



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108136861 B

(45)授权公告日 2020.01.07

(21)申请号 201680058157.7

(22)申请日 2016.10.06

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108136861 A

(43)申请公布日 2018.06.08

(30)优先权数据

2015-201040 2015.10.09 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.04.04

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/079748 2016.10.06

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/061529 JA 2017.04.13

(73)专利权人 株式会社自动网络技术研究所

地址 日本三重县

专利权人 住友电装株式会社

住友电气工业株式会社

(72)发明人 佐分利诚

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 高培培 车文

(51)Int.Cl.

B60C 23/04(2006.01)

G01L 17/00(2006.01)

审查员 方凯

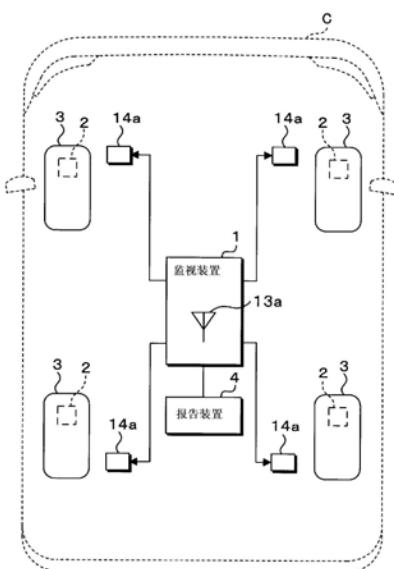
权利要求书2页 说明书17页 附图9页

(54)发明名称

监视装置及轮胎空气压力监视系统

(57)摘要

监视装置(1)接收从分别设置于车辆(C)的多个轮胎(3)并且无线发送空气压力信号的多个检测装置(2)发送出的空气压力信号来监视各轮胎(3)的空气压力,空气压力信号包括轮胎(3)的空气压力信息及检测装置自身的标识符。监视装置(1)的存储部将分别设置多个轮胎(3)的多个轮胎位置与检测装置(2)的标识符建立对应而存储。监视装置(1)具备针对至少一个轮胎位置而多次发送要求标识符的要求信号的要求信号发送部及接收根据要求信号而从检测装置(2)发送出的标识符的标识符接收部。监视装置(1)基于根据要求信号而发送出的多个标识符来确定设置于所述一个轮胎位置的检测装置(2)的标识符,并更新存储部存储的标识符。



1. 一种监视装置，接收从分别设置于车辆的多个轮胎并且无线发送空气压力信号的多个检测装置发送出的该空气压力信号来监视各轮胎的空气压力，所述空气压力信号包括检测装置检测该轮胎的空气压力而得到的空气压力信息及检测装置自身的标识符，

其中，所述监视装置具备：

存储部，将分别设置所述多个轮胎的多个轮胎位置与设置于各轮胎位置的所述检测装置的标识符建立对应而存储；

要求信号发送部，针对至少一个所述轮胎位置，多次发送要求所述检测装置的标识符的要求信号；

标识符接收部，接收根据所述要求信号而从所述检测装置发送出的标识符；

确定部，基于根据多次发送出的所述要求信号而从所述检测装置发送出的多个标识符，确定在发送了所述要求信号的所述轮胎位置设置的所述检测装置的标识符；及

更新部，将所述存储部存储的与所述轮胎位置对应的标识符更新为由所述确定部确定出的标识符，

所述要求信号具有第一要求信号及第二要求信号，

所述要求信号发送部针对所述多个轮胎位置分别发送所述第一要求信号，所述标识符接收部接收根据所述第一要求信号而从所述多个检测装置发送出的多个标识符，

所述监视装置具备：

判定部，进行第一判定和第二判定，所述第一判定是判定发送了所述第一要求信号的多个轮胎位置和由所述标识符接收部接收到的多个标识符之间的对应关系与所述存储部存储的多个轮胎位置和标识符之间的对应关系是否一致，所述第二判定是判定所述标识符接收部接收到的多个标识符各自是否与所述存储部存储的多个标识符中的任一个标识符一致；

开关状态判定部，判定所述车辆的点火开关是否为接通状态；及

行驶状态判定部，判定所述车辆是否正在行驶，

所述要求信号发送部在所述点火开关处于接通状态且所述第一判定的判定结果是不一致且所述第二判定的判定结果是一致的情况下，或者在所述车辆正在行驶且所述第一判定或所述第二判定的判定结果是不一致的情况下，发送所述第二要求信号，

所述确定部基于根据所述第一要求信号和所述第二要求信号中的至少任一方的所述要求信号而从所述检测装置发送出的所述多个标识符，通过统计处理来确定设置于所述轮胎位置的所述检测装置的标识符。

2. 根据权利要求1所述的监视装置，

在接收到的所述多个标识符中包括规定比例以上的相同标识符的情况下，所述确定部将该相同标识符确定为在发送了所述要求信号的所述轮胎位置设置的所述检测装置的标识符。

3. 一种轮胎空气压力监视系统，具备：

多个检测装置，分别设置于车辆的多个轮胎，无线发送空气压力信号，所述空气压力信号包括检测装置检测该轮胎的空气压力而得到的空气压力信息及检测装置自身的标识符；及

权利要求1或2所述的监视装置，

所述监视装置接收从所述多个检测装置发送出的所述空气压力信号来监视各轮胎的空气压力。

监视装置及轮胎空气压力监视系统

技术领域

[0001] 本发明涉及监视装置及轮胎空气压力监视系统。

[0002] 本申请主张基于2015年10月9日提出的日本申请第2015-201040号的优先权，援引上述日本申请中记载的全部记载内容。

背景技术

[0003] 存在一种如下的轮胎空气压力监视系统(TPMS:Tire Pressure Monitoring System,轮胎压力监测系统)，该轮胎空气压力监视系统检测设置于车辆的轮胎的空气压力，在检测到的空气压力异常的情况下向使用者发出警告等。轮胎空气压力监视系统具备：检测装置，检测轮胎的空气压力，并使用UHF频段的电波来无线发送与检测到的空气压力相关的空气压力信号；及监视装置，接收从该检测装置无线发送出的空气压力信号，并基于接收到的空气压力信号来监视轮胎的空气压力。检测装置分别设置于右前、左前、右后及左后的各轮胎，无线发送包括检测得到的空气压力信息及用于识别各检测装置的标识符的空气压力信号。监视装置设置于车身，接收从各检测装置发送出的空气压力信号。监视装置将对各轮胎设置的标识符与在车辆设置轮胎的四个轮胎位置建立关联而存储于存储器。监视装置通过将接收到的空气压力信号中包含的标识符和存储器存储的标识符进行比对，能够分别识别设置于各轮胎位置的轮胎的空气压力。

[0004] 为了使四个轮胎的磨损状态均匀，一般会进行将设置于车辆的轮胎的位置相互更换的轮胎换位。在专利文献1中公开了一种轮胎空气压力监视系统，即使进行了轮胎换位，该轮胎空气压力监视系统也能够更新与各轮胎位置对应的标识符并存储到存储器中。在该轮胎空气压力监视系统中，从在各轮胎位置的附近设置的天线发送向设置于各轮胎的检测装置要求标识符的要求信号。在从各天线发送的要求信号的发送范围中仅包括对应的一个检测装置。监视装置接收根据要求而从各检测装置发送出的标识符，在确认了接收到的标识符与预先登记于存储器的四个标识符中的某一标识符一致的基础上，将接收到的标识符与对应的轮胎位置建立关联而存储到存储器中。在专利文献1的轮胎空气压力监视系统中，即使进行轮胎换位，也能够自动地更新各轮胎位置与标识符的对应关系。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1：日本特开2004-58964号公报

发明内容

[0008] 本发明的一个方式的监视装置接收从分别设置于车辆的多个轮胎并且无线发送空气压力信号的多个检测装置发送出的该空气压力信号来监视各轮胎的空气压力，所述空气压力信号包括检测装置检测该轮胎的空气压力而得到的空气压力信息及检测装置自身的标识符，其中，所述监视装置具备：存储部，将分别设置所述多个轮胎的多个轮胎位置与设置于各轮胎位置的所述检测装置的标识符建立对应而存储；要求信号发送部，针对至少

一个所述轮胎位置，多次发送要求所述检测装置的标识符的要求信号；标识符接收部，接收根据所述要求信号而从所述检测装置发出的标识符；确定部，基于根据多次发出的所述要求信号而从所述检测装置发出的多个标识符，确定在发送了所述要求信号的所述轮胎位置设置的所述检测装置的标识符；及更新部，将所述存储部存储的与所述轮胎位置对应的标识符更新为由所述确定部确定出的标识符。

[0009] 本发明的一个方式的轮胎空气压力监视系统具备：多个检测装置，分别设置于车辆的多个轮胎，无线发送空气压力信号，所述空气压力信号包括检测装置检测该轮胎的空气压力而得到的空气压力信息及检测装置自身的标识符；及所述监视装置，所述监视装置接收从所述多个检测装置发出的所述空气压力信号来监视各轮胎的空气压力。

[0010] 此外，本申请不仅能够作为具备这样的特征性的处理部的监视装置及轮胎空气压力监视系统来实现，还能够作为将该特征性的处理设为步骤的轮胎空气压力监视方法来实现，或者作为用于使计算机执行上述步骤的程序来实现。另外，能够作为实现轮胎空气压力监视系统或者监视装置的一部分或全部的半导体集成电路来实现，或者作为包括轮胎空气压力监视系统或监视装置的其他系统来实现。

附图说明

- [0011] 图1是示出本发明的实施方式1的轮胎空气压力监视系统的一个结构例的示意图。
- [0012] 图2是示出监视装置的一个结构例的框图。
- [0013] 图3是示出传感器ID表格的一个例子的概念图。
- [0014] 图4是示出检测装置的一个结构例的框图。
- [0015] 图5是示出实施方式1的传感器ID更新处理次序的流程图。
- [0016] 图6是示出与传感器ID的匹配性判定处理相关的子例程的处理次序的流程图。
- [0017] 图7是用于说明传感器ID确定状态的图表。
- [0018] 图8是用于说明各轮胎位置和传感器ID的对应不确定状态的图表。
- [0019] 图9是用于说明传感器ID未确定状态的图表。
- [0020] 图10是示出应该执行统计处理的定时的图表。
- [0021] 图11是示出与用于确定并更新传感器ID的统计处理相关的子例程的处理次序的流程图。
- [0022] 图12是示出实施方式2的传感器ID表格的一个例子的概念图。
- [0023] 图13是示出实施方式2的发送强度调整处理次序的流程图。
- [0024] 图14是示出实施方式2的发送强度调整处理次序的流程图。

具体实施方式

- [0025] [本公开所要解决的课题]
- [0026] 在上述背景技术的轮胎空气监视系统中，在一部分轮胎与检测装置一起被更换成了其他轮胎的情况下，或者在更换了检测装置的情况下，监视装置会接收与预先登记于存储器的标识符不同的标识符，所以无法进行标识符的更新。
- [0027] 另外，可能会出现发送给一个轮胎的检测装置的要求信号不仅由该检测装置接收还由其他轮胎的检测装置接收，结果从多个检测装置发送标识符的情况，有时，尽管未进行

