



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104536460 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 22

(21) 申请号 201410853826. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 12. 31

G05D 1/10(2006. 01)

(71) 申请人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

申请人 国网福建省电力有限公司

国网福建省电力有限公司漳州供电公司

厦门南羽科技有限公司

(72) 发明人 李郭然 陈杰 周晨晖 林火焮

申荣荣 谢翊昕 陈永平

(74) 专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所有限公司 35204

代理人 连耀忠

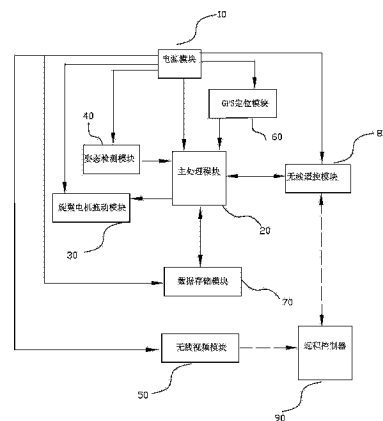
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法,是基于电源模块、主处理模块、旋翼电机拖动模块、姿态检测模块、无线视频模块、数据存储模块、GPS 定位模块、无线遥控模块和远程控制器所构成的飞行器系统实现的;所述主处理模块读取数据存储模块内的杆塔信息,结合 GPS 定位模块确定目标杆塔的位置,结合姿态检测模块中的大气压传感器控制飞行器完成凹山坡上杆塔的巡视作业。本发明解决了因地形复杂等因素造成的人力巡视障碍,巡视人员可以在山脚下等简单地形处完成复杂地势中的杆塔线路巡视,保证在高质量地完成巡视任务的前提下,实现人力物力的较少投入,大大提高了线路运维人员的工作效率,保证了电网的可靠性。



1. 一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法,其特征在于,是基于电源模块、主处理模块、旋翼电机拖动模块、姿态检测模块、无线视频模块、数据存储模块、GPS 定位模块、无线遥控模块和远程控制器所构成的飞行器系统实现的;该方法包括如下步骤:

A. 启动处在凹山坡的山凹起飞点处的飞行器;

B. 飞行器的主处理模块读取数据存储模块内存储的凹山坡的两侧最高点的二根杆塔的位置信息和高度信息;

C. 飞行器的主处理模块向旋翼电机拖动模块发送控制命令,控制飞行器沿着垂直方向飞行;

D. 飞行器的姿态检测模块、GPS 定位模块实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

E. 飞行器的主处理模块将飞行器的实时高度信息与数据存储模块内所读取的高度信息进行比较,当飞行器的实时高度信息达到数据存储模块内所读取的高度信息时,执行下一步骤,否则返回步骤 C;

F. 飞行器的主处理模块向旋翼电机拖动模块发送控制命令,控制飞行器沿着凹山坡的山坡其中一侧的水平方向飞行;

G. 飞行器的无线视频模块实时拍摄输电线路的图像信息,并将图像信息发送给远程控制器,进行远程监视;

H. 飞行器的姿态检测模块、GPS 定位模块实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

I. 飞行器的主处理模块将飞行器的实时置信息与数据存储模块内所读取的其中一侧的杆塔位置信息进行比较,当飞行器的实时位置信息与数据存储模块内所读取的其中一侧的杆塔的位置信息相吻合时,执行下一步骤,否则返回步骤 F;

J. 飞行器的主处理模块向旋翼电机拖动模块发送控制命令,控制飞行器沿着凹山坡的另一侧的水平方向飞行;

K. 飞行器的无线视频模块实时拍摄输电线路的图像信息,并将图像信息发送给远程控制器,进行远程监视;

L. 飞行器的姿态检测模块、GPS 定位模块实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

M. 飞行器的主处理模块将飞行器的实时置信息与数据存储模块内所读取的其中另一侧的杆塔位置信息进行比较,当飞行器的实时位置信息与数据存储模块内所读取的其中另一侧的杆塔的位置信息相吻合时,执行下一步骤,否则返回步骤 J;

N. 飞行器结束巡视;

其中,所述姿态检测模块具有陀螺仪传感器、加速度传感器和大气压传感器;所述的陀螺仪传感器用来采集飞行器俯仰角速率、横滚角速率、偏航角速率三个方向的角速率;所述的加速度传感器用来对陀螺仪传感器的测量值进行修正与补偿;所述的大气压传感器用来检测飞行器当前的飞行高度;

