



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112519773 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 05

(21) 申请号 202011374743.7

(22) 申请日 2020.11.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112519773 A

(43) 申请公布日 2021.03.19

(73) 专利权人 南通路远科技信息有限公司
地址 226000 江苏省南通市港闸区江海大道639号1幢

(72) 发明人 王玉冰

(74) 专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理
事务所(普通合伙) 11367
专利代理师 蒋路帆

(51) Int. Cl.
B60W 30/12 (2020.01)

(56) 对比文件

- CN 107672593 A, 2018.02.09
- CN 109195860 A, 2019.01.11
- JP 2014013450 A, 2014.01.23
- US 2014340518 A1, 2014.11.20
- US 2011231095 A1, 2011.09.22
- CN 108995648 A, 2018.12.14
- CN 111516686 A, 2020.08.11

审查员 杨航

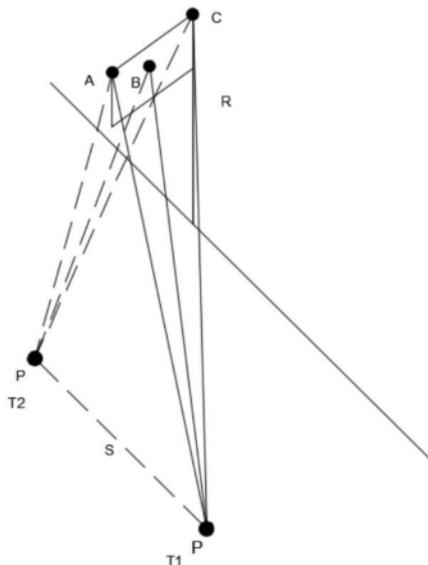
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种智能驾驶汽车的车道保持方法、装置及汽车

(57) 摘要

本发明提供了一种智能驾驶汽车的车道保持方法,包括以下步骤:检测或识别参照物;根据交通载体与所述参照物的距离判断交通载体的偏离;通过判断感光设备P距离参照点A的距离 L_2 ,及与实际测得距 L'_2 离进行对比来判断意味着交通载体是否发生了偏离;根据交通载体的偏离调整交通载体的行驶方向。本发明的技术方案可在无车道标志线的道路上行驶,在特定的情况下只能监测到方块面型参照物的时候,根据交通载体与参照物的距离判断交通载体的偏离,并根据交通载体的偏离及时调整交通载体的行驶方向,提高了交通载体在无车道标志线的道路上行驶时的安全性。



1. 一种智能驾驶汽车的车道保持方法,包括以下步骤:

检测或识别参照物;

根据汽车与所述参照物的距离判断汽车的偏离:某一时刻固定设置在汽车前部的感光设备P与参照物R上的参照点A的直线距离 L_1 、感光设备P到参照点A的仰角 α ,感光设备P沿汽车行驶方向与参照物R的夹角为 β ;汽车移动距离S后,感光设备P距离参照点A的距离为 L_2 ,H为感光设备P与参照点A的垂直距离,若汽车距离道路边界的距离未发生变化,则以下公式成立:

$$L_2^2 = H^2 + \left[S^2 + (L_1 \cdot \cos\alpha)^2 - 2S \cdot (L_1 \cdot \cos\alpha) \cdot \cos\beta \right]$$

若实际测得的 $L'_2 = L_2$,则汽车未发生左右偏离;

若实际测得的 $L'_2 > L_2$,则汽车发生了远离参照物一侧的位移;

若实际测得的 $L'_2 < L_2$,则意味着汽车发生了靠近参照物一侧的位移;

根据汽车的偏离调整汽车的行驶方向。

2. 如权利要求1所述的车道保持方法,其特征在于:

在所述步骤根据汽车与所述参照物的距离判断汽车的偏离之前还包括:判断或计算交通载体与所述参照物的几何距离及位置关系。

3. 如权利要求2所述的车道保持方法,其特征在于:

所述检测或识别参照物的方法是,利用汽车上具有检测功能的传感器检测或者识别出至少一个参照物。

4. 如权利要求3所述的车道保持方法,其特征在于:

所述根据汽车与参照物的偏离调整汽车的行驶方向的方法为:当汽车与一侧道路边界的距离未发生变化,则不对汽车进行方向调节;若汽车与一侧道路边界的距离发生了变化,则对其行驶方向进行调整。

5. 如权利要求4所述的车道保持方法,其特征在于:

在根据汽车与所述参照物的距离判断汽车的偏离的步骤中,感光设备P同时检测或识别参照物R上的多个参照点,判断或计算汽车与所述参照物的几何距离和位置关系,再判断汽车与参照物的偏离并调整汽车的行驶方向。

6. 如权利要求5所述的车道保持方法,其特征在于:

若交通载体与一侧道路边界的距离变大,则做出靠近该侧道路边界方向的方向调整,若交通载体与一侧道路边界的距离变小,则做出远离该侧道路边界方向的方向调整。

7. 一种智能驾驶汽车的车道保持的装置,包括:

检测识别单元,检测或识别参照物;

偏离判断单元,根据汽车与检测识别单元检测或识别的参照物的距离判断汽车的偏离;

方向调整单元,根据汽车的偏离调整汽车的行驶方向;所述检测识别单元包括一传感器,所述传感器固定设置在所述汽车的前部,所述传感器实时获取汽车的前方道路及环境信息,某一时刻固定设置在汽车前部的感光设备P与参照物R上的参照点A的直线距离 L_1 、感光设备P到参照点A的仰角 α ,感光设备P沿汽车行驶方向与参照物R的夹角为 β ;汽车移动距

离S后,感光设备P距离参照点A的距离为 L_2 ,H为感光设备P与参照点A的垂直距离,偏离判断单元计算利用公式:

$$L_2^2 = H^2 + [S^2 + (L_1 \cdot \cos\alpha)^2 - 2S \cdot (L_1 \cdot \cos\alpha) \cdot \cos\beta]$$

计算得到 L_2 ,若测得的 $L'_2 = L_2$,则偏离判断单元判断汽车未发生左右偏离,若测得的 $L'_2 > L_2$,则偏离判断单元判断汽车发生了远离参照物一侧的位移,若测得的 $L'_2 < L_2$,则偏离判断单元判断汽车发生了靠近参照物一侧的位移。

