



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104487929 B

(45)授权公告日 2018.08.17

(21)申请号 201380035982.1

(22)申请日 2013.05.08

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104487929 A

(43)申请公布日 2015.04.01

(30)优先权数据
61/688,227 2012.05.09 US
61/747,278 2012.12.29 US
61/778,171 2013.03.12 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.01.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2013/040058 2013.05.08

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/169846 EN 2013.11.14

(73)专利权人 苹果公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 J·T·伯恩斯坦 J·米西格

A·E·西普林斯基 M·I·布朗
M-L·库伊 N·赞贝蒂
B·C·科斯坦佐 M·哈格蒂
D·J·哈特 B·M·维克托

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 王茂华

(51)Int.Cl.
G06F 3/0488(2006.01)

(56)对比文件
US 2012/0038580 A1,2012.02.16,
US 2012/0038580 A1,2012.02.16,
US 2012/0062564 A1,2012.03.15,
US 2005/0132297 A1,2005.06.16,
US 2008/0168403 A1,2008.07.10,
US 2006/0022955 A1,2006.02.02,
US 2012/0105367 A1,2012.05.03, (续)

审查员 寇惠云

权利要求书3页 说明书59页 附图87页

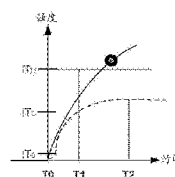
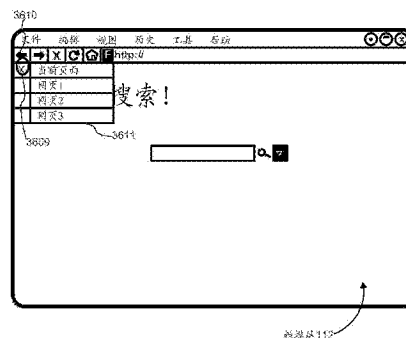
(54)发明名称

用于响应于用户接触来显示附加信息的设备、方法和图形用户界面

(57)摘要

本发明公开了一种具有触敏表面和显示器的电子设备,该电子设备包括用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器。当对应于接触的焦点选择器位于显示器上的与最初未在显示器上显示的附加信息相关联的相应位置处时,该设备检测触敏表面上的接触。当焦点选择器位于相应位置处时,当确定在焦点选择器位于相应位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前该接触具有高于相应强度阈值的强度时,该设备显示与相应位置相关联的附加信息而无需等待直到已经流逝预定义的延迟时间;并且当确定接触具有低于相应强度阈值的强度时,该设备等待直到已经流逝预定义的延迟时间以显

示与相应位置相关联的附加信息。



CN 104487929 B

[接上页]

(56)对比文件

US 6002397 A1,1999.12.14,

US 2006/0132457 A1,2006.06.22,

US 2010/0039446 A1,2010.02.18,

US 2011/0050653 A1,2011.03.03,

US 2009/0237374 A1,2009.09.24,

CN 101980117 A,2011.02.23,

1. 一种用于显示附加信息的方法,包括:

在具有触敏表面和显示器的电子设备处,其中所述设备包括用于检测与所述触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器,

在所述显示器上同时显示第一文档内容和后退按钮以导航到先前内容;

在同时显示所述第一文档内容和所述后退按钮时,当对应于接触的焦点选择器位于显示器上的所述后退按钮的位置处时,检测所述触敏表面上的所述接触,其中所述后退按钮与最初未被显示在显示器上的先前文档内容相关联;以及

当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时:

根据确定在所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前所述接触具有高于第二强度阈值的强度,与所述第一文档内容同时显示所述先前文档内容的多个表示而无需等待直到已经流逝所述预定义的延迟时间;以及

根据确定所述接触具有低于所述第二强度阈值的强度,当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时,等待直到已经流逝所述预定义的延迟时间,以与所述第一文档内容同时显示所述先前文档内容的所述多个表示,其中所述接触具有在第一强度阈值与所述第二强度阈值之间的强度。

2. 根据权利要求1所述的方法,包括:

当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时,检测所述触敏表面上的轻击手势;以及

响应于检测到所述轻击手势,执行与所述后退按钮相关联的操作。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述先前文档内容的所述多个表示包括所述第一文档内容的表示。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一强度阈值大于接触检测强度阈值。

5. 根据权利要求1所述的方法,包括:根据确定所述接触已经增加到相应的所述第二强度阈值之上,由所述电子设备的一个或多个触觉输出生成器输出触觉输出。

6. 一种电子设备,包括:

显示器;

触敏表面;

一个或多个传感器,其用于检测与所述触敏表面的接触的强度;

一个或多个处理器;

存储器;以及

一个或多个程序,其中所述一个或多个程序被存储在存储器中并且被配置为由所述一个或多个处理器执行,所述一个或多个程序包括指令,所述指令用于:

在所述显示器上同时显示第一文档内容和后退按钮以导航到先前内容;

在同时显示所述第一文档内容和所述后退按钮时,当对应于接触的焦点选择器位于显示器上的所述后退按钮的位置处时,检测所述触敏表面上的所述接触,其中所述后退按钮与最初未被显示在显示器上的先前文档内容相关联;以及

当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时:

根据确定在所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前所述接触具有高于第二强度阈值的强度,与所述第一文档内容同时显

示所述先前文档内容的多个表示而无需等待直到已经流逝所述预定义的延迟时间;以及

根据确定所述接触具有低于所述第二强度阈值的强度,当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时,等待直到已经流逝所述预定义的延迟时间,以与所述第一文档内容同时显示所述先前文档内容的所述多个表示,其中所述接触具有在第一强度阈值与所述第二强度阈值之间的强度。

7. 根据权利要求6所述的电子设备,包括指令,所述指令用于:

当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时,检测所述触敏表面上的轻击手势;以及

响应于检测到所述轻击手势,执行与所述后退按钮相关联的操作。

8. 根据权利要求6所述的电子设备,其中所述先前文档内容的所述多个表示包括所述第一文档内容的表示。

9. 根据权利要求6所述的电子设备,其中所述第一强度阈值大于接触检测强度阈值。

10. 根据权利要求6所述的电子设备,包括指令,所述指令用于根据确定所述接触已经增加到相应的所述第二强度阈值之上,由所述电子设备的一个或多个触觉输出生成器输出触觉输出。

11. 一种非暂态计算机可读存储介质,其存储一个或多个程序,所述一个或多个程序包括指令,所述指令当由具有显示器、触敏表面以及用于检测与所述触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备执行时,使得所述设备以:

在所述显示器上同时显示第一文档内容和后退按钮以导航到先前内容;

在同时显示所述第一文档内容和所述后退按钮时,当对应于接触的焦点选择器位于显示器上的所述后退按钮的位置处时,检测所述触敏表面上的所述接触,其中所述后退按钮与最初未被显示在显示器上的先前文档内容相关联;以及

当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时:

根据确定在所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前所述接触具有高于第二强度阈值的强度,与所述第一文档内容同时显示所述先前文档内容的多个表示而无需等待直到已经流逝所述预定义的延迟时间;以及

根据确定所述接触具有低于所述第二强度阈值的强度,当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时,等待直到已经流逝所述预定义的延迟时间,以与所述第一文档内容同时显示所述先前文档内容的所述多个表示,其中所述接触具有在第一强度阈值与所述第二强度阈值之间的强度。

12. 根据权利要求11所述的非暂态计算机可读存储介质,包括指令,所述指令使得所述设备以:

当所述焦点选择器位于所述后退按钮的所述位置处时,检测所述触敏表面上的轻击手势;以及

响应于检测到所述轻击手势,执行与所述后退按钮相关联的操作。

13. 根据权利要求11所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述先前文档内容的所述多个表示包括所述第一文档内容的表示。

14. 根据权利要求11所述的非暂态计算机可读存储介质,其中所述第一强度阈值大于接触检测强度阈值。

15. 根据权利要求11所述的非暂态计算机可读存储介质,包括指令,所述指令根据确定所述接触已经增加到相应的所述第二强度阈值之上,使得所述设备通过一个或多个触觉输出生成器输出触觉输出。

用于响应于用户接触来显示附加信息的设备、方法和图形用户界面

[0001] 相关专利申请

[0002] 本专利申请要求以下临时专利申请的优先权：于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Displaying Additional Information in Response to a User Contact”的美国临时专利申请序列号61/778,171、于2012年12月29日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Manipulating User Interface Objects with Visual and/or Haptic Feedback”的美国临时专利申请No. 61/747,278、以及于2012年5月9日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Manipulating User Interface Objects with Visual and/or Haptic Feedback”的美国临时专利申请No. 61/688,227, 这些专利申请均全文以引用方式并入本文。

[0003] 本专利申请还与以下临时专利申请相关：于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Selecting Object within a Group of Objects”的美国临时专利申请序列号61/778,092、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Navigating User Interface Hierarchies”的美国临时专利申请序列号61/778,125、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Manipulating Framed Graphical Objects”的美国临时专利申请序列号61/778,156、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Scrolling Nested Regions”的美国临时专利申请序列号61/778,179、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Displaying User Interface Objects Corresponding to an Application”的美国临时专利申请序列号61/778,191、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Facilitating User Interaction with Controls in a User Interface”的美国临时专利申请序列号61/778,211、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Forgoing Generation of Tactile Output for a Multi-Contact Gesture”的美国临时专利申请序列号61/778,239、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Providing Tactile Feedback for Operations Performed in a User Interface”的美国临时专利申请序列号61/778,284、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Providing Feedback for Changing Activation States of a User Interface Object”的美国临时专利申请序列号61/778,287、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Transitioning between Touch Input to Display Output Relationships”的美国临时专利申请序列号61/778,363、于2013年3月12日提交的名称为“Device, Method, and Graphical User Interface for Moving a User Interface Object Based on an Intensity of a Press Input”的美国临时专利申请序列号61/778,

367、于2013年3月12日提交的名称为“Device,Method,and Graphical User Interface for Transitioning between Display States in Response to a Gesture”的美国临时专利申请序列号61/778,265、于2013年3月12日提交的名称为“Device,Method,and Graphical User Interface for Managing Activation of a Control Based on Contact Intensity”的美国临时专利申请序列号61/778,373、于2013年3月13日提交的名称为“Device,Method,and Graphical User Interface for Displaying Content Associated with a Corresponding Affordance”的美国临时专利申请序列号61/778,412、于2013年3月13日提交的名称为“Device,Method,and Graphical User Interface for Selecting User Interface Objects”的美国临时专利申请序列号61/778,413、于2013年3月13日提交的名称为“Device,Method,and Graphical User Interface for Moving and Dropping a User Interface Object”的美国临时专利申请序列号61/778,414、于2013年3月13日提交的名称为“Device,Method,and Graphical User Interface for Determining Whether to Scroll or Select Content”的美国临时专利申请序列号61/778,416、以及于2013年3月13日提交的名称为“Device,Method,and Graphical User Interface for Switching between User Interfaces”的美国临时专利申请序列号61/778,418,这些专利申请均全文以引用方式并入本文。

[0004] 本申请还与以下临时专利申请相关:于2012年5月9日提交的名称为“Adaptive Haptic Feedback for Electronic Devices”的美国临时专利申请序列号61/645,033、于2012年6月28日提交的名称为“Adaptive Haptic Feedback for Electronic Devices”的美国临时专利申请序列号61/665,603、以及于2012年8月8日提交的名称为“Adaptive Haptic Feedback for Electronic Devices”的美国临时专利申请序列号61/681,098,这些申请均全文以引用方式并入本文。

技术领域

[0005] 本文整体涉及具有触敏表面的电子设备,包括但不限于检测用于操纵用户界面的输入的具有触敏表面的电子设备。

背景技术

[0006] 触敏表面作为计算机和其他电子计算设备的输入设备的使用在近年来显著增长。示例性触敏表面包括触摸板和触摸屏显示器。此类表面广泛地用于操纵显示器上的用户界面对象。

[0007] 示例性操纵包括调整一个或多个用户界面对象的位置和/或尺寸或激活按钮或打开由用户界面对象表示的文件/应用程序,以及将元数据与一个或多个用户界面对象相关联或以其他方式操纵用户界面。示例性用户界面对象包括数字图像、视频、文本、图标、控制元件诸如按钮和其他图形。在一些情况下,用户将需要在以下程序中对用户界面对象执行此类操纵:文件管理程序(例如,得自Apple Inc. (Cupertino,California)的Finder)、图像管理应用程序(例如,得自Apple Inc. (Cupertino,California)的Aperture或iPhoto)、数字内容(例如,视频和音乐)管理应用程序(例如,得自Apple Inc. (Cupertino,California)的iTunes)、绘图应用程序、呈现应用程序(例如,得自Apple Inc. (Cupertino,California)

的Keynote)、文字处理应用程序(例如,得自Apple Inc.(Cupertino,California)的Pages)、网站创建应用程序(例如,得自Apple Inc.(Cupertino,California)的iWeb)、盘编辑应用程序(例如,得自Apple Inc.(Cupertino,California)的iDVD)或电子表格应用程序(例如,得自Apple Inc.(Cupertino,California)的Numbers)。

[0008] 但是,用于执行这些操纵的现有方法是麻烦且低效的。此外,现有的方法花费比所需时间更长的时间从而浪费能量。这后一考虑在电池驱动设备中是特别重要的。

发明内容

[0009] 因此,电子设备需要具有更快、更有效的方法和界面以用于操纵用户界面。此类方法和界面任选地补充或替换用于操纵用户界面的常规方法。此类方法和界面减小了对用户所造成的认知负担并产生了更有效的人机界面。对于电池驱动设备,此类方法和界面节省了功率并增加了电池充电之间的时间。

[0010] 通过所公开的设备减少或消除了与用于具有触敏表面的电子设备的用户界面相关联的上述缺陷和其他问题。在一些实施例中,该设备是台式计算机。在一些实施例中,该设备是便携式的(例如,笔记本电脑、平板电脑或手持设备)。在一些实施例中,该设备具有触摸板。在一些实施例中,该设备具有触敏显示器(又称为“触摸屏”或“触摸屏显示器”)。在一些实施例中,该设备具有图形用户界面(GUI)、存储器、一个或多个处理器以及存储在存储器中以用于执行多种功能的一个或多个模块、程序或指令集。在一些实施例中,用户主要通过触敏表面上的手指接触和手势来与GUI进行交互。在一些实施例中,这些功能任选地包括图像编辑、绘图、呈现、文字处理、网页创建、盘编辑、电子表格制作、玩游戏、接打电话、视频会议、收发电子邮件、即时消息发送、健身支持、数字摄影、数字视频记录、网络浏览、数字音乐播放和/或数字视频播放。用于执行这些功能的可执行指令任选地被包括在被配置用于由一个或多个处理器执行的非暂态计算机可读存储介质或其他计算机程序产品中。

[0011] 电子设备需要具有更快、更有效的方法和界面以用于在具有跟踪垫或触摸屏的电子设备上执行用户界面操作。此类操作的实例包括滚动通过项目列表或删除列表中的项目。此类方法和界面可补充或替换用于执行用户界面操作的常规方法。此类方法和界面减小了对用户所造成的认知负担并产生了更有效的人机界面。对于电池驱动设备,此类方法和界面节省了功率并增加了电池充电之间的时间。

[0012] 根据一些实施例,在具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备处执行一种方法。所述方法包括:在显示器上显示用户界面并且检测用户在触敏表面上的手势,该手势包括与用户界面中的相应位置处的焦点选择器对应的接触,其中该手势与相应操作相关联。该方法还包括响应于检测到手势,根据确定该接触具有低于第一强度阈值的最大强度,请求确认用户想要设备执行相应操作。该方法还包括根据确定该接触的最大强度高于第一强度阈值,在不请求确认用户想要设备执行相应操作的情况下执行该相应操作。

[0013] 根据一些实施例,电子设备包括显示单元,该显示单元被配置为在显示单元上显示用户界面;触敏表面单元,该触敏表面单元被配置为检测用户在触敏表面单元上的手势,该手势包括与用户界面中的相应位置处的焦点选择器对应的接触,其中该手势与相应操作相关联;和处理单元,该处理单元耦接到显示单元和触敏表面单元。该处理单元被配置为:

响应于检测到手势：根据确定接触具有低于第一强度阈值的最大强度，请求确认用户想要设备执行相应操作；以及根据确定接触的最大强度高于第一强度阈值，在不请求确认用户想要设备执行相应操作的情况下执行该相应操作。

[0014] 因此，具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备被提供有更快、更有效的方法和界面以用于执行用户界面操作，从而增大此类设备的效能、效率和用户满意度。此类方法和界面可补充或替换用于执行用户界面操作的常规方法。

[0015] 电子设备需要具有更快、更有效的方法和界面以用于当在对应于接触的焦点选择器位于显示器上的与附加信息相关联的位置处的情况下检测到用户接触时显示附加（例如，最初未显示的）信息。此类方法和界面可补充或替换用于显示此类附加信息的常规方法。此类方法和界面减小了对用户所造成的认知负担并产生了更有效的人机界面。对于电池驱动设备，此类方法和界面节省了功率并增加了电池充电之间的时间。

[0016] 根据一些实施例，在具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备上执行方法。该方法包括当对应于接触的焦点选择器位于显示器上的与最初未在显示器上显示的附加信息相关联的相应位置处时，检测触敏表面上的接触。该方法还包括在焦点选择器位于相应位置处时：根据确定在焦点选择器位于相应位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前接触具有高于相应强度阈值的强度，显示与相应位置相关联的附加信息而无需等待直到已经流逝预定义的延迟时间；以及根据确定接触具有低于相应强度阈值的强度，当焦点选择器位于相应位置处时等待直到已经流逝预定义的延迟时间以显示与相应位置相关联的附加信息。

[0017] 根据一些实施例，电子设备包括显示单元，该显示单元被配置为显示与相应位置相关联的附加信息；触敏表面单元，该触敏表面单元被配置为接收触敏表面单元上的接触；一个或多个传感器单元，该一个或多个传感器单元被配置为检测与触敏表面单元的接触的强度；和处理单元，该处理单元耦接到显示单元、触敏表面单元和传感器单元。该处理单元被配置为：当对应于接触的焦点选择器位于显示单元上的与最初未在显示单元上显示的附加信息相关联的相应位置处时，检测触敏表面单元上的接触；以及当焦点选择器位于相应位置处时：根据确定在焦点选择器位于相应位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前接触具有高于相应强度阈值的强度，使能与相应位置相关联的附加信息的显示而无需等待直到已经流逝预定义的延迟时间；以及根据确定接触具有低于相应强度阈值的强度，当焦点选择器位于相应位置处时等待直到已经流逝预定义的延迟时间以使能与相应位置相关联的附加信息的显示。

[0018] 因此，具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备被提供有更快、更有效的方法和界面以用于当检测到接触时显示附加（例如，最初未显示的）信息，从而增大此类设备的效能、效率和用户满意度。此类方法和界面可补充或替换用于当检测到接触时显示附加（例如，最初未显示的）信息的常规方法。

[0019] 电子设备需要具有更快、更有效的方法和界面以用于从预定义区域移除图标。此类方法和界面可补充或替换用于从预定义区域移除图标的常规方法。此类方法和界面减小了对用户所造成的认知负担并产生了更有效的人机界面。对于电池驱动设备，此类方法和界面节省了功率并增加了电池充电之间的时间。

[0020] 根据一些实施例,在具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备上执行方法。所述方法包括:在显示器上的预定义区域中显示多个图标,其中该多个图标包括相应图标;检测手势,该手势包括:当焦点选择器位于相应图标上方时在触敏表面上的接触,以及该接触在触敏表面上的后续移动,该后续移动对应于焦点选择器在预定义区域之外的移动;并且响应于检测到手势:根据确定接触在手势期间具有低于相应强度阈值的最大强度,在手势期间显示手势正在被执行的指示,并且在手势已结束之后将相应图标保留在预定义区域中;以及根据确定接触在手势期间达到高于相应强度阈值的强度,根据接触在手势期间的移动来移动相应图标,并且在手势已结束之后从预定义区域移除相应图标。

[0021] 根据一些实施例,电子设备包括显示单元,该显示单元被配置为在显示单元上的预定义区域中显示多个图标,其中多个图标包括相应图标;触敏表面单元,该触敏表面单元被配置为接收手势;一个或多个传感器单元,该一个或多个传感器单元被配置为检测与触敏表面单元的接触的强度;和处理单元,该处理单元耦接到显示单元、触敏表面单元和传感器单元。该处理单元被配置为:检测手势,该手势包括当焦点选择器位于相应图标上方时在触敏表面单元上的接触,以及该接触在触敏表面单元上的后续移动,该后续移动对应于焦点选择器在预定义区域之外的移动,并且响应于检测到手势:根据确定接触在手势期间具有低于相应强度阈值的最大强度,在手势期间使能手势正在被执行的指示的显示,并且在手势已结束之后将相应图标保留在预定义区域中;以及根据确定接触在手势期间达到高于相应强度阈值的强度,根据接触在手势期间的移动来移动相应图标,并且在手势已结束之后从预定义区域移除相应图标。

[0022] 因此,具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备被提供有更快、更有效的方法和界面以用于从预定义区域移除图标,从而增大此类设备的效能、效率和用户满意度。此类方法和界面可补充或替换用于从预定义区域移除图标的常规方法。

[0023] 电子设备需要具有更快、更有效的方法和界面以用于显示内容层。此类方法和界面可补充或替换用于显示内容层的常规方法。此类方法和界面减小了对用户所造成的认知负担并产生了更有效的人机界面。对于电池驱动设备,此类方法和界面节省了功率并增加了电池充电之间的时间。

[0024] 根据一些实施例,在具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备上执行方法。所述方法包括:在显示器上显示第一内容,其中第一内容的部分与第二内容的未在显示器上显示的对应部分相关;当焦点选择器位于第一内容的第一部分上方时,检测触敏表面上的接触的强度增大到高于相应强度阈值;并且响应于检测到触敏表面上的接触的强度增大到高于相应强度阈值:停止显示第一内容的第一部分,并且显示第二内容的与第一内容的第一部分对应的第一部分。

[0025] 根据一些实施例,电子设备包括显示单元,该显示单元被配置为在显示单元上显示第一内容,其中第一内容的部分与第二内容的未在显示器上显示的对应部分相关;触敏表面单元,该触敏表面单元被配置为接收接触;一个或多个传感器,该一个或多个传感器被配置为检测与触敏表面单元的接触的强度;和处理单元,该处理单元耦接到显示单元、触敏表面单元和传感器。该处理单元被配置为:当焦点选择器位于第一内容的第一部分上方时,

检测触敏表面单元上的接触的强度增大到高于相应强度阈值;并且响应于检测到触敏表面单元上的接触的强度增大到高于相应强度阈值:停止显示第一内容的第一部分,并且使能第二内容的与第一内容的第一部分对应的第一部分的显示。

[0026] 因此,具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备被提供有更快、更有效的方法和界面以用于显示内容层,从而增大此类设备的效用、效率和用户满意度。此类方法和界面可补充或替换用于显示内容层的常规方法。

[0027] 电子设备需要具有更快、更有效的方法和界面以用于通过使用用户输入诸如跟踪垫或触摸屏上的输入或来自触敏表面的输入来在用户界面之间(例如在电子邮件客户端应用程序中的收件箱视图与会话视图之间)进行导航。此类方法和界面可补充或替换用于在用户界面之间进行导航的常规方法。此类方法和界面减小了对用户所造成的认知负担并产生了更有效的人机界面。对于电池驱动设备,此类方法和界面节省了功率并增加了电池充电之间的时间。

[0028] 根据一些实施例,在具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备上执行方法。所述方法包括:在显示器上显示第一用户界面。该方法还包括当焦点选择器位于第一用户界面中的对象的第一表示上方时,检测触敏表面上的第一手势,该第一手势包括在第一手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第一接触。该方法还包括响应于检测到第一手势,用包括对象的第二表示的第二用户界面来替换第一用户界面。该方法还包括当焦点选择器位于第二用户界面中的对象的第二表示上方时,检测触敏表面上的第二手势,该第二手势包括在第二手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第二接触。该方法还包括响应于检测到第二手势,用第一用户界面来替换第二用户界面。

[0029] 根据一些实施例,电子设备包括显示单元,该显示单元被配置为显示包括对象的第一表示的第一用户界面和包括对象的第二表示的第二用户界面;触敏表面单元,该触敏表面单元被配置为当焦点选择器位于第一用户界面中的对象的第一表示上方时检测触敏表面单元上的第一手势,该第一手势包括在第一手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第一接触,并且当焦点选择器位于第二用户界面中的对象的第二表示上方时检测触敏表面单元上的第二手势,该第二手势包括在第二手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第二接触;和处理单元,该处理单元耦接到显示单元和触敏表面单元。该处理单元被配置为:响应于检测到第一手势,用第二用户界面来替换第一用户界面;以及响应于检测到第二手势,用第一用户界面来替换第二用户界面。

[0030] 因此,具有显示器、触敏表面和用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器的电子设备被提供有更快、更有效的方法和界面以用于在所显示的用户界面之间进行导航,从而增大此类设备的效能、效率和用户满意度。此类方法和界面可补充或替换用于在所显示的用户界面之间进行导航的常规方法。

[0031] 根据一些实施例,电子设备包括显示器、触敏表面、存储器、一个或多个处理器、一个或多个程序以及用于检测与触敏表面的接触的强度的任选地一个或多个传感器;一个或多个程序存储在存储器中并被配置为由一个或多个处理器来执行,并且一个或多个程序包括用于执行在段落[0057]中提及的任何方法的操作的指令。根据一些实施例,具有显示器、

触敏表面、存储器、用于检测与触敏表面的接触的强度的任选地一个或多个传感器以及执行存储于存储器中的一个或多个程序的一个或多个处理器的电子设备上的图形用户界面包括在段落[0057]中提及的任何方法中所显示的一个或多个元件,该一个或多个元件响应于输入进行更新,如段落[0057]中提及的任何方法中所描述的。根据一些实施例,计算机可读存储介质在其中存储有指令,所述指令当由具有显示器、触敏表面以及用于检测与触敏表面的接触的强度的任选地一个或多个传感器的电子设备执行时,使得该设备执行段落[0057]中提及的任何方法的操作。根据一些实施例,电子设备包括:显示器、触敏表面以及用于检测与触敏表面的接触的强度的任选地一个或多个传感器;和用于执行段落[0057]中提及的任何方法的操作的装置。根据一些实施例,用于在具有显示器和触敏表面、用于检测与触敏表面的接触的强度的任选地一个或多个传感器的电子设备中使用的信息处理装置包括用于执行段落[0057]中提及的任何方法的操作的装置。

附图说明

[0032] 为了更好地理解本发明的各种所述实施例,应该结合以下附图参考下面的实施例的说明,在附图中,在所有附图中类似的附图标号表示对应的部件。

[0033] 图1A是根据一些实施例示出具有触敏显示器的便携式多功能设备的框图。

[0034] 图1B是根据一些实施例示出用于事件处理的示例性部件的框图。

[0035] 图2根据一些实施例示出了具有触摸屏的便携式多功能设备。

[0036] 图3是根据一些实施例的具有显示器和触敏表面的示例性多功能设备的框图。

[0037] 图4A根据一些实施例示出了在便携式多功能设备上的用于应用程序菜单的示例性用户界面。

[0038] 图4B根据一些实施例示出了用于具有与显示器分开的触敏表面的多功能设备的示例性用户界面。

[0039] 图5A-图5I根据一些实施例示出了用于执行用户界面操作的示例性用户界面。

[0040] 图6A-图6B是根据一些实施例示出执行用户界面操作的方法的流程图。

[0041] 图7是根据一些实施例的电子设备的功能框图。

[0042] 图8A-图8N示出了根据一些实施例的用于基于接触强度(例如,压力)和接触定时(例如,持续时间)来在显示器上显示与位置相关联的附加信息的示例性用户界面。

[0043] 图9A-图9B是根据一些实施例示出基于接触强度(例如,压力)和接触定时(例如,持续时间)来在显示器上显示与位置相关联的附加信息的方法的流程图。

[0044] 图10是根据一些实施例的电子设备的功能框图。

[0045] 图11A-图11U根据一些实施例示出了用于从预定义区域移除图标的示例性用户界面。

[0046] 图12A-图12B是根据一些实施例示出从预定义区域移除图标的方法的流程图。

[0047] 图13是根据一些实施例的电子设备的功能框图。

[0048] 图14A-图14L根据一些实施例示出了用于显示内容层的示例性用户界面。

[0049] 图15A-图15C是示出根据一些实施例的显示内容层的方法的流程图。

[0050] 图16是根据一些实施例的电子设备的功能框图。

[0051] 图17A-图17H根据一些实施例示出了用于在所显示的用户界面之间进行导航的示

例性用户界面。

[0052] 图18A-图18C是根据一些实施例示出在所显示的用户界面之间进行导航的方法的流程图。

[0053] 图19是根据一些实施例的电子设备的功能框图。

具体实施方式

[0054] 本文中所述的方法、设备和GUI提供使得用户界面对象的操纵对于用户更有效且更直观的视觉和/或触觉反馈。例如,在其中触控板的点击动作与需要达到激活阈值的接触强度(例如,接触力、接触压力或其替代物)脱离的系统中,设备可针对不同的激活事件来生成不同的触觉输出(例如,“不同的点击”) (例如,使得实现特定结果的点击区别于不产生任何结果或实现与特定结果不同的结果的点击)。另外,可响应于与接触的增大强度不相关的其他事件来生成触觉输出,诸如当用户界面对象移动到特定位置、边界或取向时,或者当事件发生在设备处时生成触觉输出(例如,“止动”)。

[0055] 另外,在其中触控板或触摸屏显示器对包括一个以上或两个特定强度值(例如,不只是简单的开/关二元强度确定)的接触强度范围敏感的系统,用户界面可提供指示该范围内的接触强度的响应(例如,视觉或触觉提示)。在一些具体实施中,针对输入的预激活阈值响应和/或激活后阈值响应被显示为连续动画。作为此类响应的一个实例,响应于检测到接触强度增大但仍低于用于执行操作的激活阈值而显示操作的预览。作为此类响应的另一个实例,甚至在已达到用于操作的激活阈值之后还继续与操作相关联的动画。这两个实例均向用户提供对用户接触的力或压力的连续响应,该响应向用户提供更丰富且更直观的视觉和/或触觉反馈。更具体地,此类连续力响应给予用户能够轻轻按压以预览操作和/或深深按压以“穿过”或“通过”对应于该操作的预定义用户界面状态的体验。

[0056] 另外,对于具有对接触强度范围敏感的触敏表面的设备,多个接触强度阈值可由设备进行监测,并且不同功能可被映射到不同接触强度阈值。这样用于增大可用的“手势空间”,从而使得用户易于访问改善的特征,该用户知道在第二“深按压”强度阈值处或超过第二“深按压”强度阈值来增大接触强度将使得设备执行与在接触强度介于第一“激活”强度阈值与第二“深按压”强度阈值之间的情况下将执行的操作不同的操作。向第二“深按压”强度阈值指定附加功能同时在第一“激活”强度阈值处维持熟悉功能的优点在于,在一些情况下,对附加功能感到困惑的没有经验的用户可通过仅施加高达第一“激活”强度阈值的强度来使用熟悉的功能,而较有经验的用户可通过施加处于第二“深按压”强度阈值的强度来利用附加功能。

[0057] 另外,对于具有对接触强度范围敏感的触敏表面的设备,该设备可通过允许用户利用单个连续接触执行复杂操作来提供附加功能。例如,当选择一组对象时,用户可围绕触敏表面移动连续接触并且可在拖动时进行按压(例如,施加大于“深按压”强度阈值的强度)以向选择添加附加元素。这样,用户可直观地与用户界面进行交互,其中利用接触较用力按压使得用户界面中的对象“更粘”。

[0058] 下文描述在设备上提供直观用户界面的多个不同方法,其中点击动作与需要达到激活阈值的力脱离和/或设备对宽的接触强度范围敏感。使用这些方法中的一种或多种方法(任选地彼此结合)有助于提供直观地向用户提供附加信息和功能的用户界面,从而减小

用户的认知负担并且改进人机界面。人机界面的此类改进使得用户能够更快速且更有效地使用该设备。对于电池驱动设备,这些改进节省了功率并且增加了电池充电之间的时间。为了便于解释,下文如下描述了用于包括这些方法中的一些方法中的示例性实例的系统、方法和用户界面:

[0059] • 许多电子设备具有用于执行用户界面操作诸如查看用户界面对象(照片、电子邮件消息等)和删除用户界面对象的用户界面。在一些情况下,执行破坏性操作(例如,删除电子邮件),并且在执行这些操作之前设备需要额外输入(例如,确认输入)。然而,提供输入序列对于用户来说可能是令人困惑且耗时的。在下文描述的实施例中,设备基于对应于执行特定破坏性操作的请求的接触强度来确定是否执行特定破坏性操作,从而提供用于执行破坏性操作的更直观且更有效的用户界面。具体地,图5A-图5I示出了用于执行用户界面操作的示例性用户界面。图6A-图6B是示出执行用户界面操作的方法的流程图。图5A-图5I中的用户界面用于示出图6A-图6B中的过程。

[0060] • 许多电子设备具有包括用户界面对象的图形用户界面。在一些情况下,在用户的请求下显示与用户界面对象相关联的附加(例如,隐藏)信息。一些设备在例如在用户界面对象上方检测到焦点选择器持续延长的时间周期之后显示此类额外信息。然而,此类方法对于用户而言是耗时且令人沮丧的。下文描述的实施例提供基于触敏表面上的接触强度(例如,压力)来显示附加信息的改进的方法,从而提供用于显示附加信息的更方便且更有效的用户界面。具体地,图8A-图8N示出了用于基于接触强度(例如,压力)和接触定时(例如,持续时间)来在显示器上显示与位置(例如,对应于用户界面对象)相关联的附加信息的示例性用户界面。图9A-图9B是示出基于接触强度(例如,压力)和接触定时(例如,持续时间)来显示附加信息的方法的流程图。图8A-图8N中的用户界面用于示出图9A-图9B中的过程。

[0061] • 许多电子设备具有包括应用程序任务栏或启动栏的图形用户界面。在一些情况下,用户能够在应用程序任务栏或启动栏中移除或重新布置图标。然而,当图标被意外地移除或重新布置时,用户可能变得沮丧或困惑。另外,添加回被意外移除的图标并撤销意外的重新布置操作对于用户来说是令人沮丧且低效的。下文描述的实施例提供用于从预定义区域诸如启动栏移除不想要的图标的改进方法,其中设备根据接触强度来确定是否在预定义区域中移除或重新布置图标,从而提供对于用户来说较不令人沮丧的更直观且更有效的用户界面。具体地,图11A-图11U示出了用于从预定义区域移除图标的示例性用户界面。图12A-图12B是示出从预定义区域移除图标的方法的流程图。图11A-图11U中的用户界面用于示出图12A-图12B中的过程。

[0062] • 许多电子设备包括其中可显示不同的对应内容诸如内容层的应用程序或用户界面。用户易于在层内失去他们的位置或者对如何在该层中进行导航变得困惑。下文描述的实施例提供用于通过基于触敏表面上的接触强度确定是否展现下层以及任选地展现多少下层来导航并且显示内容层的有效且直观的用户界面。具体地,图14A-图14L示出了用于显示内容层的示例性用户界面。图15A-图15C是示出显示内容层的方法的流程图。图14A-图14L中的用户界面用于示出图15A-图15C中的过程。

[0063] • 许多电子设备包括具有相同对象(例如,内容诸如电子邮件或照片)的不同表示的用户界面。用于在具有触敏表面的设备上在用户界面之间导航的一些方法通常需要用户

定位示能表示(例如,键或“按钮”)。然而,此类方法是有问题的,因为它们易于不准确(例如,当打算选择示能表示时,对示能表示的意外选择、对不同键的意外选择)。此类方法还通过需要另外的独立手势来增加用户的认知负担。下文描述的实施例提供用于当焦点选择器位于对象的表示上方时使用利用接触所执行的相似手势来在对应于对象的不同表示的用户界面之间进行导航的方便且直观的方法。具体地,图17A-图17H示出了用于在所显示的用户界面之间进行导航的示例性用户界面。图18A-图18C是示出在所显示的用户界面之间进行导航的方法的流程图。图17A-图17H中的用户界面用于示出图18A-图18C中的过程。

[0064] 示例性设备

[0065] 现在将详细地参考实施例,这些实施例的实例在附图中被示出。在下面的详细描述中示出了许多具体细节以便提供对各种所述实施例的充分理解。然而,对本领域的普通技术人员将显而易见的是,可在没有这些具体细节的情况下实践各种所述实施例。在其他情况下,没有详细描述所熟知的方法、过程、部件、电路和网络,从而不会不必要地模糊实施例的各个方面。

[0066] 还将理解的是,虽然术语第一、第二等在本文中在一些实施例中用来描述各种元件,但是这些元件不应受这些术语限制。这些术语只是用来将一个元件与另一个元件区分开。例如,在不脱离各种所述实施例的范围的情况下,第一接触可被命名为第二接触并且类似地,第二接触可以被命名为第一接触。第一接触和第二接触二者都是接触,但是它们不是同一接触。

[0067] 在本文中对各种所述实施例的描述中所使用的术语只是为了描述特定实施例,而并非旨在进行限制。如在各种所述实施例和所附权利要求书的描述中所使用的,单数形式“一个”(“a”,“an”)和“所述”旨在也包括复数形式,除非上下文明确地另外指出。也将理解的是,本文所用的术语“和/或”是指并包括相关联的所列出的项目中的一个或多个项目的任何和所有可能的组合。另外将理解的是,当术语“包括”(“includes”“including”“comprises”和/或“comprising”)在本说明书中使用,规定了所阐明的特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但不排除存在或增加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或它们的组。

[0068] 根据上下文,如本文所用,术语“如果”任选地被解释为意为“当时”(“when”或“upon”)或“响应于确定”或“响应于检测到”。类似地,根据上下文,短语“如果确定”或“如果检测到[所陈述的条件或事件]”任选地被解释为意为“当确定时”或“响应于确定”或“当检测到[所陈述的条件或事件]时”或“响应于检测到[所陈述的条件或事件]”。

[0069] 描述了电子设备、用于这样的设备的用户界面和用于使用这样的设备的相关联过程的实施例。在一些实施例中,该设备是还包含其他功能诸如PDA和/或音乐播放器功能的便携式通信设备,诸如移动电话。便携式多功能设备的示例性实施例包括但不限于得自Apple Inc. (Cupertino, California)的iPhone[®]、iPod Touch[®]和iPad[®]设备。任选地使用其他便携式电子设备,诸如具有触敏表面(例如,触摸屏显示器和/或触摸板)的膝上型电脑或平板电脑。也应当理解的是,在一些实施例中,该设备并非便携式通信设备,而是具有触敏表面(例如,触摸屏显示器和/或触摸板)的台式计算机。

[0070] 在下面的讨论中,描述了一种包括显示器和触敏表面的电子设备。然而,应当理解,电子设备任选地包括一个或多个其他物理用户接口设备,诸如物理键盘、鼠标和/或操

纵杆。

[0071] 设备通常支持多种应用程序,诸如以下应用程序中的一种或多种:绘图应用程序、呈现应用程序、文字处理应用程序、网页创建应用程序、盘编辑应用程序、电子表格应用程序、游戏应用程序、电话应用程序、视频会议应用程序、电子邮件应用程序、即时消息应用程序、健身支持应用程序、相片管理应用程序、数字相机应用程序、数字视频摄像机应用程序、网络浏览应用程序、数字音乐播放器应用程序和/或数字视频播放器应用程序。

[0072] 在设备上执行的各种应用程序任选地使用至少一个共用的物理用户接口设备诸如触敏表面。触敏表面的一种或多种功能以及显示在设备上的对应信息任选地从一种应用程序调整和/或变化至下一种应用程序和/或在相应应用程序内被调整和/或变化。这样,设备的共用物理架构(诸如触敏表面)任选地利用对于用户而言直观且清楚的用户界面来支持各种应用程序。

[0073] 现在关注具有触敏显示器的便携式设备的实施例。图1A是根据一些实施例示出具有触敏显示器112的便携式多功能设备100的框图。触敏显示器112有时为了方便被叫做“触摸屏”,并且有时被称为或被叫做触敏显示器系统。设备100包括存储器102(任选地包括一个或多个计算机可读存储介质)、存储器控制器122、一个或多个处理单元(CPU)120、外围设备接口118、RF电路108、音频电路110、扬声器111、麦克风113、输入/输出(I/O)子系统106、其他输入或控制设备116和外部端口124。设备100任选地包括一个或多个光学传感器164。设备100任选地包括用于检测设备100上的接触强度的一个或多个强度传感器165(例如,触敏表面,诸如设备100的触敏显示器系统112)。设备100任选地包括用于在设备100上生成触觉输出的一个或多个触觉输出发生器167(例如,在触敏表面诸如设备100的触敏显示器系统112或设备300的触摸板355上生成触觉输出)。这些部件任选地通过一根或多根通信总线或信号线103进行通信。

[0074] 如在本说明书和权利要求书中所使用的,术语触敏表面上的接触“强度”是指触敏表面上的接触(例如,手指接触)的力或压力(每单位面积的力),或是指触敏表面上的接触的力或压力的替代物(代用物)。接触强度具有值范围,该值范围包括至少四个不同的值并且更典型地包括上百个不同的值(例如,至少256个)。接触强度任选地使用各种方法和各种传感器或传感器的组合来进行确定(或测量)。例如,在触敏表面下方或相邻于触敏表面的一个或多个力传感器任选地用于测量触敏表面上的不同点处的力。在一些实施例中,来自多个力传感器的力测量被合并(例如,加权平均数)以确定所估计的接触的力。类似地,触笔的压敏顶端任选地用于确定触笔在触敏表面上的压力。可替代地,在触敏表面上检测到的接触面积的大小和/或其变化、邻近接触的触敏表面的电容和/或其变化、和/或邻近接触的触敏表面的电阻和/或其变化任选地用作触敏表面上的接触的力或压力的替代物。在一些实施例中,接触力或压力的替代物测量直接用于确定是否已经超过强度阈值(例如,强度阈值是对应于替代物测量的单位来描述的)。在一些实施例中,接触力或压力的替代物测量被转换成所估计的力或压力,并且所估计的力或压力用于确定是否已经超过强度阈值(例如,强度阈值是以压力的单位所测量的压力阈值)。