轮胎换位,也会对各轮胎位置和标识符的对应关系进行误更新。

[0028] 另一方面,在接收到从与各轮胎位置对应的各检测装置发送出的标识符的情况下,也可考虑单纯地与各轮胎位置建立关联而登记标识符。然而,有时,在相邻的其他车辆的轮胎设置的检测装置会响应所述要求信号而向监视装置发送标识符,可能会使用设置于其他车辆的检测装置的标识符进行误更新。

[0029] 本发明的目的在于,提供一种能够无误地更新设置于各轮胎位置的检测装置的标识符的监视装置及轮胎空气压力监视系统。

[0030] [本公开的效果]

[0031] 根据本公开,能够提供一种能够无误地更新设置于各轮胎位置的检测装置的标识符的轮胎空气压力监视系统及检测装置。

[0032] [本发明的实施方式的说明]

[0033] 首先,列举说明本发明的实施方式。另外,也可以将以下记载的实施方式的至少一部分任意组合。

[0034] (1) 本发明的一个方式的监视装置接收从分别设置于车辆的多个轮胎并且无线发送空气压力信号的多个检测装置发送出的该空气压力信号来监视各轮胎的空气压力,所述空气压力信号包括检测装置检测该轮胎的空气压力而得到的空气压力信息及检测装置自身的标识符,其中,所述监视装置具备:存储部,将分别设置所述多个轮胎的多个轮胎位置与设置于各轮胎位置的所述检测装置的标识符建立对应而存储;要求信号发送部,针对至少一个所述轮胎位置,多次发送要求所述检测装置的标识符的要求信号;标识符接收部,接收根据所述要求信号而从所述检测装置发送出的标识符;确定部,基于根据多次发送出的所述要求信号而从所述检测装置发送出的多个标识符,确定在发送了所述要求信号的所述轮胎位置设置的所述检测装置的标识符;及更新部,将所述存储部存储的与所述轮胎位置对应的标识符更新为由所述确定部确定出的标识符。

[0035] 在本方式中,要求信号发送部针对至少一个轮胎位置发送要求信号。在该轮胎位置的轮胎上设置的检测装置接收要求信号,将自身的标识符发送给监视装置。然而,有时,处于其他轮胎位置或其他任意部位的检测装置或者其他车辆的检测装置也接收所述要求信号。在该情况下,会从在所述轮胎位置以外的其他部位设置或配置的其他轮胎的检测装置向监视装置发送标识符。

[0036] 因此,要求信号发送部针对所述轮胎位置多次发送要求信号,标识符接收部接收根据该多个要求信号而发送出的多个标识符。然后,监视装置的确定部基于接收到的多个标识符来确定与所述轮胎位置对应的标识符。换言之,监视装置使用多个标识符来确定与所述轮胎位置对应的在统计上很可能的标识符。与其他轮胎位置对应的标识符也能够同样地确定。然后,更新部在确定部确定了标识符的情况下,利用确定出的标识符来更新存储部存储的标识符。

[0037] 因此,即使在进行了轮胎换位或轮胎更换的情况下或者接收到从其他车辆发送出的标识符的情况下,也能够无误地确定与轮胎位置对应的标识符,并且无误地更新存储部存储的标识符。

[0038] 此外,本发明是进行与至少一个轮胎位置对应的标识符的确定及更新的监视装置,不一定需要进行与全部轮胎位置对应的标识符的更新。

[0039] (2) 优选构成为,在接收到的所述多个标识符中包括规定比例以上的相同标识符的情况下,所述确定部将该相同标识符确定为在发送了所述要求信号的所述轮胎位置设置的所述检测装置的标识符。

[0040] 在本方式中,监视装置的确定部在接收到的多个标识符中包括规定比例以上的相同标识符的情况下,即在包括的最频繁的标识符占据规定比例以上的情况下,将该标识符确定为与所述轮胎位置对应的标识符并进行更新。通过确定最频繁且规定比例的标识符,能够以更高的精度确定与所述轮胎位置对应的标识符。与其他轮胎位置对应的标识符也同样能够高精度地确定并更新。

[0041] (3) 优选构成为,所述要求信号具有第一要求信号及第二要求信号,所述监视装置具备判定部,该判定部在所述要求信号发送部发送了所述第一要求信号的情况下,判定由所述标识符接收部接收到的标识符与所述存储部存储的与所述轮胎位置对应的标识符是否一致,所述要求信号发送部在所述判定部判定为不一致的情况下,针对所述轮胎位置发送所述第二要求信号,所述确定部基于根据所述第一要求信号和所述第二要求信号中的至少任一方所述要求信号而从所述检测装置发送出的所述多个标识符,来确定设置于所述轮胎位置的所述检测装置的标识符。

[0042] 在本方式中,监视装置发送第一要求信号,监视装置的判定部判定所接收到的一个标识符和存储部存储的与轮胎位置对应的标识符是否一致。并且,监视装置能够通过针对标识符不一致的轮胎位置发送第二要求信号来追加接收标识符,确定并更新与该轮胎位置对应的标识符。本方式的第二要求信号只要至少发送一次即可。

[0043] (4) 优选构成为,具备判定所述车辆的点火开关是否为接通状态的开关状态判定部,所述要求信号发送部在所述点火开关处于接通状态且所述判定部判定为不一致的情况下,发送所述第二要求信号。

[0044] 根据本方式,监视装置在接收到的标识符和存储部存储的与轮胎位置对应的标识符不一致且点火开关处于接通状态的情况下,执行确定并更新标识符不一致的轮胎位置的标识符的处理。

[0045] (5) 优选构成为,具备判定所述车辆是否正在行驶的行驶状态判定部,所述要求信号发送部在所述车辆正在行驶且所述判定部判定为不一致的情况下,发送所述第二要求信号。

[0046] 根据本方式,监视装置在接收到的标识符和存储部存储的与轮胎位置对应的标识符不一致且车辆正在行驶的情况下,执行确定并更新标识符不一致的轮胎位置的标识符的处理。

[0047] (6) 优选构成为,所述要求信号发送部针对所述多个轮胎位置分别发送所述第一要求信号,所述标识符接收部接收根据所述第一要求信号而从所述多个检测装置发送出的多个标识符,所述判定部进行第一判定和第二判定,所述第一判定是判定发送了所述第一要求信号的多个轮胎位置和由所述标识符接收部接收到的多个标识符之间的对应关系与所述存储部存储的多个轮胎位置和标识符之间的对应关系是否一致,所述第二判定是判定所述标识符接收部接收到的多个标识符各自是否与所述存储部存储的多个标识符中的任一个标识符一致,所述要求信号发送部在与所述第一判定及所述第二判定的判定结果对应的定时发送所述第二要求信号。

[0048] 根据本方式,判定部在第一判定中针对多个轮胎位置中的每个轮胎位置判定存储部存储的标识符与接收到的标识符是否全部一致。例如,在存储部存储有“11111”、“22222”、“33333”及“44444”作为与右前、左前、右后、左后的轮胎位置对应的标识符且从设置于右前、左前、右后、左后的轮胎位置的检测装置接收到的标识符是“11111”、“22222”、“33333”及“44444”的情况下,判定部判定为一致(参照图7)。然而,在从设置于右前、左前、右后、左后的轮胎位置的检测装置接收到的标识符是“22222”、“11111”、“33333”及“44444”的情况下,判定部判定为不一致(参照图8)。

[0049] 在第二判定中,判定部以不管与轮胎位置的对应关系的方式判定接收到的多个标识符与存储部存储的标识符是否一致。例如,在存储部存储有“11111”、“22222”、“33333”及“44444”作为与右前、左前、右后、左后的轮胎位置对应的标识符且从设置于右前、左前、右后、左后的轮胎位置的检测装置接收到的标识符是“22222”、“11111”、“33333”及“44444”的情况下,判定部判定为一致。

[0050] 此外,在存储部存储有“11111”、“22222”、“33333”及“44444”作为与右前、左前、右后、左后的轮胎位置对应的标识符且从设置于右前、左前、右后、左后的轮胎位置的检测装置接收到的标识符是“11111”、“77777”、“33333”及“44444”的情况下,判定部在第一判定及第二判定中都判定为不一致。

[0051] 根据第一判定及第二判定,能够判别产生了轮胎的位置未发生变化的状态、进行了轮胎换位的状态、检测装置的更换、轮胎更换或者从其他车辆的检测装置接收到标识符的状态等的可能性。通过判别这些状态,能够在适合标识符不一致的各状况的定时进行标识符的确定处理。

[0052] (7) 优选构成为,具备判定所述车辆的点火开关是否为接通状态的开关状态判定部,所述要求信号发送部在所述点火开关处于接通状态且所述第一判定的判定结果是不一致且所述第二判定的判定结果是一致的情况下,发送所述第二要求信号。

[0053] 根据本方式,在第一判定的判定结果是不一致且第二判定的判定结果是一致的情况下,不存在检测装置的更换、轮胎更换或者接收到从其他车辆发出的标识符的可能性,而存在进行了轮胎换位的可能性。在该情况下,与轮胎位置的对应关系暂且不论,至少预想为监视装置接收到从设置于本车辆的各轮胎的检测装置发出的标识符。反过来说,能够排除接收到从其他车辆发出的标识符的可能性。因此,即使在车辆停止的状态下也能够进行标识符的确定处理。因此,监视装置在点火开关接通的状态下进行标识符的确定处理。根据本方式,能够在车辆开始行驶之前无误地确定并更新各轮胎位置的标识符。

[0054] (8) 优选构成为,具备判定所述车辆是否正在行驶的行驶状态判定部,所述要求信号发送部在所述车辆正在行驶且所述第一判定或所述第二判定的判定结果是不一致的情况下,发送所述第二要求信号。

[0055] 根据本方式,在第一判定或第二判定的判定结果是不一致的情况下,例如,在第一及第二判定的判定结果是不一致的情况下,存在轮胎更换或者接收到从其他车辆发出的标识符的可能性。在该情况下,在车辆保持停止的状态下,无法排除接收到从其他车辆发出的标识符的可能性。因此,监视装置在车辆的行驶中进行标识符的确定处理。根据本方式,通过在车辆的行驶中进行标识符的确定处理,能够无误地确定并更新各轮胎位置的标识符。

[0056] (9) 本发明的一个方式的轮胎空气压力监视系统具备：多个检测装置，分别设置于车辆的多个轮胎，无线发送空气压力信号，所述空气压力信号包括检测装置检测该轮胎的空气压力而得到的空气压力信息及自身的标识符；及方式(1)～方式(8)中的任一方式所记载的监视装置，所述监视装置接收从所述多个检测装置发送出的所述空气压力信号来监视各轮胎的空气压力。

[0057] 在本方式中，与方式(1)同样，即使在进行了轮胎换位、检测装置的更换或轮胎更换的情况或者接收到从其他车辆发送出的标识符的情况下，也能够无误地确定并更新与各轮胎位置对应的标识符。

[0058] [本发明的实施方式的详细内容]

[0059] 下面，参照附图来说明本发明的实施方式的轮胎空气压力监视系统的具体例。此外，本发明并不限定于这些示例，而是通过权利要求书来表示，旨在包括与权利要求书等同的含义及范围内的全部变更。

