



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109403229 A

(43)申请公布日 2019.03.01

(21)申请号 201811497256.2

G08G 1/09(2006.01)

(22)申请日 2018.12.07

F21W 111/08(2006.01)

(71)申请人 山西路泽交通科技有限公司

地址 030001 山西省太原市迎泽区桃园南路西里街20号3号楼2单元1号

(72)发明人 孙波 王子硕

(74)专利代理机构 太原智慧管家知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
14114

代理人 张洋

(51)Int.Cl.

E01F 9/688(2016.01)

E01F 9/615(2016.01)

E01F 9/619(2016.01)

F21V 33/00(2006.01)

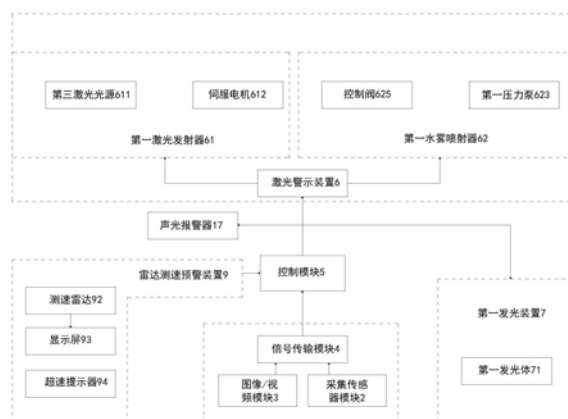
权利要求书4页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种隧道警示系统

(57)摘要

本发明提供一种隧道警示系统,包括隧道本体,采集传感器模块,图像/视频模块,信号传输模块,控制模块和激光警示装置。其中,激光警示装置包括第一激光发射装置和水雾喷射装置。本发明通过采集隧道本体内的火焰和烟雾特征以及监控隧道内的画面,经控制模块处理后,发现隧道本体出现事故后,利用控制模块控制第一激光发射器投射激光和控制水雾喷射装置喷射水雾,通过激光与水雾的结合,在隧道入口处形成光亮的且较大面积的警示激光光幕,此外,本发明实现了隧道两侧的波形板护栏变亮、道路标线变亮、实现路面指示标志变亮和隧道本体的轮廓形状变亮,这样最大程度地保证了行车人员在进入隧道内时,有足够的亮度,极大地降低了事故的发生。



1. 一种隧道警示系统,包括隧道本体,其特征在于,还包括有:

采集传感器模块,对所述隧道本体内的火焰或烟雾特征进行采集;

图像/视频模块,对所述隧道本体内的环境状态进行录制和/或拍照;

信号传输模块,与所述采集传感器模块和图像/视频模块通信,接收所述采集传感器模块与图像/视频模块的采集信息并将该采集信息上传至控制模块;

控制模块,与所述信号传输模块进行通信,接收所述信号传输模块发送的采集信息并处理后发出控制激光警示装置产生激光光幕的控制信号;

激光警示装置,与所述控制模块通讯连接,接收所述控制模块发出的控制信号后立即响应并产生激光光幕,其中,所述激光警示装置包括第一激光发射器和第一水雾喷射器,所述第一激光发射器设置于所述隧道本体隧道入口处的洞内或洞壁或洞外,并由所述控制模块对其进行实时控制;所述第一水雾喷射器包括第一贮水箱、第一连接水管、第一压力泵和第一水雾喷头,所述第一贮水箱设置于所述隧道本体的内部或隧道本体的外部附近,所述第一水雾喷头通过设置在所述隧道本体内部的第一连接水管与所述第一贮水箱相连通且该第一水雾喷头的喷嘴设置于所述隧道本体隧道入口处的洞内或洞壁,另外,在所述第一连接水管上还设置有对水流施加压力、并受控于所述控制模块控制的第一压力泵;而且,所述第一激光发射器投射的激光需与所述第一水雾喷头的喷嘴喷射的水雾两者相接触,在所述隧道内部发生事故时,所述控制模块能迅速控制第一激光发射器投射激光以及迅速控制第一压力泵运行将水流泵入第一水雾喷头内及时喷射水雾,在激光与水雾的结合下,在隧道入口处产生较大面积的激光光幕起到警示作用。

2. 根据权利要求1所述的一种隧道警示系统,其特征在于,当所述第一激光发射器设置于所述隧道本体隧道入口处洞内的顶部时,所述第一水雾喷头的喷嘴也设置于所述隧道本体隧道入口处的洞内并沿隧道本体轮廓均匀布置,而且所述第一水雾喷头的喷嘴位于所述第一激光发射器的前方并同时向隧道口投射激光与水雾,实现两者接触。

3. 根据权利要求1所述的一种隧道警示系统,其特征在于,当所述第一激光发射器斜向上安装在所述隧道本体隧道入口处洞壁的顶部时,所述第一水雾喷头的喷嘴沿所述隧道入口处的洞壁斜向上均匀布置,实现激光与水雾的接触。

4. 根据权利要求1所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述控制模块发出的控制产生激光光幕的信号包括连续产生激光光幕的控制信号和间隔产生激光光幕的控制信号。

5. 根据权利要求1所述的一种隧道警示系统,其特征在于,该系统还包括有用于实现隧道两侧的波形板护栏变亮的第一发光装置,所述第一发光装置包括第一发光体,所述第一发光体设置在所述波形板的凹槽内并由所述控制模块进行实时控制。

6. 根据权利要求5所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述第一发光体为LED灯带、LED光源、LED灯条或激光光源中的任意一种。

7. 根据权利要求6所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述第一发光装置还包括有透光板、透光反射膜和反射钉,所述透光板连接该波形板凹槽的两侧壁,用于将所述波形板的凹槽面形成一平面;所述透光反射膜安装在所述透光板的表面,所述反射钉沿所述透光板均匀固定若干个,用于将第一发光体发出的光通过透光反射膜以及反射钉反射到人的眼睛和/或物体的表面。

8. 根据权利要求7所述的一种隧道警示系统,其特征在于,当所述第一发光体为第一激

光光源时,在所述波形板凹槽的侧壁内设置有镜面反射片,所述第一激光光源发出的激光通过镜面反射片的反射,反射到所述透光反射膜与反射钉上;其中,当所述第一激光光源为点光源时,通过设置在点光源位置处的一字或十字形折射板,可将所述点光源变成一字形光源或十字形光源。

9. 根据权利要求1所述的一种隧道警示系统,其特征在于,该系统还包括有用于实现道路标线变亮的第二激光发射器,所述第二激光发射器设置在所述隧道入口处的洞内或洞壁或洞外,且位于道路标线的上方并与所述控制模块通讯连接,所述控制模块控制第二激光发射器发出激光从而形成电子标线。

10. 根据权利要求1所述的一种隧道警示系统,其特征在于,该系统还包括有固定架,所述固定架设置于所述隧道本体的前方附近,所述第一激光发射器、第二激光发射器均安装在所述固定架上。

11. 根据权利要求12所述的一种隧道警示系统,其特征在于,当所述第一激光发射器安装在所述固定架上时,所述第一激光发射器斜向上固定在所述固定架上且所述第一水雾喷头的喷嘴沿所述隧道入口处的洞壁斜向上均匀布置,并且第一激光发射器与所述第一水雾喷头的喷嘴相对设置,由此实现激光与水雾的接触。

