



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112099741 A

(43) 申请公布日 2020.12.18

(21) 申请号 202010752102.4

(22) 申请日 2020.07.30

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 易立 时锐

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 左婷兰

(51) Int. Cl.

G06F 3/14 (2006.01)

G06F 3/147 (2006.01)

H04B 17/318 (2015.01)

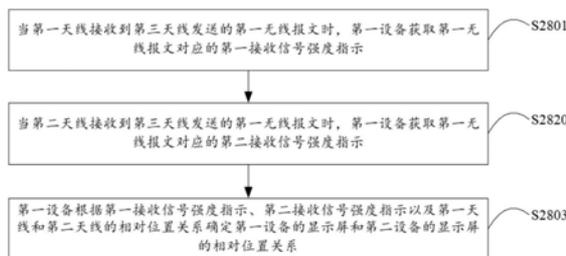
权利要求书2页 说明书36页 附图15页

(54) 发明名称

显示屏位置识别方法、电子设备及计算机可读存储介质

(57) 摘要

本申请适用于终端技术领域,提供了一种显示屏位置识别方法、电子设备及计算机可读存储介质。在本申请的显示屏位置识别方法中,第一设备可以通过设置于第一设备的显示屏上的天线接收第二设备发送的无线报文,并获取到该无线报文的接收信号强度指示,从而根据上述接收信号强度指示自动确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,无需用户手动设置第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,操作简单,应用方便,提高了用户的使用体验,具有较强的易用性和实用性。



1. 一种显示屏位置识别方法,其特征在于,所述方法应用于第一设备,所述第一设备的显示屏设置有第一天线和第二天线,所述方法包括:

当所述第一天线接收到第三天线发送的第一无线报文时,所述第一设备获取所述第一无线报文对应第一接收信号强度指示,所述第三天线设置在第二设备的显示屏上;

当所述第二天线接收到所述第三天线发送的所述第一无线报文时,所述第一设备获取所述第一无线报文对应的第二接收信号强度指示;

所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

2. 如权利要求1所述的显示屏位置识别方法,其特征在于,在所述第一设备获取所述第一无线报文对应的第二接收信号强度指示之后,还包括:

所述第一设备计算所述第一接收信号强度指示与所述第二接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第一绝对值;

相应的,所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

若所述第一绝对值大于或等于第一阈值,则所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

3. 如权利要求1所述的显示屏位置识别方法,其特征在于,所述第一无线报文包括所述第二设备的第二设备放置状态;

相应的,所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示、所述第一设备的第一设备放置状态、所述第二设备放置状态以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

4. 如权利要求1所述的显示屏位置识别方法,其特征在于,所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

若所述第一接收信号强度指示大于所述第二接收信号强度指示,且所述第一天线位于所述第二天线的第一侧,则所述第一设备判定所述第一设备的显示屏位于所述第二设备的显示屏的第一侧。

5. 一种显示屏位置识别方法,其特征在于,所述方法应用于第一设备,所述第一设备的显示屏设置有第四天线,所述方法包括:

当所述第四天线接收到第五天线发送的第二无线报文时,所述第一设备获取所述第二无线报文对应第三接收信号强度指示;

当所述第四天线接收到第六天线发送的第三无线报文时,所述第一设备获取所述第三无线报文对应的第四接收信号强度指示,所述第五天线和所述第六天线设置在第二设备的

显示屏上,所述第二无线报文和/或所述第三无线报文包括所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系;

所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

6. 如权利要求5所述的显示屏位置识别方法,其特征在于,在所述第一设备获取所述第三无线报文对应的第四接收信号强度指示之后,还包括:

所述第二设备计算所述第三接收信号强度指示与所述第四接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第二绝对值;

相应的,所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

若所述第二绝对值大于或等于第二阈值,则所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

7. 如权利要求5所述的显示屏位置识别方法,其特征在于,所述第二无线报文和/或所述第三无线报文包括所述第二设备的第二设备放置状态;

相应的,所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示、所述第一设备的第一设备放置状态、所述第二设备放置状态以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

8. 如权利要求5所述的显示屏位置识别方法,其特征在于,所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

若所述第三接收信号强度指示大于所述第四接收信号强度指示,且所述第五天线位于所述第六天线的第一侧,则所述第一设备判定所述第一设备的显示屏位于所述第二设备的显示屏的第二侧,所述第一侧和所述第二侧为相对的两侧。

9. 一种电子设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现如权利要求1至4任一项所述的方法,或者,实现如权利要求5至8任一项所述的方法。

10. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至4任一项所述的方法,或者,实现如权利要求5至8任一项所述的方法。

11. 一种芯片系统,其特征在于,所述芯片系统包括存储器和处理器,所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序,以实现如权利要求1至4任一项所述的方法,或者,实现如权利要求5至8任一项所述的方法。

显示屏位置识别方法、电子设备及计算机可读存储介质

技术领域

[0001] 本申请属于电子设备技术领域,尤其涉及一种显示屏位置识别方法、电子设备及计算机可读存储介质。

背景技术

[0002] 随着科技的发展,各种各样的电子设备走进了千家万户。

[0003] 其中,部分用户拥有多个具备显示屏的电子设备(例如平板电脑、笔记本电脑、手机等)。用户在使用这些具备显示屏的电子设备时,可以设置主显设备,将其他电子设备的显示屏作为主显设备的扩展屏,多个显示屏配合显示主显设备的画面。

[0004] 然而,在当前的屏幕扩展方案中,用户需要在主显设备的配置信息中手动配置各个显示屏的相对位置信息,以使各个显示屏显示合适的画面。当各个显示屏之间的相对位置发生变化时,需要用户重新配置各个显示屏的相对位置信息,用户体验极差。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供了一种显示屏位置识别方法、电子设备及计算机可读存储介质,可以解决现有的屏幕扩展方案,需要用户手动设置各个显示屏的相对位置信息,操作繁琐,用户体验低的问题。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种显示屏位置识别方法,所述方法应用于第一设备,所述第一设备的显示屏设置有第一天线和第二天线,所述方法包括:

[0007] 当所述第一天线接收到第三天线发送的第一无线报文时,所述第一设备获取所述第一无线报文对应第一接收信号强度指示,所述第三天线设置在第二设备的显示屏上;

[0008] 当所述第二天线接收到所述第三天线发送的所述第一无线报文时,所述第一设备获取所述第一无线报文对应的第二接收信号强度指示;

[0009] 所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0010] 需要说明的是,接收信号强度指示(Received Signal Strength Indication, RSSI)用于指示天线接收到的无线报文的信号强度。RSSI越大,则无线报文的信号强度越高;RSSI越小,则无线报文的信号强度越低。RSSI会随传输距离的增大而减小。

[0011] 在第一设备的显示屏上分离设置有第一天线和第二天线,第一天线和第二天线之间存在一定的间距。因此,当第一设备通过第一天线和第二天线接收第二设备通过第三天线发送的第一无线报文时,由于第一天线和第二天线对应的传输距离不同,因此,第一天线接收第一无线报文时检测到的第一接收信号强度指示(即第一RSSI)与第二天线接收第一无线报文时检测到的第二接收信号强度指示(即第二RSSI)存在一定的差异。

[0012] 此时,第一设备可以根据第一RSSI和第二RSSI的差异,以及第一天线和第二天线的相对位置关系,确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0013] 第一设备在识别第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系的过程中,无需用户手动参与,操作简单,应用方便,提高了用户的使用体验,具有较强的易用性和实用性。

[0014] 在第一方面的一种可能的实现方式中,在所述第一设备获取所述第一无线报文对应的第二接收信号强度指示之后,还包括:

[0015] 所述第一设备计算所述第一接收信号强度指示与所述第二接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第一绝对值;

[0016] 相应的,所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0017] 若所述第一绝对值大于或等于第一阈值,则所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0018] 需要说明的是,由于第一设备和第二设备的天线布局以及RSSI的波动性等因素,在部分情况下,可能出现第一RSSI和第二RSSI较为接近的情况。

[0019] 在第一RSSI和第二RSSI较为接近的情况下,如果第一设备根据第一RSSI和第二RSSI识别第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,有可能出现误识别的现象。

[0020] 为此,第一设备可以预先设置第一阈值。当第一设备获取到第一RSSI和第二RSSI之后,计算第一RSSI和第二RSSI的差值的绝对值,得到第一绝对值。

[0021] 如果第一绝对值大于或等于第一阈值,则第一设备根据第一RSSI和第二RSSI识别第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0022] 如果第一绝对值小于第一阈值,则第一设备停止识别第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,避免出现误识别的现象。

[0023] 因此,第一设备通过设置第一阈值,使得第一设备在第一RSSI和第二RSSI差异较大的情况下进行第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系的识别操作,从而提高位置识别的准确性。

[0024] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述第一无线报文包括所述第二设备的第二设备放置状态;

[0025] 相应的,所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0026] 所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示、所述第一设备的第一设备放置状态、所述第二设备放置状态以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0027] 需要说明的是,在位置识别的过程中,第一设备的放置状态和第二设备的放置状态可能会对位置识别结果造成影响。

[0028] 因此,第一设备可以通过第一姿态传感器检测第一设备放置状态。第二设备可以通过第二姿态传感器检测第二设备的第二设备放置状态,并通过上述第一无线报文将第二

设备放置状态传递至第一设备。

[0029] 第一设备在识别第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系过程中,增加考量第一设备放置状态和第二设备放置状态这两个因素,从而进一步提高位置识别的准确性。

[0030] 在第一方面的一种可能的实现方式中,所述第一设备根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0031] 若所述第一接收信号强度指示大于所述第二接收信号强度指示,且所述第一天线位于所述第二天线的第一侧,则所述第一设备判定所述第一设备的显示屏位于所述第二设备的显示屏的第一侧。

[0032] 需要说明的是,第一设备中可以预设设置有一个或多个匹配条件。

[0033] 在第一设备获取到第一RSSI、第二RSSI、第一天线和第二天线的相对位置关系等参数之后,第一设备可以将获取到参数与预先设置的匹配条件进行匹配,从而确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0034] 上述预先设置的匹配条件可以根据第一设备和第二设备的实际情况进行设置。比如,上述预先设置的匹配条件可以为若第一RSSI大于第二RSSI,且第一天线位于第二天线的第一侧,则第一设备判定第一设备的显示屏位于第二设备的显示屏的第一侧。

[0035] 例如,如果第一RSSI大于第二RSSI,且第一天线位于第二天线的左侧,则第一设备可以判定第一设备的显示屏位于第二设备的显示屏的左侧。

[0036] 通过预先设置的匹配条件,第一设备可以简单快捷地识别第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0037] 第二方面,本申请实施例提供了一种显示屏位置识别方法,所述方法应用于第一设备,所述第一设备的显示屏设置有第四天线,所述方法包括:

[0038] 当所述第四天线接收到第五天线发送的第二无线报文时,所述第一设备获取所述第二无线报文对应第三接收信号强度指示;

[0039] 当所述第四天线接收到第六天线发送的第三无线报文时,所述第一设备获取所述第三无线报文对应的第四接收信号强度指示,所述第五天线和所述第六天线设置在第二设备的显示屏上,所述第二无线报文和/或所述第三无线报文包括所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系;

[0040] 所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0041] 需要说明的是,接收信号强度指示(Received Signal Strength Indication, RSSI)用于指示天线接收到的无线报文的信号强度。RSSI越大,则无线报文的信号强度越高;RSSI越小,则无线报文的信号强度越低。RSSI会随传输距离的增大而减小。

[0042] 在第二设备的显示屏上分离设置有第五天线和第六天线,第五天线和第六天线之间存在一点的间距。因此,当第一设备通过第四天线接收第二设备通过第五天线发送的第二无线报文和第二设备通过第六天线发送的第三无线报文时,由于第五天线和第六天线对应的传输距离不同,因此,第四天线接收第二无线报文时检测到的第三接收信号强度指示

(即第三RSSI)与接收第三无线报文时检测到的第四接收信号强度指示(即第四RSSI)存在一定的差异。

[0043] 此时,第一设备可以根据第三RSSI和第四RSSI的差异,以及第五天线和第六天线的相对位置关系,确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0044] 第一设备在识别第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系的过程中,无需用户手动参与,操作简单,应用方便,提高了用户的使用体验,具有较强的易用性和实用性。

[0045] 在第二方面的一种可能的实现方式中,在所述第一设备获取所述第三无线报文对应的第四接收信号强度指示之后,还包括:

[0046] 所述第二设备计算所述第三接收信号强度指示与所述第四接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第二绝对值;

[0047] 相应的,所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0048] 若所述第二绝对值大于或等于第二阈值,则所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0049] 需要说明的是,由于第一设备和第二设备的天线布局以及RSSI的波动性等因素,在部分情况下,可能出现第三RSSI和第四RSSI较为接近的情况。

[0050] 在第三RSSI和第四RSSI较为接近的情况下,如果第一设备根据第三RSSI和第四RSSI识别第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,有可能出现误识别的现象。

[0051] 为此,第一设备可以预先设置第二阈值。当第一设备获取到第三RSSI和第四RSSI之后,计算第三RSSI和第四RSSI的差值的绝对值,得到第二绝对值。

[0052] 如果第二绝对值大于或等于第二阈值,则第一设备根据第三RSSI和第四RSSI识别第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0053] 如果第二绝对值小于第二阈值,则第一设备停止识别第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,避免出现误识别的现象。

[0054] 因此,第一设备通过设置第二阈值,使得第一设备在第三RSSI和第四RSSI差异较大的情况下进行第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系的识别操作,从而提高位置识别的准确性。

[0055] 在第二方面的一种可能的实现方式中,所述第二无线报文和/或所述第三无线报文包括所述第二设备的第二设备放置状态;

[0056] 相应的,所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0057] 所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示、所述第一设备的第一设备放置状态、所述第二设备放置状态以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0058] 需要说明的是,在位置识别的过程中,第一设备的放置状态和第二设备的放置状态可能会对位置识别结果造成影响。

[0059] 因此,第一设备可以通过第一姿态传感器检测第一设备放置状态。第二设备可以通过第二姿态传感器检测第二设备的第二设备放置状态,并通过上述第二无线报文和/或第三无线报文将第二设备放置状态传递至第一设备。

[0060] 第一设备在识别第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系过程中,增加考量第一设备放置状态和第二设备放置状态这两个因素,从而进一步提高位置识别的准确性。

[0061] 在第二方面的一种可能的实现方式中,所述第一设备根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0062] 若所述第三接收信号强度指示大于所述第四接收信号强度指示,且所述第五天线位于所述第六天线的第一侧,则所述第一设备判定所述第一设备的显示屏位于所述第二设备的显示屏的第二侧,所述第一侧和所述第二侧为相对的两侧。

[0063] 需要说明的是,第一设备中可以预先设置有一个或多个匹配条件。

[0064] 在第一设备获取到第三RSSI、第四RSSI、第五天线和第六天线的相对位置关系等参数之后,第一设备可以将获取到参数与预先设置的匹配条件进行匹配,从而确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0065] 上述预先设置的匹配条件可以根据第一设备和第二设备的实际情况进行设置。比如,上述预先设置的匹配条件可以为若第三RSSI大于第四RSSI,且第五天线位于第六天线的第一侧,则第一设备判定第一设备的显示屏位于第二设备的显示屏的第二侧。

[0066] 例如,如果第三RSSI大于第四RSSI,且第五天线位于第六天线的左侧,则第一设备可以判定第一设备的显示屏位于第二设备的显示屏的右侧。

[0067] 通过预设设置的匹配条件,第一设备可以简单快捷地识别第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0068] 第三方面,本申请实施例提供了一种电子设备,所述电子设备的显示屏设置有第一天线和第二天线,所述电子设备包括:

[0069] 第一强度模块,用于当所述第一天线接收到第三天线发送的第一无线报文时,获取所述第一无线报文对应第一接收信号强度指示,所述第三天线设置在第二设备的显示屏上;

[0070] 第二强度模块,用于当所述第二天线接收到所述第三天线发送的所述第一无线报文时,获取所述第一无线报文对应的第二接收信号强度指示;

[0071] 第一位置模块,用于根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0072] 在第三方面的一种可能的实现方式中,所述电子设备,还包括:

[0073] 第一计算模块,用于计算所述第一接收信号强度指示与所述第二接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第一绝对值;

[0074] 相应的,所述第一位置模块,具体用于若所述第一绝对值大于或等于第一阈值,则

根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0075] 在第三方面的一种可能的实现方式中,所述第一无线报文包括所述第二设备的第二设备放置状态;

[0076] 相应的,所述第一位置模块,具体用于根据所述第一接收信号强度指示、所述第二接收信号强度指示、所述第一设备的第一设备放置状态、所述第二设备放置状态以及所述第一天线和所述第二天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0077] 在第三方面的一种可能的实现方式中,所述第一位置模块,具体用于若所述第一接收信号强度指示大于所述第二接收信号强度指示,且所述第一天线位于所述第二天线的第一侧,则判定所述第一设备的显示屏位于所述第二设备的显示屏的第一侧。

[0078] 第四方面,本申请实施例提供了一种电子设备,所述电子设备的显示屏设置有第四天线,所述电子设备包括:

[0079] 第三强度模块,用于当所述第四天线接收到第五天线发送的第二无线报文时,获取所述第二无线报文对应第三接收信号强度指示;

[0080] 第四强度模块,用于当所述第四天线接收到第六天线发送的第三无线报文时,获取所述第三无线报文对应的第四接收信号强度指示,所述第五天线和所述第六天线设置在第二设备的显示屏上,所述第二无线报文和/或所述第三无线报文包括所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系;

[0081] 第二位置模块,用于根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0082] 在第四方面的一种可能的实现方式中,所述电子设备还包括:

[0083] 第二计算模块,用于计算所述第三接收信号强度指示与所述第四接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第二绝对值;

[0084] 相应的,所述第二位置模块,具体用于若所述第二绝对值大于或等于第二阈值,则根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0085] 在第四方面的一种可能的实现方式中,所述第二无线报文和/或所述第三无线报文包括所述第二设备的第二设备放置状态;

