



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109070897 B

(45) 授权公告日 2022.03.18

(21) 申请号 201780028111.5

(22) 申请日 2017.04.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109070897 A

(43) 申请公布日 2018.12.21

(30) 优先权数据  
62/318,903 2016.04.06 US  
62/371,979 2016.08.08 US  
15/478,275 2017.04.04 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.11.06

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2017/026205 2017.04.05

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/176920 EN 2017.10.12

(73) 专利权人 密歇根大学董事会  
地址 美国密歇根州

(72) 发明人 迈克尔·西瓦克 布兰东·舍特勒

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 杜诚 马骁

(51) Int.Cl.  
B60W 40/08 (2012.01)  
A61M 21/00 (2006.01)  
B60R 16/023 (2006.01)  
B60W 40/105 (2012.01)  
B60W 40/11 (2012.01)  
B60W 40/114 (2012.01)

(56) 对比文件  
DE 102007037852 A1, 2008.05.15  
CN 104648267 A, 2015.05.27  
CN 102264578 A, 2011.11.30  
US 2004102676 A1, 2004.05.27  
US 2015100179 A1, 2015.04.09  
WO 2007086431 X, 2009.06.18  
US 2014176296 A1, 2014.06.26  
US 2015273179 A1, 2015.10.01

审查员 马勋

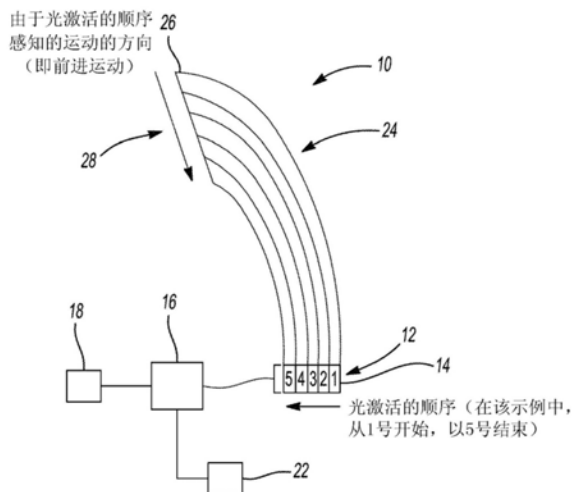
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

通用晕动病对抗系统

(57) 摘要

一种用于交通工具内的用户的晕动病对抗系统,具有:光阵列系统,其被配置成输出在用户的视野中呈现的视觉刺激;以及控制器,其向光阵列系统输出控制信号来激活光阵列系统,以模拟在一个人观看交通工具外部的情况下此人将接收的视觉输入。



1. 一种用于交通工具内的用户的晕动病对抗系统,所述晕动病对抗系统包括:  
光阵列系统,其被配置成输出仅在所述用户的外围视野中呈现的视觉刺激;以及  
控制器,其向所述光阵列系统输出控制信号,所述控制器被配置成激活所述光阵列系统,以模拟在一个人观看所述交通工具外部的情况下此人将接收的视觉输入。
2. 根据权利要求1所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统包括:  
电源;以及  
多个光元件,每个光元件分立地耦接至所述控制器,以接收所述控制信号并且响应于所述控制信号而选择性地激活,来作为所述多个光元件中的每个的光激活序列,以在所述用户的外围视野内产生感知的运动。
3. 根据权利要求2所述的晕动病对抗系统,还包括:  
多个光管,所述多个光管分别耦接至所述多个光元件中的每个,所述多个光管中的每个将来自所述多个光元件中的每个的光能传输到所述光管的远端。
4. 根据权利要求3所述的晕动病对抗系统,其中,所述多个光管的远端被布置成相对于所述用户的视角的倾斜表面。
5. 根据权利要求1所述的晕动病对抗系统,其中,所述控制器向所述光阵列系统输出所述控制信号来激活所述光阵列系统,以模拟所述交通工具的速度。
6. 根据权利要求1所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统是便携式的。
7. 根据权利要求1所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统是能够由乘坐者穿戴的。
8. 根据权利要求1所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统附接到乘坐者。
9. 根据权利要求1所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统包括由乘坐者穿戴的耳机。
10. 根据权利要求1所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统包括由乘坐者穿戴的眼镜。
11. 一种针对用户的晕动病对抗系统,所述晕动病对抗系统包括:  
交通工具;  
光阵列系统,其被配置成输出所述用户的外围视野中呈现的视觉刺激;以及  
控制器,其向所述光阵列系统输出控制信号,所述控制器被配置成激活所述光阵列系统,以模拟在一个人观看所述交通工具外部的情况下此人将接收的视觉输入。
12. 根据权利要求11所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统包括:  
电源;以及  
多个光元件,每个光元件分立地耦接至所述控制器,以接收所述控制信号并且响应于所述控制信号而选择性地激活,来作为所述多个光元件中的每个的光激活序列,以在所述用户的外围视野内产生感知的运动。
13. 根据权利要求12所述的晕动病对抗系统,还包括:  
多个光管,所述多个光管分别耦接至所述多个光元件中的每个,所述多个光管中的每个将来自所述多个光元件中的每个的光能传输到所述光管的远端。
14. 根据权利要求13所述的晕动病对抗系统,其中,所述多个光管的远端被布置成相对于所述用户的视角的倾斜表面。

