



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109843690 A

(43)申请公布日 2019.06.04

(21)申请号 201780063055.9

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

(22)申请日 2017.09.13

代理人 纪秀凤

(30)优先权数据

2017-046194 2017.03.10 JP

(51)Int.Cl.

B60W 50/14(2012.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.04.11

B60W 40/08(2012.01)

B60K 28/02(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2017/033129 2017.09.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/163470 JA 2018.09.13

(71)申请人 欧姆龙株式会社

地址 日本京都

(72)发明人 相泽知祐 菅原启 冈地一喜

鹈野充惠 滝沢光司

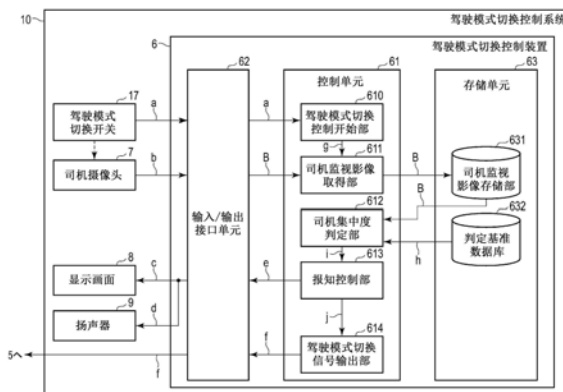
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

驾驶模式切换控制装置、系统以及方法

(57)摘要

本申请公开了一种驾驶模式切换控制装置、系统以及方法。包括：取得部(611)，从用于监视驾驶员的状态的监视传感器(7)取得表示驾驶员的状态的传感器数据；判定部(612)，基于传感器数据，判定驾驶员对于驾驶的集中度；告知控制部(613)，在判定为集中度满足第一判断基准的情况下，以如下方式控制：在执行切换之前，使告知部(8、9)告知驾驶模式向自动驾驶模式切换；在判定为集中度不满足第一判断基准的情况下，以如下方式控制：在直至执行切换的期间，不使告知部告知切换。



1. 一种驾驶模式切换控制装置,用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换,其特征在于,包括:

取得部,从用于监视所述车辆的驾驶员的状态的监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;

判定部,基于所述传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;

报知控制部,在通过所述判定部判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使报知部报知所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间,不使所述报知部报知所述切换。

2. 根据权利要求1所述的驾驶模式切换控制装置,其特征在于,

所述取得部在输入了将所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的要求的情况下,将所述取得的传感器数据存储于存储部;

所述判定部,基于存储于所述存储部的传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度。

3. 根据权利要求1或2所述的驾驶模式切换控制装置,其特征在于,

所述判定部进一步进行如下判定:所述集中度是满足设定为高于所述第一判断基准的第二判断基准,还是满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准,

在判定为所述集中度满足所述第二判断基准的情况下,所述报知控制部以如下方式控制所述报知部:通过语音信息的播报和文字信息的显示双方进行所述报知;在判定为所述集中度满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准的情况下,所述报知控制部以如下方式控制所述报知部:通过所述语音信息的播报和所述文字信息的显示的任一方进行所述报知。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的驾驶模式切换控制装置,其特征在于,

所述传感器数据为通过监视摄像头拍摄的所述驾驶员的图像,

所述判定部从所述图像识别所述驾驶员的动作,基于其识别结果和预先定义的所述驾驶员的动作的判定基准,判定所述集中度。

5. 一种驾驶模式切换控制系统,用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换,其特征在于,包括:

监视传感器,用于监视驾驶员的状态;

取得部,从所述监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;

判定部,基于所述传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;

报知部,用于报知所述驾驶模式切换;

报知控制部,在通过所述判定部判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使所述报知部报知所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间,不使所述报知部报知所述切换。

6. 根据权利要求5所述的驾驶模式切换控制系统,其特征在于,

所述取得部在输入了将所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的要求的情况下,将所述取得的传感器数据存储于存储部;

所述判定部,基于存储于所述存储部的传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度。

7. 根据权利要求5或6所述的驾驶模式切换控制系统,其特征在于,

所述报知部为用于输出所述驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的语音信息的扬声器。

8. 根据权利要求5或6所述的驾驶模式切换控制系统,其特征在于,

所述报知部为用于显示关于所述驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的文字信息的显示画面。

9. 根据权利要求5或6所述的驾驶模式切换控制系统,其特征在于,

所述判定部进一步进行如下判定:所述集中度是满足设定为高于所述第一判断基准的第二判断基准,还是满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准,

在判定为所述集中度满足所述第二判断基准的情况下,所述报知控制部以如下方式控制所述报知部:通过语音信息的播报和文字信息的显示的双方进行所述报知;在判定为所述集中度满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准的情况下,所述报知控制部以如下方式控制所述报知部:通过所述语音信息的播报和所述文字信息的显示的任一方进行所述报知。

10. 根据权利要求5至9中任一项所述的驾驶模式切换控制系统,其特征在于,

所述监视传感器为拍摄所述驾驶员的监视摄像头。

11. 根据权利要求5或6所述的驾驶模式切换控制系统,其特征在于,

所述传感器数据为通过所述监视摄像头拍摄的所述驾驶员的图像,

所述判定部从所述图像识别所述驾驶员的动作,基于其识别结果和预先定义的所述驾驶员的运动的判定基准,判定所述集中度。

12. 一种驾驶模式切换控制方法,用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换,其特征在于,包括如下步骤:

从用于监视所述车辆的驾驶员的状态的监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;

基于所述传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;

在判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使报知部报知所述驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间,不使所述报知部报知所述切换。

驾驶模式切换控制装置、系统以及方法

技术领域

[0001] 本发明关于用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的驾驶模式切换控制装置、系统以及方法。

背景技术

[0002] 近年来,作为车辆的驾驶模式,除了基于驾驶员的驾驶操作而使车辆行驶的手动驾驶模式以外,正在进行与驾驶员的驾驶操作无关地使车辆沿着预先设定的路径行驶的自动驾驶模式的开发。自动驾驶模式例如为根据利用GPS(全球定位系统,Global Positioning System)的导航系统的信息、通过路车间通信取得的交通信息、监视周边的人或车辆的位置及动作的周边监控系统的信息,通过控制动力单元、转向装置、制动等,能够实现车辆的自动驾驶(例如参照专利文献1)。