[0075] 如本说明书和权利要求书中所使用的,术语“触觉输出”是指将由用户利用用户的触摸感测所检测到的设备相对于设备的先前位置的物理位移、设备的部件(例如,触敏表面)相对于设备的另一个部件(例如,外壳)的物理位移、或部件相对于设备的质心的位移。

例如,在设备或设备的部件与用户的对触摸敏感的表面(例如,手指、手掌或用户的手部的其他部分)进行接触的情况下,通过物理位移所生成的触觉输出将由用户解读为触感,该触感对应于所感知到的设备或设备部件的物理特性上的变化。例如,触敏表面(例如,触敏显示器或触摸板)的移动任选地由用户解读为对物理致动按钮的“向下点击”或“向上点击”。在一些情况下,用户将感觉到触感,诸如“向下点击”或“向上点击”,即使当通过用户的移动而物理地被按压(例如,被移位)的与触敏表面相关联的物理致动按钮没有移动时。又如,触敏表面的移动任选地由用户解读为或感测为触敏表面的“粗糙度”,即使当触敏表面的光滑度无变化时。虽然此类由用户对触摸的解读将受到用户的个体化感知限制,但是有许多触摸的感知是大多数用户所共有的。因此,当触觉输出被描述为对应于用户的特定感知(例如,“向下点击”、“向上点击”、“粗糙度”)时,除非另外陈述,否则所生成的触觉输出对应于设备或其部件的物理位移,该物理位移将会生成典型(或普通)用户的所描述的感知。

[0076] 应当理解,设备100只是一种便携式多功能设备的一个实例,并且设备100任选地具有比所示出的更多或更少的部件,任选地组合两个或更多个部件,或者任选地具有这些部件的不同配置或布置。图1A中所示的各种部件在硬件、软件或硬件和软件两者的组合中实施,该硬件或软件包括一个或多个信号处理电路和/或专用集成电路。

[0077] 存储器102任选地包括高速随机存取存储器,并且还任选地包括非易失性存储器,诸如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备、或其他非易失性固态存储设备。设备100的其他部件(诸如CPU 120和外围设备接口118)对存储器102的访问任选地由存储器控制器122来控制。

[0078] 外围设备接口118可被用来将设备的输入和输出外围设备耦接到CPU 120和存储器102。该一个或多个处理器120运行或执行存储在存储器102中的各种软件程序和/或指令集以执行设备100的各种功能并处理数据。

[0079] 在一些实施例中,外围设备接口118、CPU 120和存储器控制器122任选地被实现在单个芯片诸如芯片104上。在一些其他实施例中,它们任选地被实现在独立的芯片上。

[0080] RF(射频)电路108接收和发送也被叫做电磁信号的RF信号。RF电路108将电信号转换为电磁信号/将电磁信号转换为电信号,并且经由电磁信号来与通信网络及其他通信设备进行通信。RF电路108任选地包括用于执行这些功能的所熟知的电路,包括但不限于天线系统、RF收发器、调谐器、数字信号处理器、编解码芯片组、用户身份模块(SIM)卡、存储器、一个或多个放大器、一个或多个振荡器等等。RF电路108任选地通过无线通信来与网络以及其他设备进行通信,该网络诸如是互联网(也被称为万维网(WWW))、内联网和/或无线网络(诸如蜂窝电话网络、无线局域网(LAN)和/或城域网(MAN))。无线通信任选地使用多种通信标准、协议和技术中的任何一种,包括但不限于全球移动通信系统(GSM)、增强数据GSM环境(EDGE)、高速下行链路分组接入(HSDPA)、高速上行链路分组接入(HSUPA)、演进、纯数据(EV-DO)、HSPA、HSPA+、双单元HSPA(DC-HSPDA)、长期演进(LTE)、近场通信(NFC)、宽带码分多址(W-CDMA)、码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、蓝牙、无线保真(Wi-Fi)(例如,IEEE 802.11a、IEEE 802.11b、IEEE 802.11g和/或IEEE 802.11n)、互联网协议语音技术(VoIP)、Wi-MAX、电子邮件的协议(例如,互联网消息访问协议(IMAP)和/或邮局协议(POP))、即时消息(例如,可扩展消息处理现场协议(XMPP)、用于即时消息和现场利用扩展的会话发起协议(SIMPLE)、即时消息和现场服务(IMPS))和/或短消息服务(SMS)、或者其他任何适当的通信

协议,包括在本文档提交日期还未开发出的通信协议。

[0081] 音频电路110、扬声器111和麦克风113提供用户与设备100之间的音频接口。音频电路110从外围设备接口118接收音频数据,将音频数据转换为电信号,并将电信号传输到扬声器111。扬声器111将电信号转换为人类可听的声波。音频电路110还由麦克风113接收从声波转换来的电信号。音频电路110将电信号转换为音频数据,并将音频数据传输到外围设备接口118以用于处理。音频数据任选地由外围设备接口118检索自和/或传输至存储器102和/或RF电路108。在一些实施例中,音频电路110还包括耳麦插孔(例如,图2中的212)。耳麦插孔提供音频电路110与可移除的音频输入/输出外围设备之间的接口,该外围设备诸如仅输出的耳机或者具有输出(例如,单耳或双耳耳机)和输入(例如,麦克风)二者的耳麦。

[0082] I/O子系统106将设备100上的输入/输出外围设备诸如触摸屏112和其他输入控制设备116耦接到外围设备接口118。I/O子系统106任选地包括显示控制器156、光学传感器控制器158、强度传感器控制器159、触觉反馈控制器161和用于其他输入或控制设备的一个或多个输入控制器160。该一个或多个输入控制器160从其他输入控制设备116接收电信号/将电信号发送到其他输入控制设备116。其他输入控制设备116任选地包括物理按钮(例如,下压按钮、摇臂按钮等)、拨号盘、滑动开关、操纵杆、点击轮等等。在一些另选实施例中,一个或多个输入控制器160任选地耦接到(或不耦接到)以下设备中任一设备:键盘、红外线端口、USB端口和指针设备诸如鼠标。一个或多个按钮(例如,图2中的208)任选地包括用于扬声器111和/或麦克风113的音量控制的增大/减小按钮。一个或多个按钮任选地包括下压按钮(例如,图2中的206)。

[0083] 触敏显示器112提供设备与用户之间的输入接口和输出接口。显示控制器156从触摸屏112接收电信号和/或向触摸屏112发送电信号。触摸屏112向用户显示视觉输出。视觉输出任选地包括图形、文本、图标、视频和它们的任何组合(统称为“图形”)。在一些实施例中,一些或全部视觉输出对应于用户界面对象。

[0084] 触摸屏112具有基于触觉和/或触觉接触从用户接受输入的触敏表面、传感器或传感器组。触摸屏112和显示控制器156(与存储器102中的任何相关联模块和/或指令集一起)检测触摸屏112上的接触(和该接触的任何移动或中断),并且将所检测到的接触转换为与显示在触摸屏112上的用户界面对象(例如,一个或多个软键、图标、网页或图像)的交互。在示例性实施例中,触摸屏112与用户之间的接触点对应于用户的手指。

[0085] 触摸屏112任选地使用LCD(液晶显示器)技术、LPD(发光聚合物显示器)技术、或LED(发光二极管)技术,但是在其他实施例中使用其他显示技术。触摸屏112和显示控制器156任选地使用现在已知的或以后将开发出的多种触摸感测技术中的任何技术以及其他接近传感器阵列或用于确定与触摸屏112的一个或多个接触点的其他元件来检测接触及其任何移动或中断,该多种触摸感测技术包括但不限于电容性的、电阻性的、红外线的和表面声波技术。在一示例性实施例中,使用投射式互电容感测技术,诸如从Apple Inc.(Cupertino,California)的iPhone[®]、iPod Touch[®]和iPad[®]发现的技术。

[0086] 触摸屏112任选地具有超过100dpi的视频分辨率。在一些实施例中,触摸屏具有大约160dpi的视频分辨率。用户任选地使用任何合适的物体或附加物诸如触笔、手指等等来与触摸屏112接触。在一些实施例中,用户界面被设计为主要与基于手指的接触和手势一起工作,这与基于触笔的输入相比由于手指在触摸屏上接触面积更大而可能精确度更低。在

一些实施例中,设备将基于手指的粗略输入翻译为精确的指针/光标位置或命令以用于执行用户所期望的动作。

[0087] 在一些实施例中,除了触摸屏之外,设备100任选地包括用于激活或去激活特定功能的触摸板(未示出)。在一些实施例中,触摸板是设备的触敏区域,该触敏区域与触摸屏不同,其不显示视觉输出。触摸板任选地为与触摸屏112分开的触敏表面,或者是由触摸屏形成的触敏表面的延伸部分。

[0088] 设备100还包括用于为各种部件供电的电力系统162。电力系统162任选地包括电力管理系统、一个或多个电源(例如,电池、交流电(AC))、再充电系统、电力故障检测电路、功率转换器或逆变器、电力状态指示器(例如,发光二极管(LED))和与便携式设备中电力的生成、管理和分配相关联的任何其他部件。

[0089] 设备100任选地还包括一个或多个光学传感器164。图1A示出了耦接到I/O子系统106中的光学传感器控制器158的光学传感器。光学传感器164任选地包括电荷耦合器件(CCD)或互补金属氧化物半导体(CMOS)光电晶体管。光学传感器164从环境接收通过一个或多个透镜所投射的光,并且将光转换为表示图像的数据。结合成像模块143(也叫做相机模块),光学传感器164任选地捕获静态图像或视频。在一些实施例中,光学传感器位于设备100的后部上,与设备前部上的触摸屏显示器112相对,使得触摸屏显示器能够用作用于静态图像和/或视频图像采集的取景器。在一些实施例中,另一个光学传感器位于设备的前部上,使得用户在触摸屏显示器上查看其他视频会议参与者的同时,任选地获得该用户的图像以用于视频会议。

[0090] 设备100任选地还包括一个或多个接触强度传感器165。图1A示出耦接到I/O子系统106中的强度传感器控制器159的接触强度传感器。接触强度传感器165任选地包括一个或多个压阻应变计、电容式力传感器、电力传感器、压电力传感器、光学力传感器、电容式触敏表面或其他强度传感器(例如,用于测量触敏表面上的接触的力(或压力)的传感器)。接触强度传感器165从环境接收接触强度信息(例如,压力信息或压力信息的代用物)。在一些实施例中,至少一个接触强度传感器与触敏表面(例如,触敏显示器系统112)并置排列或邻近。在一些实施例中,至少一个接触强度传感器位于设备100的后部上,与位于设备100的前部上的触摸屏显示器112相对。

[0091] 设备100任选地还包括一个或多个接近传感器166。图1A示出了耦接到外围设备接口118的接近传感器166。作为另外一种选择,接近传感器166耦接到I/O子系统106中的输入控制器160。在一些实施例中,当多功能设备被放置在用户耳朵附近时(例如,当用户进行电话呼叫时),所述接近传感器关闭并禁用触摸屏112。

[0092] 设备100任选地还包括一个或多个触觉输出发生器167。图1A示出耦接到I/O子系统106中的触觉反馈控制器161的触觉输出发生器。触觉输出发生器167任选地包括一个或多个电声设备诸如扬声器或其他音频部件;和/或将能量转换成线性运动的机电设备诸如电机、螺线管、电活性聚合物、压电致动器、静电致动器或其他触觉输出发生部件(例如,将电信号转换成设备上的触觉输出的部件)。接触强度传感器165从触觉反馈模块133接收触觉反馈生成指令并且在设备100上生成能够由设备100的用户感测到的触觉输出。在一些实施例中,至少一个触觉输出发生器与触敏表面(例如,触敏显示器系统112)并置排列或邻近,并且任选地通过竖直地(例如,向设备100的表面之内/之外)或侧向地(例如,在与设备

100的表面相同的平面中的后和前)移动触敏表面来生成触觉输出。在一些实施例中,至少一个触觉输出发生器传感器位于设备100的后部上,与位于设备100的前部上的触摸屏显示器112相对。

[0093] 设备100任选地还包括一个或多个加速度计168。图1A示出了耦接到外围设备接口118的加速度计168。作为另外一种选择,加速度计168任选地耦接到I/O子系统106中的输入控制器160。在一些实施例中,信息基于对从该一个或多个加速度计所接收的数据的分析来在触摸屏显示器上以纵向视图或横向视图被显示。除了一个或多个加速度计168之外,设备100还任选地包括磁力仪(未示出)和GPS(或GLONASS或其他全球导航系统)接收器(未示出)以用于获得关于设备100的位置和取向(例如,纵向或横向)的信息。

[0094] 在一些实施例中,存储在存储器102中的软件部件包括操作系统126、通信模块(或指令集)128、接触/运动模块(或指令集)130、图形模块(或指令集)132、文本输入模块(或指令集)134、全球定位系统(GPS)模块(或指令集)135以及应用程序(或指令集)136。此外,在一些实施例中,存储器102存储设备/全局内部状态157,如图1A和3中所示。设备/全局内部状态157包括以下状态中的一者或多者:活动应用程序状态,该活动应用程序状态用于指示哪些应用程序(如果有的话)当前是活动的;显示状态,该显示状态用于指示什么应用程序、视图或其他信息占据触摸屏显示器112的各个区域;传感器状态,该传感器状态包括从设备的各个传感器和输入控制设备116所获得的信息;以及关于设备的位置和/或姿态的位置信息。

[0095] 操作系统126(例如,Darwin、RTXC、LINUX、UNIX、OS X、WINDOWS、或嵌入式操作系统诸如VxWorks)包括用于控制和管理一般系统任务(例如,存储器管理、存储设备控制、电力管理等)的各种软件部件和/或驱动器,并且有利于各种硬件和软件部件之间的通信。

[0096] 通信模块128有利于通过一个或多个外部端口124来与其他设备进行通信,并且还用于处理由RF电路108和/或外部端口124所接收的数据的各种软件部件。外部端口124(例如,通用串行总线(USB)、火线等)适于直接耦接到其他设备或者间接地通过网络(例如,互联网、无线LAN等)进行耦接。在一些实施例中,外部端口是与iPod(Apple Inc.的商标)设备上所使用的30针连接器相同的或类似的和/或与其兼容的多针(例如,30针)连接器。

[0097] 接触/运动模块130任选地检测与触摸屏112(结合显示控制器156)和其他触敏设备(例如,触摸板或物理点击轮)的接触。接触/运动模块130包括各种软件部件以用于执行与接触检测相关的各种操作,诸如确定是否已经发生了接触(例如,检测手指按下事件)、确定接触强度(例如,接触的力或压力,或者接触的力或压力的替代物)、确定是否存在接触的移动并跟踪在触敏表面上的移动(例如,检测一个或多个手指拖动事件),以及确定接触是否已经停止(例如,检测手指抬起事件或者接触断开)。接触/运动模块130从触敏表面接收接触数据。确定接触点的移动任选地包括确定接触点的速率(量值)、速度(量值和方向)和/或加速度(量值和/或方向的改变),接触点的移动由一系列接触数据来表示。这些操作任选地被应用于单个接触(例如,一个手指接触)或多个同时接触(例如,“多触摸”/多个手指接触)。在一些实施例中,接触/运动模块130和显示控制器156检测触摸板上的接触。

[0098] 在一些实施例中,接触/运动模块130使用一组一个或多个强度阈值来确定操作是否已由用户执行(例如,确定用户是否已“点击”图标)。在一些实施例中,根据软件参数来确定强度阈值的至少一个子集(例如,强度阈值不是由特定物理致动器的激活阈值来确定的,

并且可在不改变设备100的物理硬件的情况下被调整)。例如,在不改变触摸板或触摸屏显示器硬件的情况下,触摸板或触摸屏的鼠标“点击”阈值可被设定成预定义的阈值的大范围中的任一个。另外,在一些具体实施中,向设备的用户提供用于调整强度阈值组中的一个或多个强度阈值(例如,通过调整各个强度阈值和/或通过利用对“强度”参数的系统级点击一次调整多个强度阈值)的软件设置。

[0099] 接触/运动模块130任选地检测用户的手势输入。触敏表面上的不同手势具有不同的接触图案和强度。因此,任选地通过检测具体接触图案来检测手势。例如,检测单指轻击手势包括检测手指按下事件,然后在与手指按下事件相同的位置(或基本上相同的位置)处(例如,在图标位置处)检测手指抬起(抬离)事件。又如,在触敏表面上检测手指轻扫手势包括检测手指按下事件,然后检测一个或多个手指拖动事件,并且随后检测手指抬起(抬离)事件。

[0100] 图形模块132包括用于在触摸屏112或其他显示器上呈现和显示图形的各种已知软件部件,包括用于改变所显示的图形的视觉冲击(例如,亮度、透明度、饱和度、对比度或其他视觉特性)的部件。如本文所用,术语“图形”包括可被显示给用户的任何对象,非限制性地包括文本、网页、图标(诸如包括软键的用户界面对象)、数字图像、视频、动画等等。

[0101] 在一些实施例中,图形模块132存储要使用的数据表示图形。每个图形任选地被分配有对应的代码。图形模块132从应用程序等接收指定要显示的图形的一个或多个代码,在必要的情况下还一起接收坐标数据和其他图形属性数据,并且然后生成屏幕图像数据来输出至显示控制器156。

[0102] 触觉反馈模块133包括用于生成指令的各种软件部件,这些指令由一个或多个触觉输出发生器167使用以便响应于用户与设备100的交互而在设备100上的一个或多个位置处产生触觉输出。

[0103] 任选地为图形模块132的部件的文本输入模块134提供用于在各种应用程序(例如,联系人137、电子邮件140、IM 141、浏览器147和需要文本输入的任何其他应用程序)中输入文本的软键盘。

[0104] GPS模块135确定了设备的位置并提供了在各种应用程序中使用的这些信息(例如,提供至用于基于位置的拨号的电话138,提供至相机143作为图片/视频元数据),以及提供至提供基于位置的服务诸如天气桌面小程序、当地黄页桌面小程序和地图/导航桌面小程序的应用程序)。

[0105] 应用程序136任选地包括以下模块(或指令集)或者其子集或超集:

- [0106] • 联系人模块137(有时叫做通讯录或联系人列表);
- [0107] • 电话模块138;
- [0108] • 视频会议模块139;
- [0109] • 电子邮件客户端模块140;
- [0110] • 即时消息(IM)模块141;
- [0111] • 健身支持模块142;
- [0112] • 用于静止图像和/或视频图像的相机模块143;
- [0113] • 图像管理模块144;
- [0114] • 浏览器模块147;

- [0115] • 日历模块148;
- [0116] • 桌面小程序模块149,该桌面小程序模块任选地包括以下中一者或多者:天气桌面小程序149-1、股市桌面小程序149-2、计算器桌面小程序149-3、闹钟桌面小程序149-4、词典桌面小程序149-5和由用户获取的其他桌面小程序以及用户创建的桌面小程序149-6;
- [0117] • 用于形成用户创建的桌面小程序149-6的桌面小程序创建者模块150;
- [0118] • 搜索模块151;
- [0119] • 视频和音乐播放器模块152,该视频和音乐播放器模块任选地由视频播放器模块和音乐播放器模块构成;
- [0120] • 记事本模块153;
- [0121] • 地图模块154;和/或
- [0122] • 在线视频模块155。
- [0123] 任选地存储在存储器102中的其他应用程序136的实例包括其他文字处理应用程序、其他图像编辑应用程序、绘图应用程序、呈现应用程序、支持JAVA的应用程序、加密、数字权益管理、语音识别和语音复制。
- [0124] 结合触摸屏112、显示控制器156、接触模块130、图形模块132和文本输入模块134,联系人模块137任选地用于管理通讯录或联系人列表(例如,存储在存储器102或存储器370中的联系人模块137的应用程序内部状态192中),包括:将一个或多个姓名添加到通讯录;从通讯录删除一个或多个姓名;将一个或多个电话号码、一个或多个电子邮件地址、一个或多个物理地址或其他信息与姓名相关联;将图像与姓名相关联;对姓名进行分类和归类;提供电话号码或电子邮件地址来发起和/或促进通过电话138、视频会议139、电子邮件140或IM 141的通信;等等。
- [0125] 结合RF电路108、音频电路110、扬声器111、麦克风113、触摸屏112、显示控制器156、接触模块130、图形模块132和文本输入模块134,电话模块138任选地被用于输入对应于电话号码的字符序列、访问通讯录137中的一个或多个电话号码、修改已经输入的电话号码、拨打相应的电话号码、进行会话以及当会话完成时断开或挂断。如上所述,无线通信任选地使用多种通信标准、协议和技术中的任一种。
- [0126] 结合RF电路108、音频电路110、扬声器111、麦克风113、触摸屏112、显示控制器156、光学传感器164、光学传感器控制器158、接触模块130、图形模块132、文本输入模块134、联系人列表137和电话模块138,视频会议模块139包括根据用户指令发起、进行和终止用户与一个或多个其他参与方之间的视频会议的可执行指令。
- [0127] 结合RF电路108、触摸屏112、显示控制器156、接触模块130、图形模块132和文本输入模块134,电子邮件客户端模块140包括响应于用户指令来创建、发送、接收和管理电子邮件的可执行指令。结合图像管理模块144,电子邮件客户端模块140使得非常容易创建和发送具有由相机模块143拍摄的静态图像或视频图像的电子邮件。
- [0128] 结合RF电路108、触摸屏112、显示控制器156、接触模块130、图形模块132和文本输入模块134,即时消息模块141包括用于输入对应于即时消息的字符序列、修改先前输入的字符、传输相应即时消息(例如,使用短消息服务(SMS)或多媒体消息服务(MMS)协议以用于基于电话的即时消息或者使用XMPP、SIMPLE、或IMPS以用于基于互联网的即时消息)、接收即时消息以及查看所接收的即时消息的可执行指令。在一些实施例中,所传输和/或接收的

即时消息任选地包括图形、相片、音频文件、视频文件和/或MMS和/或增强消息服务(EMS)中所支持的其他附件。如本文所用,“即时消息”是指基于电话的消息(例如,使用SMS或MMS发送的消息)和基于互联网的消息(例如,使用XMPP、SIMPLE、或IMPS发送的消息)两者。

[0129] 结合RF电路108、触摸屏112、显示控制器156、接触模块130、图形模块132、文本输入模块134、GPS模块135、地图模块154和音乐播放器模块146,健身支持模块142包括创建健身(例如,具有时间、距离和/或卡路里燃烧目标)的可执行指令;与健身传感器(运动设备)进行通信;接收健身传感器数据;校准用于监视健身的传感器;选择和播放用于健身的音乐;以及显示、存储和传输健身数据。

[0130] 结合触摸屏112、显示控制器156、光学传感器控制器158、接触模块130、图形模块132、图像管理模块144和一个或多个光学传感器164,相机模块143包括捕获静态图像或视频(包括视频流)并且将它们存储到存储器102中、修改静态图像或视频的特性、或从存储器102删除静态图像或视频的可执行指令。

[0131] 结合触摸屏112、显示控制器156、接触模块130、图形模块132、文本输入模块134和相机模块143,图像管理模块144包括排列、修改(例如,编辑)、或以其他方式操控、加标签、删除、呈现(例如,在数字幻灯片或相册中)以及存储静态图像和/或视频图像的可执行指令。

[0132] 结合RF电路108、触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132和文本输入模块134,浏览器模块147包括根据用户指令浏览互联网(包括搜索、链接到、接收和显示网页或其部分以及链接到网页的附件和其他文件)的可执行指令。

[0133] 结合RF电路108、触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132、文本输入模块134、电子邮件客户端模块140和浏览器模块147,日历模块148包括根据用户指令来创建、显示、修改和存储日历以及与日历相关联的数据(例如,日历条目、待办事项等)的可执行指令。

[0134] 结合RF电路108、触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132、文本输入模块134和浏览器模块147,桌面小程序模块149是任选地由用户下载和使用的微型应用程序(例如,天气桌面小程序149-1、股市桌面小程序149-2、计算器桌面小程序149-3、闹钟桌面小程序149-4和字典桌面小程序149-5)或由用户创建的微型应用程序(例如,用户创建的桌面小程序149-6)。在一些实施例中,桌面小程序包括HTML(超文本标记语言)文件、CSS(层叠样式表)文件和JavaScript文件。在一些实施例中,桌面小程序包括XML(可扩展标记语言)文件和JavaScript文件(例如,Yahoo!桌面小程序)。

[0135] 结合RF电路108、触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132、文本输入模块134和浏览器模块147,桌面小程序创建者模块150任选地被用户用来创建桌面小程序(例如,将网页的用户指定部分转到桌面小程序中)。

[0136] 结合触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132和文本输入模块134,搜索模块151包括根据用户指令来搜索匹配一个或多个搜索条件(例如,一个或多个用户指定的搜索词)的存储器102中的文本、音乐、声音、图像、视频和/或其他文件的可执行指令。

[0137] 结合触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132、音频电路110、扬声器111、RF电路108和浏览器模块147,视频和音乐播放器模块152包括允许用户下载和

回放以一种或多种文件格式(诸如MP3或AAC文件)存储的所记录的音乐和其他声音文件的可执行指令,以及显示、呈现或以其他方式回放视频(例如,在触摸屏112上或在经由外部端口124连接的外部显示器上)的可执行指令。在一些实施例中,设备100任选地包括MP3播放器诸如iPod(Apple Inc.的商标)的功能。

[0138] 结合触摸屏112、显示控制器156、接触模块130、图形模块132和文本输入模块134,记事本模块153包括根据用户指令来创建和管理记事本、待办事项等的可执行指令。

[0139] 结合RF电路108、触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132、文本输入模块134、GPS模块135和浏览器模块147,地图模块154任选地用于根据用户指令来接收、显示、修改和存储地图以及与地图相关联的数据(例如,驾驶方向;特定位置处或附近的商店和其他兴趣点的数据;以及其他基于位置的数据)。

[0140] 结合触摸屏112、显示系统控制器156、接触模块130、图形模块132、音频电路110、扬声器111、RF电路108、文本输入模块134、电子邮件客户端模块140和浏览器模块147,在线视频模块155包括指令,该指令允许用户访问、浏览、接收(例如,通过流媒体和/或下载)、回放(例如在经由外部端口124所连接的触摸屏上或外部显示器上)、发送具有至特定的在线视频的链接的电子邮件,以及以其他方式管理一种或多种文件格式诸如H.264的在线视频。在一些实施例中,即时消息模块141而不是电子邮件客户端模块140用于发送至特定的在线视频的链接。

[0141] 上述所识别的每个模块和应用程序对应于用于执行上述一种或多种功能以及在本申请中所描述的方法(例如,本文中所述的计算机实现的方法和其他信息处理方法)的一组可执行指令。这些模块(即指令集)不必被实现为分开的软件程序、过程或模块,因此这些模块的各种子集任选地在各种实施例中被组合或以其他方式重新布置。在一些实施例中,存储器102任选地存储上述模块和数据结构的子集。此外,存储器102任选地存储上面没有描述的另外的模块和数据结构。

[0142] 在一些实施例中,设备100是该设备上的预定义的一组功能的操作唯一地通过触摸屏和/或触摸板来执行的设备。通过使用触摸屏和/或触摸板作为用于设备100的操作的主要输入控制设备,任选地减少设备100上的物理输入控制设备(诸如下压按钮、拨号盘等等)的数量。

[0143] 唯一地通过触摸屏和/或触摸板来执行的该预定义的一组功能任选地包括用户界面之间的导航。在一些实施例中,触摸板当被用户触摸时将设备100从显示在设备100上的任何用户界面导航到主菜单、主页菜单或根菜单。在此类实施例中,使用触摸板来实现“菜单按钮”。在一些其他实施例中,菜单按钮是物理下压按钮或者其他物理输入控制设备,而不是触摸板。

[0144] 图1B是根据一些实施例示出用于事件处理的示例性部件的框图。在一些实施例中,存储器102(图1A中)或存储器370(图3)包括事件分类器170(例如,在操作系统126中)以及相应的应用程序136-1(例如,前述应用程序137-151、155、380-390中的任一项)。

[0145] 事件分类器170接收事件信息并确定要将事件信息递送到的应用程序136-1和应用程序136-1的应用程序视图191。事件分类器170包括事件监视器171和事件分配器模块174。在一些实施例中,应用程序136-1包括应用程序内部状态192,该应用程序内部状态指示当应用程序是活动的或正在执行时显示在触敏显示器112上的一个或多个当前应用程序

视图。在一些实施例中,设备/全局内部状态157被事件分类器170用来确定哪个(哪些)一个或多个应用程序当前是活动的,并且应用程序内部状态192被事件分类器170用来确定要将事件信息递送到的应用程序视图191。

[0146] 在一些实施例中,应用程序内部状态192包括附加信息,诸如以下各项中的一者或多者:当应用程序136-1恢复执行时将被使用的恢复信息、指示正通过应用程序136-1显示的信息或准备好用于通过应用程序136-1显示的信息的用户界面状态信息、用于使得用户能够返回到应用程序136-1的先前状态或视图的状态队列以及用户采取的先前动作的重复/撤销队列。

[0147] 事件监视器171从外围设备接口118接收事件信息。事件信息包括关于子事件(例如,用户接触该触敏显示器112作为多点接触手势的一部分)的信息。外围设备接口118传输其从I/O子系统106或传感器(诸如接近传感器166)、麦克风113和/或一个或多个加速度计168(通过音频电路110)所接收的信息。外围设备接口118从I/O子系统106接收的信息包括来自触敏显示器112或触敏表面的信息。

[0148] 在一些实施例中,事件监视器171以预先确定的间隔将请求发送至外围设备接口118。作为响应,外围设备接口118传输事件信息。在其他实施例中,外围设备接口118仅当存在显著事件(例如,接收到高于预先确定的噪声阈值的输入和/或接收到超过预先确定的持续时间的输入)时才传输事件信息。

[0149] 在一些实施例中,事件分类器170还包括命中视图确定模块172和/或活动事件识别器确定模块173。

[0150] 当触敏显示器112显示多于一个视图时,命中视图确定模块172提供用于确定子事件已经在一个或多个视图内的什么地方发生的软件过程。视图由用户在显示器上可以看到的控件和其他元件构成。

[0151] 与应用程序相关联的用户界面的另一方面是一组视图,本文中有时也称为应用程序视图或用户界面窗口,在其中显示信息并且发生基于触摸的手势。在其中检测到触摸的(相应应用程序的)应用程序视图任选地对应于在应用程序的程序化或视图分级结构内的程序化水平。例如,在其中检测到触摸的最低水平视图任选地被叫做命中视图,并且被识别为正确输入的事件集任选地至少部分地基于始于基于触摸的手势的初始触摸的命中视图来确定。

[0152] 命中视图确定模块172接收与基于触摸的手势的子事件相关的信息。当应用程序具有在分级结构中组织的多个视图时,命中视图确定模块172将命中视图识别为分级结构中的最低视图,该分级结构应对子事件进行处理。在大多数情形中,命中视图是发起子事件(即形成事件或潜在事件的子事件序列中的第一子事件)在其中发生的最低水平视图。一旦命中视图被命中视图确定模块所识别,命中视图通常接收与其被识别为命中视图所针对的同一触摸或输入源相关的所有子事件。

[0153] 活动事件识别器确定模块173确定视图分级结构内的哪个或哪些视图应该接收特定的子事件序列。在一些实施例中,活动事件识别器确定模块173确定仅命中视图应该接收特定的子事件序列。在其他实施例中,活动事件识别器确定模块173确定包括子事件的物理位置的所有视图是活跃参与的视图,并且因此确定所有活跃参与的视图应接收特定子事件序列。在其他实施例中,即使触摸子事件完全被局限到与一特定视图相关联的区域,但分级

结构中更高的视图将仍然保持为活跃参与的视图。

[0154] 事件分配器模块174将事件信息调度到事件识别器(例如,事件识别器180)。在包括活动事件识别器确定模块173的实施例中,事件分配器模块174将事件信息递送到由活动事件识别器确定模块173所确定的事件识别器。在一些实施例中,事件分配器模块174在事件队列中存储事件信息,该事件信息由相应事件接收器模块182检索。

[0155] 在一些实施例中,操作系统126包括事件分类器170。或者,应用程序136-1包括事件分类器170。在另一实施例中,事件分类器170是独立的模块,或者是存储在存储器102中的另一模块(诸如接触/运动模块130)的一部分。

[0156] 在一些实施例中,应用程序136-1包括多个事件处理程序190和一个或多个应用程序视图191,其中每一个都包括用于处理发生在应用程序的用户界面的相应视图内的触摸事件的指令。应用程序136-1的每个应用程序视图191包括一个或多个事件识别器180。通常,相应应用程序视图191包括多个事件识别器180。在其他实施例中,事件识别器180中的一个或多个是独立模块的一部分,该独立模块诸如用户界面工具包(未示出)或应用程序136-1从中继承方法和其他特性的更高水平的对象。在一些实施例中,相应事件处理程序190包括以下中的一者或多者:数据更新器176、对象更新器177、GUI更新器178和/或从事件分类器170所接收的事件数据179。事件处理程序190任选地利用或调用数据更新器176、对象更新器177或GUI更新器178来更新应用程序内部状态192。或者,应用程序视图191中的一个或多个包括一个或多个相应事件处理程序190。另外,在一些实施例中,数据更新器176、对象更新器177和GUI更新器178中的一者或多者被包括在相应应用程序视图191中。

[0157] 相应的事件识别器180从事件分类器170接收事件信息(例如,事件数据179),并且从事件信息识别事件。事件识别器180包括事件接收器182和事件比较器184。在一些实施例中,事件识别器180还包括至少以下各项中的子集:元数据183和事件递送指令188(任选地包括子事件递送指令)。

[0158] 事件接收器182从事件分类器170接收事件信息。事件信息包括关于子事件的信息,例如触摸或触摸移动。根据子事件,事件信息还包括另外的信息,诸如子事件的位置。当子事件涉及触摸的运动时,事件信息任选地还包括子事件的速率和方向。在一些实施例中,事件包括设备从一个取向旋转到另一个取向(例如,从纵向取向旋转到横向取向,反之亦然),并且事件信息包括关于设备的当前取向(也被叫做设备姿态)的对应信息。

[0159] 事件比较器184将事件信息与预定义的事件或子事件定义进行比较,并且基于该比较来确定事件或子事件、或者确定或更新事件或子事件的状态。在一些实施例中,事件比较器184包括事件定义186。事件定义186包含事件的定义(例如,预定义的子事件序列),例如事件1(187-1)、事件2(187-2)以及其他事件。在一些实施例中,事件187中的子事件包括例如触摸开始、触摸结束、触摸移动、触摸取消和多个触摸。在一个实例中,事件1(187-1)的定义是被显示对象上的双击。例如,该双击包括在被显示对象上预定时长的第一次触摸(触摸开始)、预定时长的第一次抬起(触摸结束)、在被显示对象上预定时长的第二次触摸(触摸开始)以及预定时长的第二次抬起(触摸结束)。在另一个实例中,事件2(187-2)的定义是被显示对象上的拖动。例如,拖动包括在被显示对象上预定时长的触摸(或接触),横跨触敏显示器112的触摸的运动,以及触摸的抬起(触摸结束)。在一些实施例中,事件还包括用于一个或多个相关联的事件处理程序190的信息。

[0160] 在一些实施例中,事件定义187包括用于相应用户界面对象的事件的定义。在一些实施例中,事件比较器184执行命中测试以确定哪个用户界面对象与子事件相关联。例如,在其中在触摸显示器112上显示三个用户界面对象的应用程序视图中,当在触敏显示器112上检测到触摸时,事件比较器184执行命中测试以确定这三个用户界面对象中的哪一个与该触摸(子事件)相关联。如果每个被显示对象与相应的事件处理程序190相关联,则事件比较器使用该命中测试的结果来确定哪个事件处理程序190应该被激活。例如,事件比较器184选择与子事件和触发该命中测试的对象相关联的事件处理程序。

[0161] 在一些实施例中,相应事件187的定义还包括延迟动作,该延迟动作延迟事件信息的递送,直到已经确定子事件序列是否对应于事件识别器的事件类型之后。

[0162] 在其不理睬基于触摸的手势的后续子事件之后,当相应事件识别器180确定子事件串不与事件定义186中的任何事件匹配,则该相应事件识别器180进入事件不可能、事件失败或事件结束状态。在这种情况下,保持活动以用于点击视图的其他事件识别器(如果有的话)继续跟踪和处理持续的基于接触的手势的子事件。

[0163] 在一些实施例中,相应事件识别器180包括具有指示事件递送系统应该如何执行对活跃参与的事件识别器的子事件递送的能配置的属性、标记和/或列表的元数据183。在一些实施例中,元数据183包括指示事件识别器彼此如何交互或如何能够交互的能配置的属性、标记和/或列表。在一些实施例中,元数据183包括指示子事件是否被递送到视图或程序化分级结构中的变化的水平的能配置的属性、标记和/或列表。

[0164] 在一些实施例中,当事件的一个或多个特定子事件被识别时,相应事件识别器180激活与事件相关联的事件处理程序190。在一些实施例中,相应事件识别器180将与该事件相关联的事件信息递送到事件处理程序190。激活事件处理程序190不同于向相应的命中视图发送(和延期发送)子事件。在一些实施例中,事件识别器180抛出与所识别的事件相关联的标记,并且与该标记相关联的事件处理程序190接到该标记并执行预定义的过程。

[0165] 在一些实施例中,事件递送指令188包括递送关于子事件的事件信息而不激活事件处理程序的子事件递送指令。相反,子事件递送指令将事件信息递送到与子事件串相关联的事件处理程序或者递送到活跃参与的视图。与子事件串或与活跃涉及的视图相关联的事件处理程序接收事件信息并执行预先确定的过程。

[0166] 在一些实施例中,数据更新器176创建并更新在应用程序136-1中使用的数据。例如,数据更新器176更新在联系人模块137中使用的电话号码,或者存储在视频播放器模块145中使用的视频文件。在一些实施例中,对象更新器177创建并更新在应用程序136-1中使用的对象。例如,对象更新器176创建新的用户界面对象,或者更新用户界面对象的位置。GUI更新器178更新GUI。例如,GUI更新器178准备显示信息并将其发送至图形模块132以用于显示在触敏显示器上。

[0167] 在一些实施例中,一个或多个事件处理程序190包括数据更新器176、对象更新器177和GUI更新器178或者具有对数据更新器176、对象更新器177和GUI更新器178的访问权限。在一些实施例中,数据更新器176、对象更新器177和GUI更新器178被包括在相应应用程序136-1或应用程序视图191的单个模块中。在其他实施例中,它们被包括在两个或更多个软件模块中。

[0168] 应当理解,上述关于触敏显示器上的用户触摸的事件处理的讨论还适用于利用输

入设备操作多功能设备100的其他形式的用户输入,并不是所有的用户输入都是在触摸屏上发起的。例如,任选地与单次或多次键盘按下或按住协作的鼠标移动和鼠标按钮按下;触摸板上的接触移动,诸如轻击、拖动、滚动等;触笔输入;设备的移动;口头指令;检测到的眼睛移动;生物特征输入;和/或它们的任何组合任选地被用作对应于限定要识别的事件的子事件的输入。

[0169] 图2根据一些实施例示出了具有触摸屏112的一种便携式多功能设备100。触摸屏任选地在用户界面(UI) 200内显示一个或多个图形。在该实施例中,以及在下文中描述的其他实施例中,用户能够通过例如利用一根或多根手指202(在附图中没有按比例绘制)或者利用一个或多个触笔203(在附图中没有按比例绘制)在图形上作出手势来选择这些图形中的一个或多个图形。在一些实施例中,当用户中断与该一个或多个图形的接触时,发生对一个或多个图形的选择。在一些实施例中,手势任选地包括一次或多次轻击、一次或多次轻扫(从左向右、从右向左、向上和/或向下)和/或已经与设备100接触的手指的拨动(从右向左、从左向右、向上和/或向下)。在一些具体实施中或在一些情况下,不经意地与图形接触不会选择图形。例如,当对应于选择的手势是轻击时,在应用程序图标之上扫动的轻扫手势任选地不会选择对应的应用程序。

[0170] 设备100任选地还包括一个或多个物理按钮,诸如“主屏幕”按钮或菜单按钮204。如前所述,菜单按钮204任选地用于导航到任选地在设备100上被执行的一组应用程序中的任何应用程序136。或者,在一些实施例中,菜单按钮被实现为显示在触摸屏112上的GUI中的软键。

[0171] 在一个实施例中,设备100包括触摸屏112、菜单按钮204、用于对设备开关机和锁定设备进行供电的下压按钮206、用户身份模块(SIM)卡槽210、耳麦插孔212、对接/充电外部端口124和一个或多个音量调节按钮208。下压按钮206任选地用于通过压下该按钮并且将该按钮保持在压下状态预定义的时间间隔来对设备进行开关机;通过压下该按钮并在已经流逝该预定义的时间间隔之前释放该按钮来锁定设备;和/或解锁设备或发起解锁过程。在另选的实施例中,设备100还通过麦克风113接受用于激活或去激活某些功能的言语输入。设备100还任选地包括用于检测触摸屏112上的接触强度的一个或多个接触强度传感器165,和/或用于为设备100的用户生成触觉输出的一个或多个触觉输出发生器167。

[0172] 图3是根据一些实施例的具有显示器和触敏表面的示例性多功能设备的框图。设备300不必是便携式的。在一些实施例中,设备300是膝上型计算机、台式计算机、平板电脑、多媒体播放器设备、导航设备、教育设备(诸如儿童学习玩具)、游戏系统或控制设备(例如,家用或工业用控制器)。设备300通常包括一个或多个处理单元(CPU) 310、一个或多个网络或其他通信接口360、存储器370和用于使这些部件互连的一根或多根通信总线320。通信总线320任选地包括使系统部件互连并且控制系统部件之间的通信的电路(有时叫做芯片组)。设备300包括具有显示器340的输入/输出(I/O)接口330,该显示器340通常是触摸屏显示器。I/O接口330还任选地包括键盘和/或鼠标(或其他指向设备) 350和触摸板355、用于在设备300上生成触觉输出的触觉输出发生器357(例如,类似于以上参考图1A所述的一个或多个触觉输出发生器167)、传感器359(例如,光学传感器、加速度传感器、接近传感器、触敏传感器和/或类似于以上参考图1A所述的一个或多个接触强度传感器165的接触强度传感器)。存储器370包括高速随机存取存储器,诸如DRAM、SRAM、DDR RAM或其他随机存取固态存