所述的无线视频模块具有摄像头和无线视频处理模块;所述摄像头用来对飞行器飞行时的现场图像进行采集,所述无线视频处理模块用来将摄像头采集到的现场图像进行编码处理并将编码后的现场图像传输至远程控制器;

所述 GPS 定位模块用来确定当前飞行器的位置及飞行器飞行的目的位置,并将飞行器的位置信息传输至主处理模块;

所述旋翼电机拖动模块根据主处理模块发出的飞行控制命令来调整飞行器的飞行状

态；

所述数据存储模块内预先存储有凹山坡上两侧最高处杆塔的位置信息和高度信息；

所述无线遥控模块用来发送飞行器的飞行状态信息至所述远程控制器，并且接收远程控制器发送的控制信息至主处理模块；

所述远程控制器，用于接收无线视频模块传输的现场图像，还用于发送远程控制命令至无线遥控模块；

所述主处理模块结合姿态检测模块所检测到的飞行器的飞行状态数据、GPS 定位模块确定的飞行器的位置信和数据存储模块内存储存储的信息进行分析处理后发送控制信息至所述旋翼电机拖动模块进而控制飞行器的飞行路线及飞行状态；所述主处理模块还根据无线遥控模块传输的远程控制命令来发送飞行控制命令至旋翼电机拖动模块中的电机。

一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无人飞行器对输电线路进行巡视的方法,特别是涉及一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法。

背景技术

[0002] 输电线路运行环境多处无人区,特别我国南部地形以山脉、山地原始森林及丘陵为主,这些地区地形起伏频繁,落差大,飞行器完成输电线路巡视工作,必然要完成超低空贴地飞行,(输电线路平均运行高度与距地 20-80 米的高度,以此高度飞行难度极其之大,普通飞行器在 300 米以下的空域飞行行为超低空飞行,所以飞行器要真正实现实用化,即实现超低空贴地飞行是最主要的技术屏障,同时小型、微型飞行器机翼展和轴距均在 2000mm 以内,便于灵活在复杂环境下进行飞行动作,这类机器无法安装过多复杂的设备,比如大功率超声波雷达壁障装置、卫星数据传输和大功率图像传输系统。。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术之不足,提供一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法,用于地处山区输电线路飞行器的巡视。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法,A. 启动处在凹山坡的山凹起飞点处的飞行器;

[0005] B. 飞行器的主处理模块读取数据存储模块内存储的凹山坡的两侧最高点的二根杆塔的位置信息和高度信息;

[0006] C. 飞行器的主处理模块向旋翼电机拖动模块发送控制命令,控制飞行器沿着垂直方向飞行;

[0007] D. 飞行器的姿态检测模块、GPS 定位模块实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

[0008] E. 飞行器的主处理模块将飞行器的实时高度信息与数据存储模块内所读取的高度信息进行比较,当飞行器的实时高度信息达到数据存储模块内所读取的高度信息时,执行下一步骤,否则返回步骤 C;

[0009] F. 飞行器的主处理模块向旋翼电机拖动模块发送控制命令,控制飞行器沿着凹山坡的山坡其中一侧的水平方向飞行;

[0010] G. 飞行器的无线视频模块实时拍摄输电线路的图像信息,并将图像信息发送给远程控制器,进行远程监视;

[0011] H. 飞行器的姿态检测模块、GPS 定位模块实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

[0012] I. 飞行器的主处理模块将飞行器的实时位置信息与数据存储模块内所读取的其中一侧的杆塔位置信息进行比较,当飞行器的实时位置信息与数据存储模块内所读取的其中一侧的杆塔的位置信息相吻合时,执行下一步骤,否则返回步骤 F;