8.如权利要求7所述的智能驾驶汽车的车道保持的装置,其特征在于:当汽车与一侧道路边界的距离未发生变化,所述方向调整单元不对汽车进行方向调节;若汽车与一侧道路边界的距离变大,则所述方向调整单元做出靠近该侧道路边界方向的方向调整,若汽车与一侧道路边界的距离变小,则所述方向调整单元做出远离该侧道路边界方向的方向调整。

9.一种汽车,其特征在于,包括如权利要求7或8所述的智能驾驶汽车的车道保持的装置。

一种智能驾驶汽车的车道保持方法、装置及汽车

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆安全驾驶技术领域,具体涉及一种智能驾驶汽车的车道保持方法、装置及汽车。

背景技术

[0002] 随着移动通信和移动互联网发展非常迅速,智能驾驶技术可以把人从繁琐的驾驶活动中解放出来,另外也是为了顺应信息社会汽车发展的新趋势。特别是传感器、自动化和人工智能技术已经可以让交通实现零碰撞、零死亡,这为智能驾驶提供了现实基础。其中无人驾驶汽车的车道保持属于智能驾驶辅助系统的范畴。它可以在车道偏离预警系统(LDWS)的基础上对刹车的控制协调装置进行控制。

[0003] 现有技术中都是通过一个摄像头识别行驶车道的标识线将车辆保持在车道上。如果车辆接近识别到的标记线并可能脱离行驶车道,那么会通过方向盘的振动,或者是声音来提醒驾驶员注意,并轻微转动方向盘修正行驶方向,使车辆处于正确的车道上,若方向盘长时间检测到无人主动干预,则发出报警,用来提醒驾驶人员。如果车道保持辅助系统识别到本车道两侧的标记线,那么系统处于待命状态。

[0004] 然而,对于无车道的标识线的情形,现有技术中的车道保持方法就会失效,因为摄像头无法识别到的标记线从而导致汽车脱离行驶车道,会造成重大的安全隐患。

发明内容

[0005] 为解决在无道路标记的路况下,现有技术的基于标识线的智能驾驶汽车的车道保持方法就会失效,从而造成重大的安全隐患的问题技术问题,本发明提供以下技术方案。

[0006] 一种智能驾驶汽车的车道保持方法,包括以下步骤:

[0007] 检测或识别参照物;

[0008] 根据汽车与所述参照物的距离判断汽车的偏离:根据汽车与所述参照物的距离判断汽车的偏离:某一时刻固定设置在汽车前部的感光设备P与参照物上R上参照点A的直线距离 L_1 、感光设备P到参照点A的仰角 α ,感光设备P沿汽车行驶方向与参照物R的夹角为 β ;汽车移动距离S后,感光设备P距离参照点A的距离为 L_2 ,H为感光设备P与参照点A的垂直距离,若汽车距离道路边界的距离未发生变化,则以下公式成立:

$$[0009] \quad L_2^2 = H^2 + \left[S^2 + (L_1 \cdot \cos\alpha)^2 - 2S \cdot (L_1 \cdot \cos\alpha) \cdot \cos\beta \right]$$

[0010] 若实际测得的 $L'_2 = L_2$,则汽车未发生左右偏离;

[0011] 若实际测得的 $L'_2 > L_2$,则汽车发生了远离参照物一侧的位移;

[0012] 若实际测得的 $L'_2 < L_2$,则意味着汽车发生了靠近参照物一侧的位移;

[0013] 根据汽车的偏离调整汽车的行驶方向。

[0014] 上述的基于参照物的车道保持方法,在所述步骤根据汽车与所述参照物的距离判断汽车的偏离之前还包括:判断或计算汽车与所述参照物的几何距离及位置关系。

[0015] 上述的车道保持方法,所述根据汽车与参照物的偏离调整汽车的行驶方向的方法为:当汽车与一侧道路边界的距离未发生变化,则不对汽车进行方向调节;若汽车与一侧道路边界的距离发生了变化,则对其行驶方向进行调整。

[0016] 上述的基于参照物的车道保持方法,所述根据汽车与参照物的偏离调整汽车的行驶方向的方法为:当汽车与一侧道路边界的距离未发生变化,则不对汽车进行方向调节;若汽车与一侧道路边界的距离发生了变化,则对其行驶方向进行调整。

[0017] 上述的车道保持方法,在根据汽车与所述参照物的距离判断汽车的偏离的步骤中,感光设备P同时检测或识别参照物R上的多个参照点,判断或计算汽车与所述参照物的几何距离和位置关系,再判断汽车与参照物的偏离并调整汽车的行驶方向。

[0018] 上述的基于参照物的车道保持方法,若汽车与一侧道路边界的距离变大,则做出靠近该侧道路边界方向的方向调整,若汽车与一侧道路边界的距离变小,则做出远离该侧道路边界方向的方向调整。

[0019] 一种智能驾驶汽车的车道保持的装置,包括:

[0020] 检测识别单元,检测或识别参照物;

[0021] 偏离判断单元,根据汽车与检测识别单元检测或识别的参照物的距离判断汽车的偏离;

[0022] 方向调整单元,根据汽车的偏离调整汽车的行驶方向。

[0023] 上述的基于参照物的车道保持的装置,所述检测识别单元包括一传感器,所述传感器固定设置在所述汽车的前部,所述传感器实时获取汽车的前方道路及环境信息,某一时刻固定设置在汽车前部的感光设备P与参照物上R上参照点A的直线距离 L_1 、感光设备P到参照点A的仰角 α ,感光设备P沿汽车行驶方向与参照物R的夹角为 β ;汽车移动距离S后,感光设备P距离参照点A的距离为 L_2 ,H为感光设备P与参照点A的垂直距离,偏离判断单元计算利用公式

$$[0024] \quad L_2^2 = H^2 + \left[S^2 + (L_1 \cdot \cos\alpha)^2 - 2S \cdot (L_1 \cdot \cos\alpha) \cdot \cos\beta \right]$$

[0025] 计算得到 L_2 ,若测得的 $L'_2 = L_2$,则偏离判断单元判断汽车未发生左右偏离,若测得的 $L'_2 > L_2$,则偏离判断单元判断汽车发生了远离参照物一侧的位移,若测得的 $L'_2 < L_2$,则偏离判断单元判断汽车发生了靠近参照物一侧的位移。

