(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109968978 B
(45)授权公告日 2023.08.15

(21)申请号 201811628055.1
(22)申请日 2018.12.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109968978 A
(43)申请公布日 2019.07.05
(30)优先权数据
2017-253479 2017.12.28 JP
2017-253770 2017.12.28 JP
(73)专利权人 株式会社小糸制作所
地址 日本东京
(72)发明人 早川三千彦 村田耕平 冈村俊亮 岩崎淳
(74)专利代理机构 北京奉思知识产权代理有限公司 11464
专利代理师 吴立 邹轶鲛
(51)Int.Cl.
B60R 1/00(2022.01)
G02B 27/01(2006.01)
(56)对比文件
CN 107463122 A,2017.12.12
WO 2017169608 A1,2017.10.05
US 2017113686 A1,2017.04.27
JP 2015217798 A,2015.12.07
JP 2015092237 A,2015.05.14
CN 209987747 U,2020.01.24
KR 101592781 B1,2016.02.15
JP 2015063223 A,2015.04.09
JP 2016022919 A,2016.02.08
JP 2017213934 A,2017.12.07
审查员 刘恒

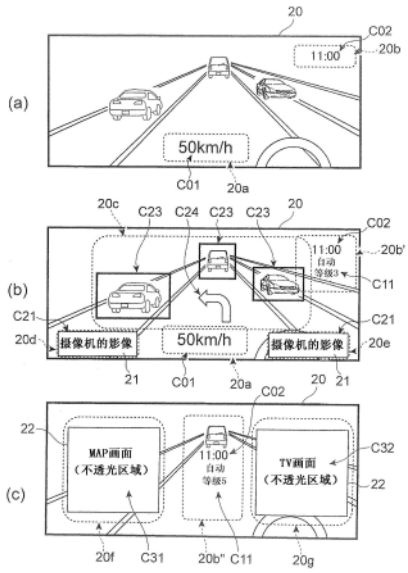
权利要求书2页 说明书20页 附图13页

(54)发明名称

平视显示器装置

(57)摘要

本发明提供一种与车辆的驾驶模式的变更对应地其内容也变化的车载用的HUD装置。在被搭载于具备包含自动驾驶模式在内的自动化程度不同的多个驾驶模式、并能够变更所述驾驶模式的车辆(1),并在设置于驾驶座前方的预定的显示区域(20)显示预定的内容的HUD装置中,通过对应于上述多个驾驶模式而显示不同的内容(C01、C02、C21、C22、C23、C31、C32),从而驾驶员能够始终享受车辆的驾驶模式所产生的好处。



CN 109968978 B

1.一种平视显示器装置,其被搭载于车辆,所述车辆具备包含自动驾驶模式在内的自动化程度不同的多个驾驶模式,并能够变更该驾驶模式,所述平视显示器装置具有控制部和影像投射单元,在设置于驾驶座前方的预定的显示区域显示预定的内容,所述平视显示器装置的特征在于,

所述平视显示器装置被所述控制部控制为对应于所述多个驾驶模式而显示不同的内容,

所述内容的显示区域的至少一部分被构成为能够切换到透光状态与不透光状态,并且被构成为不透光区域的大小与所述驾驶模式对应地变化。

2.如权利要求1所述的平视显示器装置,其特征在于,

伴随着所述车辆的驾驶模式的变更,所述内容的显示区域的大小及显示位置中的至少一个变化。

3.如权利要求1或2所述的平视显示器装置,其特征在于,

在所述多个驾驶模式中包含手动驾驶模式,与所述自动驾驶模式对应的内容的显示区域比与所述手动驾驶模式对应的内容的显示区域大。

4.如权利要求1或2所述的平视显示器装置,其特征在于,

所述内容的种类和所述显示区域的大小由所述控制部预先设定。

5.如权利要求1或2所述的平视显示器装置,其特征在于,

所述平视显示器装置是合成器型的装置,所述合成器是矩形状的透明塑料盘。

6.如权利要求5所述的平视显示器装置,其特征在于,

所述合成器通过所述控制部的控制,相对于转动支点倾动到横切驾驶员的眼睛区域的预定位置。

7.如权利要求1所述的平视显示器装置,其特征在于,

所述平视显示器装置包括被以紧贴在前窗玻璃的内侧的方式设置的树脂制透明OLED,通过所述控制部在所述OLED上显示所述内容。

8.如权利要求1或2所述的平视显示器装置,其特征在于,还包括被配置在车身车顶上并照射光的照明单元,所述照明单元的照明状态以与所述车辆的驾驶模式相对应的方式变化。

9.如权利要求3平视显示器装置,其特征在于,还包括被配置在车身车顶上并照射光的照明单元,所述照明单元的照明状态以与所述车辆的驾驶模式相对应的方式变化。

10.如权利要求4平视显示器装置,其特征在于,还包括被配置在车身车顶上并照射光的照明单元,所述照明单元的照明状态以与所述车辆的驾驶模式相对应的方式变化。

11.如权利要求5平视显示器装置,其特征在于,还包括被配置在车身车顶上并照射光的照明单元,所述照明单元的照明状态以与所述车辆的驾驶模式相对应的方式变化。

12.如权利要求6所述的平视显示器装置,其特征在于,还包括被配置在车身车顶上并照射光的照明单元,所述照明单元的照明状态以与所述车辆的驾驶模式相对应的方式变化。

13.如权利要求7所述的平视显示器装置,其特征在于,还包括被配置在车身车顶上并照射光的照明单元,所述照明单元的照明状态以与所述车辆的驾驶模式相对应的方式变化。

14.如权利要求8所述的平视显示器装置,其特征在于,

所述照明单元将所述车辆的所述驾驶模式所涉及的信息向所述车辆周围的行人、其他车辆提示。

15.一种平视显示器装置,其被搭载于车辆,所述车辆具备包含自动驾驶模式在内的自动化程度不同的多个驾驶模式,并能够变更该驾驶模式,所述平视显示器装置具有控制部和影像投射单元,在设置于驾驶座前方的预定的显示区域显示预定的内容,所述平视显示器装置的特征在于,

所述控制部在所述车辆的驾驶模式被变更时,控制显示表示所述驾驶模式变更的预告的内容,

所述驾驶模式的变更基于由车载传感器检测出的信息而被自动地决定,并且显示表示所述驾驶模式变更的理由的内容,

所述平视显示器装置是合成器型的装置,所述合成器是矩形状的透明塑料盘,

所述合成器通过所述控制部的控制,相对于转动支点倾动到横切驾驶员的眼睛区域的预定位置。

平视显示器装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种平视显示器装置(以下,称为HUD装置),该平视显示器装置被搭载于自动驾驶车的车辆,且向在驾驶员的前方设置的预定的显示区域显示与对驾驶员的驾驶操作有效的信息对应的图像(以下,称为内容)。

背景技术

[0002] 近年来,即使人类完全不进行汽车(以下,称为车辆)的驾驶操作(转向、加速、减速)、或者仅进行有限的驾驶操作也能够自动地行驶的自动驾驶车的开发正在推进。

[0003] 自动驾驶车的驾驶模式存在:系统代行人类的驾驶操作的至少一部分的自动驾驶模式、以及不接受系统的辅助而由人类进行全部驾驶操作的手动驾驶模式。详细而言,作为自动驾驶中的车辆的驾驶模式,在SAE标准(参照图13)中规定了在自动化的程度不同的5级(等级1～等级5)的自动驾驶模式上加上手动驾驶模式(等级0)的全部6级。

[0004] 而且,自动驾驶车的车辆具备包含手动驾驶模式在内的多个驾驶模式,并能够根据目的而变更驾驶模式。例如,下述专利文献1所记载的那样的将与前方车辆的车间距保持为恒定地行驶的跟随控制(以下,称为ACC)在包括手动驾驶模式和自动驾驶模式(等级1以上)的车辆中被利用,在该车辆中搭载有显示对驾驶员有效的信息的HUD装置。

[0005] 详细而言,在下述专利文献1中记载了:“一种被搭载于能够进行利用车车间通信的ACC的车辆中的HUD装置,为了使本车辆的驾驶员了解到包含作为基准的基准前方车辆在内的其它车辆,基于所取得的其它车辆的信息来生成示出其它车辆的驾驶模式、举动等行驶状态的内容,并将这些内容与另行生成的示出本车辆的驾驶模式的内容一起投影到前窗玻璃的预定的显示区域,关于示出其它车辆的驾驶模式、举动等行驶状态的内容,一边与其它车辆建立对应,一边以重叠在从本车辆的驾驶座隔着前窗玻璃可见的景色上的方式显示”(参照图5、6、7)。

[0006] 而且,例如,在图5中,通过在本车辆的前窗玻璃的预定的显示区域内下方,显示示出本车辆的驾驶模式的内容“ACC”、“60Km”,并且,在前窗玻璃的预定的显示区域内以与其它车辆重叠的方式显示示出其它车辆的驾驶模式及举动等行驶状态的内容即“自动模式”、“即将向右车道”、“手动模式”、“制动”,从而驾驶员能够识别而了解存在于周围的其它车辆的行驶状态。

[0007] [现有技术文献]

[0008] [专利文献]

[0009] [专利文献1]日本特开2017－37634

发明内容

[0010] 本发明欲解决的技术问题

[0011] 在自动驾驶车中,如图13所示,因为根据车辆的驾驶模式的不同,驾驶环境的监视、问题发生时的应对(驾驶操作)等由驾驶员背负的义务不同,所以在车辆的驾驶模式进

行了切换(变更)的情况下,HUD装置理所当然显示与切换后(变更后)的驾驶模式对应的内容,在先行专利文献1中,对于车辆的驾驶模式的变更,关于显示的内容如何变化完全没有记载。

[0012] 本发明是鉴于上述的现有技术的问题点而完成的,其目的在于提供一种伴随车辆的驾驶模式的切换(变更)而使被显示在预定的显示区域的内容也变化的平视显示器装置。

[0013] 另外,如图13所示,在自动驾驶车中,因为根据车辆的驾驶模式的不同,驾驶环境的监视、问题发生时的应对(驾驶操作)等由驾驶员背负的义务不同,所以在车辆的驾驶模式被变更的情况下,HUD装置不仅显示变更后的驾驶模式,而且显示预告驾驶模式被变更的内容,在先行专利文献1中,像这样的内容完全没有记载。

[0014] 本发明是鉴于上述的现有技术的问题点而完成的,其目的在于提供一种在车辆的驾驶模式改变时,能够显示示出驾驶模式的改变的预告的内容的平视显示器装置。

[0015] 用于解决问题的技术方案

[0016] 为了达成上述目的,本发明的一个方式的HUD装置是被搭载于具备包含自动驾驶模式在内的自动化程度不同的多个驾驶模式、并能够变更该驾驶模式的车辆,并在设置于驾驶座前方的预定的显示区域显示预定的内容的平视显示器装置,

[0017] 构成为对应于上述多个驾驶模式而显示不同的内容。

[0018] (作用)在各驾驶模式的每个下,驾驶员被要求的义务(驾驶环境的监视、问题发生时的应对即驾驶操作)不同。因此,在某个驾驶模式下对于驾驶员而言有效的内容在其它驾驶模式下不一定也对于驾驶员而言是有效的内容。例如,在车辆的驾驶模式被从等级3(带条件自动驾驶模式)变更到等级5(完全自动驾驶模式)的情况下,即,在车辆的驾驶模式的自动化的程度提高的情况下,在等级3的驾驶模式下有效的内容在等级5的驾驶模式下反而可能变成很有可能给驾驶员带来不安的不需要的内容。

[0019] 然而,在一个方式的HUD装置中,当车辆的驾驶模式被变更(车辆的驾驶模式切换)时,HUD装置所显示的内容也会变化成与变更后的驾驶模式(被变更后的新的驾驶模式)对应的对于驾驶员而言有效的内容。

[0020] 另外,在其它方式中,也可以是,伴随着上述车辆的驾驶模式的变更,使上述内容的显示区域的大小及显示位置中的至少一个变化。

[0021] (作用)自动驾驶车的车辆的驾驶模式由SAE标准(参照图13)规定了自动化的程度不同的全部6级(等级0～等级5)的驾驶模式。而且,因为越是自动化的程度较高的(较低的)驾驶模式,驾驶环境的监视、问题发生时的应对越依赖于系统(驾驶员),所以希望使内容的显示区域的大小、显示位置与车辆的驾驶模式匹配地变化。

[0022] 另外,在其它方式中,也可以是,在上述多个驾驶模式中包含手动驾驶模式,将与上述自动驾驶模式对应的内容的显示区域构成得比与上述手动驾驶模式对应的内容的显示区域大。

[0023] (作用)在手动驾驶模式(等级0)下,因为驾驶员始终进行驾驶操作,所以为了不妨碍驾驶员的前方的视野,内容的显示区域的大小较小。另一方面,在自动驾驶模式(等级1以上)下,系统所进行的驾驶操作的辅助会一定程度地例如在不会妨碍驾驶员的驾驶操作的范围内将内容的显示区域增大,从而能够显示与自动驾驶模式(等级1以上)对应的内容。即,因为越是自动化的程度较高的驾驶模式,则驾驶环境的监视、问题发生时的应对(驾驶

操作)越从驾驶员转移给系统,所以越是自动化的程度较高的驾驶模式,则越能够增大内容的显示区域。

[0024] 例如,在驾驶员完全不进行驾驶操作、也不需要驾驶员所进行的驾驶环境的监视的自动化的程度最高的驾驶模式(例如等级5)下,即使妨碍了驾驶员的前方视野,也没有问题,能够使与自动驾驶模式对应的内容的显示区域比与手动驾驶模式对应的内容的显示区域更大,能够进行以作为TV的影像、互联网通信的监视画面来利用等与自动化的程度较高的自动驾驶模式对应的利用。

[0025] 另外,在其它方式中,也可以是,构成为能够将上述内容的显示区域的至少一部分切换为透光状态与不透光状态,并且,构成为与上述驾驶模式对应地使不透光区域的大小变化。

[0026] (作用)通过在内容的显示区域设置能够切换透光、不透光的调光镜、液晶遮光器,从而能够切换设置有调光镜、液晶遮光器的区域的透光、不透光。因此,在设置有调光镜、液晶遮光器的区域,因为既能够将预定的内容以重叠在隔着内容的显示区域可见的景色上的方式显示,还能够用作显示预定的内容的、不能透过而可见背景的监视画面,所以能够显示与不同的驾驶模式对应的各种内容。

[0027] 另外,本发明的所述照明单元将所述车辆的所述驾驶模式所涉及的信息向所述车辆周围的行人、其他车辆提示。

[0028] 为了达成上述目的,本发明的一个方案的HUD装置是被搭载于具备包含自动驾驶模式在内的自动化程度不同的多个驾驶模式、并能够变更该驾驶模式的车辆,并在设置于驾驶座前方的预定的显示区域显示预定的内容的HUD装置,所述HUD装置的特征在于,

[0029] 所述SUD装置被构成为所述车辆的驾驶模式被变更时,显示表示所述驾驶模式变更的预告的内容(以下,称为“进行模式变更预告显示”)。

[0030] (作用)通过利用HUD装置在设置于车辆的驾驶座的前方的预定的显示区域来显示表示车辆的驾驶模式的内容,从而驾驶员确认本车辆的驾驶模式。而且,当车辆的驾驶模式被变更时,通过将在所述显示区域中显示的表示驾驶模式的内容变更为表示变更后的驾驶模式的内容,从而驾驶员能够确认车辆的驾驶模式被变更。但是,在表示车辆的驾驶模式的内容被变更的阶段,有可能驾驶员忽视了观看该显示,或观看较迟,从而到确认驾驶模式被变更为止会耗费时间,从而有可能对变更后的驾驶模式的应对会迟缓。

