

(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
2019 年 2 月 7 日 (07.02.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/024210 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/14 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/103646

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 27 日 (27.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710644998.2 2017 年 8 月 1 日 (01.08.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED)
[CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 21 楼、22 楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 鄢圣巍 (YAN, Shengwei); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 21 楼、22 楼, Guangdong 518000 (CN)。
李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路 63 号高新区联合总部大厦 21 楼、22 楼, Guangdong 518000 (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,

(54) Title: AUTOMATIC SCREEN SPLICING METHOD AND AUTOMATIC SCREEN SPLICING SYSTEM

(54) 发明名称: 屏幕自动拼接方法和屏幕自动拼接系统

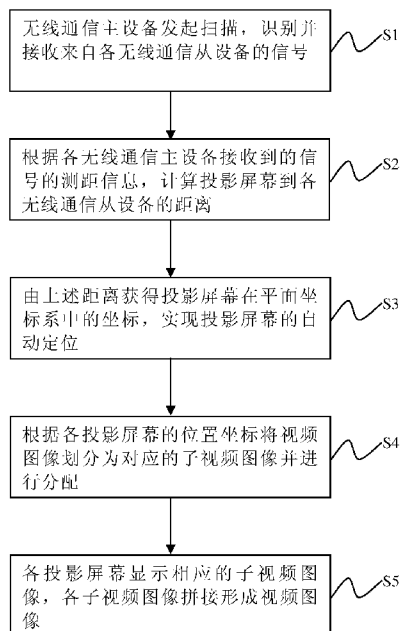


图 3

- S1 Wireless communication master devices initiate scanning, and recognize and receive signals from various wireless communication slave devices
- S2 Calculate, according to ranging information about the signals received by various wireless communication master devices, the distances from a projection screen to various wireless communication slave devices
- S3 Obtain coordinates, in a plane coordinate system, of the projection screen according to the distances, and complete automatic locating of the projection screen
- S4 Divide, according to the position coordinates of various projection screens, a video image into corresponding sub-video images, and carry out allocation
- S5 Various projection screens display corresponding sub-video images, and various sub-video images are spliced to form the video image

(57) Abstract: Automatic screen splicing system comprising a plurality of screens and an automatic screen splicing method for the system. Each of the plurality of screens is provided with a wireless communication master device, and a plurality of wireless communication slave devices are provided at the periphery of the plurality of screens. The method comprises the steps of: wireless communication master devices on various screens initiating scanning, and recognizing and receiving signals from various wireless communication slave devices (S1); calculating, according to ranging information about the signals received by various wireless communication master

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, 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))。

devices, the distances from each of the screens to various wireless communication slave devices (S2); obtaining coordinates, in a plane coordinate system, of various screens according to the distances, and completing automatic locating of various screens (S3); dividing, according to the coordinates of various screens, a video image into sub-video images corresponding to various screens, and carrying out allocation (S4); and various screens displaying corresponding sub-video images, and various sub-video images being spliced to form the video image (S5).

(57) 摘要: 包括多个屏幕的屏幕自动拼接系统和用于该系统的屏幕自动拼接方法。所述多个屏幕均设有无线通信主设备, 所述多个屏幕的外围设有多个无线通信从设备。所述方法包括步骤: 各屏幕上的无线通信主设备发起扫描, 识别并接收来自各无线通信从设备的信号(S1); 根据各所述无线通信主设备接收到的所述信号的测距信息, 计算每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的距离(S2); 根据所述距离获得各所述屏幕在平面坐标系中的坐标, 完成各所述屏幕的自动定位(S3); 根据各所述屏幕的所述坐标将视频图像划分为与各所述屏幕对应的子视频图像并进行分配(S4); 各所述屏幕显示对应的所述子视频图像, 各所述子视频图像拼接形成所述视频图像(S5)。

屏幕自动拼接方法和屏幕自动拼接系统

技术领域

- [1] 本发明涉及视频拼接处理领域。具体地，本发明涉及利用无线通信定位技术的屏幕自动拼接方法以及使用该方法的屏幕自动拼接系统。

背景技术

- [2] 近年来，随着国民经济的发展和科技水平的进步，人们对超大型视频显示设备的需求不断增长。由于大尺寸单一屏幕电视的生产难度大、成本高等原因，目前一般使用多个屏幕拼接的方式满足人们对于超大屏视频显示的需求。当前市场上常用的多屏拼接系统将视频画面划分为多个局部画面，每个局部画面按照预定的顺序显示在不同的屏幕上，从而实现超大屏显示。

对发明的公开

技术问题

- [3] 然而，目前市场上的多屏拼接系统中的每块屏幕及其配套设备均是通过人工进行定位和配置，过程繁琐，维护不便。例如，当需拼接的屏幕数量较多时，人工配置需要花费较长的时间并且容易出现配置失误。另外，如果在使用过程中某一块屏幕出现故障，需要维修或更换，则需要对整个系统进行重新配置。

问题的解决方案

技术解决方案

- [4] 针对上述问题，本发明期望提供一种具有自动定位功能的屏幕自动拼接方法以及使用该方法的屏幕自动拼接系统，从而能够实现快速安装配置并且维护方便。
- [5] 根据本发明的一个实施例公开了一种屏幕自动拼接方法。所述方法用于包括多个屏幕的屏幕拼接系统，所述多个屏幕均设有无线通信主设备，所述多个屏幕的外围设有多个无线通信从设备。所述方法包括以下步骤：
- [6] 步骤S1：各屏幕上的无线通信主设备发起扫描，识别并接收来自各无线通信从设备的信号；