[0060] (实施方式1)

[0061] 图1是示出本发明的实施方式1的轮胎空气压力监视系统的一个结构例的示意图。本实施方式1的轮胎空气压力监视系统具备设置于车身的适当部位的监视装置1、在设置于车辆C的多个轮胎3的轮毂(wheel)分别设置的检测装置2、报告装置4。在本实施方式1的轮胎空气压力监视系统中，监视装置1通过与各检测装置2进行无线通信来取得各轮胎3的空气压力，报告装置4进行与所取得的空气压力对应的报告。在监视装置1上连接有与各轮胎3对应的LF(Low Frequency, 低频)发送天线14a。例如，LF发送天线14a设置于车辆C的右前、左前、右后及左后的部分。监视装置1从各LF发送天线14a利用LF频段的电波向各检测装置2分别发送要求空气压力信息的要求信号。检测装置2根据监视装置1的要求信号而检测轮胎3的空气压力，并利用UHF(Ultra High Frequency, 超高频)频段的电波将包括检测得到的空气压力信息及自身的传感器ID(标识符)的空气压力信号发送给监视装置1。另外，检测装置2具有定期地检测轮胎3的空气压力并自发地将空气压力信号发送给监视装置1的功能。

[0062] 另外，监视装置1具备RF接收天线13a，利用RF接收天线13a接收从各检测装置2发送出的空气压力信号，并从该空气压力信号取得各轮胎3的空气压力信息。此外，LF频段及UHF频段是在进行无线通信时使用的电波频段的一例，并不限定于此。报告装置4经由通信线连接于监视装置1，监视装置1将所取得的空气压力信息发送给报告装置4。报告装置4接收从监视装置1发送出的空气压力信息，并报告各轮胎3的空气压力。另外，报告装置4在轮胎3的空气压力低于规定的阈值的情况下发出警告。

[0063] 图2是示出监视装置1的一个结构例的框图。监视装置1具备控制该监视装置1的各结构部的动作的控制部11。在控制部11上连接有存储部12、车载接收部13、车载发送部14、计时部15、车内通信部16及输入部17。

[0064] 控制部11例如是具有一个或多个CPU(Central Processing Unit, 中央处理单元)、多核CPU、ROM(Read Only Memory, 只读存储器)、RAM(Random Access Memory, 随机存取存储器)、输入输出接口等的微机。控制部11的CPU经由输入输出接口连接于存储部12、车载接收部13、车载发送部14、计时部15、车内通信部16及输入部17。控制部11通过执行存储于存储部12的控制程序来控制各结构部的动作，执行本实施方式的传感器ID更新处理及轮胎空气压力监视处理。

[0065] 存储部12是EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM,电可擦除可编程只读存储器)、闪存等非易失性存储器。存储部12存储有用于控制部11通过控制监视装置1的各结构部的动作来执行传感器ID更新处理及轮胎空气压力监视处理的控制程序。另外,存储部12存储有登记了四个轮胎位置与识别设置于各轮胎位置的轮胎3的检测装置2的传感器ID(标识符)之间的关系的传感器ID表格。

[0066] 图3是示出传感器ID表格的一个例子的概念图。传感器ID表格将轮胎位置、用于识别各LF发送天线14a的天线ID、在各轮胎位置的轮胎3上设置的检测装置2的传感器ID及由检测装置2检测到的当前的空气压力建立对应而登记。空气压力例如是单位为kPa的数值。

[0067] 在车载接收部13上连接有RF接收天线13a。车载接收部13利用RF接收天线13a来接收从检测装置2使用RF频段的电波发送出的信号。车载接收部13是对接收到的信号进行解调并将解调后的信号向控制部11输出的电路。作为载波,使用300MHz~3GHz的UHF频段,但不限定于该频段。

[0068] 车载发送部14是将从控制部11输出的信号调制成LF频段的信号并将调制后的信号从多个LF发送天线14a分别发送给检测装置2的电路。作为载波,使用30kHz~300kHz的LF频段,但不限定于该频段。

[0069] 另外,车载发送部14具备变更从各LF发送天线14a发送的信号的发送强度的发送强度变更部14b。发送强度变更部14b例如是放大器,能够按照控制部11的控制而变更从各LF发送天线14a发送的要求信号的发送强度。

[0070] 下面,将从车载发送部14发送的要求信号中主要在确认传感器ID表格的匹配性时发送的要求信号称为第一要求信号,将在以往的统计处理中确定与各轮胎位置对应的传感器ID时发送的要求信号称为第二要求信号。

[0071] 计时部15例如由计时器、实时时钟等构成,按照控制部11的控制而开始计时,并将计时结果提供给控制部11。

[0072] 车内通信部16是按照CAN(Controller Area Network,控制器局域网络)或LIN(Local Interconnect Network,本地互连网络)等通信协议来进行通信的通信电路,连接于报告装置4。车内通信部16按照控制部11的控制而将轮胎3的空气压力信息发送给报告装置4。

[0073] 报告装置4例如是利用图像或声音来报告从车内通信部16发送出的轮胎3的空气压力信息的显示部或具备扬声器的音频设备、在仪表板的计量仪器上设置的显示部等。显示部是液晶显示器、有机EL显示器、平视显示器等。例如,报告装置4显示设置于车辆C的各轮胎3的空气压力。

[0074] 在输入部17上连接有车速传感器5及点火开关6。

[0075] 车速传感器5具备非接触传感器及计测来自该非接触传感器的脉冲数的计数电路,通过计测脉冲数来检测车辆C的速度,所述非接触传感器例如具备发送与设置于车辆C的车轴的转速成比例的信号的磁拾波器、霍尔元件等。车速传感器5将表示车辆C的速度的车速信号向输入部17输出,控制部11基于输入到输入部17的车速信号能够判定车辆C的停止状态、行驶开始状态、行驶状态等。非接触传感器是速度检测部的一例,并不限定于上述构造。例如,也可以将车速传感器5构成为基于由GPS检测到的车辆C的位置信息来检测车辆C的速度。

[0076] 另外,向输入部17输入表示点火开关6的接通断开状态的点火信号(下面,称为IG信号),控制部11基于输入到输入部17的IG信号能够判定点火开关6的接通断开状态。

[0077] 图4是示出检测装置2的一个结构例的框图。检测装置2具备控制该检测装置2的各结构部的动作的传感器控制部21。在传感器控制部21上连接有传感器用存储部22、传感器发送部23、传感器接收部24、空气压力检测部25及计时部26。

[0078] 传感器控制部21例如是具有一个或多个CPU、多核CPU、ROM、RAM、输入输出接口等的微机。传感器控制部21的CPU经由输入输出接口连接于传感器用存储部22、传感器发送部23、传感器接收部24、空气压力检测部25及计时部26。传感器控制部21读出存储于传感器用存储部22的控制程序来控制各部。检测装置2具备未图示的电池,利用来自该电池的电力进行动作。

[0079] 传感器用存储部22是非易失性存储器。在传感器用存储部22中存储有用于供传感器控制部21的CPU进行与轮胎3的空气压力的检测及发送相关的处理的控制程序。

[0080] 空气压力检测部25例如具备隔板,基于根据压力的大小而变化的隔板的变形量来检测轮胎3的空气压力。空气压力检测部25将表示检测到的轮胎3的空气压力的信号向传感器控制部21输出。传感器控制部21通过执行控制程序来从空气压力检测部25取得轮胎3的空气压力,生成包括该空气压力、检测装置2固有的传感器ID等信息的空气压力信号,并向传感器发送部23输出。

[0081] 此外,也可以具备检测轮胎3的温度并将表示检测到的温度的信号向传感器控制部21输出的温度检测部(未图示)。在该情况下,传感器控制部21生成包括空气压力信息、温度信息、传感器ID等信息的空气压力信号,并向传感器发送部23输出。

[0082] 在传感器发送部23上连接有RF发送天线23a。传感器发送部23将传感器控制部21生成的空气压力信号调制成UHF频段的信号,并使用RF发送天线23a来发送调制后的空气压力信号。

[0083] 在传感器接收部24上连接有LF接收天线24a。传感器接收部24例用LF接收天线24a来接收从监视装置1使用LF频段的电波发送出的要求信号,并将接收到的信号向传感器控制部21输出。

[0084] 接下来,说明传感器ID表格的更新处理次序。

[0085] 图5是示出实施方式1的传感器ID更新处理次序的流程图。监视装置1在规定的定时执行以下的处理。例如,监视装置1将点火开关6从断开状态变成了接通状态的情况作为触发器来执行以下的处理。另外,也可以将辅助电源从断开状态变成了接通状态的情况或者蓄电池电源从断开状态变成了接通状态的情况作为触发器来执行以下的处理。控制部11使各LF发送天线14a发送第一要求信号(步骤S11)。然后,控制部11接收根据在步骤S11中发出的第一要求信号而从检测装置2发送出的包括传感器ID的空气压力信号(步骤S12)。然后,控制部11暂时存储与各轮胎位置对应的传感器ID(步骤S13)。例如,在使设置于车辆C的右前部分的LF发送天线14a发送了第一要求信号的情况下,监视装置1接收根据该第一要求信号而从检测装置2发送出的传感器ID,并将该传感器ID作为与右前的轮胎位置对应的传感器ID而暂时存储。关于其他轮胎位置也同样地暂时存储传感器ID。

[0086] 接下来,控制部11执行与匹配性判定处理相关的子例程,该匹配性判定处理是判定接收到的与各轮胎位置对应的传感器ID和登记于传感器ID表格的与各轮胎位置对应的

传感器ID之间的匹配性的处理(步骤S14)。

[0087] 对步骤S14的匹配性判定处理的详细内容进行说明。

[0088] 图6是示出与传感器ID的匹配性判定处理相关的子例程的处理次序的流程图。在步骤S14中调出了与传感器ID的匹配性判定处理相关的子例程的控制部11从传感器ID表格读出与各轮胎位置对应的传感器ID(步骤S31)。接下来,控制部11判定接收到的与各轮胎位置对应的暂时存储的传感器ID和登记于传感器ID表格的传感器ID是否一对一地完全一致(步骤S32)。步骤S32的处理相当于本方式中的第一判定。

[0089] 在判定为传感器ID一对一地完全一致的情况下(步骤S32:“是”),控制部11存储处于与各轮胎位置对应的传感器ID已确定的状态这一内容(步骤S33),结束与匹配性判定处理相关的子例程的处理,使处理返回到步骤S15。下面,将针对每个轮胎位置而登记于传感器ID表格的传感器ID与接收到的传感器ID一对一地一致的状态称为传感器ID确定状态。

[0090] 图7是用于说明传感器ID确定状态的图表。如图7所示,天线ID为“1”“2”“3”“4”的LF发送天线14a分别与右前、左前、右后、左后的四个轮胎位置建立了对应。另外,在各轮胎位置的四个轮胎3分别设置的检测装置2的传感器ID与设置有该检测装置2的轮胎3的轮胎位置分别建立关联而登记于传感器ID表格。例如,传感器ID“11111”与右前的轮胎位置建立了关联,传感器ID“22222”与左前的轮胎位置建立了关联,传感器ID“33333”与右后的轮胎位置建立了关联,传感器ID“44444”与左后的轮胎位置建立了关联。