[0031] 然而,在本发明的一个方案的HUD装置中,在车辆的驾驶模式被变更时,因为进行模式变更预告显示,所以驾驶员能够提前了解驾驶模式的变更,从而能够有余裕去应对驾驶模式的变更。

[0032] 另外,例如,驾驶员忽略了观看模式变更预告显示,或注意迟了,因为只要在模式变更预告显示之后到驾驶模式的变更完成为止之间,驾驶员观看模式变更预告显示从而了解驾驶模式的变更即可,从而与不进行模式变更预告显示的情况相比,驾驶员提前了解驾驶模式的变更的概率变高。

[0033] 另外,在另一个方案中,也可以是,所述车辆具备不需要驾驶员进行的驾驶操作的驾驶模式即等级4以上的驾驶模式和需要驾驶员进行的驾驶操作的驾驶模式即等级3以下的驾驶模式,在所述车辆的驾驶模式从前者变更为后者时,显示表示所述驾驶模式变更的预告的内容。

[0034] (作用)在车辆的驾驶模式从不需要驾驶员进行的驾驶操作的驾驶模式(等级4以上)变更为需要驾驶员进行的驾驶操作的运动模式(等级3以下)的情况下,也存在当驾驶模式变更后,驾驶员立即自己进行驾驶操作的情况(例如,被变更为手动驾驶模式的情况)。然而,因为驾驶员能够利用模式变更预告显示而提前了解驾驶模式的变更,所以能够在驾驶模式的变更完成的同时进行车辆的驾驶操作等,从而能够有余裕地应对驾驶模式的变更。

[0035] 另外,在另一个方案中,也可以是,在显示表示所述驾驶模式变更的预告的内容时,显示表示到所述驾驶模式的变更完成为止的时间即时限的内容。

[0036] (作用)驾驶者由于知道在模式变更预告显示后,到驾驶模式的变更完成为止的时间,从而能够进一步有余裕应对变更后的驾驶模式。

[0037] 另外,在另一个方案中,也可以是,所述驾驶模式的变更基于由车载传感器等检测出的信息而被自动地决定,并且显示表示所述驾驶模式变更的理由的内容。

[0038] (作用)虽然基于驾驶员进行的模式变更开关的操作,或基于车载传感器等检测出的信息,车辆控制部(车载AI)决定是否将车辆的驾驶模式从自动驾驶模式变更为手动驾驶模式,但是即使在驾驶模式的变更时进行模式变更预告显示,特别是与驾驶员的意志无关的后者的情况下,若不显示驾驶模式变更的理由,容易给驾驶员带来心理上的不安。然而,由于在模式变更预告显示的同时,也显示表示驾驶模式变更的理由的内容,所以驾驶员提前知道驾驶模式变更的理由,从而不会感觉心里上的不安。

[0039] 另外,在另一个方案中,也可以是,在显示表示所述驾驶模式变更的预告的内容时,发出表示所述驾驶模式变更的预告的预定声音。

[0040] (作用)虽然一般情况下驾驶员通过模式变更预告显示能够提前识别驾驶模式的变更,但是由于某些理由(正与同乘者聊天、正走神、或正在思考等),驾驶员也有可能漏看模式变更预告显示。因此,在模式变更预告显示时,通过发出示出驾驶模式变更的预告的预定的声音,从而驾驶员能够提前可靠地了解车辆的驾驶模式被变更。

[0041] 发明效果

[0042] 根据本发明,因为在设置在驾驶员的前方的预定的显示区域,利用平视显示器装置,与车辆的驾驶模式的切换(变更)匹配地显示与切换(变更)后的新的驾驶模式对应的对驾驶员有效的内容,所以驾驶员始终能够享受车辆的驾驶模式所产生的好处。

[0043] 根据本发明,由于与不进行模式变更预告显示的情况相比,驾驶员提前了解驾驶模式的变更的概率变高,所以驾驶员能够迅速地应对变更后的驾驶模式等,并有余裕来应对驾驶模式的变更。

附图说明

[0044] 图1是示出搭载有本发明的第1实施方式所涉及的HUD装置的车辆的图,(a)是同一车辆的俯视图,(b)是同一车辆的侧视图。

[0045] 图2是同一车辆的驾驶座周边的纵剖视图(沿着图1的(a)所示的线II-II的剖视图),且是示出HUD装置的构成的图。

[0046] 图3是从车厢内后方观察同一车辆的驾驶座的立体图(沿着图1的(b)所示的线III-III的立体图)。

[0047] 图4是示出自动驾驶车的车辆系统整体的构成的框图。

[0048] 图5是说明与同一车辆的驾驶模式对应的内容及内容显示区域的大小的图。

[0049] 图6是第1实施方式所涉及的HUD装置的HUD显示处理的说明图，(a)示出与手动驾驶模式(等级0)对应的内容，(b)示出与带条件自动驾驶模式(等级3)对应的内容，(c)示出与完全自动驾驶模式(等级5)对应的内容。

[0050] 图7是示出根据同一车辆的驾驶模式而使HUD装置显示的内容变化的处理的流程图。

[0051] 图8是被设置在同一车辆的顶棚上的照明装置的照明单元的放大立体图。

[0052] 图9是说明与同一车辆的驾驶模式对应的照明单元的照明状态的图。

[0053] 图10是示出照明装置根据同一车辆的驾驶模式而使照明单元的照明状态变化的处理的流程图。

[0054] 图11的(a)、(b)是示出本发明的第2、第3实施方式所涉及的HUD装置的构成的纵剖视图，且是与图2对应的图。

[0055] 图12是示出本发明的第4实施方式所涉及的HUD装置的构成的纵剖视图，且是与图2对应的图。

[0056] 图13是示出SAE标准中的自动驾驶车的驾驶模式(等级0～等级5)的图。

[0057] 图14是以时间序列示出车辆的驾驶模式自动地(与驾驶员的意志无关地)从自动驾驶模式(等级4)变更为手动驾驶模式(等级0)的情况下的HUD显示处理的图。

[0058] 图15是示出车辆的驾驶模式自动地从自动驾驶模式(等级4)变更为手动驾驶模式(等级0)时的HUD显示处理的内容的图。

[0059] 图16是说明示出在模式变更预告显示后、到车辆的驾驶模式被变更为止的时限的内容的图。

[0060] 图17是以时间序列示出手动地将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式(等级0)变更为自动驾驶模式(等级4)的情况下的HUD显示处理的图。

[0061] 图18是示出手动地将车辆驾驶模式从手动驾驶模式(等级0)变更为自动驾驶模式(等级4)时的HUD显示处理的内容的图。

[0062] 图19是说明示出在模式变更预告显示后、到车辆的驾驶模式被变更为止的时限的内容的图。

[0063] 附图标记说明

[0064] 1、1A、1B、1C 车辆

[0065] 1a 前窗玻璃

[0066] 2 车辆系统

[0067] 3 车辆控制部

[0068] 6 摄像机

[0069] 7 雷达

[0070] 8 驾驶模式切换开关

[0071] 20、20A、20B、20C、20a、20b、20b’、20b″、20c、20d、20e、20f、20g 显示区域

[0072] 50A、50B 合成器

[0073] 100、100A、100B、100C 平视显示器装置

[0074] 102、202 HUD控制部

[0075] 104 HUD

[0076] 105 影像投射器

[0077] 106 光学构件

[0078] 106a 反射镜

[0079] 106b 放大镜

[0080] 200 透明OLED

[0081] C01、C02、C11、C21、C22、C23、C24 内容

具体实施方式

[0082] (第1实施方式)

[0083] 图1示出搭载有本实施方式所涉及的HUD装置100的车辆1,图2是同一车辆的驾驶座周边的纵剖视图(沿着图1(a)的线II-II的剖视图),示出HUD装置100的构成。图3是从车厢内后方观察同一车辆的驾驶座的立体图(沿着图1(b)所示的线III-III的立体图),图4是示出作为自动驾驶车的车辆1的车辆系统整体的构成的框图。

[0084] 在这些图中,车辆1是能够以自动驾驶模式行驶的汽车,包括HUD装置100以及照明装置4。HUD装置100是向在就坐于驾驶座上的驾驶员的前方设置的预定的显示区域(前窗玻璃1a的预定的区域)20主要显示示出对于驾驶员的驾驶操作而言有效的各种行驶信息的内容(以下,将“在预定的显示区域显示预定的内容”称为“HUD显示处理”)的装置,该HUD装置包括HUD控制部102以及HUD影像投射单元104(参照图2、4)。另一方面,照明装置4是将表示车辆1的驾驶模式的信息向车外显示的装置,包括照明控制部42、以及照明单元44,照明单元44被配置在车辆1的车身车顶上(参照图1、4)。

[0085] (自动驾驶车的车辆系统2)

[0086] 首先,参照图4来说明被用作车辆1的自动驾驶车的车辆系统2。如图4所示,自动驾驶车的车辆系统2包括车辆控制部3、HUD装置100、照明装置4、传感器5、摄像机6、雷达7、驾驶模式切换开关8、GPS(Global Positioning System:全球定位系统)9、无线通信部10、以及地图信息存储部11。进一步,车辆系统2包括转向促动器12、转向装置13、制动促动器14、制动装置15、加速促动器16、以及加速装置17。

[0087] 车辆控制部3被构成为控制车辆1的行驶。车辆控制部3例如由电子控制单元(ECU:Electronic Control Unit)构成。电子控制单元包括包含处理器和存储器在内的微控制器以及其它电子电路(例如晶体管等)。处理器例如是CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、MPU(Micro Processing Unit:微处理单元)和/或GPU(Graphics Processing Unit:图形处理单元)。存储器包含存储有各种车辆控制程序(例如自动驾驶用的人工智能(AI)程序等)的ROM(Read Only Memory:只读存储器)以及临时存储各种车辆控制数据的RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)。处理器被构成为:将由被存储在ROM中的各种车辆控制程序指定的程序在RAM上展开,并与RAM协同工作而执行各种处理。

[0088] 车辆控制部3生成表示车辆1的驾驶模式的模式信号,并将该模式信号分别发送到HUD装置100的HUD控制部102及照明装置4的照明控制部42。HUD控制部102基于接收到的模式信号来驱动HUD104,使要显示的内容以与车辆1的驾驶模式对应的方式变化(参照图5、6)。另一方面,照明控制部42基于接收到的模式信号而使照明单元44的照明状态以与车辆1

的驾驶模式对应的方式变化(参照图9)。

[0089] 传感器5包括加速度传感器、速度传感器以及陀螺仪传感器等。传感器5被构成为:检测车辆1的行驶状态,并将行驶状态信息输出到车辆控制部3。传感器5也可以还包括:检测驾驶员是否坐在驾驶座上的就座传感器;检测驾驶员的脸的方向的脸方向传感器;以及检测外部天气状态的外部天气传感器。

[0090] 摄像机6例如是包含CCD(Charge－Coupled Device:电荷耦合元件)和CMOS(互补型MOS)等摄像元件的摄像机。雷达7是毫米波雷达、微波雷达或激光雷达等。摄像机6和雷达7被构成为:检测车辆1的周边环境(其它车、行人、道路形状、交通标识、障碍物等),并将周边环境信息输出到车辆控制部3。

[0091] 驾驶模式切换开关8是用于切换车辆1的驾驶模式的开关。虽然车辆1在后详细说明,但车辆1包括全部6级的驾驶模式(等级0的手动驾驶模式和等级1～5共5级的自动驾驶模式),且能够通过操作驾驶模式切换开关8,从而切换(变更)车辆1的驾驶模式。

[0092] GPS9被构成为:取得车辆1的当前位置信息,并将该取得的当前位置信息输出到车辆控制部3。无线通信部10被构成为:从其它车接收位于车辆1周围的其它车的行驶信息,并且将车辆1的行驶信息发送到其它车(车车间通信)。另外,无线通信部10被构成为:从信号机等基础设备接收基础设施信息,并且将车辆1的行驶信息发送到基础设备(路车间通信)。地图信息存储部11是存储有地图信息的硬盘驱动器等外部存储装置,且被构成为将地图信息输出到车辆控制部3。

[0093] 在车辆1以自动驾驶模式行驶的情况下,车辆控制部3基于行驶状态信息、周边环境信息、当前位置信息、地图信息等,而自动生成转向控制信号、加速控制信号及制动控制信号中的至少一个。转向促动器12被构成为:从车辆控制部3接收转向控制信号,并基于接收到的转向控制信号来控制转向装置13。制动促动器14被构成为:从车辆控制部3接收制动控制信号,并基于接收到的制动控制信号来控制制动装置15。加速促动器16被构成为:从车辆控制部3接收加速控制信号,并基于接收到的加速控制信号来控制加速装置17。这样,在自动驾驶模式下,车辆1的行驶由车辆系统2自动控制。

[0094] 另一方面,在车辆1以手动驾驶模式行驶的情况下,车辆控制部3按照驾驶员对加速踏板、制动踏板及方向盘的手动操作,而生成转向控制信号、加速控制信号以及制动控制信号。这样,在手动驾驶模式下,因为转向控制信号、加速控制信号以及制动控制信号是通过驾驶员的手动操作而生成的,所以车辆1的行驶由驾驶员控制。

[0095] (车辆1的驾驶模式)

[0096] 接下来,说明车辆1的驾驶模式。车辆1包括全部6级的驾驶模式,例如,能够通过操作设置在驾驶座的方向盘附近的驾驶模式切换开关8(参照图3),从而切换车辆1的驾驶模式。

[0097] 详细而言,在车辆1的驾驶模式中存在自动驾驶模式和手动驾驶模式。在自动驾驶模式中,根据自动化的程度而存在从等级1到等级5这5级(驾驶辅助模式、部分自动驾驶模式、带条件自动驾驶模式、高度自动驾驶模式、完全自动驾驶模式)。而且,车辆1包括在手动驾驶模式(等级0)上加上自动驾驶模式(等级1～等级5)的基于SAE标准的全部6级(等级0～等级5)的驾驶模式(参照图13)。

[0098] 在完全自动驾驶模式(等级5)下,车辆系统2自动进行转向控制、制动控制以及加

速控制的所有的行驶控制，并且，驾驶员不处于能够驾驶车辆1的状态。

[0099] 在高度自动驾驶模式(等级4)下，车辆系统2自动进行转向控制、制动控制以及加速控制的所有的行驶控制，并且，驾驶员尽管处于能够驾驶车辆1的状态，却不会驾驶车辆1。

[0100] 在带条件自动驾驶模式(等级3)下，因为限定于高速公路行驶这样的有限的状况，且车辆系统2自动进行转向控制、制动控制以及加速控制的所有的行驶控制，所以在有限的状况下，驾驶员不需要始终看着前方，即，不需要进行驾驶环境的监视。

[0101] 在部分自动驾驶模式(等级2)下，例如通过ACC、自动泊车、车道辅助等多个驾驶员辅助功能同时工作，从而车辆系统2进行转向控制、制动控制以及加速控制，但是，对于驾驶员来说，需要始终有自身在驾驶的意识。

[0102] 在驾驶辅助模式(等级1)下，车辆系统2自动进行转向控制、制动控制以及加速控制中的一部分的行驶控制，并且，在车辆系统2的驾驶辅助下，驾驶员驾驶车辆1。

