



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112904850 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 12

(21) 申请号 202110064293.X

(22) 申请日 2021.01.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112904850 A

(43) 申请公布日 2021.06.04

(73) 专利权人 香港理工大学

地址 中国香港九龙红磡香港理工大学

(72) 发明人 王予红 何宏禧 王昱昊 陈玲
盛巍

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 郭帅

(51) Int. Cl.

G05D 1/43 (2024.01)

G05D 1/249 (2024.01)

(56) 对比文件

CN 106441319 A, 2017.02.22

CN 104596525 A, 2015.05.06

CN 106372556 A, 2017.02.01

JP 2020176838 A, 2020.10.29

CN 104019811 A, 2014.09.03

CN 111210622 A, 2020.05.29

审查员 王列珂

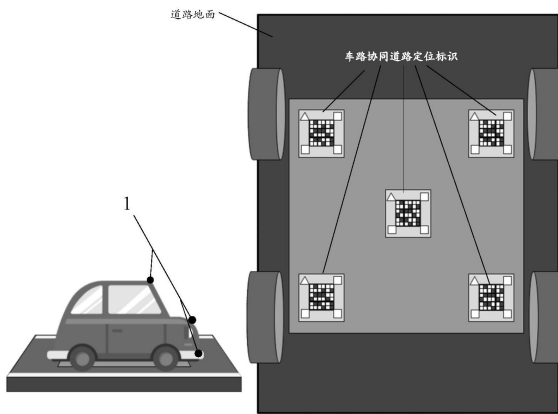
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识

(57) 摘要

本申请一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,使用具有简单几何形状的色块阵列表示唯一准确的道路地理位置信息,为自动驾驶车辆提供准确的定位信息,通过色块阵列表示数据位,易于摄像头识别和图像处理;本发明提供的道路定位标识表示的地理位置信息为基于全球定位的唯一的地理信息,相比较于现有技术的基于相对地理位置的道路标识更适用;区别于现有技术的站立式或悬挂式的道路定位标识,本申请提供的道路定位标识尺寸小,可装配铺设在道路地面上,占路面积小,方便了图像获取和道路施工,可降低生产和安装成本。



1. 一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,包括:
由若干个基本单元组成的表征信息单元,及,包括若干个标识块的边界单元;
每个所述基本单元通过明暗色块的阵列表达一个十进制或十六进制的数字,若干个所述基本单元表达的数字组成的数字串表征所述道路定位标识所在位置的绝对地理位置信息;
所述标识块设置于所述表征信息单元的边界处,用于标识绝对地理位置信息读取的起始位和终止位;
所述边界单元与表征信息单元组装在同一块底座上;
所述色块由耐磨玻璃、混凝土、聚合物制成,使得所述道路定位标识随道路施工铺设在所标识地理位置的道路地面。
2. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述色块还添加有荧光粉。
3. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述色块的阵列为 2×2 矩阵。
4. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述色块的有效长度为2-5cm。
5. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述底座的长度为15-50cm,宽度为15-50cm,厚度为0.5-5cm。
6. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述基本单元的色块使用相同的几何形状。
7. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述基本单元的色块具有不同的几何形状。
8. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述边界单元中的若干个标识块使用相同的几何形状。
9. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述边界单元中表示起始位的标识块与其他标识块具有不同的几何形状。
10. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,组装在所述同一底座上的色块用隔热材料相互粘结。
11. 根据权利要求10所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述隔热材料的厚度为0.2-1cm。
12. 根据权利要求1所述的为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,其特征在于,所述色块与底座之间和/或边界单元与底座之间设置有发光器件和/或加热器件。

一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识

技术领域

[0001] 本发明属于自动驾驶定位技术领域,具体涉及一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识。

