



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115552497 B

(45) 授权公告日 2025. 03. 25

(21) 申请号 202080101384.X

长坂和哉 佐野敦司 市川和宏

(22) 申请日 2020.05.28

(74) 专利代理机构 上海瀚桥专利代理事务所

(65) 同一申请的已公布的文献号

(普通合伙) 31261

申请公布号 CN 115552497 A

专利代理师 曹芳玲

(43) 申请公布日 2022.12.30

(51) Int.Cl.

G08G 1/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2022.11.25

(56) 对比文件

CN 109733391 A, 2019.05.10

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2020/021165 2020.05.28

审查员 詹伊凡

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/240742 JA 2021.12.02

(73) 专利权人 川崎摩托株式会社

地址 日本国兵库县明石市

(72) 发明人 石井宏志 岩本太郎 中岛健志

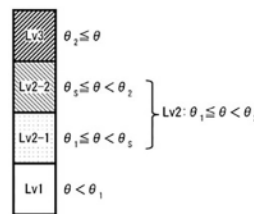
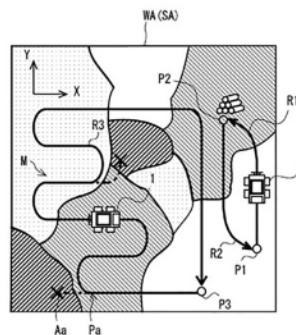
权利要求书1页 说明书12页 附图4页

(54) 发明名称

多用途车

(57) 摘要

一种多用途车,具备:包括前轮及后轮、设于前轮的转向装置和驱动前轮和/或后轮的驱动源的行驶装置;以在规定的行驶区域进行无需人为操作的自动行驶的形式控制行驶装置的控制装置;和检测自车位置的自车位置检测部;控制装置在自动行驶时如下控制行驶装置:根据将行驶区域区分为预定的多个路面状况等级的路面状况数据,判断自车位置的行进方向前方的路面状况属于多个路面状况等级的哪一个,使规定的行驶参数与多个路面状况等级分别对应并在预先设定的允许范围内。



1. 一种多用途车,其特征在於,
包括前轮及后轮、设于所述前轮的转向装置和驱动所述前轮和/或所述后轮的驱动源的行驶装置;

以在规定的行驶区域进行无需人为操作的自动行驶的形式控制所述行驶装置的控制装置;

检测自车位置的自车位置检测部;

取得表示车辆的行驶状态的至少一个行驶指标的行驶指标取得器;和

从所述行驶指标推定所述自车位置的路面状况的路面状况推定装置;

所述控制装置在所述自动行驶时,如下控制所述行驶装置:

根据将所述行驶区域区分为预定的多个路面状况等级的路面状况数据,判断所述自车位置的行进方向前方的路面状况属于所述多个路面状况等级的哪一个,

使规定的行驶参数与所述多个路面状况等级分别对应并在预先设定的允许范围内;

所述路面状况推定装置从所述路面状况的推定结果判断属于所述多个路面状况等级的哪一个,从而生成所述路面状况数据;

所述行驶指标包括表示车辆的姿势的第一行驶指标和表示施加于所述前轮和/或所述后轮的力的第二行驶指标。

2. 根据权利要求1所述的多用途车,其特征在於,

所述控制装置取得与车辆积载状况或车辆的外部环境相关的规定的的数据,基于所述规定的的数据,修正与所述路面状况等级相关联的所述允许范围。

3. 根据权利要求1或2所述的多用途车,其特征在於,

所述行驶参数包括速度、加速度及转向角的至少任一个。

4. 根据权利要求1或2所述的多用途车,其特征在於,

所述路面状况等级包括:

车辆的倾斜角小于第一角度或侧倾角小于第一侧倾角时的第一等级;

所述倾斜角为所述第一角度以上且小于比所述第一角度大的第二角度时的第二等级;

和

所述倾斜角为所述第二角度以上时的第三等级;

所述行驶参数包括速度;

所述控制装置在所述路面状况等级为所述第一等级时不进行基于所述路面状况等级的速度限制而控制所述行驶装置,在所述路面状况等级为所述第二等级时以所述速度为第一基准速度以下的形式控制所述行驶装置,在所述路面状况等级为所述第三等级时以回避进入的形式控制所述行驶装置。

5. 根据权利要求1或2所述的多用途车,其特征在於,

具备设定所述自动行驶的行驶路径的路径设定装置;

所述路径设定装置基于所述路面状况数据设定所述行驶路径。

多用途车

技术领域

[0001] 本公开涉及多用途车(utility vehicle)。

背景技术

[0002] 能在崎岖地形等上行驶的多用途车例如用于农作物等的搬运作业、场地内的监视作业等。设想这样的作业在预定的行驶路径上行驶,定期地反复进行。

[0003] 又,近年来,提出了用于在汽车中进行自动驾驶的各种技术。例如,在下述专利文献1中,公开了自动驾驶车辆在预定的行驶路线上行驶的系统。据此,在预定的行驶路径的行驶中,可以不需要人为操作。

[0004] 现有技术文献:

[0005] 专利文献:

[0006] 专利文献1:日本特开2020-13379号公报。

发明内容

[0007] 发明要解决的问题:

[0008] 在这样的现有的自动驾驶车辆中,不会设想崎岖地形内的行驶。例如,现有的自动驾驶车辆中,判定为前方有障碍物时进行避开它或使车辆停止的控制。然而,崎岖地形上行驶的多用途车能克服一些障碍物并行驶。因此,崎岖地形上行驶的多用途车的自动驾驶需要与现有的平地上移动的自动驾驶车辆不同的控制。

[0009] 因此,本公开的目的是提供一种能在崎岖地形行驶的多用途车中能够进行适当的自动行驶的控制的多用途车。

[0010] 解决问题的手段:

[0011] 根据本公开一形态的多用途车,具备:包括前轮及后轮、设于所述前轮的转向装置和驱动所述前轮和/或所述后轮的驱动源的行驶装置;以在规定的行驶区域进行无需人为操作的自动行驶的形式控制所述行驶装置的控制装置;和检测自车位置的自车位置检测部;所述控制装置在所述自动行驶时如下控制所述行驶装置:根据将所述行驶区域区分为预定的多个路面状况等级的路面状况数据,判断所述自车位置的行进方向前方的路面状况属于所述多个路面状况等级的哪一个,使规定的行驶参数与所述多个路面状况等级分别对应并在预先设定的允许范围内。

[0012] 发明效果:

[0013] 根据本公开,在多用途车的自动行驶时,根据自车位置的行进方向前方的路面状况等级进行不同的行驶装置的控制。因此,在路面状况较差的场所,例如低速行驶等,能将自动行驶的行驶控制与路面状况较好的场所内的控制进行改变。因此,在能在崎岖地形行驶的多用途车中,能进行与路面状况相应的适当的自动行驶的控制。

