

(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 9 月 20 日 (20.09.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/166149 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 7/18 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/101121

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 8 日 (08.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710159653.8 2017 年 3 月 17 日 (17.03.2017) CN

(71) 申请人: 大连理工大学 (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国辽宁省大连凌工路 2 号大连理工大学专利中心, Liaoning 116024 (CN)。

(72) 发明人: 杜海 (DU, Hai); 中国辽宁省大连凌工路 2 号大连理工大学专利中心, Liaoning

116024 (CN)。 孟娟 (MENG, Juan); 中国辽宁省大连凌工路 2 号大连理工大学专利中心, Liaoning 116024 (CN)。 李木国 (LI, Muguo); 中国辽宁省大连凌工路 2 号大连理工大学专利中心, Liaoning 116024 (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。

(54) Title: VIDEO MONITORING APPARATUS AND METHOD FOR OPERATING STATE OF WAVE MAKER

(54) 发明名称: 一种造波机运行状态的视频监测装置及方法

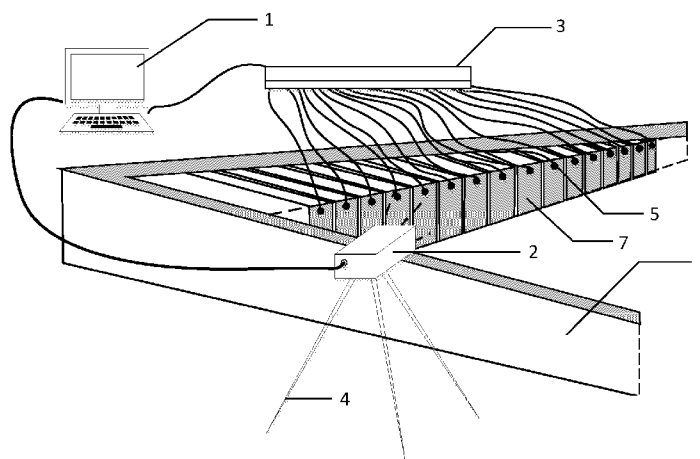


图 1

(57) Abstract: The present invention belongs to the technical field of motion monitoring. Provided are a video monitoring apparatus and method for an operating state of a wave maker. When an operating state of a wave maker is monitored, first mark point detection is carried out on an image collected by a camera, and a central position is calculated, and then the position of each mark point is tracked in a dynamic video, and the operating condition of each wave making board is evaluated according to a motion state of the mark point. Wave making board operation monitoring is independent of a wave making control system, and the operating condition of the wave making board is monitored in real time by means of non-contact image measurement. The wave making board is identified by an LED, the positions of identification points in each frame of image are acquired by means of perspective image correction and binarization analysis, and an operating state of the wave making board is determined according to the comparison between the identification points



WO 2018/166149 A1

(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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

at different moments and in different spaces and positions, thus effectively reducing the error rate of wave making board operation monitoring by a wave making control system, and substantially improving the experimental efficiency of simulated wave making.

(57) 摘要: 属于运动监测技术领域, 提供了一种造波机运行状态的视频监测装置及方法。在造波机运行状态监测时, 首先对摄像机采集的图像进行标志点检测, 并计算中心位置。然后在动态的视频中追踪每个标志点的位置, 并根据标志点的运动状态来评估每块造波板的运行情况。将造波板运行监测独立于造波控制系统之外, 并通过非接触的图像测量方式实时监测造波板的运行情况。以LED来标识造波板, 通过图像透视校正和二值化分析来获取每帧图像中标识点的位置, 并根据不同时刻、不同空间位置标识点之间的对比来判断造波板的运行状态, 有效地降低了造波控制系统对造波板运行监测的出错率, 大幅度提高了模拟造波的实验效率。

一种造波机运行状态的视频监测装置及方法

技术领域

本发明属于运动监测领域，涉及到造波机中造波板运行状态的监测问题，特别涉及一种造波机运行状态的视频监测装置及方法。

背景技术

在海洋工程研究领域，无论是海洋采油平台的设计、海洋能发电装置的研制、还是海底管线的铺设以及海洋安防工程的建设往往都离不开实验室研究阶段，即均需要将实验模型放在波流水槽、水池中进行设计验证。造波机便是此过程中必不可少的一种实验仪器设备^[1-4]，该设备可以在有限的空间内模拟出海洋中多种类型的波浪形式，为海洋装备的研制提供实验验证的仿真环境。

