



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110954882 A

(43)申请公布日 2020.04.03

(21)申请号 201911389075.2

(22)申请日 2019.12.30

(71)申请人 苏州安智汽车零部件有限公司  
地址 215134 江苏省苏州市相城区渭塘镇  
渭中路81号清华大学汽车科创园4号  
楼

(72)发明人 檀杰 徐志伟 陆文字

(74)专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司  
31229

代理人 曾耀先

(51)Int.Cl.  
G01S 7/40(2006.01)

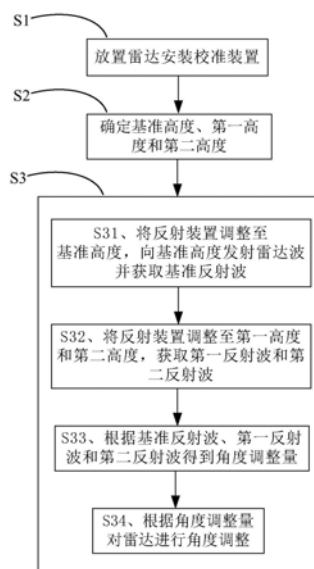
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

雷达安装校准装置及其校准方法

(57)摘要

本发明涉及一种雷达安装校准装置及其校准方法,校准方法包括如下步骤:提供雷达安装校准装置,并将其放置到位并调平;确定反射装置的基准高度、第一高度和第二高度,使基准高度与雷达高度相等,使位于基准高度两侧的第一高度和第二高度均在雷达的雷达波辐射范围内;启动雷达并向基准高度发射雷达波,将反射装置分别调整至基准高度、第一高度和第二高度,并获取分别于基准高度、第一高度和第二高度时的三个反射波,根据三个反射波得到雷达安装的角度偏差调整量,根据角度偏差调整量调整雷达的安装角度。本发明既适用于具有水平角和俯仰角探测功能的雷达,又适用于实现仅具有水平角探测功能的雷达,使用灵活且操作简单、快速。



1. 一种雷达安装校准装置,其特征在于,包括:  
支架,包括底座和固定于所述底座的立杆;  
滑动安装于所述立杆的滑动组件;安装于所述滑动组件上的反射装置。
2. 如权利要求1所述的雷达安装校准装置,其特征在于,所述立杆上设有刻度。
3. 如权利要求1所述的雷达安装校准装置,其特征在于,还包括可拆卸地连接于所述立杆且用于限定所述滑动组件于所述立杆上的滑动位置的限位件。
4. 如权利要求1所述的雷达安装校准装置,其特征在于,所述反射装置为角反射器。
5. 如权利要求4所述的雷达安装校准装置,其特征在于,所述角反射器的表面中心处设有激光器。
6. 一种雷达安装校准装置的校准方法,其特征在于,包括如下步骤:  
提供如权利要求1~5任一项所述的雷达安装校准装置,将所述雷达安装校准装置放置于雷达前方的指定距离处,所述指定距离根据雷达的雷达波辐射范围确定;  
根据所述指定距离及所述雷达波辐射范围确定所述反射装置的三个调整高度,三个所述调整高度分别为与所述雷达的安装高度相等的基准高度以及分别位于所述基准高度以上和以下且在所述雷达波辐射范围内的第一高度和第二高度;  
进入雷达校准流程,所述雷达校准流程包括如下步骤:  
将所述反射装置调整至所述基准高度上,启动所述雷达并向所述基准高度的位置发射雷达波,获取位于所述基准高度时的所述反射装置的基准反射波;  
将所述反射装置分别调整至第一高度和第二高度上,并获取分别位于所述第一高度和所述第二高度时的所述反射装置的第一反射波和第二反射波;  
根据所述基准反射波、第一反射波和第二反射波得到所述雷达的水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量;  
根据所述水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量对所述雷达进行角度调整。
7. 如权利要求6所述的雷达安装校准装置的校准方法,其特征在于,所述第一高度与所述基准高度的距离等于所述第二高度与所述基准高度的距离。
8. 如权利要求7所述的雷达安装校准装置的校准方法,其特征在于,所述雷达校准流程还包括校准验证,所述校准验证包括如下步骤:  
对所述雷达进行角度调整后,启动调整角度后的雷达并向所述基准高度位置再次发射雷达波,重新获取基准反射波、第一反射波和第二反射波;得到并判断水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量是否满足精度要求;若是,则结束雷达校准流程;若否,则根据当前所述水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量再次对所述雷达进行角度调整,并重复进行所述校准验证。
9. 如权利要求6~8任一项所述的雷达安装校准装置的校准方法,其特征在于,所述雷达为具有水平和俯仰探测功能的车载雷达。
10. 如权利要求6~8任一项所述的雷达安装校准装置的校准方法,其特征在于,所述雷达为仅具有水平探测功能的车载雷达。