[0103] 另一方面，在手动驾驶模式(等级0)下，车辆系统2不自动进行行驶控制，并且，驾驶员没有车辆系统2的驾驶辅助地驾驶车辆1。

[0104] 另外，当车辆1的驾驶模式由驾驶模式切换开关8切换时，车辆控制部3根据驾驶员对驾驶模式切换开关8的操作，而将车辆1的驾驶模式在等级0～等级5这6级中切换(变更)。

[0105] 另外，车辆控制部3在基于车载摄像机6、传感器5、雷达7等所检测到的关于行驶路上的障碍物的信息而判断为自动驾驶模式下的行驶危险的情况下，将车辆1的驾驶模式从自动驾驶模式切换到手动驾驶模式。

[0106] 另外，也可以基于关于可自动驾驶行驶区间、自动驾驶的行驶被禁止的行驶禁止区间的信息或关于外部天气状态的信息来自动切换车辆1的驾驶模式。在此情况下，车辆控制部3基于这些信息来切换车辆1的驾驶模式。进一步，也可以通过使用就座传感器、脸方向传感器等来自动切换车辆1的驾驶模式。在此情况下，车辆控制部3基于来自就座传感器、脸方向传感器的输出信号来切换车辆1的驾驶模式。

[0107] (HUD装置100)

[0108] 接下来，说明HUD装置100。

[0109] HUD装置100是向车辆1的前窗玻璃1a投影各种内容(参照图5)、并将这些内容以重叠在从车辆1的驾驶座隔着前窗玻璃1a的显示区域20可见的景色上的方式显示的装置。HUD104的构成包括：液晶面板；对液晶面板进行透射照明的背光；以及将利用经液晶面板透射的背光的光而生成的像向前窗玻璃1a反射的凹面镜。

[0110] 如图2、3所示，显示区域20是处于对表示由HUD装置100投影的像的光进行反射的前窗玻璃1a上、并被规定在从眼睛区域ER(参照图2)去向注视点的路径上的、预定的矩形状的区域。注视点是车辆1的驾驶员应当注视的行进方向上的点，例如是行进方向上的空间、前方车辆等。

[0111] 如图2所示，HUD104包括影像投射器105以及光学构件106。

[0112] 影像投射器105是发出并投射表示各种信息的光的设备，影像投射器105例如是一台液晶投影机。液晶投影机是通过针对构成液晶面板的每个像素(pixel)而控制透射光(光的透射和遮断)从而形成期望的影像的装置。光学构件106被设置为表示来自影像投射器105的影像的光被以特定的大小投影到前窗玻璃1a的显示区域20。光学构件106包括反射镜

106a以及放大镜106b。反射镜106a具有至少一个镜，对来自影像投射器105的表示影像的光进行反射，放大镜106b对来自影像投射器105的表示影像的光进行放大或缩小。

[0113] HUD装置100被配置在车辆1的仪表板1b内，在被设置在仪表板1b上面壁中的与前窗玻璃1a对应的位置处的开口1c上，设置有使光透射的透光盖1d。

[0114] 在HUD104中，从影像投射器105投射并通过了光学构件106及透光盖1d的影像被投影到前窗玻璃1a。被投影到该前窗玻璃1a上的影像在眼睛区域ER中成为在车辆1的前方形成的虚像VI。例如，影像投射器(液晶投影机)105的光在显示区域20被反射，并作为虚像VI被形成在车辆1的前方，但是，能够使驾驶员不必使视线从存在于车辆1的行进路上的注视物移动就可以视觉识别已被投影到前窗玻璃1a上的虚像VI。

[0115] HUD控制部102包括以CPU及存储器为中心的公知的微型计算机。存储器是RAM、ROM、闪存器等半导体存储器。在HUD控制部102中，预先设定有能够与车辆1的驾驶模式对应地显示的内容(参照图5)，HUD控制部102基于经由车辆控制部3而取得的各种信号(例如驾驶模式信号)来驱动HUD104，以执行与车辆1的驾驶模式对应的HUD显示处理。

[0116] 即，HUD控制部102基于经由车辆控制部3而取得的各种信息(车速、时刻、驾驶模式、由车载摄像机6、传感器5、雷达7等取得的影像、其它信息等)来生成表示各个信息的内容(参照图5)，并且，该HUD控制部102驱动HUD104以执行将与车辆1的驾驶模式对应的预定的内容显示在显示区域20的HUD显示处理。

[0117] 例如，图6的(a)示出车辆1的驾驶模式为手动驾驶模式(等级0)的情况下的HUD显示处理。表示车辆速度的内容C01被显示在位于显示区域20的下方左右方向中央之处的横向长的较小的第一显示区域20a，表示时刻的内容C02被显示在位于显示区域20的右上之处的较小的第二显示区域20b。这些内容C01、C02分别由HUD控制部102基于经由车辆控制部3所取得的车辆1的速度信息、时刻信息而生成，并经由HUD104而分别被显示在第一显示区域20a和第二显示区域20b。

[0118] 另外，图6的(b)示出车辆1的驾驶模式为带条件自动驾驶模式(等级3)的情况下的HUD显示处理。与手动驾驶模式(等级0)的情况下的HUD显示处理同样，表示车辆速度的内容C01被显示在位于显示区域20的下方左右方向中央之处的第一显示区域20a。

[0119] 另外，表示驾驶模式的内容C11由HUD控制部102基于经由车辆控制部3取得的驾驶模式信息而生成，并被与表示时刻的内容C02一起以上下并列状态而在显示区域20内右上角的中等程度大小的第二显示区域20b'显示。

[0120] 另外，表示前方车辆、相向车辆各自的位置及距这些车辆的距离的内容(与距这些车辆的距离对应的大小的标记图像)C23、表示本车辆的前进道路信息的内容(箭头图像)C24被以与前方车辆、相向车辆分别重叠的方式而以中等程度的大小显示在显示区域20内整体上左右大幅展开的第三显示区域20c。

[0121] 详细而言，内容(标记图像)C23由HUD控制部102基于经由车辆控制部3所取得的、摄像机6所拍摄到的前方车辆、相向车辆的影像及雷达7的检测信息而生成，并经由HUD104而在第三显示区域20c内被与前方车辆、相向车辆分别建立对应地显示。

[0122] 内容(箭头图像)C24由HUD控制部102基于经由车辆控制部3取得的导航信息而生成，并经由HUD104而被显示在第三显示区域20c内的左右方向中央下方。

[0123] 另外，在对表示车辆速度的内容C01进行显示的第一显示区域20a的左右两侧，设

置有第四、第五显示区域20d、20e，该第四、第五显示区域20d、20e构成对摄像机6所拍摄到的车辆后方的影像即内容C21进行显示的画面(后方监视器)。即，在第四、第五显示区域20d、20e中，在前窗玻璃1a的车厢侧表面以层叠的方式设置有能够切换透光状态与不透光状态的调光镜21，如果对调光镜21施加电压，则调光镜21变成透光状态，如果不施加电压，则调光镜21变成不透光状态。因此，经由车辆控制部3得到的摄像机6的影像(车辆后方的影像)即内容C21经由HUD104而被显示在第四、第五显示区域20d、20e(的被保持为不透光状态的调光镜21)。

[0124] 此外，与带条件自动驾驶模式(等级3)的情况同样，在需要进行驾驶环境的监视的部分自动驾驶模式(等级2)下，也能够将第四、第五显示区域20d、20e作为后方监视器来利用，但是，设置有第四、第五显示区域20d、20e的显示区域20内的下方位置在一般乘用车中是从驾驶员看来可透过而可见发动机盖B(参照图1、2)的区域，即使将调光镜21(第四、第五显示区域20d、20e)保持为不透光，也不会妨碍从驾驶员可见的车辆前方的视野。

[0125] 进一步，图6的(c)示出车辆1的驾驶模式为完全自动驾驶模式(等级5)的情况下的HUD显示处理。在被设置在显示区域20内的左右方向中央之处的上下大幅展开的第二显示区域20b″，显示HUD控制部102基于经由车辆控制部3取得的时刻信息及车辆1的驾驶模式信息而生成的、分别表示当前的时刻及车辆1的驾驶模式的内容C02、C11。

[0126] 另外，在显示区域20内的被设置在第二显示区域20b″左右两侧的、分别上下大幅展开的第六、第七显示区域20f、20g，在前窗玻璃1a的车厢侧表面以层叠的方式设置有能够切换透光、不透光的调光镜22，该第六、第七显示区域20f、20g被用作显示内容C31、C32的画面，该显示内容C31、C32表示经由车辆控制部3得到的导航信息即地图图像、TV的影像。

[0127] 即，在将第六、第七显示区域20f、20g作为内容显示画面来利用的情况下，将调光镜22保持为不透光状态，表示经由车辆控制部3得到的地图图像、TV的影像的内容C31、C32被经由HUD104而分别显示在第六显示区域20f、第七显示区域20g。

[0128] 此外，设置有调光镜22的第六显示区域20f及第七显示区域20g例如与在等级4以下的驾驶模式下要求透明性的第二、第三显示区域20b’、20c(参照图6的(b))分别大幅地重叠，但是，在车辆1的驾驶模式为等级4以下而进行HUD显示处理时，因为对调光镜22施加电压，且调光镜22(第六显示区域20f及第七显示区域20g)被保持为透明状态，所以在等级4以下的驾驶模式下，不会妨碍第二、第三区域20b’、20c的透明性。

[0129] 另外，关于设置有调光镜21的第四、第五显示区域20d、20e，在不作为显示内容C21的画面来利用的情况下，即，车辆1的驾驶模式为等级2以下而进行HUD显示处理时，因为调光镜21(第四、第五显示区域20d、20e)被保持为透明状态，所以不会遮挡驾驶员的前方视野。

[0130] 此外，在第四、第五显示区域20d、20e及第六、第七显示区域20f、20g，虽然设置有能够切换透光、不透光的调光镜21、22，但是，也可以代替调光镜21、22，而设置能够切换透光、不透光的液晶遮光器。即，液晶遮光器被构成为：包括夹着夹装有液晶的对置透明电极地将垂直方向偏光滤光器和水平方向偏光滤光器以对置的方式层叠一体化而成的液晶面板，并且该液晶遮光器通过对上述对置电极施加电压以使上述液晶的分子的排列变化，从而切换液晶面板的透光、不透光。

[0131] (HUD装置100能够显示的内容)

[0132] 接下来，参照图5、6来说明HUD装置100能够与车辆1的驾驶模式对应地显示的内容的种类和内容的显示区域的大小。图5、6是说明与车辆1的驾驶模式对应的内容及其显示区域的大小的图，内容的种类及其显示区域的大小由HUD控制部102预先设定。

[0133] 在手动驾驶模式(等级0)下，例如，能够显示表示车速的内容C01、以及表示时刻的内容C02。在驾驶辅助模式(等级1)下，除了能够显示在手动驾驶模式下能够显示的内容C01、C02之外，例如还能够显示表示车辆1的当前的驾驶模式的内容C11。在这些驾驶模式(等级0、1)下，驾驶员所进行的驾驶是前提，为了不会妨碍驾驶员的前方视野，而规定了内容C01、C02、C11的显示区域20a、20b的位置及大小(参照图6的(a))。此外，在手动驾驶模式(等级0)下，表示车辆1的驾驶模式的内容C11不被显示(参照图6的(a))，但是，在驾驶辅助模式(等级1)下，与带条件自动驾驶模式(等级3)的HUD显示处理(参照图6的(b))的情况同样，表示车辆1的驾驶模式的内容C11与表示时刻的内容C02一起被显示在第2显示区域20b'。

[0134] 另外，在部分自动驾驶模式(等级2)、带条件自动驾驶模式(等级3)以及高度自动驾驶模式(等级4)下，除了能够显示在驾驶辅助模式(等级1)下能够显示的内容C01、C02、C11之外，例如还能够显示表示由车载摄像机6、传感器类得到的影像的内容(例如，车载摄像机6所拍摄到的车辆后方的影像)C21、表示关于前方车辆的举动信息的图像的内容C22、表示前方车辆、相向车辆、行人等的标识的内容C23、表示预测前进道路等表示车辆的动作的图像的内容(例如，促使本车辆进行行车线变更的箭头)C24等。

[0135] 在等级2～4的自动驾驶模式中，因为车辆系统2进行驾驶，且驾驶员所进行的驾驶环境的监视义务被放宽，所以在不会大幅地妨碍驾驶员的前方视野的范围内，规定了显示区域20a、20b'、20c、20d、20e的位置及大小(参照图6的(b))。即，与驾驶模式(等级0、1)的情况相比，显示区域20a、20b'、20c、20d、20e的位置及大小的制约被放宽。

[0136] 另外，在完全自动驾驶模式(等级5)下，通过仅显示在等级2～4的自动驾驶模式下能够显示的内容C01、C02、C11、C21、C22、C23、C24中的、被认为是最小限度必要的内容C02、C11，并省去除此以外的所有内容的显示，从而能够将重新确保的较大的显示区域(第六、第七显示区域)20f、20g作为TV、互联网的监视画面、或者导航地图的显示画面来利用。

[0137] 详细而言，在完全自动驾驶模式(等级5)下，因为车辆系统2进行车辆的驾驶，对于驾驶员，也没有驾驶环境的监视及问题发生时的应对(驾驶操作)的义务，所以能够不考虑驾驶员的前方视野地规定显示区域的位置及大小。即，在等级2～4的自动驾驶模式下需要的例如本车辆后方的影像、前方车辆的举动信息、前方车辆、相向车辆、行人等的位置及距离信息、对本车辆的车道变更辅助信息等内容C21、C22、C23、C24在完全自动驾驶模式下是不需要的，不仅如此，而且会不必要地使驾驶员了解到包含车辆1的行驶状况在内的周边的其它车辆等的行驶状态，反而很有可能会对驾驶员带来压力。

[0138] 因此，在完全自动驾驶模式(等级5)下，如图6的(c)所示，仅将在等级2～4的自动驾驶模式下显示的各种内容(参照图5)中的、表示当前的时刻的内容C02和表示车辆1的驾驶模式的内容C11显示在显示区域20中央的比较的大的第二显示区域20b″，其它内容完全不显示。作为代替，能够将表示导航地图图像的内容C31及表示TV影像的内容C32显示在第二显示区域20b″左右的更大的第六、第七显示区域20f、20g。尤其是，在到达目的地之前的期间，驾驶员收看表示TV影像的内容C32，当然，其他同乘者也能够一起收看表示TV影像的

内容C32。

[0139] 此外，在等级0～等级5的各驾驶模式下，关于HUD装置100所显示的内容，在HUD控制部102中，预先输入设定有从等级0到等级5的各驾驶模式的每一个，但是，驾驶员能够根据需要而在图5所示的范围内适当变更HUD控制部102中的设定。

[0140] (HUD控制部102的HUD显示处理)

[0141] 接下来，参照图7来说明根据车辆1的驾驶模式来使HUD装置100所显示的内容变化的处理。

[0142] 最初，当从车辆控制部3接收到表示车辆1的驾驶模式的模式信号时，HUD控制部102判断接收到的模式信号是否表示完全自动驾驶模式(步骤S10)。然后，HUD控制部102在判断为模式信号表示完全自动驾驶模式时(在步骤S10中“是”)，将HUD104设定成能够显示与完全自动驾驶模式对应的预定的内容的状态(步骤S11)，并驱动HUD104以显示预定的内容。

