

(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
2020 年 5 月 7 日 (07.05.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/087690 A1

- (51) 国际专利分类号:
G09G 3/00 (2006.01) *G02B 26/10* (2006.01)
H04N 9/31 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/121749
- (22) 国际申请日: 2018 年 12 月 18 日 (18.12.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811288723.0 2018年10月31日 (31.10.2018) CN
- (71) 申请人: 歌尔股份有限公司(GOERTEK INC.) [CN/
CN]; 中国山东省潍坊市高新技术开发区东
方路268号, Shandong 261031 (CN)。
- (72) 发明人: 高文刚 (GAO, Wengang); 中国山东省
潍坊市高新技术开发区东方路 268 号,
Shandong 261031 (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,

(54) Title: SIGNAL ADJUSTMENT METHOD AND LASER SCANNING PROJECTION DEVICE

(54) 发明名称: 一种信号调整方法及激光扫描投影设备

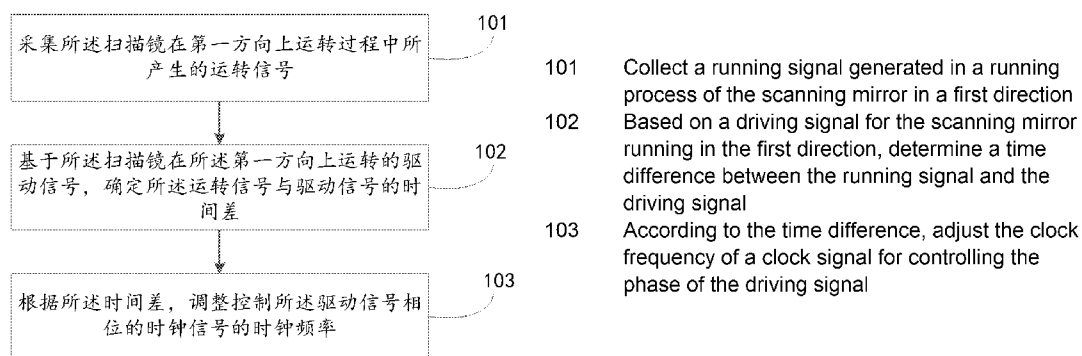


图 5

(57) Abstract: Disclosed are a signal adjustment method and a laser scanning projection device. The signal adjustment method comprises the following steps: collecting a running signal generated in a running process of a scanning mirror (3) in a first direction; based on a driving signal for the scanning mirror (3) running in the first direction, determining a time difference between the running signal and the driving signal; and according to the time difference, adjusting the clock frequency of a clock signal for controlling the phase of the driving signal. It can be ensured that the driving signal of the scanning mirror (3) is always at a relatively stable resonance frequency, so that influences on the image projection effect, due to factors such as a difference in device hardware or a change in temperature during running, can be reduced, thereby improving the device performance. The complexity of implementation is low, the requirement for hardware performance is not high, and the total volume of the device is not increased.

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))。

(57) 摘要：一种信号调整方法及激光扫描投影设备。其中，信号调整方法包括如下的步骤：采集扫描镜(3)在第一方向上运转过程中所产生的运转信号；基于扫描镜(3)在第一方向上运转的驱动信号，确定运转信号与驱动信号的时间差；根据时间差，调整控制驱动信号相位的时钟信号的时钟频率。可保证扫描镜(3)的驱动信号一直处于一个较为稳定的共振频率上，以降低因设备硬件存在的差异性或因运转时因温度变化等因素对图像投影效果的影响，提高设备性能。实现复杂度低，对硬件性能要求不高，不会增大设备的整体体积。

一种信号调整方法及激光扫描投影设备

5 技术领域

本申请涉及微型投影技术领域，尤其涉及一种信号调整方法及激光扫描投影设备。

背景技术

10 相比常见的 LCD（液晶微型投影技术）透射微投影、DLP（数字光学处理技术）反射式微投影及 LCOS（硅基液晶）反射式微投影，激光扫描投影仪（LBS）具有结构简单、体积小、光路损耗小、功耗低、色彩范围广、对比度大、分辨率高、无需对焦等优点。

15 LBS 投影系统中，扫描镜与激光器是主要的组成部件。其中，扫描镜分别以正交的两个轴为轴线往复旋转，将合束后的光束沿垂直的两个方向偏转后投影到预定区域，生成投影图像。扫描镜包括微电机系统（即 MEMS），微电机系统驱动该扫描镜以正交的两个轴为轴线往复旋转。

20 扫描镜的第一方向（通常称为横向）上的运转为投影图像的行信号 HS；第二方向（通常称为纵向）上的运转为投影图像的帧信号 VS。为降低系统的功耗，第一方向上的运转频率采用 MEMS 的共振频率。然而，在生产中 MEMS 存在一定差异性，各 MEMS 的横向共振频率存在差异性；且 MEMS 长时间运转会因为温度变化等出现共振频率偏移现象。共振频率存在的差异或共振频率偏移的现象，会致使投影图像畸变异常。

25 发明内容

鉴于上述问题，提出了本申请以提供一种解决上述问题或至少部分地解决上述问题的一种信号调整方法及激光扫描投影设备。

在本申请的一个实施例中，提供了一种信号调整方法。该方法包括：

采集所述扫描镜在第一方向上运转过程中所产生的运转信号；

5 基于所述扫描镜在所述第一方向上运转的驱动信号，确定所述运转信号与驱动信号的时间差；

根据所述时间差，调整控制所述驱动信号相位的时钟信号的时钟频率。

在本申请的另一个实施例中，提供了一种激光扫描投影设备。该激光扫描投影设备，包括：

10 时钟信号发生器，用于产生时钟信号；

驱动信号发生单元，与所述时钟信号发生器连接，用于根据所述时钟信号，生成驱动扫描镜在第一方向上运转的驱动信号；

所述扫描镜，与所述驱动信号发生单元连接，用于在所述驱动信号的控制下在所述第一方向上运转；

15 调整单元，与所述时钟信号发生器连接，用于采集所述扫描镜在所述第一方向上运转过程中产生的运转参数；确定所述运转信号与所述驱动信号的时间差；根据所述时间差，控制所述时钟信号发生器调整其产生的时钟信号的时钟频率。

