

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920032075.2

[51] Int. Cl.

E01C 23/01 (2006.01)

F21S 10/06 (2006.01)

F21V 7/06 (2006.01)

F21V 17/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010 年 1 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 201381468Y

[22] 申请日 2009.3.3

[21] 申请号 200920032075.2

[73] 专利权人 长安大学

地址 710064 陕西省西安市南二环中段

[72] 发明人 马 建 宋宏勋 马荣贵 韩 股  
樊江顺 申福林 李 平

[74] 专利代理机构 西安文盛专利代理有限公司

代理人 李中群

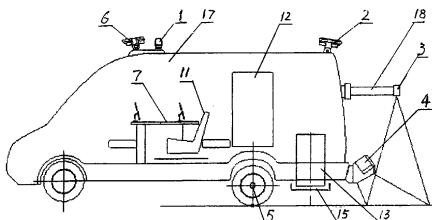
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

多功能激光道路检测车

[57] 摘要

本实用新型涉及一种可用于检测评价多项道路质量指标的多功能激光道路检测车，包括具有操作室的车体，在车体后下部沿车宽向装有一部其上设置有多个可向下方发出准直激光束的检测激光探头的路面平整度、车辙、构造深度检测梁，在车体后端装有可做俯向拍摄的面阵相机和面阵相机双排频闪照明灯，在车体顶部的分别装有道路环境照相机、安全监控照相机和 GPS 定位天线，在车体操作室内设置有操作台椅、发电机舱、工控机柜以及用于控制检测激光探头、面阵相机、频闪照明灯和拍摄照相机工作的控制电路装置。与现有技术相比，本实用新型具有结构新颖、功能齐全、操作方便、检测精度高、可实现多项道路质量指标多项道路质量指标综合检测等优点。



1、一种多功能激光道路检测车，包括一个具有操作室的车体(17)，其特征是：

1.1 在车体(17)后下部沿车宽向装有一部路面平整度、车辙、构造深度检测梁(13)，所说的检测梁(13)具有一副由下端横直架(13b)和两侧立架(13a)构成的U型梁，在检测梁的横直架(13b)上并排设置有15~20个可向下方发出准直激光束的检测激光探头(14)，在检测梁的两侧立架(13a)上按上下位依次各设置有3~6个可向斜外下方或近直下方发出准直激光束的检测激光探头(14)；

1.2：在车体(17)后端上部两侧各装有一台可做俯向拍摄的面阵相机(3)；

1.3 在车体(17)后端下部两侧各装有一部面阵相机双排频闪照明灯(4)，所说的双排频闪照明灯(4)具有一个由上壳外罩和下壳透明保护罩(4a)组成的倾斜灯架，在灯架内腔下部通过反光罩支架(4d)沿斜向紧邻并排设置有两个抛物面槽型反光罩(4e、4f)，在两反光罩(4e、4f)内槽面的顶部均并行设置有多支可向斜后下方投射照明的闪光灯管(4g)；

1.4 在车体(17)顶部的前后两端分别装有道路环境照相机(6)和安全监控照相机(2)，在车体(17)顶部还设有GPS定位天线(1)；

1.5 在车体操作室内设置有工作台椅(7、11)、发电机舱(10)、工控机柜(12)以及用于控制检测激光探头(14)、面阵相机(3)、频闪照明灯(4)和照相机(2、6)工作的控制电路装置。

2、根据权利要求1所述的多功能激光道路检测车，其特征是在路面平整度、车辙、构造深度检测梁的横直架(13b)上并排设置有15个可向下方发出准直检测激光束的检测激光探头(14)，在检测梁的两侧立架(13a)上按上下位依次各设置有4个可向斜下方或近直下方发出准直激光束的检测激光探头(14)。