[0026] 上述的基于参照物的车道保持的装置,当汽车与一侧道路边界的距离未发生变化,所述方向调整单元不对汽车进行方向调节;若汽车与一侧道路边界的距离变大,则所述方向调整单元做出靠近该侧道路边界方向的方向调整,若汽车与一侧道路边界的距离变小,则所述方向调整单元做出远离该侧道路边界方向的方向调整。

[0027] 一种汽车,包括上述任意一项所述的基于参照物的车道保持的装置。

[0028] 通过以上方案可知,本申请提供了一种智能驾驶汽车的车道保持方法及其装置,在无车道标志线的道路上行驶,在特定的情况下只能监测到方块面型参照物的时候,根据汽车与参照物的距离判断汽车的偏离,并根据汽车的偏离及时调整汽车的行驶方向,提高了汽车在无车道标志线的道路上行驶时的安全性。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0030] 图1为本发明实施例提供的传感器分布于汽车顶部的示意图;

[0031] 图2为本发明实施例提供双目测距相机分布于汽车前部的示意图;

[0032] 图3为本发明判断或计算汽车与参照物的几何距离以及位置关系的步骤的示意图;

[0033] 图4为本发明用于说明汽车与参照物上的参照点不同时刻的位置及距离的变化示意图;

[0034] 图5为本发明实施例提供的汽车左偏时与参照物上的参照点的距离变化的示意图;

[0035] 图6为本发明实施例提供的汽车右偏时与参照物上的参照点的距离变化的示意图;

[0036] 图7为本发明实施例提供的汽车与参照物上不同参照点不同时刻的位置及距离的变化示意图;

[0037] 图8为本发明实施例提供的汽车与不同参照物上的不同参照点不同时刻的位置及距离的变化示意图;

[0038] 图9为基于参照物的车道保持的装置的逻辑结构图。

具体实施方式

[0039] 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。

[0040] 本发明实施例提供了一种基于参照物车道保持方法,应用于汽车的行驶过程中。

[0041] 优选地,所述参照物可以是具有一定规则形状或者排列的可识别对象。例如车辆周围的环境中的存在物,该存在物可以是运动的,如该交通载具周边的其他交通载具,或者与该交通载具具有一定相对速度的移动物体;该存在物也可以是静止的,如该交通载具周边电线杆、交通指示牌、建筑物等。更为优选地,在本发明的一个实施方式中,所述参照物是道路附近的具有一定形状规则的可识别或者可检测对象。进一步,所述参照物可以是方块面型的对象,例如道路交通标志牌的标志面、广告牌等方块面型物体。

[0042] 所述基于参照物车道保持方法包括以下步骤:

[0043] 步骤1,检测或识别所述参照物。

[0044] 在该步骤中,所述交通载具上具有检测功能的传感器,例如雷达、激光测距仪、红外检测仪、声呐传感器、可见光摄像机或照相机等等。所述传感器可以设置在交通载具的轮廓上或者顶部。如图1和图2所示,图1和图2示出了交通载具为家用轿车的情形,本领域的技术人员应当理解,在更广泛的应用场景中,所述交通载具可以是前述举例中的任意一种。在家用轿车的车身的一侧或者多测可以设置一个或多个传感器。例如在车身的左侧设置一个

或多个雷达测距仪,或者激光测距仪。也可以在车身的前部或者右侧或者后侧设置一个或多个雷达测距仪,或者激光测距仪。也可以在车身的一侧或多测设置不同类型的传感器,例如在车身的右侧设置至少一个雷达测距仪以及至少一个摄像机。

[0045] 在一个优选的实施方式中,所述具有检测功能的传感器为ccd或者cmos或者其他具有感光功能的传感器,或者其他感光元件或者器件,以下统称为感光设备,例如可见光摄像机和/或红外摄像机。所述ccd或者cmos或者其他具有感光功能的传感器安装固定在车身前部位置,安装高度和角度根据车辆自身情况确定,例如安装在车身上部、车身上顶部等。所述ccd或者cmos或者其他具有感光功能的传感器可以为一个或者多个。

[0046] 所述感光设备实时获取交通载具前方的可见光和/或红外光信息,并得到不间断的图像或者视频。所述实时获取不间断的图像或者视频可以是通过感光设备以一定的时间间隔获取的一系列的感光信息,例如每间隔1毫秒或者2毫秒或者其他时间间隔所获取的静态图像,或者由所述静态图像生成的动态图像或者视频。

[0047] 在所述静态或者动态图像中检测或者识别出至少一个参照物,例如通过边缘检测,或者颜色阈值检测,或者边缘检测加霍夫曼变换,或者基于模板识别或者其他人工智能学习等方法识别出具有柱状或者条状的对象作为参照物。具体的参照物的检测方法已经存在于现有技术中,并非本发明的宗旨所在。

[0048] 步骤2,判断或计算交通载具与所述参照物的几何距离。

[0049] 在一个应用场景中,假设车辆行驶在直线道路上,如图3所示,感光设备固定设置在交通载具的前部,获取感光设备距离参照物R上的参照点A的距离 L_1 。获取参照点A的方法优选如下:感光设备检测到参照物R,可以在R上选择一个或者多个点作为参考点,例如可以将检测出的方块面型参照物(例如道路交通标志牌)的边缘一点作为参照点,或者选择方块面型参照物上的可以明显检测出来的字作为参照点。获取 L_1 的方法优选如下:获取参照物R在 T_1 时刻在感光设备拍摄的图像中的位置,因在前述步骤中参照物R上的参照点A已经被检测出来,此时,可以获取参照点A在图像中的位置 P_1 ,而图像的中心点为摄像机所在的位置 P_0 ,计算 P_1 与 P_0 的像素值,而后根据感光设备的分辨率即可换算出 P_1 和 P_0 之间的距离。在更为可靠的方案中,可以沿交通载具中轴线的位置的两侧对称设置两个感光设备,例如两个ccd相机或者cmos相机,如此可以获取双目图像,而后通过分别在每个图像中检测识别出参照物R,而后可以通过双目视觉来实现对参照物R的测距。双目测距的方法有很多,并不在本发明强调之列。例如,首先对相机进行标定,而后进行双目校正,并进行双目匹配,在计算深度信息等方式来实现对目标物的测距。

[0050] 在另一种更为优选的实施方式中,因在前述步骤中参照物R已经被检测出来,此时可以启动设置在车辆前部的雷达测距仪来测算雷达测距仪与参照物R上的参照点A的初始距离 L_1 以及雷达测距仪到参照点A的仰角 α 。