15. 根据权利要求11所述的晕动病对抗系统,其中,所述控制器向所述光阵列系统输出所述控制信号来激活所述光阵列系统,以模拟所述交通工具的速度。

16. 根据权利要求11所述的晕动病对抗系统,其中,所述交通工具选自飞行器、舰、艇和火车构成的组。

17. 根据权利要求11所述的晕动病对抗系统,其中,所述光阵列系统包括LED、LCD和视频显示器中的至少一个。

## 通用晕动病对抗系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年4月4日提交的美国发明专利申请第15/478,275号的优先权,并且还要求于2016年4月6日提交的美国临时申请第62/318,903号和2016年8月8日提交的美国临时申请第62/371,979号的权益。上述申请的全部公开内容通过引用并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开内容涉及晕动病,更具体地涉及针对移动交通工具中的晕动病的通用对抗系统。

### 背景技术

[0004] 该部分提供与本公开内容相关的背景信息,并不一定是现有技术。该部分还提供本公开内容的总体概述,并且不是其全部范围或其所有特征的全面公开内容。

[0005] 晕动病通常是由来自视觉系统与前庭系统的输入之间的感觉冲突引起的。在传统交通工具中,驾驶员本身通常不易患晕动病,因为,通过观察道路和控制交通工具,他们不会经历这样的冲突。另一方面,尝试进行阅读和其他活动的相当一部分乘客确实会经历晕动病。例如,当在移动的交通工具中阅读书籍时,约50%的成年人至少偶尔会患晕动病。注意到以下情况是重要的:对于自主式交通工具和自动驾驶交通工具,因为上面的所有人现在都是乘客,晕动病其实将更加令人担忧。

[0006] 已知在用于车载视频观看的显示器的边界上具有移动光很大程度降低了晕动病的程度。然而,这种对抗是特定于显示的一它与视频监视器相关联,并且当人不看监视器时它停止生效。此外,当执行没有视频屏幕的任务(例如阅读书籍)时,这种对抗是不适用的。

### 发明内容

[0007] 根据本教导的原理,提供了对晕动病的通用解决方案,这是因为它始终保持在人的视野中。它涉及在视觉外围呈现以下述方式定时的光或类似的视觉刺激:刺激的明显移动模拟(在速度、加速度、横向移动、竖直移动、偏航率、滚转率、俯仰率或与运动相关的任何其他参数方面)如果一个人观看交通工具外部将会接收的视觉输入。除了特定的交通工具运动之外,还可以利用该刺激的阵列来呈现诸如人造水平线的交通工具外部的参考点的模拟。

[0008] 应当理解,本教导的原理具有广泛的适用性,并且可以应用于移动交通工具或装置的任何乘客舱,其中自然提示的视觉感知可能受到限制。这些原理可以结合到多个装置或内部陈设中的任何一个中,例如但不限于眼镜、护目镜或其他头戴物的边缘和/或移动交通工具的乘客舱内,例如在柱、车顶内衬、车顶、侧壁、门、座椅、地板、仪表盘、控制台、窗户或传统上用作窗户的区域等。