模拟波浪的过程中，造波系统中多块造波板被协同控制运动，从而产生不同的波浪形式。然而无论是推板式还是摇板式造波，其控制的原理是一致的：首先对目标谱设定波浪模拟的参数，上位机根据系统的传递函数，计算出每块造波板运行的时间序列值控制信号，同时将该信号通过专用网络传送到相应的下位机。当下位机接收到上位主控机的控制信号后，启动造波程序开始造波。下位机通过专用运动控制接口，将每块造波板运行的时间序列值控制信号转换成不规则的位置脉冲控制信号，并输出到伺服电源，同时驱动伺服作动器带动造波板作相应的运动，从而推动水体产生波浪。伺服电机编码器实时测出推板的运动轨迹，并反馈到伺服电源，以确保推波板能准确地跟踪计算机给定信号运行，该反馈信号同时反馈到运动控制接口，下位机可以据此监测造波板的运行状态，并供上位机查询。

从上面的造波机运行机理可以看出，造波板的运动质量直接影响到了波浪模拟的品质以及造波实验的合理性。同时也可以看出，当造波板运行出现故障

时，驱动器向下位控制机报警，下位机在停止本机控制的电机运转的同时通知上位机错误号。当上位机接到故障后，停止所有下位机，并在报警的同时显示故障类型。然而，这是正常情况下的故障处理方式。在海工实验中，造波机长时间运行，在有些情况下，当驱动器损坏或控制程序异常退出时，由于应用层程序之间的连接断掉，致使上位机无法获得错误信息，而依然继续造波。这种情况下，实验水池内的波浪数据是不准确的，实验结论是无效的，需要即时停机。然而，对于现今的造波控制系统而言，均利用编码器或位移传感器的信息反馈，从下位机到上位机的数据传输方式。这种故障反馈的方式，完全集成在控制回路内部，一旦出现异常情况，则控制上位机的实验人员无法及时得到故障信息，以致于降低实验效率。为此，需要一种造波机运行状态的监测方法来实时评测运行中的造波状态。而采用视频监控的方法不仅独立于造波控制系统，而且具有安装方便、非接触、全场测量的特点，因此较适宜于造波现场的监测。

参考文献：

- [1]杨洪齐,李木国,柳淑学,等. 伺服电机驱动的水槽主动吸收式造波机原理与实现.大连理工大学学报, 2013,53(3):423-428.
- [2] 朱萍,黄晶华,赵丽君. 水槽造波机的参数确定及结构设计. 现代电力, 2011,28(4):44-48.
- [3]柳淑学,吴斌,李木国,等. 无反射不规则波造波机系统的研究. 水动力学研究与进展, 2003,18(5):532-539.
- [4] 李俊, 陈刚, 杨建民, 等. 海洋工程试验中多单元造波机波浪模拟方法. 海洋工程, 2011,29(3):37-42.

发明内容

针对海洋工程实验室中造波系统的运行状态监测问题，本发明将图像处理

技术与造波板运动追踪相结合，提出了一种造波机运行状态的视频监测方法。

本发明的技术方案：

一种造波机运行状态的视频监测装置，包括计算机、带有定焦镜头的摄像机、带云台的三角支架、多个圆形红色 LED 灯以及驱动控制电路板；摄像机固定在三角支架上，布置在实验水池的外侧，其光轴与造波板的运动方向互成一定的角度，并通过传输导线与计算机相连；在可视区内的每块造波板上布置一个圆形红色 LED 灯，并将每个 LED 连接到驱动控制电路板上，LED 的驱动控制电路板通过 RS232 接口与计算机相连；每块造波板即为一个标志点，在造波机运行状态监测时，首先对摄像机采集的图像进行标志点检测，并计算中心位置；然后在动态的视频中追踪每个标志点的位置，并根据标志点的运动状态来评估每块造波板的运行情况。

一种造波机运行状态的视频监测方法，步骤如下：

步骤 A：在造波板上安装好圆形红色 LED 灯后，对摄像机的拍摄位置进行布置，使得造波板的运动与摄像机的光轴形成一定的角度；再调整镜头的物距与光圈，使得现场成像清晰；

