(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/077263 A1

(51) 国际专利分类号:
B60W 30/095 (2012.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/108342

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 30 日 (30.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610931990.X 2016年10月31日 (31.10.2016) CN

(72) 发明人; 及
(71) 申请人: 张 舒 怡 (ZHANG, Shuyi) [CN/CN]; 中 国 江 苏 省 江 阴 澄 江 街 道 寿 山 路 130 号 202 室, Jiangsu 214400 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

(54) **Title:** SENSOR FOR AUTOMATIC DRIVING

(54) **发明名称:** 一种用于自动驾驶的传感器

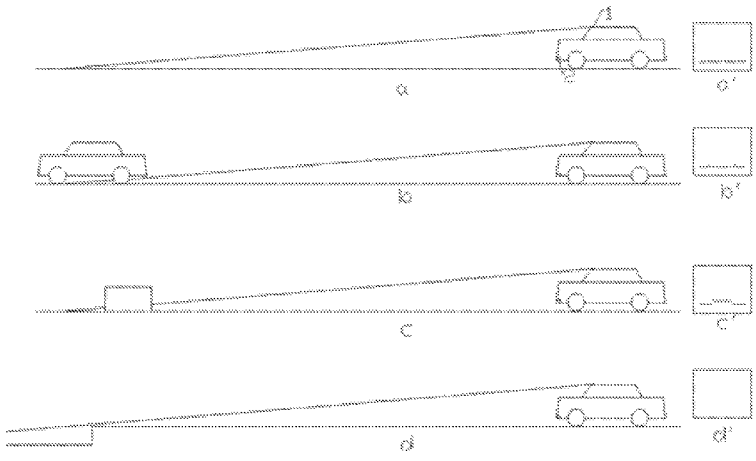


图 1

(57) **Abstract:** A sensor for automatic driving, wherein at least one linear laser emitting device 1 facing towards the ground in front is arranged on a vehicle, and at least one digital imaging module 2 is arranged at the front of the vehicle at a position lower than or higher than the linear laser emitting device. The digital imaging module 2 is mainly used for taking a projection line of a projection position of the linear laser emitting device 1 in front of the vehicle into a CCD or CMOS photosensitive element of the imaging module, and according to a positional shape of a laser line on the photosensitive element, determining whether the laser line is blocked by an obstacle on the projection line on the ground. The linear laser emitting device 1 is a plurality of small angle linear laser emitters 11 arranged in parallel on a same plane, and the plurality of small angle linear laser emitters not only extend linearly, but also increase the brightness of each linear laser.

WO 2018/077263 A1

[见续页]

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种用于自动驾驶的传感器，其特征是在交通工具上设置至少一个朝向前方地面的线状激光发射装置1，在交通工具前部低于或高于线状激光发射装置处设置至少一个数字成像模块2，数字成像模块2主要用于将线状激光线1在交通工具前方投影位置的投影线摄入成像模块的CCD或CMOS感光元件上，根据该激光线在感光元件上的位置形状，就能判别激光线在地面的投影线有没有被障碍物遮挡住,线状激光发射装置1为在同一平面上并列设置的多个张角小的一字线激光发射头11，用多个张角小的一字线激光发射头不仅可将一字线延长，还可提高每一段线状激光的亮度。

说明书

发明名称：一种用于自动驾驶的传感器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于自动驾驶的传感器，主要用于汽车在自动驾驶过程中或辅助驾驶系统中检测前方整个投影面上可能碰到的障碍物，也可适应于火车、船舶等交通工具的自动驾驶或辅助驾驶中。

背景技术

[0002] 目前自动驾驶的汽车正成为研发的热点，对于汽车移动方向（一般是前方）上障碍物的检测主要依赖雷达、激光扫描测距、视频摄像头等方式，其中视频摄像头一般为检测道路标志线、信号灯之类，延伸的使用方式是检测人、其他汽车等（依赖大数据的完善），目前最成功的无人驾驶汽车靠的是LIDAR，即激光雷达传感器，它也被称为无人驾驶汽车的眼睛。LIDAR是个合成词，取自“light”（光）和“radar”（雷达）。顾名思义，此类传感器是靠向物体发出光，通过测量光反射所用的时间来检视周围坏境的。用在无人驾驶汽车上，功能很强大，只是目前LIDAR的设计笨重且价格不菲。谷歌早期的无人驾驶汽车只在LIDAR上就花了8万美元。不仅如此，现在的自动驾驶汽车往往在有明显标志线的结构性道路上行驶，技术并不是很成熟。

技术问题

[0003] 本发明提出了一种将非结构性道路（非合作目标）、非结构性障碍物（非合作目标）变成结构性道路、结构性障碍物（合作目标）低成本检测的方法，设计了配套的低成本、覆盖面广的障碍检测传感器。

问题的解决方案

技术解决方案

[0004] 本发明是这样设计的：

[0005] 一种用于自动驾驶的传感器，其特征是在交通工具上设置至少一个朝向前方地面的线状激光发射装置1，在交通工具前部低于或高于线状激光发射装置处设置至少一个数字成像模块2，数字成像模块2主要用于将线状激光线1在交通工具前

方投影位置的投影线摄入成像模块的CCD或CMOS感光元件上，根据该激光线在感光元件上的位置形状，就能判别激光线在地面的投影线有没有被其他物体（障碍物）遮挡住，除了激光线（合作目标），其他物体（非合作目标）在感光元件上的成像可被忽略。因为一般的障碍物都落地（有脚），尤其汽车的轮子，在前方地面上能被检测到，那么障碍物也就存在。

[0006] 所述的线状激光发射装置1为在同一平面上并列设置的多个张角小的一字线激光发射头11，每个一字线激光发射头11的一字线张角同向，这些并列的一字线激光发射头11设置在一个箱体10或框架上。

[0007] 所述的线状激光发射装置1有多个，每个朝向前方不同的水平角度。

[0008] 所述的线状激光发射装置1还带有上下角度偏转机构5，偏转机构5转动时将线状激光装置1发射的线状激光朝向前方不同的水平角度。

[0009] 所述的线状激光发射装置1还带有升降机构9，升降机构9能调整线状激光发射装置1位于交通工具上的高度。

[0010] 所述的线状激光发射装置1也可安装在交通工具上的固定高度。

[0011] 数字成像模块2大致设置的位置是交通工具的半高位置，可以兼顾成像模块的视角。

[0012] 一般线状激光发射装置1设置在交通工具顶部，所发出的线状激光朝向交通工具前下方，投射面垂直于交通工具的中轴线所在的平面。

发明的有益效果

有益效果

[0013] 用多个张角小的一字线激光发射头不仅可将一字线延长，还可提高每一段线状激光的亮度，保证整段线状激光总的张角的同时，在较远处还能在数字成像模块2中看到激光线。

对附图的简要说明

附图说明

[0014] 图1（a、b、c、d）为前方障碍物判别示意图（其中a’、b’、c’、d’分别为a、b、c、d的成像示意图）。

[0015] 图2为本发明前方障碍物距离计算原理图。

[0016] 图3为本发明的自动驾驶的传感器的传感器在轿车上的安装结构示意图，其中图3a为结构侧面图，图3b、3c为两种结构俯视图。

[0017] 图4为在轿车上带升降杆的线状激光发射装置安装示意图（圆圈内为局部放大图）。

[0018] 图5（a、b、c、d、e、f）为带上下角度偏转机构的线状激光发射装置的示意图。

[0019] 图6（a、b）~7（a、b、c）为升降杆工作示意图（7c为局部放大图）。

[0020] 图8为一种升降架示意图。

[0021] 实施例：

[0022] 在交通工具上设置至少一个朝向前方地面的线状激光发射装置1，在交通工具前面板附近低于或高于线状激光发射装置处设置至少一个数字成像模块2，大致设置的位置是交通工具的半高位置，可以兼顾成像模块的视角，数字成像模块主要用于将线状激光线在交通工具前方投影位置的投影线摄入成像模块的CCD（或CMOS）感光元件上，根据该激光线在感光元件上的位置形状，就能判别激光线在地面的投影线有没有被其他物体（障碍物）遮挡住，除了激光线（合作目标），其他物体（非合作目标）在感光元件上的成像可被忽略。因为一般的障碍物都落地（有脚），尤其汽车的轮子，在前方地面上能被检测到，那么障碍物也就存在。