[0009] 根据本文提供的描述,其他适用领域将变得明显。本发明内容中的描述和具体示例仅旨在用于说明的目的,并且不旨在限制本公开内容的范围。

## 附图说明

[0010] 本文描述的附图仅用于所选的实施方式的说明性的目的,而不是所有可能的实现方式,并且不旨在限制本公开内容的范围。

[0011] 图1示出了根据采用使用光管呈现的依次激活的光阵列的本教导的一些实施方式的通用晕动病对抗系统的示意图。

[0012] 图2示出了相对于用户接近地定位的图1的通用晕动病对抗系统的示意图(与任何具体的安装方法或穿戴该装置或系统的方法无关)。

[0013] 图3示出了根据采用依次激活的光阵列的本教导的一些实施方式的通用晕动病对抗系统的示意图。

[0014] 图4示出了根据被结合到诸如眼镜、护目镜或头戴物的本教导的一些实施方式的可穿戴框架中的通用晕动病对抗系统的示意图。

[0015] 图5示出了通用晕动病对抗系统的视觉刺激阵列和用于呈现这种刺激以在视觉上模拟运动的一般方法。

[0016] 图6示出了根据一些实施方式被结合到交通工具的乘客舱中的本教导的通用晕动病对抗系统。

[0017] 图7示出了根据一些实施方式被结合到交通工具的乘客舱中的本教导的通用晕动病对抗系统。

[0018] 图8示出了根据一些实施方式被结合到交通工具的乘客舱中的本教导的通用晕动病对抗系统。

[0019] 图9示出了根据一些实施方式被结合到交通工具的乘客舱中的本教导的通用晕动病对抗系统。

[0020] 贯穿附图的若干视图,相应的附图标记表示相应的部件。

## 具体实施方式

[0021] 现在将参照附图更全面地描述示例实施方式。

[0022] 提供示例实施方式以使本公开内容全面,并且将向本领域技术人员充分传达范围。提出了诸如特定部件、装置和方法的示例的许多具体细节,以提供对本公开内容的实施方式的透彻理解。对于本领域技术人员明显的是,不需要采用特定细节,示例实施方式可以以许多不同形式实施并且两者都不应被解释为限制本公开内容的范围。在一些示例实施方式中,未详细描述公知的过程、公知的装置结构和公知的技术。

[0023] 本文使用的术语仅用于描述特定示例实施方式的目的是,而不是旨在限制性的。如本文使用的,单数形式(“a”、“an”和“the”)可以旨在也包括复数形式,除非上下文另有明确说明。术语“包含”、“含有”、“包括”和“具有”是包含性的,并且因此指定所述特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除存在或添加一个或更多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组。除非特别标识为执行顺序,否则本文描述的方法步骤、过程和/或操作不应被解释为必须要求它们以所讨论的或说明的特定顺序执行。还应理解,可以采用另外的或可替代的步骤。

[0024] 当元件或层被称为“在另一元件或层上”、“接合至”、“连接至”或“耦接至”另一元件或层时,它可以直接在另一元件或层上、接合至、连接至或耦接至另一元件或层,或可以

存在中间元件或层。相比之下,当元件被称为“直接在另一元件或层上”、“直接接合至”、“直接连接至”或“直接耦接至”另一元件或层时,可以不存在中间元件或层。用于描述元件之间的关系的其他词语应以类似的方式解释(例如,“在……之间”与“直接在……之间”、“相邻”与“直接相邻”等)。如本文所使用的,术语“和/或”包括一个或更多个相关联的所列项目的任何和所有组合。

[0025] 即使本文可以使用术语第一、第二、第三等来描述各种元件、部件、区域、层和/或部分,但是这些元件、部件、区域、层和/或部分不应受到这些术语的限制。这些术语可以仅用于将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个区域、层或部分区分开。除非上下文明确指出,否则本文使用的诸如“第一”、“第二”和其他数字术语的术语不暗示次序或顺序。因此,在不脱离示例实施方式的教导的情况下,下面所讨论的第一元件、部件、区域、层或部分可以被称为第二元件、部件、区域、层或部分。

[0026] 为了便于描述,本文可以使用诸如“内部”、“外部”、“下”、“下方”、“低于”、“上方”、“上”等空间相对术语以描述一个元件或特征与另一个部件或特征如图中所示的关系。除了图中所示的取向之外,空间相对术语可以旨在涵盖使用或操作中的装置的不同取向。例如,如果图中的装置被翻转,则被描述为在其他元件或特征“下方”或“下”的元件将被定向在其他元件或特征“上方”。因此,示例术语“下方”可以包括上方和下方的取向。装置可以以其他方式定向(旋转90度或在其他取向),并且相应地解释本文使用的空间相对描述符。

[0027] 在一些实施方式中,本教导包括可穿戴的、光或类似的视觉刺激的阵列(诸如安装在护目镜、眼镜、帽檐等上的LED、LCD或视频显示器),或在观察者的外围视野中呈现的光或类似的视觉刺激的交通工具安装阵列(安装在交通工具内部陈设的这些位置,如柱、车顶内衬、车顶、侧壁、门、座椅、地板、仪表盘、控制台、窗户或传统上用作窗户的区域等),以便模拟交通工具的特定运动(诸如速度、偏航率和/或俯仰率)。在观察者的外围视野中呈现这样明显的运动和外部参考点允许他们不看外部场景——例如当在笔记本电脑上工作、阅读、玩视频游戏、看电影等时会发生——但仍然能够在执行这样的任务时感知交通工具的运动。消除外部视觉运动刺激,同时保持前庭系统(即内耳)内的运动刺激是晕动病的主要原因。相反,保留或模拟这种视觉刺激应该有助于降低晕动病的频率和严重程度,这是因为消除了感觉错配(即,在前庭系统中感测到运动,但没有感知到视觉运动)。