附图说明

- [0014] 图1是示出一实施方式的多用途车的概略左侧视图；
- [0015] 图2是示出图1所示的多用途车的控制系统的概略的框图；
- [0016] 图3是示出本实施方式的多用途车的行驶区域的例子的俯视图；
- [0017] 图4是用于例示本实施方式的自动行驶模式中路面状况相应的行驶控制的处理的流程的流程图。

具体实施方式

[0018] 以下,参照附图说明实施方式。全图中,对相同或对应的要素标以同一符号并省略重复说明。

[0019] (车辆的结构)

[0020] 图1是示出一实施方式的多用途车的概略左侧视图。图1所示的多用途车1(以下简称为车辆1)具备左右一对前轮2和左右一对后轮3。前轮2及后轮3支持车身框架4。车身框架4是将多个管(pipe)相互连接而成的管框架。

[0021] 车身框架4支持前排座椅5A及后排座椅5B。前排座椅5A包括驾驶席。另,座席不限于两排,一排亦可。车身框架4构成为包围包括前排座椅5A及后排座椅5B的乘员空间C。即,乘员空间C由车身框架4区划。乘员空间C(前排座椅5A)的前方配置有发动机罩6。发动机罩6支持于车身框架4的前部,能从上方开闭左右的前轮2之间的空间并覆盖。

[0022] 前排座椅5A的侧方设有前排侧门7A,后排座椅5B的侧方设有后排侧门7B。该些侧门7A、7B支持于车身框架4。各侧门7A、7B相对于车身框架4,分别绕设于前端部的旋转轴旋转,从而开闭。由此,乘员可以上下车到车辆1。另,图1中侧门7A、7B以透过其内侧(乘员空间C侧)的形式表示。

[0023] 乘员空间C(后排座椅5B)的后方配置有载物台8。车身框架4的后部支持载物台8。载物台8的下方配置有支持于车身框架4的驱动源9。驱动源9例如发动机。取而代之,驱动源9也可为电气马达或发动机与电气马达的组合。驱动源9驱动驱动轮(前轮2和/或后轮3)。

[0024] 驾驶席的前方且下方(驾驶员的脚部区域)设有包括加速踏板及制动踏板的第一操作件10。操作加速踏板从而改变驱动源9的驱动力。前轮2及后轮3上设有未图示的制动装置,操作制动踏板使车辆1减速。如此,第一操作件10构成为用于使车辆1加减速的操作件。

[0025] 前轮2上设有转向装置11。又,前排座椅5A中的驾驶席的前方设有把手12作为第二操作件。把手12与转向装置11连接,根据对把手12的操作使转向装置11动作,前轮2转向。如此,第二操作件构成为用于使车辆1方向转换的操作件。

[0026] 此外,车辆1具备连接驱动源9和驱动轮之间的变速装置(未图示)。变速装置基于对未图示的变速杆等第三操作件的操作而使变速比变化,或使行驶方向(前进或后退)变化。

[0027] 如上,用于使车辆1行驶的行驶装置14包括前轮2、后轮3、转向装置11、驱动源9、制动装置及变速装置等。又,用于操作行驶装置14的操作件包括第一操作件、第二操作件及第三操作件等。

[0028] 此外,车辆1具备用于控制行驶装置14的控制装置13。控制装置13与后述的各种传感器连接。控制装置13取得各种传感器的检测值。控制装置13具有处理器、易失性存储器、

非易失性存储器(存储器)和I/O接口等,构成基于非易失性存储器中保存的程序由处理器使用易失性存储器进行运算处理来实现各种控制的电子电路。

[0029] (控制系统的结构)

[0030] 图2是示出图1所示的多用途车的控制系统的概略的框图。如图2所示,控制装置13与各种传感器连接。传感器进行包括操作件及行驶装置14的行驶系统的车辆状态的检测。

[0031] 传感器例如包括加速器开度传感器15、制动量传感器16、转向角传感器17、驱动源转速传感器18、车速传感器19、车轮转速传感器20、悬架行程(suspension stroke)传感器21、俯仰(pitch)角传感器22和侧倾(roll)角传感器23等。车辆1可以具备所有该些传感器,也可以具备该些传感器中的一部分,还可以具备该些传感器以外的传感器。

[0032] 加速器开度传感器15检测加速踏板的操作量。制动量传感器16检测制动踏板的操作量。转向角传感器17检测把手12的操作方向及操作量。驱动源转速传感器18检测驱动源9的输出轴的转速。车速传感器19检测车辆1的速度。

[0033] 车轮转速传感器20检测各车轮2、3的转速。车轮转速传感器20可分别设于四个车轮(左右的前轮2及左右的后轮3)。另,也可以取代设置车速传感器19,从驱动轮的车轮(例如后轮3)的转速求出车速。悬架行程传感器21检测设于车辆1的每个车轮2、3的悬架(未图示)的伸缩量。悬架行程传感器21可在分别设于四个车轮的四个悬架上分别设置。

[0034] 俯仰角传感器22检测绕车辆1的俯仰轴(在车宽方向延伸的虚拟的旋转轴)的车辆1的旋转角。另,也可以取代设置俯仰角传感器22,从悬架行程传感器21检测的前侧悬架和后侧悬架之间的伸缩量的差来检测俯仰角。侧倾角传感器23检测绕车辆1的侧倾轴(在车辆前后方向上延伸的虚拟的旋转轴)的车辆1的旋转角。另,也可以取代设置侧倾角传感器23,从悬架行程传感器21检测的右侧悬架和左侧悬架之间的伸缩量的差来检测侧倾角。

[0035] 控制装置13以在规定的行驶区域能进行无需人为操作的自动行驶的形式控制行驶装置14。控制装置13与模式切换部50连接。模式切换部50切换通过控制装置13切换进行与对操作件的操作相应的行驶的人为操作模式和依照规定的行驶路径进行无需对操作件的操作的自动行驶的自动行驶模式。

[0036] 模式切换部50将开关的切换或基于各种认证操作等的模式切换信号向控制装置13发送。控制装置13根据接收的模式切换信号将控制模式在人为操作模式和自动行驶模式之间切换。

[0037] 人为操作模式中,控制装置13根据驾驶员操作的对各种操作件的输入进行行驶装置14的控制。例如,控制装置13根据加速器开度进行驱动源9的输出调节,该加速器开度为对应驾驶员对加速踏板的操作由传感器15检测(发动机的情况下节气门开度的控制等)。又,例如,控制装置13根据转向角及转向方向进行转向装置11的舵角调节,该转向角及转向方向为对应驾驶员对把手12的操作由转向角传感器17检测。

[0038] 另一方面,自动行驶模式中,控制装置13依照规定的行驶路径进行无需对操作件的操作的自动行驶。例如,车辆1具备用于检测车辆1的前方行驶空间的状态的前方空间检测部29及用于检测自车位置的自车位置检测部30。