[0143] 另一方面，HUD控制部102在判断为模式信号没有表示完全自动驾驶模式时(在步骤S10中“否”)，判断模式信号是否表示高度自动驾驶模式(步骤S12)。HUD控制部102在判断为模式信号表示高度自动驾驶模式时(在步骤S12中“是”)，将HUD104设定为能够显示与高度驾驶模式对应的预定的内容的状态(步骤S13)，并驱动HUD104以显示预定的内容。

[0144] 另一方面，HUD控制部102在判断为模式信号没有表示高度自动驾驶模式时(在步骤S12中“否”)，判断模式信号是否表示带条件自动驾驶模式(步骤S14)。然后，HUD控制部102在判断为模式信号表示带条件自动驾驶模式时(在步骤S14中“是”)，将HUD104设定成能够显示与带条件自动驾驶模式对应的预定的内容的状态(步骤S15)，并驱动HUD104以显示预定的内容。

[0145] 另一方面，HUD控制部102在判断为模式信号没有表示带条件自动驾驶模式时(在步骤S14中“否”)，判断模式信号是否表示部分自动驾驶模式(步骤S16)。然后，HUD控制部102在判断为模式信号表示部分自动驾驶模式时(在步骤S16“是”)，将HUD104设定成能够显示与部分自动驾驶模式对应的预定的内容的状态(步骤S17)，并驱动HUD104以显示预定的内容。

[0146] 另一方面，HUD控制部102在判断为模式信号没有表示部分自动驾驶模式时(在步骤S16中“否”)，判断模式信号是否表示驾驶辅助模式(步骤S18)。然后，HUD控制部102在判断为模式信号表示驾驶辅助模式时(在步骤S18中“是”)，将HUD104设定成能够显示与驾驶辅助模式对应的预定的内容的状态(步骤S19)，并驱动HUD104以显示预定的内容。

[0147] 另一方面，HUD控制部102在判断为模式信号没有表示部分自动驾驶模式时(在步骤S18中“否”)，判断为模式信号表示手动驾驶模式(步骤S20)。然后，将HUD104设定成能够显示与手动驾驶模式对应的预定的内容的状态(步骤S21)，并驱动HUD104以显示预定的内容。

[0148] 这样，本处理结束。另外，每当HUD控制部102从车辆控制部3接收到模式信号时，本处理就被执行。

[0149] 这样，根据本实施方式，提供一种平视显示器装置100，伴随着车辆1的驾驶模式的切换(变更)，被显示在预定的显示区域的内容也变化成与驾驶模式对应的内容。

[0150] 因此，车辆1的驾驶员能够享受车辆1的当前的驾驶模式所产生的好处。

[0151] (照明装置4)

[0152] 接下来,说明照明装置4。

[0153] 如上所述,照明装置4是将车辆的驾驶模式所涉及的信息向外部显示的装置,照明单元44被配置在车辆1的车身车顶上,向水平方向上的照明单元44的整个周围(360度)照射光(参照图1)。

[0154] 照明控制部42(参照图4)由电子控制单元(ECU)构成。电子控制单元与未图示的电源电连接,且包含:微控制器,其包含CPU、MPU等处理器和ROM及RAM等存储器;以及其它电子电路(例如,LED驱动器等驱动电路)。

[0155] 另外,如图8放大所示,照明单元44是将被构成为以LED、激光器等发光元件作为光源(未图示)分别容纳并向周向照射光的照明单元部441、442、443上下三层地层叠一体化而成的结构,通过照明控制部42与车辆的驾驶模式对应地控制照明单元部441、442、443的点亮、熄灭,从而使照明状态变化(参照图9)。

[0156] 由此,照明单元44能够向车辆1的外部在水平方向上的车辆1的整个周围提示表示车辆1的驾驶模式的信息。尤其是,照明装置4能够向位于车辆1周围的行人、其它车辆等提示驾驶模式所涉及的信息。此外,在本实施方式中,对于照明单元44,作为一个例子,配置在车身车顶上,但是,照明单元44的配置位置、形状没有特别限定。例如,照明单元44也可以被配置在车辆1的车身侧面、与路面对置的车身底面。

[0157] (照明控制部42的处理)

[0158] 接下来,参照图10来说明照明控制部42根据车辆1的驾驶模式来使照明单元44的照明状态变化的处理。

[0159] 最初,当从车辆控制部3接收到表示车辆1的驾驶模式的模式信号时,照明控制部42判断接收到的模式信号是否表示完全自动驾驶模式(步骤S10A)。然后,照明控制部42在判断为模式信号表示完全自动驾驶模式时(在步骤S10A中“是”),将照明单元44的照明状态设定为与完全自动驾驶模式对应的照明状态(选择要点亮的光源)(步骤S11A),并以照明单元44的上下三层441、442、443全部发光的方式使其进行照明(点亮)(参照图8、9)。

[0160] 另一方面,照明控制部42在判断为模式信号没有表示完全自动驾驶模式时(在步骤S10A中“否”),判断模式信号是否表示高度自动驾驶模式(步骤S12A)。

[0161] 然后,照明控制部42在判断为模式信号表示高度自动驾驶模式时(在步骤S12A中“是”),将照明单元44的照明状态设定为与高度自动驾驶模式对应的照明状态(选择要点亮的光源)(步骤S13A),以照明单元44的上二层442、443发光的方式使其照明(点亮)(参照图8、9)。

[0162] 另一方面,照明控制部42在判断为模式信号没有表示高度自动驾驶模式时(在步骤S12A中“否”),判断模式信号是否表示带条件自动驾驶模式(步骤S14A)。照明控制部42在判断为模式信号表示带条件自动驾驶模式时(在步骤S14A中“是”),将照明单元44的照明状态设定为与带条件自动驾驶模式对应的照明状态(选择要点亮的光源)(步骤S15A),以照明单元44的最上层443发光的方式使其照明(点亮)(参照图8、9)。

[0163] 另一方面,照明控制部42在判断为模式信号没有表示带条件自动驾驶模式时(在步骤S14A中“否”),判断模式信号是否表示部分自动驾驶模式(步骤S16A)。然后,照明控制部42在判断为模式信号表示部分自动驾驶模式时(在步骤S16A中“是”),将照明单元44的照

明状态设定为与部分自动驾驶模式对应的照明状态(选择要点亮的光源)(步骤S17A),以照明单元44的中层442发光的方式使其照明(点亮)(参照图8、9)。

[0164] 另一方面,照明控制部42在判断为模式信号没有表示部分自动驾驶模式时(在步骤S16A中“否”),判断模式信号是否表示驾驶辅助模式(步骤S18A)。然后,照明控制部42在判断为模式信号表示驾驶辅助模式时(在步骤S18A中“是”),将照明单元44设定为与驾驶辅助模式对应的照明状态(选择要点亮的光源)(步骤S19A),以照明单元44的最下层441发光的方式使其照明(点亮)(参照图8、9)。

[0165] 另一方面,照明控制部42在判断为模式信号没有表示驾驶辅助模式时(在步骤S18A中“否”),判断为模式信号表示手动驾驶模式(步骤S20A)。然后,照明控制部42将照明单元44设定为与手动驾驶模式对应的照明状态(选择没有要点亮的光源)(步骤S21A),使照明单元44的上下三层441、442、443全部熄灭(参照图8、9)。

[0166] 这样,本处理结束。另外,每当照明控制部42从车辆控制部3接收到模式信号时,本处理就被执行。

[0167] 这样,根据本实施方式,因为根据车辆1的驾驶模式,对于车厢内,被显示在前窗玻璃1a的预定的显示区域20上的内容会变化,同时,对于车外,照明单元44的照明状态会变化,所以车辆1周围的行人、其它车等能够视觉识别车辆1的驾驶模式是完全自动驾驶模式、高度自动驾驶模式、带条件自动驾驶模式、部分自动驾驶模式、驾驶辅助模式或手动驾驶模式中的哪一个。

[0168] 此外,在上述的实施方式中,说明了车辆1的驾驶模式从高度自动驾驶模式(等级4)向手动驾驶模式(等级0)、或者从手动驾驶模式(等级0)向高度自动驾驶模式(等级4)变更的情况,但是,在将车辆1的驾驶模式在全部6级(等级0～等级5)的范围内变更的情况下,也同样能够适用。

[0169] (第2、第3实施方式)

[0170] 图11的(a)、(b)是示出本发明的第2、第3实施方式所涉及的HUD装置100A、100B的构成的图,且是与示出第1实施方式所涉及的HUD装置100的构成的图2对应的图。

[0171] 第2、第3实施方式所涉及的HUD装置100A、100B是被称为合成器型的装置,被称为合成器的矩形状的透明塑料盘50A、50B被构成为能够相对于在车辆1A、1B的驾驶座的仪表板1b上、顶棚内侧设置的转动支点52而如箭头所示那样向前后方向倾动(摆动)。

[0172] 而且,采用以下构成:使合成器50A、50B相对于转动支点52倾动(摆动)以使其在从眼睛区域ER去向注视点的路径上立起配置,并利用在仪表板1b内侧或驾驶座的顶棚内侧配置的HUD装置100A、100B向合成器50A、50B的预定的显示区域20A、20B投影预定的内容。与第1实施方式的HUD装置100同样,HUD装置100A、100B分别由HUD控制部102和HUD104构成。

[0173] 即,上述的第1实施方式所涉及的HUD装置100是在前窗玻璃1a的预定的显示区域20投影预定的内容、并将投影的内容以重叠在从车辆1的驾驶座隔着前窗玻璃1a的显示区域20可见的景色上的方式进行显示的构造,与此不同,第2、第3实施方式的HUD装置100A、100B是代替前窗玻璃1a、而在合成器50A、50B的预定的显示区域20A、20B投影预定的内容,并将投影的内容以重叠在从车辆1A、1B的驾驶座隔着合成器50A、50B的显示区域20A、20B可见的景色上的方式进行显示的构造。

[0174] 而且,在合成器50A、50B的预定的显示区域20A、20B内,分别设置有与上述第1实施

方式中的内容显示区域即第一显示区域20a～第七显示区域20g对应的第一显示区域～第七显示区域(未图示)。进一步,采用以下构成:在显示区域20A、20B内的第四、第五、第六、第七显示区域中设置有调光镜,通过控制这些区域的透光、不透光,从而HUD装置100A、100B的HUD控制部102对显示区域20A、20B内的第四、第五、第六、第七显示区域进行与上述的第1实施方式的HUD装置100的HUD控制部102实质上相同的HUD显示处理。

[0175] 另外,在第2、第3实施方式所涉及的HUD装置100A、100B中,例如在未将车辆1A、1B的点火开关接通的状态下,如图11的(a)、(b)的虚线所示,合成器50A、50B将仪表板1b的开口1c、驾驶座顶部的HUD装置容纳部封闭。而且,采用以下构成:与点火开关接通相关联,合成器50A、50B自动地倾动到横切驾驶员的眼睛区域ER的预定位置,变得能够作为HUD装置100A、100B来进行动作,与点火开关断开相关联,合成器50A、50B自动地倾动而返回到原来的位置。

[0176] 或者,采用以下构成:在车辆1A、1B的驾驶模式变成了等级1～5的自动驾驶模式(手动驾驶模式以外)的情况下,合成器50A、50B自动地倾动到横切驾驶员的眼睛区域ER的预定位置,在车辆1A、1B的驾驶模式变成了手动驾驶模式、或者变成了点火开关断开的情况下,合成器50A、50B自动地倾动而返回到原来的位置。在手动驾驶模式下,在驾驶员的视线上没有合成器50A、50B可以使车辆前方的可视性优异,所以希望仅在自动驾驶模式的情况下合成器50A、50B变成在驾驶员的前方立起的状态。

[0177] (第4实施方式)

[0178] 图12是示出本发明的第4实施方式所涉及的HUD装置100C的构成的图,且是与示出第1实施方式所涉及的HUD装置100的构成的图2对应的图。

[0179] 第4实施方式所涉及的HUD装置100C的构成包括:被以紧贴在前窗玻璃1a的内侧的方式设置的树脂制透明OLED(Organic Light－Emitting Diode:有机发光二极管)200;以及使透明OLED200显示预定的内容的HUD控制部202。

[0180] 采用以下构成:在透明OLED200上,设置有显示区域20C,在显示区域20C,经由HUD控制部202而显示预定的内容。在显示区域20C中,设置有与在上述第1实施方式的HUD装置100的显示区域20中设置的第一～第七显示区域20a～20g对应的第一～第七显示区域(未图示)。

[0181] 透明OLED200是透明的,所以既能够将预定的内容以重叠在可透过而可见的风景上的方式显示,也能够通过降低显示区域20C中的预定的区域(与第1实施方式的第四、第五、第六、第七显示区域20d、20e、20f、20g对应的区域)中的透明度,从而仅在车厢侧显示期望的内容。

[0182] 本发明的另一个实施例。

[0183] 车辆1是能够以自动驾驶模式行驶的汽车,包括HUD装置100以及照明装置4。HUD装置100是向在就坐于驾驶座上的驾驶员的前方设置的预定的显示区域(前窗玻璃1a的预定的区域)20主要显示示出对于驾驶员的驾驶操作而言有效的各种行驶信息的内容(以下,将“在预定的显示区域显示预定的内容”称为“HUD显示处理”)的装置,该HUD装置100包括HUD控制部102、HUD影像投射单元104和扬声器108(参照图2、3、4)。另一方面,照明装置4是将表示车辆1的驾驶模式的信息向车外显示的装置,包括照明控制部42、以及照明单元44,照明单元44被配置在车辆1的车身车顶上(参照图1、4)。

[0184] 车辆控制部3生成表示车辆1的驾驶模式的模式信号，并将该模式信号分别发送到HUD装置100的HUD控制部102及照明装置4的照明控制部42。HUD控制部102基于接收到的模式信号来驱动HUD104，并将在显示区域20显示的内容以与车辆1的驾驶模式对应的方式变化(参照图5、6)，且根据需要来通过扬声器108发出期望的声音。

[0185] (变更车辆的驾驶模式时的HUD控制部102的HUD显示处理)

[0186] 接着，说明变更车辆1的驾驶模式时的HUD装置100的HUD控制部102所进行的HUD显示处理。

[0187] 如所述，虽然HUD装置100的HUD控制部102执行将与车辆1的驾驶模式对应的预定内容(参照图5)在显示区域20显示的HUD显示处理(参照图6(a)、(b)、(c))，但是，在车辆1的驾驶模式被变更时，HUD控制部102执行HUD显示处理(参照图15、18)，所述HUD显示处理为：将表示驾驶模式变更的预告的内容Ca2、Ca2A、表示驾驶模式变更的理由的内容Ca1、表示驾驶模式的变更的确认的内容Ca5、Ca5A在显示区域20内的预定位置显示，并且通过扬声器108(例如，如图3所示，设置在驾驶座左右的门处)来发出预定的声音Ca4、Ca4A、Ca6、Ca6A。

[0188] 图14～16示出车辆1的驾驶模式从高度自动驾驶模式(等级4)自动地变更为手动驾驶模式(等级0)的情况，即与驾驶员的意志无关地变更驾驶模式的情况下的HUD显示处理，图17～19示出驾驶员手动地将车辆1的驾驶模式从手动驾驶模式(等级0)变更为高度自动驾驶模式(等级4)的情况下的HUD显示处理。