[0091] 另一方面,图7中“接收到的传感器ID”表示接收到的与各轮胎位置对应的传感器ID,针对每个轮胎位置,登记于传感器ID表格的传感器ID与接收到的传感器ID一对一地完全一致。具体来说,从位于车辆C的右前的LF发送天线14a发送第一要求信号,接收到的传感器ID是“11111”,从位于左前的LF发送天线14a发送第一要求信号,接收到的传感器ID是“22222”。同样,从位于车辆C的右后的LF发送天线14a发送第一要求信号,接收到的传感器ID是“33333”,从位于左后的LF发送天线14a发送第一要求信号,接收到的传感器ID是“44444”。

[0092] 返回到图6,在步骤S32中判定为传感器ID没有一对地对应的情况下(步骤S32:“否”),控制部11判定是否处于“接收到的与各轮胎位置对应的传感器ID分别与登记于传感器ID表格的传感器ID中的某一个一致,但与轮胎位置的对应关系未匹配”的状态(步骤S34)。步骤S34的处理相当于本方式中的第二判定。在判定为与轮胎位置的对应关系未匹配的情况下(步骤S34:“是”),存储处于各轮胎位置和传感器ID的对应不确定的状态这一内容(步骤S35),结束与匹配性判定相关的子例程的处理,使处理返回到步骤S15。下面,将各轮胎位置和传感器ID的对应关系不确定的状态适当地称为对应不确定状态。

[0093] 图8是用于说明各轮胎位置和传感器ID的对应不确定状态的图表。图8所示的轮胎位置、天线ID及存储部12存储的传感器ID的内容与图7的图表相同。

[0094] 图8中的“接收到的传感器ID”表示接收到的与各轮胎位置对应的传感器ID,处于“虽然存储部12存储的四个传感器ID与接收到的四个传感器ID一致,但与轮胎位置的对应关系未匹配”的状态。具体来说,从位于车辆C的右前的LF发送天线14a发送第一要求信号,接收到的传感器ID是“22222”,从位于左前的LF发送天线14a发送第一要求信号,接收到的传感器ID是“11111”。在该情况下,有可能处于因轮胎换位而更换了右前的轮胎3与左前的轮胎3的状态。

[0095] 返回到图6,在步骤S34中判定为接收到的传感器ID与登记于传感器ID表格的传感器ID不同的情况下(步骤S34:“否”),控制部11存储处于传感器ID未确定的状态这一内容(步骤S36),结束与匹配性判定处理相关的子例程的处理,使处理返回到步骤S15。下面,将一部分的与轮胎位置对应的传感器ID未确定的状态适当地称为传感器ID未确定状态。

[0096] 图9是用于说明传感器ID未确定状态的图表。图9所示的轮胎位置、天线ID及存储部12存储的传感器ID的内容与图7的图表相同。

[0097] 图9中的“接收到的传感器ID”表示接收到的与各轮胎位置对应的传感器ID,处于接收到的一部分的传感器ID与登记于传感器ID表格的四个传感器ID均不一致的状态。具体来说,从位于车辆C的左前的LF发送天线14a发送第一要求信号,接收到的传感器ID是“77777”。在该情况下,有可能是左前的轮胎3与检测装置2一起被更换成了其他的轮胎3,或者更换了检测装置2。另外,有可能是监视装置1接收到对从设置于车辆C的左前的LF发送天线14a发送出的第一要求信号进行响应而从其他车辆C的检测装置2发送出的传感器ID“77777”。

[0098] 返回到图5,说明结束了步骤S14的处理的控制部11的处理。

[0099] 结束了步骤S14的处理的控制部11参照步骤S14的判定结果来判定是否处于传感器ID确定状态(步骤S15)。在判定为不处于传感器ID确定状态的情况下(步骤S15:“否”),控制部11基于输入到输入部17的车速信号来判定车辆C是否正在行驶(步骤S16)。在判定为车辆C正在行驶的情况下(步骤S16:“是”),控制部11执行与统计处理相关的子例程,该统计处理用于确定并更新与接收到的传感器ID和登记于传感器ID表格的传感器ID不一致的轮胎位置对应的传感器ID(步骤S17)。统计处理是通过向设置于各轮胎位置的检测装置2发送第二要求信号来取得多个传感器ID并以统计的方式确定并更新各轮胎3的传感器ID的处理。在此,确定是指以统计的方式求出设置于某个轮胎位置的检测装置2的正确的或很可能的传感器ID。与统计处理相关的子例程的详细内容将在后面叙述。

[0100] 接下来,控制部11判定与传感器ID的确定及更新相关的步骤S17的统计处理是否成功(步骤S18)。例如,控制部11基于后述的与统计处理相关的子例程的返回值来判定统计处理是否成功即可。实质上,控制部11例如在与四个轮胎位置中的至少一个轮胎位置对应的传感器ID未确定而没能成功更新的情况下,判定为失败,在与全部轮胎位置对应的传感器ID确定而成功更新的情况下,判定为成功。在判定为传感器ID的确定失败的情况下(步骤S18:“否”),执行规定的报错处理(步骤S22),结束处理。例如,控制部11通过将表示没得到各轮胎3的空气压力信息的报错信号发送给报告装置4来报告报错消息。另外,控制部11也可以构成为,如果在步骤S12中接收到的空气压力信息所表示的空气压力中存在低于阈值的空气压力,则使报告装置4报告某一轮胎的空气压力存在异常的意思。此外,也可以构成为,在判定为传感器ID的确定失败的情况下,使处理返回到步骤S16,在经过规定时间后,在行驶中执行步骤S17的统计处理。

[0101] 在判定为确定与轮胎位置对应的传感器ID的统计处理成功的情况下(步骤S18:“是”),或者在步骤S15中判定为处于传感器ID确定状态的情况下(步骤S15:“是”),控制部11执行使用传感器ID表格来监视设置于各轮胎位置的轮胎3的空气压力的处理(步骤S19),结束处理。具体来说,控制部11执行通过将各轮胎3的空气压力信息发送给报告装置4来报告各轮胎3的空气压力信息的处理。另外,控制部11判定各轮胎3的空气压力是否为阈值以

上,在存在低于阈值的轮胎3的情况下,执行通过将该轮胎3的空气压力低于阈值的意思的信息发送给报告装置4而发出警告的处理。

[0102] 此外,自不必说,空气压力监视处理可以不仅在点火开关6从断开状态变成了接通状态的定时执行,还在车辆C的行驶中或发动机驱动中的所需的定时持续执行。另外,在该情况下,也可以构成为在规定的定时使处理返回到步骤S11,更新各轮胎位置的传感器ID。

[0103] 在判定为车辆C没在行驶的情况下(步骤S16:“否”),控制部11基于输入到输入部17的IG信号来判定点火开关6是否为接通状态(步骤S20)。在判定为点火开关6不为接通状态的情况下(步骤S20:“否”),控制部11执行规定的报错处理(步骤S22),结束处理。此外,也可以构成为,在判定为点火开关6不为接通状态的情况下,使处理返回到步骤S16而等待至车辆C开始行驶为止,在开始行驶后执行步骤S17的统计处理。

[0104] 在判定为点火开关6为接通状态的情况下(步骤S20:“是”),控制部11参照步骤S14的判定结果来判定是否处于各轮胎位置和传感器ID的对应关系不确定的对应不确定状态(步骤S21)。在判定为处于对应不确定状态的情况下(步骤S21:“是”),控制部11执行用于确定并更新与接收到的传感器ID和登记于传感器ID表格的传感器ID不一致的轮胎位置对应的传感器ID的统计处理(步骤S17)。

[0105] 在判定为不处于对应不确定状态的情况下(步骤S21:“否”),即,在处于接收到的一部分的传感器ID与存储部12存储的传感器ID均不一致的传感器ID未确定状态且车辆C处于停止状态的情况下,执行规定的报错处理(步骤S22),结束处理。此外,也可以构成为,在处于传感器ID未确定状态且车辆C处于停止状态的情况下,使处理返回到步骤S16而等待至车辆C开始行驶为止,在开始行驶后执行步骤S17的统计处理。

[0106] 接下来,说明在接收到的与轮胎位置对应的传感器ID与登记于传感器ID表格的传感器ID不一致的情况下用于确定并更新该与轮胎位置对应的传感器ID的统计处理。

[0107] 图10是示出应该执行统计处理的定时的图表。在本实施方式1中,如图10所示,在点火开关6的接通状态时及车辆C的行驶时,监视装置1执行与传感器ID的确定相关的统计处理。不过,统计处理需要在能够以一定的概率接收与各轮胎位置对应的传感器ID的状况下执行,所以根据传感器ID未匹配的状态的种类,适合统计处理的定时不同。图10所示的图表的中央的列示出传感器ID的不匹配状态的种类,右侧的列示出是否执行统计处理。在处于传感器ID确定状态下,自不必说,不需要统计处理,不执行统计处理。

[0108] 在处于各轮胎位置和传感器ID的对应关系不确定的状态的情况下,至少能够接收从在本车辆C的各轮胎3上设置的检测装置2发送出的传感器ID,所以无论在点火开关6为接通状态时还是在车辆C正在行驶时,都能够进行统计处理。

[0109] 但是,在处于传感器ID未确定状态下,有可能接收到从其他车辆C的检测装置2发送出的传感器ID,所以即使在车辆C停止的状态下进行,也有可能无法通过统计处理正确地确定与各轮胎位置对应的传感器ID。因此,在处于传感器ID未确定状态下,监视装置1优选在车辆C正在行驶且本车辆C与其他车辆C的位置关系发生了变化的状态下进行统计处理。因此,在传感器ID未确定状态下,即使点火开关6为接通状态,在车辆C尚未行驶的情况下,监视装置1也不执行统计处理。

[0110] 图11是示出与用于确定并更新传感器ID的统计处理相关的子例程的处理次序的流程图。在步骤S17中调出了与统计处理相关的子例程的控制部11使各LF发送天线14a发送

第二要求信号(步骤S51)。然后,控制部11接收根据在步骤S51中发送出的第二要求信号而从检测装置2发送出的包括传感器ID的空气压力信号(步骤S52)。然后,控制部11将与各轮胎位置对应的传感器ID作为样本而追加存储(步骤S53)。接下来,控制部11针对每个LF发送天线14a判定是否将第二要求信号的发送及传感器ID的接收处理执行了规定次数(步骤S54)。在判定为未将第二要求信号的发送及传感器ID的接收处理执行规定次数的情况下(步骤S54:“否”),控制部11使处理返回到步骤S51。