3、根据权利要求1或2所述的多功能激光道路检测车，其特征是设在路面平整度、车辙、构造深度检测梁(13)的两侧立架(13a)最

---

上端的检测激光探头(14)向近直下方发出准直激光束,其余的检测激光探头(14)分别以不同角度向斜下方发出准直激光束。

4、根据权利要求1所述的多功能激光道路检测车,其特征是在车体(17)下部设有激光探头保护舱门(15)。

5、根据权利要求1所述的多功能激光道路检测车,其特征是面阵相机(3)通过转动杆(18)铰装在车体(17)后端上部两侧。

6、根据权利要求1所述的多功能激光道路检测车,其特征是在双排频闪照明灯(4)的每个反光罩(4e、4f)内槽面的顶部均设置有1支或横排并行设置有2~8支可向斜下方投射照明的闪光灯管(4g)。

7、根据权利要求1所述的多功能激光道路检测车,其特征是双排频闪照明灯(4)通过翻合式板(19)装在车体(17)后端下部。

8、根据权利要求1所述的多功能激光道路检测车,其特征是在车体(17)顶部前端装有四个道路环境照相机(6a~6d),其中三个照相机(6a~6c)沿车宽向对称设置,其拍摄光轴分别朝向车体正前方和车体两侧的斜前方,另一个照相机(6d)在略后位设置,其拍摄光轴朝向车体的外侧方。

## 多功能激光道路检测车

### 技术领域

本实用新型属于道路质量检测设备技术领域，涉及一种可用于检测评价多项道路质量指标的多功能激光道路检测车。

### 背景技术

在高等级公路的建设、运营、养护维修中，道路的多项质量指标状况如路面平整度、构造深度、路面车辙、路表面裂缝以及道路两侧的各种环境信息(如护栏、边坡、中心隔离带)等指标状况，对于建设部门和交通管理部门来说都是非常重要的。如何对上述指标进行快速、客观的检测与评价，长期以来一直是有关部门十分关注的问题。

目前，本领域对相关道路质量指标检测与评价的现状如下所述。

对于路面平整度、构造深度指标的检测与评价，迄今虽然已采用了先进的激光检测技术，但其多还只限于对这两项指标的单独检测与评价，且仅仅是检测一个轮迹带上平整度指标，尚没有做到使之与其它路面质量指标同时进行高效率检测。

对于路面车辙指标的检测与评价，目前采用的激光检测装置所存在的主要问题主要是在横断面方向上安装布设的激光探头数量少，检测宽度小于一个行车道的宽度，检测精度低；另外安装激光探头的横梁往往布设在检测车的外部，横梁的宽度也超出检测车的宽度，不利于行车安全。总体上讲对路面车辙指标的检测也还是单独检测，亦没有做到使之与其它路面质量指标同时进行高效率检测。

对于路面裂缝等破损情况的检测与评价，目前主要还是采用人工行走目视记录检测的方式，存在检测效率低、影响正常交通以及检测人员的人身安全隐患大等问题，而近年来已有应用的数字图像检测方法也还没有做到与其它路面质量指标同时进行高效率检测。另外对于道路环境信息的检测，目前主要是采用人工的方法进行，效率低、不能实现长距离大范围的检测。

即便是目前已有采用的多道路指标的检测装置，一般也仅仅是几

项单项指标的综合，还没有实现所有的指标的综合检测，故其功能与性能也均难以令人满意。

### 实用新型内容

本实用新型的目的在于对现有技术存在的问题加以解决，提供一种结构新颖、功能齐全、操作方便、检测精度高、可实现多项道路质量指标多项道路质量指标综合检测的多功能激光道路检测车。

