



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109088973 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201811110513.2

(22)申请日 2018.09.21

(71)申请人 维沃移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙步
步高大道283号

(72)发明人 王睿 温林涛

(74)专利代理机构 北京润泽恒知识产权代理有
限公司 11319

代理人 莎日娜

(51)Int.Cl.

H04M 1/24(2006.01)

H04M 1/02(2006.01)

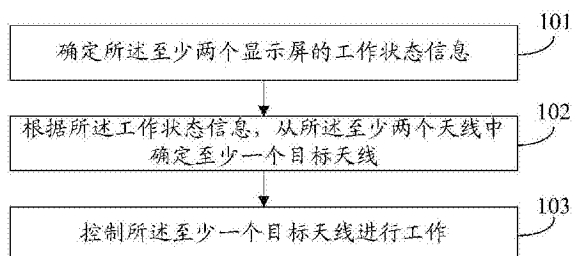
权利要求书2页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

一种天线控制方法、装置和移动终端

(57)摘要

本发明实施例提供了一种天线控制方法、装置和移动终端,所述方法通过在包括至少两个显示屏,每个显示屏至少设置有一个天线的移动终端确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,根据所述工作状态信息确定至少一个目标天线,从而控制所述至少一个目标天线进行工作。由于本发明实施例能够根据显示屏的工作状态信息确定性能较优的目标天线,并控制移动终端使用该目标天线进行工作,从而降低了移动终端的显示屏对天线的干扰,确保当前使用的天线具备良好的通信性能,提升了用户体验。



1. 一种天线控制方法,应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线,其特征在于,所述方法包括:

确定所述至少两个显示屏的工作状态信息;

根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线;

控制所述至少一个目标天线进行工作。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述显示屏的工作状态信息包括:所述显示屏处于亮屏状态或熄屏状态;

所述根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线,包括:

若至少一个显示屏处于熄屏状态,则将位于所述显示屏侧边的天线确定为所述目标天线。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线,包括:

若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则控制所述至少两个天线依次按照多种天线组合工作,并检测每种天线组合对应的通信干扰;其中,每种天线组合包括所述至少一个天线;

将通信干扰最小的天线组合所包括的天线确定为所述目标天线。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线,包括:

若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则获取各显示屏的亮度值;

根据各显示屏的亮度值,确定所述目标天线。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据各显示屏的亮度值,确定所述目标天线的步骤,包括:

将亮度值最低的显示屏的天线,确定为所述目标天线。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述将亮度值最低的显示屏的天线,确定为所述目标天线的步骤之前,还包括:

判断各显示屏的亮度值之间的差值是否小于预设差值;

如果所述差值不小于所述预设差值,则执行将亮度值最低的显示屏的天线,确定为所述目标天线的步骤。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在确定所述至少两个显示屏的工作状态信息之前,还包括:

判断当前使用的天线受到的干扰是否大于干扰阈值;

若所述干扰大于所述干扰阈值,则获取所述至少两个显示屏的工作状态信息。

8. 一种天线控制装置,应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线,其特征在于,所述装置包括:

工作状态确定模块,用于确定所述至少两个显示屏的工作状态信息;

目标天线确定模块,用于根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线;

控制模块,用于控制所述至少一个目标天线进行工作。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述目标天线确定模块包括:

第一确定子模块,用于若至少一个显示屏处于熄屏状态,则将位于所述显示屏侧边的天线确定为所述目标天线。

10. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述目标天线确定模块包括:

通信干扰检测子模块,用于若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则控制所述至少两个天线依次按照多个天线组合工作,并检测每种天线组合对应的通信干扰;其中,每个天线组合包括所述至少一个天线;

第二确定子模块,用于将通信干扰最小的天线组合所包括的天线确定为所述目标天线。

11. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述目标天线确定模块包括:

亮度值获取子模块,用于若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则获取各显示屏的亮度值;

第三确定子模块,用于根据各显示屏的亮度值,确定所述目标天线。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述第三确定子模块包括:

第三确定单元,用于将亮度值最低的显示屏的天线,确定为所述目标天线。

13. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述第三确定子模块还包括:

判断单元,用于判断各显示屏的亮度值之间的差值是否小于预设差值;

第四确定单元,用于如果所述差值不小于所述预设差值,则进入第三确定单元。

14. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

判断模块,用于判断当前使用的天线受到的干扰是否大于干扰阈值;

工作状态获取模块,用于若所述干扰大于所述干扰阈值,则获取所述至少两个显示屏的工作状态信息。

15. 一种移动终端,其特征在于,包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的天线控制方法的步骤。

16. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,所述计算机可读存储介质上存储计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如权利要求1至7中任一项所述的天线控制方法的步骤。

一种天线控制方法、装置和移动终端

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,尤其涉及一种天线控制方法、装置和移动终端。

背景技术

[0002] 随着各种新技术的引进和发展,越来越多的新功能和器件在手机移动终端上得以应用,移动终端的功能一体化,技术集成化越来越成为一种趋势。新功能新技术的加入会引入新的频谱成分,在用户多样化的使用场景中,很容易就会引起无线通信信号的被干扰的问题,导致通信性能变差,严重降低用户体验。移动终端的屏幕是对通信性能影响比较大的一个器件,当前屏占比越来越大,对天线设计和天线抗干扰都带来了新的挑战。未来还有可能用到双面屏技术,屏的MIPI (Mobile Industry Processor Interface,移动产业处理器接口)会带来更加丰富的频谱成分和带宽更宽的干扰信息,意味着屏幕工作干扰手机天线工作从而影响通信的问题会越来越突出。

[0003] 发明人在对现有技术的研究过程中发现,在部分场景下,若天线性能受到屏的干扰,则无法弥补,只能在较差性能情况下使用,从而使用户的通信体验变差。因此,如何降低移动终端的屏幕对天线的干扰是一个急需解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明旨在提供一种天线控制方法、装置和移动终端,以解决现有技术中,移动终端的屏幕对天线产生干扰的问题。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种天线控制方法,应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线,所述方法包括:

[0006] 确定所述至少两个显示屏的工作状态信息;

[0007] 根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线;

[0008] 控制所述至少一个目标天线进行工作。

[0009] 第二方面,本发明实施例还提供一种天线控制装置,应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线,所述装置包括:

[0010] 工作状态确定模块,用于确定所述至少两个显示屏的工作状态信息;

[0011] 目标天线确定模块,用于根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线;

[0012] 控制模块,用于控制所述至少一个目标天线进行工作。

[0013] 第三方面,本发明实施例还提供了一种移动终端,包括处理器、存储器及存储在所述存储器上并可在所述处理器上运行的计算机程序,所述计算机程序被所述处理器执行时实现如上述的天线控制方法的步骤。

[0014] 第四方面,本发明实施例还提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存

储介质上存储计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现如上述的天线控制方法的步骤。

[0015] 在本发明实施例中,通过在包括至少两个显示屏,每个显示屏至少设置有一个天线的移动终端确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,根据所述工作状态信息确定至少一个目标天线,从而控制所述至少一个目标天线进行工作。由于本发明实施例能够根据显示屏的工作状态信息确定性能较优的目标天线,并控制移动终端使用该目标天线进行工作,从而降低了移动终端的显示屏对天线的干扰,确保当前使用的天线具备良好的通信性能,提升了用户体验。