本申请实施例提供的技术方案，通过采集扫描镜在第一方向上运转过程中产生的运转信号，以获知扫描镜的运转状况；然后基于运转信号，调整控制所述驱动信号相位的时钟信号的时钟频率；以保证扫描镜的驱动信号一直处于一个较为稳定的共振频率上，以降低因设备硬件存在的差异性或因温度变化等因素对图像投影效果的影响，提高设备性能。另外，采用本申请实施例提供的技术方案，实现复杂度低，对硬件性能要求不高，不会增大
25 设备的整体体积。

附图说明

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，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本申请一实施例提供的激光扫描投影设备的原理性结构图；

图 2 为本申请一实施例提供的驱动信号与时钟信号的信号示意图；

图 3 为本申请一实施例提供的驱动信号驱动扫描镜在第一方向上运转的示例性示意图；

图 4 为本申请一实施例提供的激光扫描投影设备的电路原理图；

图 5 为本申请一实施例提供的信号调整方法的流程示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域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，都属于本申请保护的范围。

在介绍本申请实施例提供的技术方案之前，先对激光扫描投影设备的结构作一个简单介绍。

如图 1 所示的激光扫描投影设备，包括：激光光源 1、光学组件 2 和扫描镜 3。其中，激光光源 1 用于发射激光。具体实施时，激光光源 1 可为三个，分别为红绿蓝三色激光光源，用于提供红绿蓝三种衍射的激光束以投影生成彩色图像。光学组件 2 可用于将激光光源发出的激光光束按照设定光路至扫描镜 3，再经扫描镜 3 偏转后，投影到预定区域生成投影图像。扫描镜 3 分别以正交的两个轴为轴线往复旋转，将投射来的光束沿垂直的两个方向偏转后投影到预定区域，生成投影图像。扫描镜 3 包括微电机系统 (MEMS)，

MEMS 根据接收到的驱动信号，驱动扫描镜 3 以正交的两个轴为轴线往复旋转，即上述内容中提及的第一方向上的运转及第二方向上的运转。

这里需要说明的是：光学组件 3 可包括：聚焦透镜 4、组合型棱镜 5、反射镜 6 等等，本实施例对此不作具体限定。

5 由于扫描镜 3 在第一方向上的运转频率采用的是 MEMS 的共振频率；不同 MEMS 的共振频率存在差异、受温度变化影响等等，使得扫描镜在第一方向上的运转不能维持在一个较为稳定的共振频率上，所以需要对扫描镜在第一方向上的运转情况进行监控。而扫描镜在第二方向上的运转，在下述各实施例中并不涉及，但并不说明下述各实施例中提及的扫描镜不作第二方向上的
10 的运转。可以理解的是：扫描镜采用如下各实施例提供的技术方案实现在第一方向上的运转外，也需在第二方向上运转；而扫描镜在第二方向上的运转同现有技术，详细内容可参见现有技术中的相关内容，本文不再赘述。

图 2 示出了时钟信号 Pclk、驱动信号 HS 的信号图。该图 2 中还示出了驱动扫描镜在第二方向运转的驱动信号 VS 的信号图。从图 2 可知，驱动信号
15 号 HS 的相位与时钟信号相关。因此，当扫描镜在第一方向上的运转频率发生偏移时，通过调整时钟信号 Pclk 即可改变驱动信号 HS 的相位，进而改变驱动信号 HS 的频率以使其保持在共振频率。

图 3 示出了驱动信号驱动扫描镜在第一方向上运转的示例性示图。在驱动信号的控制下，MEMS 带动扫描镜在第一方向上发生偏转。这里需要说明的是：驱动信号可以是正弦波信号（如图 2 所示）、也可以是三角波信号（如图 3 所示）等等，本实施例对此不作具体限定。

因为扫描镜在第一方向上的运转是采用与 MEMS 谐振频率一致的正弦信号驱动的。MEMS 处于共振状态，所以相位会有：

$$\varphi_{HPZR} = \varphi_{Driver} + \varphi + \Delta\varphi \quad (1)$$

25 其中， φ_{HPZR} 为传感器反馈的电压信号对应的相位值； φ_{Driver} 为 MEMS 驱动信号的相位值； φ 为 MEMS 驱动信号与 HPZR 反馈信号固有相位差； $\Delta\varphi$

为硬件电路中 LPF 等电路造成的固定相移。通过上述公式 (1) 可知, 传感器反馈的电压信号对应的相位值与 MEMS 的共振状态有直接的关系。基于传感器感测的运转信号来调整时钟信号的时钟频率, 以维持扫描镜在第一方向上的运转频率于 MEMS 谐振频率一致的方案是可行的。本申请提供的如下各