[0051] 在测得初始距离 L_1 之后,可以获得如图3所示的三角形关系,作参照点A与道路的垂线(记为AE),过感光设备P作垂直AE的直线(记为ME),此时,感光设备P与参照点A的仰角为 α ,感光设备P沿交通载具行驶方向与AE、ME的交点E的夹角为 β ;感光设备P与参照点A的水平距离(即ME)为 D_1 ,感光设备P与参照点A的垂直距离(即AE)为H,根据三角公式可知, $D_1 = L_1 \cdot \cos\alpha$, $H = L_1 \cdot \sin\alpha$ 。

[0052] 当交通载具行驶到 T_2 时刻,如图4所示,可通过以上方式或者以上方式之一测得固

定设置在交通载具前部的感光设备P距离参照物R₁的距离为L₂;T₁至T₂时刻交通载具行驶的距离为S。S可以通过车辆的里程信息来获得,例如统计T₁至T₂这段期间轮胎旋转的周数,利用该周数乘以轮胎的周长即可得到S。

[0053] 步骤3,判断交通载具与参照物的偏离。

[0054] 以上方式或者以上方式之一测出T₁时刻固定设置在交通载具前部的感光设备P与参照物上R上参照点A的直线距离L₁、感光设备P到参照点A的仰角α,感光设备P沿交通载具行驶方向与AE、ME的交点E的夹角为β;T₁至T₂时刻交通载具移动的距离为S,T₂时刻感光设备P距离参照点A的距离为L₂。

[0055] 此时,若交通载具距离道路边界的距离未发生变化,则以下公式成立:

$$[0056] \quad L_2^2 = H^2 + \left[S^2 + (L_1 \cdot \cos\alpha)^2 - 2S \cdot (L_1 \cdot \cos\alpha) \cdot \cos\beta \right]$$

[0057] 假设实际测得的L'₂=L₂,则意味着交通载具未发生左右偏离;

[0058] 若实际测得的L'₂>L₂,则意味着交通载具发生了远离参照物一侧的位移,如图5所示,此时参照物在交通载具的右侧道路边界上,则意味着该交通载具在T₂时刻距离右侧道路边界的距离大于T₁时刻距离右侧道路边界的距离,即发生了左偏;

[0059] 反之,若实际测得的L'₂<L₂,则意味着交通载具发生了靠近参照物一侧的位移,如图6所示,此时参照物在交通载具的右侧道路边界上,则意味着该交通载具在T₂时刻距离右侧道路边界的距离小于T₁时刻距离右侧道路边界的距离,即发生了右偏。

[0060] 步骤4,根据交通载具与参照物的偏离调整交通载具的行驶方向。

[0061] 相对于前一时刻,当交通载具与一侧道路边界的距离未发生变化,则意味着该交通载具处于一个正常的车道保持状态,此时不需要对交通载具进行任何左右方向调节的操作。如前述步骤所述,若交通载具与一侧道路边界的距离发生了变化,则意味着该交通载具已经跑偏,为了保证其行驶安全,则需要对其行驶方向进行调整。具体而言,若交通载具与一侧道路边界的距离变大,则做出靠近该侧道路边界方向的方向调整,例如,该交通载具发生了左跑偏,则调整该交通载具的转向往右转。若交通载具与一侧道路边界的距离变小,则做出远离该侧道路边界方向的方向调整,例如,该交通载具发生了右跑偏,则调整该交通载具的转向往左转。

[0062] 更优选地,为了更高的容错率,若T₂时刻的|L₂-L₂|<δL,δL是一个预先设置的阈值,例如0.3米,0.2米,0.1米,0.05米等,也可以是这些举例之外的其他数值,此时意味着该交通载具未发生偏离,或者偏离范围在安全范围之内,此时可不对交通载具的转向做出调整。若T₂时刻的|L'₂-L₂|>δL,此时意味着该交通载具发生了重大偏离,或者偏离范围在安全范围之外,此时对交通载具的转向做出调整。

[0063] 进一步的,为了避免因为连续两个时间段内的δL足够小,比如T₁和T₂间隔的时间可能是10毫秒,10毫秒内交通载具的偏移值较小,而连续多个时间段内的δL的累加值变大,比如T₁和T₂间隔的时间为10秒,但这10秒之内又分为多个时间段,可能是1000个时间段,或者10000个时间段等,那么如果实时计算这些小的时间段内的|L'₂-L₂|可能会小于δL而不对交通载具的转向进行调整,但到了第10秒,初始L₂值与第10秒测得的L'₂值可能超出了δL,即意味着该交通载具经过长时间行驶后发生了累加跑偏的情况。

[0064] 此时,更为优选地,T₁和T₂的时间间隔可以是10毫秒,100毫秒,1秒,5秒,10秒等等。

也就是说,不是简单比较时间上相邻的两幅图像之间的 $|L'_2-L_2|$,同时可以比较比较时间上不相邻的两幅图像之间的 $|L'_2-L_2|$,如此可以进一步增加交通载体行驶的安全性。

[0065] 在一个优选的实施例中,进一步的,为了提高容错率,感光设备P同时检测或识别参照物R上的多个参照点,如图7所示,然后判断或计算交通载体与所述参照物的几何距离和位置关系,再判断交通载体与参照物的偏离并调整交通载体的行驶方向。具体的,判断或计算交通载体与所述参照物的几何距离和位置关系的方法与上述感光设备P检测到参照物R上的一个参照点A时的判断或计算方法一致。

[0066] 更进一步的,感光设备P同时检测交通载体行驶方向上不同的参照物上的参照点,如图8所示,判断或计算交通载体与所述参照物的几何距离和位置关系的方法与上述感光设备P检测到参照物R上的一个参照点A时的判断或计算方法一致。

[0067] 再进一步的,在另一个实施例中,为了提高容错率,感光设备P同时检测交通载体行驶方向多个参照物上的多个参照点,判断或计算交通载体与所述参照物的几何距离和位置关系的方法与上述感光设备P检测到参照物R上的一个参照点A时的判断或计算方法一致。

[0068] 更为优选的,与感光设备监测单个参照物的实施例相同,为了更高的容错率,监测多个参照物也设置安全偏离范围。

[0069] 本发明的另一个实施方式中,提供了一种交通载体控制装置,如图7所示,所述装置包括:

[0070] 检测识别单元,检测或识别参照物;所述检测识别单元包括一传感器,所述传感器固定设置在所述交通载体的前部,所述传感器实时获取交通载体的前方道路及环境信息;

[0071] 偏离判断单元,根据交通载体与检测识别单元检测或识别的参照物的距离判断交通载体的偏离;

[0072] 方向调整单元,根据交通载体的偏离调整交通载体的行驶方向;

[0073] 优选的,感光设备固定设置在交通载体的前部,某一时刻固定设置在交通载体前部的感光设备P与参照物R上参照点A的直线距离 L_1 、感光设备P到参照点A的仰角 α ,感光设备P沿交通载体行驶方向与参照物R的夹角为 β ;交通载体移动距离S后,感光设备P距离参照点A的距离为 L_2 ,偏离判断单元计算利用计算得到 L_2 ,偏离判断单元计算利用公式

$$[0074] \quad L_2^2 = H^2 + [S^2 + (L_1 \cdot \cos\alpha)^2 - 2S \cdot (L_1 \cdot \cos\alpha) \cdot \cos\beta]$$

[0075] 计算得到 L_2 ,若测得的,则偏离判断单元判断交通载体未发生左右偏离,若测得的,则偏离判断单元判断交通载体发生了远离参照物一侧的位移,若测得的,则偏离判断单元判断交通载体发生了靠近参照物一侧的位移。

[0076] 当交通载体与一侧道路边界的距离未发生变化,方向调整单元不对交通载体进行方向调节;若交通载体与一侧道路边界的距离变大,则方向调整单元做出靠近该侧道路边界方向的方向调整,若交通载体与一侧道路边界的距离变小,则方向调整单元做出远离该侧道路边界方向的方向调整。

[0077] 以上只通过说明的方式描述了本发明的某些示范性实施例,毋庸置疑,对于本领域的普通技术人员,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以用各种不同的方式对所描述的实施例进行修正。因此,上述附图和描述在本质上是说明性的,不应理解为对本发明