[0023] 线状激光发射装置1为在同一平面上设置的多个并列的张角小的一字线激光发射头11的组合，这些并列的一字线激光发射头11设置在一个箱体10内，每个一字线激光发射头11可以互相平行，或略向外倾斜（呈扇形）设置，每个一字线激光发射头11的张角为同一的方向（张角的边在同一平面上），一般线状激光发射装置1设置在交通工具顶部，所发出的线状激光朝向交通工具前下方，投射面垂直于交通工具的中轴线所在的平面，如图3。

[0024] 无障碍时，地面上的激光线稳定投影在固定位置（因为马路有一定的斜度，投影的激光线并不一定是一直线），如图1a/1a’，有障碍凸起时，一部分激光线照在凸起的障碍上，其在成像模块上的投影会上移（记录下首次上移的时间），如图1b/1b’、1c/1c’，根据上移的偏移量，能计算出障碍物的距离，并根据交通

工具移动速度，可计算交通工具多长时间会遇到该障碍，交通工具应该如何动作，如果前方道路上有坑（台阶），那么在预期位置上应该有的激光线就会下移或者看不见，如图1d/1d'，这种情况也表明前方有障碍，不能跨越（也可通过计算下移的偏移量，根据经验值确定这个落差交通工具能通过）。

[0025] 进一步，根据线状激光发射头的斜向下的角度、感光元件上的线状激光线投影位置，甚至能够计算出障碍物离交通工具的位置，如图2线状激光发射装置的出光处为A（离地高度为AB），射出的光线照到路面上D点，一旦遇到路上的障碍物（比如一个路障），部分光会被挡住，在L处出现亮点（线段），成像装置的镜头E中心点为O，该点离地高度为OG；感光元件C（CCD）水平方向对应O点处为Q点，D点在C上的成像处为R点，L点在C上的成像处为P点（其实D、L、N、R、P点并不在一个平面上，图中为这些点的投影面），DR与障碍物LM（取其高度）相交于N点，AD与地面的夹角为α，DR与地面的夹角为β。根据焦距与放大倍数计算所得的放大比例为k，的其中AB、OG、GB、OQ为已知（固定值），RQ、PQ根据像素点的密度（及像素点间隔的距离），在C上绝对的长度可以计算得知，实际长度（代入下来公式时）还要乘上放大比例k，看做可知（已知），假设障碍物LM离D的距离为x，即DM的长度为x则，图中方便起见默认放大比例k为1：

[0026] ∵ tgβ=MN/DM= RQ/OQ= OG/DG

[0027] ∴ DG= OG*OQ/RQ

[0028] ∵ tgα= AB/DB 即tgα=AB/（DG+GB）= AB/（OG*OQ/RQ +GB）

[0029] ∵ LN=LM-MN= x*（tgα- tgβ）

[0030] ∵（DG-DM）/OQ=LN/RP 即 （DG-x）/OQ=LN/RP

[0031] ∴（DG-x）/OQ= x*（tgα- tgβ）/RP

[0032] 即（DG-x）/OQ= x*（AB/（DG +GB）- RQ/OQ）/RP

[0033] x=(RP*DG/ ((AB*OQ/(DG+GB))-(RQ-RP))

[0034] 其中RQ-RP=PQ，所以简化后：

[0035] x=RP*DG/ (AB*OQ/(DG+GB)-PQ)；DG=OG*OQ/RQ

[0036] ∴x=RP*OG*OQ/(RQ*(AB*OQ/(OG*OQ/RQ+GB)-PQ))

[0037] DG-x即OG*OQ/RQ-RP*OG*OQ/(RQ*(AB*OQ/(OG*OQ/RQ+GB)-PQ))为障碍物离交通工具前端（镜头）的距离。

[0038] 根据当时的交通工具的速度及刹车距离，计算出交通工具还能前行多久（或多少距离）就需要改变方向，并根据障碍物左右两侧的情况确定往左右或者后方哪个方向移动，或者根据移动趋势变更移动方向为左后或者右后。

[0039] 对于汽车等多数交通工具，数字成像模块2大致设置的位置是交通工具的半高位置，可以将线状激光发射装置1设置在汽车的顶部，可以兼顾成像模块的视角。对于火车或轮船一类惯性大的交通工具，近距离检测不一定有意义（停不住），也可将数字成像模块2甚至在顶部，线状激光发射装置1设置在靠近地面（或水面）的地方。

[0040] 也可在不同平面（在交通工具的不同位置）上设置多个一字线激光发射头11，一字线激光发射头11同向或不同向，直接射向交通工具的前下方，这种设置方式在处理成像模块上的数据时，计算量较大；也可以不一定是一字线，比如“田”字线、“三”字线（三层一字线）等，斜向下的照射或小角度来回旋转。

[0041] 在太阳光强烈的场合，远方的激光信号微弱，不一定能在感光元件上得到投影，一般绿色激光比较亮，可采用这种亮度较高颜色的线状激光发射头，还可采用可变功耗的功率放大器给激光发射头供电，在太阳光强烈的场合，提高功率，增强线状激光的亮度，或者并排提供多个不同功率的激光头，阳光强烈时，亮度（功率）最大的激光头工作，一般强烈时，亮度（功率）中等的激光头工作，无阳光时，亮度（功率）最小的激光头工作，可人工选择或自动选择（通过感光传感器），以成像模块的感光元件能感觉到线状激光的影子为止。

[0042] 线状激光发射装置1由至少一层并列的多个一字线激光发射头11及安装这些一字线激光发射头11的长条状箱体10组成，一层为一个箱体10。

[0043] 可在朝向远距离、中距离、近距离分别设置的多层（比如三层）不同水平夹角的一字线激光发射头11，每层为一个箱体10，或者分层由高至低叠合在一个箱体10内，每层一字线激光发射头的激光颜色最好不同。

[0044] 每个或整条一字线激光发射头11朝向的激光发射装置1的箱体10处可敞开或设置透光的面板（比如玻璃或树脂），一方面可防尘，另一方面可减小阻力，这

个面板还可是上下方向的凸透镜（左右方向等厚，非球面镜），可对线状激光进一步聚焦（将线变细而非将线变短）。

[0045] 线状激光发射装置1可设置上下角度偏转机构5，偏转机构5转动时将线状激光装置1发射的线状激光朝向前方不同角度。根据交通工具（汽车）的速度，自动控制这个线状激光发射装置1（与地面之间的）水平夹角，交通工具速度越快，夹角越小，这个角度偏转机构可以是上下转动机构5或摆动机构。驱动偏转（旋转）的驱动轴51可由带或不带减速机构的步进电机或伺服电机（舵机）驱动。角度偏转机构也可以一端（或中部）圆形可旋转方式固定，另一端（或中部）用一根由螺母驱动的丝杆升降，这种方式可用普通直流电机加码盘控制或步进电机驱动。转动机构或摆动机构5能将线状激光转动一些角度，通过转动，将线状激光传递到前方水平方向不同角度，比如自动驾驶（或带辅助驾驶装置）的车辆根据速度及安全刹车距离，需要检测远处（比如100米开外）还是中距离（30~50米），近处（10米以内）不同的障碍，这种转（摆）动方向是将激光线由近至远的转动，这个转（摆）动方向是向上转（摆）动至能将线状激光照射至交通工具前方等高的范围，可通过这个转（摆）动检测前方道路有没有低于车辆高度的横梁、树枝等障碍。