[0189] 首先，基于图14～16来说明前者的HUD显示处理。此外，图14是以时间序列示出车辆1的驾驶模式自动地变更时的HUD显示处理，图15示出车辆1的驾驶模式被变更时在显示区域20显示的内容，图16是说明示出在模式变更预告显示之后，到驾驶模式被变更为止的时限的内容的图。

[0190] 在图14中，在车辆1以高度自动驾驶模式(等级4)行驶中，当车载摄像机6、传感器5等检测出车辆1的前进路上的障碍物(例如，故障车辆)时，将针对障碍物的信息(障碍物的位置、距离、大小等)送到车辆控制部(车载AI)3(步骤S1)。车辆控制部(车载AI)3基于已被送到的障碍物的信息来判断继续以当前的驾驶模式(等级4)来行驶是否合适(步骤S2)。然后，当车辆控制部(车载AI)3判断为继续以现在的驾驶模式行驶有危险(不合适)时，第1，决定将驾驶模式变更为手动驾驶模式，并生成将车辆1的驾驶模式设为手动驾驶模式的模式信号。第2，计算出不变更驾驶模式行驶到与障碍物碰撞为止的所需时间，并生成该所需时间信号。然后，车辆控制部(车载AI)3将所述模式信号和该所需时间信号发送至HUD装置100的HUD控制部102。

[0191] 另一方面，在HUD100的HUD控制部102中，基于从车辆控制部3被发送来的模式信息、到碰撞为止的所需时间信号、其他的信息，而分别生成表示驾驶模式变更的理由即障碍物的内容(标记图像)Ca1、表示向手动驾驶模式变更的变更预告的内容Ca2、表示模式变更预告显示后到驾驶模式实际被变更为止的时限的内容Ca3、表示到驾驶模式被变更为止的时限的声音Ca4、表示变更为手动驾驶模式的内容Ca5、以及确认向手动驾驶模式变更的声音Ca6。

[0192] 在图15中，示出HUD控制部102生成的内容Ca1、Ca2、Ca3、Ca5以及声音Ca4、Ca6。表示驾驶模式变更的理由即障碍物的内容(标记图像)Ca1由表示离车辆1的距离和位置的双矩形的图像(例如，图像的大小与从车辆1到障碍物的距离成反比，障碍物越近则图像越大)

构成，且在内容显示区域20内的第三显示区域20c中与障碍物重叠地显示。

[0193] 另外，模式变更预告显示即表示从高度自动驾驶模式向手动驾驶模式变更的预告的内容Ca2以“AUTO→MANUAL”来在显示区域20内的靠右的上下方向中央的第八显示区域20h中显示。

[0194] 此外，显示内容Ca2、Ca3、Ca5的第八显示区域20h与所述第四、第五、第六、第七显示区域20d、20e、20f、20d同样，以与在前窗玻璃1a的车厢侧表面能够切换透光、不透光的调光镜23层叠的方式设置，并通过HUD104而利用为显示这些内容Ca2、Ca3、Ca5的画面。

[0195] 另外，如图16、16所示，表示到驾驶模式被变更为止的时限(例如、3秒)的内容Ca3被构成为：左右相邻的共6个发光部内的、靠左相邻的三个发光部看起来同时点亮的显示方式例如每经过1秒发光部向右侧移动一个，时限的3秒后，变为共6个发光部中的靠右相邻的三个发光部看起来同时点亮的显示方式(相当于表示已变更为手动驾驶模式的内容Ca5)。表示该时限的内容Ca3与表示模式变更预告的内容Ca2一起在第八显示区域20h中被显示。

[0196] 另外，表示到驾驶模式被变更为止的时限的声音Ca4，可以考虑例如“3秒后驾驶模式将被变更为手动驾驶模式”的声音、“到驾驶模式被变更为手动驾驶模式为止，还有3秒、2秒、1秒”的声音(参照图15)。

[0197] 另外，如前所述，表示时限经过后已变更为手动驾驶模式的内容Ca5为左右相邻的共6个发光部中的靠右相邻的三个发光部看起来同时点亮的显示方式，且确认驾驶模式已被变更的声音Ca6例如是“驾驶模式已变更为手动驾驶模式”的声音(参照图15)。

[0198] 然后，在图14所示的步骤S3～步骤S5中，HUD控制部102执行以下的HUD显示处理，即，通过HUD104而在第八显示区域20h中显示预定的内容，并且通过扬声器108发出预定的声音。

[0199] 即，在步骤S3中，通过HUD104，而将表示车辆的驾驶模式变更的理由即障碍物的内容(标记图像)Ca1在第八显示区域20h中显示。

[0200] 接着，在步骤S4中，通过HUD104将表示向手动驾驶模式变更的预告的内容(模式变更预告显示)Ca2以及表示到驾驶模式被变更为止的时限的内容Ca3在第八显示区域20h中显示，并且通过扬声器108发出表示同一时限的声音Ca4。

[0201] 最后，在步骤S5中，通过HUD104将表示车辆1的驾驶模式向手动驾驶模式变更的变更确认的内容Ca5在第八显示区域20h中显示，并且通过扬声器108发出表示向手动驾驶模式变更的变更确认的声音Ca6。

[0202] 另外，采用以下构成：由于将表示与驾驶模式的变更有关的信息的内容Ca2、Ca3、Ca5尽可能早地让驾驶员知道很重要，所以如图15所示，该内容被构成为在第八显示区域20h中显示，该第八显示区域20h在不妨碍驾驶员的前方视野的范围内位于驾驶员的眼睛区域ER附近，且在内容显示区域20的靠右的上下方向中央处相对较大地设置。

[0203] 接着，参照图17、18、19来说明驾驶员通过操作驾驶模式切换开关8，从而将车辆1的驾驶模式从手动驾驶模式(等级0)变更为高度自动驾驶模式(等级4)的情况下的HUD显示处理。

[0204] 图17是以时间序列示出车辆1的驾驶模式被手动地变更时的HUD显示处理，图18示出在变更车辆1的驾驶模式时在显示区域20中显示的内容，图19是说明表示在模式变更预告显示之后，到驾驶模式被变更为止的时限的内容的图。

[0205] 在图17中，在车辆1的当前的驾驶模式被设定为手动驾驶模式(等级0)的情况下，驾驶员决定将车辆1的驾驶模式变更为高度自动驾驶模式(等级4)(步骤S1A)，且为了将车辆1的驾驶模式变更为高度自动驾驶模式而操作驾驶模式切换开关8(步骤S2A)。于是，将车辆1的驾驶模式变更为手动驾驶模式的信号被输入到车辆控制部(车载AI)3。然后，车辆控制部(车载AI)3基于从驾驶模式切换开关8送来的信息来判断从当前的手动驾驶模式(等级0)向高度自动驾驶模式(等级4)变更是否合适(步骤S3A)。例如，由于当在车辆1的行驶中驾驶模式被变更为高度自动驾驶模式(等级4)时，驾驶员进行的加减速、方向盘的操作变得困难，甚至存在危险，所以车辆控制部(车载AI)3判断为行驶中的驾驶模式的变更是不合适的，例如，只有在停车时才判断为驾驶模式的变更是合适的。

[0206] 然后，车辆控制部(车载AI)3在判断为将车辆1的驾驶模式变更为高度自动驾驶模式(等级4)是适当的时，决定将驾驶模式变更为高度自动驾驶模式，且生成将车辆1的驾驶模式设置为高度自动驾驶模式(等级4)的模式信号，并将该模式信号发送到HUD装置100的HUD控制部102。

[0207] 另一方面，在HUD装置100的HUD控制部102中，基于从车辆控制部3发送来的模式信号、其他的信息，而分别生成表示向高度自动驾驶模式(等级4)变更的变更预告的内容Ca2A、表示到驾驶模式被变更为止的时限的内容Ca3A、表示到驾驶模式被变更为止的时限的声音Ca4A、表示被变更为高度自动驾驶模式的内容Ca5A以及确认向高度自动驾驶模式变更的声音Ca6A(步骤S4A)。

[0208] 另外，表示从手动驾驶模式向高度自动驾驶模式变更的预告的内容Ca2以“MANUAL→AUTO”显示在内容显示区域20内的靠右的上下方向中央的第八显示区域20h(参照图18)。

[0209] 另外，如图18、19所示，表示到驾驶模式被变更为止的时限(例如、3秒)的内容Ca3A被构成为：左右相邻的共6个发光部内的靠左相邻的三个发光部看起来同时点亮的显示方式例如每经过1秒发光部向右侧移动一个，在时限的3秒后，变为共6个发光部中的靠右相邻的三个发光部看起来同时点亮的显示方式(相当于表示已变更为高度自动驾驶模式的内容Ca5A)。表示该时限的内容Ca3A与表示模式变更预告的内容Ca2A一起在第八显示区域20h中显示。

[0210] 另外，也可以是，表示到驾驶模式被变更为止的时限的声音Ca4A是例如“3秒后驾驶模式将被变更为高度自动驾驶模式”的声音、“到驾驶模式被变更为高度自动驾驶模式为止，还有3秒、2秒、1秒”的声音。

[0211] 另外，如前所述，表示时限经过后已变更为高度自动驾驶模式的内容Ca5A为左右相邻的共6个发光部中的靠右相邻的三个发光部看起来同时点亮的显示方式，且确认驾驶模式已变更的声音Ca6A例如是“驾驶模式已变更为高度自动驾驶模式”的声音。

[0212] 然后，在步骤S4A中，HUD装置100通过HUD104将表示向高度自动驾驶模式变更的预告的内容Ca2A以及表示到驾驶模式被变更为止的时限的内容Ca3A在第八显示区域20h中显示，并且通过扬声器108发出表示同一时限的声音Ca4A。最后，在步骤S5A中，通过HUD104将表示时限经过后已被变更为高度自动驾驶模式的内容Ca5A在第八显示区域20h中显示，并且通过扬声器108发出表示已被变更为高度自动驾驶模式的确认的声音Ca6A。

[0213] 此外，在上述的实施方式中，说明了车辆1的驾驶模式从高度自动驾驶模式(等级4)变更为手动驾驶模式(等级0)、或者从手动驾驶模式(等级0)变更为高度自动驾驶模式

(等级4)的情况,但是,在将车辆1的驾驶模式在全部6级(等级0～等级5)的范围内变更的情况下,也同样能够适用。

[0214] 特别地,优选为,作为与等级1～等级5的自动驾驶模式对应的内容,如图15、16、图18、19所示,不仅仅显示“AUTO”,如图6(b)、(c)所示,以能够识别自动化的程度的“AUTO LV3”、“AUTO LV5”的形式进行显示。

[0215] (第2、第3实施方式)

[0216] 图11的(a)、(b)是示出本发明的第2、第3实施方式所涉及的HUD装置100A、100B的构成的图,且是与示出第1实施方式所涉及的HUD装置100的构成的图2对应的图。

[0217] 第2、第3实施方式所涉及的HUD装置100A、100B是被称为合成器型的装置,被称为合成器的矩形状的透明塑料盘50A、50B被构成为能够相对于在车辆1A、1B的驾驶座的仪表板1b上、顶棚内侧设置的转动支点52而如箭头所示那样向前后方向倾动(摆动)。

[0218] 而且,采用以下构成:使合成器50A、50B相对于转动支点52倾动(摆动)以使其在从眼睛区域ER去向注视点的路径上立起配置,并利用在仪表板1b内侧或驾驶座的顶棚内侧配置的HUD装置100A、100B来向合成器50A、50B的预定的显示区域20A、20B投影预定的内容。另外,HUD装置100A、100B,与第1实施方式所涉及的HUD装置100同样,也具备HUD控制部102、HUD104和扬声器108(未图示)。

[0219] 即,上述的第1实施方式所涉及的HUD装置100是在前窗玻璃1a的预定的显示区域20中投影预定的内容、并将已投影的内容以重叠在从车辆1的驾驶座隔着前窗玻璃1a的显示区域20可见的景色上的方式进行显示、并根据需要通过扬声器108来发出预定的声音的构造,与此不同,第2、第3实施方式所涉及的HUD装置100A、100B是代替前窗玻璃1a、而在合成器50A、50B的预定的显示区域20A、20B投影预定的内容,并将已投影的内容以重叠在从车辆1A、1B的驾驶座隔着合成器50A、50B的显示区域20A、20B可见的景色上的方式进行显示,并根据需要而通过扬声器108来发出预定的声音的构造。

[0220] 而且,在合成器50A、50B的预定的显示区域20A、20B内,分别设置有与上述第1实施方式中的内容显示区域即第一显示区域20a～第八显示区域20h对应的第一显示区域～第八显示区域(未图示)。进一步,采用以下构成:在显示区域20A、20B内的第四、第五、第六、第七、第八显示区域中设置有调光镜,通过控制这些区域的透光、不透光,从而HUD装置100A、100B的HUD控制部102对显示区域20A、20B内的第四、第五、第六、第七、第八显示区域进行与上述的第1实施方式的HUD装置100的HUD控制部102实质上相同的HUD显示处理。

[0221] 另外,在第2、第3实施方式所涉及的HUD装置100A、100B中,例如在未将车辆1A、1B的点火开关接通的状态下,如图11的(a)、(b)的虚线所示,合成器50A、50B将仪表板1b的开口1c、驾驶座顶部的HUD装置容纳部封闭。而且,采用以下构成:与点火开关接通相关联,合成器50A、50B自动地倾动到横切驾驶员的眼睛区域ER的预定位置,变得能够作为HUD装置100A、100B来进行动作,与点火开关断开相关联,合成器50A、50B自动地倾动而返回到原来的位置。

[0222] 或者,采用以下构成:在车辆1A、1B的驾驶模式变成了等级1～5的自动驾驶模式(手动驾驶模式以外)的情况下,合成器50A、50B自动地倾动到横切驾驶员的眼睛区域ER的预定位置,在车辆1A、1B的驾驶模式变成了手动驾驶模式、或者变成了点火开关断开的情况下,合成器50A、50B自动地倾动而返回到原来的位置。在手动驾驶模式下,在驾驶员的视线

上没有合成器50A、50B可以使车辆前方的可视性优异，所以希望仅在自动驾驶模式的情况下合成器50A、50B变成在驾驶员的前方立起的状态。

[0223] (第4实施方式)

[0224] 图12是示出本发明的第4实施方式所涉及的HUD装置100C的构成的图，且是与示出第1实施方式所涉及的HUD装置100的构成的图2对应的图。

[0225] 第4实施方式所涉及的HUD装置100C被构成为包括：被以紧贴在前窗玻璃1a的内侧的方式设置的树脂制透明OLED(Organic Light－Emitting Diode:有机发光二极管)200；在透明OLED200显示预定的内容的HUD控制部202；以及根据需要发出预定的声音的扬声器108(未图示)。

[0226] 采用以下构成：在透明OLED200上，设置有显示区域20C，在显示区域20C中，经由HUD控制部202而显示预定的内容。在显示区域20C中，设置有与在上述第1实施方式的HUD装置100的显示区域20中设置的第一～第八显示区域20a～20h对应的第一～第八显示区域(未图示)。

[0227] 透明OLED200是透明的，所以既能够将预定的内容以重叠在可透过而可见的风景上的方式显示，也能够通过降低显示区域20C中的预定的区域(与第1实施方式的第四、第五、第六、第七、第八显示区域20d、20e、20f、20g、20h对应的区域)中的透明度，从而仅在车厢侧显示期望的内容。

