



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117111726 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 24

(21) 申请号 202310158268.7

(22) 申请日 2023.02.13

(71) 申请人 荣耀终端有限公司

地址 518040 广东省深圳市福田区香蜜湖
街道东海社区红荔西路8089号深业中
城6号楼A单元3401

(72) 发明人 齐宁

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理
有限公司 11274

专利代理师 申健

(51) Int. Cl.

G06F 3/01 (2006.01)

G06F 3/0484 (2022.01)

G06F 9/54 (2006.01)

H04L 51/04 (2022.01)

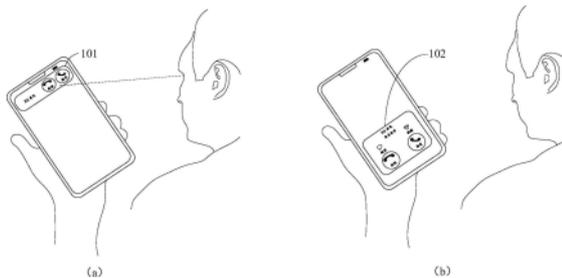
权利要求书5页 说明书25页 附图19页

(54) 发明名称

一种设备控制方法和装置

(57) 摘要

本申请提供一种设备控制方法和装置,涉及终端技术领域,可以提高控制设备的便捷性。其方法应用于电子设备,该方法包括:电子设备通过摄像头检测到预设眼动操作;响应于预设眼动操作,改变显示屏上第一预设信息的显示方式;改变显示屏上第一预设信息的显示方式包括以下方式中的一个或多个:改变第一预设信息所在的界面的大小,改变第一预设信息所在的界面的形状,移动第一预设信息所在的界面,旋转第一预设信息所在的界面。



1. 一种设备控制方法,其特征在于,应用于电子设备,所述电子设备包括显示屏和摄像头,所述方法包括:

所述电子设备通过所述摄像头检测到预设眼动操作;

响应于所述预设眼动操作,改变所述显示屏上第一预设信息的显示方式;

所述改变所述显示屏上第一预设信息的显示方式包括以下方式中的一个或多个:改变所述第一预设信息所在的界面的大小,改变所述第一预设信息所在的界面的形状,移动所述第一预设信息所在的界面,旋转所述第一预设信息所在的界面。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

响应于所述预设眼动操作,将所述第一预设信息替换为第二预设信息,其中,所述第二预设信息包含所述第一预设信息的部分或者全部。

3. 根据权利要求1-2中任一项所述的方法,其特征在于,

所述预设眼动操作包括以下中的一个或多个:连续注视第一子预设信息所在区域大于第一预设时长,连续注视所述摄像头所在区域大于第二预设时长,连续注视所述摄像头所在区域的同时执行预设手动操作,连续注视所述第一子预设信息所在区域的同时执行预设手动操作;

其中,所述第一子预设信息为所述第一预设信息所在的界面包括的信息。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,

所述第一子预设信息是所述第一预设信息;或

所述第一子预设信息是所述第一预设信息中的部分内容。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一预设信息包括以下信息中的任意一种:来电通知信息、短信通知信息、闹钟提醒信息、视频通话信息、语音通话信息。

6. 一种设备控制方法,其特征在于,包括:

第一电子设备通过第一摄像头检测到第一预设眼动操作,其中,所述第一电子设备包括所述第一摄像头和第一显示屏;

响应于所述第一预设眼动操作,所述第一电子设备执行目标预设交互动作,其中,所述第一预设眼动操作针对的是所述第一电子设备上的第一预设应用或者与所述第一预设应用相关的预设信息。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,

所述第一预设眼动操作包括以下操作中的一个或多个:连续注视目标区域大于第一预设时长,连续注视所述第一摄像头所在区域大于第二预设时长,连续注视所述第一摄像头所在区域的同时在所述第一显示屏上执行预设手动操作,连续注视所述目标区域的同时在所述第一显示屏上执行预设手动操作。

8. 根据权利要求7中所述的方法,其特征在于,

所述目标区域是所述第一预设应用的界面所在的区域;或

所述目标区域是所述第一预设应用的界面上部分内容所在的区域;或

所述目标区域是与所述第一预设应用相关的预设信息所在的区域。

9. 根据权利要求6-8中任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一预设应用为视频应用,所述目标预设交互动作包括以下中的一种或多种:切

换到所述视频应用中播放的当前视频的下一个视频,暂停所述视频应用中播放的当前视频;改变所述视频应用中播放的当前视频的播放速度;或者,

所述第一预设应用为音乐应用,所述目标预设交互动作包括以下中的一种或多种:切换到所述音乐应用中播放的当前音乐的下一首音乐,暂停所述音乐应用中播放的当前音乐。

10. 根据权利要求6-8中任一项所述的方法,其特征在于,

与所述第一预设应用相关的预设信息为下载进度信息,所述目标预设交互动作包括:当所述下载进度信息指示所述第一预设应用下载完成时,打开所述第一预设应用;或者,

与所述第一预设应用相关的预设信息为来电通知信息,所述目标预设交互动作包括:接听来电、拒接来电;或者,

与所述第一预设应用相关的预设信息为短信通知信息,所述目标预设交互动作包括:打开所述短信通知信息,复制所述短信通知信息中包括的验证码信息。

11. 根据权利要求6-10中任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述第一电子设备处于熄屏显示状态时,响应于用户连续注视所述第一摄像头所在区域的时长大于第三预设时长,所述第一电子设备自动点亮所述第一显示屏。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,在所述第一电子设备自动点亮所述第一显示屏之前,还包括:

在所述第一电子设备处于黑屏状态时,响应于用户连续注视所述第一摄像头所在区域的时长大于第四预设时长,所述第一电子设备自动进入所述熄屏显示状态。

13. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述第一摄像头检测到所述第一预设眼动操作时,所述方法还包括:

所述第一电子设备检测到第一预设手动操作;

响应于所述第一预设眼动操作和所述第一预设手动操作,所述第一电子设备对所述第一显示屏上显示的所述第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作;其中,所述第一预设手动操作针对的是所述第一预设文件。

14. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述第一摄像头检测到所述第一预设眼动操作之前,所述方法还包括:

所述第一电子设备通过所述第一摄像头检测到第二预设眼动操作;

响应于所述第二预设眼动操作和所述第一预设眼动操作,所述第一电子设备对所述第一显示屏上显示的所述第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作;

其中,所述第二预设眼动操作针对的是所述第一预设文件。

15. 根据权利要求13-14中任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一预设动作包括以下动作中的任意一种:复制所述第一预设文件,剪切所述第一预设文件。

16. 根据权利要求13-15中任一项所述的方法,其特征在于,

所述第一预设眼动操作包括以下中的任意一种:连续注视所述第一预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第五预设时长,连续注视所述第一显示屏上显示的第二预设应用的界面所在的区域大于第六预设时长,连续注视所述第二预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第七预设时长。

17. 根据权利要求14-16中任一项所述的方法,其特征在于,

所述第二预设眼动操作包括以下中的任意一种:连续注视所述第一预设文件的界面所在的区域大于第八预设时长;连续注视所述第一预设文件的图标所在的区域大于第九预设时长。

18. 根据权利要求13-17中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一预设眼动操作为连续注视所述第一显示屏上显示的第二预设应用的界面所在的区域大于所述第六预设时长,所述第一电子设备对所述第一显示屏上显示的所述第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:

所述第一电子设备将所述第一预设文件复制或者剪切到所述第二预设应用的界面上。

19. 根据权利要求13-17中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一预设眼动操作为连续注视所述第一预设应用的界面上部分内容所在的区域大于所述第五预设时长,所述第一电子设备对所述第一显示屏上显示的所述第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:

所述第一电子设备将所述第一预设文件复制或者剪切到所述第一预设应用的界面上部分内容所在的区域。

20. 根据权利要求13或者15-18中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一预设应用为相册应用,所述第二预设应用为聊天应用,所述第一预设手动操作为按压所述相册应用的界面上的预设图片,所述第一预设眼动操作为连续注视所述聊天应用的界面所在的区域大于第六预设时长,所述第一电子设备对所述第一显示屏上显示的所述第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:

所述第一电子设备将所述预设图片复制到所述聊天应用的界面上。

21. 根据权利要求13或者15-18中任一项所述的方法,其特征在于,所述第一预设应用为相册应用,所述第二预设应用为聊天应用,所述第一预设手动操作为按压所述相册应用的界面上的预设图片,所述第一预设眼动操作为连续注视所述聊天应用的界面上预设聊天列表所在的区域大于第六预设时长,所述第一电子设备对所述第一显示屏上显示的所述第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:

所述第一电子设备将所述预设图片复制到所述聊天应用的界面上的预设聊天列表中。

22. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述第一摄像头检测到所述第一预设眼动操作时,所述方法还包括:

第二电子设备检测到第二预设手动操作,其中,所述第二预设手动操作针对的是第二显示屏上显示的第三预设应用的界面上包括的第二预设文件,所述第二电子设备包括所述第二显示屏和第二摄像头;

响应于所述第二预设手动操作和所述第一预设眼动操作,所述第二电子设备对所述第二预设文件执行第二预设动作;

其中,所述第二电子设备与所述第一电子设备之间建立有通信连接。

23. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,在所述第一摄像头检测到所述第一预设眼动操作之前,所述方法还包括:

第二电子设备通过第二摄像头检测到第三预设眼动操作,其中,所述第二电子设备包括所述第二摄像头和第二显示屏,所述第三预设眼动操作针对的是所述第二显示屏上显示

的第三预设应用的界面上包括的第二预设文件；

响应于所述第三预设眼动操作和所述第一预设眼动操作，所述第二电子设备对所述第二预设文件执行第二预设动作；

其中，所述第二电子设备与所述第一电子设备之间建立有通信连接。

24. 根据权利要求22-23中任一项所述的方法，其特征在于，

所述第二预设动作包括以下中的任意一种：将所述第二预设文件复制或剪切到所述第一显示屏上显示的第四预设应用的界面上，将所述第二预设文件复制或剪切到所述第一显示屏上显示的所述第四预设应用的界面上部分内容所在的区域。

25. 根据权利要求22-24中任一项所述的方法，其特征在于，

所述第一预设眼动操作包括以下中的任意一种：连续注视所述第四预设应用的界面所在的区域大于第十预设时长，连续注视所述第四预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第十一预设时长。

26. 根据权利要求23-25中任一项所述的方法，其特征在于，

所述第三预设眼动操作包括以下中的任意一种：连续注视所述第二预设文件的界面所在的区域大于第十二预设时长；连续注视所述第二预设文件的图标所在的区域大于第十三预设时长。

27. 根据权利要求22-26中任一项所述的方法，其特征在于，在所述第二电子设备对所述第二预设文件执行第二预设动作之前，所述方法还包括：

所述第二电子设备接收到传输确认信息，其中，所述传输确认信息用于确认所述第二电子设备对所述第二预设文件执行所述第二预设动作。

28. 根据权利要求22或者24-27中任一项所述的方法，其特征在于，所述第三预设应用为第一桌面应用，所述第四预设应用为第二桌面应用，所述第二预设手动操作为按压所述第一桌面应用的界面上的预设文档，所述第一预设眼动操作为连续注视所述第二桌面应用的界面所在的区域大于第十预设时长，在所述第二电子设备接收到所述传输确认信息之后，所述第二电子设备对所述第二预设文件执行第二预设动作，包括：

所述第二电子设备将所述预设文档复制到所述第二桌面应用的界面上。

29. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：无线通信模块、存储器和一个或多个处理器；所述无线通信模块、所述存储器与所述处理器耦合；

其中，所述存储器用于存储计算机程序代码，所述计算机程序代码包括计算机指令；当所述计算机指令被所述处理器执行时，使得所述电子设备执行如权利要求1-28中任一项所述的方法。

30. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，包括计算机指令；

当所述计算机指令在电子设备上运行时，使得所述电子设备执行如权利要求1-28中任一项所述的方法。

31. 一种芯片系统，其特征在于，所述芯片系统包括一个或多个接口电路和一个或多个处理器；所述接口电路和所述处理器通过线路互联；

所述芯片系统应用于包括通信模块和存储器的电子设备；所述接口电路用于从所述存储器接收信号，并向所述处理器发送所述信号，所述信号包括所述存储器中存储的计算机指令；当所述处理器执行所述计算机指令时，所述电子设备执行如权利要求1-28中任一项

所述的方法。

一种设备控制方法和装置

技术领域

[0001] 本申请涉及终端技术领域,尤其涉及一种设备控制方法和装置。

背景技术

[0002] 随着智能终端的普及和发展,涉及人们生活各方面的手机软件不断被开发,给人们的生活带来了极大便利,人们每天在手机上花费大量时间来进行工作交流,社交,娱乐,购物等。用户通常会以触控手机屏幕的方式来使用手机,然而这种操作方式需要用户用手指进行较繁琐的操作,即相关技术中提供的手机的控制方式较单一,从而使得用户的使用体验较差。

发明内容

[0003] 本申请提供一种设备控制方法和装置,可以根据眼球运动来辅助控制设备。这样,可以丰富用户与设备的交互控制方式,提高使用设备时的灵活度和便捷性,从而提高用户的使用体验。

[0004] 第一方面,本申请提供一种设备控制方法,包括:电子设备通过摄像头检测到预设眼动操作;响应于预设眼动操作,改变显示屏上第一预设信息的显示方式;改变显示屏上第一预设信息的显示方式包括以下方式中的一个或多个:改变第一预设信息所在的界面的大小,改变第一预设信息所在的界面的形状,移动第一预设信息所在的界面,旋转第一预设信息所在的界面。

[0005] 基于本申请提供的方法,可以眼动控制改变显示屏上第一预设信息的显示方式,例如,改变第一预设信息所在的界面的大小,改变第一预设信息所在的界面的形状,移动第一预设信息所在的界面,旋转第一预设信息所在的界面,从而电子设备可以准确地显示用户真正想要浏览的信息。进而可以简化用户的操作,提高用户使用手机的便捷性。

[0006] 在第一方面的一种可能的实施方式中,响应于预设眼动操作,将第一预设信息替换为第二预设信息,其中,第二预设信息包含第一预设信息的部分或者全部。基于此,可以在改变显示屏上第一预设信息的显示方式的同时将第一预设信息替换为第二预设信息,从而可以动态地,适应性地根据界面的大小形状等来调整界面上包括的信息,可以丰富界面上信息的显示方式。

[0007] 在第一方面的另一种可能的实施方式中,预设眼动操作包括以下中的一个或多个:连续注视第一子预设信息所在区域大于第一预设时长,连续注视摄像头所在区域大于第二预设时长,连续注视摄像头所在区域的同时执行预设手动操作,连续注视第一子预设信息所在区域的同时执行预设手动操作;其中,第一子预设信息为第一预设信息所在的界面包括的信息。基于此,预设眼动操作可以针对摄像头或者第一预设信息,预设眼动操作还可以结合预设手动操作以实现改变第一预设信息的显示方式,从而提高了眼动控制改变第一预设信息所在的界面的灵活性。

[0008] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一子预设信息是第一预设信息;或第一

子预设信息是第一预设信息中的部分内容。基于此,注视可以针对第一预设信息或者第一预设信息中的部分内容,从而增加了眼动操作的多样性。

[0009] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设信息包括以下信息中的任意一种:来电通知信息、短信通知信息、闹钟提醒信息、视频通话信息、语音通话信息。基于此,可以通过眼动改变各种信息在显示屏上的显示方式,从而使得显示屏上可以准确地显示用户真正想要浏览的信息,增加了用户操作的便捷性。

[0010] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一电子设备通过第一摄像头检测到第一预设眼动操作,其中,第一电子设备包括第一摄像头和第一显示屏;响应于第一预设眼动操作,第一电子设备执行目标预设交互动作,其中,第一预设眼动操作针对的是第一电子设备上的第一预设应用或者与第一预设应用相关的预设信息。

[0011] 基于本申请提供的方法,第一电子设备可以响应于针对第一预设应用或者与第一预设应用相关的预设信息的第一预设眼动操作,执行目标预设交互动作。也就是说,可以通过眼动控制辅助手动控制以完成用户与应用之间的预设交互动作,可以提高用户与应用之间交互的便捷性与趣味性,提高用户与应用之间交互的效率。

[0012] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设眼动操作包括以下操作中的一个或多个:连续注视目标区域大于第一预设时长,连续注视第一摄像头所在区域大于第二预设时长,连续注视第一摄像头所在区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,连续注视目标区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作。基于此,预设眼动操作可以针对摄像头或者目标区域,预设眼动操作还可以结合预设手动操作以执行目标预设交互动作,从而提高了眼动控制执行目标预设交互动作的灵活性。

[0013] 在第一方面的一种可能的实施方式中,目标区域是第一预设应用的界面所在的区域;或目标区域是第一预设应用的界面上部分内容所在的区域;或目标区域是与第一预设应用相关的预设信息所在的区域。基于此,注视可以针对第一预设应用的界面所在的区域;或者第一预设应用的界面上部分内容所在的区域;或者与第一预设应用相关的预设信息所在的区域,从而增加了眼动操作的多样性。

[0014] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设应用为视频应用,目标预设交互动作包括以下中的一种或多种:切换到视频应用中播放的当前视频的下一个视频,暂停视频应用中播放的当前视频;改变视频应用中播放的当前视频的播放速度;或者,第一预设应用为音乐应用,目标预设交互动作包括以下中的一种或多种:切换到音乐应用中播放的当前音乐的下一首音乐,暂停音乐应用中播放的当前音乐。基于此,可以根据眼动操作实现与不同应用之间的交互动作,可以提升用户使用应用的过程的便捷性与灵活性,提升用户在使用不同应用时的效率。

[0015] 在第一方面的一种可能的实施方式中,与第一预设应用相关的预设信息为下载进度信息,目标预设交互动作包括:当下载进度信息指示第一预设应用下载完成时,打开第一预设应用;或者,与第一预设应用相关的预设信息为来电通知信息,目标预设交互动作包括:接听来电、拒接来电;或者,与第一预设应用相关的预设信息为短信通知信息,目标预设交互动作包括:打开短信通知信息,复制短信通知信息中包括的验证码信息。基于此,可以根据眼动操作实现与不同应用之间的交互动作,可以提升用户使用应用的过程的便捷性与灵活性,提升用户在使用不同应用时的效率。

[0016] 在第一方面的一种可能的实施方式中,在第一电子设备处于熄屏显示状态时,响应于用户连续注视第一摄像头所在区域的时长大于第三预设时长,第一电子设备自动点亮第一显示屏。基于此,电子设备可以响应于用户的注视,自动点亮第一显示屏,从而可以提高切换电子设备的屏幕的状态的效率。