[0039] 前方空间检测部29例如具备相机、各种雷达及激光传感器等的至少一个。控制装置13基于相机拍摄的前方空间的图像数据和/或各种雷达或激光传感器测距的距离数据等,进行前方空间的解析。控制装置13基于前方空间的解析结果控制行驶装置14。例如,前

方有障碍物时,控制装置13以使车辆1减速或停车的形式控制驱动源9和/或制动装置(未图示),或者为改变车辆1的行进方向而控制转向装置11。

[0040] 自车位置检测部30例如具备GPS电线等。控制装置13的存储器内存储预先设定的行驶路径的数据。控制装置13读取自动行驶模式中行驶路径的数据,基于来自自车位置检测部30的自车位置的信息以沿行驶路径行驶的形式控制行驶装置14。此外,控制装置13基于上述的前方空间的解析结果微调节行驶路径。例如,前方有障碍物时,控制装置13进行行驶路径的改道(reroute)设定。

[0041] 车辆1具备设定自动行驶的行驶路径的路径设定装置41。路径设定装置41可以构成控制装置13的控制块,也可由其他计算机构成。路径设定装置41由不同于控制装置13的其他计算机构成时,路径设定装置41可以设于车辆1内,也可由可通过通信网络通信的移动终端(平板终端)等计算机构成。

[0042] 路径设定装置41构成通过通信网络可与外部通信,与从外部接收规定的数据的数据接收部42连接。行驶路径的数据,例如用户在与车辆1可通过通信网络通信的移动终端(平板(tablet)终端等)内预先设定输入行驶路径,从而通过规定的服务器装置将设定输入的信息向车辆1的控制装置13发送。或者,也可与控制装置13连接,用于用户设定输入行驶路径的操作终端装载于车辆1。

[0043] 根据上述结构,通过模式切换部50,切换进行与对操作件的操作相应的行驶的人为操作模式和依照规定的行驶路径进行无需对操作件的操作的自动行驶的自动行驶模式。因此,在进行定期作业等的情况下执行自动行驶模式,从而无需人为操作,能减轻作业负担。又,在进行临时作业时,根据需要执行人为操作模式,从而能作为人为操作的多用途车1而使用。因此,根据上述结构,在能依照规定的行驶路径的自动行驶的多用途车1中,能灵活运用。

[0044] 另,本实施方式中,车辆1在自动行驶模式中也能向乘员空间C乘车。即,车辆1在自动行驶模式中有人或无人的均能行驶。

[0045] (自动行驶模式的详情)

[0046] 以下详细说明自动行驶模式。例如,用户进行规定的启动操作,从而车辆1启动。用户进行向自动行驶模式的模式切换操作,从而模式切换部50向控制装置13发送用于切换至自动行驶模式的模式切换信号。而后,控制装置13使路径设定装置41执行行驶路径的设定处理(行驶路径设定程序)。

[0047] 行驶路径的设定可在存储器内预先存储有行驶路径的情况下将其读取从而进行。当存储器内未存储有行驶路径时,或在与前回不同的行驶路径上行驶的情况下,能进行行驶路径的再设定。此时,例如,也可通过能与车辆1通过无线或有线通信连接的移动终端进行路径设定。

[0048] 例如,移动终端上显示地图,地图上设定输入途径地或目的地等。路径设定装置41执行行驶路径设定程序,根据输入的途径地及目的地等的信息、自车位置的信息及与地图对应地预先存储的地形信息等设定行驶路径。又,例如在将车辆1用于在规定的区域内巡回警备的情况下,也可在地图上设定输入巡回区域,以此路径设定装置41可设定在巡回区域的全局内行驶这样的行驶路径。行驶路径的设定后,控制装置13开始自动行驶。

[0049] (路面状况相应的行驶控制)

[0050] 控制装置13在自动行驶模式的自动行驶时,进行与自车位置的行进方向前方的路面状况相应的行驶装置14的控制。因此,控制装置13取得行驶区域内的路面状况数据。路面状况数据将行驶区域区分为预定的多个路面状况等级。路面状况数据存储于车辆1内的存储器或可通过通信网络通信的车辆1外的存储装置(服务器装置或移动终端等)。

[0051] 图3是示出本实施方式的多用途车的行驶区域的例的俯视图。又,图4是用于例示本实施方式的自动行驶模式中路面状况相应的行驶控制的处理的流程的流程图。图3的例中,车辆1用于在作业区域WA(例如材料堆积场等)进行规定的作业。车辆1在作业区域WA内,例如进行材料的搬运作业或作业区域WA的监视作业(巡回行驶)等。图3的例中,作业区域WA作为车辆1的行驶区域SA而预先设定。

[0052] 例如,作业区域WA内的第一位置P1和第二位置P2之间的往复移动的路径(从第一位置P1向第二位置P2的第一路径R1及从第二位置P2向第一位置P1的第二路径R2)能设定为自动行驶时的行驶路径。例如,第一位置P1设定为材料的向外部的搬出场,第二位置P2设定为材料放置场。

[0053] 此时,自动行驶模式的车辆1从第一位置P1移动至第二位置P2,停车。在第二位置P2,材料装载于车辆1的载物台8。材料装载后,车辆1从第二位置P2移动至第一位置P1,停车。在第一位置P1,材料装卸。为进行这样的作业,自动行驶模式的车辆1在第一位置P1和第二位置P2之间重复往复移动。

[0054] 又,例如,作为作业区域WA的第三位置P3,在作业区域WA内以规定的行驶路径巡回并进行监视作业的巡回行驶的路径能设定为自动行驶时的行驶路径(第三行驶路径R3)。第三行驶路径R3例如包括在作业区域WA的第一方向X上往复运动的同时在方向转换时向第二方向Y移动的蛇行区间M。

[0055] 如图3所示,设定为行驶区域SA的作业区域WA被区分为预定的多个(图3的例中为4个)路面状况等级(Lv1、Lv2-1、Lv2-2、Lv3)。路面状况数据包括表示行驶区域SA的各位置的路面状况等级的数据。

[0056] 控制装置13在控制模式切换为自动行驶模式时,从路径设定装置41读取设定的行驶路径及路面状况数据(步骤S1)。例如,路面状况数据的读取通过依次读取表示自车位置行驶路径的行进方向前方的区域的路面状况的数据部分来进行。

[0057] 控制装置13在自动行驶时,从路面状况数据判断车辆1的自车位置的行进方向前方的路面状况属于多个路面状况等级的哪一个(步骤S2)。控制装置13从自车位置检测部30取得自车位置和车辆1的行进方向(方位),从路面状况数据查询行驶区域SA的自车位置的行进方向前方区域的路面状况等级。