步骤 B：首次运行时需要进行系统定标，PC 机控制驱动控制电路板点亮所有的圆形红色 LED 灯，同时控制造波板回到初始位置；摄像机采集现场一帧图像，通过图像二值化的方法提取造波板初始化状态时所有发光标志点的坐标 P_a ，并按照由近及远的顺序对标志点进行编号；之后，PC 机控制造波板运动到最大行程处，拍摄现场图像，并提取所有标志点的坐标 P_b ；与此同时，将此次识别的标志点的位置与标识点编号相对应；每个编号下记录的两个坐标位置形成一个线段 $P_a P_b^i, i=1,2,3...N$ ，其中 N 为标识点的数量；由于每块造波板的运动将限制在线段上，所以称 $P_a P_b^i$ 为行程线段；另外，由初始位置的点集 P_a 形成直线 l_a ，而

由终止位置点集 P_b 形成直线 l_b 。将 l_a 与 l_b 之间的区域设置为分析区域 w_{ROI} ；接下来，使用透视变换 $P' = M_{3 \times 3} P$ （ P 为 l_a 与 l_b 上的标识点坐标的集合， P' 为校正后点的坐标集合， $M_{3 \times 3}$ 为透视变换矩阵）对图像中标识点的坐标进行校正，使得由 P' 所组成的两条直线平行 $l'_a // l'_b$ ，即新的行程线段彼此相等 $|P'_a P'_b|^1 = |P'_a P'_b|^2 = \dots = |P'_a P'_b|^N$ 。与此同时记录透视变换矩阵 $M_{3 \times 3}$ 。设定二维坐标平面，其 x 轴与 l'_a 重合， y 轴与 $P'_a P'_b$ 重合。当完成这些操作后，PC 机控制 LED 驱动板关闭所有的标识灯，进入分析等待状态。

步骤 C：启动造波程序的同时，点亮所有的圆形红色 LED 灯；设置摄像机进入等间隔连续采集模式。

步骤 D：对当前图像进行二值化分析，并在 w_{ROI} 区域内进行标识点的位置提取，同时利用透视变换矩阵 $M_{3 \times 3}$ 对标识点的位置进行修改。

步骤 E：将当前标识点的位置与前一时刻的位置进行对比，若没有发生位置改变则对该编号的标识点进行首次记录；沿 y 轴向将当前时刻每个标识点的位置与近邻的标识点位置进行对比，计算之间的位置差异，若近邻位置差异大于设定阈值 T ，则对该编号的标识点进行二次记录。

步骤 F：若某标识点被连续记录两次，则该编号的造波板出现故障，而与之依次邻接的仅进行第一次记录的编号下的造波板同样认定出现故障。

步骤 G：当有故障发生时，计算机显示报警，同时关闭造波程序，此时控制驱动控制电路板关闭除有故障发生造波板所有标识灯。若没有故障发生，则反复运行步骤 D-E，直到造波实验完毕，关掉所有标识灯，监测程序停止运行。

综上所述，在监测前首先在各个造波板的相同位置安装 LED 标识点；然后布置摄像机并进行系统定标；之后开始进行程序的自动监测，测量时不断检测标识点并获取其位置；最后根据当前标识点位置与前一时刻位置以及空间近邻

位置之间的关系对造波板的运行状态进行判断。

本发明的有益效果：将造波板运行监测独立于造波控制系统之外，并通过非接触的图像测量方式实时监测造波板的运行情况。以 LED 来标识造波板，通过图像透视校正和二值化分析来获取每帧图像中标识点的位置，并根据不同时刻、不同空间位置标识点之间的对比来判断造波板的运行状态，有效地降低了造波控制系统对造波板运行监测的出错率，大幅度提高了模拟造波的实验效率。

附图说明

图 1 是本发明的视频监测装置结构示意图。

图中：1 计算机；2 摄像机；3LED 驱动板；4 三角支架；5LED 灯；
6 实验水池； 7 造波板。

具体实施方式

以下结合附图和技术方案，进一步说明本发明的具体实施方式。

一种造波机运行状态的视频监测方法，其结构示意如附图 1 所示：由一台计算机 1；一台带有定焦镜头的摄像机 2；一支带云台的三角支架 4；多个 LED 圆形灯珠 5 以及驱动控制电路板 3 所组成。摄像机 2 固定在三角架 4 上，并布置在实验水池 6 的外侧，其光轴与造波板 7 的运动方向互成一定的角度，并通过传输导线与计算机 1 相连。在可视区内的每块造波板 7 上布置一个圆形红色 LED 灯 5，并将每个 LED 连接到驱动控制电路板 3 上。LED 的驱动控制板 3 通过 RS232 接口与计算机 1 相连。在造波机运行状态监测时，首先对摄像机 2 采集的图像进行标志点检测，并计算中心位置。然后在动态的视频中追踪每个标志点的位置，并根据标志点的运动状态来评估每块造波板 7 的运行情况。具体方法描述如下：