[0046] 当然线状激光发射装置1也可不设置上下角度偏转机构5，线状激光发装置朝向固定角度，可设置多层朝向不同方向的一字线激光发射11，如图4中依次设置了四层，分别朝向前偏上（检测交通工具得最高点是否会碰撞前方的桥梁、隧道等），前偏下（100米左右距离）、中距离（50米左右）、前下方（近距离）。

[0047] 线状激光发射装置1（也就是多个一字线激光发射头11及设置这些一字线激光发射11的箱体）的左右两端（或至少一端）的旋转轴50被支撑臂59夹持（可通过铜套或轴承夹持），中间位置（或者另一段）的旋转轴50上设置齿轮，通过一个过渡齿轮52与驱动轴51上的齿轮啮合，如图5（a），驱动轴由伺服电机、步进电机或带减速齿轮的直流电机加码盘驱动（可以是步进电机的电机轴）；箱体10的旋转轴50也可以就是电机的输出轴，或者之间只有一个齿轮。

[0048] 线状激光发射装置的尾部也可设置弧线形齿条53，与驱动轴51驱动的齿轮啮合，以齿轮齿条的方式驱动旋转一定角度，如图5（b）；尾部也可设置弧线形蜗

形齿，与一电机驱动的涡轮啮合，以蜗轮蜗杆的方式驱动旋转一定角度，蜗轮蜗杆的好处是自锁与大减速比。

[0049] 线状激光发射装置也可通过凸轮54（偏心轮）旋转加弹簧55拉伸回复的方式作往复（摆动）运动，如图5（c）。

[0050] 线状激光发射装置也可通过曲柄56连杆57的方式驱动作往复运动，如图5（d），图中画出了箱体10通过往复运动后的两个位置。

[0051] 线状激光发射装置的往复（摆动）运动也可通过电磁铁58的通断控制,如图5（e），电磁铁58设置在箱体的底部左右两侧中的一侧（或两侧都设置），通电时电磁铁58吸合箱体10底部的铁块，断电时线状激光发射装置被弹簧55拉回；或者将电磁铁58设置在线状激光发射装置的上方，如图5（f），电磁铁58通电时吸合线状激光发射装置上方的铁块（板）60，电磁铁58断电时由于重力作用线状激光发射装置旋转回落。电磁铁58吸合铁块60有噪音，可以不直接接触吸合（相隔丝毫的间隙距离），旁边设置弹簧或橡胶等弹性体61，阻碍铁块60与电磁铁58的碰撞。

[0052] 转动机构5可转动的是线状激光发射装置1的箱体10，当然也可转动的是安装整条一字线激光发射头11的底板，整个转动机构5也位于箱体10内。

[0053] 转动机构5或者往复运动（摆动机构）有很多方案，这只是一些简单的示例方案，一个转动机构或摆动机构对于机械行业的技术人员来说能够设计出很多方案，不应将转动机构或摆动机构的变化视为本发明的新的改进。

[0054] 旋转轴50的驱动部分还可设置在线状激光发射装置1的左右两端中的一端，另一端以轴承固定旋转的支撑轴。

[0055] 所述的线状激光发射装置1可设置在交通工具的顶盖上，或者用支架（顶杆）支起，或者可通过齿轮齿条的方式驱动升降，整套线状激光发射装置（包括驱动机构）固定在交通工具（或汽车）顶盖上，另外为了汽车的气动性能，箱体10或框架迎风（或漏风）的一面形状应符合空气动力学的设计。对于加载在升降机构9的线状激光发射装置在升降前后需朝向的水平倾角可通过水平仪加电机驱动的角度旋转调整装置调整角度或通过机械陀螺仪的方式悬挂，不论升降杆顶端倾斜或升降的角度不同，整套线状激光发射装置1均朝向前下方固定位置。

[0056] 如图4，可将升降杆设置在汽车的A柱（或B、C柱）内，可单侧设置在一根柱内，升降杆本身呈倒“L”形，或设置在两侧的两个柱内（升降机构9的驱动轴从一侧延伸至另一侧，或者两侧均有同步旋转的驱动电机），升降杆本身呈“n”形，还可单杆呈“T”形，从发电机箱或行李箱内升降（可将此杆尽可能细，最小限度不影响视界），升降杆本身有齿或螺纹，升降机构9为电机驱动的齿轮或螺杆可如显微镜镜台（或镜头）升降的方式提升线状激光发装置1的高度。

[0057] 升降机构9如果用支架（顶杆）支起，这个支架还可设置为电动（或液压或气压）升降支架，如电动升降的天线或升降桅杆一样在汽车高速行驶时，为了在激光信号打得很远（100米左右）时，在成像模块清楚地分辨路上的点还是障碍物上的点，为了拉大LN点之间的距离，可将线状激光发射装置出光处大幅度升降提高。电动升降的天线或升降桅杆有成熟的技术，但电动机驱动升降时最好采用码盘或孔式（用光电对管或机械开关计数）发条（卷绕）这种省空间的方式，知道线状激光发射装置的高度，或者可通过检测开关直接升降至最大高度（固定值），下降也通过开关检测。如图6、7，桅杆可以在中低速行驶时放下倒伏在车顶上（便于减少行驶阻力、降低车高便于进车库等），高速行驶时，桅杆 通过一根或两根（两侧各一根）顶92顶起，顶杆92可以是电动或者气动或者液压驱动，如图6，也可如图7以大减速比的齿轮驱动桅杆底部的齿轮91（局部齿），桅杆底部还有一凸起95，在桅杆的极限高度时顶住（小）汽车的C柱或后顶梁，桅杆不再向后倒。桅杆可以是一根(“T”形)，也可是“n”形两根（为了不妨碍天窗）。

[0058] 还可以在交通工具顶部设置一个平台式整体上升或下降的升降台（架），线状激光发射装置设置在升降台（架）上方（或下挂在顶端），如图8，升降驱动电机（带外壳）96驱动一个丝杆93，丝杆93远端为光杆，通过轴承97固定值升降台的一侧，近端通过驱动设置在升降台另一侧的螺母94推动升降台（架）上升或下降，这种升降机构的好处是线状激光发射装置1的朝向不用改变，而且带自锁功能。

[0059] 所谓数字成像模块主要为包括摄像头、数字成像元器件（CCD或CMOS阵列）、输入输出电路、数字处理模块（DSP）等部件集成在一起的摄像系统，典型的

应用比如相机、光学鼠标的成像及处理系统、手机的摄像头系统等，摄像头最好采用广角摄像头，在成像模块的前端还可设置滤光镜、偏振片，当然也可将滤光镜、偏振片集成在成像模块内（摄像头后），这个数字成像模块也可在同一平面上设置多个，比如左右各一个，以扩展视角。数字成像模块不一定设置在交通工具外壳上，也可在外壳上开孔（窗口）、成像装置向交通工具内部缩进一段距离。镜头为了防尘，可设置透光性好的玻璃（或树脂）片遮挡，或用滤光镜、偏振片挡灰，为了避免对面来车的灯光照射引起的曝光过度，还可在镜头前或后安装所谓的红外截止滤光片，该滤光片也可采用窗口方式（打开或关闭）或升降或平移方式，一般在晚间使用，即白天将滤光片移去，晚上移进。