5 实施例的技术方案, 即基于上述理论实现。

图 4 示出了本申请一实施例提供的激光扫描投影设备的电路原理图。具体的, 如图 4 所示, 所述激光扫描投影设备包括: 时钟信号发生器 10、驱动信号发生单元 20、扫描镜 30 及调整单元 40。其中, 时钟信号发生器 10 用于产生时钟信号。驱动信号发生单元 20, 与所述时钟信号发生器 10 连接, 用于根据所述时钟信号, 生成驱动扫描镜 30 在第一方向上运转的驱动信号。扫描镜 30, 与所述驱动信号发生单元 20 连接, 用于在所述驱动信号的控制下在所述第一方向上运转。调整单元 40, 与所述时钟信号发生器 10 连接, 用于采集所述扫描镜 30 在所述第一方向上运转过程中产生的运转参数; 确定所述运转信号与所述驱动信号的时间差; 根据所述时间差, 控制所述时钟信号

10 发生器 10 调整其产生的时钟信号的时钟频率。

15

本实施例提供的技术方案, 通过采集扫描镜在第一方向上运转过程中产生的运转信号, 以获知扫描镜的运转状况; 然后基于运转信号, 调整控制所述驱动信号相位的时钟信号的时钟频率; 以保证扫描镜的驱动信号一直处于一个较为稳定的共振频率上, 以降低因设备硬件存在的差异性或运转时因温度变化等因素对图像投影效果的影响, 提高设备性能。另外, 采用本申请实

20 施例提供的技术方案, 实现复杂度低, 对硬件性能要求不高, 不会增大设备的整体体积。

在一种可实现的技术方案中, 所述调整单元可采用图 4 所示的结构实现。参见图 4, 所述调整单元 40 可包括: 传感器 43、电压比较器 42、计数器 41

25 及控制器 44。其中, 传感器 43, 用于在所述扫描镜 30 在所述第一方向上运转到不同位置时产生对应的电压信号。电压比较器 42, 与所述传感器 43 连接, 用于将所述电压信号与预置电压信号进行比较; 根据比较结果生成第一

脉冲信号。计数器 41，与所述电压比较器 42 连接，用于获取与所述驱动信号相位同步的第二脉冲信号；根据所述第一脉冲信号及所述第二脉冲信号，确定所述时间差。控制器 44，与所述计数器 41 及所述时钟信号发生器 10 连接，用于根据所述时间差，控制所述时钟信号发生器 10 调整其产生的时钟信号的时钟频率。

具体实施时，上述传感器能在扫描镜在第一方向上运转至不同位置时产生对应的感测信号，例如，选用压电传感器。扫描镜在第一方向上运转至不同位置时，压电传感器产生不同形变进而生成对应的电压信号。

进一步的，上述控制器 44 可具体用于：根据所述时间差，计算得到所述运转信号与所述驱动信号的相位差；根据所述相位差，计算调整后的所述时钟信号的时钟频率。

或者，所述控制器 44 具体用于：获取硬件电路固有的相移等效时间；计算所述时间差与所述相移等效时间的差值；根据所述差值及当前时钟信号的时钟频率，计算调整后的所述时钟信号的时钟频率。其中，硬件电路固有的相移等效时间为一预知值，可通过测试得到。具体实施时，上述控制器的处理过程可简单的理解为：将所述差值及当前时钟信号的时钟频率作为如下公式 (2) 表征的计算模型的入参，执行该计算模型得到调整后的所述时钟信号的频率：

$$F_n = f \left[\frac{(t-\Delta t) \times F_{n-1}}{m} \right] + F_{n-1} \quad (2)$$

其中， $(t-\Delta t)$ 为所述时间差与所述相移等效时间的差值； m 为组成一个正弦驱动信号所需要的取样点数； F_{n-1} 为时钟信号的时钟频率； F_n 为调整后的所述时钟信号的频率； $f()$ 为预置函数。具体实施时， $f()$ 的具体公式实现可基于现有技术中的基础理论推导得到，或者为一个经验公式，本实施例对此不作具体限定。

在一种可实现的技术方案中，上述驱动信号发生单元可采用图 4 所示的结构实现。具体的，参见图 4，所述驱动信号发生单元 20 包括：数字波形生

成器 21、模数转换器 22 及滤波器 23。其中，数字波形生成器 21，与所述时钟信号发生器 10 连接，用于根据所述时钟信号及预置的数字波形数据，生成数字信号。模数转换器 22，与所述数字波形生成器 21 连接，用于将所述数字信号转换为模拟信号。滤波器 23，与所述模数转换器 22 及所述扫描镜 30 连接，用于对所述模拟信号进行滤波；将滤波后的所述模拟信号作为所述驱动信号以驱动所述扫描镜 30 在所述第一方向上的运转。

进一步的，数字波形生成器 21 可包括：相位累加器 211 及正弦波波形表格 213。其中，相位累加器 211，与所述时钟信号发生器 10 连接，用于在所述时钟信号的驱动下，控制欲生成的数字信号的相位；驱动波形表格 212 内存储有驱动信号的数字波形数据，数据个数为 m ， m 为组成一个正弦波信号所需的取样点数。其中， m 的具体取值为一设定值，其可以是一个经验值或人为设定值等等，本实施例对此不作具体限定。

再进一步，上述数字波形生成器 21 除输出作为驱动信号的数字信号外，还向计数器输出与所述驱动信号相位同步的第二脉冲信号，以便于计数器将所述第二脉冲信号作为时间差确定的参照信号。

具体实施时，上述数字波形数据可以是正弦波波形对应的数字波形数据，也可以是方波波形对应的数字波形数据，等等，本实施例对此不作具体限定。上述滤波器 23 可以低通滤波器，以将所述模拟信号中的高频干扰信号滤除。

有上述内容可知，本实施例提供的技术方案，仅需通过简单的采集、比较、计算等，即可准确有效的监控扫描镜在第一方向上运转的频率在共振频率上，且硬件复杂度低、不会增大设备的体积。另外，本实施例提供的技术方案，能够有效降低 MEMS 控制的性能要求。