[0111] 在判定为将第二要求信号的发送及传感器ID的接收处理执行了规定次数的情况下(步骤S54:“是”),控制部11基于通过步骤S13的处理而暂时存储的传感器ID及通过步骤S51~步骤S54的处理而追加存储的传感器ID,确定最频繁且规定比例以上的传感器ID作为与一个轮胎位置对应的传感器ID(步骤S55)。例如,通过步骤S13的处理,监视装置1从处于车辆C的右前的LF发送天线14a发送一次第一要求信号,将根据第一要求信号而从检测装置2发送出的传感器ID与右前的轮胎位置建立对应而暂时存储。另外,通过步骤S51~步骤S54的处理,监视装置1从处于车辆C的右前的LF发送天线14a发送多次第二要求信号,将根据各第二要求信号而从检测装置2发送出的多个传感器ID与右前的轮胎位置建立对应而追加存储。在步骤S55中,控制部11确定与右前的轮胎位置建立对应而暂时存储及追加存储的多个传感器ID中的、接收到最多且其比例为规定比例以上的传感器ID。具体来说,控制部11在将传感器ID追加存储了两次的情况下,从与暂时存储的传感器ID合计而得到的三个传感器ID中确定最频繁且规定比例以上的传感器ID。最频繁且规定比例以上的传感器ID是指在接收到的多个传感器ID中接收频度最多的传感器ID,且是指该传感器ID相对于接收到的多个传感器ID的比例为规定比例以上的传感器ID。

[0112] 此外,在以上的说明中,说明了规定次数是多次的情况,但规定次数也可以是一次。在规定次数是一次的情况下,也可以省略步骤S54的处理。在规定次数是一次的情况下,控制部11从将追加存储的一个传感器ID与暂时存储的一个传感器ID合计而得到的两个传感器ID中决定最频繁且规定比例以上的传感器ID。

[0113] 接下来,控制部11判定传感器ID的确定是否成功,即是否成功确定了最频繁且规定比例以上的传感器ID(步骤S56)。在判定为成功确定了传感器ID的情况下(步骤S56:“是”),利用在步骤S55中确定的传感器ID来更新传感器ID表格中的与上述一个轮胎位置对应的传感器ID(步骤S57)。在此,更新是指将登记于传感器ID表格的传感器ID改写成其他传感器ID并登记。该其他传感器ID是作为设置于轮胎位置的检测装置2的传感器ID而最可能的传感器ID。

[0114] 在判定为传感器ID的确定失败的情况下(步骤S56:“否”),控制部11将传感器ID表格中的与上述一个轮胎位置对应的传感器ID更新为未确定状态(步骤S58)。

[0115] 在结束步骤S57或者步骤S58的处理的情况下,控制部11判定是否针对全部轮胎位置结束了步骤S57中的传感器ID的更新或步骤S58中的更新成未确定状态的处理(步骤S59)。在判定为存在未进行步骤S57或步骤S58的处理的轮胎位置的情况下(步骤S59:“否”),控制部11使处理返回到步骤S55。在判定为针对全部轮胎位置结束了步骤S59或步骤S60的处理的情况下(步骤S59:“是”),控制部11结束与统计处理相关的子例程的处理,使处理返回到步骤S18。在统计处理的子例程中没能成功进行与至少一个轮胎位置对应的传感器ID的确定及更新的情况下,将表示统计处理失败的意思的变量设为返回值而结束子例程

的处理。在统计处理的子例程中成功进行了与全部轮胎位置对应的传感器ID的确定及更新的情况下,将表示统计处理成功的意思的变量设为返回值而结束子例程的处理。

[0116] 例如,对于一个轮胎位置,在步骤S13中暂时存储的传感器ID是1111且在步骤S53中以追加的方式取得了两次的传感器ID是1112的情况下,最频繁的ID为1112。并且,如果规定比例是6成,则在三个传感器ID中取得了两个的最频繁的传感器ID是1112,占6成以上,所以将1112作为正确的传感器ID而更新登记到ID数据表格。

[0117] 根据这样构成的实施方式1的轮胎空气压力监视系统,即使在进行了轮胎换位、轮胎3的更换、检测装置2的更换的情况下或者接收到从其他车辆C发送出的传感器ID的情况下,也能够无误地确定与各轮胎位置对应的传感器ID,并更新登记于传感器ID表格的传感器ID。

[0118] 另外,由于构成为通过统计处理的步骤S55~步骤S58的处理来确定最频繁且规定比例的传感器ID,所以能够以更高的精度确定与各轮胎位置对应的传感器ID,并更新登记于传感器ID表格的传感器ID。

[0119] 而且,监视装置1将轮胎位置与设置于该轮胎位置的检测装置2的传感器ID之间的对应关系登记在传感器ID表格中,能够在规定的定时确认传感器ID表格的内容并进行更新。

[0120] 因此,即使在进行了轮胎换位、轮胎3的更换的情况下,也能够自动地更新登记于传感器ID表格的与各轮胎位置对应的传感器ID。

[0121] 而且,能够在点火开关6从断开状态变成了接通状态的情况下或者在车辆C开始行驶的定时确认传感器ID表格的内容,自动地更新登记于传感器ID表格的与各轮胎位置对应的传感器ID。

[0122] 而且,在轮胎位置和传感器ID处于对应不确定状态的情况下,能够在点火开关6是接通状态或者车辆C正在行驶时,以统计的方式确定与各轮胎位置对应的传感器ID,更新传感器ID表格的内容。

[0123] 而且,在处于传感器ID未确定状态的情况下,能够在车辆C行驶时更准确地确定与各轮胎位置对应的传感器ID,更新传感器ID表格的内容。

[0124] 此外,在本实施方式1中,说明了在进行统计处理时监视装置1也接收包括空气压力信息及传感器ID的空气压力信号的结构,但也可以构成为,在进行统计处理时,向检测装置2仅要求传感器ID,仅接收传感器ID。

[0125] 另外,在本实施方式1中,主要说明了监视装置1向设置于各轮胎3的检测装置2发送要求信号并接收空气压力信号的结构,但检测装置2也能够自发地检测轮胎3的空气压力,并将包括检测到的空气压力及传感器ID的空气压力信号发送给监视装置1。在该情况下,监视装置1使用空气压力信号中包括的传感器ID来参照传感器ID表格,确定作为该空气压力信号的发送源的检测装置2所处的轮胎位置。因此,监视装置1能够针对每个轮胎而识别轮胎的空气压力,能够监视各轮胎的空气压力。

[0126] 而且,基于图11所示的统计处理的传感器ID的更新的处理不限定于在本实施方式1所记载的定时进行,也可以在任意的定时单独地进行基于图11的统计处理的传感器ID的更新处理。

[0127] 而且,在本实施方式1中,作为统计处理,提取最频繁的传感器ID,将其比例为规定

比例以上的传感器ID确定为与各轮胎位置对应的正确的或很可能的传感器ID,但不限于该方法,可以使用各种方法来确定正确的或很可能的传感器ID。例如,不一定需要计算比例,也可以是,只要最频繁的传感器ID的取得数量为规定的数量以上,就进行传感器ID的更新。另外,也可以是,当选定最频繁的传感器ID后,不看比例就用最频繁的传感器ID来进行更新。而且,在接收得到的多个传感器ID全部相同的情况下,也可以以使用该传感器ID来更新传感器ID表格的方式进行更新。

[0128] 而且,在本实施方式1中,作为步骤S55的一个例子,说明了利用通过步骤S13的处理而暂时存储的传感器ID及通过步骤S51~步骤S54的处理而追加存储的传感器ID的例子,但也可以构成为不利用通过步骤S13的处理而暂时存储的传感器ID,仅使用通过步骤S51~步骤S54的处理而追加存储的传感器ID来确定最频繁的传感器ID。

[0129] 而且,在实施方式1中,主要说明了与轮胎空气压力监视系统相关的实施方式,但也可以与其他通信系统共用与轮胎空气压力监视系统的无线通信相关的硬件。例如,也可以共用与无线通信相关的硬件而构成TPMS及被动门禁系统的车辆用通信系统。

[0130] 被动门禁系统由监视装置1及与被动门禁系统相关的便携设备构成。监视装置1与使用者持有的便携设备之间进行无线通信,认证便携设备,检测该便携设备的位置。在车辆C的门把手设置有未图示的触摸传感器,在通过触摸传感器检测到使用者的手接触了门把手的情况或者门开关受到了按压的情况等下,在正规的便携设备位于车外时,监视装置1执行车辆C的门的上锁及解锁等处理。监视装置1在与便携设备进行无线通信时,将从LF发送天线14a发送的信号的发送强度设定得高,在向检测装置2发送要求信号时,将从LF发送天线14a发送的信号的发送强度设定得低。

[0131] 此外,构成车辆用通信系统的被动门禁系统是一个例子,能够将本发明应用于在便携设备与监视装置1之间进行无线通信而进行各种车辆控制的系统。例如,车辆用通信系统也可以与TPMS一起构成无钥匙进入系统、不使用机械钥匙就能够启动搭载于车辆的原动机的智能开启系统等。

[0132] (实施方式2)

[0133] 实施方式2的轮胎空气压力监视系统的结构与实施方式1相同,调整从LF发送天线14a发送的要求信号的发送强度的处理与实施方式1不同,因此,下面主要说明不同点。其他结构及作用效果与实施方式1相同,所以对于对应的部位标注相同的标号而省略详细说明。

[0134] 实施方式2的监视装置1在传感器ID未确定状态下车辆C未行驶的情况下,或者在统计处理失败的情况下,执行以下的处理。在传感器ID未确定状态下,存在更换了轮胎3或检测装置2的可能性及接收到从其他车辆C的检测装置2发送出的传感器ID的可能性。但是,通过执行以下的处理而进行各LF发送天线14a的发送强度的调整,能够去除接收到从其他车辆C的检测装置2发送出的传感器ID的可能性,能够确认更换了轮胎3。另外,在统计处理失败时,通过执行以下的处理而进行各LF发送天线14a的发送强度的调整,能够得到统计处理容易成功的状况。

[0135] 实施方式2的监视装置1的存储部12存储有传感器ID表格,该传感器ID表格除了轮胎位置及传感器ID之外,还登记有从各LF发送天线14a向对应的检测装置2发送要求信号时的发送强度。

[0136] 图12是示出实施方式2的传感器ID表格的一个例子的概念图。传感器ID表格将轮

胎位置、用于识别各LF发送天线14a的天线ID、表示与要求信号相关的发送强度的调整是否已完成的完成标志、识别与各LF发送天线14a对应的检测装置2的传感器ID、要求信号的发送强度建立对应而登记。

[0137] 完成标志的值“1”表示发送强度的调整已完成，值“0”表示发送强度的调整未完成。完成标志例如在点火开关6从断开状态变成了接通状态时被复位而成为“0”。

[0138] 要求信号的发送强度由发送电力来表示，在此，将发送电力划分为多个阶段，在传感器ID表格中登记有表示发送强度的划分的数字。

[0139] 接下来，说明与要求信号相关的发送强度的调整处理次序。

[0140] 图13及图14是示出实施方式2的发送强度调整处理次序的流程图。控制部11判定各LF发送天线14a的完成标志是否全部为激活“1”（步骤S271）。在判定为全部LF发送天线14a的完成标志为激活“1”的情况下（步骤S271：“是”），控制部11从存储部12即传感器ID表格读出存储部12存储的与各LF发送天线14a对应的发送强度（步骤S272），结束要求信号的发送强度调整处理。