附图说明

- [0016] 图1示出了本发明实施例一中的一种天线控制方法的基本流程图;
- [0017] 图2示出了本发明实施例二中的另一种天线控制方法的基本流程图;
- [0018] 图3示出了本发明实施例二中的一种双屏移动终端天线设置结构图;
- [0019] 图4示出了本发明实施例三中的一种天线控制方法的操作流程示意图;
- [0020] 图5示出了本发明实施例四中的一种天线控制装置的结构框图;
- [0021] 图6示出了本发明实施例四中的另一种天线控制装置的结构框图;
- [0022] 图7示出了本发明各个实施例中的一种移动终端的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0023] 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作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。

[0024] 实施例一

[0025] 参照图1,示出了本发明实施例一中的一种天线控制方法的流程图。

[0026] 在本发明实施例中,所述天线使用方法应用于移动终端,所述移动终端包括但不限于是诸如手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、导航装置、可穿戴设备、智能手环、计步器等移动终端,在本发明实施例中,对此不做具体限定。

[0027] 天线,即移动终端上用于接收和发送信号的设备,分为内置天线和外置天线。外置天线因为外凸式设计,在移动终端的外观上可以看到;内置天线,一般内置于移动终端的壳体内部,从外观上不可见,内置天线一般使用FPC(Flexible Printed Circuit柔性线路板)制作,贴在移动终端壳体内侧,用支架和顶针与其他部件相联。在本发明实施例中,对于天线属于内置天线还是外置天线,不做具体限定。

[0028] 在本发明实施例中,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线。具体地,每个显示屏的侧边可以只设置一个天线,也可以同时设置若干个上天线和/或若干个下天线,在本发明实施例中,对此不做具体限定。

[0029] 所述天线控制方法具体可以包括如下步骤:

[0030] 步骤101,确定所述至少两个显示屏的工作状态信息。

[0031] 在本发明实施例中,所述显示屏的工作状态信息可以包括显示屏的开启状态和关闭状态信息,具体地,对应于显示屏的亮屏状态和熄屏状态信息,以及显示屏在开启状态时屏幕的背光亮度等信息。进一步地,显示屏的工作状态可以通过检测显示屏的电容变化来获取,也可由移动终端自身的传感器等自动感测获取。

[0032] 步骤102,根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线。

[0033] 移动终端的显示屏对天线的干扰主要来自于屏的数据传输和屏的电压辐射,通过工作状态信息可以判断显示屏上的应用软件和电子器件的数据传输情况、电磁干扰情况等,进而可以判断当前使用的天线性能的优劣。根据各显示屏不同的工作状态信息,可以判断位于不同显示屏上的天线的性能情况,进一步地选择出性能较优的天线作为目标天线。所述目标天线可以为一个或一组,其中一组可以包含多个天线,该多个天线可以位于同一个显示屏也可以位于不同的显示屏,在本发明实施例中,对此不做具体限定。

[0034] 步骤103,控制所述至少一个目标天线进行工作。

[0035] 在本发明实施例中,所述目标天线可以是一个天线,该天线既负责信号的接收也负责信号的发送;所述目标天线也可以是多个天线的组合,其中,有的天线作为主集天线,负责信号的发送和接收,有的天线作为分集天线,只负责接收信号而不发送。至于哪个天线是主集天线,哪个天线是分集天线,与天线本身无关,与设备的馈线连线有关。

[0036] 在本步骤中,首先判断当前使用的天线是否为所述至少一个目标天线,若是,则继续使用当前天线工作;若不是,则切换到所述至少一个目标天线进行工作。由于目标天线的性能优于原使用的天线,所以通过切换天线降低了移动终端的显示屏对天线的干扰。

[0037] 综上所述,在本发明实施例中,通过在包括至少两个显示屏,每个显示屏至少设置有一个天线的移动终端确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,根据所述工作状态信息确定至少一个目标天线,从而控制所述至少一个目标天线进行工作。由于本发明实施例能够根据显示屏的工作状态信息确定性能较优的目标天线,并控制移动终端使用该目标天线进行工作,从而降低了移动终端的显示屏对天线的干扰,确保当前使用的天线具备良好的通信性能,提升了用户体验。

[0038] 实施例二

[0039] 参照图2,示出了本发明实施例二的另一种天线控制方法的流程图。

[0040] 在本发明实施例中,所述天线控制方法应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线。所述方法具体可以包括如下步骤:

[0041] 步骤201,确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,所述显示屏的工作状态信息包括:所述显示屏处于亮屏状态或熄屏状态。

[0042] 移动终端的显示屏对天线的干扰主要产生于两个因素:

[0043] 第一个是屏的MIPI的干扰。目前,市面上主流的移动终端均采用MIPI (Mobile Industry Processor Interface移动通信行业处理器接口)通信模式。在用户通信时,由于屏的MIPI在数据交互时产生的频率的频谱范围会落入通信的频段中,这时的MIPI很容易对通信造成干扰,影响用户的正常通信。

[0044] 第二个是显示屏的背光板干扰。背光板是用来在显示屏背后发出光亮的光源装

置,移动终端的背光板上一般包括电感升压型背光驱动,电感升压型背光驱动容易产生EMI (Electromagnetic Interference,电磁干扰) 辐射,可能会对GSM(Global System for Mobile Communications,全球移动通信系统)、GPS(Global Positioning System,全球定位系统)或者其他射频模块产生EMI干扰而影响天线灵敏度,使天线性能下降。

[0045] 在显示屏熄屏的时候,因为显示屏断电,显示屏的电子器件处于不工作或半休眠状态,消除了屏的MIPI干扰和背光板干扰,此时,天线性能良好;在显示屏亮屏的时候,显示屏的应用软件和电子器件工作时产生数据传输和交互,此时背光板也会产生EMI辐射,会影响天线的性能。

[0046] 在本发明实施例中,通过判断显示屏处于亮屏状态还是熄屏状态,可以进一步判断所述显示屏对应的天线性能的优劣。

[0047] 步骤202,若至少一个显示屏处于熄屏状态,则将位于所述显示屏侧边的天线确定为所述目标天线。

[0048] 在本发明实施例中,所述至少一个显示屏处于熄屏状态,可以分为以下两种情况:情况一,所述至少两个显示屏均处于熄屏状态;情况二,在所述至少两个显示屏中,部分显示屏为熄屏状态,部分显示屏为亮屏状态。以下将对这两种情况分别进行分析。

[0049] 情况一,在所述至少两个显示屏均处于熄屏状态时,因为显示屏完全断电,显示屏对天线的干扰因素消除,此时,所有的天线性能均良好,可以将所有显示屏侧边的天线均确定为目标天线。

[0050] 在本发明的一种优选实施例中,所述移动终端包括第一屏和第二屏,若所述第一屏和所述第二屏均处于熄屏状态,则将所述第一屏和所述第二屏对应的天线均确定为所述目标天线。