存储器设备；并且任选地包括非易失性存储器，诸如一个或多个磁盘存储设备、光盘存储设备、闪存存储器设备、或其他非易失性固态存储设备。存储器370任选地包括远离一个或多个CPU 310定位的一个或多个存储设备。在一些实施例中，存储器370存储与存储在便携式多功能设备100 (图1A) 的存储器102中的程序、模块和数据结构类似的程序、模块和数据结构，或它们的子集。此外，存储器370任选地存储在便携式多功能设备100的存储器102中不存在的另外的程序、模块和数据结构。例如，设备300的存储器370任选地存储绘图模块380、呈现模块382、文字处理模块384、网站创建模块386、盘编辑模块388和/或电子表格模块390，而便携式多功能设备100 (图1A) 的存储器102任选地不存储这些模块。

[0173] 图3中上述所识别的元件中的每一个元件任选地存储在一个或多个先前提到的存储器设备中。上述所识别的模块中的每一个模块对应于用于执行上述功能的指令集。上述所识别的模块或程序(即，指令集)不必被实现为单独的软件程序、过程或模块，并且因此这些模块的各种子集任选地在各种实施例中被组合或以其他方式重新布置。在一些实施例中，存储器370任选地存储上述模块和数据结构的子集。此外，存储器370任选地存储上面未描述的另外的模块和数据结构。

[0174] 现在将注意力转到任选地在便携式多功能设备100上实现的用户界面(“UI”)的实施例。

[0175] 图4A根据一些实施例示出了便携式多功能设备100上的用于应用程序菜单的一种示例性用户界面。类似的用户界面任选地在设备300上实现。在一些实施例中，用户界面400包括以下元件或者其子集或超集：

[0176] • 一个或多个无线通信诸如蜂窝信号和Wi-Fi信号的一个或多个信号强度指示器402；

[0177] • 时间404；

[0178] • 蓝牙指示器405；

[0179] • 电池状态指示器406；

[0180] • 具有频繁使用的应用程序的图标的托盘408，所述图标诸如：

[0181] ○ 标记“电话”的电话模块138的图标416，该图标416任选地包括未接来电或语音留言消息的数量的指示器414；

[0182] ○ 标记“邮件”的电子邮件客户端模块140的图标418，该图标418任选地包括未读电子邮件的数量的指示器410；

[0183] ○ 标记“浏览器”的浏览器模块147的图标420；和

[0184] ○ 标记“iPod”的视频和音乐播放器模块152(也叫做iPod (Apple Inc.的商标) 模块152)的图标422；以及

[0185] • 其他应用程序的图标，诸如：

[0186] ○ 标记“文本”的IM模块141的图标424；

[0187] ○ 标记“日历”的日历模块148的图标426；

[0188] ○ 标记“相片”的图像管理模块144的图标428；

[0189] ○ 标记“相机”的相机模块143的图标430；

[0190] ○ 标记“在线视频”的在线视频模块155的图标432；

[0191] ○ 标记“股市”的股市桌面小程序149-2的图标434；

- [0192] ○标记“地图”的地图模块154的图标436;
- [0193] ○标记“天气”的天气桌面小程序149-1的图标438;
- [0194] ○标记“时钟”的闹钟桌面小程序149-4的图标440;
- [0195] ○标记“健身支持”的健身支持模块142的图标442;
- [0196] ○标记“记事本”的记事本模块153的图标444;和
- [0197] ○设置应用程序或模块的图标446,该图标446提供对设备100及其各种应用程序136的设置访问;
- [0198] 应当指出的是,图4A中示出的图标标签仅仅是示例性的。例如,视频和音乐播放器模块152的图标422被标记“音乐”或“音乐播放器”。其他标签任选地用于各种应用程序图标。在一些实施例中,相应应用程序图标的标签包括对应于该相应应用程序图标的应用程序名称。在一些实施例中,特定应用程序图标的标签不同于对应于该特定应用程序图标的应用程序的名称。
- [0199] 图4B示出了具有与显示器450(例如,触摸屏显示器112)分开的触敏表面451(例如,图3中的平板电脑或触摸板355)的设备(例如,图3中的设备300)上的示例性用户界面。设备300还任选地包括用于检测触敏表面451上的接触强度的一个或多个接触强度传感器(例如,传感器357中的一个或多个传感器),和/或用于为设备300的用户生成触觉输出的一个或多个触觉输出发生器359。
- [0200] 尽管将参考触摸屏显示器112(其中组合了触敏表面和显示器)上的输入给出随后的实例中的一些实例,但是在一些实施例中,设备检测与显示器分开的触敏表面上的输入,如图4B中所示。在一些实施例中,触敏表面(例如,图4B中的451)具有对应于显示器(例如,450)上的主轴(例如,图4B中的453)的主轴(例如,图4B中的452)。根据这些实施例,设备检测在对应于显示器上的相应位置的位置(例如,在图4B中,460对应于468并且462对应于470)处与触敏表面451的接触(例如,图4B中的460和462)。这样,当触敏表面(例如,图4B中的451)与多功能设备的显示器(图4B中的450)分开时,由设备在触敏表面上检测到的用户输入(例如,接触460和462以及它们的移动)被该设备用于操纵显示器上的用户界面。应当理解,类似的方法任选地用于本文所述的其他用户界面。
- [0201] 另外,虽然主要是参考手指输入(例如,手指接触、单指轻击手势、手指轻扫手势)来给出下面的实例,但是应当理解的是,在一些实施例中,这些手指输入中的一个或多个手指输入由来自另一输入设备的输入(例如,基于鼠标的输入或触笔输入)替代。例如,轻扫手势任选地由鼠标点击(例如,而不是接触),之后是光标沿着轻扫的路径的移动(例如,而不是接触的移动)替代。又如,轻击手势任选地由光标位于轻击手势的位置之上时的鼠标点击(例如,而不是对接触的检测,之后是终止检测接触)替代。类似地,当同时检测到多个用户输入时,应当理解的是,多个电脑鼠标任选地被同时使用或一个鼠标和多个手指接触任选地被同时使用。
- [0202] 如本文所用,术语“焦点选择器”是指指示用户正与之交互的用户界面的当前部分的输入元件。在包括光标或其他位置标记的一些具体实施中,光标充当“焦点选择器”,使得当在光标位于特定用户界面元件(例如,按钮、窗口、滑块或其他用户界面元件)上方的情况下在触敏表面(例如,图3中的触摸板355或图4B中的触敏表面451)上检测到输入(例如,按压输入)时,根据所检测到的输入来调整该特定用户界面元件。在包括实现与触摸屏显示器

上的用户界面元件的直接交互的触摸屏显示器(例如,图1A中的触敏显示器系统112或图4A中的触摸屏112)的一些具体实施中,在触摸屏上所检测到的接触充当“焦点选择器”,使得当在触摸屏显示器上在特定用户界面元件(例如,按钮、窗口、滑块或其他用户界面元件)的位置处检测到输入(例如,通过接触的按压输入)时,根据所检测到的输入来调整该特定用户界面元件。在一些具体实施中,将焦点从用户界面的一个区域移动到用户界面的另一个区域而无需光标的对应移动或接触在触摸屏显示器上的移动(例如,通过使用制表键或箭头键来将焦点从一个按钮移动到另一个按钮);在这些具体实施中,焦点选择器根据焦点在用户界面的不同区域之间的移动而移动。不考虑焦点选择器所采取的特定形式,焦点选择器通常是用户界面元件(或触摸屏显示器上的接触),其由用户控制以便传送用户与用户界面的预期交互(例如,通过向设备指示用户正打算与之交互的用户界面的元件)。例如,当在触敏表面(例如,触摸板或触摸屏)上检测到按压输入时焦点选择器(例如,光标、接触或选择框)在相应按钮之上的位置将指示用户正打算激活该相应按钮(与设备的显示器上所示的其他用户界面元件相反)。

[0203] 下文描述的用户界面图包括各种强度图,这些强度图示出触敏表面上的接触相对于一个或多个强度阈值(例如,接触检测强度阈值 IT_0 、轻按压强度阈值 IT_L 、深按压强度阈值 IT_D 和/或一个或多个其他强度阈值)的当前强度。该强度图通常不是所显示的用户界面的一部分,但是被提供以帮助解释所述图。在一些实施例中,轻按压强度阈值对应于这样的强度:在该强度下设备将执行通常与点击物理鼠标或触控板的按钮相关联的操作。在一些实施例中,深按压强度阈值对应于这样的强度:在该强度下设备将执行跟通常与点击物理鼠标或触控板的按钮相关联的操作不同的操作。在一些实施例中,当检测到强度低于轻按压强度阈值(例如,并且高于标称接触检测强度阈值 IT_0 ,比该阈值低的接触不再被检测到)的接触时,设备将根据接触在触敏表面上的移动来移动焦点选择器而不执行与轻按压强度阈值或深按压强度阈值相关联的操作。一般来讲,除非另有陈述,否则这些强度阈值在不同组用户界面图之间是一致的。

[0204] 接触强度从低于轻按压强度阈值 IT_L 的强度增大到介于轻按压强度阈值 IT_L 与深按压强度阈值 IT_D 之间的强度有时称为“轻按压”输入。接触强度从低于深按压强度阈值 IT_D 的强度增大到高于深按压强度阈值 IT_D 的强度有时称为“深按压”输入。接触强度从低于接触检测强度阈值 IT_0 的强度增大到介于接触检测强度阈值 IT_0 与轻按压强度阈值 IT_L 之间的强度有时称为检测到触摸表面上的接触。接触强度从高于接触检测强度阈值 IT_0 的强度减小到低于接触强度阈值 IT_0 的强度有时称为检测到接触从触摸表面的抬离。在一些实施例中, IT_0 为零。在一些实施例中, IT_0 大于零。在一些图示中,阴影圆或椭圆用于表示触敏表面上的接触强度。在一些图示中,没有阴影的圆或椭圆用于表示触敏表面上的相应接触而不指定相应接触强度。

[0205] 在本文中所描述的一些实施例中,响应于检测到包括相应按压输入的手势或响应于检测到利用相应接触(或多个接触)执行的相应按压输入来执行一个或多个操作,其中至少部分地基于检测到该接触(或多个接触)的强度增大到高于按压输入强度阈值而检测到相应按压输入。在一些实施例中,响应于检测到相应接触的强度增大到高于按压输入强度阈值(例如,相应按压输入的“向下冲程”)来执行相应操作。在一些实施例中,按压输入包括相应接触的强度增大到高于按压输入强度阈值以及该接触强度随后减小到低于按压输入

强度阈值,并且响应于检测到相应接触强度随后减小到低于按压输入阈值(例如,相应按压输入的“向上冲程”)来执行相应操作。

[0206] 在一些实施例中,设备采用强度滞后以避免有时称为“抖动”的意外输入,其中设备限定或选择与按压输入强度阈值具有预定义关系的滞后强度阈值(例如,滞后强度阈值比按压输入强度阈值低X个强度单位,或滞后强度阈值是按压输入强度阈值的75%、90%或某些合理比例)。因此,在一些实施例中,按压输入包括相应接触的强度增大到高于按压输入强度阈值以及该接触强度随后减小到低于对应于按压输入强度阈值的滞后强度阈值,并且响应于检测到相应接触强度随后减小到低于滞后强度阈值(例如,相应按压输入的“向上冲程”)来执行相应操作。类似地,在一些实施例中,仅在设备检测到接触强度从处于或低于滞后强度阈值的强度增大到处于或高于按压输入强度阈值的强度,以及任选地接触强度随后减小到处于或低于滞后强度的强度时才检测到按压输入,并且响应于检测到按压输入(例如,接触强度增大或接触强度减小,这取决于环境)来执行相应操作。

[0207] 为了便于解释,响应于与按压输入强度阈值相关联的按压输入或响应于包括按压输入的手势而执行的操作的描述是任选地响应于检测到以下任一者而触发的:接触的强度增大到高于按压输入强度阈值、接触强度从低于滞后强度阈值的强度增大到高于按压输入强度阈值的强度、接触的强度减小到低于按压输入强度阈值、和/或接触的强度减小到低于对应于按压输入强度阈值的滞后强度阈值。另外,在其中操作被描述为响应于检测到接触的强度减小到低于按压输入强度阈值而执行的实例中,任选地响应于检测到接触的强度减小到低于对应于并且小于按压输入强度阈值的滞后强度阈值来执行操作。

[0208] 用户界面和相关联的过程

[0209] 执行用户界面操作

[0210] 许多电子设备具有用于执行操作诸如查看用户界面对象(照片、电子邮件消息等)和删除用户界面对象的用户界面。一些用户界面操作诸如从设备或独立服务器删除用户界面对象是破坏性的,这意味着该操作难以逆转或不可能逆转。例如,在一些情况下,已经无意地删除电子邮件消息的用户将具有有限量的时间来在电子邮件消息被永久删除之前从废件夹恢复该电子邮件消息。为了防止此类无意操作发生,一些现有方法使得电子设备向已经输入请求此类破坏性操作的输入(例如,输入到电子设备中)的用户请求确认。这些现有方法的一个缺点在于它们是耗时的并且需要用户输入额外输入来确认该操作应被执行。

[0211] 在下文描述的实施例中,提供了用于执行用户界面操作的改进方法。检测到与用户在触敏表面上的相应操作相关联的手势(例如,在电子邮件消息之上进行轻扫以删除该电子邮件消息)。响应于检测到该手势,如果该手势在触敏表面上具有高于第一强度阈值的最大强度,则设备在不向用户请求确认的情况下执行操作(例如,深按压轻扫被设备理解为指示对执行操作的请求是真正有意的)。另一方面,如果手势的最大强度低于第一强度阈值,则设备请求确认用户想要执行该操作,并且因此仍防止执行无意的破坏性操作。一些操作诸如滚动是在不向用户请求确认的情况下执行的,而不管与执行该操作的请求相关联的手势的强度如何。

[0212] 图5A-图5I根据一些实施例示出了用于执行用户界面操作的示例性用户界面。这些附图中的用户界面被用于示出下文描述的过程,包括图6A-图6B中的过程。在适用的情况下,图5A-图5I包括强度图,该强度图示出相对于包括第一强度阈值(例如,“IT_D”)的多个强

度阈值的触敏表面上的当前接触强度。在一些实施例中,与下文参考“IT_D”描述的那些操作类似的操作是参考不同的强度阈值(例如,“IT_L”)来执行的。

[0213] 在一些实施例中,设备是具有独立显示器(例如,显示器450)和独立触敏表面(例如,触敏表面451)的电子设备。在一些实施例中,设备是便携式多功能设备100,显示器是触敏显示器系统112,并且触敏表面包括显示器上的触觉输出发生器167(图1A)。为了便于解释,参考图5A-图5I和图6A-图6B描述的实施例将参考触摸屏112来进行讨论,然而,当在显示器450上显示图5A-图5I所示的用户界面时,响应于在触敏表面451上检测到图5A-图5I中所描述的接触而任选地在具有显示器450和独立触敏表面451的设备上执行类似操作;在此类实施例中,焦点选择器任选地是在对应于图5A-图5I中所示的接触(例如,1806、1808和1810)的位置(例如,在该处或附近)的位置处所显示的光标或指针。

[0214] 图5A示出了用于在具有触摸屏显示器112的电子设备300上执行用户界面操作的示例性用户界面。在一些实施例中,设备显示一个或多个用户界面对象(例如,用户界面对象1804-1至1804-4分别对应于电子邮件会话1至4)。具体地,图5A-图5I示出了从电子邮件消息列表删除电子邮件消息的实例,并且还示出了根据一些实施例的其他用户界面操作的实例,诸如滚动通过电子邮件列表。

[0215] 图5B示出了接触1806的检测。在一些实施例中,特定手势与特定相应操作相关联。例如,接触1806包括于在用户界面对象1804-1之上的轻扫手势中。图5B示出了其中在电子邮件消息(用户界面项目1804-1)之上的轻扫手势被理解为对删除或存档该消息的请求的实施例的实例。在一些实施例中,如果手势在电子邮件消息的预定义边界中开始,则轻扫手势被认为是在电子邮件消息之上。在一些实施例中,如果手势的主要部分发生在预定义边界内(或预定义区域内,其中显示电子邮件消息的表示),则轻扫手势被认为是在该电子邮件消息之上。

[0216] 在图5B所示的实例中,接触1806具有低于相应强度阈值(例如,IT_D)的强度。在该实例中,设备检测手势并且基于预定义标准,请求确认用户想要删除电子邮件消息(例如,如果不满足标准)或在不向用户请求确认的情况下删除电子邮件消息(例如,如果满足标准)。在一些实施例中,预定义标准包括手势的相应强度(例如,最大强度)高于预定义阈值(例如,IT_D)。预期当在电子邮件消息上方检测到手势时,可以任意种方式来限定和测量接触1806的强度。例如,在一些实施例中,在手势开始时测量强度。在一些实施例中,使用手势的平均强度。用于测量和限定手势的强度的其他度量对于本领域的技术人员而言将是显而易见的。

[0217] 图5C示出了在用户界面对象1804-1上形成轻扫手势的接触1806的延续。图5B和图5C两者中的接触1806具有低于深按压强度阈值的强度。因此,设备请求确认用户想要删除电子邮件消息(例如,显示具有词“删除?”的示能表示)。对于低强度手势请求确认执行操作诸如破坏性操作(诸如删除用户界面对象),使得设备能够防止难以逆转或不可能逆转的无意操作。在一些实施例中,用户任选地选择示能表示(使用单独接触或相同手势的延续)来通知设备继续进行该操作。在一些实施例中,不同于示能表示的选择的单独手势取消该操作。例如,在一些实施例中,在电子邮件之上的第二轻扫取消对删除该电子邮件的请求。在一些实施例中,除了包括示能表示的选择的手势之外的多个手势中的任一个手势取消该删除操作。在该实例中,接触1806还低于轻按压强度阈值。在该实例中,没有附加功能与轻按

压强度阈值相关联。然而,在一些其他实施例中,附加功能与轻按压输入相关联(例如,轻按压强度阈值是用于识别用于响应于检测到在一个用户界面对象1804上的轻按压输入而激活示能表示诸如图5B中的删除示能表示、图5B中的编辑示能表示和/或打开一个会话的轻按压输入的强度阈值,所述轻按压输入包括从低于IT_L的强度增大到高于IT_L的接触强度)。

[0218] 图5D类似于图5B,其不同之处在于图5D中所示的接触1808具有高于深按压强度阈值IT_D的强度(例如,图5B中的接触1806具有低于IT_D的强度)。图5E示出包括接触1808的手势的延续。图5E类似于图5C,其不同之处在于图5E中所示的接触1808具有高于深按压强度阈值的强度(例如,图5C中的接触1806)。为简明起见,此处不再分别参考图5D和图5E来重复已经参考图5B和图5C描述的其他细节。在一些实施例中,因为接触1808当在电子邮件消息上方时具有高于IT_D的最大强度,所以在不向用户请求确认的情况下删除电子邮件消息。在该实例中,设备基于接触的高强度而确定手势不是意外的,并且因此在不请求用户输入更多用户输入(例如,确认输入)的情况下继续进行该操作(例如,删除),从而节省用户时间并且提高效率。在一些实施例中,接触1808在图5D-图5E中所示的整个手势中具有高于IT_D的强度。在一些实施例中,接触1808在图5D-图5E中所示的手势的开始时具有高于IT_D的强度,并且在图5D-图5E中所示的手势结束时具有低于IT_D的强度。在一些实施例中,接触1808在图5D-图5E中所示的手势开始时具有低于IT_D的强度,并且在图5D-图5E中所示的手势结束时具有高于IT_D的强度。

[0219] 在一些实施例中,显示吸引用户的注意力的戏剧性动画(例如,玻璃正在破碎的动画或电子邮件消息正在被“揉皱”的表示)来通知用户破坏性操作已被执行是有帮助的。在一些实施例中,在显示对应于破坏性操作的动画之后,向用户提供用于撤销该破坏性操作的选项(例如,显示“撤销”示能表示或摇动以撤销的指令)。图5F示出此类动画的静止帧图示。在这种情况下,动画以戏剧性方式显示词“正在删除”。

[0220] 图5G示出了在参考图5F描述动画之后,从列表移除电子邮件消息。在一些实施例中,先前不可见的一个或多个附加电子邮件消息(例如,用户将必须滚动通过电子邮件消息列表以便看到这些电子邮件消息)由于移除了用户界面对象1804-1所以现在是在可见的。例如,用户界面对象1804-5现在在不滚动的情况下对用户而言是可见的。

[0221] 在一些实施例中,与某些操作相关联的某些输入可在不向用户请求确认的情况下来执行,而不管对应于输入的接触强度如何。例如,图5H示出了包括接触1810的向上移动的竖直轻扫输入。在该实例中,利用接触1810执行的竖直轻扫输入被设备理解为对滚动通过电子邮件消息列表的请求。图5I示出了所显示的电子邮件消息中所产生的变化(该列表已滚动,使得现在显示用户界面对象1804-5至1804-7)。利用接触1810执行的竖直轻扫手势的最大强度低于深按压强度阈值(并且就此而言,轻按压强度阈值)。然而,在该实例中,因为滚动操作不需要用户确认,所以在不请求用户确认的情况下滚动列表。在一些实施例中,基于操作可被逆转的容易性(例如,其是破坏性操作还是非破坏性操作)来将与轻按压手势相关联的操作分类为需要用户确认的操作或不需要用户确认的操作。

[0222] 图6A-图6B是根据一些实施例示出执行用户界面操作的方法1900的流程图。方法1900在具有显示器和触敏表面的电子设备(例如,设备300,图3,或便携式多功能设备100,图1A)处执行。在一些实施例中,显示器是触摸屏显示器并且触敏表面在显示器上。在一些实施例中,显示器与触敏表面分开。方法1900中的一些操作任选地被组合和/或一些操作的

顺序被任选地改变。

[0223] 如下文描述,方法1900提供了执行用户界面操作的直观方式。该方法减小了当执行用户界面操作时用户的认知负担,从而创建更有效的人机界面。对于电池驱动的电子设备,使用户能够更快且更有效地执行用户界面操作节省了功率并且增加了电池充电之间的时间。

[0224] 设备在设备的显示器上显示(1902)用户界面(例如,在设备300的触摸屏112上所显示的用户界面,图5A)。设备检测(1904)用户在触敏表面上的手势,该手势包括与用户界面中的相应位置处的焦点选择器对应的接触(例如,接触1806,图5B)。手势与相应操作相关联。

[0225] 在一些实施例中,手势是(1906)接触的轻扫手势,该接触的轻扫手势对应于焦点选择器在项目列表中的项目(例如,电子邮件收件箱中的消息或会话)的表示上的移动。在一些实施例中,用户界面包括(1908)多个用户界面对象,并且相应位置对应于多个用户界面对象中的相应对象。在一些实施例中,相应操作是(1910)破坏性操作(例如,删除操作)。

[0226] 响应于检测到手势,根据确定接触具有低于第一强度阈值的最大强度,设备请求(1912)确认用户想要设备执行相应操作(例如,以确认用户不是意外地执行该手势)。例如,图5C-图5D示出了具有低于 IT_D 的最大强度的手势以及对删除电子邮件消息的确认的后续请求的实例。响应于该手势,根据确定接触的最大强度高于第一强度阈值,设备在不请求确认用户想要设备执行相应操作的情况下执行该相应操作。例如,图5D-图5E示出了具有高于 IT_D 的最大强度的手势以及在不请求确认的情况下对电子邮件消息的后续删除的实例。在一些实施例中,第一强度阈值是比最初检测的接触所处的输入检测强度阈值更高的强度阈值。在一些实施例中,设备基于手势是否满足确认标准来确定是请求确认还是不请求确认的情况下执行操作。在一些实施例中,当接触(例如,图5D-图5E中的接触1808)具有在整个手势中被维持(例如,持续维持)为高于 IT_D 的强度时满足确认标准。在一些实施例中,当接触(例如,图5D-图5E中的接触1808)在手势开始时(或在检测接触的移动之前)具有高于 IT_D 的强度时满足该确认标准,而不考虑接触是否在手势结束时具有高于 IT_D 的强度。在一些实施例中,当接触(例如,图5D-图5E中的接触1808)在手势结束时(或在停止检测接触的移动之后)具有高于 IT_D 的强度时满足确认标准,而不考虑接触是否在手势开始时具有高于 IT_D 的强度。

[0227] 在一些实施例中,请求确认用户想要设备执行相应操作包括(1914)显示确认消息,该确认消息包括用于继续执行相应操作的选项。在一些实施例中,确认消息包括用于取消相应操作的执行的显式选项。在一些实施例中,确认消息不包括用于取消相应操作的执行的显式选项,而是当焦点选择器位于确认消息之外时轻击/按压取消相应操作的执行。在一些实施例中,该确认识别(1916)待执行的相应操作(例如,显示“您是否想要删除该消息?是/否”的对话框或简单地显示“删除?”的示能表示,如图5C所示)。

[0228] 在一些实施例中,显示吸引用户的注意力的戏剧性动画来通知用户破坏性操作已被执行是有帮助的。在一些实施例中,相应操作是(1918)删除操作,并且执行该操作包括显示使相应用户界面对象起皱(例如,使该对象像一张纸一样起皱)的动画。在一些实施例中,操作是(1920)删除操作,并且执行该操作包括显示使相应用户界面对象破碎(例如,使该对象像一片玻璃一样破碎)的动画。例如,图5F示出正像玻璃一样破碎的词“正在删除”的动画

的静止帧。在一些实施例中,在显示对应于破坏性操作的动画之后,向用户提供用于撤销该破坏性操作的选项(例如,显示“撤销”示能表示或摇动以撤销的指令)。在一些实施例中,操作是删除操作,并且执行该操作包括显示将相应用户界面对象折叠起来(例如,将相应用户界面对象与其自身折叠起来和/或折叠包括该相应用户界面对象的多个用户界面对象)的动画。在一些实施例中,操作是删除操作,并且执行该操作包括显示相应用户界面对象向后移动到显示器中(例如,相应用户界面对象向后移动并且逐渐淡出)的动画。

[0229] 在一些实施例中,设备检测(1922)一个或多个输入,所述一个或多个输入包括具有低于第一强度阈值的最大强度的接触。响应于检测到一个或多个输入,设备在不向用户请求确认的情况下执行(1924)一个或多个对应操作(例如,非破坏性操作,诸如滚动操作或电子邮件查看操作)。例如,用户可使用强度低于第一强度阈值的一个或多个接触来查看或滚动电子邮件消息列表,如图5H-图5I所示。

[0230] 应当理解,对图6A-图6B中已经进行描述的操作的特定顺序仅仅是示例性的,并非旨在指示所述顺序是可以执行这些操作的唯一顺序。本领域的普通技术人员会想到各种方式来对本文所述的操作进行重新排序。另外,应当指出的是,本文中相对于本文描述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的其他过程的细节也以类似的方式适用于上文相对于图6A-图6B所描述的方法1900。例如,上文参考方法1900描述的接触、手势、用户界面对象、强度阈值、焦点选择器、动画任选地具有本文中参考本文描述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的接触、手势、用户界面对象、强度阈值、焦点选择器、动画的一个或多个特性。为简明起见,这里不重复这些细节。

[0231] 根据一些实施例,图7示出了根据各种所述实施例的原理进行配置的电子设备2000的功能框图。该设备的功能块任选地由执行各种所述实施例的原理的硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现。本领域的技术人员应当理解,图7中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块以实现各种所述实施例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。如图7所示,电子设备2000包括显示单元2002,该显示单元被配置为显示用户界面;触敏表面单元2004,该触敏表面单元被配置为检测用户在触敏表面单元上的手势,该手势包括与用户界面中的相应位置处的焦点选择器对应的接触,其中该手势与相应操作相关联;一个或多个传感器单元2006,该一个或多个传感器单元被配置为检测与触敏表面单元2004的接触强度;和处理单元2008,该处理单元耦接到显示单元2002、触敏表面单元2004和一个或多个传感器单元2006。在一些实施例中,处理单元2008包括确认请求单元2010、操作执行单元2012和动画单元2014。

[0232] 在一些实施例中,用户界面包括多个用户界面对象;并且相应位置对应于多个用户界面对象中的相应对象。

[0233] 处理单元2008被配置为:响应于检测到手势:根据确定该接触具有低于第一强度阈值的最大强度,请求确认(例如,利用确认请求单元2010)用户想要设备执行该相应操作;以及根据确定该接触的最大强度高于第一强度阈值,在不请求确认用户想要设备执行相应操作的情况下执行该相应操作(例如,利用操作执行单元2012)。

[0234] 在一些实施例中,手势是接触的轻扫手势,该接触的轻扫手势对应于焦点选择器在项目列表中的项目的表示上的移动。

[0235] 在一些实施例中,请求确认(例如,利用确认请求单元2010)用户想要执行相应操

作包括显示确认消息,该确认消息包括用于继续执行相应操作的选项。

[0236] 在一些实施例中,确认识别待执行的相应操作。

[0237] 在一些实施例中,相应操作是破坏性操作。

[0238] 在一些实施例中,处理单元2008被进一步配置为:检测一个或多个输入,所述一个或多个输入包括具有低于第一强度阈值的最大强度的接触;并且响应于检测到一个或多个输入,在不向用户请求确认的情况下执行一个或多个对应操作。

[0239] 在一些实施例中,相应操作是删除操作;并且执行该操作包括显示使相应用户界面对象起皱的动画(例如,利用动画单元2014)。

[0240] 在一些实施例中,该操作是删除操作;并且执行该操作包括显示使相应用户界面对象破碎的动画(例如,利用动画单元2014)。

[0241] 上述信息处理方法中的操作任选地通过运行信息处理装置中的一个或多个功能模块来实现,该信息处理装置诸如为通用处理器(例如,如以上相对于图1A和图3所描述的)或特定于应用的芯片。

[0242] 以上参考图6A-图6B所述的操作任选地由图1A-图1B或图7中所描绘的部件来实现。例如,显示操作1902、检测操作1904和起皱动画操作1918任选地由事件分类器170、事件识别器180和事件处理程序190来实现。事件分类器170中的事件监视器171检测在触敏显示器112上的接触,并且事件分配器模块174将事件信息递送到应用程序136-1。应用程序136-1的相应的事件识别器180将事件信息与相应的事件定义186进行比较,并且确定触敏表面上的第一位置处的第一接触是否对应于预定义的事件或子事件,诸如对用户界面上的对象的选择。当检测到相应的预定义的事件或子事件时,事件识别器180激活与检测到该事件或子事件相关联的事件处理程序190。事件处理程序190任选地利用或调用数据更新器176或对象更新器177来更新应用程序内部状态192。在一些实施例中,事件处理程序190访问相应GUI更新器178来更新由应用程序所显示的内容。类似地,本领域技术人员会清楚地知道基于在图1A-1B中所示的部件可如何实现其他过程。

[0243] 响应于用户接触来显示附加信息

[0244] 许多电子设备具有图形用户界面,该图形用户界面包括在显示器上的特定位置处显示的用户界面对象。在一些情况下,一个或多个用户界面对象与隐藏信息相关联,该隐藏信息当用户将光标或接触放置于该用户界面对象上方持续预定义的时间周期(例如,工具提示)或点击并保持于用户界面对象上持续预定义的时间周期(例如,浏览器上的后退按钮)时显露。这些情况需要用户等待经过预定义的时间周期,从而看到最初隐藏的信息。向用户提供用于避免等待并且得到附加信息的立即显示的选项将是有利的。在一些情况下,单个激活区域或用户界面对象与设备的多个操作相关联(例如,浏览器上的后退按钮与导航到先前网页和显示先前访问的网页的弹出列表两者相关联)。在这些情况下,时间延迟有时被引入作为响应于与激活区域或用户界面对象相关联的用户输入来确定执行多个操作中的哪个操作的方式。但是,此类延迟打断用户的工作流程。提供用于立即执行特定操作的直观方式可使得用户与设备的交互更加有效。

[0245] 下文描述的实施例提供了使用触敏表面和检测触敏表面上的接触强度(例如,压力)的传感器来显示附加信息(或激活用户界面对象)的新的改进方法。为了避免等待预定义的延迟时间以便查看与用户界面对象或用户界面的区域相关联的附加信息,用户具有用

于施加大于预定义强度阈值的接触强度(例如,压力)以立即看到附加信息的选项。例如,用户可通过利用高于强度阈值的强度按压触敏表面来立即显示工具提示或弹出菜单,而不必等待延迟时间。类似地,对于浏览器上的后退按钮,用户可通过利用高于强度阈值的强度按压触敏表面来立即显示先前访问的网页的列表。另一方面,如果用户没有用足够的强度来进行按压,则直到已经流逝延迟时间才显示附加信息。因此,所述实施例向用户提供与用户界面对象进行交互的更有效方式。

[0246] 图8A-图8N示出了根据一些实施例的用于基于接触强度(例如,压力)和接触定时(例如,持续时间)来在显示器上显示与位置相关联的附加信息的示例性用户界面。这些附图中的用户界面被用于示出下文描述的过程,包括图9A-图9B中的过程。图8A-图8N包括强度图,该强度图示出触敏表面上的接触相对于包括相应阈值(例如,“IT_b”)的多个强度阈值的当前强度。在一些实施例中,与下文参考IT_b描述的那些操作类似的操作是参考不同的强度阈值(例如,“IT_L”)来执行的。

[0247] 图8A示出了在显示器450上显示的用户界面(例如,网页),该用户界面具有多个可选择对象(例如,3606-1和3606-2)。图8A-图8C示出了当接触具有高于(例如,大于)强度阈值的强度时,在没有从检测到接触的时间开始等待预定义延迟时间的情况下响应于检测到接触(例如,通过滚动网页)而显示附加信息。

[0248] 在图8A中,在T₀之前的时间处,在触敏表面451上不存在或没有检测到接触,并且焦点选择器3607-a远离滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4。在图8B中,在时间T₀处,在触敏表面451上检测到接触(例如,图8B中的接触3605)。响应于检测到触敏表面451上的接触,设备指导显示器450将焦点选择器(例如,图8B中的焦点选择器3607-a)定位在显示器450上的位置处(例如,图8B中的滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4上方)。在图8C中,在时间T₁之后且在时间T₂之前,当焦点选择器3607-a仍定位在显示器450上的位置处(例如,在图8C中的滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4上方)时,触敏表面451上的接触(例如,图8C中的接触3605)的强度超过强度阈值IT_b。当接触具有高于预定义强度阈值的强度时,在不等待经过预定义的延迟时间的情况下(例如,在不等待直到时间T₂的情况下或在不等待直到已经流逝预定义延迟时间T_{延迟}=T₂-T₀的情况下)在显示器450上(例如,通过滚动网页)显示附加信息(例如,另外可选择的对象3606-6和3606-7)。换句话讲,当焦点选择器3607-a位于滚动箭头3606-4上方时,如果用户放置强度高于强度阈值的接触,则滚动用户界面,即使延迟时间尚未过去。在一些实施例中,用户界面的控制用户界面的滚动的部分包括所显示的滚动用户界面(例如,如图8A所示)。在一些实施例中,用户界面的控制用户界面的滚动的部分是隐藏命中区域,其未显示但存在于应用程序的可滚动窗口的边缘处。例如,如果用户在移动相应图标或其他用户界面对象时或在选择文本时将光标3607移动到显示器的底部边缘,则设备响应于检测到光标在隐藏命中区域中持续超过延迟时间或响应于检测到接触的强度增大到高于预定义强度阈值而滚动用户界面。

[0249] 图8D-图8G示出了当接触具有低于(例如,小于)强度阈值(例如,“IT_b”)的强度时,等待直到从在触敏表面451上检测到接触的时间开始(或从接触达到较低强度阈值诸如IT_L的时间开始)已经流逝预定义的延迟时间来响应于所检测到的接触而(例如,通过滚动网页)显示附加信息。

[0250] 在图8D中,在T₀之前的时间处,在触敏表面451上不存在或没有检测到接触并且焦

点选择器3607-a远离滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4。在图8E中,在时间T0处,在触敏表面451上检测到接触(例如,图8E中的接触3608)。响应于检测到触敏表面451上的接触,设备指导显示器450将焦点选择器(例如,图8E中的焦点选择器3607-b)定位在显示器450上的相应位置处(例如,在图8E中的滚动条3606-3的边缘3606-4处)。在图8F中,在时间T2之前的时间处,当焦点选择器3607-b仍定位在显示器450上的相应位置处(例如,图8F中的滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4上方)时,触敏表面451上的接触(例如,图8F中的接触3608)的强度低于强度阈值 I_{Tb} 。当接触3608具有低于强度阈值的强度时并且当焦点选择器3607-b仍定位在显示器450上的相应位置处时,设备直到已经流逝预定义的延迟时间(例如,预定义的延迟时间 $T_{\text{延迟}}=T2-T0$)或直到时间T2才显示与焦点选择器3607-b的相应位置相关联的附加信息。在图8G中,预定义的延迟时间($T_{\text{延迟}}=T2-T0$)过去之后或时间T2之后,当触敏表面451上的接触(例如,图8G中的接触3608)的强度仍低于强度阈值 I_{Tb} 时,并且当焦点选择器3607-b仍定位在显示器450上的位置处(例如,图8G中的滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4上方)时,在显示器450上(例如,通过滚动网页)显示附加信息(例如,另外可选择的对象3606-6和3606-7)。例如,如果用户在滚动区域中的滚动箭头上放置强度低于强度阈值的接触并且等待超过延迟时间,则相应地滚动用户界面。在一些实施例中,延迟时间 $T_{\text{延迟}}=T2-T1$,并且接触在时间T1处达到较低强度阈值(例如,“ I_{Tl} ”),并且在等待直到从时间T1直到时间T2接触强度已被维持高于强度阈值 I_{Tl} 之后在显示器上显示附加信息。

[0251] 换句话说,在一些实施例中,设备确定在焦点选择器位于显示器上的相应位置处时接触强度是否高于强度阈值。如果接触强度高于强度阈值,则设备不等待预定义的延迟时间来在显示器上显示附加信息,而是立即显示附加信息。另一方面,如果接触强度低于强度阈值,则设备等待直到预定义的延迟时间在显示器上显示附加信息,因此在稍后时间(例如,根据预定义的延迟时间来确定)处显示附加信息。因此,如果用户将接触的强度增大到高于强度阈值,则用户可较早地在显示器上显示与对应于接触的位置相关联的附加(例如,最初未显示的)信息,而不必等待预定义的延迟时间。

[0252] 在一些实施例中,当焦点选择器显示于相应位置处时,设备确定从检测到接触的时间开始预定义的延迟时间是否过去。如果自从检测到接触以来已经流逝预定义的延迟时间,则设备在显示器450上显示附加信息。另一方面,如果预定义的延迟时间尚未过去,则设备确定(例如,重复地、反复地或多次检查)接触强度是否高于预定义阈值。如果设备确定接触强度高于预定义阈值,则设备在不等待直到已经流逝预定义的延迟时间的情况下显示附加信息。

[0253] 图8H示出了在触摸屏112上显示的用户界面(例如,网页)。图8H-图8J还示出了当接触具有高于(例如,大于)强度阈值(例如, I_{Tb})的强度(例如,压力)时,在不从检测到接触的时间开始等待预定义的延迟时间的情况下响应于在触摸屏112上直接检测到的接触而显示附加信息(例如,浏览历史,包括先前访问的网页的列表)。

[0254] 在图8H中,在T0之前的时间处,在触摸屏112上在对应于浏览器后退按钮3610的位置处不存在或没有检测到接触(然而,接触任选地存在于触摸屏112上的另一个位置处)。在图8I中,在时间T0处,在相应位置处(例如,在图8I中的后退按钮3610的位置处)的触摸屏112上检测到接触(例如,图8I中的接触3609)。在一些实施例中,当设备具有触摸屏显示器并且在触摸屏上检测到接触时,焦点选择器的位置与触摸屏上的接触的位置重合。在图8J

中,在时间T1之后且在时间T2之前,当接触3609仍定位在触摸屏112上的相应位置处(例如,在图8J中的后退按钮3610的位置处)时,触摸屏112上的接触(例如,图8J中的接触3609)的强度超过强度阈值IT_D。当接触具有高于预定义强度阈值的强度时,在不等待已经流逝预定义的延迟时间的情况下(例如,在不等待直到时间T2的情况下或在不等待直到已经流逝预定义的延迟时间T_{延迟}=T2-T0的情况下)在触摸屏112上显示附加信息(例如,浏览历史,包括先前访问的网页的列表3611)。换句话说讲,如果用户在浏览器后退按钮上放置强度高于强度阈值IT_D的接触,则显示浏览器历史,即使延迟时间尚未过去。

[0255] 图8K-图8N示出了当接触具有低于(例如,小于)强度阈值IT_D的强度时,等待直到在触摸屏112上的相应位置处检测到接触的时间开始已经流逝预定义的延迟时间以显示对应于所检测到的接触的附加信息(例如,浏览历史,包括先前访问的网页的列表3611,有时称为浏览器历史)。

[0256] 在图8K中,在T0之前的时间处,在触摸屏112上在对应于浏览器后退按钮3610的位置处不存在或没有检测到接触(然而,接触任选地存在于触摸屏112上的另一个位置处)。在图8L中,在时间T0处,在触摸屏112上在对应于浏览器后退按钮3610的位置处检测到接触(例如,图8L中的接触3613)。在一些实施例中,触摸屏112上的接触的位置与触摸屏112上的焦点选择器的位置(例如,在图8L中的后退按钮3610的位置处)重合。在图8M中,在时间T2之前的时间处,当接触(或焦点选择器)仍定位在触摸屏112上的相应位置处(例如,在图8M中的后退按钮3610的位置处)时,触摸屏112上的接触(例如,图8L中的接触3613)的强度低于强度阈值IT_D。当接触具有低于强度阈值的强度并且接触(或焦点选择器)仍定位在触摸屏112上的相应位置处时,设备直到已经流逝预定义的延迟时间(例如,预定义的延迟时间T_{延迟}=T2-T0)或直到时间T2才显示附加信息。在图8N中,在预定义的延迟时间(T_{延迟}=T2-T0)过去之后或在时间T2之后,当接触(或对应于接触的焦点选择器)仍定位在触摸屏112上的相应位置处(例如,在图8N中的后退按钮3610的位置处)时,在触摸屏112上显示附加信息(例如,浏览历史,包括先前访问的网页的列表3611)。换句话说讲,如果用户在浏览器后退按钮上放置强度低于强度阈值IT_D的接触并且等待超过延迟时间,则显示浏览器历史。