[0086] 相应的,所述第二位置模块,具体用于根据所述第三接收信号强度指示、所述第四接收信号强度指示、所述第一设备的第一设备放置状态、所述第二设备放置状态以及所述第五天线和所述第六天线的相对位置关系确定所述第一设备的显示屏和所述第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0087] 在第四方面的一种可能的实现方式中,所述所述第二位置模块,具体用于若所述第三接收信号强度指示大于所述第四接收信号强度指示,且所述第五天线位于所述第六天线的第二侧,则判定所述第一设备的显示屏位于所述第二设备的显示屏的第二侧,所述第

一侧和所述第二侧为相对的两侧。

[0088] 第五方面,提供了一种电子设备,包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时,电子设备实现如上述方法的步骤。

[0089] 第六方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时,使得电子设备实现如上述方法的步骤。

[0090] 第七方面,提供了一种芯片系统,所述芯片系统可以为单个芯片,或者多个芯片组成的芯片模组,所述芯片系统包括存储器和处理器,所述处理器执行所述存储器中存储的计算机程序,以实现如上述方法的步骤。

[0091] 本申请实施例与现有技术相比存在的有益效果是:

[0092] 在本实施例的显示屏位置识别方法中,第一设备的显示屏上设置有第一天线和第二天线,第一设备可以通过第一天线和第二天线接收第二设备通过第三天线发送的第一无线报文。由于第一天线和第二天线分离设置,并且,无线报文传输距离越长,天线接收到无线报文时检测到的接收信号强度指示越小,因此,第一设备可以获取到第一无线报文对应的第一接收信号强度指示和第二接收信号强度指示。然后,第一设备可以根据第一接收信号强度指示、第二接收信号强度指示以及第一天线和第二天线的相对位置关系,自动确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,无需用户手动配置,操作简单,应用方便,提高了用户的使用体验,具有较强的易用性和实用性。

附图说明

[0093] 图1是本申请实施例提供一种显示系统的系统示意图;

[0094] 图2是本申请实施例提供一种第一设备的结构示意图;

[0095] 图3是本申请实施例提供一种第二设备的结构示意图;

[0096] 图4是本申请实施例提供一种芯片连接方式的示意图;

[0097] 图5是本申请实施例提供的另一种芯片连接方式的示意图;

[0098] 图6是本申请实施例提供一种天线布局的示意图;

[0099] 图7是本申请实施例提供的另一种天线布局的示意图;

[0100] 图8是本申请实施例提供的另一种天线布局的示意图;

[0101] 图9是本申请实施例提供的另一种显示系统的系统示意图;

[0102] 图10是本申请实施例提供一种接收信号强度指示的测量数值示意图;

[0103] 图11是本申请实施例提供的另一种接收信号强度指示的测量数值示意图;

[0104] 图12是本申请实施例提供的另一种接收信号强度指示的测量数值示意图;

[0105] 图13是本申请实施例提供的另一种接收信号强度指示的测量数值示意图;

[0106] 图14是本申请实施例提供一种应用场景的示意图;

[0107] 图15是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0108] 图16是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0109] 图17是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0110] 图18是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

[0111] 图19是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图;

- [0112] 图20是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0113] 图21是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0114] 图22是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0115] 图23是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0116] 图24是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0117] 图25是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0118] 图26是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0119] 图27是本申请实施例提供的另一种应用场景的示意图；
[0120] 图28是本申请实施例提供的一种显示屏位置识别方法的流程示意图；
[0121] 图29是本申请实施例提供的另一种显示屏位置识别方法的流程示意图；
[0122] 图30是本申请实施例提供的电子设备的示意图。

具体实施方式

[0123] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0124] 应当理解,当在本申请说明书和所附权利要求书中使用时,术语“包括”指示所描述特征、整体、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但并不排除一个或多个其它特征、整体、步骤、操作、元素、组件和/或其集合的存在或添加。

[0125] 还应当理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0126] 如在本申请说明书和所附权利要求书中所使用的那样,术语“如果”可以依据上下文被解释为“当...时”或“一旦”或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,短语“如果确定”或“如果检测到[所描述条件或事件]”可以依据上下文被解释为意指“一旦确定”或“响应于确定”或“一旦检测到[所描述条件或事件]”或“响应于检测到[所描述条件或事件]”。

[0127] 另外,在本申请说明书和所附权利要求书的描述中,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0128] 在本申请说明书中描述的参考“一个实施例”或“一些实施例”等意味着在本申请的一个或多个实施例中包括结合该实施例描述的特定特征、结构或特点。由此,在本说明书中的不同之处出现的语句“在一个实施例中”、“在一些实施例中”、“在其他一些实施例中”、“在另外一些实施例中”等不是必然都参考相同的实施例,而是意味着“一个或多个但不是所有的实施例”,除非是以其他方式另外特别强调。术语“包括”、“包含”、“具有”及它们的变形都意味着“包括但不限于”,除非是以其他方式另外特别强调。

[0129] 本申请实施例提供的显示屏位置识别方法可以应用于手机、平板电脑、可穿戴设备、车载设备、增强现实(augmented reality,AR)/虚拟现实(virtual reality,VR)设备、笔记本电脑、超级移动个人计算机(ultra-mobile personal computer,UMPC)、上网本、个人数字助理(personal digital assistant,PDA)等具备显示屏的电子设备上,本申请实施例对电子设备的具体类型不作任何限制。

[0130] 此外,本申请实施例中提到的“多个”应当被解释为两个或两个以上。

[0131] 本申请实施例中提供的设备配对方法中所涉及到的步骤仅仅作作为示例,并非所有的步骤均是必须执行的步骤,或者并非各个信息或消息中的内容均是必选的,在使用过程中可以根据需要酌情增加或减少。

[0132] 本申请实施例中同一个步骤或者具有相同功能的步骤或者消息在不同实施例之间可以互相参考借鉴。

[0133] 本申请实施例描述的系统架构以及业务场景是为了更加清楚的说明本申请实施例的技术方案,并不构成对于本申请实施例提供的技术方案的限定,本领域普通技术人员可知,随着网络架构的演变和新业务场景的出现,本申请实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

[0134] 随着科技的发展,各种各样的电子设备走进了千家万户。

[0135] 其中,部分用户拥有多个具备显示屏的电子设备(例如平板电脑、笔记本电脑、手机等)。用户在使用这些具备显示屏的电子设备时,可以设置主显设备,将其他电子设备的显示屏作为主显设备的扩展屏,多个显示屏配合显示主显设备的画面。

[0136] 例如,用户的台式电脑连接有多个显示屏,用户可以将其中一个显示屏作为主显示屏,将其他显示屏作为扩展屏,多个显示屏配合显示台式电脑输出的屏幕显示画面;又比如,用户拥有多台电视,可以将多台电视拼接为电视墙,将其中一台电视作为主显设备,多台电视的显示屏配合显示主显设备输出的屏幕显示画面。

[0137] 在当前的屏幕扩展方案中,一些屏幕扩展方案限定了各个显示屏的相对位置关系,用户只能根据设置好相对位置关系排列各个显示屏,用户无法灵活地设置各个显示屏的位置,从而导致用户体验较差。

[0138] 例如,硬件分屏器可以将屏幕显示画面切割成一定的份数,分别通过不同的输出口(例如高清多媒体接口(High Definition Multimedia Interface,HDMI))输出至不同的显示屏。硬件分屏器中预先定义了各个显示屏的排布顺序,用户需要根据硬件分屏器中预先定义好的显示屏排布顺序来安放各个显示屏。

[0139] 而另一些屏幕扩展方案则需要用户在主显设备的配置信息中手动配置各个显示屏的相对位置信息,以使各个显示屏可以显示合适的画面。这些屏幕扩展方案允许用户灵活地设置各个显示屏的位置,但是,当各个显示屏之间的相对位置发生变化时,需要用户重新配置各个显示屏的相对位置信息,操作繁琐,影响用户体验。

[0140] 例如,搭载macOS10.15以上版本的电子设备(例如笔记本电脑、台式电脑)支持将搭载iPadOS 13以上版本的平板电脑扩展为电子设备的扩展屏。但是用户需要在电子设备上手动设置电子设备的显示屏与平板电脑的显示屏之间的相对位置信息(例如上、下、左、右)。当电子设备与平板电脑的相对位置关系发生变化时,用户需要重新在电子设备上设置电子设备的显示屏与平板电脑的显示屏之间的相对位置信息。

[0141] 类似的,搭载Windows的电子设备在进行屏幕扩展时,也需要用户在电子设备上手动设置各个显示屏的相对位置信息。当各个显示屏的相对位置关系发生变化时,用户需要重新手动设置各个显示屏的相对位置信息。

[0142] 因此,在现有的屏幕扩展方案,需要用户手动设置各个显示屏的相对位置信息,操作繁琐,用户体验低。

[0143] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种显示屏位置识别方法、电子设备及计算机可读存储介质,可以使电子设备自动识别各个显示屏的相对位置信息,无需用户手动设置,从而提高用户体验,解决了现有的屏幕扩展方案,需要用户手动设置各个显示屏的相对位置信息,操作繁琐,用户体验低的问题,具有较强的易用性和实用性。

[0144] 首先,以图1所示的显示系统为例,该显示系统是本申请实施例提供的显示屏位置识别方法适用的一种系统。

[0145] 如图1所示,该显示系统包括至少一个第一设备1001和至少一个第二设备1002,第一设备1001和第二设备1002均为具备显示屏的电子设备。

[0146] 其中,如图2所示,第一设备1001包括第一处理器10011、第一无线通信模块10012以及天线10013。

[0147] 如图3所示,第二设备1002包括第二处理器10021、第二无线通信模块10022以及天线10023。

[0148] 上述处理器可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器可以包括应用处理器(application processor,AP),控制器,存储器等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0149] 上述无线通信模块包括蓝牙(blueetooth,BT)、低功耗蓝牙(Bluetooth Low Energy,BLE)、无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,WiFi))、射频识别(radio frequency identification,RFID)或紫蜂(ZigBee)等无线通信模块中的一种或多种。

[0150] 第一设备1001的显示屏上设置有至少一个天线10013,该天线10013与第一无线通信模块10012的芯片连接。

[0151] 第二设备1002的显示屏上设置有至少一个天线10023,该天线10023与第二无线通信模块10022的芯片连接。

[0152] 上述天线可以用于发送无线通信模块调制的无线报文,或者,上述天线也可以用于接收其他天线发送的无线报文。

[0153] 上述天线与无线通信模块的芯片连接可以是天线直接与芯片的射频输出端口连接,或者,也可以是天线通过射频开关与芯片的射频输出端口连接。

[0154] 例如,如图4所示,当芯片支持的射频输出端口的数量大于天线的数量时,天线可以与射频输出端口直接连接;如图5所示,当芯片支持的射频输出端口的数量小于天线的数量时,可以将芯片的射频输出端口与射频开关的第一端连接,将各个天线分别与射频开关的各个第二端连接,芯片通过软件控制射频开关动态切换与芯片连接的天线。

[0155] 此外,上述一个或多个天线在显示屏的布局方式可以根据实际需求进行设置。

[0156] 例如,如图6所示,当显示屏上设置有两个天线时,两个天线可以设置在显示屏两侧对角角点;如图7所示,当显示屏上设置有三个天线时,三个天线可以分别布置在显示屏的两个角点和一条边上;如图8所示,当显示屏上设置四个天线时,四个天线可以分别布置在显示屏的四个角点。

[0157] 应当理解的是,以上天线布局仅为本申请实施例的示意性举例,不应视为对具体天线布局的限制。在实际的应用过程中,电子设备可以选用上述示例中的天线布局,或者,电子设备也可以根据实际需求选择其他天线布局。

[0158] 以下,将根据图1至图8所示的显示系统并结合具体的应用场景,对本申请实施例提供的显示屏位置识别方法进行详细说明。

[0159] 1、原理介绍。

[0160] 如上所述,上述天线可以发送无线通信模块调制的无线报文,或者,上述天线可以接收其他天线发送的无线报文。

[0161] 当电子设备通过上述天线接收无线报文(例如2.4GHz的无线报文、5GHz的无线报文)时,电子设备可以检测该无线报文的接收信号强度指示(Received Signal Strength Indication,RSSI)。

[0162] RSSI用于指示天线接收到的无线报文的信号强度。RSSI越大,则无线报文的信号强度越高;RSSI越小,则无线报文的信号强度越低。

[0163] RSSI会随传输距离的增大而减小。并且,RSSI随传输距离变化的敏感性与该无线报文的发射端的信号发射功率成反比,即发射端的信号发射功率越小,RSSI随传输距离变化的敏感度越大。RSSI随传输距离变化的敏感度越大,则RSSI在相同的传输间距的差异会越大。

[0164] 基于上述现象,可进行以下实验:

[0165] 如图9所示,在本实验中,设置有电子设备1和电子设备2。电子设备1为接收无线报文的电子设备,电子设备2为发射无线报文的电子设备。电子设备1和电子设备2上设置的无线通信模块均为BLE模块。

[0166] 在电子设备1的左侧设置有一个2.4GHz工作频率的天线S1,在电子设备1的右侧设置有一个2.4GHz工作频率的天线S2,天线S1和天线S2的距离差约为30cm。在电子设备2设置有一个2.4GHz工作频率的天线R。

[0167] 在实验的过程中,电子设备1通过BLE模块控制天线S1和天线S2接收无线报文,电子设备2通过BLE模块控制天线R发射无线报文。

[0168] 首先,电子设备2通过BLE模块控制天线R以正常功率发射无线报文。此时,天线S1接收到天线R发射的无线报文的RSSI₁如图10所示,天线S2接收到天线R发射的无线报文的RSSI₂如图11所示。

[0169] 在图10中,纵轴为RSSI₁的数值,横轴为测试时间T。在图11中,纵轴为RSSI₂的数值,横轴为测试时间T。通过图10和图11可知,当电子设备2控制天线R以正常功率发射无线报文时,电子设备1检测到的RSSI₁和RSSI₂的差异不明显。

[0170] 之后,电子设备2通过BLE模块控制天线R在低功率模式下发射无线报文。此时,天线S1接收到天线R发射的无线报文的RSSI₃如图12所示,天线S2接收到天线R发射的无线报文的RSSI₄如图13所示。

[0171] 在图12中,纵轴为RSSI₃的数值,横轴为测试时间T。在图13中,纵轴为RSSI₄的数值,横轴为测试时间T。通过图12和图13可知,当电子设备2控制天线R在低功率模式下发射无线报文时,电子设备1检测到的RSSI₃和RSSI₄存在明显的差异,天线S1和天线S2的距离差约为30cm,而RSSI₃比RSSI₄减少了10~20dBm。

[0172] 综上可知,当电子设备2以低功率模式发射无线报文时,如果电子设备1位于电子设备2的一侧,则电子设备1的两个天线检测到RSSI存在10~20dBm的差异。因此,电子设备1可以根据不同天线检测到的无线报文的RSSI识别电子设备1和电子设备2的相对位置关系,

或者,电子设备1也可以根据相同天线检测到的不同无线报文的RSSI识别电子设备1和电子设备2的相对位置关系。

[0173] 2、具体应用。

[0174] 当第一设备1001和第二设备1002开启了无线通信功能时,第一设备1001的第一无线通信模块10012和第二设备1002的第二无线通信模块10022可以相互发现和连接。

[0175] 其中,第一设备1001和第二设备1002可以利用蓝牙、BLE、WiFi、RFID或ZigBee等无线解决方案实现相互发现与连接,或者,第一设备1001和第二设备1002也可以通过厂商自定义的发现连接技术实现相互发现与连接。

[0176] 第一设备1001和第二设备1002可以通过上述连接发送无线报文和接收无线报文。在本申请实施例中,可以将第一设备1001设置为接收无线报文的电子设备,将第二设备1002设置为发射无线报文的电子设备。

[0177] 在第一设备1001和第二设备1002相互发现和连接之后,第一设备1001和第二设备1002可以进入位置识别模式,在位置识别模式下识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0178] 其中,第一设备1001和第二设备1002可以在连接后自动触发位置识别模式,或者,第一设备1001和第二设备1002也可以是响应于用户对电子设备的实体按键的操作或手势操作进入位置识别模式。

[0179] 2.1、第一设备1001的天线10013中包括至少一个第一天线和至少一个第二天线,第二设备1002的天线10023中包括至少一个第三天线。

[0180] 在进入位置识别模式之后,第二设备1002可以通过第三天线以预设功率对外广播第一无线报文。第一无线报文可以包括第二设备1002的设备标识和第三天线的天线标识。

[0181] 预设功率的具体取值可以实际情况进行设置。具体地,预设功率应该小于特定的功率阈值,以使第一无线报文的RSSI对传输距离的变化具有较高的敏感度。

[0182] 设备标识的形式可以根据实际情况进行设置。例如,在一些实施例中,可以将电子设备的蓝牙地址作为设备标识。在另一些实施例中,可以将用户自定义的字符串作为电子设备的设备标识。在另一些实施例中,也可以通过其他形式表示设备标识。

[0183] 天线标识可以根据实际情况进行设置。例如,在一些实施例中,可以用数字表示天线标识,比如001,002,003。在另一些实施例中,可以用英文字母表示天线标识,比如A、B、C。在另一些实施例中,也可以通过其他形式表示天线标识。

[0184] 第二设备1002的设备标识以及第三天线的天线标识的设置位置可以根据实际情况进行选择。例如,当所述第一无线报文为BLE报文时,第二设备1002的设备标识以及第三天线的天线标识可以设置在BLE报文的次要字段(Minor字段)中。

[0185] 其他电子设备可以通过无线报文中的设备标识和天线标识确定该无线报文的发射方以及发射天线。

[0186] 第一设备1001上分离设置有第一天线和第二天线。第一设备1001可以通过第一天线和第二天线周期性地监听广播信道上的无线报文,或者,第一设备1001也可以通过第一天线和第二天线持续性地检测广播信道上的无线报文。

[0187] 当第一设备1001通过第一天线接收到第三天线发送的第一无线报文时,第一设备1001可以获取到第一无线报文对应的第一RSSI。

[0188] 当第一设备1001通过第二天线接收到第三天线发送的第一无线报文时,第一设备1001可以获取到第一无线报文对应的第二RSSI。

[0189] 第一设备1001获取到的RSSI可以是RSSI的瞬时值,或者,第一设备1001获取到的RSSI也可以是一段时间内RSSI的平均值。

[0190] 例如,第一设备1001在第一天线接收到第一无线报文时,可以将第一天线首次接收到的第一无线报文的RSSI瞬时值作为第一RSSI;或者,第一设备1001在第一天线接收到第一无线报文时,可以获取第一天线在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI瞬时值,然后通过移动平均算法对各个RSSI瞬时值进行处理,得到第一RSSI。