[0058] 例如,路面状况等级在车辆1的行驶时根据车辆1的倾斜角 θ 划分阶段。车辆的倾斜角也可设定为俯仰角或侧倾角的任意一方。又,车辆的倾斜角也可是考虑了俯仰角及侧倾角双方的三维角度。第一等级Lv1设定为车辆1行驶时倾斜角 θ 小于第一角度 θ_1 的区域。第二等级Lv2设定为车辆1行驶时倾斜角 θ 为第一角度 θ_1 以上且比大于第一角度 θ_1 的第二角度 θ_2 小的区域。第三等级Lv3设定为车辆1行驶时倾斜角 θ 为第二角度 θ_2 以上的区域。

[0059] 第二等级Lv2进一步划分阶段为第一子等级Lv2-1及第二子等级Lv2-2。第一子等级Lv2-1设定为车辆1行驶时,倾斜角 θ 为第一角度 θ_1 以上并且比大于第一角度 θ_1 且小于第二角度 θ_2 的子角度 θ_s 小的区域。第二子等级Lv2-2设定为车辆1行驶时,倾斜角 θ 为子角度 θ_s 以

上且小于第二角度 θ_2 的区域。

[0060] 控制装置13以规定的行驶参数分别与多个路面状况等级对应而在预先设定的允许范围内的形式控制行驶装置14(步骤S3~S7)。更具体而言,控制装置13判断路面状况等级是否为第一等级Lv1(步骤S3)。控制装置13在判定路面状况等级为第一等级Lv1时(步骤S3为是),进行通常的(不进行限制的)控制(步骤S4)。

[0061] 控制装置13在判定路面状况等级不为第二等级Lv2时(步骤S3为否),判断路面状况等级是否为第二等级Lv2(步骤S5)。控制装置13在判定路面状况等级为第二等级Lv2时(步骤S5为是),进行行驶限制控制(步骤S6)。控制装置13在判定路面状况等级不为第二等级Lv2,路面状况等级为第三等级Lv3时(步骤S5为否),进行回避进入的控制(步骤S7)。

[0062] 例如,以下的例中示出了行驶参数包括速度及转向角的情况。此时,控制装置13在路面状况等级为第一等级Lv1时,不进行基于路面状况等级的速度限制及转向角限制而控制行驶装置14。由此,在车辆1的姿势稳定的路面状况下,进行通常的行驶控制。另,此时,车辆1在转弯中时,在预定的速度限制区域等行驶时等,也允许进行路面状况等级以外的速度限制。

[0063] 控制装置13在路面状况等级为第二等级Lv2时,以车辆1的速度为第一基准速度V1以下的形式控制行驶装置14。此外,控制装置13在路面状况等级为第二子等级Lv2-2时,除上述速度限制外,还以转向角的范围为规定的基准范围 θ 以下的形式控制行驶装置14。另,控制装置13在路面状况等级为第一子等级Lv2-1或第一等级Lv1时不进行转向角的限制。

[0064] 由此,在车辆1通过能驾驭的障碍物(岩场或洼地等)或在某种程度以上的斜面上通行这样的路面状况中,进行速度限制。此外,根据障碍物或斜面的程度进行转向角范围的限制,以此能降低通过障碍物时等的车辆1在倾斜状态下因大舵角转向带来的车辆1的翻倒可能性。

[0065] 如此,在路面状况等级为应进行行驶限制控制的第二等级Lv2时,根据属于第二等级Lv2的多个子等级Lv2-1、Lv2-2进行不同的行驶限制控制。不同的限制控制如上述,可以是被限制的行驶参数的种类(数)的增减,也可以是相同行驶参数的允许范围的增减,也可以是它们的组合。

[0066] 控制装置13在路面状况等级为第三等级Lv3时,以回避车辆1向该区域的进入的形式控制行驶装置14。例如,图3的车辆1位于位置Pa时,控制装置13进行车辆1的行进方向前方的区域Aa的路面状况等级的判断。区域Aa的路面状况等级为第三等级Lv3,所以控制装置13不进行向该区域Aa的进入,进行转向。路径设定装置41据此进行行驶路径的再设定。

[0067] 根据上述结构,车辆1的自动行驶时,根据自车位置的行进方向前方的路面状况等级进行不同的行驶装置14的控制。因此,在路面状况较差的场所,例如进行低速行驶等,能将自动行驶的行驶控制与路面状况较好的场所内的控制进行改变。因此,在崎岖地形能行驶的车辆1中,能进行与路面状况相应的适当的自动行驶的控制。

[0068] 另,行驶参数的允许范围除上限外还可设定下限。例如,控制装置13也可在路面状况等级为应进行行驶限制控制的第二等级Lv2时,设定速度的上限值,并设定速度的下限值(定常行驶时的最低速度)。由此,当低速行驶时即使对于车辆1可能会卡住(stuck)的路面也能进行适当的行驶控制。即,能降低车辆1卡住的可能性。

[0069] 又,控制对象的行驶参数不限于上述例子。例如,行驶参数除上述速度及转向角以

外,能包括加速度、变速比、悬架的衰减力、车高等。例如,控制装置13在路面状况等级为应进行行驶限制控制的第二等级Lv2时,以加速度为规定的基准加速度以下的形式控制行驶装置14。由此,能防止在易打滑路面发生因急加速带来的滑动等。

[0070] 又,例如,车辆1具备能选择性地切换多个变速比(驱动源9的输出轴的转速相对于变速装置的输出轴的转速的比率)的(具有多段的)变速装置时,控制装置13在路面状况等级为应进行行驶限制控制的第二等级Lv2时,以成为多个变速比中的基准变速比以下(基准段以上)的形式控制行驶装置14。由此,能防止在易打滑路面发生因输出转矩的增大而带来的滑动等。

[0071] 又,例如,车辆1具备悬架的油压控制或电子控制等的衰减力调节机构时,控制装置13在路面状况等级为应进行行驶限制控制的第二等级Lv2时,以使悬架的衰减力变低的形式控制行驶装置14。又,例如,车辆1具备车高调节机构时,控制装置13在路面状况等级为应进行行驶限制控制的第二等级Lv2时,以使车高变高的形式控制行驶装置14。

[0072] 控制装置13从数据接收部42取得与车辆积载状况或车辆1的外部环境相关的规定的的数据,基于取得的数据,能修正与路面状况等级相关联的允许范围。例如,车辆1检测向载物台8的载货的重量和/或向各座席5A、5B的落座人数。检测的载货的重量和/或落座人数通过数据接收部42发送至控制装置13。

[0073] 控制装置13例如在载货的重量为规定的基准重量以上时和/或落座人数为规定的基准人数以上时,将路面状况等级为第二等级Lv2时的行驶限制控制下作为控制对象的行驶参数的允许范围变更为更窄。例如,上述例中,控制装置13在路面状况等级为第一子等级Lv2-1时,将速度的允许范围变更为比第一基准速度V1低的第二基准速度V2以下。