背景技术

[0002] 自动驾驶汽车可在无人干预的情况下感知外部环境进行安全行驶,其可靠性和安全性与是否获取精准的定位信息相关,定位技术已是自动驾驶系统控制中关键的一环。

[0003] 传统的GPS定位技术在空旷地带的定位精度可达16英尺,但在建筑物密集地带、隧道、立体交通系统如高架桥等地方,GPS的精度下滑至10-20米,且不能提供高度方向上的位置信息,这样的技术不足将影响交通通行效率和安全性,限制了在自动驾驶领域的应用。

[0004] 除了基于卫星定位,目前成熟的行驶定位技术还包括基于RFID的无线定位,但因成本较高该项技术未能得到大范围普及,目前多用于轨道交通及物流园区等以固定行驶路径为主的交通系统。

[0005] 其他的定位技术如Cell ID、AFLT(前向链路三边测量)、AGPS(辅助GPS)、RTK(实时动态载波相位差分技术)等,能一定程度解决GPS定位精度问题,但依然不能很好地解决城市环境下的信号反射和遮挡,灵敏度低,对技术环境要求较高。

[0006] 目前在车路协同系统中尤其是自动驾驶领域,有关研究设计了一种在路面设置白色圆形色块标记,利用安装在车辆上的成像装置进行图像采集,用加权最小二乘法对图像进行拟合及定位信息解析的车辆精准定位方法,这种方法只是采用了简单的圆点及空位来表达二进制码,表达信息的效率并不高,反而占用大量的道路空间,而且其承载的位置信息并不是基于全球定位的唯一准确的三维地理位置信息,仅仅是各个标识的相对位置数据,用户端对其进行嵌入开发时需要载入匹配的资料库,不利于离线用户端设备的开发。另外这种方法还需要精确的校准点,在夜间行驶或光照条件不好的环境下其定位效果并不佳。

发明内容

[0007] 基于此,本发明旨在提供一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,为自动驾驶汽车提供易于计算机进行影像处理且能表征唯一准确的地理位置信息的道路定位标识,辅助自动驾驶汽车进行精确定位。

[0008] 本发明一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,包括:

[0009] 由若干个基本单元组成的表征信息单元,每个基本单元通过两种颜色的色块的阵列表达一个十进制或十六进制的数字;

[0010] 若干个基本单元表达的数字组成的数字串表征所述道路定位标识所在位置的地理位置信息;

[0011] 表征信息单元中的基本单元组装在同一块底座上;

[0012] 所述道路定位标识铺设在所标识地理位置的道路地面。

[0013] 优选地,色块主要由耐磨玻璃、混凝土、聚合物制成。

- [0014] 优选地,为了强化在夜间行驶环境下色块之间的色差,色块还添加有荧光粉。
- [0015] 优选地,色块的阵列为 2×2 矩阵。
- [0016] 优选地,色块的有效长度为2-5cm。
- [0017] 优选地,底座的长度为15-50cm,宽度为15-50cm,厚度为0.5-5cm。
- [0018] 优选地,基本单元的色块使用相同的几何形状。
- [0019] 优选地,基本单元的色块具有不同的几何形状。
- [0020] 优选地,为了便于读取地理位置信息,所述道路定位标识还包括:
- [0021] 边界单元,包括若干个标识块,设置于表征信息单元的边界处,用于标识地理位置信息读取的起始位和终止位;
- [0022] 边界单元与表征信息单元组装在同一块底座上。
- [0023] 优选地,边界单元中的若干个标识块使用相同的几何形状。
- [0024] 优选地,表示起始位的标识块与边界单元中其他的标识块具有不同的几何形状。
- [0025] 优选地,为了减少色块之间的热传导,组装在同一底座上的色块用隔热材料相互粘结。
- [0026] 优选地,隔热材料的厚度为0.2-1cm。
- [0027] 优选地,为了弥补色块之间的色差和热差,色块与底座之间和/或边界单元与底座之间设置有发光器件和/或加热器件。
- [0028] 从以上技术方案可以看出,本发明具有如下有益效果:
- [0029] 本发明一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,使用具有简单几何形状的色块表示唯一准确的道路地理位置信息,为自动驾驶车辆提供准确的定位信息,通过色块阵列表示数据位,易于摄像头识别和图像处理;本发明提供的道路定位标识表示的地理位置信息为基于全球定位的唯一的地理信息,相比较于现有技术的基于相对地理位置的道路标识更适用;色块使用不同的几何形状能进一步增加图像处理的冗余性和容错度;在色块与底座之间设置发光器件和/或加热器件,用于弥补因光照和温度变化造成的色块之间对比度变化,使得本发明的道路定位标识在夜间行驶、照明条件不佳、能见度差等环境下仍然具备较高的辨识度,提高本发明的鲁棒性和可靠性;本发明所用到的色块组件尺寸较小,有效长度仅有2-5cm,便于大规模生产及组装,从而降低生产成本提高生产效率;区别于现有技术的站立式或悬挂式的道路定位标识,本发明可装配铺设在道路地面上,方便了图像获取和道路施工,节省空间。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