- [7] 步骤S2: 根据各所述无线通信主设备接收到的所述信号的测距信息, 计算每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的距离;
- [8] 步骤S3: 根据所述距离获得各所述屏幕在平面坐标系中的坐标, 完成各所述屏幕的自动定位;
- [9] 步骤S4: 根据各所述屏幕的所述坐标将视频图像划分为与各所述屏幕对应的子视频图像并进行分配;
- [10] 步骤S5: 各所述屏幕显示对应的所述子视频图像, 各所述子视频图像拼接形成所述视频图像。
- [11] 优选地, 所述测距信息是所述无线通信主设备接收来自各所述无线通信从设备的信号时的信号强度。
- [12] 例如, 所述无线通信主设备可以为蓝牙主设备, 所述无线通信从设备为蓝牙从设备, 所述信号是蓝牙信号, 并且, 在所述步骤S2中, 每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的距离是通过下述公式计算获得的:
- [13]
$$d = 10^{((\text{abs}(\text{RSSI}) - A) / (10 * n))}$$
- [14] 其中, RSSI为所述蓝牙主设备接收来自各所述蓝牙从设备的信号时的蓝牙信号强度, A为所述蓝牙从设备和所述蓝牙主设备相隔1米时的蓝牙信号强度, n为环境衰减因子, abs为绝对值函数。
- [15] 可替代地, 所述无线通信主设备可以为Zigbee主设备, 所述无线通信从设备为Zigbee从设备, 所述信号是Zigbee信号, 并且, 在所述步骤S2中, 每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的距离是通过下述公式计算获得的:
- [16]
$$d = 10^{((\text{abs}(\text{RSSI}) - A) / (10 * n))}$$
- [17] 其中, RSSI为所述Zigbee主设备接收来自各所述Zigbee蓝牙从设备的信号时的Zigbee信号强度, A为所述Zigbee从设备和所述Zigbee主设备相隔1米时的Zigbee信号强度, n为环境衰减因子, abs为绝对值函数。
- [18] 优选地, 在所述步骤S3中, 由每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的所述距离获得各所述屏幕在水平方向和垂直方向上的相对位置关系, 并依据所述相对位置关系获得各所述屏幕在平面坐标系中的所述坐标。
- [19] 优选地, 在所述步骤S1中, 所述无线通信主设备接收的所述信号中含有发射该

信号的所述无线通信从设备的MAC地址，所述无线通信主设备根据所述MAC地址对来自各所述无线通信从设备的所述信号进行识别。

[20] 优选地，在所述步骤S4中，根据各所述屏幕的所述坐标和所述视频图像的分辨率计算出图像区域的顶点坐标，并按照所述顶点坐标将所述视频图像划分为多个所述子视频图像。

[21] 根据本发明的一个实施例公开了一种屏幕自动拼接系统。所述屏幕拼接系统包括：视频信号源，所述视频信号源提供视频图像的视频信号；视频分配器，所述视频分配器接收所述视频信号，并且对所述视频图像进行划分和分配；多个屏幕，用于显示视频图像并且以二维阵列的形式布置，每个所述屏幕设置有无线通信主设备；投影机，所述投影机与所述屏幕一一对应地设置，并且将来自所述视频分配器的所述子视频图像投影至相应的所述屏幕；多个无线通信从设备，所述无线通信从设备设置于所述屏幕的二维阵列的外围，所述无线通信从设备不断地对外发射信号。所述系统能够执行如上所述的屏幕自动拼接方法。

[22] 优选地，所述系统包括位于所述屏幕的二维阵列的四个顶角处的四个所述无线通信从设备。

发明的有益效果

有益效果

[23] 如上所述，根据本发明的屏幕自动拼接方法和屏幕自动拼接系统通过利用诸如蓝牙定位或Zigbee定位无线通信定位技术，实现了多屏幕的自动定位和视频图像的自动切分，使用方便，安装快速，维护成本低。

[24] 应当理解，本发明的有益效果不限于上述效果，而可以是本文中说明的任何有益效果。

对附图的简要说明

附图说明

[25] 图1示出了根据本发明实施例的屏幕自动拼接系统的示意图。

[26] 图2图示了视频图像的多屏拼接的示例的示意图。

[27] 图3是图示了根据本发明实施例的屏幕自动拼接方法的各主要步骤的流程图。

[28] 图4示出了根据本发明实施例的子视频图像区域的坐标图。

[29] 图5至图7是示出了根据本发明实施例的故障屏幕更换的示意图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[30] 下面，将参照附图详细说明根据本发明的各具体实施例。需要强调的是，附图仅是示意性的并且不一定是按照真实比例图示的，因而不具有限定性。

[31] 一、屏幕自动拼接系统和屏幕自动拼接方法概述

[32] 图1示出了根据本发明实施例的屏幕拼接系统的示意图。该系统主要用于需要超大视频显示的应用环境，例如广告宣传墙、监控中心、调度中心、会议室及展示厅等。如图1所示，屏幕拼接系统包括视频信号源（未图示）、视频分配器1、投影机2、投影屏幕3、无线通信从设备4和无线通信主设备5（参见图5~图7）。该系统中的投影屏幕3根据设计需要以二维阵列的形式布置在墙壁或支架上，每一个屏幕显示不同的子视频图像，所有的子视频图像拼接形成完整的视频图像，从而实现大尺寸的图像显示。

[33] 如图1中所示，根据本发明实施例的屏幕自动拼接系统包括以2×2阵列布置的四块投影屏幕3A至3D。当不需要区分它们时，可以统称为投影屏幕3。当然，投影屏幕3的数量和阵列布置方式不限于此。视频信号源可以是DVD、摄像机、卫星接收机、机顶盒等视频源，视频信号源能够提供与将要显示的视频图像相对应的视频信号。视频分配器1接收从信号源发送来的视频信号，并根据对屏幕的自动定位处理实现视频信号的划分，生成与屏幕3数量相对应的子视频信号。视频分配器1将子视频信号发送至各投影机2。投影机2与投影屏幕3一一对应地设置，并且分别将与子视频信号对应的子视频图像投影至对应的投影屏幕3上。每个投影屏幕3上显示的子视频图像拼接在一起，形成了完整的视频图像。图2中图示了由图1中所示的四块投影屏幕3上的子视频图像拼接形成完整的视频图像的示例。如图1所示，根据本发明实施例的屏幕自动拼接系统可以包括设置在投影屏幕布置区域的四个顶角处的无线通信从设备4A至4D，每台无线通信从设备具有固定的MAC地址以进行区分。当不需要区分它们时，可以统称为无线通信从设备4。此外，每个投影屏幕3设置有无线通信主设备5。