权利要求保护范围的限制。

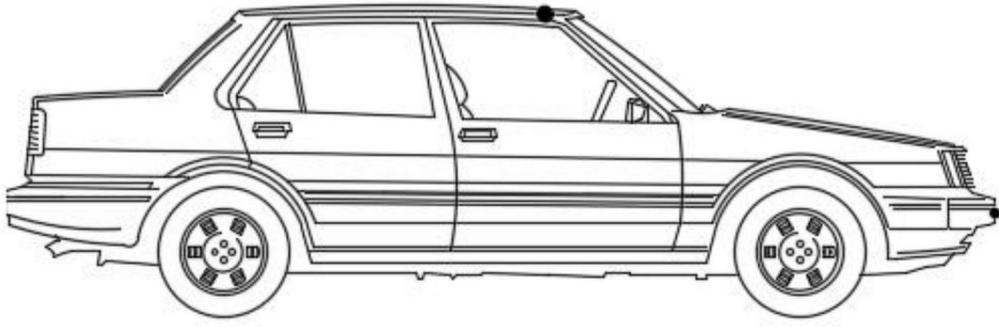


图1

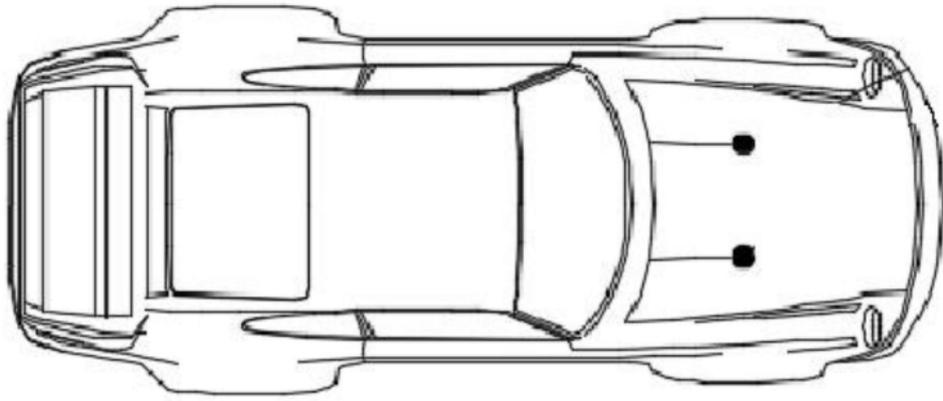


图2

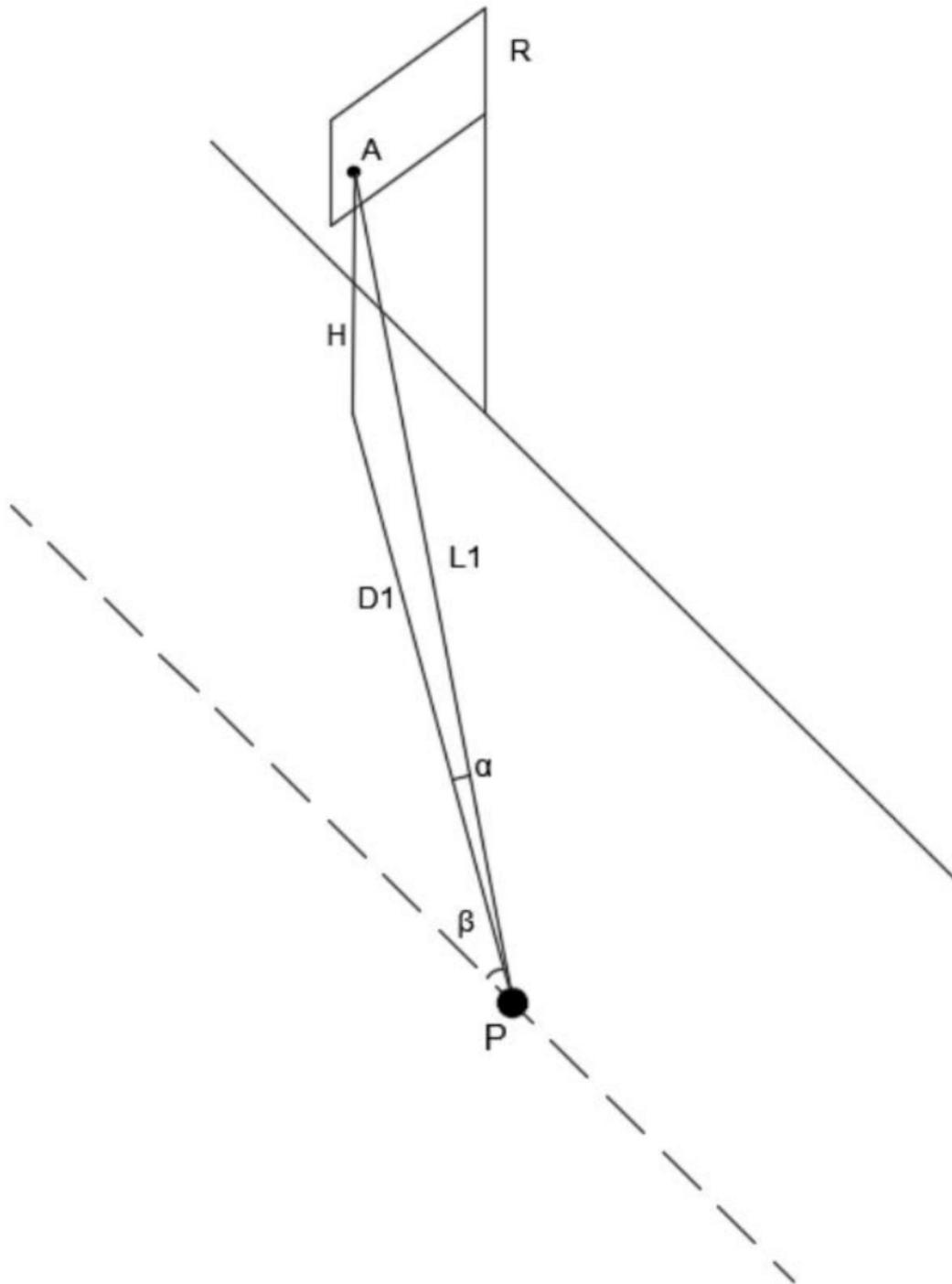