[0141] 在判定为一部分的LF发送天线14a的完成标志为非激活“0”的情况下（步骤S271：“否”），控制部11选择完成标志被设定为“0”的LF发送天线14a、即作为发送强度的调整对象的一个LF发送天线14a（步骤S273）。然后，控制部11设定规定的初始值作为选择出的LF发送天线14a的发送强度（步骤S274）。接下来，控制部11使在步骤S273中选择出的一个LF发送天线14a以在步骤S274中设定的发送强度发送要求信号（步骤S275）。然后，控制部11接收根据在步骤S275中发送出的要求信号而从检测装置2发送的空气压力信号（步骤S276）。

[0142] 结束了步骤S276的处理的控制部11判定在要求信号发送后的规定时间的期间内是否接收到单个空气压力信号（步骤S277）。在判定为接收到单个空气压力信号的情况下（步骤S277：“是”），控制部11使要求信号的发送强度增加规定量（步骤S278）。然后，控制部11使在步骤S273中选择出的一个LF发送天线14a以发送强度增加后的发送强度再次发送要求信号（步骤S279）。

[0143] 接下来，控制部11接收根据在步骤S279中再次发送出的要求信号而从检测装置2发送的空气压力信号（步骤S280）。然后，控制部11判定在再次发送要求信号后的规定时间的期间内是否接收到单个空气压力信号（步骤S281）。在判定为接收到单个空气压力信号的情况下（步骤S281：“是”），控制部11使处理返回到步骤S278，反复执行使要求信号的发送强度增加的处理，直至接收到多个空气压力信号为止。

[0144] 在判定为接收到多个空气压力信号的情况下（步骤S281：“否”），控制部11选择发送强度的前一次调整处理的发送强度作为设为调整对象的一个LF发送天线14a的发送强度，并存储于存储部12（步骤S282）。具体来说，存储部12将用于识别作为调整对象的一个LF发送天线14a的天线ID与前一次调整处理的发送强度建立对应而登记到传感器ID表格。

[0145] 当在步骤S277中判定为未接收到单个空气压力信号的情况下（步骤S277：“否”），控制部11使要求信号的发送强度减少规定量（步骤S283）。然后，控制部11使在步骤S273中选择出的一个LF发送天线14a以发送强度减少后的发送强度再次发送要求信号（步骤S284）。

[0146] 接下来，控制部11接收根据在步骤S284中再次发送出的要求信号而从检测装置2发送的空气压力信号（步骤S285）。然后，控制部11判定在发送要求信号后的规定时间的期

间内是否接收到单个空气压力信号(步骤S286)。在判定为未接收到单个空气压力信号的情况下(步骤S286:“否”),控制部11使处理返回到步骤S283,反复执行使要求信号的发送强度减少的处理,直至接收到单个空气压力信号为止。

[0147] 在判定为接收到单个空气压力信号的情况下(步骤S286:“是”),控制部11选择发送强度的本次调整时的发送强度作为设为调整对象的一个LF发送天线14a的发送强度,并存储于存储部12(步骤S287)。具体来说,存储部12将用于识别作为调整对象的一个LF发送天线14a的天线ID与本次调整时的发送强度建立对应而登记到传感器ID表格。

[0148] 结束了步骤S282或步骤S287的处理的控制部11对结束了发送强度的调整的一个LF发送天线14a的完成标志设定“1”(步骤S288),使处理返回到步骤S271。

[0149] 根据这样构成的实施方式2的轮胎空气压力监视系统,监视装置1通过以使单个检测装置2对从各LF发送天线14a发送出的要求信号进行响应的方式变更要求信号的发送强度,能够可靠地接收从设置于各轮胎位置的轮胎3的检测装置2发送的空气压力信号。

[0150] 因此,即使在传感器ID未确定状态下车辆C未行驶的情况下,监视装置1也能够确定更换了轮胎3的状态,并更新传感器ID表格。

[0151] 另外,在统计处理失败的情况下,通过调整各LF发送天线14a的发送强度,能够提高基于统计处理的传感器ID的确定成功概率。

[0152] 此外,在本实施方式2中,说明了在步骤S278~步骤S281中使要求信号的发送强度增加至接收到多个空气压力信号为止的例子,但也可以将发送强度增加的次数限定为规定次数。规定次数可以是一次,也可以是多次。

[0153] 另外,也可以构成为在步骤S283~步骤S286中使发送强度减少时,在接收到单个空气压力信号之后进一步使发送强度减少规定次数。标号说明

- [0154] 1 监视装置
- [0155] 2 检测装置
- [0156] 3 轮胎
- [0157] 4 报告装置
- [0158] 5 车速传感器
- [0159] 6 点火开关
- [0160] 11 控制部
- [0161] 12 存储部
- [0162] 13 车载接收部
- [0163] 13a RF接收天线
- [0164] 14 车载发送部
- [0165] 14a LF发送天线
- [0166] 14b 发送强度变更部
- [0167] 15 计时部
- [0168] 16 车内通信部
- [0169] 17 输入部
- [0170] 21 传感器控制部
- [0171] 22 传感器用存储部

- [0172] 23 传感器发送部
- [0173] 23a RF发送天线
- [0174] 24 传感器接收部
- [0175] 24a LF接收天线
- [0176] 25 空气压力检测部
- [0177] 26 计时部
- [0178] C 车辆