[0017] 在第一方面的一种可能的实施方式中,在电子设备自动点亮显示屏之前,还包括:在第一电子设备处于黑屏状态时,响应于用户连续注视第一摄像头所在区域的时长大于第四预设时长,第一电子设备自动进入熄屏显示状态。基于此,电子设备可以响应于用户的注视,自动进入熄屏显示状态,从而可以提高切换电子设备的屏幕的状态的效率。

[0018] 在第一方面的一种可能的实施方式中,在第一摄像头检测到第一预设眼动操作时,方法还包括:第一电子设备检测到第一预设手动操作;响应于第一预设眼动操作和第一预设手动操作,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作;其中,第一预设手动操作针对的是第一预设文件。基于此,电子设备可以响应于眼动操作和手动操作以实现同一应用或者不同应用之间的文件传输,从而提高跨应用传输或者同一应用上传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0019] 在第一方面的一种可能的实施方式中,在第一摄像头检测到第一预设眼动操作之前,方法还包括:第一电子设备通过第一摄像头检测到第二预设眼动操作;响应于第二预设眼动操作和第一预设眼动操作,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作;其中,第二预设眼动操作针对的是第一预设文件。基于此,电子设备可以响应于眼动操作以实现同一应用或者不同应用之间的文件传输,从而提高跨应用传输或者同一应用上传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0020] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设动作包括以下动作中的任意一种:复制第一预设文件,剪切第一预设文件。基于此,电子设备可以响应于眼动操作和/或手动操作以实现同一应用或者不同应用之间的文件复制或者文件剪切,从而提高跨应用传输或者同一应用上传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0021] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设眼动操作包括以下中的任意一种:连续注视第一预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第五预设时长,连续注视第一显示屏上显示的第二预设应用的界面所在的区域大于第六预设时长,连续注视第二预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第七预设时长。基于此,第一预设眼动操作可以针对摄像头、第一预设应用的界面或者第二预设应用的界面,电子设备可以响应于眼动操作和/或手动操作以实现同一应用或者不同应用之间的文件复制或者文件剪切,从而提高跨应用传输或者同一应用上传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0022] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第二预设眼动操作包括以下中的任意一种:连续注视第一预设文件的界面所在的区域大于第八预设时长;连续注视第一预设文件的图标所在的区域大于第九预设时长。基于此,电子设备可以响应于对第一预设文件以及第一预设应用的眼动操作以实现同一应用或者不同应用之间的文件复制或者文件剪切,从而提高跨应用传输或者同一应用上传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0023] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设眼动操作为连续注视第一显示屏上显示的第二预设应用的界面所在的区域大于第六预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子

设备将第一预设文件复制或者剪切到第二预设应用的界面上。基于此,电子设备可以响应于眼动操作和/或手动操作以实现不同应用之间的文件复制或者文件剪切,从而提高跨应用传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0024] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设眼动操作为连续注视第一预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第五预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子设备将第一预设文件复制或者剪切到第一预设应用的界面上部分内容所在的区域。电子设备可以响应于眼动操作和/或手动操作以实现同一应用的文件复制或者文件剪切,从而提高同一应用上传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0025] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设应用为相册应用,第二预设应用为聊天应用,第一预设手动操作为按压相册应用的界面上的预设图片,第一预设眼动操作为连续注视聊天应用的界面所在的区域大于第六预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子设备将预设图片复制到聊天应用的界面上。基于此,电子设备可以响应于眼动操作和手动操作以实现不同应用之间的文件复制或者文件剪切,从而提高跨应用传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0026] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设应用为相册应用,第二预设应用为聊天应用,第一预设手动操作为按压相册应用的界面上的预设图片,第一预设眼动操作为连续注视聊天应用的界面上预设聊天列表所在的区域大于第六预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子设备将预设图片复制到聊天应用的界面上的预设聊天列表中。基于此,电子设备可以响应于眼动操作和手动操作以准确地实现第一预设文件的复制。

[0027] 在第一方面的一种可能的实施方式中,在第一摄像头检测到第一预设眼动操作时,方法还包括:第二电子设备检测到第二预设手动操作,其中,第二预设手动操作针对的是第二显示屏上显示的第三预设应用的界面上包括的第二预设文件,第二电子设备包括第二显示屏和第二摄像头;响应于第二预设手动操作和第一预设眼动操作,第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作;其中,第二电子设备与第一电子设备之间建立有通信连接。

[0028] 基于本申请提供的方法,建立有通信连接的第二电子设备和第一电子设备可以响应于眼动操作和/或手动操作以实现第二预设文件的第二预设动作,从而提高跨设备传输文件的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0029] 在第一方面的一种可能的实施方式中,在第一摄像头检测到第一预设眼动操作之前,方法还包括:第二电子设备通过第二摄像头检测到第三预设眼动操作,其中,第二电子设备包括第二摄像头和第二显示屏,第三预设眼动操作针对的是第二显示屏上显示的第三预设应用的界面上包括的第二预设文件;响应于第三预设眼动操作和第一预设眼动操作,第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作;其中,第二电子设备与第一电子设备之间建立有通信连接。基于本申请提供的方法,建立有通信连接的第二电子设备和第一电子设备可以响应于眼动操作以实现第二预设文件的第二预设动作,从而提高跨设备传输文件的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0030] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第二预设动作包括以下中的任意一种:将第二预设文件复制或剪切到第一显示屏上显示的第四预设应用的界面上,将第二预设文件复制或剪切到第一显示屏上显示的第四预设应用的界面上部分内容所在的区域。基于本申请提供的方法,建立有通信连接的第二电子设备和第一电子设备可以响应于眼动操作以实现对第二预设文件的复制或者剪切,从而提高跨设备复制或者剪切文件的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0031] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第一预设眼动操作包括以下中的任意一种:连续注视第四预设应用的界面所在的区域大于第十预设时长,连续注视第四预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第十一预设时长。基于此,第一预设眼动操作可以针对第四预设应用的界面所在的区域或者第四预设应用的界面上部分内容所在的区域,从而提高了眼动控制执行目标预设交互动作的灵活性。

[0032] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第三预设眼动操作包括以下中的任意一种:连续注视第二预设文件的界面所在的区域大于第十二预设时长;连续注视第二预设文件的图标所在的区域大于第十三预设时长。基于此,第三预设眼动操作可以针对第二预设文件的界面所在的区域或者第二预设文件的图标所在的区域,从而提高了眼动控制执行目标预设交互动作的灵活性。

[0033] 在第一方面的一种可能的实施方式中,在第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作之前,方法还包括:第二电子设备接收到传输确认信息,其中,传输确认信息用于确认第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作。基于此,电子设备响应于眼动操作和/或手动操作,不立即对第二预设文件执行第二预设动作,而是在接收到传输确认信息后,再对第二预设文件执行第二预设动作,从而可以减少第二预设文件的误传的情况,保证了用户隐私的安全性。

[0034] 在第一方面的一种可能的实施方式中,第三预设应用为第一桌面应用,第四预设应用为第二桌面应用,第二预设手动操作为按压第一桌面应用的界面上的预设文档,第一预设眼动操作为连续注视第二桌面应用的界面所在的区域大于第十预设时长,在第二电子设备接收到传输确认信息之后,第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作,包括:第二电子设备将预设文档复制到第二桌面应用的界面上。基于此,第二电子设备在接收到手动操作、眼动操作以及传输确认信息后,响应于这些操作,可以跨设备传输预设文档,从而提高跨设备传输的效率与灵活性,提升了跨设备传输的便捷性。

[0035] 第二方面,本申请提供一种电子设备,该电子设备包括:无线通信模块、存储器和一个或多个处理器。该无线通信模块、存储器与处理器耦合。其中,存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令。当该计算机指令被处理器执行时,使得电子设备执行如第一方面及其任一种可能的实施方式的方法。

[0036] 第三方面,本申请提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质包括计算机指令,当计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备执行如第一方面及其任一种可能的实施方式的方法。

[0037] 第四方面,本申请提供一种计算机程序产品,当该计算机程序产品在计算机上运行时,使得该计算机执行如第一方面及任一种可能的实施方式的方法。该计算机可以是上述电子设备。

[0038] 第五方面,本申请提供一种芯片系统,该芯片系统包括一个或多个接口电路和一个或多个处理器。接口电路和处理器通过线路互联。该芯片系统应用于包括通信模块和存储器的电子设备;接口电路用于从存储器接收信号,并向处理器发送信号,信号包括存储器中存储的计算机指令。当处理器执行计算机指令时,电子设备执行如第一方面及任一种可能的实施方式的方法。

[0039] 可以理解地,上述提供的第二方面及其任一种可能的实现方式的电子设备,第三方面的计算机存储介质,第四方面的计算机程序产品,以及第五方面的芯片系统所能达到的有益效果,可参考第一方面及其任一种可能的实施方式中的有益效果,此处不再赘述。

附图说明

- [0040] 图1为本申请实施例提供的一种手机的显示示意图;
- [0041] 图2为本申请实施例提供的一种电子设备的硬件架构示意图;
- [0042] 图3为本申请实施例提供的一种软件架构示意图;
- [0043] 图4为本申请实施例提供的另一种手机的显示示意图;
- [0044] 图5为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0045] 图6为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0046] 图7为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0047] 图8为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0048] 图9为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0049] 图10为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0050] 图11为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0051] 图12为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0052] 图13为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0053] 图14为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0054] 图15为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0055] 图16为本申请实施例提供的又一种手机的显示示意图;
- [0056] 图17为本申请实施例提供了一种不同电子设备之间的文件传输的示意图;
- [0057] 图18为本申请实施例提供的另一种不同电子设备之间的文件传输的示意图;
- [0058] 图19为本申请实施例提供的一种芯片系统的结构示意图。

具体实施方式

[0059] 为了下述各实施例的描述清楚简洁及便于本领域技术人员容易理解,首先给出相关名词、概念或技术的简要介绍。

[0060] 熄屏显示(Always On Display, AOD):指在智能终端进入待机后,可以在部分屏幕区域上显示信息(例如时间、天气、温度等)并维持其它屏幕区域处于熄屏状态。

[0061] 在一些实施例中,用户可以用手指来触摸电子设备的屏幕,例如,采用手指按压电子设备的屏幕、手指在电子设备的屏幕上滑动等方式来对电子设备进行控制。然而,这种手动控制电子设备的方式不仅较单一,而且有可能致使电子设备显示用户不想要浏览的信息。

[0062] 为了丰富用户与设备的交互控制方式,提高使用设备时的灵活度和便捷性,本申请实施例提供一种设备控制方法,在本申请的一些实施例中,用户可以用眼动(也即眼球运动)控制电子设备的方式来辅助手动控制电子设备。示例性地,用户可以通过连续注视若干秒电子设备的屏幕上的预设区域,来将预设区域对应的信息在更大的区域上进行展开,以便于手机可以显示用户真正想要浏览的信息;或者用户在开启分屏后,通过眼动结合手动的方式来传输文件;或者,用户打开某个应用后,可以通过眼动控制来辅助完成用户与应用之间的预设交互动作。

[0063] 在一种具体的实现方式中,以电子设备是手机为例,如图1中的(a)所示,当用户收到“XX”的来电时,手机的屏幕上的区域101,上会显示关于“XX”的来电缩略信息,用户可以选择“拒绝”或者“接受”。然而由于区域101的面积通常较小,区域101上的“拒绝”按钮和“接受”按钮之间的距离较近,因而很容易造成用户误触。例如,用户意图选择“拒绝”时,手指意外地按压到了“接受”,误触事件的发生会使得用户的使用体验较差。在一种可能的设计中,如图1中的(b)所示,在用户连续注视区域101的时间大于(或者,大于或等于)预设时长(如3秒)后,手机的屏幕上会自动展开来电缩略信息,即不再显示来电缩略信息,而是在比区域101更大的区域102上显示来电详细信息。其中,来电详细信息与来电缩略信息同为关于“XX”的来电信息,来电详细信息与来电缩略信息所包含的信息可以不同。这样,根据眼动重绘软件控件可以减少用户误触,便于手机可以准确显示用户真正想要浏览的信息。

[0064] 本申请实施例提供的设备控制方法可以应用于电子设备。电子设备例如可以为手机(包括折叠屏手机和直板手机,本申请实施例不限定)、平板电脑、台式机(、手持计算机、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)、增强现实(augmented reality,AR)\虚拟现实(virtual reality,VR)设备等,本申请实施例对电子设备的具体形态和功能等不作特殊限制。

[0065] 图2为本申请实施例提供的一种电子设备200的结构示意图。如图2所示,电子设备200可以包括处理器210,外部存储器接口220,内部存储器221,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口230,充电管理模块240,电源管理模块241,电池242,天线1,天线2,移动通信模块250,无线通信模块260,音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,传感器模块280,按键290,马达291,指示器292,摄像头293,显示屏294,以及用户标识模块(subscriber identification module,SIM)卡接口295等。

[0066] 其中,传感器模块280可以包括压力传感器280A,陀螺仪传感器280B,气压传感器280C,磁传感器280D,加速度传感器280E,距离传感器280F,接近光传感器280G,指纹传感器280H,温度传感器280J,触摸传感器280K,环境光传感器280L,骨传导传感器280M等。其中,压力传感器280A可以用于感应压力信号,并按照一定的规律将压力信号转换成可用输出电信号。触摸传感器280K可以用于捕获和记录电子设备200上的物理触摸。

[0067] 可以理解的是,本实施例示意的结构并不构成对电子设备200的具体限定。在另一些实施例中,电子设备200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。

[0068] 处理器210可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器210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, 存储器, 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。

[0069] 充电管理模块240用于从充电器接收充电输入。电源管理模块241用于连接电池242, 充电管理模块240与处理器210。电源管理模块241接收电池242和/或充电管理模块240的输入, 为处理器210, 内部存储器221, 外部存储器, 显示屏294, 摄像头293, 和无线通信模块260等供电。

[0070] 电子设备200的无线通信功能可以通过天线1, 天线2, 移动通信模块250, 无线通信模块260, 调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0071] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备200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。

[0072] 移动通信模块250可以提供应用在电子设备200上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块250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250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250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。

[0073] 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成中高频信号。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270A, 受话器270B等) 输出声音信号, 或通过显示屏294显示图像或视频。

[0074] 无线通信模块260可以提供应用在电子设备200上的包括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260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260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210。无线通信模块260还可以从处理器210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。

[0075] 在一些实施例中, 电子设备200的天线1和移动通信模块250耦合, 天线2和无线通信模块260耦合, 使得电子设备200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)。

[0076] 电子设备200通过GPU,显示屏294,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294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210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。

[0077] 显示屏294用于显示图像,视频等。该显示屏294包括显示面板。本申请实施例中,显示屏294可以用于显示电子设备200上的通知信息、应用程序的应用界面以及其他相关界面等等,例如音乐应用程序的音乐播放界面、来电信息等等。可选地,显示屏294还可以用于显示电子设备200上的展开后的来电信息、展开后的音频播放信息等等。

[0078] 其中,显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),发光二极管(light-emitting diode,LED),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,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed,Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。

[0079] 电子设备200可以通过ISP,摄像头293,视频编解码器,GPU,显示屏294以及应用处理器等实现拍摄功能。ISP用于处理摄像头293反馈的数据。摄像头293用于捕获静态图像或视频。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。视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备200可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备200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)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0080] 摄像头293可以包括1~N个。每个摄像头包括感光元件(如电荷耦合元件(Charge-coupled Device,CCD)/互补金属氧化物半导体(Complementary Metal Oxide Semiconductor,CMOS)),电子设备200可以通过感光元件(CCD/CMOS)进行感光,收集光子并转换成电荷。

[0081] 例如,电子设备可以包括2个前置摄像头和3个后置摄像头。其中,前置摄像头可以包括前置主摄像头、前置副摄像头和飞行测距(Time of Flight,TOF)摄像头。其中,TOF摄像头可以包括TX和RX,TX可以用于发射光信号(红外光或激光脉冲),RX可以用于接收成像。TX例如可以为红外光发射器。RX例如可以为互补金属氧化物半导体(complementary metal oxide semiconductor,CMOS)或者电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)图像感应器。可选的,前置摄像头还可以包括其他类型的摄像头,例如,还可以包括深度摄像头模组、黑白摄像头模组、微距摄像头模组等,本申请不做限定。可选的,本申请实施例中摄像头所处位置不做任何限定,例如,多个前置摄像头的位置分布于电子设备200的多个位置。

[0082] 本申请中,摄像头293可以用于追踪用户眼球的运动情况。在本申请的一些实施例中,摄像头293可以进行人脸识别检测,即识别当前是否有人脸,并判断人脸位置是否为正面。在识别到当前存在人脸且人脸位置为正面的情况下,可以进行眼球识别检测,即探测出眼球的位置,晶状体的大小和上下眼皮的位置,至少锁定四个点,包括上眼皮、晶状体左边

缘、晶状体右边缘和瞳孔。

[0083] 外部存储器接口220可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备200的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口220与处理器210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。内部存储器221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。处理器210通过运行存储在内部存储器221的指令,从而执行电子设备200的各种功能应用以及数据处理。例如,在本申请实施例中,处理器210可以通过执行存储在内部存储器221中的指令,内部存储器221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200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221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。

[0084] 电子设备200可以通过音频模块270,扬声器270A,受话器270B,麦克风270C,耳机接口270D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0085] 音频模块270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。扬声器270A可以用于将音频电信号转换为声音信号。受话器270B可以用于将音频电信号转换成声音信号。麦克风270C可以用于将声音信号转换为电信号。耳机接口270D用于连接有线耳机。

[0086] 按键290包括开机键,音量键等。马达291可以产生振动提示。指示器292可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化等。SIM卡接口295用于连接SIM卡。

[0087] 以下实施例中的方法均可以在具有上述硬件结构的电子设备200中实现。

[0088] 上述电子设备200的软件系统可以采用分层架构,事件驱动架构,微核架构,微服务架构,或云架构。示例性地,电子设备200的软件系统可以是以分层架构的Android®系统。可选地,在Android®平台上可以搭载Magic UI®系统。可选的,Android®平台上还可以集成谷歌®移动服务(google mobile service®, GMS®)模块。

[0089] 本发明实施例以分层架构的Android®系统为例,示例性说明电子设备200的软件结构。分层架构将软件分成若干个层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过接口通信。在一些实施例中,Android®系统可以包括应用程序层,应用程序框架层,安卓运行时(Android® runtime)和系统库,硬件抽象层(hardware abstraction layer,HAL)以及内核层。需要说明的是,本申请实施例以Android®系统举例来说明,在其他操作系统中(例如IOS®系统等),只要各个功能模块实现的功能和本申请的实施例类似也能实现本申请的方案。

[0090] 其中,应用程序层可以包括一系列应用程序包。

[0091] 如图3所示,应用程序包可以包括相机,图库,日历,通话,地图,导航,无线局域网(wireless local area networks,WLAN),蓝牙,音乐,视频,短信息、锁屏应用、设置应用等应用程序。当然,应用程序层还可以包括其他应用程序包,例如支付应用,购物应用、银行应用、聊天应用或理财应用等,本申请不做限定。