步骤 A：在造波板 7 上安装好 LED 灯 5 后，对摄像机 2 的拍摄位置进行布

置,使得造波板 7 的运动与摄像机 2 的光轴形成一定的角度。与此同时,调整镜头的物距与光圈,使得现场成像清晰。

步骤 B: 首次运行时需要进行系统定标。计算机 1 控制 LED 驱动板 3 点亮所有的 LED 标识灯 5,同时控制造波板 7 回到初始位置。摄像机 2 采集现场一帧图像,通过图像二值化的方法提取造波板 7 初始化状态时所有发光标志点 5 的坐标 P_a ,并按照由近及远的顺序对标志点 5 进行编号。之后,PC 机 1 控制造波板 7 运动到最大行程处,拍摄现场图像,并提取所有标志点 5 的坐标 P_b 。与此同时,将此次识别的标志点的位置与标识点编号相对应。这样每个编号下记录的两个坐标位置便形成一个线段 $P_a P_b^i, i=1,2,3...N$,其中 N 为标识点的数量。由于每块造波板 7 的运动将限制在这线段上,所以称 $P_a P_b^i$ 为行程线段。另外,由初始位置的点集 P_a 可形成直线 l_a ,而由终止位置点集 P_b 可形成直线 l_b 。将 l_a 与 l_b 之间的区域设置为分析区域 W_{ROI} 。接下来,使用透视变换 $P' = M_{3 \times 3} P$ (P 为 l_a 与 l_b 上的标识点坐标的集合, P' 为校正后点的坐标集合, $M_{3 \times 3}$ 为透视变换矩阵)对图像中标识点的坐标进行校正,使得由 P' 所组成的两条直线平行 $l'_a // l'_b$,即新的行程线段彼此相等 $|P'_a P_b'^1| = |P'_a P_b'^2| = \dots = |P'_a P_b'^N|$ 。与此同时记录透视变换矩阵 $M_{3 \times 3}$ 。设定二维坐标平面,其 x 轴与 l'_a 重合, y 轴与 $P'_a P_b'^i$ 重合。当完成这些操作后,PC 机 1 控制 LED 驱动板 3 关闭所有的标识灯,进入分析等待状态。

步骤 C: 启动造波程序的同时,点亮所有的标识灯 5。设置摄像机 2 进入等间隔连续采集模式。

步骤 D: 对当前图像进行二值化分析,并在 W_{ROI} 区域内进行标识点 5 的位置提取。同时利用透视变换矩阵 $M_{3 \times 3}$ 对标识点的位置进行修改。

步骤 E: 将当前标识点的位置与前一时刻的位置进行对比。此时,若没有发生位置改变则对该编号的标识点进行首次记录。沿 y 轴向将当前时刻每个标识点

的位置与近邻的标识点位置进行对比，计算之间的位置差异。此时，若近邻位置差异大于设定阈值 T ，则对该编号的标识点进行二次记录。

步骤 F：若某标识点 5 被连续记录两次，则该编号的造波板 7 出现故障，而与之依次邻接的仅进行第一次记录的编号下的造波板 7 同样认定出现故障。

步骤 G：当有故障发生时，计算机显示报警，同时关闭造波程序，此时控制 LED 驱动板 3 关闭除有故障发生造波板 7 所有标识灯 5。若没有故障发生，则反复运行步骤 D-E，直到造波实验完毕，关掉所有标识灯 5，监测程序停止运行。

综上所述，在监测前首先在各个造波板 7 的相同位置安装 LED 标识点 5；然后布置摄像机 2 并进行系统定标；之后开始进行程序的自动监测，测量时不断检测标识点 5 并获取其位置；最后根据当前标识点位置与前一时刻位置以及空间近邻位置之间的关系对造波板 7 的运行状态进行判断。

权利要求书

1. 一种造波机运行状态的视频监测装置，其特征在于，所述的视频监测装置包括计算机、带有定焦镜头的摄像机、带云台的三角支架、多个圆形红色 LED 灯以及驱动控制电路板；摄像机固定在三角支架上，布置在实验水池的外侧，其光轴与造波板的运动方向互成一定的角度，并通过传输导线与计算机相连；在可视区内的每块造波板上布置一个圆形红色 LED 灯，并将每个 LED 连接到驱动控制电路板上；LED 的驱动控制电路板通过 RS232 接口与计算机相连；每块造波板即为一个标志点，在造波机运行状态监测时，首先对摄像机采集的图像进行标志点检测，并计算中心位置；然后在动态的视频中追踪每个标志点的位置，并根据标志点的运动状态来评估每块造波板的运行情况。