[0074] 或者,控制装置13也可在载货的重量为规定的基准重量以上时和/或落座人数为规定的基准人数以上时,将路面状况等级变更为高一阶段的等级(限制更严格一阶段的等级)。即,上述例中,控制装置13可在路面状况等级为第一子等级Lv2-1时,进行第二子等级Lv2-2的行驶限制控制,即、速度限制,并进行转向角的限制。又,控制装置13可在路面状况等级为第二子等级Lv2-2时,进行第三等级Lv3的控制,即、回避车辆1向该区域的进入的控制。

[0075] 又,作为与车辆1的外部环境相关的数据,车辆1例如能包括天气、气温、气压、季节、日期时间、地域(气候带)、地面的种类(泥泞地、湿地带、沙滩、沙漠等)等。可以使用该些数据中的一个,也可组合多个使用。与外部环境相关的数据(例如天气、季节、日期时间、地域等)例如储存于与车辆1的数据接收部42通过通信网络通信连接的服务器装置,从服务器装置向数据接收部42发送。或者,与外部环境相关的数据(例如气温、气压、路面的状态等)例如可以是由设于车辆1的传感器检测的值。

[0076] 例如,控制装置13在天气为下雨时或气压为规定的基准气压以下时,可将路面状况等级为第二等级Lv2时的行驶限制控制下作为控制对象的行驶参数的允许范围变更为更窄,或将路面状况等级变更为更高等级。又,例如,控制装置13在泥泞地等容易卡住的地面上行驶中时或气温为规定的基准温度以下(例如冰点以下)时,可将定常行驶时的最低速度设定为第三基准速度V3以上。

[0077] 如此,通过根据车辆1的重量变化或外部环境的变化改变与路面状况等级相应的行驶参数的允许范围,能进行更贴合实情的行驶控制。

[0078] (路面状况的推定)

[0079] 车辆1具备生成路面状况数据的路面状况推定装置43。路面状况推定装置43可构成为控制装置13的功能块,也可构成为与控制装置13独立的运算装置。

[0080] 路面状况推定装置43从规定的行驶指标推定自车位置的路面状况,从该推定结果判断属于预先设定的多个路面状况等级的哪一个,以此生成路面状况数据。行驶指标是表示车辆1的行驶状态的至少一个指标,由行驶指标取得器44取得。

[0081] 例如,上述例中,行驶指标是表示车辆1的姿势的俯仰角和/或侧倾角。因此,行驶指标取得器44包括俯仰角传感器22和/或侧倾角传感器23。另,除此以外或取而代之,行驶指标取得器44也可根据应取得的行驶指标而包括其他各种传感器15~21。图2中,例示了行驶指标取得器44包括各种传感器15~23及后述的数字模型形成部45,但如果用于获得所期待的行驶指标的传感器等作为行驶指标取得器44发挥功能,则其他传感器可不作为行驶指标取得器44发挥功能。

[0082] 例如,行驶指标可包括表示车辆1的姿势的第一行驶指标除此以外或取而代之,行驶指标也可包括表示施加于前轮2和/或后轮3的力(以下,对车轮的力)的第二行驶指标。

[0083] 表示车辆1的姿势的第一行驶指标能如上述直接计测俯仰角和/或侧倾角从而取得。此外,行驶指标取得器44也可从此时的加速器开度、制动量、转向角、驱动源9的输出轴的转速、车速、车轮转速、悬架的行程量等中使用一或多个指标来修正第一行驶指标。

[0084] 又,表示车辆1的对车轮的力的第二行驶指标例如包括各车轮的滑动率。滑动率通过计测车速及车轮转速,求出车轮转速相对于车速的偏差,用车速除偏差从而取得。此外,行驶指标取得器44也可从此时的加速器开度、制动量、转向角、驱动源9的输出轴的转速、悬架的行程量、俯仰角、侧倾角等中使用一或多个指标来修正第二行驶指标。

[0085] 又,行驶指标的取得不限于从各种传感器计测的值直接取得。例如,行驶指标取得器44也可具备形成车辆1的数字模型的数字模型形成部45。此时,行驶指标取得器44检测表示车辆1的状态的至少一个车辆状态值。数字模型形成部45从至少一个车辆状态值形成与车辆1的行驶状态相关的数字模型。行驶指标取得器44从数字模型提取行驶指标。例如,数字模型形成部45也可使用俯仰角、侧倾角等与车辆1的姿势相关的状态值作为车辆状态值来形成车辆1的数字模型。行驶指标取得器44也可提取形成的数字模型的车轮2、3的抓地力(grip force)作为行驶指标。

[0086] 此外,行驶指标取得器44在行驶指标的取得时,可以基于前方空间检测部29的检测结果修正行驶指标。例如,前方空间检测部29为相机时,行驶指标取得器44解析由前方空间检测部29拍摄的车辆1的前方的图像而推定行驶路面的摩擦系数。行驶指标取得器44使用取得的摩擦系数修正从计测或数字模型取得的行驶指标。又,例如,行驶指标取得器44也可解析由前方空间检测部29拍摄的车辆1的前方的图像而推定车辆1的姿势,基于此修正行驶指标。

[0087] 路面状况推定装置43推定人为操作模式下行驶的行驶路径的路面状况,使行驶路径与路面状况等级相关联,从而生成路面状况数据。此时,行驶指标取得器44在有人行驶模式的行驶中,取得自车位置的行驶指标。路面状况推定装置43从自车位置的行驶指标推定路面状况,判断自车位置的路面状况属于多个路面状况等级的哪一个。

[0088] 控制装置13将判定所得的自车位置的路面状况等级与自车位置的数据相关联地

存储。同一位置的路面状况等级的数据已被储存的情况下,控制装置13可以将新的数据作为该位置的数据进行覆盖,也可以对储存的数据和新的数据进行平均等处理并更新。又,行驶区域SA中过去未行驶的区域设定为不能行驶区域。路面状况数据的存储部位可以是车辆1内的存储器,也可以是能通过通信网络通信的车辆1外的存储装置(服务器装置或移动终端等)。

[0089] 如此,路面状况推定装置43将人为操作模式下行驶的行驶路径的路面状况等级与自车位置相关联地存储,从而进行规定的行驶区域SA的路面状况等级的映射。映射的数据存储为路面状况数据(路面状况映射图)。

[0090] 如此,人为操作的行驶时生成路面状况数据,能生成安全且符合实际的路面状况的路面状况数据。

[0091] 另,关于行驶区域SA内人为操作模式下未行驶的区域部分的路面状况,路面状况推定装置43可以类推适用相邻的路面状况数据,也可作为不能行驶区域(第三等级Lv3)。

[0092] 此外,路面状况推定装置43也可使用上述人为操作模式下生成的路面状况数据推定车辆1自动行驶时的行驶路径的路面状况,更新路面状况数据。

[0093] 取代使用有人行驶模式的路面状况等级的映射,车辆1不进行考虑了路面状况的行驶控制而以自动行驶模式行驶,以此路面状况推定装置43可进行行驶指标的取得及基于其的路面状况的推定。

