

(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 6 月 18 日 (18.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/119633 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 9/31 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/124013

(22) 国际申请日: 2019 年 12 月 9 日 (09.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811516823.4 2018 年 12 月 12 日 (12.12.2018) CN

(71) 申请人: 中国科学院深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(72) 发明人: 郭海光 (GUO, Haiguang); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。 程俊 (CHENG, Jun);

中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。 高向阳 (GAO, Xiangyang); 中国广东省深圳市南山区深圳大学城学苑大道 1068 号, Guangdong 518055 (CN)。

(74) 代理人: 北京市诚辉律师事务所 (BEIJING CHENGHUI LAW FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳北路 99 号 2 号楼 905, Beijing 100123 (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: AUTOMATIC CORRECTION METHOD AND SYSTEM FOR PROJECTED PICTURE

(54) 发明名称: 一种投影画面自动校正方法、系统

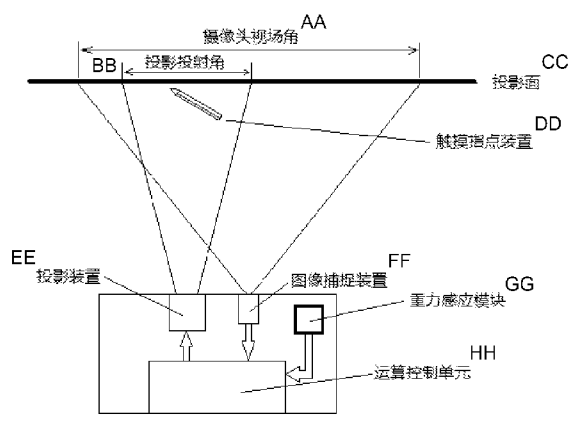


图 1

AA Viewing angle of camera
BB Angle of projection
CC Projection plane
DD Touch pointing device
EE Projection device
FF Image capturing device
GG Gravity sensing module
HH Calculation control unit

(57) Abstract: The present invention provides an automatic correction method and system for a projected picture, belonging to the technical field of projection correction. Said method comprises: acquiring a first angle of a current projection, the first angle comprising a depression angle or an elevation angle; executing correction of an upper side or a lower side of a projected picture on the basis of the first angle, so as to obtain first corrected ratio parameters; and/or capturing a projected picture, acquiring the lengths of left and right sides of the projected picture, correcting the longer side according to the shorter side of the left and right sides, so as to obtain second corrected ratio parameters; and adjusting the projected picture according to the first corrected ratio parameters and/or the second corrected ratio parameters. The present solution adaptively adjusts a projected picture, so that the system can automatically adjust the picture when the projection is randomly placed within a certain range, keep effective content as a rectangle, and achieve a good display effect.

(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))。

(57) 摘要: 本发明提供一种投影画面自动校正方法、系统, 属于投影校正技术领域。通过获取当前投影的第一角度, 所述第一角度包括俯角或仰角; 基于所述第一角度执行投影画面的上侧边或下侧边校正, 得到第一校正比例参数; 和/或, 捕捉投影画面, 获取投影画面的左、右侧边长度, 根据左、右的较短侧边来校正较长侧边, 得到第二校正比例参数; 根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数, 调整投影画面。通过本方案, 自适应调整投影画面, 使投影在一定范围内随意摆放, 系统都可以自动调整画面, 使有效内容保持矩形, 达到较好显示效果。

一种投影画面自动校正方法、系统

技术领域

本发明涉及投影校正技术领域，尤其涉及一种投影画面自动校正方法、系统。

背景技术

随着移动便携式投影的发展，近几年来投影进入了人们的普通生活中。传统固定式投影，投影与投射面的相对位置固定，且一般垂直居中，投影画面在投影安装好后即会调整好，后期无需再作调整配置。而便携式投影也正因为携带上的方便，每次使用时，由于摆放位置的不同往往需要先调整设置来校正画面，才能达到最佳显示效果。

移动式的投影在每次使用时需要调整投影机器与投影面的相对位置，一般需要确保投影与画面居中垂直，才能获得最佳投影效果。在某些场合由于条件限制无法达到，这样投影画面即会产生形变，严重观影效果。

目前市面上常见的调整方法有机械式和按键式，其中，机械式调整方式，需要在设计光机时就加入校正机械结构，增加光机的设计难度，而且调整范围一般较小；而按键式调整方式，由用户通过投影主机或遥控器上的按键调用控制软件来调整画面的形变，而对于随意摆放的移动式投影，调整难度加大，需要用户一边观察画面一边手动调整，操作繁琐。

发明内容

有鉴于此，本发明提供了一种投影画面自动校正方法、系统，用以解决现有的针对投影校正过程中手动操作繁琐的技术问题。

本发明的技术方案如下：

一种投影画面自动校正方法，包括：

获取当前投影的第一角度，所述第一角度包括俯角或仰角；

基于所述第一角度执行投影画面的上侧边或下侧边校正，得到第一校正比例参数；

和/或，捕捉投影画面；获取投影画面的左、右侧边长度，根据左、右的较短侧边来校正较长侧边，得到第二校正比例参数；

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面。

相应的，所述第一校正比例参数为校正后的上、下侧边比例参数；所述第二校正比例参数为校正后的左、右侧边比例参数；

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面包括：

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，驱动投影仪调整适应于第一校正比例参数和/或第二校正比例参数的投影画面。