[0092] 其中,相机应用具有拍摄和录像的功能,响应于用户打开相机应用的操作,电子设

备可以进行拍摄或录像。可以理解的是,相机应用的拍摄和录像功能也可以被其他应用调用。例如,锁屏应用可以调用相机应用的拍摄功能,根据拍摄得到的图像进行人像识别或人脸解锁。

[0093] 应用程序框架层为应用程序层的应用程序提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。应用程序框架层包括一些预先定义的函数。例如可以包括活动管理器、窗口管理器,内容提供者,视图系统,资源管理器,通知管理器和相机服务(Camera Service)等,本申请实施例对此不做任何限制。

[0094] 其中,Camera Service可以在电子设备开机阶段启动,可以用于传递和保存摄像头的相关信息。

[0095] 本申请实施例中,Camera Service中还可以包括眼动管理模块。其中,眼动管理模块用于识别眼球的运动情况,并根据眼球的运动情况的对电子设备200进行控制。示例性地,当用户点亮显示屏294时,可以触发眼动管理模块对眼睛的运动进行跟踪。当眼动管理模块跟踪眼球注视到预设区域的时间大于预设时长(例如,3秒)时,可以将预设区域对应的信息(例如,来电信息)在一个更大的区域进行展开。

[0096] 系统库可以包括多个功能模块。例如:表面管理器(surface manager),媒体库(Media Libraries),三维图形处理库(例如:OpenGL ES),2D图像引擎(例如:SGL)等。

[0097] 表面管理器用于对显示子系统进行管理,并且为多个应用程序提供了2D和3D图层的融合。

[0098] 媒体库支持多种常用的音频,视频格式回放和录制,以及静态图像文件等。媒体库可以支持多种音视频编码格式,例如:MPEG4,H.264,MP3,AAC,AMR,JPG,PNG等。

[0099] OpenGL ES用于实现三维图形绘图,图像渲染,合成,和图层处理等。

[0100] SGL是2D绘图的绘图引擎。

[0101] 安卓运行时(Android Runtime)包括核心库和虚拟机。Android Runtime负责安卓系统的调度和管理。核心库包含两部分:一部分是java语言需要调用的功能函数,另一部分是安卓的核心库。应用程序层和应用程序框架层运行在虚拟机中。虚拟机将应用程序层和应用程序框架层的java文件执行为二进制文件。虚拟机用于执行对象生命周期的管理,堆栈管理,线程管理,安全和异常的管理,以及垃圾回收等功能。

[0102] HAL层是对Linux内核驱动程序的封装,向上提供接口,屏蔽低层硬件的实现细节。

[0103] HAL层中可以包括Wi-Fi HAL,音频(audio)HAL和相机HAL等。

[0104] 其中,相机HAL是摄像头(Camera)的核心软件框架。相机HAL中可以包括多种图像处理算法。例如,相机HAL中可以包括人脸识别算法、美肤算法、年龄识别算法、补光算法、瘦脸算法、亮眼算法、祛痘算法、去皱算法、滤镜算法、美妆算法、发型更换算法、马赛克算法、对比度算法、饱和度算法、锐化算法、背景虚化算法以及高动态范围图像算法等图像处理算法。

[0105] 内核层是硬件和软件之间的层。内核层至少包含显示驱动,摄像头驱动,音频驱动,传感器驱动等。其中,摄像头驱动是Camera器件的驱动层,主要负责和硬件的交互。

[0106] 本申请实施例中,摄像头驱动可以包括前置主摄像头对应的驱动、广角摄像头对应的驱动、远焦摄像头对应的驱动和后置摄像头对应的驱动等。其中,前置摄像头对应的驱动可以包括前置主摄像头对应的驱动和TOF摄像头对应的驱动。

[0107] 硬件层包括显示器、摄像头等。其中,摄像头可以包括前置主摄像头、广角摄像头、远焦摄像头和后置摄像头等。其中,前置摄像头可以包括前置主摄像头和TOF摄像头等。

[0108] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中,在本申请的描述中,除非另有说明,“至少一个”是指一个或多个,“多个”是指两个或两个以上。另外,为了便于清楚描述本申请实施例的技术方案,在本申请的实施例中,采用了“第一”、“第二”等字样对功能和作用基本相同的相同项或相似项进行区分。本领域技术人员可以理解“第一”、“第二”等字样并不对数量和执行次序进行限定,并且“第一”、“第二”等字样也并不限定一定不同。

[0109] 为了便于理解,以下结合附图对本申请实施例提供的设备控制方法进行具体介绍。

[0110] 本申请中,可以采用眼球追踪技术来追踪眼球的注视区域。眼球追踪技术可以根据眼球和眼球周边的特征变化来追踪眼球的注视区域,也可以根据虹膜角度变化来追踪眼球的注视区域,也可以是主动投射红外线等光束到虹膜来提取特征来追踪眼球的注视区域。这样,用户无需触摸屏幕或者按键即可对电子设备进行控制,如对屏幕界面进行操作,可以提高对电子设备的控制效率,简化用户的操作,丰富用户与电子设备之间的交互效果。

[0111] 在一些实施例中,电子设备还可以进一步根据用户预先录入的人脸信息、眼球信息等对用户的眼动控制进行校准,以获得更加准确的追踪结果。在一种可能的设计中,电子设备的屏幕上的多个不同的位置可以显示亮点,并提示用户根据亮点的位置移动眼球。当电子设备识别到用户眼球的移动与屏幕上显示的所有亮点一致时校准完成。

[0112] 需要说明的是,本申请中,追踪眼球的运动可以由一个摄像头来完成,也可以由多个摄像头配合完成,其中,多个摄像头的像素分辨率可以不同。优选地,可以采用深度摄像头来追踪眼球的运动,以提高识别眼球运动的精确度。

[0113] 需要注意的是,本申请中,追踪眼球的运动可以在电子设备亮屏时进行,或者在电子设备熄屏显示时进行。可以理解,熄屏显示(AOD)功能是一种允许电子设备显示有用的缩略图信息的功能。即使在手机屏幕关闭时,一些信息也可以最小化,例如时钟、日历、通知、通话等。用户可以随时随地以最方便的方式查看这些信息,还可以点击通知来快速访问与信息对应的应用程序。可选地,对于具备AOD功能的电子设备,用户可以自行设置AOD状态下显示的信息,例如,AOD状态下显示的信息可以包括音乐播放信息、视频播放信息、来电通知信息、短信通知信息等等。可选地,用户可以手动开启AOD功能;或者通过注视黑屏状态下的电子设备来唤醒AOD状态。可选地,电子设备的AOD传感器可以持续检测用户有无注视电子设备。

[0114] 需要说明的是,摄像头可以在亮屏时持续对用户的眼球的运动进行追踪;或者当用户在使用预设应用时,摄像头对用户的眼球的运动进行追踪;或者当用户进行某种操作(例如,按压预设区域)时,摄像头对用户的眼球的运动进行追踪;或者当电子设备的屏幕的界面上出现某个信息时,摄像头对用户的眼球的运动进行追踪等等,本申请对于触发摄像头追踪用户眼球注视区域的具体方式和时机不做具体限定。

[0115] 需要解释的是,本申请实施例中的“第一电子设备”、“第二电子设备”可以包括一个或多个电子设备。下面以电子设备为手机为例,对本申请实施例提供的设备控制方法的具体应用场景进行说明。本申请实施例提供的具体应用场景可以包括以下三类:(1)根据眼

动控制改变显示屏上第一预设信息的显示方式；(2) 根据眼动控制辅助完成用户与预设应用之间的目标预设交互动作；(3) 根据眼动控制辅助完成同一手机上或者不同电子设备之间的预设操作。

[0116] 下面对应用场景(1) (即根据眼动控制改变显示屏上第一预设信息的显示方式) 进行说明。

[0117] 可以理解, 相关技术中, 手机的显示屏上各种信息的显示方式通常是固定的, 这就导致了当用户想要进行某种操作(例如, 点击显示屏上显示的“拒绝”按钮以拒接来电)时, 可能会存在用户不方便进行该操作的情况, 从而给用户造成一定程度的困扰。通常情况下, 用户会通过调整手部的握姿、用另一只手来辅助、转动头部、转动手机等方式来改善上述情况。显然, 这会使得用户的使用过程较繁琐、灵活性较差的问题, 进而降低用户的使用体验。

[0118] 为了简化用户的操作, 提高用户使用手机的便捷性, 在本申请实施例中, 手机可以通过摄像头检测到预设眼动操作; 响应于预设眼动操作, 手机可以改变显示屏上第一预设信息的显示方式。其中, 手机可以包括显示屏和摄像头。

[0119] 在本申请一种可能的设计中, 手机可以通过重绘界面上第一预设信息对应的控件, 来改变显示屏上第一预设信息的显示方式。改变显示屏上第一预设信息的显示方式包括以下方式中的一个或多个: 改变第一预设信息所在的界面的大小, 改变第一预设信息所在的界面的形状(例如, 由矩形改变为圆形), 移动第一预设信息所在的界面, 旋转第一预设信息所在的界面, 改变第一预设信息所在的界面的边框样式、改变第一预设信息所在的界面的填充样式等等。其中, 界面可以包括手机的锁屏界面、手机的负1屏界面、手机上应用的界面等等。第一预设信息可以包括以下信息中的任意一种: 来电通知信息、短信通知信息、视频通话信息、语音通话信息、闹钟提醒信息、应用更新信息、应用通知信息等各种手机上可以显示的信息。可选地, 手机可以将第一预设信息所在的界面旋转至与用户双眼之间的连线平行的位置, 以便于用户查看。

[0120] 在本申请的一些实施例中, 响应于预设眼动操作, 可以将第一预设信息替换为第二预设信息, 其中, 第二预设信息包含第一预设信息的部分或者全部。

[0121] 在本申请的一种可能的设计中, 响应于预设眼动操作, 可以在改变第一预设信息所在的界面的大小以及移动第一预设信息所在的界面的同时, 将第一预设信息替换为第二预设信息。

[0122] 其中, 预设眼动操作可以包括但不限于为以下方式以及以下方式的各种合理组合: 连续注视第一子预设信息所在区域大于(或者, 大于或等于, 本申请以下实施例以大于作为示例) 第一预设时长(例如, 3秒), 连续注视摄像头所在区域大于(或者, 大于或等于, 本申请以下实施例以大于作为示例) 第二预设时长(例如, 3秒), 注视摄像头所在区域的同时执行预设手动操作, 注视第一子预设信息所在区域的同时执行预设手动操作; 连续眨眼预设次数(例如, 1次、2次), 例如, 采用1秒2次或者2秒2次的频率进行眨眼; 向任意一个方向转动眼球。

[0123] 需要说明的是, 预设眼动操作还可以包括以下中的一个或多个: 注视摄像头所在区域的同时执行预设肢体操作, 注视摄像头所在区域的同时做出预设表情, 注视摄像头所在区域的同时发出语音指令等等。可选地, 注视摄像头所在区域可以包括: 当手机的摄像头包括一个摄像头时, 注视该摄像头所在区域; 当手机的摄像头包括多个摄像头时, 注视任一

或者任若干个摄像头所在区域。

[0124] 其中,预设手动操作可以包括以下操作中的任意一种:在显示屏上框选,在显示屏上滑动,在显示屏上点击,在显示屏上按压。其中,预设手动操作的执行主体可以是用户也可以是自动点击装置,用户可以使用手指或者触控笔在手机屏幕上操作,自动点击装置通常为触控笔或触控头,可以通过程序设定触控笔或触控头的路径以实现不同路径的滑动;或者通过程序设定触控笔或触控头的路径以实现不同位置的按压(或点击)。可以理解,在显示屏上滑动可以指一根手指或者触控笔从手机的界面上任意一点向任意一个方向滑动;或者在显示屏上滑动可以指多根手指或者触控笔从手机的界面上任意多个点向任意多个方向滑动。

[0125] 其中,第一子预设信息可以为第一预设信息所在的界面包括的信息。第一子预设信息可以是第一预设信息;或第一子预设信息可以是第一预设信息中的部分内容。

[0126] 在本申请的另一一些实施例中,响应于预设眼动操作,可以将第一预设信息替换为经过预置处理后的第二预设信息,其中,第二预设信息可以包含第一预设信息的部分或者全部,第二预设信息包括预设子信息。具体地,在第二预设信息包括预设子信息的情况下,可以对预设子信息进行预置处理,得到经过预置处理后的第二预设信息。其中,预设子信息可以包括但不限于为:与用户手机的默认语言不同的语言信息、验证码信息、链接信息等等,预置处理可以包括但不限于为复制、翻译、在浏览器中打开等等。需要说明的是,预置处理与预设子信息之间具有对应关系,例如,当预设子信息为对于与用户手机的默认语言不同的语言信息时,预置处理为翻译;当预设子信息为验证码信息时,预置处理为复制。

[0127] 示例性地,若第一预设信息来电通知信息,第一预设信息包括:文字“XX来电”、文字“来自北京”、“拒绝”按钮与“接受”按钮,那么第二预设信息可以包括:文字“XX来电”、“拒绝”按钮、联系人图片。若第一预设信息为短信通知信息,第一预设信息包括:文字“XX”、文字“您好,您的快递已放在...”,那么第二预设信息可以包括:文字“XX”、文字“您好,您的快递已放在The first Community门口,请及时取走”。经过预置处理后的第二预设信息可以包括:文字“XX”、文字“您好,您的快递已放在The first Community(第一小区)门口,请及时取走”。本申请对经过预置处理后的第二预设信息的形式及内容不作限定,例如,若第二预设信息包括:文字“这里是XX Express”,那么经过预置处理后的第二预设信息可以包括:文字“这里是XX Express(快递)”;或者经过预置处理后的第二预设信息可以包括:文字“这里是XX快递”。

[0128] 在本申请的一种具体的实现方式中,如图4中的(a)所示,当用户接收到来电时,手机的屏幕401上的区域402上可以显示第一预设信息,即来电通知信息,来电通知信息可以包括:文字“XX来电”、“拒绝”按钮403与“接受”按钮404。相关技术中,手机可以接收用户对“拒绝”按钮403的点击操作,响应于该操作,拒绝接听“XX”的来电;或者手机可以接收用户对“接受”按钮404的点击操作,响应于该操作,接受接听“XX”的来电。然而由于区域402的面积通常较小,“拒绝”按钮403与“接受”按钮404之间的距离较近,因而较容易造成用户的误触,例如,用户欲拒绝接听“XX”的来电,在试图用手指按压“拒绝”按钮403的过程中,按压到了“接受”按钮404上,从而接听了“XX”的来电。可以理解,用户难以触达自己想要的选择会给用户造成较大的困扰。本申请实施例中,用户可以用眼动控制电子设备的方式来辅助手动控制电子设备,标记405可以用于指示用户注视的位置。

[0129] 在本申请的一种可能的设计中,响应于用户连续注视来电通知信息所在区域402大于第一预设时长(例如,3秒),可以放大来电通知信息所在的界面以及向下移动来电通知信息所在的界面。同时,来电通知信息可以被替换为来电展开信息。

[0130] 如图4中的(b)所示,区域406上可以显示来电展开信息,来电展开信息可以包括:文字“XX来电”、文字“来自北京”、“短信”按钮、“提醒”按钮、“拒绝”按钮、“接受”按钮等等信息。可以理解,区域406的面积相对于区域402的面积较大,“拒绝”按钮与“接受”按钮之间的距离较大,用户可以在不调整手部的握姿或者用另一只手来辅助的情况下,轻松触及到“拒绝”按钮,并且误触的概率较小,手机可以准确地显示用户真正想要浏览的信息,可以提升用户操作的便捷性。可以理解,在来电通知信息所在的界面被改变后,用户可以注视来电展开信息所在区域(例如,注视区域406),可选地,响应于用户的注视区域从区域406移开,可以恢复到如图4中的(a)中来电通知信息的显示方式。

[0131] 在另一种可能的设计中,响应于用户连续注视摄像头所在区域大于第二预设时长(如3秒),来电通知信息所在的界面可以被放大至全屏;同时,来电通知信息可以被替换为另一种来电展开信息。或者,响应于用户连续注视区域402大于第一预设时长,第一预设信息的区域402可以被放大至全屏;同时,来电通知信息可以被替换为又一种来电展开信息。如图4中的(c)所示,区域407上显示的来电展开可以包括:文字“XX来电”、文字“来自北京”、“短信”按钮、“提醒”按钮、“拒绝”按钮、“接受”按钮、“XX”的头像等等信息。应理解,3秒为一种示例,本申请实施例中的预设时长也可以是其他正数。

[0132] 在另一种具体的实现方式中,以第一预设信息为短信通知信息为例,如图5中的(a)所示,当用户收到短信通知信息时,手机的屏幕501上的区域502上可以显示短信通知信息,短信通知信息包括:文字“XX快递”、文字“您好,这里是XX快递,编号为00的快递给您放在...”、“回复”按钮、“标记已读”按钮等等。在本申请一种可能的设计中,响应于用户注视区域502的同时手指在屏幕上向下滑动,短信通知信息所在的界面可以被放大、并且短信通知信息所在的界面可以被向下移动。同时,短信通知信息可以被替换为短信展开信息。如图5中的(b)所示,区域503上可以显示短信展开信息,短信展开信息可以包括:文字“您好,这里是XX快递,编号为00的快递给您放在小区门口的保安室里了,请及时去取。如有问题,可随时联系我。”在另一种可能的设计中,响应于用户连续注视区域502的同时手指在屏幕上向下滑动,如图5中的(c)所示,可以将短信通知信息所在的界面放大至全屏,并在区域504上显示短信展开信息。

[0133] 在又一种具体的实现方式中,如图6中的(a)所示,当用户用手机播放音乐时,手机的显示屏601上的区域602上可以显示音乐播放信息,音乐播放信息可以包括:文字“歌曲1”、文字“歌手1”、音乐播放进度条、“上一首”按钮、“下一首”按钮、“暂停”按钮等等。在本申请的一种可能的设计中,响应于用户注视区域602的同时采用1秒2次的频率进行眨眼,音乐播放信息所在的界面可以被放大、旋转以及移动,同时音乐播放信息可以被替换为音乐展开信息,音乐展开信息可以包括:“上一首”按钮、“下一首”按钮、“暂停”按钮。如图6中的(b)所示,音乐播放信息可以在区域603上显示。在本申请的一些实施例中,区域603可以与用户双眼的连线相平行,以便于手机显示用户易查看及操作的信息。

