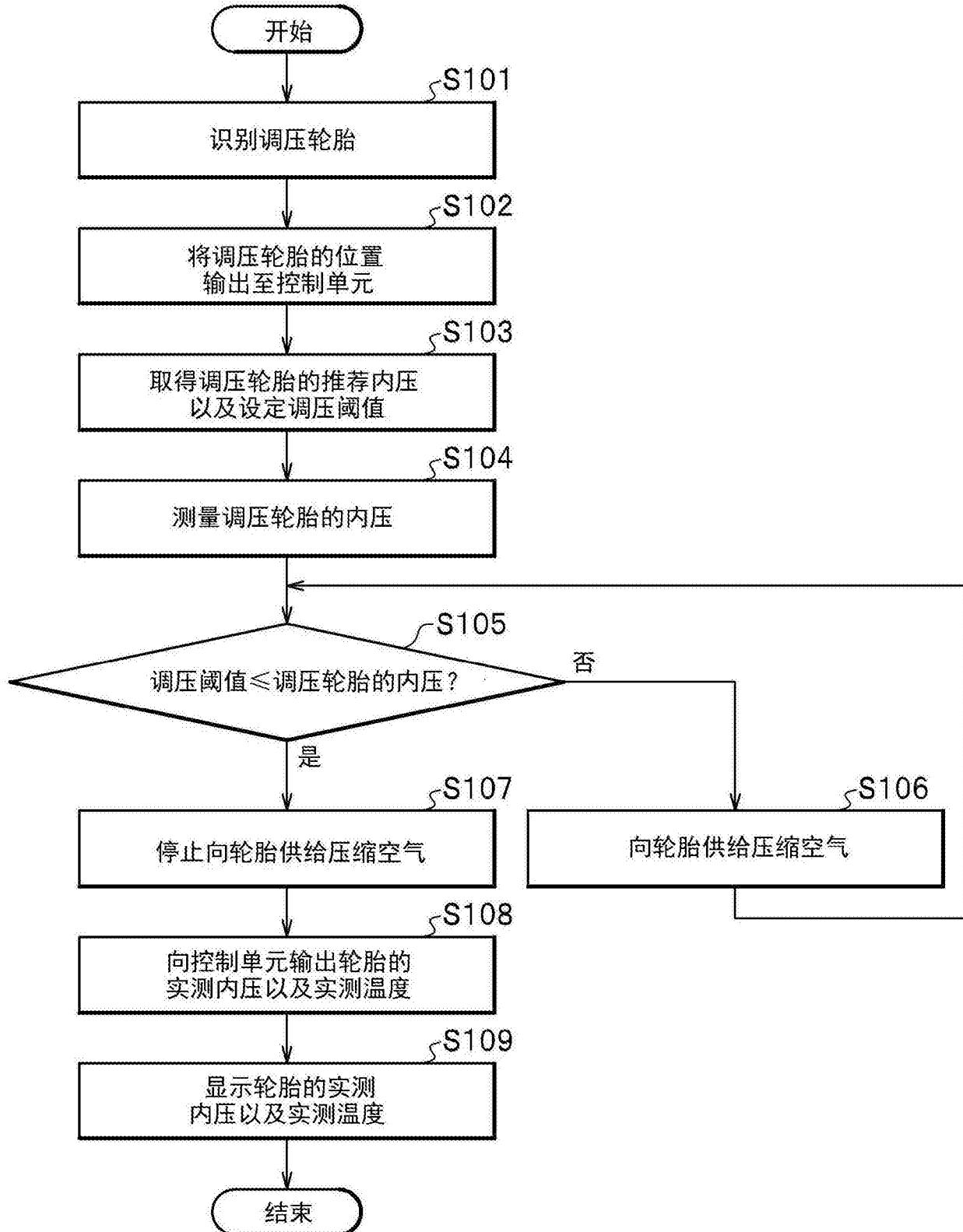


图5

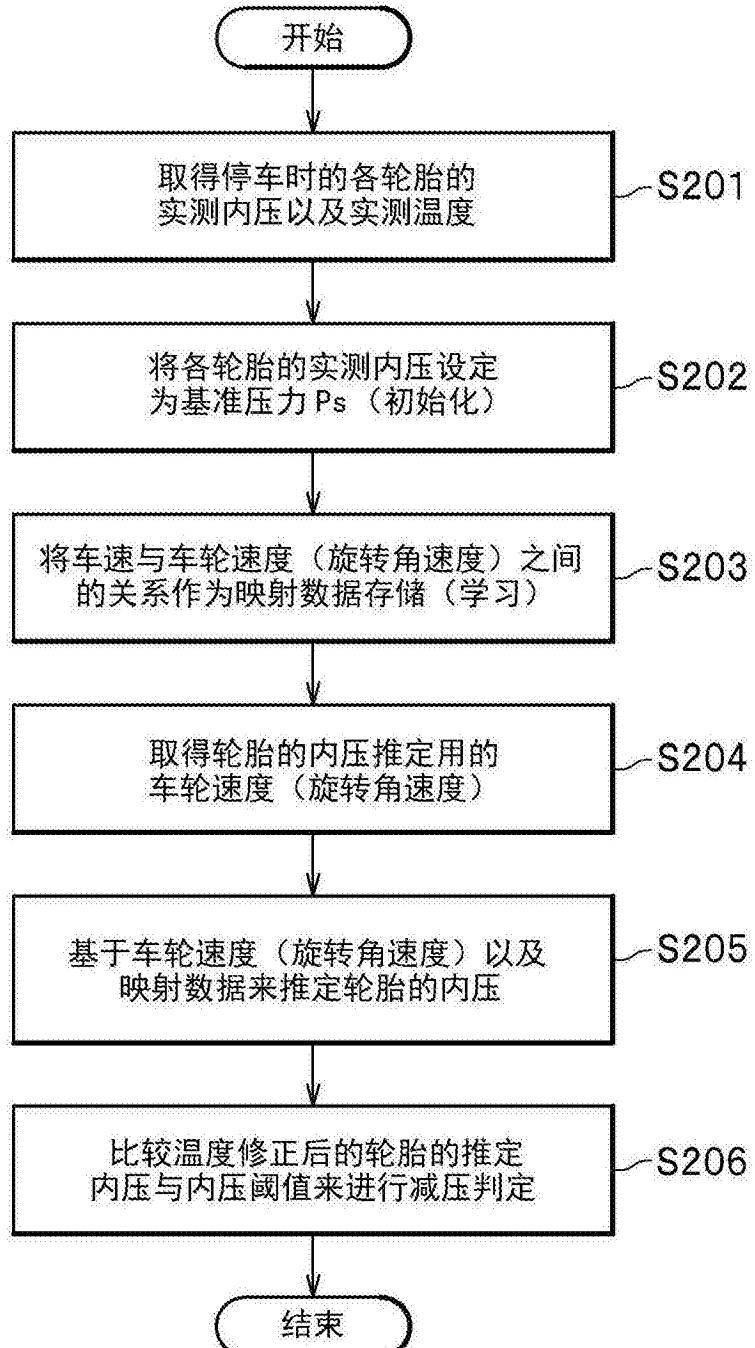