12. 根据权利要求1-11所述的任意一种隧道警示系统,其特征在于,该系统还包括有雷达测速预警装置,所述雷达测速预警装置固定在所述隧道本体的前方附近或者隧道内部,其中,所述雷达测速预警装置包括:

警示标志牌,固定在所述隧道的内部或者固定在所述固定架上;

测速雷达,设置在所述警示标志牌上且与所述控制模块进行通讯,用于探测来车的行车速度;

显示屏,位于所述警示标志牌的下方并接收所述测速雷达的速度信号,并进行显示;以及

超速提示器,设置于所述警示标志牌上,并接收所述控制模块发出的语音提示指令,当测速雷达探测到来车超速时,发出超速声音提示。

13. 根据权利要求12所述的一种隧道警示系统,其特征在于,当测速雷达探测到来车超速时,所述控制模块还发出控制第一发光装置和第二激光发射器的控制信号,控制其第一发光装置发出红光并连续闪烁以进行警示,以及控制其第二激光发射器发出红色激光并连续闪烁以进行警示。

14. 根据权利要求1所述的一种隧道警示系统,其特征在于,该系统还包括有用于实现路面指示标志变亮的第二发光装置,所述第二发光装置包括一内置有第二激光光源的太阳能道钉和若干个反射道钉,所述太阳能道钉安装在构成路面指示标志轮廓线的其中任意一个交点处,所述反射道钉安装在指示标志轮廓线的其他交点处,利用所述太阳能道钉投射的激光经若干个反射道钉将指示标志的轮廓线变亮,从而形成路面电子标识。

15. 根据权利要求14所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述反射道钉包括半球形固定座,所述半球形固定座上设置有360°旋转的旋转环,所述旋转环上设置有可沿旋转环轴向360°旋转的反光镜,所述半球形固定座内设置有连接部,所述连接部设置有若干凹槽,所述旋转环上设置有与所述凹槽配合的卡合凸块,所述反光镜上设置有两个连接杆,所述连接杆与所述旋转环连接,所述连接杆上设置有若干个凸出卡点,且所述旋转环上边侧

面上有若干与凸出卡点对应的卡口。

16. 根据权利要求12所述一种隧道警示系统,其特征在于,所述隧道本体的前方远处还设置有固定杆,所述固定杆上固定有雷达测速预警装置、与所述控制模块进行通讯的第三激光发射器和第二水雾喷射器,所述第三激光发射器固定在所述固定杆的顶部并投射激光,所述第二水雾喷射器包括第二贮水箱、第二连接水管、第二压力泵和第二水雾喷头,所述第二贮水箱安装在所述固定杆底部,所述连接水管设置在所述固定杆的内部,所述第二水雾喷头设置在所述固定杆的顶部并喷射水雾,另外,在所述第二连接水管上还设置有对水流施加压力、并受控于所述控制模块控制的第二压力泵,而且,所述第三激光发射器投射的激光需与所述第二水雾喷头的喷嘴喷射的水雾两者相接触,在所述隧道内部发生事故时,所述控制模块能迅速控制第三激光发射器投射激光以及迅速控制第二水雾喷头及时喷射水雾,在激光与水雾的结合下,在隧道远处产生较大面积的激光光幕起到警示作用。

17. 根据权利要求16所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述第一水雾喷射器、第二水雾喷射器均包括有控制阀,所述控制阀设置在所述第一贮水箱、第二贮水箱的下部可控制所述第一贮水箱、第二贮水箱内部的水流进入与其对应的第一连接水管、第二连接水管内,且该控制阀的阀门状态由所述控制模块进行控制,另外,在所述第一贮水箱、第二贮水箱的内部还设置有水体过滤器,并且所述第一贮水箱、第二贮水箱内盛放有抗凝、抗冻的玻璃水。

18. 根据权利要求16所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述固定杆上还可设置有第二激光发射器。

19. 根据权利要求16-18所述的任意一种隧道警示系统,其特征在于,所述第一激光发射器、第二激光发射器和第三激光发射器的结构相同,即第一激光发射器、第二激光发射器和第三激光发射器的内部均包含有:壳体、第三激光光源、伺服电机和旋转光栅,所述伺服电机设置在壳体上,所述第三激光光源设置于伺服电机的外壳上,所述伺服电机的输出轴端连接旋转光栅的中心,所述旋转光栅上设有若干图案,并且所述第三激光光源与伺服电机均与所述控制模块通讯连接,当控制模块发出更换第三激光光源发出的激光图案的控制信号后,所述伺服电机将带动旋转光栅旋转,进而实现激光投射图案的更换。

20. 根据权利要求19所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述警示标志牌上设置有受控于所述控制模块控制的第二发光体,所述第二发光体沿着警示标志牌轮廓设置以及沿着警示标志牌内的图案进行设置,当控制模块发出控制第二发光体变亮的控制信号时,警示标志牌上的第二发光体发光形成可变标牌。

21. 根据权利要求20所述的一种隧道警示系统,其特征在于,该系统还包括有受控于所述控制模块控制的第三发光体,所述第三发光体根据所述隧道本体的轮廓形状安装在隧道入口处以及沿隧道本体方向间隔一定距离均匀设置,另外,在所述隧道本体的顶部还设置有投影灯以及在隧道入口处的洞壁上安装有反光膜。

22. 根据权利要求20-21所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述第二发光体、第三发光体为LED灯带、LED光源或LED灯条中的一种。

23. 根据权利要求22所述的一种隧道警示系统,其特征在于,该系统还包括有若干个声光报警器,所述声光报警器均匀布置在所述隧道入口处的洞壁上或者所述固定架上且该声光报警器还与所述控制模块通讯连接。

24. 根据权利要求23所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述采集传感器模块包括:火焰传感器和烟雾传感器,所述图像/视频模块为图像/视频监控器,所述信号传输模块通过无线或有线的通讯方式与所述控制模块进行通讯。

25. 根据权利要求24所述的一种隧道警示系统,其特征在于,所述旋转光栅上设有的图案为多种交通警示标志及文字。

一种隧道警示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及交通领域,具体涉及一种隧道警示系统。

背景技术

[0002] 目前,随着中国经济的高速发展,道路交通的改善也得到了相当大的重视,其表现在高速公路的铺设和普及。高速公路属于高等级公里,一般被设计成120公里/小时或者更高的速度,路面包括有四个或四个以上的车道,中间设立分隔带,两边设立有护栏。

[0003] 由于高速公路上的车辆必须保持高速行驶的状态,所以,路况的安全对于车辆行驶来说是至关重要的。高速公路由于经过的地区环境比较复杂,经常会出现隧道,当车辆在白天驶入隧道的过程中,由于隧道内外的光线强度差异大,会出现一系列的视觉问题,因此在每个隧道附近的护栏或者中部的分隔带上都配备了路标指向,以提醒车辆的驾驶人员注意道路情况。但是,即使是标注了警示路标,高速公路隧道附近仍然经常会出现事故,究其原因,主要是由于车辆行驶到隧道附近与隧道内时,由于隧道护栏不会发光且隧道内的灯光较暗,驾驶人员一时无法适用环境,会出现短暂的视线模糊,极易导致事故的发生。

发明内容

[0004] 为解决上述问题本发明提供一种标识明显、警示功能完备、自动化程度高且能有效降低隧道危险的隧道警示系统。

[0005] 为达到上述发明目的,采用的技术方案如下:

[0006] 一种隧道警示系统,包括隧道本体,还包括有:

[0007] 采集传感器模块,对所述隧道本体内的火焰或烟雾特征进行采集;

[0008] 图像/视频模块,对所述隧道本体内部的环境状态进行录制和/或拍照;

[0009] 信号传输模块,与所述采集传感器模块和图像/视频模块通信,接收所述采集传感器模块与图像/视频模块的采集信息并将该采集信息上传至控制模块;

[0010] 控制模块,与所述信号传输模块进行通信,接收所述信号传输模块发送的采集信息并处理后发出控制激光警示装置产生激光光幕的控制信号;

[0011] 激光警示装置,与所述控制模块通讯连接,接收所述控制模块发出的控制信号后立即响应并产生激光光幕,其中,所述激光警示装置包括第一激光发射器和第一水雾喷射器,所述第一激光发射器设置于所述隧道本体隧道入口处的洞内或洞壁或洞外,并由所述控制模块对其进行实时控制;所述第一水雾喷射器包括第一贮水箱、第一连接水管、第一压力泵和第一水雾喷头,所述第一贮水箱设置于所述隧道本体的内部或隧道本体的外部附近,所述第一水雾喷头通过设置在所述隧道本体内部的第一连接水管与所述第一贮水箱相连通且该第一水雾喷头的喷嘴设置于所述隧道本体隧道入口处的洞内或洞壁,另外,在所述第一连接水管上还设置有对水流施加压力、并受控于所述控制模块控制的第一压力泵;而且,所述第一激光发射器投射的激光需与所述第一水雾喷头的喷嘴喷射的水雾两者相接触,在所述隧道内部发生事故时,所述控制模块能迅速控制第一激光发射器投射激光以及

迅速控制第一压力泵运行将水流泵入第一水雾喷头内及时喷射水雾,在激光与水雾的结合下,在隧道入口处产生较大面积的激光光幕起到警示作用。

[0012] 进一步地,当所述第一激光发射器设置于所述隧道本体隧道入口处洞内的顶部时,所述第一水雾喷头的喷嘴也设置于所述隧道本体隧道入口处的洞内并沿隧道本体轮廓均匀布置,而且所述第一水雾喷头的喷嘴位于所述第一激光发射器的前方并同时向隧道口投射激光与水雾,实现两者接触。

[0013] 进一步地,当所述第一激光发射器斜向上安装在所述隧道本体隧道入口处洞壁的顶部时,所述第一水雾喷头的喷嘴沿所述隧道入口处的洞壁斜向上均匀布置,实现激光与水雾的接触。

[0014] 进一步地,所述控制模块发出的控制产生激光光幕的信号包括连续产生激光光幕的控制信号和间隔产生激光光幕的控制信号。

[0015] 进一步地,该系统还包括有用于实现隧道两侧的波形板护栏变亮的第一发光装置,所述第一发光装置包括第一发光体,所述第一发光体设置在所述波形板的凹槽内并由所述控制模块进行实时控制。

[0016] 进一步地,所述第一发光体为LED灯带、LED光源、LED灯条或激光光源中的任意一种。

[0017] 进一步地,所述第一发光装置还包括有透光板、透光反射膜和反射钉,所述透光板连接该波形板凹槽的两侧壁,用于将所述波形板的凹槽面形成一平面;所述透光反射膜安装在所述透光板的表面,所述反射钉沿所述透光板均匀固定若干个,用于将第一发光体发出的光通过透光反射膜以及反射钉反射到人的眼睛和/或物体的表面。

[0018] 进一步地,当所述第一发光体为第一激光光源时,在所述波形板凹槽的侧壁内设置有镜面反射片,所述第一激光光源发出的激光通过镜面反射片的反射,反射到所述透光反射膜与反射钉上;其中,当所述第一激光光源为点光源时,通过设置在点光源位置处的一字或十字形折射板,可将所述点光源变成一字形光源或十字形光源。

[0019] 进一步地,该系统还包括有用于实现道路标线变亮的第二激光发射器,所述第二激光发射器设置在所述隧道入口处的洞内或洞壁或洞外,且位于道路标线的上方并与所述控制模块通讯连接,所述控制模块控制第二激光发射器发出激光从而形成电子标线。

[0020] 进一步地,该系统还包括有固定架,所述固定架设置于所述隧道本体的前方附近,所述第一激光发射器、第二激光发射器均安装在所述固定架上。

[0021] 进一步地,当所述第一激光发射器安装在所述固定架上时,所述第一激光发射器斜向上固定在所述固定架上且所述第一水雾喷头的喷嘴沿所述隧道入口处的洞壁斜向上均匀布置,并且第一激光发射器与所述第一水雾喷头的喷嘴相对设置,由此实现激光与水雾的接触。

[0022] 进一步地,该系统还包括有雷达测速预警装置,所述雷达测速预警装置固定在所述隧道本体的前方附近或者隧道内部,其中,所述雷达测速预警装置包括:

[0023] 警示标志牌,固定在所述隧道的内部或者固定在所述固定架上;

[0024] 测速雷达,设置在所述警示标志牌上且与所述控制模块进行通讯,用于探测来车的行车速度;

[0025] 显示屏,位于所述警示标志牌的下方并接收所述测速雷达的速度信号,并进行显

示;以及

[0026] 超速提示器,设置于所述警示标志牌上,并接收所述控制模块发出的语音提示指令,当测速雷达探测到来车超速时,发出超速声音提示。

[0027] 进一步地,当测速雷达探测到来车超速时,所述控制模块还发出控制第一发光装置和第二激光发射器的控制信号,控制其第一发光装置发出红光并连续闪烁以进行警示,以及控制其第二激光发射器发出红色激光并连续闪烁以进行警示。

[0028] 进一步地,该系统还包括有用于实现路面指示标志变亮的第二发光装置,所述第二发光装置包括一内置有第二激光光源的太阳能道钉和若干个反射道钉,所述太阳能道钉安装在构成路面指示标志轮廓线的其中任意一个交点处,所述反射道钉安装在指示标志轮廓线的其他交点处,利用所述太阳能道钉投射的激光经若干个反射道钉将指示标志的轮廓线变亮,从而形成路面电子标识。

[0029] 进一步地,所述反射道钉包括半球形固定座,所述半球形固定座上设置有360°旋转的旋转环,所述旋转环上设置有可沿旋转环轴向360°旋转的反光镜,所述半球形固定座内设置有连接部,所述连接部设置有若干凹槽,所述旋转环上设置有与所述凹槽配合的卡合凸块,所述反光镜上设置有两个连接杆,所述连接杆与所述旋转环连接,所述连接杆上设置有若干个凸出卡点,且所述旋转环上边侧面上有若干与凸出卡点对应的卡口。