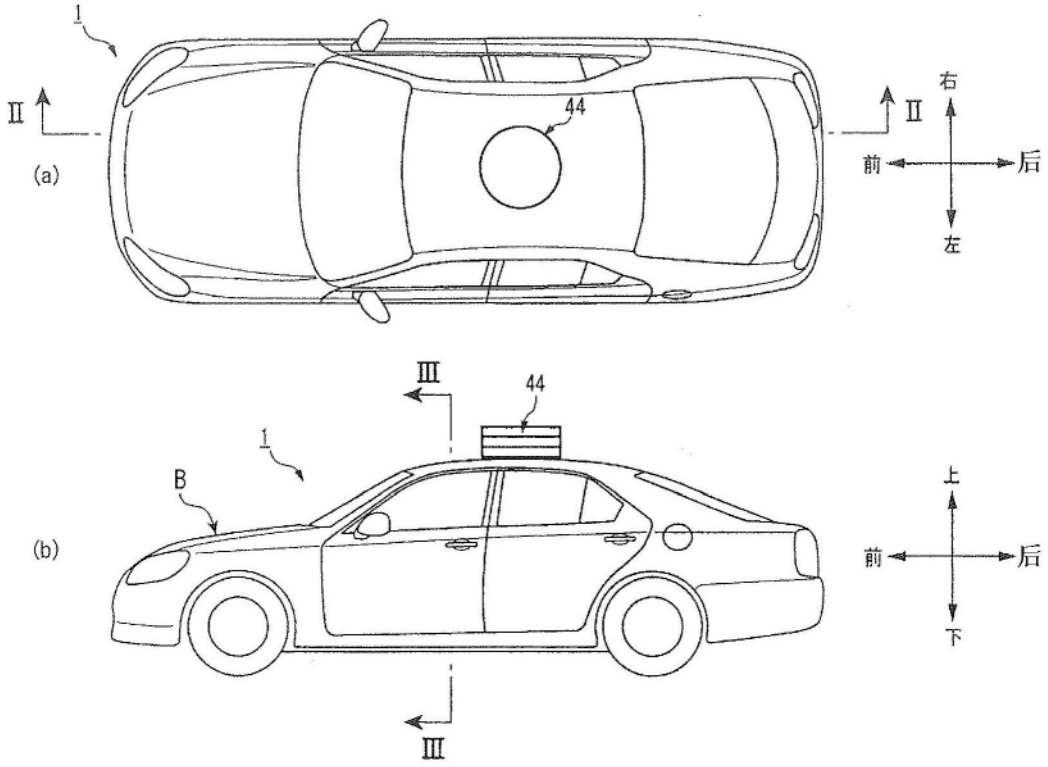

1
II
(a)
44
II
右
前
后
左
III
44
1
B
(b)
III
上
前
后
下

图1

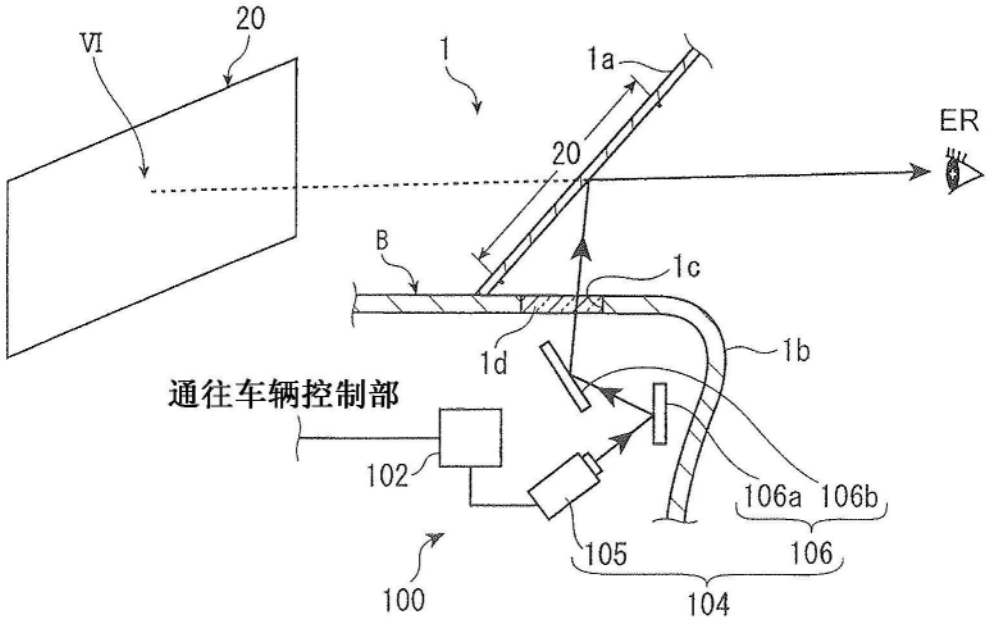

VI
20
1
1a
ER
20
B
1c
1d
1b
通往车辆控制部
102
106a
106b
105
106
100
104

图2

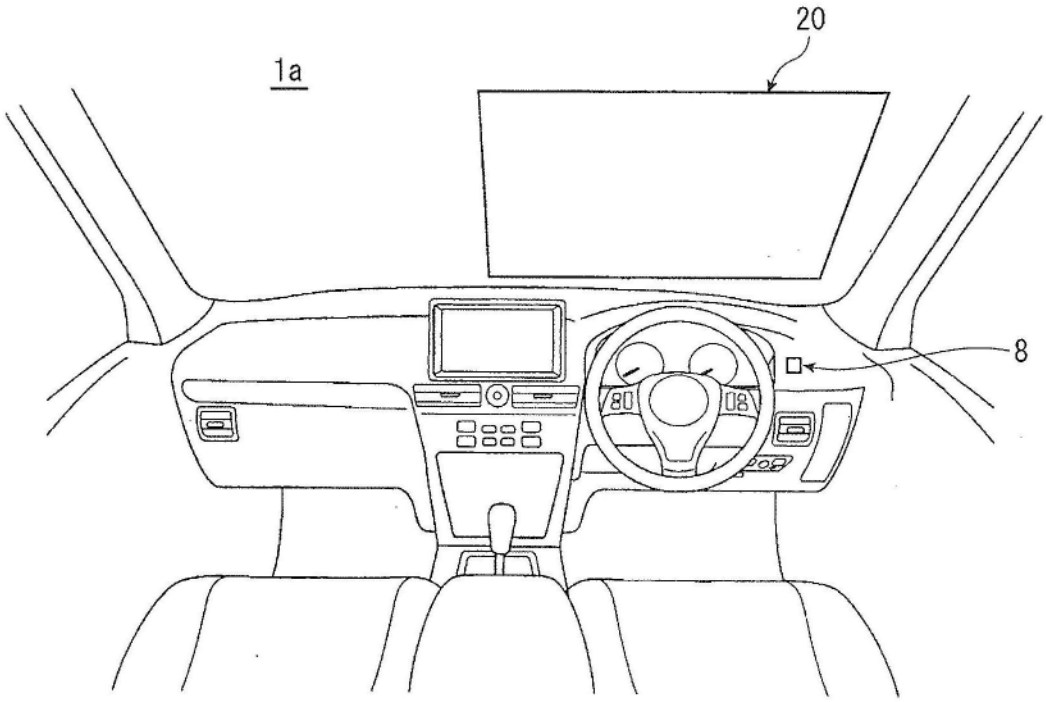


图3

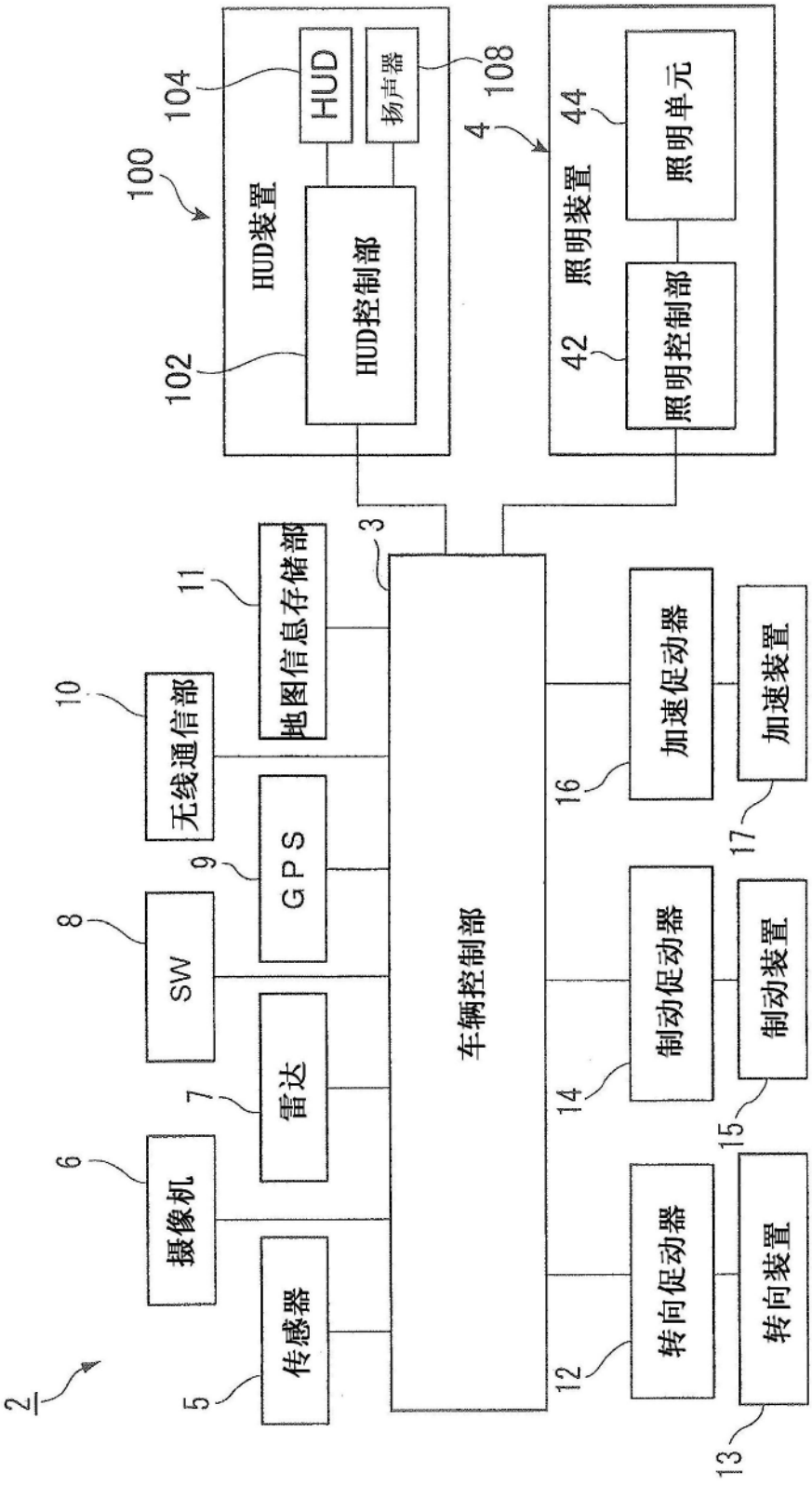

HUD装置
HUD
扬声器
HUD控制部
照明装置
照明单元
照明控制部
地图信息存储部
无线通信部
GPS
SW
雷达
摄像机
传感器
车辆控制部
加速促动器
加速装置
制动促动器
制动装置
转向促动器
转向装置
100
102
104
108
4
44
42
3
11
10
9
8
7
6
5
16
17
14
15
12
13
2

图4

驾驶模式	显示区域	显示内容
手动驾驶（等级0）	小	·车速C01、时刻C02
驾驶辅助（等级1）		·车速C01、时刻C02 ·当前的驾驶模式C11
部分自动驾驶（等级2）	中	·车速C01、时刻C02 ·当前的驾驶模式C11 ·由车载摄像机、传感器类得到的影像C21 ·关于前方车辆的举动的图像C22 ·相向车辆、前方车辆、行人等的标识图像C23 ·关于预测前进道路等车辆的动作的图像C24
带条件自动驾驶（等级3）		
高度自动驾驶（等级4）		
完全自动驾驶（等级5）	大	除了上述之外还有 ·TV、互联网等的影像32 ·导航地图图像31

图5

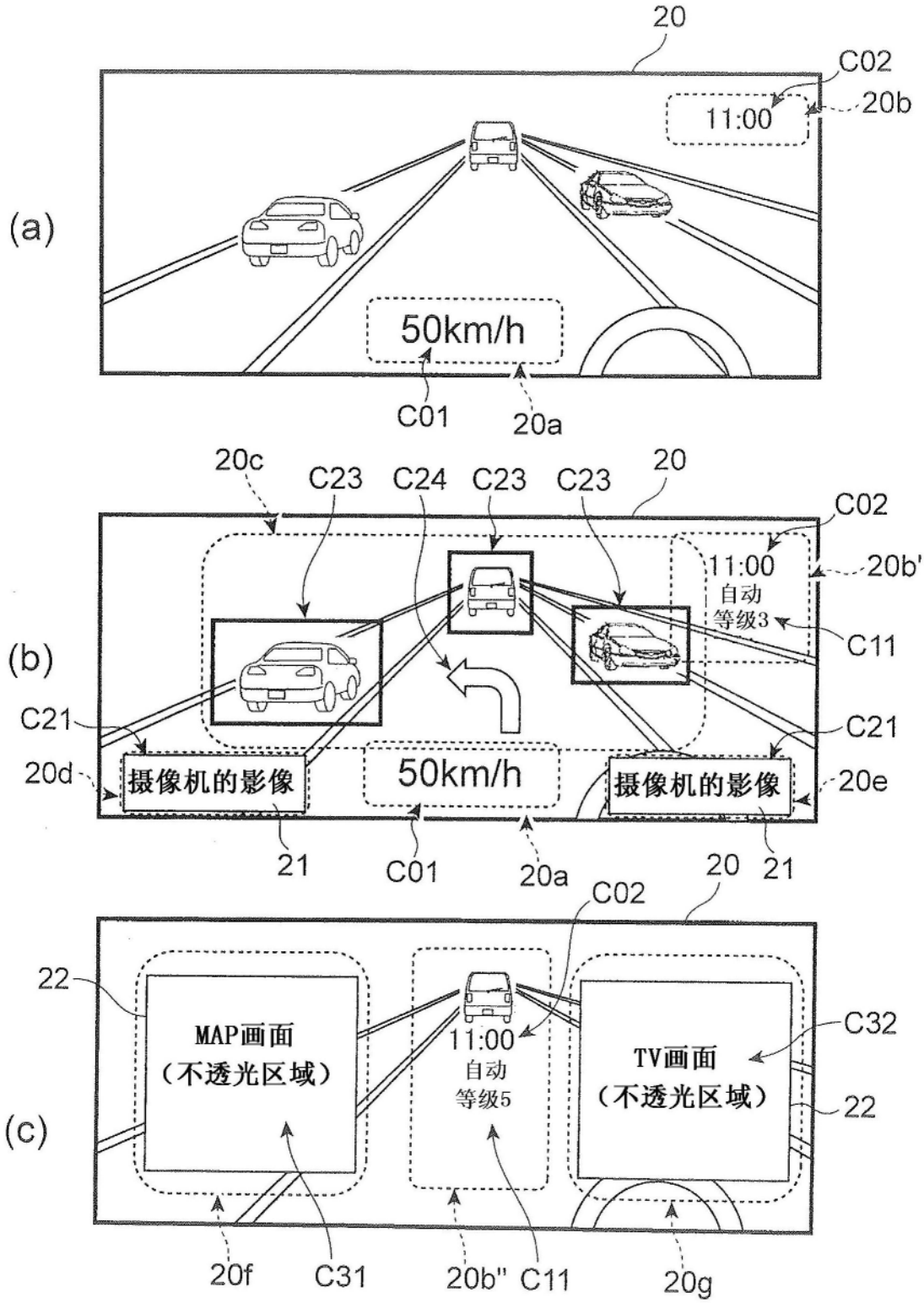

(a)
20
C02
11:00
20b
50km/h
C01
20a
(b)
20c
C23
C24
C23
C23
20
C02
11:00
自动
等级3
20b'
C11
C21
C21
20d
摄像机的影像
50km/h
摄像机的影像
20e
21
C01
20a
20
21
(c)
C02
20
22
MAP画面
（不透光区域）
11:00
自动
等级5
TV画面
（不透光区域）
C32
22
20f
C31
20b"
C11
20g