## 雷达安装校准装置及其校准方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车设备安装技术领域,特别涉及一种雷达安装校准装置及其校准方法。

### 背景技术

[0002] 现有的雷达安装校准装置通常为两种:第一种是由3个反射板组成,通过调整反射板的角度来对雷达进行安装校准;第二种是由1个角反射器组成,通过将角反射器放置于雷达正前方的指定位置来对雷达进行安装校准。

[0003] 采用第一种的反射板方案,其缺点为:反射板价格比较昂贵,且材质易碎,很容易在运输过程中破损。且校准距离(即反射板与雷达的间距)必须保证在1m~1.5m范围内才可进行校准,若间距过小,在整车下线标定时,无法满足整车厂对空间的需求。

[0004] 采用第二种角反射器方案,其缺点为:仅适用于既具有水平角探测功能又具有俯仰角探测功能的雷达,对于仅具有水平角探测功能的雷达,无法在俯仰方向进行校准,从而无法达到雷达安装校准要求,影响雷达的探测距离,进而影响ADAS系统的运行。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是,通过采用高度可调的反射装置以及获取位于不同高度时的反射装置的反射波来得到雷达的角度偏差的方式进行雷达安装校准,既适用于仅具有水平角探测功能的雷达,也同样适用于同时具有水平角和俯仰角探测功能的雷达。

[0006] 本发明通过下述技术方案来实现:一种雷达安装校准装置,包括:

[0007] 支架,包括底座和固定于所述底座的立杆;

[0008] 滑动安装于所述立杆的滑动组件;

[0009] 安装于所述滑动组件上的反射装置。

[0010] 通过滑动组件的设置,使反射装置的高度可调,以适用于不同高度的雷达安装校准,同时为进行校准流程时将反射装置调整至不同高度以获得不同位置处的反射波提供结构基础。

[0011] 本发明雷达安装校准装置的进一步改进在于,所述立杆上设有刻度。

[0012] 通过刻度的设置,便于更好的调整和定位反射装置的高度。

[0013] 本发明雷达安装校准装置的进一步改进在于,还包括可拆卸地连接于所述立杆且用于限定所述滑动组件于所述立杆上的滑动位置的限位件。

[0014] 通过上述改进,可以根据预先确定的反射装置各调整高度之间的位置关系来预先将限位件装设于立杆的指定高度上,以便于在进行雷达校准时,可以快速将反射装置调整至指定高度。

[0015] 本发明雷达安装校准装置的进一步改进在于,所述反射装置为角反射器。

[0016] 通过角反射器的设置,可以更灵活的调整雷达安装校准装置与雷达之间的距离,能够更好的满足整车厂对空间的需求。

[0017] 本发明雷达安装校准装置的进一步改进在于,所述角反射器的表面中心处设有激光器。

[0018] 通过激光器发射水平激光,便于校准角反射器的高度是否与目标高度相等。

[0019] 一种雷达安装校准装置的校准方法,包括如下步骤:

[0020] 提供所述雷达安装校准装置,将所述雷达安装校准装置放置于雷达前方的指定距离处,所述指定距离根据雷达的雷达波辐射范围确定;

[0021] 根据所述指定距离及所述雷达波辐射范围确定所述反射装置的三个调整高度,三个所述调整高度分别为与所述雷达的安装高度相等的基准高度以及分别位于所述基准高度以上和以下且在所述雷达波辐射范围内的第一高度和第二高度;

[0022] 进入雷达校准流程,所述雷达校准流程包括如下步骤:

[0023] 将所述反射装置调整至所述基准高度上,启动所述雷达并向所述基准高度的位置发射雷达波,获取位于基准高度时的所述反射装置的基准反射波;

[0024] 将所述反射装置分别调整至第一高度和第二高度上,并获取分别位于所述第一高度和所述第二高度时的所述反射装置的第一反射波和第二反射波;

[0025] 根据所述基准反射波、第一反射波和第二反射波得到所述雷达的水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量;

[0026] 根据所述水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量对所述雷达进行角度调整。

[0027] 通过获取位于不同高度时的反射装置的反射波来得到雷达的角度偏差的方式进行雷达安装校准,既适用于具有水平角和俯仰角探测功能的雷达,也同样适用于仅具有水平角探测功能的雷达的安装校准。