[0191] 预设时长可以根据实际需求进行设置。例如,预设时长可以设置为10ms、20ms、40ms等数值。

[0192] 由于第一天线和第二天线设置的位置不同,因此,第一RSSI和第二RSSI可能存在差异。

[0193] 此时,第一设备1001可以根据第一RSSI、第二RSSI以及第一天线和第二天线的相对位置关系,确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0194] 例如,假设第一天线位于第二天线的第一侧,且第一RSSI大于第二RSSI,则第一设备1001可以判定第二设备1002的显示屏位于第一设备1001的显示屏的第一侧;假设第一天线位于第二天线的第一侧,且第一RSSI小于第二RSSI,则第一设备1001可以判定第二设备1002的显示屏位于第一设备1001的显示屏的第二侧。

[0195] 具体地,上述第一侧和第二侧表示相对的两侧。例如,当第一侧为左侧时,第二侧为右侧;当第一侧为上侧时,第二侧为下侧。

[0196] 第一侧和第二侧的具体指示方向应当根据实际情况进行设置。例如,在一些实施例中,第一侧可以为上、下、左、右中的任意一侧。在另一些实施例中,第一侧也可以为左上、左下、右上、右下的任意一侧。本实施例不对第一侧和第二侧的具体指示方向进行限制。

[0197] 此外,由于各个电子设备的天线布局存在差异,以及RSSI测量过程中存在波动性,因此,第一设备1001可以设置第一阈值。

[0198] 第一设备1001在获取到第一RSSI和第二RSSI之后,可以计算第一RSSI和第二RSSI的差值的绝对值,得到第一绝对值,判断第一绝对值是否大于或等于第一阈值。

[0199] 如果第一绝对值小于第一阈值,则表示第一RSSI和第二RSSI的差异较小,此时,第一设备1001如果根据第一RSSI和第二RSSI识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,则第一设备1001可能因为RSSI的波动性等因素导致识别错误。因此,第一设备1001可以停止识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,并判定无法识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0200] 如果第一绝对值大于或等于第一阈值,则第一设备1001根据第一RSSI、第二RSSI以及第一天线和第二天线的相对位置关系,确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0201] 第一阈值可以根据实际情况进行设置。例如,第一阈值可以设置为3dBm、5dBm、10dBm等取值。

[0202] 此外,第一设备1001的放置状态和第二设备1002的放置状态可能会对位置识别结

果(即第一天线的显示屏和第二天线的显示屏的相对位置关系)造成影响。

[0203] 因此,第一设备1001可以通过第一姿态传感器采集到的传感器数据确定第一设备放置状态,第二设备1002可以通过第二姿态传感器采集到的传感器数据确定第二设备放置状态。

[0204] 第一姿态传感器设置在第一设备1001的显示屏上,第二姿态传感器设置在第二设备1002的显示屏上。

[0205] 上述放置状态可以包括正向状态和倒置状态。电子设备可以将某一方向的放置状态定义为正向状态。倒置状态为与正向状态相对的放置状态,通常倒置状态可以理解为电子设备在正向状态下竖直旋转180°或水平旋转180°后呈现的放置状态。

[0206] 第二设备1002获取到第二设备放置状态之后,可以通过上述第一无线报文将第二设备放置状态传递至第一设备1001。

[0207] 第一设备1001获取到第一设备放置状态和第二设备放置状态之后,第一设备1001可以根据第一RSSI、第二RSSI、第一设备放置状态、第二设备放置状态以及第一天线和第二天线的相对位置关系,确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0208] 例如,假设当第一设备1001处于正向状态时,第一天线位于第二天线的第一侧,且第一RSSI大于第二RSSI。此时,若第一设备放置状态为正向状态,第二设备放置状态为正向状态,则第一设备1001可以判定第二设备1002的显示屏位于第一设备1001的显示屏的第一侧;若第一设备放置状态为倒置状态,第二设备放置状态为正向状态,则第一设备1001可以判定第一设备1001的显示屏位于第二设备1002的显示屏的第一侧。

[0209] 上述姿态传感器用于检测电子的放置状态。姿态传感器可以包括陀螺仪、加速度计、电子罗盘等传感器中的一种或多种。

[0210] 以下将结合具体的应用场景对2.1节所描述的显示屏位置识别方法进行解释。

[0211] 应用场景一:

[0212] 如图14所示,假设第一设备1001为平板电脑11,第二设备1002为平板电脑12。平板电脑11的显示屏的对角角点分别设置有天线13和天线14,天线13位于天线14的左侧,平板电脑12的显示屏的一条边上设置有天线15。

[0213] 当平板电脑11和平板电脑12进入位置识别模式时,平板电脑12通过天线15广播第一无线报文,第一无线报文包括平板电脑12的设备标识和天线15的天线标识。

[0214] 平板电脑11通过天线13接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑12通过天线15发送的。

[0215] 此时,平板电脑11记录天线13在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 1.1。

[0216] 平板电脑11通过天线14接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑12通过天线15发送的。

[0217] 此时,平板电脑11记录天线14在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 1.2。

[0218] 经过比较,RSSI 1.1小于RSSI 1.2,且天线13位于天线14的左侧,所以平板电脑11可以判定平板电脑12位于平板电脑11的右侧。

[0219] 应用场景二：

[0220] 如图15所示,假设第一设备1001为平板电脑21,第二设备1002为平板电脑22。平板电脑21的显示屏的对角角点分别设置有天线23和天线24,天线23位于天线24的左侧,平板电脑22的显示屏的一条边上设置有天线25。

[0221] 当平板电脑21和平板电脑22进入位置识别模式时,平板电脑22通过天线25广播第一无线报文,第一无线报文包括平板电脑22的设备标识和天线25的天线标识。

[0222] 平板电脑21通过天线23接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑22通过天线25发送的。

[0223] 此时,平板电脑21记录天线23在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 2.1。

[0224] 平板电脑21通过天线24接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑22通过天线25发送的。

[0225] 此时,平板电脑21记录天线24在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 2.2。

[0226] 经过比较,RSSI 2.1大于RSSI 2.2,且天线23位于天线24的左侧,所以平板电脑21可以判定平板电脑22位于平板电脑21的左侧。

[0227] 应用场景三：

[0228] 如图16所示,假设第一设备1001为平板电脑31,第二设备1002为平板电脑32。平板电脑31的显示屏的对角角点分别设置有天线33和天线34,天线33位于天线34的下侧,平板电脑32的显示屏的一条边上设置有天线35。

[0229] 当平板电脑31和平板电脑32进入位置识别模式时,平板电脑32通过天线35广播第一无线报文,第一无线报文包括平板电脑32的设备标识和天线35的天线标识。

[0230] 平板电脑31通过天线33接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑32通过天线35发送的。

[0231] 此时,平板电脑31记录天线33在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 3.1。

[0232] 平板电脑31通过天线34接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑32通过天线35发送的。

[0233] 此时,平板电脑31记录天线34在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 3.2。

[0234] 经过比较,RSSI 3.1大于RSSI 3.2,且天线33位于天线34的下侧,所以平板电脑31可以判定平板电脑32位于平板电脑31的下侧。

[0235] 应用场景四：

[0236] 如图17所示,假设第一设备1001为平板电脑41,第二设备1002为平板电脑42。平板电脑41的显示屏的对角角点分别设置有天线43和天线44,天线43位于天线44的左侧,平板电脑42的显示屏的一条边上设置有天线45。

[0237] 当平板电脑41和平板电脑42进入位置识别模式时,平板电脑42通过天线45广播第一无线报文,第一无线报文包括平板电脑42的设备标识和天线45的天线标识。

[0238] 平板电脑41通过天线43接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识

和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑42通过天线45发送的。

[0239] 此时,平板电脑41记录天线43在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 4.1。

[0240] 平板电脑41通过天线44接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑42通过天线45发送的。

[0241] 此时,平板电脑41记录天线44在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 4.2。

[0242] 经过比较,RSSI 4.1大于RSSI 4.2,RSSI 4.1和RSSI 4.2的差值的绝对值大于第一阈值,且天线43位于天线44的左侧,所以平板电脑41可以判定平板电脑42位于平板电脑41的左侧。

[0243] 应用场景五:

[0244] 如图18所示,假设第一设备1001为平板电脑51,第二设备1002为平板电脑52。平板电脑51的显示屏上设置有天线53和天线54,天线53位于天线54的左侧,平板电脑52的显示屏的一条边上设置有天线55。

[0245] 当平板电脑51和平板电脑52进入位置识别模式时,平板电脑52通过天线55广播第一无线报文,第一无线报文包括平板电脑52的设备标识和天线55的天线标识。

[0246] 平板电脑51通过天线53接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑52通过天线55发送的。

[0247] 此时,平板电脑51记录天线53在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 5.1。

[0248] 平板电脑51通过天线54接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑52通过天线55发送的。

[0249] 此时,平板电脑51记录天线54在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 5.2。

[0250] 经过比较,RSSI 5.1大于RSSI 5.2,但是RSSI 5.1和RSSI 5.2的差值的绝对值小于第一阈值,所以平板电脑51停止识别平板电脑51和平板电脑52相对位置关系,平板电脑51判定无法识别平板电脑51和平板电脑52相对位置关系。

[0251] 应用场景六:

[0252] 如图19所示,假设第一设备1001为平板电脑61,第二设备1002为平板电脑62。平板电脑61的显示屏的对角角点分别设置有天线63和天线64,当平板电脑61的放置状态为正向状态时,天线63位于天线64的左侧。平板电脑62的显示屏的一条边上设置有天线65。

[0253] 当平板电脑61和平板电脑62进入位置识别模式时,平板电脑62通过天线65广播第一无线报文,第一无线报文包括平板电脑62的设备标识、天线65的天线标识以及第二设备放置状态,第二设备放置状态为正向状态。

[0254] 平板电脑61通过天线63接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑62通过天线65发送的。

[0255] 此时,平板电脑61记录天线63在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 6.1。

[0256] 平板电脑61通过天线64接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识

和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑62通过天线65发送的。

[0257] 此时,平板电脑61记录天线64在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 6.2。

[0258] 经过比较,RSSI 6.1大于RSSI 6.2,RSSI 6.1和RSSI 6.2的差值的绝对值大于第一阈值,平板电脑61的陀螺仪检测到平板电脑61为倒置状态,第二设备放置状态为正向状态,且当平板电脑61的放置状态为正向状态时,天线63位于天线64的左侧,所以平板电脑61可以判定平板电脑61位于平板电脑62的左侧。

[0259] 应当理解的是,虽然上述示例中只示出一个第一天线、一个第二天线以及一个第三天线。但是,在实际应用过程中,第一设备1001和第二设备1002可能存在一个或多个第一天线、一个或多个第二天线以及一个或多个第三天线。

[0260] 此时,第一设备1001可以选择合适的第一天线和第二天线构建第一天线组合以实现上述显示屏位置识别方法。

[0261] 例如,假设第一天线包括天线A以及天线B,第二天线包括天线C,则第一设备1001可以组建[天线A,天线C]、[天线B,天线C]这两个第一天线组合。

[0262] 当存在多个第一天线组合或存在多个第三天线时,第一设备1001可以得到多个位置识别结果。此时,第一设备1001可以根据预设规则以及上述多个位置识别结果,确定目标位置识别结果。

[0263] 预设规则的具体内容可以根据实际情况进行设置。

[0264] 在一些可能的实现方式中,预设规则可以为:如果各个位置识别结果一致,则第一设备1001将该位置识别结果作为目标位置识别结果;如果各个位置识别结果不一致,则第一设备1001停止识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,第一设备1001判定无法识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0265] 例如,假设第一设备1001检测到5个位置识别结果。如果5个位置识别结果均为第一设备1001的显示屏在第二设备1002的显示屏的左侧,则第一设备1001判定第一设备1001的显示屏在第二设备1002的显示屏的左侧。如果5个位置识别结果中,有3个位置识别结果为第一设备1001的显示屏在第二设备1002的显示屏的左侧,2个位置识别结果为第一设备1001的显示屏在第二设备1002的显示屏的右侧,则第一设备1001停止识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,第一设备1001判定无法识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0266] 在另一些可能的实现方式中,预设规则可以为:第一设备1001选择各个位置识别结果中出现频次最高的位置识别结果。

[0267] 例如,假设第一设备1001检测到5个位置识别结果。如果有3个位置识别结果为第一设备1001的显示屏在第二设备1002的显示屏的左侧,1个位置识别结果为第一设备1001的显示屏在第二设备1002的显示屏的右侧,1个位置识别结果为无法识别,则第一设备1001判定第一设备1001的显示屏在第二设备1002的显示屏的左侧。

[0268] 在另一些可能的实现方式中,预设规则还可以根据实际情况被设置为其他规则。

[0269] 应用场景七:

[0270] 如图20所示,假设第一设备1001为平板电脑71,第二设备1002为平板电脑72。平板

电脑71的显示屏的三个角点分别设置有天线73、天线74和天线75。天线73为第一天线,天线74和天线75为第二天线。天线74和天线75均位于天线73的上侧。平板电脑72的显示屏的一条边上设置有天线76。

[0271] 此时,平板电脑71可以确定[天线73,天线74]以及[天线73,天线75]这两个第一天线组合。

[0272] 当平板电脑71和平板电脑72进入位置识别模式时,平板电脑72通过天线76广播第一无线报文,第一无线报文包括平板电脑72的设备标识和天线76的天线标识。

[0273] 平板电脑71通过天线73接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑72通过天线76发送的。

[0274] 此时,平板电脑71记录天线73在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 7.1。

[0275] 平板电脑71通过天线74接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑72通过天线76发送的。

[0276] 此时,平板电脑71记录天线74在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 7.2。

[0277] 平板电脑71通过天线75接收到第一无线报文时,通过第一无线报文中的设备标识和天线标识确定该第一无线报文是平板电脑72通过天线76发送的。

[0278] 此时,平板电脑71记录天线75在预设时长内接收到的各个第一无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 7.3。

[0279] 经过比较,RSSI 7.1小于RSSI 7.2,RSSI 7.1和RSSI 7.2的差值的绝对值大于第一阈值,且天线73位于天线74的下侧,所以平板电脑71基于[天线73,天线74]确定的位置识别结果是平板电脑72位于平板电脑71的上侧。

[0280] RSSI 7.1小于RSSI 7.3,但是RSSI 7.1和RSSI 7.3的差值的绝对值小于第一阈值,所以平板电脑71基于[天线73,天线75]确定的位置识别结果是无法识别平板电脑71和平板电脑72的相对位置关系。

[0281] 此时,平板电脑71结合两个位置识别结果,判定平板电脑72位于平板电脑71的上侧。

[0282] 综上,在实施例提供的显示屏位置识别方法中,第一设备1001可以根据第一天线接收到的第一无线报文的第一RSSI、第二天线接收到的第二无线报文的第二RSSI以及第一天线和第二天线的相对位置关系,自行确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,无需用户主动配置第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置信息,操作简单,应用方便,提高了用户的使用体验,具有较强的易用性和实用性。

[0283] 此外,第一设备1001还可以设置第一阈值,当第一RSSI和第二RSSI的差值的绝对值大于或等于第一阈值时,第一设备1001才根据第一RSSI和第二RSSI识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,从而提高位置识别的准确性。

[0284] 并且,为了避免位置识别过程中第一设备1001因第一设备1001的放置状态以及第二设备1002的放置状态误判位置识别结果,第一设备1001可以通过第一姿态传感器采集到的传感器数据识别第一设备放置状态,第二设备1002可以通过第二姿态传感器采集到的传感器数据识别第二设备放置状态,并通过第一无线报文传递至第一设备1001,使得第一设

备1001可以结合第一设备放置状态和第二设备放置状态确定位置识别结果,进一步提高位置识别的准确性。

[0285] 当第一设备1001设置有多个第一天线组合或第二设备1002设置有多个第三天线组合时,第一设备1001可以得到多个位置识别结果,并可以根据预设规则以及多个位置识别结果,得到最终的目标位置识别结果。第一设备1001综合多个位置识别结果确定目标位置识别结果,可以更为准确地识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0286] 2.2、第一设备1001的天线中包括至少一个第四天线,第二设备1002的天线中包括至少一个第五天线和至少一个第六天线。

[0287] 在进入位置识别模式之后,第二设备1002可以通过第五天线以预设功率对外广播第二无线报文,通过第六天线以预设功率对外广播第三无线报文。

[0288] 预设功率的具体取值可以实际情况进行设置。具体地,预设功率应该小于特定的功率阈值,以使第二无线报文的RSSI和第三无线报文的RSSI对传输距离的变化具有较高敏感度。

[0289] 第二无线报文可以包括第二设备1002的设备标识和第五天线的天线标识。第三无线报文可以包括第二设备1002的设备标识和第六天线的天线标识。并且,第二无线报文和/或第三无线报文可以包括第五天线和第六天线的相对位置关系。

[0290] 第五天线和第六天线的相对位置可以通过预设的相对位置标识表示。第一设备1001和第二设备1002可以预先设置相对位置关系与相对位置标识的关联关系。当第一设备1001获取到该相对位置标识后,可以根据上述相对位置关系与相对位置标识的关联关系,确定第五天线和第六天线的相对位置关系。

[0291] 例如,第一设备1001和第二设备1002可以预先设置“00”表示第五天线在第六天线的上侧,“01”表示第五天线在第六天线的下侧,“10”表示第五天线在第六天线的左侧,“11”表示第五天线在第六天线的右侧。当第一设备1001接收到的第二无线报文中包括相对位置标识“10”,则第一设备1001可以根据相对位置标识“10”确定第五天线在第六天线的左侧。

[0292] 第二设备1002的设备标识、第五天线的天线标识、第六天线的天线标识、相对位置标识的设置位置可以根据实际情况进行选择。例如,当所述第一无线报文为BLE报文时,第二设备1002的设备标识、第五天线的天线标识、第六天线的天线标识、相对位置标识可以设置在BLE报文的Minor字段中。