[0003] 通过这种自动驾驶模式,可期待驾驶员的驾驶操作的负担减轻、交通阻塞的缓和等的效果。

[0004] 为了进行从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换,通过驾驶员从以手动驾驶模式驾驶的状态按下驾驶模式切换按钮进行。并且,除此之外,也可以通过路车间通信或高速道路行驶时自动地进行。自动驾驶模式中存在以下所示的四个等级。

[0005] 自动驾驶等级1为在车辆侧仅自动地进行加速、转向以及制动的任一操作的状态。自动驾驶等级2为在车辆侧一次自动地进行加速、转向以及制动中的多个操作的状态。自动驾驶等级3为除了紧急时对应之外,在车辆侧自动地进行加速、转向以及制动的所有的状态。自动驾驶等级4为包含紧急时对应在内,在车辆侧自动地进行加速、转向以及制动的所有的状态。

[0006] 并且,在将手动驾驶模式切换至自动驾驶模式的情况下,与自动驾驶模式的等级无关地,为了向驾驶员报知,讨论如下方式:例如,在“还有××秒将切换至自动驾驶”的语音播报的基础上,以不成为手动驾驶的妨碍的程度,进行导航的显示画面或根据速度表进行“还有××秒”的显示。

[0007] 从而,驾驶员能够得知将马上切换至自动驾驶模式。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2015-141053号公报。

发明内容

[0011] 不过,通过上述的语音播报或显示的报知存在如下应该解决的问题。

[0012] 即,即使为上述的语音播报或显示,驾驶员也需要维持高集中度的同时进行手动驾驶直至向自动驾驶模式的切换完成。其原因在于,期间万一发生紧急事态的情况下,必须通过手动驾驶安全且可靠地对应。因此,多数的驾驶员认识到该情况,即使有报知向自动驾驶模式的切换的语音播报或显示,为了对应紧急时,维持对于手动驾驶的高集中度直至切

换完成。

[0013] 如果为上述驾驶员的话,即使听到“还有××秒将切换至自动驾驶”的语音播报或者看到“还有××秒”的显示,也注意力不下降地继续手动驾驶,因此,即使在发生了紧急事态的情况下,也能够通过手动驾驶更为适当地应对。

[0014] 另一方面,其中在集中度不高的状态下手动驾驶的驾驶员也不在少数。这样的驾驶员当听到前述的语音播报或者看到显示时,先会有马上将要从手动驾驶被解放的意识而完全地放心,或者误认为已经变为自动驾驶而成为依赖于自动驾驶的心境,对于手动驾驶的集中度可能进一步下降。因此,万一在向自动驾驶模式的切换完成之前发生了紧急事态的情况下,可能无法通过手动驾驶适当地应对。

[0015] 本发明鉴于上述情况而作出,提供如下的驾驶模式切换控制装置、系统以及方法:对于集中度高的驾驶员报知从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换,对于集中度低的驾驶员,使其集中度不会进一步下降。

[0016] 为了达成上述目的,在本发明中采用以下的方法。

[0017] 也就是说,本发明的第一方式为用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的驾驶模式切换控制装置,包括:取得部,从用于监视所述车辆的驾驶员的状态的监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;判定部,基于所述传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;报知控制部,在通过所述判定部判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使报知部报知所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间,不使所述报知部报知所述切换。

[0018] 此外,本发明的第二方式为根据第一方式所述的驾驶模式切换控制装置,所述取得部在输入了将所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的要求的情况下,将所述取得的传感器数据存储于存储部;所述判定部,基于存储于所述存储部的传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度。

[0019] 此外,本发明的第三方式为根据第一或第二所述的驾驶模式切换控制装置,所述判定部,进一步判定所述集中度是满足设定为高于所述第一判断基准的第二判断基准,还是满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准,在判定为所述集中度满足所述第二判断基准的情况下,所述报知控制部以如下方式控制所述报知部:通过语音信息的播报和文字信息的显示的双方进行所述报知;所述报知控制部在判定为所述集中度满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准的情况下,以如下方式控制所述报知部:通过所述语音信息的播报和所述文字信息的显示的任一方进行所述报知。

[0020] 此外,本发明的第四方式为根据第一至第三中任一所述的驾驶模式切换控制装置,所述传感器数据为通过监视摄像头拍摄的所述驾驶员的图像,所述判定部从所述图像识别所述驾驶员的动作,基于其识别结果和预先定义的所述驾驶员的动作的判定基准,判定所述集中度。

[0021] 本发明的第五方式为为用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的驾驶模式切换控制系统,包括:监视传感器,用于监视驾驶员的状态;取得部,从所述监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;判定部,基于所述传感器数据,判定

所述驾驶员对于驾驶的集中度;报知部,用于报知所述驾驶模式切换;报知控制部,在通过所述判定部,判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使所述报知部报知所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间,不使所述报知部报知所述切换。

[0022] 本发明的第六方式为根据第五方式所述的驾驶模式切换控制系统,所述取得部在输入了将所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的要求的情况下,将所述取得的传感器数据存储于存储部;所述判定部,基于存储于所述存储部的传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度。

[0023] 本发明的第七方式为根据第五或第六方式所述的驾驶模式切换控制系统,所述报知部为用于输出所述驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的语音信息的扬声器。

[0024] 本发明的第八方式为根据第五或第六方式所述的驾驶模式切换控制系统,所述报知部为用于显示关于所述驾驶模式向所述自动驾驶模式切换的文字信息的显示画面。

[0025] 本发明的第九方式为根据第五或第六所述的驾驶模式切换控制系统,所述判定部进一步判定所述集中度是满足设定为高于所述第一判断基准的第二判断基准,还是满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准,在判定为所述集中度满足所述第二判断基准的情况下,所述报知控制部以如下方式控制所述报知部:通过语音信息的播报和文字信息的显示的双方进行所述报知;在判定为所述集中度满足所述第一判断基准且不满足所述第二判断基准的情况下,所述报知控制部以如下方式控制所述报知部:通过所述语音信息的播报和所述文字信息的显示的任一方进行所述报知。

[0026] 本发明的第十方式为根据第五至9中任一项所述的驾驶模式切换控制系统,所述监视传感器为拍摄所述驾驶员的监视摄像头。

[0027] 本发明的方式为根据第五或第六方式所述的驾驶模式切换控制系统,所述传感器数据为通过所述监视摄像头拍摄的所述驾驶员的图像,所述判定部从所述图像识别所述驾驶员的动作,基于其识别结果和预先定义的所述驾驶员的动作的判定基准,判定所述集中度。

[0028] 本发明的第十二方式为为用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的驾驶模式切换控制方法,包括如下步骤:从用于监视所述车辆的驾驶员的状态的监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;基于所述传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;在判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使报知部报知所述驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间内,不使所述报知部报知所述切换。