2. 一种造波机运行状态的视频监测方法，其特征在于，步骤如下：

步骤 A：在造波板上安装好圆形红色 LED 灯后，对摄像机的拍摄位置进行布置，使得造波板的运动与摄像机的光轴形成一定的角度；再调整镜头的物距与光圈，使得现场成像清晰；

步骤 B：首次运行时需要进行系统定标，PC 机控制驱动控制电路板点亮所有的圆形红色 LED 灯，同时控制造波板回到初始位置；摄像机采集现场一帧图像，通过图像二值化的方法提取造波板初始化状态时所有发光标志点的坐标 P_a ，并按照由近及远的顺序对标志点进行编号；之后，PC 机控制造波板运动到最大行程处，拍摄现场图像，并提取所有标志点的坐标 P_b ；与此同时，将此次识别的标志点的位置与标识点编号相对应；每个编号下记录的两个坐标位置形成一个线段 $P_a P_b^i, i=1,2,3...N$ ，其中 N 为标识点的数量；由于每块造波板的运动将限制在线段上，所以称 $P_a P_b^i$ 为行程线段；另外，由初始位置的点集 P_a 形成直线 l_a ，而由终止位置点集 P_b 形成直线 l_b ；将 l_a 与 l_b 之间的区域设置为分析区域 W_{ROI} ；接下来，使用透视变换 $P' = M_{3 \times 3} P$ 对图像中标识点的坐标进行校正，使得由 P' 所组成

的两条直线平行 $l'_a // l'_b$ ，即新的行程线段彼此相等 $|P'_a P'^1_b| = |P'_a P'^2_b| = \dots = |P'_a P'^N_b|$ ，与此同时记录透视变换矩阵 $M_{3 \times 3}$ ； P 为 l_a 与 l_b 上的标识点坐标的集合， P' 为校正后点的坐标集合， $M_{3 \times 3}$ 为透视变换矩阵；设定二维坐标平面，其 x 轴与 l'_a 重合， y 轴与 $P'_a P'^i_b$ 重合；当完成这些操作后，PC 机控制 LED 驱动板关闭所有的标识灯，进入分析等待状态；

步骤 C：启动造波程序的同时，点亮所有的圆形红色 LED 灯；设置摄像机进入等间隔连续采集模式；

步骤 D：对当前图像进行二值化分析，并在 w_{ROI} 区域内进行标识点的位置提取，同时利用透视变换矩阵 $M_{3 \times 3}$ 对标识点的位置进行修改；

步骤 E：将当前标识点的位置与前一时刻的位置进行对比，若没有发生位置改变则对该编号的标识点进行首次记录；沿 y 轴向将当前时刻每个标识点的位置与近邻的标识点位置进行对比，计算之间的位置差异，若近邻位置差异大于设定阈值 T ，则对该编号的标识点进行二次记录；

步骤 F：若某标识点被连续记录两次，则该编号的造波板出现故障，而与之依次邻接的仅进行第一次记录的编号下的造波板同样认定出现故障；

步骤 G：当有故障发生时，计算机显示报警，同时关闭造波程序，此时控制驱动控制电路板关闭除有故障发生造波板所有标识灯；若没有故障发生，则反复运行步骤 D-E，直到造波实验完毕，关掉所有标识灯，监测程序停止运行。