[0051] 在包括第一屏和第二屏的移动终端中使用该方法确定目标天线,简便快捷,仅需简单的程序即可实现判断,保证了移动终端在熄屏状态下使用的天线性能处于优良状态。

[0052] 进一步参照图3,示出了本发明实施例二中的一种双屏移动终端天线设置结构图。图3中,所述移动终端包括双屏:第一屏S1、第二屏S2;所述第一屏S1包括上天线S11和下天线S12,所述第二屏包括上天线S21和下天线S22。在第一屏和第二屏均处于熄屏状态时,将所述目标天线确定为所有天线,即天线S11、天线S12、天线S21、天线S22。

[0053] 情况二,在所述至少两个显示屏中,部分显示屏为熄屏状态,部分显示屏为亮屏状态,此时,将处于熄屏状态的显示屏侧边的天线,确定为所述目标天线。

[0054] 在本发明实施例中,由于处于亮屏状态的显示屏的天线受到了屏的MIPI和背光板的干扰,天线性能较差,而处于熄屏状态的显示屏的天线无上述因素的干扰,天线性能良好,所以,将处于熄屏状态的显示屏侧边的天线,确定为所述目标天线。

[0055] 在本发明的一种优选实施例中,所述移动终端包括第一屏和第二屏,若所述第一屏处于熄屏状态,所述第二屏处于亮屏状态,则将所述第一屏侧边的天线,确定为所述目标天线。

[0056] 在包括第一屏和第二屏的移动终端中使用该方法确定目标天线,简便快捷,仅需简单的程序即可实现判断,保证了移动终端在第一屏处于熄屏状态,第二屏处于亮屏状态的情况下,使用的天线性能处于优良状态。

[0057] 在图3中,若第一屏S1处于亮屏状态,第二屏S2处于熄屏状态,则将第一屏S1侧边

的天线S11和S12确定为所述目标天线;若第一屏S1处于熄屏状态,第二屏S2处于亮屏状态,则将第二屏S2侧边的天线S21和S22确定为所述目标天线。

[0058] 步骤203,若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则控制所述至少两个天线依次按照多个天线组合工作,并检测每种天线组合对应的通信干扰;其中,每种天线组合包括所述至少一个天线。

[0059] 在本发明实施例中,移动终端的所有显示屏均处于亮屏状态,此时,根据前面的分析可知,显示屏对天线产生干扰的因素来自于两个方面:屏的MIPI干扰和背光板干扰。根据这两个干扰因素,在所述至少两个显示屏均处于亮屏状态时,可以将目标天线的确定方法分为两种。

[0060] 步骤203和步骤204即是根据屏的MIPI干扰确定目标天线的方法。

[0061] 在本发明实施例中,所述多个天线组合包括位于同一个显示屏上的天线组合、位于不同显示屏上的天线组合,其中,每种天线组合包括至少一个天线。分别控制上述的天线或天线组合工作,并检测每种天线组合对应的通信干扰。

[0062] 在本发明的一个优选实施例中,所述移动终端包括第一屏和第二屏,所述控制所述至少两个天线依次按照多个天线组合工作,包括:分别控制所述第一屏的所有天线、所述第二屏的所有天线、所述第一屏的部分天线和所述第二屏的部分天线进行工作。

[0063] 例如,在图3的双屏移动终端中,则需要遍历以下天线组合:第一屏的天线S11、第一屏的天线S12、第二屏的天线S21、第二屏的天线S22、第一屏的天线S11和S12组合、第二屏的天线S21和S22组合、第一屏的S11和第二屏的S21组合、第一屏的S12和第二屏的S21组合、第一屏的S22和第二屏的S12组合、第一屏的S22和第二屏的S21组合,分别控制上述天线组合进行工作,并检测每种天线组合对应的通信干扰。除了原使用的天线,共需切换9种方案,加上原使用的天线,在共10种方案中,寻找目标天线。

[0064] 在遍历使用所有天线组合的过程中,同时检测当前使用的天线在通信过程中受到的干扰强度,将检测结果一一记录。

[0065] 进一步地,获取各天线或天线组合在通信过程中受到的干扰情况的方法包括:在通信过程中,实时检测天线在通信中的误码率或接收信号强度(Received Signal Strength Indication,RSSI)值。

[0066] 误码率,指在一定时间内收到的数字信号中发生差错的比特数与同一时间所收到的数字信号的总比特数之比,误码率是衡量数据在规定时间内数据传输精确性的指标。噪音、交流电或闪电造成的脉冲、传输设备故障及其他因素都会导致误码。在本发明实施例中,通过检测天线的误码率来判断天线受到显示屏的干扰情况,干扰越大,误码率越大,天线性能越差。

[0067] 接收信号强度,是接收信号的强度指示,在交互通信时,可以通过移动终端本身内置的软件检测。接收信号强度的绝对值越小,天线受到的干扰越大,天线性能越差。

[0068] 步骤204,将通信干扰最小的天线组合所包括的天线确定为所述目标天线。

[0069] 在本发明实施例中,在遍历的所有天线组合中,寻找对通信干扰最小的一组天线,作为目标天线。例如,使用误码率检测天线受干扰强度时,将误码率最小的一组天线作为目标天线;使用接收信号强度检测时,将接收信号强度绝对值最大的一组天线作为目标天线。

[0070] 步骤205,若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则获取各显示屏的亮度值。

[0071] 因为所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,这种情况下,各个显示屏的MIPI对天线的干扰强度都是相近的,所以此时各显示屏的背光板对天线的干扰强度决定了该显示屏对应的天线受到的干扰强度。若要比各显示屏对应的天线受到的干扰强度大小,只需根据显示屏的亮度情况判断即可:亮度越大,则该显示屏的天线受到的干扰越大。在实际应用中,还可以使用位于不同显示屏的天线组合来作为目标天线。但是,不一定移动终端当前使用的天线越多,天线整体性能就越好。若天线组合中有一个天线受到的干扰很大,将会对整体天线组合的性能产生极大影响,使天线组合的性能低于组合中的任意一个元素。所以,在使用多个天线的组合时,还需要考虑组合中的单个天线的性能不能太差。

[0072] 因为显示屏的亮度会对天线性能产生影响,在天线组合中,单个天线的性能也会对天线组合的整体性能产生影响,所以,在这种情况下,各显示屏之间的亮度差值就成为决定是否要使用多个天线作为目标天线的关键。

[0073] 根据上述分析,得出根据背光板的干扰确定目标天线的方法,具体如下:

[0074] 步骤206,判断各显示屏的亮度值之间的差值是否小于预设差值。

[0075] 将获取到的各显示屏的亮度值两两比较,计算差值,判断各差值是否小于预设差值。

[0076] 在本发明实施例中,所述亮度值之间的预设差值代表了各显示屏对应的天线性能的差值。当各显示屏亮度差值小于预设差值时,说明各显示屏对应的天线性能相差不大,若将天线组合使用其性能会产生增益;当各显示屏亮度差值不小于预设差值时,说明各显示屏对应的天线性能相差较大,若将天线组合使用其性能会产生减损。