[0094] 例如,控制装置13以车辆1按照预定的行驶模式(pattern)或用户设定的行驶路径自动行驶的形式使行驶装置14行驶。路面状况推定装置43推定此时的路面状况,使行驶路径与路面状况等级相关联,以此生成路面状况数据。例如,假设车辆1翻倒时、车辆1的姿势(侧倾角、俯仰角等)超出基准的范围时、或车辆1因卡住等而不能行驶时等,该位置的路面状况等级设定为第三等级Lv3。

[0095] 如此,使车辆1自动行驶而生成路面状况数据,从而能不费功夫地生成与实际的路面状况相符合的路面状况数据。另,路面状况推定装置43也可推定在使用上述路面状况数据的自动行驶模式下行驶时的行驶路径的路面状况,更新路面状况数据。

[0096] 或者,路面状况数据也可通过进行模拟车辆1的虚拟的车辆1的行驶模拟(simulation)来生成。行驶模拟可是路面状况推定装置43进行,也可是与车辆1能通过通信网络通信的车辆1外的计算机进行,也可是与车辆1不进行通信的独立的计算机进行,作为其结果而获得的路面状况数据通过存储介质等数据移送至车辆1的存储器等。

[0097] 行驶模拟时,准备行驶区域SA的地形数据。地形数据例如从卫星图像等生成。进行行驶模拟的计算机基于行驶区域SA的路面形状数据生成虚拟的行驶空间。又,计算机生成模拟车辆1的虚拟的车辆,配置于虚拟的行驶空间。

[0098] 计算机进行在生成的虚拟的行驶空间中使虚拟的车辆1行驶的行驶模拟。虚拟的车辆1根据虚拟的行驶空间的地形变化而改变行驶状态。取得此时的虚拟的车辆1的姿势或对车轮的力等作为行驶指标,推定路面状况。计算机基于路面状况的推定结果将虚拟的行驶空间区分为多个路面状况等级,以此生成路面状况数据(路面状况映射图)。在这样的行驶模拟中,能利用机器学习。

[0099] 例如,可以进行通过监督式学习而分类为多个路面状况等级这样的机器学习。或者,也可以对于通过无监督式学习而分类为多个路面状况的区分,分配相互不同的路面状

况等级,确定对应的行驶参数的允许范围。

[0100] 这样行驶模拟中得到的虚拟的行驶空间内的路面状况数据被用作实际的行驶区域SA内的路面状况数据。此外,路面状况推定装置43也可推定在使用上述路面状况数据的自动行驶模式下行驶时的行驶路径的实际的路面状况,更新路面状况数据。

[0101] 如此,通过行驶模拟生成路面状况数据,能生成安全且在行驶区域SA的全局内无遗漏的路面状况数据。

[0102] 路面状况数据所包含的路面状况等级如图3示出的例所示,可基于一个观点(车辆1的姿势)设定为一维,但也可以通过多个观点的组合而设定为二维或比之更多的多维。例如,也可将基于车辆姿势的一维的第一种路面状况等级和基于路面的推定摩擦系数的一维的第二种路面状况等级矩阵组合而生成具有二维的路面状况等级的路面状况数据。

[0103] 例如,第一种路面状况等级较低的路面(平坦或倾斜较缓的路面)和第二种路面状况等级较高的路面(容易打滑的路面)的情况下,控制装置13能进行限制急加速或限制转向时的最高速度的控制。又,这样的情况下,也有可能是泥泞或水上(渡河),所以控制装置13为防止车辆1卡住而以在预先设定的最低速度以上行驶的形式进行控制。

[0104] 又,车辆1的行驶时推定路面状况,并且取得与此时的外部环境相关的数据(例如,如上述的天气、气温、气压、季节、日期时间、地域、地面的种类等),可将该位置的路面状况等级根据外部环境的指标能设定为不同的等级。例如,可以像晴天时的路面状况等级为第一子等级Lv2-1,雨天时的路面状况等级为第二子等级Lv2-2等这样,将一个位置的路面状况等级根据其他条件设定多个。

[0105] 又,控制装置13也可进行左右车轮2、3每个的路面状况等级的判定,作为车辆1的行进方向前方的路面状况。此时,例如,控制装置13检测侧倾角,侧倾角为基准值以上时,判定车辆1处于相对于倾斜交差地前进的状态。控制装置13可以在判定车辆1处于相对于倾斜交差地前进的状态时,且路面状况等级为应进行行驶限制控制(速度限制)的第二等级Lv2时,除速度限制外还进行舵角范围的限制,在判定车辆1不处于相对于倾斜交差地前进的状态时,且路面状况等级为第二等级Lv2时,进行速度限制但不进行舵角范围的限制。

[0106] 同样地,控制装置13也可进行前后左右四个车轮每个的路面状况等级的判定,作为车辆1的行进方向前方的路面状况。

[0107] 又,图3的例中,进行行驶限制控制的路面状况等级(第二等级Lv2)示出了包括行驶参数的允许范围或行驶参数的种类不同的两个子等级Lv2-1、Lv2-2的例子,但不限于此。即,进行行驶限制控制的路面状况等级(第二等级Lv2)可与一个控制内容对应,也包括三个以上的子等级。

[0108] 能使行驶参数的允许范围或行驶参数的种类不同的(能进行行驶限制控制的)多个路面状况例如包括潮湿的柏油路、砾石路、农田、草地、陡坡、河流中、岩石、雪面、泥泞、沙滩、沙漠等。

[0109] 上述各形态中生成的路面状况数据也可用于行驶路径的设定。即,路径设定装置41也可基于路面状况数据设定行驶路径。例如,当使车辆1从现在位置移动至所期待的目的地时能设定多个行驶路径的情况下,路径设定装置41采用路面状况等级为可行驶的规定的等级(例如第二子等级Lv2-2)以上的行驶路径上的距离较短的行驶路径。

[0110] 或者,路径设定装置41在行驶路径的设定时用户能设定优先条件的情况下,设定

更满足该优先条件这样的行驶路径。例如,使车辆1移动至所期望的目的地时,以距离优先设定行驶路径时,路径设定装置41允许采用路面状况等级为某种程度较高的等级(例如第二子等级Lv2-2)以上的路径。又,例如,使车辆1移动至所期望的目的地时,以时间优先设定行驶路径时,路径设定装置41考虑与路面状况等级相应的限制速度而采用到达时间更短的行驶路径。

[0111] 又,例如,使车辆1移动至所期望的目的地时,使车辆1的姿势变动较少为优先而设定行驶路径时,路径设定装置41采用路面状况等级为可行驶的规定的等级(例如第二子等级Lv2-2)以上的行驶路径上的距离更短的行驶路径。此时,进一步地路径设定装置41也可进行左右的车轮2、3分别接地的左右路面的路面状况等级不同的状态较少的这样的行驶路径的设定。