[34] 图3图示了根据本发明实施例的屏幕自动拼接方法的基本步骤。无线通信从设

备不断地对外发射无线信号，无线通信主设备5能够对无线通信从设备4进行扫描，接收来自无线通信从设备4的无线信号。由于来自某台无线通信从设备4的信号中包含该台无线通信从设备4的固定的MAC地址信息，所以无线通信主设备5能够对接收的无线信号的来源进行区分（步骤S1）。无线通信主设备5将接收到的信号传输给视频分配器1，视频分配器1基于这些信号中含有的测距信息计算出各台无线通信主设备5到无线通信从设备4的距离（步骤S2）。然后，视频分配器1将计算出的距离进一步转换为各台无线通信主设备5的位置坐标信息，即，设置有无线通信主设备5的投影屏幕3在屏幕阵列平面坐标系中的坐标（步骤S3）。在获得各投影屏幕3的坐标信息并由此实现投影屏幕3的自动定位之后，视频分配器1对视频图像进行图像处理，其中，视频图像被划分为与投影屏幕3的数量和排列模式相对应的若干个子视频图像（步骤S4）。视频分配器1根据各投影屏幕3的坐标信息将与子视频图像对应的子视频信号发送至相应的投影机2，以使子视频图像被显示在相应的投影屏幕3上，从而使显示在各投影屏幕3上的子视频图像拼接形成完整的视频图像（步骤S5）。

[35] 在根据本发明的屏幕自动拼接系统和屏幕自动拼接方法中，为了实现对投影屏幕3的自动定位，可以采用适合的现有的无线定位技术，诸如蓝牙定位技术、Zigbee定位技术。例如，无线通信从设备4可以是发送蓝牙信号的蓝牙从设备，无线通信主设备5可以是扫描并接收蓝牙信号的蓝牙主设备。或者，无线通信从设备4可以是发送Zigbee信号的Zigbee从设备，无线通信主设备5可以是扫描并接收Zigbee信号的Zigbee主设备。

[36] 如上所述，根据本发明实施例的屏幕自动拼接系统和屏幕自动拼接方法利用无线定位技术能够实现对多个投影屏幕的自动定位和视频图像的自动分配。

[37] 二、基于蓝牙定位的屏幕自动拼接方法的详细说明

[38] 下面，将参照图1和图2中所示的2×2阵列布置的四屏幕系统说明根据本发明实施例的采用蓝牙定位技术的屏幕自动拼接方法和屏幕自动拼接系统的示例。首先，设置在投影屏幕上的无线通信主设备5发起扫描，识别并接收来自各无线通信从设备4的蓝牙信号（步骤S1）。例如，图1中的投影屏幕3A的无线通信主设备5通过扫描无线通信从设备4A至4D，分别获得来自无线通信从设备4A的信号

强度为3A4A（接收信号强度，一般为负值，下同）的信号、来自无线通信从设备4B的信号强度为3A4B的信号、来自无线通信从设备4C的信号强度为3A4C的信号和来自无线通信从设备4D的信号强度为3A4D的信号。投影屏幕3B的无线通信主设备5通过扫描无线通信从设备4A至4D，分别获得来自无线通信从设备4A的信号强度为3B4A的信号、来自无线通信从设备4B的信号强度为3B4B的信号、来自无线通信从设备4C的信号强度为3B4C的信号和来自无线通信从设备4D的信号强度为3B4D的信号。投影屏幕3C的无线通信主设备5通过扫描无线通信从设备4A至4D，分别获得来自无线通信从设备4A的信号强度为3C4A的信号、来自无线通信从设备4B的信号强度为3C4B的信号、来自无线通信从设备4C的信号强度为3C4C的信号和来自无线通信从设备4D的信号强度为3C4D的信号。投影屏幕3D的无线通信主设备5通过扫描无线通信从设备4A至4D，分别获得来自无线通信从设备4A的信号强度为3D4A的信号、来自无线通信从设备4B的信号强度为3D4B的信号、来自无线通信从设备4C的信号强度为3D4C的信号和来自无线通信从设备4D的信号强度为3D4D的信号。或者，通过在无线通信主设备5中预先设定各无线通信从设备4的发射信号强度，也可以通过扫描获得：无线通信从设备4A到投影屏幕3A的信号衰减3Ad4A、无线通信从设备4B到投影屏幕3A的信号衰减3Ad4B、无线通信从设备4C到投影屏幕3A的信号衰减3Ad4C和无线通信从设备4D到投影屏幕3A的信号衰减3Ad4D；无线通信从设备4A到投影屏幕3B的信号衰减3Bd4A、无线通信从设备4B到投影屏幕3B的信号衰减3Bd4B、无线通信从设备4C到投影屏幕3B的信号衰减3Bd4C和无线通信从设备4D到投影屏幕3B的信号衰减3Bd4D；无线通信从设备4A到投影屏幕3C的信号衰减3Cd4A、无线通信从设备4B到投影屏幕3C的信号衰减3Cd4B、无线通信从设备4C到投影屏幕3C的信号衰减3Cd4C和无线通信从设备4D到投影屏幕3C的信号衰减3Cd4D；无线通信从设备4A到投影屏幕3D的信号衰减3Dd4A、无线通信从设备4B到投影屏幕3D的信号衰减3Dd4B、无线通信从设备4C到投影屏幕3D的信号衰减3Dd4C和无线通信从设备4D到投影屏幕3D的信号衰减3Dd4D。然后，再由发射信号强度和各信号衰减值计算出接收到的蓝牙信号强度。

[39] 接着，根据各无线通信主设备5接收到的蓝牙信号强度，分别计算投影屏幕3A

至3D到各无线通信从设备4A至4D的距离（步骤S2）。例如，可以根据如下的距离计算公式来计算距离。

[40]
$$d = 10^{((\text{abs}(\text{RSSI}) - A) / (10 * n))} \quad (1)$$

[41] 其中，d为计算出的距离；RSSI为接收信号强度（负值）；A为发射端（即，无线通信从设备）和接收端（即，无线通信主设备）相隔1米时的信号强度；n为环境衰减因子。abs为绝对值函数，RSSI值通常以dBm值表示。A和n均是通过实验获得的常数，能够预先设定。