[0028] 根据本教导的原理,提供了具有有利的构造和操作方法的通用晕动病对抗系统10。在一些实施方式中,通用晕动病对抗系统10包括光阵列系统12,其具有响应于交通工具或类似系统100的移动而被控制器16控制的一个或更多个不同光元件14。应当注意,虽然将结合机动车辆100描述本教导,但是本教导的原理不限于此并且可以应用于其他交通工具类型,包括飞行器、舰、艇、火车和用户易患晕动病的其他运输方式。

[0029] 通用晕动病对抗系统10还可以包括电源18,其包括交通工具提供的源和/或电池或可再生能源。应当理解,本教导的原理可以在许多配置或交通工具中的任何一个中被采用、结合或以其他方式使用。通过非限制性示例,通用晕动病对抗系统10可以结合到能够向易受晕动病影响的用户、乘客、乘坐者或哺乳动物的视觉系统显示的任何系统中。在一些实施方式中,通用晕动病对抗系统10可以用作可穿戴解决方案的一部分,例如传统眼镜、护目镜、面罩、便携式音频设备(pod)或头戴物的一部分。可替代地或另外地,通用晕动病对抗系统10可以用作固定解决方案的一部分,例如结合到交通工具的乘客舱部件中(例如柱、车顶

内衬、车顶、侧壁、门、座椅、地板、仪表盘、控制台、窗户或传统上用作窗户的区域等)。

[0030] 在一些实施方式中,光阵列系统12可以包括设置成面板、条带、阵列或其他布置的一个或更多个光元件14。光元件14可以包括LED、LCD、二极管、激光器、发光源或任何其他光输出源。如图1至图4中所示,在一些实施方式中,光阵列系统12可以包括沿着单轴(例如,如图1至图2中所示的x轴,如图3中所示的y轴)以线性图案设置的多个光元件14。这种布置特别适合于用在模拟单一方向上的运动。然而,在一些实施方式中,如图5中所示,光阵列系统12可以包括设置成限定多个取向轴(例如x轴和y轴两者)的多维图案的多个光元件14。这种布置特别适合于用在模拟多个方向上的运动和/或偏转。

[0031] 在一些实施方式中,控制器16可操作地耦接至光阵列系统12的多个光元件14中的每个以分别地控制其激活。响应于这种激活,多个光元件14中的至少一个输出光能以供用户观察。通过多个光元件14的快速和受控激活,由用户观察到的光输出或能量的合成图案产生用户的具有期望效果的视觉响应,该视觉响应补充用户所经历的关联的前庭响应。通过产生补充经历的前庭响应的视觉响应,来自用户的视觉和前庭系统的刺激很容易被大脑调和,从而避免导致晕动病的典型感觉冲突。

[0032] 为此,在一些实施方式中,控制器16可以耦接至诸如交通工具电源或便携式或可再生电源的电源18。控制器16可以包括用于测量速度、加速度、横向移动、竖直移动、偏航率、滚转率、俯仰率或与运动相关的任何其他参数的一个或更多个传感器或换能器22(例如陀螺仪、加速度计和类似传感器)。应当理解,传感器或换能器22可以直接结合到通用晕动病对抗系统10中或者可以从交通工具100的现有系统获得。还应当理解,用于确定光阵列系统12的合成光图案的参数可以根据测量的和非测量的参数来计算或以其他方式间接推导出,例如经由位置、速度和/或加速度的数学计算或其他控制算法。响应于此,控制器16可以计算地或以其他方式来确定期望的合成光图案,并且向光阵列系统12的多个光元件14中的每个输出控制信号。因此,多个光元件14中的每个可以限定独特的、分立的位置和/或特征,以确保合成光图案的适当激活和显示。

[0033] 在一些实施方式中,例如图1至图2中所示,光阵列系统12可以包括一个或更多个光转移部件(feature) 24例如光管,用于将来自相应光元件14的光能传输到相对于用户的期望位置。在一些实施方式中,多个光管24可以与光元件14可操作地耦接,以将来自光元件14的光能引导到多个光管24中的每个的远端26。如图1中所示,多个光管24中的每个可以限定相似或不同的长度,使得可以定位远端26以提供期望的感觉刺激。特别地,可以激活光阵列系统12,使得第一光元件14<sup>1</sup>沿着光管24<sup>1</sup>输出光能,并且类似地,另外的光元件14<sup>n</sup>沿着光管24<sup>n</sup>输出光能。应当注意,n表示无限数量的元件。然而,为了讨论的简洁性,目前仅示出了五(5)个光元件。可以将光管24<sup>1</sup>、24<sup>n</sup>中的每个布置成使得远端26形成模拟交通工具100的水平移动(transitional movement)的、可由用户观察到的倾斜或有角度的表面28。