[0029] 因此,根据本发明的第一、五、十二方式,基于传感器数据能够判定驾驶员对于驾驶的集中度。

[0030] 并且,特别是,根据本发明的第二、六方式,在输入了从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的要求的情况下,基于传感器数据能够判定驾驶员对于驾驶的集中度。

[0031] 进一步,根据上述方式,在判定为集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,在执行从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换之前,向驾驶员报知驾驶模式从手动驾驶模

式向自动驾驶模式切换；另一方面，在判定为集中度不满足预先定义的第一判断基准的情况下，在执行切换为止的期间不进行上述的报知。

[0032] 因此，在从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换时，对于集中度满足预先定义的第一判断基准的集中度高的驾驶员，能够确实地报知从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换。

[0033] 另一方面，对于集中度不满足预先定义的第一判断基准的集中度低的驾驶员，能够在从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式为止的期间，不进行切换的报知。如果为集中度低的驾驶员的话，当进行了这种报知时，先会有马上将要从手动驾驶被解放的意识，而完全地松心或者误认为已经变为自动驾驶而成为依赖于自动驾驶的心境，集中度可能进一步下降。因此，万一在完全切换至自动驾驶模式为止的期间内发生了紧急事态，担心无法通过手动驾驶适当地应对。因此，对于集中度低的驾驶员，即使在从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式的情况下，也特意不进行上述切换的报知。从而，不会使驾驶员的注意力进一步下降，能够避免前述的不良影响。

[0034] 从而，即使在集中度低的驾驶员驾驶的情况下，也能够安全且可靠地实施从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换。

[0035] 进一步，根据本发明的第三、九方式，即使在集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下，也能够进一步根据其集中度的高低附加报知方法的强弱。

[0036] 根据本发明的第四、十、十一方式，为了集中度的判定，能够使用通过监控摄像头拍摄的驾驶员的影像。从而，由于能够识别驾驶员的动作，能够以高精度判定集中度。

[0037] 根据本发明的第七方式，通过从扬声器输出语音信息，对于驾驶员能够可靠地报知驾驶模式向自动驾驶模式切换。

[0038] 根据本发明的第八方式，通过从显示画面输出文字信息，对于驾驶员能够可靠地报知驾驶模式向自动驾驶模式切换。

[0039] 根据以上说明的本发明的各方式，在从手动驾驶模式向前述的自动驾驶等级1~4的任一自动驾驶等级的自动驾驶模式切换的情况下能够适用，其中，向自动驾驶等级4切换时适用的情况下特别地有效。

附图说明

[0040] 图1为示出具备本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统的自动驾驶控制系统的整体构成例的图。

[0041] 图2为示出本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统的功能构成例的框图。

[0042] 图3为示出本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统的动作例的流程图(1/2)。

[0043] 图4为示出本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统的动作例的流程图(2/2)。

具体实施方式

[0044] 以下，参照附图说明本发明涉及的实施方式。

[0045] (构成)

[0046] 图1为示出具备本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统10的自动驾驶控制系统的整体构成例的图。该自动驾驶控制系统搭载于乘用车等的车辆1。

[0047] 车辆1,作为基础设备具备:包含动力源及变速装置的动力单元2、装备有转向轮4的转向装置3,进一步作为驾驶模式具备手动驾驶模式和自动驾驶模式。作为动力源,使用发动机或者电机,或者这二者。

[0048] 手动驾驶模式例如为以驾驶员(以下也称为“司机”)的手动进行的驾驶操作为主体使车辆1行驶的模式。手动驾驶模式中例如包含:仅基于驾驶员的驾驶操作而使车辆行驶的动作模式和以驾驶员的驾驶操作为主体的同时进行支援驾驶员的驾驶操作的驾驶操作支援控制的动作模式。

[0049] 驾驶操作支援控制例如为,在车辆1的弯道行驶时,基于弯道的曲率,以驾驶员的转向为适当的转向量的方式,辅助转向扭矩。此外,驾驶操作支援控制中也包括,支援驾驶员的加速操作(例如,加速踏板的操作)或者制动操作(例如,制动踏板的操作)的控制和手动转向(转向的手动驾驶)以及手动速度调整(速度调整的手动驾驶)。手动转向以驾驶员的转向轮4的操作为主体进行车辆1的转向。手动速度调整,以驾驶员的加速操作或者制动操作为主体,进行车辆的速度调整。

[0050] 此外,驾驶操作支援控制中不包括,强制地介入驾驶员的驾驶操作而使车辆1自动行驶的控制。也就是说,手动驾驶模式中,在预先设定的容许范围内使驾驶员的驾驶操作反映于车辆的行驶,但不包含一定条件(例如,车辆的路线偏离等)下强制地介入车辆的行驶的控制。

[0051] 另一方面,自动驾驶模式例如为实现自动地使车辆1沿着车辆1行驶的道路行驶的驾驶状态的模式。自动驾驶模式中例如包含驾驶员不进行驾驶操作,使车辆1自动地朝向预先设定的目的地行驶的驾驶状态。自动驾驶模式不必自动地进行车辆1的全部的控制,在预先设定的容许范围内使驾驶员的驾驶操作反映于车辆1的行驶的驾驶状态也包含于自动驾驶模式。也就是说,自动驾驶模式中,在预先设定的容许范围内使驾驶员的驾驶操作反映于车辆的行驶,包含一定条件下强制地介入车辆的行驶的控制。

[0052] 在图1中,5示出用于执行上述自动驾驶模式进行的驾驶控制的自动驾驶控制装置。自动驾驶控制装置5从转向传感器11、加速踏板传感器12、制动踏板传感器13、GPS接收机14、陀螺仪传感器15以及车速传感器16分别取得传感器数据。并且,根据上述传感器数据、通过未图示的导航系统生成的路径信息、路车间通信取得的交通信息、监视周边的人或车辆的位置和动作的周边监控系统取得的信息,自动控制车辆1的行驶。

[0053] 自动控制中例如存在自动转向(转向的自动驾驶)和自动速度调整(速度的自动驾驶)。自动转向为自动地控制转向装置3的驾驶状态。自动转向包含LKA(车道保持协助,Lane Keeping Assist)。LKA例如即使在驾驶员不进行转向操作的情况下,也以车辆1不从行驶车道偏离的方式自动地控制转向装置3。此外,即使在LKA执行中,也可以在车辆1不偏离行驶车道的范围(容许范围)内,使驾驶员的转向操作反映于车辆的转向。此外,自动转向不限于LKA。