[0060] 成像装置2可以设置多个，比如一个长焦21，一个广角，中远距离采用长焦的，近处用广角的，长焦相机21（成像装置）设置在底盘附近高度，广角设置在汽车半高位置附近。为了提高成像装置处理数据的速度（帧/每秒），可以针对远处（约100米）、中距离（约50米）、近处（10米左右），分别设置一个成像装置，每个成像装置分别跟踪处理远处、中距离、近处三段激光线的变化情况，因为可以根据经验值，大致在感光传感器上划定激光线成像的范围，且因为固定的距离（比如50米）有固定的视角β,在成像传感器的投影R与Q之间的距离RQ是固定的，而激光在障碍物上的照射点L在成像传感器的投影P点只会处于R点以下，从R点出向Q点移动，直至越过Q点继续向下或移动过程中消失（低于视角或者移出监控道路范围）,那么DSP就可主要处理R到Q点（线）之间的一个较小的成像传感器监控区域，当然，为了兼顾道路的倾斜度及监控道路上的凹陷，或者因为汽车行驶过程中的抖动造成的成像位置移动，需适当加大些R点的高度范围，较小的数据处理量保证速度（成像间隔时间）。

[0061] 现有的高分辨率CCD或CMOS（主要是CMOS）的成像传感器单个像素的大小尺寸约几个微米（目前手机上的堆栈式CMOS已经能做到1微米），如果在100米的远距离成像（假设激光线出光处高度1.6米，成像装置处高度0.3米，焦距长约36厘米），通过计算，比如在97处激光线遇到凸起的障碍物，其成像位置仅上移约3个像素的长度（约14微米），在95处激光线遇到凸起的障碍物，其成像位

置仅上移约5个像素的长度（约23微米），在90处激光线遇到凸起的障碍物，其成像位置仅上移约10个像素的长度（约48微米），为了保证障碍物上的激光线与地面上的激光线能够在成像传感器上分别，需要采取些措施，比如加大成像装置的焦距，加大成像装置与线状激光发射装置出光处的距离，尤其是线状激光发射装置出光处的高度，用升降装置将线状激光发射装置抬高，这就是前述的为线状激光发射装置1增加升降装置的原因。

[0062] 当然也可将成像模块位置降低，接近地面，但接近地面处灰尘较大，对成像装置有灾难性影响，本来安装在汽车前部的成像模块的镜头也需要经常清洁，可在镜头前安装一个擦洗装置，比如升降或雨刮器样的偏转滚筒或刷子，刷子（刷毛或刷条）用柔性材料，以免对镜头造成大的伤害；或者在镜头前再装一块平板装的玻璃，用于挡灰，并且清洗容易且耐磨。

[0063] 线状激光线在CMOS或CCD像素点上的成像并不是单纯的一直线，比如公路呈一定的斜坡（中间高、两边低），通过转动或抖动发出的线状激光呈现的是圆弧线，在图像信息处理时，这样的线段也应该能在知识库中被认为是合作目标被识别，包含路上的坑坑洼洼，在汽车的速度范围内可以被自动驾驶容许的线段偏离范围，等等这些数值需通过反复测试，建立在自动驾驶的知识库中。即便是激光，成像后还是有边缘模糊的状况，距离越远越严重（线段越宽），也需要进行响应的降噪、平滑、二值化处理等，如何取得较精确的距离值，可通过构建各个固定距离的激光线的成像特征，兼顾天气情况（亮度），提取相关的经验值，取得近似的质心（连线）建立在知识库中。另外汽车行驶过程中会抖动，但图像处理中的防抖已经有成熟技术（如相机），且车体抖动时，成像模块与线状激光发射装置是同步抖动的。现在的长焦相机的镜头一般有多片光学镜头组成，不能简单地依据相似三角形计算（前面的计算方式只是为了说明原理），有一定的比例关系（与相机的焦距、放大倍数有关），这个比例可以在实际应用时根据相机供应商提供的数据或者测量固定长度时所得到的经验数据加以计算。对于平整的道路来说，不同的距离，线状激光投射的线段在成像模块上的投影位置是固定的，但当路面不平，处于上坡或下坡的起始点前或坡度不固定的坡道时，投影位置就会偏离。

[0064] 同一个线状激光发射装置1发射的线状激光在不同的距离上投影的激光线长度不同，距离越长激光线也越长，可在成像原件设置一个虚拟边框，用以表示车辆的宽度，类似于现在的后视倒车视频上显示车体宽度的梯形边框，激光线在这个边框外的变形可以忽略，当然可以测量边框外的的激光线变形是否有向边框内移动的趋势，如果有，说明障碍物有可能会与车辆碰撞，车辆就应该减速或预警；对于交通工具来说就是建立一个交通工具前进方向上的投影边框。

[0065] 进一步：可以在线状激光发射装置的两侧分别按照两套朝向车辆近处两侧边界外的一字线激光发射头（或者用一个大扩束角的线状激光发射装置），用于检测车辆近处有没有人、动物及其它物体在快速向本车的车道移动，或者只能车辆转弯时提前预判转过去的车道是否有障碍。

[0066] 本发明整套系统不仅安装朝向交通工具的前方，也可朝向交通工具的后方（辅助倒车或向后预警）或朝向交通工具的左右（或左前、右前、左后、右后）方向，辅助超车或转弯。还可在汽车的侧面(比如车体两侧或反光镜支架上（不能转动处）竖向安装朝向前方的线状激光，以表示汽车的宽度，并通过照射，并检测成像模块的两侧来确定前方有没有东西（或人、动物或空中的树枝）进入交通工具行驶的车道内，同样可靠起见，也可在车辆底盘附近平行于底盘发射向前方（平行地面或向前上方或覆盖轮子前下方）的激光线，通过成像或反射（测距或仅检测信号）的方式进一步检测前方障碍。

[0067] 对于自动驾驶的船舶来说，因为有水浪的波动，投影在前方的就不是一条直线，可以根据波浪的高度设置一定的偏移量进行比较；对于火车，因为路基与轨道的关系，投影线也不是直线，可以根据整列火车的底盘高度及宽度建立的虚拟边框进行比较。

权利要求书

[权利要求 1] 一种用于自动驾驶的传感器，其特征是在交通工具上设置至少一个朝向前方地面的线状激光发射装置(1)，在交通工具前部低于或高于线状激光发射装置(1)处设置至少一个数字成像模块(2)，数字成像模块(2)主要用于将线状激光线(1)在交通工具前方投影位置上的投影线摄入成像模块的CCD或CMOS感光元件上，所述的线状激光发射装置(1)为在同一平面上设置的多个张角小的一字线激光发射头(11)，每个一字线激光发射头(11)的一字线张角同向，这些并列的一字线激光发射头(11)设置在一个箱体(10)或框架上。

[权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种用于自动驾驶的传感器，其特征是所述的线状激光发射装置(1)有多个，每个朝向前方不同的水平角度。

[权利要求 3] 根据权利要求2所述的一种用于自动驾驶的传感器，其特征是所述的多个线状激光发射装置(1)位于一个箱体(10)内。

[权利要求 4] 根据权利要求1所述的一种用于自动驾驶的传感器，其特征是所述的线状激光发射装置1还带有上下角度偏转机构(5)，偏转机构(5)转动时将线状激光装置(1)发射的线状激光朝向前方不同的水平角度。