[0034] 在一些实施方式中,如图5中所示,光阵列系统12可以包括用于显示交通工具100的移动的多个行和列的光元件14。如本文所讨论的,光阵列系统12可以模拟速度、加速度、横向移动、竖直移动、偏航率、滚转率、俯仰率或与运动相关的任何其他参数。例如,假设交通工具100向左行驶(在图5中),可以依次激活光元件14以从左向右照明以模拟线性移动。光元件14的照明的速率和持续时间可以影响由用户感知的运动。此外,可以依次激活光元件14以从顶部到底部(或相反地)照明以模拟加速度和/或俯仰。更进一步地,可以激活光元

件14以照明水平线,该水平线的围绕轴进入光阵列系统12的旋转可以模拟滚转和/或偏转。无论使用线性还是多向阵列,这种描绘都可以产生直接代表交通工具100的感知的运动和/或感知的相应的前庭运动。

[0035] 如图2和图4中所示,通用晕动病对抗系统10可以包括可穿戴的、光或类似的视觉刺激的阵列。为此,通用晕动病对抗系统10可以包括可穿戴框架构件200,其将通用晕动病对抗系统10结合到其中。框架构件200通常可以被配置成传统眼镜或护目镜,其具有外围输出,即光元件14和/或多个光管24的远端26。然而,在一些实施方式中,通用晕动病对抗系统10可以结合到头戴物中,例如帽檐、耳挂(ear mount)或具有光元件14和/或多个光管24的远端26的其他可穿戴固定物。应当理解,通用晕动病对抗系统10可以包括至少能够对用户的视觉系统进行外围访问的任何可穿戴解决方案。目前的可穿戴实施方式可以安装在各种可穿戴物品中,并且重要的是,仅需要由装置阻挡用户的外围视野的一小部分。

[0036] 如图6至图9中所示,通用晕动病对抗系统10可以包括结合到交通工具100的结构中的光或类似的视觉刺激的阵列。为此,通用晕动病对抗系统10可以包括由交通工具100的任何部分固定安装或以其他方式支承的光元件14和/或多个光管24的远端26,这些部分包括但不限于柱、车顶内衬、车顶、侧壁、门、座椅、地板、仪表盘、控制台、窗户或传统上用作窗户的区域等。

[0037] 应当理解,通用晕动病对抗系统10的输出可以适合于个体用户和/或用户的取向,使得控制器16激活多个光元件14以产生可能补充用户的前庭系统的合成光图案。因此,可以提供结合到可穿戴解决方案和/或交通工具解决方案中的检测用户的取向和/或定位的传感器,以提供由用户在该取向上自然观察到的合适的合成光图案。也就是说,如果用户坐在倾斜的位置,则可穿戴解决方案可以输出与行驶的方向匹配的合成光图案,而不管框架构件200的取向如何。

[0038] 出于说明和描述的目的,已经提供了实施方式的前述描述。其并非旨在穷举或限制本公开内容。特定实施方式的各个元件或特征通常不限于该特定实施方式,而是在适用的情况下是可互换的并且可以在所选的实施方式中使用,即使没有具体示出或描述。同样也可以以多种方式变化。不应把这些变化视为脱离本公开内容,并且所有这些修改旨在包括在本公开内容的范围内。