[0257] 图9A-图9B是示出根据一些实施例的基于接触强度(例如,压力)和接触定时(例如,持续时间)在显示器上显示与位置相关联的附加信息的方法3700的流程图。在具有显示器和触敏表面的电子设备(例如,设备300,图3,或便携式多功能设备100,图1A)处执行方法3700。在一些实施例中,显示器是触摸屏显示器并且触敏表面在显示器上。在一些实施例中,显示器与触敏表面分开。设备包括用于检测与触敏表面的接触的强度的一个或多个传感器。方法3700中的一些操作任选地被组合,和/或一些操作的顺序被任选地改变。

[0258] 如下文描述,方法3700提供基于接触强度(例如,压力)和接触定时(例如,持续时间)来在显示器上显示与位置相关联的附加(例如,最初未显示的)信息的直观方式。所述方法通过使用户能够跳过延迟时间并且立即访问附加信息来减小当显示附加(例如,最初未显示的)信息时用户的认知负担,从而创建更有效的人机界面。对于电池驱动的设备,使用户能够更快且更有效地显示附加(例如,最初未显示的)信息节省了功率并且增加了电池充电之间的时间。

[0259] 当对应于接触的焦点选择器位于显示器上的与最初未在显示器上显示的附加信息(例如,该附加信息在检测到焦点选择器在显示器上移动到相应位置或检测到相应位置

处的触摸屏上的接触之前未立即显示)相关联的相应位置处时,设备检测(3702)触敏表面上的接触。在一些实施例中,附加信息与相应位置“相关联”,因为当在相应位置处执行预定义手势(例如,手指按压输入)时,在显示器上显示附加信息。

[0260] 在一些实施例中,设备检测包括接触在触敏表面上的移动的手势,该移动对应于焦点选择器到显示器上的相应位置的移动(例如,光标响应于接触在触模板上的移动而在显示器上的移动)。在此类实施例中,在检测到焦点选择器在显示器上移动到相应位置之前未立即显示附加信息。例如,如参考图8A-图8G所解释的,设备检测与显示器450分开的触敏表面451上的接触3605。在该实例中,对应于触敏表面451上的接触3608的焦点选择器(例如,图8A-图8G中的光标3607)定位在显示器450上的相应位置处(例如,在图8B中的滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4上方),并且根据接触3605的移动而移动。与焦点选择器3607-a的位置相关联的附加信息(例如,在显示器450上显示的另外可选择的对象3606-6和3606-7,图8C)最初未在显示器450上显示。

[0261] 在一些实施例中,接触是手指接触。在一些实施例中,在检测到相应位置处的触摸屏上的接触之前未立即显示附加信息。在一些实施例中,设备检测在触敏表面的对应于相应位置的一部分上的接触(例如,设备检测在触摸屏显示器上的与附加信息相关联的按钮的位置处的接触)。例如,如参考图8I-图8N所解释的,设备检测在相应位置处(例如,在图8I中的后退按钮3610的位置处)的触摸屏112上的接触3609。在一些实施例中,如图8I所示,当设备具有触摸屏显示器(例如,触摸屏112)且在触摸屏上检测到接触(例如,接触3609,图8I)时,焦点选择器的位置与接触的位置重合。与焦点选择器的位置相关联的附加信息(例如,浏览历史,包括先前访问的网页的列表3611,图8J)最初未在触摸屏112上显示。

[0262] 在一些实施例中,设备在显示器上显示(3704)用户界面对象。在一些实施例中,用户界面对象(3706)与最初未在显示器上显示的附加信息相关联;并且相应位置对应于用户界面对象在显示器上的位置(例如,附加信息与用户界面的图标或其他所显示的元件相关联)。在一些实施例中,相应位置不与显示器上的特定用户界面对象相关联(例如,设备检测在触敏表面和/或显示器的激活区域或隐藏命中区域中的接触或光标,该接触或光标在通过等待延迟时间或将接触的强度增大到高于强度阈值而被激活时触发附加信息的显示)。

[0263] 在一些实施例中,附加信息包括(3708)针对用户界面对象的帮助(例如,描述用户界面对象的信息和用于检索与用户界面对象相关的进一步帮助的一个或多个选项,诸如超链接或搜索框)。在一些实施例中,附加信息包括(3710)对用户界面对象的一种或多种功能的描述。在一些实施例中,附加信息包括对用户界面对象的简要描述和/或对与用户界面对象相关联的功能的描述。例如,如果用户界面对象是浏览器中的“创建书签”图标,则附加信息任选地为:“这样创建了新书签;书签是用于保存您最喜欢的站点的方式”。

[0264] 在一些实施例中,附加信息包括(3712)具有与用户界面对象相关的可选择选项的菜单。例如,如果用户界面对象是文件图标,则附加信息包括具有可选择选项诸如“打开”、“编辑”、“打印”、“复制”、“删除”、“重命名”等的菜单。

[0265] 在一些实施例中,用户界面对象是(3714)后退按钮。例如,用户界面对象是web浏览器或文件浏览器的后退按钮,诸如图8H-图8N中所示的后退按钮3610。在一些实施例中(例如,其中用户界面对象是后退按钮),附加信息包括浏览历史,该浏览历史包括先前访问信息的表示的列表。例如,如图8J和图8N中所示,附加信息包括浏览历史,该浏览历史包括

先前访问的网页的列表3611。在该实例中,当焦点选择器位于后退按钮上方时,响应于检测到接触强度高于相应强度阈值(例如,“IT_D”)或检测到接触持续超过预定义的延迟时间,设备显示先前访问的网站或文件夹的列表。在一些实施例中,如参考图8J所描述,响应于检测到触摸屏112上的接触3609的强度高于相应强度阈值,设备在触摸屏112上显示先前访问的网站或文件夹的列表3611。在一些实施例中,如参考图8N所描述,当焦点选择器(与触摸屏112上的接触3613重合)位于后退按钮3610上方时,响应于检测到接触3613持续超过预定义的延迟时间($T_{\text{延迟}}=T2-T0$),设备显示先前访问的网站或文件夹的列表3611。

[0266] 在一些实施例中,相应位置对应于(3718)用户界面的用于在电子文档中进行导航的边缘。在一些实施例中,用户界面的用于在电子文档中进行导航的边缘是滚动条。例如,如图8A-图8E所示,相应位置对应于用于在电子文档中进行导航的滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4,其中滚动条3606-3位于显示器450上所示的用户界面的底部边缘处。在一些实施例中,用户界面的用于在电子文档中进行导航的边缘是电子文档的与显示该电子文档的应用程序窗口的边缘邻近的一部分。例如,在一些情况下,用户选择电子文档的一部分(例如,通过拖动在文字处理文档中的文本上方或在网页上的光标或接触)将达到显示器上的电子文档的边缘。在该实例中,如果设备将在滚动电子文档之前以其他方式等待延迟周期(例如,0.1、0.2、0.3、0.4或0.5秒)过去,则设备将替代地在已经流逝延迟周期之前响应于强度增大到高于相应强度阈值(例如,IT_D)而开始滚动该电子文档。

[0267] 在一些实施例中(例如,在相应位置对应于用户界面的用于在电子文档中进行导航的边缘处的隐藏命中区域的情况下),附加信息包括电子文档的当焦点选择器位于相应位置处时在检测到接触之前未立即显示的一部分。例如,当在用户正在应用程序窗口中选择对象(例如,文件管理器应用程序中的文件图标)或内容(例如,文字处理文档中的文本)或正在应用程序窗口内移动用户界面对象(例如,文件管理器应用程序中的文件图标)的情况下焦点选择器位于应用程序窗口的边缘处或附近时,当焦点选择器暂停在用户界面的边缘处持续超过预定义的延迟时间时或如果当焦点选择器位于应用程序窗口的边缘处或附近时检测到高于相应强度阈值的按压输入,滚动该应用程序窗口。以该方式滚动应用程序窗口使得用户能够保持移动用户界面对象或替代地使得用户能够在不中断的情况下(例如,在不放下当前选择的用户界面对象的情况下或在不取消选择先前选择的内容的情况下)保持选择对象或内容。

[0268] 例如,当焦点选择器位于用户界面的用于在电子文档中进行导航的边缘处时,响应于检测到接触强度高于相应强度阈值或检测到接触持续超过预定义的延迟时间,该设备滚动电子文档。具体地,如参考图8C所解释的,当焦点选择器3607-a位于滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4上方时,响应于检测到接触3605的强度高于相应强度阈值IT_D,其中滚动条3606-3位于显示器450上所示的用户界面的底部边缘处,该设备滚动电子文档以显示附加信息(例如,另外可选择的对象3606-6和3606-7)。类似地,如参考图8G所解释的,当焦点选择器3607-b位于滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4上方时,响应于检测到接触3608持续超过预定义的延迟时间(例如,超过预定义的延迟时间 $T_{\text{延迟}}=T2-T0$),该设备滚动电子文档。

[0269] 又如,当焦点选择器邻近于滚动条或在其中显示电子文档的应用程序窗口的边缘附近时,当焦点选择器暂停于该位置中持续超过预定义的延迟时间时或如果检测到高于相应强度阈值的按压输入,该设备滚动文档。在一些实施例中,当检测到按压输入时,根据确

定用户界面对象当前被选择并且正根据焦点选择器的移动而移动来滚动电子文档。例如，如果用户正在文件管理器应用程序（例如，系统文件管理器，诸如得自Apple Inc. (Cupertino, California)的Finder，或媒体管理器，诸如得自Apple Inc. (Cupertino, California)的iPhoto或得自Apple Inc. (Cupertino, California)的iTunes)的窗口中拖动文件或程序的表示（例如，文件或程序图标），并且用户将文件或程序的表示拖动到文件管理器应用程序的窗口的边缘并当位于虚拟桌面的边缘处时暂停持续超过预定义的延迟时间或将接触的强度增大到超过相应强度阈值，则设备将滚动文件管理器程序的窗口。

[0270] 在一些实施例中，相应位置对应于(3720)显示器的边缘。例如，相应位置位于显示器的边缘的预定义距离（例如，0.1、0.5或1.0mm，或5、10或其他适当数目的像素）内的区域或条带上。在一些实施例中（例如，在相应位置对应于显示器的边缘的情况下），附加信息包括当焦点选择器位于相应位置处时在检测到接触之前未立即显示的虚拟桌面（例如，当焦点选择器位于显示器的边缘处时，响应于检测到接触强度超过相应强度阈值或检测到接触持续超过预定义的延迟时间，在虚拟桌面之间进行切换）。例如，如果用户正在具有多个虚拟桌面的操作系统的工作空间或虚拟桌面上拖动窗口，并且用户将应用程序的窗口拖动到虚拟桌面的边缘并当位于虚拟桌面的边缘处时暂停或将接触的强度增大到超过相应强度阈值，则设备将任选地从当前/第一虚拟桌面切换到与当前虚拟桌面的相应边缘相关联的不同/第二虚拟桌面。在该实例中，显示器的边缘与虚拟桌面相关联，因为当焦点选择器邻近于显示器的边缘时按压输入使得不同的虚拟桌面被显示。在一些实施例中，当检测到按压输入时，根据确定用户界面对象当前被选择并且正根据焦点选择器的移动而移动来显示不同的虚拟桌面。换句话说，根据确定用户已执行与将用户界面对象从当前虚拟桌面移动到不同虚拟桌面相关联的手势来显示不同虚拟桌面。

[0271] 在一些实施例中，相应位置对应于(3722)超链接（例如，网页中的超链接），并且附加信息包括与该超链接相关联的内容。例如，响应于在web浏览器中显示的网页中的超链接上检测到接触强度超过相应强度阈值或检测到接触持续超过预定义的延迟时间，该设备在web浏览器的新应用程序窗口或当前应用程序窗口中加载与超链接相关联的网页（例如，在检测到接触强度增大之后或在检测到接触强度增大后检测到接触的抬离之后立即加载）。

[0272] 当焦点选择器位于(3724)相应位置处时：根据确定(3726)在焦点选择器位于相应位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前接触具有高于相应强度阈值（例如，图8A-图8N中的“IT_D”）的强度，设备显示与相应位置相关联的附加信息而无需等待直到已经流逝预定义的延迟时间。例如，如参考图8C所解释，当焦点选择器（例如，光标3607-a）位于相应位置处（例如，位于滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4处）时，根据确定在焦点选择器3607-a位于相应位置处的情况下在预定义的延迟时间（例如， $T_{\text{延迟}} = T_2 - T_0$ ）过去之前接触3605具有高于相应强度阈值的强度，设备显示与相应位置相关联的附加信息（例如，另外可选择的对象3606-6和3606-7）而无需等待直到已经流逝预定义的延迟时间（例如，等待直到时间T₂）。

[0273] 当焦点选择器位于(3724)相应位置处时：根据确定(3730)接触具有低于相应强度阈值的强度，当焦点选择器位于相应位置处时，设备等待直到已经流逝预定义的延迟时间以显示与相应位置相关联的附加信息。例如，如参考图8F-图8G所解释的，当焦点选择器（例如，光标3607-b）位于相应位置（例如，滚动条3606-3中的滚动箭头3606-4）处时，根据确定

接触3608具有低于相应强度阈值的强度,当焦点选择器(例如,光标3607-b)位于相应位置处时设备等待直到已经流逝预定义的延迟时间(例如, $T_{\text{延迟}}=T2-T0$)以显示与相应位置相关联的附加信息(例如,另外可选择的对象3606-6和3606-7)。例如,设备等待直到时间T2以显示与相应位置相关联的附加信息。

[0274] 在一些实施例中,当焦点选择器位于相应位置处时,设备检测(3734)触敏表面上的轻击手势。例如,设备检测触敏表面上的接触,该接触具有小于预定义最大轻击手势持续时间的持续时间和/或介于最小接触检测强度(例如, IT_0)与相应强度阈值 IT_D (例如,不是“深按压”输入的简短规则按压手势)之间的最大强度。在一些实施例中,响应于检测到轻击手势,设备执行(3736)与用户界面对象相关联的操作(例如,在不显示与相应位置相关联的附加信息的情况下)。换句话讲,在一些实施例中,对应于用户界面对象的规则按压输入(例如,非深按压交互)执行与深按压输入不同的立即显示与相应位置相关联的附加信息的操作,(例如,非深按压交互导致通过在浏览器中加载最近先前访问的网页来在浏览器中导航“后退”而非显示先前访问的网站的列表)。

[0275] 应当理解,对图9A-图9B中已经进行描述的操作的特定顺序仅仅是示例性的,并非旨在指示所述顺序是所述操作可被执行的最佳顺序。本领域的普通技术人员会想到各种方式来对本文所述的操作进行重新排序。另外,应当指出的是,本文中相对于本文描述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所述的其他过程的细节也以类似的方式适用于上文相对于图9A-图9B所述的方法3700。例如,上文参考方法3700描述的接触、手势、用户界面对象、强度阈值和焦点选择器任选地具有本文中参考本文描述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所述的接触、手势、用户界面对象、强度阈值和焦点选择器的一个或多个特性。为简明起见,这里不重复这些细节。

[0276] 根据一些实施例,图10示出了根据各种所述实施例原理进行配置的电子设备3800的功能框图。该设备的功能块任选地由执行各种所述实施例的原理的硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现。本领域的技术人员应当理解,图10中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块以实现各种所述实施例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。

[0277] 如图10所示,电子设备3800包括显示单元3802,该显示单元配置为显示与相应位置相关联的附加信息;触敏表面单元3804,该触敏表面单元被配置为接收触敏表面单元上的接触;一个或多个传感器单元3805,该一个或多个传感器单元被配置为检测与触敏表面单元3804的接触强度;和处理单元3806,该处理单元耦接到显示单元3802、触敏表面单元3804和传感器单元3805。在一些实施例中,处理单元3806包括检测单元3808、等待单元3810和显示使能单元3814。

[0278] 处理单元3806被配置为:当对应于接触的焦点选择器位于显示单元3802上的与最初未在显示单元3802上显示的附加信息相关联的相应位置处时检测触敏表面单元3804上的接触(例如,利用检测单元3808);以及当焦点选择器位于相应位置处时:根据确定在焦点选择器位于相应位置处的情况下在已经流逝预定义的延迟时间之前接触具有高于相应强度阈值的强度,使能与相应位置相关联的附加信息的显示(例如,利用显示使能单元3814)而无需等待直到已经流逝预定义的延迟时间;以及根据确定接触具有低于相应强度阈值的强度,当焦点选择器位于相应位置处时等待直到已经流逝预定义的延迟时间(例如,利用等

待单元3810)以使能与相应位置相关联的附加信息的显示(例如,利用显示使能单元3814)。

[0279] 在一些实施例中,处理单元3806被进一步配置为使能用户界面对象在显示单元3802上的显示(例如,利用显示使能单元3814),其中该用户界面对象与最初未在显示单元3802上显示的附加信息相关联;并且该相应位置对应于用户界面对象在显示单元3802上的位置。

[0280] 在一些实施例中,附加信息为选自以下各项组成的组的信息:针对用户界面对象的帮助、对用户界面对象的一种或多种功能的描述,以及具有与用户界面对象相关的可选择选项的菜单。

[0281] 在一些实施例中,处理单元3806被进一步配置为当焦点选择器位于相应位置处时检测触敏表面单元上的轻击手势(例如,利用检测单元3808);并且响应于检测到轻击手势,执行与用户界面对象相关联的操作。

[0282] 在一些实施例中,用户界面对象是后退按钮;并且附加信息包括浏览历史,该浏览历史包括先前访问信息的表示的列表。

[0283] 在一些实施例中,相应位置对应于用户界面的用于在电子文档中进行导航的边缘;并且附加信息包括电子文档的当焦点选择器位于相应位置处时在检测到接触之前未立即显示的一部分。

[0284] 在一些实施例中,相应位置对应于显示单元3802的边缘;并且附加信息包括当焦点选择器位于相应位置处时在检测到接触之前未立即显示的虚拟桌面。

[0285] 在一些实施例中,相应位置对应于超链接;并且附加信息包括与超链接相关联的内容。

[0286] 上述信息处理方法中的操作任选地通过运行信息处理装置中的一个或多个功能模块来实现,该信息处理装置诸如为通用处理器(例如,如以上相对于图1A和图3所描述的)或特定于应用的芯片。

[0287] 以上参考图9A-图9B所述的操作任选地由图1A-图1B或图10中所描绘的部件来实现。例如,检测操作3702、显示操作3704和3726以及等待操作3730任选地由事件分类器170、事件识别器180和事件处理程序190来实现。事件分类器170中的事件监视器171检测触敏显示器112上的接触,并且事件分配器模块174将事件信息递送到应用程序136-1。应用程序136-1的相应的事件识别器180将事件信息与相应的事件定义186进行比较,并且确定触敏表面上的第一位置处的第一接触是否对应于预定义的事件或子事件,诸如对用户界面上的对象的选择。当检测到相应的预定义的事件或子事件时,事件识别器180激活与对该事件或子事件的检测相关联的事件处理程序190。事件处理程序190任选地利用或调用数据更新器176或对象更新器177来更新应用程序内部状态192。在一些实施例中,事件处理程序190访问相应GUI更新器178以更新应用程序所显示的内容。类似地,本领域技术人员会清楚地知道基于在图1A-1B中所示的部件可如何实现其他过程。

[0288] 从预定义区域移除图标

[0289] 许多电子设备具有包括应用程序任务栏或启动栏的图形用户界面。应用程序任务栏或启动栏包括应用程序图标,用户可激活该应用程序图标来启动应用程序。用户可将对应于他们偏爱或经常使用的应用程序的应用程序图标添加到应用程序任务栏中以实现快速访问,并且从应用程序任务栏移除应用程序图标。用户还可在应用程序任务栏内重新布

置应用程序图标。一些方法需要多个输入以用于从应用程序任务栏移除应用程序图标,或有时导致从应用程序任务栏意外移除图标。下文描述的实施例通过允许用户在触敏表面上做出手势来改进这些方法,并且基于手势中的接触强度移动应用程序图标以用于重新布置或基于强度从应用程序任务栏移除应用程序图标。当用户利用重接触执行手势时,用户可从应用程序任务栏移除应用程序图标。当用户利用轻接触执行手势时,应用程序图标保留在应用程序任务栏中。用户因此具有用于从应用程序任务栏移除应用程序图标的更便利的方式,并且降低了从应用程序任务栏意外移除图标的可能性。

[0290] 图11A-图11U根据一些实施例示出了用于从预定义区域移除图标的示例性用户界面。这些附图中的用户界面被用于示出下文描述的过程,该过程包括图12A-图12B中的过程。图11A-图11U包括强度图,该强度图示出触敏表面上的接触相对于包括轻按压强度阈值(例如,“IT_L”)和深按压强度阈值(例如,“IT_D”)的多个强度阈值的当前强度。在一些实施例中,与下文参考IT_D描述的那些操作类似的操作是参考不同的强度阈值(例如,“IT_L”)来执行的。

[0291] 图11A示出了在设备(例如,设备300)的显示器450上显示的用户界面3904。在用户界面3904中显示的是应用程序任务栏或托盘区域3916。在应用程序任务栏区域3916中任选地显示一个或多个图标。例如,在图11A中,在应用程序任务栏3912中显示应用程序图标3906、3908、3910、3912和3914。每个应用程序图标3906、3908、3910、3912和3914与相应应用程序相关联。例如,图标3908与媒体播放器或音频应用程序相关联。在一些实施例中,应用程序任务栏或托盘区域3916是显示器450上显示的预定义区域,其中任选地放置一个或多个应用程序图标(诸如图标3906、3908、3910、3912和3914)以用于快速访问。

[0292] 在显示器450上还显示光标3922。光标3922是焦点选择器的实例。用户任选地在显示器450上移动光标3922(例如,使用设备的触敏表面451)以指向用户界面对象(例如,图标3906、3908、3910、3912或3914)并且利用额外输入来选择并操纵对象。

[0293] 图11B-图11C示出当光标3922位于图标3908上方时在设备的触敏表面451上检测到的手势。该手势是利用接触3920来执行。该手势包括接触3920在触敏表面451上的移动3924,如图11C所示。移动3924对应于光标3922在应用程序任务栏区域3916之外的移动;光标3922根据移动3924移动在应用程序任务栏区域3916之外。

[0294] 接触3920的强度由设备中的一个或多个传感器检测。在手势的整个持续时间内检测强度。响应于检测到包括接触3920的手势,并且根据由设备确定接触3920在手势期间具有低于深按压强度阈值(例如,“IT_D”)的最大强度,在手势期间显示手势正在被执行的指示,并且图标3908(当检测到手势时光标3922位于其上方的图标)在手势结束之后保留在应用程序任务栏区域3916中。该指示任选地是例如根据光标3922的移动的对图标3908的移动的显示,如图11C所示。在检测到手势的结束(例如,检测到接触3920的抬离或检测到接触3920的强度从高于IT_L的强度减小到低于IT_L的强度)之后,图标3908保留在应用程序任务栏区域3916中,如图11D所示。

[0295] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括改变图标3908的外观以例如显示图标3908的幻像3926,如图11E-图11F所示。在显示幻像3926时,图标3908的表示被显示为根据接触3920的移动3924而移动。根据移动3924而移动的图标3908的表示任选地为幻像3926(如图11F所示)或图标3908的复制图标3928(如图11G所示)。在手势结束之后,图标

3908再次在应用程序任务栏区域3916中显示,如图11D所示。

[0296] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括显示光标3922的移动,同时将图标3908留在应用程序任务栏区域3916中的适当位置。例如,图11H示出了光标3922根据接触3920的移动3924移动到应用程序任务栏区域3916之外,而图标3908保持固定在其在应用程序任务栏区域3916中的位置处。

[0297] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括显示图标3908在手势期间的移动,但将图标3908的移动约束于应用程序任务栏区域3916,如图11I所示。换句话说,图标3908不完全移动到应用程序任务栏区域3916之外(或任选地,根本不移出应用程序任务栏区域3916)。在手势结束之后,图标3908再次在应用程序任务栏区域3916中在其原始位置处显示,如图11D所示。在一些实施例中,图标3908在应用程序任务栏区域3916内移动到左侧或右侧。

[0298] 图11J示出了在设备的显示器450上显示的用户界面3904、图标3906、3908、3910、3912和3914、应用程序任务栏区域3916和光标3922,如图11A所示。在触敏表面451上检测到利用接触3930所执行的手势和接触3930的移动3934。在图11J中,设备检测接触3930在手势期间达到高于深按压强度阈值(例如,“IT_D”)的强度。

[0299] 响应于检测到包括接触3930的手势,并且根据由设备确定接触3930在手势期间达到高于深按压强度阈值(例如,“IT_D”)的强度,图标3908(当检测到手势时光标3922位于其上方的图标)根据接触3930的移动3934而移动,如图11K所示,并且在设备检测到手势的结束(例如,检测到接触3930的抬离或检测到接触3930的强度减小到低于IT_L)之后从应用程序任务栏区域3916移除图标3908,如图11M所示。从应用程序任务栏区域3916移除的图标3908任选地在应用程序任务栏区域3916外面显示或被删除。在一些实施例中,当移动图标3908时,在实际移除之前显示将从应用程序任务栏区域3916移除图标3908的指示。该指示任选地为图标3936在应用程序任务栏区域3916中取代图标3908,如图11L所示。

[0300] 图11N示出了当光标3922位于图标3908上方时在触敏表面451上检测到的利用接触3938所执行的手势。利用接触3938所执行的手势任选地是轻击手势或按压输入(或静止按压输入),其包括接触的强度增大到高于轻按压强度阈值(例如,“IT_L”)以及后续减小。响应于检测到图11N中的利用接触3938所执行的手势,启动对应于图标3908(图11N)的应用程序,如图11O所示。

[0301] 图11P-图11U示出了在设备(例如,设备100)的触摸屏112上实现的上文参考图11A-图11O所描述的用户界面的实例。图11P示出了在设备的触敏显示器112上显示的用户界面3944。在用户界面3944中显示的是应用程序任务栏或托盘区域3916。在应用程序任务栏区域3916中任选地显示一个或多个图标。例如,在图11P中,在应用程序任务栏3916中显示应用程序图标3906、3908、3910、3912和3914。

[0302] 图11P-图11Q示出了在设备的触敏显示器112上检测到的手势。该手势利用在图标3908上检测到的接触3946来执行。该手势包括接触3946在触敏显示器112上的移动3948,如图11Q所示。移动3948包括应用程序任务栏区域3916之外的移动。

[0303] 接触3946的强度由设备中的一个或多个传感器检测。在手势的整个持续时间内检测强度。响应于检测到包括接触3946的手势,并且根据由设备确定接触3946在手势期间具有低于深按压强度阈值(例如,“IT_D”)的最大强度,在手势期间显示手势正在被执行的指

示,并且图标3908(当检测到手势时在其上面检测到接触3946的图标)在手势结束之后保留在应用程序任务栏区域3916中。该指示任选地是例如图标3908的根据移动3948的移动的显示,如图11Q所示。在手势结束(例如,检测到接触3946的抬离或检测到接触3946的强度从高于ITL的强度下降到低于ITL的强度)之后,图标3908保留在应用程序任务栏区域3916中,如图11R所示。

[0304] 图11S-图11T示出了在设备的触敏显示器112上检测到的手势。该手势利用在图标3908上检测到的接触3950来执行。该手势包括接触3950在触敏显示器112上的移动3952,如图11T所示。移动3952包括应用程序任务栏区域3916之外的移动。

[0305] 接触3950的强度由设备中的一个或多个传感器检测。在手势的整个持续时间内检测强度。响应于检测到包括接触3950的手势,并且根据由设备确定接触3950在手势期间达到高于深按压强度阈值(例如,“IT_b”)的强度,图标3908(当检测到手势时接触3950位于其上面的图标)根据接触3950的移动3952而移动,如图11T所示,并且在手势结束之后从应用程序任务栏区域3916移除图标3908,如图11U所示。

[0306] 图12A-图12B是根据一些实施例示出从预定义区域移除图标的方法4000的流程图。方法4000在具有显示器和触敏表面的电子设备(例如,设备300,图3,或便携式多功能设备100,图1A)处执行。在一些实施例中,显示器是触摸屏显示器并且触敏表面在显示器上。在一些实施例中,显示器与触敏表面分开。方法4000中的一些操作任选地被组合,和/或一些操作的顺序任选地被改变。

[0307] 如下文所述,方法4000提供从预定义区域移除图标的直观方式。该方法减小了当从预定义区域移除图标时用户的认知负担,从而创建更有效的人机界面。针对电池驱动的设备,使得用户能够更快且更有效地从预定义区域移除图标节省了功率并且增加了电池充电之间的时间。

[0308] 设备在显示器上的预定义区域(例如,应用程序任务栏或快速启动托盘)中显示多个图标,其中所述多个图标包括(4002)相应图标。例如,在图11A或图11P中,在应用程序任务栏区域3916中显示图标3906、3908、3910、3912和3914。

[0309] 设备检测包括(4004)当焦点选择器位于相应图标上方时在触敏表面上的接触(例如,手指接触)的手势以及该接触在触敏表面上的后续移动,该后续移动对应于焦点选择器在预定义区域之外的移动。例如,图11B-图11C示出了在触敏表面451上检测到的包括接触3920的手势和接触3920的移动3924。当光标3922位于图标3908上方时检测到手势。移动3924对应于光标3922在应用程序任务栏区域3916之外的移动。又如,图11J-图11K示出在触敏表面451上检测到的包括接触3930的手势和接触3930的移动3934。当光标3922位于图标3908上方时检测到手势。移动3934对应于光标3922在应用程序任务栏区域3916之外的移动。

[0310] 作为另外的实例,图11P-图11Q示出了在触敏显示器112上检测到的包括接触3946的手势和接触3946的移动3948。在图标3908上方检测到接触3946,并且移动3948包括接触3946在应用程序任务栏区域3916之外的移动。图11S-图11T示出了在触敏显示器112上检测到的包括接触3950的手势和接触3950的移动3952。在图标3908上方检测到接触3950,并且移动3952包括接触3950在应用程序任务栏区域3916之外的移动。在这些实例中,接触(接触3946或3950)的位置类似于焦点选择器的位置。

[0311] 响应于(4006)检测到手势,并且根据确定(4008)接触在手势期间具有低于相应强度阈值的最大强度,设备在手势期间显示(4010)手势正在被执行的指示(例如,显示相应图标的移动或相应图标的幻像),并且在手势结束之后将相应图标保留(4018)在预定义区域中(例如,响应于检测到接触的抬离,相应图标弹回或以其他方式返回到其原始位置,或停止在预定义区域的边界处的移动)。响应于检测到利用接触3920所执行的手势并且根据确定接触3920在手势期间具有低于限定强度阈值的最大强度,设备根据接触3920的移动3924显示例如图标3908的移动(图11C)或幻像3926(图11F)或复制图标3928(图11G),并且在手势结束之后将图标3908保留在应用程序任务栏区域3916中,如图11D所示。又如,响应于检测到利用接触3946(图11P)所执行的手势,图标3908根据接触3946的移动3948而移动,然后在手势结束之后保留在应用程序任务栏区域3916中,如图11R所示。

[0312] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括(4012)改变预定义区域中的相应图标的外观(例如,用图标的幻像替换相应图标),并且当在显示器上显示具有已改变外观的相应图标时,根据接触在手势期间的移动来移动相应图标的表示。例如,响应于检测到利用接触3920所执行的手势,图标3908任选地改变为幻像3926,并且在显示幻像3926时,图标3908的表示(例如,复制图标3928或幻像3926)根据移动3924而移动,如图11E-图11G所示。

[0313] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括(4014)当将相应图标保持在预定义区域中的固定位置中时,根据接触的移动来移动显示器上的光标(例如,除非用户足够用力地按压,否则任务栏中的图标为静止的或“卡”在适当位置)。例如,响应于检测到利用接触3920所执行的手势,当图标3908保持在适当位置时,光标3922任选地根据移动3924而移动,如图11H所示。

[0314] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括(4016)当将相应图标的移动约束于预定义区域时,根据接触在手势期间的移动来移动相应图标(例如,图标在手势期间仍可重新定位在任务栏内,但无法移动到任务栏之外,除非用户较用力按压)。在一些实施例中,如果图标被约束于预定义区域,则图标沿着预定义区域的最靠近接触的边界移动。例如,如果预定义区域是在显示器的底部边缘附近的水平条带,并且焦点选择器位于预定义区域上方,则图标的移动将跟踪接触的水平移动,但不会跟踪接触的竖直移动,除非焦点选择器移动到预定义区域中。例如,图标3908根据接触3920的移动3924的移动任选地被约束于应用程序任务栏区域3916内,如图11I所示。

[0315] 响应于(4006)检测到手势,并且根据确定(4020)接触在手势期间达到高于相应强度阈值的强度,设备根据接触在手势期间的移动来移动(4022)相应图标(例如,在手势期间将相应图标移动到预定义区域之外,使得其跟随接触的移动),并且在手势结束之后从预定义区域移除(4024)相应图标(例如,响应于检测到接触的抬离,删除图标或将图标移动到预定义区域外面的位置)。例如在图11J-图11K中,响应于检测到利用接触3930所执行的手势并且根据确定接触3930在手势期间达到高于限定强度阈值的强度,设备显示例如图标3908的根据接触3930的移动3934的移动,并且在手势结束之后从应用程序任务栏区域3916移除图标3908,如图11M所示。又如,在图11S-图11T中,响应于检测到利用接触3950所执行的手势,图标3908根据接触3950的移动3952而移动,并且然后在手势结束之后从应用程序任务栏区域3916移除该图标3908,如图11U所示。

[0316] 在一些实施例中,在检测到手势的结束之前,根据确定接触在手势期间达到高于相应强度阈值的强度,在从预定义区域移除相应图标之前,设备显示(4026)相应图标将从任务栏移除的视觉指示(例如,在检测到手势的结束之前,显示相应图标移出预定义区域和/或在其中相应图标将从预定义区域永久移除的情况下显示图标移除符号,诸如“云”或红色“X”)。图11L示出了例如在利用接触3930所执行的手势结束之前,在应用程序任务栏区域3916中在图标3908所在之处显示图标3936(例如,应用程序图标删除指示)。

[0317] 在一些实施例中,当焦点选择器位于相应图标上方时,设备检测(4028)触敏表面上的轻击手势,并且响应于检测到轻击手势,设备启动(4030)与相应图标相关联的相应应用程序。在一些实施例中,相应图标是利用默认应用程序打开特定文档的文档图标。在一些实施例中,相应图标是不利用文档或利用最初显示的默认/空白文档打开应用程序的应用程序图标。例如,在图11N-图11O中,响应于当光标3922位于图标3908上方时检测到触敏表面451上的轻击手势3938,启动与图标3908相关联的应用程序并且显示对应界面3940。

[0318] 在一些实施例中,代替基于接触在对应于预定义区域之外的移动的手势期间具有高于还是低于相应强度阈值的最大强度来确定是否从预定义区域移除相应图标,设备基于接触具有高于还是低于相应强度阈值的最大强度来确定是否在预定义区域中重新布置多个图标。因此,在一些实施例中,设备在显示器上的预定义区域中显示多个图标,其中所述多个图标包括相应图标。设备检测手势,该手势包括当焦点选择器位于相应图标上方时在触敏表面上的接触;以及接触在触敏表面上的后续移动,该后续移动对应于焦点选择器在预定义区域内的移动。响应于检测到手势:根据确定接触在手势期间具有低于相应强度阈值的最大强度,设备在手势期间显示手势正在被执行的指示;并且在手势结束之后不在预定义区域中重新布置(例如,重新排序)相应图标。相反,根据确定接触在手势期间达到高于相应强度阈值的强度,设备根据接触在手势期间的移动来移动相应图标;并且在手势结束之后在预定义区域中相对于所述多个图标中的其他图标重新布置(例如,重新排序)相应图标。例如,在图11P中,如果设备检测到具有低于 IT_b 的最大强度的接触3946移动到图标3910与图标3912之间的位置,则当接触强度降低到低于 IT_L 时,图标3908将返回到其原始位置,并且预定义区域3916中的图标将不会被重新布置,如图11R所示(例如,因为接触3946具有低于 IT_b 的最大强度)。相反,在图11S中,如果设备检测到具有高于 IT_b 的最大强度的接触3950移动到图标3910与图标3912之间的位置,则当接触强度降低到低于 IT_L 时,图标3908将被放置在图标3910与图标3912之间,并且预定义区域3916中的图标将因此被重新布置(例如,因为接触3950具有高于 IT_b 的最大强度)。在预定义区域中无意地重新布置图标对于可能没有意识到图标已被重新布置并且然后难以找到已从其通常位置移走的图标的用户可能是令人沮丧的。使用较高强度阈值(例如, IT_b)来控制用户手势是否重新布置预定义区域中的图标有助于防止用户无意地在预定义区域内重新布置图标,从而改进用户界面的效率和可预测性。

[0319] 应当理解,对图12A-图12B中已经进行描述的操作的特定顺序仅仅是示例性的,并非旨在指示所述顺序是这些操作可被执行的唯一顺序。本领域的普通技术人员会想到各种方式来对本文所述的操作进行重新排序。另外,应当指出的是,本文中相对于本文描述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的其他过程的细节也以类似的方式适用于上文相对于图12A-图12B所描述的方法4000。例如,上文参考方法4000所描述的接触、

手势、用户界面对象、强度阈值和焦点选择器任选地具有本文中参考本文描述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的接触、手势、用户界面对象、强度阈值和焦点选择器的一个或多个特性。为简明起见,这里不重复这些细节。

[0320] 根据一些实施例,图13示出了根据各种所述实施例的原理进行配置的电子设备4100的功能框图。该设备的功能块任选地由执行各种所述实施例的原理的硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现。本领域的技术人员应当理解,图13中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块以实现各种所述实施例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。

[0321] 如图13所示,电子设备4100包括显示单元4102,该显示单元被配置为在显示单元4102上的预定义区域中显示多个图标,其中所述多个图标包括相应图标;触敏表面单元4104,该触敏表面单元被配置为接收手势;一个或多个传感器单元4105,该一个或多个传感器单元被配置为检测与触敏表面单元4104的接触强度;和处理单元4106,该处理单元耦接到显示单元4102、触敏表面单元4104和传感器单元4105。在一些实施例中,处理单元4106包括检测单元4108、显示使能单元4110、保留单元4112、移动单元4114、移除单元4116和启动单元4118。

[0322] 处理单元4106被配置为:检测手势,该手势包括当焦点选择器位于相应图标上方时在触敏表面单元4104上的接触以及该接触在触敏表面单元4104上的后续移动,该后续移动对应于焦点选择器在预定义区域之外的移动(例如,利用检测单元4108),并且响应于检测到手势:根据确定接触在手势期间具有低于相应强度阈值的最大强度,在手势期间使能手势正在被执行的指示的显示(例如,利用显示使能单元4110)并且在手势结束之后将相应图标保留在预定义区域中(例如,利用保留单元4112);以及根据确定接触在手势期间达到高于相应强度阈值的强度,根据接触在手势期间的移动来移动相应图标(例如,利用移动单元4114)并且在手势结束之后从预定义区域移除相应图标(例如,利用使用移除单元4116)。

[0323] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括:改变预定义区域中的相应图标的外观,并且当在显示单元4102上显示具有已改变外观的相应图标时,根据接触在手势期间的移动来移动相应图标的表示。

[0324] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括当将相应图标保持在预定义区域中的固定位置中时,根据接触的移动来移动显示单元4102上的光标。

[0325] 在一些实施例中,显示手势正在被执行的指示包括当将相应图标的移动约束于预定义区域时,根据接触在手势期间的移动来移动相应图标。

[0326] 在一些实施例中,处理单元4106被配置为:当焦点选择器位于相应图标上方时检测触敏表面单元4104上的轻击手势(例如,利用检测单元4108),并且响应于检测到轻击手势,启动与相应图标相关联的相应应用程序(例如,利用启动单元4118)。

[0327] 在一些实施例中,处理单元4106被配置为:在检测到手势的结束之前,根据确定接触在手势期间达到高于相应强度阈值的强度,在从预定义区域移除相应图标之前,使能相应图标将从任务栏移除的视觉指示的显示(例如,利用显示使能单元4110)。

[0328] 上述信息处理方法中的操作任选地通过运行信息处理装置中的一个或多个功能模块来实现,该信息处理装置诸如为通用处理器(例如,如以上相对于图1A和图3所描述的)或特定于应用的芯片。

[0329] 以上参考图12A-图12B所述的操作任选地由图1A-图1B或图13中所描绘的部件来实现。例如,检测操作4004、显示操作4010、保留操作4018、移动操作4022和移除操作4024任选地由事件分类器170、事件识别器180和事件处理程序190来实现。事件分类器170中的事件监视器171检测在触敏显示器112上的接触,并且事件分配器模块174将事件信息递送到应用程序136-1。应用程序136-1的相应事件识别器180将事件信息与相应事件定义186进行比较,并且确定触敏表面上第一位置处的第一接触是否(或该设备的旋转是否)对应于预定义的事件或子事件,诸如对用户界面上的对象的选择、或该设备从一个取向到另一个取向的旋转。当检测到相应的预定义的事件或子事件时,事件识别器180激活与检测到该事件或子事件相关联的事件处理程序190。事件处理程序190任选地利用或调用数据更新器176或对象更新器177来更新应用程序内部状态192。在一些实施例中,事件处理程序190访问相应GUI更新器178以更新应用程序所显示的内容。类似地,本领域技术人员会清楚地知道基于在图1A-1B中所示的部件可如何实现其他过程。

[0330] 显示内容层

[0331] 许多电子设备包括其中可显示不同对应内容诸如内容层的应用程序或用户界面。例如,该对应内容可为位置在不同时间处的图像或位置的不同类型的地图。在一些方法中,为了显示不同内容层,用户必须打开菜单并且选择所需的内容层,这可为繁琐且耗时的。下文描述的实施例改进了这些方法。当焦点选择器位于内容层上方时,用户增大触敏表面上的接触强度。如果强度增大到高于阈值,则显示不同内容层的对应部分。不同内容层还可根据接触强度来逐渐显出,或通过移动焦点选择器来摇移。这些特征使内容层的显示和操纵更有效。

[0332] 图14A-图14L根据一些实施例示出了用于显示内容层的示例性用户界面。这些附图中的用户界面被用于示出下文描述的过程,包括图15A-图15C中的过程。图14A-图14L包括强度图,该强度图示出触敏表面上的接触相对于包括轻按压强度阈值(例如,“IT_L”)和转变起始强度阈值(例如,“IT_I”)的多个强度阈值的当前强度。在一些实施例中,与下文参考“IT_L”描述的那些操作类似的操作是参考不同的强度阈值(例如,“IT_D”)来执行的。