[0028] 本发明雷达安装校准装置的校准方法的进一步改进在于,所述第一高度与所述基准高度的距离等于所述第二高度与所述基准高度的距离。

[0029] 本发明雷达安装校准装置的校准方法的进一步改进在于,所述雷达校准流程还包括校准验证,所述校准验证包括如下步骤:

[0030] 对所述雷达进行角度调整后,启动调整角度后的雷达并向所述基准高度位置再次发射雷达波,重新获取基准反射波、第一反射波和第二反射波;得到并判断水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量是否满足精度要求;若是,则结束雷达校准流程;若否,则根据当前所述水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量再次对所述雷达进行角度调整,并重复进行所述校准验证。

[0031] 通过校准验证步骤,有助于提高校准精度。

[0032] 本发明雷达安装校准装置及其校准方法,包括但不限于以下有益效果:

[0033] 1、通过滑动组件的设置,使反射装置的高度可调,以适用于不同高度的雷达安装校准,同时为进行校准流程时将反射装置调整至不同高度以获得不同位置处的反射波提供结构基础;

[0034] 2、通过刻度和限位件的设置,便于在进行雷达校准时,可以快速将反射装置调整至指定高度上。

[0035] 3、通过角反射器的设置,可以更灵活的调整雷达安装校准装置与雷达之间的距离,能够更好的满足整车厂对空间的需求。

- [0036] 4、通过激光器的设置,便于对角反射器的高度校准;
- [0037] 5、通过校准验证步骤,有助于提高校准精度;
- [0038] 6、通过获取位于不同高度时的反射装置的反射波来得到雷达的角度偏差的方式进行雷达安装校准,既适用于具有水平角和俯仰角探测功能的雷达,也同样适用于仅具有水平角探测功能的雷达。

### 附图说明

- [0039] 图1是本发明实施例的雷达安装校准装置的结构示意图;
- [0040] 图2是本发明实施例的角反射器的结构示意图;
- [0041] 图3是本发明实施例的校准方法中反射装置在不同高度的位置关系示意图;
- [0042] 图4是本发明实施例的雷达校准流程图。

### 具体实施方式

[0043] 针对现有的雷达安装校准装置的缺陷,本发明提供了一种雷达安装校准装置,其反射装置的高度可调,基于所述雷达安装校准装置,提供通过获取位于不同高度时的反射装置的反射波来得到雷达的角度偏差的方式进行雷达安装校准的校准方法,使所述雷达安装校准装置既适用于同时具有水平角和俯仰角探测功能的雷达,又适用于仅具有水平角探测功能的雷达。

[0044] 下面结合附图对本发明的雷达安装校准装置及其校准方法作进一步说明。

[0045] 参阅图1和图2所示,一种雷达安装校准装置,包括:

[0046] 支架10,包括底座11和固定于底座11的立杆12;

[0047] 滑动安装于立杆12的滑动组件;

[0048] 安装于滑动组件上的反射装置20。

[0049] 在本实施例中,立杆12垂直固定于底座11上,且底座11上设有用以调整底座11的水平度的水平装置,可以选用左右和前后水平珠或水平仪;滑动组件(图中未标出)可以选用任意能够实现沿立杆12上下滑动的装置,例如,可以选择于立杆12上开设有竖向滑槽,滑动组件上固定螺杆,螺杆另一端穿过滑槽并于穿出端套设螺母,所述螺母的外径大于竖向滑槽的宽度,通过旋松螺母实现滑动组件的滑动、紧固螺母实现滑动组件的锁定;也可以选择于滑动组件上固定夹板,通过松开夹板实现滑动组件的滑动、紧固夹板实现滑动组件的锁定;反射装置20采用但不限于角反射器作为反射体,也可使用其他发射器(如平面反射器等)或雷达模拟器等。本实施例所采用的反射装置20为如图2所示的10dBsm的角反射器,反射面积可根据实际安装校准环境进行适当调整,具体地,该角反射器由三块等腰三角形的角反射板拼装成,三个角反射板的两腰相互连接,三个角反射板的顶角的顶点重合于一个相交点。

[0050] 进一步地,为了便于校准角反射器的水平度和高度,本实施例于角反射器的相交点处的背面固定有与角反射器的其中一角反射板的底边保持平行的延长平衡梁21,平衡梁21的中部通过转轴连接于滑动组件上,当平衡梁21转动时,角反射器随之转动,平衡梁21的两端部设有用以校准平衡梁21平衡度(即角反射器的水平度)的激光设备;于角反射器的相交点处的正面固定有激光器22,且激光器22的激光口221与相交点重合;具体地,对于角反