[0030] 进一步地,所述隧道本体的前方远处还设置有固定杆,所述固定杆上固定有雷达测速预警装置、与所述控制模块进行通讯的第三激光发射器和第二水雾喷射器,所述第三激光发射器固定在所述固定杆的顶部并投射激光,所述第二水雾喷射器包括第二贮水箱、第二连接水管、第二压力泵和第二水雾喷头,所述第二贮水箱安装在所述固定杆底部,所述连接水管设置在所述固定杆的内部,所述第二水雾喷头设置在所述固定杆的顶部并喷射水雾,另外,在所述第二连接水管上还设置有对水流施加压力、并受控于所述控制模块控制的第二压力泵,而且,所述第三激光发射器投射的激光需与所述第二水雾喷头的喷嘴喷射的水雾两者相接触,在所述隧道内部发生事故时,所述控制模块能迅速控制第三激光发射器投射激光以及迅速控制第二水雾喷头及时喷射水雾,在激光与水雾的结合下,在隧道远处产生较大面积的激光光幕起到警示作用。

[0031] 进一步地,所述第一水雾喷射器、第二水雾喷射器均包括有控制阀,所述控制阀设置在所述第一贮水箱、第二贮水箱的下部可控制所述第一贮水箱、第二贮水箱内部的水流进入与其对应的第一连接水管、第二连接水管内,且该控制阀的阀门状态由所述控制模块进行控制,另外,在所述第一贮水箱、第二贮水箱的内部还设置有水体过滤器,并且所述第一贮水箱、第二贮水箱内盛放有抗凝、抗冻的玻璃水。

[0032] 进一步地,所述固定杆上还可设置有第二激光发射器。

[0033] 进一步地,所述第一激光发射器、第二激光发射器和第三激光发射器的结构相同,即第一激光发射器、第二激光发射器和第三激光发射器的内部均包含有:壳体、第三激光光源、伺服电机和旋转光栅,所述伺服电机设置在壳体上,所述第三激光光源设置于伺服电机的外壳上,所述伺服电机的输出轴端连接旋转光栅的中心,所述旋转光栅上设有若干图案,并且所述第三激光光源与伺服电机均与所述控制模块通讯连接,当控制模块发出更换第三激光光源发出的激光图案的控制信号后,所述伺服电机将带动旋转光栅旋转,进而实现激光投射图案的更换。

[0034] 进一步地,所述警示标志牌上设置有受控于所述控制模块控制的第二发光体,所述第二发光体沿着警示标志牌轮廓设置以及沿着警示标志牌内的图案进行设置,当控制模块发出控制第二发光体变亮的控制信号时,警示标志牌上的第二发光体发光形成可变标牌。

[0035] 进一步地,该系统还包括有受控于所述控制模块控制的第三发光体,所述第三发光体根据所述隧道本体的轮廓形状安装在隧道入口处以及沿隧道本体方向间隔一定距离均匀设置,另外,在所述隧道本体的顶部还设置有投影灯以及在隧道入口处的洞壁上安装有反光膜。

[0036] 进一步地,所述第二发光体、第三发光体为LED灯带、LED光源或LED灯条中的一种。

[0037] 进一步地,该系统还包括有若干个声光报警器,所述声光报警器均匀布置在所述隧道入口处的洞壁上或者所述固定架上且该声光报警器还与所述控制模块通讯连接。

[0038] 进一步地,所述采集传感器模块包括:火焰传感器和烟雾传感器,所述图像/视频模块为图像/视频监控器,所述信号传输模块通过无线或有线的通讯方式与所述控制模块进行通讯。

[0039] 进一步地,所述旋转光栅上设有的图案为多种交通警示标志及文字。

[0040] 与现有技术相比本发明的有益效果:

[0041] 1、本发明采用激光与水雾组合形成光幕较大面积的激光光幕起到警示作用;

[0042] 2、本发明提供了全方位、多层次、立体化的灯光提示系统,使隧道两侧的波形板护栏变亮、实现道路标线变亮、实现路面指示标志变亮和隧道本体的轮廓形状变亮,这样保证了行车人员在进入隧道内时,有足够的亮度,不会导致驾驶人员视线模糊,极大地降低了事故的发生;

[0043] 3、本发明的发光体可采用多种不同形式的电源,可根据实际情况进行选择,增加了应用的灵活性;当发光体采用激光电源时,利用镜面反射片的反射可将激光多次进行反射,最终将激光反射到透光反射膜上使其变亮,也能达到警示作用;

[0044] 4、本发明采用的LED灯带、LED灯串,功耗小,运营成本低;

[0045] 5、本发明采用具有发光作用的指示标志,并在其指示标志表面粘贴反光膜,这样,表面的反光膜颜色决定白天的视觉效果,发光装置的发光颜色决定夜晚的视觉效果,尤其是在夜晚或者雨雪天气条件下,警示作用的效果更佳;

[0046] 6、本发明提供了信息标识明显、警示功能完备、自动化程度高且能有效降低隧道危险的隧道警示系统,其通过隧道内信息采集,信息传输,当隧道发生状况时,同时发出声光提示,并通过在隧道入口处的洞壁上安装的声光报警器同步提示;

[0047] 7、本发明采用的水来源为抗凝、抗冻的玻璃水,有效节省了成本和人力;

[0048] 8、本发明实现了对隧道内外来车速度实时监测并在超速时语音提示,进一步提高隧道内行车安全;

[0049] 9、本发明采用可变标牌,改变现有技术中静态标牌不明显的效果,在车辆超速和隧道内发生事故时变换,形成明显提示效果。

附图说明

[0050] 图1为本发明控制结构示意图;

- [0051] 图2为本发明第一水雾喷射器供水结构示意图；
- [0052] 图3为本发明激光光源配合镜面反射片的结构示意图；
- [0053] 图4为本发明第一激光发射器、声光报警器以及第二激光发射器固定在所述隧道入口处的洞壁上结构示意图；
- [0054] 图5为本发明第一激光发射器、声光报警器以及第二激光发射器固定在所述固定架上结构示意图；
- [0055] 图6为本发明雷达测速预警装置结构示意图；
- [0056] 图7为本发明第一激光发射装置结构示意图；
- [0057] 图8为本发明反射道钉爆炸结构示意图；
- [0058] 图9为本发明第二发光装置结构示意图。

具体实施方式

- [0059] 如图1-9所示，
- [0060] 实施例1
- [0061] 一种隧道警示系统，包括隧道本体1，还包括有：
- [0062] 采集传感器模块2，对所述隧道本体1内的火焰或烟雾特征进行采集；
- [0063] 图像/视频模块3，对所述隧道本体1内的环境状态进行录制和/或拍照；
- [0064] 信号传输模块4，与所述采集传感器模块2和图像/视频模块3通信，接收所述采集传感器模块2与图像/视频模块3的采集信息并将该采集信息上传至控制模块；
- [0065] 控制模块5，与所述信号传输模块4进行通信，接收所述信号传输模块4发送的采集信息并处理后发出控制激光警示装置产生激光光幕的控制信号；
- [0066] 激光警示装置6，与所述控制模块5通讯连接，接收所述控制模块5发出的控制信号后立即响应并产生激光光幕，其中，所述激光警示装置6包括第一激光发射器61和第一水雾喷射器62，所述第一激光发射器61设置于所述隧道本体1隧道入口处的洞内或洞壁或洞外，并由所述控制模块5对其进行实时控制；所述第一水雾喷射器62包括第一贮水箱621、第一连接水管622、第一压力泵623和第一水雾喷头624，所述第一贮水箱621设置于所述隧道本体1的内部或隧道本体1的外部附近，所述第一水雾喷头624通过设置在所述隧道本体1内部的第一连接水管622与所述第一贮水箱621相连通且该第一水雾喷头624的喷嘴设置于所述隧道本体1隧道入口处的洞内或洞壁，另外，在所述第一连接水管622上还设置有对水流施加压力、并受控于所述控制模块5控制的第一压力泵623；而且，所述第一激光发射器61投射的激光需与所述第一水雾喷头624的喷嘴喷射的水雾两者相接触，在所述隧道内部发生事故时，所述控制模块5能迅速控制第一激光发射器61投射激光以及迅速控制第一压力泵623运行将水流泵入第一水雾喷头624内及时喷射水雾，在激光与水雾的结合下，在隧道入口处产生较大面积的激光光幕起到警示作用。
- [0067] 实施例2
- [0068] 在上述实施例1的基础上，对其作出进一步改进，实现隧道口形成激光光幕的方式有两种：
- [0069] 其一、将所述第一激光发射器61设置于所述隧道本体1隧道入口处洞内的顶部时，所述第一水雾喷头624的喷嘴也设置于所述隧道本体1隧道入口处的洞内并沿隧道本体1轮

