(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210462804 U
(45)授权公告日 2020.05.05

(21)申请号 201920794531.0

(22)申请日 2019.05.30

(73)专利权人 青岛理工大学
地址 266500 山东省青岛市黄岛区嘉陵江路777号

(72)发明人 潘福全 杨永正 张丽霞 泮海涛 杨金顺 徐巧妮

(74)专利代理机构 青岛智地领创专利代理有限公司 37252
代理人 陈海滨

(51)Int.Cl.
F21S 9/03(2006.01)
F21V 23/04(2006.01)
F21V 21/00(2006.01)
F21W 131/101(2006.01)

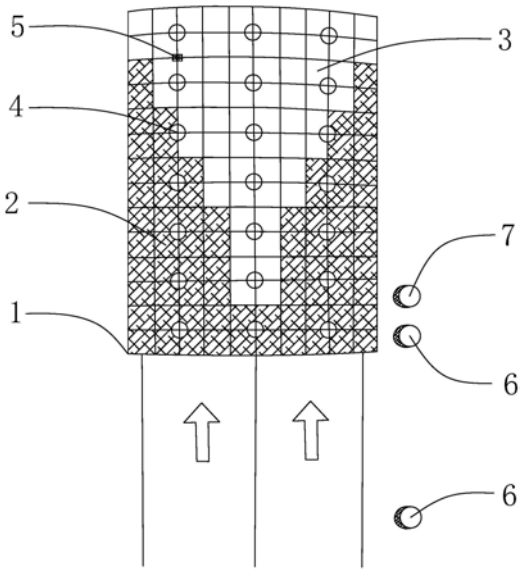
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置

(57)摘要

本实用新型提供一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置，包括支撑骨架、光伏遮光板、照明设施、储电部件和传感器组件，所述支撑骨架是由横向和纵向的钢管插接而成的格栅状骨架，光伏遮光板装在支撑骨架的网格孔中，在支撑骨架的内侧装有照明设施和储电部件，所述传感器组件包括车辆信息采集传感器和光照亮度信息采集传感器。该装置能够实现光照明亮程度平稳过渡，对海底隧道进出口处的“黑洞效应”和“白洞效应”起到良好的弱化效果，保障驾驶人良好、清晰的视野，消除安全隐患。



CN 210462804 U

1.一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置,其特征在于:包括支撑骨架、光伏遮光板、照明设施、储电部件和传感器组件;

所述支撑骨架包括拱形顶棚支架和矩形竖直支架,所述拱形顶棚支架的侧边长度和矩形竖直支架的长度相同,所述拱形顶棚支架的两个侧边分别与两个矩形竖直支架相对应的一边固定连接,所述拱形顶棚支架和矩形竖直支架均由横向和纵向的钢管插接而成的格栅状骨架,所述格栅状骨架上的每个网格孔均为正方形;

所述光伏遮光板包括第一遮光板和第二遮光板,第一遮光板透光度大于第二遮光板透光度,所述光伏遮光板装在支撑骨架的网格孔中,由支撑骨架的一侧至另一侧第一遮光板数量逐渐增加,第二遮光板数量逐渐减少;

所述传感器组件包括车辆信息采集传感器和光照亮度信息采集传感器,在支撑骨架的一侧装有一个车辆信息采集传感器和一个光照亮度信息采集传感器,在上述支撑骨架的一侧,车流方向的后方,还装有一个车辆信息采集传感器,所述两个车辆信息采集传感器距离100m且均与光照亮度信息采集传感器连接;

所述照明设施包括光控开关和照明灯,所述照明灯安装在支撑骨架的内侧且均匀排列,所述传感器组件通过光控开关控制照明灯的开关;

所述储电部件安装在支撑骨架的内侧,光伏遮光板产生的电量储存在储电部件中,所述储电部件给照明灯供电。

2.根据权利要求1所述的一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置,其特征在于:所述支撑骨架上的网格孔边长为30cm。

3.根据权利要求1所述的一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置,其特征在于:第一遮光板透光率为90%,第二遮光板透光率为20%。

一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及隧道技术领域，具体涉及一种基于人机工程学的海底隧道出入口变光装置。