图 5 示出了本申请一实施例提供的信号调整方法的流程示意图。本实施例提供的所述信号调整方法的执行主体可以设置在激光扫描投影设备中的调整单元。具体的，如图 5 所示，信号调整方法包括：

101、采集所述扫描镜在第一方向上运转过程中所产生的运转信号。

102、基于所述扫描镜在所述第一方向上运转的驱动信号，确定所述运转信号与驱动信号的时间差。

103、根据所述时间差，调整控制所述驱动信号相位的时钟信号的时钟频率。

上述 101 中，运转信号可以是设置在激光扫描投影设备中用于监测扫描镜在所述第一方向上运转情况的传感器生成的。例如，该传感器为压电传感器，扫描镜在所述第一方向上运转到不同位置，压电传感器会产生相应的形变，进而生成相应的电压信号。

当所述运转信号为传感器采集到的电压信号时，上述 102 “基于所述扫描镜在所述第一方向上运转的驱动信号，确定所述运转信号与驱动信号的时间差”可具体采用如下步骤实现：

1021、将所述电压信号与预置电压信号进行比较。

1022、根据比较结果，生成第一脉冲信号。

1023、获取与所述驱动信号相位同步的第二脉冲信号。

1024、根据所述第一脉冲信号及所述第二脉冲信号，确定所述时间差。

上述 103 可采用如下两种方式实现：

方式一、根据所述时间差，计算得到所述运转信号与所述驱动信号的相位差；根据所述相位差，计算调整后的所述时钟信号的时钟频率。

方式二、获取硬件电路固有的相移等效时间；计算所述时间差与所述相移等效时间的差值；根据所述差值及当前时钟信号的时钟频率，计算调整后的所述时钟信号的时钟频率。

即上述方式二的实现过程可简单理解为采用如下计算公式实现：

$$F_n = f \left[\frac{(t - \Delta t) \times F_{n-1}}{m} \right] + F_{n-1}$$

其中， t 为计数器单元计算的时间差； Δt 为硬件电路固有的相移等效时间； m 为组成一个正弦驱动信号所需要的取样点数； F_n 与 F_{n-1} 为时钟信号的时钟频率。 $f()$ 为预置函数。具体实施时， $f()$ 的具体公式实现可基于现有技术中的

基础理论推导得到，或者为一个经验公式，本实施例对此不作具体限定。

本实施例提供的技术方案，通过采集扫描镜在第一方向上运转过程中产生的运转信号，以获知扫描镜的运转状况；然后基于运转信号，调整控制所述驱动信号相位的时钟信号的时钟频率；以保证扫描镜的驱动信号一直处于一个较为稳定的共振频率上，以降低因设备硬件存在的差异性或因温度变化等因素对图像投影效果的影响，提高设备性能。另外，采用本申请实施例提供的技术方案，实现复杂度低，对硬件性能要求不高，不会增大设备的整体体积。

进一步的，本申请实施例提供的所述方法还可包括如下步骤：

104、按照调整频率后的所述时钟信号及预置的数字波形数据，生成数字信号。

其中，预置的数字波形数据可以是正弦波波形对应的数字波形数据或方波波形对应的数字波形数据，等等，本实施例对此不作具体限定。

105、将所述数字信号转换为模拟信号。

106、对所述模拟信号进行滤波。

具体实施时，可采用低通滤波器实现对模拟信号的滤波，以滤除高频干扰信号。

107、将滤波后的所述模拟信号作为所述驱动信号，以驱动所述扫描镜在所述第一方向上的运转。

这里需要说明的是，本实施例提供的所述方法是在上述激光扫描投影设备实施例提供的硬件基础上实现的。

在本申请的说明书、权利要求书及上述附图中描述的一些流程中，包含了按照特定顺序出现的多个操作，这些操作可以不按照其在本文中出现的顺序来执行或并行执行。操作的序号如 101、102 等，仅仅是用于区分各个不同的操作，序号本身不代表任何的执行顺序。另外，这些流程可以包括更多或更少的操作，并且这些操作可以按顺序执行或并行执行。需要说明的是，本文中的“第一”、“第二”等描述，是用于区分不同的信号、设备、模块等，不

代表先后顺序，也不限定“第一”和“第二”是不同的类型。

最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其
5 中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案
的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

权利要求书

1、一种信号调整方法，其特征在于，包括：

采集所述扫描镜在第一方向上运转过程中所产生的运转信号；

5 基于所述扫描镜在所述第一方向上运转的驱动信号，确定所述运转信号与驱动信号的时间差；

根据所述时间差，调整控制所述驱动信号相位的时钟信号的时钟频率。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述运转信号为传感器采集到的电压信号；以及

10 基于所述扫描镜在所述第一方向上运转的驱动信号，确定所述运转信号与驱动信号的时间差，包括：

将所述电压信号与预置电压信号进行比较；

根据比较结果，生成第一脉冲信号；

获取与所述驱动信号相位同步的第二脉冲信号；

15 根据所述第一脉冲信号及所述第二脉冲信号，确定所述时间差。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，根据所述时间差，调整所述时钟信号的时钟频率，包括：

根据所述时间差，计算得到所述运转信号与所述驱动信号的相位差；

根据所述相位差，计算调整后的所述时钟信号的频率。

20 4、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，根据所述时间差，调整所述时钟信号的时钟频率，包括：

获取硬件电路固有的相移等效时间；

计算所述时间差与所述相移等效时间的差值；

25 根据所述差值及当前时钟信号的频率，计算调整后的所述时钟信号的频率。

5、根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，还包括：

按照调整频率后的所述时钟信号及预置的数字波形数据,生成数字信号;