图6

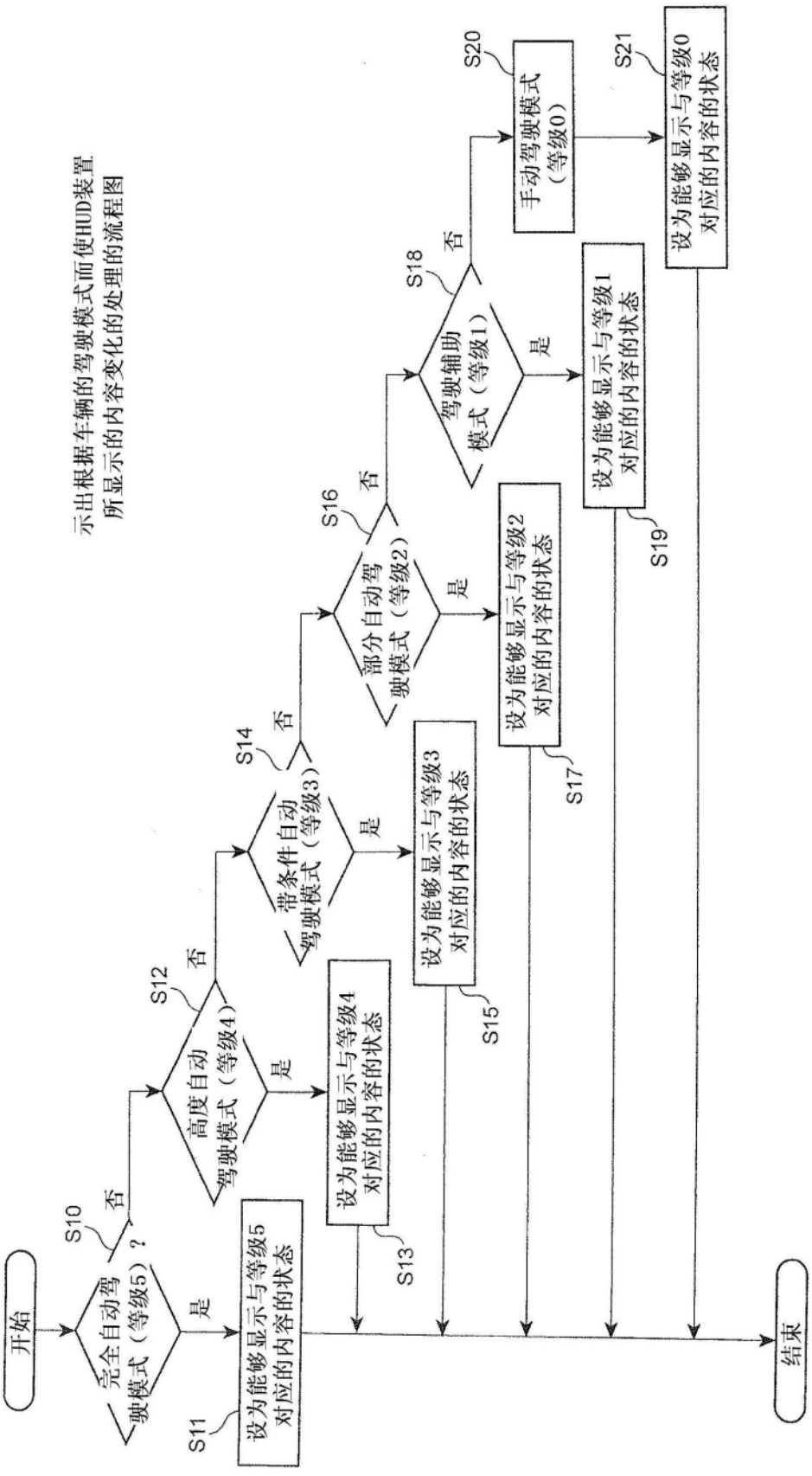

示出根据车辆的驾驶模式而使HUD装置
所显示的内容变化的处理的流程图
开始
完全自动驾驶模式（等级5）？
S10
是
否
设为能够显示与等级5对应的内容的状态
S11
高度自动驾驶模式（等级4）
S12
是
否
设为能够显示与等级4对应的内容的状态
S13
带条件自动驾驶模式（等级3）
S14
是
否
设为能够显示与等级3对应的内容的状态
S15
部分自动驾驶模式（等级2）
S16
是
否
设为能够显示与等级2对应的内容的状态
S17
驾驶辅助模式（等级1）
S18
是
否
设为能够显示与等级1对应的内容的状态
S19
手动驾驶模式（等级0）
S20
设为能够显示与等级0对应的内容的状态
S21
结束

图7

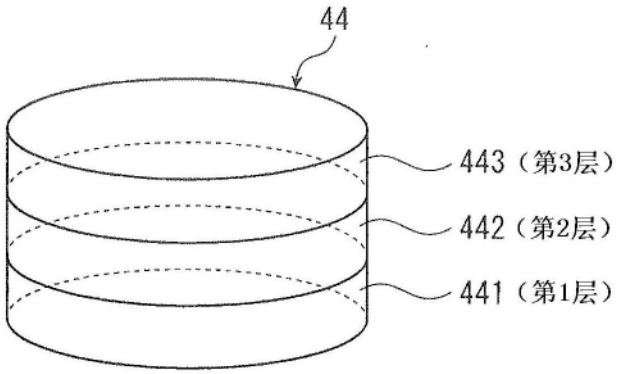


图8

驾驶模式 \ 点亮、熄灭	第1层	第2层	第3层	照明状态
手动驾驶（等级0）	×	×	×	
辅助驾驶（等级1）	○	×	×	
部分自动驾驶（等级2）	×	○	×	
带条件自动驾驶（等级3）	×	×	○	
高度自动驾驶（等级4）	×	○	○	
完全自动驾驶（等级5）	○	○	○	

（○表示点亮，×表示熄灭）

图9

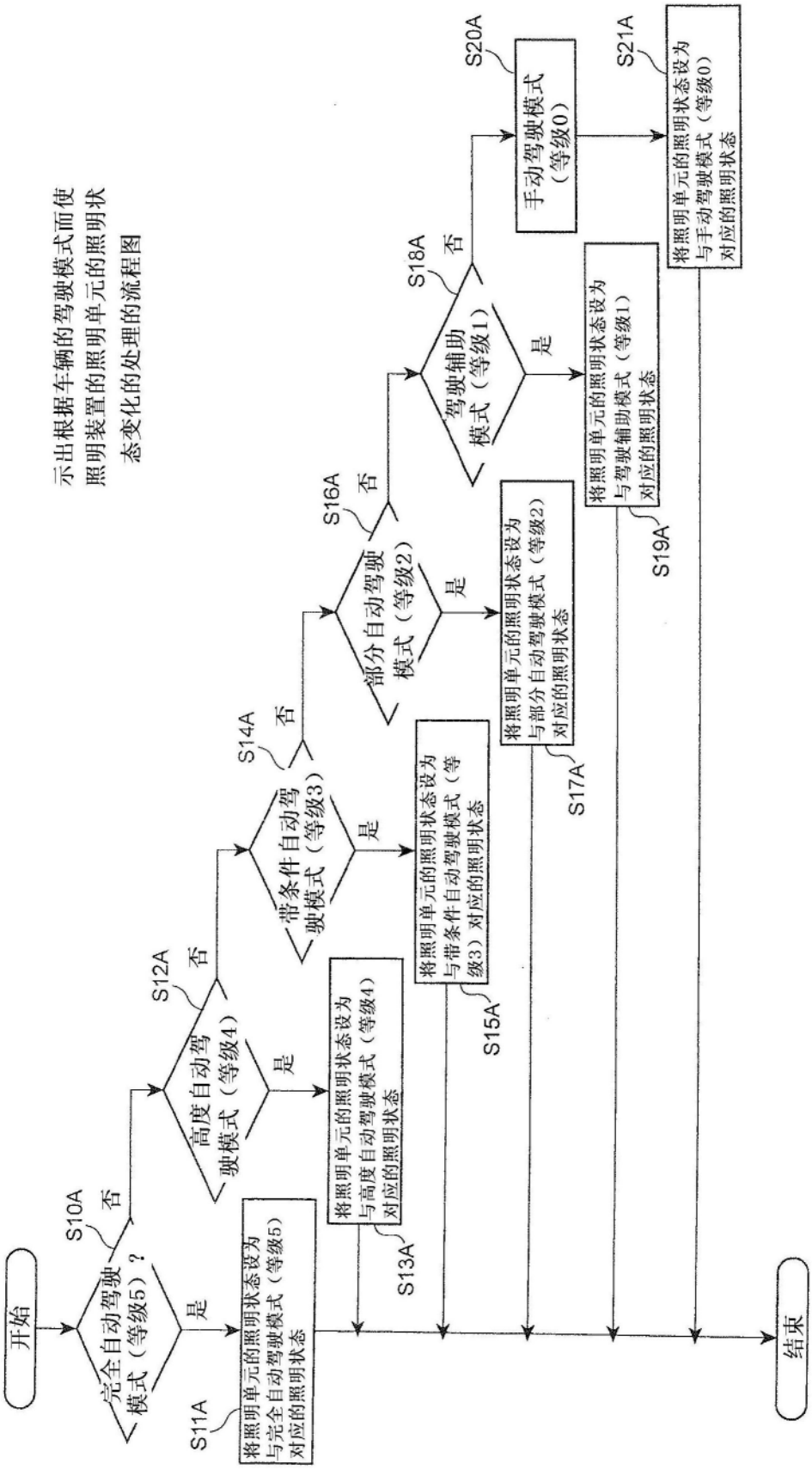

示出根据车辆的驾驶模式而使照明装置的照明单元的照明状态变化的处理的流程图
开始
完全自动驾驶模式（等级5）？
S10A
是
否
将照明单元的照明状态设为与完全自动驾驶模式（等级5）对应的照明状态
S11A
高度自动驾驶模式（等级4）
S12A
是
否
将照明单元的照明状态设为与高度自动驾驶模式（等级4）对应的照明状态
S13A
带条件自动驾驶模式（等级3）
S14A
是
否
将照明单元的照明状态设为与带条件自动驾驶模式（等级3）对应的照明状态
S15A
部分自动驾驶模式（等级2）
S16A
是
否
将照明单元的照明状态设为与部分自动驾驶模式（等级2）对应的照明状态
S17A
驾驶辅助模式（等级1）
S18A
是
否
将照明单元的照明状态设为与驾驶辅助模式（等级1）对应的照明状态
S19A
手动驾驶模式（等级0）
S20A
将照明单元的照明状态设为与手动驾驶模式（等级0）对应的照明状态
S21A
结束

图10

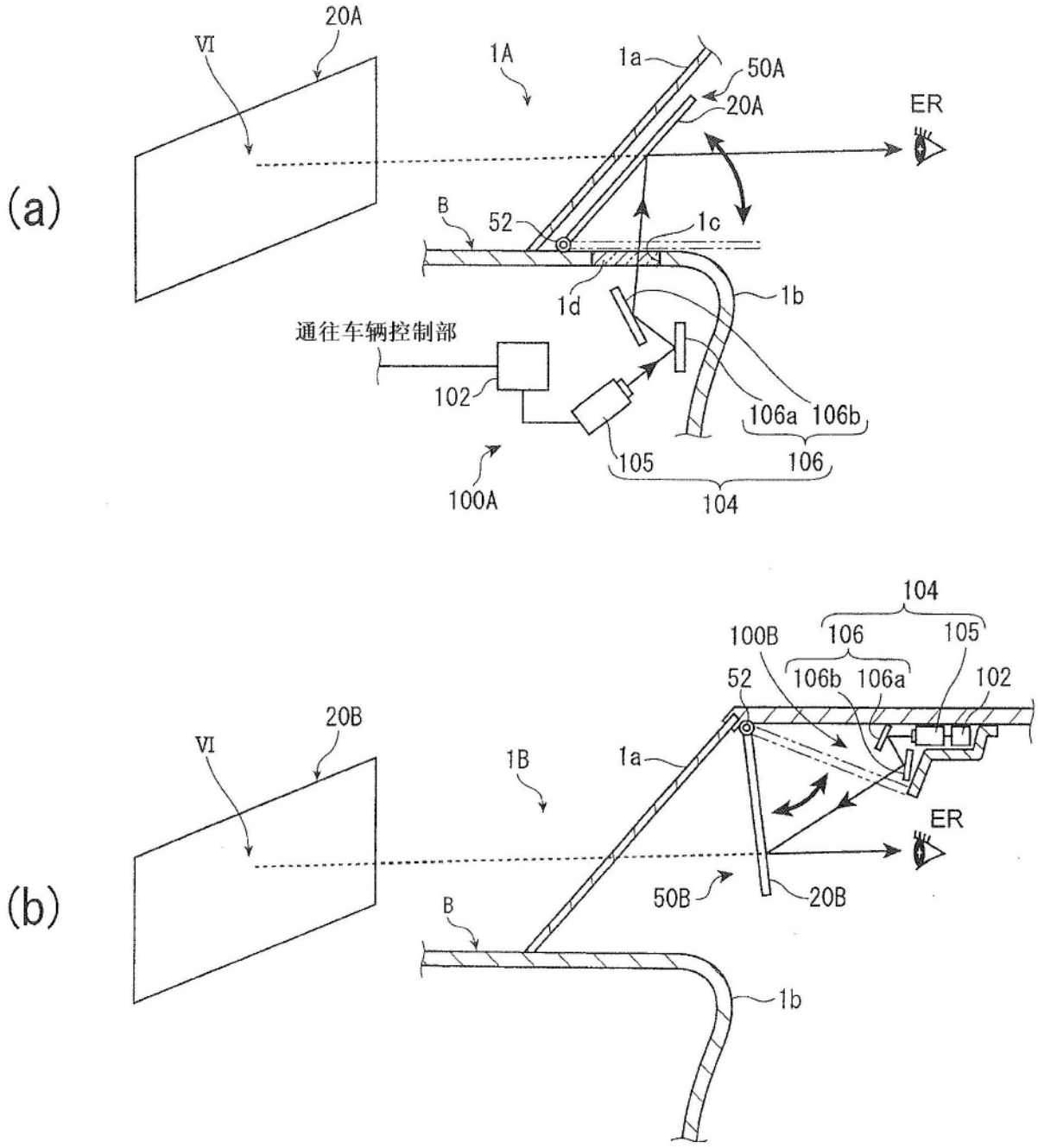

(a)
20A
VI
1A
1a
50A
20A
ER
B
52
1c
1d
1b
通往车辆控制部
102
106a
106b
106
105
104
100A
(b)
104
100B
106
105
52
106b
106a
102
20B
VI
1B
1a
ER
50B
20B
B
1b