[0134] 下面对应用场景(2)(即根据眼动辅助控制完成用户与预设应用之间的目标预设交互动作)进行说明。

[0135] 相关技术中,用户通常在使用第一预设应用时,可以以手动触控的方式来完成与第一预设应用之间的目标预设交互动作。例如,用户在使用短视频应用时,通常会用手指在短视频应用界面上向下滑动以切换到下一个短视频;当应用的下载进度达到100%时,用户会用手指点击应用的下载进度以打开该应用;用户用手指按压信息(例如,验证码)所在区域以复制信息;用户可以用手指点击闹钟应用对应的界面上的“关闭”按钮以关闭本次闹钟提醒;用户在播放音乐时,可以用手指点击“下一首”按钮以切换到下一首歌曲,还可以用手指点击“暂停”按钮以暂停播放音乐;用户在阅读电子书时,可以用滑动手指以翻页或者用手指点击“下一页”按钮以翻页;用户在收到来电通知信息时,可以用手指点击“拒绝”按钮以拒绝接听本次来电;用户在收到来电通知信息时,可以用手指点击“接受”按钮以接听本次来电。

[0136] 可以理解,这种手动触控完成与应用之间的交互的方式的灵活度较低,当用户不便进行手动触控时,用户则难以完成与应用之间的交互。基于此,可以理解,目标预设交互动作可以包括但不限于:打开应用、关闭本次闹钟提醒、切换到音乐应用中播放的当前音乐的下一首音乐、接听来电、拒接来电等等动作。

[0137] 在本申请实施例中,手机A(也可称为第一电子设备)可以通过第一摄像头检测到第一预设眼动操作,其中,手机A可以包括第一摄像头和第一显示屏;响应于第一预设眼动操作,手机A执行目标预设交互动作,其中,第一预设眼动操作针对的是手机A上的第一预设应用或者与第一预设应用相关的预设信息。

[0138] 在本申请的一种可能的设计中,在第一预设应用对应N个预设交互动作时,一种预设眼动操作对应M个预设交互动作,其中,M和N均为正整数,M小于或者等于N;在M大于1的情况下,可以将M个预设交互动作确定为目标预设交互动作。

[0139] 需要注意的是,当目标预设交互动作包括多个交互动作时,用户可以通过眼动辅助完成每个目标预设交互动作的方式可以相同,也可以不同。以第一预设应用为音乐应用为例,音乐应用对应的目标预设交互动作可以包括:切换到下一首歌曲和暂停播放歌曲。用户可以通过连续注视“下一首”按钮的显示区域大于第一预设时长(如3秒)以切换到下一首歌曲,并通过连续注视“暂停”按钮的显示区域大于第一预设时长以暂停播放音乐;或者用户可以通过注视音乐应用的显示区域大于第一预设时长以切换到下一首歌曲并且暂停播放音乐。

[0140] 在本申请一种可能的设计中,手机可以根据眼动控制辅助完成用户与第一预设应用之间的目标预设交互动作,从而提高用户与第一预设应用之间交互的便捷性,提高用户的使用体验。需要注意的是,第一预设应用可以显示在手机A的锁屏界面上、负1屏界面上、主界面上等等。第一预设眼动操作可以针对手机A上的第一预设应用或者与第一预设应用相关的预设信息。例如,第一预设眼动操作可以针对手机A上的短信应用,或者针对手机A上与短信应用相关的短信通知信息。又例如,第一预设眼动操作可以针对手机A上的闹钟应用,或者针对手机A上与闹钟应用相关的闹钟通知信息。

[0141] 例如,当与第一预设应用相关的预设信息可以为下载进度信息时,目标预设交互动作可以包括:当下载进度信息指示第一预设应用下载完成时,打开第一预设应用;或者,当与第一预设应用相关的预设信息为来电通知信息时,目标预设交互动作可以包括:接听来电、拒接来电;或者,与第一预设应用相关的预设信息为短信通知信息,目标预设交互动

作包括:打开短信通知信息,复制短信通知信息中包括的验证码信息;或者,当与第一预设应用相关的预设信息为闹钟通知信息时,目标预设交互动作可以包括:关闭本次闹钟提醒。

[0142] 示例性地,当第一预设应用为视频应用时,目标预设交互动作可以包括以下中的一种或多种:切换到视频应用中播放的当前视频的下一个视频,暂停视频应用中播放的当前视频;改变视频应用中播放的当前视频的播放速度;或者,当第一预设应用为音乐应用时,目标预设交互动作可以包括以下中的一种或多种:切换到音乐应用中播放的当前音乐的下一首音乐,暂停音乐应用中播放的当前音乐。

[0143] 需要说明的是,第一预设眼动操作可以包括但不限于为以下方式以及以下方式的各种合理组合:连续注视目标区域大于(或者,大于或等于,本申请以下实施例以大于作为示例)第一预设时长(例如,3秒),连续注视第一摄像头所在区域大于(或者,大于或等于,本申请以下实施例以大于作为示例)第二预设时长(例如,3秒),注视第一摄像头所在区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,注视目标区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,连续眨眼预设次数(例如,1次、2次),例如,采用1秒2次或者2秒2次的频率进行眨眼,向任意一个方向转动眼球。

[0144] 需要说明的是,第一预设眼动操作还可以包括以下中的一个或多个:注视第一摄像头所在区域的同时执行预设肢体操作,注视第一摄像头所在区域的同时做出预设表情,注视第一摄像头所在区域的同时发出语音指令等等。

[0145] 可选地,注视第一摄像头所在区域可以包括:当手机的第一摄像头包括一个摄像头时,注视该摄像头所在区域;当手机的第一摄像头包括多个摄像头时,注视任一或者若干个摄像头所在区域。

[0146] 其中,预设手动操作可以包括以下操作中的任意一种:在第一显示屏上框选,在第一显示屏上滑动,在第一显示屏上点击,在第一显示屏上按压。其中,预设手动操作的执行主体可以是用户也可以是自动点击装置,用户可以使用手指或者触控笔在第一显示屏上操作,自动点击装置通常为触控笔或触控头,可以通过程序设定触控笔或触控头的路径以实现不同路径的滑动。可以理解,在第一显示屏上滑动可以指一根手指或者触控笔从手机的界面上任意一点向任意一个方向滑动;或者在第一显示屏上滑动可以指多根手指或者触控笔从手机的界面上任意多个点向任意多个方向滑动。

[0147] 其中,目标区域可以是第一预设应用的界面所在的区域;或目标区域可以是第一预设应用的界面上部分内容所在的区域;或目标区域可以是与第一预设应用相关的预设信息所在的区域。

[0148] 在本申请的一种具体的实现方式中,如图7中的(a)所示,当用户接收到包含验证码的短信通知信息时,验证码702可以被显示在区域701上,响应于用户连续注视区域701大于预设时长,手机A可以复制验证码702到剪切板。可选地,如图7中的(b)所示,手机A的第一显示屏上可以显示文字703(即“已复制”)以提示用户验证码702已被复制到剪切板。

[0149] 在另一种具体的实现方式中,如图8中的(a)所示,响应于用户触发对“游戏1”的下载及安装的操作,手机A可以开始下载应用“游戏1”。在手机A下载及安装“游戏1”的过程中,手机A可以将“游戏1”切换到后台下载,如图8中的(b)所示,可以在区域801上显示“游戏1”的下载进度信息802;或者如图8中的(c)所示,在区域803上以悬浮球的形式显示“游戏1”的下载进度信息802。示例性地,当下载进度信息802指示“游戏1”下载完成,即下载进度达到

100%时,响应于用户连续注视区域801大于第一预设时长,手机A可以打开“游戏1”。

[0150] 在又一种具体的实现方式中,如图9中的(a)所示,响应于用户对“视频”应用的应用图标901的点击操作,手机A可以打开“视频”应用;或者响应于用户连续注视“视频”应用的应用图标901大于某时长,手机A可以打开“视频”应用,如图9中的(b)所示,手机可以显示“视频”应用中的某一界面,例如,界面902,界面902上可以包括“张三”创作的某视频(也可称为当前视频),响应于用户连续注视第一摄像头所在区域903大于第二预设时长,手机A可以切换到“视频”应用中播放的当前视频的下一个视频。如图9中的(c)所示,手机A可以显示界面904,界面904上可以包括当前视频切换到下一个视频的过程中的一幅画面。当完成切换后,如图9中的(d)所示,手机A可以显示界面905,界面905上可以包括当前视频的下一个视频,即“李四”创作的视频。

[0151] 在又一种具体的实现方式中,如图10中的(a)所示,手机A的锁屏界面上的区域1001上可以显示“关闭一次”按钮1002、闹钟图标、文字“闹钟”、文字“8:05的闹钟即将响铃”等等。示例性地,响应于用户连续注视“关闭一次”按钮1002大于第一预设时长,手机A可以关闭本次闹钟提醒。可选地,如图10中的(b)所示,手机A可以显示文字1003(即“8:05的闹钟已关闭”)以提示用户8:05的闹钟已被关闭一次。

[0152] 需要说明的是,对于具备熄屏显示(AOD)功能的手机,在用户开启低功耗的熄屏显示功能的情况下,可以在AOD状态下通过注视来唤醒第一摄像头。可以理解,AOD功能是一种允许手机显示有用的缩略图信息的功能。即使在第一显示屏关闭时,基本信息也可以最小化,例如时钟、日历、通知、通话、音乐等。用户可以随时随地以最方便的方式查看通知,还可以点击通知来快速访问与该通知对应的应用程序。

[0153] 基于此,在手机A处于熄屏显示状态时,响应于用户连续注视第一摄像头所在区域的时长大于第三预设时长,手机A可以自动点亮第一显示屏。在电子设备自动点亮显示屏之前,还包括:在手机A处于黑屏状态时,响应于用户连续注视第一摄像头所在区域的时长大于第四预设时长,手机A可以自动进入熄屏显示状态。

[0154] 在一些实施例中,当用户播放音视频时,如图11中的(a)所示,手机的屏幕可能处于关闭状态(也可称为黑屏状态),或者如图11中的(b)所示,手机处于熄屏显示状态,此时手机屏幕的区域1101上可以显示音频播放信息。当手机的屏幕处于黑屏状态时,响应于用户连续注视手机的第一摄像头所在区域超过第四预设时长,手机可以进入AOD状态。

[0155] 在电子设备处于AOD状态时,响应于用户连续注视电子设备的第一摄像头所在区域1102超过第三预设时长,手机可以自动点亮第一显示屏(如图11中的(c)所示),手机A的第一摄像头可以被启动以追踪眼球的运动,此时第一显示屏上的区域1103上可以显示音频播放信息。响应于用户在手机处于亮屏状态时连续注视音频播放信息的区域超过第一预设时长,手机可以打开与该音频播放信息对应的音频应用。如图11中的(d)所示,响应于用户连续注视音频播放信息的区域(如图11中的(c)中的1103)大于第一预设时长,第一显示屏上可以显示与该音频播放信息对应的音频应用的界面1104。

[0156] 本申请中,可以通过眼动控制辅助手动控制以完成用户与应用之间的预设交互动作,可以提高用户与应用之间交互的便捷性与趣味性,提高用户与应用之间交互的效率。

[0157] 下面对应用场景(3)(即根据眼动控制辅助完成同一手机上或者不同电子设备之间对预设文件的预设动作)进行说明。

[0158] 在本申请实施例中,在手机A(也可称为第一电子设备)包括的第一摄像头检测到第一预设眼动操作时,手机A可以检测到第一预设手动操作;响应于第一预设眼动操作和第一预设手动操作,手机A可以对手机A包括的第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作;其中,第一预设手动操作针对的是第一预设文件。

[0159] 或者,在第一摄像头检测到第一预设眼动操作之前,手机A(也可称为第一电子设备)可以通过手机A包括的第一摄像头检测到第二预设眼动操作;响应于第二预设眼动操作和第一预设眼动操作,手机A可以对手机A包括的第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作;其中,第二预设眼动操作针对的是第一预设文件。

[0160] 其中,第一预设动作可以包括以下动作中的任意一种:复制第一预设文件,剪切第一预设文件。

[0161] 需要说明的是,第一预设眼动操作可以包括但不限于为以下方式以及以下方式的各种合理组合:连续注视第一预设应用的界面上部分内容所在的区域大于(或者,大于或等于,本申请以下实施例以大于作为示例)第五预设时长(例如,3秒),连续注视第一显示屏上显示的第二预设应用的界面所在的区域大于第六预设时长(例如,3秒),连续注视第二预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第七预设时长(例如,3秒),连续注视第一摄像头所在区域大于某个预设时长(例如,3秒),注视第一摄像头所在区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,注视第一预设应用的界面上部分内容所在的区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,注视第二预设应用的界面所在的区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,注视第二预设应用的界面上部分内容所在的区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,连续眨眼预设次数(例如,1次、2次),例如,采用1秒2次或者2秒2次的频率进行眨眼,向任意一个方向转动眼球。

[0162] 需要说明的是,第一预设眼动操作还可以包括以下中的一个或多个:注视第一摄像头所在区域的同时执行预设肢体操作,注视第一摄像头所在区域的同时做出预设表情,注视第一摄像头所在区域的同时发出语音指令等等。

[0163] 可选地,注视第一摄像头所在区域可以包括:当手机的第一摄像头包括一个摄像头时,注视该摄像头所在区域;当手机的第一摄像头包括多个摄像头时,注视任一或者若干个摄像头所在区域。

[0164] 其中,预设手动操作或者第一预设手动操作可以包括以下操作中的任意一种:在第一显示屏上框选,在第一显示屏上滑动,在第一显示屏上点击,在第一显示屏上按压。其中,第一预设手动操作的执行主体可以是用户也可以是自动点击装置,用户可以使用手指或者触控笔在第一显示屏上操作,自动点击装置通常为触控笔或触控头,可以通过程序设定触控笔或触控头的路径以实现不同路径的滑动;或者通过程序设定触控笔或触控头的路径以实现不同位置的按压(或点击)。可以理解,在第一显示屏上滑动可以指一根手指或者触控笔从手机的界面上任意一点向任意一个方向滑动;或者在第一显示屏上滑动可以指多根手指或者触控笔从手机的界面上任意多个点向任意多个方向滑动。

[0165] 其中,第二预设眼动操作可以包括以下中的任意一种:连续注视第一预设文件的界面所在的区域大于或者,大于或等于,本申请以下实施例以大于作为示例)第八预设时长(例如,3秒);连续注视第一预设文件的图标所在的区域大于第九预设时长。

[0166] 在另一种可能的设计中,在手机A对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作之前,需要接收到预设传输确认信息。也就是说,当手机A接收到预设传输确认信息后,手机A才可以对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作。其中,预设传输确认信息可以为用户输入的用于确认传输第一预设文件的信息,预设传输确认信息可以包括但不限于为:语音信息、表情信息、肢体动作信息、触摸信息等等。

[0167] 本申请中,同一手机上对第一预设文件的第一预设动作可以包括以下两种方式:方式1)手机A上不同应用之间,手机A对第一预设文件的第一预设动作;方式2)手机A的同一应用上,手机A对第一预设文件的第一预设动作。其中,第一预设文件可以包括但不限于为:图片、邮件、文档、音频等等。

[0168] 以下先对方式1)(即手机A上不同应用之间,手机A对第一预设文件的第一预设动作)进行说明。

[0169] 在本申请的一种可能的设计中,若第一预设眼动操作为连续注视第一显示屏上显示的第二预设应用的界面所在的区域大于第六预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子设备将第一预设文件复制或者剪切到第二预设应用的界面上。需要注意的是,本申请对第一预设应用包括的应用的数量、第二预设应用包括的应用的数量、第一预设应用的界面的显示区域的形态大小、第二预设应用的界面的显示区域的形态大小等不作任何限定。其中,第一预设应用或第二预设应用可以包括邮件应用、聊天应用、相册应用、图像处理应用、备忘录应用、社交应用等等。

[0170] 在本申请的一种可能的设计中,若第一预设应用为相册应用,第二预设应用为聊天应用,第一预设手动操作为按压相册应用的界面上的预设图片,第一预设眼动操作为连续注视聊天应用的界面所在的区域大于第六预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子设备将预设图片复制到聊天应用的界面上。

[0171] 可以理解,手机A可以响应于用户的分屏操作,在第一显示屏的不同区域分别显示不同的应用。示例性地,如图12中的(a)所示,第一显示屏的左侧可以显示界面1201,界面1201上包括聊天应用;第一显示屏的右侧显示界面1202,界面1202上包括相册应用。又如图13中的(a)所示,手机屏幕的左上侧显示界面1301,界面1301上包括聊天应用;第一显示屏的左下侧显示界面1302,界面1301上包括备忘录应用;手机屏幕的右侧显示界面1303,界面1303上包括相册应用。

[0172] 在一种具体的实现方式中,以第一预设应用为相册应用,第二预设应用为聊天应用,第一预设文件为相册应用的界面上的预设图片为例。如图12中的(a)所示,响应于用户对手机A上相册应用中的图片1203的按压操作以及用户连续注视聊天应用的界面所在的区域大于第六预设时长,如图12中的(b)所示,手机A可以将图片1203复制至聊天应用的界面上。可选地,成功传输后,相册应用的界面所在的区域上可以显示图12中的(b)所示文字1204,即“已发送”;聊天应用的界面所在的区域上可以显示用户发送的消息1205。若传输失败,相册应用的界面所在的区域上可以显示图12中的(c)所示文字1206,即“传输失败”。

[0173] 在另一种具体的实现方式中,如图13中的(a)所示,响应于用户对手机A上相册应

用的界面上的图片1304的按压操作以及用户连续注视备忘录应用的界面所在的区域大于第六预设时长,如图13中的(b)所示,手机A可以将图片1304复制至备忘录应用的界面上。可选地,成功传输后,相册应用的界面所在的区域上可以如图13中的(b)所示显示文字1305,即“已发送”;备忘录应用的界面所在的区域上可以如图13中的(b)所示显示传输的图片1306。若传输失败,相册应用的界面所在的区域上可以显示文字“传输失败”。

[0174] 在本申请的另一种可能的设计中,第一预设应用为相册应用,第二预设应用为聊天应用,第一预设手动操作为按压相册应用的界面上的预设图片,第一预设眼动操作为连续注视聊天应用的界面上预设聊天列表所在的区域大于第六预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子设备将预设图片复制到聊天应用的界面上的预设聊天列表中。在又一种具体的实现方式中,以第一预设应用为相册应用,第二预设应用为聊天应用为例,如图14中的(a)所示,第一显示屏的左侧显示界面1401,界面1401上包括聊天应用,聊天应用的界面所在的区域中包括与“好友1”的聊天列表所在的区域1403、与“好友4”的聊天列表所在的区域1404等等。第一显示屏的右侧可以显示界面1402,界面1402上包括相册应用。响应于用户对相册应用的界面上的图片1405的按压操作以及用户连续注视聊天应用的界面上预设聊天列表所在的区域1404大于第六预设时长,如图14中的(b)所示,相册应用的界面所在的区域上可以显示弹窗1406,弹窗1406可以包括文字“发送给好友4?”、“确认”按钮、“取消”按钮等等。响应于用户对弹窗1406包括的“确认”按钮的点击操作;或者响应于用户连续注视弹窗1406包括的“确认”按钮超过某个预设时长,手机A可以将图片1405发送给“好友4”。如图14中的(c)所示,成功传输后,相册应用的界面所在的区域上可以显示文字1407,即“已发送”;用户与“好友4”的聊天列表所在的区域上可以显示文字1408,即“【img1】”,其中,“img1”为图片1405的名称。若传输失败,相册应用的界面所在的区域上可以显示文字“传输失败”。