将所述数字信号转换为模拟信号;

对所述模拟信号进行滤波;

将滤波后的所述模拟信号作为所述驱动信号,以驱动所述扫描镜在所述

5 第一方向上的运转。

6、一种激光扫描投影设备,其特征在于,包括:

时钟信号发生器,用于产生时钟信号;

驱动信号发生单元,与所述时钟信号发生器连接,用于根据所述时钟信
10 号,生成驱动扫描镜在第一方向上运转的驱动信号;

所述扫描镜,与所述驱动信号发生单元连接,用于在所述驱动信号的控制下在所述第一方向上运转;

调整单元,与所述时钟信号发生器连接,用于采集所述扫描镜在所述第一方向上运转过程中产生的运转参数;确定所述运转信号与所述驱动信号的时间差;根据所述时间差,控制所述时钟信号发生器调整其产生的时钟信号的时钟频率。
15

7、根据权利要求6所述的激光扫描投影设备,其特征在于,所述调整单元包括:

传感器,用于在所述扫描镜在所述第一方向上运转到不同位置时产生对
20 应的电压信号;

电压比较器,与所述传感器连接,用于将所述电压信号与预置电压信号进行比较;根据比较结果生成第一脉冲信号;

计数器,与所述电压比较器连接,用于获取与所述驱动信号相位同步的第二脉冲信号;根据所述第一脉冲信号及所述第二脉冲信号,确定所述时间
25 差;

控制器,与所述计数器及所述时钟信号发生器连接,用于根据所述时间差,控制所述时钟信号发生器调整其产生的时钟信号的时钟频率。

8、根据权利要求7所述的激光扫描投影设备，其特征在于，

所述控制器，还用于根据所述时间差，计算得到所述运转信号与所述驱动信号的相位差；根据所述相位差，计算调整后的所述时钟信号的时钟频率。

9、根据权利要求7所述的激光扫描投影设备，其特征在于，

5 所述控制器，还用于获取硬件电路固有的相移等效时间；计算所述时间差与所述相移等效时间的差值；根据所述差值及当前时钟信号的时钟频率，计算调整后的所述时钟信号的时钟频率。