相应的，所述影画面的左、右侧边长度，根据左、右侧边中的短侧边来校正长侧边，包括：

(1) 获取投影画面的四个角点坐标，根据所述四个角点坐标获取所述影画面的左、右侧边长度；

(2) 设置第一误差，所述长侧边长度减去第一误差获得校正后的第一侧边的长度；

(3) 若所述第一侧边的长度与短侧边的差值小于第一误差，则将所述第一侧边的长度为校正长侧边，否则，继续执行步骤(1)。

相应的，所述第一角度基于重力感应模块感测获取；

当所述第一角度为仰角时，以投影画面的下侧边为基准，校正上侧边；

当所述第一角度为俯角时，以投影画面的上侧边为基准，校正下侧边。

相应的，当所述第一角度为仰角时，以投影画面的下侧边为基准，校正上侧边，包括：基于公式 $u1 = u - y \sin \angle 2 - v \sin \angle 2$ 校正上侧边；

其中，所述 $\angle 2$ 为投影仰角， u 为待修正的上侧边， $u1$ 为校正后的上侧边， y ， v 分别为投影画面的左、右侧边。

相应的，根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面，还包括：

获得一投影分辨率；

根据所述投影分辨率，以校正后的上侧边或下侧边为基准，来等比例调整校正后的画面。

一种投影画面自动校正系统，包括：

重力感应模块，获取当前投影的第一角度，所述第一角度包括俯角或仰角；

第一校正模块，基于所述第一角度执行投影画面的上侧边或下侧边校正，得到第一校正比例参数；

和/或，图像捕捉装置，捕捉投影画面；第二校正模块，获取投影画面的左、右侧边长度，根据左、右的较短侧边来校正较长侧边，得到第二校正比例参数；

运算控制单元，根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影

画面。

相应的，所述第一校正比例参数为校正后的上、下侧边比例参数；所述第二校正比例参数为校正后的左、右侧边比例参数；

所述运算控制单元包括：

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，驱动投影仪调整适应于第一校正比例参数和/或第二校正比例参数的投影画面。

相应的，所述第二校正模块包括：

第二计算单元，获取投影画面的四个角点坐标，根据所述四个角点坐标获取所述影画面的左、右侧边长度；

第二子校正单元，设置第一误差，所述长侧边长度减去第一误差获得校正后的第一侧边的长度；

第二判定单元，若所述第一侧边的长度与短侧边的差值小于第一误差，则将所述第一侧边的长度为校正长侧边，否则，继续执行第二计算单元、第二子校正单元。

相应的，所述重力感应模块，包括：所述第一角度基于重力感应模块感测获取；

所述第一校正单元，包括：当所述第一角度为仰角时，以投影画面的下侧边为基准，校正上侧边；当所述第一角度为俯角时，以投影画面的上侧边为基准，校正下侧边。

相应的，所述第一校正单元，当所述第一角度为仰角时，以投影画面的下侧边为基准，校正上侧边，包括：基于公式 $u1 = u - y \sin \angle 2 - v \sin \angle 2$ 校正上侧边；

其中，所述 $\angle 2$ 为投影仰角， u 为待修正的上侧边， $u1$ 为校正后的上侧边， y ， v 分别为投影画面的左、右侧边。

相应的，所述运算控制单元，包括：

获取模块，获得一投影分辨率；

等比例调整模块，根据所述投影分辨率，以校正后的上侧边或下侧边为基准，来等比例调整校正后的画面。

在本发明实施例的方案中，由于基于投影画面产生形变的俯仰形变以及旋转型变，从而针对性设计了采用两种模块分别处理俯仰和旋转导致的画面形变。其中，第一校正模块，根据重力感应模块感测的俯仰形变进行俯仰校正，而第二校

正模块针对旋转导致的形变进行校正，从而无需用户手动操作，自适应调整投影画面，使投影在一定范围内随意摆放，系统都可以自动调整画面，使有效内容保持矩形，达到较好显示效果；且采用两个独立模块处理不同的原因产生的形变，系统可靠性更好。

附图说明

图 1 为本发明实施例一的投影自动校正系统结构图；

图 2 为本发明实施例一的投影画面三种画面形变情况；

图 3 为本发明实施例一、二的投影画面情形 C 形变所对应的校正流程图；

图 4-8 为本发明实施例一、二的投影画面情形 C 形变校正过程示意图。

具体实施方式

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。

实施例一

本发明实施例一种投影自动校正系统，图 1 为本发明实施例一的投影自动校正系统结构图，实际应用中，投影装置，是一种可以连接计算机等设备，把用户选择的视频信号通过内置的光电转换单元投射出来，本方法中投影面可以是任意的平整平面。

投影在使用中一般会碰到三种画面形变，如图 2 所示。

情形 A，投影与投影面垂直且居中，但是投影前后高低不同，会导致投影画面成一个上下边不一样宽的梯形；

情形 B，投影在投影面的一侧，会导致投影画面成左右侧边不一样宽的梯形；

情形 C，投影位置随意，则可能导致投影画面四边都发生形变。自动校正系统可以修正这些投影形变，在保持长宽比不变的前提下求得一个面积最大的矩形区域，使投影内容在该区域内能无形变的显示。