[权利要求 5] 根据权利要求1所述的一种用于自动驾驶的传感器，其特征是所述的线状激光发射装置(1)还带有升降机构，升降机构能调整线状激光发射装置(1)位于交通工具上的高度。

[权利要求 6] 根据权利要求1所述的一种用于自动驾驶的传感器，其特征是所述的线状激光发射装置(1)安装在交通工具上的固定高度。

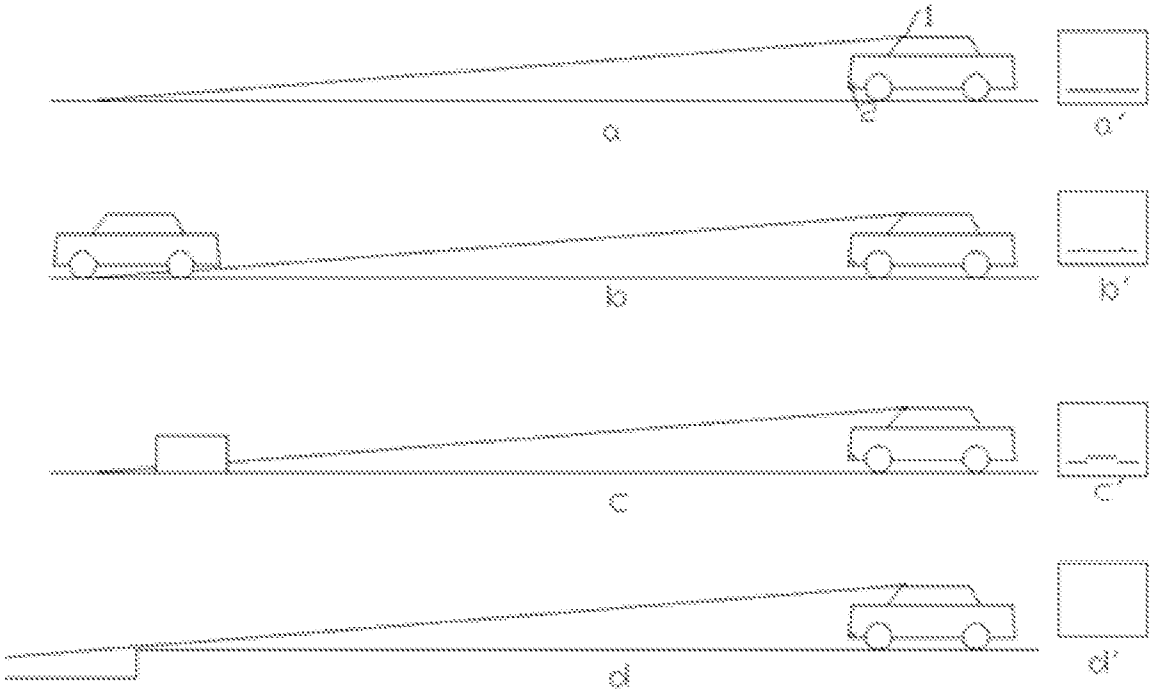


图 1

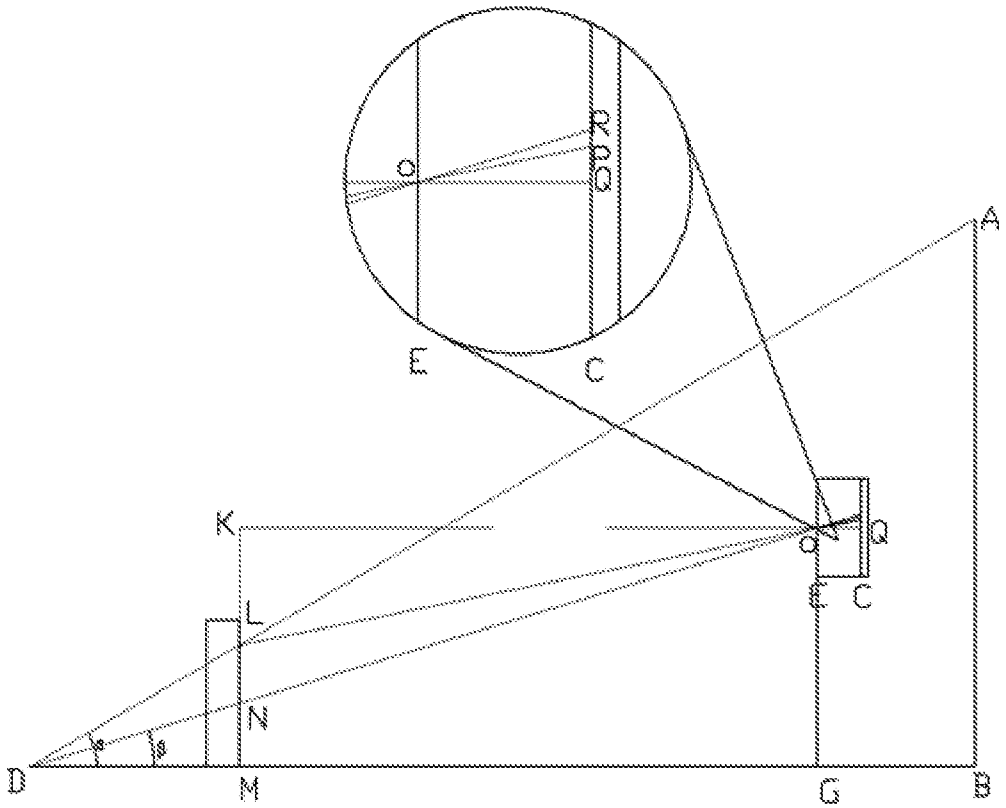
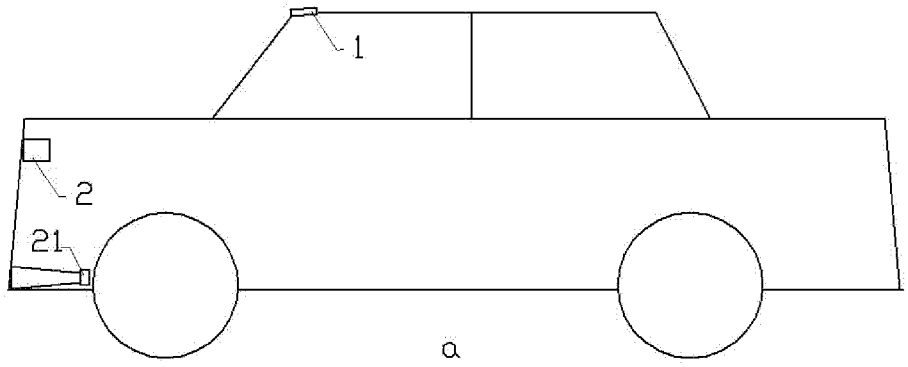
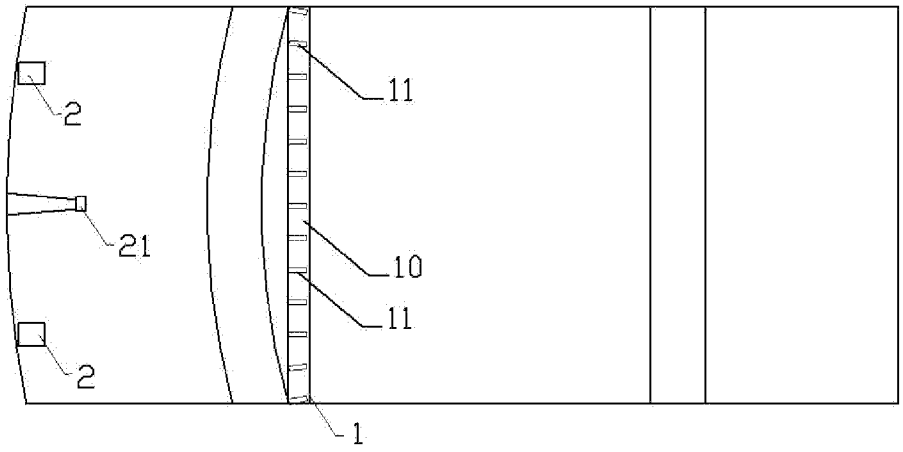