10、根据权利要求6至9中任一项所述的激光扫描投影设备，其特征在于，所述驱动信号发生单元包括：

10 数字波形生成器，与所述时钟信号发生器连接，用于根据所述时钟信号及预置的数字波形数据，生成数字信号；

模数转换器，与所述数字波形生成器连接，用于将所述数字信号转换为模拟信号；

15 滤波器，与所述模数转换器及所述扫描镜连接，用于对所述模拟信号进行滤波；将滤波后的所述模拟信号作为所述驱动信号以驱动所述扫描镜在所述第一方向上的运转。

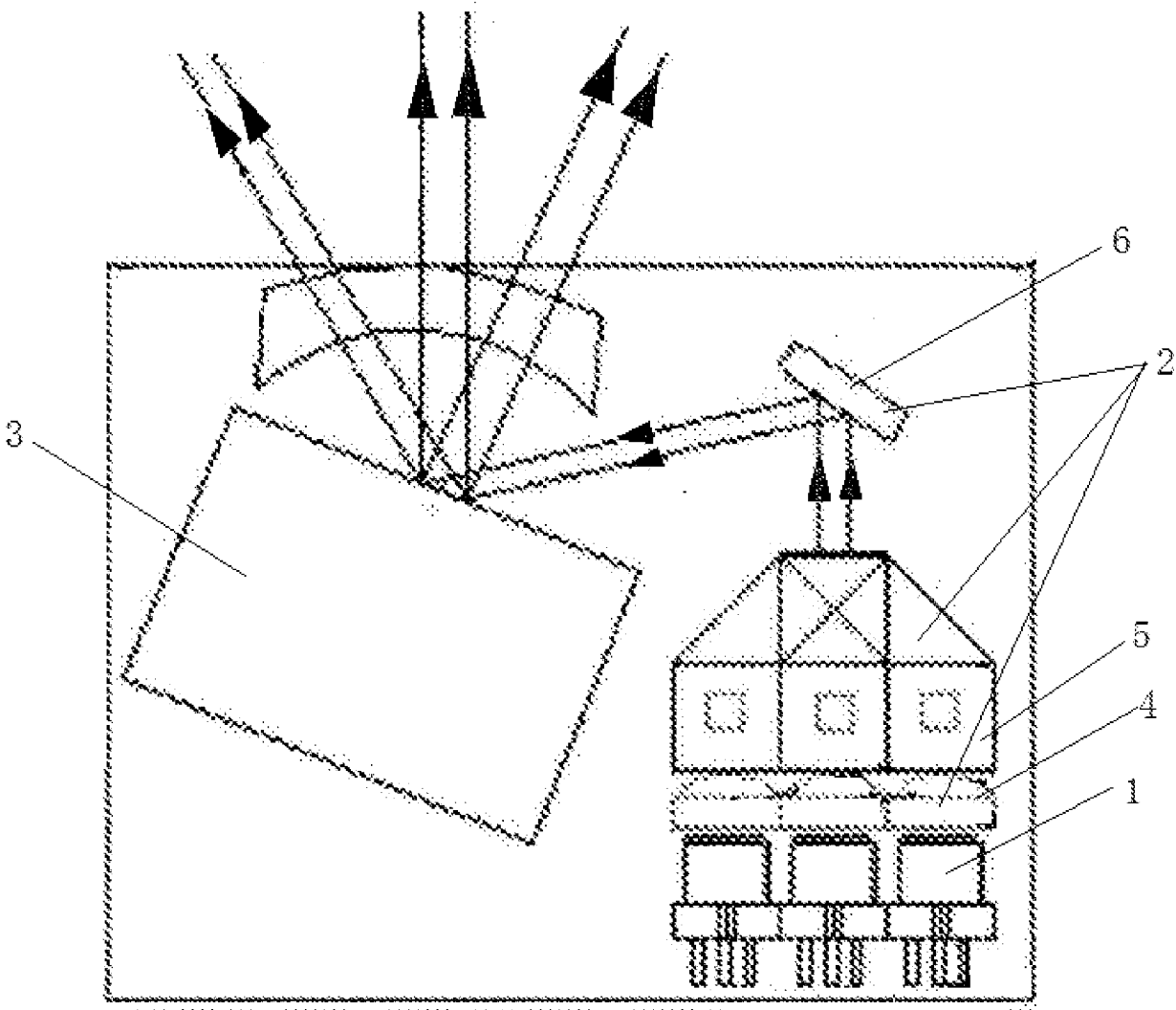


图 1

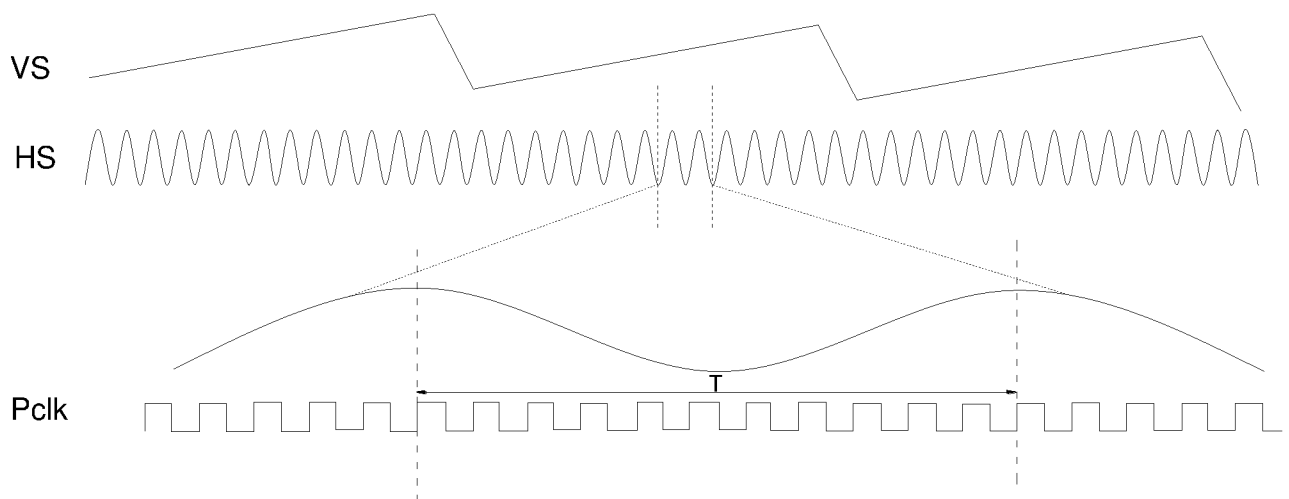


图 2