- [0031] 图1本发明道路定位标识使用状态示意图
- [0032] 图2本发明道路定位标识基本单元数字表达示意图
- [0033] 图3本发明道路定位标识基本单元示意图
- [0034] 图4本发明道路定位标识边界单元示意图

- [0035] 图5本发明道路定位标识另一标识边界单元示意图
- [0036] 图6本发明道路定位标识发光器件及加热器件使用示意图
- [0037] 图7本发明道路定位标识发光器件及加热器件位置示意图
- [0038] 图8本发明道路定位标识发光器件及加热器件组装示意图
- [0039] 图9本发明道路定位标识图像采集示意图
- [0040] 图中:1.摄像机;2.基本单元;3.色块;31.明色块;32.暗色块;4.表征信息单元;5.边界单元;51.起始位标识块;52.其他标识块;6.发光器件;7.加热器件;8.隔板;9.底座;91.凹槽。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 参阅图1,本实施例提供一种为无人驾驶车辆服务的道路定位标识,用于铺设在道路地面上指示所在位置的地理信息,由安装在车辆上的摄像机1进行图像采集以提供唯一准确的地理位置信息,从而计算车辆的准确位置。

[0043] 安装在车辆上的摄像机可以是普通光学摄像机,也可以是红外线摄像机,也可以是光学和热红外一体化的摄像机,本发明不对此做具体限定。

[0044] 如图2所示,道路定位标识包括表征信息单元,由若干个基本单元2组成。每个基本单元通过色块的阵列表达十进制0-9的一个数字,色块3包括两种颜色,通过明暗两种颜色色块的阵列可表达便于计算机识别的数据串,由摄像机图像采集后经过计算机后期处理可解析出具体的数字串从而获得道路定位标识所标识的地理位置,相比较于现有技术的用白色圆点只能表达二进制码的方法,本实施例提供的色块阵列能表达的信息更多。

[0045] 常用黑白来表示明暗色差,容易理解的是,除了黑白色,其他色差对比度明显的颜色也可以起到相同的作用。本实施例给出的色块阵列为 2×2 矩阵,图2中给出了本实施例0-9的数字表达,色块使用方格表示,但不能视为对本发明的限定,本领域技术人员可根据本发明的技术方案获得其他数字表达的色块排列及组合方式,包括 3×3 矩阵、 4×4 矩阵、非矩阵式的阵列等;除了方格,色块还可以使用圆形、三角形、菱形、平行四边形等其他简单几何形状进行数字表达,对于以上色块阵列和色块形状的方案此处不再赘述。

[0046] 在本实施例中道路定位标识所包含的信息为绝对地理位置信息,例如经纬度、高程等可以唯一且精准确定所处位置的定位信息,而现有技术所包含的信息为各个道路定位标识之间的相对位置,例如横向位置、纵向位置等,对比之下本实施例的道路定位标识的适用性比现有技术更广,稳定性更好。