廓均匀布置,而且所述第一水雾喷头624的喷嘴位于所述第一激光发射器61的前方并同时向隧道口投射激光与水雾,实现两者接触。

[0070] 其二、将所述第一激光发射器61斜向上安装在所述隧道本体1隧道入口处洞壁的顶部时,所述第一水雾喷头624的喷嘴沿所述隧道入口处的洞壁斜向上均匀布置,实现激光与水雾的接触。

[0071] 实施例3

[0072] 在上述实施例2的基础上,对其作出进一步改进,实现隧道口形成激光光幕:在所述隧道本体1的前方附近设置固定架15,将所述第一激光发射器61安装在所述固定架15上时,所述第一激光发射器61斜向上固定在所述固定架15上且所述第一水雾喷头624的喷嘴沿所述隧道入口处的洞壁斜向上均匀布置,并且第一激光发射器61与所述第一水雾喷头624的喷嘴相对设置,由此实现激光与水雾的接触。

[0073] 实施例4

[0074] 在上述实施例3的基础上作出改进,提供实现隧道两侧的波形板8护栏变亮的第一发光装置7,所述第一发光装置7包括第一发光体71,所述第一发光体71设置在所述波形板8的凹槽81内并由所述控制模块5进行实时控制。所述第一发光装置7还包括有透光板72、透光反射膜73和反射钉74,所述透光板72连接该波形板8的凹槽81的两侧壁,用于将所述波形板8的凹槽81面形成一平面;所述透光反射膜73安装在所述透光板72的表面,所述反射钉74沿所述透光板72均匀固定若干个,用于将第一发光体71发出的光通过透光反射膜73以及反射钉74反射到人的眼睛和/或物体的表面。

[0075] 所述第一发光体71为LED灯带、LED光源、LED灯条或激光光源中的任意一种。

[0076] 使隧道两侧的波形板8护栏变亮的光源有两种:

[0077] 其一、将第一激光光源作为所述第一发光体71时,在所述波形板8的凹槽81的侧壁内设置有镜面反射片75,所述第一激光光源发出的激光通过镜面反射片75的反射,反射到所述透光反射膜73与反射钉74上。

[0078] 其二、将点光源作为所述第一激光光源时,通过设置在点光源位置处的一字或十字形折射板,可将所述点光源变成一字形光源或十字形光源。

[0079] 实施例5

[0080] 在上述实施例4的基础上作出改进,实现道路标线变亮的第二激光发射器16,所述第二激光发射器设置在所述隧道入口处的洞内或洞壁或洞外,且位于道路标线的上方并与所述控制模块5通讯连接,所述控制模块5控制第二激光发射器发出激光从而形成电子标线。

[0081] 实施例6

[0082] 在上述实施例5的基础上作出改进,提供显示实时车速、车速提醒的雷达测速预警装置9,所述雷达测速预警装置9固定在所述隧道本体1的前方附近或者隧道内部,其中,所述雷达测速预警装置9包括:

[0083] 警示标志牌91,固定在所述隧道的内部或者固定在所述固定架15上;

[0084] 测速雷达92,设置在所述警示标志牌91上且与所述控制模块5进行通讯,用于探测来车的行车速度;

[0085] 显示屏93,位于所述警示标志牌91的下方并接收所述测速雷达92的速度信号,并

进行显示;以及

[0086] 超速提示器94,设置于所述警示标志牌91上,并接收所述控制模块5发出的语音提示指令,当测速雷达92探测到来车超速时,发出超速声音提示。

[0087] 当测速雷达92探测到来车超速时,所述控制模块5还发出控制第一发光装置7和第二激光发射器的控制信号,控制其第一发光装置7发出红光并连续闪烁以进行警示,以及控制其第二激光发射器发出红色激光并连续闪烁以进行警示。

[0088] 实施例7

[0089] 在上述实施例6的基础上作出改进,提供实现路面指示标志变亮的第二发光装置10,所述第二发光装置10包括一内置有第二激光光源的太阳能道钉101和若干个反射道钉102,所述太阳能道钉101安装在构成路面指示标志轮廓线的其中任意一个交点处,所述反射道钉102安装在指示标志轮廓线的其他交点处,利用所述太阳能道钉101投射的激光经若干个反射道钉102将指示标志的轮廓线变亮,从而形成路面电子标识。

[0090] 实施例8

[0091] 在上述实施例7的基础上作出改进,提供实现隧道前方公路上形成激光光幕,在隧道本体1的前方远处设置有固定杆,所述固定杆上固定有雷达测速预警装置9、与所述控制模块5进行通讯的第三激光发射器和第二水雾喷射器,所述第三激光发射器固定在所述固定杆的顶部并投射激光,所述第二水雾喷射器包括第二贮水箱、第二连接水管、第二压力泵和第二水雾喷头,所述第二贮水箱安装在所述固定杆底部,所述连接水管设置在所述固定杆的内部,所述第二水雾喷头设置在所述固定杆的顶部并喷射水雾,另外,在所述第二连接水管上还设置有对水流施加压力、并受控于所述控制模块5控制的第二压力泵,而且,所述第三激光发射器投射的激光需与所述第二水雾喷头的喷嘴喷射的水雾两者相接触,在所述隧道内部发生事故时,所述控制模块5能迅速控制第三激光发射器投射激光以及迅速控制第二水雾喷头及时喷射水雾,在激光与水雾的结合下,在隧道远处产生较大面积的激光光幕起到警示作用。

[0092] 实施例9

[0093] 在上述实施例8的基础上,进一步改进实现了隧道内变亮,即根据所述隧道本体1的轮廓形状安装在隧道入口处以及沿隧道本体1方向间隔一定距离均匀设置受控于所述控制模块5控制的第三发光体,另外,在所述隧道本体1的顶部还设置有投影灯以及在隧道入口处的洞壁上安装有反光膜。

[0094] 实施例10

[0095] 本实施例对实施例1-9进一步改进,

[0096] 其一、所述第一激光发射器61、第二激光发射器和第三激光发射器的结构相同,即第一激光发射器61、第二激光发射器和第三激光发射器的内部均包含有:壳体、第三激光光源611、伺服电机612和旋转光栅613,所述伺服电机612设置在壳体上,所述第三激光光源611设置于伺服电机612的外壳上,所述伺服电机612的输出轴端连接旋转光栅613的中心,所述旋转光栅613上设有若干图案,并且所述第三激光光源611与伺服电机612均与所述控制模块5通讯连接,当控制模块5发出更换第三激光光源611发出的激光图案的控制信号后,所述伺服电机612将带动旋转光栅613旋转,进而实现激光投射图案的更换。所述旋转光栅613上设有的图案为多种交通警示标志及文字。