[0077] 步骤207,如果所述差值不小于所述预设差值,则将亮度值最低的显示屏的天线,确定为目标天线。

[0078] 根据前面论述,在各显示屏的亮度差值较大(即所述差值不小于所述预设差值)的情况下,使用多个天线将使整体天线性能都变差,所以只选取亮度值最低的显示屏的天线,作为目标天线。

[0079] 在本发明的一个优选实施例中,如果所述差值小于所述预设差值,则执行步骤203和步骤204。

[0080] 根据前面论述,在各显示屏的亮度差值较小(即所述差值小于所述预设差值)时,则不存在组合中的单个天线使天线整体性能变差的情况,此时,可以通过执行步骤203、步骤204,即控制所述至少两个天线依次按照多个天线组合工作,并检测每种天线组合对应的通信干扰,将通信干扰最小的天线组合所包括的天线确定为所述目标天线的方法,来确定目标天线。

[0081] 在本发明的一种优选实施例中,在确定所述至少两个显示屏的工作状态信息之前,还包括:

[0082] 步骤208,判断当前使用的天线受到的干扰是否大于干扰阈值;

[0083] 步骤209,若所述干扰大于所述干扰阈值,则获取所述至少两个显示屏的工作状态信息。

[0084] 在本发明实施例中,在当前天线处于工作状态时,判断当前天线受到的干扰是否大于干扰阈值,如果不大于干扰阈值,则表明当前天线的性能能满足正常通信要求,此时不采取任何操作,继续使用当前天线工作,并结束本流程;如果天线受到的干扰大于该干扰阈

值,则表明天线的性能不能满足正常通信,则进一步判定屏的工作状态信息。

[0085] 步骤208和步骤209的添加,为本发明的天线控制方法增加了具体的启动条件,在不满足启动条件时,可以不用执行本发明的步骤,这样,减轻了处理器的工作量,避免了不必要的电子器件损耗。

[0086] 综上所述,在本发明实施例中,通过确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,根据显示屏处于亮屏状态还是熄屏状态,将确定目标天线的情况分为两种,若至少一个显示屏处于熄屏状态,则将位于所述显示屏侧边的天线确定为目标天线;若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则根据对天线通信产生干扰的因素将确定目标天线的方法分为两种,使用这两种方法均可以确定所述目标天线。由于本发明实施例能够根据显示屏的工作状态信息确定性能较优的目标天线,并控制移动终端使用该目标天线进行工作,从而降低了移动终端的显示屏对天线的干扰,确保当前使用的天线具备良好的通信性能,提升了用户体验。

[0087] 实施例三

[0088] 参照图4,示出了本发明实施例三中的天线控制方法的操作流程示意图。所述方法应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线。所述天线控制方法的操作流程包括:

[0089] 步骤401,当前天线处于工作状态。

[0090] 判断天线受到的干扰是否大于干扰阈值。

[0091] 若判断结果为否,则执行步骤402,继续使用当前天线工作,并结束本流程。

[0092] 若判断结果为是,则执行步骤403,确定屏的工作状态信息。其中,屏的工作状态信息包括:所述显示屏处于亮屏状态或熄屏状态。

[0093] 根据屏的工作状态,分为两种情况:情况一,至少一个显示屏处于熄屏状态,此时执行步骤404,将位于所述显示屏侧边的天线确定为目标天线;情况二,所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,此时可以执行步骤405及其后续步骤406,也可以执行步骤407及其下面的分支步骤,两种方法均可以确定目标天线。

[0094] 步骤405,控制天线按照多个天线组合工作,并检测受到的通信干扰。然后执行步骤406,将通信干扰最小的天线组合确定为目标天线。这样,通过遍历各组天线组合,确定了目标天线。

[0095] 或者,执行步骤407,获取各显示屏的亮度值,再判断亮度值差值是否小于预设差值。若判定结果为是,执行步骤409,即控制天线按照多个天线组合工作,并检测受到的通信干扰,将通信干扰最小的天线确定为目标天线;若判定结果为否,则执行步骤408,将亮度值最低的显示屏的天线,确定为目标天线。

[0096] 上述步骤401-步骤409的天线控制方法与本发明实施例二中的步骤201-步骤209的天线控制方法相同,为避免重复,此处不再详细论述。

[0097] 在本发明实施例中,通过确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,根据显示屏处于亮屏状态还是熄屏状态,将确定目标天线的情况分为两种,若至少一个显示屏处于熄屏状态,则将位于所述显示屏侧边的天线确定为目标天线;若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则根据干扰因素将确定目标天线的方法分为两种,使用这两种方法均可以确定

所述目标天线。由于本发明实施例能够根据显示屏的工作状态信息确定性能较优的目标天线,并控制移动终端使用该目标天线进行工作,从而降低了移动终端的显示屏对天线的干扰,确保当前使用的天线具备良好的通信性能,提升了用户体验。

[0098] 实施例四

[0099] 参照图5,示出了本发明实施例四的一种天线控制装置500的结构框图,所述天线控制装置500应用于移动终端,所述移动终端包括至少两个显示屏,所述至少两个显示屏的侧边设置有至少两个天线,且所述每个所述显示屏的侧边均设置有至少一个天线,所述天线控制装置500具体可以包括:

[0100] 工作状态确定模块501,用于确定所述至少两个显示屏的工作状态信息;

[0101] 目标天线确定模块502,用于根据所述工作状态信息确定至少一个目标天线;

[0102] 控制模块503,用于控制所述至少一个目标天线进行工作。

[0103] 优选地,参照图6,在图5的基础上,该天线使用装置500还可以包括:

[0104] 所述目标天线确定模块502包括:

[0105] 第一确定子模块5021,用于若至少一个显示屏处于熄屏状态,则将位于所述显示屏侧边的天线确定为所述目标天线;

[0106] 通信干扰检测子模块5022,用于若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则控制所述至少两个天线依次按照多个天线组合工作,并检测每种天线组合对应的通信干扰;其中,每个天线组合包括所述至少一个天线;

[0107] 第二确定子模块5023,用于将通信干扰最小的天线组合所包括的天线确定为所述目标天线。

[0108] 亮度值获取子模块5024,用于若所述至少两个显示屏均处于亮屏状态,则获取各显示屏的亮度值;

[0109] 第三确定子模块5025,用于根据各显示屏的亮度值,确定所述目标天线。

[0110] 所述第三确定子模块5025还可以包括:

[0111] 判断单元50251,用于判断各显示屏的亮度值之间的差值是否小于预设差值;

[0112] 第四确定单元50252,用于如果所述差值不小于所述预设差值,则进入第三确定单元。

[0113] 第三确定单元50253,用于将亮度值最低的显示屏的天线,确定为所述目标天线。

[0114] 所述天线控制装置500还可以包括:

[0115] 判断模块504,用于判断当前使用的天线受到的干扰是否大于干扰阈值;