[0054] 自动速度调整为自动地控制车辆1的速度的驾驶状态。自动速度调整中包含ACC(自适应巡航控制,Adaptive Cruise Control)。ACC是指,例如在车辆1的前方不存在前车

的情况下,进行以设定速度使车辆1定速行驶的定速控制;在车辆1的前方存在前车的情况下,根据与前车的车间距离进行调整车辆1的车速的追随控制。自动驾驶控制装置5,即使在执行ACC中,根据驾驶员的制动操作(例如,制动踏板的操作)使车辆1减速。此外,自动驾驶控制装置5,即使在执行ACC中,也能够根据驾驶员的加速操作(例如,加速踏板的操作)使车辆1加速,直至预先设定的最大容许速度(例如,在行驶中的道路上法定的最高速度)为止。此外,自动速度调整不限于ACC,也包含CC(Cruise Control:定速控制)等。

[0055] 在本实施方式中,自动驾驶控制系统,作为用于进行手动驾驶模式和自动驾驶模式之间的切换控制的装置,具备驾驶模式切换控制系统10。

[0056] 本实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统10为实现驾驶模式切换控制方法的系统,其特征在于,从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换时的控制。因此,以下对于从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换时的控制进行说明,省略关于从自动驾驶模式向手动驾驶模式的切换时的控制的说明。

[0057] 驾驶模式切换控制系统10包括:驾驶模式切换控制装置6、作为监视传感器的司机摄像头7、显示画面8、扬声器9、驾驶模式切换开关17。

[0058] 驾驶模式切换开关17为用于将要求驾驶模式的切换的信号a(以下称为“切换要求信号a”)向驾驶模式切换控制装置6输出的开关。驾驶员当按下驾驶模式切换开关17时,切换要求信号a向驾驶模式切换控制装置6输出,开始驾驶模式切换控制装置6中的驾驶模式切换控制。除此之外,也可以通过路车间通信或者高速道路行驶时,开始驾驶模式切换控制装置6中的从手动驾驶模式向自动驾驶模式的驾驶模式切换控制。

[0059] 如前所述,由于本实施方式的驾驶模式切换控制系统10的特征在于从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换时的控制,以下,对于进行从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换的情况进行说明。

[0060] 司机摄像头7例如设置于仪表盘上的位于驾驶员的正面的位置,拍摄驾驶员将其影像信号b向驾驶模式切换控制装置6输出。司机摄像头7,如图中虚线所示,既可以根据从驾驶模式切换开关17输出切换要求信号a开始拍摄,也可以与其无关地常时地拍摄驾驶员。

[0061] 显示画面8显示从驾驶模式切换控制装置6输出的消息的文字信息c。显示画面8例如可以相当于车辆1的仪表或搭载于车辆1的汽车导航系统的显示画面,但并不限于此,可以为搭载于车辆1的驾驶监视器等的监视器画面。

[0062] 扬声器9输出从驾驶模式切换控制装置6输出的信息的语音信息d。

[0063] 图2为示出本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统10的功能构成例的框图。

[0064] 驾驶模式切换控制装置6综合地控制驾驶模式的切换,包括:控制单元61、输入/输出接口单元62以及存储单元63。

[0065] 输入/输出接口单元62接收从驾驶模式切换开关17输出的切换要求信号a,向控制单元61输出。并且,接收从司机摄像头7输出的影像信号b,转换为数字数据B,将数字数据B向控制单元61输出。进一步,将从控制单元61输出的消息信息e转换为文字信息c以及语音信息d,将文字信息c向显示画面8输出,将语音信息d向扬声器9输出。进一步,将从控制单元61输出的驾驶模式切换控制信号f向自动驾驶控制装置5输出。

[0066] 存储单元63,使用例如SSD(固态驱动器,solid state drive)或HDD(硬盘驱动器,

hard disk drive)等的能够随时写入以及读出的非易失性存储器,作为用于实施本实施方式使用的存储区域,具备司机监视影像存储部631以及判定基准数据库632。

[0067] 控制单元61包括构成计算机的CPU(中央处理器,Central Processing Unit)以及程序存储器,作为实施本实施方式所必须的控制功能,具备:驾驶模式切换控制开始部610、司机监视影像取得部611、司机集中度判定部612、报知控制部613以及驾驶模式切换信号输出部614。此外,上述的控制功能均通过使上述CPU执行存储于上述程序存储器的程序而实现。

[0068] 驾驶模式切换控制开始部610,当接收到从输入/输出接口单元62输出的切换要求信号a时,向司机转换影像取得部611输出起动信号g,使司机转换影像取得部611的动作开始。从而,开始在驾驶模式切换控制装置6中进行的从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的一系列的控制。

[0069] 司机监视影像取得部611,当从驾驶模式切换控制开始部610输出起动信号g时,从输入/输出接口单元62取入从司机摄像头7输出的驾驶员的影像信号的数字数据B(司机监视影像数据B),使司机监视影像数据B存储于存储单元63的司机监视影像存储部631。从而,示出驾驶员的样态的司机监视影像数据B被存储于司机监视影像存储部631。

[0070] 此外,司机监视影像取得部611,也可以无论是否从驾驶模式切换控制开始部610输出起动信号g,总是从输入/输出接口单元62取入从司机摄像头7输出的驾驶员的影像信号的数字数据B(司机监视影像数据B),使司机监视影像数据B存储于存储单元63的司机监视影像存储部631。

[0071] 司机集中度判定部612从存储于司机监视影像取得部611的司机监视影像数据B识别驾驶员的动作。并且,基于识别结果和存储于判定基准数据库632的预先定义的驾驶员的动作的判定基准h,判定驾驶员对于驾驶的集中度,将判定结果i向报知控制部613输出。

[0072] 所谓集中度是示出驾驶员适于驾驶的程度的指标。例如,如果为一般地驾驶车辆1的状态的话,作为驾驶员的动作,大多为前方注视和为了目视后视镜或侧视镜的动作。这种状态视为驾驶员充分地集中于驾驶。相反地,例如驾驶员在驾驶中基本不注视前方、说话、瞌睡、往嘴里放食物,或者,做不应该做的——操作手机或智能手机、打电话,这种情况下,视为驾驶员基本没有集中于驾驶(例如,参照非专利文献1)。