[0112] 又,实际行驶或机器学习的路面状况数据生成时,也可将车辆1或虚拟的车辆行驶的(不会不能行驶的)路径群登记为行驶路径候补。路径设定装置41可以从路径群之中基于目的地等的行驶路径的设定数据选择最佳路径,或组合路径群所包含的多个路径,将其设定为行驶路径。

[0113] 通过设定与路面状况数据相应的行驶路径,能减少自动行驶时的行驶路径的变更次数,能实现车辆1的高效行驶。

[0114] 另,路面状况以外的数据也可以作为用于设定行驶路径的其他条件而包含。例如,前方空间检测部29构成为通过解析拍摄图像等而能检测人或动物等监视对象,在自动行驶时或人为操作的行驶时,在前方空间检测部29发现监视对象的情况下,控制装置13将此时的自车位置作为遭遇历史数据而存储于存储器等。在人为操作的行驶时,车辆1内乘车的用户进行规定的操作输入,从而能将操作输入时的自车位置登记为检测到监视对象的部位。路径设定装置41也可基于遭遇历史数据改变行驶路径的一部分或全部。

[0115] 例如,路径设定装置41也可设定避开遭遇监视对象的频率较高的部位这样的行驶路径。由此,能降低与人或动物的接触的危险性。又,例如为了物资搬运等而在纷争地域或治安不好的地域行驶时,能降低车辆1遇袭或载货被掠夺的可能性。

[0116] 或者,路径设定装置41也可设定优先通过遭遇监视对象的频率较高的部位这样的行驶路径。由此,例如在广阔的农地或山林等,进行车辆1的行驶区域SA内巡回警备(监视)的行驶时,能设定发现效率较高的行驶路径。

[0117] 又,例如,前方空间检测部29构成为通过解析夜间的行驶时的拍摄图像等而能检测发光,在夜间的自动行驶时或人为操作的行驶时,前方空间检测部29检测到发光(民宅、探照灯、火花等)时,控制装置13将此时的自车位置作为发光历史数据存储于存储器等。在人为操作的行驶时,车辆1内乘车的用户进行规定的操作输入,从而能将操作输入时的自车位置登记为检测到发光的部位。路径设定装置41可以基于发光历史数据变更行驶路径的一部分或全部。

[0118] (其他实施方式)

[0119] 以上,说明了本发明的实施方式,但本发明不限于上述实施方式,可在不脱离其主旨的范围内进行种种改良、变更、修正。

[0120] 例如,上述实施方式中,例示了共通的控制装置13进行人为操作模式的控制及自动行驶模式的控制的任一个的形态,但不限于此。例如,车辆1也可具备进行人为操作模式

的车辆1的的第一控制装置(第一ECU)和进行自动行驶模式的车辆1的的第二控制装置(第二ECU)。

[0121] 又,上述实施方式中,例示了能人为操作的行驶的车辆1,但自动行驶专用的车辆1中,也可适用上述实施方式的自动行驶模式的控制。

[0122] 又,上述实施方式中,例示了具备路面状况推定装置43的车辆1,但也可不具备路面状况推定装置43。即,控制装置13只要构成为可从车辆1的存储部或外部的存储装置取得路面状况数据,判断自车位置的行进方向前方的路面状况属于多个路面状况等级的哪一个,以规定的行驶参数与多个路面状况等级分别对应且在预先设定的允许范围内的形式控制行驶装置14,则没有其他结构亦可。

[0123] 上述实施方式的路面状况数据可为多个车种共通的数据。不过,因车种而行驶能力不同的情况下,与一个路面状况等级对应的行驶参数的允许范围或行驶参数的种类也可以每个车种都不同。

[0124] 例如,恶劣道路驾驭性较高的第一车辆的情况下,如上述例子,以在第一子等级Lv2-1进行速度限制,在第二子等级Lv2-2进行行驶限制及转向范围的限制的形式进行行驶控制。另一方面,相比第一车辆恶劣道路驾驭性较低的第二车辆的情况下,也可在第一子等级Lv2-1限制为更低的速度以下并进行转向范围的限制,在第二子等级Lv2-2进行回避车辆1向该区域的进入的控制。

[0125] 因此,基于车辆1的驾驭能力区分为多个等级的驾驭等级也可以作为控制装置13进行行驶控制时读取的数据而存储于存储器等。也可以是,控制装置13在路面状况等级判定后,读取该车辆1的驾驭等级,从而决定与路面状况等级及驾驭等级对应的行驶控制内容。

[0126] 符号说明:

[0127]	1	多用途车(车辆)
[0128]	2	前轮
[0129]	3	后轮
[0130]	9	驱动源
[0131]	10、12	操作件
[0132]	11	转向装置
[0133]	13	控制装置
[0134]	14	行驶装置
[0135]	30	自车位置检测部
[0136]	41	路径设定装置
[0137]	43	路面状况推定装置
[0138]	44	行驶指标取得器
[0139]	50	模式切换部。