[0116] 工作状态获取模块505,用于若所述干扰大于所述干扰阈值,则获取所述至少两个显示屏的工作状态信息。

[0117] 本发明实施例提供的天线控制装置500能够实现图1至图2的方法实施例中天线控制方法实现的各个过程,为避免重复,这里不再赘述。

[0118] 在本发明实施例中,通过在包括至少两个显示屏,每个显示屏至少设置有一个天线的移动终端确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,根据所述工作状态信息确定至少一个目标天线,从而控制所述至少一个目标天线进行工作。由于本发明实施例能够根据显示屏的工作状态信息确定性能较优的目标天线,并控制移动终端使用该目标天线进行工作,从而降低了移动终端的显示屏对天线的干扰,确保当前使用的天线具备良好的通信性

能,提升了用户体验。

[0119] 实施例五

[0120] 图7为实现本发明各个实施例的一种移动终端的硬件结构示意图,

[0121] 该移动终端700包括但不限于:射频单元701、网络模块702、音频输出单元703、输入单元704、传感器705、显示单元706、用户输入单元707、接口单元708、存储器709、处理器710、以及电源711等部件。本领域技术人员可以理解,图7中示出的移动终端结构并不构成对移动终端的限定,移动终端可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件布置。在本发明实施例中,移动终端包括但不限于手机、平板电脑、笔记本电脑、掌上电脑、车载终端、可穿戴设备、以及计步器等。

[0122] 其中,处理器710,用于:确定所述至少两个显示屏的工作状态信息;

[0123] 根据所述工作状态信息,从所述至少两个天线中确定至少一个目标天线;

[0124] 控制所述至少一个目标天线进行工作。

[0125] 在本发明实施例中,通过在包括至少两个显示屏,每个显示屏至少设置有一个天线的移动终端确定所述至少两个显示屏的工作状态信息,根据所述工作状态信息确定至少一个目标天线,从而控制所述至少一个目标天线进行工作。由于本发明实施例能够根据显示屏的工作状态信息确定性能较优的目标天线,并控制移动终端使用该目标天线进行工作,从而降低了移动终端的显示屏对天线的干扰,确保当前使用的天线具备良好的通信性能,提升了用户体验。

[0126] 应理解的是,本发明实施例中,射频单元701可用于收发信息或通话过程中,信号的接收和发送,具体的,将来自基站的下行数据接收后,给处理器710处理;另外,将上行的数据发送给基站。通常,射频单元701包括但不限于天线、至少一个放大器、收发信机、耦合器、低噪声放大器、双工器等。此外,射频单元701还可以通过无线通信系统与网络和其他设备通信。

[0127] 移动终端通过网络模块702为用户提供了无线的宽带互联网访问,如帮助用户收发电子邮件、浏览网页和访问流式媒体等。

[0128] 音频输出单元703可以将射频单元701或网络模块702接收的或者在存储器709中存储的音频数据转换成音频信号并且输出为声音。而且,音频输出单元703还可以提供与移动终端700执行的特定功能相关的音频输出(例如,呼叫信号接收声音、消息接收声音等等)。音频输出单元703包括扬声器、蜂鸣器以及受话器等。

[0129] 输入单元704用于接收音频或视频信号。输入单元704可以包括图形处理器(Graphics Processing Unit,GPU)7041和麦克风7042,图形处理器7041对在视频捕获模式或图像捕获模式中由图像捕获装置(如摄像头)获得的静态图片或视频的图像数据进行处理。处理后的图像帧可以显示在显示单元706上。经图形处理器7041处理后的图像帧可以存储在存储器709(或其它存储介质)中或者经由射频单元701或网络模块702进行发送。麦克风7042可以接收声音,并且能够将这样的声音处理为音频数据。处理后的音频数据可以在电话通话模式的情况下转换为可经由射频单元701发送到移动通信基站的格式输出。

[0130] 移动终端700还包括至少一种传感器705,比如光传感器、运动传感器以及其他传感器。具体地,光传感器包括环境光传感器及接近传感器,其中,环境光传感器可根据环境光线的明暗来调节显示面板7061的亮度,接近传感器可在移动终端700移动到耳边时,关闭

显示面板7061和/或背光。作为运动传感器的一种,加速计传感器可检测各个方向上(一般为三轴)加速度的大小,静止时可检测出重力的大小及方向,可用于识别移动终端姿态(比如横竖屏切换、相关游戏、磁力计姿态校准)、振动识别相关功能(比如计步器、敲击)等;传感器705还可以包括指纹传感器、压力传感器、虹膜传感器、分子传感器、陀螺仪、气压计、湿度计、温度计、红外线传感器等,在此不再赘述。

[0131] 显示单元706用于显示由用户输入的信息或提供给用户的信息。显示单元706可包括显示面板7061,可以采用液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)、有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)等形式来配置显示面板7061。

[0132] 用户输入单元707可用于接收输入的数字或字符信息,以及产生与移动终端的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。具体地,用户输入单元707包括触控面板7071以及其他输入设备7072。触控面板7071,也称为触摸屏,可收集用户在其上或附近的触摸操作(比如用户使用手指、触笔等任何适合的物体或附件在触控面板7071上或在触控面板7071附近的操作)。触控面板7071可包括触摸检测装置和触摸控制器两个部分。其中,触摸检测装置检测用户的触摸方位,并检测触摸操作带来的信号,将信号传送给触摸控制器;触摸控制器从触摸检测装置上接收触摸信息,并将它转换成触点坐标,再送给处理器710,接收处理器710发来的命令并加以执行。此外,可以采用电阻式、电容式、红外线以及表面声波等多种类型实现触控面板7071。除了触控面板7071,用户输入单元707还可以包括其他输入设备7072。具体地,其他输入设备7072可以包括但不限于物理键盘、功能键(比如音量控制按键、开关按键等)、轨迹球、鼠标、操作杆,在此不再赘述。

[0133] 进一步的,触控面板7071可覆盖在显示面板7061上,当触控面板7071检测到在其上或附近的触摸操作后,传送给处理器710以确定触摸事件的类型,随后处理器710根据触摸事件的类型在显示面板7061上提供相应的视觉输出。虽然在图7中,触控面板7071与显示面板7061是作为两个独立的部件来实现移动终端的输入和输出功能,但是在某些实施例中,可以将触控面板7071与显示面板7061集成而实现移动终端的输入和输出功能,具体此处不做限定。

[0134] 接口单元708为外部装置与移动终端700连接的接口。例如,外部装置可以包括有线或无线头戴式耳机端口、外部电源(或电池充电器)端口、有线或无线数据端口、存储卡端口、用于连接具有识别模块的装置的端口、音频输入/输出(I/O)端口、视频I/O端口、耳机端口等等。接口单元708可以用于接收来自外部装置的输入(例如,数据信息、电力等等)并且将接收到的输入传输到移动终端700内的一个或多个元件或者可以用于在移动终端700和外部装置之间传输数据。

[0135] 存储器709可用于存储软件程序以及各种数据。存储器709可主要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);存储数据区可存储根据手机的使用所创建的数据(比如音频数据、电话本等等)等。此外,存储器709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、或其他易失性固态存储器件。

[0136] 处理器710是移动终端的控制中心,利用各种接口和线路连接整个移动终端的各个部分,通过运行或执行存储在存储器709内的软件程序和/或模块,以及调用存储在存储器709内的数据,执行移动终端的各种功能和处理数据,从而对移动终端进行整体监控。处