[0175] 本申请中,基于本申请提供的方法,电子设备可以响应于眼动操作和/或手动操作以实现不同应用之间的文件传输,从而提高跨应用传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0176] 以下对方式2)(即手机A的同一应用上,手机A对第一预设文件的第一预设动作)进行说明。

[0177] 在本申请的一种可能的设计中,若第一预设眼动操作为连续注视第一预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第五预设时长,第一电子设备对第一显示屏上显示的第一预设应用的界面上包括的第一预设文件执行第一预设动作,包括:第一电子设备将第一预设文件复制或者剪切到第一预设应用的界面上部分内容所在的区域。需要注意的是,本申请对第一预设应用包括的应用的数量、第一预设应用的界面的显示区域的形态大小等不作任何限定。其中,第一预设应用可以包括邮件应用、聊天应用、相册应用、图像处理应用、备忘录应用、社交应用等等。

[0178] 在本申请的一种具体的实现方式中,以第一预设应用为桌面应用为例,如图15中的(a)所示,响应于用户对手机A上桌面应用的界面上包括的文件1501的按压操作以及用户连续注视区域1502大于第五预设时长,如图15中的(b)所示,手机A可以将文件1501剪切至区域1503。

[0179] 在另一种具体的实现方式中,以第一预设应用为桌面应用为例,如图16中的(a)所

示,折叠屏手机可以包括A屏与B屏,响应于用户对手机A的B屏上桌面应用的界面上包括的文件1601的按压操作以及用户连续注视手机A的A屏上的区域1602大于第五预设时长,如图16中的(b)所示,手机可以将文件1601复制到区域1603。

[0180] 本申请中,可以通过眼动控制来辅助手动控制以实现同一应用上的第一预设文件的操作,从而提高了传输文件的便捷性与灵活性,减少由于操作不便给用户带来的困扰。

[0181] 下面对根据眼动控制辅助完成不同电子设备之间对第二预设文件的第二预设动作的过程进行说明。

[0182] 在本申请实施例中,在手机A(也可称为第一电子设备)包括的第一摄像头检测到第一预设眼动操作时,手机B(也可称为第二电子设备)可以检测到第二预设手动操作,其中,第二预设手动操作针对的是手机B包括的第二显示屏上显示的第三预设应用的界面上包括的第二预设文件;响应于第二预设手动操作和第一预设眼动操作,第二电子设备可以对第二预设文件执行第二预设动作;其中,第二电子设备与第一电子设备之间建立有通信连接。

[0183] 或者,在手机A(也可称为第一电子设备)包括的第一摄像头检测到第一预设眼动操作之前,手机B(也可称为第二电子设备)可以通过手机B包括的第二摄像头检测到第三预设眼动操作,第三预设眼动操作针对的是手机B包括的第二显示屏上显示的第三预设应用的界面上包括的第二预设文件;响应于第三预设眼动操作和第一预设眼动操作,第二电子设备可以对第二预设文件执行第二预设动作;其中,第二电子设备与第一电子设备之间建立有通信连接。

[0184] 需要说明的是,手机A和手机B之间需提前建立通信连接。其中,建立通信连接可以包括但不限于为:通过无线保真(Wireless Fidelity,WIFI)直连、登录同一账号等等。

[0185] 其中,第三预设眼动操作可以包括以下中的任意一种:连续注视第二预设文件的界面所在的区域大于第十二预设时长;连续注视第二预设文件的图标所在的区域大于第十三预设时长。

[0186] 其中,第二预设动作可以包括以下中的任意一种:将第二预设文件复制或剪切到第一显示屏上显示的第四预设应用的界面上,将第二预设文件复制或剪切到第一显示屏上显示的第四预设应用的界面上部分内容所在的区域。在一种可能的设计中,第四预设应用的界面可以是第一电子设备投屏的界面;或者第四预设应用的界面可以是第一电子设备的扩展界面。

[0187] 第一预设眼动操作包括以下中的任意一种:连续注视第四预设应用的界面所在的区域大于第十预设时长,连续注视第四预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第十一预设时长。

[0188] 需要说明的是,第一预设眼动操作可以包括但不限于为以下方式以及以下方式的各种合理组合:连续注视第四预设应用的界面所在的区域大于(或者,大于或等于,本申请以下实施例以大于作为示例)第十二预设时长(例如,3秒),连续注视第四预设应用的界面上部分内容所在的区域大于第十三预设时长(例如,3秒),注视第一摄像头所在区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,注视第四预设应用的界面所在的区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,注视第四预设应用的界面所在的区域的同时在第一显示屏上执行预设手动操作,连续眨眼预设次数(例如,1次、2次),例如,采用1秒2次或者2秒2次的频率

进行眨眼,向任意一个方向转动眼球。

[0189] 需要说明的是,第一预设眼动操作还可以包括以下中的一个或多个:注视第一摄像头所在区域的同时执行预设肢体操作,注视第一摄像头所在区域的同时做出预设表情,注视第一摄像头所在区域的同时发出语音指令等等。

[0190] 可选地,注视第一摄像头所在区域可以包括:当手机的第一摄像头包括一个摄像头时,注视该摄像头所在区域;当手机的第一摄像头包括多个摄像头时,注视任一或者若干个摄像头所在区域。

[0191] 其中,预设手动操作或者第二预设手动操作可以包括以下操作中的任意一种:在第一显示屏上框选,在第一显示屏上滑动,在第一显示屏上点击,在第一显示屏上按压。其中,第一预设手动操作的执行主体可以是用户也可以是自动点击装置,用户可以使用手指或者触控笔在第一显示屏上操作,自动点击装置通常为触控笔或触控头,可以通过程序设定触控笔或触控头的路径以实现不同路径的滑动;或者通过程序设定触控笔或触控头的路径以实现不同位置的按压(或点击)。可以理解,在第一显示屏上滑动可以指一根手指或者触控笔从手机的界面上任意一点向任意一个方向滑动;或者在第一显示屏上滑动可以指多根手指或者触控笔从手机的界面上任意多个点向任意多个方向滑动。

[0192] 在第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作之前,方法还包括:第二电子设备接收到传输确认信息,其中,传输确认信息用于确认第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作。也就是说,第二电子设备在接收到第一预设眼动操作和第一预设手动操作后,不会立即响应于第一预设眼动操作和第一预设手动操作以执行第二预设动作,而是可以等待接收传输确认信息,在接收到传输确认信息后,第二电子设备再对第二预设文件执行第二预设动作。其中,传输确认信息可以但不限于为用户输入的用于确认向第一电子设备传输第二预设文件的信息,预设传输确认信息可以包括但不限于为:语音信息、表情信息、肢体动作信息、触摸信息等等。

[0193] 在本申请的一种可能的设计中,第三预设应用为第一桌面应用,第四预设应用为第二桌面应用,第二预设手动操作为按压第一桌面应用的界面上的预设文档,第一预设眼动操作为连续注视第二桌面应用的界面所在的区域大于第十预设时长,在第二电子设备接收到传输确认信息之后,第二电子设备对第二预设文件执行第二预设动作,包括:第二电子设备将预设文档复制到第二桌面应用的界面上。

[0194] 在一种具体的实现方式中,以第三预设应用为第一桌面应用,第四预设应用为第二桌面应用为例,如图17中的(a)所示,电子设备1701与电子设备1702提前建立有WIFI直连关系,响应于用户对电子设备1701上的第一桌面应用的界面上的文件1703(xx.doc)的按压操作以及用户连续注视电子设备1702上第二桌面应用的界面所在的区域1704大于第十预设时长,如图17中的(b)所示,电子设备1701上的第一桌面应用的界面上可以显示弹窗1705,弹窗1705包括文字“发送给电子设备1?”、“确定”按钮、“取消”按钮等等。响应于用户对弹窗1705包括的“确定”按钮的点击操作,如图17中的(c)所示,文件1703可以被传输(复制)至电子设备1702上第二桌面应用的界面上。可选地,成功传输后,电子设备1701上的第一桌面应用的界面上可以显示文字1706,即“已发送”;电子设备1702上第二桌面应用的界面上可以显示传输过来的文件1707。若传输失败,电子设备1701上的第一桌面应用的界面上可以显示文字“传输失败”。

[0195] 在一种具体的实现方式中,以第三预设应用为第一视频应用,第四预设应用为第二视频应用为例,如图18中的(a)所示,用户正在通过电子设备1801上的第二视频应用观看视频1802,如图18中的(b)所示,用户正在通过电子设备1803上的第一视频应用观看另一视频,电子设备1801与电子设备1803上登录的是用户的同一账号。响应于用户按压电子设备1803上的第一视频应用的界面上显示的预设视频所在的区域1804的操作以及用户连续注视电子设备1801上的第二视频应用的界面所在的区域超过5秒的操作,预设视频可以被传输(复制)至电子设备1803上的第一视频应用的界面上。可选地,成功传输后,电子设备1803上的第一视频应用的界面上可以显示文字“已发送”,如图18中的(c)所示,电子设备1801上的第二视频应用的界面上可以显示预设视频1805。若传输失败,电子设备1803上的第一视频应用的界面上可以显示文字“传输失败”。

[0196] 本申请中,可以通过眼动控制来辅助手动控制以实现不同设备之间的文件传输,从而提高跨设备传输的灵活性与便捷性,提高用户的操作体验。

[0197] 本申请一些实施例提供了一种电子设备,该电子设备可以包括:触摸屏、存储器和一个或多个处理器。该触摸屏、存储器和处理器耦合。该存储器用于存储计算机程序代码,该计算机程序代码包括计算机指令。当处理器执行计算机指令时,电子设备可执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。该电子设备的结构可以参考图2所示的电子设备200的结构。

[0198] 本申请实施例还提供一种芯片系统(例如,片上系统(system on a chip,SoC)),如图19所示,该芯片系统包括至少一个处理器1901和至少一个接口电路1902。处理器1901和接口电路1902可通过线路互联。例如,接口电路1902可用于从其它装置(例如电子设备的存储器)接收信号。又例如,接口电路1902可用于向其它装置(例如处理器1901或者电子设备的触摸屏)发送信号。示例性的,接口电路1902可读取存储器中存储的指令,并将该指令发送给处理器1901。当所述指令被处理器1901执行时,可使得电子设备执行上述实施例中的各个步骤。当然,该芯片系统还可以包含其他分立器件,本申请实施例对此不作具体限定。

[0199] 本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质包括计算机指令,当所述计算机指令在上述电子设备上运行时,使得该电子设备执行上述方法实施例中电子设备执行的各个功能或者步骤。

[0200] 通过以上实施方式的描述,所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,仅以上述各功能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模块完成,即将装置的内部结构划分成不同的功能模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0201] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置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装置,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信连接可以是通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通信连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0202] 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

示的部件可以是一个物理单元或多个物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个不同地方。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。

[0203] 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。

[0204] 所述集成的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时,可以存储在一个可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一个设备(可以是单片机,芯片等)或处理器(processor)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read only memory,ROM)、随机存取存储器(random access memory,RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0205] 以上内容,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。