为实现上述发明目的而研制的多功能激光道路检测车包括一个具有操作室的车体，其技术结构特征主要有：(1). 在车体后下部沿车宽向装有一部路面平整度、车辙、构造深度检测梁，所说的检测梁的宽度不超车宽，它具有一副由下端横直架和两侧立架构成的 U 型梁，在检测梁的横直架上并排设置有 15~20 个可向下方发出准直激光束的检测激光探头(激光位移传感器)，在检测梁的两侧立架上按上下位依次各设置有 3~6 个可向斜外下方或近直下方发出准直激光束的检测激光探头；(2). 在车体后端上部两侧各装有一台可做俯向拍摄的面阵相机；(3). 在车体后端下部两侧各装有一部面阵相机双排频闪照明灯，所说的双排频闪照明灯具有一个由上壳外罩和下壳透明保护罩组成的倾斜灯架，在灯架内腔下部通过反光罩支架沿斜向紧邻并排设置有两个抛物面槽型反光罩，在两反光罩内槽面的顶部均并行设置有一支或多支可向斜后下方投射照明的闪光灯管；(4). 在车体顶部的前后两端分别装有道路环境照相机和安全监控照相机，在车体顶部还设有 GPS 定位天线；(5). 在车体操作室内设置有操作台椅、发电机舱、工控机柜以及用于控制检测激光探头、面阵相机、频闪照明灯和拍摄照相机工作的控制电路装置。

实际工作中，当检测车向前行驶时，通过设在路面平整度、车辙、构造深度检测梁的所有检测激光探头对路面进行检测，采集到的数据经计算机进行数据处理后，便可以快捷、准确地检测出路面的平整度、车辙、构造深度等多项道路质量指标。显然，横断方向上的横向检测梁上的激光位移传感器数量越多，描述的横断面车辙曲线越精确。与进行上述质量检测的同时，设在车体顶部前端的道路环境照相机可对检测车前方道路两侧的环境进行检测，设在车体顶部后端的安全监控

照相机可对检测车后部的情况进行监视,所获取的信息均送至计算机进行数据处理,进而可获得路表面裂缝以及道路两侧的护栏、边坡、中心隔离带各种环境信息指标。在车体后上部安装的面阵相机主要用于拍摄记录道路表面破损情况,在车体后端下部所装的双排频闪照明灯则做为面阵相机拍摄过程的辅助照明装置,当采用该频闪灯照明时,由电控制系统启动全部或多支闪光灯管发出直射光以及经反光罩反射的光(补光)照射在拍摄路面上,形成高亮度光面,可满足面阵相机拍摄的不同亮度照明的要求。

与现有技术相比,本实用新型具有的显著优点是:1、采用激光检测梁、面阵相机、频闪照明灯等工作的设置方式,同时还将道路环境照相机、安全监控照相机和 GPS 定位天线等装置集中设置在车体上,实现了对道路平整度、车辙、构造深度、路面破损、道路环境、GPS 定位等集成综合检测;2、车内空间(轿厢)分为工作区和辅助区,工作空间宽敞舒适,可将车内各种设备集中安装保护,统一安装在工控机柜中,车内各项工作位的设计符合人体操作要求,有利于工作人员长时间的检测工作;3、对路面破损的照明采用双排多支频闪灯同步倾斜照明,实现了均匀照明,解决以往面阵相机拍摄图象中存在的照明不足问题,使相机采集到的图面清晰、亮度及对比度好、环境光干扰小;4、道路环境信息采集采用多台相机拍摄,可实现前方 180 度全景和右侧远距离拍摄;5、车上自带发电供电系统,可为所有检测系统和附属设施提供不间断稳压电源;6、所有激光检测探头全部安装在检测车内部,车辙检测梁不超车宽,有利于行车安全。

#### 附图说明

图 1 为本实用新型一个具体实施例的结构示意图。

图 2 为该激光道路检测车的俯视向结构示意图。

图 3 为该检测车后视向及激光检测梁的工作结构示意图。

图 4 为该检测车双排频闪照明灯一个实施例的结构示意图。

图 5 为图 4 所示双排频闪照明灯实施例结构的 K 向视图。

图中各标号分别是:1—GPS 定位天线,2—后方安全监控摄像机,3—面阵相机,4—双排频闪照明灯,4a—灯架底板,4b—下壳透明保

护罩, 4c—上壳外罩下, 4d—上壳外罩上, 4e—反光罩下, 4f—反光罩上, 4g—闪光灯管, 4h—控制电路板, 4i—灯架底板上部调节铰链支撑件, 4j—灯架底板下部调节铰链支撑件, 5—光电测距编码器, 6(6a~6d)—道路环境摄像机, 7—工作台, 8—前工作区, 9—后辅助区, 10—发电机舱, 11—工作椅, 12—工控机柜, 13—路面平整度、车辙、构造深度检测梁, 13a—检测梁立架, 13b—检测梁横直架, 14—检测激光探头, 15—激光探头保护舱门, 16—保护舱门, 17—车体, 18—转动杆, 19—翻合式板。