背景技术

[0002] 随着我国社会的发展，经济实力的稳步提升，海底隧道的建设正在逐步推进，海底隧道相比于海上交通，不受恶劣天气的影响，全天候二十四小时运行，有利于两地人进行商贸、旅游等活动，促进了其经济社会一体化，形成最具活力经济区。特别是青岛胶州湾海底隧道、港珠澳大桥的相继通车标志着我国海底隧道设计施工管理水平走在了世界前列。

[0003] 由于车辆在进出隧道时存在“黑洞效应”和“白洞效应”，尤其是海底隧道这种长距离的封闭的隧道，为了消除隧道进出口处的因视野障碍带来的安全隐患，减少交通事故的发生，在隧道进出口设置一种基于人机工程学的海底隧道出入口变光装置。

[0004] 现有技术中许多海底隧道进出口多采用单一透光率的遮光板，这种遮光设施不能很好的实现光照明亮程度平稳过渡，对海底隧道进出口处的“黑洞效应”和“白洞效应”起不到良好的弱化效果，无法保障驾驶人良好、清晰的视野，存在着较大的安全隐患。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置，该装置能够实现光照明亮程度平稳过渡，对海底隧道进出口处的“黑洞效应”和“白洞效应”起到良好的弱化效果，保障驾驶人良好、清晰的视野，消除安全隐患。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用的技术解决方案是：

[0007] 一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置，包括支撑骨架、光伏遮光板、照明设施、储电部件和传感器组件。

[0008] 所述支撑骨架包括拱形顶棚支架和矩形竖直支架，所述拱形顶棚支架的侧边长度和矩形竖直支架的长度相同，所述拱形顶棚支架的两个侧边分别与两个矩形竖直支架相对应的一边固定连接，所述拱形顶棚支架和矩形竖直支架均由横向和纵向的钢管插接而成的格栅状骨架，所述格栅状骨架上的每个网格孔均为正方形。

[0009] 所述光伏遮光板包括第一遮光板和第二遮光板，第一遮光板透光度大于第二遮光板透光度，所述光伏遮光板装在支撑骨架的网格孔中，由支撑骨架的一侧至另一侧第一遮光板数量逐渐增加，第二遮光板数量逐渐减少。

[0010] 所述传感器组件包括车辆信息采集传感器和光照亮度信息采集传感器，在支撑骨架的一侧装有一个车辆信息采集传感器和一个光照亮度信息采集传感器，在上述支撑骨架的一侧，车流方向的后方，还装有一个车辆信息采集传感器，所述两个车辆信息采集传感器距离100m 且均与光照亮度信息采集传感器连接。

[0011] 所述照明设施包括光控开关和照明灯，所述照明灯安装在支撑骨架的内侧且均匀排列，所述传感器组件通过光控开关控制照明灯的开关。

[0012] 所述储电部件安装在支撑骨架的内侧，光伏遮光板产生的电量储存在储电部件中，所述储电部件给照明灯供电。

[0013] 优选地，所述支撑骨架上的网格孔边长为30cm。

[0014] 优选地，第一遮光板透光率为90％，第二遮光板透光率为20％。

[0015] 本实用新型具有的有益效果是：

[0016] 该装置能使海底隧道进出口光照平稳过渡，有效削弱“黑洞效应”和“白洞效应”，提高海底隧道交通的安全系数，降低交通事故率。

[0017] 支撑骨架是由横向和纵向的钢管拼接而成的格栅状骨架，结构简单、牢固、制造成本低。

[0018] 光伏遮光板一方面起到遮阳作用，另一方面可以把太阳能转化为电能，产生的电量储存在储电部件中，为照明灯提供电量，节能环保。

附图说明

[0019] 图1是海底隧道进出口变光装置整体结构示意图；

[0020] 图2是海底隧道进出口变光装置俯视图；

[0021] 图3是海底隧道进出口变光装置整体结构侧视图；

[0022] 图4是海底隧道进出口变光装置使用过程流程图。

[0023] 图中：1、支撑骨架；2、第一遮光板；3、第二遮光板；4、照明灯；5、储电部件；6、车辆信息采集传感器；7、光照亮度信息采集传感器。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式做进一步说明：