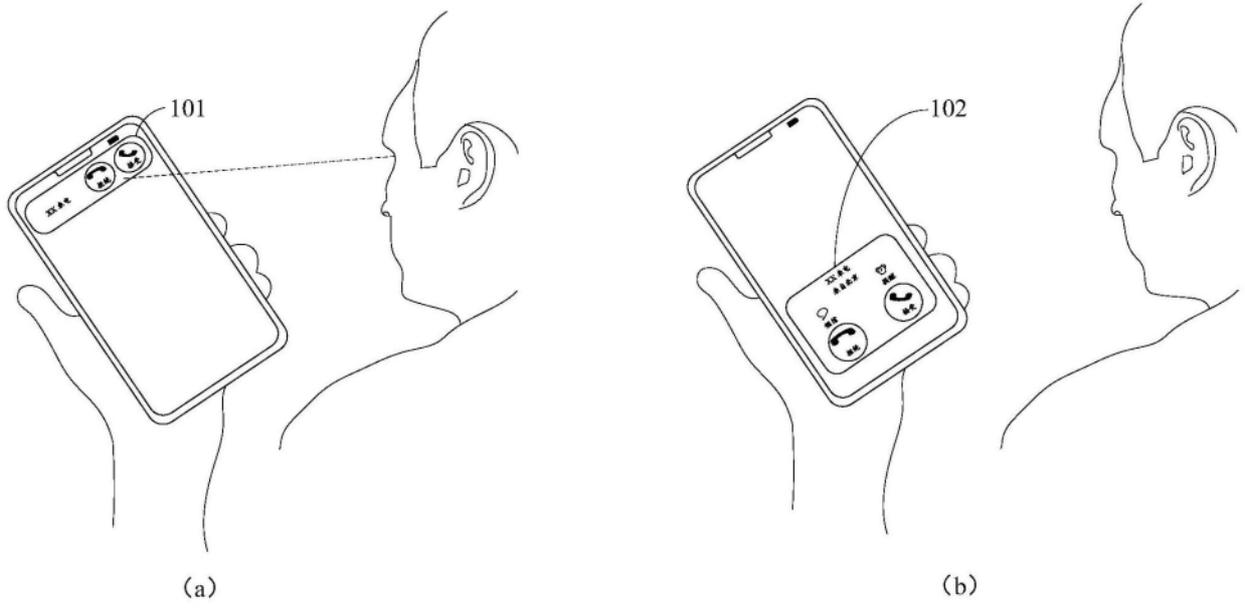


图1

电子设备200

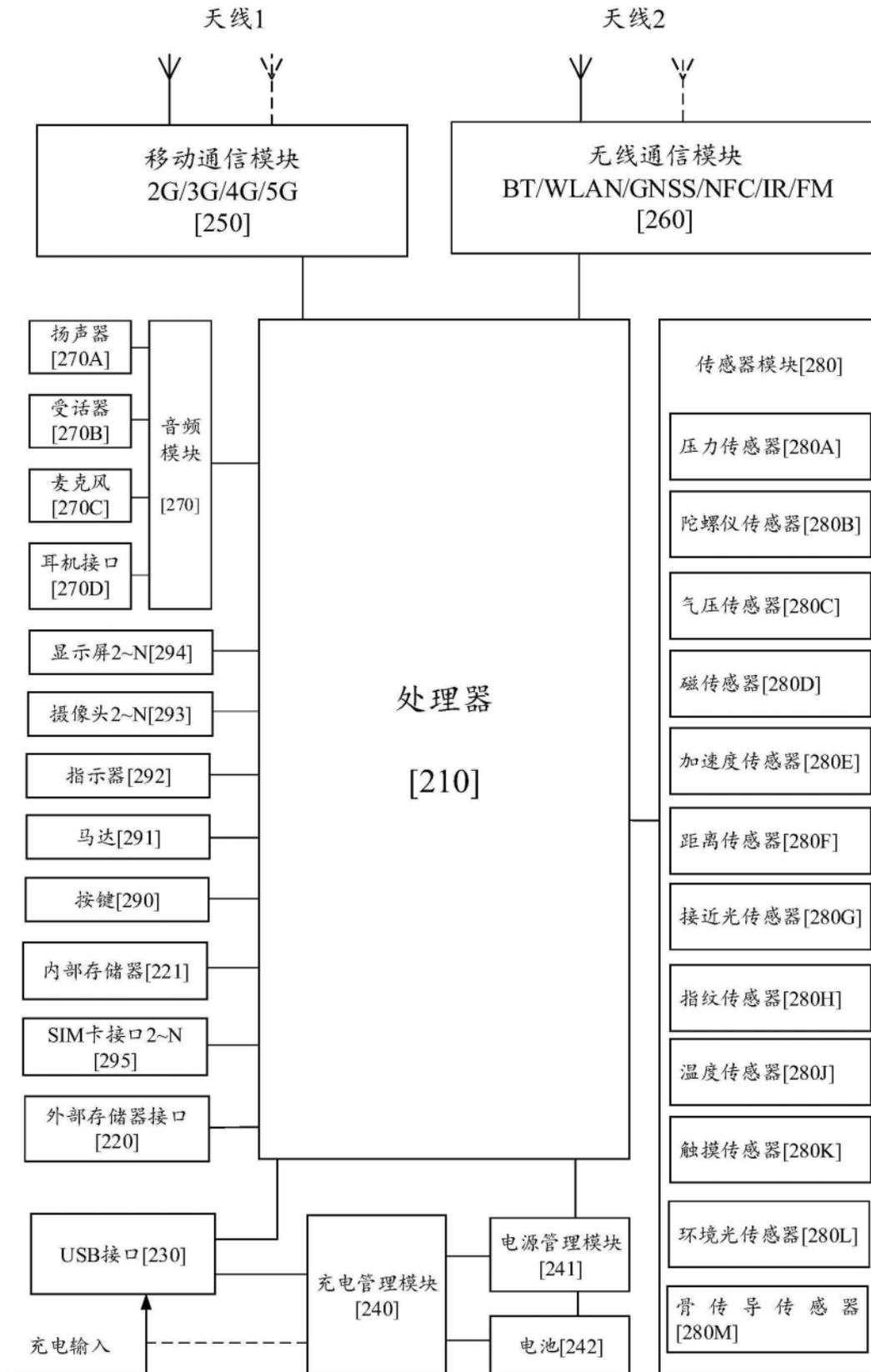


图2

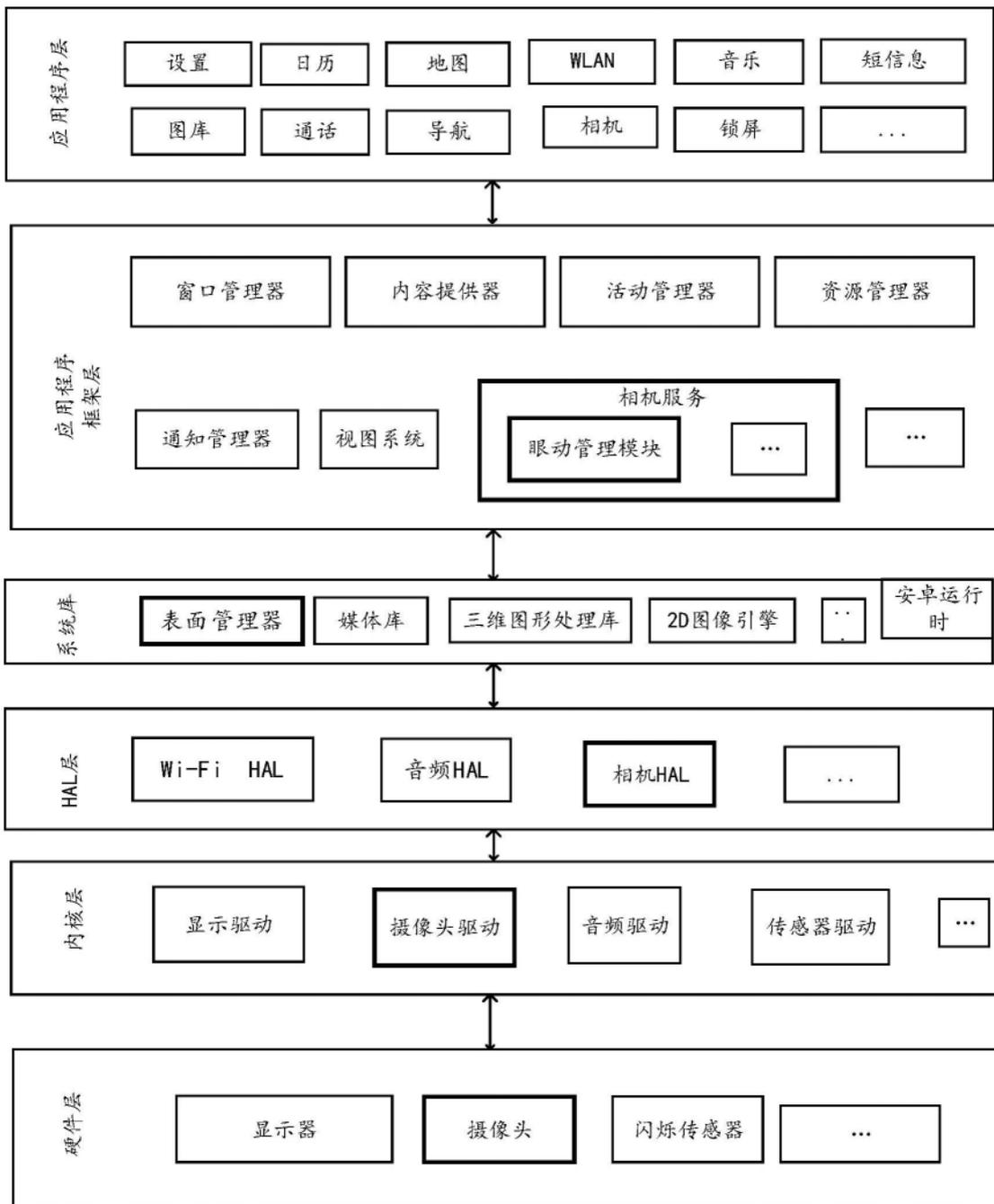


图3

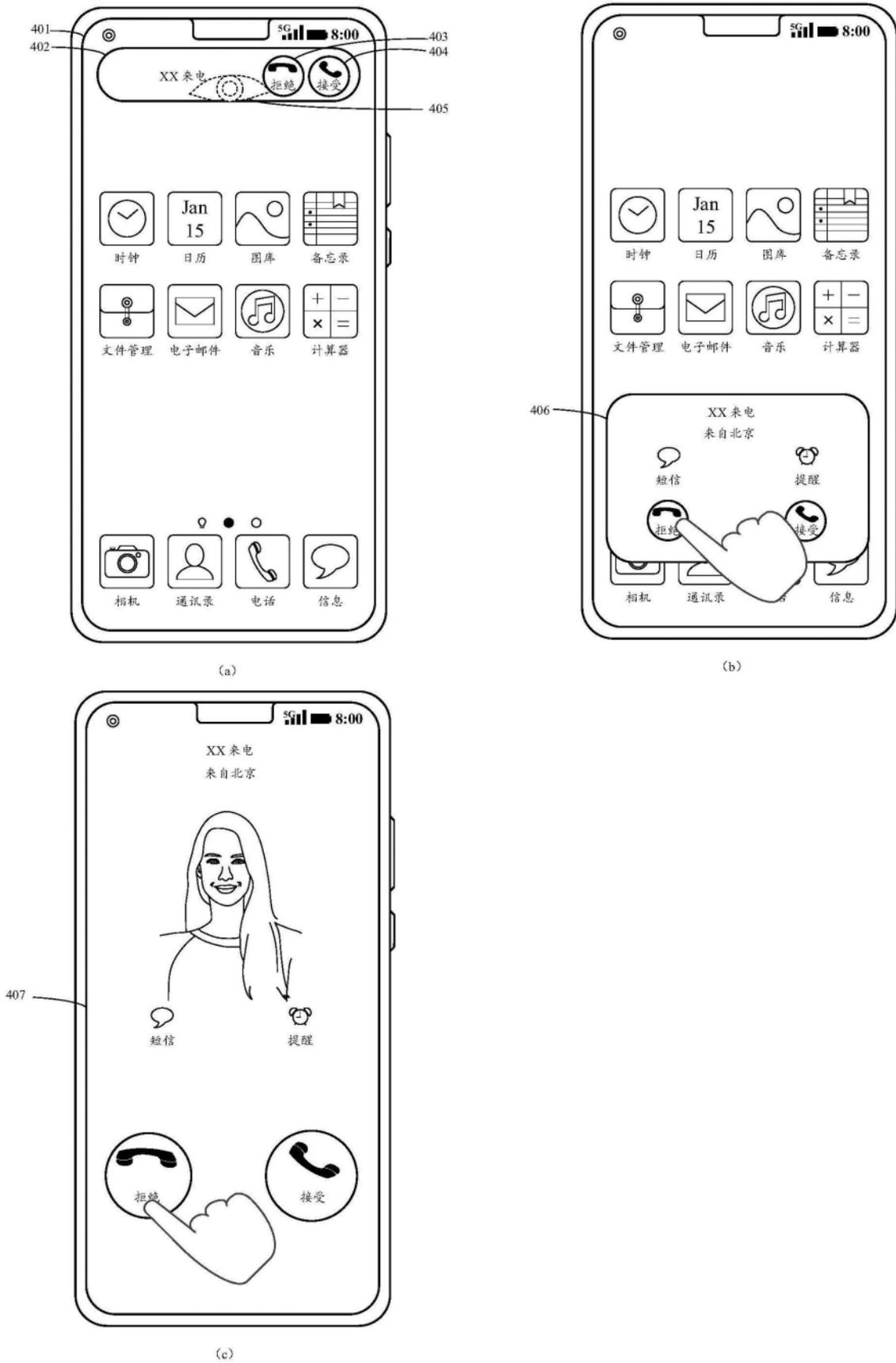


图4

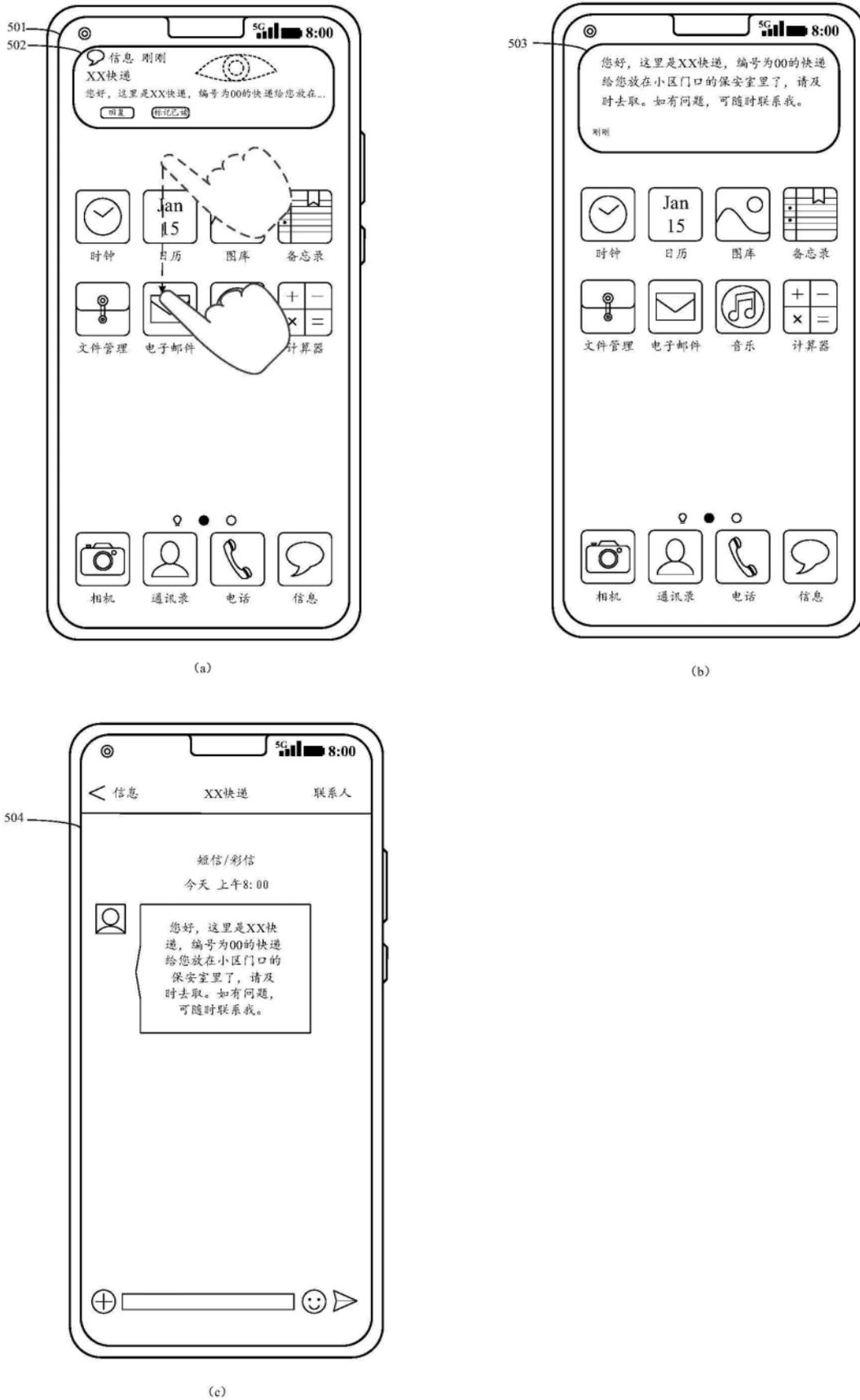
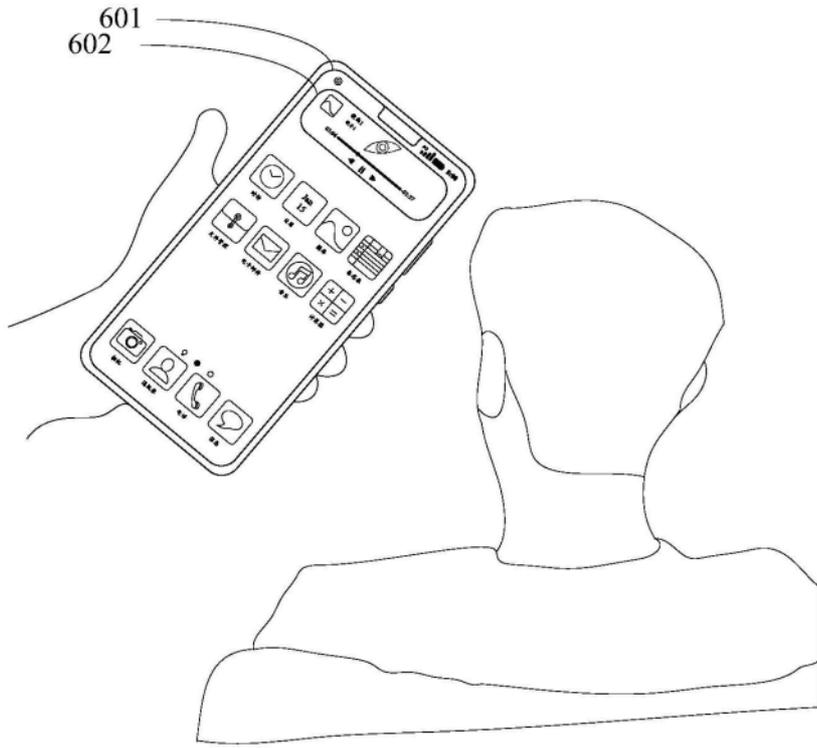
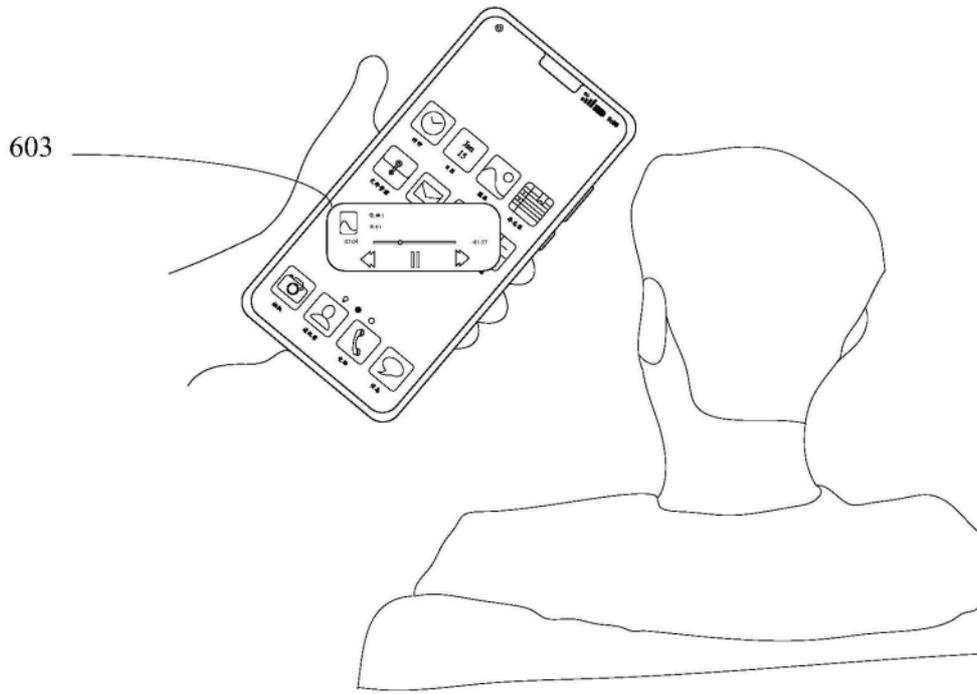


图5



(a)



(b)

图6



(a)



(b)