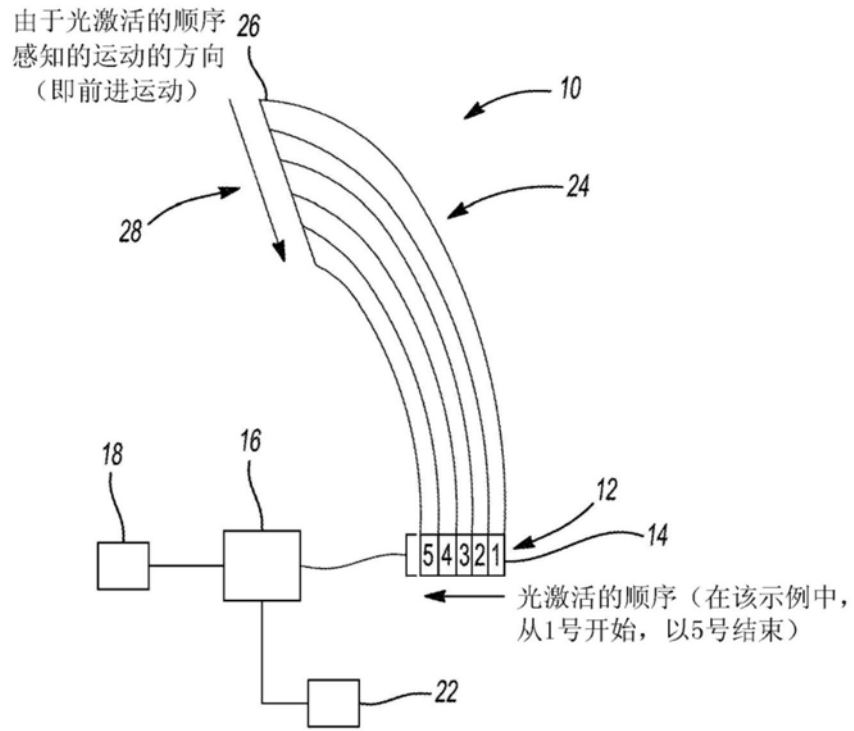


图1

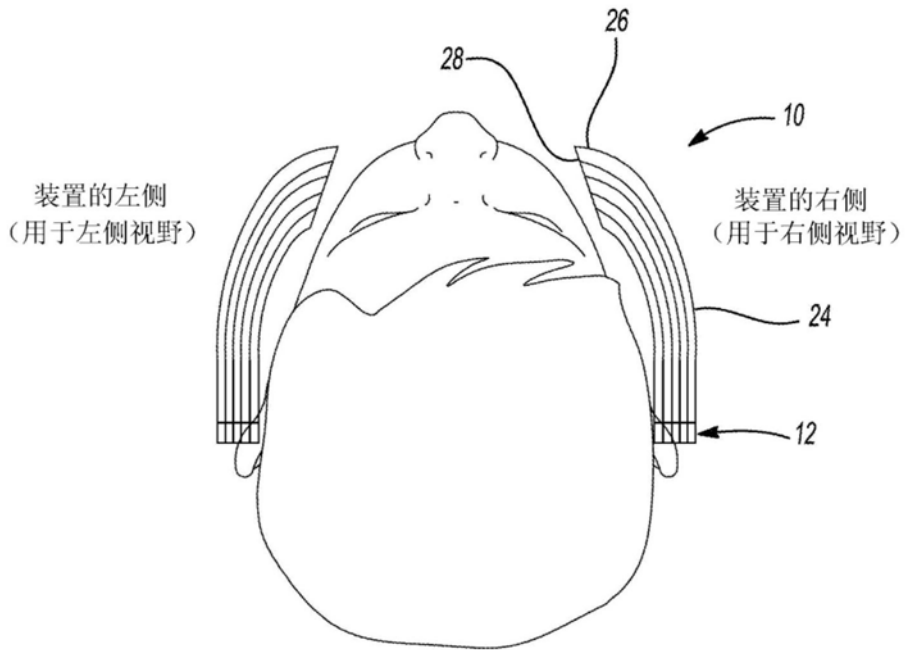


图2

由于光激活的顺序感知  
的刺激运动的方向  
(即前进运动)

光激活的顺序  
(在该示例中, 从1号开始, 以5号结束;  
对要使用的刺激的数量没有设定限制)