[0293] 其他电子设备可以通过无线报文中的设备标识和天线标识确定该无线报文的发射方以及发射天线。

[0294] 第一设备1001可以通过第四天线周期性地监听广播信道上的无线报文,或者,第一设备1001可以通过第四天线持续性地监听广播信道上的无线报文。

[0295] 当第一设备1001通过第四天线接收到第五天线发送的第二无线报文时,第一设备1001可以获取到第二无线报文对应的第三RSSI。

[0296] 当第一设备1001通过第四天线接收到第六天线发送的第三无线报文时,第一设备1001可以获取到第三无线报文对应的第四RSSI。

[0297] 第一设备1001获取到的RSSI可以是RSSI的瞬时值,或者,第一设备1001获取到的RSSI也可以是一段时间内RSSI的平均值。

[0298] 例如,第一设备1001在第四天线接收到第二无线报文时,可以将第四天线首次接收到的第二无线报文的RSSI瞬时值作为第三RSSI;或者,第一设备1001在第四天线接收到第二无线报文时,可以获取第四天线在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI瞬时值,然后通过移动平均算法对各个RSSI瞬时值进行处理,得到第三RSSI。

[0299] 由于第五天线和第六天线的设置位置不同,因此,第三RSSI和第四RSSI可能存在差异。

[0300] 此时,第一设备1001可以根据第三RSSI、第四RSSI以及第五天线和第六天线的相对位置关系,确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0301] 例如,假设第五天线位于第六天线的第一侧,且第三RSSI大于第四RSSI,则第一设备1001可以判定第一设备1001的显示屏位于第二设备1002的显示屏的第一侧;假设第五天线位于第六天线的第一侧,且第三RSSI小于第四RSSI,则第一设备1001可以判定第一设备1001的显示屏位于第二设备1002的显示屏的第二侧。

[0302] 并且,由于各个电子设备的天线布局存在差异,以及RSSI测量过程中存在波动性,因此,第一设备1001可以设置第二阈值。

[0303] 第一设备1001在获取到第三RSSI和第四RSSI之后,可以计算第三RSSI和第四RSSI的差值的绝对值,得到第二绝对值,判断第二绝对值是否大于或等于第二阈值。

[0304] 如果第二绝对值小于第二阈值,则表示第三RSSI和第四RSSI的差异较小。此时,第一设备1001如果根据第三RSSI和第四RSSI识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,则第一设备1001可能因为RSSI的波动性等因素导致识别错误。因此,第一设备1001可以停止识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,并判定无法识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0305] 如果第二绝对值大于或等于第二阈值,则第一设备1001根据第三RSSI、第四RSSI以及第一天线和第二天线的相对位置关系,确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0306] 第二阈值可以根据实际情况进行设置。例如,第二阈值可以设置为3dBm、5dBm、10dBm等取值。

[0307] 此外,第一设备1001的放置状态和第二设备1002的放置状态可能会对位置识别结果(即第一天线的显示屏和第二天线的显示屏的相对位置关系)造成影响。

[0308] 因此,第一设备1001可以通过第一姿态传感器采集到的传感器数据确定第一设备放置状态,第二设备1002可以通过第二姿态传感器采集到的传感器数据确定第二设备放置状态。

[0309] 第一姿态传感器设置在第一设备1001的显示屏上,第二姿态传感器设置在第二设备1002的显示屏上。

[0310] 上述放置状态可以包括正向状态和倒置状态。电子设备可以将某一方向的放置状态定义为正向状态。倒置状态为与正向状态相对的放置状态,通常倒置状态可以理解为电子设备在正向状态下竖直旋转180°或水平旋转180°后呈现的放置状态。

[0311] 第二设备1002获取到第二设备放置状态之后,可以通过上述第二无线报文和/或第三无线报文将第二设备放置状态传递至第一设备1001。

[0312] 第一设备1001获取到第一设备放置状态和第二设备放置状态之后,第一设备1001可以根据第三RSSI、第四RSSI、第一设备放置状态、第二设备放置状态以及第五天线和第六天线的相对位置关系,确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0313] 例如,假设当第一设备1001处于正向状态时,第五天线位于第六天线的第一侧,且第三RSSI大于第四RSSI。此时,若第一设备放置状态为正向状态,第二设备放置状态为正向状态,则第一设备1001可以判定第二设备1002的显示屏位于第一设备1001的显示屏的第二侧;若第一设备放置状态为正向状态,第二设备放置状态为倒置状态,则第一设备1001可以判定第二设备1002的显示屏位于第一设备1001的显示屏的第一侧。

[0314] 上述姿态传感器用于检测电子的放置状态。姿态传感器可以包括陀螺仪、加速度计、电子罗盘等传感器中的一种或多种。

[0315] 并且,第一设备1001和第二设备1002可能存在一个或多个第四天线、一个或多个第五天线以及一个或多个第六天线。

[0316] 此时,第二设备1002可以选择合适的第五天线和第六天线构建第二天线组合以实现上述显示屏位置识别方法。

[0317] 例如,假设第五天线包括天线D以及天线E,第六天线包括天线F,则第二设备1002可以组建[天线D,天线F]、[天线E,天线F]这两个第二天线组合。

[0318] 当第一设备1001存在多个第四天线或第二设备1002存在多个第二天线组合时,第一设备1001可以得到多个位置识别结果。此时,第一设备1001可以根据预设规则以及上述多个位置识别结果,确定目标位置识别结果。

[0319] 预设规则的制定方式可以参照2.1节所述的内容,在此不重复赘述。

[0320] 以下将结合具体的应用场景对2.2节所描述的显示屏位置识别方法进行解释。

[0321] 应用场景八:

[0322] 如图21所示,假设第一设备1001为平板电脑81,第二设备1002为平板电脑82。平板电脑81的显示屏设置有天线83,平板电脑82的显示屏的对角角点分别设置有天线84和天线85,天线84位于天线85的左侧。

[0323] 当平板电脑81和平板电脑82进入位置识别模式时,平板电脑82通过天线84广播第二无线报文,第二无线报文包括平板电脑82的设备标识和天线84的天线标识。平板电脑82通过天线85广播第三无线报文,第三无线报文包括平板电脑82的设备标识和天线85的天线标识。

[0324] 并且,第二无线报文和/或第三无线报文包括天线84和天线85的相对位置标识。

[0325] 平板电脑81通过天线83接收到第二无线报文时,通过第二无线报文中的设备标识和天线标识确定该第二无线报文是平板电脑82通过天线84发送的。

[0326] 平板电脑81通过天线83接收到第三无线报文时,通过第三无线报文中的设备标识和天线标识确定该第三无线报文是平板电脑82通过天线85发送的。

[0327] 此时,平板电脑81记录天线83在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 8.1。

[0328] 平板电脑81记录天线83在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 8.2。

[0329] 经过比较,RSSI 8.1大于RSSI 8.2,且天线84位于天线85的左侧,所以平板电脑81可以判定平板电脑82位于平板电脑81的右侧。

[0330] 应用场景九:

[0331] 如图22所示,假设第一设备1001为平板电脑91,第二设备1002为平板电脑92。平板电脑91的显示屏设置有天线93,平板电脑92的显示屏的对角角点分别设置有天线94和天线95,天线94位于天线95的左侧。

[0332] 当平板电脑91和平板电脑92进入位置识别模式时,平板电脑92通过天线94广播第二无线报文,第二无线报文包括平板电脑92的设备标识和天线94的天线标识。平板电脑92通过天线95广播第三无线报文,第三无线报文包括平板电脑92的设备标识和天线95的天线标识。

[0333] 并且,第二无线报文和/或第三无线报文包括天线94和天线95的相对位置标识。

[0334] 平板电脑91通过天线93接收到第二无线报文时,通过第二无线报文中的设备标识和天线标识确定该第二无线报文是平板电脑92通过天线94发送的。

[0335] 平板电脑91通过天线93接收到第三无线报文时,通过第三无线报文中的设备标识和天线标识确定该第三无线报文是平板电脑92通过天线95发送的。

[0336] 此时,平板电脑91记录天线93在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 9.1。

[0337] 平板电脑91记录天线93在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 9.2。

[0338] 经过比较,RSSI 9.1小于RSSI 9.2,RSSI 9.1与RSSI 9.2的差值的绝对值大于第二阈值,且天线94位于天线95的左侧,所以平板电脑91可以判定平板电脑92位于平板电脑91的左侧。

[0339] 应用场景十:

[0340] 如图23所示,假设第一设备1001为平板电脑101,第二设备1002为平板电脑102。平板电脑101的显示屏设置有天线103和天线104,平板电脑102的显示屏的对角角点分别设置有天线105和天线106,天线105位于天线106的左侧。

[0341] 当平板电脑101和平板电脑102进入位置识别模式时,平板电脑102通过天线105广播第二无线报文,第二无线报文包括平板电脑102的设备标识和天线105的天线标识。平板电脑102通过天线106广播第三无线报文,第三无线报文包括平板电脑102的设备标识和天线106的天线标识。

[0342] 并且,第二无线报文和/或第三无线报文包括天线105和天线106的相对位置标识。

[0343] 平板电脑101通过天线103接收到第二无线报文时,通过第二无线报文中的设备标识和天线标识确定该第二无线报文是平板电脑102通过天线105发送的。

[0344] 平板电脑101通过天线103接收到第三无线报文时,通过第三无线报文中的设备标识和天线标识确定该第三无线报文是平板电脑102通过天线106发送的。

[0345] 此时,平板电脑101记录天线103在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 10.1。

[0346] 平板电脑101记录天线103在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 10.2。

[0347] 经过比较,RSSI 10.1小于RSSI 10.2,RSSI 10.1与RSSI 10.2的差值的绝对值大于第二阈值,且天线105位于天线106的左侧,所以平板电脑101可以判定平板电脑102位于平板电脑101的左侧。

[0348] 平板电脑101通过天线104接收到第二无线报文时,平板电脑101记录天线104在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 10.3。

[0349] 平板电脑101通过天线104接收到第三无线报文时,平板电脑101记录天线104在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 10.4。

[0350] 经过比较,RSSI 10.3小于RSSI 10.4,RSSI 10.3与RSSI 10.4的差值的绝对值大于第二阈值,且天线105位于天线106的左侧,所以平板电脑101可以判定平板电脑102位于平板电脑101的左侧。

[0351] 平板电脑101综合天线103对应的位置识别结果以及天线104对应的位置识别结果,判定平板电脑102位于平板电脑的左侧。

[0352] 应用场景十一:

[0353] 如图24所示,假设第一设备1001为平板电脑111,第二设备1002为平板电脑112。平板电脑111的显示屏设置有天线113和天线114,平板电脑112的显示屏的对角角点分别设置有天线115和天线116,天线115位于天线116的左侧。

[0354] 当平板电脑111和平板电脑112进入位置识别模式时,平板电脑112通过天线115广播第二无线报文,第二无线报文包括平板电脑112的设备标识和天线115的天线标识。平板电脑112通过天线116广播第三无线报文,第三无线报文包括平板电脑112的设备标识和天线116的天线标识。

[0355] 并且,第二无线报文和/或第三无线报文包括天线115和天线116的相对位置标识。

[0356] 平板电脑111通过天线113接收到第二无线报文时,通过第二无线报文中的设备标识和天线标识确定该第二无线报文是平板电脑112通过天线115发送的。

[0357] 平板电脑111通过天线113接收到第三无线报文时,通过第三无线报文中的设备标识和天线标识确定该第三无线报文是平板电脑112通过天线116发送的。

[0358] 此时,平板电脑111记录天线113在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 11.1。

[0359] 平板电脑111记录天线113在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 11.2。

[0360] 经过比较,RSSI 11.1大于RSSI 11.2,RSSI 11.1与RSSI 11.2的差值的绝对值大于第二阈值,且天线115位于天线116的左侧,所以平板电脑111可以判定平板电脑112位于平板电脑111的右侧。

[0361] 平板电脑111通过天线114接收到第二无线报文时,平板电脑111记录天线114在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 11.3。

[0362] 平板电脑111通过天线114接收到第三无线报文时,平板电脑111记录天线114在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI

11.4。

[0363] 经过比较,RSSI 11.3大于RSSI 11.4,RSSI 11.3与RSSI 11.4的差值的绝对值大于第二阈值,且天线115位于天线116的左侧,所以平板电脑111可以判定平板电脑112位于平板电脑111的右侧。

[0364] 平板电脑111综合天线113对应的位置识别结果以及天线114对应的位置识别结果,判定平板电脑112位于平板电脑的右侧。

[0365] 应用场景十二:

[0366] 如图25所示,假设第一设备1001为平板电脑121,第二设备1002为平板电脑122。平板电脑121的显示屏设置有天线123和天线124,平板电脑122的显示屏的对角角点分别设置有天线125和天线126,天线125位于天线126的下侧。

[0367] 当平板电脑121和平板电脑122进入位置识别模式时,平板电脑122通过天线125广播第二无线报文,第二无线报文包括平板电脑122的设备标识和天线125的天线标识。平板电脑122通过天线126广播第三无线报文,第三无线报文包括平板电脑122的设备标识和天线126的天线标识。

[0368] 并且,第二无线报文和/或第三无线报文包括天线125和天线126的相对位置标识。

[0369] 平板电脑121通过天线123接收到第二无线报文时,通过第二无线报文中的设备标识和天线标识确定该第二无线报文是平板电脑122通过天线125发送的。

[0370] 平板电脑121通过天线123接收到第三无线报文时,通过第三无线报文中的设备标识和天线标识确定该第三无线报文是平板电脑122通过天线126发送的。

[0371] 此时,平板电脑121记录天线123在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 12.1。

[0372] 平板电脑121记录天线123在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 12.2。

[0373] 经过比较,RSSI 12.1大于RSSI 12.2,RSSI 12.1与RSSI 12.2的差值的绝对值小于第二阈值,且天线125位于天线126的下侧,所以平板电脑121可以判定无法识别平板电脑121和平板电脑122的相对位置关系。

[0374] 平板电脑121通过天线124接收到第二无线报文时,平板电脑121记录天线124在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 12.3。

[0375] 平板电脑121通过天线124接收到第三无线报文时,平板电脑121记录天线124在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 12.4。

[0376] 经过比较,RSSI 12.3小于RSSI 12.4,RSSI 12.3与RSSI 12.4的差值的绝对值大于第二阈值,且天线125位于天线126的下侧,所以平板电脑121可以判定平板电脑122位于平板电脑121的下侧。

[0377] 平板电脑121综合天线123对应的位置识别结果以及天线124对应的位置识别结果,判定平板电脑122位于平板电脑的下侧。

[0378] 应用场景十三:

[0379] 如图26所示,假设第一设备1001为平板电脑131,第二设备1002为平板电脑132。平

平板电脑131的显示屏设置有天线133和天线134,平板电脑132的显示屏的对角角点分别设置有天线135和天线136,天线135位于天线136的下侧。

[0380] 当平板电脑131和平板电脑132进入位置识别模式时,平板电脑132通过天线135广播第二无线报文,第二无线报文包括平板电脑132的设备标识和天线135的天线标识。平板电脑132通过天线136广播第三无线报文,第三无线报文包括平板电脑132的设备标识和天线136的天线标识。

[0381] 并且,第二无线报文和/或第三无线报文包括天线135和天线136的相对位置标识。

[0382] 平板电脑131通过天线133接收到第二无线报文时,通过第二无线报文中的设备标识和天线标识确定该第二无线报文是平板电脑132通过天线135发送的。

[0383] 平板电脑131通过天线133接收到第三无线报文时,通过第三无线报文中的设备标识和天线标识确定该第三无线报文是平板电脑132通过天线136发送的。

[0384] 此时,平板电脑131记录天线133在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 13.1。

[0385] 平板电脑131记录天线133在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 13.2。

[0386] 经过比较,RSSI 13.1大于RSSI 13.2,RSSI 13.1与RSSI 13.2的差值的绝对值大于第二阈值,且天线135位于天线136的下侧,所以平板电脑131可以判定平板电脑132位于平板电脑131的上侧。

[0387] 平板电脑131通过天线134接收到第二无线报文时,平板电脑131记录天线134在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 13.3。

[0388] 平板电脑131通过天线134接收到第三无线报文时,平板电脑131记录天线134在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 13.4。

[0389] 经过比较,RSSI 13.3小于RSSI 13.4,RSSI 13.3与RSSI 13.4的差值的绝对值小于第二阈值,所以平板电脑131可以判定无法识别平板电脑131和平板电脑132的相对位置关系。

[0390] 平板电脑131综合天线133对应的位置识别结果以及天线134对应的位置识别结果,判定平板电脑132位于平板电脑的上侧。

[0391] 应用场景十四:

[0392] 如图27所示,假设第一设备1001为平板电脑141,第二设备1002为平板电脑142。平板电脑141的显示屏设置有天线143和天线144,平板电脑142的显示屏的对角角点分别设置有天线145和天线146,天线145位于天线146的左侧。

[0393] 当平板电脑141和平板电脑142进入位置识别模式时,平板电脑142通过天线145广播第二无线报文,第二无线报文包括平板电脑142的设备标识和天线145的天线标识。平板电脑142通过天线146广播第三无线报文,第三无线报文包括平板电脑142的设备标识和天线146的天线标识。

[0394] 并且,第二无线报文和/或第三无线报文包括天线145和天线146的相对位置标识以及第二设备放置状态,第二设备放置状态为正向状态。

[0395] 平板电脑141通过天线143接收到第二无线报文时,通过第二无线报文中的设备标识和天线标识确定该第二无线报文是平板电脑142通过天线145发送的。

[0396] 平板电脑141通过天线143接收到第三无线报文时,通过第三无线报文中的设备标识和天线标识确定该第三无线报文是平板电脑142通过天线146发送的。

[0397] 此时,平板电脑141记录天线143在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 14.1。

[0398] 平板电脑141记录天线143在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 14.2。

[0399] 经过比较,RSSI 14.1小于RSSI 14.2,RSSI 14.1与RSSI 14.2的差值的绝对值大于第二阈值,第二设备放置状态为正向状态,平板电脑141的陀螺仪检测到平板电脑141为倒置状态,且天线145位于天线146的左侧,所以平板电脑141可以判定平板电脑141位于平板电脑142的右侧。

[0400] 平板电脑141通过天线144接收到第二无线报文时,平板电脑141记录天线144在预设时长内接收到的各个第二无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 14.3。