从空间几何上来说，产生这些形变的主要原因就是投影机在空间上产生了旋转、平移、俯仰等，只要求取出这些参数即可通过公式得出校正方案。

本发明实施例一种投影自动校正系统，所述投影自动校正系统包括：

重力感应模块，感测当前投影的第一角度，所述第一角度包括俯角或仰角；

实际应用中，该模块是一种陀螺仪原理的 MEMS 芯片，里面的微机械结构为振动件，测量其旋转产生的科氏加速度来获得角速度，通过测量重力加速度方向来判断重力的方向，从而得知投影在空间中的姿态。

第一校正模块（图中未示出），基于所述第一角度执行投影画面的上侧边或下侧边校正，得到第一校正比例参数；

实际应用中，针对情形 A，从姿态上来说是由于俯仰角度变化产生的形变。重力感应模块安装在投影机内，当投影成上下倾斜投影时，上下边（a、b）会不一样长，重力感应模块可以获得当前投影与重力方向的夹角（如图二中角 1）。首先根据夹角方向判断当前夹角是俯角还是仰角，仰角修正边 a，俯角修正边 b，然后再根据夹角大小由三角公式计算出修正边的补偿量。

本实施例中，和/或，图像捕捉装置，捕捉投影画面；第二校正模块（图中未示出），获取投影画面的左、右侧边长度，根据左、右的较短侧边来校正较长侧边，得到第二校正比例参数；

实际应用中，图像捕捉装置，主要由一个摄像头组成。其中摄像头要能采集高清分辨率图像，且采集帧率大于 24 帧每秒，曝光可以动态调节。摄像头的视场角要大于投影装置的投射角，以便摄像头能捕捉到完整的投影画面。

相应的，针对情形 B，从姿态上来说是由于主机旋转后产生的形变，这里采用闭环负反馈方式来补偿修正。首先使用图像采集装置抓取投影画面，提取出投影的四个角点，然后计算出两条侧边（c、d）的长度差，如果这个差值大于设定的误差值，则以短边为基础修正较长的边；之后再重复该操作，再次抓取投影画面计算两边长度差进行修正，直到两边长度差在误差范围内后停止调节。

相应的，针对情形 C，从姿态上来说是由于主机俯仰和旋转组合后产生的形变，因此可以分解为两步来补偿修正，先使用重力感应模块修正上下边的形变，然后再使用图像采集装置修正两侧边。

进一步，以投影画面情形 C 形变作为实例阐述本实施例，图 4 是校正前的投影画面，可以看到四边（图 4 中 x、y、u、v）明显的形变，假设投影分辨率为 640x480，则边 x、u 即为 640，y、v 为 480。

本实施例，所述重力感应模块，包括：所述第一角度基于重力感应模块感测获取；

所述第一校正单元，包括：当所述第一角度为仰角时，以投影画面的下侧边为基准，校正上侧边；当所述第一角度为俯角时，以投影画面的上侧边为基准，

校正下侧边。

相应的,通过重力感应模块测量出当前的俯仰角(图2中的 $\angle 2$),并根据 $\angle 2$ 的方向判断出当前是俯角还是仰角,如图二中 $\angle 2$ 即为仰角,当为仰角时则以边 x 为基准,修正边 u 。根据三角函数求出修正后的边 $u1$ 。

$$u1 = u - y \sin \angle 2 - v \sin \angle 2$$

本实施例,所述第一校正比例参数为校正后的上、下侧边比例参数;

上式得出修正后的 $u1$ 后即可与原边长 u 求取比例参数,即为第一校正比例参数,代入投影驱动控制模块。

本实施例,所述第二校正模块包括:

第二计算单元,获取投影画面的四个角点坐标,根据所述四个角点坐标获取所述影画面的左、右侧边长度;

第二子校正单元,设置第一误差,所述长侧边长度减去第一误差获得校正后的第一侧边的长度;

第二判定单元,若所述第一侧边的长度与短侧边的差值小于第一误差,则将所述第一侧边的长度为校正长侧边,否则,继续执行第二计算单元、第二子校正单元。

本实施例,所述第二校正比例参数为校正后的左、右侧边比例参数;

具体地,如图5所示,通过图像采集装置抓取投影画面,由于投影画面比投影面更亮,采用控制算法提取出四个角点在摄像头采集画面中的坐标,并求出左右两条侧边(如图5 $y1$ 、 $v1$)长度。比较两边判断出哪条边长,如果差值小于允许的误差值 Δ 则完成修正,如大于则还需要进一步修正,这里设 Δ 为5个像素,图5中 $v1$ 比 $y1$ 长,则以 $y1$ 为基准,修正边 $v1$ 。假设我们采用的修正最小单位为5个像素,则在 $v1$ 基础上减去5个像素得到 $v2$,然后求取与 $v1$ 的比例参数,即为第二校正比例参数,代入投影驱动控制模块,得到新的修正画面,如图6所示。

然后,再通过采集装置抓取投影画面,使用上述方法调整边 $v2$ 。直到左右长短边差值小于误差值 Δ 即得到图7。

本实施例,所述运算控制单元包括:根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数,驱动投影仪调整适应于第一校正比例参数和/或第二校正比例参数的投影画面。