图11

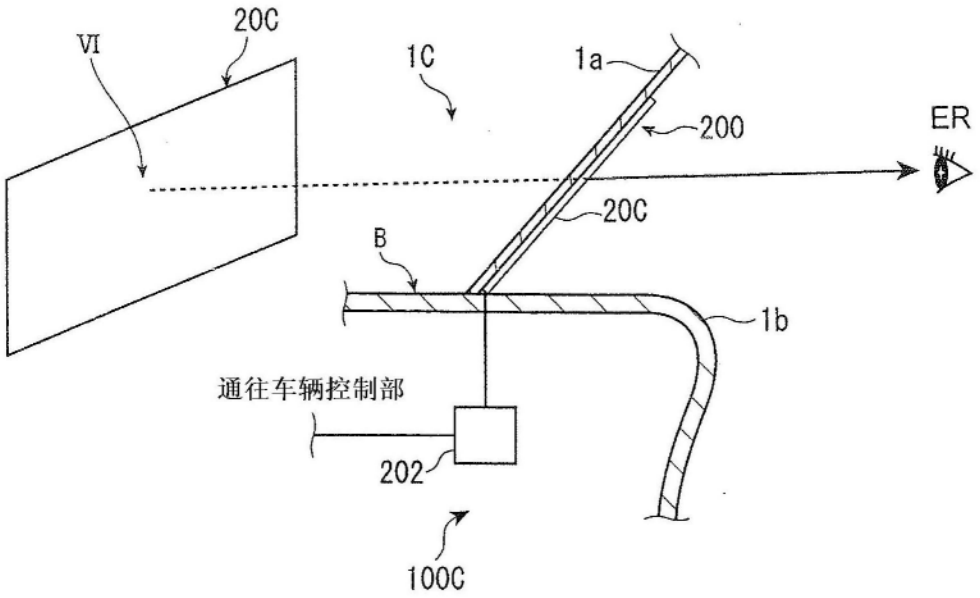


图12

驾驶模式	加减速和方向盘操作	驾驶环境的监视	发生问题时的应对
手动驾驶（等级0）	驾驶员	驾驶员	驾驶员
辅助驾驶（等级1）	驾驶员和系统	驾驶员	驾驶员
部分自动驾驶（等级2）	系统	驾驶员	驾驶员
带条件自动驾驶（等级3）	系统	系统	驾驶员
高度自动驾驶（等级4）	系统	系统	系统
完全自动驾驶（等级5）	系统	系统	系统

图13

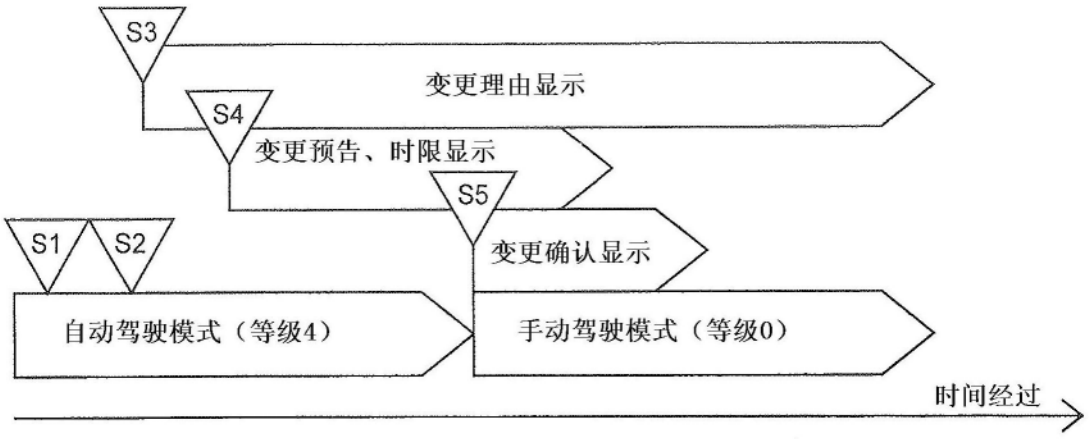

S3
变更理由显示
S4
变更预告、时限显示
S5
变更确认显示
S1
S2
自动驾驶模式（等级4）
手动驾驶模式（等级0）
时间经过

图14

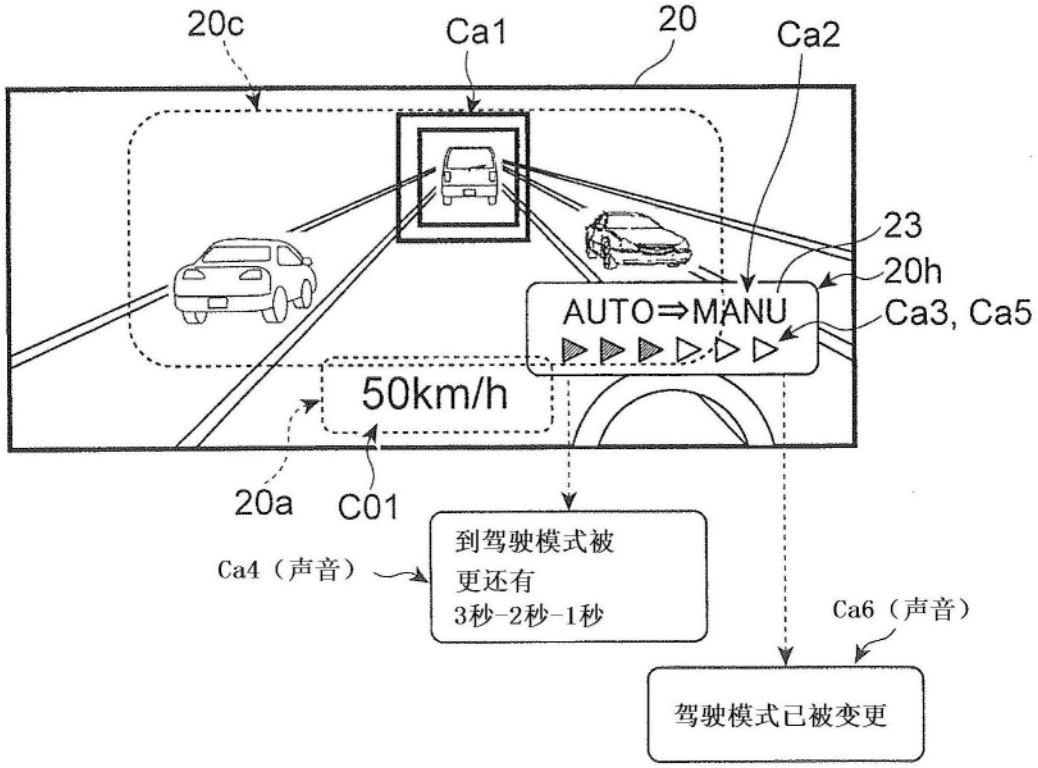

20c
Ca1
20
Ca2
23
20h
AUTO⇒MANU
Ca3, Ca5
50km/h
20a
C01
Ca4（声音）
到驾驶模式被
更还有
3秒-2秒-1秒
Ca6（声音）
驾驶模式已被变更

图15

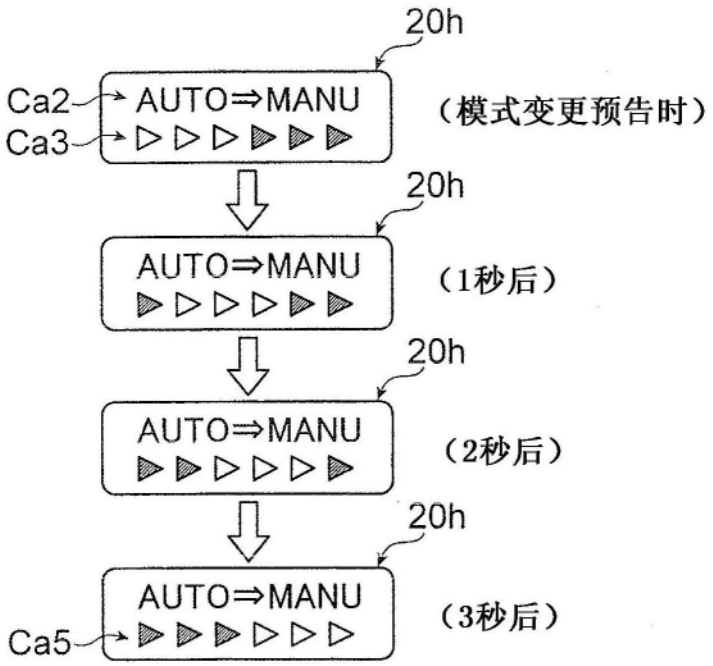

20h
Ca2
AUTO⇒MANU
Ca3
（模式变更预告时）
20h
AUTO⇒MANU
（1秒后）
20h
AUTO⇒MANU
（2秒后）
20h
AUTO⇒MANU
Ca5
（3秒后）

图16

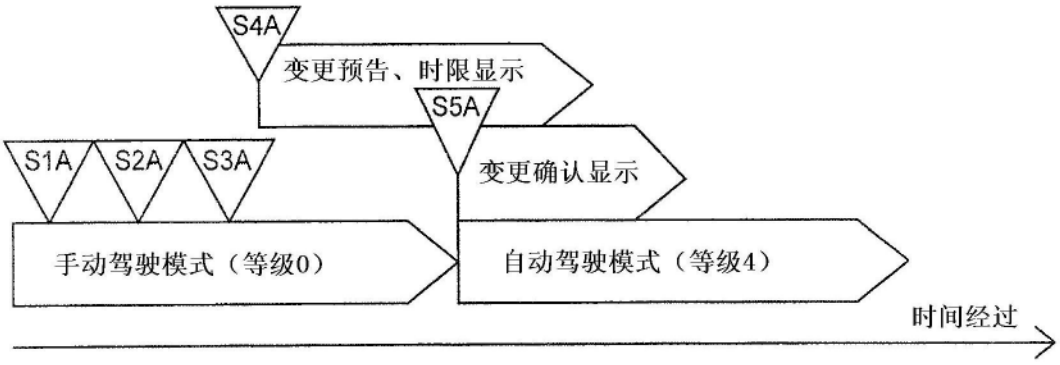

S4A
变更预告、时限显示
S5A
S1A
S2A
S3A
变更确认显示
手动驾驶模式（等级0）
自动驾驶模式（等级4）
时间经过

图17

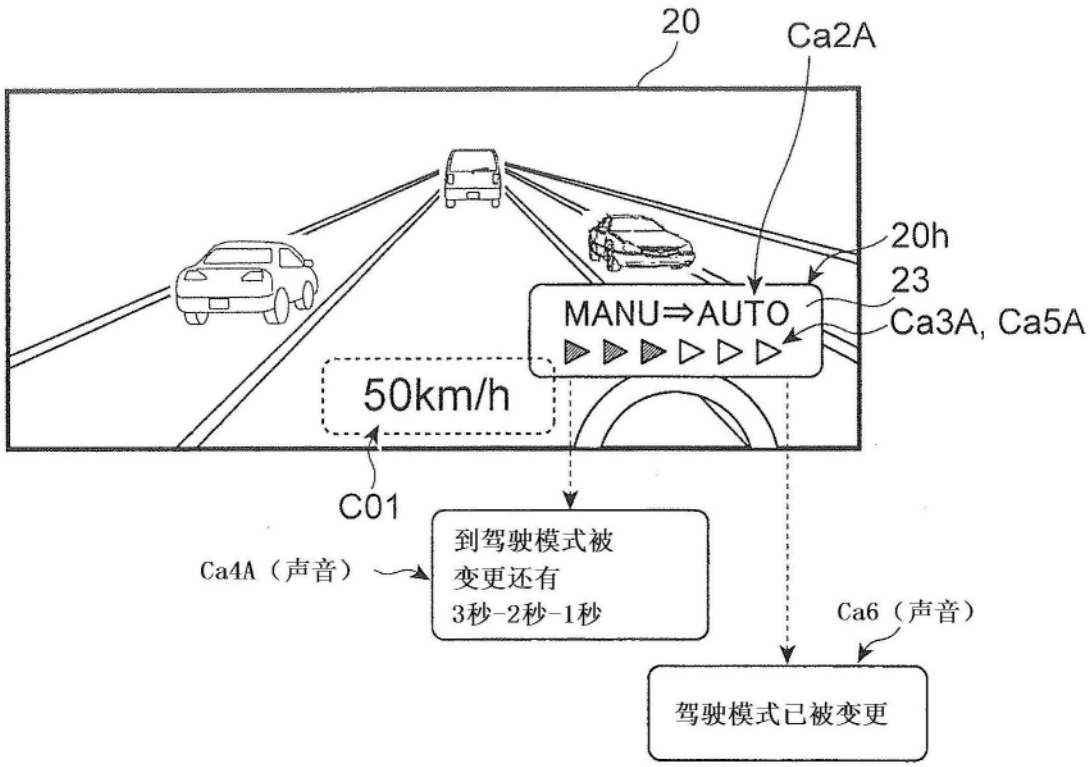

20
Ca2A
20h
23
MANU⇒AUTO
Ca3A, Ca5A
50km/h
C01
Ca4A（声音）
到驾驶模式被
变更还有
3秒-2秒-1秒
Ca6（声音）
驾驶模式已被变更

图18

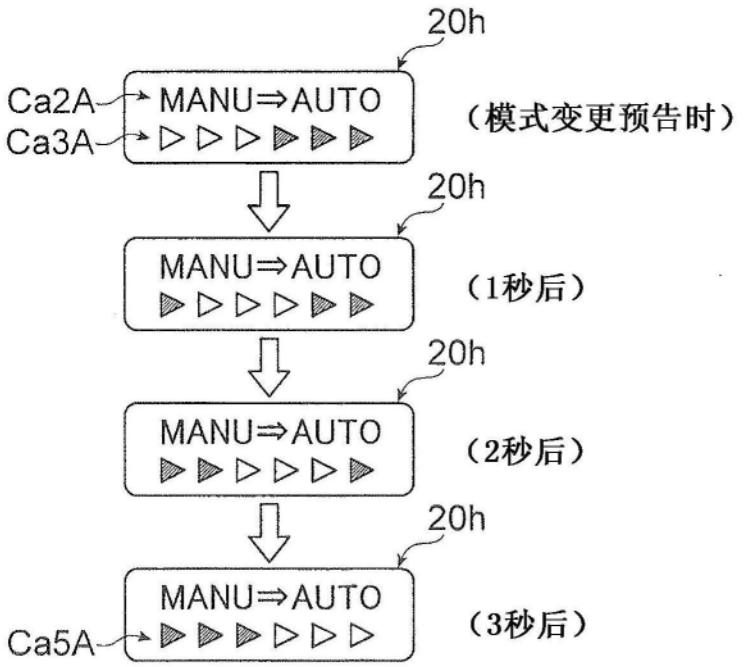

20h
Ca2A
Ca3A
MANU⇒AUTO
（模式变更预告时）
20h
MANU⇒AUTO
（1秒后）
20h
MANU⇒AUTO
（2秒后）
20h
MANU⇒AUTO
Ca5A
（3秒后）

图19