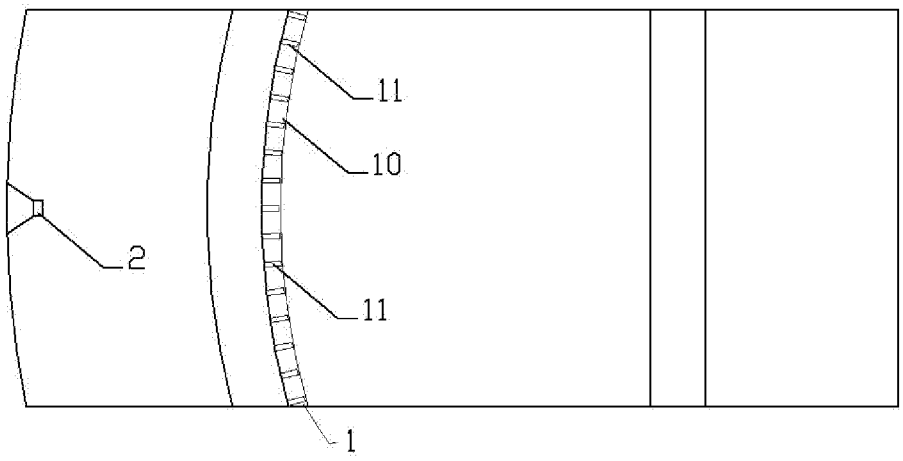
图 2



a



b



c

图 3

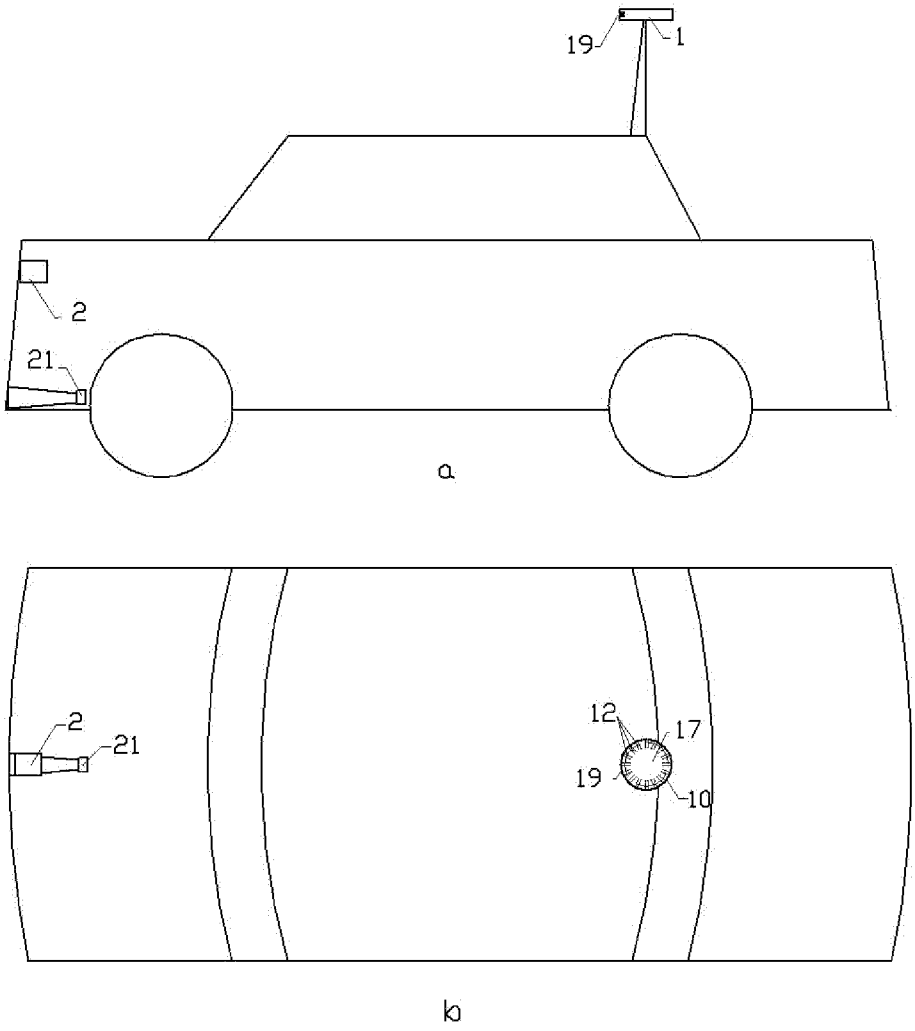


图 4

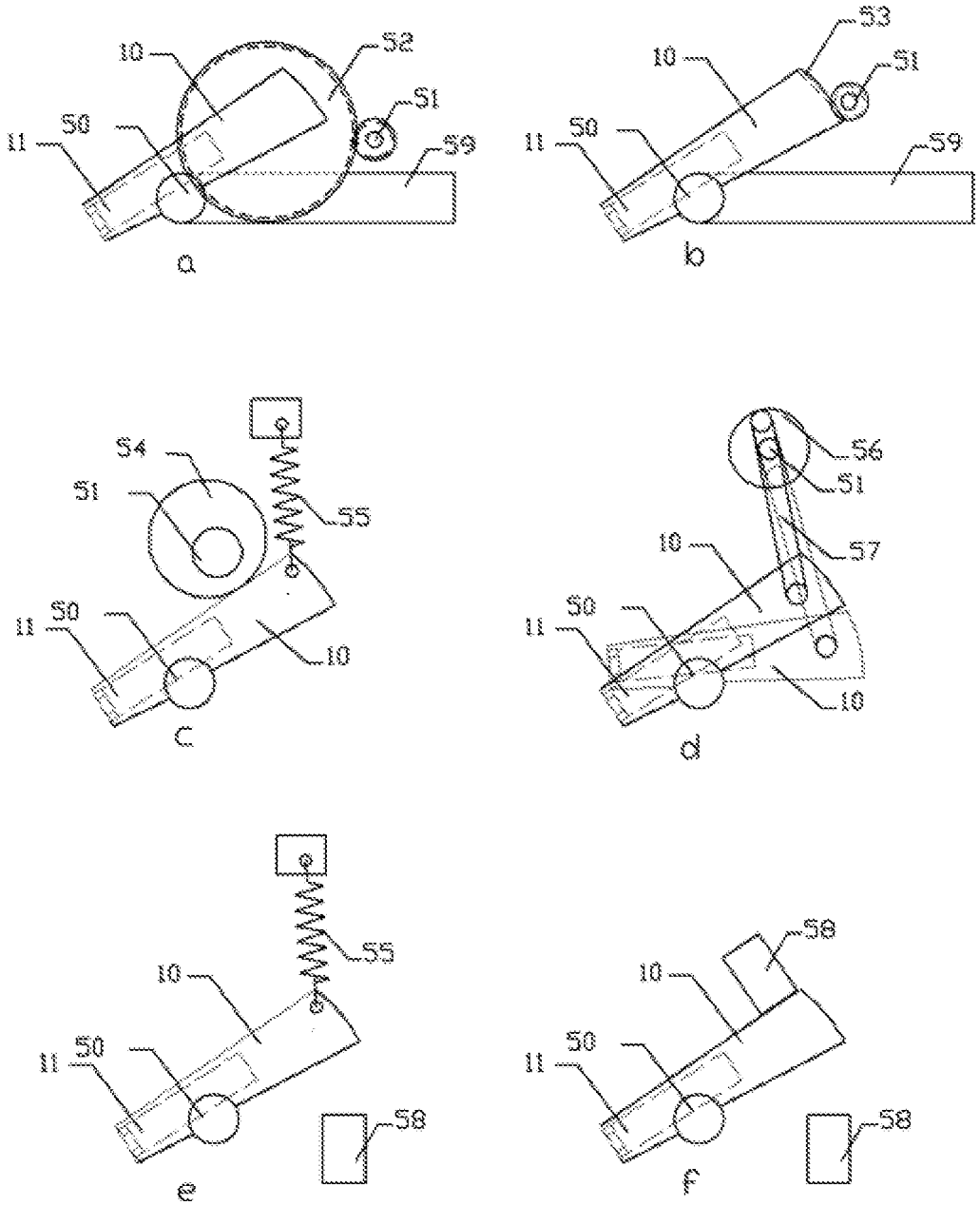

10
52
51
50
11
59
a
53
10
51
50
11
59
b
54
51
55
50
11
10
c
56
51
57
10
50
11
10
d
55
10
50
11
58
e
58
10
50
11
58
f