[0013] J. 飞行器的主处理模块向旋翼电机拖动模块发送控制命令,控制飞行器沿着凹山坡的另一侧的水平方向飞行;

[0014] K. 飞行器的无线视频模块实时拍摄输电线路的图像信息,并将图像信息发送给远程控制器,进行远程监视;

[0015] L. 飞行器的姿态检测模块、GPS 定位模块实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

[0016] M. 飞行器的主处理模块将飞行器的实时置信息与数据存储模块内所读取的其中另一侧的杆塔位置信息进行比较,当飞行器的实时位置信息与数据存储模块内所读取的其中另一侧的杆塔的位置信息相吻合时,执行下一步骤,否则返回步骤 J;

[0017] N. 飞行器结束巡视;

[0018] 其中,所述姿态检测模块具有陀螺仪传感器、加速度传感器和大气压传感器;所述的陀螺仪传感器用来采集飞行器俯仰角速率、横滚角速率、偏航角速率三个方向的角速率;所述的加速度传感器用来对陀螺仪传感器的测量值进行修正与补偿;所述的大气压传感器用来检测飞行器当前的飞行高度;

[0019] 所述的无线视频模块具有摄像头和无线视频处理模块;所述摄像头用来对飞行器飞行时的现场图像进行采集,所述无线视频处理模块用来将摄像头采集到的现场图像进行编码处理并将编码后的现场图像传输至远程控制器;

[0020] 所述 GPS 定位模块用来确定当前飞行器的位置及飞行器飞行的目的位置,并将飞行器的位置信息传输至主处理模块;

[0021] 所述旋翼电机拖动模块根据主处理模块发出的飞行控制命令来调整飞行器的飞行状态;

[0022] 所述数据存储模块内预先存储有凹山坡上两侧最高处杆塔的位置信息和高度信息;

[0023] 所述无线遥控模块用来发送飞行器的飞行状态信息至所述远程控制器,并且接收远程控制器发送的控制信息至主处理模块;

[0024] 所述远程控制器,用于接收无线视频模块传输的现场图像,还用于发送远程控制命令至无线遥控模块;

[0025] 所述主处理模块结合姿态检测模块所检测到的飞行器的飞行状态数据、GPS 定位模块确定的飞行器的位置信和数据存储模块内存储的信息进行分析处理后发送控制信息至所述旋翼电机拖动模块进而控制飞行器的飞行路线及飞行状态;所述主处理模块还根据无线遥控模块传输的远程控制命令来发送飞行控制命令至旋翼电机拖动模块中的电机。

[0026] 本发明的有益效果是:

[0027] 主处理模块通过摄像头和 GPS 定位模块确定目标杆塔的位置,结合姿态检测模块中的大气压传感器控制飞行器完成对凹山坡上杆塔的巡视作业,解决因地形复杂等因素造成的人力巡视障碍,巡视人员可以在山脚下等简单地形处完成复杂地势中的杆塔线路巡视,保证在高质量地完成巡视任务的前提下,实现人力物力的较少投入,大大提高了线路运维人员的工作效率,保证了电网的可靠性。

[0028] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步详细说明;但本发明的一种无人飞行器

对凹山坡输电线路进行巡视的方法不局限于实施例。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明的功能框图；

[0030] 图 2 是本发明的飞行示意图。

具体实施方式

[0031] 实施例

[0032] 参见图 1- 图 2 所示, 本发明的一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法, 用于飞行器对凹山坡上输电线路的巡视。

[0033] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是: 一种飞行器在凹山坡的飞行作业法, 是基于电源模块 10、主处理模块 20、旋翼电机拖动模块 30、姿态检测模块 40、无线视频模块 50、数据存储模块 70、GPS 定位模块 60、无线遥控模块 80 和远程控制器 90 所构成的飞行器系统实现的; 该方法包括如下步骤:

[0034] A. 启动处在凹山坡的山凹起飞点处的飞行器;

[0035] B. 飞行器的主处理模块 20 读取数据存储模块 70 内存储的凹山坡的两侧最高点的二根杆塔的位置信息和高度信息;

[0036] C. 飞行器的主处理模块 20 向旋翼电机拖动模块 30 发送控制命令, 控制飞行器沿着垂直方向飞行;

[0037] D. 飞行器的姿态检测模块 40、GPS 定位模块 60 实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

[0038] E. 飞行器的主处理模块 20 将飞行器的实时高度信息与数据存储模块 70 内所读取的高度信息进行比较, 当飞行器的实时高度信息达到数据存储模块 70 内所读取的高度信息时, 执行下一步骤, 否则返回步骤 C;

[0039] F. 飞行器的主处理模块 20 向旋翼电机拖动模块 30 发送控制命令, 控制飞行器沿着凹山坡的山坡其中一侧的水平方向飞行;

[0040] G. 飞行器的无线视频模块 50 实时拍摄输电线路的图像信息, 并将图像信息发送给远程控制器 90, 进行远程监视;

[0041] H. 飞行器的姿态检测模块 40、GPS 定位模块 60 实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

[0042] I. 飞行器的主处理模块 20 将飞行器的实时位置信息与数据存储模块 70 内所读取的其中一侧的杆塔位置信息进行比较, 当飞行器的实时位置信息与数据存储模块 70 内所读取的其中一侧的杆塔的位置信息相吻合时, 执行下一步骤, 否则返回步骤 F;

[0043] J. 飞行器的主处理模块 20 向旋翼电机拖动模块 30 发送控制命令, 控制飞行器沿着凹山坡的另一侧的水平方向飞行;

[0044] K. 飞行器的无线视频模块 50 实时拍摄输电线路的图像信息, 并将图像信息发送给远程控制器 90, 进行远程监视;

[0045] L. 飞行器的姿态检测模块 40、GPS 定位模块 60 实时采集飞行器的高度信息和位置信息;

[0046] M. 飞行器的主处理模块 20 将飞行器的实时置信息与数据存储模块 70 内所读取的其中另一侧的杆塔位置信息进行比较,当飞行器的实时位置信息与数据存储模块 70 内所读取的其中另一侧的杆塔的位置信息相吻合时,执行下一步骤,否则返回步骤 J;

[0047] N. 飞行器结束巡视;其中,所述姿态检测模块 40 具有陀螺仪传感器、加速度传感器和大气压传感器;所述的陀螺仪传感器用来采集飞行器俯仰角速率、横滚角速率、偏航角速率三个方向的角速率;所述的加速度传感器用来对陀螺仪传感器的测量值进行修正与补偿;所述的大气压传感器用来检测飞行器当前的飞行高度;

[0048] 其中,所述姿态检测模块 40 具有陀螺仪传感器、加速度传感器和大气压传感器;所述的陀螺仪传感器用来采集飞行器俯仰角速率、横滚角速率、偏航角速率三个方向的角速率;所述的加速度传感器用来对陀螺仪传感器的测量值进行修正与补偿;所述的大气压传感器用来检测飞行器当前的飞行高度;

[0049] 所述的无线视频模块 50 具有摄像头和无线视频处理模块;所述摄像头用来对飞行器飞行时的现场图像进行采集,所述无线视频处理模块 50 用来将摄像头采集到的现场图像进行编码处理并将编码后的现场图像传输至远程控制器 90;

[0050] 所述 GPS 定位模块 60 用来确定当前飞行器的位置及飞行器飞行的目的位置,并将飞行器的位置信息传输至主处理模块;

[0051] 所述旋翼电机拖动模块 30 根据主处理模块 20 发出的飞行控制命令来调整飞行器的飞行状态;

[0052] 所述数据存储模块 70 内预先存储有凹山坡上两侧最高处杆塔的位置信息和高度信息;