[0047] 除了十进制数字,在进一步的实施例中基本单元还可以表达十六进制数字,这里以十进制码表达经纬度和高程为例进行说明。考虑经纬度小数位精度对实际定位要求的影响,在经度或纬度相同且整数位长度相同的情况下,纬度或经度达到小数点后6位时精度达到0.1米,这个精度足够满足实际定位需求。高程采用4位的十进制码表示。一般的GPS定位可以提供准确的经纬度整数部分,因此本实施例的数字串给出经纬度的小数点后6位,采用

16个数据位的十进制码表示,第1-6个数据位为经度的小数点后6位,第7-12个数据位为纬度的小数点后6位,第13-16个数据位表示高程。

[0048] 容易理解的是,可以通过增加基本单元的数量来提高定位的精度,数据位所表达的地理信息可以根据实际需求进行更改,例如第1-4个数据位表示高程,第5-16个数据位表示经纬度,此处不进行穷举。

[0049] 在进一步的实施例中,色块还可以使用不同的几何形状进行边界区分便于计算机后期的图像处理,图3给出了对于明色块和暗色块使用不同的几何形状进行表示的示例,明色块31使用方格表示,暗色块32使用圆形表示,图3所示出的基本单元同时包含了色差和图形差异,数据冗余性和容错度更佳。容易理解的是,除了明暗色块使用不同的几何形状,对于单个基本单元中包含的色块之间也可以使用不同的几何形状而不需考虑颜色,例如对于一个 2×2 色块矩阵组成的基本单元可以包含一种形状、两种形状、三种形状、四种形状,色块的几何形状在本发明中主要起边界区分的作用便于计算机的图像处理,在此基础上,相比较于现有技术只使用单一的几何形状进行二进制码的表达,本发明的数据容错性更好。

[0050] 如图4和图5所示,在进一步的实施例中,为了方便计算机后期处理中对含有地理位置信息的图像区的识别,在表征信息单元4的四周边界处还设置边界单元5,边界单元5包括若干个标识块,用于标识地理位置信息读取的起始位和终止位,标识块可以采用相同的几何形状表示,也可以使用不同的几何形状区分起始位和其他边界,图4和图5中的起始位标识块51使用三角形表示,其他标识块52使用方格表示,除了方格和三角形的其他边界明显的几何形状同样可以起到相同作用,本发明不对此进行具体限定。

[0051] 以图2给出的数字表达和图4示出的道路定位标识为例,对图4进行图像采集和信息读取,得到的数字串为133742168,该数字串用于计算机后期处理以解析出该道路定位标识所包含的地理位置信息。

[0052] 在自然条件下,因光照和温度环境的变化可造成色块之间的温差和色差的对比度降低,从而影响图像识别的准确性,为了弥补自然条件下形成的温差和色差的不足之处,在进一步的实施例中可以在道路定位标识中增设发光器件和加热器件。如图6所示,为了最大程度地体现色差,将发光器件6设置于明色块31与底座9之间,加热器件7设置于暗色块32与底座9之间,同时明色块31使用透光材料。发光器件6和加热器件7还可以设置于边界单元5与底座9之间。发光器件和加热器件也可以安装在边界单元的标识块与底座之间。

[0053] 如图7所示,具体的放置可以是在底座9与色块接触的一面设置凹槽91,发光器件6和加热器件7放置在凹槽91之内,使其免受车辆荷载的挤压。

[0054] 为了不影响色块之间的热差,发光器件6优选发热量低的LED灯。

[0055] 图8示出了基本单元2与底座9的组装过程,先将发光器件6和加热器件7放置在凹槽91中,在底座9之上安装色块,其中更易透光的明色块31安装在发光器件6之上,暗色块32安装在加热器件7之上,为了减少色块之间的热传导,并且强化色块之间的边界,还可以使用不同于色块颜色且隔热的隔板8进行粘结,隔板8的厚度为0.2-1cm,最后将组装完成的道路定位标识铺设在所标识地理位置的道路地面上。