[0025] 结合图1至图4，一种基于人机工程学的海底隧道进出口变光装置，包括支撑骨架1、光伏遮光板、照明设施、储电部件5和传感器组件。

[0026] 所述支撑骨架1包括拱形顶棚支架和矩形竖直支架，所述拱形顶棚支架的侧边长度和矩形竖直支架的长度相同，具体的支撑骨架1的长度可根据实际使用需要决定。

[0027] 所述拱形顶棚支架的两个侧边分别与两个矩形竖直支架相对应的一边固定连接，具体的固定连接方式通过焊接。

[0028] 所述拱形顶棚支架和矩形竖直支架是由横向和纵向的钢管插接而成的格栅状骨架，具体的插接方式通过焊接，所述格栅状骨架上的每个网格孔均为等边长的正方形，格栅状骨架上的每个网格孔的边长设置为30cm，当然也可以根据实际需要自行改变。

[0029] 支撑骨架1是由横向和纵向的钢管插接而成的格栅状骨架，结构简单、牢固、制造成本低。

[0030] 所述光伏遮光板包括第一遮光板2和第二遮光板3，所述光伏遮光板密封的固定在网格孔中，其中拱形顶棚支架是一个曲面，相对应的用曲面光伏遮光板密封固定在网格孔中。具体的用结构胶在四周进行密封固定，或者现有技术中其他的能够密闭固定遮光板均可。光伏遮光板的大小与网格孔大小相对应，当然也可以根据需求做相应的改变。

[0031] 光伏遮光板具体的分布原则是使用时由海底隧道出入口内侧至外侧，第二遮光板3数量逐渐减少，第一遮光板2数量逐渐增加，具体的根据该装置的使用地区以及隧道的长

度适当调整第一遮光板2和第二遮光板3的分布与排列。所述第一遮光板2透光率为90％，第二遮光板3透光率为20％。

[0032] 光伏遮光板具有两方面的作用，一方面起到遮阳作用，另一方面可以把太阳能转化为电能，产生的电量储存在储电部件5中，为照明灯4提供电量，节能环保。

[0033] 传感器组件包括车辆信息采集传感器6和光照亮度信息采集传感器7，在支撑骨架的一侧装有一个车辆信息采集传感器6和一个光照亮度信息采集传感器7，在上述支撑骨架的一侧，车流方向的后方，还装有一个车辆信息采集传感器6，所述两个车辆信息采集传感器6 距离100m且均与光照亮度信息采集传感器7连接。

[0034] 照明设施包括光控开关和照明灯4，照明灯4安装在支撑骨架1的内侧横向和纵向的钢管拼接点处且均匀排列，根据使用需要安装适当数量的照明灯4。传感器组件通过光控开关控制照明灯4的开关。

[0035] 储电部件5安装在支撑骨架的内侧，光伏遮光板产生的电量储存在储电部件5中，所述储电部件给照明灯4供电。

[0036] 该装置在具体使用安装时，第二遮光板3数量多的一侧安装在海底隧道进口或者出口。该装置安装在海底隧道进口时，在支撑骨架1第一遮光板2数量多的一侧地面合适位置安装一个车辆信息采集传感器6和一个光照亮度信息采集传感器7，所述该侧车流方向后方100m 处装有一个车辆信息采集传感器6；该装置安装在海底隧道出口时，在支撑骨架1第二遮光板3数量多的一侧地面合适位置安装一个车辆信息采集传感器6和一个光照亮度信息采集传感器7，所述该侧车流方向后方100m处装有一个车辆信息采集传感器6。

[0037] 该装置在具体使用时，由于白天、黑夜或者光线异常情况下工作原理和流程不同，下面以实施例的方式进行具体说明

[0038] 实施例1

[0039] 该装置在白天天气正常情况下使用时，照明灯4处于关闭状态，第二遮光板3会阻挡光线进入海底隧道进出口路段，太阳光线主要透过第一遮光板2照射到海底隧道进出口路段。