[0333] 在一些实施例中,设备是具有独立显示器(例如,显示器450)和独立触敏表面(例如,触敏表面451)的电子设备。在一些实施例中,设备是便携式多功能设备100,显示器是触敏显示器系统112,并且触敏表面包括显示器上的触觉输出发生器167(图1A)。为了便于解释,参考图14A-图14L和图15A-图15C描述的实施例将参考显示器450和独立触敏表面451来讨论,然而,当在触敏显示器系统112上显示图14A-图14L中所示的用户界面时,响应于在触敏显示器系统112上检测到图14A-图14L所描述的接触而任选地在具有触敏显示器系统112的设备上执行类似操作;在此类实施例中,焦点选择器任选地为:相应接触、对应于接触的代表点(例如,相应接触的质心或与相应接触相关联的点)、或在触敏显示器系统112而不是光标6904上检测到的两个或更多个接触的质心。

[0334] 图14A示出了设备在显示器450上显示内容6902。在一些实施例中,内容6902是位置在第一时间处(例如,在特定日期和时间处)的图像(例如,该位置的高空或卫星图像)。在一些其他实施例中,内容6902是位置的第一类型的地图(例如,街道地图)。

[0335] 设备还在显示器450上显示焦点选择器(例如,光标6904)。在一些实施例中,光标6904是指针(例如,鼠标指针)。在图14A中,光标6904位于内容6902上方的位置6904-a处。光

标6904与内容6902的光标6904位于其上方的部分相关联。例如,在图14A中,在位置6904-a处的光标6904与部分6902-1相关联。当光标6904在内容6902上移动时,内容6902的相关联部分也随光标6904的位置改变(例如,内容6902的与焦点选择器相关联的部分对应于在光标6904的预定义半径或距离内或在以光标6904为中心的预定义区域内的内容)。

[0336] 当内容的光标6904与其相关联的部分具有有限尺寸时,不向用户显示该部分的范围(例如,尺寸和边界),因此直到设备开始用第二内容的对应部分来替换第一内容的所述部分,所述部分与内容6902的其余部分的划界对用户而言才任选地显而易见,如下所述。例如,在图14A中,不在显示器450上向用户显示部分6902-1的边界。

[0337] 在图14A中,当光标6904位于部分6902-1上方时,设备检测触敏表面451上的接触6906。当光标6904位于部分6902-1上方时,设备检测到接触6906的强度从低于轻按压强度阈值(例如,ITL)增大到高于轻按压强度阈值(例如,ITL),如图14B-图14C所示。响应于检测到接触6906的强度增大(例如,从图14B中的低于ITL的强度增大到图14C中的高于ITL的强度),设备停止显示部分6902-1并且显示内容6908的部分6908-1,如图14C所示。部分6908-1具有与部分6902-1相同的尺寸和位置。在图14C中,不显示内容6908的全部;只显示部分6908-1。在一些实施例中,显示部分6908-1以给出通过虚拟放大镜或视口正在查看的视觉外观,正如用户正在穿过内容6902中的孔查看位于内容6902“下面”的内容6908。

[0338] 在其中内容6902是位置在第一时间处的图像的一些实施例中,内容6908是相同位置在不同于第一时间的第二时间(例如,不同时间和日期)处的图像。在其中内容6902是第一类型的位置的地图的一些实施例中,内容6908是相同位置的不同于第一类型的第二类型(例如,公共交通地图)的地图。内容6908的部分与内容6902的对应部分相关。因此,部分6908-1对应于部分6902-1。例如,如果内容6902和6908是相同位置的不同类型的地图,则部分6902-1和6908-1是相同街道十字路口附近的相应地图的部分。在一些实施例中,内容6902是第一图像并且内容6908是对应于第一图像的第二图像(例如,相同对象或相同组对象的图像,其基于媒体捕获设置诸如曝光、白平衡、焦距等,或基于图像捕获条件诸如当日时间、照明等而不同于第一图像)。在一些实施例中,内容6902是第一文档并且内容6908是第一文档的早期版本(例如,文字处理、电子表格、呈现或PDF文档的早期版本)。虽然已经提供了许多实例,但这些实例不是限制性的,并且任选地在任一组第一内容和第二内容上执行类似操作,对此,当继续显示第一内容的其他部分时用第二内容来替换第一内容的特定部分是有利的。

[0339] 在一些实施例中,响应于检测到接触6906的强度下降到低于轻按压强度阈值(例如,ITL),停止显示内容6908-1,并且总体上将内容6902-1作为内容6902的一部分重新显示(例如,如果接触6906降落回到图14B所示的低于ITL的强度,则停止显示第二内容的第一部分6908-1)。

[0340] 在图14C中,部分6908-1具有与图14A-图14B中的部分6902-1的尺寸相同的第一尺寸。在一些实施例中,该第一尺寸基于接触6906的强度(例如,当接触6906的强度增大到高于预定义强度阈值时,以对应方式增大第一内容6902的用第二内容6908替换的区域的尺寸)。响应于检测到接触6906的强度的增大,设备将部分6902-1的尺寸增大到第二尺寸。如果当显示部分6908-1时检测到强度增大,则将部分6908-1的尺寸增大到第二尺寸以匹配部分6902-1的尺寸增大。

[0341] 例如,图14D示出接触6906的强度增大到高于图14C中所示的强度。响应于检测到强度增大而将部分6902-1和部分6908-1的尺寸增大对应于接触6906的强度增大量的量。在显示器450上显示部分6908-1的尺寸增大,但部分6902-1的尺寸增大被显示为图14D中的内容6902中的孔的尺寸。类似地,图14E示出接触6906的强度增大到高于图14D中所示的强度。响应于检测到强度增大,部分6902-1和部分6908-1的尺寸从图14D中所示的尺寸进一步增大。同样,在显示器450上显示部分6908-1的尺寸增大,但部分6902-1的尺寸增大被显示为图14E中的内容6902中的孔的尺寸。在一些实施例中,响应于接触6906的强度减小而减小部分6902-1和6908-1的尺寸(例如,设备反转响应于图14C-图14E中所示的强度增大而执行的尺寸增大)。

[0342] 图14F示出了在显示器450上显示的包括部分6902-1以及光标6904的内容6902,如图14A所示。设备在触敏表面451上检测到具有低于轻按压强度阈值(例如,IT_L)和低于转变起始强度阈值(例如,IT_T)的强度的接触6910。在图14A-图14L中,转变起始强度阈值(例如,IT_T)低于轻按压强度阈值(例如,IT_L)。

[0343] 设备检测到接触6910的强度增大到仍低于转变起始强度阈值(例如,IT_T)的较高强度,如图14G所示。根据确定新强度低于转变起始强度阈值(例如,IT_T),继续显示部分6902-1而不显示部分6908-1。

[0344] 在图14H中,设备检测到接触6910的强度进一步增大到高于转变起始强度阈值(例如,IT_T)而低于轻按压强度阈值(例如,IT_L)的强度。根据确定新强度高于转变起始强度阈值(并且低于轻按压强度阈值IT_L),显示部分6908-1,并且将部分6902-1的不透明度减小(例如,视觉上更透明)的版本显示为覆盖在部分6908-1之上。因此,从用户的角度来看,部分6908-1和部分6902-1均可被看到,其中通过更透明的部分6902-1看到部分6908-1。

[0345] 在一些实施例中,不透明度减小的部分6902-1的不透明度基于接触6910的介于转变起始强度阈值(例如,IT_T)与轻按压强度阈值(例如,IT_L)之间的强度。响应于接触6910的强度增大而减小不透明度,并且响应于接触6910的强度减小而增大不透明度。因此,部分6908-1任选地具有在显示器450上正逐渐显露并且逐渐替换部分6902-1的外观。

[0346] 在图14I中,设备检测到接触6910的强度增大到高于轻按压强度阈值(例如,IT_L)。响应于检测到接触6910的强度增大到高于轻按压强度阈值(例如,IT_L),设备停止显示部分6902-1(不透明度减小或以其他方式)并且显示内容部分6908-1。虽然已经参考转变起始阈值IT_T和轻按压强度阈值IT_L描述了逐渐停止显示第一内容6902的第一部分的前述实例,但在一些实施例中,IT_L是第一内容6902的第一部分开始逐渐消失以显露第二内容6908的第一部分时的强度阈值,并且深按压强度阈值IT_D是第一内容的第一部分完全消失以显露第二内容6908的第一部分时的强度阈值。

[0347] 图14J示出了在部分6908-1上方位于位置6904-1处的光标6904,以及位于位置6910-a处的接触6910。如图14J-图14L所示,设备在触敏表面451上检测到接触6910从位置6910-a朝向位置6910-b的移动6912(图14K-图14L)。响应于检测到接触6910的移动,光标6904从位置6904-a(图14J)移动到内容6902的部分6902-2(如图14K所示)上方的位置6904-b(图14K-图14L)。设备停止显示部分6902-2并且显示对应于部分6902-2的部分6908-2,如图14L所示。

[0348] 在图14J-图14L中,光标6904响应于接触6910的移动6912而移动,仍显示内容6908

的一部分并且内容6908的所显示的部分随光标6904在内容6902的新部分上方移动而改变；内容6908的所显示的部分跟随光标6904。例如，如果内容6908的部分被显示为好像通过虚拟放大镜、视口或内容6902中的孔来查看，则虚拟放大镜、视口或内容6902中的孔连同光标6904一起移动并且通过虚拟放大镜或视口查看的内容6908的部分发生改变。在图14K中，为了便于理解光标6904在内容6902的不同部分上方的移动，未示出内容6908的所显示的部分。另外，如图14K所示，部分6902-1和6902-2任选地至少部分地重叠。

[0349] 图15A-图15C是示出根据一些实施例的显示内容层的方法7000的流程图。方法7000在具有显示器和触敏表面的电子设备(例如，设备300，图3，或便携式多功能设备100，图1A)处执行。在一些实施例中，显示器是触摸屏显示器，并且触敏表面在显示器上。在一些实施例中，显示器与触敏表面分开。方法7000中的一些操作任选地被组合，和/或一些操作的顺序任选地被改变。

[0350] 如下文所述，方法7000提供显示内容层的直观方式。该方法减小了当显示内容层时用户的认知负担，从而创建更有效的人机界面。对于电池驱动的电子设备，使用户能够更快且更有效地显示内容层节省了功率并且增加了电池充电之间的时间。

[0351] 设备在显示器上显示(7002)第一内容，其中第一内容的部分与第二内容的(最初未在显示器上显示的对应部分相关(例如，在检测到触敏表面上的接触强度增大之前不显示第二内容的对应部分，如下文所述)。例如，图14A和图14F示出在显示器450上显示内容6902，其中内容6902的部分与内容6908的最初未显示的对应部分相关。

[0352] 当焦点选择器位于第一内容的第一部分上方时，设备检测(7014)到触敏表面上的接触的强度增大到高于相应强度阈值(例如， IT_L)。例如，图14A-图14B示出当光标6904位于部分6902-1上方时检测到接触6906的强度增大到高于相应强度阈值(例如， IT_L)。图14G-图14I示出在光标6904位于部分6902-1上方时检测到接触6910的强度增大到高于相应强度阈值(例如， IT_L)。

[0353] 响应于检测到(7018)触敏表面上的接触的强度增大到高于相应强度阈值(例如， IT_L)，设备停止(7020)显示第一内容的第一部分，并且显示(7022)第二内容的与第一内容的第一部分对应的第一部分。例如，在图14A-图14C中，响应于检测到接触6906的强度增大到高于相应强度阈值(例如， IT_L)，设备停止显示部分6902-1(图14A和图14B)，并且显示对应于部分6902-1的部分6908-1(图14C)。在图14G-图14I中，响应于检测到接触6910的强度增大到高于相应强度阈值(例如， IT_L)，设备停止显示部分6902-1(图14G)并且显示部分6908-1(图14I)。

[0354] 在一些实施例中，在显示第二内容的第一部分之前(7004)，设备检测(7006)到接触强度从低于相应强度阈值(例如， IT_L)的第一强度增大到低于相应强度阈值(例如， IT_L)的第二强度。响应于检测到(7008)接触的强度增大到低于相应强度阈值(例如， IT_L)的第二强度，根据确定第二强度低于转变起始强度阈值(例如， IT_1)，设备继续(7010)显示第一内容的第一部分而不显示第二内容的第一部分；并且根据确定接触强度高于转变起始强度阈值(例如， IT_1)，设备显示(7012)覆盖在第二内容的第一部分之上的第一内容的第一部分的不透明度减小的版本。在一些实施例中，第一内容的第一部分的不透明度随强度增大到相应阈值而减小。如图14F-图14G所示，例如，在显示部分6908-1之前，设备检测到接触6910的强度增大到低于相应强度阈值(例如， IT_L)的强度。根据确定新强度低于转变起始强度阈值

IT₁,如图14G所示,设备继续显示部分6902-1,而不显示部分6908-1。相反,根据确定新强度高于转变起始强度阈值IT₁,如图14H所示,设备显示覆盖在部分6908-1之上的部分6902-1的不透明度减小的版本。

[0355] 在一些实施例中,第一内容的第一部分(和第二内容的对应第一部分)的尺寸(例如,区域)基于接触强度来确定(7016)。在显示(7028)第二内容的第一部分之后,设备检测(7030)接触的强度的增大,并且响应于检测到接触的强度的增大,增大(7032)第二内容的第一部分(和第一内容的对应第一部分)的尺寸。例如,在图14C-图14E中,在显示部分6908-1之后,设备检测接触6906的强度的增大。响应于检测到强度的增大,设备增大部分6902-1的尺寸(在背景中),并且增大部分6908-1的尺寸以匹配部分6902-1的新尺寸,如图14E所示。

[0356] 在一些实施例中,第一内容包括(7024)位置(例如,物理位置)在第一时间处的图像,第二内容包括该位置在不同于第一时间的第二时间处的图像,并且第一内容的第一部分和第二内容的第一部分对应于该位置的同一部分。例如,内容6902包括位置在第一时间处的图像,并且内容6908包括该位置在不同于第一时间的第二时间处的图像。部分6902-1对应于部分6908-1;它们显示位置在不同时间处的同一部分。

[0357] 在一些实施例中,第一内容包括(7026)位置(例如,物理位置)的第一地图,第二内容包括该位置的第二地图,其中第一地图不同于第二地图,并且第一内容的第一部分和第二内容的第一部分对应于该位置的同一部分。例如,第一地图包括与第二地图中所包括的地图特征不同的地图特征(例如,代替San Francisco的2012年地图的San Francisco的1902年地图或覆盖在San Francisco的公共交通地图之上的San Francisco的街道地图)。例如,内容6902包括第一类型位置的地图(例如,街道地图),并且内容6908包括不同于第一类型的第二类型位置的地图(例如,公共交通地图)。部分6902-1对应于部分6908-1;它们示出位置的同一部分的不同地图类型。

[0358] 在一些实施例中,在显示(7028)第二内容的第一部分之后,设备检测(7034)接触的移动。响应于检测到(7036)接触的移动,设备将焦点选择器移动(7038)到第一内容的第二部分上方,停止(7040)显示第一内容的第二部分,并且显示(7042)第二内容的与第一内容的第二部分对应的第二部分(例如,第二内容的“显露”区域根据触敏表面上的接触的移动而移动)。例如,在图14J-图14L中,在显示部分6908-1之后,设备检测触敏表面451上的接触6910的移动6912。响应于检测到接触6910的移动6912,设备移动显示器450上的光标6904,并且然后停止显示部分6902-2并且显示部分6908-2,所述部分6908-2是第一内容6902和第二内容6908的对应于光标6904在显示器450上的新位置的部分。

[0359] 在一些实施例中,第一内容的第二部分与第一内容的第一部分至少部分地重叠(7044)。在一些实施例中,第二内容的第二部分与第二内容的第一部分至少部分地重叠(例如,第二内容的“显露”区域根据接触的移动平滑地改变,使得当在“显露”区域的右边缘上显露一行像素时,在“显露”区域的左边缘上停止显露对应行的像素)。例如,如图14K所示,部分6902-1和6902-2重叠。

[0360] 应当理解,对图15A-图15C中已经进行描述的操作的特定顺序仅仅是示例性的,并非旨在指示所述顺序是这些操作可被执行的最佳顺序。本领域的普通技术人员会想到各种方式来对本文所述的操作进行重新排序。另外,应当指出的是,本文中相对于本文描述的其

他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的其他过程的细节也以类似的方式适用于上文相对于图15A-图15C描述的方法7000。例如,上文参考方法7000描述的接触、强度阈值和焦点选择器任选地具有本文中参考本文描述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的接触、强度阈值和焦点选择器的一个或多个特性。为简明起见,这里不重复这些细节。

[0361] 根据一些实施例,图16示出了根据各种所述实施例的原理进行配置的电子设备7100的功能框图。该设备的功能块任选地由执行各种所述实施例的原理的硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现。本领域的技术人员应当理解,图16中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块以实现各种所述实施例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。

[0362] 如图16所示,电子设备7100包括显示单元7102,该显示单元被配置为在显示单元7102上显示第一内容,其中第一内容的部分与第二内容的未在显示单元7102上显示的对应部分相关;触敏表面单元7104,该触敏表面单元被配置为接收接触;一个或多个传感器7106,该一个或多个传感器被配置为检测与触敏表面单元7104的接触强度;和处理单元7108,该处理单元耦接到显示单元7102、触敏表面单元7104和传感器7106。在一些实施例中,处理单元7108包括检测单元7110、停止单元7112、显示使能单元7114、增大单元7116和移动单元7118。

[0363] 处理单元7108被配置为:当焦点选择器位于第一内容的第一部分上方时,检测到触敏表面单元7104上的接触的强度增大到高于相应强度阈值(例如, IT_1) (例如,利用检测单元7110);并且响应于检测到触敏表面单元7104上的接触的强度增大到高于相应强度阈值:停止显示第一内容的第一部分(例如,利用停止单元7112),并且使能第二内容的与第一内容的第一部分对应的第一部分的显示(例如,利用显示使能单元7114)。

[0364] 在一些实施例中,第一内容的第一部分的尺寸基于接触强度来确定;并且处理单元7108被配置为在使能第二内容的第一部分的显示之后:检测接触的强度的增大(例如,利用检测单元7110),并且响应于检测到接触的强度的增大,增大第二内容的第一部分的尺寸(例如,利用增大单元7116)。

[0365] 在一些实施例中,处理单元7108被配置为在使能第二内容的第一部分的显示之前:检测到接触强度从低于相应强度阈值的第一强度增大到低于相应强度阈值的第二强度(例如,利用检测单元7110);并且响应于检测到接触的强度增大到低于相应强度阈值的第二强度:根据确定第二强度低于转变起始强度,继续使能第一内容的第一部分的显示而不使能第二内容的第一部分的显示(例如,利用显示使能单元7114);并且根据确定接触强度高于转变起始强度阈值(例如, IT_1),使能覆盖在第二内容的第一部分之上的第一内容的第一部分的不透明度减小的版本的显示(例如,利用显示使能单元7114)。

[0366] 在一些实施例中,处理单元7108被配置为在使能第二内容的第一部分的显示之后:检测到接触的移动(例如,利用检测单元7110);并且响应于检测到接触的移动:将焦点选择器移动到第一内容的第二部分上方(例如,利用移动单元7118);停止使能第一内容的第二部分的显示(例如,利用停止单元7112);并且使能第二内容的与第一内容的第二部分对应的第二部分的显示(例如,利用显示使能单元7114)。

[0367] 在一些实施例中,第一内容的第二部分与第一内容的第一部分至少部分地重叠。

[0368] 在一些实施例中,第一内容包括位置在第一时间处的图像,第二内容包括该位置在不同于第一时间的第二时间处的图像,并且第一内容的第一部分和第二内容的第一部分对应于该位置的同一部分。

[0369] 在一些实施例中,第一内容包括位置的第一地图,第二内容包括该位置的第二地图,其中第一地图不同于第二地图,并且第一内容的第一部分和第二内容的第一部分对应于该位置的同一部分。

[0370] 上述信息处理方法中的操作任选地通过运行信息处理装置中的一个或多个功能模块来实现,该信息处理装置诸如通用处理器(例如,如以上相对于图1A和图3所描述的)或特定于应用的芯片。

[0371] 以上参考图15A-图15C所述的操作任选地由图1A-图1B或图16中所描绘的部件来实现。例如,检测操作7014、停止操作7020和显示操作7022任选地由事件分类器170、事件识别器180和事件处理程序190来实现。事件分类器170中的事件监视器171检测在触敏显示器112上的接触,并且事件分配器模块174将事件信息递送到应用程序136-1。应用程序136-1的相应的事件识别器180将事件信息与相应的事件定义186进行比较,并且确定触敏表面上的第一位置处的第一接触是否对应于预定义的事件或子事件,诸如选择用户界面上的一个对象。当检测到相应的预定义的事件或子事件时,事件识别器180激活与检测到该事件或子事件相关联的事件处理程序190。事件处理程序190任选地利用或调用数据更新器176或对象更新器177来更新应用程序内部状态192。在一些实施例中,事件处理程序190访问相应GUI更新器178以更新应用程序所显示的内容。类似地,本领域技术人员会清楚地知道基于在图1A-图1B中所示的部件可如何实现其他过程。

[0372] 在所显示的用户界面之间进行导航

[0373] 许多电子设备包括具有相同对象(例如内容诸如电子邮件或照片)的不同表示的用户界面。在一些情况下,相同对象的不同表示被组织成分级结构(例如,包括多条消息的会话或包括多张照片的相册)。此类群组需要用于在对应于分级结构的层级的用户界面之间进行导航的方便方法。一些用于在具有触敏表面的设备上在用户界面之间进行导航的方法通常需要用户定位示能表示(例如,键或“按钮”)。然而,此类方法是有问题的,因为它们易于不准确(例如,当打算选择示能表示时,对示能表示的意外选择、对不同键的意外选择)。此类方法还通过需要另外的独立手势来增加用户的认知负担。下文描述的实施例提供用于当焦点选择器位于对象的表示上方时使用利用接触所执行的相似手势在对应于对象的不同表示的用户界面之间进行导航的方便且直观的方法。在下文所述的实施例中,提供了用于在第一用户界面与第二用户界面之间进行导航的改进的方法,该第一用户界面至少包括对象的第一表示,该第二用户界面至少包括对象的第二表示。当显示第一用户界面时,当设备检测到满足对象的某些导航标准的手势时,设备用第二用户界面来替换第一用户界面。当显示第二用户界面时,当设备检测到满足某些导航标准的手势时,设备用第一用户界面来替换第二用户界面。

[0374] 图17A-图17H根据一些实施例示出了用于在所显示的用户界面之间进行导航的示例性用户界面。这些附图中的用户界面被用于示出下文描述的过程,包括图18A-图18C中的过程。图17A-图17H包括强度图,该强度图示出了触敏表面上的接触相对于包括相应阈值(例如,“ITL”)的多个强度阈值的当前强度。在一些实施例中,与下文参考“ITL”描述的那些

操作类似的操作是参考不同的强度阈值(例如,“IT_D”)来执行的。

[0375] 在一些实施例中,设备是具有独立显示器(例如,显示器450)和独立触敏表面(例如,触敏表面451)的电子设备。在一些实施例中,设备是便携式多功能设备100,显示器是触敏显示器系统112,并且触敏表面包括显示器上的触觉输出发生器167(图1A)。为了便于解释,参考图17A-图17H和图18A-图18C描述的实施例将参考触摸屏112来讨论,然而,当在显示器450上显示图17A-图17H所示的用户界面时,响应于在触敏表面451上检测到图17A-图17H中所述的接触而任选地在具有显示器450和独立触敏表面451的设备上执行类似操作;在此类实施例中,焦点选择器任选地是在对应于图17A-图17H中所示的接触(例如,8406、8410和8412)的位置(例如,在该处或附近)的位置处所显示的光标或指针。

[0376] 图17A示出了在具有触摸屏显示器112的电子设备300上的示例性用户界面(例如,第一用户界面),响应于下文所述的特定手势而用第二用户界面来替换该用户界面,该第二用户界面不同于当前未在图17A中显示的第一用户界面。在一些实施例中,设备显示对象(例如,媒体对象诸如歌曲、图片和/或电子文档)的表示。在一些实施例中,对象中的一些或全部为电子消息(例如,电子邮件消息、SMS消息、即时消息等)或消息的群组(例如,会话)。在一些实施例中,设备显示具有多个条目的列表,并且所述条目是对象的表示。图17A所示的实例示出了会话的表示的所显示的列表(用户界面对象8404-1至8404-4分别表示会话1至4)。每个会话包含一条或多条消息。在一些情况下,需要将图17A所示的显示改变为不同的显示,该不同的显示包括特定会话(例如,从收件箱视图导航至会话视图)内的消息的列表。图17A-图17H示出了用于在例如这些不同视图之间进行导航的改进的用户界面的实例。

[0377] 图17B示出了当焦点选择器位于用户界面对象8404-1上方时对接触8406的检测。在一些实施例中,接触8406是手势的一部分,该手势任选地包括例如触敏表面上的其他移动和按压输入。

[0378] 在一些实施例中,当满足导航标准时,设备显示第二用户界面。在一些实施例中,导航标准包括手势具有大于相应强度阈值(例如,大于标称强度测量的强度阈值,所述标称强度测量指示接触是指触摸触敏表面,诸如大于接触检测强度阈值IT₀的IT_L)的最大强度,如图17B中的接触8406所示。在一些实施例中,导航标准包括当焦点选择器(例如,当手势)持续地位于对象的表示上方时,检测到强度从低于相应强度阈值(例如,IT_L)增大到高于相应强度阈值(例如,检测到“向下冲程”)。在一些实施例中,导航标准包括当焦点选择器持续地位于对象的表示上方时,检测到强度从高于相应强度阈值(例如,IT_L)减小到低于相应强度阈值(例如,检测到“向上冲程”)。在一些实施例中,导航标准包括当焦点选择器持续地位于对象的表示上方时,检测到强度从低于相应强度阈值(例如,IT_L)增大到高于相应强度阈值(例如,IT_L),并且随后检测到强度从高于相应强度阈值(例如,IT_L)减小到低于相应强度阈值(例如,在不离开表示的情况下检测到向上冲程和向下冲程两者)。

[0379] 图17A-图17H示出了这样的实例,在其中当焦点选择器位于对象的特定表示上方时检测到具有高于IT_L的最大强度的接触足以满足导航标准。因此接触8406满足标准。因此,图17B中的接触8406将发起对第二用户界面的显示。然而,对于本领域的技术人员而言将显而易见的是,其他附加和/或另选标准任选地代替本文所述的标准使用或与本文所述的标准一起使用。

[0380] 在一些实施例中,设备任选地显示第一用户界面与第二用户界面之间的动画过

渡。图17C示出了此类过渡的实例。在所示的实例中，第一消息集(例如，用户界面对象8404-1和8404-3)沿一个方向滑动到一旁，并且第二消息集(例如，用户界面对象8404-2和8404-4)沿相反方向滑动到一旁，从而显露第一用户界面“下方”的第二用户界面(例如，会话视图)。

[0381] 图17D根据实施例示出了动画的实例，其中该动画包括视觉提示，该视觉提示指示特定表示正在扩展以变成对应的文档、消息或消息列表。图17D示出了所选择的会话的实例，该所选择的会话扩展以显露对应于所选择的会话的消息列表。在一些实施例中，“扩展消息”动画，诸如图17D中示出的动画，在“滑动消息”动画(例如，诸如图17C中示出的动画)之后。在一些实施例中，扩展消息动画或滑动消息动画彼此独立地出现。此外，可预期任选地利用任何数量的可能的动画，并且针对不同类型的对象和/或不同情况的不同动画有时是合适的。相对于图18A-图18C中的方法8500来描述动画的附加具体实例，“蹦床”动画。

[0382] 图17E示出了从图17B中的第一用户界面导航至第二用户界面的结果。具体地，图17E示出用户现在已导航至会话视图。此外，图17E示出了包括在手势中并且满足导航标准的接触8410。

[0383] 在一些实施例中，由于会话视图是不在用户界面的分级结构的任一极端上的用户界面的实例(例如，用户可在分级结构中向上导航以返回到收件箱视图或在分级结构中向下导航以查看单独消息)，所以设备被配置为独立地响应于向上导航标准和向下导航标准。例如，在一些实施例中，向上导航标准包括具有深按压(例如，具有高于深按压强度阈值 IT_b 的强度的按压输入)的手势而向下导航标准包括具有介于 IT_L 与 IT_b 之间的最大强度的手势。在一些实施例中，向下导航标准包括具有深按压(例如，具有高于深按压强度阈值 IT_b 的强度的按压输入)的手势而向上导航标准包括具有介于 IT_L 与 IT_b 之间的最大强度的手势。在一些实施例中，单独地和/或组合地使用其他手势、移动、具有多个手指的手势、或轻按压输入和深按压输入的组合来区分向上导航输入和向下导航输入。

[0384] 出于提供实例的目的，假设包括图17E中的接触8410的手势为向下导航输入。在一些实施例中，显示与在先前所描述的过渡(例如，参考图17B-图17E的从收件箱视图到会话视图的过渡)中显示的动画相同或不同的动画。

[0385] 图17F通过示出图17E中的接触8410(由于满足导航标准和/或向上导航标准)已使得设备通过显示第三用户界面(即，消息视图)而作出响应来继续该实例。图17F包括接触8412。在该实例中，包括接触8412的手势至少由于具有高于 IT_L 的最大强度而满足向上导航标准。

[0386] 图17G示出了一些实施例的实例，其中设备显示第一消息集从第一方向“滑入”并且第二消息集从第二方向(例如，相反方向)“滑入”，从而“向上覆盖”先前所显示的消息并返回到第二用户界面(或在一些情况下，第一用户界面)的动画。

[0387] 图17H示出了从图17F所示的消息视图向上导航的结果。在该实例中，再次显示会话视图。

[0388] 图18A-图18C是根据一些实施例示出在所显示的用户界面之间进行导航的方法8500的流程图。方法8500在具有显示器和触敏表面的电子设备(例如，设备300，图3，或便携式多功能设备100，图1A)处执行。在一些实施例中，显示器是触摸屏显示器，并且触敏表面在显示器上。在一些实施例中，显示器与触敏表面分开。方法8500中的一些操作任选地被组

合,和/或一些操作的顺序被任选地改变。

[0389] 如下所述,方法8500提供用于在所显示的用户界面之间进行导航的直观方式。该方法减小了当在所显示的用户界面之间进行导航时用户的认知负担,从而创建更有效的人机界面。对于电池驱动的电子设备,使得用户能够更快且更有效地在所显示的用户界面之间进行导航节省了功率并且增加了电池充电之间的时间。

[0390] 设备在显示器上显示(8502)第一用户界面(例如,收件箱视图,图17A)。当焦点选择器位于第一用户界面中的对象(例如,用户界面对象8404-1,图17B)的第一表示上方时,设备检测(8504)触敏表面上的第一手势,该第一手势包括在第一手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第一接触(例如,接触8406,图17B)。

[0391] 在一些实施例中,相应强度阈值(例如,ITL)对应于(8506)大于标称强度测量(例如,IT₀)的强度测量,所述标称强度测量指示接触接触是指触摸触敏表面。在一些实施例中,当检测接触强度的一个或多个传感器(例如,“强度传感器”)能够测量4个或更多个强度量化值时,在N为最低强度量化值(例如,对应于接触在触敏表面上的存在的强度值)的情况下,相应强度阈值比N高至少一个等级。例如,如果存在4个强度量化值且1为最低等级,则相应强度阈值为2或为大于2的等级。又如,如果存在256个强度量化值且1为最低等级,则相应强度阈值为2或为大于2的等级,诸如5、10或15。

[0392] 响应于检测到第一手势,设备(8508)用包括对象(例如,会话视图,图17E,或消息视图,图17F)的第二表示的第二用户界面来替换第一用户界面。

[0393] 在一些实施例中,对象为(8510)电子文档(例如,文字处理文档、电子表格文档、呈现文档或PDF),第一表示为对应于电子文档的图标,并且第二表示为电子文档的视图(例如,用于查看和/或响应于电子文档的应用程序窗口、用于编辑电子文档的文档编辑用户界面或用于与电子文档进行交互的另一个界面)。

[0394] 在一些实施例中,对象为(8512)电子消息(例如,电子邮件、文本消息、即时消息、或SMS、MMS、或社交网络消息),第一表示为电子消息列表中的消息列表条目(例如,收件箱中的电子邮件的表示,诸如用户界面对象8404-1,图17A),并且第二表示为与消息列表条目对应的电子消息的视图(例如,消息视图,图17F)。虽然利用会话/消息分级结构的实例示出了本文所述的许多实施例,其中对象的第一表示为会话内的消息的表示并且对象的第二表示为全消息的视图,但本文所述的原理以类似的方式适用于其他分级结构中的项目。具体地,对象可以是另一个分级项目,诸如讨论线程(例如,具有顶层讨论的第一表示和子讨论的第二表示)、专辑(例如,具有专辑视图中的歌曲的第一表示和该歌曲的第二扩展表示)、或新闻报道(例如,具有作为具有相关联的概要或图像的标题的第一表示和具有完整新闻报道的第二表示)。

[0395] 在一些实施例中,第一用户界面包括(8514)具有表示对应对象的多个条目的列表(例如,参考操作8512所描述的电子消息的列表,或替代地,专辑中的歌曲的列表等),其中对象的第一表示为列表中的条目中的一个条目,并且用第二用户界面来替换第一用户界面包括沿第一方向将条目中的一个或多个条目的第一集合滑动远离对象的第一表示以及沿不同于第一方向的第二方向将条目中的一个或多个条目的第二集合滑动远离对象的第一表示。在一些实施例中,用第二用户界面来替换第一用户界面还包括显示第一表示(列表条目)扩展以变成对应文档或消息(例如,消息列表扩展,图17D)的动画。在一些实施例中,第

一方向向右并且第二方向向左,或反之亦然。在一些实施例中,第一方向向上并且第二方向向下,或反之亦然。

[0396] 当焦点选择器位于第二用户界面中对象的第二表示上方时,设备检测(8516)触敏表面上的第二手势,该第二手势包括在第二手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第二接触(例如,接触8412,图17F)。响应于检测到第二手势,设备(8518)用第一用户界面(例如,显示会话视图,图17G)来替换第二用户界面。

[0397] 在一些实施例中,第二手势为(8520)第一手势的重复(例如,第二手势包括与第一手势相同的基本移动和/或强度改变分量,尽管第二手势在较晚的时间处出现)。

[0398] 在一些实施例中,第一用户界面包括(8522)具有表示对应对象的多个条目的列表,其中对象的第一表示为列表中的条目中的一个条目,并且用第一用户界面来替换第二用户界面包括沿第一方向将条目中的一个或多个条目的第一集合朝对象的第一表示滑动以及沿不同于第一方向的第二方向将条目中的一个或多个条目的第二集合朝对象的第一表示滑动(例如,滑动图17G中的列表条目)。在一些实施例中,用第一用户界面来替换第二用户界面还包括显示文档或消息折叠以变成对应的第一表示(列表条目)的动画。

[0399] 在一些实施例中,在用第二用户界面来替换第一用户界面之前,设备检测(8524)到第一接触的强度增大到高于相应强度阈值。响应于检测到第一接触强度增大,设备显示(8526)第一表示的根据第一接触强度增大而扭曲的第一动画(例如,像其上放置有重量的蹦床一样向后拉伸到显示器中)。在一些实施例中,响应于检测到第一接触的强度减小和/或抬离而用第二用户界面来替换第一用户界面,并且这包括显示第一表示的扭曲的反向的动画(例如,第一表示像在将重量抬离蹦床之后的蹦床一样弹回)。在一些实施例中,在用第一用户界面来替换第二用户界面之前,设备检测(8528)到第二接触的强度增大到高于相应强度阈值。响应于检测到第二接触强度增大,设备显示(8530)第二表示的根据第二接触强度增大而扭曲的第二动画(例如,像其上放置有重量的蹦床一样向后拉伸到显示器中)。在一些实施例中,响应于检测到第二接触的强度减小和/或抬离而用第一用户界面来替换第二用户界面,并且这包括显示第二表示的扭曲的反向的动画(例如,第二表示像在将重量抬离蹦床之后的蹦床一样弹回)。

[0400] 在一些实施例中,第一动画包括(8532)通过根据第一接触强度而显示多个视觉提示(例如,与相应物理隐喻相关联的视觉提示)来调节第一表示的显示(例如,将第一表示的中心向下移动并示出第一表示的边缘的扭曲以指示第一表示正在根据第一接触强度向下拉伸)。第二动画包括通过根据第二接触强度而显示多个视觉提示(例如,与相同的相应物理隐喻相关联的视觉提示)来调节第二表示的显示(例如,将第二表示的中心向下移动并示出第二表示的边缘的扭曲以指示第二表示正在根据第二接触强度向下拉伸)。在一些实施例中,第一动画和第二动画包括在显示器上显示的对应用户界面元件的类似扭曲。意图在于许多其他过渡和/或动画落入当前公开的范围。例如,本文参考图17A-图17H讨论了若干另选的动画。

[0401] 应当理解,对图18A-18C图中已经进行描述的操作的特定顺序仅仅是示例性的,并非旨在指示所述顺序是这些操作可被执行的最佳顺序。本领域的普通技术人员会想到各种方式来对本文所述的操作进行重新排序。另外,应当指出的是,本文中相对于本文所述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的其他过程的细节也以类似的方式适

用于上文相对于图18A-图18C所描述的方法8500。例如,上文参考方法8500所描述的接触、手势、用户界面对象、强度阈值、焦点选择器、动画任选地具有本文中参考本文所述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)所描述的接触、手势、用户界面对象、强度阈值、焦点选择器、动画的一个或多个特性。为简明起见,这里不重复这些细节。

[0402] 根据一些实施例,图19示出了根据各种所述实施例的原理进行配置的电子设备8600的功能框图。该设备的功能块任选地由执行各种所述实施例的原理的硬件、软件、或硬件和软件的组合来实现。本领域的技术人员应当理解,图19中所述的功能块任选地被组合或被分离为子块以实现各种所述实施例的原理。因此,本文的描述任选地支持本文所述的功能块的任何可能的组合或分离或进一步限定。

[0403] 如图19所示,电子设备8600包括显示单元8602,该显示单元被配置为显示包括对象的第一表示的第一用户界面和包括对象的第二表示的第二用户界面;触敏表面单元8604,该触敏表面单元被配置为当焦点选择器位于第一用户界面中的对象的第一表示上方时检测触敏表面单元上的第一手势,该第一手势包括在第一手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第一接触,并且当焦点选择器位于第二用户界面中的对象的第二表示上方时检测触敏表面单元上的第二手势,该第二手势包括在第二手势期间具有高于相应强度阈值的最大强度的第二接触;一个或多个传感器单元8606,该一个或多个传感器单元被配置为检测与触敏表面单元8604的接触强度;和处理单元8608,该处理单元耦接到显示单元8602、触敏表面单元8604和一个或多个传感器单元8606。在一些实施例中,处理单元8608包括替换单元8610、动画单元8612和显示使能单元8614。

[0404] 处理单元8608被配置为:响应于检测到第一手势,用第二用户界面来替换第一用户界面(例如,利用替换单元8610);以及响应于检测到第二手势,用第一用户界面来替换第二用户界面。

[0405] 在一些实施例中,相应强度阈值对应于大于标称强度测量的强度测量,所述标称强度测量指示接触是指触摸触敏表面单元8604。

[0406] 在一些实施例中,第二手势是第一手势的重复。

[0407] 在一些实施例中,对象是电子消息;第一表示为电子消息列表中的消息列表条目;并且第二表示为与消息列表条目对应的电子消息的视图。

[0408] 在一些实施例中,对象为电子文档;第一表示为对应于电子文档的图标;并且第二表示为电子文档的视图。

[0409] 在一些实施例中,第一用户界面包括具有表示对应对象的多个条目的列表,其中对象的第一表示为列表中的条目中的一个条目;并且用第二用户界面来替换第一用户界面包括:沿第一方向将条目中的一个或多个条目的第一集合滑动远离对象的第一表示;以及沿不同于第一方向的第二方向将条目中的一个或多个条目的第二集合滑动远离对象的第一表示。

[0410] 在一些实施例中,第一用户界面包括具有表示对应对象的多个条目的列表,其中对象的第一表示为列表中的条目中的一个条目;并且用第一用户界面来替换第二用户界面包括:沿第一方向将条目中的一个或多个条目的第一集合朝对象的第一表示滑动;以及沿不同于第一方向的第二方向将条目中的一个或多个条目的第二集合朝对象的第一表示滑动。

[0411] 在一些实施例中,处理单元8608被进一步配置为:在用第二用户界面来替换第一用户界面之前:检测到第一接触的强度增大到高于相应强度阈值;并且响应于检测到第一接触的强度的增大,显示第一表示的根据第一接触强度增大而扭曲的第一动画;在用第一用户界面来替换第二用户界面之前:检测到第二接触的强度增大到高于相应强度阈值;并且响应于检测到第二接触的强度的增大,显示第二表示的根据第二接触强度增大而扭曲的第二动画。

[0412] 在一些实施例中,第一动画包括通过根据第一接触强度而显示多个视觉提示来调节第一表示的显示;并且第二动画包括通过根据第二接触强度而显示多个视觉提示来调节第二表示的显示。

[0413] 上述信息处理方法中的操作任选地通过运行信息处理装置中的一个或多个功能模块来实现,该信息处理装置诸如为通用处理器(例如,如以上相对于图1A和图3所描述的)或特定于应用的芯片。

[0414] 上文参考图18A-图18E所述的操作任选地由图1A-图1B或图19中所描绘的部件来实现。例如,检测操作8504、替换操作8508以及动画化操作8532任选地由事件分类器170、事件识别器180和事件处理程序190来实现。事件分类器170中的事件监视器171检测触敏显示器112上的接触,并且事件分配器模块174将事件信息递送到应用程序136-1。应用程序136-1的相应的事件识别器180将事件信息与相应的事件定义186进行比较,并且确定触敏表面上的第一位置处的第一接触是否对应于预定义的事件或子事件,诸如选择用户界面上的一个对象。当检测到相应的预定义的事件或子事件时,事件识别器180激活与检测到该事件或子事件相关联的事件处理程序190。事件处理程序190任选地利用或调用数据更新器176或对象更新器177来更新应用程序内部状态192。在一些实施例中,事件处理程序190访问相应GUI更新器178来更新应用程序所显示的内容。类似地,本领域技术人员会清楚地知道基于在图1A-1B中所示的部件可如何实现其他过程。