[0097] 其二、所述采集传感器模块2包括：火焰传感器和烟雾传感器，所述图像/视频模块3为图像/视频监控器，所述信号传输模块4通过无线或有线的通讯方式与所述控制模块5进行通讯。

[0098] 其三、所述第二发光体、第三发光体为LED灯带、LED光源或LED灯条中的一种。

[0099] 其四、所述第一水雾喷射器62、第二水雾喷射器均包括有控制阀625，所述控制阀625设置在所述第一贮水箱621、第二贮水箱的下部可控制所述第一贮水箱621、第二贮水箱内部的水流进入与其对应的第一连接水管622、第二连接水管内，且该控制阀625的阀门状态由所述控制模块5进行控制，另外，在所述第一贮水箱621、第二贮水箱的内部还设置有水体过滤器，并且所述第一贮水箱621、第二贮水箱内盛放有抗凝、抗冻的玻璃水。

[0100] 其五、所述反射道钉102包括半球形固定座11，所述半球形固定座11上设置有360°旋转的旋转环12，所述旋转环12上设置有可沿旋转环12轴向360°旋转的反光镜13，所述半球形固定座11内设置有连接部，所述连接部设置有若干凹槽111，所述旋转环12上设置有与所述凹槽111配合的卡合凸块121，所述反光镜13上设置有两个连接杆14，所述连接杆14与所述旋转环12连接，所述连接杆14上设置有若干个凸出卡点141，且所述旋转环12上边侧面上有若干与凸出卡点141对应的卡口131。

[0101] 其六、所述警示标志牌91上设置有受控于所述控制模块5控制的第二发光体，所述第二发光体沿着警示标志牌91轮廓设置以及沿着警示标志牌91内的图案进行设置，当控制模块5发出控制第二发光体变亮的控制信号时，警示标志牌91上的第二发光体发光形成可变标牌。