图7

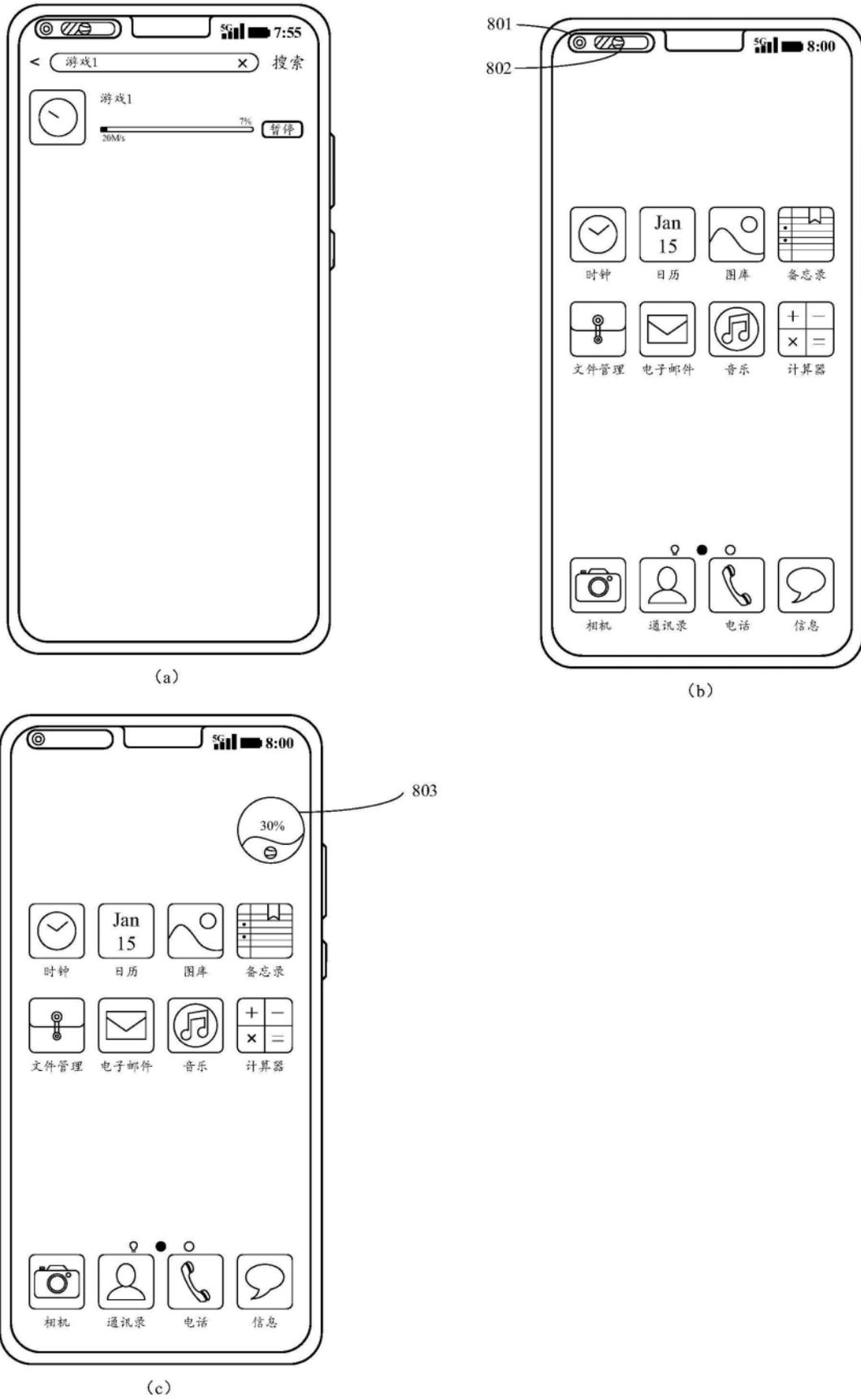


图8

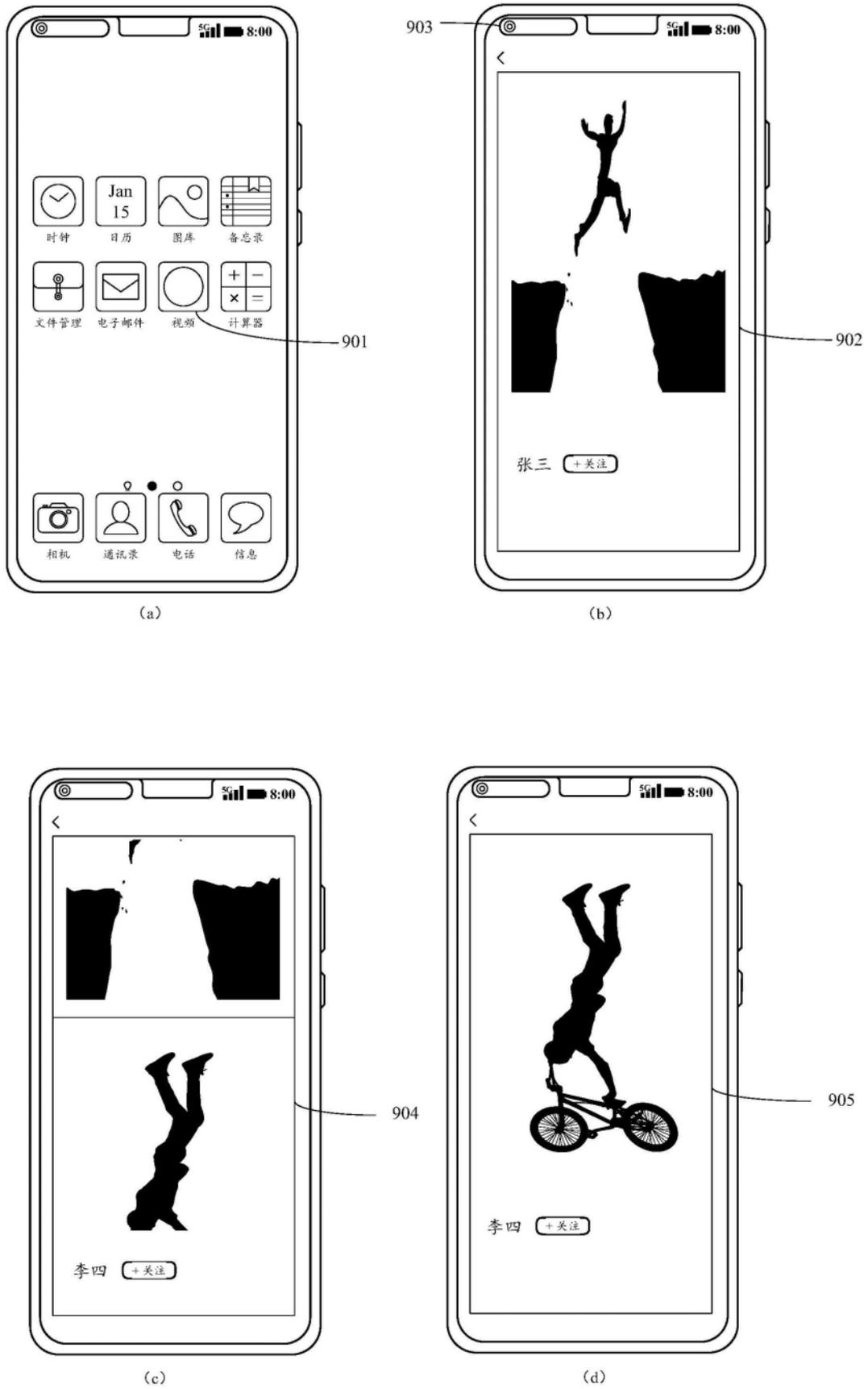


图9

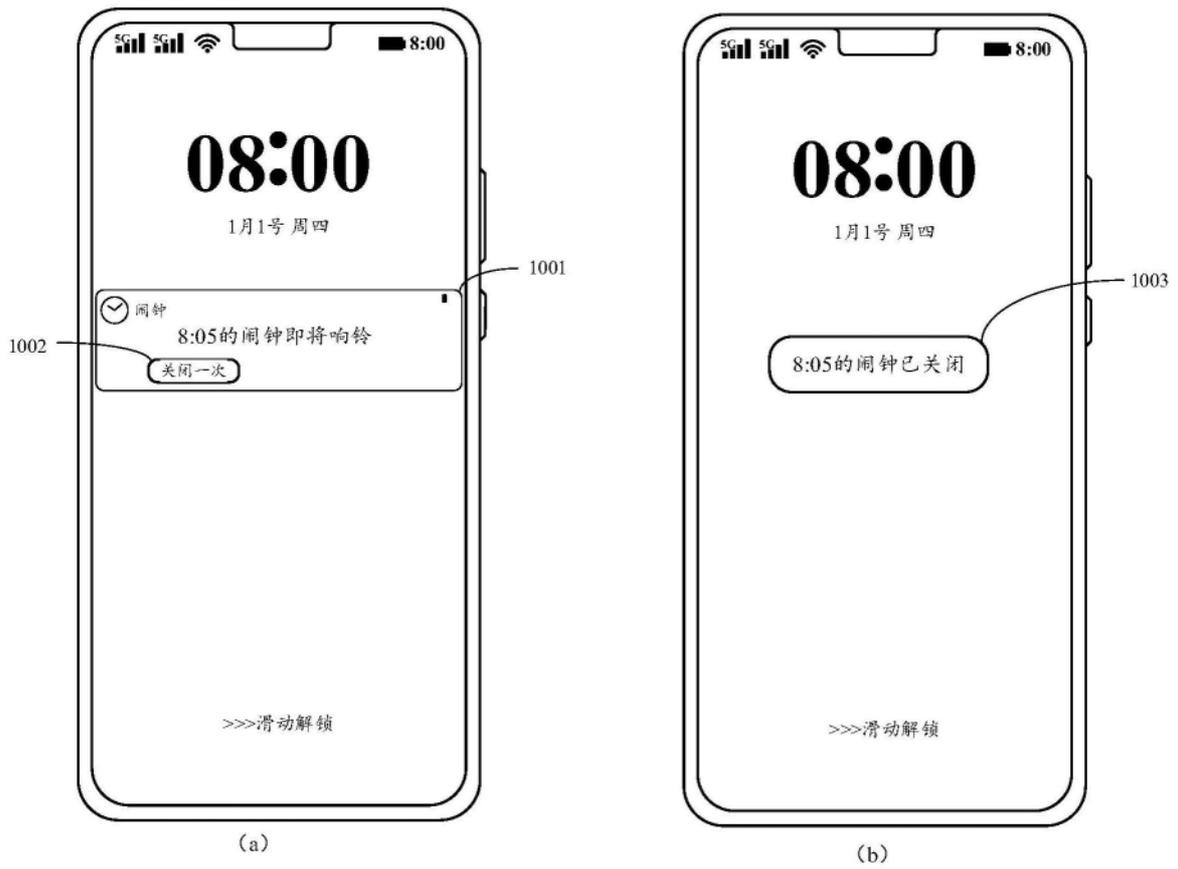


图10

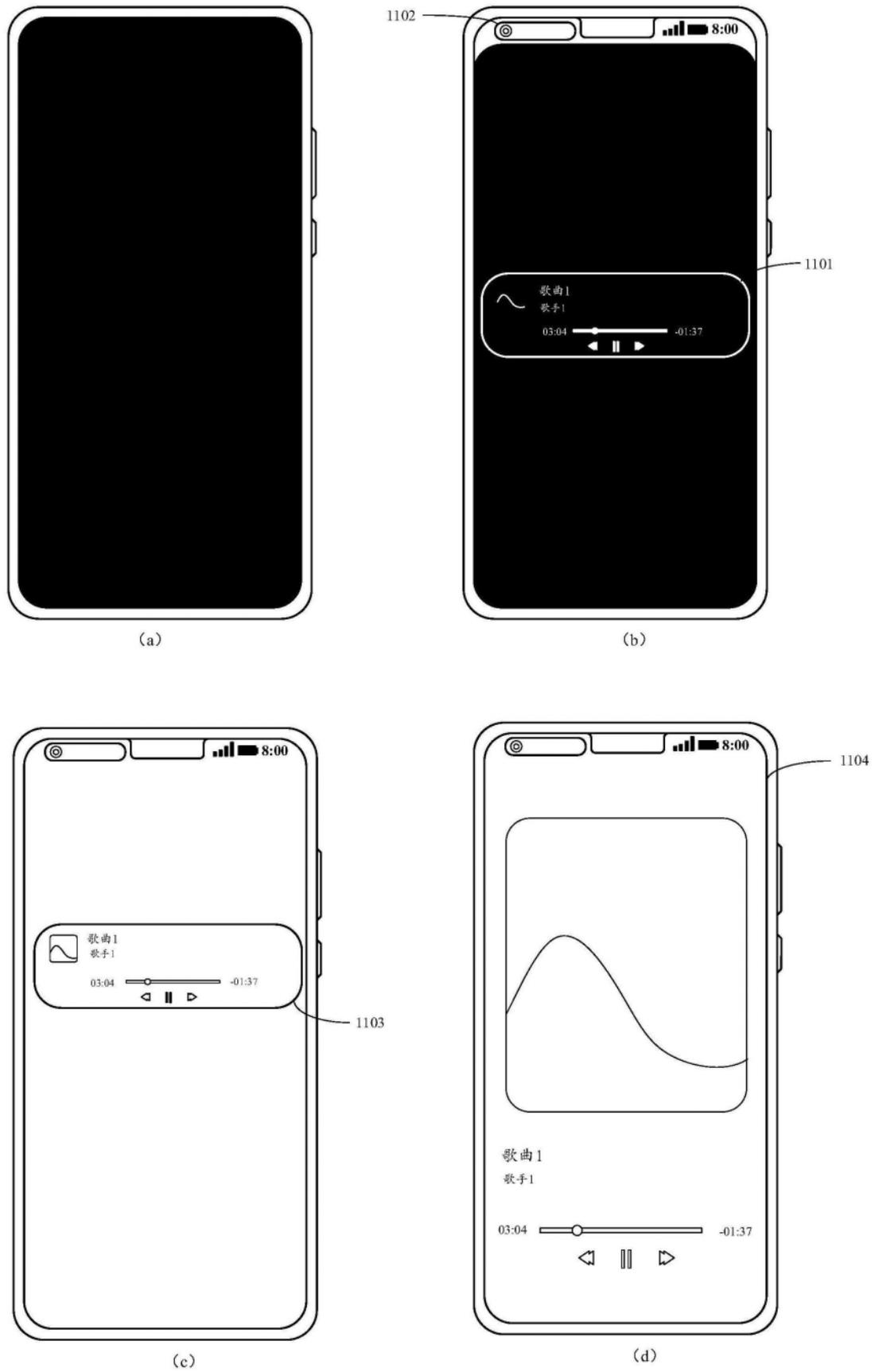


图11

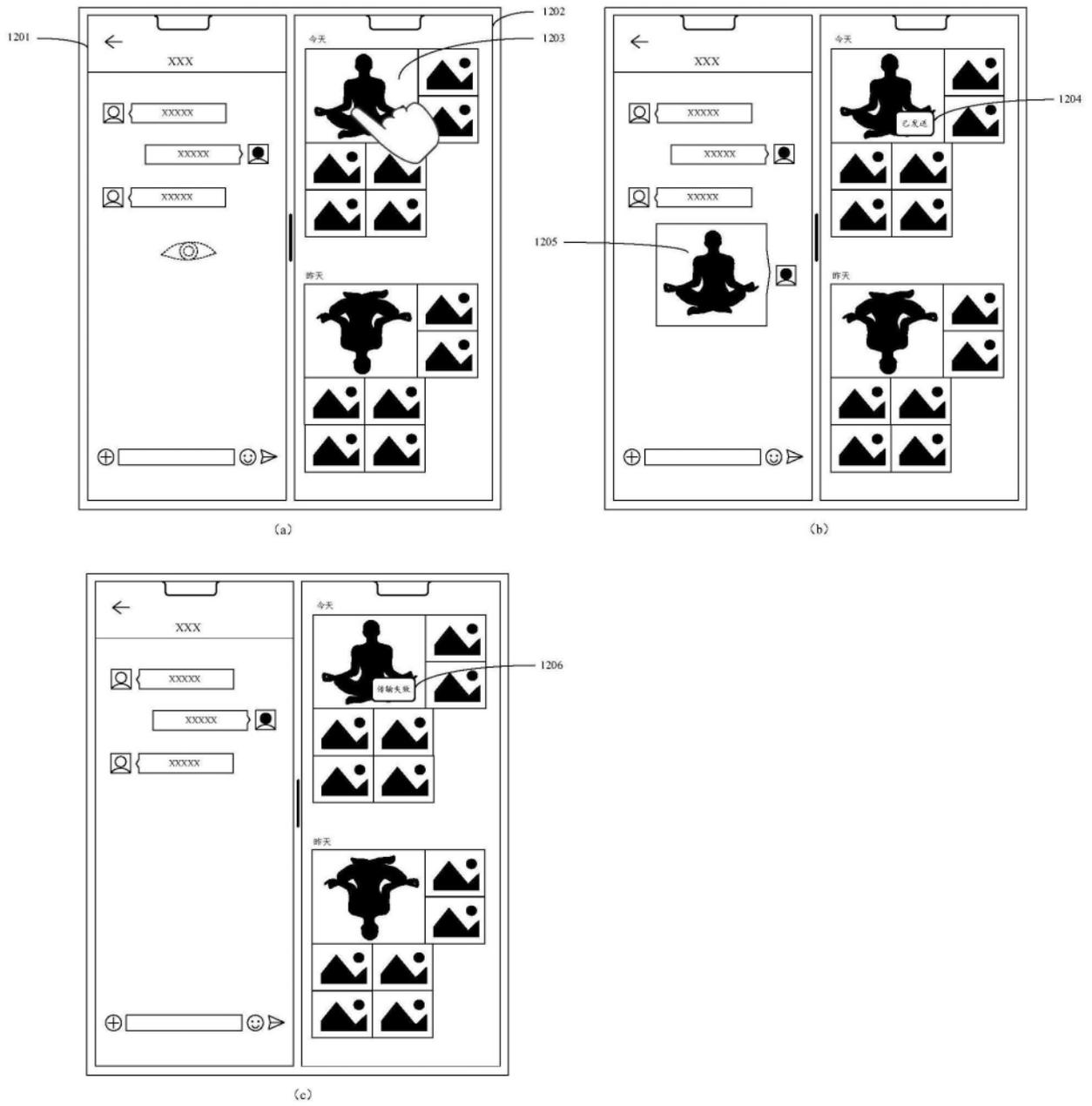


图12

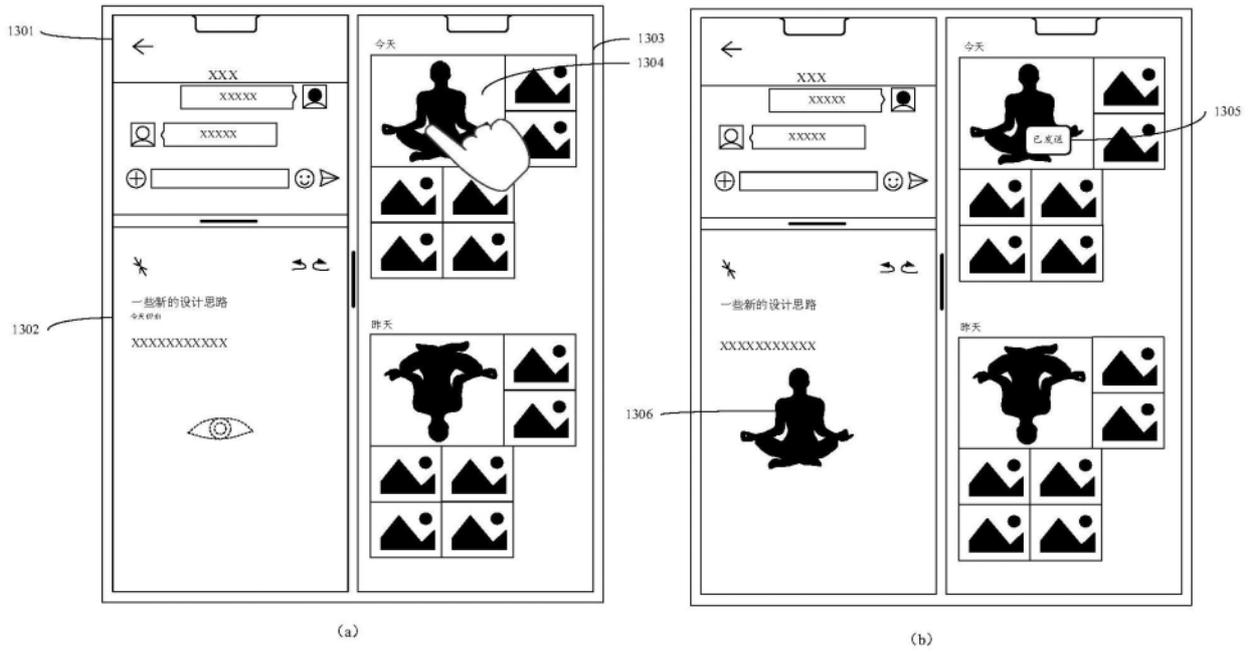


图13

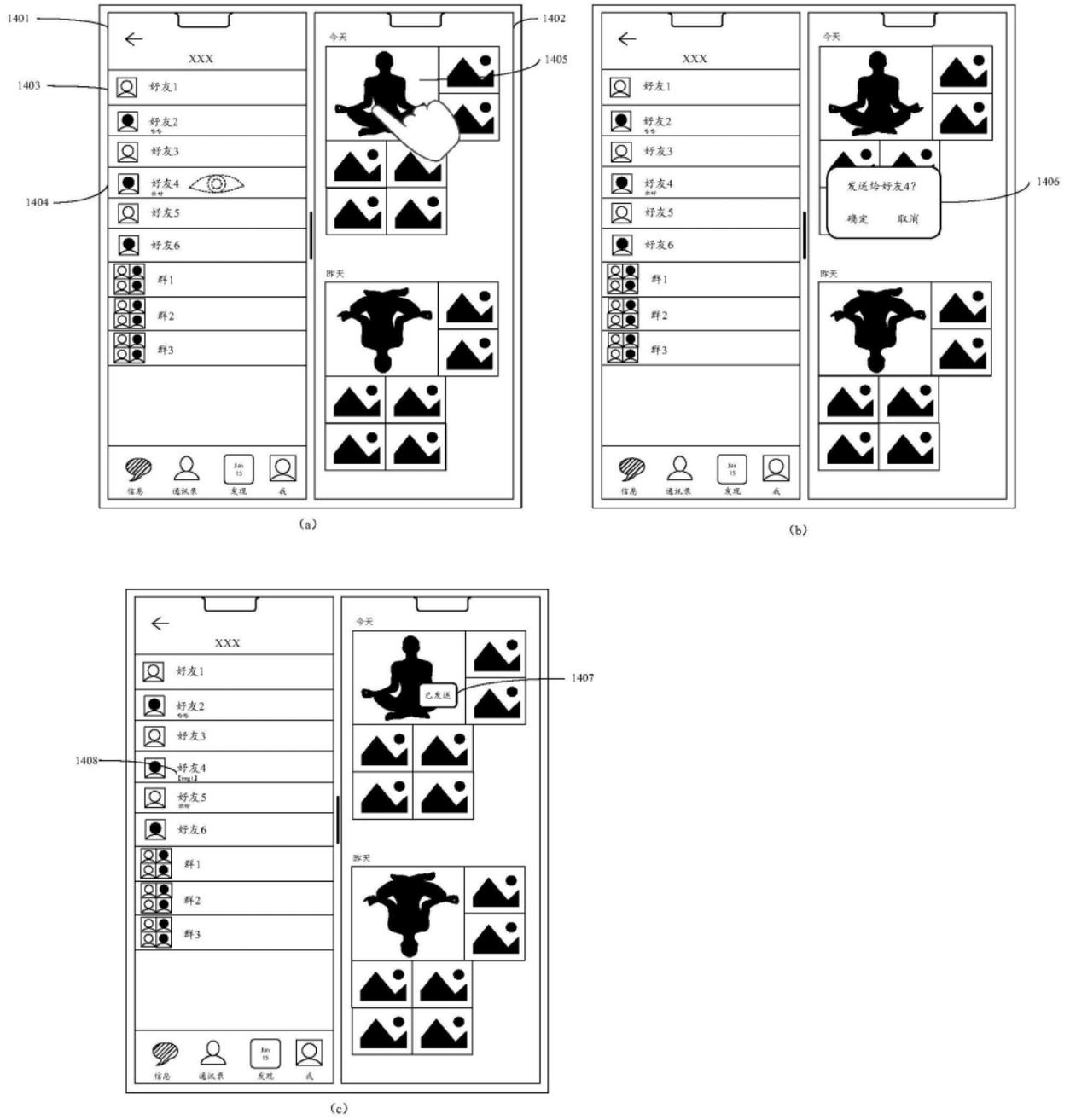
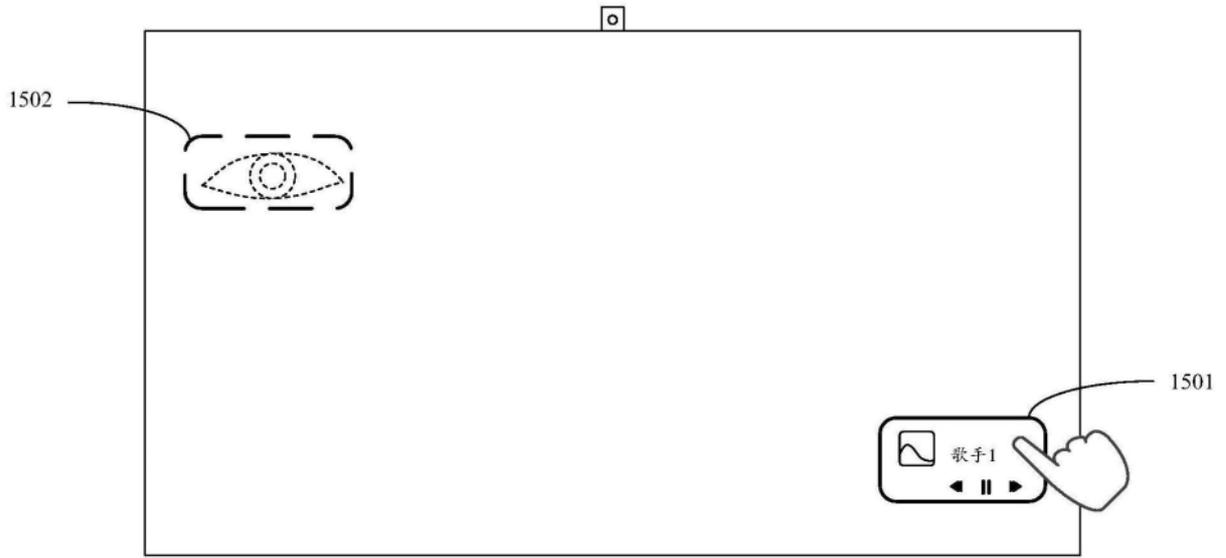