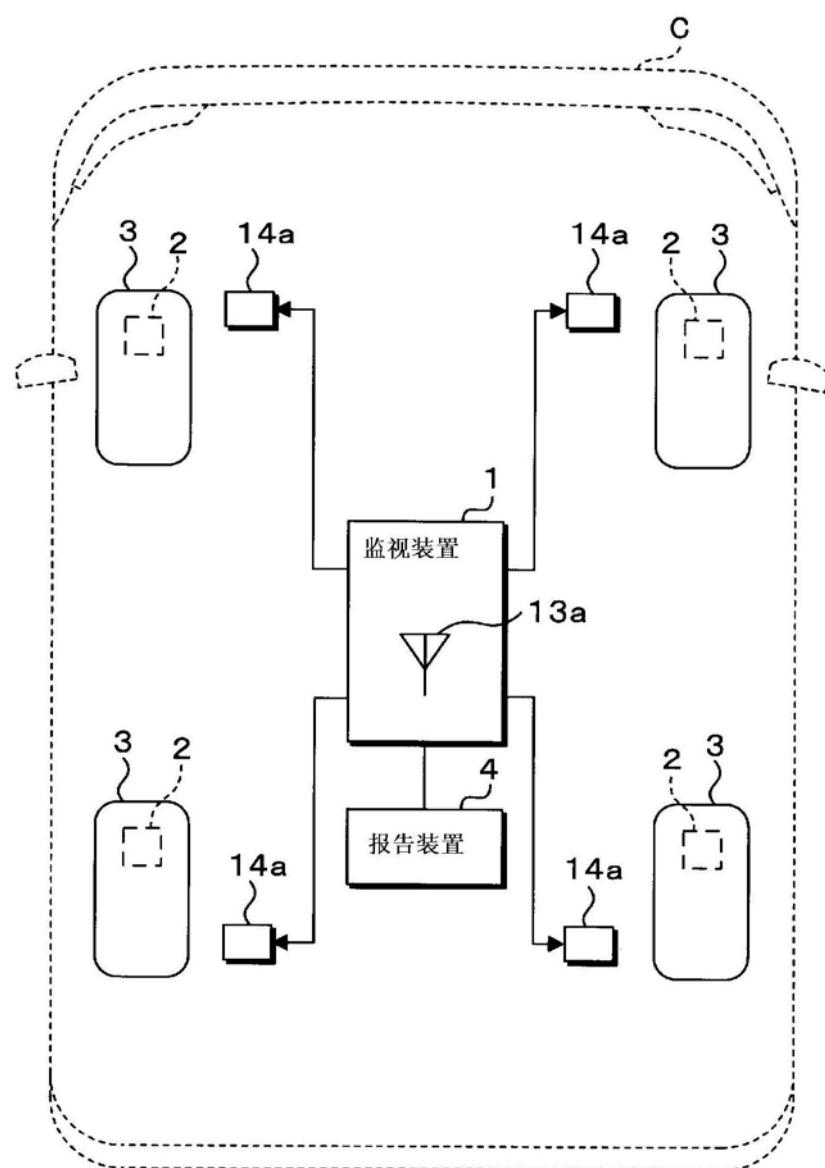


图1

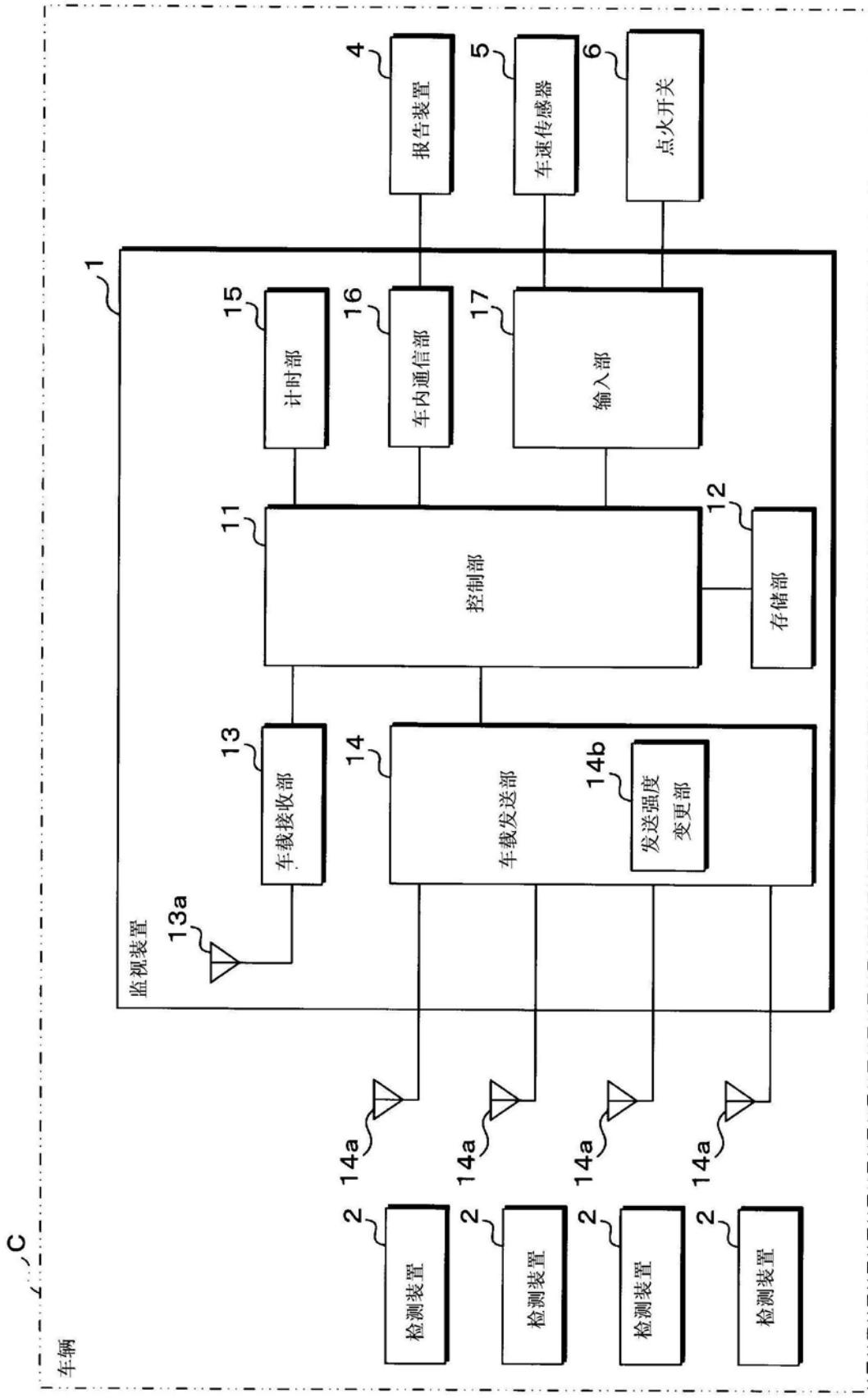


图2

轮胎位置	天线ID	传感器ID	空气压力
右前	1	11111	250
左前	2	22222	245
右后	3	33333	255
左后	4	44444	250

图3

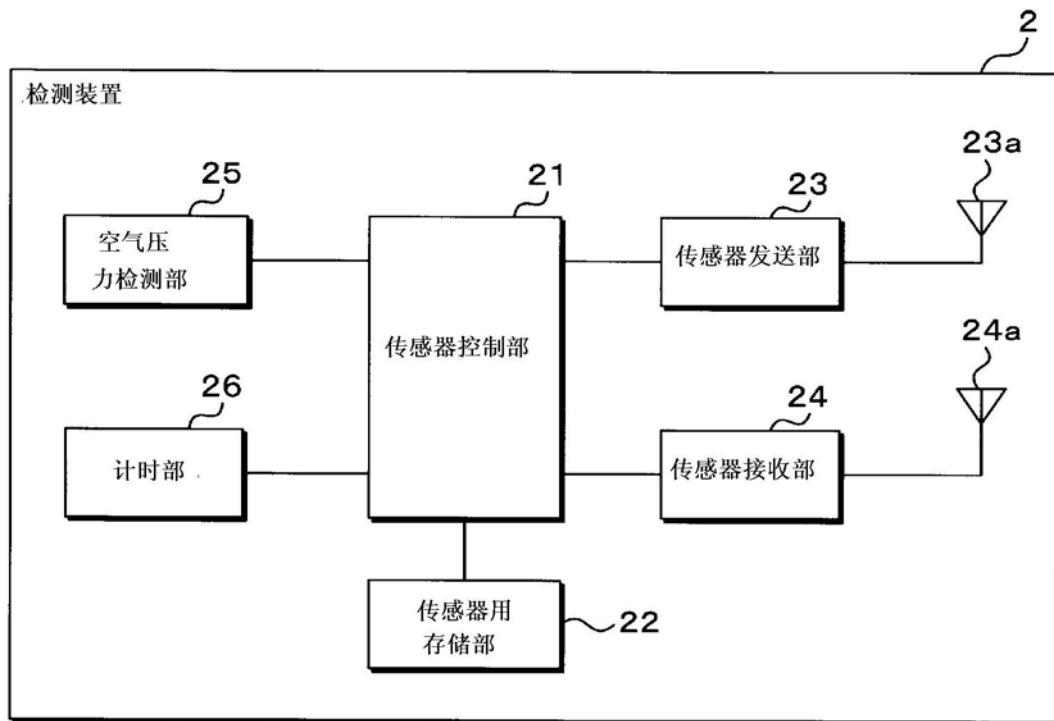


图4

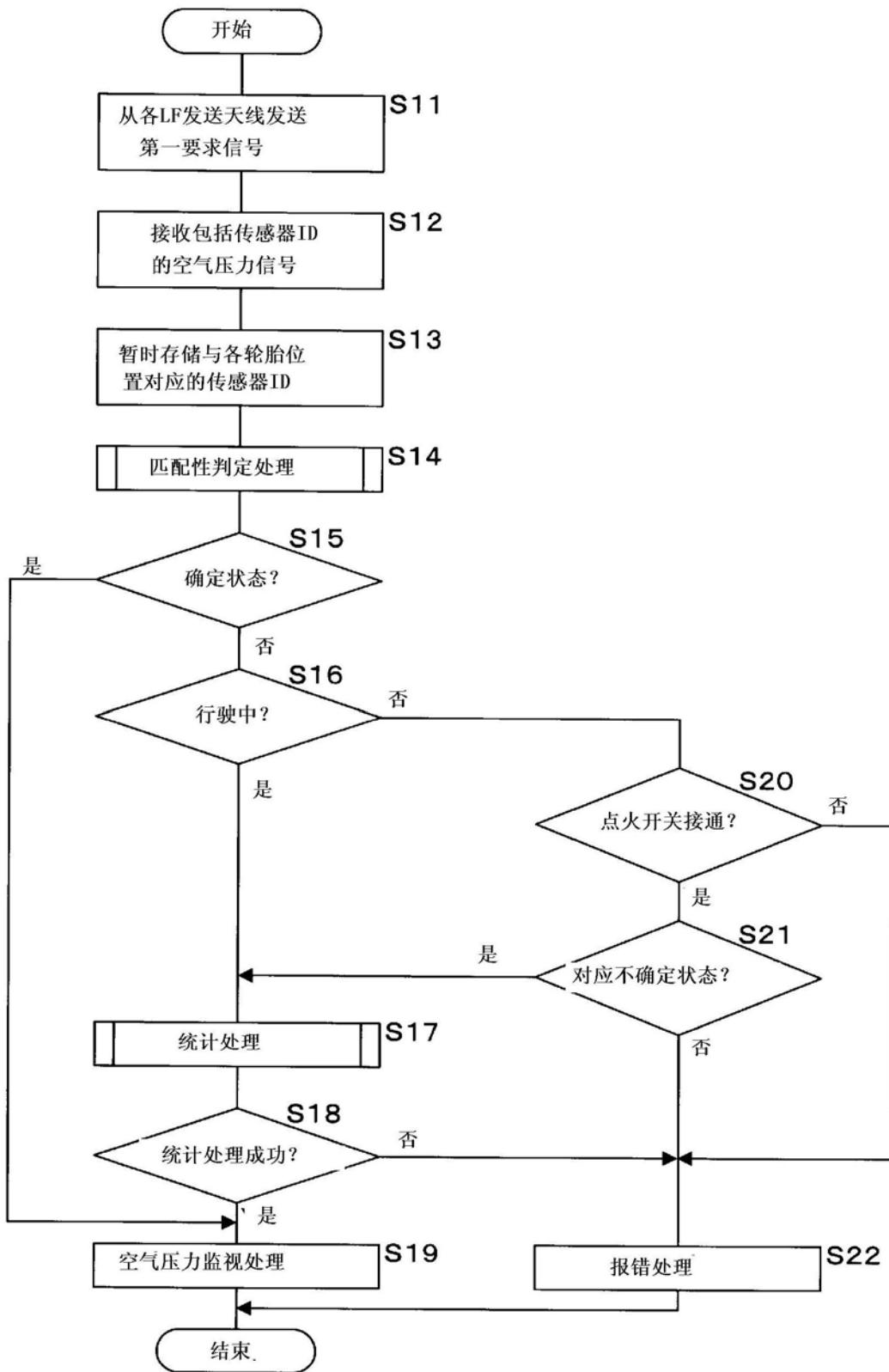


图5

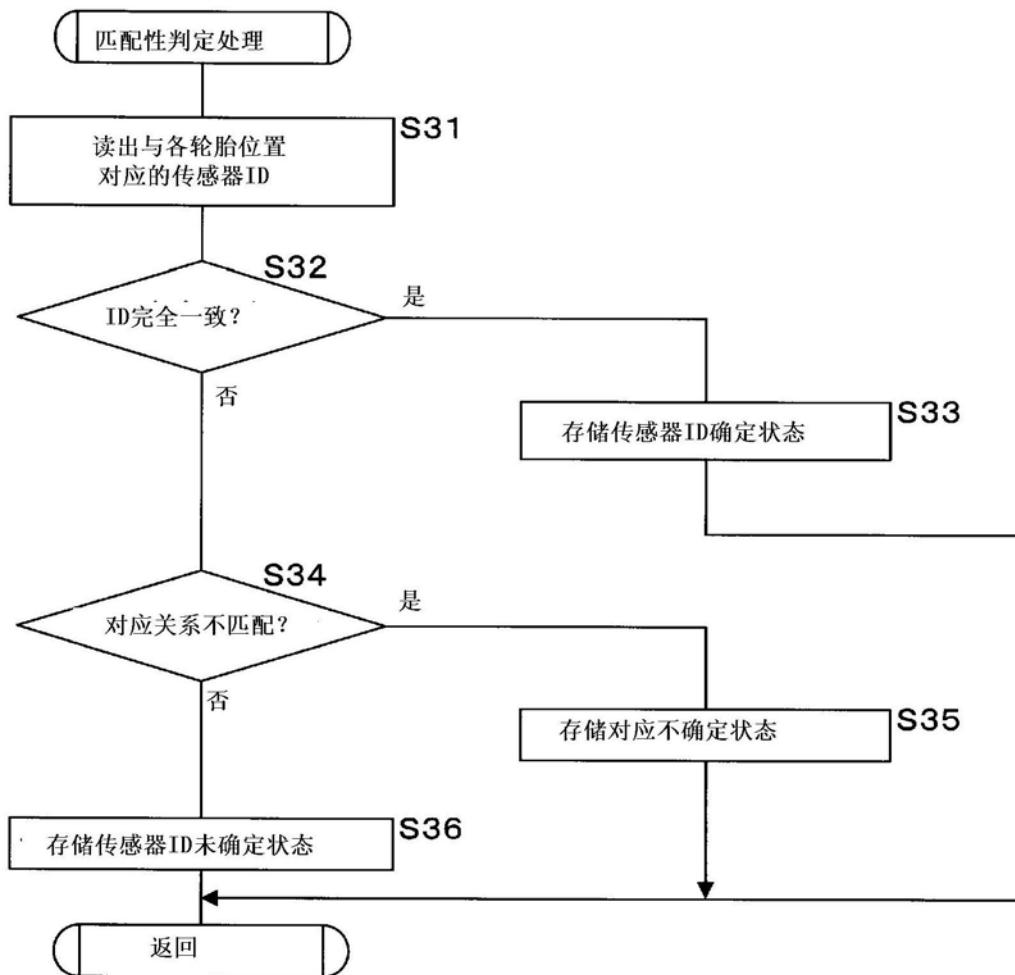


图6

轮胎位置	天线ID	存储部存储的传感器ID	接收到的传感器ID
右前	1	11111	11111
左前	2	22222	22222
右后	3	33333	33333
左后	4	44444	44444

图7

轮胎位置	天线ID	存储部存储的 传感器ID	接收到的传感器ID
右前	1	11111	22222
左前	2	22222	11111
右后	3	33333	33333
左后	4	44444	44444

图8

轮胎位置	天线ID	存储部存储的 传感器ID	接收到的传感器ID
右前	1	11111	11111
左前	2	22222	77777
右后	3	33333	33333
左后	4	44444	44444