[0401] 平板电脑141通过天线144接收到第三无线报文时,平板电脑141记录天线144在预设时长内接收到的各个第三无线报文对应的RSSI,计算各个RSSI的平均值,得到RSSI 14.4。

[0402] 经过比较,RSSI 14.3小于RSSI 14.4,RSSI 14.3与RSSI 14.4的差值的绝对值大于第二阈值,第二设备放置状态为正向状态,平板电脑141的陀螺仪检测到平板电脑141为倒置状态,且天线145位于天线146的左侧,所以平板电脑141可以判定平板电脑141位于平板电脑142的右侧。

[0403] 平板电脑141综合天线143对应的位置识别结果以及天线144对应的位置识别结果,判定平板电脑141位于平板电脑142的右侧。

[0404] 综上,在实施例提供的显示屏位置识别方法中,第一设备1001可以根据第四天线接收到的第二无线报文的第三RSSI、第三无线报文的第四RSSI以及第五天线和第六天线的相对位置关系,自行确定第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,无需用户主动配置第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置信息,操作简单,应用方便,提高了用户的使用体验,具有较强的易用性和实用性。

[0405] 此外,第一设备1001还可以设置第二阈值,当第三RSSI和第四RSSI的差值的绝对值大于或等于第二阈值时,第一设备1001才根据第三RSSI和第四RSSI识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系,从而提高位置识别的准确性。

[0406] 并且,为了避免位置识别过程中第一设备1001因第一设备1001的放置状态以及第二设备1002的放置状态误判位置识别结果,第一设备1001可以通过第一姿态传感器采集到的传感器数据识别第一设备放置状态,第二设备1002可以通过第二姿态传感器采集到的传感器数据识别第二设备放置状态,并通过第二无线报文和/或第三无线报文传递至第一设备1001,使得第一设备1001可以结合第一设备放置状态和第二设备放置状态确定位置识别结果,进一步提高位置识别的准确性。

[0407] 当第一设备1001设置有多个第四天线或第二设备1002设置有多个第二天线组合

时,第一设备1001可以得到多个位置识别结果,并可以根据预设规则以及多个位置识别结果,得到最终的目标位置识别结果。第一设备1001综合多个位置识别结果确定目标位置识别结果,可以更为准确地识别第一设备1001的显示屏和第二设备1002的显示屏的相对位置关系。

[0408] 当显示系统中存在多个第一设备和/或多个第二设备时,各个第一设备和第二设备可以执行多次上述显示屏位置识别方法以确定各个第一设备和各个第二设备的相对位置关系。

[0409] 以上所述的显示屏位置识别方法可以适用于多个电子设备的显示屏组成的显示屏组合。上述显示屏组合可以为两个显示屏的组合、三个显示屏组合、四个显示屏组合等等。上述显示屏组合可以用于办公、游戏、观看电影等应用场景。本申请实施例对显示屏组合中的显示屏数量以及显示屏组合的应用场景不进行任何限制。

[0410] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0411] 以下,将从第一设备的角度,对本申请实施例提供的另一显示屏位置识别方法进行详细说明。第一设备的显示屏设置有第一天线和第二天线。请参阅图28,本实施例提供的显示屏位置识别方法包括:

[0412] S2801、当第一天线接收到第三天线发送的第一无线报文时,第一设备获取第一无线报文对应第一接收信号强度指示,第三天线设置在第二设备的显示屏上;

[0413] S2802、当第二天线接收到第三天线发送的第一无线报文时,第一设备获取第一无线报文对应的第二接收信号强度指示;

[0414] S2803、第一设备根据第一接收信号强度指示、第二接收信号强度指示以及第一天线和第二天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0415] 可选地,在第一设备获取第一无线报文对应的第二接收信号强度指示之后,还包括:

[0416] 第一设备计算第一接收信号强度指示与第二接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第一绝对值;

[0417] 相应的,第一设备根据第一接收信号强度指示、第二接收信号强度指示以及第一天线和第二天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0418] 若第一绝对值大于或等于第一阈值,则第一设备根据第一接收信号强度指示、第二接收信号强度指示以及第一天线和第二天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0419] 可选地,第一无线报文包括第二设备的第二设备放置状态;

[0420] 相应的,第一设备根据第一接收信号强度指示、第二接收信号强度指示以及第一天线和第二天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0421] 第一设备根据第一接收信号强度指示、第二接收信号强度指示、第一设备的第一

设备放置状态、第二设备放置状态以及第一天线和第二天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0422] 可选地,第一设备根据第一接收信号强度指示、第二接收信号强度指示以及第一天线和第二天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0423] 若第一接收信号强度指示大于第二接收信号强度指示,且第一天线位于第二天线的第一侧,则第一设备判定第一设备的显示屏位于第二设备的显示屏的第一侧。

[0424] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0425] 以下,将从第一设备的角度,对本申请实施例提供的另一显示屏位置识别方法进行详细说明。第一设备的显示屏设置有第四天线。请参阅图29,本实施例提供的显示屏位置识别方法包括:

[0426] S2901、当第四天线接收到第五天线发送的第二无线报文时,第一设备获取第二无线报文对应第三接收信号强度指示;

[0427] S2902、当第四天线接收到第六天线发送的第三无线报文时,第一设备获取第三无线报文对应的第四接收信号强度指示,第五天线和第六天线设置在第二设备的显示屏上,第二无线报文和/或第三无线报文包括第五天线和第六天线的相对位置关系;

[0428] S2903、第一设备根据第三接收信号强度指示、第四接收信号强度指示以及第五天线和第六天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0429] 可选地,在第一设备获取第三无线报文对应的第四接收信号强度指示之后,还包括:

[0430] 第二设备计算第三接收信号强度指示与第四接收信号强度指示的差值的绝对值,得到第二绝对值;

[0431] 相应的,第一设备根据第三接收信号强度指示、第四接收信号强度指示以及第五天线和第六天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0432] 若第二绝对值大于或等于第二阈值,则第一设备根据第三接收信号强度指示、第四接收信号强度指示以及第五天线和第六天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0433] 可选地,第二无线报文和/或第三无线报文包括第二设备的第二设备放置状态;

[0434] 相应的,第一设备根据第三接收信号强度指示、第四接收信号强度指示以及第五天线和第六天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0435] 第一设备根据第三接收信号强度指示、第四接收信号强度指示、第一设备的第一设备放置状态、第二设备放置状态以及第五天线和第六天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系。

[0436] 可选地,第一设备根据第三接收信号强度指示、第四接收信号强度指示以及第五

天线和第六天线的相对位置关系确定第一设备的显示屏和第二设备的显示屏的相对位置关系,包括:

[0437] 若第三接收信号强度指示大于第四接收信号强度指示,且第五天线位于第六天线的第一侧,则第一设备判定第一设备的显示屏位于第二设备的显示屏的第二侧,第一侧和第二侧为相对的两侧。

[0438] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0439] 图30是本申请实施例提供的电子设备的示意图。电子设备3000可以包括处理器3010,外部存储器接口3020,内部存储器3021,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口3030,充电管理模块3040,电源管理模块3041,电池3042,天线1,天线2,移动通信模块3050,无线通信模块3060,音频模块3070,扬声器3070A,受话器3070B,麦克风3070C,耳机接口3070D,传感器模块3080,按键3090,马达3091,指示器3092,摄像头3093,显示屏3094,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口3095等。其中传感器模块3080可以包括压力传感器3080A,陀螺仪传感器3080B,气压传感器3080C,磁传感器3080D,加速度传感器3080E,距离传感器3080F,接近光传感器3080G,指纹传感器3080H,温度传感器3080J,触摸传感器3080K,环境光传感器3080L,骨传导传感器3080M等。

[0440] 可以理解的是,本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备3000的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备3000可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0441] 处理器3010可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器3010可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0442] 控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0443] 处理器3010中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器3010中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器3010刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器3010需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器3010的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0444] 在一些实施例中,处理器3010可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或

通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0445] I2C接口是一种双向同步串行总线,包括一根串行数据线(serial data line, SDA)和一根串行时钟线(derail clock line,SCL)。在一些实施例中,处理器3010可以包含多组I2C总线。处理器3010可以通过不同的I2C总线接口分别耦合触摸传感器3080K,充电器,闪光灯,摄像头3093等。例如:处理器3010可以通过I2C接口耦合触摸传感器3080K,使处理器3010与触摸传感器3080K通过I2C总线接口通信,实现电子设备3000的触摸功能。

[0446] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器3010可以包含多组I2S总线。处理器3010可以通过I2S总线与音频模块3070耦合,实现处理器3010与音频模块3070之间的通信。在一些实施例中,音频模块3070可以通过I2S接口向无线通信模块3060传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0447] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块3070与无线通信模块3060可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块3070也可以通过PCM接口向无线通信模块3060传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。所述I2S接口和所述PCM接口都可以用于音频通信。

[0448] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器3010与无线通信模块3060。例如:处理器3010通过UART接口与无线通信模块3060中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块3070可以通过UART接口向无线通信模块3060传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0449] MIPI接口可以被用于连接处理器3010与显示屏3094,摄像头3093等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口(camera serial interface,CSI),显示屏串行接口(display serial interface,DSI)等。在一些实施例中,处理器3010和摄像头3093通过CSI接口通信,实现电子设备3000的拍摄功能。处理器3010和显示屏3094通过DSI接口通信,实现电子设备3000的显示功能。

[0450] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO接口可以用于连接处理器3010与摄像头3093,显示屏3094,无线通信模块3060,音频模块3070,传感器模块3080等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口,I2S接口,UART接口,MIPI接口等。

[0451] USB接口3030是符合USB标准规范的接口,具体可以是Mini USB接口,Micro USB接口,USB Type C接口等。USB接口3030可以用于连接充电器为电子设备3000充电,也可以用于电子设备3000与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备,例如AR设备等。

[0452] 可以理解的是,本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备3000的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备3000也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0453] 充电管理模块3040用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中,充电管理模块3040可以通过USB接口3030接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中,充电管理模块3040可以通过电子设备3000的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块3040为电池3042充电的

同时,还可以通过电源管理模块3041为电子设备供电。

[0454] 电源管理模块3041用于连接电池3042,充电管理模块3040与处理器3010。电源管理模块3041接收电池3042和/或充电管理模块3040的输入,为处理器3010,内部存储器3021,显示屏3094,摄像头3093,和无线通信模块3060等供电。电源管理模块3041还可以用于监测电池容量,电池循环次数,电池健康状态(漏电,阻抗)等参数。在其他一些实施例中,电源管理模块3041也可以设置于处理器3010中。在另一些实施例中,电源管理模块3041和充电管理模块3040也可以设置于同一个器件中。

[0455] 电子设备3000的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块3050,无线通信模块3060,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0456] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备3000中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0457] 移动通信模块3050可以提供应用在电子设备3000上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块3050可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(low noise amplifier,LNA)等。移动通信模块3050可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块3050还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块3050的至少部分功能模块可以被设置于处理器3010中。在一些实施例中,移动通信模块3050的至少部分功能模块可以与处理器3010的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0458] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制为中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器3070A,受话器3070B等)输出声音信号,或通过显示屏3094显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器3010,与移动通信模块3050或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0459] 无线通信模块3060可以提供应用在电子设备3000上的包括无线局域网(wireless local area networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(bluetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequency modulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红外技术(infrared,IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块3060可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块3060经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器3010。无线通信模块3060还可以从处理器3010接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0460] 在一些实施例中,电子设备3000的天线1和移动通信模块3050耦合,天线2和无线通信模块3060耦合,使得电子设备3000可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。所述无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications,GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分

多址接入 (code division multiple access, CDMA), 宽带码分多址 (wideband code division multiple access, WCDMA), 时分码分多址 (time-division code division multiple access, TD-SCDMA), 长期演进 (long term evolution, LTE), BT, GNSS, WLAN, NFC, FM, 和/或 IR 技术等。所述 GNSS 可以包括全球卫星定位系统 (global positioning system, GPS), 全球导航卫星系统 (global navigation satellite system, GLONASS), 北斗卫星导航系统 (beidou navigation satellite system, BDS), 准天顶卫星系统 (quasi-zenith satellite system, QZSS) 和/或星基增强系统 (satellite based augmentation systems, SBAS)。

[0461] 电子设备3000通过GPU, 显示屏3094, 以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器, 连接显示屏3094和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算, 用于图形渲染。处理器3010可包括一个或多个GPU, 其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0462] 显示屏3094用于显示图像, 视频等。显示屏3094包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏 (liquid crystal display, LCD), 有机发光二极管 (organic light-emitting diode, OLED), 有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体 (active-matrix organic light emitting diode的, AMOLED), 柔性发光二极管 (flexible light-emitting diode, FLED), Miniled, MicroLed, Micro-oLed, 量子点发光二极管 (quantum dot light emitting diodes, QLED) 等。在一些实施例中, 电子设备3000可以包括1个或N个显示屏3094, N为大于1的正整数。

[0463] 电子设备3000可以通过ISP, 摄像头3093, 视频编解码器, GPU, 显示屏3094以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0464] ISP用于处理摄像头3093反馈的数据。例如, 拍照时, 打开快门, 光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上, 光信号转换为电信号, 摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理, 转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点, 亮度, 肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光, 色温等参数优化。在一些实施例中, ISP可以设置在摄像头3093中。

[0465] 摄像头3093用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件 (charge coupled device, CCD) 或互补金属氧化物半导体 (complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS) 光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号, 之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB, YUV等格式的图像信号。在一些实施例中, 电子设备3000可以包括1个或N个摄像头3093, N为大于1的正整数。

[0466] 数字信号处理器用于处理数字信号, 除了可以处理数字图像信号, 还可以处理其他数字信号。例如, 当电子设备3000在频点选择时, 数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0467] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备3000可以支持一种或多种视频编解码器。这样, 电子设备3000可以播放或录制多种编码格式的视频, 例如: 动态图像专家组 (moving picture experts group, MPEG) 30, MPEG2, MPEG3, MPEG4等。

[0468] NPU为神经网络 (neural-network, NN) 计算处理器, 通过借鉴生物神经网络结构, 例如借鉴人脑神经元之间传递模式, 对输入信息快速处理, 还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备3000的智能认知等应用, 例如: 图像识别, 人脸识别, 语音识别, 文本理解

等。

[0469] 外部存储器接口3020可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备3000的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口3020与处理器3010通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0470] 内部存储器3021可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。内部存储器3021可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区可存储操作系统,至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能,图像播放功能等)等。存储数据区可存储电子设备3000使用过程中所创建的数据(比如音频数据,电话本等)等。此外,内部存储器3021可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。处理器3010通过运行存储在内部存储器3021的指令,和/或存储在设置于处理器中的存储器的指令,执行电子设备3000的各种功能应用以及数据处理。

[0471] 电子设备3000可以通过音频模块3070,扬声器3070A,受话器3070B,麦克风3070C,耳机接口3070D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0472] 音频模块3070用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块3070还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块3070可以设置于处理器3010中,或将音频模块3070的部分功能模块设置于处理器3010中。

[0473] 扬声器3070A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备3000可以通过扬声器3070A收听音乐,或收听免提通话。

[0474] 受话器3070B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换为声音信号。当电子设备3000接听电话或语音信息时,可以通过将受话器3070B靠近人耳接听语音。

[0475] 麦克风3070C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风3070C发声,将声音信号输入到麦克风3070C。电子设备3000可以设置至少一个麦克风3070C。在另一些实施例中,电子设备3000可以设置两个麦克风3070C,除了采集声音信号,还可以实现降噪功能。在另一些实施例中,电子设备3000还可以设置三个,四个或更多麦克风3070C,实现采集声音信号,降噪,还可以识别声音来源,实现定向录音功能等。

[0476] 耳机接口3070D用于连接有线耳机。耳机接口3070D可以是USB接口3030,也可以是3.5mm的开放移动电子设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0477] 压力传感器3080A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器3080A可以设置于显示屏3094。压力传感器3080A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器3080A,电极之间的电容改变。电子设备3000根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏3094,电子设备3000根据压力传感器3080A检测所述触摸操作强度。电子设备3000也可以根据压力传感器3080A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度

的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0478] 陀螺仪传感器3080B可以用于确定电子设备3000的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器3080B确定电子设备3000围绕三个轴(即,x,y和z轴)的角速度。陀螺仪传感器3080B可以用于拍摄防抖。示例性的,当按下快门,陀螺仪传感器3080B检测电子设备3000抖动的角度,根据角度计算出镜头模组需要补偿的距离,让镜头通过反向运动抵消电子设备3000的抖动,实现防抖。陀螺仪传感器3080B还可以用于导航,体感游戏场景。

[0479] 气压传感器3080C用于测量气压。在一些实施例中,电子设备3000通过气压传感器3080C测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

[0480] 磁传感器3080D包括霍尔传感器。电子设备3000可以利用磁传感器3080D检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中,当电子设备3000是翻盖机时,电子设备3000可以根据磁传感器3080D检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态,设置翻盖自动解锁等特性。

[0481] 加速度传感器3080E可检测电子设备3000在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备3000静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0482] 距离传感器3080F,用于测量距离。电子设备3000可以通过红外或激光测量距离。在一些实施例中,拍摄场景,电子设备3000可以利用距离传感器3080F测距以实现快速对焦。

[0483] 接近光传感器3080G可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备3000通过发光二极管向外发射红外光。电子设备3000使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。当检测到充分的反射光时,可以确定电子设备3000附近有物体。当检测到不充分的反射光时,电子设备3000可以确定电子设备3000附近没有物体。电子设备3000可以利用接近光传感器3080G检测用户手持电子设备3000贴近耳朵通话,以便自动熄灭屏幕达到省电的目的。接近光传感器3080G也可用于皮套模式,口袋模式自动解锁与锁屏。

[0484] 环境光传感器3080L用于感知环境光亮度。电子设备3000可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏3094亮度。环境光传感器3080L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器3080L还可以与接近光传感器3080G配合,检测电子设备3000是否在口袋里,以防误触。