图3

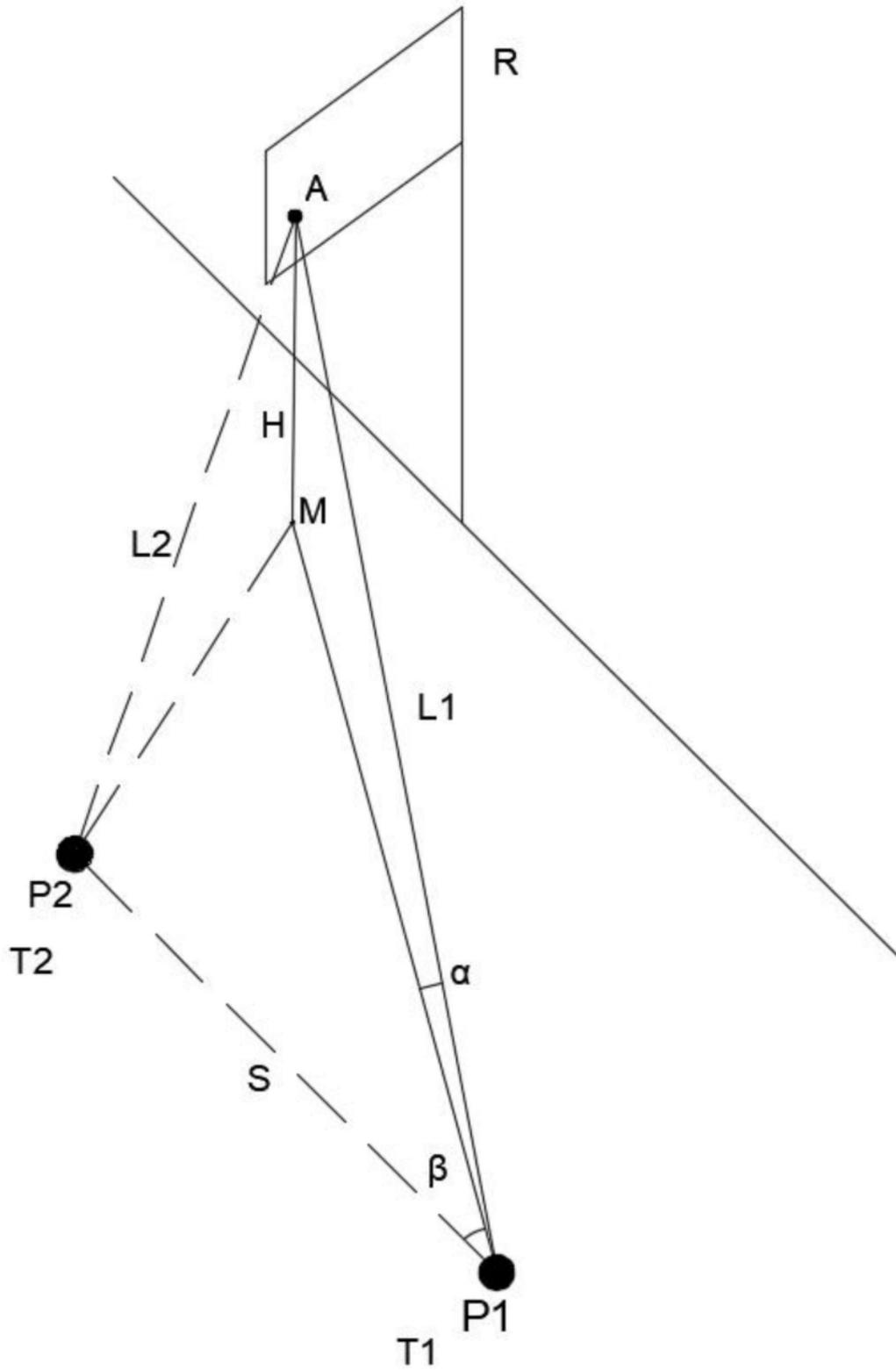


图4

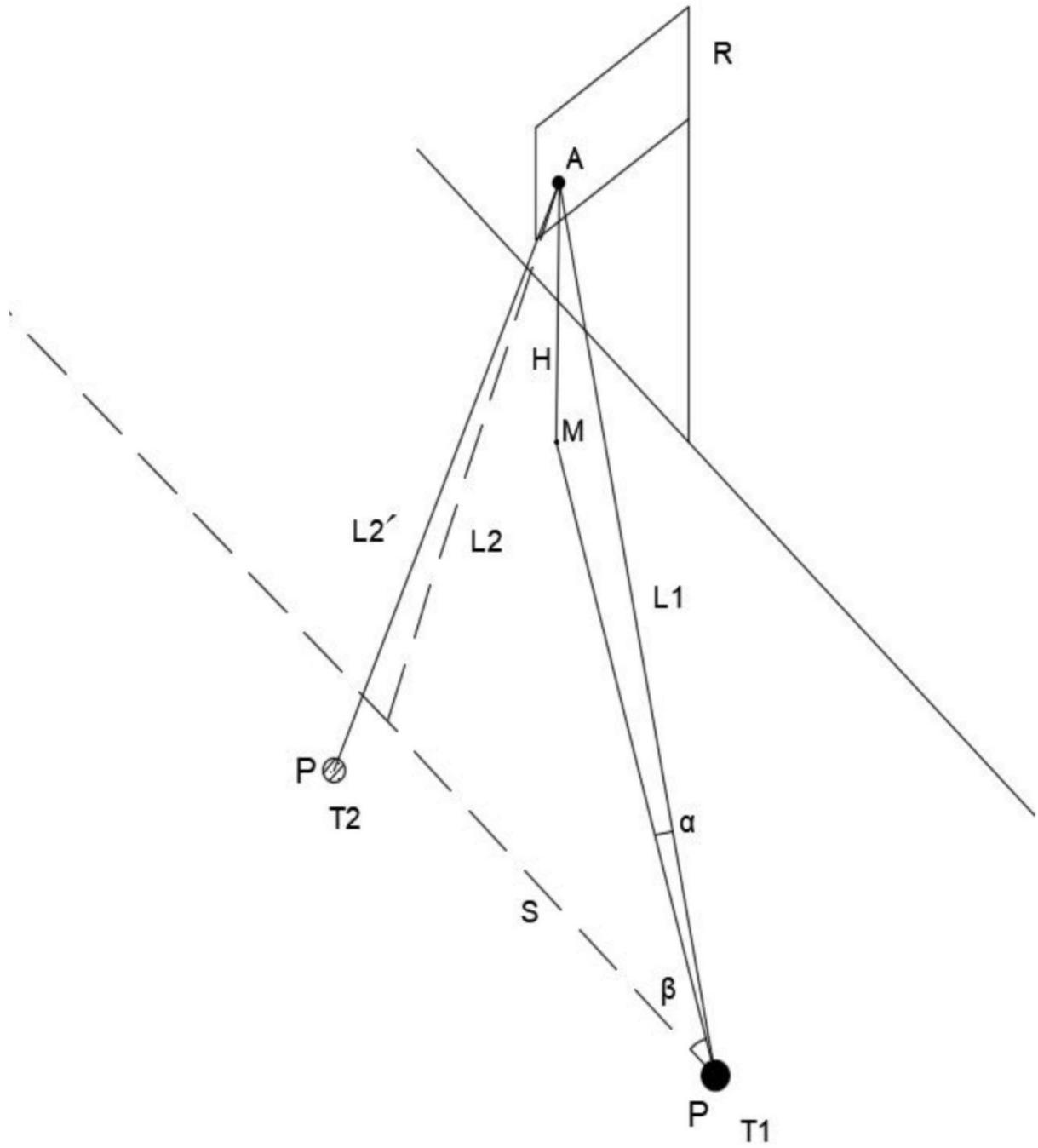


图5