[0053] 所述无线遥控模块 80 用来发送飞行器的飞行状态信息至所述远程控制器,并且接收远程控制器发送的控制信息至主处理模块 20;

[0054] 所述远程控制器 90,用于接收无线视频模块 50 传输的现场图像,还用于发送远程控制命令至无线遥控模块 80;

[0055] 所述主处理模块 20 结合姿态检测模块 40 所检测到的飞行器的飞行状态数据、GPS 定位模块 60 确定的飞行器的位置信和数据存储模块 70 内存储的信息进行分析处理后发送控制信息至所述旋翼电机拖动模块 30 进而控制飞行器的飞行路线及飞行状态;所述主处理模块 20 还根据无线遥控模块 80 传输的远程控制命令来发送飞行控制命令至旋翼电机拖动模块 30 中的电机。

[0056] 上述实施例仅用来进一步说明本发明的一种无人飞行器对凹山坡输电线路进行巡视的方法,但本发明并不局限于实施例,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均落入本发明技术方案的保护范围内。

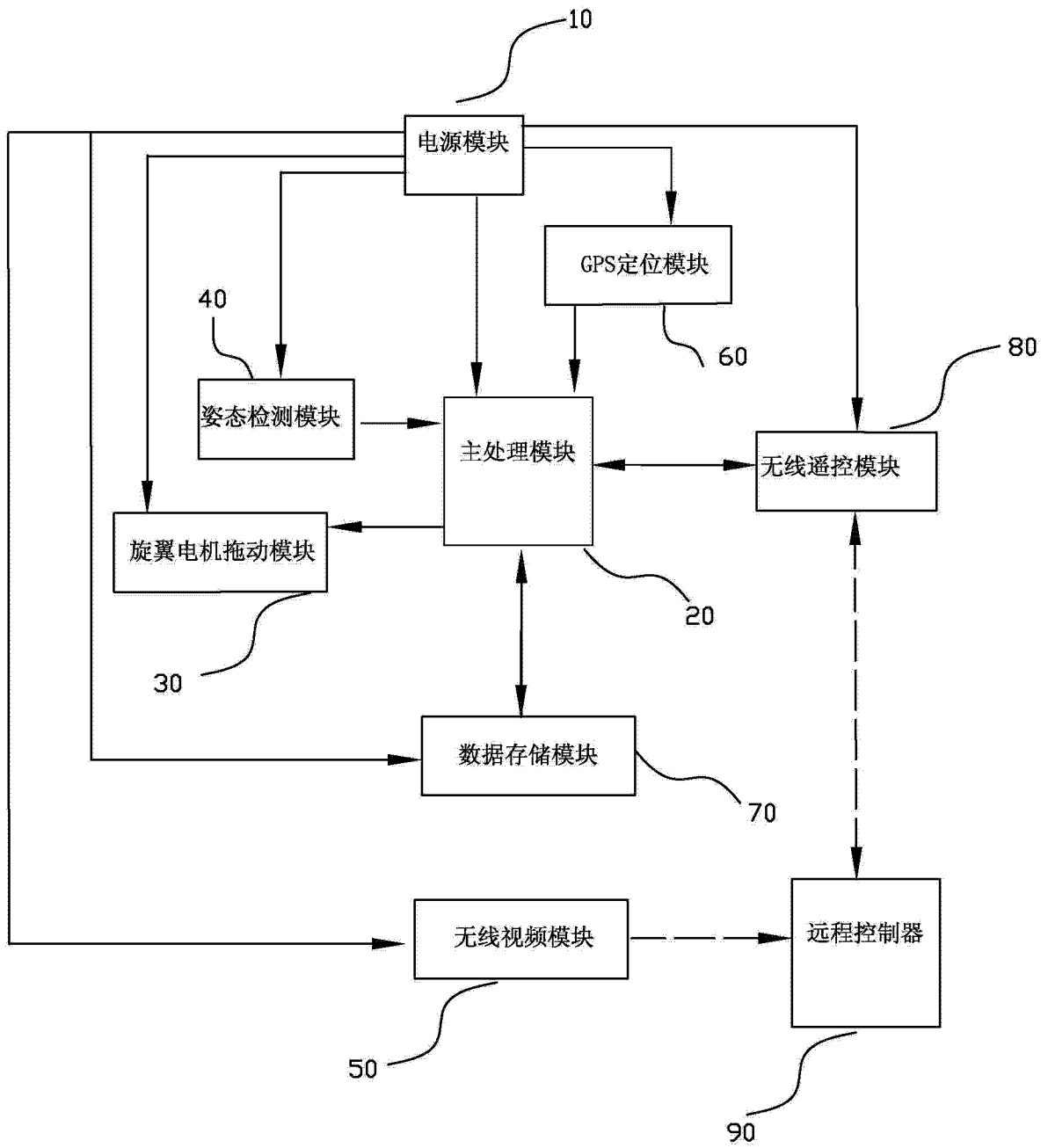


图 1

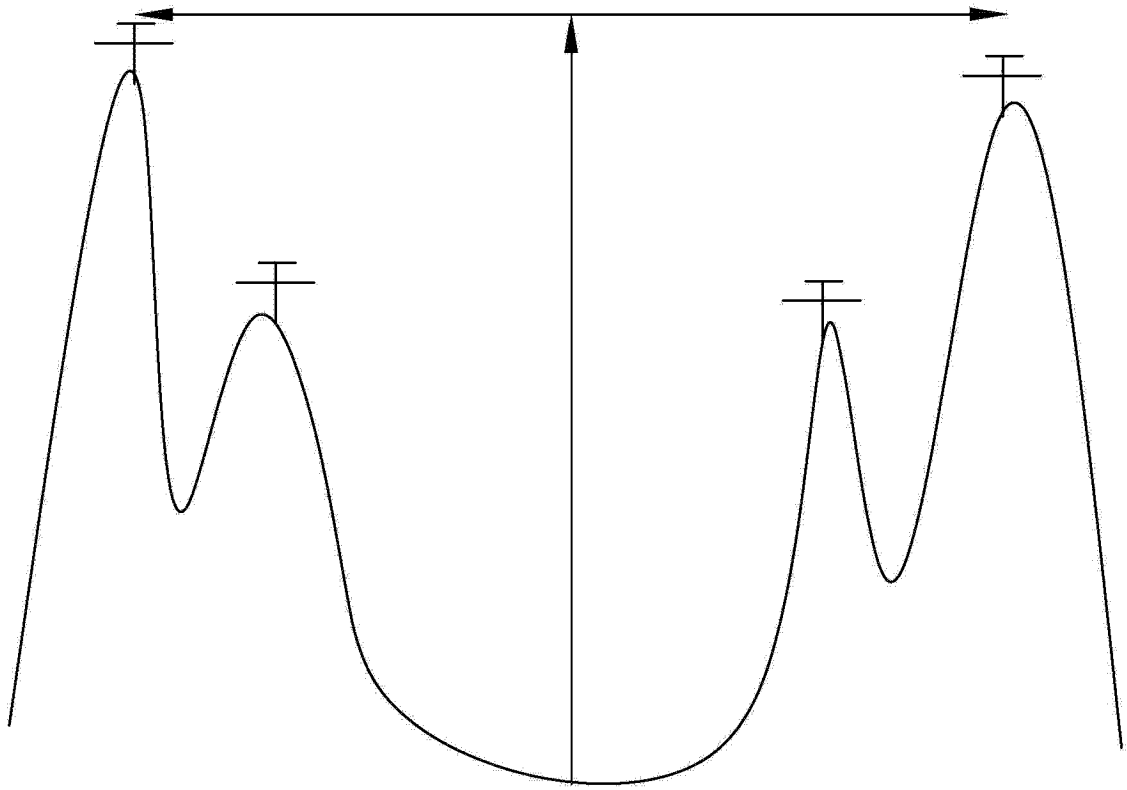


图 2