[0415] 应当理解,其中上文已描述的操作的特定顺序仅仅是示例性的,并非旨在表明所述顺序是这些操作可被执行的最佳顺序。本领域的普通技术人员会想到各种方式来对本文所述的操作进行重新排序。另外,应当指出的是,本文独立描述的各种过程(例如,段落[0057]中列出的那些过程)可以不同的布置方式彼此组合。例如,上文参考本文独立所述的各种过程(例如,段落[0057]中列出的那些过程)中的任一者所描述的接触、用户界面对象、触感、强度阈值、和/或焦点选择器任选地具有本文参考本文所述的其他方法(例如,段落[0057]中列出的那些方法)中的一种或多种方法所描述的接触、手势、用户界面对象、触感、强度阈值、和焦点选择器的特性中的一个或多个特性。为简明起见,这里不具体枚举所有各种可能的组合,但应当理解,上文所述的权利要求可以互相排斥的权利要求特征所不排除的任何方式来组合。

[0416] 为了解释的目的,前面的描述是通过参考具体实施例来进行描述的。然而,上述示例性的讨论并非旨在是穷尽的或将各种所述实施例局限于本发明所公开的精确形式。根据以上教导内容,很多修改形式和变型形式都是可能的。选择和描述实施例是为了最佳阐释各种所述实施例的原理及其实际应用,从而使本领域的其他技术人员能够最佳地利用具有适合于所构想的特定用途的各种修改的各种所述实施例。

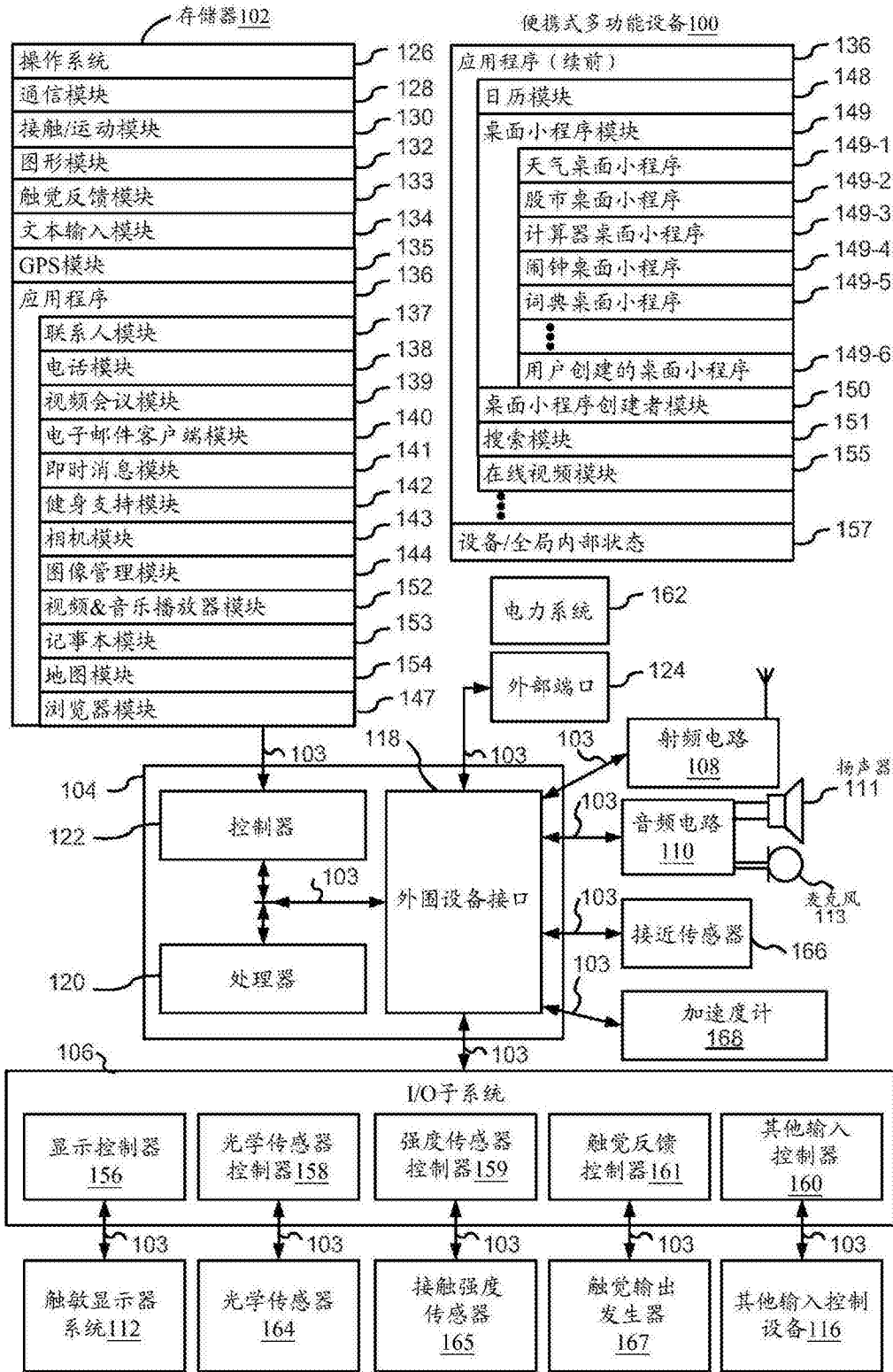


图1A

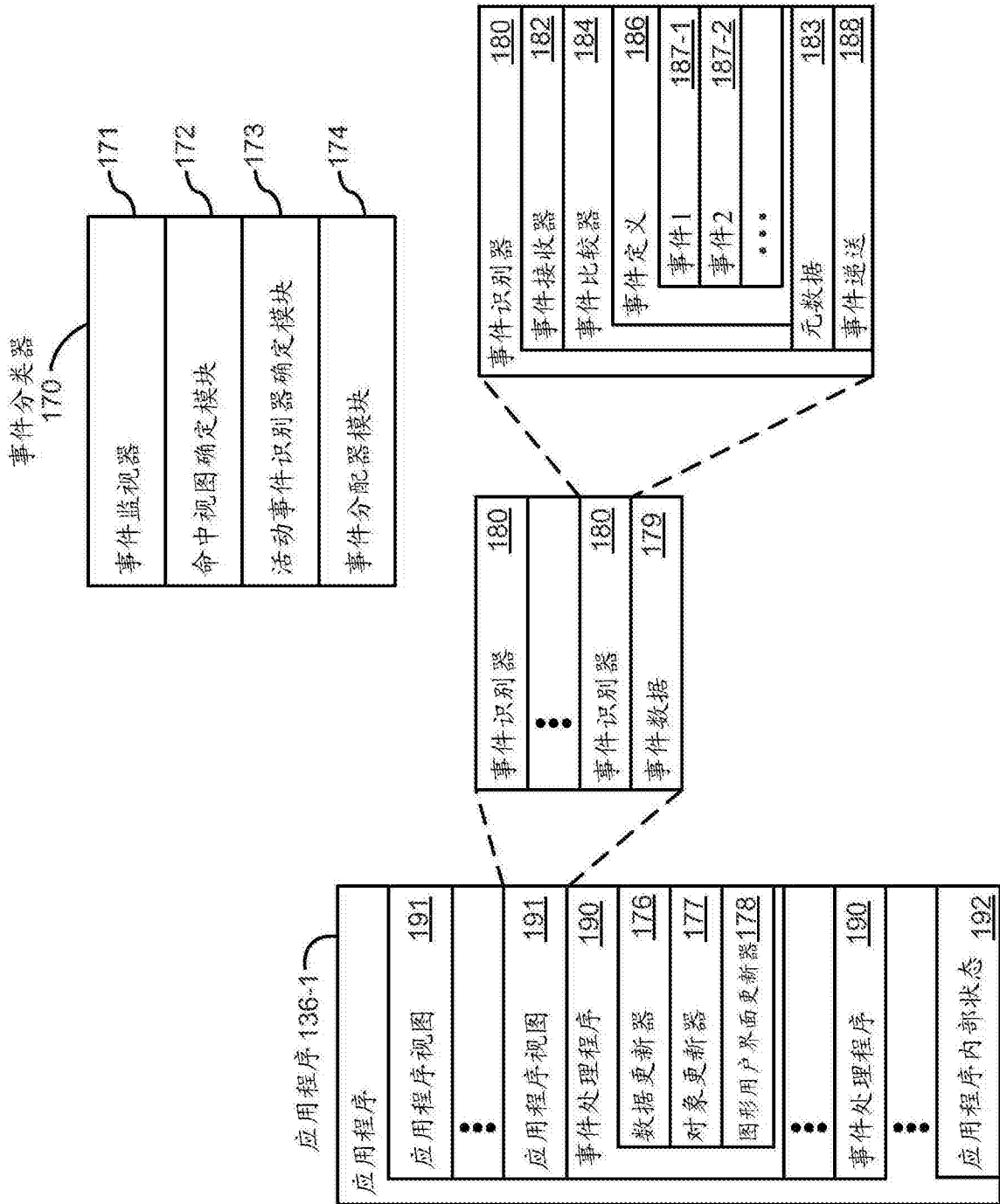


图1B

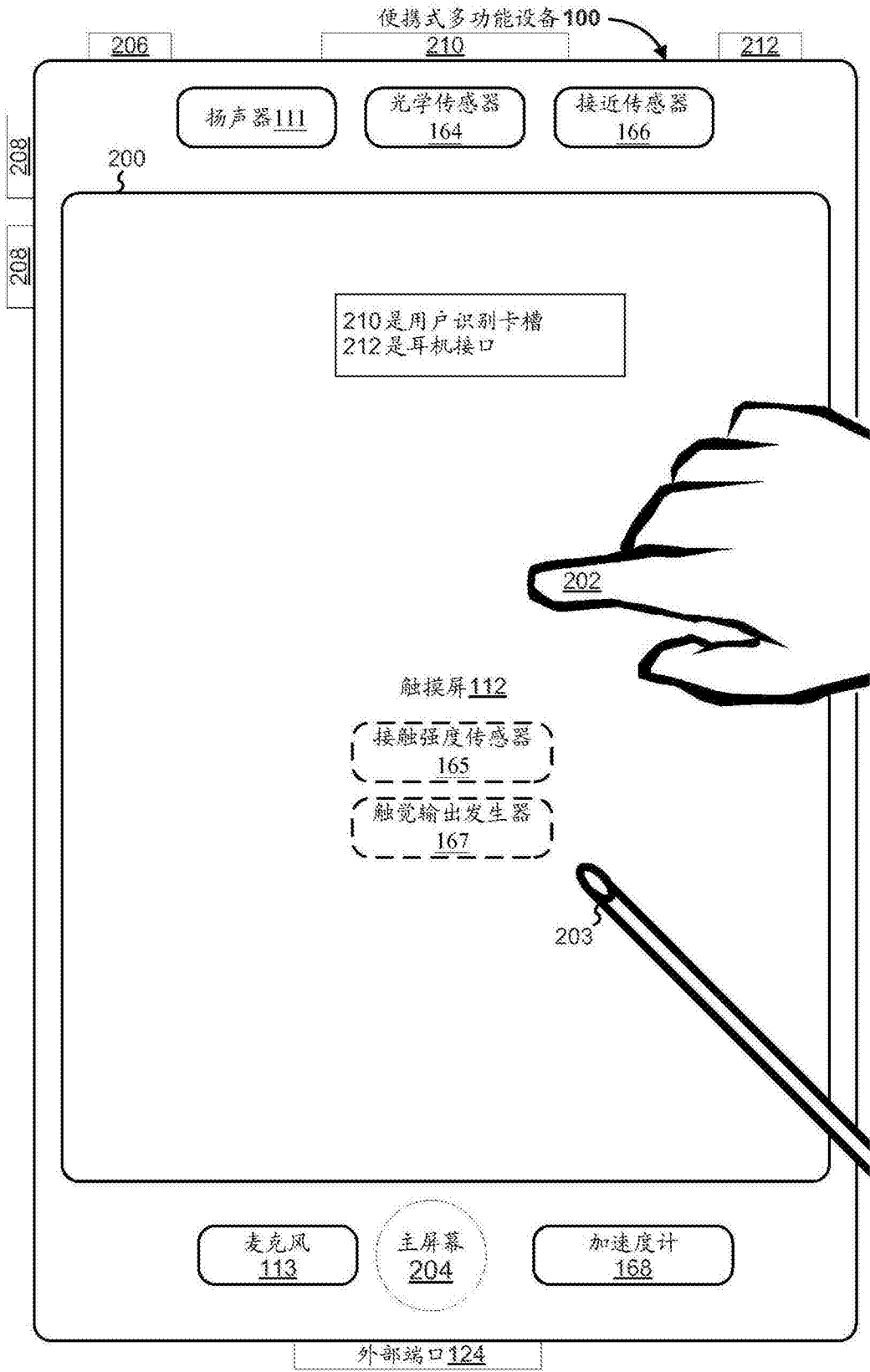


图2

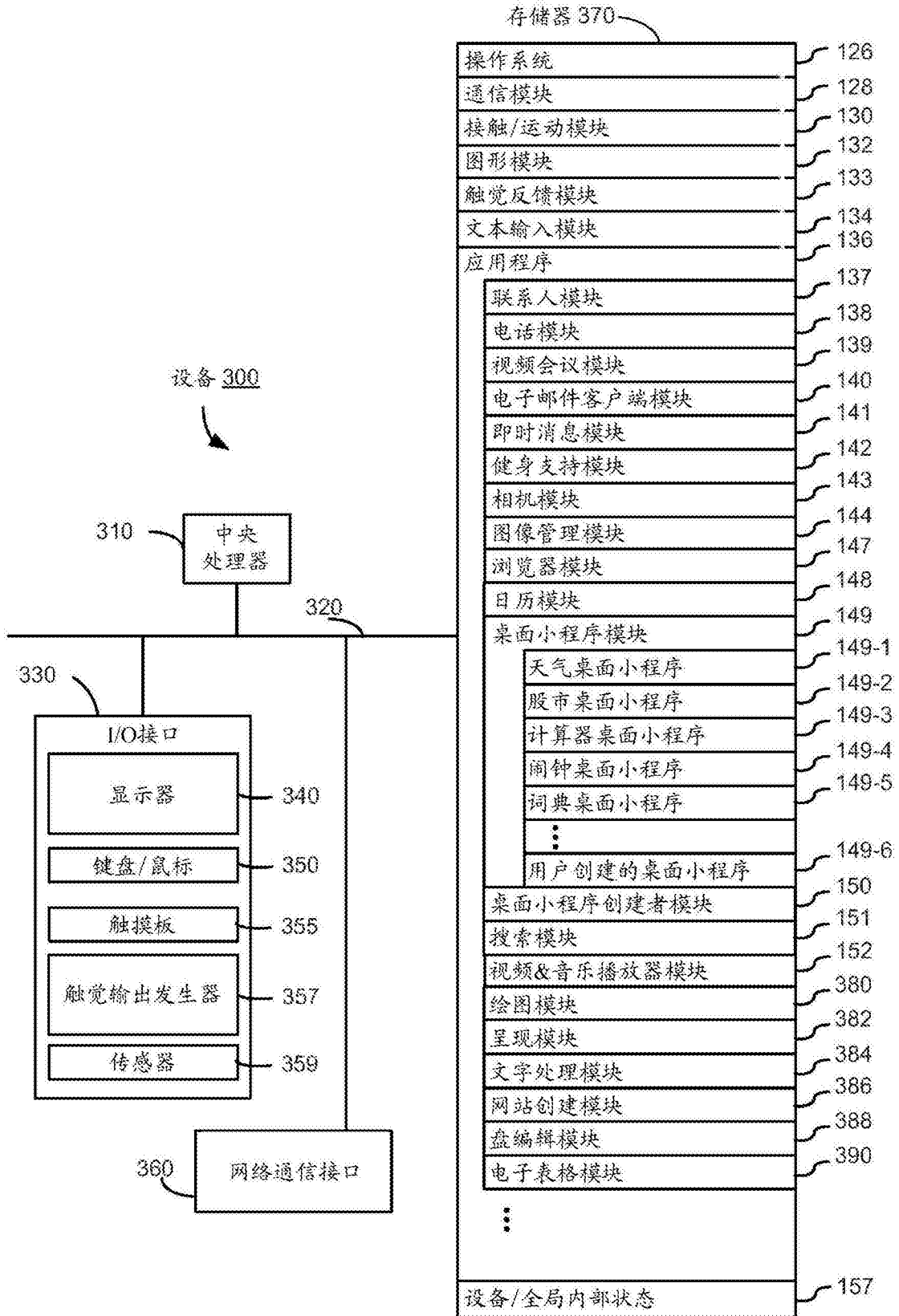


图3

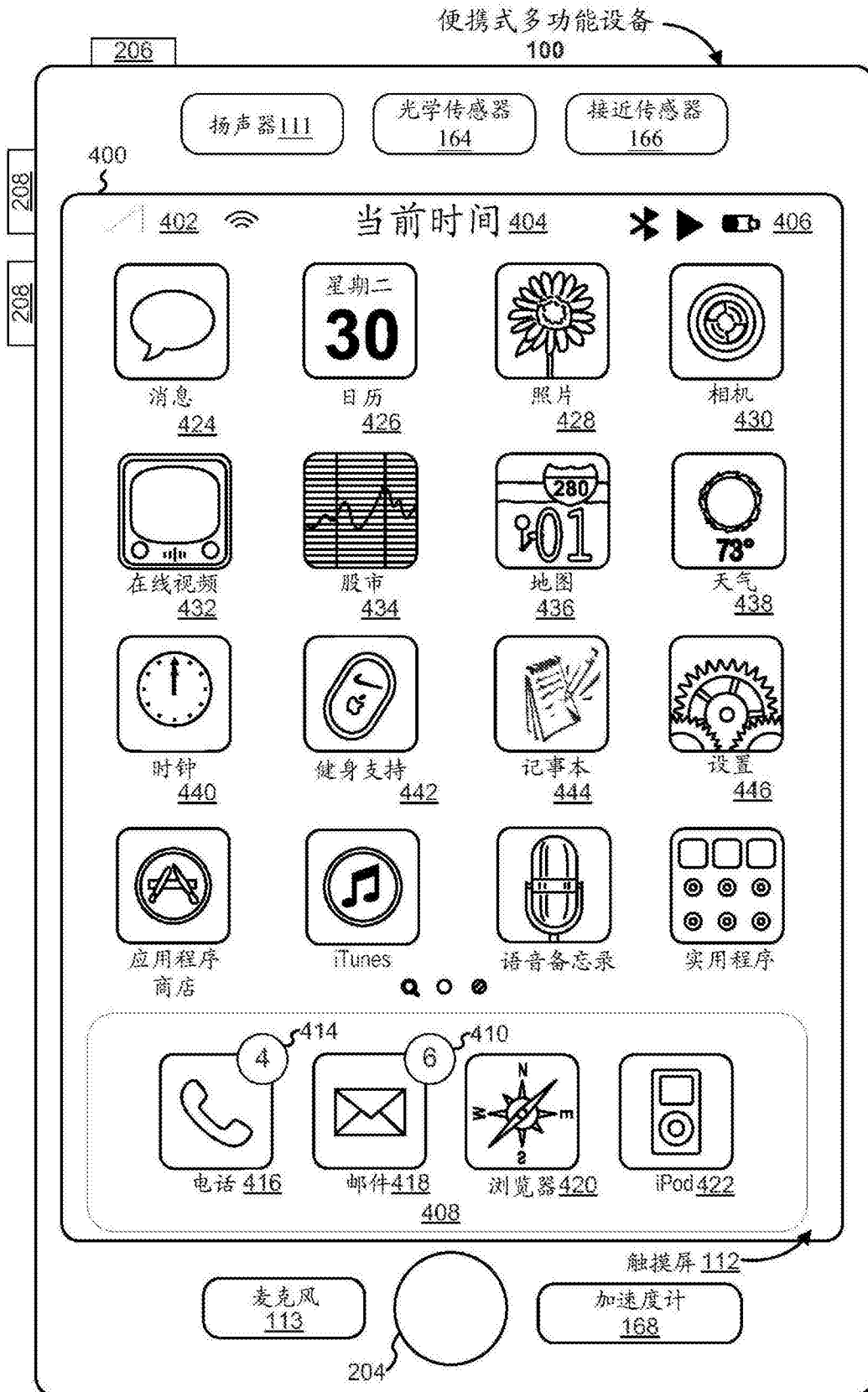


图4A

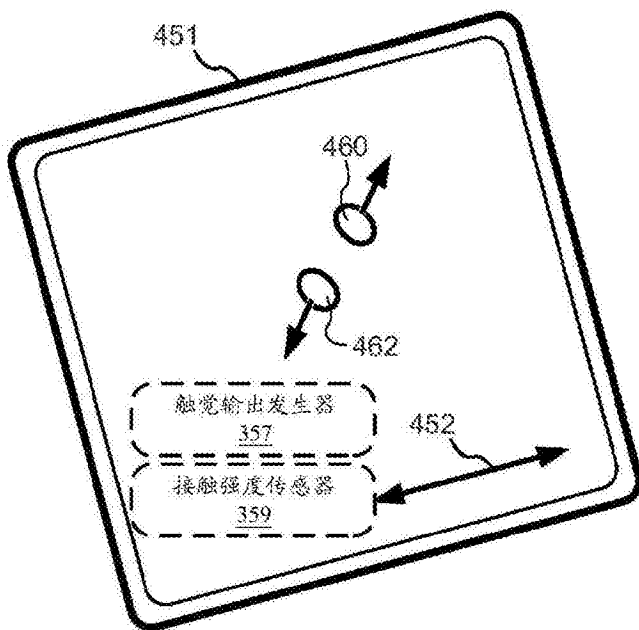
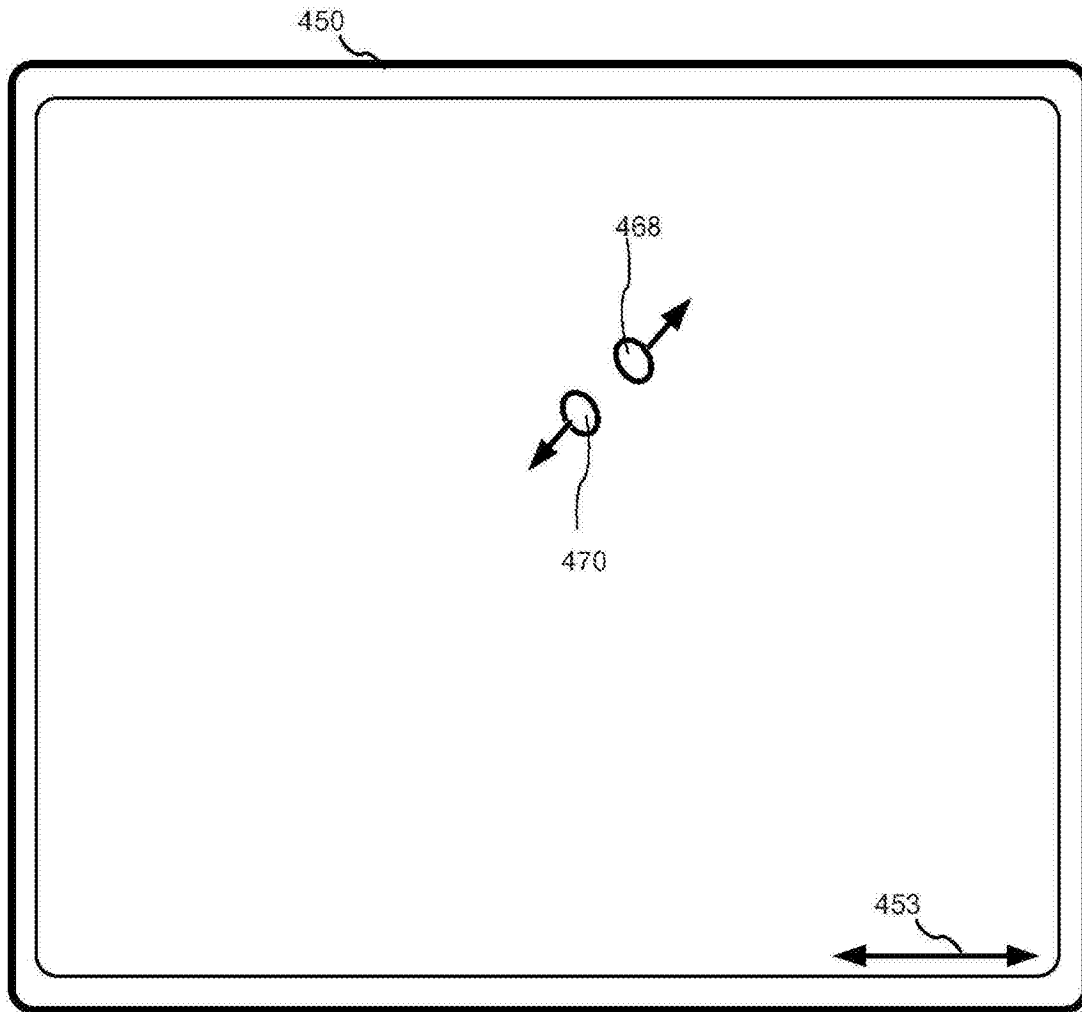