[0056] 基本单元的色块由耐磨玻璃、混凝土、聚合物等材料制成,有效长度仅为2-5cm,占路面积小,小尺寸的设计使得色块可大规模生产及组装,大大降低生产成本,在道路施工的同时便可以进行定位标识的铺设,施工成本也大大降低。为了便于制作组装及道路施工,同

一个道路定位标识所用到的基本单元和/或边界单元都组装在同一块底座上,底座由金属或混凝土制成,尺寸为长15-50cm、宽15-50cm、厚0.5-5cm。

[0057] 为了增加色块之间的色差,尤其是在夜间行驶环境或隧道等照明不佳的情况下,提高道路定位标识的可辨识度,还可以在色块中添加荧光粉强化色块之间的颜色差异,除了荧光粉,色粉、反光玻璃微珠等可以强化颜色差异的材料都可以添加到色块中。

[0058] 图9示出了摄像机对本实施例提供的道路定位标识进行图像获取的结果,图9的左侧模拟道路定位标识,右侧为摄像机获取的热成像图片,可以看到明暗色块在热成像图片中边界明显,此热成像图片将用于计算机后期的图像处理进行地理位置信息解析。

[0059] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。

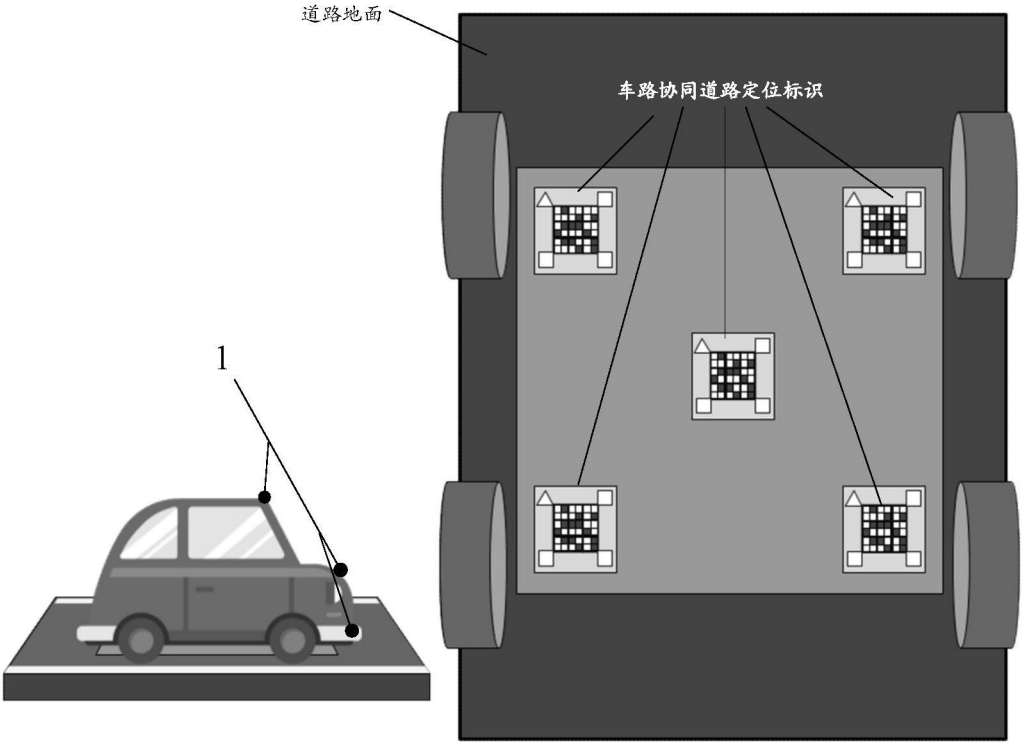


图1

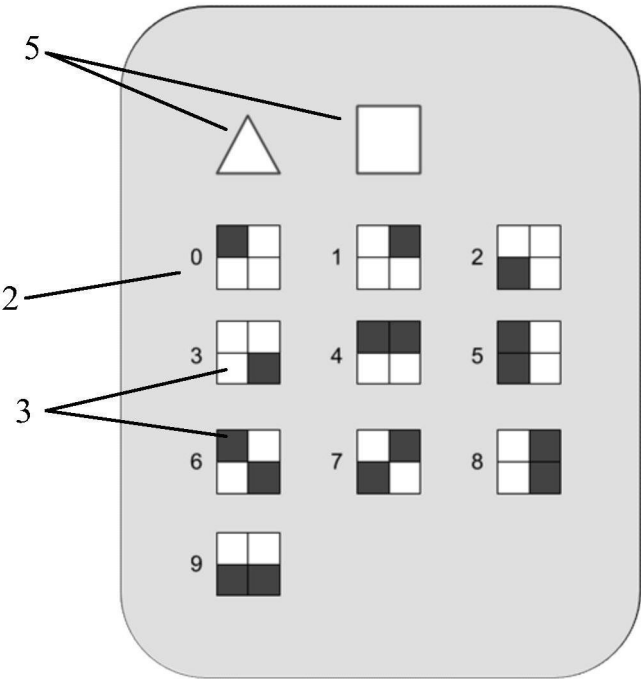


图2

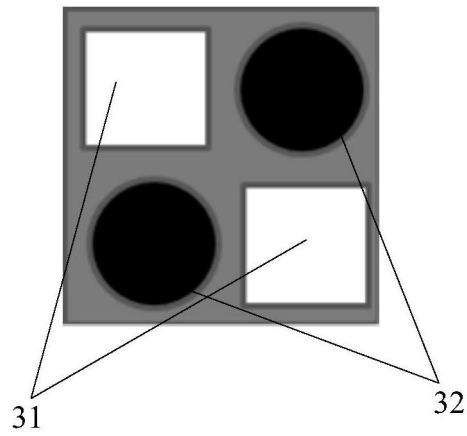


图3

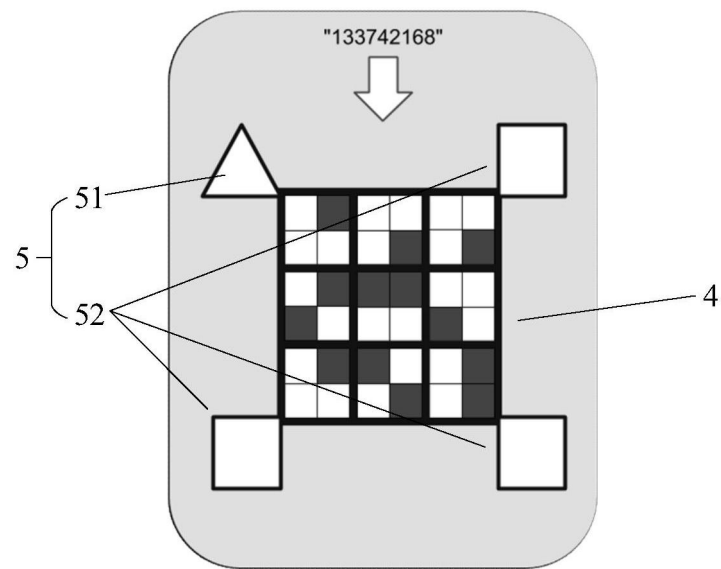


图4