理器710可包括一个或多个处理单元;优选的,处理器710可集成应用处理器和调制解调处理器,其中,应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等,调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是,上述调制解调处理器也可以不集成到处理器710中。

[0137] 移动终端700还可以包括给各个部件供电的电源711(比如电池),优选的,电源711可以通过电源管理系统与处理器710逻辑相连,从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。

[0138] 另外,移动终端700包括一些未示出的功能模块,在此不再赘述。

[0139] 优选的,本发明实施例还提供一种移动终端,包括处理器710,存储器709,存储在存储器709上并可在所述处理器710上运行的计算机程序,该计算机程序被处理器710执行时实现上述天线控制方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。

[0140] 本发明实施例还提供一种计算机可读存储介质,计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述天线控制方法实施例的各个过程,且能达到相同的技术效果,为避免重复,这里不再赘述。其中,所述的计算机可读存储介质,如只读存储器(Read-Only Memory,简称ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称RAM)、磁碟或者光盘等。

[0141] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0142] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干指令用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0143] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

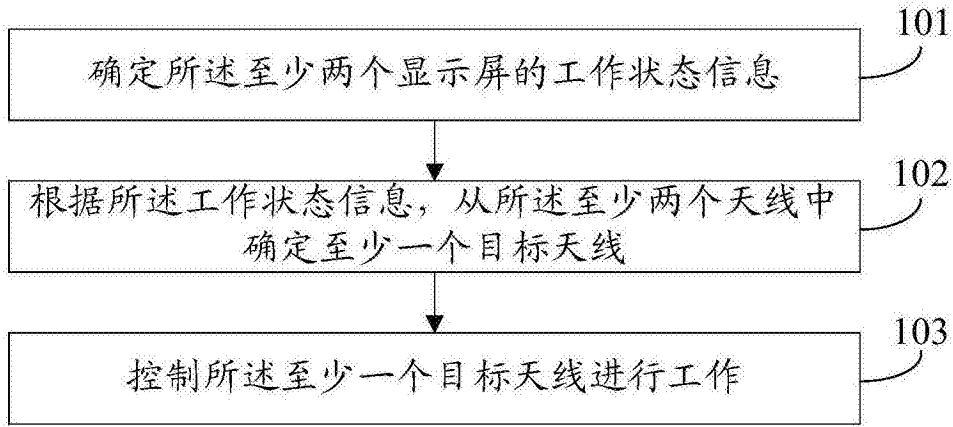


图1

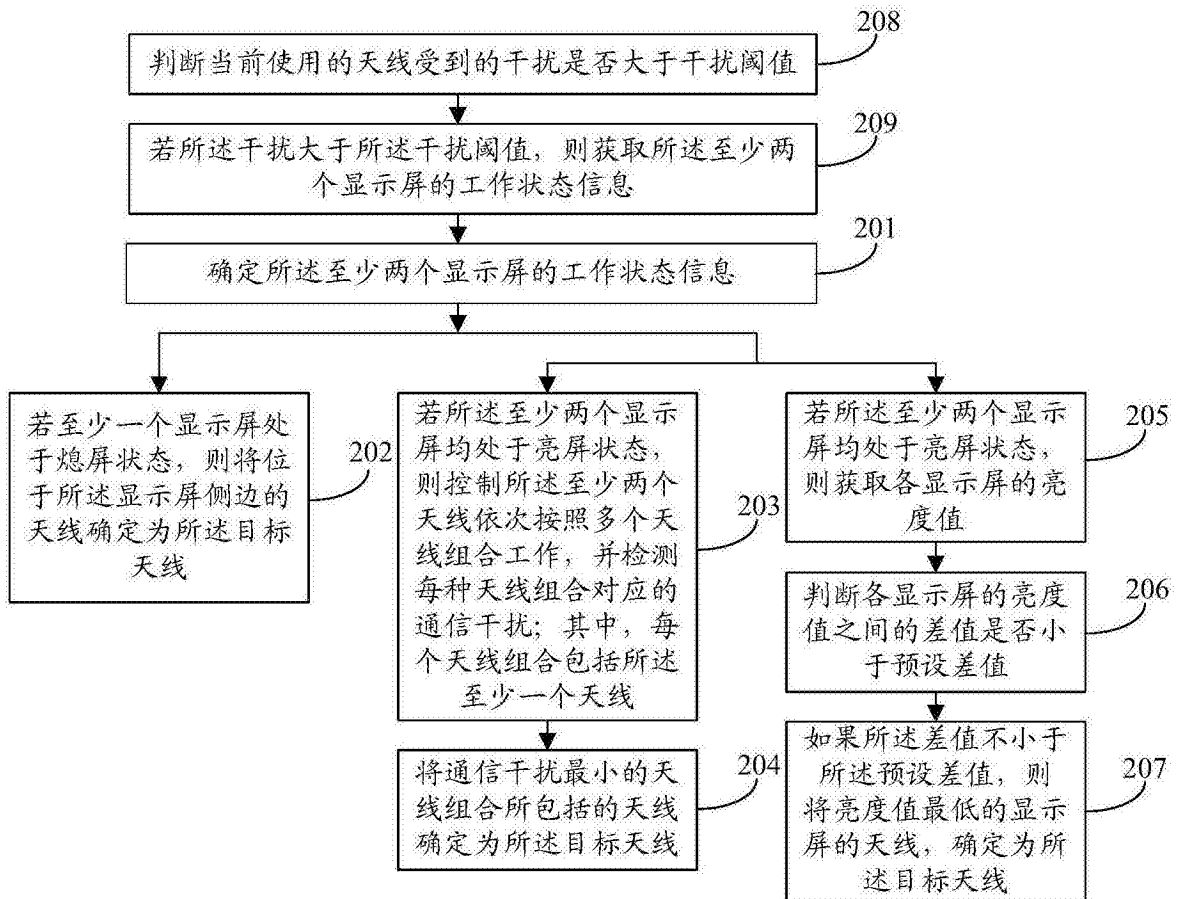


图2

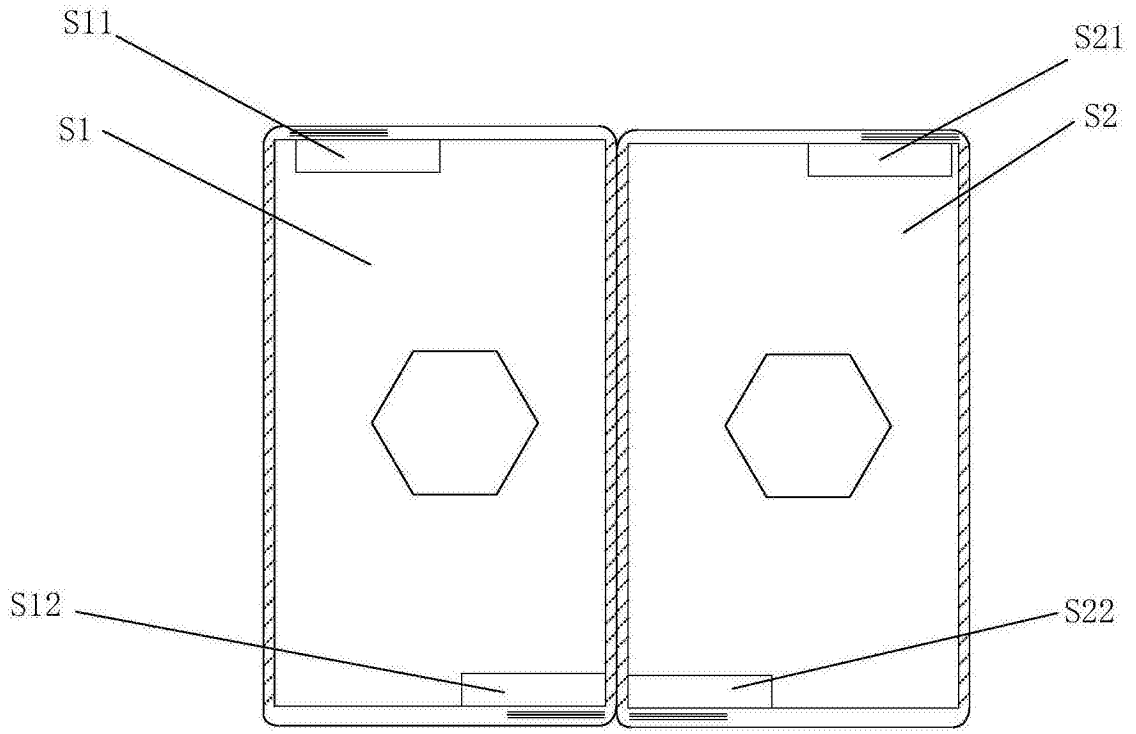


图3

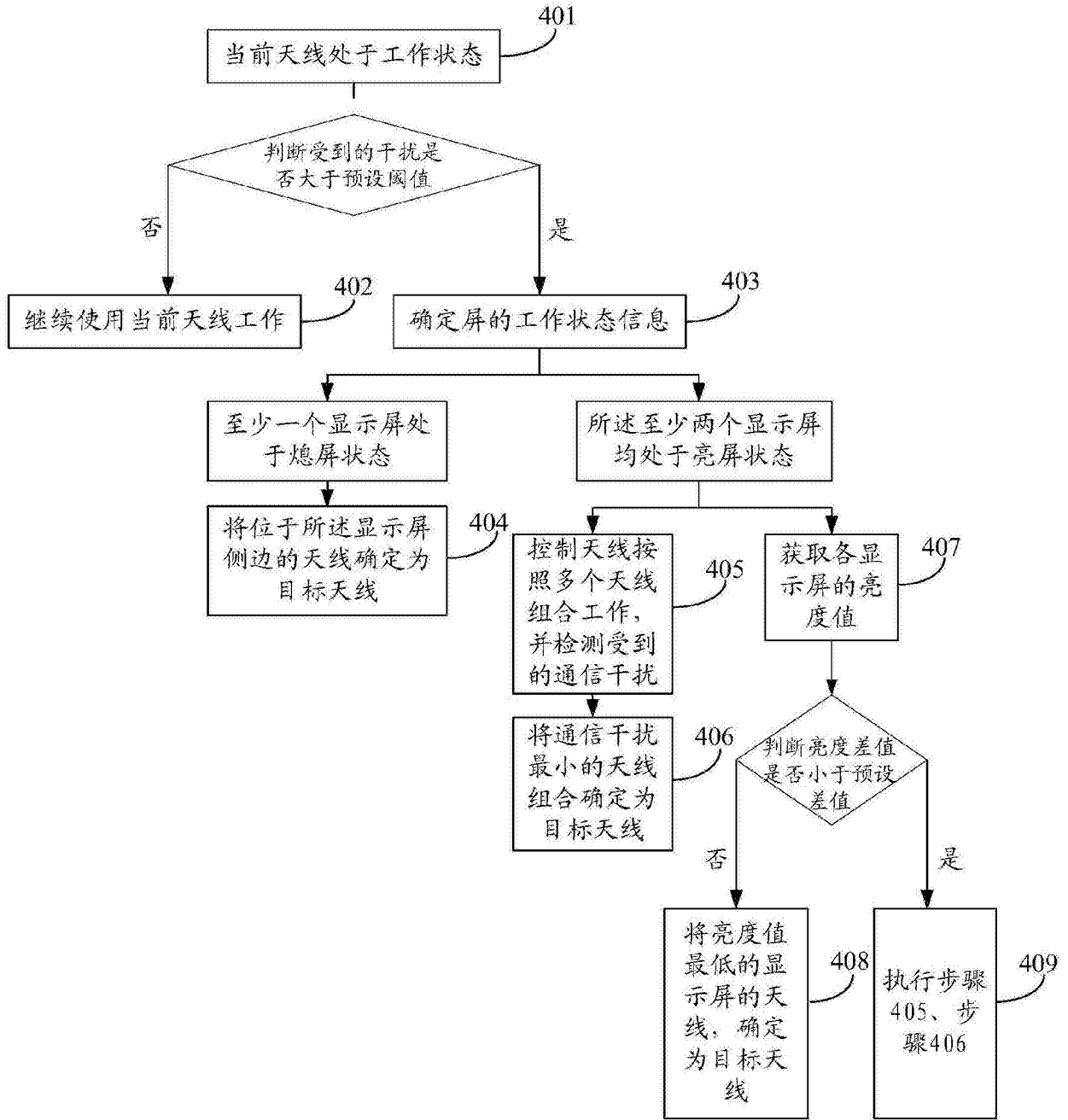


图4

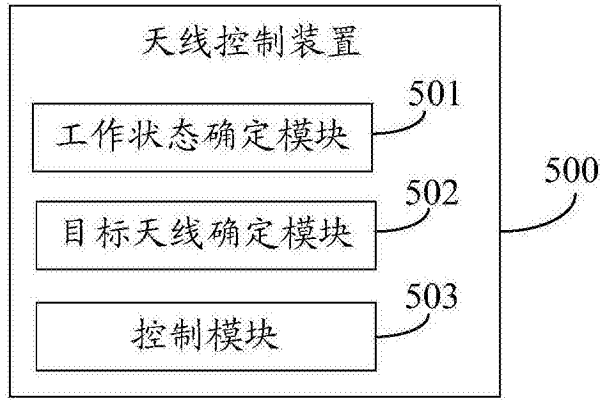


图5

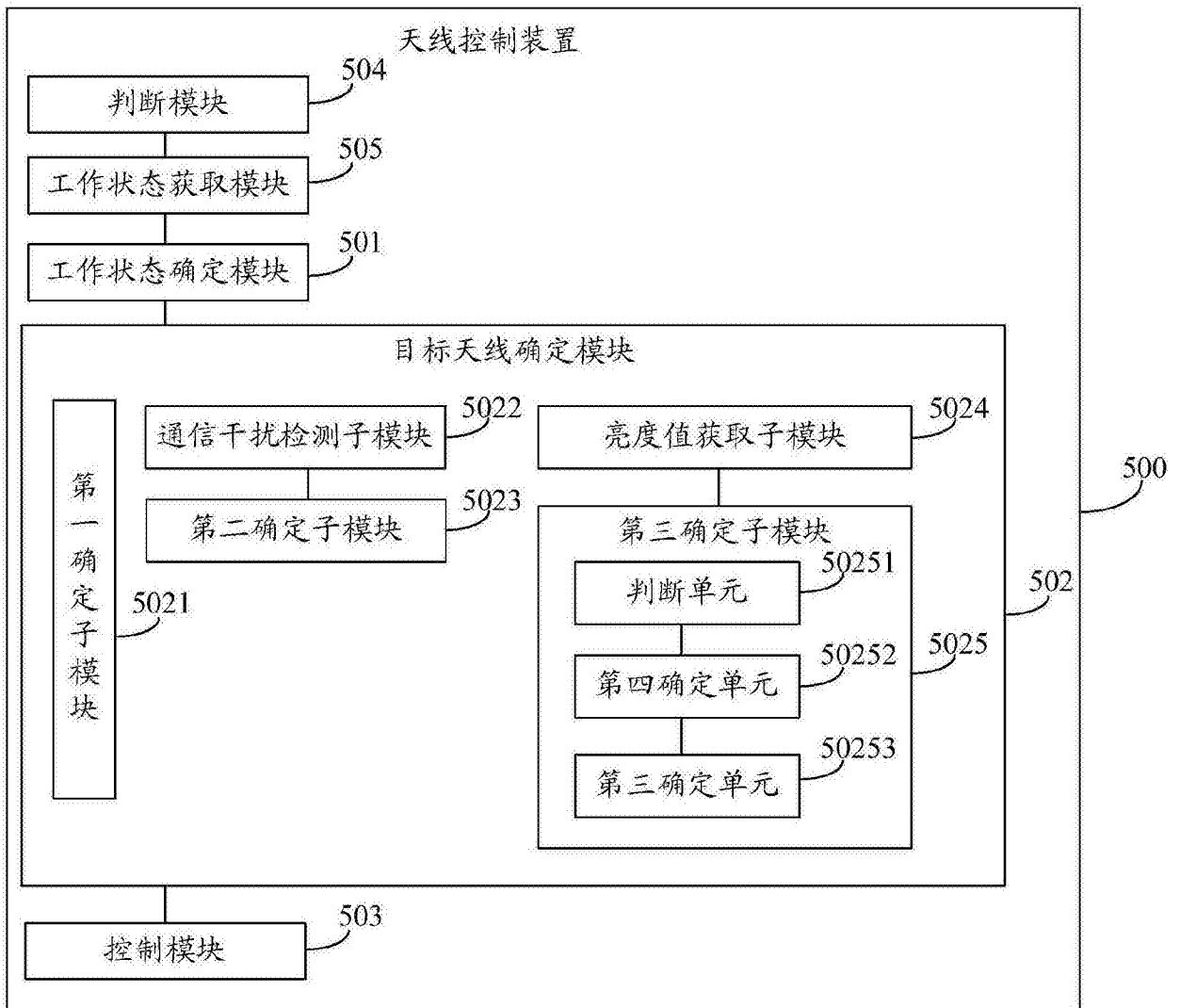


图6

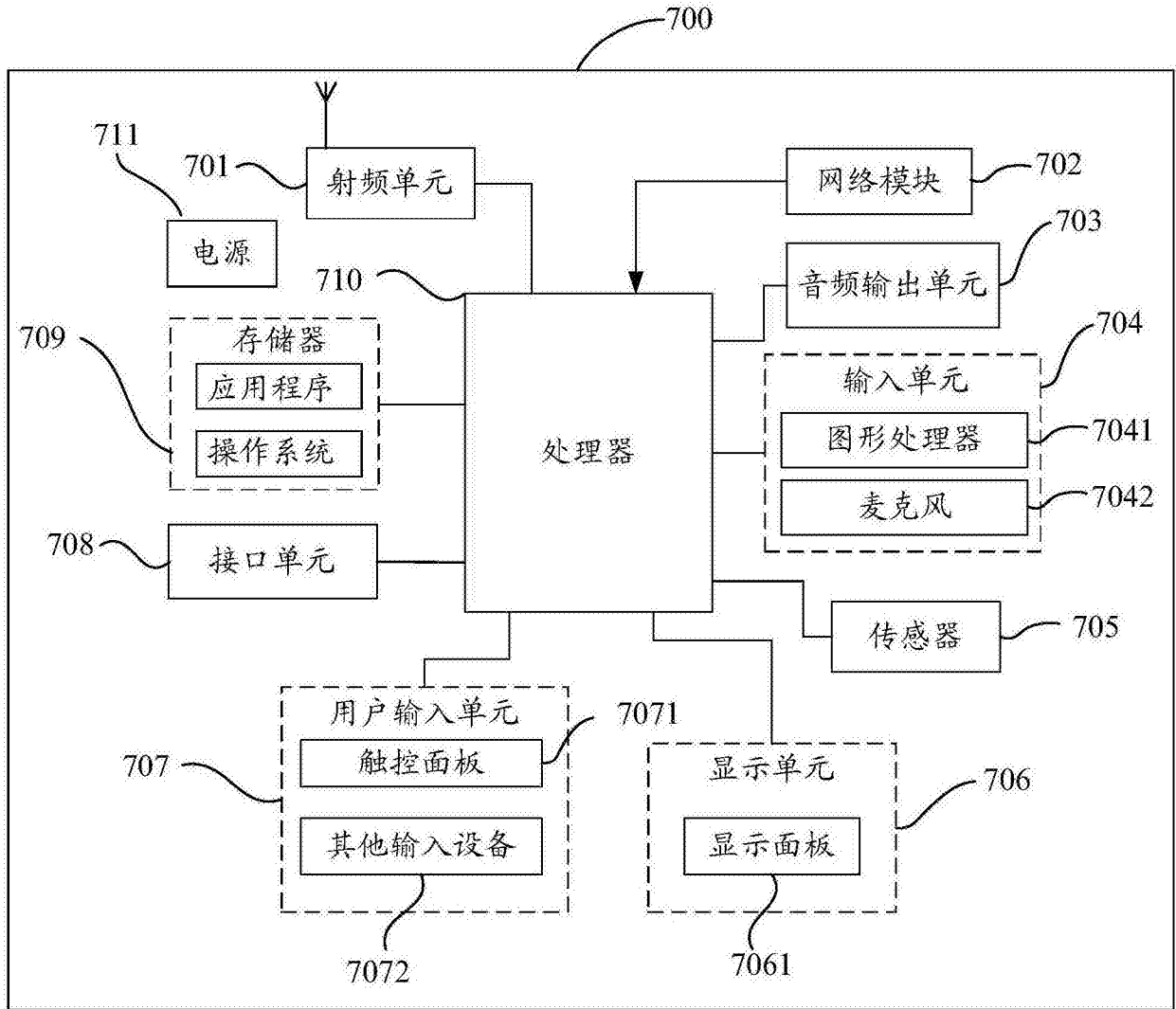


图7