射器的水平度的校准,利用平衡梁21两端部的激光设备同时发射水平激光,通过转动平衡梁21,使两水平激光同时投射到车辆的横轴线上,以保证平衡梁21与车辆的横轴线平行,进而保证随平衡梁21转动的角反射器的水平度;对于角反射器的高度的校准,利用激光器22发出的水平激光作为角反射器的高度校准线,微调支架10的位置以及角反射器的高度,直至水平激光的另一端投射至目标位置(如雷达位置或车辆上其他参照位置)。

[0051] 较佳地,本实施例优选于立杆12上设置刻度,以便快速调整和定位反射装置20的高度。

[0052] 较佳地,本实施例的雷达安装校准装置还包括可拆卸地连接于立杆12且用于限定滑动组件于立杆12上的滑动位置的限位件,所述限位件可以是任何可以拆卸地连接于立杆12上并阻挡滑动组件滑动的装置,例如能够塞入立杆12的滑槽内的弹性塞,或者是能够夹设于立杆12的滑槽侧壁上的夹子等。本实施例优选限位件的数量至少为两个,可以限定反射装置20的最高调整高度和最低调整高度,以便于在进行雷达校准时,可以快速将反射装置的调整到对应高度上。

[0053] 配合图3所示,基于上述雷达安装校准装置,本发明提供了一种雷达安装校准方法,包括如下步骤:

[0054] 步骤S1、提供雷达安装校准装置,将雷达安装校准装置放置于雷达前方的指定距离处,指定距离根据雷达的雷达波辐射范围确定,使雷达安装校准装置位于雷达波辐射范围内,以便于反射装置20可以接收到雷达波并能够针对雷达波发出反射波。

[0055] 在本实施例中,进行步骤S1的前提是车辆车姿为摆正状态,本实施例采用四轮定位装置对车辆车姿进行定位校准,四轮定位装置可以使用但不限于市场上量产或定制化装置,保证车辆系统的准确性和可靠性。在放置雷达安装校准装置时,需将支架10及反射装置的调平,具体地,对于设有平衡梁21的雷达安装校准装置,可以通过将平衡梁21调整至与车辆的横轴线平行来保证反射装置20的水平度。

[0056] 步骤S2、根据指定距离及雷达波辐射范围确定反射装置20的三个调整高度,三个调整高度分别为与雷达的安装高度相等的基准高度POS0以及分别位于基准高度POS0以上和以下且在雷达波辐射范围内的第一高度POS1和第二高度POS2;本实施例优选第一高度POS1与基准高度POS0的距离等于第二高度POS2与基准高度POS0的距离,也就是说第一高度POS1和第二高度POS2对称的设置于基准高度POS0的上下两侧。

[0057] 步骤S3、进入雷达校准流程,参阅图4所示,雷达校准流程包括如下步骤:

[0058] 步骤S31、滑动滑动组件将反射装置20调整至基准高度POS0上,启动雷达并向基准高度POS0的位置发射雷达波,获取位于基准高度POS0时的反射装置20的基准反射波;

[0059] 步骤S32、向基准高度POS0以上滑动滑动组件将反射装置20调整至第一高度POS1上,获取位于第一高度POS1时的反射装置20的第一反射波;向基准高度POS0以下滑动滑动组件将反射装置20调整至第二高度POS2上,获取位于第二高度POS2时的反射装置20的第二反射波;

[0060] 步骤S33、根据基准反射波、第一反射波和第二反射波得到雷达的水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量;

[0061] 步骤S34、根据水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量对雷达进行角度调整。

[0062] 对于固定种类的雷达,可以预先确定基准高度POS0、第一高度POS1和第二高度POS2的位置关系,因此,为了便于对反射装置20的高度调整,优选于立杆12上设置刻度,在进行步骤S31时,仅需对反射装置20的基准高度POS0进行一次校准即可,后续可以根据三个高度的位置关系和刻度快速将反射装置20定位至第一高度POS1和第二高度POS2。

[0063] 较佳地,为了提高雷达安装校准的精确度,本实施例中的上述雷达校准流程还包括校准验证流程,该校准验证流程包括如下步骤:

[0064] 对雷达进行角度调整后,启动调整角度后的雷达并向原基准高度POS0位置再次发射雷达波,重新获取基准反射波、第一反射波和第二反射波;得到并判断水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量是否满足精度要求;若是,则结束雷达校准流程;若否,则根据当前水平角度调整量、俯视角调整量和仰视角调整量再次对雷达进行角度调整,并重复进行校准验证。

[0065] 本实施例提供的雷达安装校准装置及其校准方法既适用于具有水平和俯仰探测功能的车载雷达,也适用于仅具有水平探测功能的车载雷达。

[0066] 以上结合附图实施例对本发明进行了详细说明,本领域中普通技术人员可根据上述说明对本发明做出种种变化例。因而,实施例中的某些细节不应构成对本发明的限定,本发明将以所附权利要求书界定的范围作为本发明的保护范围。

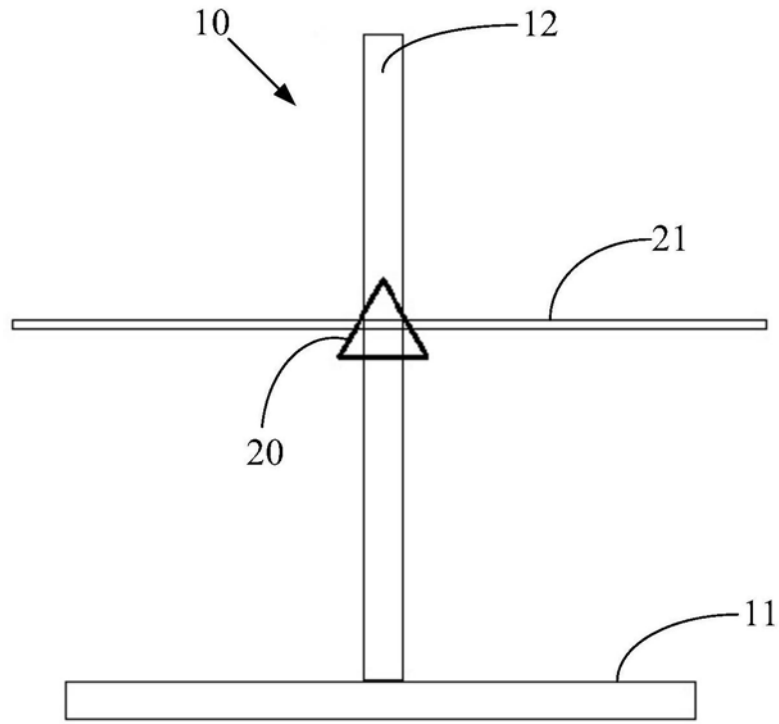


图1

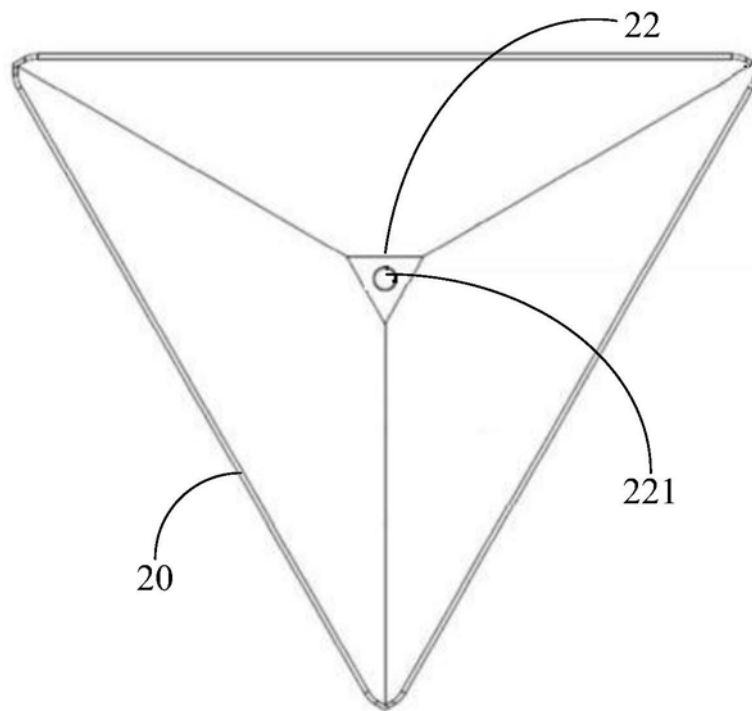


图2



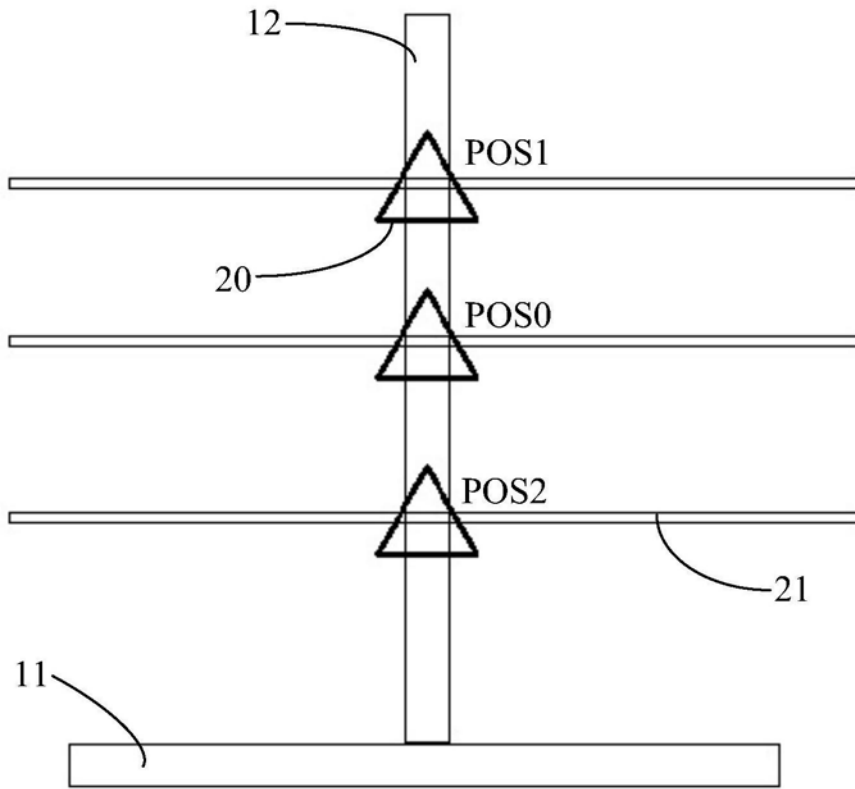


图3

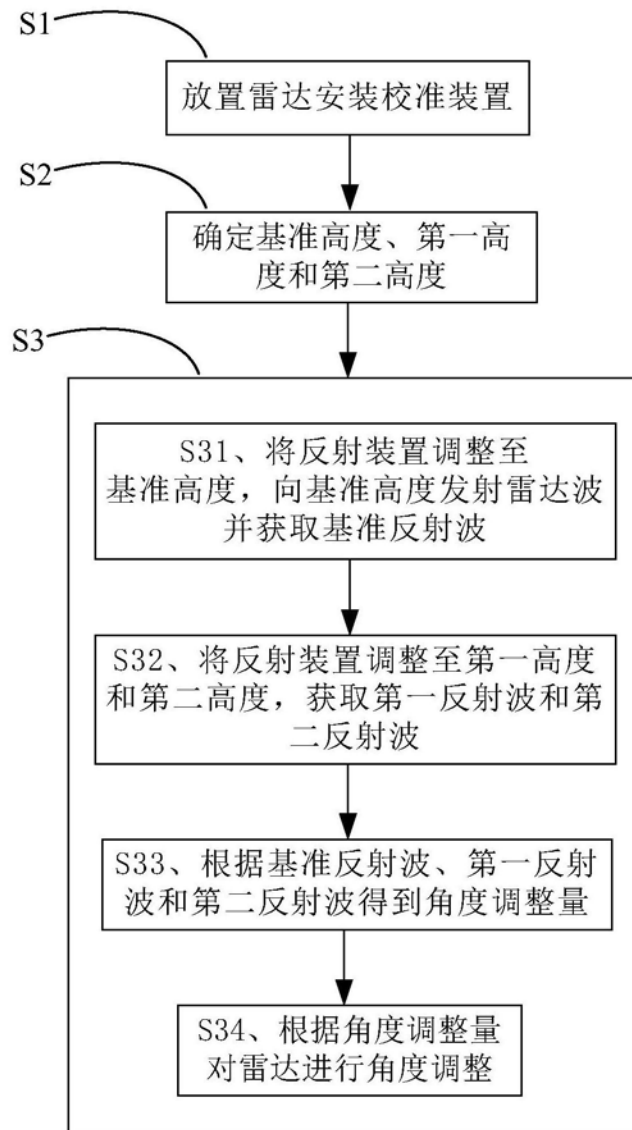


图4