[0040] 由于光伏遮光板由海底隧道出入口内侧至外侧，第二遮光板3数量逐渐减少，第一遮光板2数量逐渐增加，从而确保海底隧道进出口路段光照平稳过渡，保障驾驶人明亮清晰的驾驶视野，提高交通安全系数。

[0041] 实施例2

[0042] 该装置在夜晚使用时，当隧道口的车辆信息采集传感器6和隧道口车流方向后方100m处的车辆信息采集传感器6都没有检测到车辆时，光控开关会在3s后会关闭2/3的照明灯4，低功率模式运行，以节约电能。当上述所述两处传感器任意一处检测到车辆时，照明灯4保持额定功率工作状态。

[0043] 该装置在夜晚使用时由照明灯4对道路进行照明，保障驾驶人明亮清晰的驾驶视野。

[0044] 实施例3

[0045] 该装置在白天天气不良、黄昏或清晨等自然光照亮度不确定或其他自然照射亮度异常时，当隧道口的车辆信息采集传感器6和隧道口车流方向后方100m处的车辆信息采集传感器6都没有检测到车辆时，光控开关会控制照明灯4处于关闭状态。当上述所述两处传

感器任意一处检测到车辆时，光照亮度信息采集传感器7通过检测实时的光线强度，通过光控开关控制不同数量和位置的照明灯4的开关，确保车辆在海底隧道进出口路段的光照平稳过渡，提高交通安全系数。

[0046] 当然，上述说明并非是对本实用新型的限制，本实用新型也并不仅限于上述举例，本技术领域的技术人员在本实用新型的实质范围内所做出的变化、改型、添加或替换，也应属于本实用新型的保护范围。