[0485] 指纹传感器3080H用于采集指纹。电子设备3000可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0486] 温度传感器3080J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备3000利用温度传感器3080J检测的温度,执行温度处理策略。例如,当温度传感器3080J上报的温度超过阈值,电子设备3000执行降低位于温度传感器3080J附近的处理器的性能,以便降低功耗实施热保护。在另一些实施例中,当温度低于另一阈值时,电子设备3000对电池3042加热,以避免低温导致电子设备3000异常关机。在其他一些实施例中,当温度低于又一阈值时,电子设备3000对电池3042的输出电压执行升压,以避免低温导致的异常关机。

[0487] 触摸传感器3080K,也称“触控器件”。触摸传感器3080K可以设置于显示屏3094,由触摸传感器3080K与显示屏3094组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器3080K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏3094提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触摸传感器3080K也可以设置于电子设备3000的表面,与显示屏3094所处的位置不同。

[0488] 骨传导传感器3080M可以获取振动信号。在一些实施例中,骨传导传感器3080M可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器3080M也可以接触人体脉搏,接收血压跳动信号。在一些实施例中,骨传导传感器3080M也可以设置于耳机中,结合成骨传导耳机。音频模块3070可以基于所述骨传导传感器3080M获取的声部振动骨块的振动信号,解析出语音信号,实现语音功能。应用处理器可以基于所述骨传导传感器3080M获取的血压跳动信号解析心率信息,实现心率检测功能。

[0489] 按键3090包括开机键,音量键等。按键3090可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备3000可以接收按键输入,产生与电子设备3000的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0490] 马达3091可以产生振动提示。马达3091可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。例如,作用于不同应用(例如拍照,音频播放等)的触摸操作,可以对应不同的振动反馈效果。作用于显示屏3094不同区域的触摸操作,马达3091也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如:时间提醒,接收信息,闹钟,游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

[0491] 指示器3092可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消息,未接来电,通知等。

[0492] SIM卡接口3095用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口3095,或从SIM卡接口3095拔出,实现和电子设备3000的接触和分离。电子设备3000可以支持1个或N个SIM卡接口,N为大于1的正整数。SIM卡接口3095可以支持Nano SIM卡, Micro SIM卡, SIM卡等。同一个SIM卡接口3095可以同时插入多张卡。所述多张卡的类型可以相同,也可以不同。SIM卡接口3095也可以兼容不同类型的SIM卡。SIM卡接口3095也可以兼容外部存储卡。电子设备3000通过SIM卡和网络交互,实现通话以及数据通信等功能。在一些实施例中,电子设备3000采用eSIM,即:嵌入式SIM卡。eSIM卡可以嵌在电子设备3000中,不能和电子设备3000分离。

[0493] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,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单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0494] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中并没有详述或记

载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0495] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0496] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/电子设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/电子设备实施例仅仅是示意性的,例如,所述模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0497] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0498] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,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单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0499] 所述集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可实现上述各个方法实施例的步骤。其中,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。所述计算机可读存储介质可以包括:能够携带所述计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。需要说明的是,所述计算机可读存储介质包含的内容可以根据司法管辖区内立法和专利实践的要求进行适当的增减,例如在某些司法管辖区,根据立法和专利实践,计算机可读存储介质不包括电载波信号和电信信号。

[0500] 最后应说明的是:以上所述,仅为本申请的具体实施方式,但本申请的保护范围并不局限于此,任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换,都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此,本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