图4B

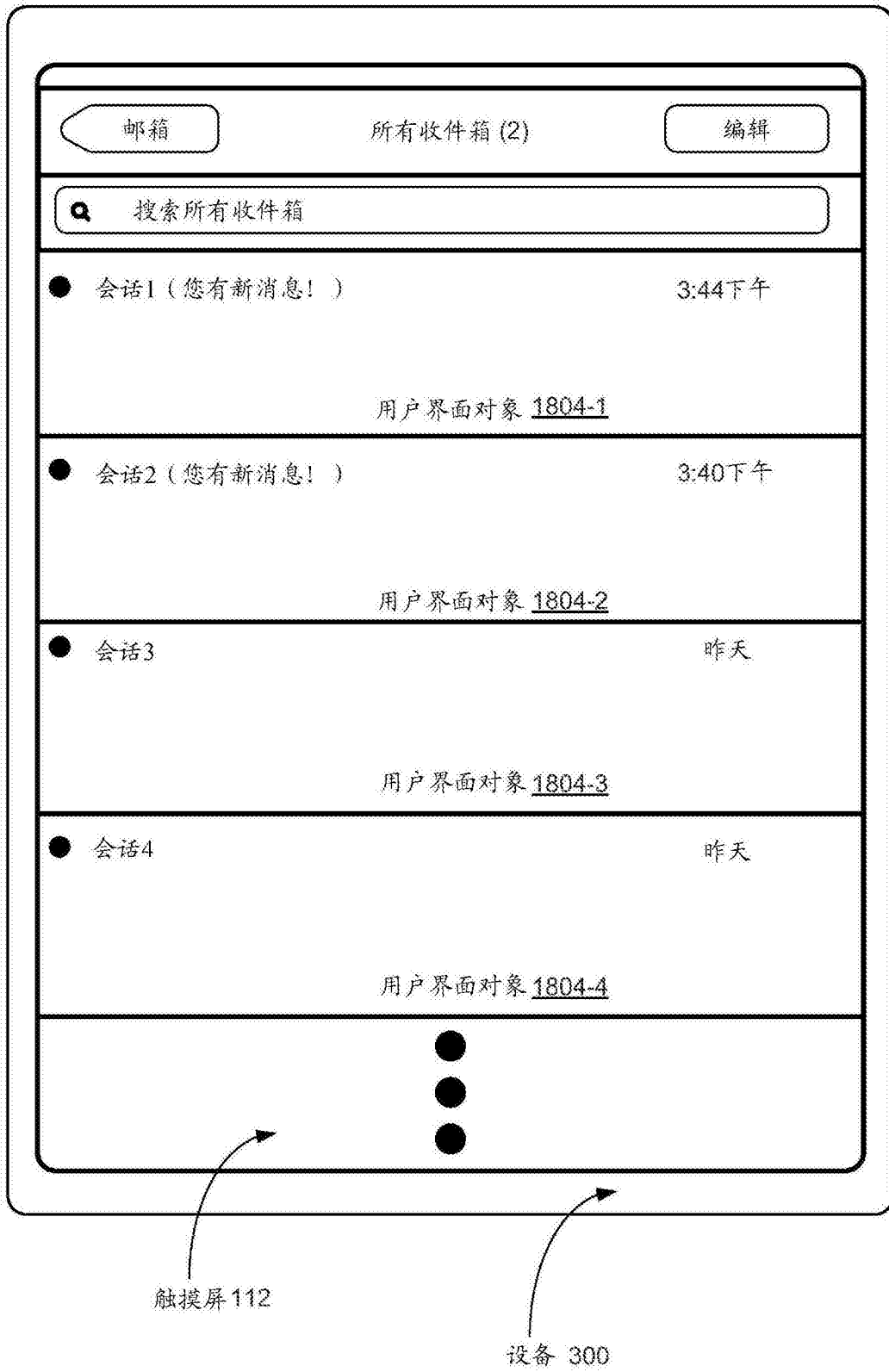


图5A

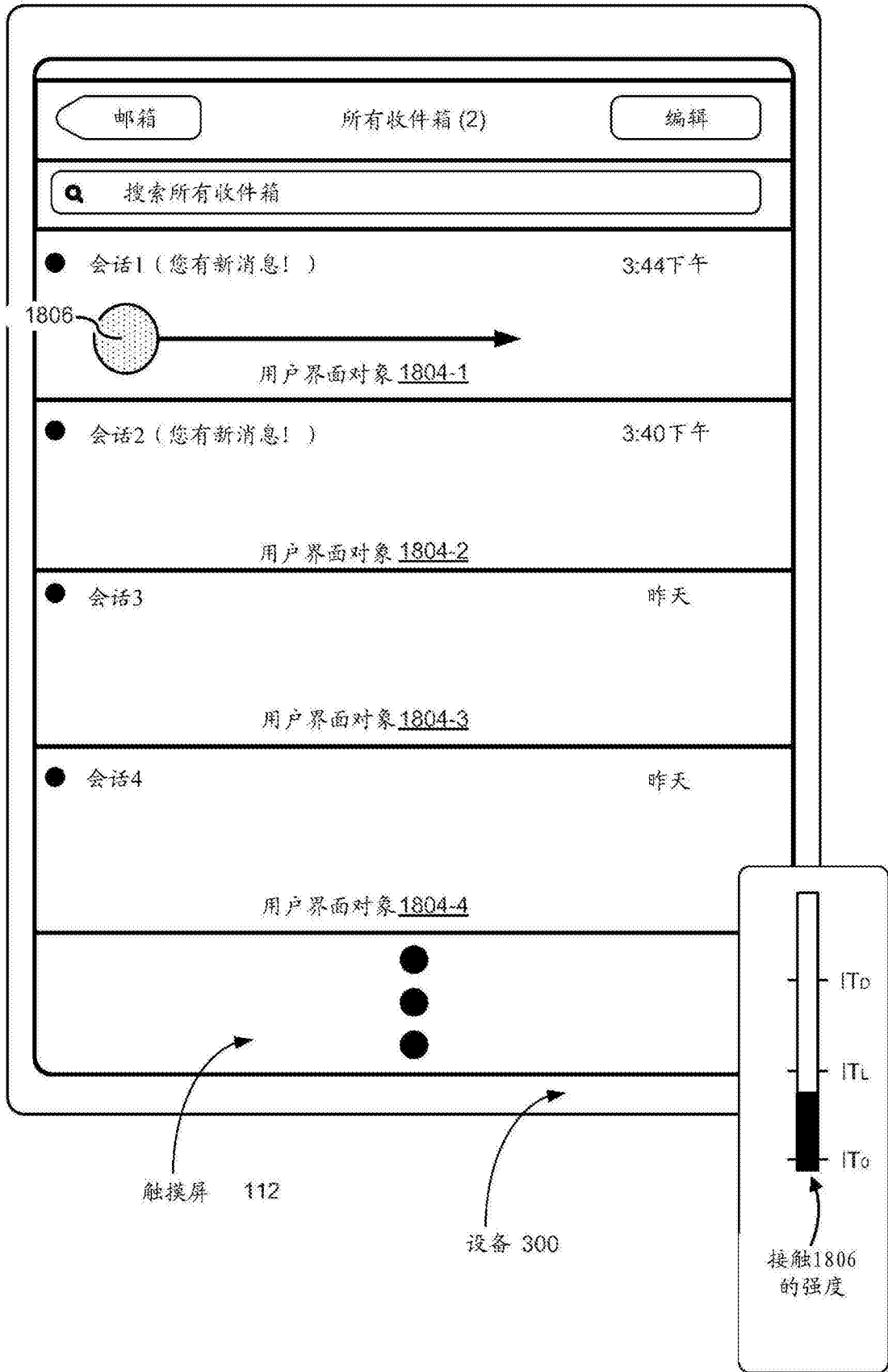


图5B

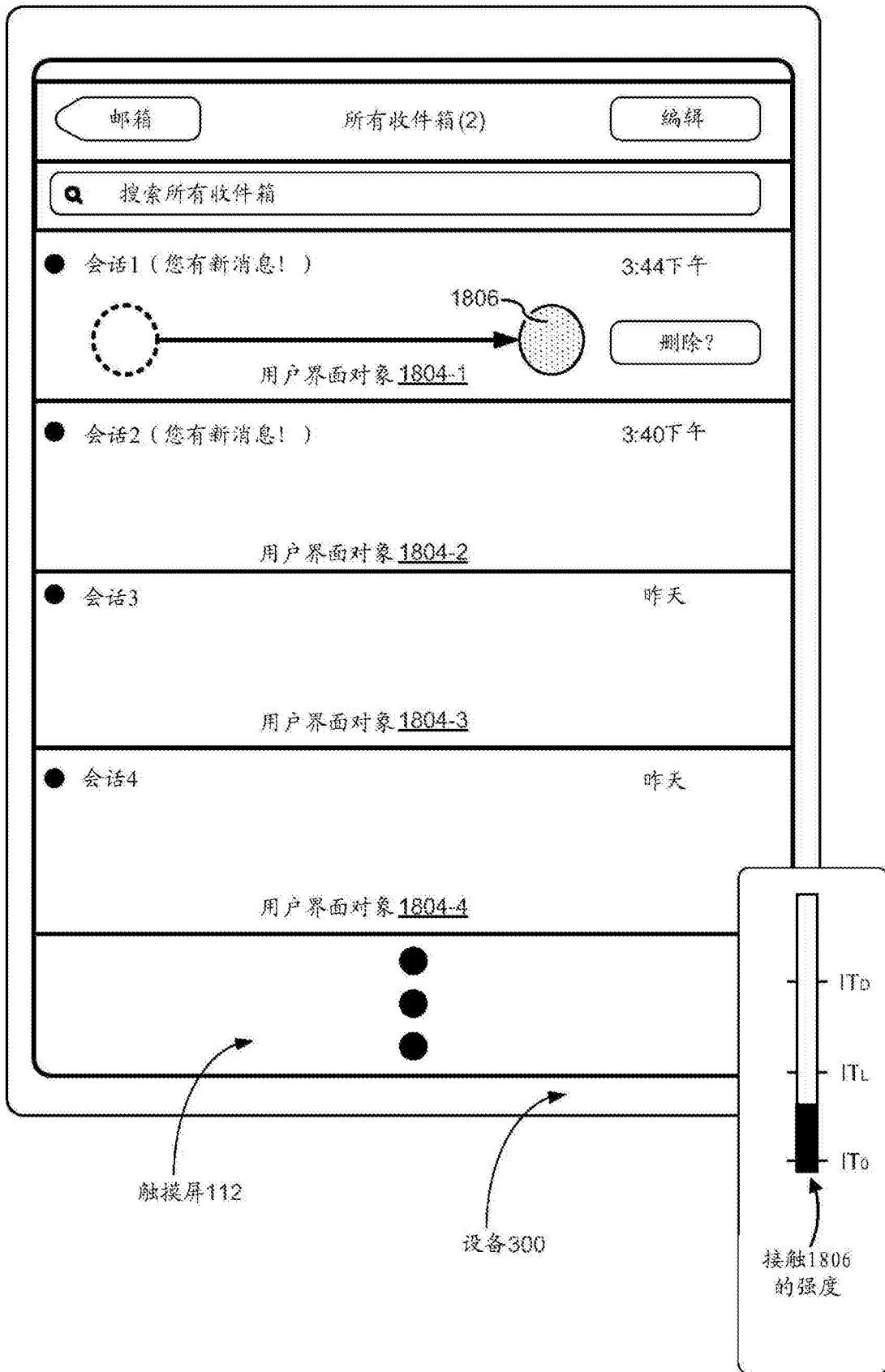


图5C

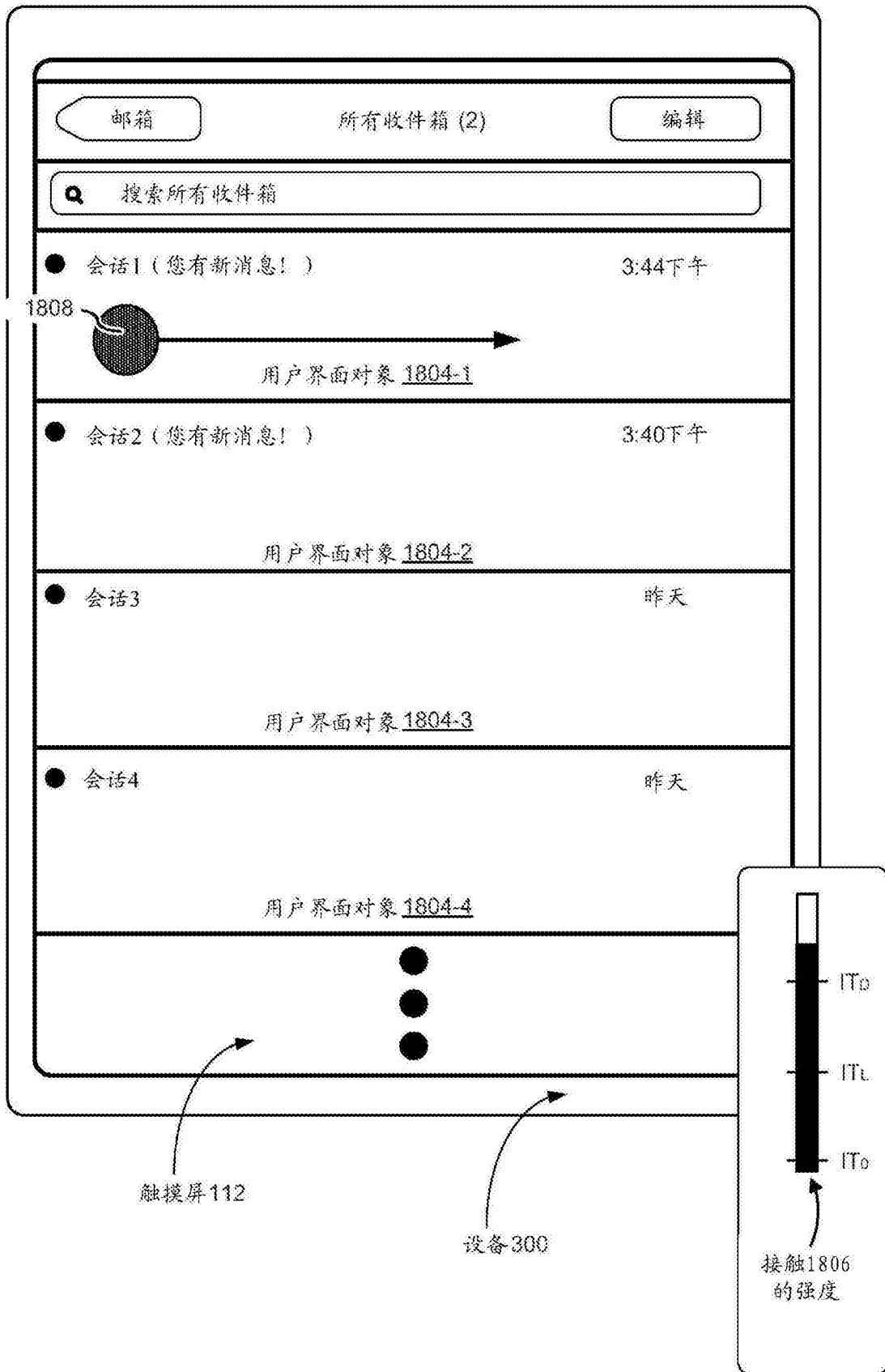


图5D

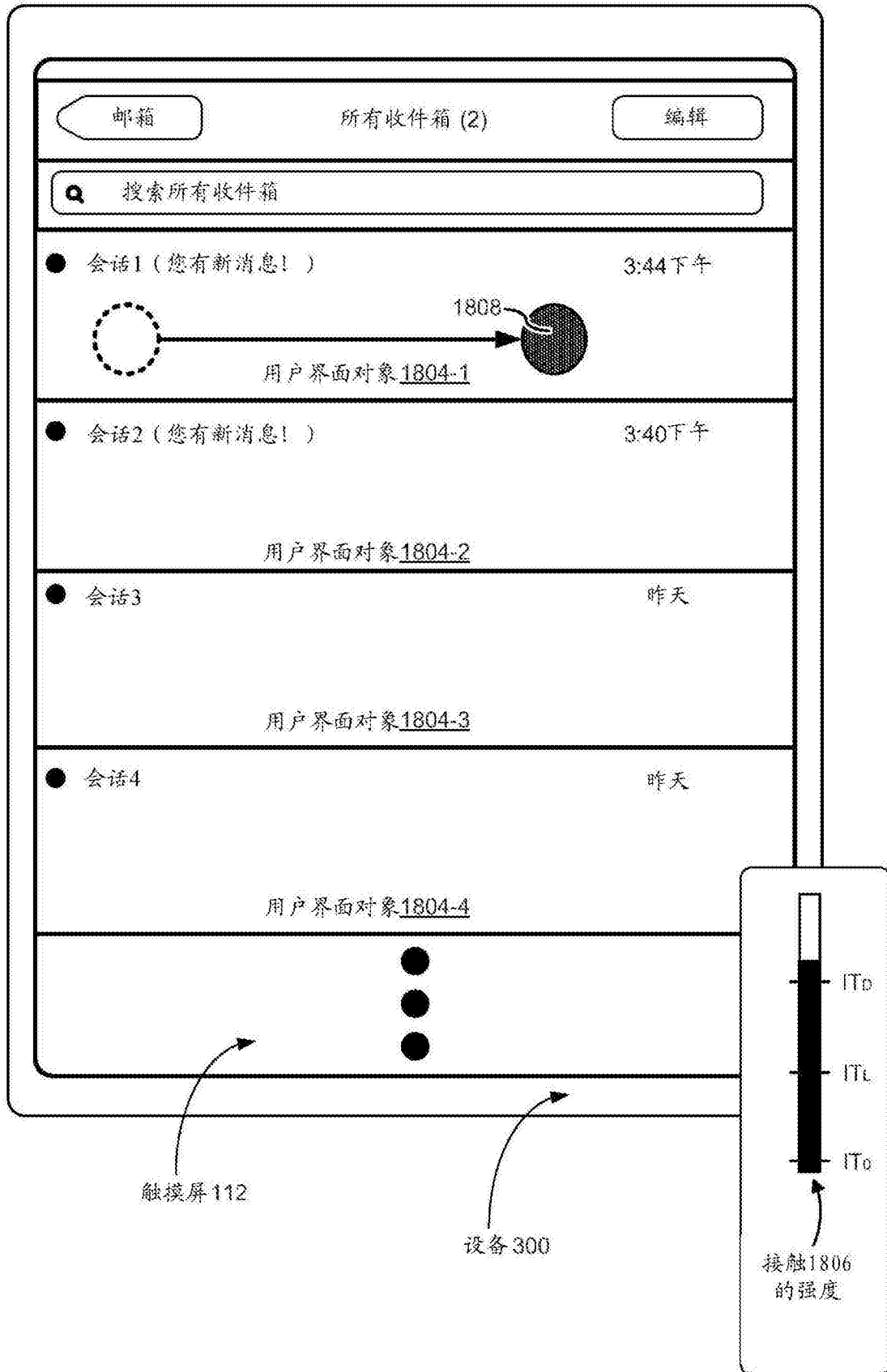


图5E

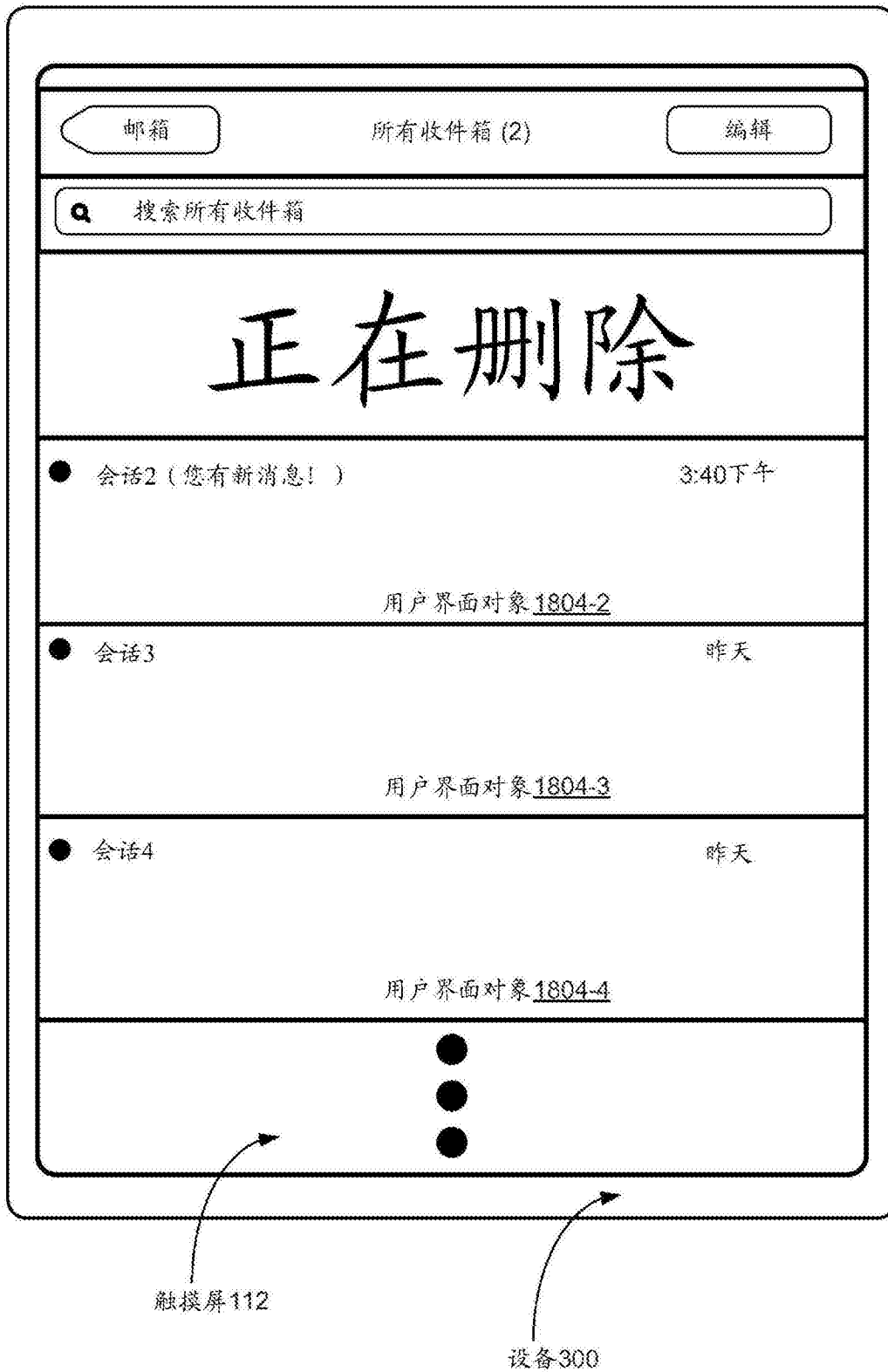


图5F

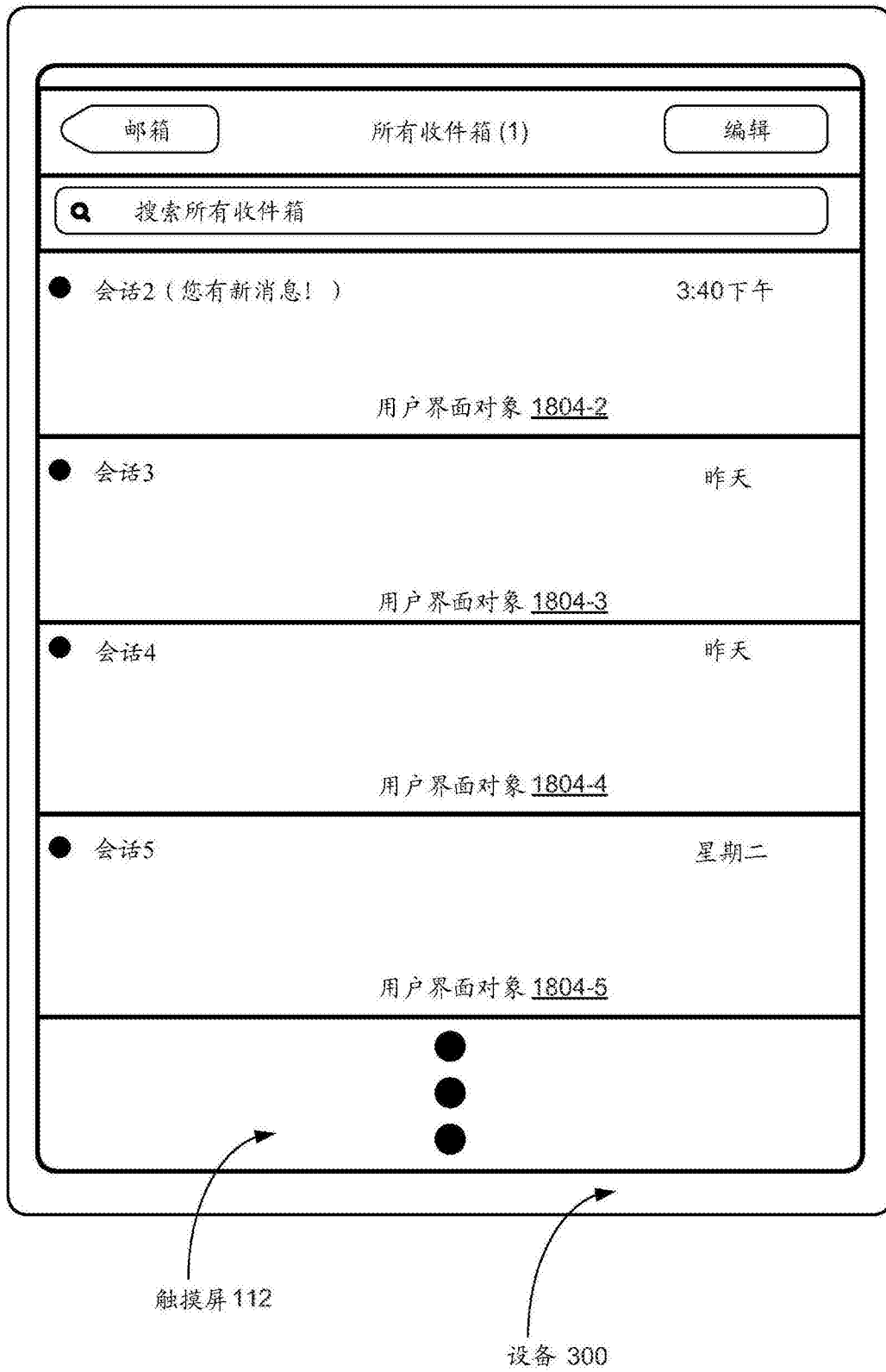


图5G

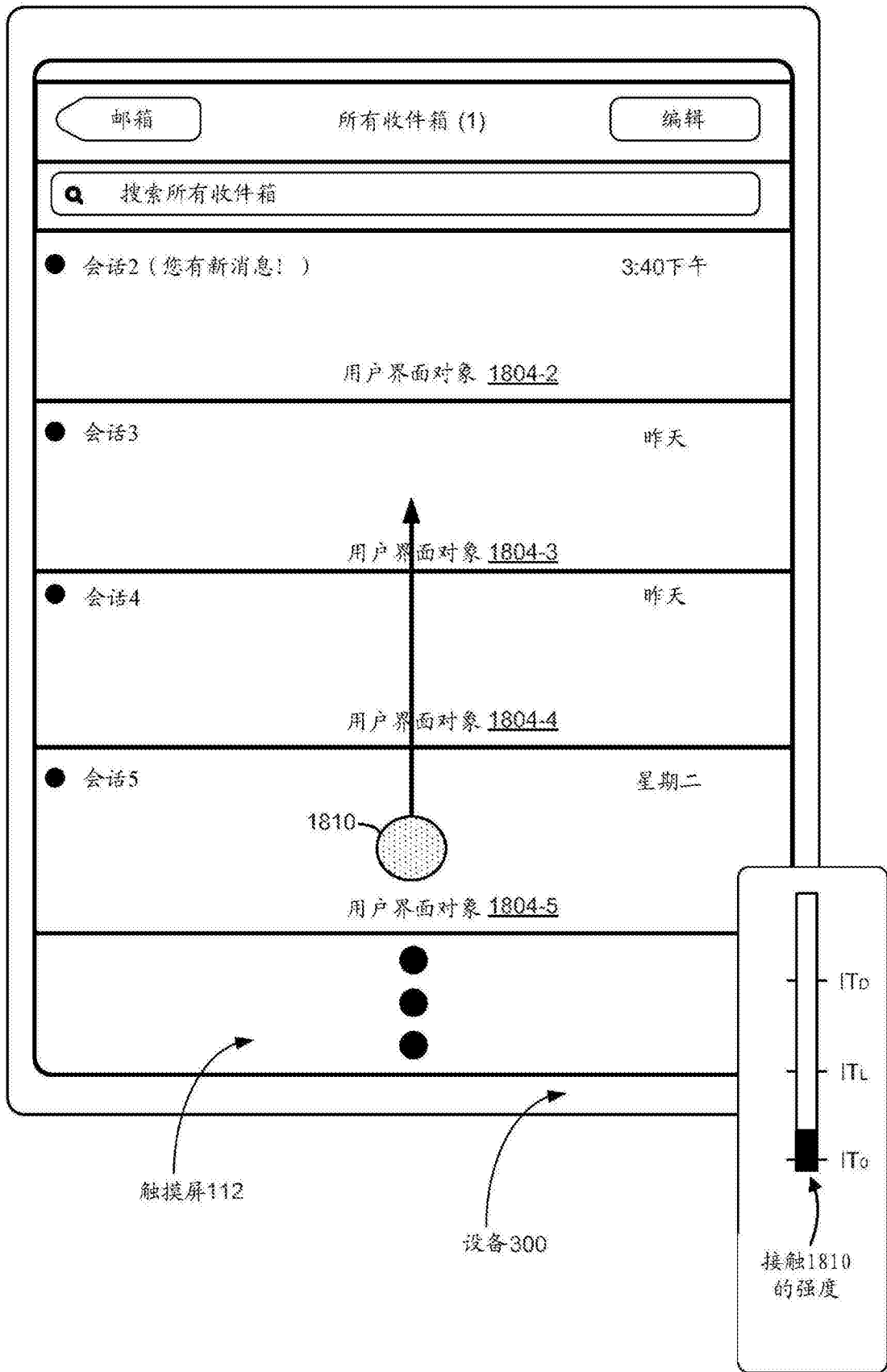


图5H

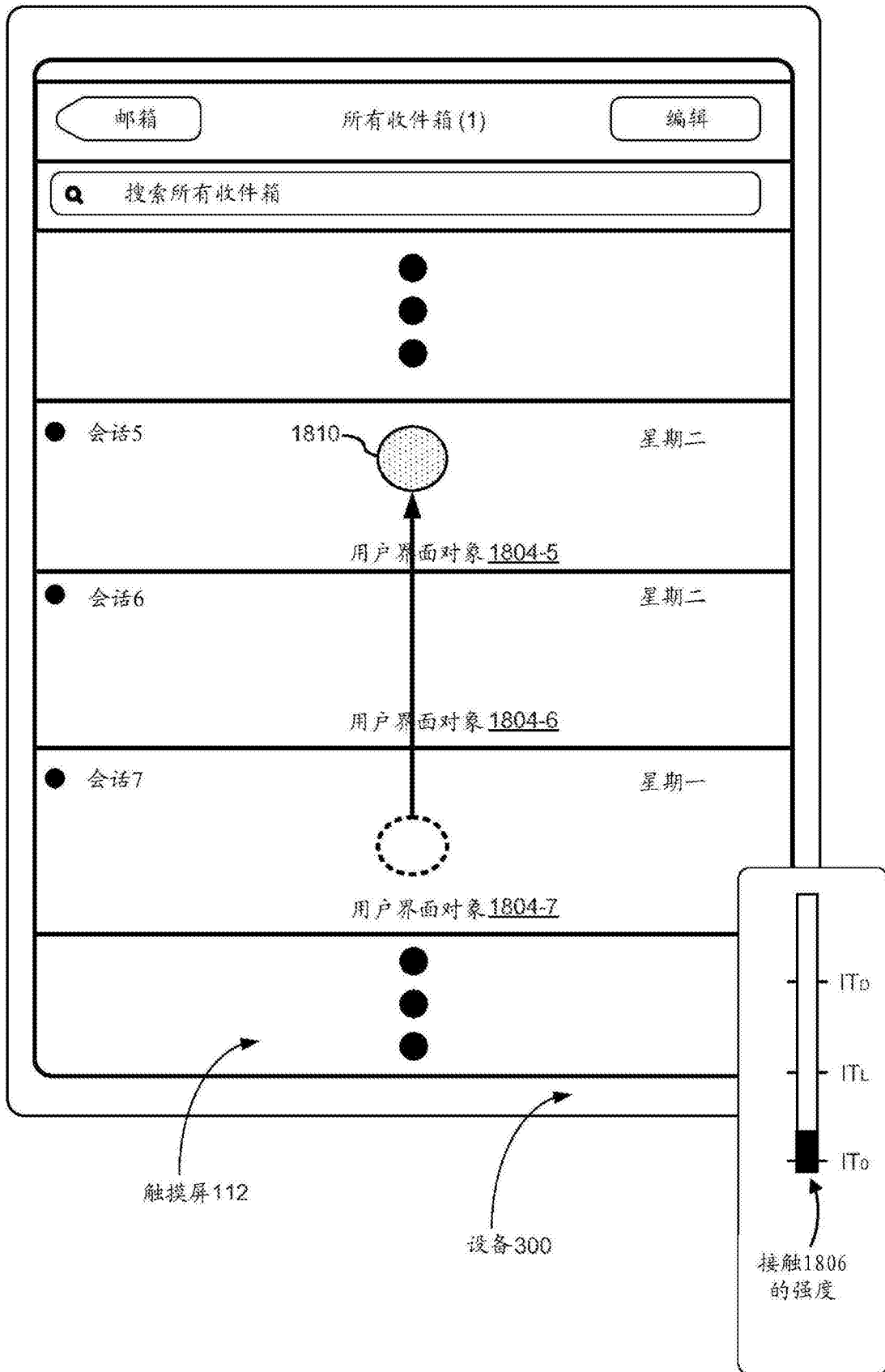


图5I

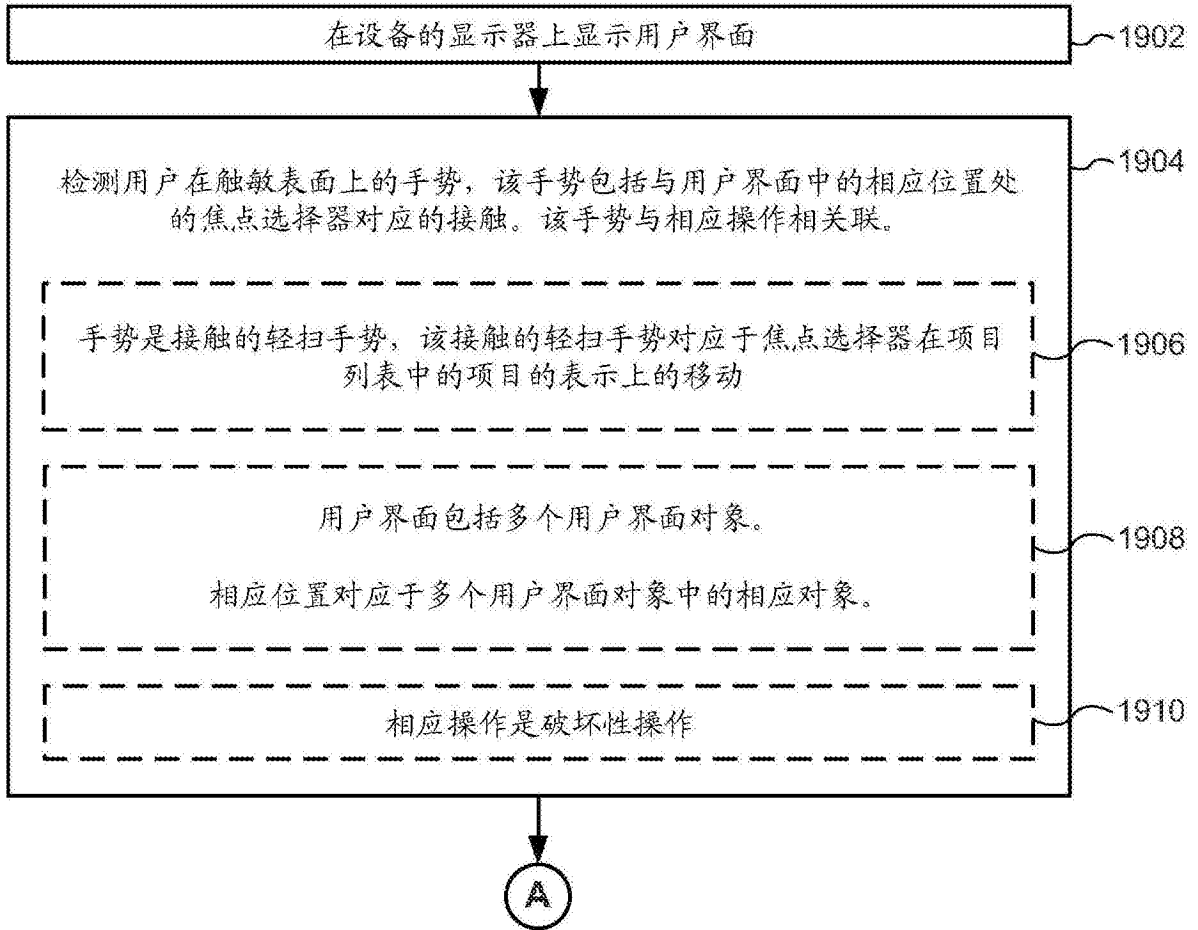


图6A

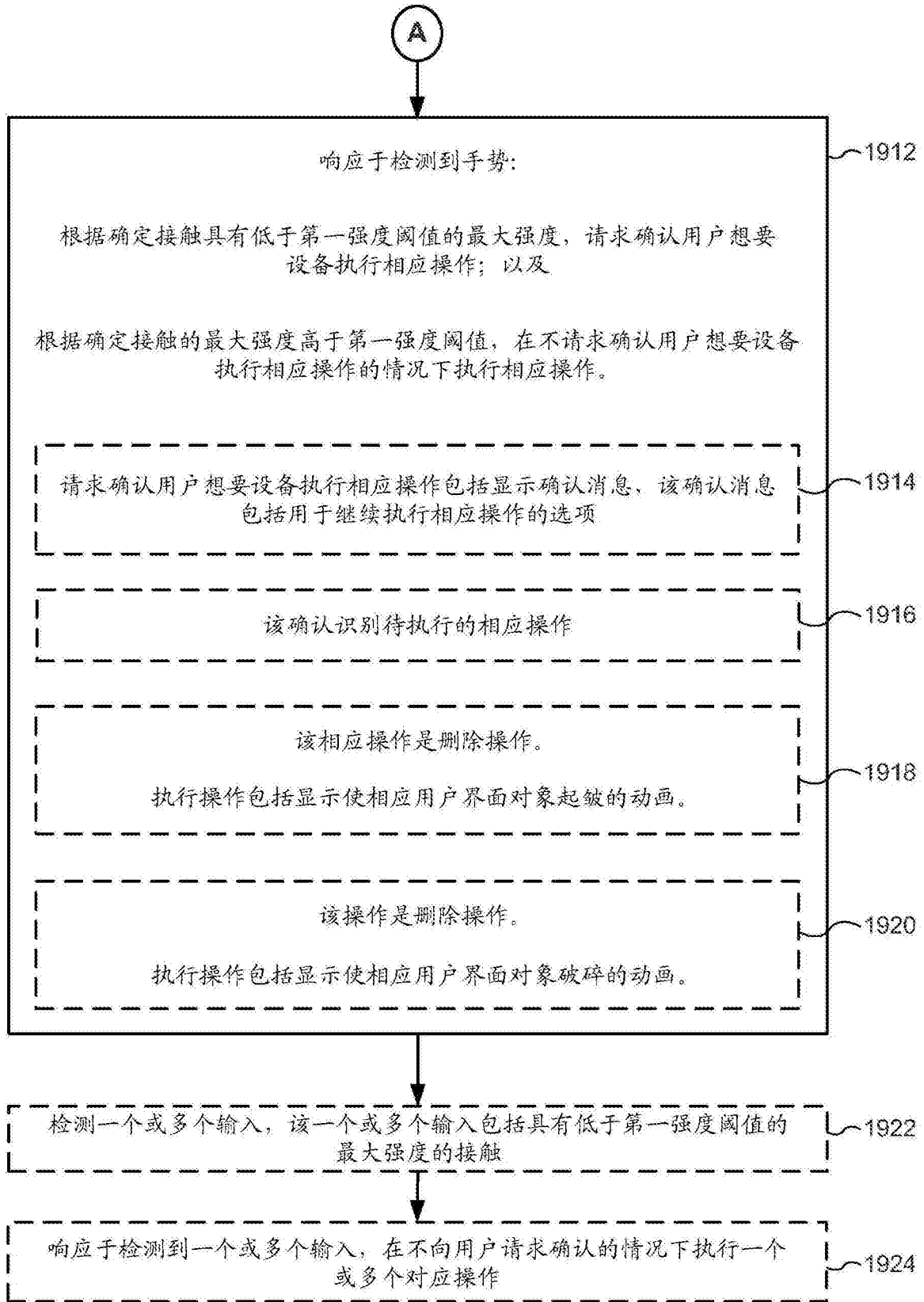


图6B

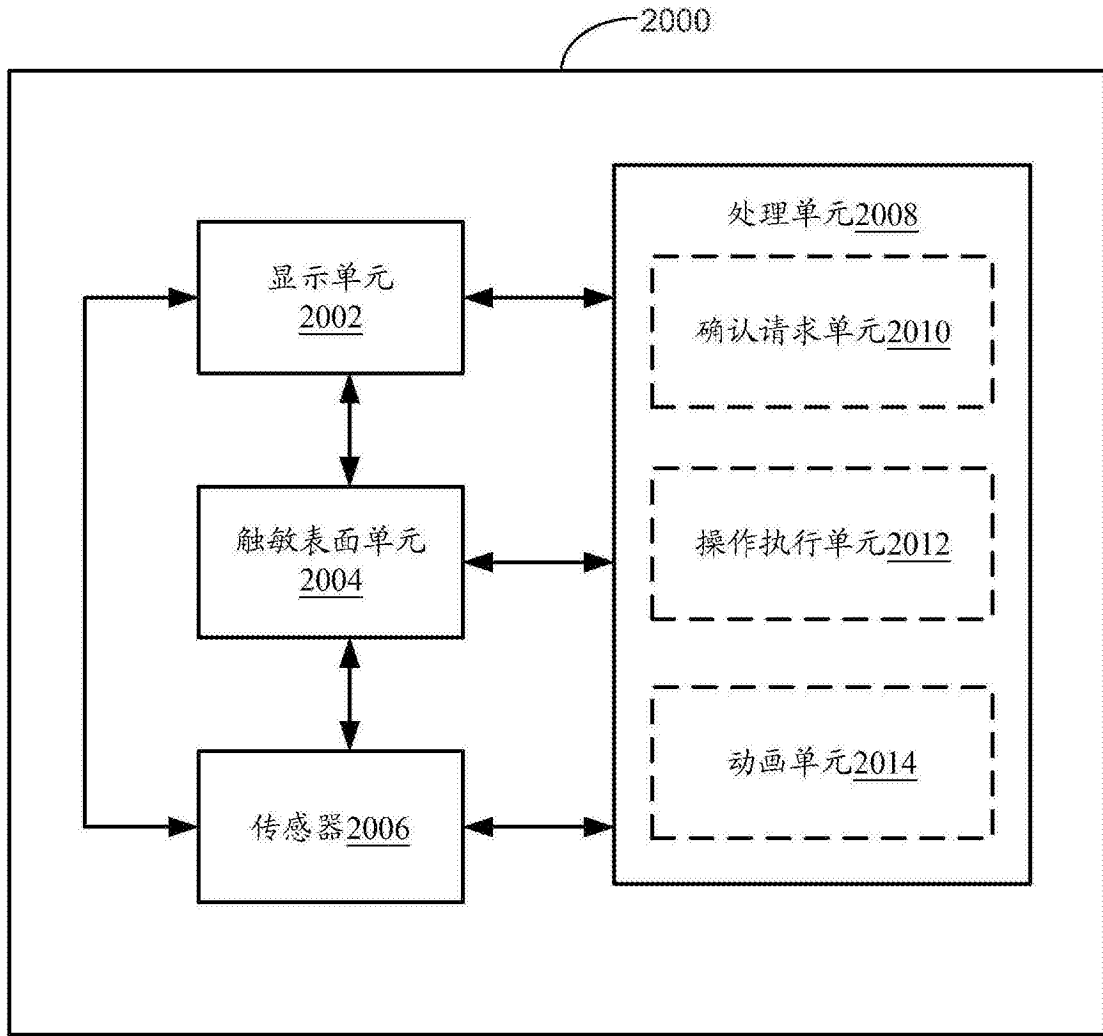
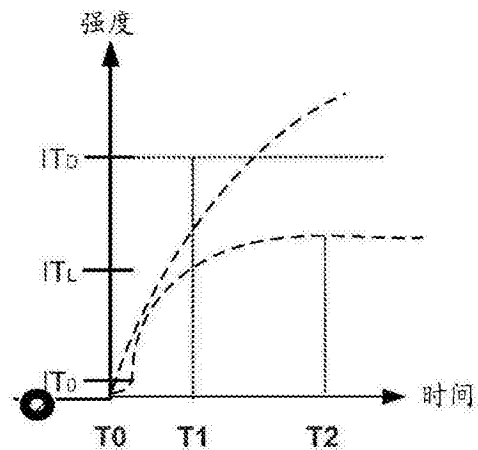
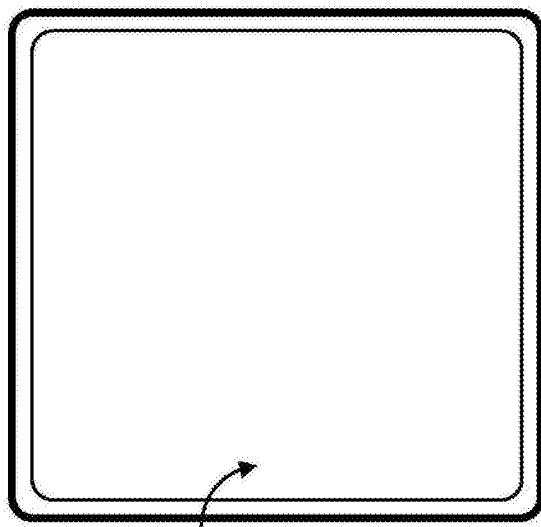
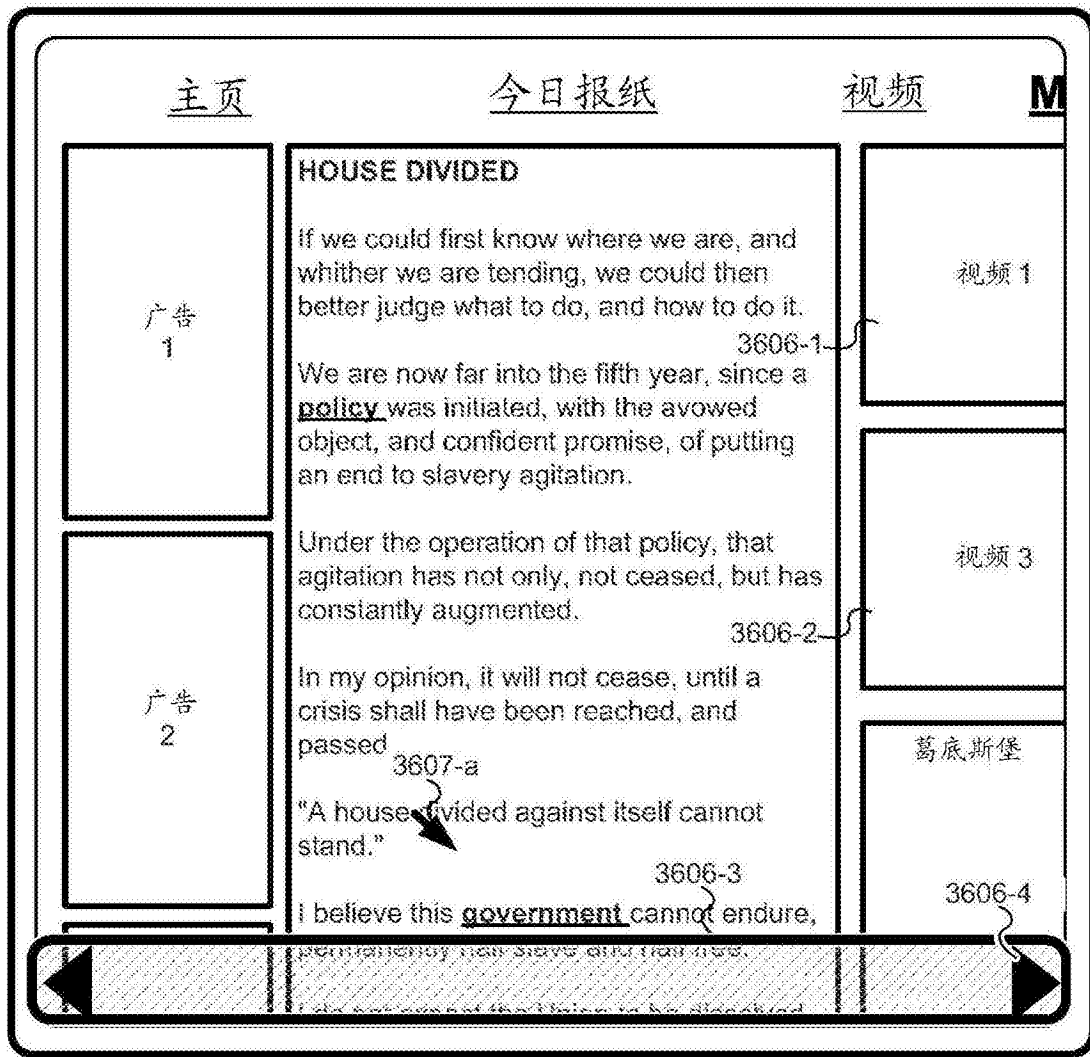


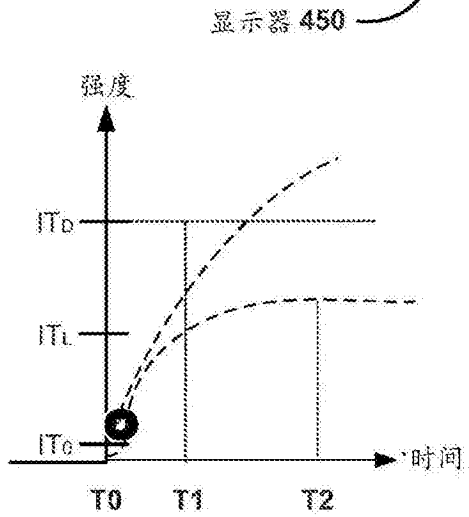
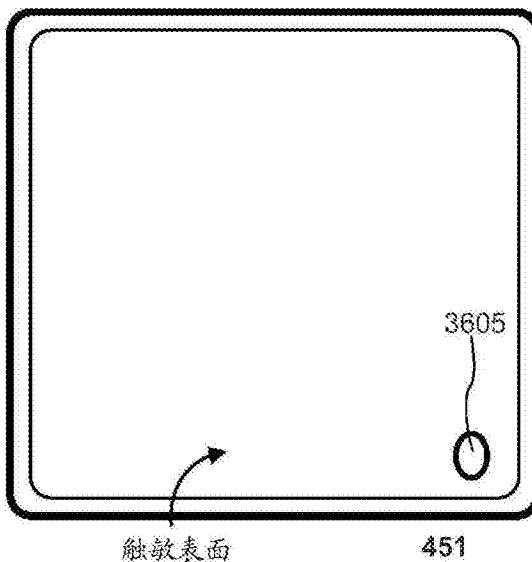
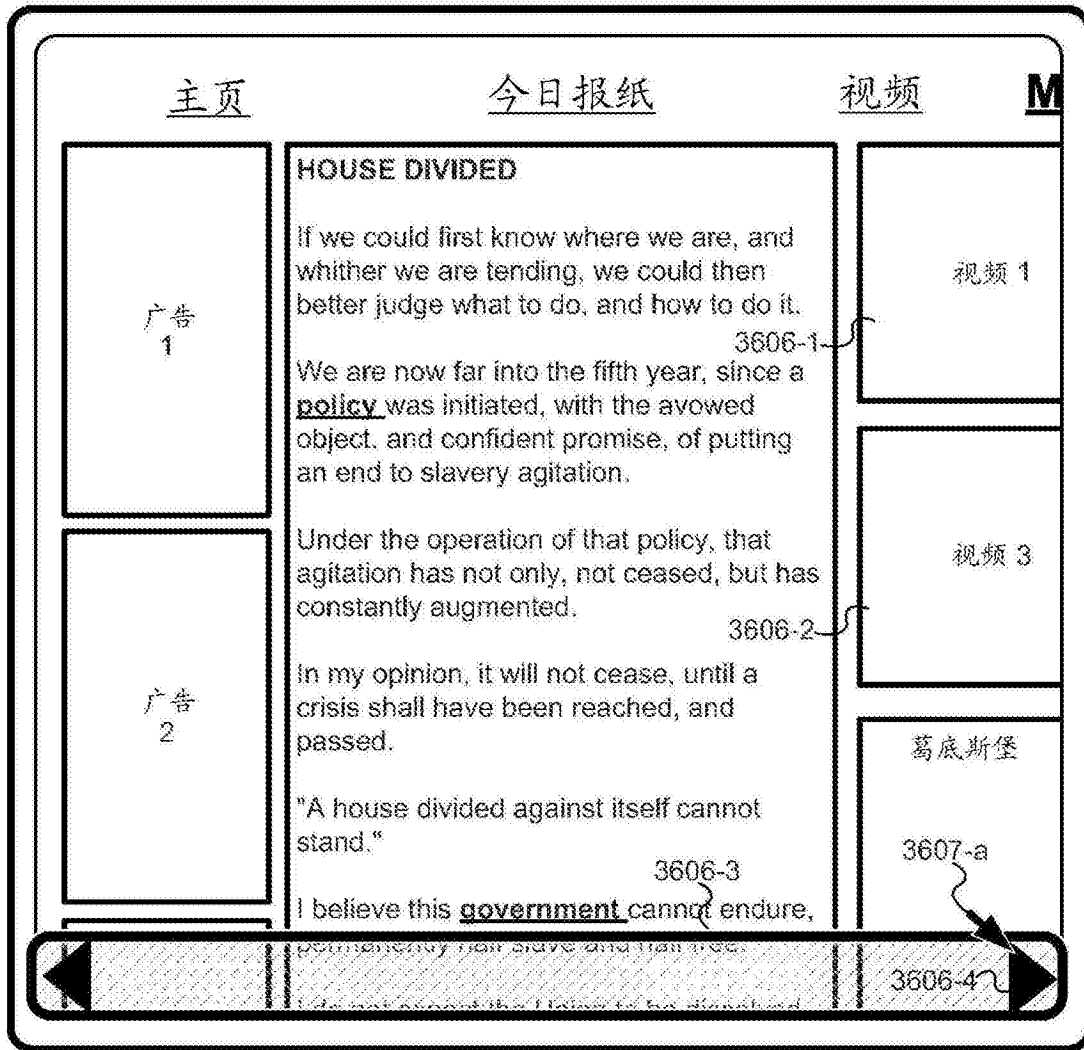
图7