图 5

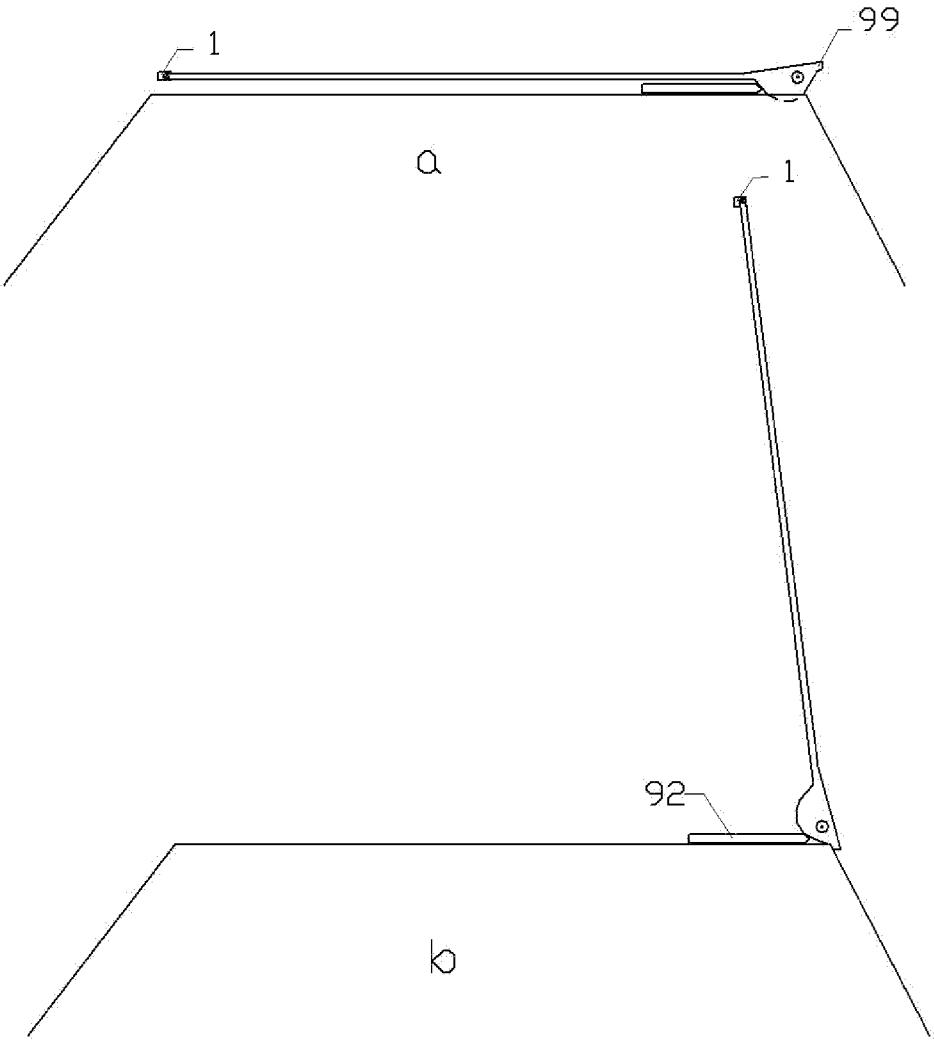


图 6

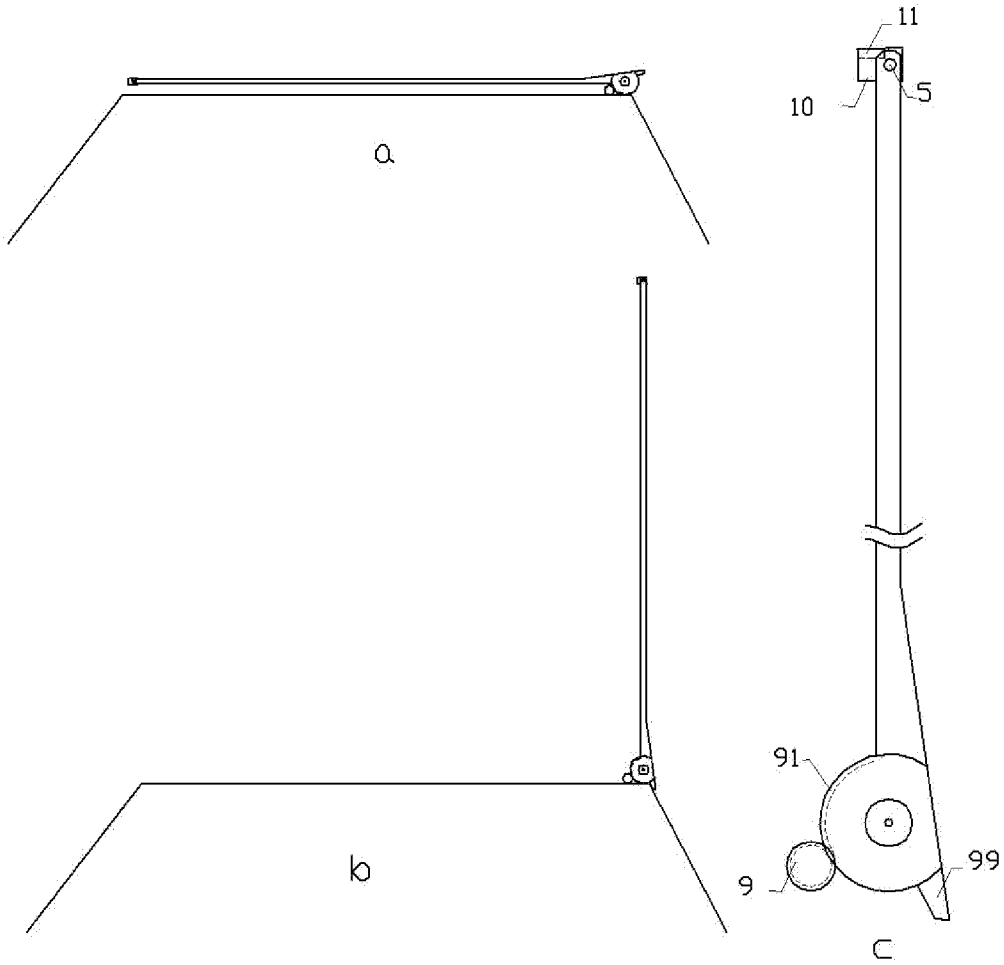


图 7

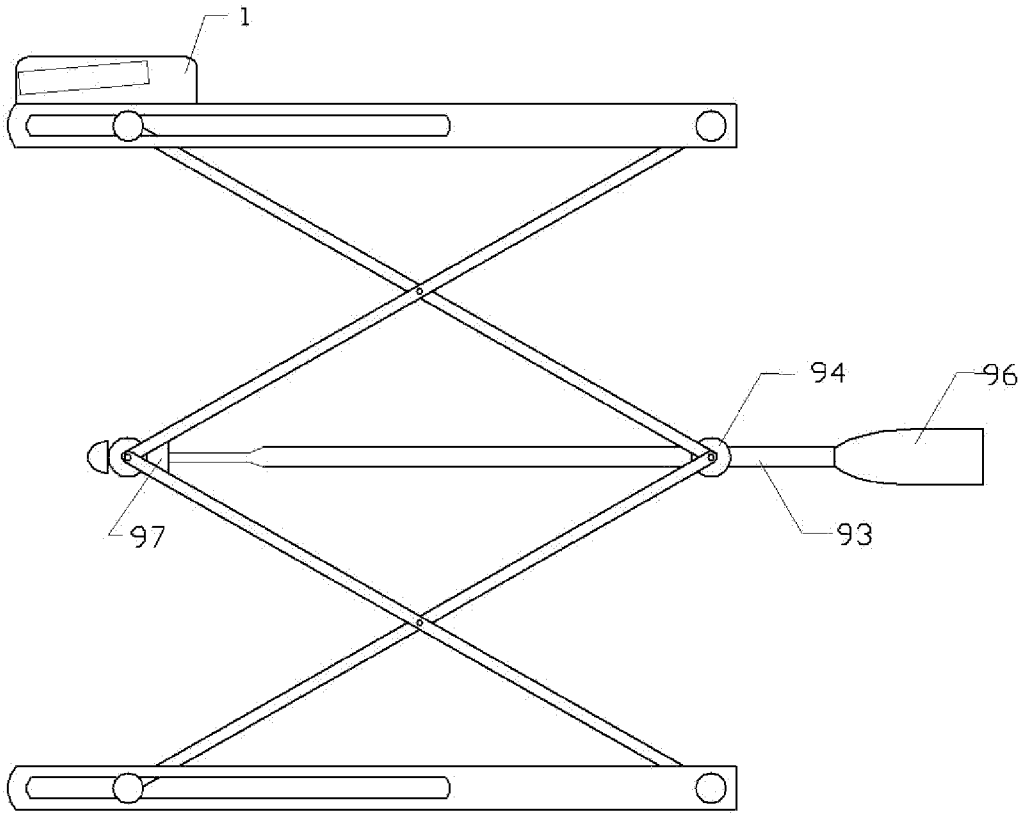


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/108342

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 30/095 (2012.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60W 30/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 传感器, 驾驶, 车辆, 交通, 激光, 发射, 线状, 一字, 摄像, 成像, sensor, driv+, vehicle, car, traffic, send, emission, transmit, laser, image, camera

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106515729 A (ZHANG, Shuyi) 22 March 2017 (22.03.2017), claims 1-6	1-6
X	CN 205062629 U (TECHNOLOGY TRANSFER CENTER CO., LTD. NANJING UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 02 March 2016 (02.03.2016), description, paragraphs [0035]-[0063], and figures 1-9	1-6
A	CN 205031182 U (JIANGSU MIDEA CLEAN ELECTRIC APPLIANCE CO., LTD. et al.) 17 February 2016 (17.02.2016), entire document	1-6
A	CN 104228830 A (JIANGSU UNIVERSITY) 24 December 2014 (24.12.2014), entire document	1-6
A	EP 1130416 A2 (DENSO CORP.) 05 September 2001 (05.09.2001), entire document	1-6
A	US 2001004028 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 21 June 2001 (21.06.2001), entire document	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 January 2018	29 January 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
LI, Lina
Telephone No. (86-10) 53962542

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/108342

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106515729 A	22 March 2017	None	
CN 205062629 U	02 March 2016	None	
CN 205031182 U	17 February 2016	None	
CN 104228830 A	24 December 2014	None	
EP 1130416 A2	30 January 2002	EP 1130416 A2	05 September 2001
		US 2001024171 A1	27 September 2001
		US 6459476 B2	01 October 2002
		JP 2001260777 A	26 September 2001
		JP 2001318149 A	16 November 2001
EP 1130416 A2	05 September 2001	US 2001024171 A1	27 September 2001
		US 6459476 B2	01 October 2002
		JP 2001260777 A	26 September 2001