图9

定时	ID状态	统计处理
点火开关接通状态时	传感器ID确定	不执行
	对应关系不确定	执行
	传感器ID未确定	不执行
行驶时	传感器ID确定	不执行
	对应关系不确定	执行
	传感器ID未确定	执行

图10

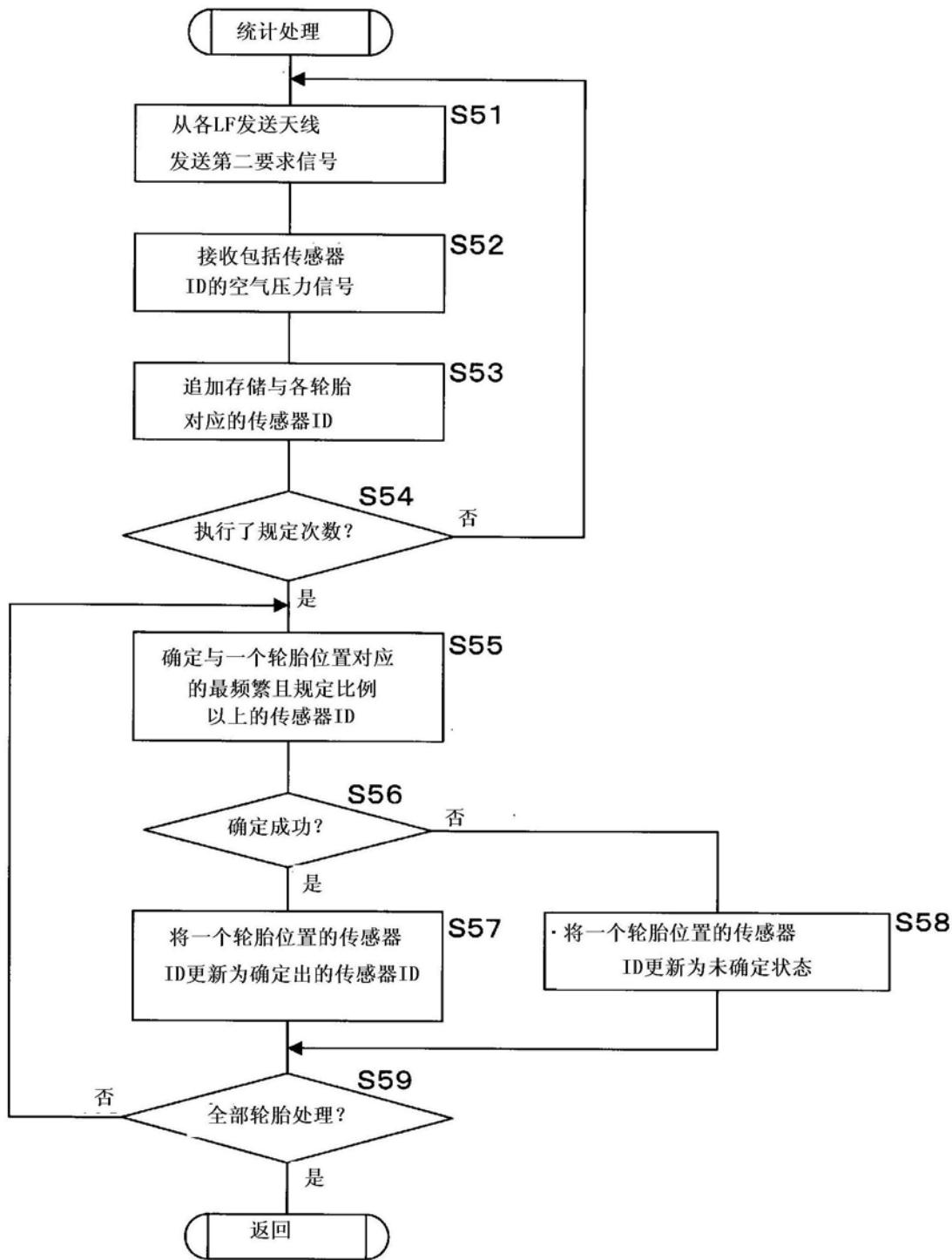


图11

轮胎位置	天线ID	完成标志	传感器ID	发送强度
右前	1	1	11111	15
左前	2	1	22222	14
右后	3	1	33333	15
左后	4	1	44444	14

图12

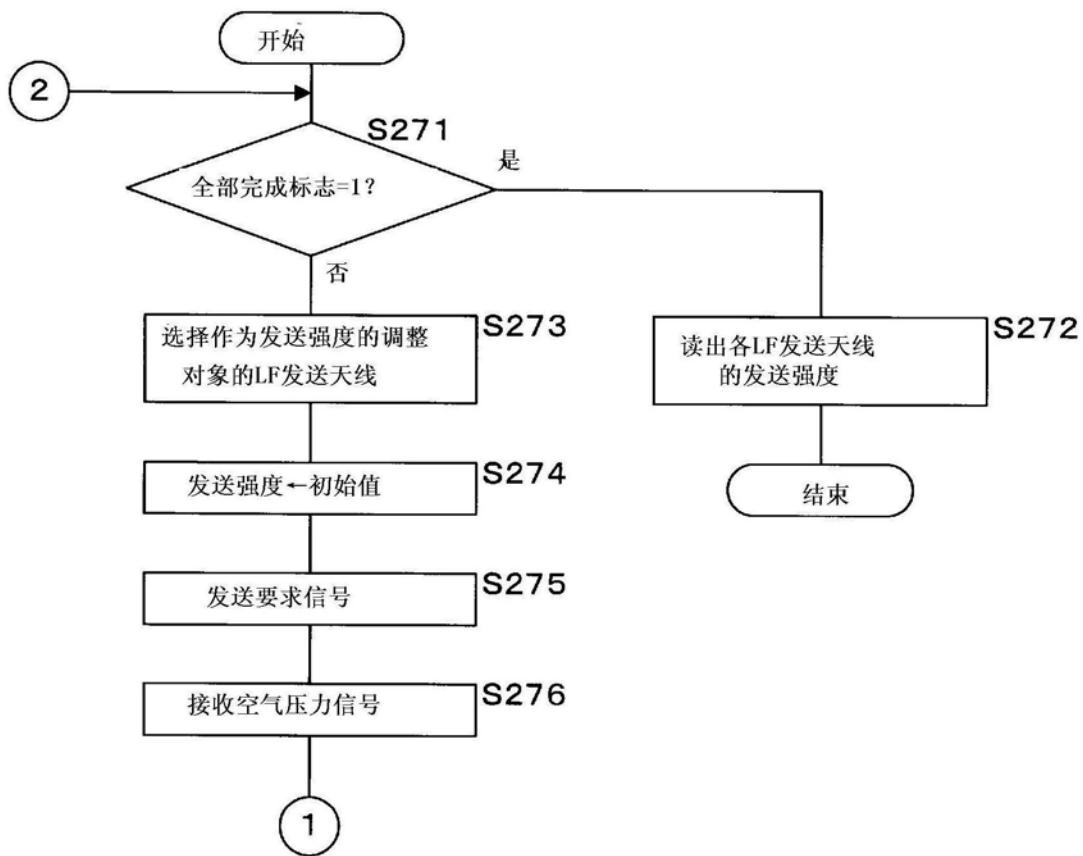


图13

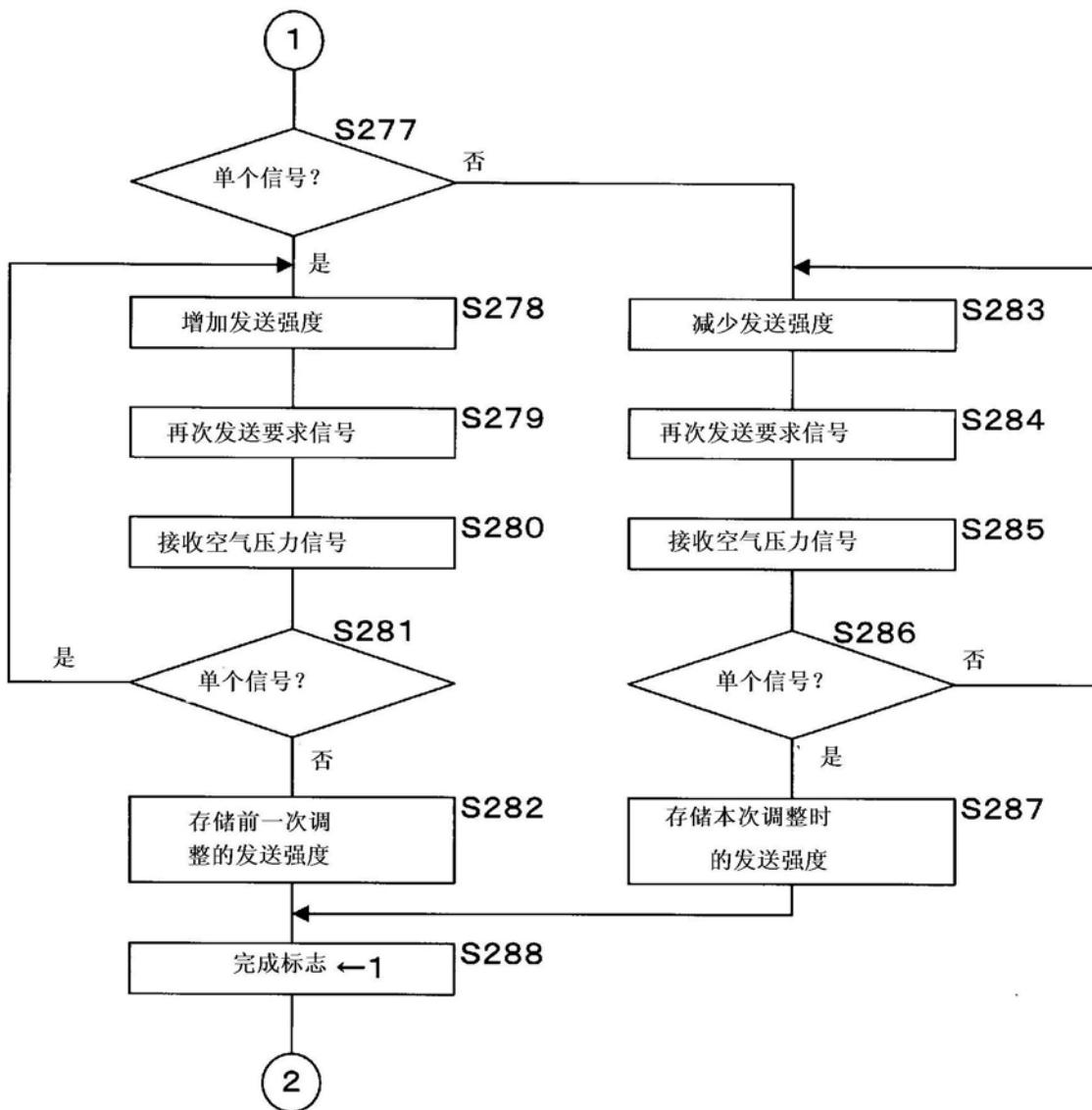


图14