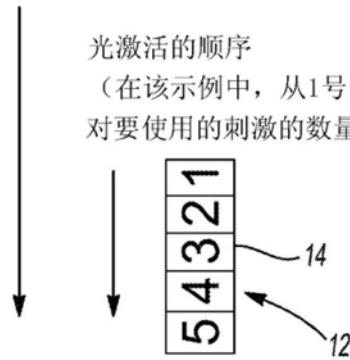


图3

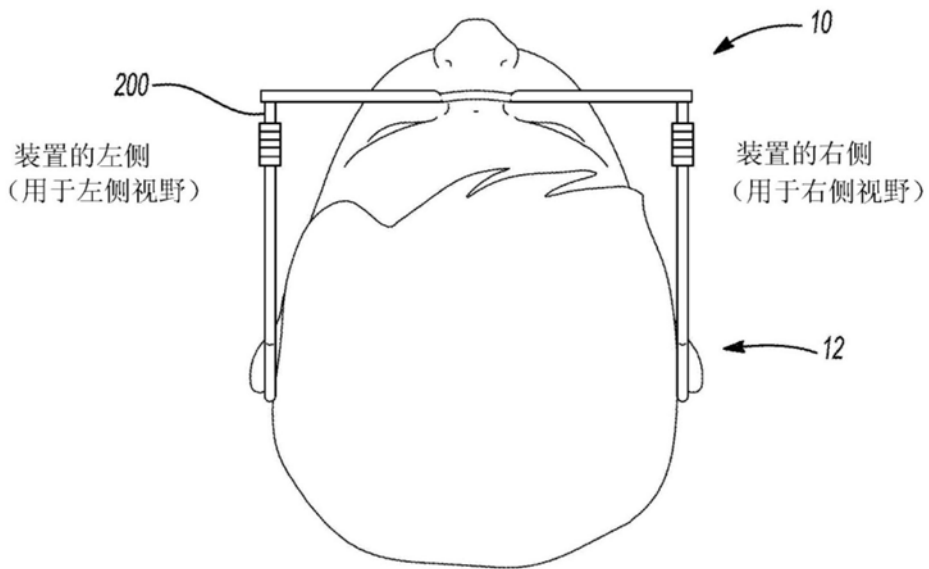


图4

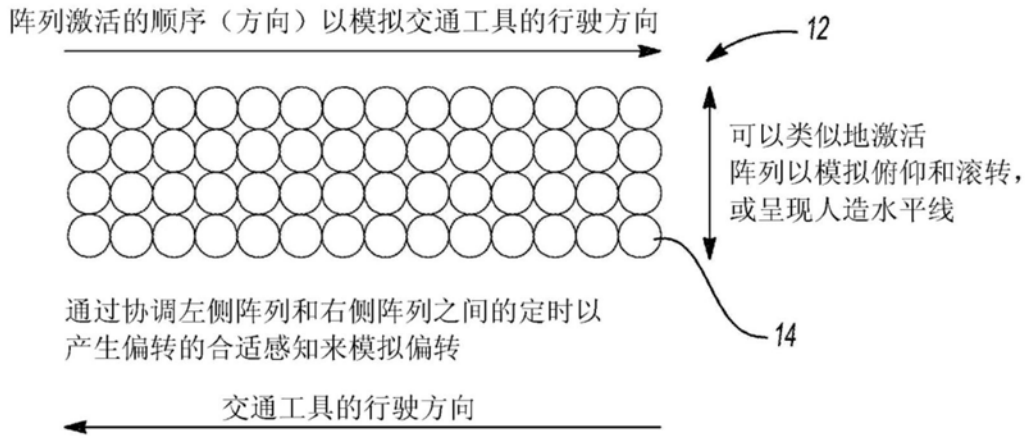


图5

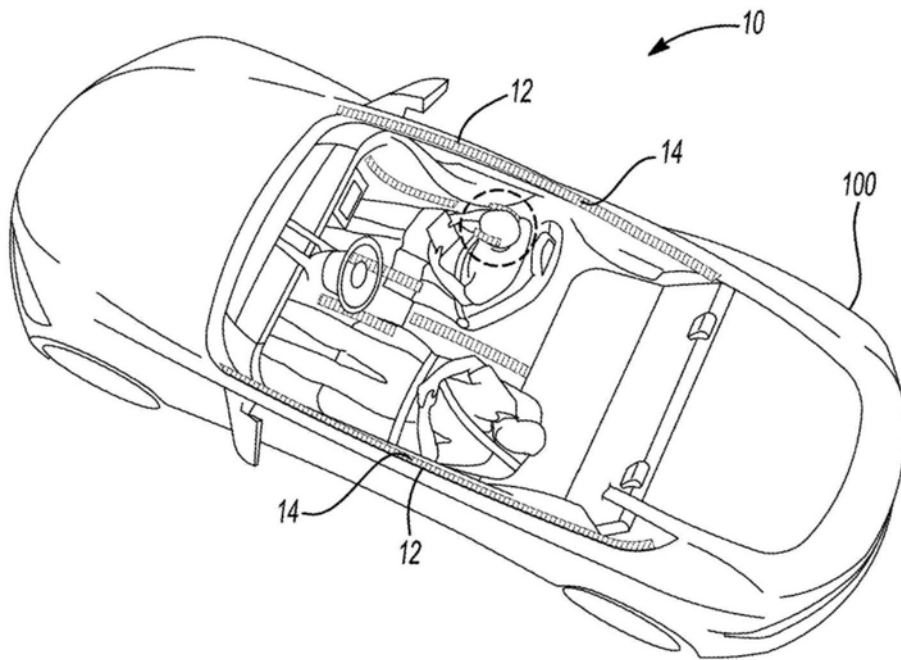