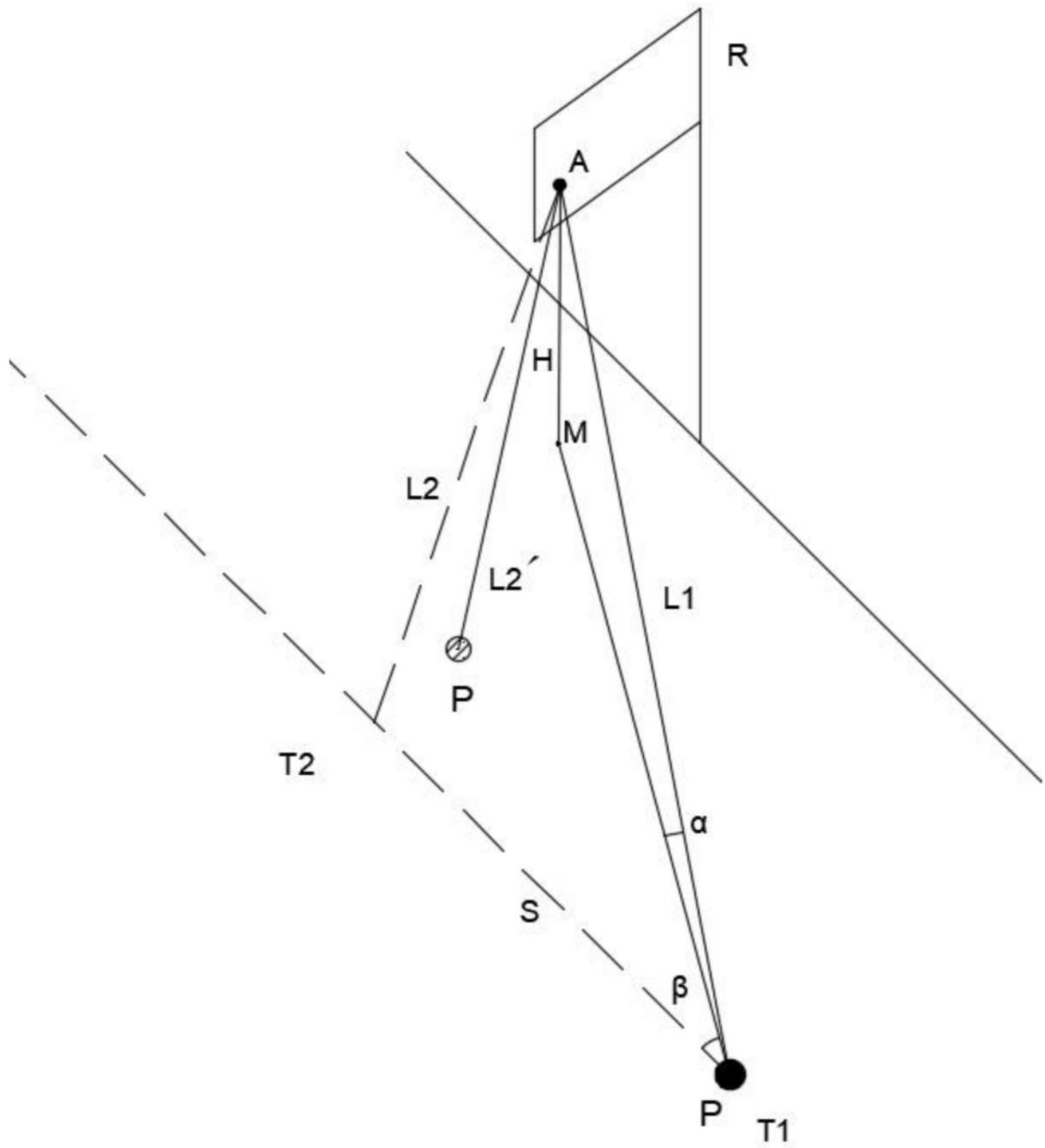


图6

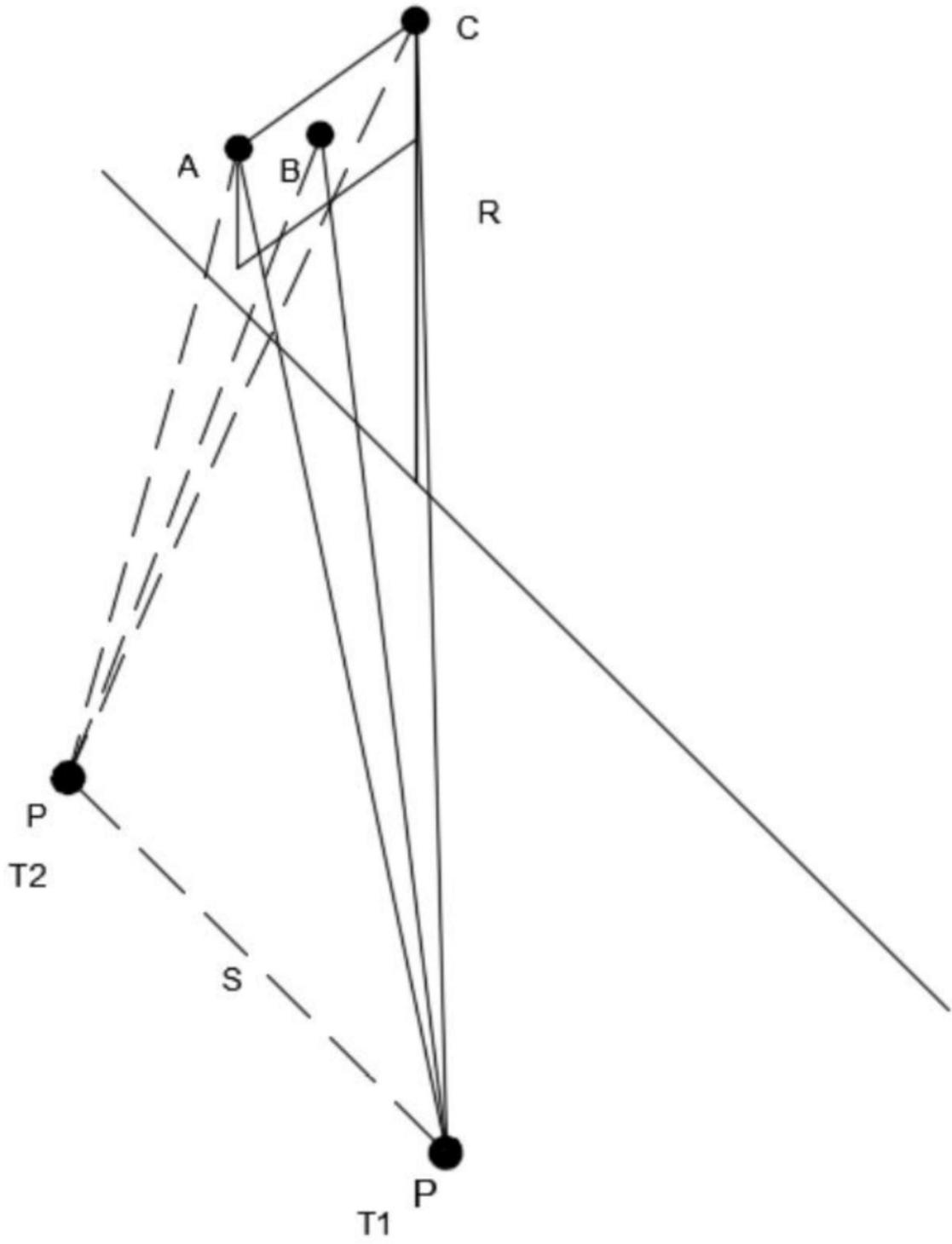


图7

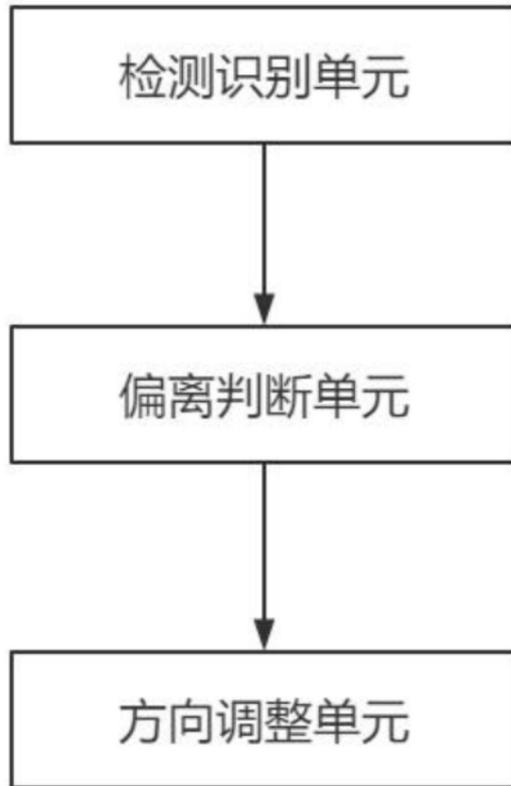


图9