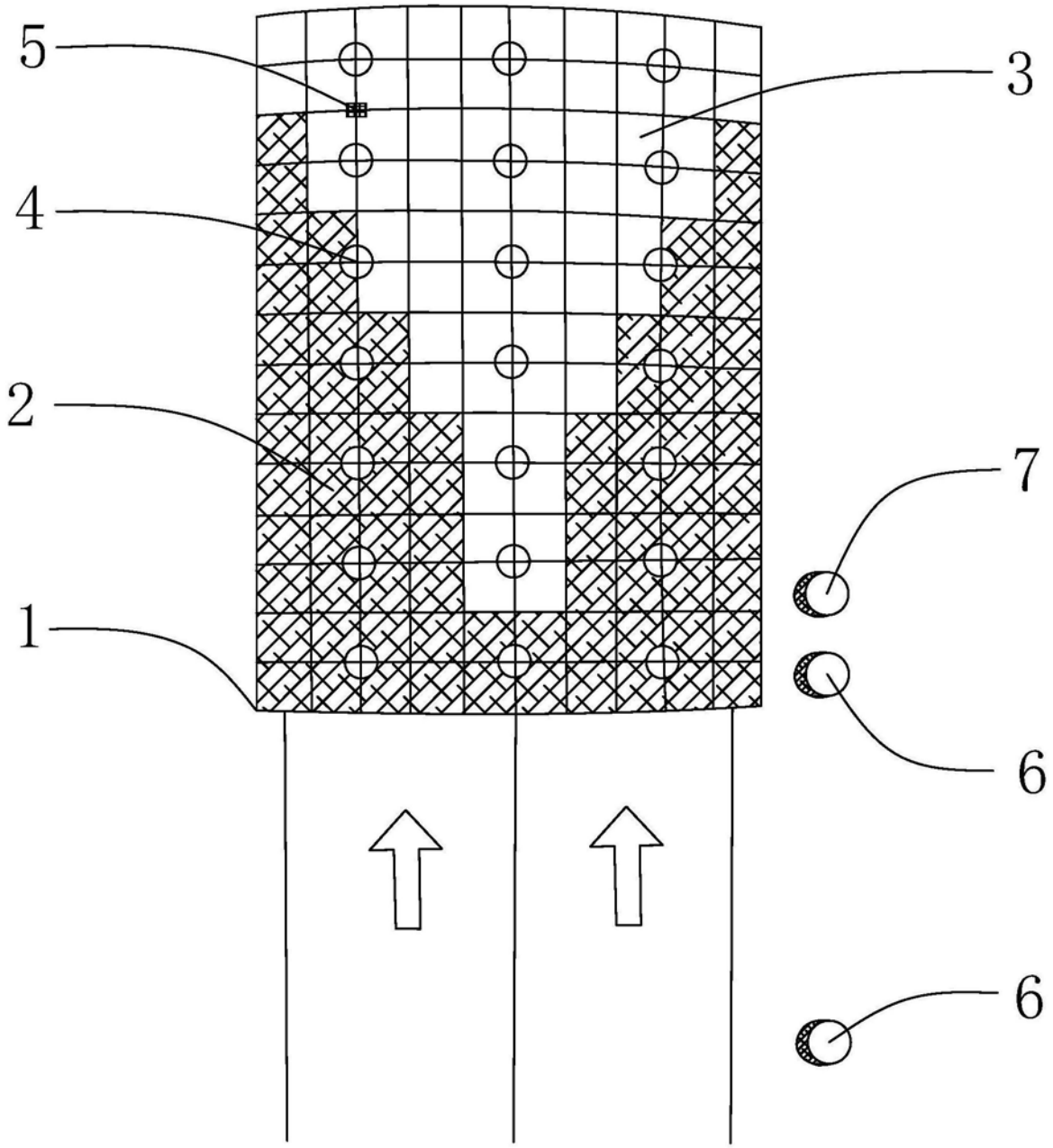


图1

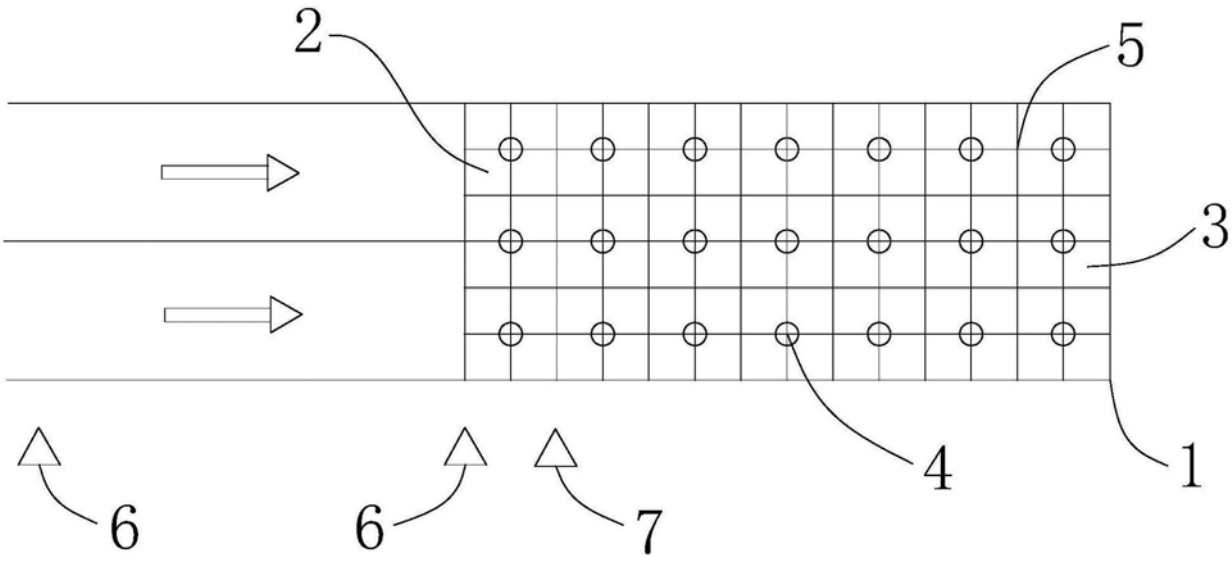


图2

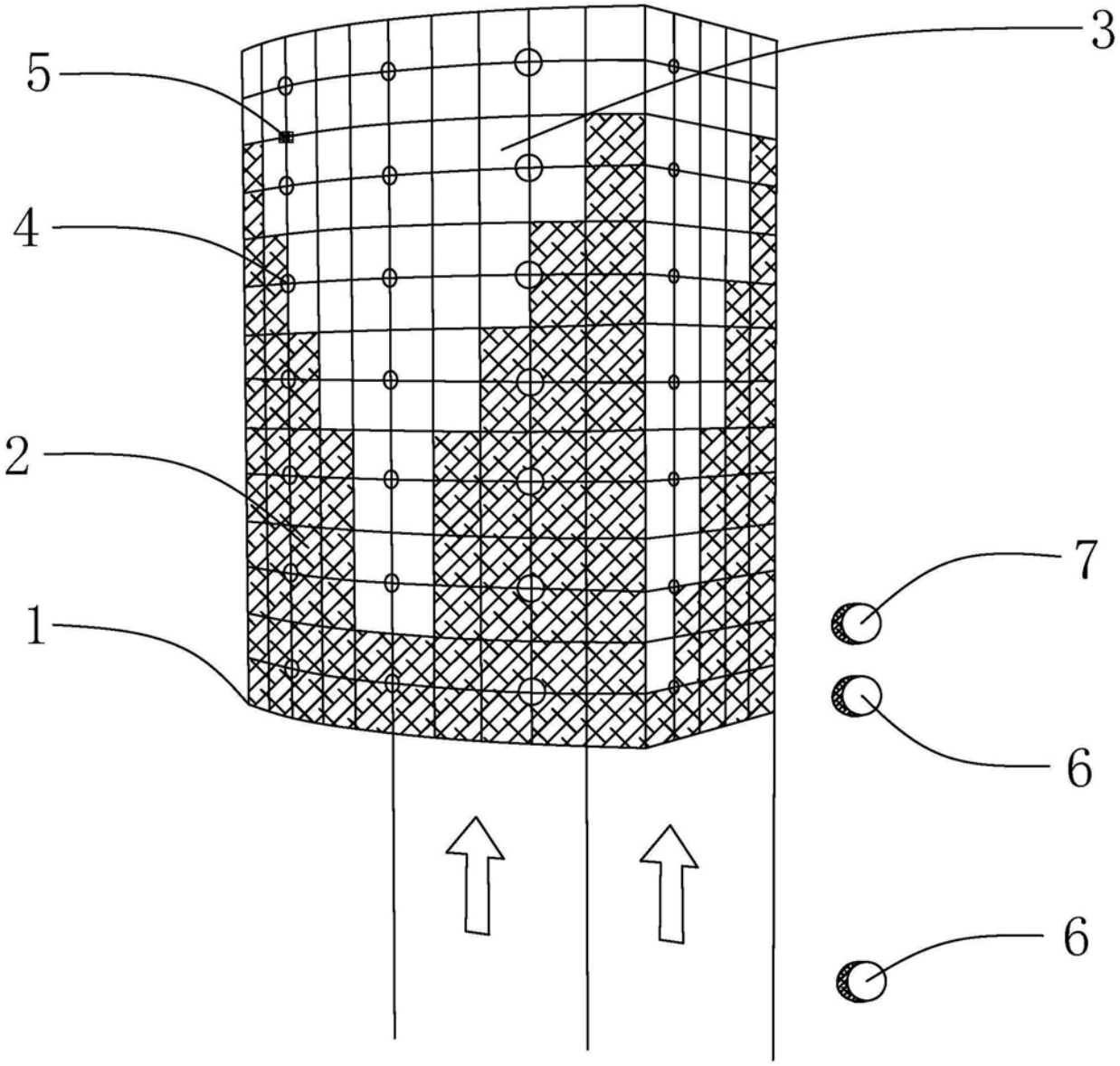