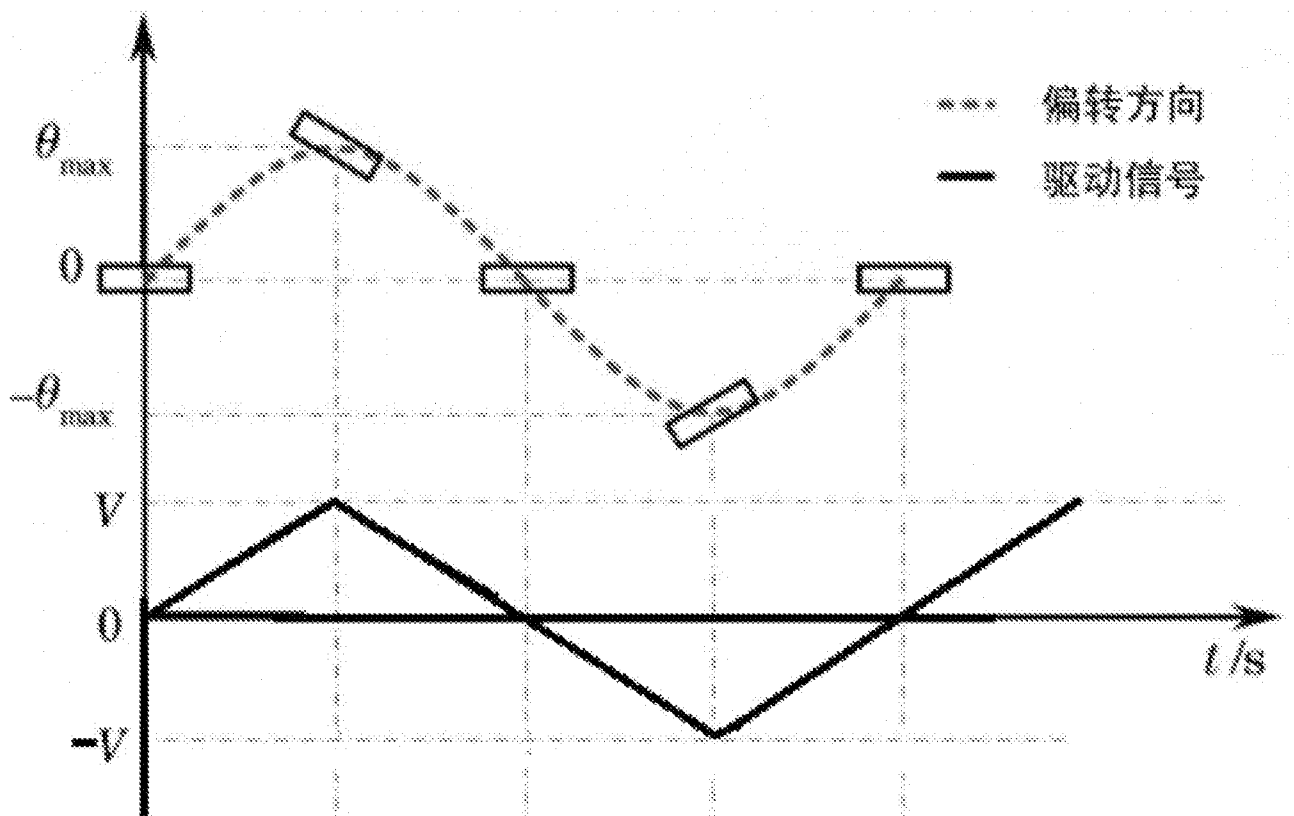


图 3

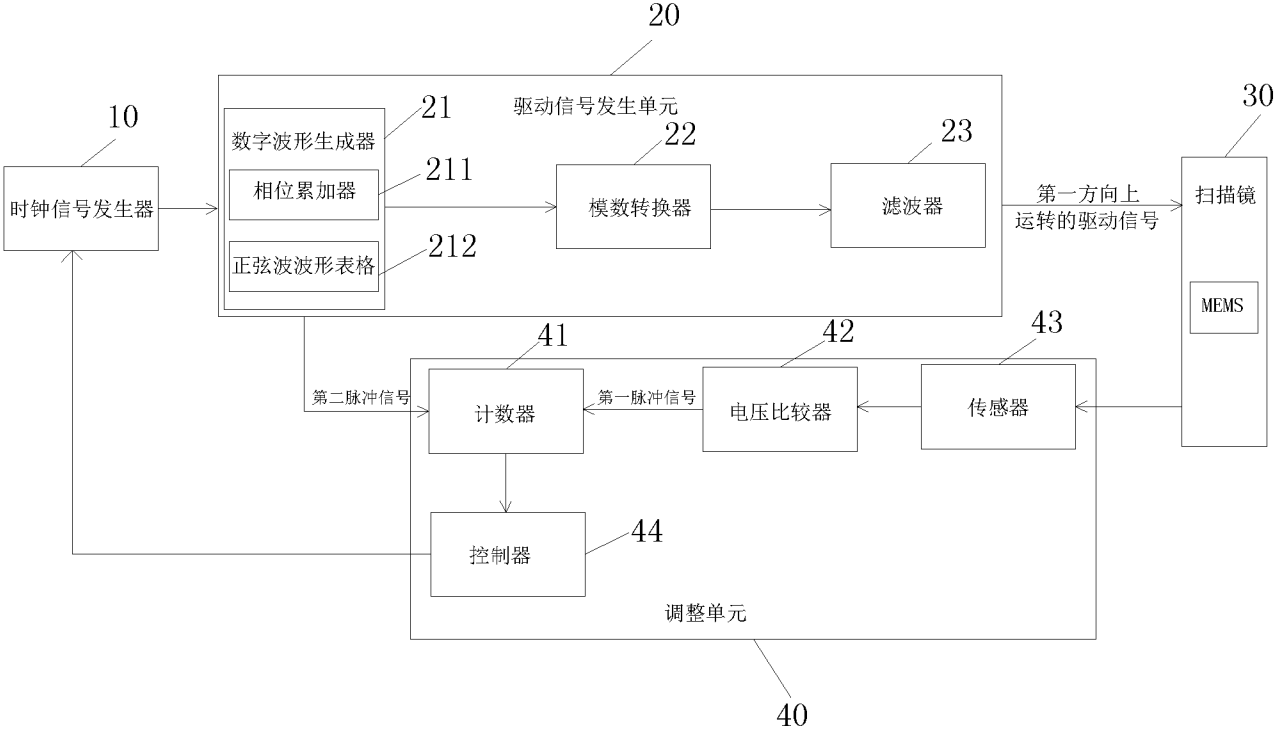


图 4

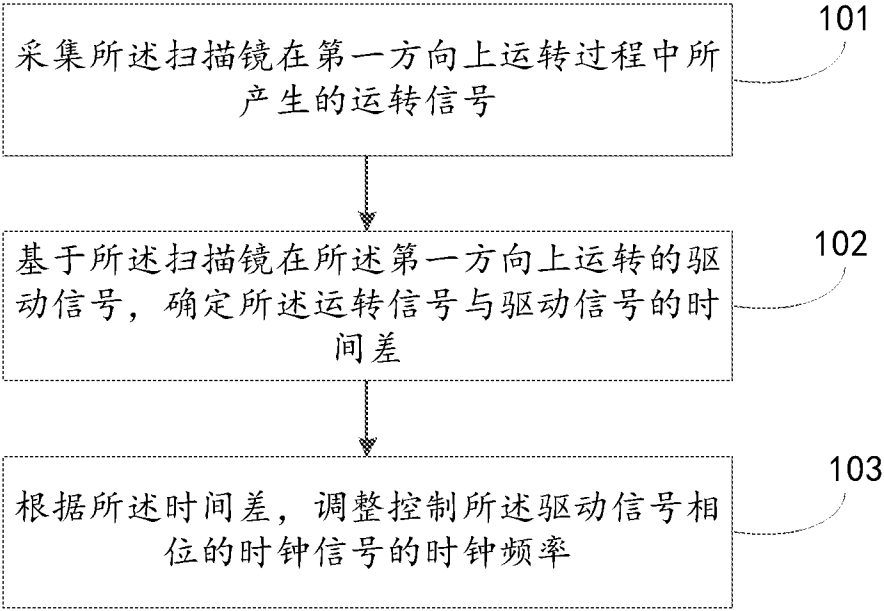


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/121749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G 3/00(2006.01)i; H04N 9/31(2006.01)i; G02B 26/10(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)