[0102] 其七、在所述隧道入口处的洞壁上或者所述固定架15上均匀布置若干声光报警器17且该声光报警器17还与所述控制模块通讯连接。

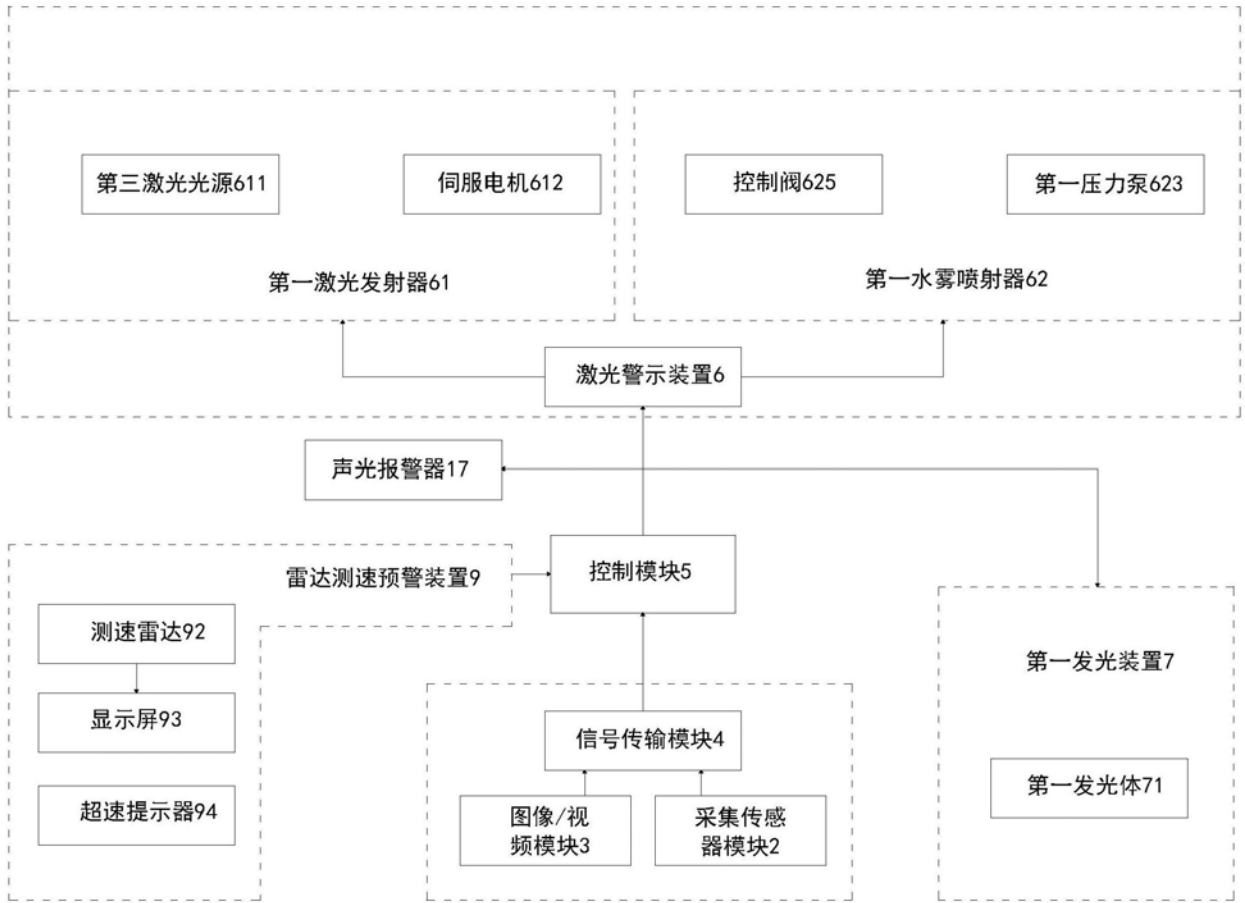


图1

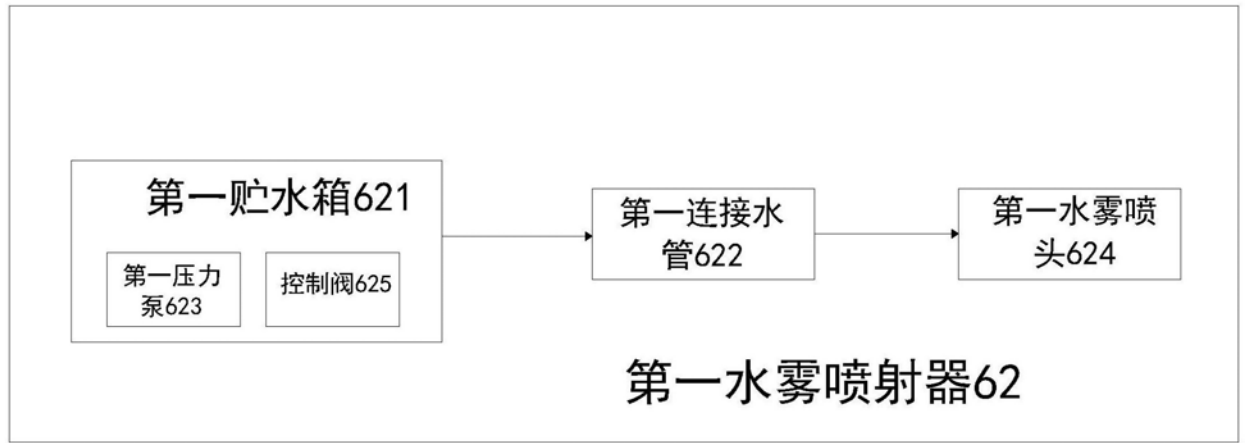


图2

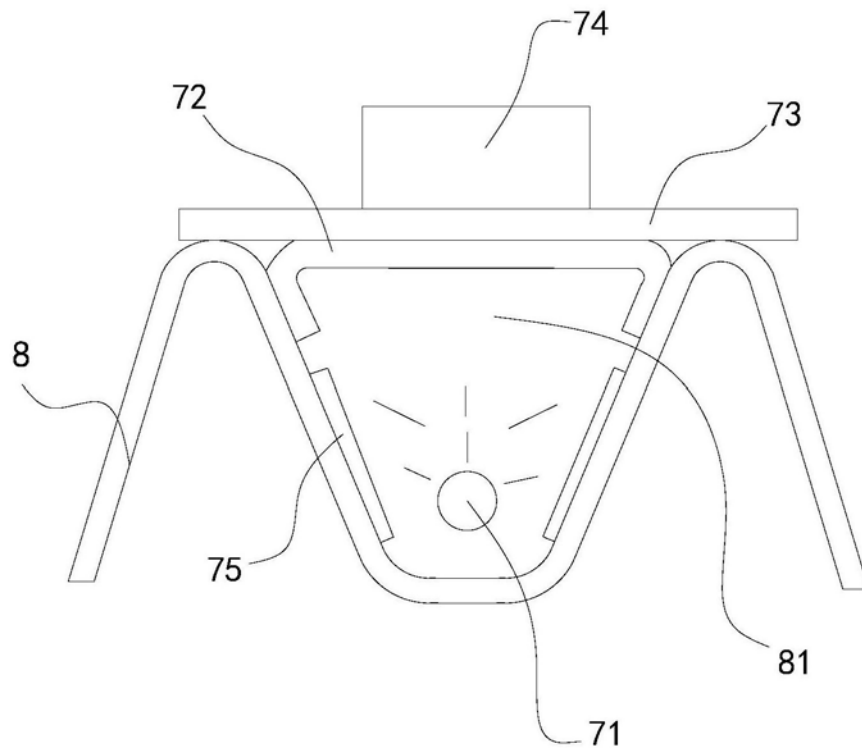


图3

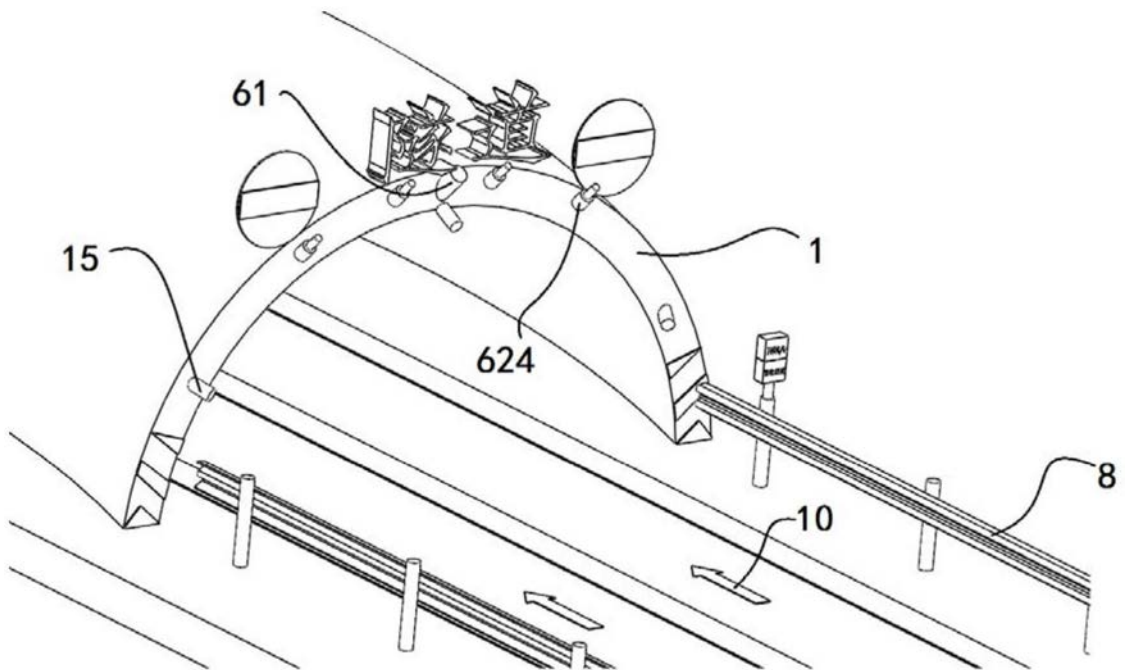