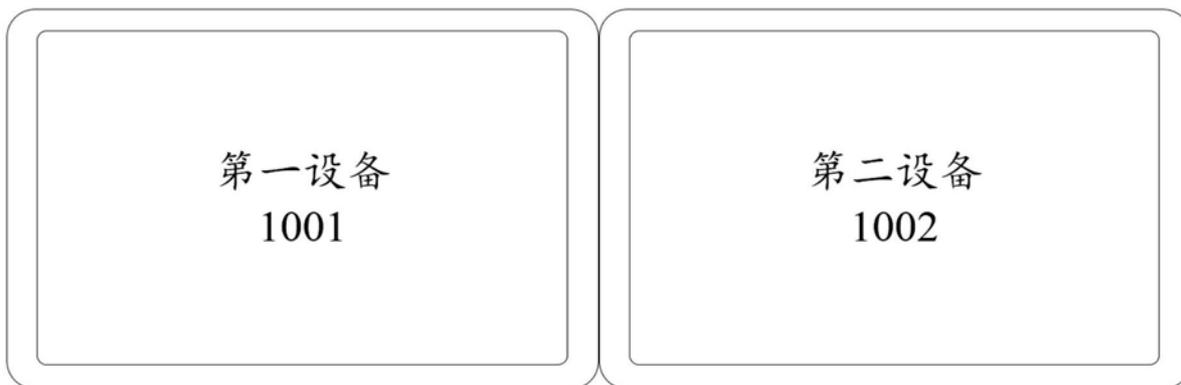


图1

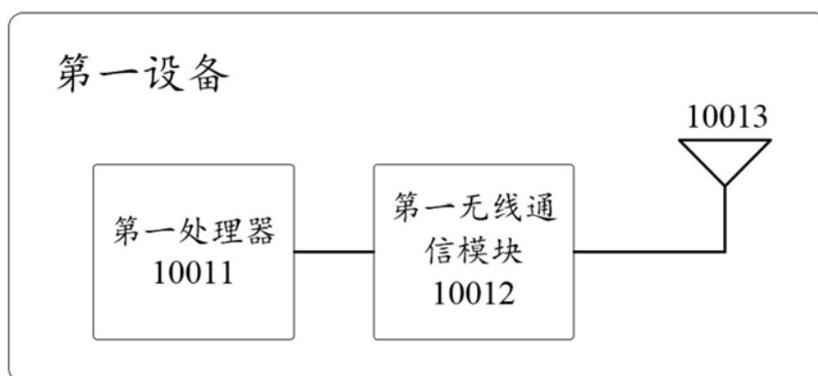


图2

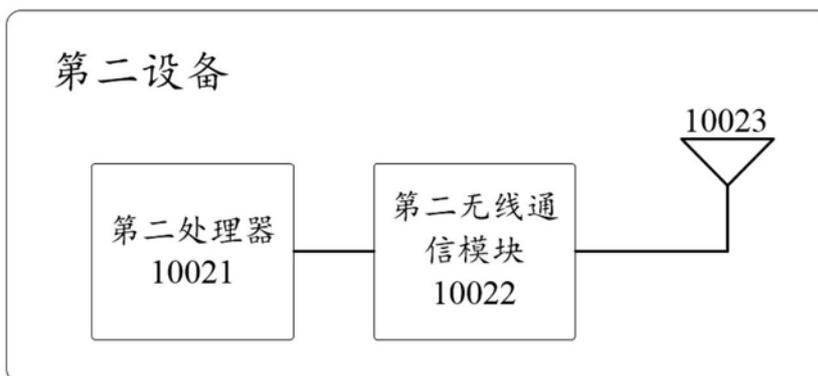


图3

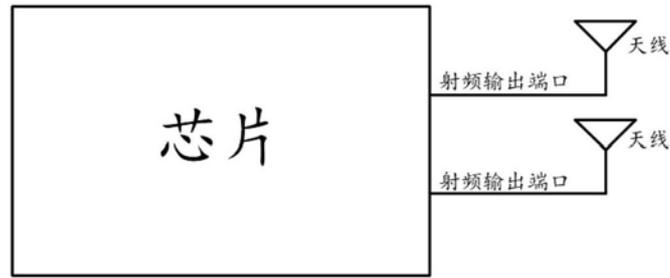


图4



图5



图6

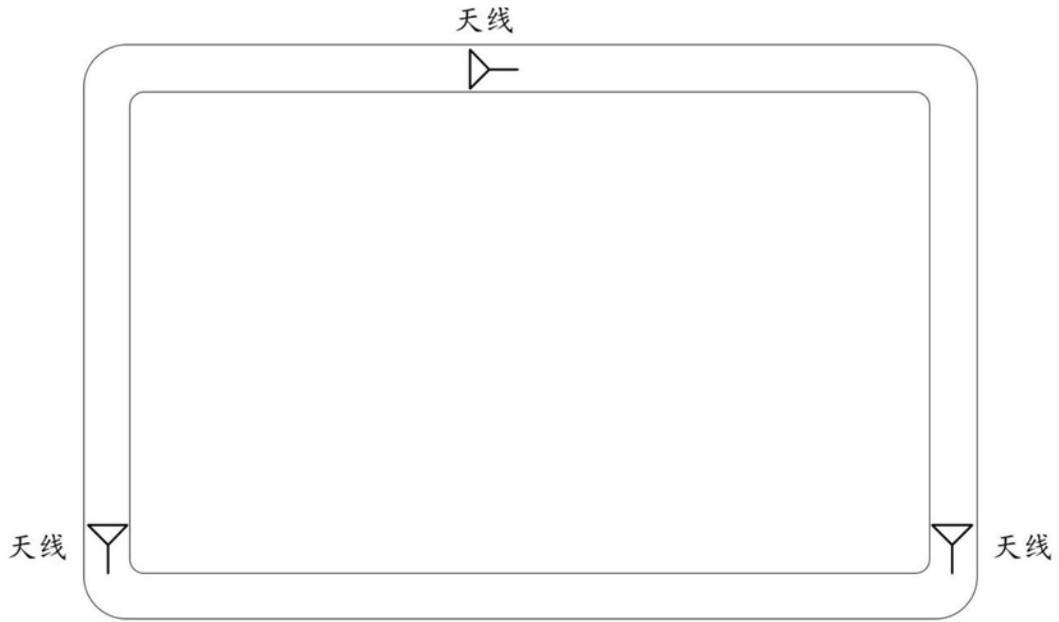


图7



图8

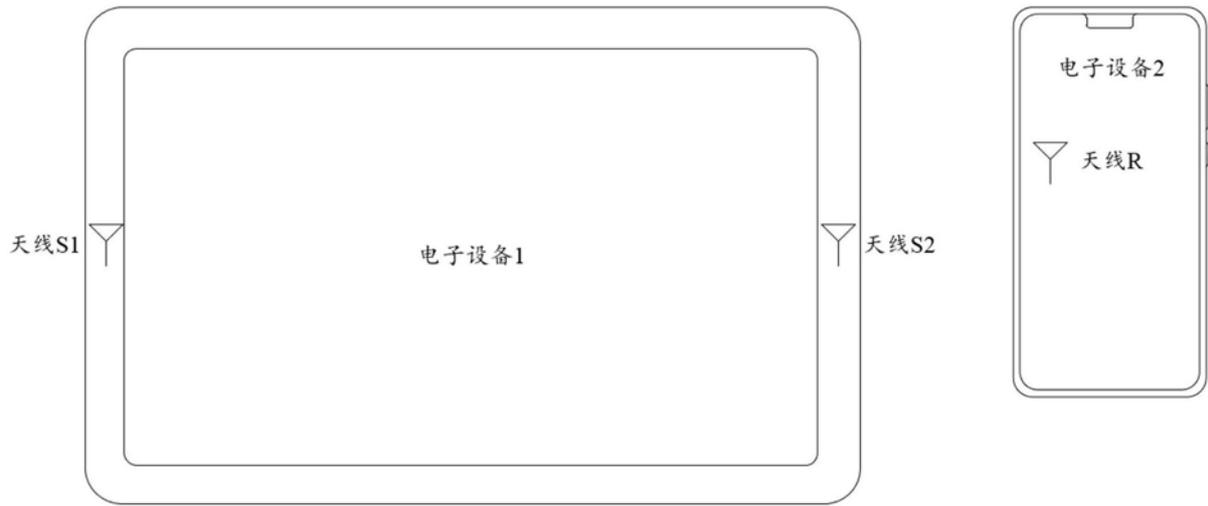


图9

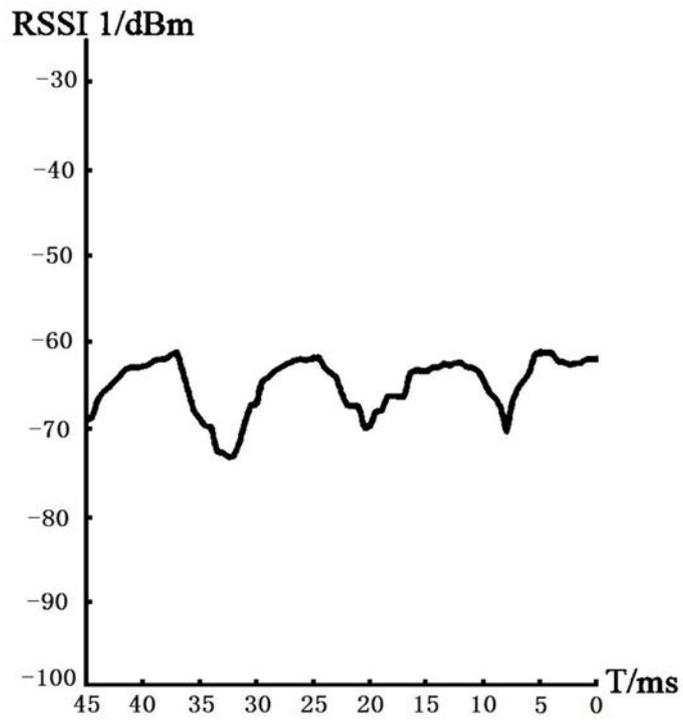


图10

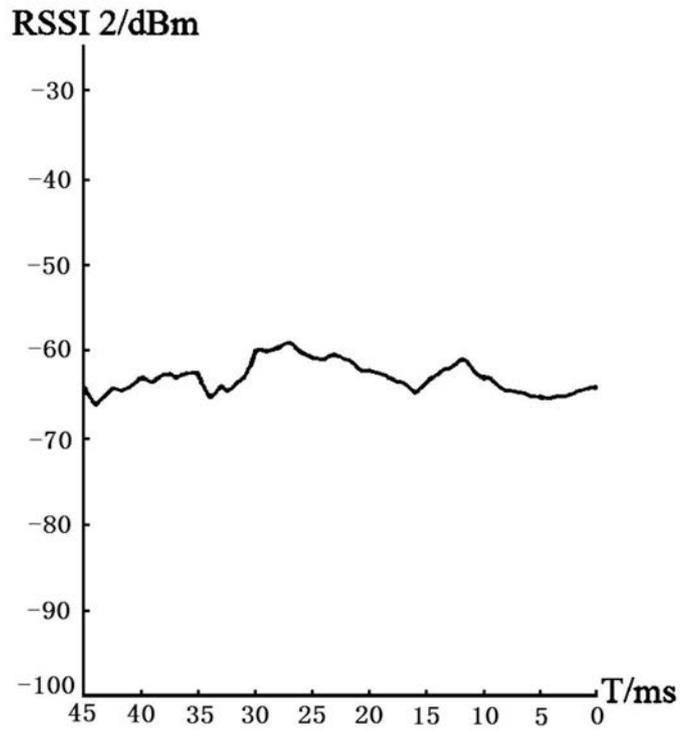


图11

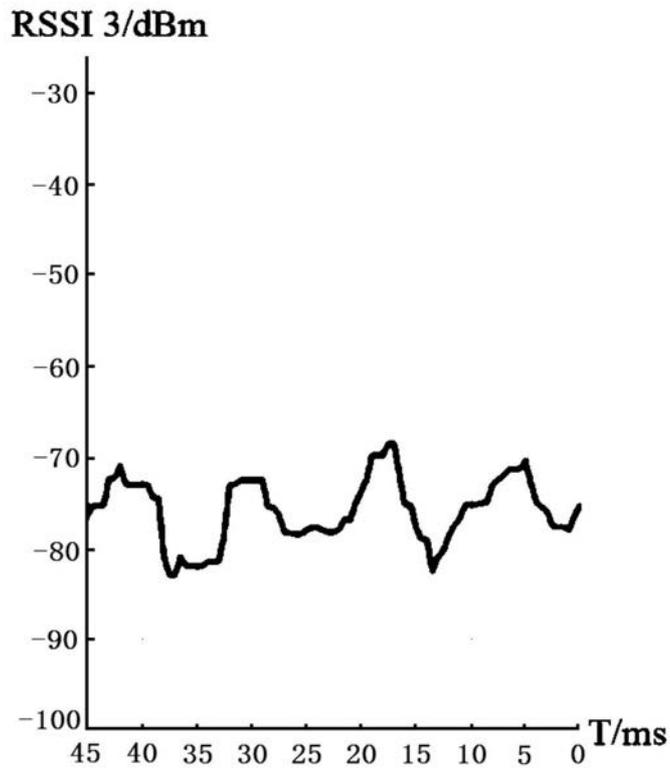


图12

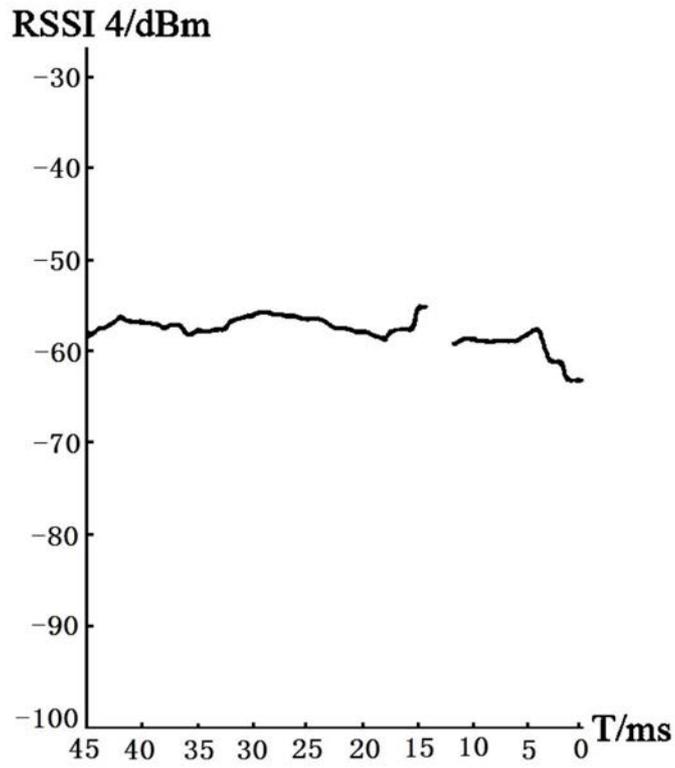


图13

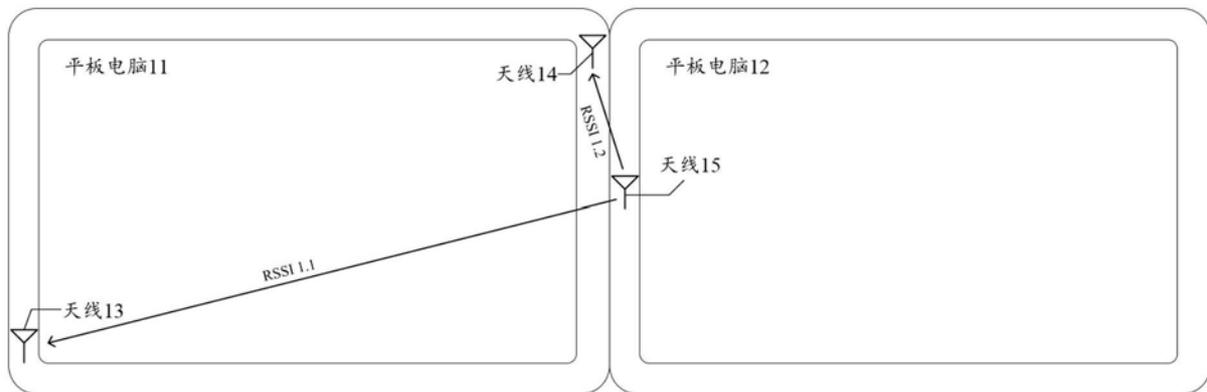


图14

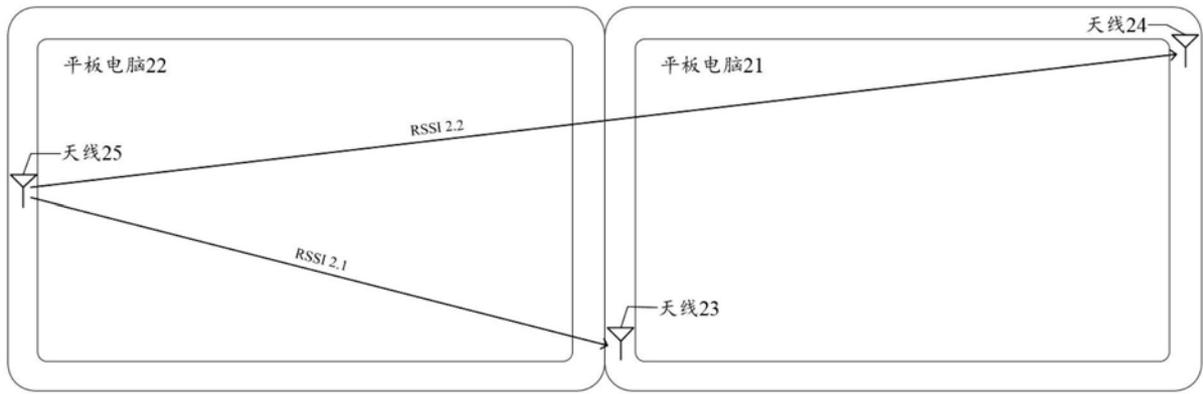


图15

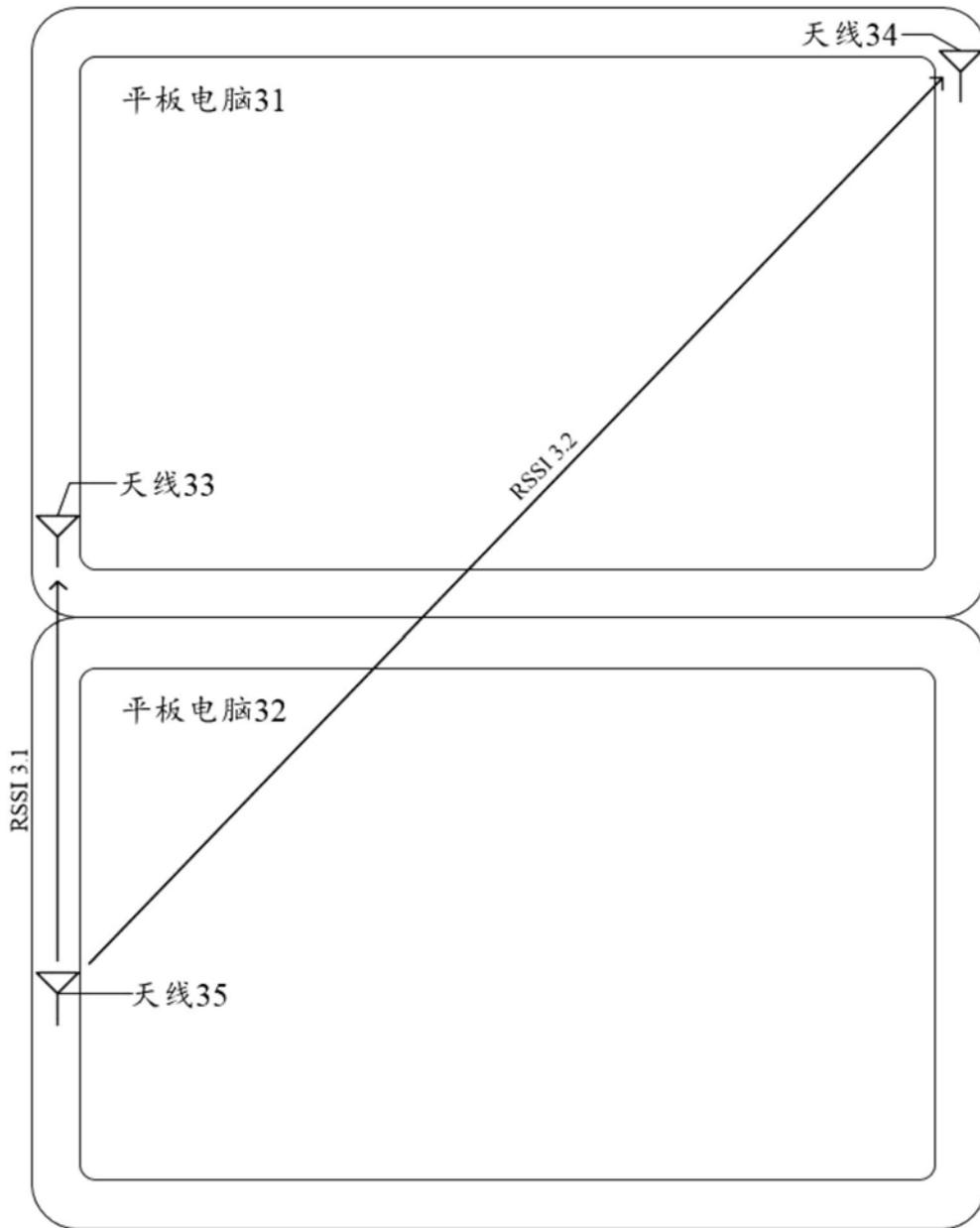


图16

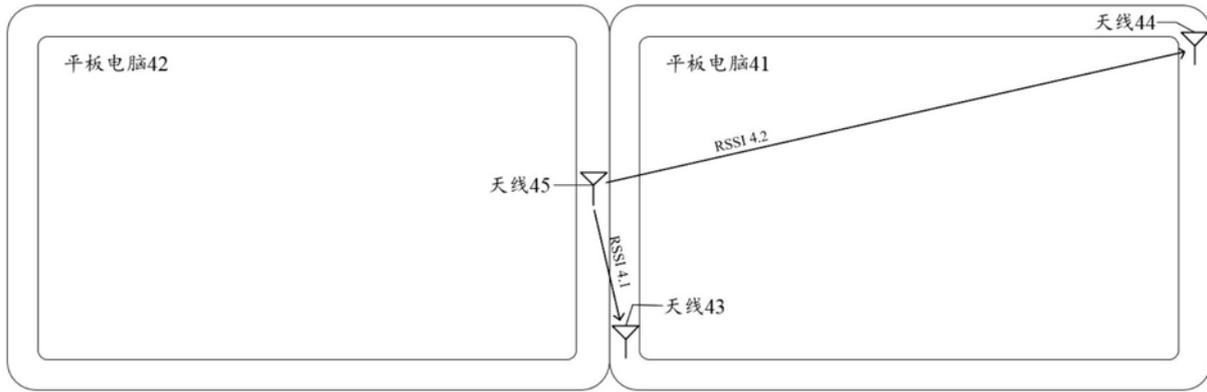