[0073] 司机集中度判定部612从存储于司机监视影像取得部611的司机监视影像数据B识别的驾驶员的动作例如80%以上为注视前方或者目视镜子的判断基准的情况下,判定为集中度高。另一方面,司机集中度判定部612,在从司机监视影像数据B识别的驾驶员的动作中的所述注视前方或者目视镜子例如为20%以下、包括操作手机或智能手机或者通话的样子,的情况下,判定为集中度低。

[0074] 此外,这种判定基准h为一例,通过设计者适宜适当地设定、存储于判定基准数据库632,而使用于在司机集中度判定部612中进行的判定。在变更判定基准h的内容的情况下,变更存储于判定基准数据库632的判定基准h的内容即可。

[0075] 作为判定基准h的其他示例,例如,对于每个代表性的动作预先决定分数,乘以各动作相对于整体时间的比例并加和,从而,基于驾驶员的时序性的动作,形成将集中度数值化的判定基准。作为一例,例如设注视前方为1、目视镜子为0.5、瞌睡的样子为0.2、操作手机或智能手机或者通话为0.1,预先对于各动作确定分数,60秒之中,注视前方为10秒、目视

镜子为10秒、瞌睡的样子为10秒、操作智能手机为30秒的话,集中度通过下式计算为33%。此外,在动作重复的情况下,使用分数低的一方。

[0076] $(1 \times 10 + 0.5 \times 10 + 0.2 \times 10 + 0.1 \times 30) / 60 = 0.333$

[0077] 并且,例如可以判定为集中度为40%以下的话则集中度低、40%以上的话则集中度不低。

[0078] 此外,集中度不限为两阶段。例如,可以通过在集中度高和集中度低之间设定集中度中而分类为三阶段,也可以分类为四阶段。如前所述,将集中度数值化适合于分类为多个阶段时。

[0079] 报知控制部613从司机集中度判定部612接受判定结果i。并且,如果为集中度不低的判定结果i的话,生成执行从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的内容的消息信息e,向输入/输出接口单元62输出。如前所述,输入/输出接口单元62,通过将消息信息e转换为文字信息c以及语音信息d,将文字信息c向显示画面8输出,将语音信息d向扬声器9输出。从而,例如从扬声器9输出“还有××秒将切换至自动驾驶”的语音广播的同时,从显示画面8以不妨碍手动驾驶的程度显示例如“还有××秒”等的、为了报知向自动驾驶模式切换所必要的最低限度的文字信息。

[0080] 另一方面,报知控制部613,在从司机集中度判定部612输出了集中度低的判定结果i的情况下,不向输入/输出接口单元62输出消息信息e。因此,关于从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式,不从扬声器9输出语音信息d,也不从显示画面8输出文字信息c。

[0081] 不过,如前所述,能够将集中度设定为三个以上的阶段。例如,在将集中度分类为三个阶段的情况下,作为集中度不低的阶段,有集中度高的阶段和集中度中的阶段。这种情况下,输入/输出接口单元62,在为集中度高的情况下,将文字信息c向显示画面8输出,将语音信息d向扬声器9输出;但是,在为集中度中的情况下,可以进行文字信息c向显示画面8的输出,或者语音信息d向扬声器9的输出的任一方。这样,能够根据集中度不低的各阶段附加报知方法的强弱。

[0082] 之后,报知控制部613向驾驶模式切换信号输出部614输出动作信号j。与之对应,驾驶模式切换信号输出部614将用于将驾驶模式从自动驾驶模式切换至手动驾驶模式的驾驶模式切换控制信号f向输入/输出接口单元62输出。输入/输出接口单元62,如前所述,将驾驶模式切换控制信号f向自动驾驶控制装置5输出。

[0083] 自动驾驶控制装置5,当接收到驾驶模式切换控制信号f时,将驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换。

[0084] 这样,当通过司机集中度判定部612判定为集中度不低的情况下,在执行从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换之前,从显示画面8或者扬声器9中的任一个,向驾驶员报知驾驶模式从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式,另一方面,在判定为集中度低的情况下,不进行这种报知,执行驾驶模式的从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换。

[0085] (动作)

[0086] 接着,对于如上构成的本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统10的动作进行说明。

[0087] 图3及图4为示出本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统10的动作例的流程。

[0088] 在进行驾驶模式的从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换的情况下,驾驶员按下驾驶模式切换开关17。与之对应地,从驾驶模式切换开关17向驾驶模式切换控制装置6输送切换要求信号。向驾驶模式切换控制装置6输送的切换要求信号a,经由输入/输出接口单元62,向驾驶模式切换控制开始部610输出(S1)。

[0089] 当通过驾驶模式切换控制开始部610接收到切换要求信号a时,从驾驶模式切换控制开始部610向司机转换影像取得部611输出起动信号g。从而,开始司机转换影像取得部611的动作,开始用于从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的一系列的控制(S2)。除此之外,也可以通过路车间通信或者高速道路行驶时,开始驾驶模式切换控制装置6中的从手动驾驶模式向自动驾驶模式的驾驶模式切换控制。

[0090] 此外,与驾驶模式切换开关17输出切换要求信号a相对应地,通过司机摄像头7开始驾驶员的拍摄,其影像信号b向驾驶模式切换控制装置6输出(S3)。此外,司机摄像头7可以与切换要求信号a的输出无关地,常时地拍摄驾驶员,将其影像信号b向驾驶模式切换控制装置6输出。

[0091] 通过司机摄像头7输出的驾驶员的影像信号b,通过输入/输出接口单元62被转换为数字数据(司机监视影像数据),从输入/输出接口单元62向司机监视影像取得部611输出。进一步,从司机监视影像取得部611向司机监视影像存储部631输出,在司机监视影像存储部631中被存储(S4)。从而,示出驾驶员的样态的司机监视影像数据B被存储于司机监视影像存储部631。

[0092] 被存储于司机监视影像存储部631的司机监视影像数据B,被使用于在司机集中度判定部612中进行的集中度判定。也就是说,在司机监视影像存储部631中,首先,从存储于司机监视影像取得部611的司机监视影像数据B识别驾驶员的动作(S5)。

[0093] 接着,基于通过步骤S5得到的识别结果和预先存储于判定基准数据库632的判定基准h,判定驾驶员对于驾驶的集中度,将判定结果i向报知控制部613输出(S6)。

[0094] 在判定结果i为示出集中度不低的情况下(S7:是),在报知控制部613中,生成执行从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的内容的消息信息e,向输入/输出接口单元62输出(S8)。