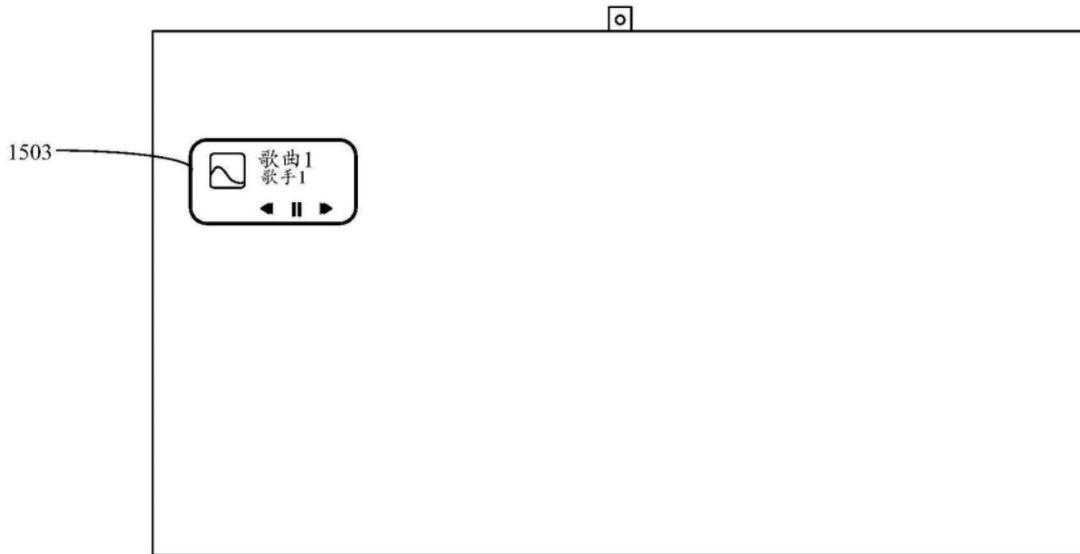


图14



(a)



(b)

图15

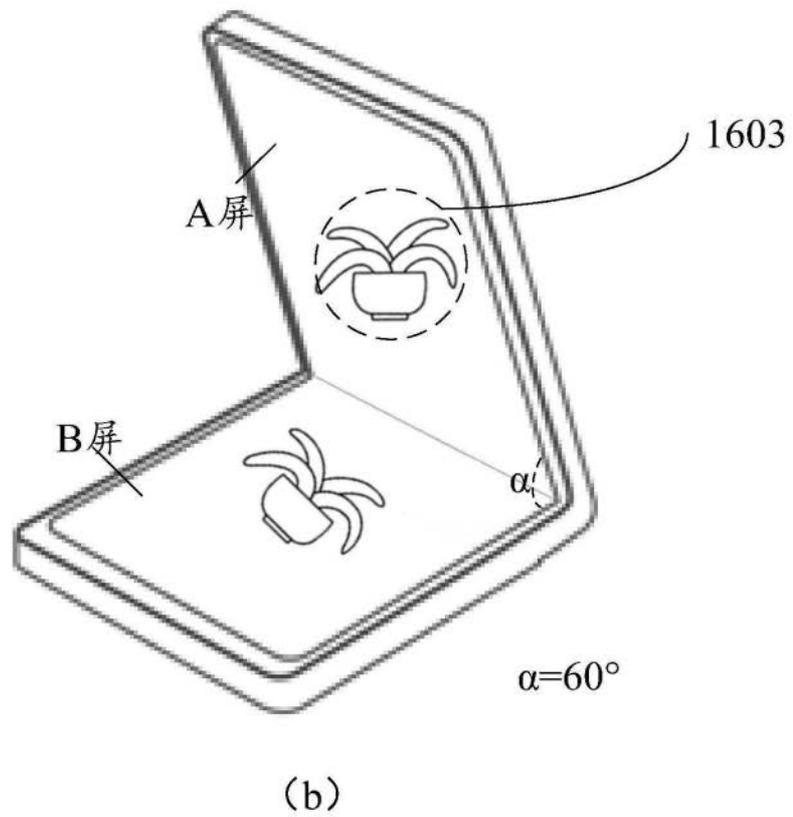
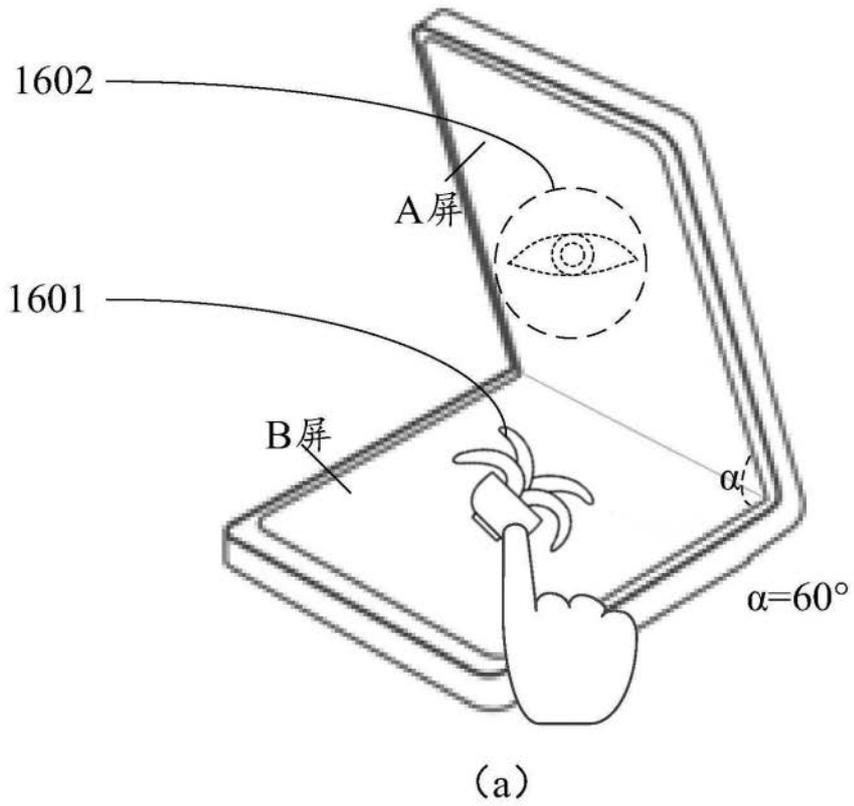


图16

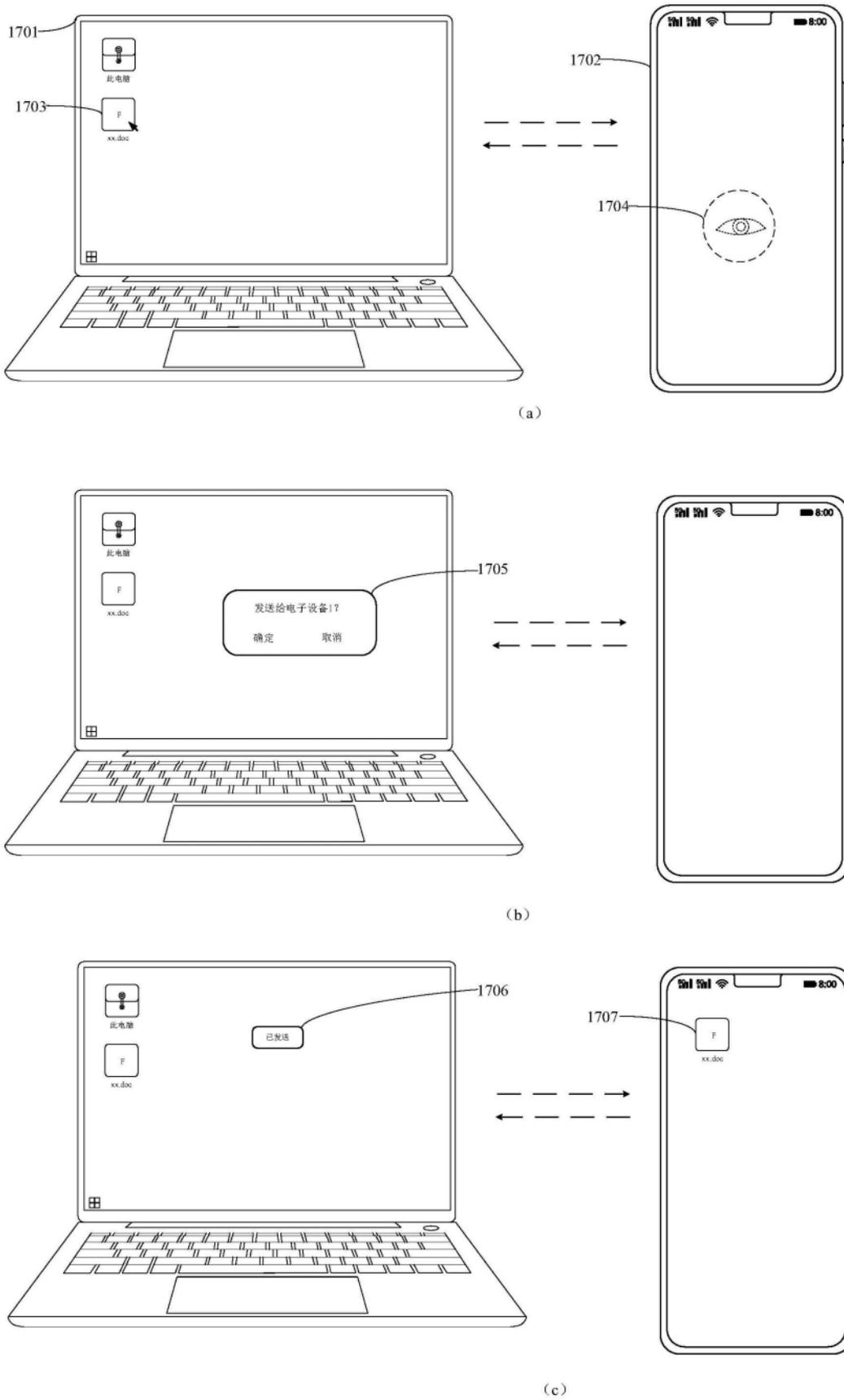
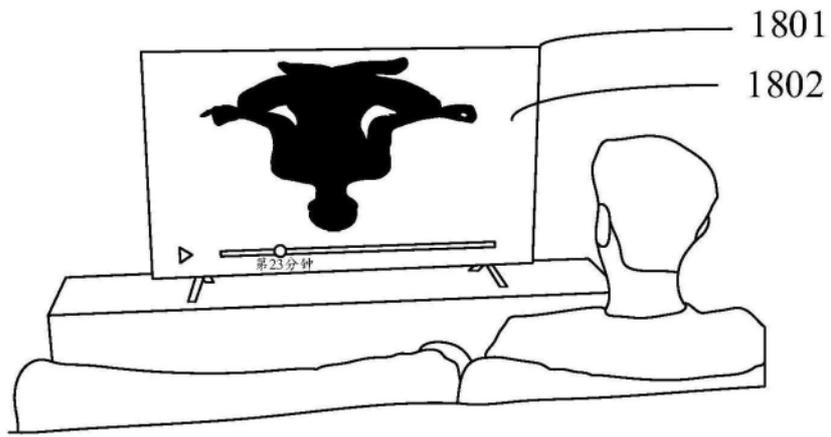
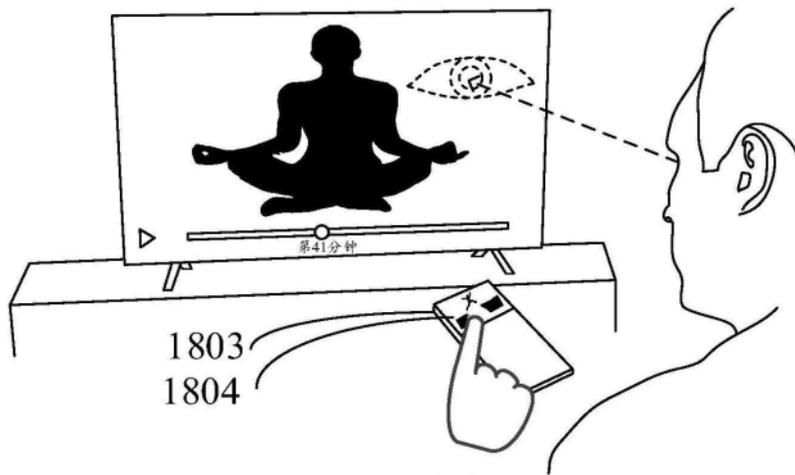


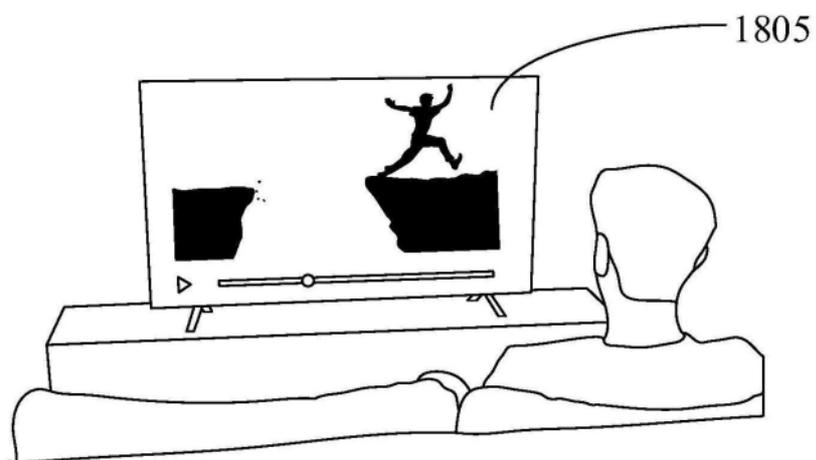
图17



(a)



(b)



(c)

图18

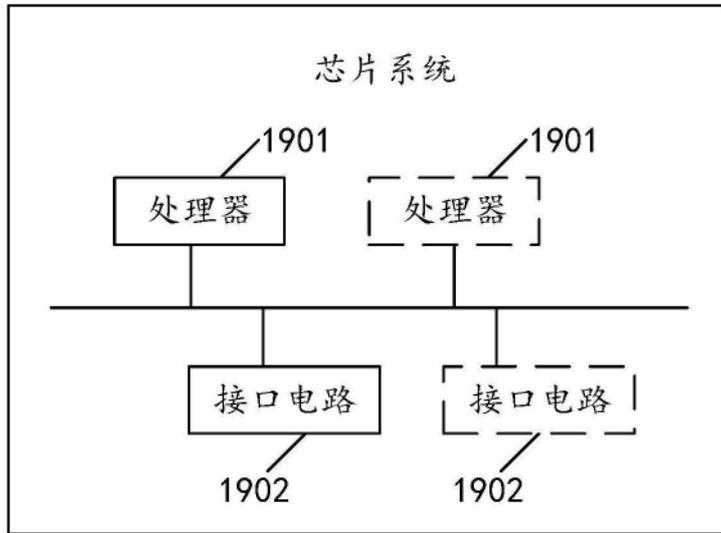


图19