图6

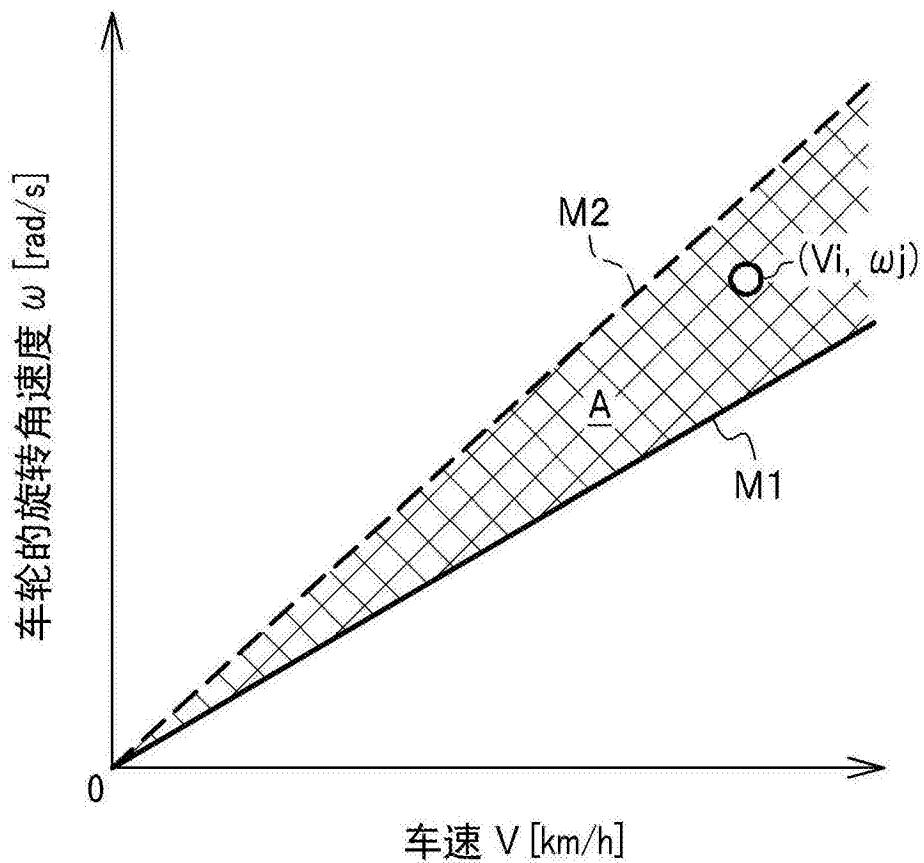


图7