图17

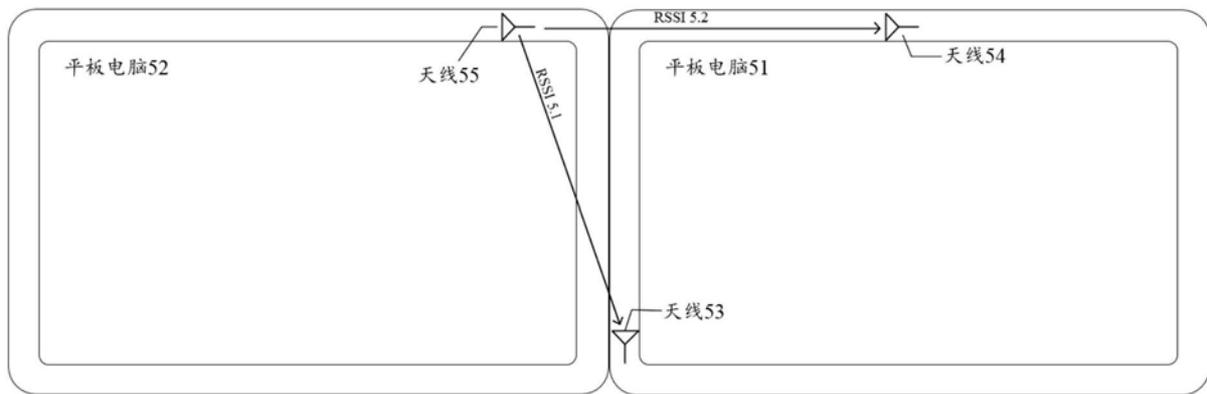


图18

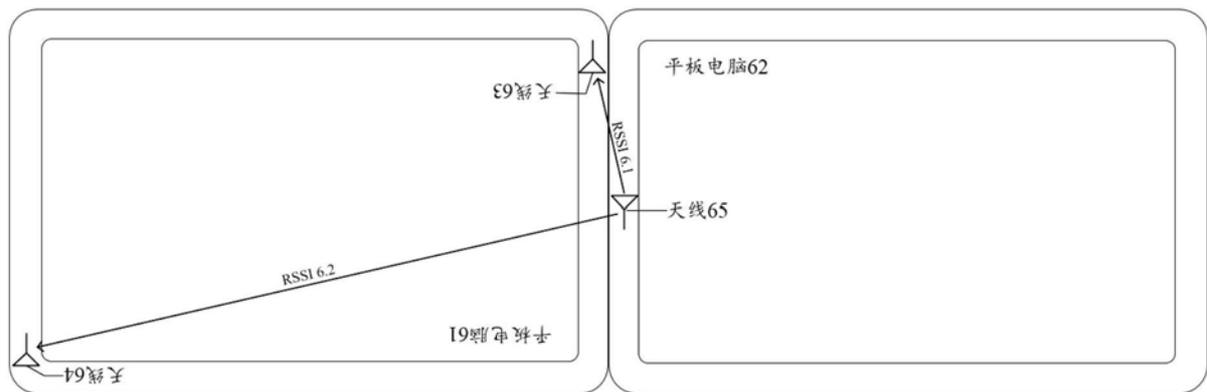


图19

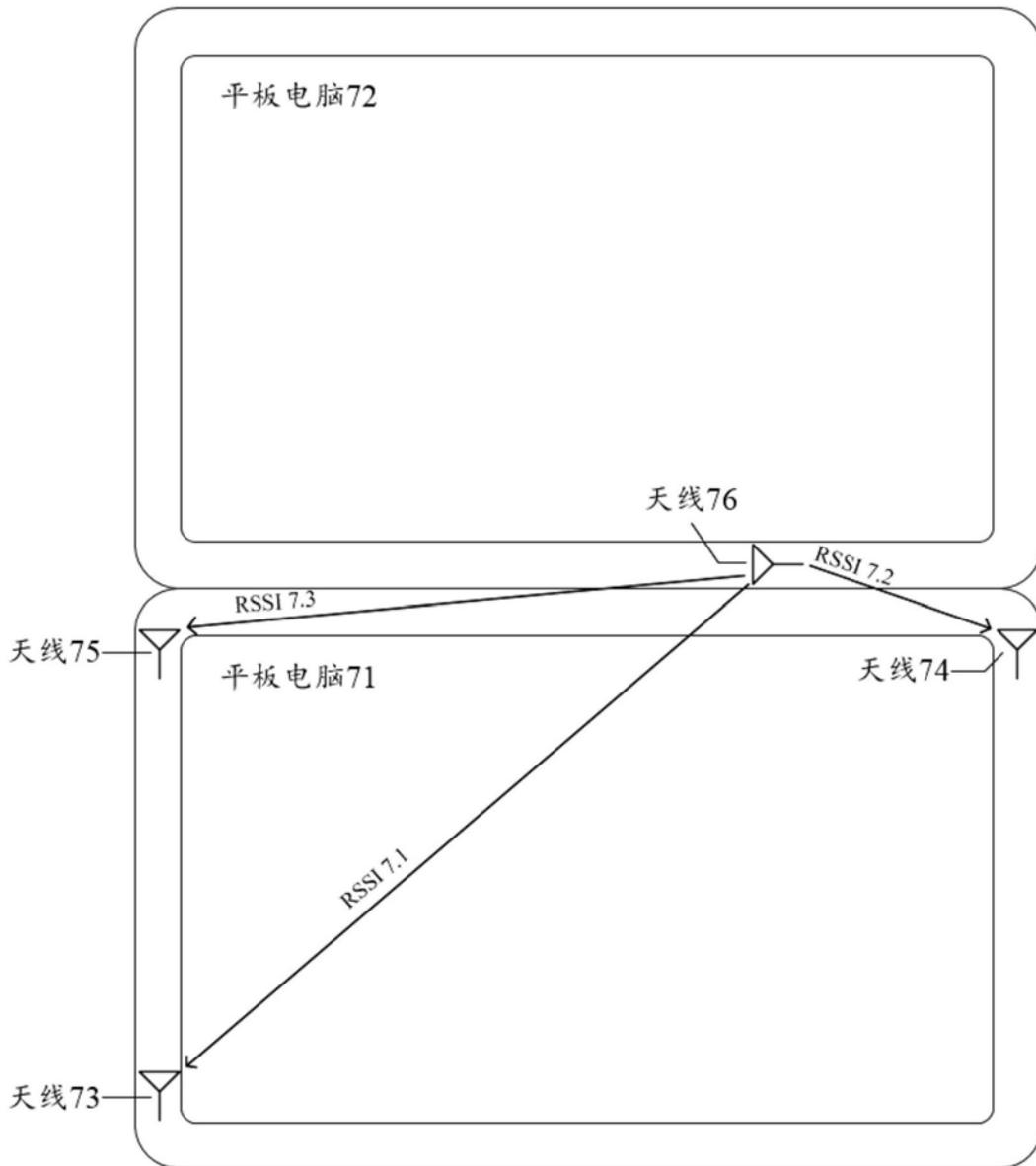


图20

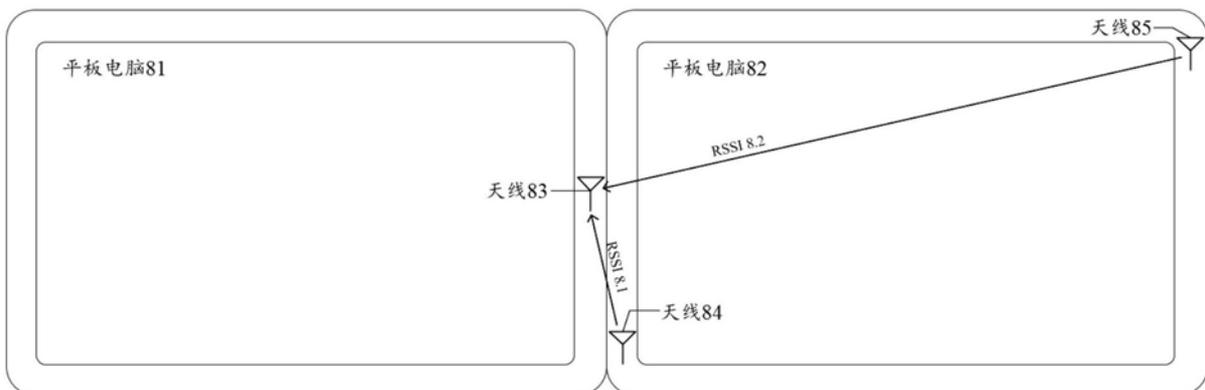


图21

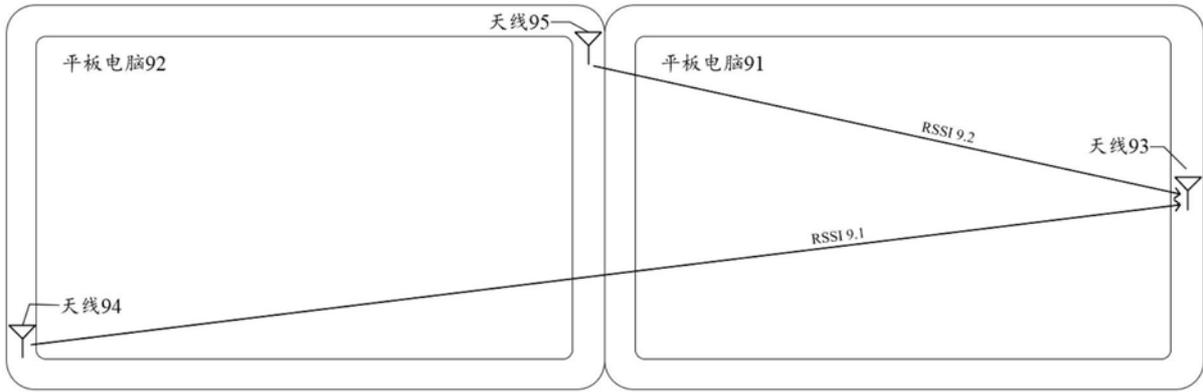


图22

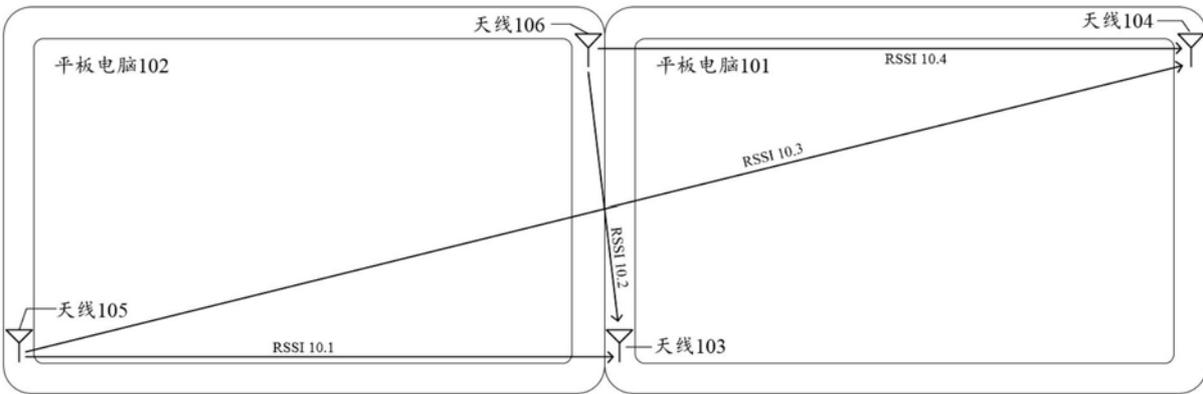


图23

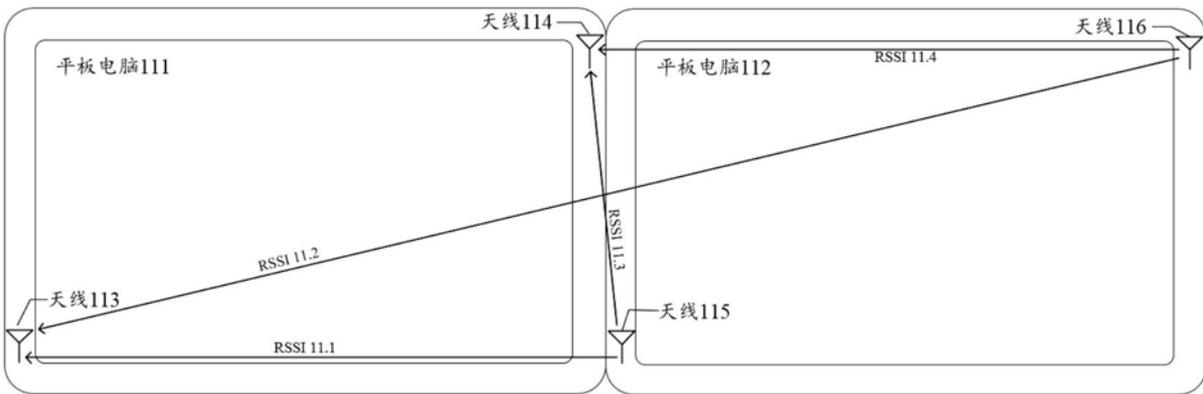


图24

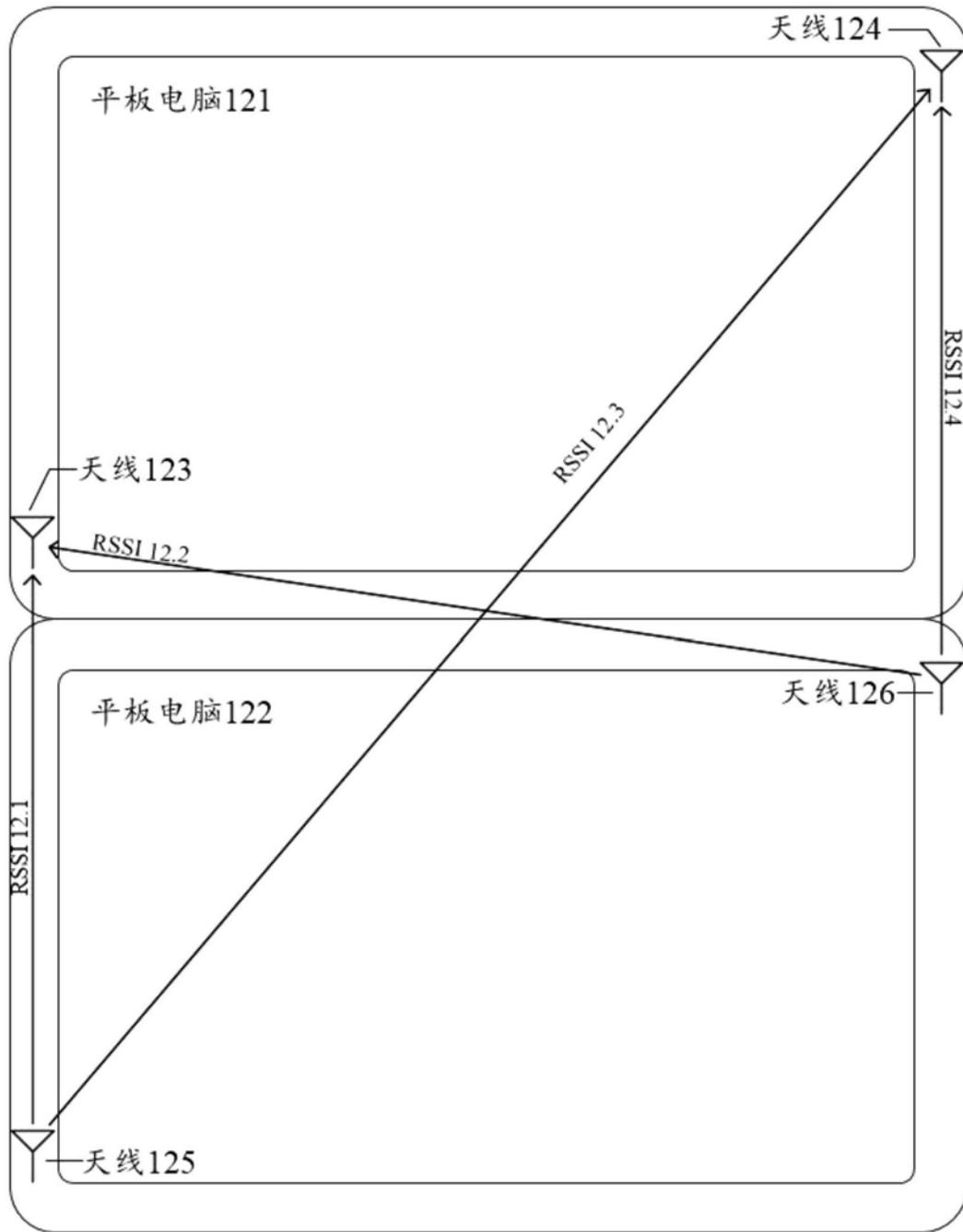


图25

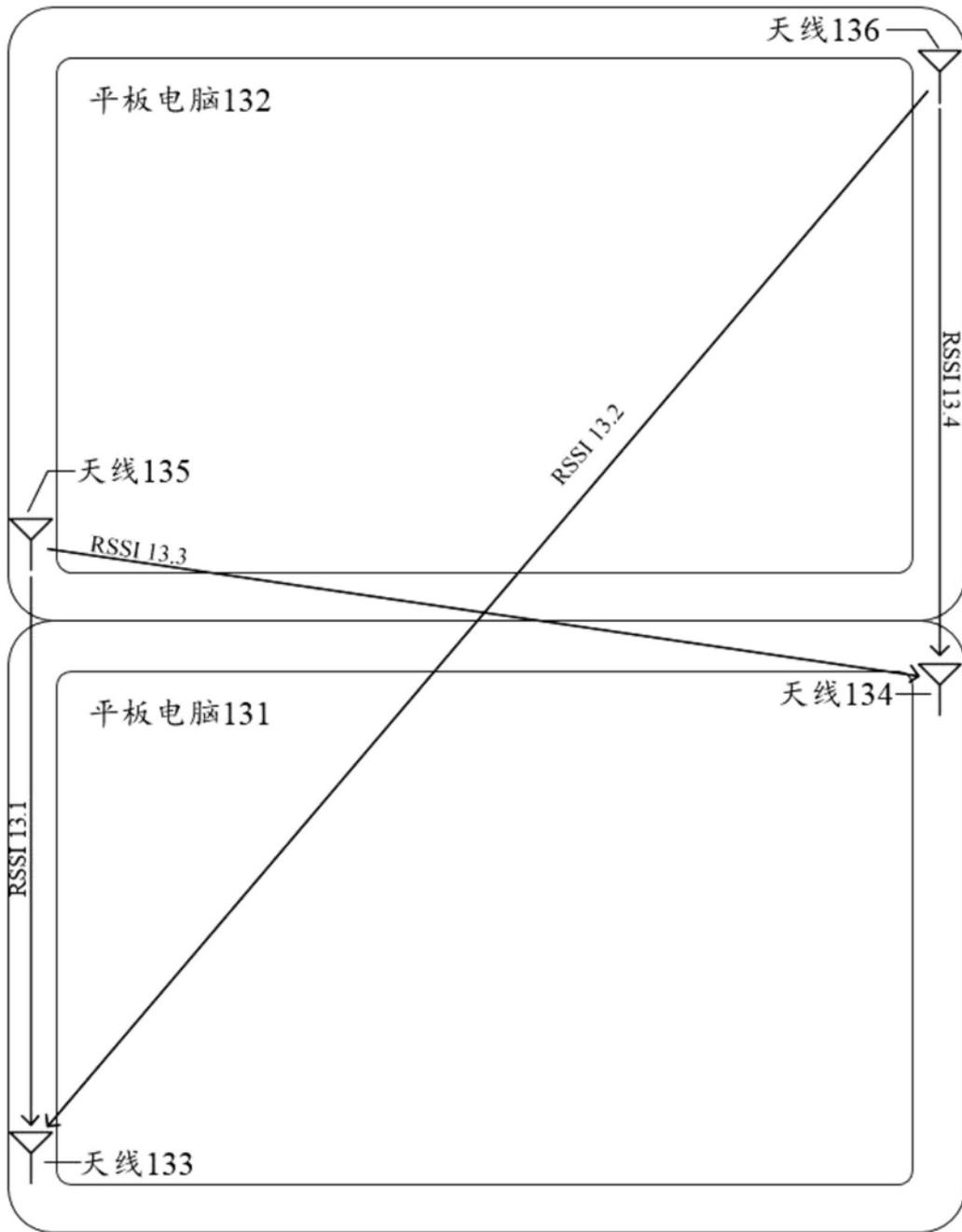


图26

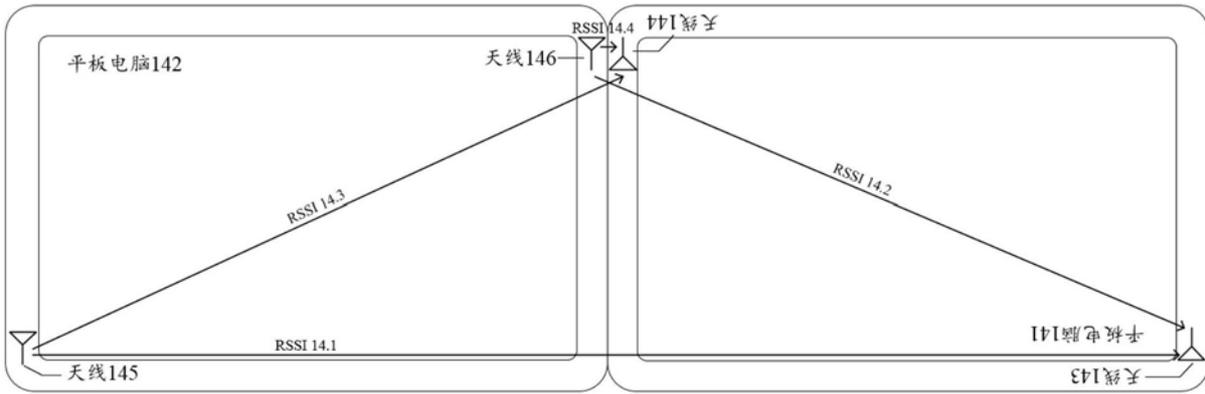


图27

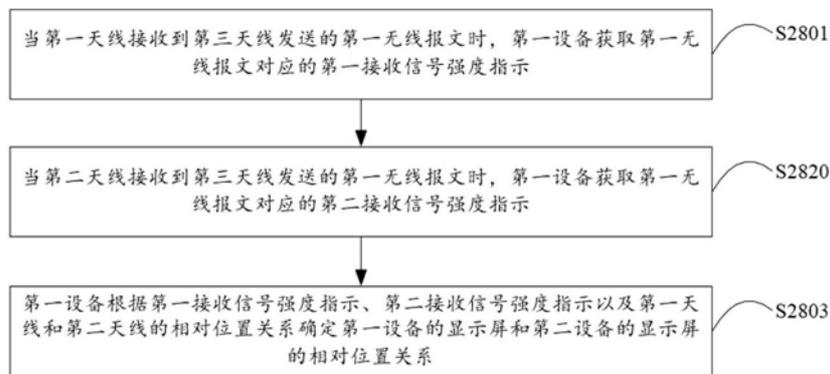


图28

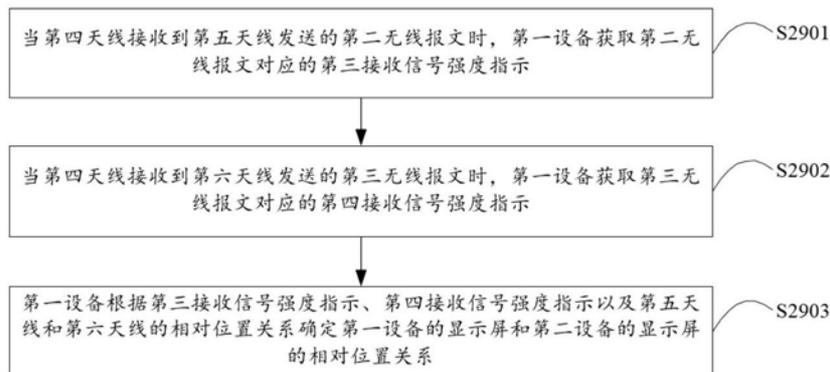


图29

电子设备3000

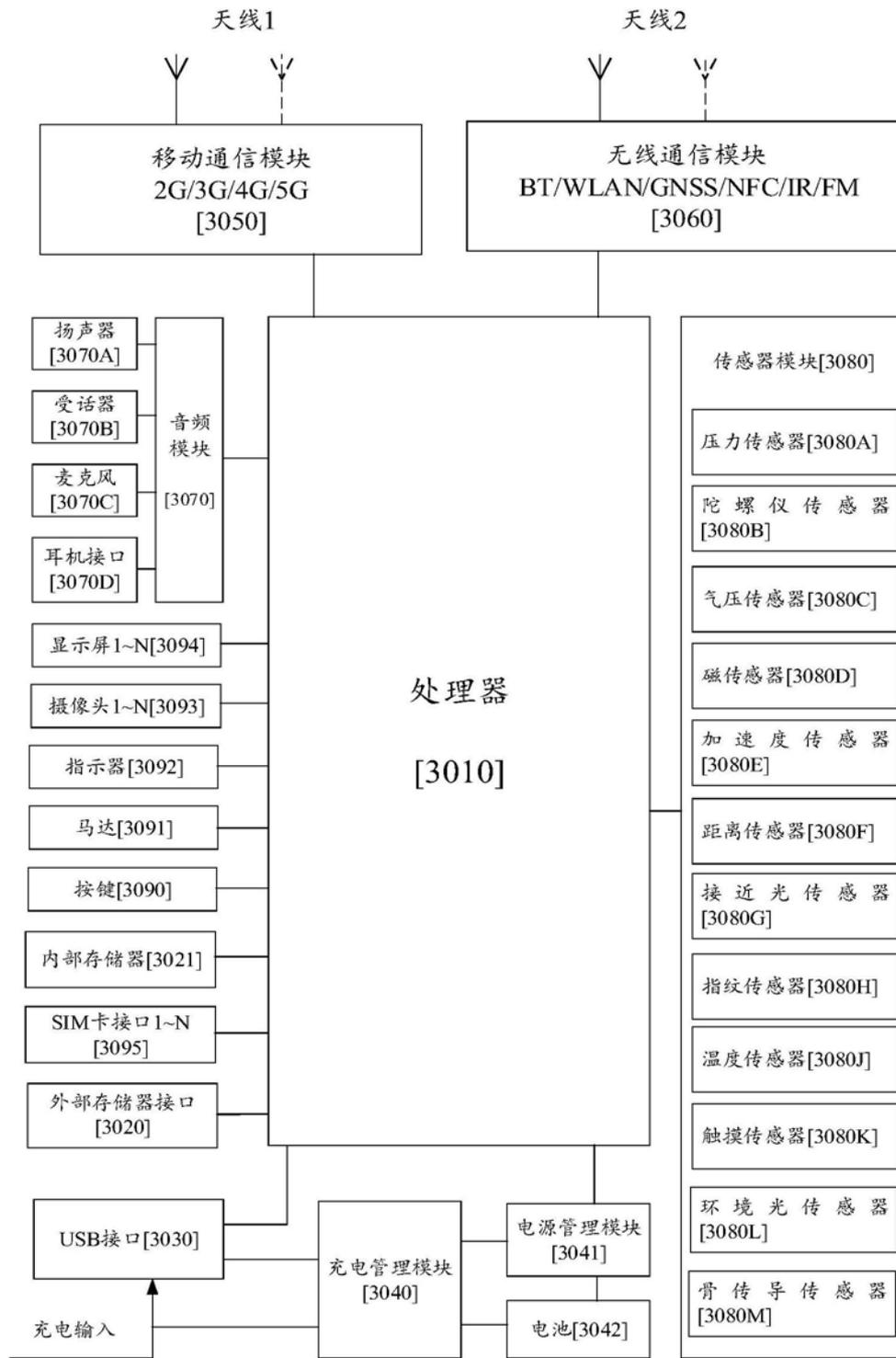


图30