本实施例，所述运算控制单元，包括：

获取模块，获得一投影分辨率；

等比例调整模块，根据所述投影分辨率，以校正后的上侧边或下侧边为基准，来等比例调整校正后的画面。

相应的，左右边长差值小于误差值后，分别再次计算图七中四边（x2、y1、u3、v3）长度，计算一下长宽比，与原图分辨率（640x480）所得长宽比比较。以上下边中的基准边 x 修正后的 x2 为新基准，修正另外三边：

$$\begin{aligned} u4 &= x2 \\ y2 &= x2 \times 480 \div 640 \\ v4 &= y2 \end{aligned}$$

得到图 8 所示最终校正后的画面，使字符图案显示的比例与信号源画面一致。

相应的，保存上述校正参数，系统每隔 5 秒通过重力感应模块与图像采集装置获取新的投影主机与画面状态，如无变化则不做变化。如有变化则从重新开始重新进入校正操作。

关于进行投影画面图像捕捉的图像捕捉装置，需要满足一个条件。投影光机的投射角和摄像头的视场角大小不一样，选择摄像头时需要视场角大于光机的投射角，这样才可以捕捉到完整的投影画面。

实施例二

本实施例，如图 3 所示，以投影画面情形 C 形变作为实例阐述具体实施方案，图 4 是校正前的投影画面，可以看到四边（图四 x、y、u、v）明显的形变，假设投影分辨率为 640x480，则边 x、u 即为 640，y、v 为 480。

本实施例提供一种投影画面自动校正方法，包括：

感测当前投影的第一角度，所述第一角度包括俯角或仰角；

基于所述第一角度执行投影画面的上侧边或下侧边校正，得到第一校正比例参数；

和/或，捕捉投影画面；获取投影画面的左、右侧边长度，根据左、右的较短侧边来校正较长侧边，得到第二校正比例参数；

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面。

相应的，所述第一校正比例参数为校正后的上、下侧边比例参数；所述第二校正比例参数为校正后的左、右侧边比例参数；

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面包括：

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，驱动投影仪调整适应于第

一校正比例参数和/或第二校正比例参数的投影画面。

相应的,所述影画面的左、右侧边长度,根据左、右侧边中的短侧边来校正长侧边,包括:

(1) 获取投影画面的四个角点坐标,根据所述四个角点坐标获取所述影画面的左、右侧边长度;

(2) 设置第一误差,所述长侧边长度减去第一误差获得校正后的第一侧边的长度;

(3) 若所述第一侧边的长度与短侧边的差值小于第一误差,则将所述第一侧边的长度为校正长侧边,否则,继续执行步骤(1)。

相应的,所述第一角度基于重力感应模块感测获取;

当所述第一角度为仰角时,以投影画面的下侧边为基准,校正上侧边;

当所述第一角度为俯角时,以投影画面的上侧边为基准,校正下侧边。

相应的,当所述第一角度为仰角时,以投影画面的下侧边为基准,校正上侧边,包括:基于公式 $u1 = u - y \sin \angle 2 - v \sin \angle 2$ 校正上侧边;

其中,所述 $\angle 2$ 为投影仰角, u 为待修正的上侧边, $u1$ 为校正后的上侧边, y, v 分别为投影画面的左、右侧边。

相应的,根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数,调整投影画面,还包括:

获得一投影分辨率;

根据所述投影分辨率,以校正后的上侧边或下侧边为基准,来等比例调整校正后的画面。

具体的,步骤一,通过重力感应模块测量出当前的俯仰角(图二角2)(第一角度),并根据角2的方向判断出当前是俯角还是仰角,如图二中角2即为仰角,当为仰角时则以边 x 为基准,修正边 u 。根据三角函数求出修正后的边 $u1$ 。

$$u1 = u - y \sin \angle 2 - v \sin \angle 2$$

上式得出修正后的 $u1$ 后即可与原边长 u 求取比例参数后,代入投影驱动控制模块。修正后即可得到修正后的图5。

步骤二,如图5所示,通过图像采集装置抓取投影画面,由于投影画面比投影面更亮,采用控制算法提取出四个角点在摄像头采集画面中的坐标,并求出左右两条侧边(如图5 $y1, v1$) 长度。比较两边判断出哪条边长,如果差值小于允

许的误差值 Δ 则完成修正，如大于则还需要进一步修正，这里设 Δ 为5个像素，图5中 $v1$ 比 $y1$ 长，则以 $y1$ 为基准，修正边 $v1$ 。假设我们采用的修正最小单位为5个像素，则在 $v1$ 基础上减去5个像素得到 $v2$ ，然后求取与 $v1$ 的比例参数，即为第二校正比例参数，代入投影驱动控制模块，得到新的修正画面，如图6所示。

然后，再通过采集装置抓取投影画面，使用上述方法调整边 $v2$ 。直到左右长短边差值小于误差值 Δ 即得到图7。

步骤三，左右边长差值小于误差值后，分别再次计算图七中四边（ $x2$ 、 $y1$ 、 $u3$ 、 $v3$ ）长度，计算一下长宽比，与原图分辨率（640x480）所得长宽比比较。以上下边中的基准边 x 修正后的 $x2$ 为新基准，修正另外三边：

$$\begin{aligned}u4 &= x2 \\ y2 &= x2 \times 480 \div 640 \\ v4 &= y2\end{aligned}$$