[42] 由上述公式（1）可知，将在步骤S1中的无线通信主设备5接收到的来自各无线通信从设备4的蓝牙信号的接收信号强度代入公式（1），即可计算出无线通信主设备5到各无线通信从设备4的距离。由于蓝牙信号的信号强度随着传输距离的增大而急剧衰减，因此计算出的距离很容易精确到厘米等级。步骤S2可以由无线通信主设备5进行，然后将计算出的距离信息传输至视频分配器1。或者，可以是无线通信主设备5将接收到的蓝牙信号的测距信息（这里是接收信号强度）等传输至视频分配器1后，由视频分配器1执行该步骤。

[43] 接着，由投影屏幕3到各无线通信从设备4的距离获得各投影屏幕3在平面坐标系中的坐标，并根据各投影屏幕3的坐标实现投影屏幕3的自动定位（步骤S3）。具体地，可以由投影屏幕3到各无线通信从设备4的距离获得各投影屏幕3在水平方向和垂直方向上的相对位置关系，并依据相对位置关系获得各投影屏幕3在平面坐标系中的坐标。例如，在如图1所示的2×2的投影屏幕阵列的情况下，根据各投影屏幕3在水平方向和垂直方向上的相对位置关系，可以获得（1,1）、（1,2）、（2,1）和（2,2）这四个位置坐标。显然，由上述位置坐标，可以容易地实现各投影屏幕3在二维阵列中的自动定位。

[44] 另外，应当理解的是，图1和图2中均图示了在屏幕阵列的四个顶角布置有四个无线通信从设备4A至4D的示例。但由上面的定位方法可知，对于以二维阵列排布的多个投影屏幕，设置一个以上的无线通信从设备4就可以实现对投影屏幕的自动定位。另外，无线通信从设备4也可以不设置在屏幕阵列的顶角处，而是分别设置在屏幕阵列的外围即可。

[45] 然后，根据位置坐标对视频图像进行图像处理，将视频图像划分为与各投影屏

幕3对应的子视频图像并进行分配（步骤S4）。具体地，可以通过如下方法实现对视频图像的划分和分配。

[46] 假设投影屏幕3在系统中的位置坐标为（x,y），视频图像分辨率为（TotalH,TotalV），系统规模为（TotalX,TotalY），子视频图像大小为（SizeH,SizeV），子视频图像区域为（StarH（起始行）,StartV（起始列）,EndH（结束行）,EndV（结束列）），则可以获得下列计算公式：

[47]
$$\text{TotalX} = \text{xmax} \quad (2)$$

[48]
$$\text{TotalY} = \text{ymax} \quad (3)$$

[49]
$$\text{SizeH} = \text{TotalH} / \text{TotalX} \quad (4)$$

[50]
$$\text{SizeV} = \text{TotalV} / \text{totalY} \quad (5)$$

[51]
$$\text{StarH} = \text{SizeH} \times (\text{x}-1) \quad (6)$$

[52]
$$\text{StarV} = \text{SizeV} \times (\text{y}-1) \quad (7)$$

[53]
$$\text{EndH} = \text{StarH} + \text{SizeH} \quad (8)$$

[54]
$$\text{EndV} = \text{StarV} + \text{SizeV} \quad (9)$$

[55] 针对如图1和图2所示的2×2阵列的4投影屏幕系统和视频图像的分辨率为1080×1920（本文中，沿水平方向为行，沿垂直方向为列）的情况，可以获得下表1中的计算参数。

[56] 表 1

[57] [Table 1]

屏幕编号	坐标 (x,y)	视频源分辨率 (TotalH, TotalV)	系统规模 (TotalX, TotalY)
屏幕 1	(1,1)	1080x1920	(2,2)
屏幕 2	(1,2)	1080x1920	(2,2)
屏幕 3	(2,1)	1080x1920	(2,2)
屏幕 4	(2,2)	1080x1920	(2,2)

[58] 根据上述计算公式（2）~（9）和表1中的计算参数，可分别计算出各投影屏幕

3的子视频图像区域如下:

[59] 投影屏幕3A的位置坐标为(1,1), 并且

[60] $StarH = SizeH \times (x-1) = (TotalH / TotalX) \times (x-1)$

[61] $= 1080/2 \times (1-1) = 540 \times 0 = 0;$

[62] $StarV = SizeV \times (y-1) = (TotalV / TotalY) \times (y-1)$

[63] $= 1920/2 \times (1-1) = 960 \times 0 = 0;$

[64] $EndH = StarH + SizeH = (TotalH / TotalX) \times x = 540 \times 1 = 540;$

[65] $EndV = StarV + SizeV = (TotalV / TotalY) \times y = 960 \times 1 = 960;$

[66] 因此, 图1中的投影屏幕3A将要显示的子视频图像区域为 (StarH,StartV,EndH, EndV) =(0,0,540,960)。

[67] 投影屏幕3B的位置坐标为(1,2), 并且

[68] $StarH = SizeH \times (x-1) = (TotalH / TotalX) \times (x-1)$

[69] $= 1080/2 \times (1-1) = 540 \times 0 = 0;$

[70] $StarV = SizeV \times (y-1) = (TotalV / TotalY) \times (y-1)$

[71] $= 1920/2 \times (2-1) = 960 \times 1 = 960;$

[72] $EndH = StarH + SizeH = (TotalH / TotalX) \times x = 540 \times 1 = 540;$

[73] $EndV = StarV + SizeV = (TotalV / TotalY) \times y = 960 \times 2 = 1920;$

[74] 因此, 图1中的投影屏幕3B将要显示的子视频图像区域为 (StarH,StartV,EndH, EndV) =(0,960,540,1920)。

[75] 投影屏幕3C的位置坐标为(2,1), 并且

[76] $StarH = SizeH \times (x-1) = (TotalH / TotalX) \times (x-1)$

[77] $= 1080/2 \times (2-1) = 540 \times 1 = 540;$

[78] $StarV = SizeV \times (y-1) = (TotalV / TotalY) \times (y-1)$

[79] $= 1920/2 \times (1-1) = 960 \times 0 = 0;$

[80] $EndH = StarH + SizeH = (TotalH / TotalX) \times x = 540 \times 2 = 1080;$

[81] $EndV = StarV + SizeV = (TotalV / TotalY) \times y = 960 \times 1 = 960;$

[82] 因此, 图1中的投影屏幕3C将要显示的子视频图像区域为 (StarH,StartV,EndH, EndV) =(540,0,1080,960)。

- [83] 投影屏幕3D的位置坐标为(2,2), 并且
- [84] $StarH = SizeH \times (x-1) = (TotalH / TotalX) \times (x-1)$
- [85] $= 1080/2 \times (2-1) = 540 \times 1 = 540;$
- [86] $StarV = SizeV \times (y-1) = (TotalV / TotalY) \times (y-1)$
- [87] $= 1920/2 \times (2-1) = 960 \times 0 = 960;$
- [88] $EndH = StarH + SizeH = (TotalH / TotalX) \times x = 540 \times 2 = 1080;$
- [89] $EndV = StarV + SizeV = (TotalV / TotalY) \times y = 960 \times 2 = 1920;$
- [90] 因此, 图1中的投影屏幕3D将要显示的子视频图像区域为 (StarH,StartV,EndH, EndV) =(540,960,1080,1920)。
- [91] 这样, 如图4所示, 获得了各投影屏幕将要显示的图像区域的顶点坐标, 并由此对视频图像进行划分。最后, 将相应的子视频图像显示在各投影屏幕3上, 所有子视频图像构成完整的视频图像, 从而实现了视频图像的自动拼接 (步骤S5) 。
- [92] 虽然以上以采用蓝牙定位技术为例说明了根据本发明的屏幕自动拼接系统和屏幕自动拼接方法的示例, 但本发明显然不限于此, 而是可以采用任何已知的适合的无线定位技术。例如, 也可以采用Zigbee定位技术。当采用Zigbee定位技术时, 同样可以根据上述公式 (1) 由接收信号强度 (测距信息) 计算出距离。
- [93] 应当理解, 上述的屏幕拼接方法虽然是以2×2的4屏幕系统为例进行的说明, 但显然可以应用于任何n×m阵列形式布置的多屏幕拼接系统。
- [94] 三、屏幕拼接系统的维护示例
- [95] 如图5所示, 假设已经配置完成了3×4的12屏幕拼接墙。经过一段时间的使用, 如图6中所示, 第一行第二列的设备 (1,2) 出现了故障。在此情况下, 按照过去的维护方式, 工程人员到现场对发生故障的设备进行维修或更换后, 必须重新对整套设备进行配置, 非常耗费时间。通过采用根据本发明的屏幕拼接系统, 只需要在维修或更换之后, 由系统自动执行一遍上述屏幕拼接方法, 即可如图8所示, 即插即用, 实现新设备的自动匹配, 重新实现视频图像的多屏幕拼接。
- [96] 尽管在上面已经参照附图说明了根据本发明的发光设备, 但是本发明不限于此, 且本领域技术人员应理解, 在不偏离本发明随附权利要求书限定的实质或范

围的情况下，可以做出各种改变、组合、次组合以及变型。

权利要求书

- [权利要求 1] 1. 一种屏幕自动拼接方法，用于包括多个屏幕的屏幕拼接系统，所述多个屏幕均设有无线通信主设备，所述多个屏幕的外围设有多个无线通信从设备，所述方法包括以下步骤：
- 步骤S1：各屏幕上的无线通信主设备发起扫描，识别并接收来自各无线通信从设备的信号；
- 步骤S2：根据各所述无线通信主设备接收到的所述信号的测距信息，计算每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的距离；
- 步骤S3：根据所述距离获得各所述屏幕在平面坐标系中的坐标，完成各所述屏幕的自动定位；
- 步骤S4：根据各所述屏幕的所述坐标将视频图像划分为与各所述屏幕对应的子视频图像并进行分配；
- 步骤S5：各所述屏幕显示对应的所述子视频图像，各所述子视频图像拼接形成所述视频图像。
- [权利要求 2] 2. 根据权利要求1所述的屏幕自动拼接方法，其特征在于，所述测距信息是所述无线通信主设备接收来自各所述无线通信从设备的信号时的信号强度。
- [权利要求 3] 3. 根据权利要求2所述的屏幕自动拼接方法，其特征在于，所述无线通信主设备为蓝牙主设备，所述无线通信从设备为蓝牙从设备，所述信号是蓝牙信号，并且，在所述步骤S2中，每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的距离是通过下述公式计算获得的：
- $$d = 10^{((\text{abs}(\text{RSSI}) - A) / (10 * n))}$$
- 其中，RSSI为所述蓝牙主设备接收来自各所述蓝牙从设备的信号时的蓝牙信号强度，A为所述蓝牙从设备和所述蓝牙主设备相隔1米时的蓝牙信号强度，n为环境衰减因子，abs为绝对值函数。
- [权利要求 4] 4. 根据权利要求2所述的屏幕自动拼接方法，其特征在于，所述无线通信主设备为Zigbee主设备，所述无线通信从设备为Zigbee从设备，所述信号是Zigbee信号，并且，在所述步骤S2中，每个所

述屏幕到各所述无线通信从设备的距离是通过下述公式计算获得的:

$$d = 10^{((\text{abs}(\text{RSSI}) - A) / (10 * n))}$$

其中, RSSI为所述Zigbee主设备接收来自各所述Zigbee蓝牙从设备的信号时的Zigbee信号强度, A为所述Zigbee从设备和所述Zigbee主设备相隔1米时的Zigbee信号强度, n为环境衰减因子, abs为绝对值函数。

[权利要求 5] 5. 根据权利要求1至4中任一项所述的屏幕自动拼接方法, 其特征在于, 在所述步骤S3中, 由每个所述屏幕到各所述无线通信从设备的所述距离获得各所述屏幕在水平方向和垂直方向上的相对位置关系, 并依据所述相对位置关系获得各所述屏幕在平面坐标系中的所述坐标。

[权利要求 6] 6. 根据权利要求1至4中任一项所述的屏幕自动拼接方法, 其特征在于, 在所述步骤S1中, 所述无线通信主设备接收的所述信号中含有发射该信号的所述无线通信从设备的MAC地址, 所述无线通信主设备根据所述MAC地址对来自各所述无线通信从设备的所述信号进行识别。