		JP 2001318149 A	16 November 2001
US 2001004028 A1	21 June 2001	JP 3651355 B2	25 May 2005
		US 6554089 B2	29 April 2003
		DE 10062652 A1	28 June 2001
		DE 10062652 B4	16 August 2012
		JP 2001233085 A	28 August 2001

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/108342

A. 主题的分类

B60W 30/095(2012.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B60W 30/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNPAT,CNKI，WPI,EPODOC：传感器，驾驶，车辆，交通，激光，发射，线状，一字，摄像，成像，sensor， driv+, vehicle, car, traffic, send, emission, transmit, laser, image, camera

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 106515729 A (张舒怡) 2017年 3月 22日 (2017-03-22) 权利要求1-6	1-6
X	CN 205062629 U (南京理工技术转移中心有限公司) 2016年 3月 2日 (2016-03-02) 说明书第【0035】-【0063】段、图1-9	1-6
A	CN 205031182 U (江苏美的清洁电器股份有限公司 等) 2016年 2月 17日 (2016-02-17) 全文	1-6
A	CN 104228830 A (江苏大学) 2014年 12月 24日 (2014-12-24) 全文	1-6
A	EP 1130416 A2 (DENSO CORP.) 2001年 9月 5日 (2001-09-05) 全文	1-6
A	US 2001004028 A1 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 2001年 6月 21日 (2001-06-21) 全文	1-6

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2018年 1月 15日	2018年 1月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	李丽娜
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)53962542

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/108342

检索报告引用的专利文件			公布日（年/月/日）	同族专利			公布日（年/月/日）
CN	106515729	A	2017年 3月 22日	无			
CN	205062629	U	2016年 3月 2日	无			
CN	205031182	U	2016年 2月 17日	无			
CN	104228830	A	2014年 12月 24日	无			
EP	1130416	A2	2002年 1月 30日	EP	1130416	A2	2001年 9月 5日
				US	2001024171	A1	2001年 9月 27日
				US	6459476	B2	2002年 10月 1日
				JP	2001260777	A	2001年 9月 26日
				JP	2001318149	A	2001年 11月 16日
EP	1130416	A2	2001年 9月 5日	US	2001024171	A1	2001年 9月 27日
				US	6459476	B2	2002年 10月 1日
				JP	2001260777	A	2001年 9月 26日
				JP	2001318149	A	2001年 11月 16日
US	2001004028	A1	2001年 6月 21日	JP	3651355	B2	2005年 5月 25日
				US	6554089	B2	2003年 4月 29日
				DE	10062652	A1	2001年 6月 28日
				DE	10062652	B4	2012年 8月 16日
				JP	2001233085	A	2001年 8月 28日