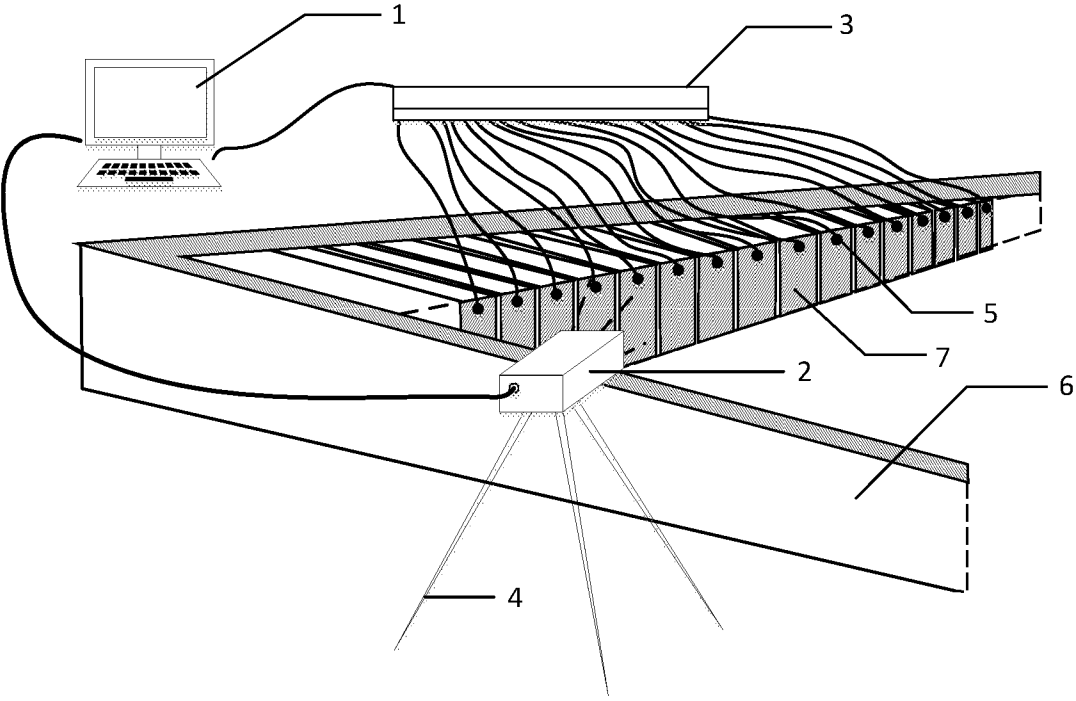


图 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/101121

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 7/18 (2006.01) 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)

H04N, G01M, G01C

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: 造波, 造浪, 波浪, 板, LED, 标志, 标识, 标记, 追踪, 跟踪, 运动, 故障, 异常, 监测, 监控

EPODOC, WPI: wave, mak+, generator, mark?, board?, trac+, motion, error?, exception?, monitor+, detect+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106851218 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 13 June 2017 (13.06.2017), claims 1-2	1-2
PX	CN 106840110 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 13 June 2017 (13.06.2017), description, paragraphs [0025]-[0032], and figures 1-2	1-2
X	CN 204314069 U (NORTH CHINA ELECTRIC POWER UNIVERSITY (BAODING) et al.), 06 May 2015 (06.05.2015), description, paragraphs [0022]-[0028], and figures 1-2	1-2
A	CN 103072894 A (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD.), 01 May 2013 (01.05.2013), entire document	1-2
A	CN 106403901 A (NATIONAL OCEAN TECHNOLOGY CENTER), 15 February 2017 (15.02.2017), entire document	1-2
A	US 2011209280 A1 (ENJO, J.), 01 September 2011 (01.09.2011), entire document	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 13 October 2017	Date of mailing of the international search report 01 November 2017
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 ZHANG, Wei Telephone No. (86-10) 62413228

International application No.
PCT/CN2017/101121

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/101121

A. 主题的分类

H04N 7/18(2006.01)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)

H04N, G01M, G01C

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:造波, 造浪, 波浪, 板, LED, 标志, 标识, 标记, 追踪, 跟踪, 运动, 故障, 异常, 监测, 监控. EPODOC, WPI:wave, mak+, generator, mark?, board?, tract, motion, error?, exception?, monitor+, detect+.

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 106851218 A (大连理工大学) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 权利要求1-2	1-2
PX	CN 106840110 A (大连理工大学) 2017年 6月 13日 (2017 - 06 - 13) 说明书第[0025]-[0032]段, 附图1-2	1-2
X	CN 204314069 U (华北电力大学保定 等) 2015年 5月 6日 (2015 - 05 - 06) 说明书第[0022]-[0028]段, 附图1-2	1-2
A	CN 103072894 A (三一重工股份有限公司) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01) 全文	1-2
A	CN 106403901 A (国家海洋技术中心) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-2
A	US 2011209280 A1 (ENJO, JUSTIN) 2011年 9月 1日 (2011 - 09 - 01) 全文	1-2

☐ 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

2017年 10月 13日

国际检索报告邮寄日期

2017年 11月 1日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

受权官员

张伟

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62413228

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/101121

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	106851218	A	2017年 6月 13日	无			
CN	106840110	A	2017年 6月 13日	无			
CN	204314069	U	2015年 5月 6日	无			
CN	103072894	A	2013年 5月 1日	无			
CN	106403901	A	2017年 2月 15日	无			
US	2011209280	A1	2011年 9月 1日	US	2010226719	A1	2010年 9月 9日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)