图4

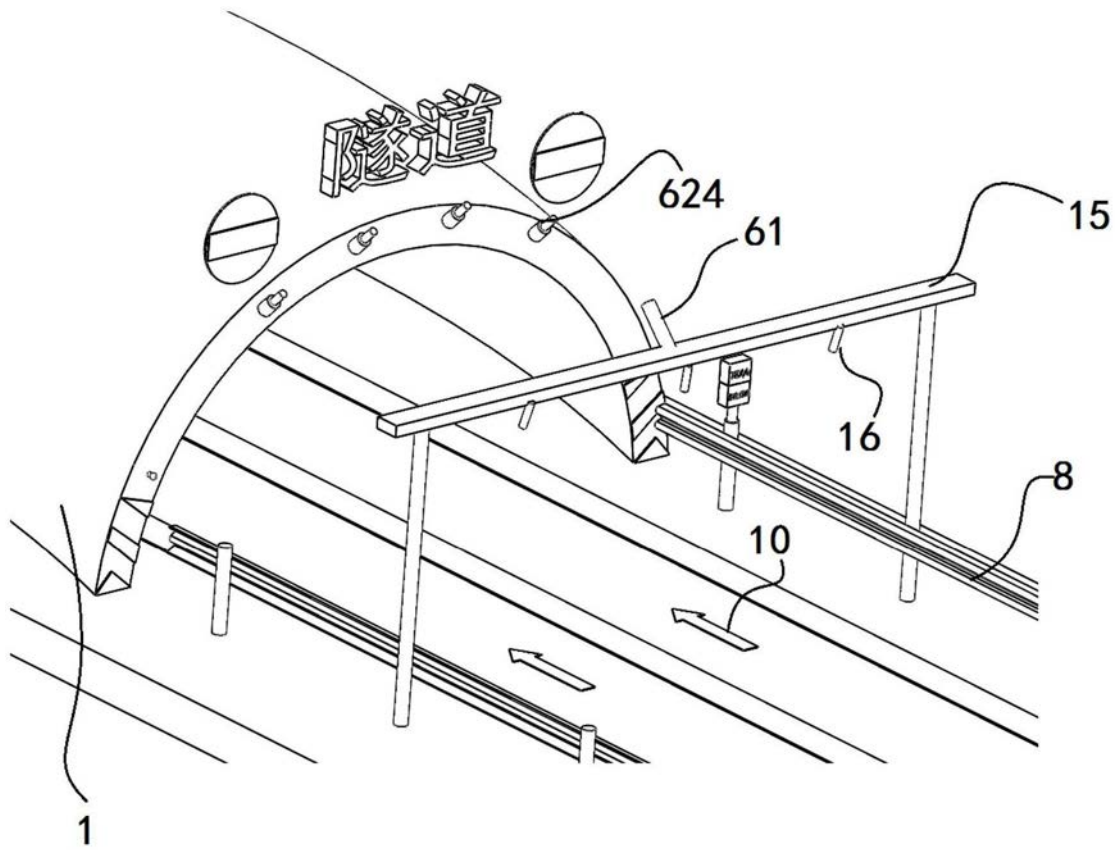


图5

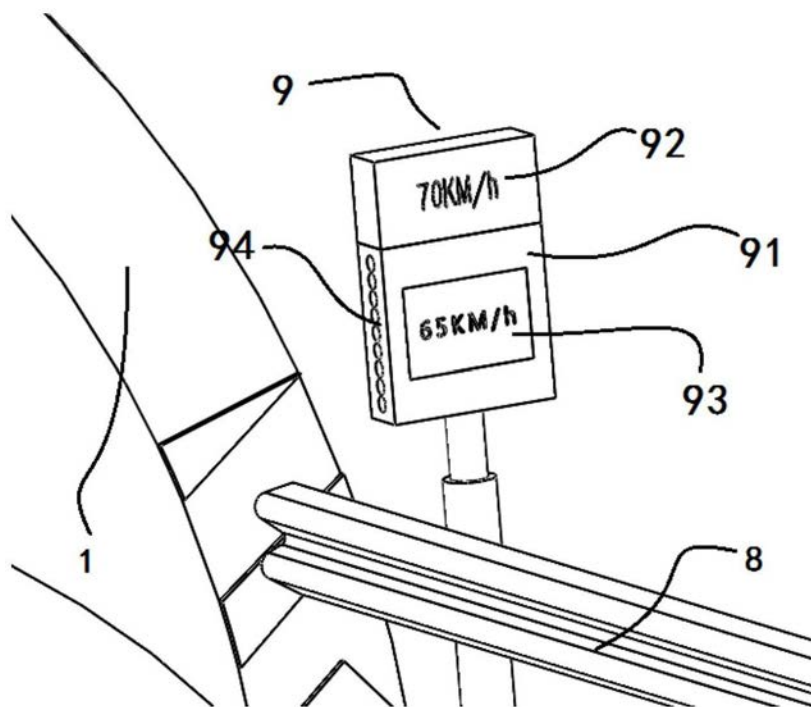


图6

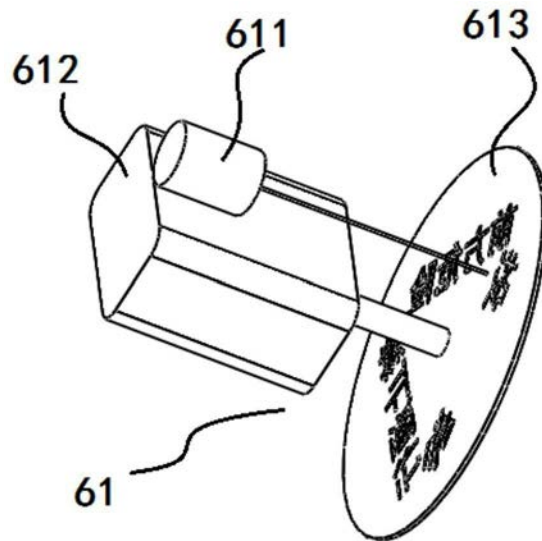


图7

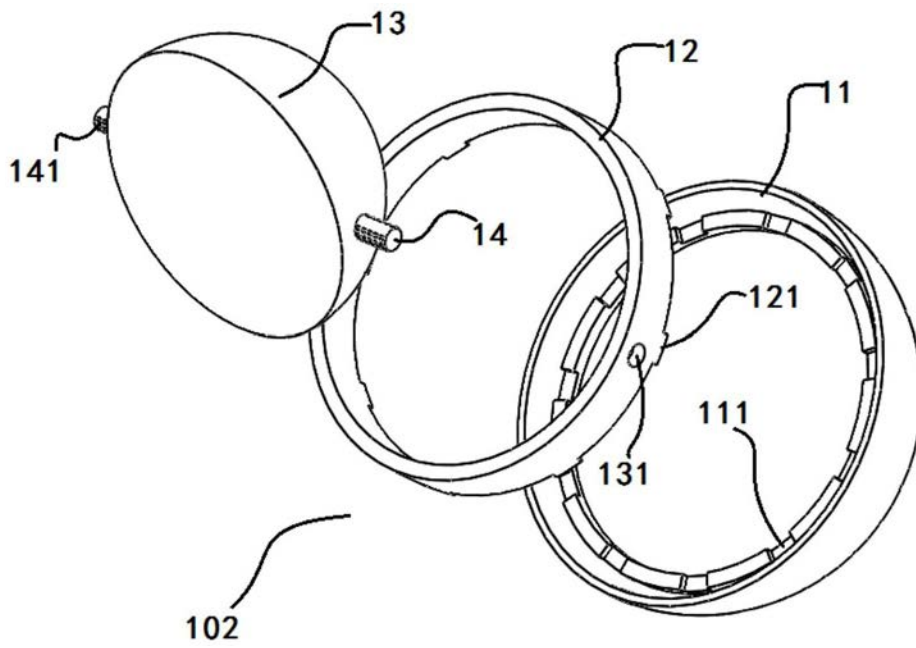


图8

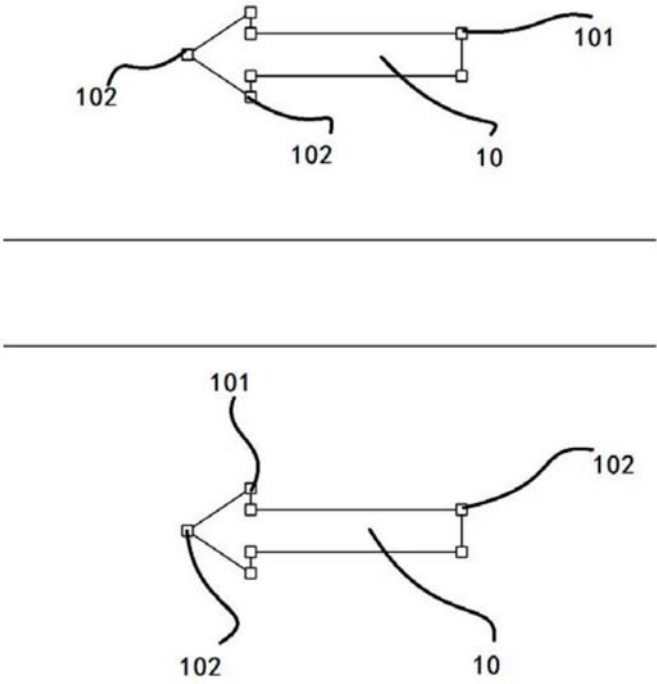


图9