图6

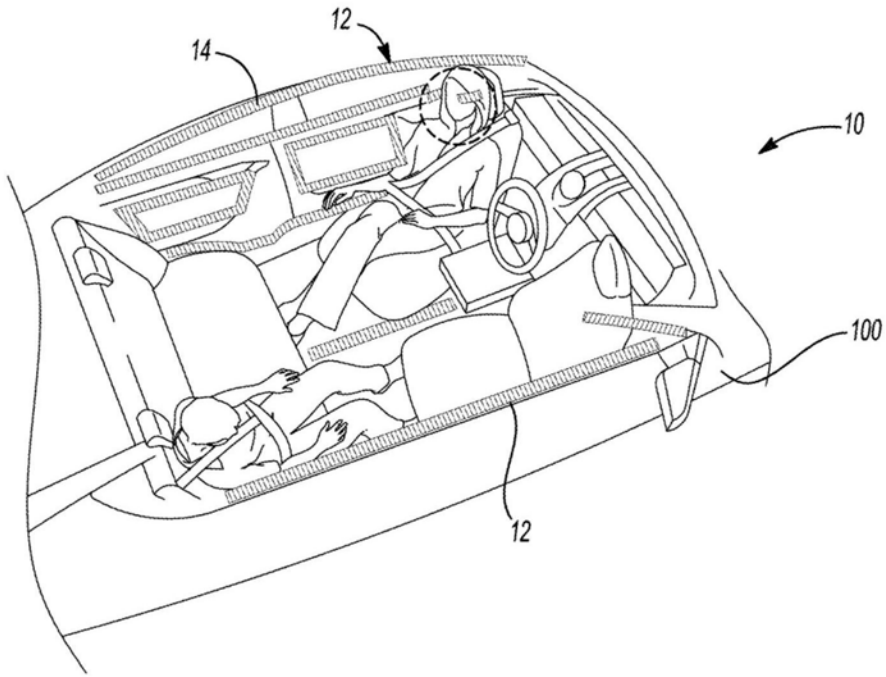


图7

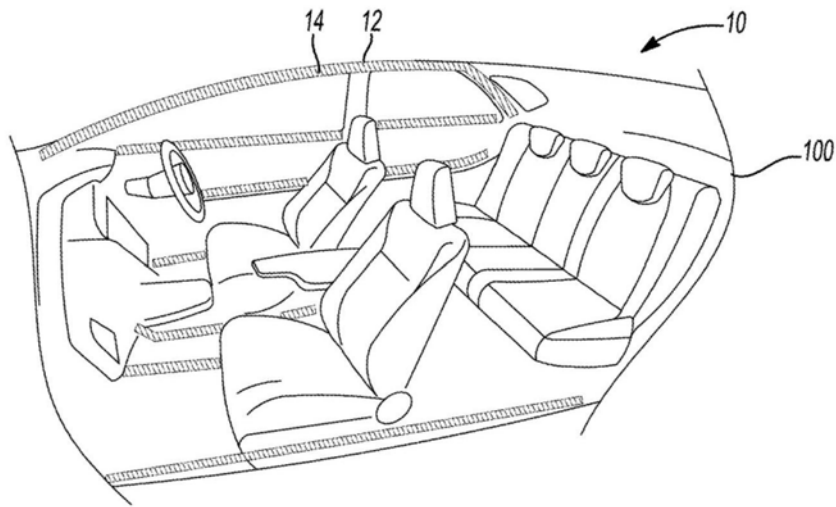


图8

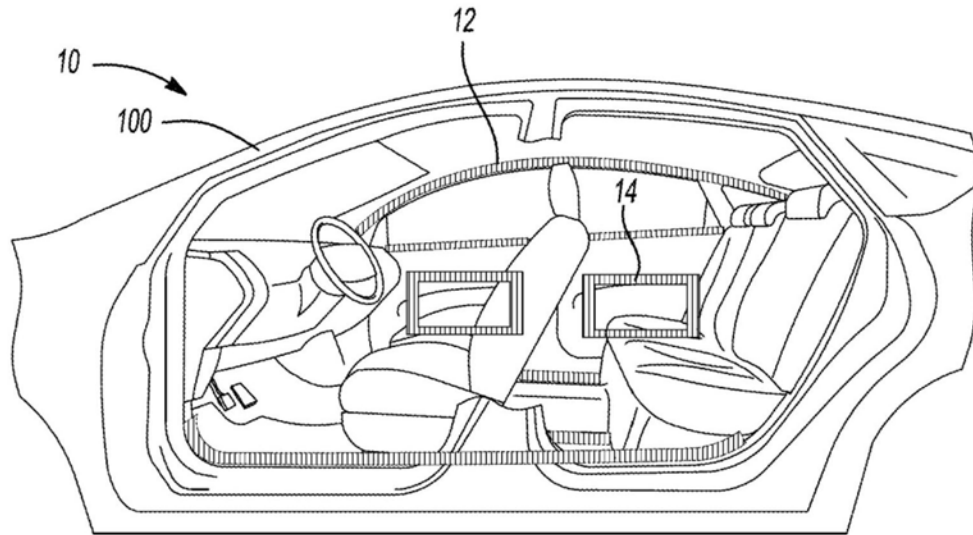


图9