得到图8所示最终校正后的画面。

步骤四，保存上述校正参数，系统每隔5秒通过重力感应模块与图像采集装置获取新的投影主机与画面状态，如无变化则不做变化。如有变化则从步骤一开始重新进入校正操作。

在本发明上述实施例的方案中，由于基于投影画面产生形变的俯仰形变以及旋转形变，从而针对性设计了采用两种模块分别处理俯仰和旋转导致的画面形变。其中，第一校正模块，根据重力感应模块感测的俯仰形变进行俯仰校正，而第二校正模块针对旋转导致的形变进行校正，从而无需用户手动操作，自适应调整投影画面，使投影在一定范围内随意摆放，系统都可以自动调整画面，使有效内容保持矩形，达到较好显示效果；且采用两个独立模块处理不同的原因产生的形变，系统可靠性更好。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

另外，在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使

用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。

本领域内的技术人员应明白，本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器和光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

权 利 要 求 书

1、一种投影画面自动校正方法，其特征在于，包括：

获取当前投影的第一角度，所述第一角度包括俯角或仰角；

基于所述第一角度执行投影画面的上侧边或下侧边校正，得到第一校正比例参数；

和/或，捕捉投影画面，获取投影画面的左、右侧边长度，根据左、右的较短侧边来校正较长侧边，得到第二校正比例参数；

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面。

2、根据权利要求1所述的投影画面自动校正方法，其特征在于，所述第一校正比例参数为校正后的上、下侧边比例参数；所述第二校正比例参数为校正后的左、右侧边比例参数；

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面包括：

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，驱动投影仪调整适应于第一校正比例参数和/或第二校正比例参数的投影画面。

3、根据权利要求1所述的投影画面自动校正方法，其特征在于，所述影画面的左、右侧边长度，根据左、右侧边中的短侧边来校正长侧边，包括：

(1) 获取投影画面的四个角点坐标，根据所述四个角点坐标获取所述影画面的左、右侧边长度；

(2) 设置第一误差，所述长侧边长度减去第一误差获得校正后的第一侧边的长度；

(3) 若所述第一侧边的长度与短侧边的差值小于第一误差，则将所述第一侧边的长度为校正长侧边，否则，继续执行步骤(1)。

4、根据权利要求1所述的投影画面自动校正方法，其特征在于，

所述第一角度基于重力感应模块感测获取；

当所述第一角度为仰角时，以投影画面的下侧边为基准，校正上侧边；

当所述第一角度为俯角时，以投影画面的上侧边为基准，校正下侧边。

5、根据权利要求4所述的投影画面自动校正方法，其特征在于，当所述第

一角度为仰角时，以投影画面的下侧边为基准，校正上侧边，包括：基于公式 $u1 = u - y \sin \angle 2 - v \sin \angle 2$ 校正上侧边；

其中，所述 $\angle 2$ 为投影仰角， u 为待修正的上侧边， $u1$ 为校正后的上侧边， y ， v 分别为投影画面的左、右侧边。

6、根据权利要求 1 所述的投影画面自动校正方法，其特征在于，根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面，还包括：

获得一投影分辨率；

根据所述投影分辨率，以校正后的上侧边或下侧边为基准，来等比例调整校正后的画面。

7、一种投影画面自动校正系统，其特征在于，包括：

重力感应模块，获取当前投影的第一角度，所述第一角度包括俯角或仰角；

第一校正模块，基于所述第一角度执行投影画面的上侧边或下侧边校正，得到第一校正比例参数；

和/或，图像捕捉装置，捕捉投影画面；

第二校正模块，获取投影画面的左、右侧边长度，根据左、右的较短侧边来校正较长侧边，得到第二校正比例参数；

运算控制单元，根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，调整投影画面。

8、根据权利要求 7 所述的投影画面自动校正方法，其特征在于，

所述第一校正比例参数为校正后的上、下侧边比例参数；所述第二校正比例参数为校正后的左、右侧边比例参数；

所述运算控制单元包括：

根据第一校正比例参数和/或第二校正比例参数，驱动投影仪调整适应于第一校正比例参数和/或第二校正比例参数的投影画面。

9、根据权利要求 7 所述的投影画面自动校正方法，其特征在于，所述第二校正模块包括：

第二计算单元,获取投影画面的四个角点坐标,根据所述四个角点坐标获取所述影画面的左、右侧边长度;

第二子校正单元,设置第一误差,所述长侧边长度减去第一误差获得校正后的第一侧边的长度;

第二判定单元,若所述第一侧边的长度与短侧边的差值小于第一误差,则将所述第一侧边的长度为校正长侧边,否则,继续执行第二计算单元、第二子校正单元。

10、根据权利要求 7 所述的投影画面自动校正方法,其特征在于,

所述重力感应模块,包括:所述第一角度基于重力感应模块感测获取;

所述第一校正单元,包括:当所述第一角度为仰角时,以投影画面的下侧边为基准,校正上侧边;当所述第一角度为俯角时,以投影画面的上侧边为基准,校正下侧边。

11、根据权利要求 10 所述的投影画面自动校正方法,其特征在于,所述第一校正单元,当所述第一角度为仰角时,以投影画面的下侧边为基准,校正上侧边,包括:基于公式 $u1 = u - y \sin \angle 2 - v \sin \angle 2$ 校正上侧边;