[权利要求 7] 7. 根据权利要求1至4中任一项所述的屏幕自动拼接方法, 其特征在于, 在所述步骤S4中, 根据各所述屏幕的所述坐标和所述视频图像的分辨率计算出图像区域的顶点坐标, 并按照所述顶点坐标将所述视频图像划分为多个所述子视频图像。

[权利要求 8] 8. 一种屏幕自动拼接系统, 其特征在于, 所述屏幕拼接系统包括:

视频信号源, 所述视频信号源提供视频图像的视频信号;

视频分配器, 所述视频分配器接收所述视频信号, 并且对所述视频图像进行划分和分配;

多个屏幕, 用于显示视频图像并且以二维阵列的形式布置, 每个所述屏幕设置有无线通信主设备;

投影机，所述投影机与所述屏幕一一对应地设置，并且将来自所述视频分配器的所述子视频图像投影至相应的所述屏幕；

多个无线通信从设备，所述无线通信从设备设置于所述屏幕的二维阵列的外围，所述无线通信从设备不断地对外发射信号，其中，所述系统能够执行如权利要求1至7中任一项所述的屏幕自动拼接方法。

[权利要求 9]

9. 根据权利要求8所述的屏幕自动拼接系统，其特征在于，所述系统包括位于所述屏幕的二维阵列的四个顶角处的四个所述无线通信从设备。

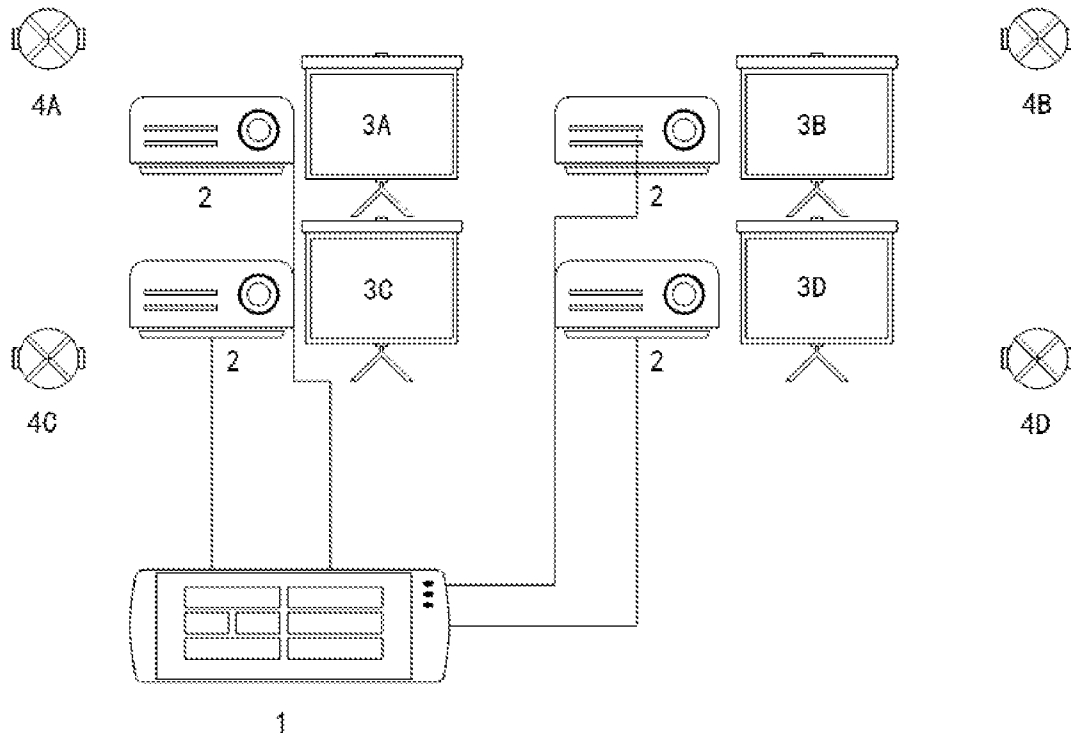


图 1

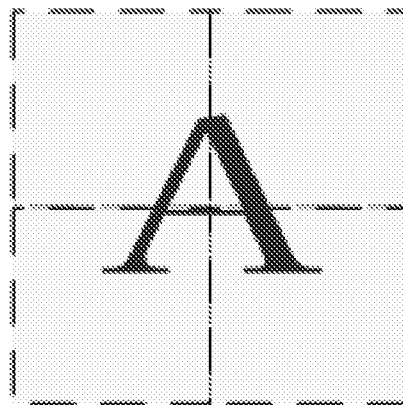


图 2

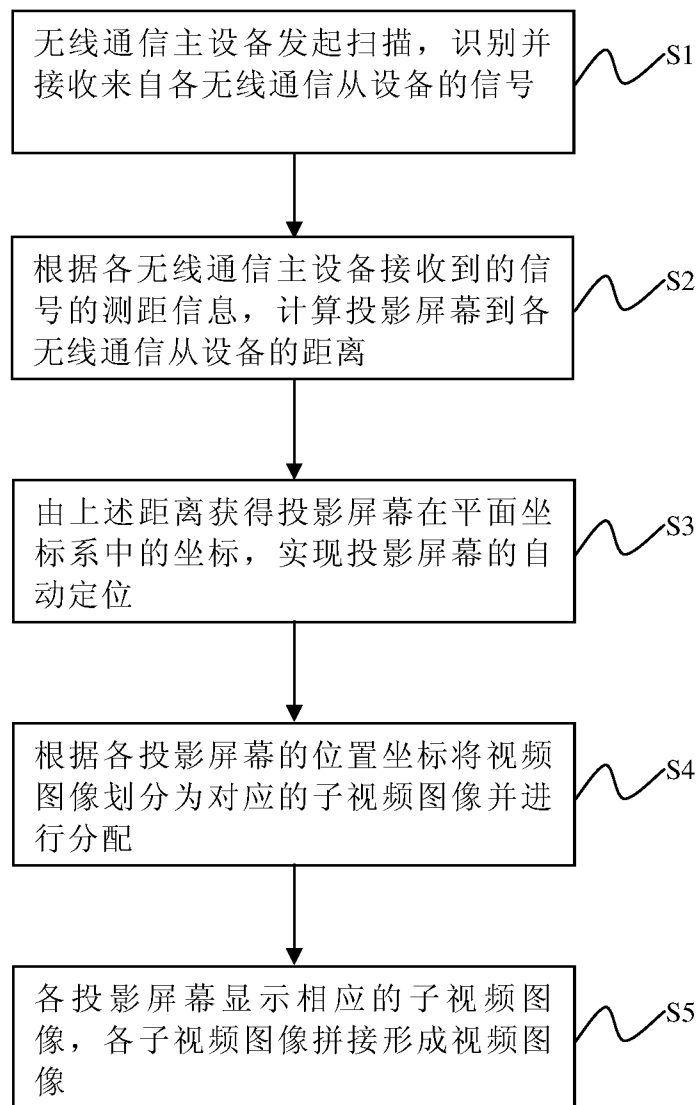


图 3

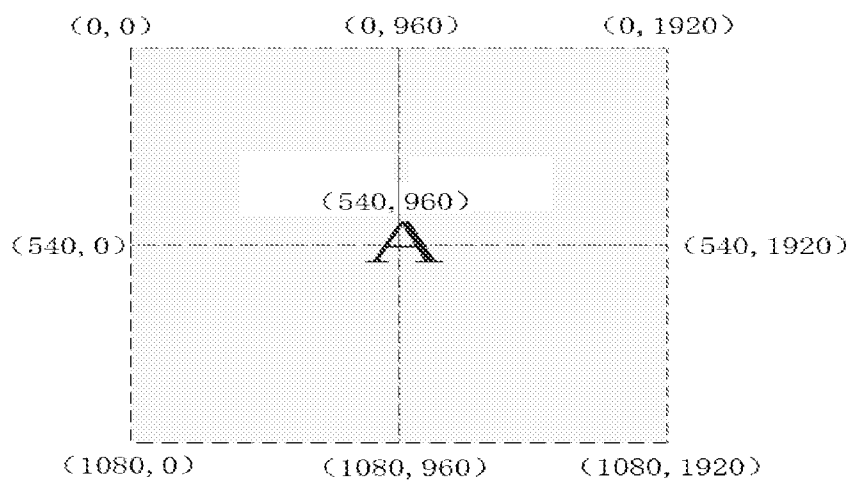


图 4

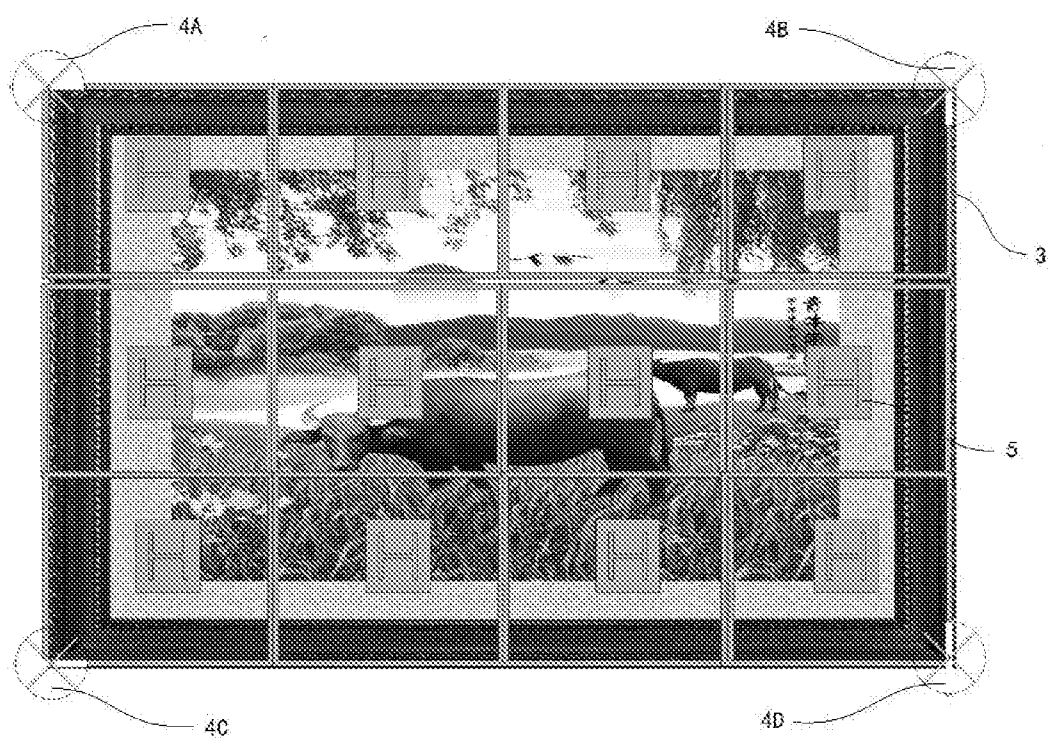


图 5

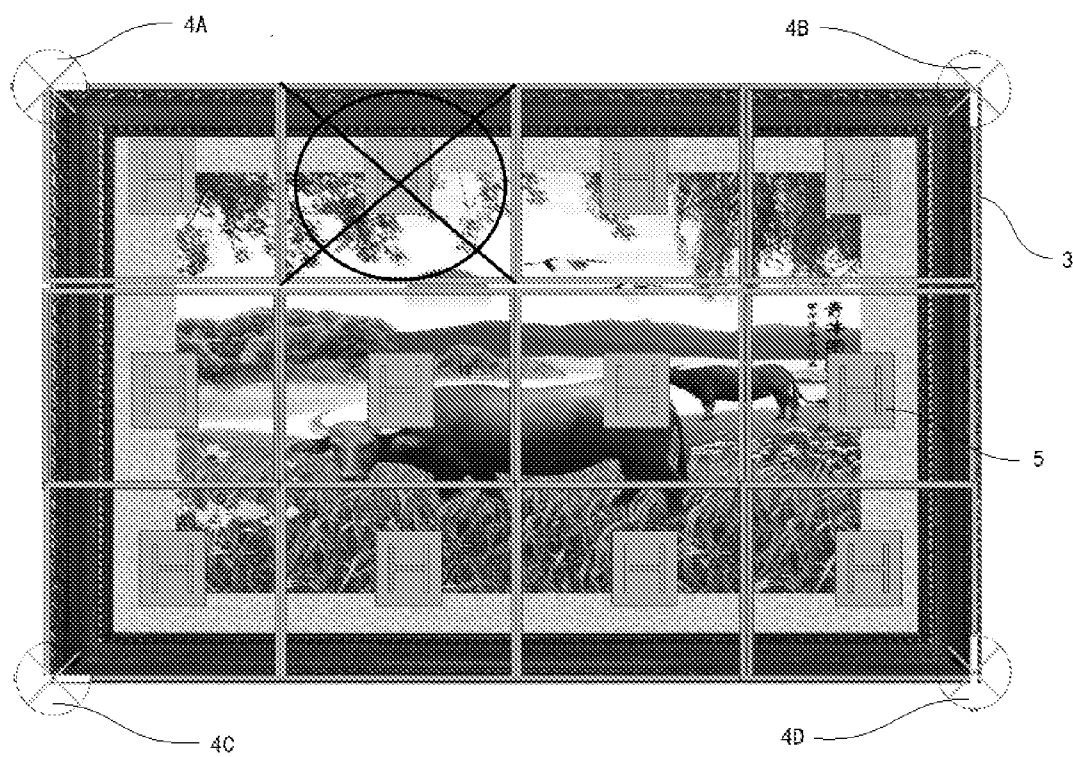


图 6

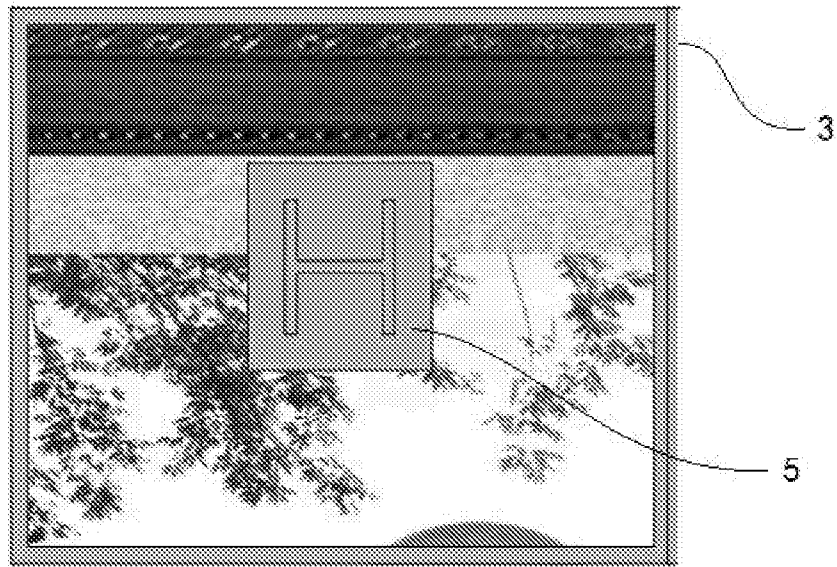


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/103646

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/14 (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)

G06F

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)

WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 屏幕, 拼接, 显示屏, 坐标, 距离, 投影, display, view, split, distance, coordinate, projection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105824593 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) 03 August 2016 (03.08.2016), description, paragraphs [0004]-[0024]	1-9
A	CN 106502603 A (BENQ CO., LTD. et al.) 15 March 2017 (15.03.2017), entire document	1-9
A	CN 106303287 A (CHINA MOBILE COMMUNICATIONS CORPORATION) 04 January 2017 (04.01.2017), entire document	1-9