[0095] 在输入/输出接口单元62中,该消息信息e被转换为文字信息c以及语音信息d,文字信息c向显示画面8输出,语音信息d向扬声器9输出。从而,例如从扬声器9输出“还有××秒将切换至自动驾驶”的语音广播的同时,从显示画面8以不妨碍手动驾驶的程度显示例如“还有××秒”等的、为了报知向自动驾驶模式切换所必要的最低限度的文字信息(S9)。

[0096] 另一方面,在判定结果i示出为集中度低的情况下(S7:否),不从报知控制部613向输入/输出接口单元62输出消息信息e。因此,关于从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式,不从扬声器9输出语音信息d,也不从显示画面8显示文字信息e。

[0097] 之后,从报知控制部613向驾驶模式切换信号输出部614输出动作信号j。与之对应,从驾驶模式切换信号输出部614向输入/输出接口单元62输出用于将驾驶模式从自动驾驶模式切换至手动驾驶模式的驾驶模式切换控制信号f(S10)。

[0098] 之后,从输入/输出接口单元62向自动驾驶控制装置5输出驾驶模式切换控制信号f。与之对应,通过自动驾驶控制装置5动作,驾驶模式从自动驾驶模式向手动驾驶模式切换(S11)。

[0099] (效果)

[0100] 如上所述,根据本发明的一实施方式涉及的驾驶模式切换控制系统10,在进行从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换的要求的情况下,能够基于司机监视影像数据B和判定基准h,判定驾驶员的集中度。

[0101] 进一步,当判定为集中度不低的情况下,在执行从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换之前,从显示画面8或者扬声器9中的任一个,向驾驶员报知驾驶模式从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式,另一方面,在判定为集中度低的情况下,能够不进行这种报知,执行将驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换。

[0102] 因此,在从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换时,对于集中度高的驾驶员,能够确实地报知从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换。

[0103] 另一方面,对于集中度低的驾驶员,在从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式时,不进行这种切换的报知而执行切换。在集中度低的驾驶员的情况下,当看到文字信息c或者听到语音信息d时,先会有马上将要从手动驾驶被解放的意识,而完全地松心或者误认为已经变为自动驾驶而成为依赖于自动驾驶的心境,集中度可能进一步下降。因此,万一在完全切换至自动驾驶模式为止的期间内发生了紧急事态,担心无法通过手动驾驶适当地应对。因此,对于集中度低的驾驶员,在从手动驾驶模式切换至自动驾驶模式时,特意不进行上述切换的报知。从而,不会使驾驶员的注意力进一步下降,能够避免前述的不良影响。

[0104] 从而,即使在集中度低的驾驶员驾驶的情况下,也能够安全且可靠地实施从手动驾驶模式向自动驾驶模式的切换。

[0105] 此外,集中度不限为集中度高的阶段和集中度低的阶段这两个阶段,可以任意地细分为集中度高、集中度中、集中度低的三阶段、四阶段以上。例如,在将集中度分类为个阶段的情况下,作为集中度不低的阶段,有集中度高的阶段和集中度中的阶段。这种情况下,在集中度高的情况下,可以进行从显示画面8的文字信息c的输出和从扬声器9的语音信息d的输出的双方;在集中度中的情况下,可以进行任一方。这样,能够根据集中度不低的各阶段附加报知方法的强弱。

[0106] 此外,集中度的判定时使用的判定基准h存储于判定基准数据库632,通过适当变更存储于判定基准数据库632的判定基准h的内容,能够容易地改变判定基准h而判定集中度。

[0107] 以上参照附图说明了用于实施本发明的最佳的方式,但本发明不限于这种构成。在权利要求发明的技术思想的范畴内,本领域技术人员能够想到各种变更例及修正例,关于这些变更例及修正例属于本发明的技术范围内。

[0108] (变形例)

[0109] 此外,在上述实施方式中,作为一例,对于基于司机监视影像数据B判定驾驶员的集中度进行了说明。的确,司机监视影像数据B为判定驾驶员的集中度时极为有利的数据,为了进一步提高判定精度,为了判定集中度,除了司机监视影像数据B之外,可以适当地考虑驾驶员的心率等的生物体信息、转向轮4的动作数据等的其他的传感器数据。

[0110] 在考虑驾驶员的生物体信息的情况下,具备用于检测驾驶员的生物体信息的例如心率传感器等的传感器(未图示),将检测结果向司机集中度判定部612输出。此外,在考虑转向轮4的动作数据的情况下,将检测结果向司机集中度判定部612输出。

[0111] 进一步,使定义如何使传感器或转向传感器11的检测结果反映于集中度的判定基准存储于判定基准数据库632。

[0112] 从而,司机集中度判定部612,能够不仅考虑司机监视影像数据B,也考虑通过传感器或转向传感器11检测出的传感器数据,判定驾驶员的集中度。

[0113] 这样,本变形例涉及的驾驶模式切换控制系统,由于能够在司机监视影像数据B的基础上考虑任意的传感器数据判定驾驶员的集中度,因此,能够以更高的精度判定驾驶员的集中度。

[0114] 上述实施方式的一部分或者全部能够如以下付记所记载,但不限于以下。

[0115] (付记1)

[0116] 一种驾驶模式切换控制装置,用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换,包括硬件处理器,所述硬件处理器构成为进行如下控制:

[0117] 从用于监视所述车辆的驾驶员的状态的监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;

[0118] 基于所述传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;

[0119] 在通过所述判定,判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使报知部报知所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间内,不使所述报知部报知所述切换。

[0120] (付记2)

[0121] 一种驾驶模式切换控制系统,用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换,包括用于监视所述车辆的驾驶员的状态的监视传感器、用于报知所述驾驶模式切换的报知部和硬件处理器,所述硬件处理器构成为进行如下控制:

[0122] 从所述监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;

[0123] 基于所述传感器数据,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;

[0124] 在通过所述判定,判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使所述报知部报知所述驾驶模式从所述手动驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间内,不使所述报知部报知所述切换。

[0125] (付记3)

[0126] 一种驾驶模式切换控制方法,用于将车辆的驾驶模式从手动驾驶模式向自动驾驶模式切换,包括如下步骤:

[0127] 使用至少一个硬件处理器,从用于监视所述车辆的驾驶员的状态的监视传感器取得表示所述驾驶员的状态的传感器数据;

[0128] 基于所述传感器数据,使用至少一个硬件处理器,判定所述驾驶员对于驾驶的集中度;