其中,所述 $\angle 2$ 为投影仰角, u 为待修正的上侧边, $u1$ 为校正后的上侧边, y , v 分别为投影画面的左、右侧边。

12、根据权利要求 7 所述的投影画面自动校正方法,其特征在于,所述运算控制单元,包括:

获取模块,获得一投影分辨率;

等比例调整模块,根据所述投影分辨率,以校正后的上侧边或下侧边为基准,来等比例调整校正后的画面。

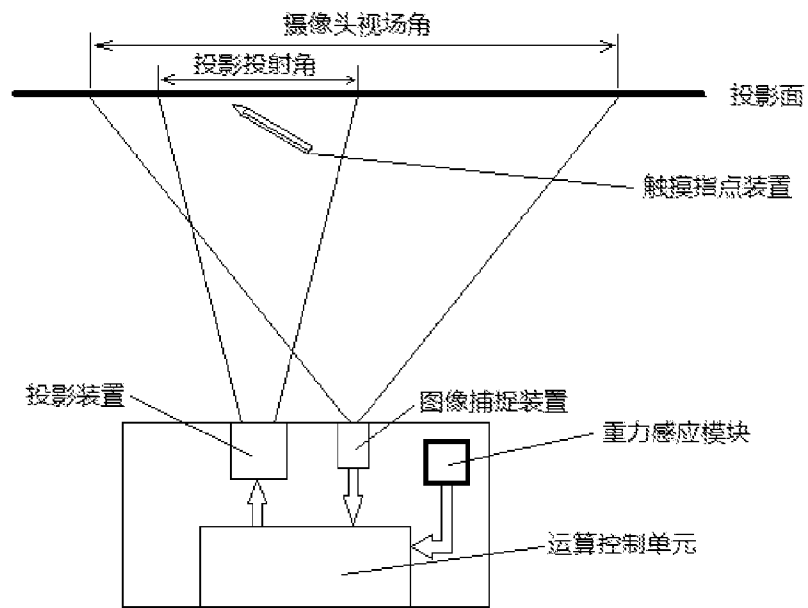


图 1

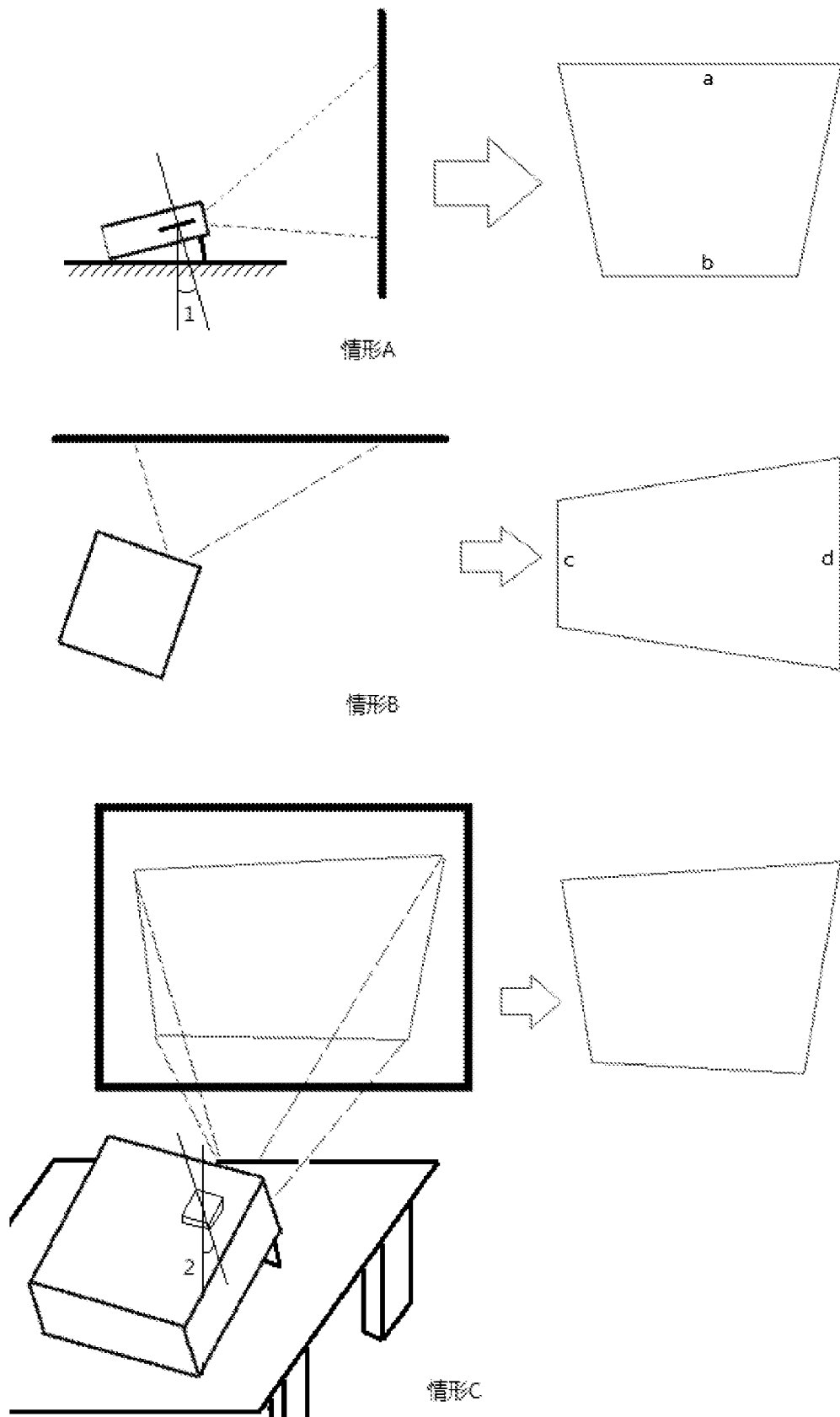


图 2

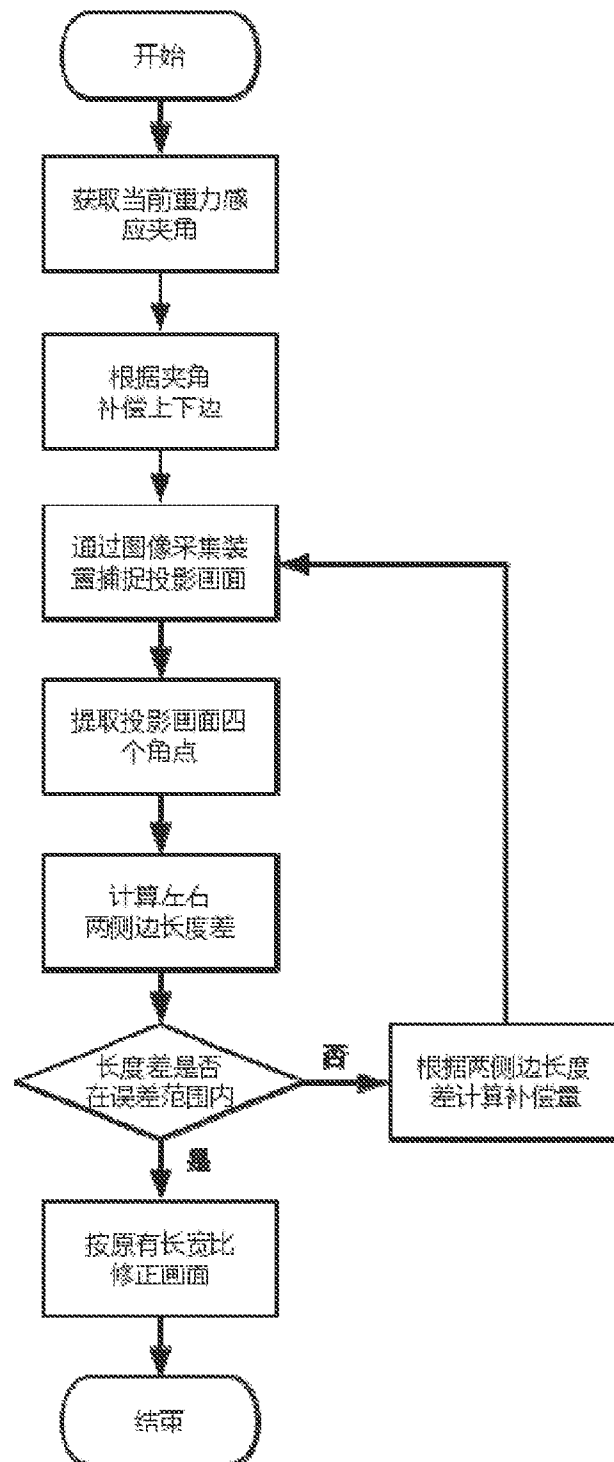


图 3

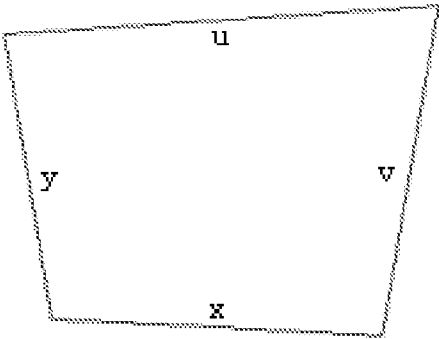