### 具体实施方式

以下将结合附图和实施例对本实用新型的内容做进一步说明, 但本实用新型的实际制作结构并不仅限于下述的实施例。

参见附图, 本实用新型所述的多功能激光道路检测车由车体 17 和设置在车体 17 上的检测梁 13、面阵相机 3、双排频闪照明灯 4、道路环境照相机 6、后方安全监控照相机 2、GPS 定位天线 1 以及配置在车体操作室内的工作台 7、工作椅 11、发电机舱 10、工控机柜 12、控制电路装置等组成。

路面平整度、车辙、构造深度检测梁的结构如图 3 所示, 它具有一副由下端横直架 13b 和两侧立架 13a 构成的 U 型梁, 在检测梁的横直架 13b 上并排设置有 15 个可向下方发出准直激光束的检测激光探头 14, 在检测梁的两侧立架 13a 上按上下位依次各设置有四个可向斜外下方或近直下方发出准直激光束的检测激光探头 14, 每侧四个检测激光探头 14 中, 设在立架 13a 最上端的检测激光探头 14 向近直下方发出准直激光束, 其余的检测激光探头 14 分别以不同角度向斜外下方发出准直激光束。在车体 17 下部设有激光探头保护舱门 15, 保护舱门 15 在检测激光探头 14 工作时开启, 运输存放时关闭。

两台可做俯向拍摄的高分辨率面阵相机 3 分别通过转动杆 18 铰装布设在车体 17 后端上部两侧, 工作时相机可在控制电路驱动下随转动杆 18 自动伸出或收进。

为面阵相机 3 提供辅助照明的双排频闪照明灯 4 通过翻合式板 19 装在车体 17 后端下部, 其结构如图 4 和图 5 所示。它具有一个安

装在灯架底板 4a 上的由上壳外罩(图 4 中由上壳外罩下 4c 和上壳外罩上 4d 构成)和下壳透明保护罩 4a 组成的倾斜灯架，在灯架内腔下部通过反光罩支架 4d 沿斜向紧邻并排设置有两个抛物面槽型反光罩 4e、4f， 在两反光罩 4e、4f 内槽面的顶部均设置有 1 支或横排并行设置有 2~8 支可向斜后下方投射照明的闪光灯管 4g。在灯架内设有可控制全部灯管 4g 工作或部分灯管工作的控制电路板 4h，工作时各闪光灯管 4g 在控制电路控制下可全部或部分开通，其发出的照明光以及经反光罩 4e、4f 反射的光照共同射在路面上，形成高亮度光面，可充分满足面阵相机拍摄的不同亮度照明的要求。设在灯架底板 4a 一侧面上的上、下部调节铰链支撑件 4i、4j 可使该频闪灯灯体的俯仰角、左右倾角、水平转角、上下位置等均做出调节。

在车体 17 顶部前端装有四台道路环境照相机 6a~6d，其中三个照相机 6a~6c 沿车宽向对称设置，其拍摄光轴分别朝向车体正前方和车体两侧的斜前方，另一个照相机 6d 在略后位设置，其拍摄光轴朝向车体的外侧方，可实现前方 180 度全景和右侧远距离拍摄。