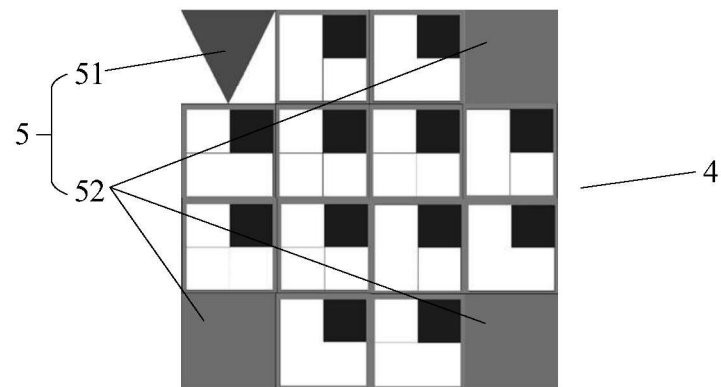


图5

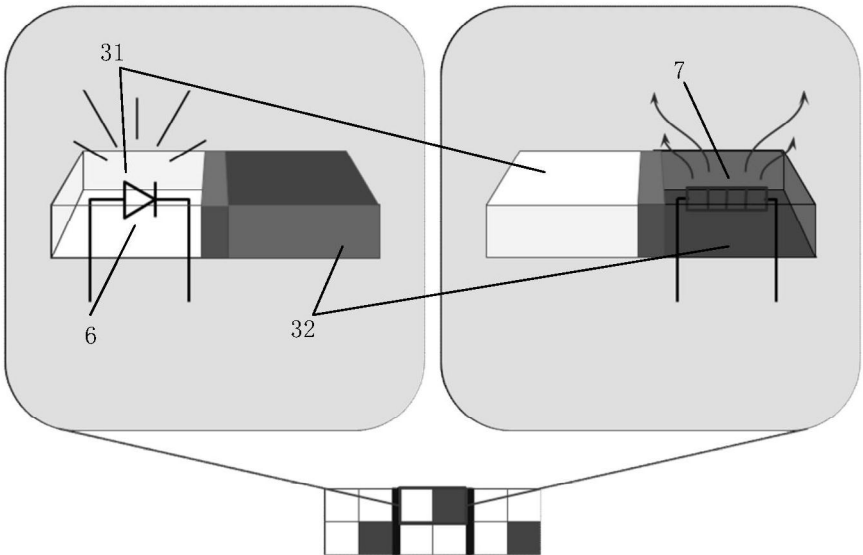


图6

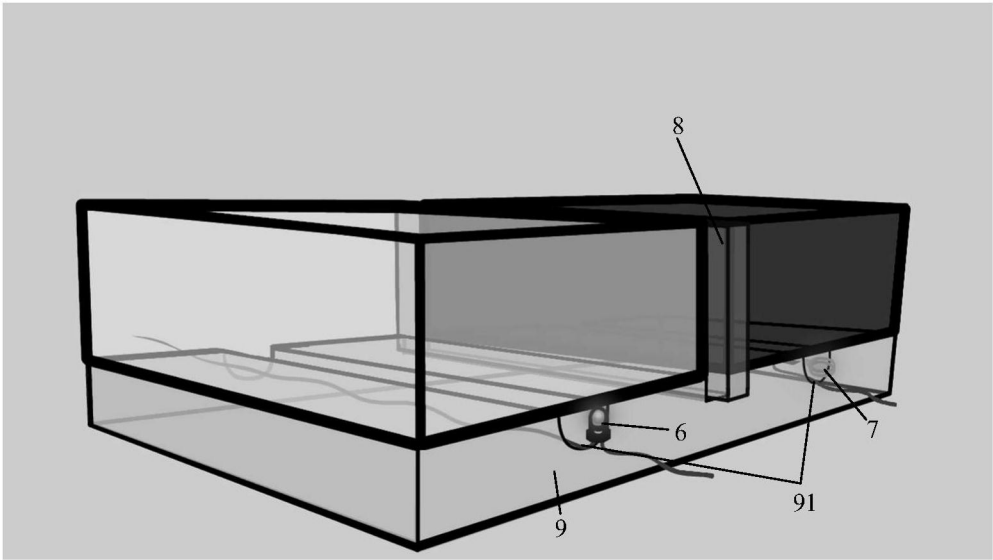


图7

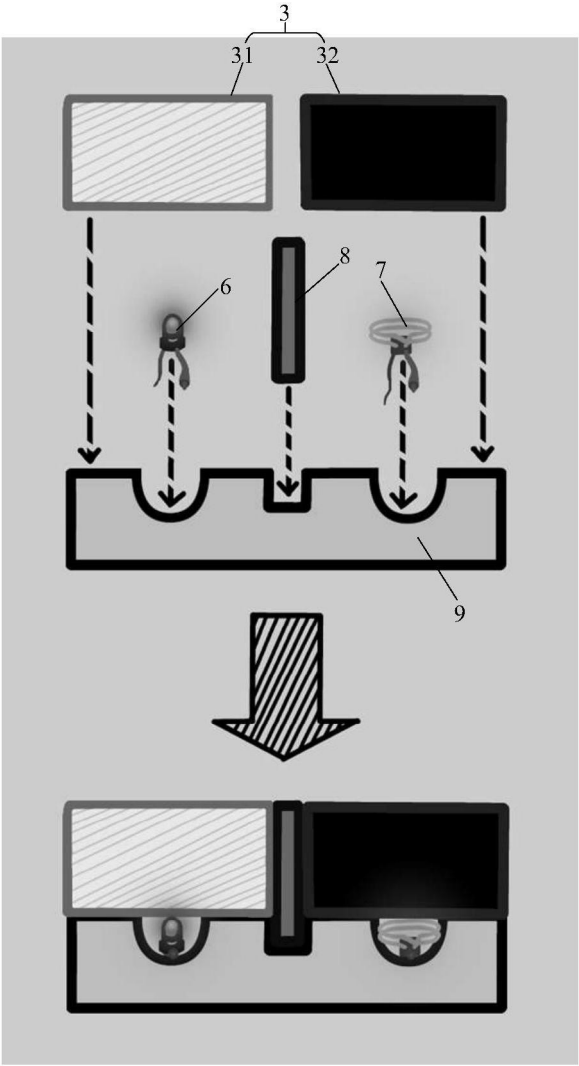


图8

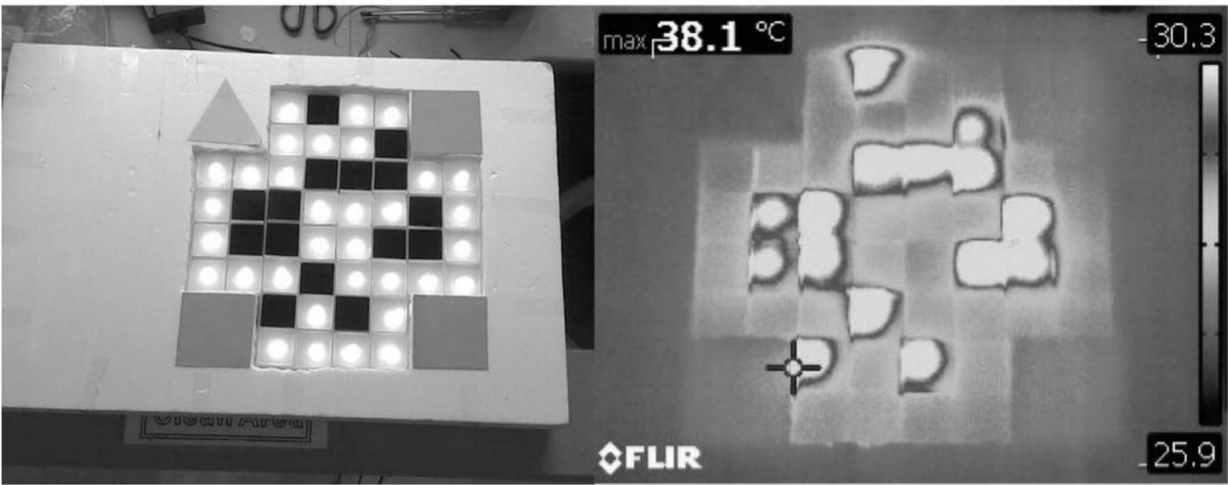


图9