图 4

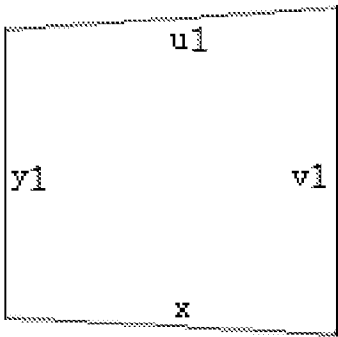


图 5

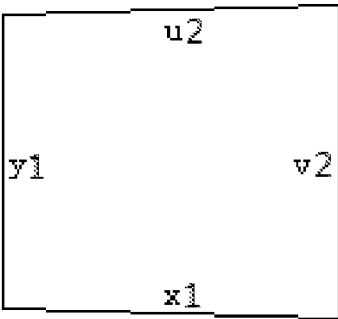


图 6

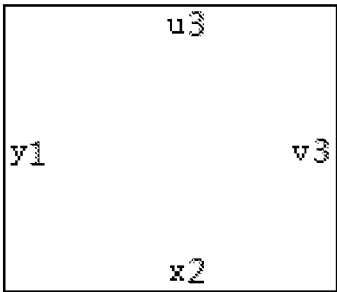


图 7

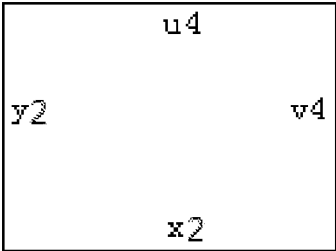


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/124013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 9/31(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