A	CN 106657955 A (HISENSE GROUP CO., LTD.) 10 May 2017 (10.05.2017), entire document	1-9
A	CN 106020757 A (LENOVO (BEIJING) CO., LTD.) 12 October 2016 (12.10.2016), entire document	1-9

☒ 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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 26 April 2018	Date of mailing of the international search report 04 May 2018
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 CONG, lei Telephone No. (86-10) 53961305

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/103646

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105824593 A	03 August 2016	US 2017262246 A1	14 September 2017
CN 106502603 A	15 March 2017	None	
CN 106303287 A	04 January 2017	None	
CN 106657955 A	10 May 2017	None	
CN 106020757 A	12 October 2016	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/103646

A. 主题的分类 G06F 3/14 (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) G06F 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)) WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 屏幕, 拼接, 显示屏, 坐标, 距离, 投影, display, view, split, distance, coordinate, projection																				
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>CN 105824593 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 说明书第 [0004] - [0024] 段</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106502603 A (明基电通有限公司 等) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106303287 A (中国移动通信集团公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106657955 A (海信集团有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106020757 A (联想北京有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-9</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	CN 105824593 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 说明书第 [0004] - [0024] 段	1-9	A	CN 106502603 A (明基电通有限公司 等) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-9	A	CN 106303287 A (中国移动通信集团公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-9	A	CN 106657955 A (海信集团有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-9	A	CN 106020757 A (联想北京有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-9
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 105824593 A (京东方科技集团股份有限公司) 2016年 8月 3日 (2016 - 08 - 03) 说明书第 [0004] - [0024] 段	1-9																		
A	CN 106502603 A (明基电通有限公司 等) 2017年 3月 15日 (2017 - 03 - 15) 全文	1-9																		
A	CN 106303287 A (中国移动通信集团公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-9																		
A	CN 106657955 A (海信集团有限公司) 2017年 5月 10日 (2017 - 05 - 10) 全文	1-9																		
A	CN 106020757 A (联想北京有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-9																		
☐ 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 2018年 4月 26日		国际检索报告邮寄日期 2018年 5月 4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 传真号 (86-10) 62019451		受权官员 丛磊 电话号码 (86-10) 53961305																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/103646

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	105824593	A	2016年 8月 3日	US	2017262246 A1	2017年 9月 14日
CN	106502603	A	2017年 3月 15日	无		
CN	106303287	A	2017年 1月 4日	无		
CN	106657955	A	2017年 5月 10日	无		
CN	106020757	A	2016年 10月 12日	无		