G02B26/-; G09G3/-

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 投影, 扫描, 镜, 微镜, 驱动, 传感器, 相位, 时钟, 频率, 脉冲, MEMS, project+, mirror, driv
+, sens+, phase, clock, time, timing, frequency, pulse, impulse**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012078392 A (BROTHER KOGYO K. K.) 19 April 2012 (2012-04-19) description, paragraphs [0034]-[0044], and figure 1	1-10
A	CN 103813118 A (SONY CORPORATION) 21 May 2014 (2014-05-21) entire document	1-10
A	JP 2012053216 A (BROTHER KOGYO K. K.) 15 March 2012 (2012-03-15) entire document	1-10
A	JP 2010097092 A (CANON K. K.) 30 April 2010 (2010-04-30) entire document	1-10
A	CN 106463088 A (HITACHI MAXELL, LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-10
A	US 2016018256 A1 (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 21 January 2016 (2016-01-21) entire document	1-10



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

27 June 2019

Date of mailing of the international search report

26 July 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)**
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
 100088**
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/121749

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2012078392	A	19 April 2012	None			
CN	103813118	A	21 May 2014	JP	2014095788	A	22 May 2014
				US	2014125873	A1	08 May 2014
				US	9344693	B2	17 May 2016
				CN	103813118	B	01 December 2017
				JP	6111606	B2	12 April 2017
JP	2012053216	A	15 March 2012	None			
JP	2010097092	A	30 April 2010	None			
CN	106463088	A	22 February 2017	US	2017140689	A1	18 May 2017
				JP	6359647	B2	18 July 2018
				WO	2015173942	A1	19 November 2015
				US	10089911	B2	02 October 2018
US	2016018256	A1	21 January 2016	JP	2016024316	A	08 February 2016
				EP	2983004	A2	10 February 2016
				US	10018502	B2	10 July 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/121749

A. 主题的分类 G09G 3/00(2006.01)i; H04N 9/31(2006.01)i; G02B 26/10(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) G02B26/-; G09G3/- 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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC; 投影, 扫描, 镜, 微镜, 驱动, 传感器, 相位, 时钟, 频率, 脉冲, MEMS, project+, mirror, driv+, sens+, phase, clock, time, timing, frequency, pulse, impulse																							
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2012078392 A (BROTHER KOGYO K.K.) 2012年 4月 19日 (2012 - 04 - 19) 说明书第[0034]-[0044]段, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103813118 A (索尼公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2012053216 A (BROTHER KOGYO K.K.) 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2010097092 A (CANON K.K.) 2010年 4月 30日 (2010 - 04 - 30) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106463088 A (日立麦克赛尔株式会社) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016018256 A1 (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 2016年 1月 21日 (2016 - 01 - 21) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	JP 2012078392 A (BROTHER KOGYO K.K.) 2012年 4月 19日 (2012 - 04 - 19) 说明书第[0034]-[0044]段, 附图1	1-10	A	CN 103813118 A (索尼公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 全文	1-10	A	JP 2012053216 A (BROTHER KOGYO K.K.) 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15) 全文	1-10	A	JP 2010097092 A (CANON K.K.) 2010年 4月 30日 (2010 - 04 - 30) 全文	1-10	A	CN 106463088 A (日立麦克赛尔株式会社) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-10	A	US 2016018256 A1 (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 2016年 1月 21日 (2016 - 01 - 21) 全文	1-10
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	JP 2012078392 A (BROTHER KOGYO K.K.) 2012年 4月 19日 (2012 - 04 - 19) 说明书第[0034]-[0044]段, 附图1	1-10																					
A	CN 103813118 A (索尼公司) 2014年 5月 21日 (2014 - 05 - 21) 全文	1-10																					
A	JP 2012053216 A (BROTHER KOGYO K.K.) 2012年 3月 15日 (2012 - 03 - 15) 全文	1-10																					
A	JP 2010097092 A (CANON K.K.) 2010年 4月 30日 (2010 - 04 - 30) 全文	1-10																					
A	CN 106463088 A (日立麦克赛尔株式会社) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-10																					
A	US 2016018256 A1 (FUNAI ELECTRIC CO., LTD.) 2016年 1月 21日 (2016 - 01 - 21) 全文	1-10																					
☐ 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 2019年 6月 27日		国际检索报告邮寄日期 2019年 7月 26日																					
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 邢济武 电话号码 86-(10)-53962427																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/121749

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)
JP	2012078392	A	2012年 4月 19日	无			
CN	103813118	A	2014年 5月 21日	JP	2014095788	A	2014年 5月 22日
				US	2014125873	A1	2014年 5月 8日
				US	9344693	B2	2016年 5月 17日
				CN	103813118	B	2017年 12月 1日
				JP	6111606	B2	2017年 4月 12日
JP	2012053216	A	2012年 3月 15日	无			
JP	2010097092	A	2010年 4月 30日	无			
CN	106463088	A	2017年 2月 22日	US	2017140689	A1	2017年 5月 18日
				JP	6359647	B2	2018年 7月 18日
				WO	2015173942	A1	2015年 11月 19日
				US	10089911	B2	2018年 10月 2日
US	2016018256	A1	2016年 1月 21日	JP	2016024316	A	2016年 2月 8日
				EP	2983004	A2	2016年 2月 10日
				US	10018502	B2	2018年 7月 10日