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; WPI; EPODOC; IEEE: 深圳先进技术研究, 郭海光, 程俊, 高向阳, 投影, 梯形, 校正, 仰, 俯, 角, 上, 下, 边, 左, 右, 水平, 横向, 垂直, 纵向, project+, trapeze+, correct+, pitch, angle, up, down, edge, left, right, horizontal, vertical

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109688390 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 26 April 2019 (2019-04-26) claims 1-12	1-12
X	CN 102271237 A (HONG FU JIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD. et al.) 07 December 2011 (2011-12-07) description, paragraphs 0016-0027	1-12
X	CN 1584729 A (NEC CORPORATION) 23 February 2005 (2005-02-23) description, page 3, line 27 to page 4, line 11, page 10, lines 1-31, figures 10A, 10B	1-12
X	CN 104460197 A (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) 25 March 2015 (2015-03-25) description, paragraphs 0019-0033, figures 1-6	1-12
A	CN 103529624 A (KYE SYSTEMS CORP.) 22 January 2014 (2014-01-22) entire document	1-12
A	JP 2010050542 A (SEIKO EPSON CORP.) 04 March 2010 (2010-03-04) entire document	1-12

☐ 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

02 March 2020

Date of mailing of the international search report

10 March 2020

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/124013

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109688390	A	26 April 2019	None			
CN	102271237	A	07 December 2011	None			
CN	1584729	A	23 February 2005	US	2005041217	A1	24 February 2005
				JP	2005072888	A	17 March 2005
				US	7055958	B2	06 June 2006
				DE	602004024942	D1	25 February 2010
				EP	1508876	B1	06 January 2010
				JP	3951984	B2	01 August 2007
				EP	1508876	A3	30 March 2005
				EP	1508876	A2	23 February 2005
				AT	454678	T	15 January 2010
				CN	100442141	C	10 December 2008
CN	104460197	A	25 March 2015	None			
CN	103529624	A	22 January 2014	None			
JP	2010050542	A	04 March 2010	US	8251524	B2	28 August 2012
				JP	5266954	B2	21 August 2013
				US	2010045942	A1	25 February 2010
				CN	101656858	A	24 February 2010
				CN	101656858	B	05 December 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/124013

A. 主题的分类

H04N 9/31 (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

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; WPI; EPDOC; IEEE: 深圳先进技术研究院, 郭海光, 程俊, 高向阳, 投影, 梯形, 校正, 仰, 俯, 角, 上, 下, 边, 左, 右, 水平, 横向, 垂直, 纵向, project+, trapeze+, correct+, pitch, angle, up, down, edge, left, right, horizontal, vertical

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 109688390 A (中国科学院深圳先进技术研究院) 2019年 4月 26日 (2019 - 04 - 26) 权利要求1-12	1-12
X	CN 102271237 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司等) 2011年 12月 7日 (2011 - 12 - 07) 说明书第0016-0027段	1-12
X	CN 1584729 A (日本电气株式会社) 2005年 2月 23日 (2005 - 02 - 23) 说明书第3页第27行至第4页第11行、第10页第1-31行, 附图10A、10B	1-12
X	CN 104460197 A (深圳先进技术研究院) 2015年 3月 25日 (2015 - 03 - 25) 说明书第0019-0033段, 附图1-6	1-12
A	CN 103529624 A (昆盈企业股份有限公司) 2014年 1月 22日 (2014 - 01 - 22) 全文	1-12
A	JP 2010050542 A (SEIKO EPSON CORP.) 2010年 3月 4日 (2010 - 03 - 04) 全文	1-12

☐ 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但在先申请或专利

“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

2020年 3月 2日

国际检索报告邮寄日期

2020年 3月 10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

授权官员

王兴

电话号码 86-(10)-53961701

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/124013

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	109688390	A	2019年 4月 26日	无			
CN	102271237	A	2011年 12月 7日	无			
CN	1584729	A	2005年 2月 23日	US	2005041217	A1	2005年 2月 24日
				JP	2005072888	A	2005年 3月 17日
				US	7055958	B2	2006年 6月 6日
				DE	602004024942	D1	2010年 2月 25日
				EP	1508876	B1	2010年 1月 6日
				JP	3951984	B2	2007年 8月 1日
				EP	1508876	A3	2005年 3月 30日
				EP	1508876	A2	2005年 2月 23日
				AT	454678	T	2010年 1月 15日
				CN	100442141	C	2008年 12月 10日
CN	104460197	A	2015年 3月 25日	无			
CN	103529624	A	2014年 1月 22日	无			
JP	2010050542	A	2010年 3月 4日	US	8251524	B2	2012年 8月 28日
				JP	5266954	B2	2013年 8月 21日
				US	2010045942	A1	2010年 2月 25日
				CN	101656858	A	2010年 2月 24日
				CN	101656858	B	2012年 12月 5日