[0129] 在判定为所述集中度满足预先定义的第一判断基准的情况下,使用至少一个硬件处理器,以如下方式控制:在执行所述切换之前,使报知部报知所述驾驶模式向所述自动驾驶模式切换;在判定为所述集中度不满足所述第一判断基准的情况下,以如下方式控制:在直至执行所述切换的期间内,不使所述报知部报知所述切换。

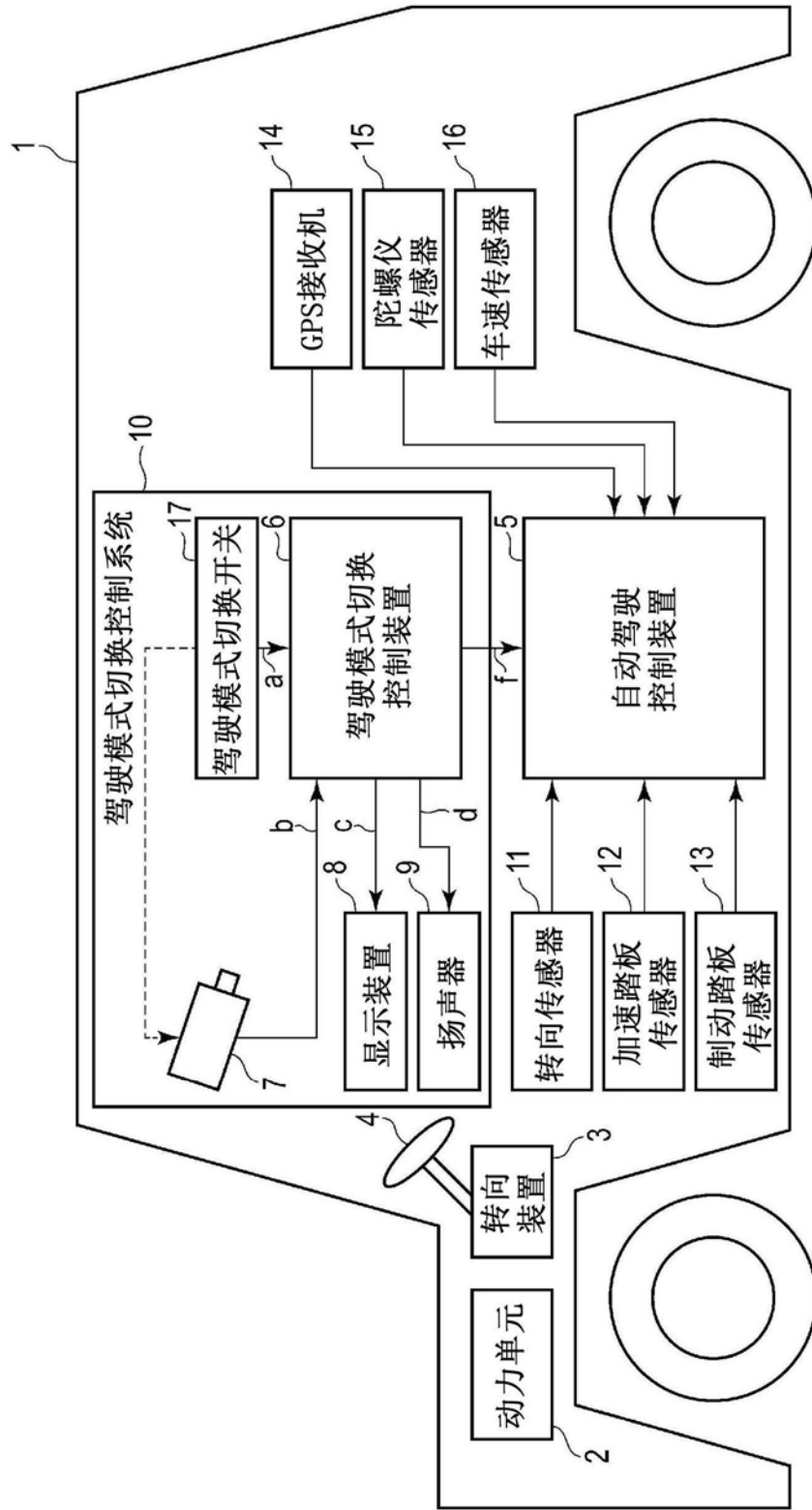


图1

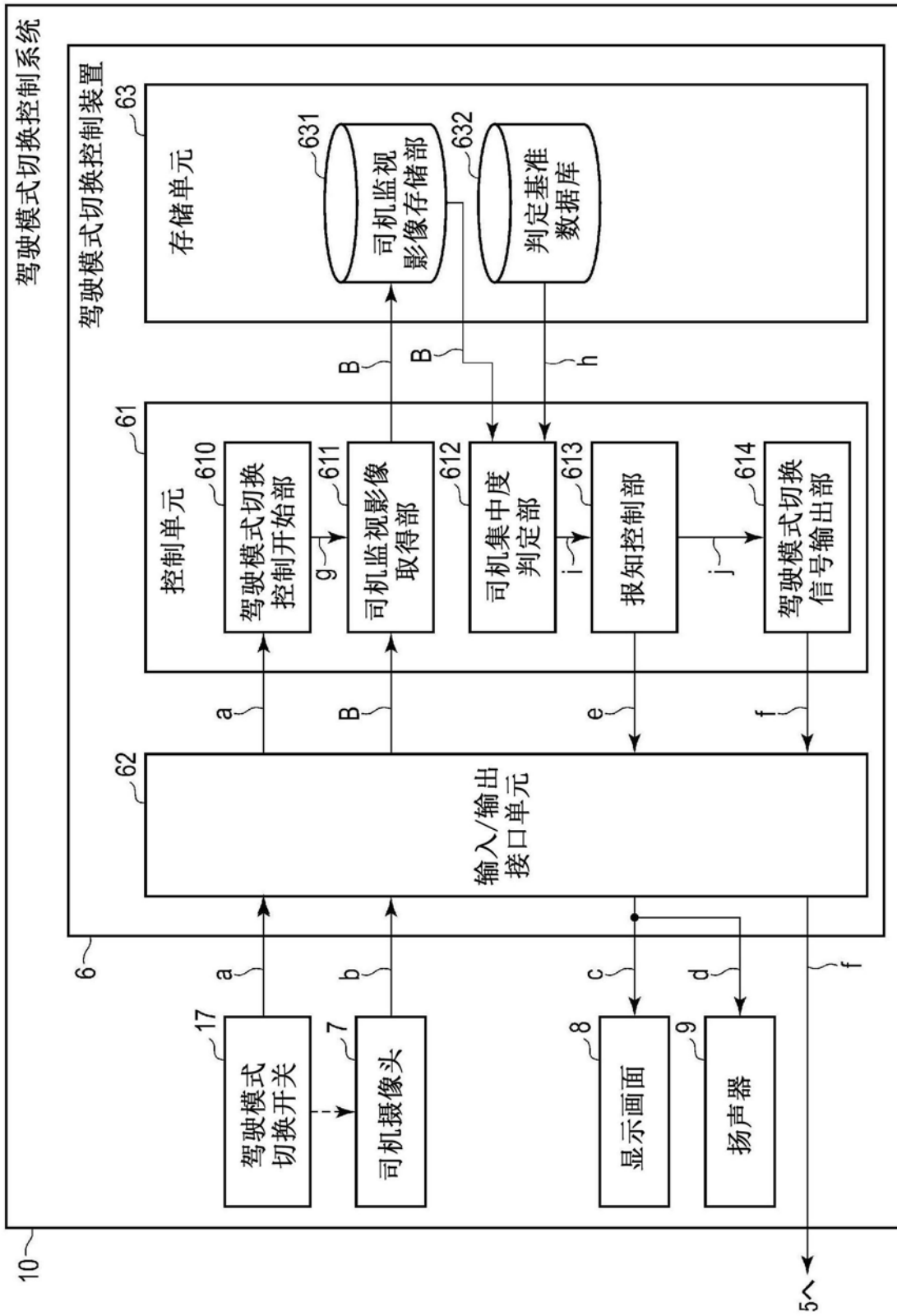


图2

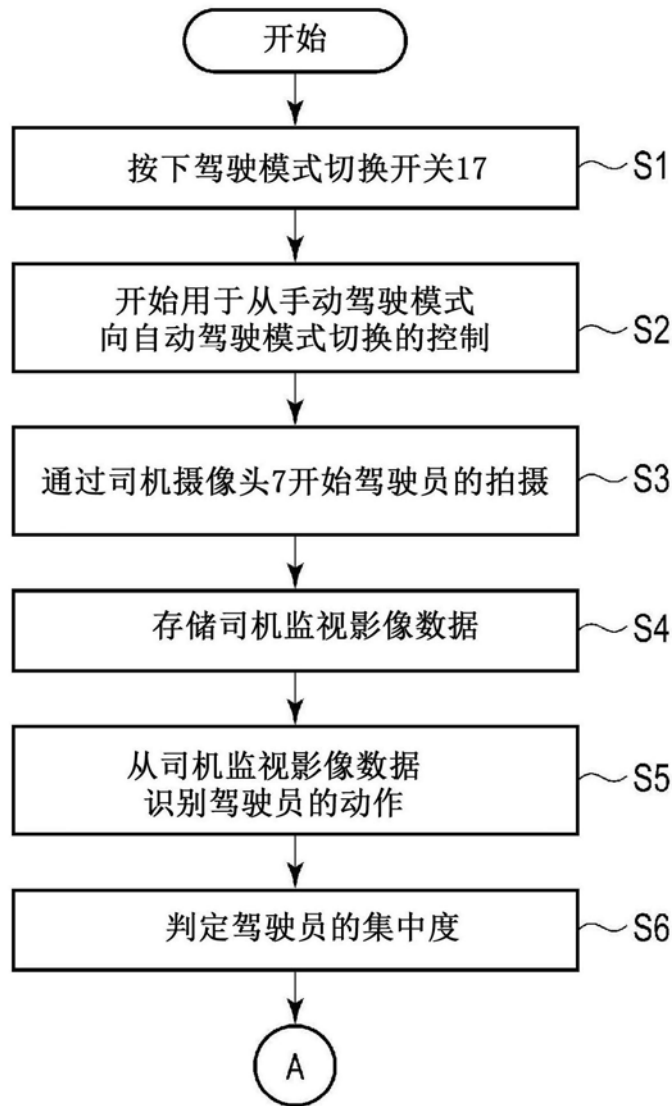


图3

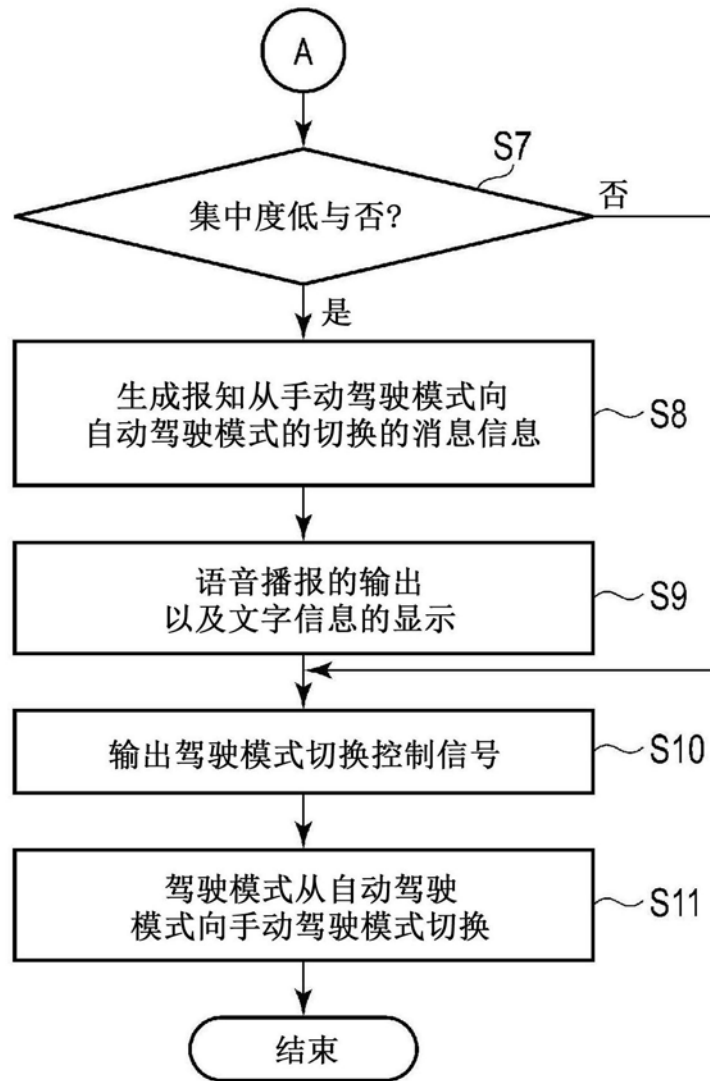


图4