GPS 定位天线 1 设在车体顶部，采用光电编码器和 GPS 联合精确定位。

检测车内的工作区 8 和辅助区 9 通过车内中间设置的两个工控机柜 12 分隔开，车内各种设备可集中安装保护并统一安装在工控机柜中。在工作区 8 内设有工作台 7、工作椅 11、发电机舱 10，发电机舱 10 中设置的发电供电系统可为所有检测系统和附属设施提供不间断稳压电源。车内有三个工作位和一个休息位，其中对工作位的设计可使操作人员面向行车前方，有利于长时间的检测工作。

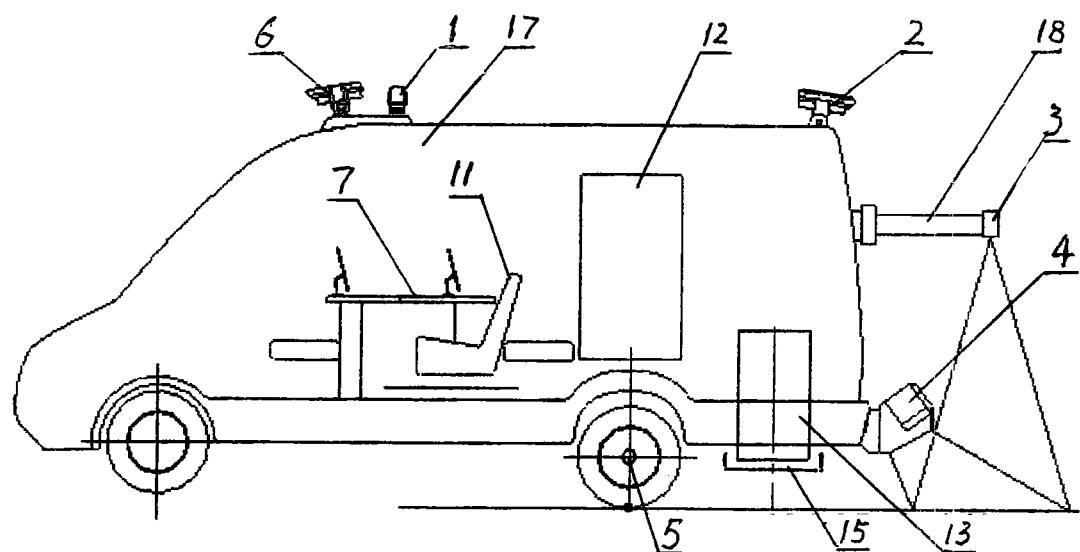


图 1

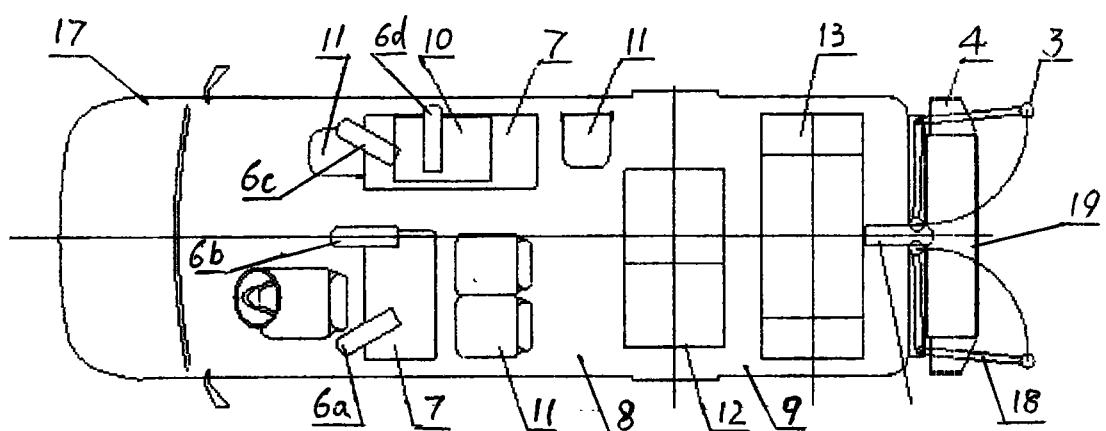


图 2

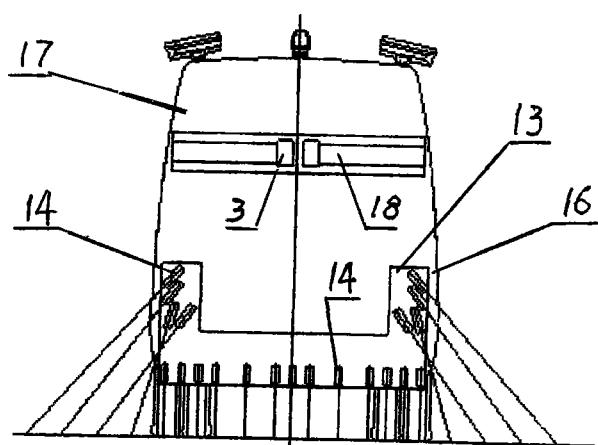


图 3

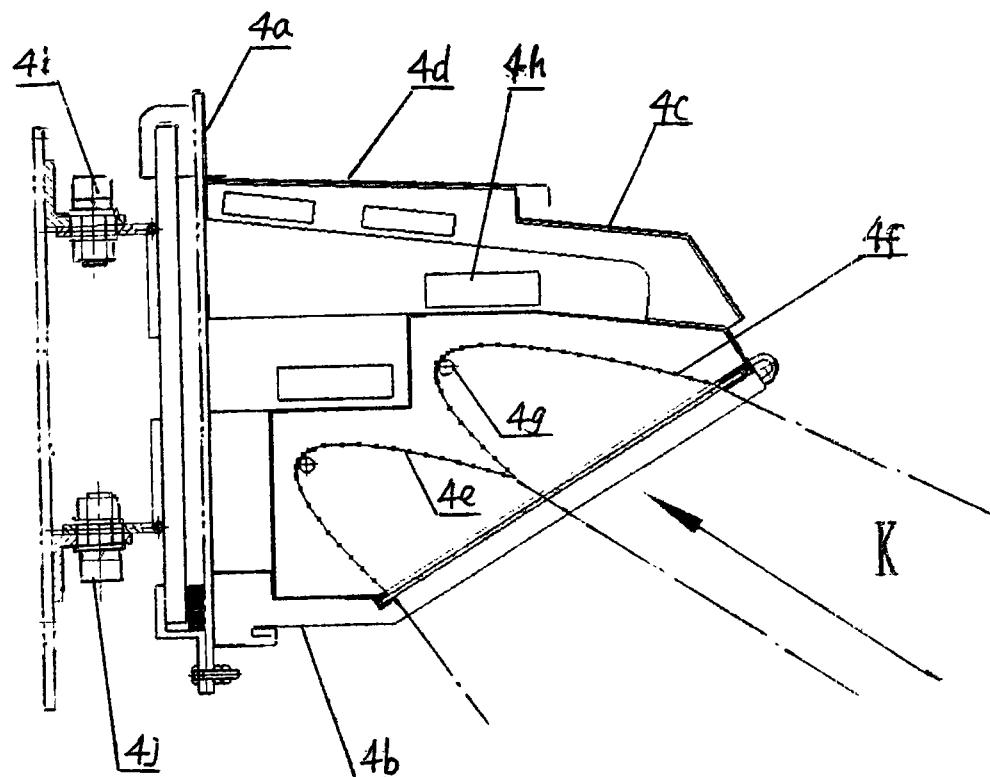


图 4

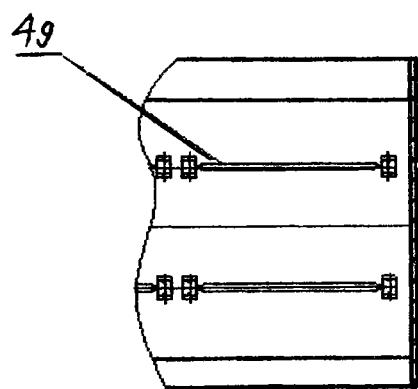


图 5