图3

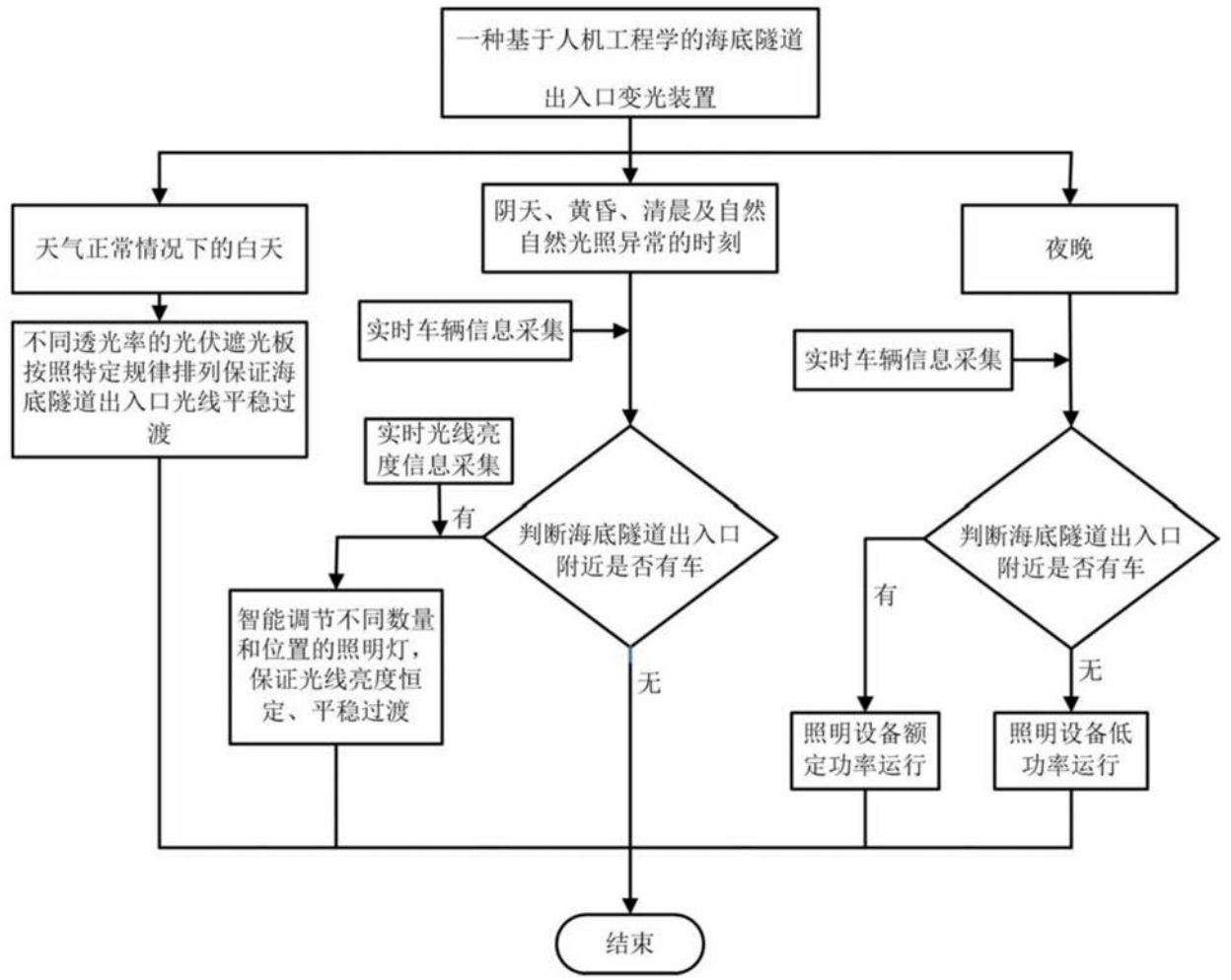

一种基于人机工程学的海底隧道出入口变光装置
天气正常情况下的白天
阴天、黄昏、清晨及自然自然光照异常的时刻
夜晚
不同透光率的光伏遮光板按照特定规律排列保证海底隧道出入口光线平稳过渡
实时车辆信息采集
实时车辆信息采集
实时光线亮度信息采集
有
判断海底隧道出入口附近是否有车
判断海底隧道出入口附近是否有车
有
无
无
智能调节不同数量和位置的照明灯，保证光线亮度恒定、平稳过渡
照明设备额定功率运行
照明设备低功率运行
结束

图4