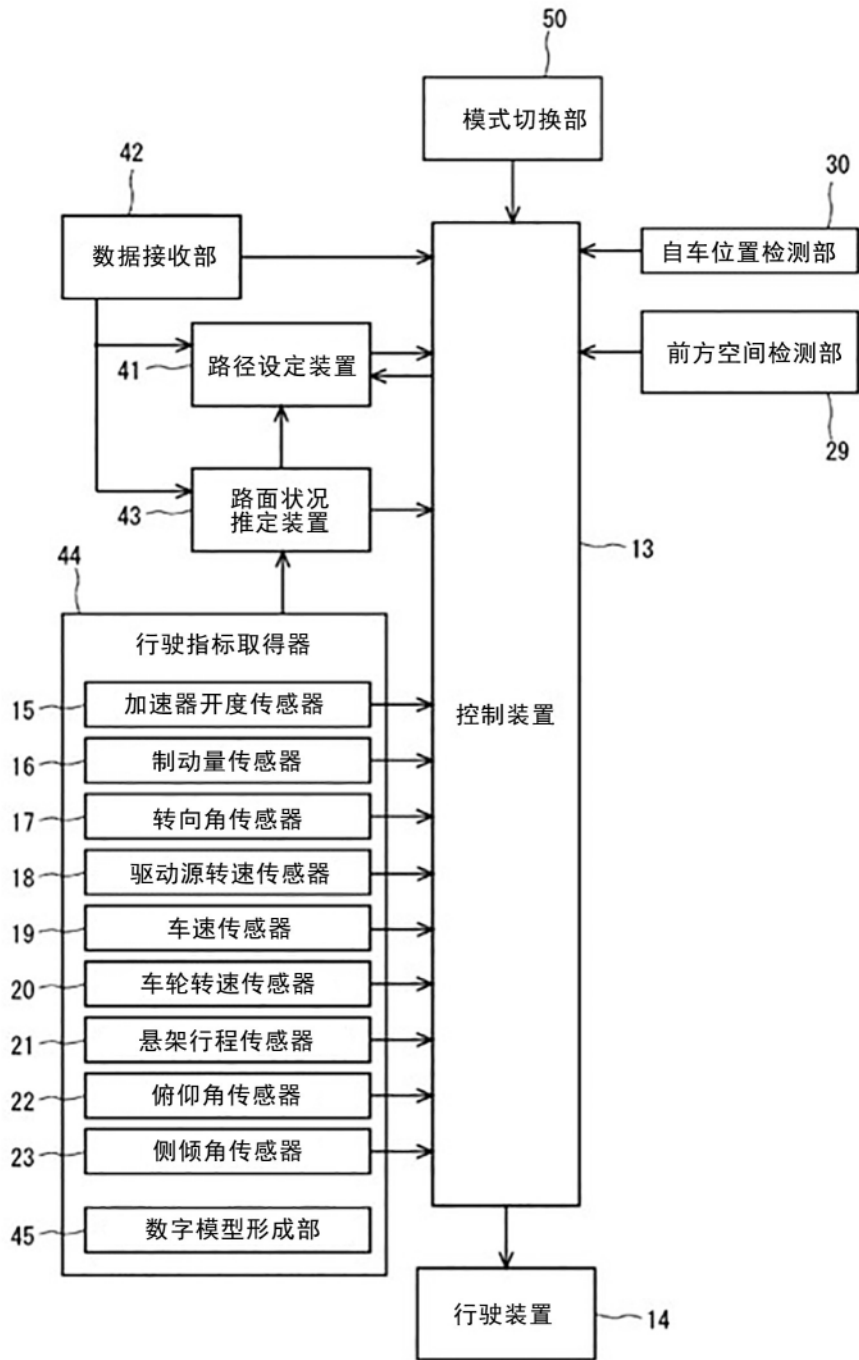


图 2

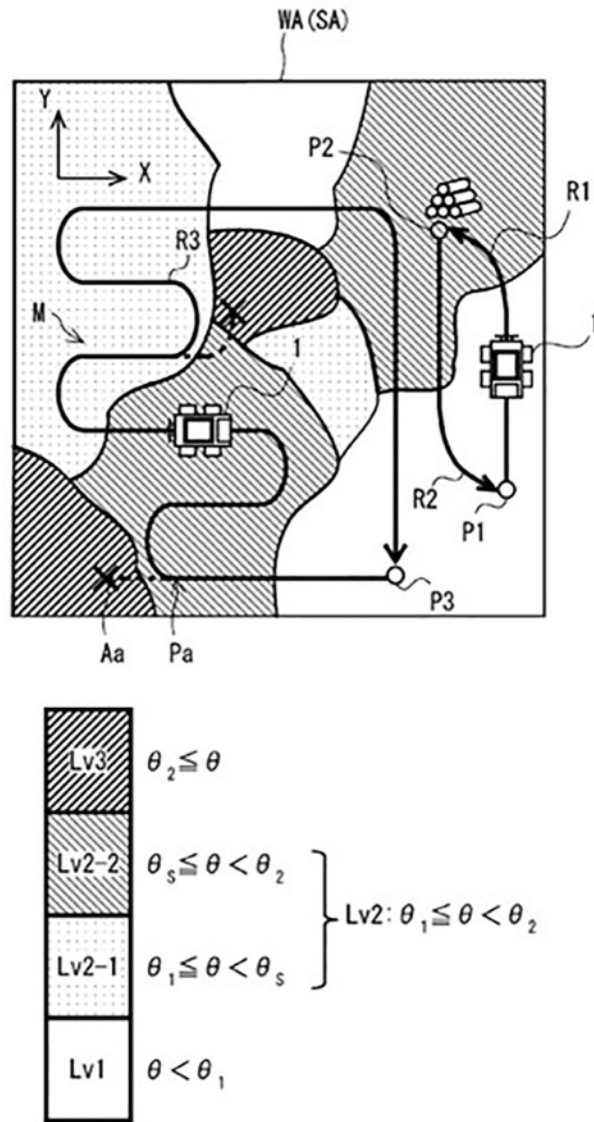


图 3

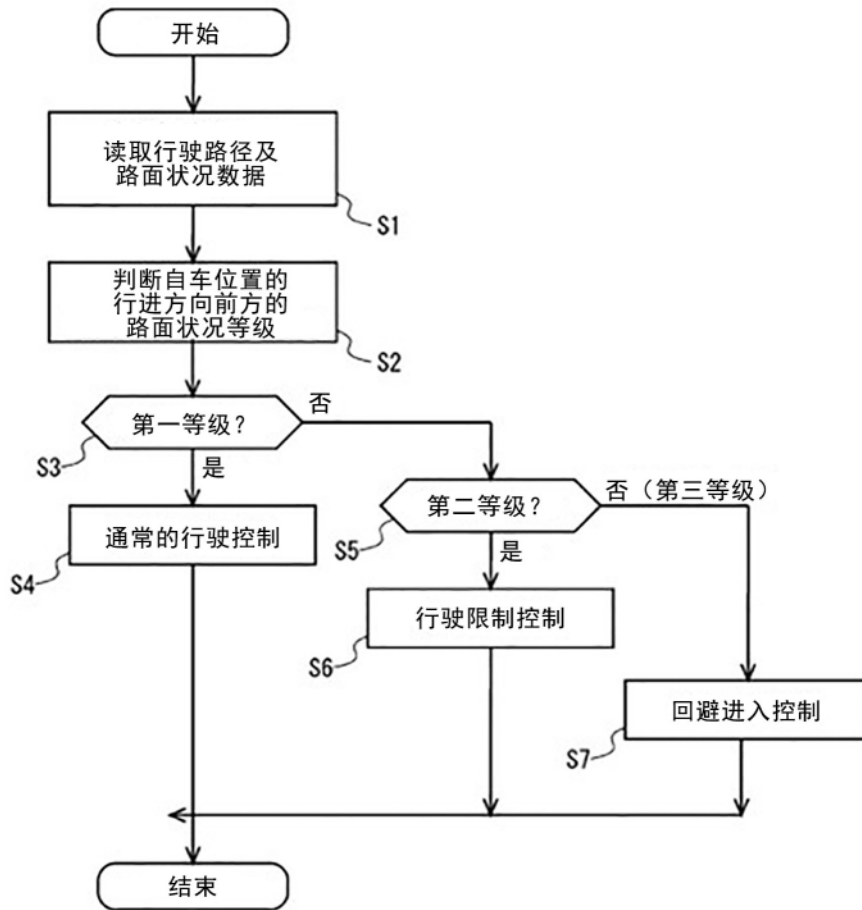


图 4