触敏表面 451

显示器 450

图8A



显示器 450

图8B

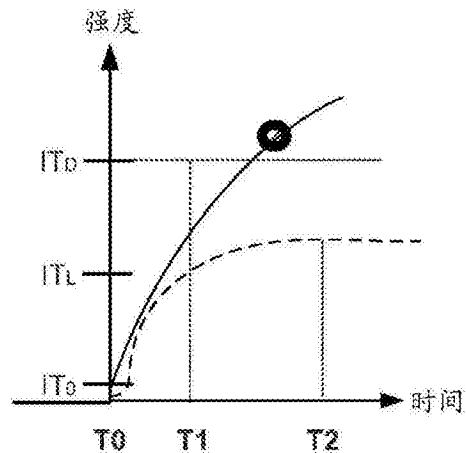
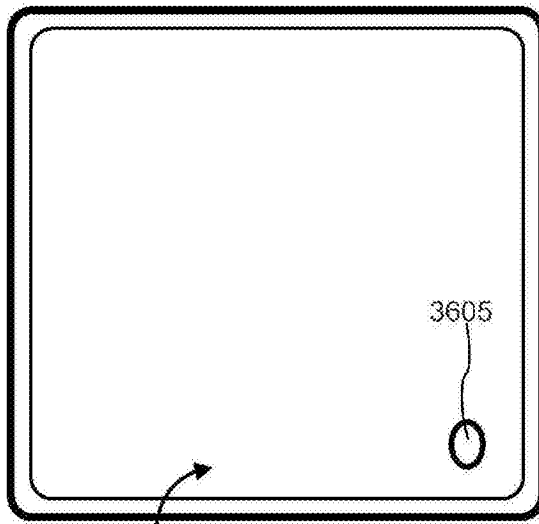
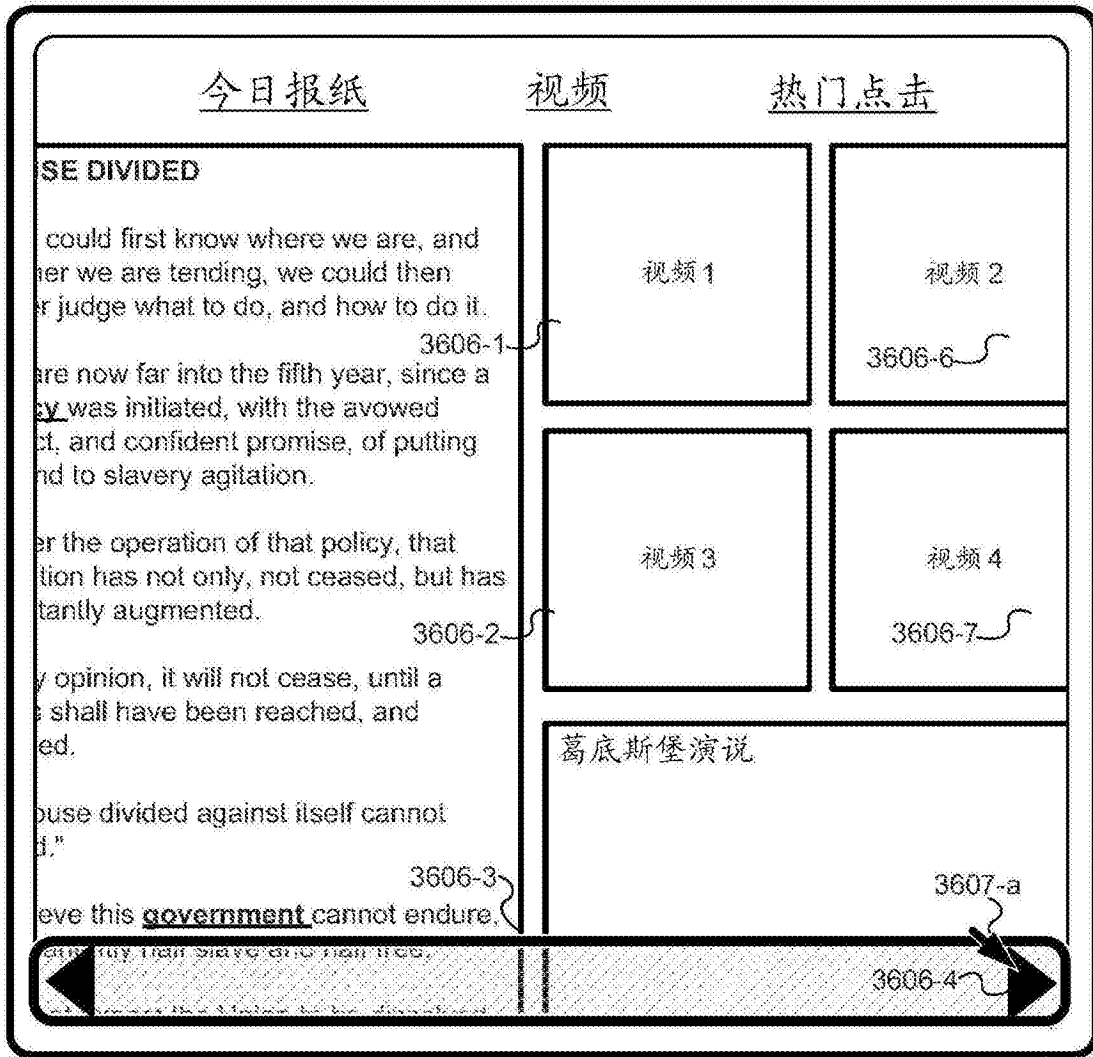
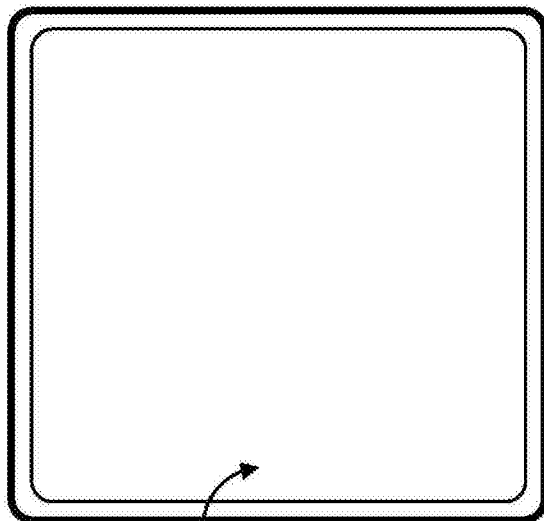
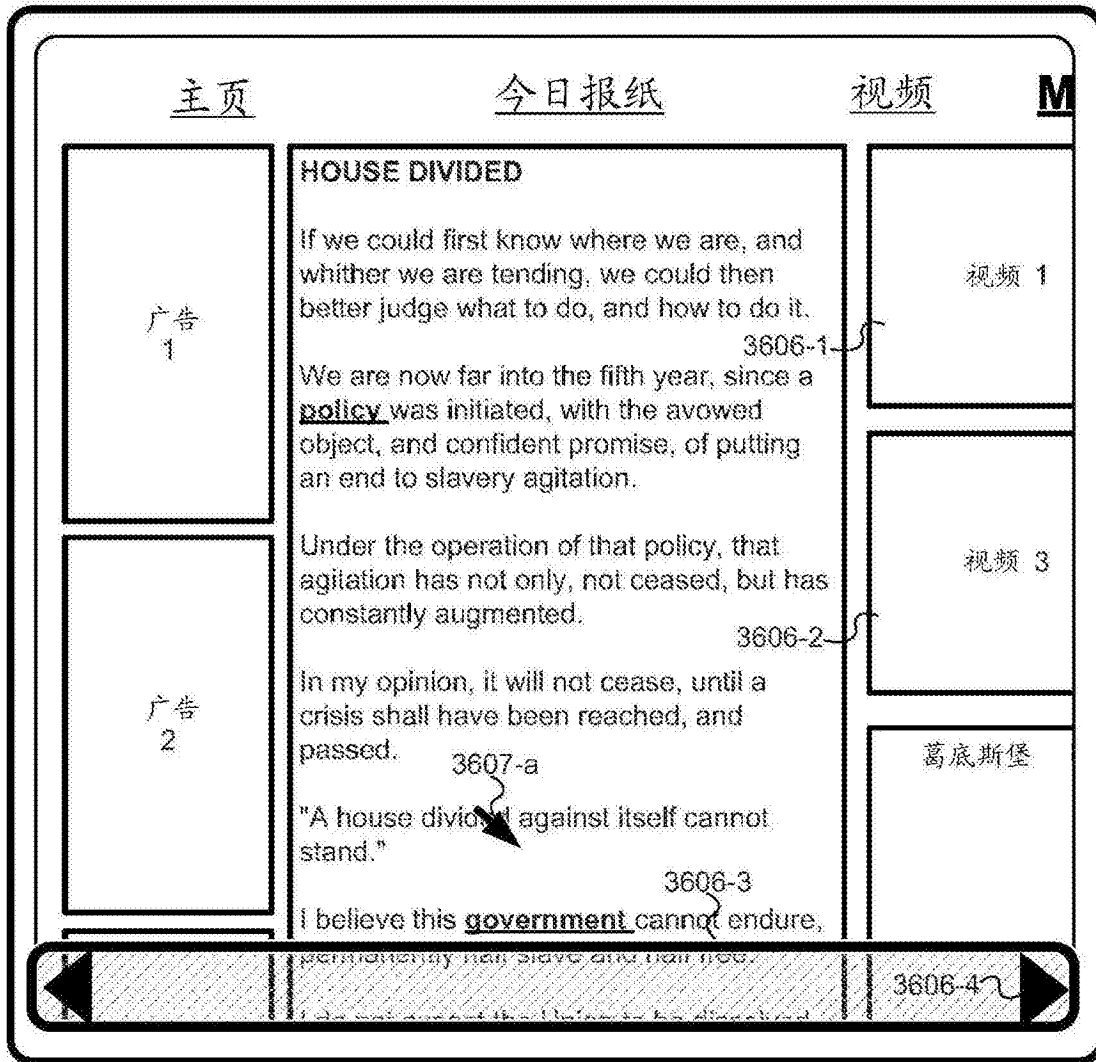
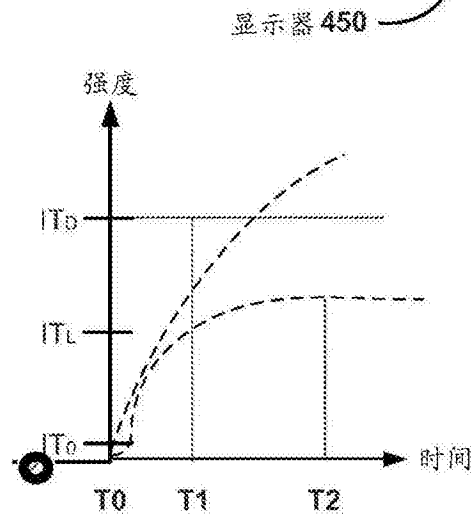


图8C



触敏表面 451



显示器 450

图8D

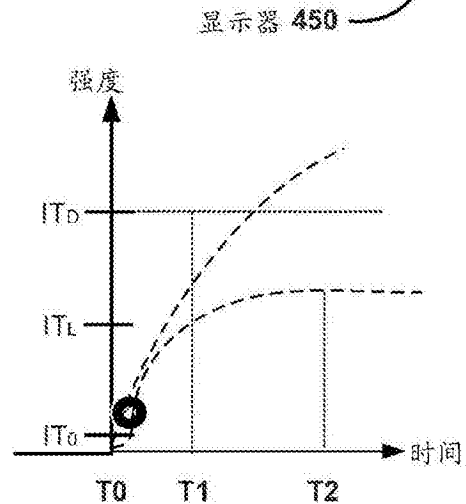
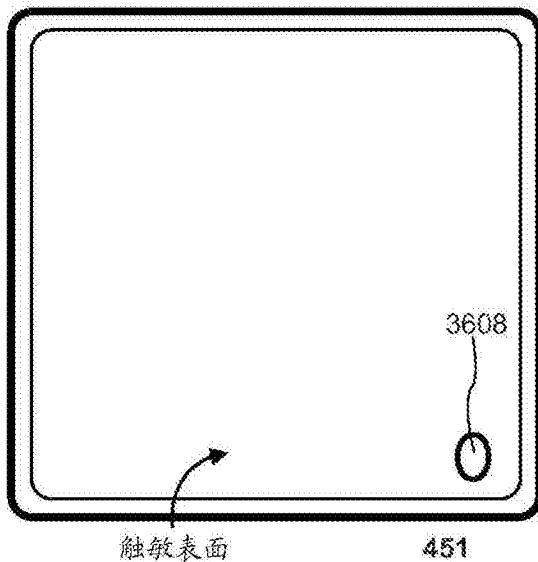
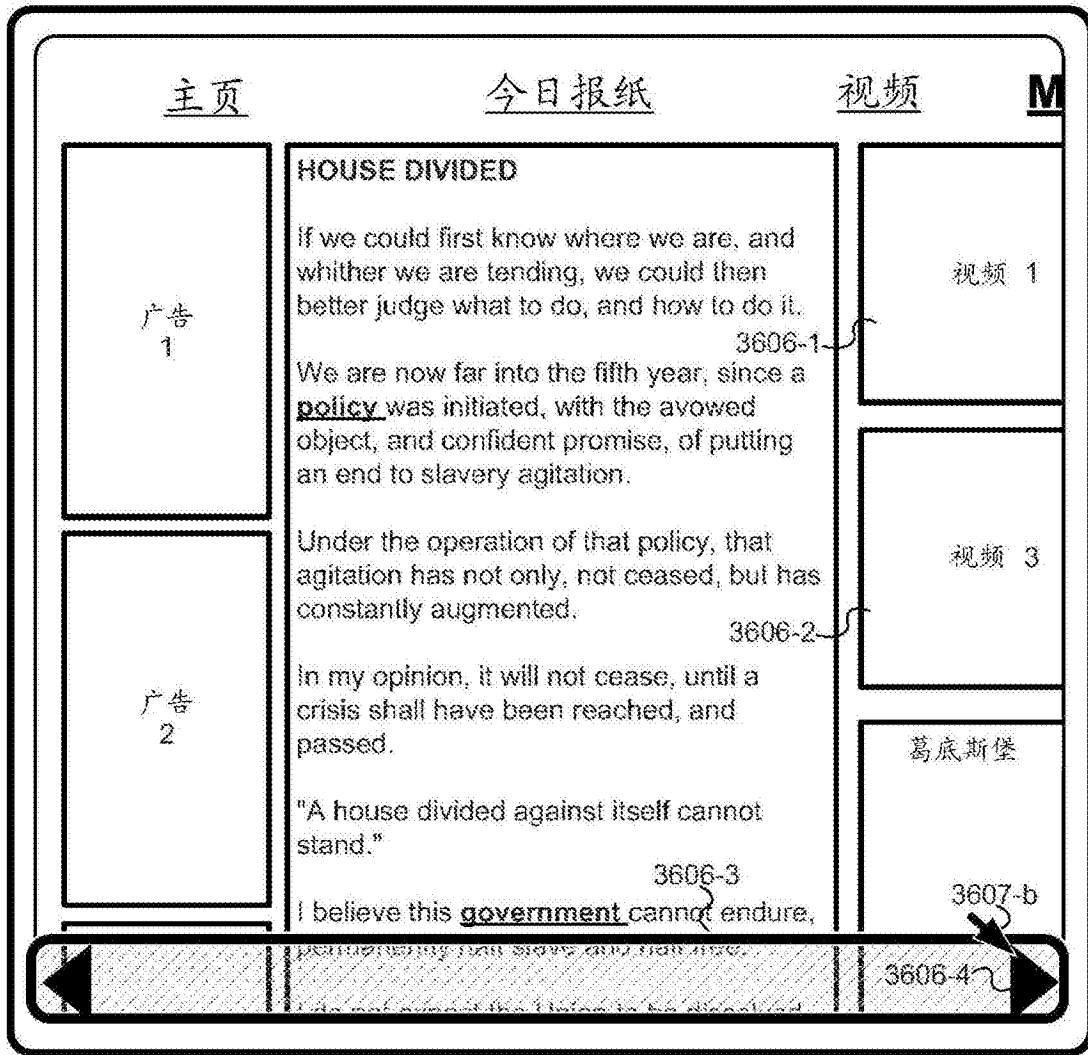


图8E

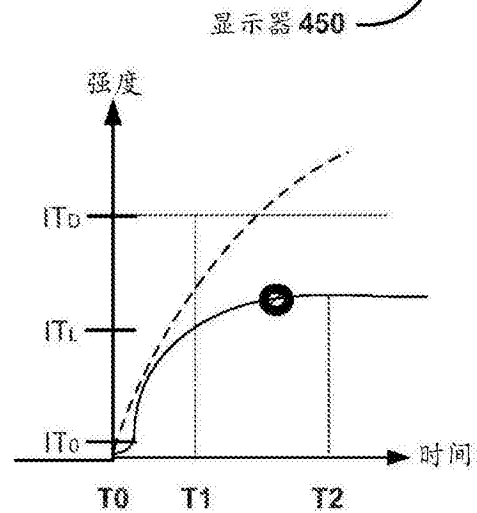
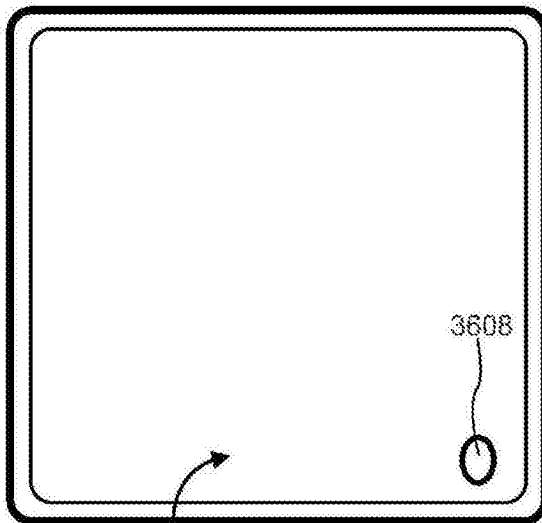
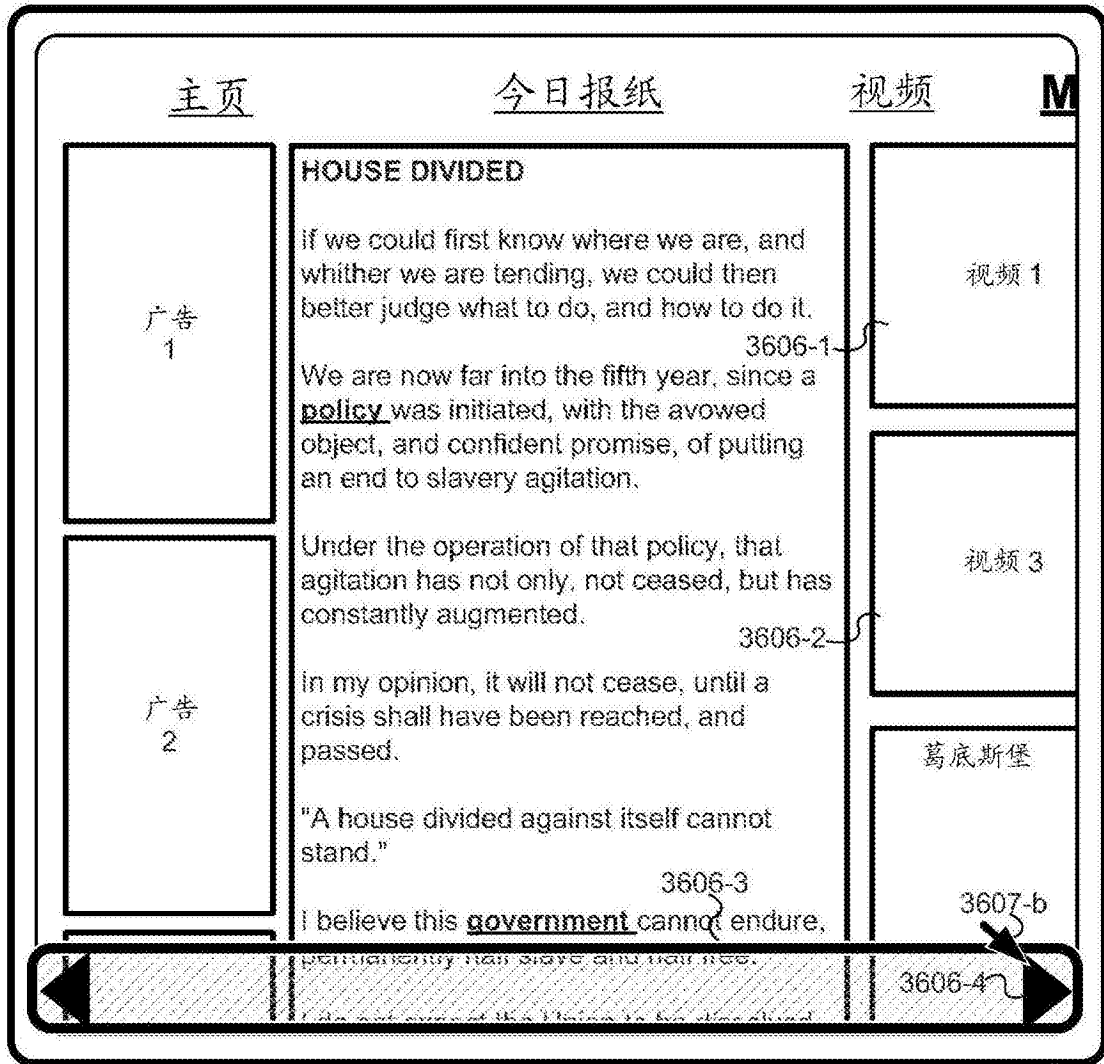
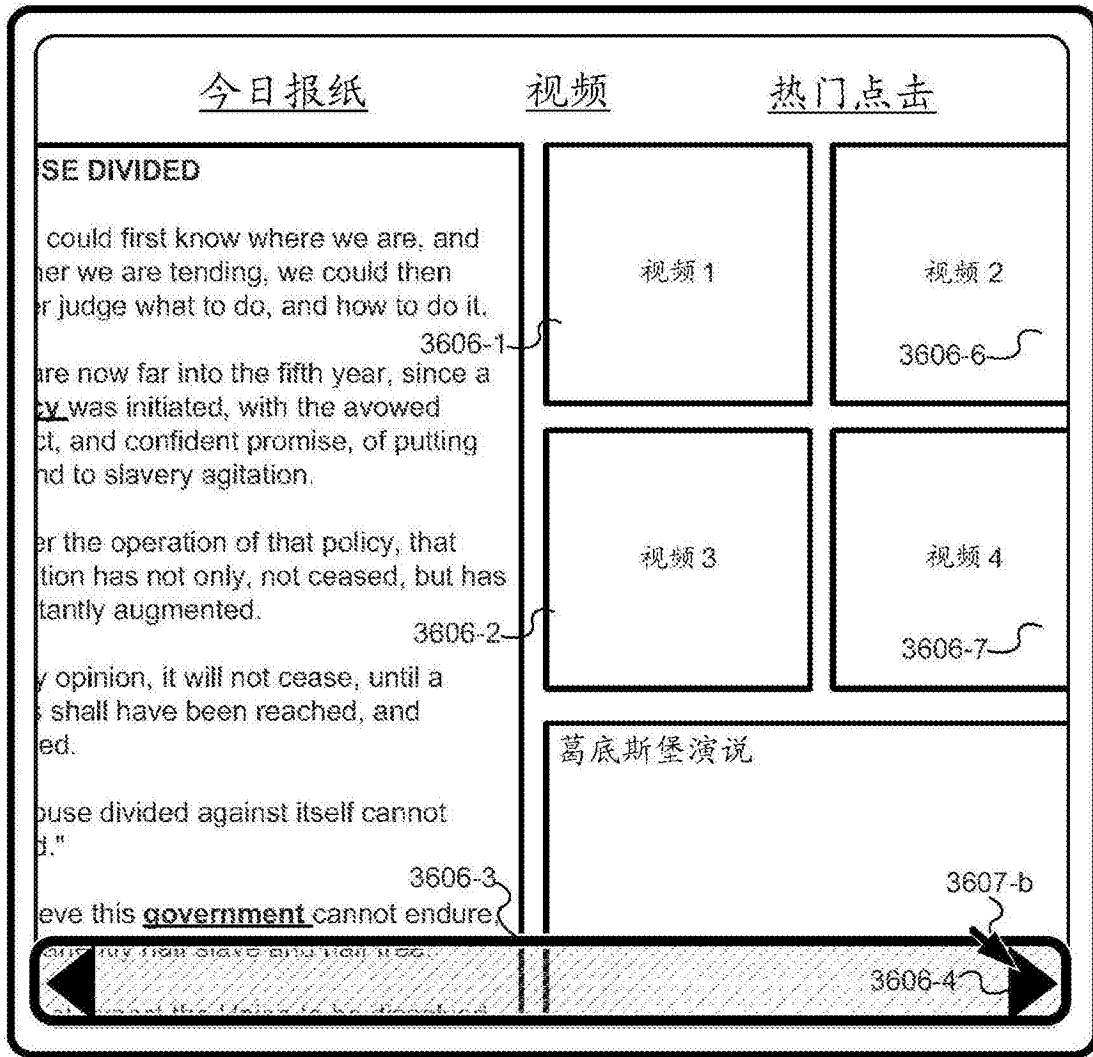
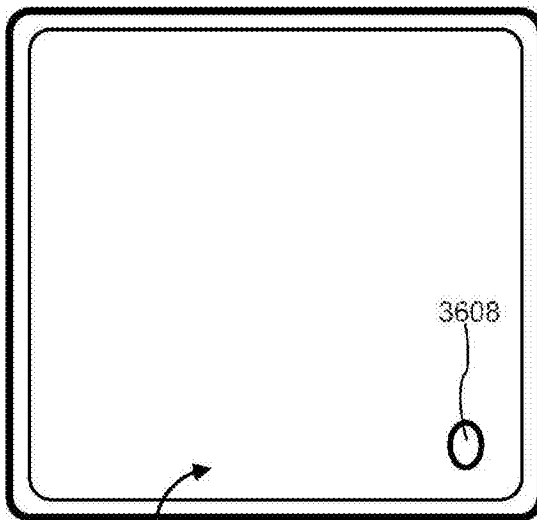


图8F



显示器 450



触敏表面 451

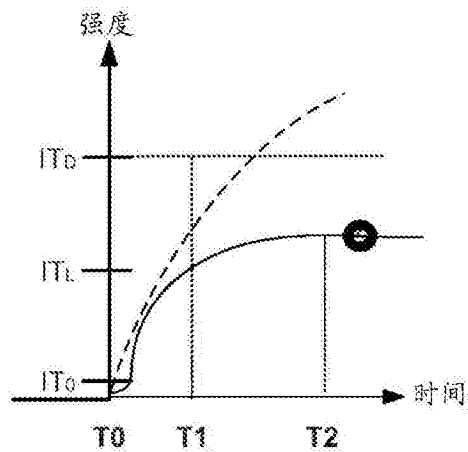


图8G

3610



触摸屏 112

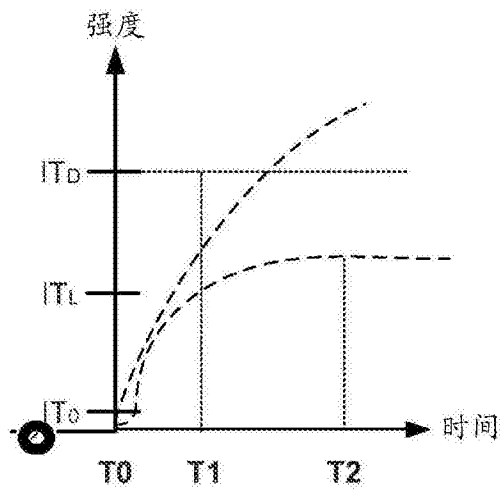


图8H

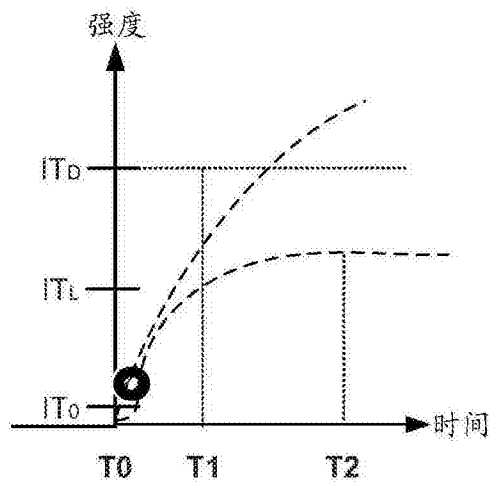
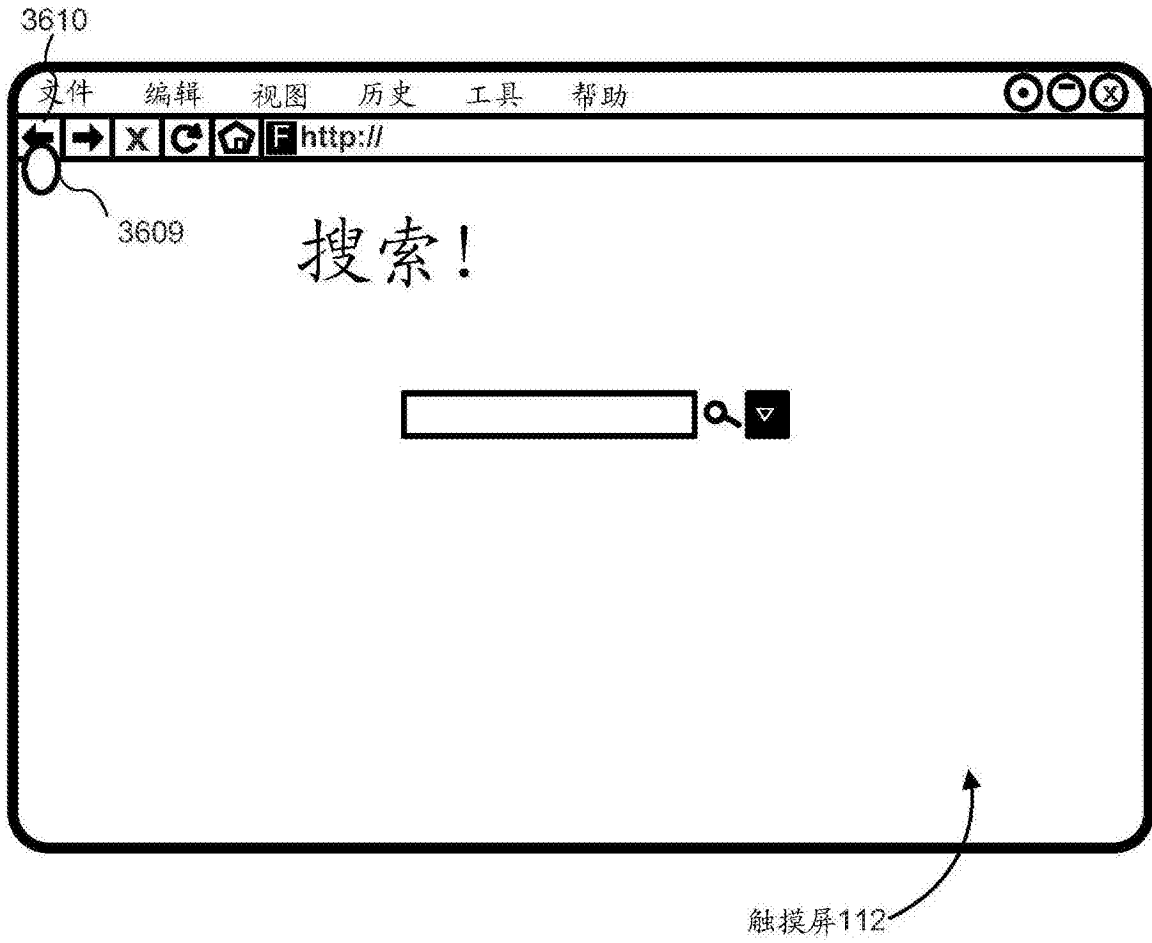


图8I

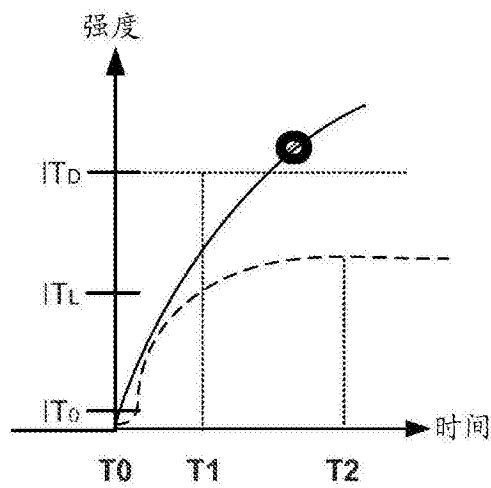
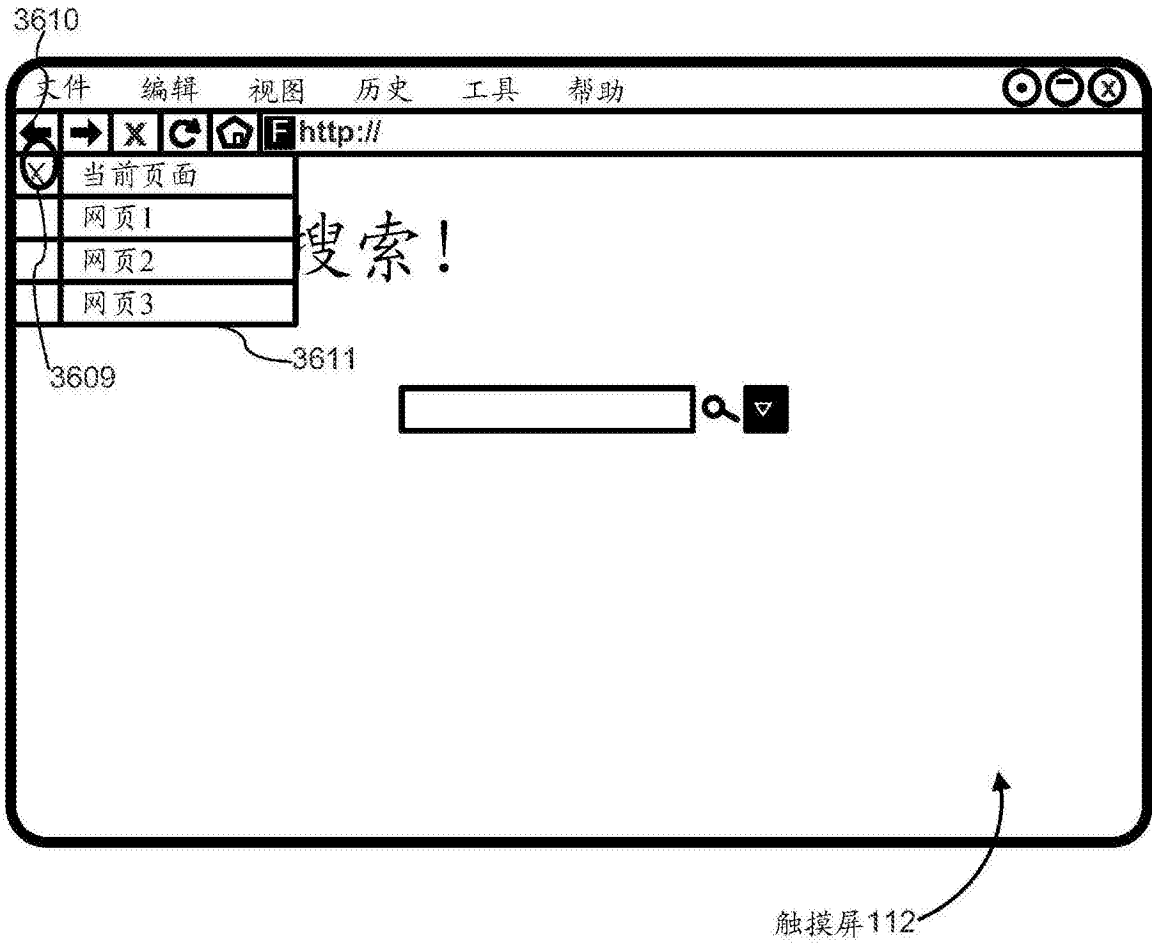


图8J

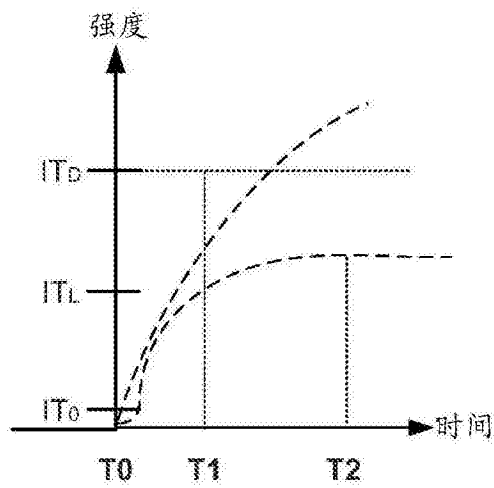
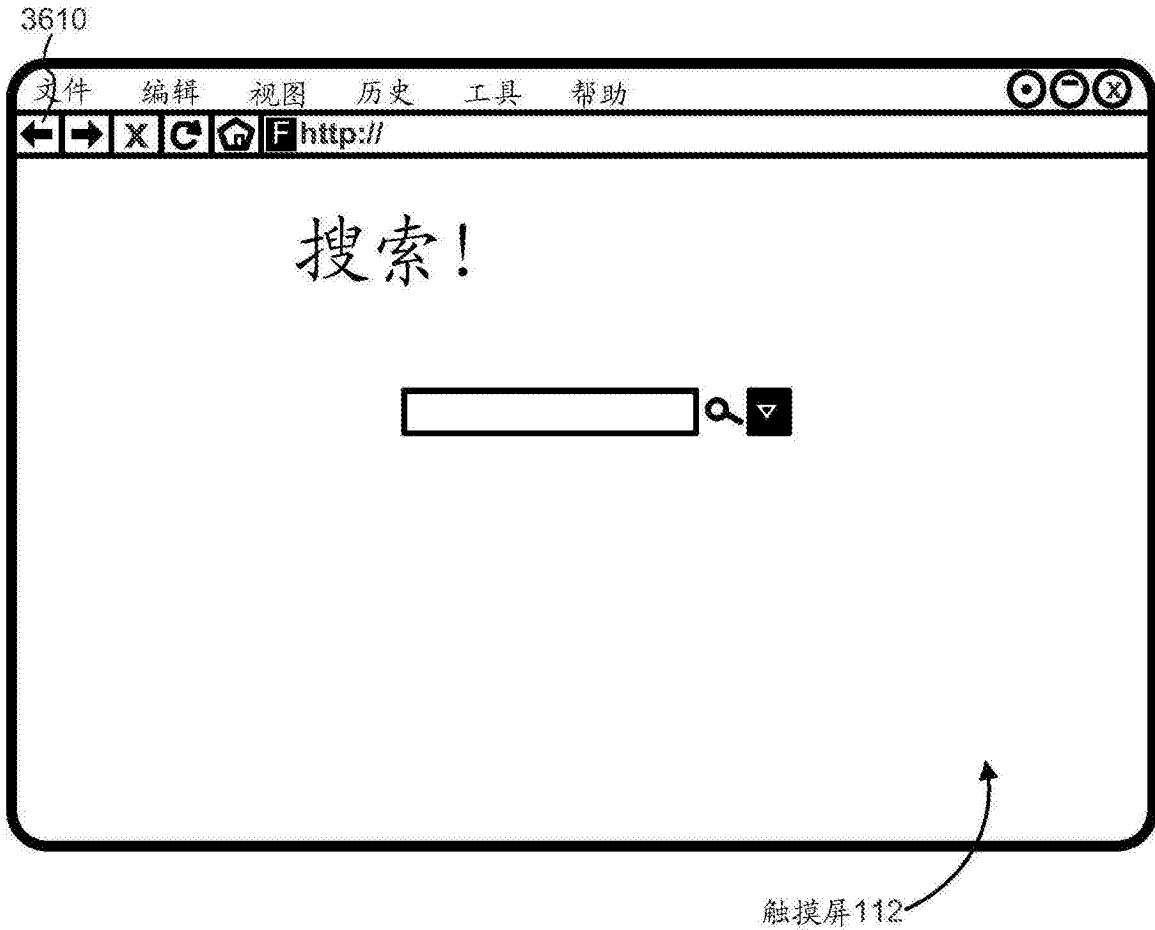


图8K

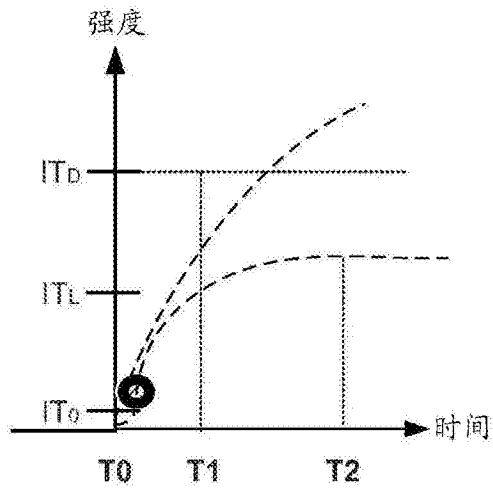
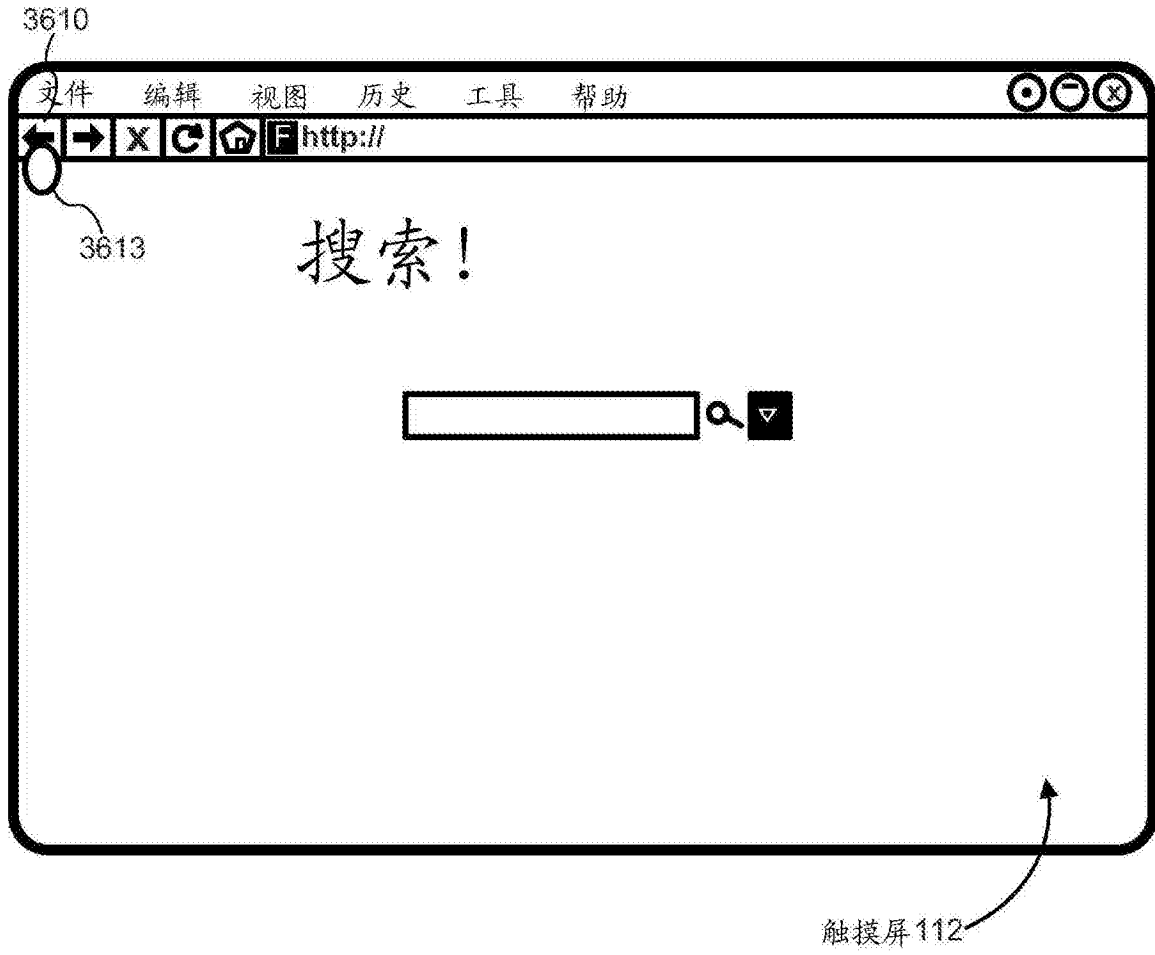


图8L

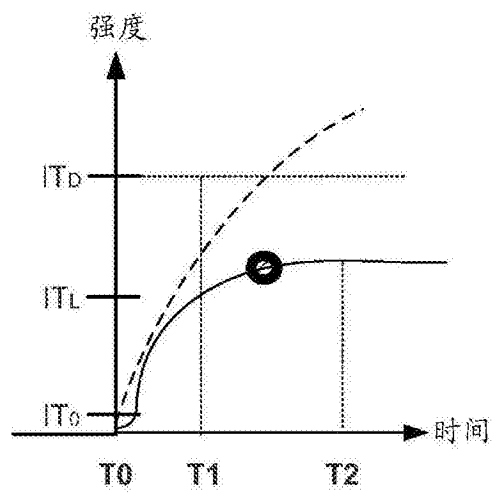
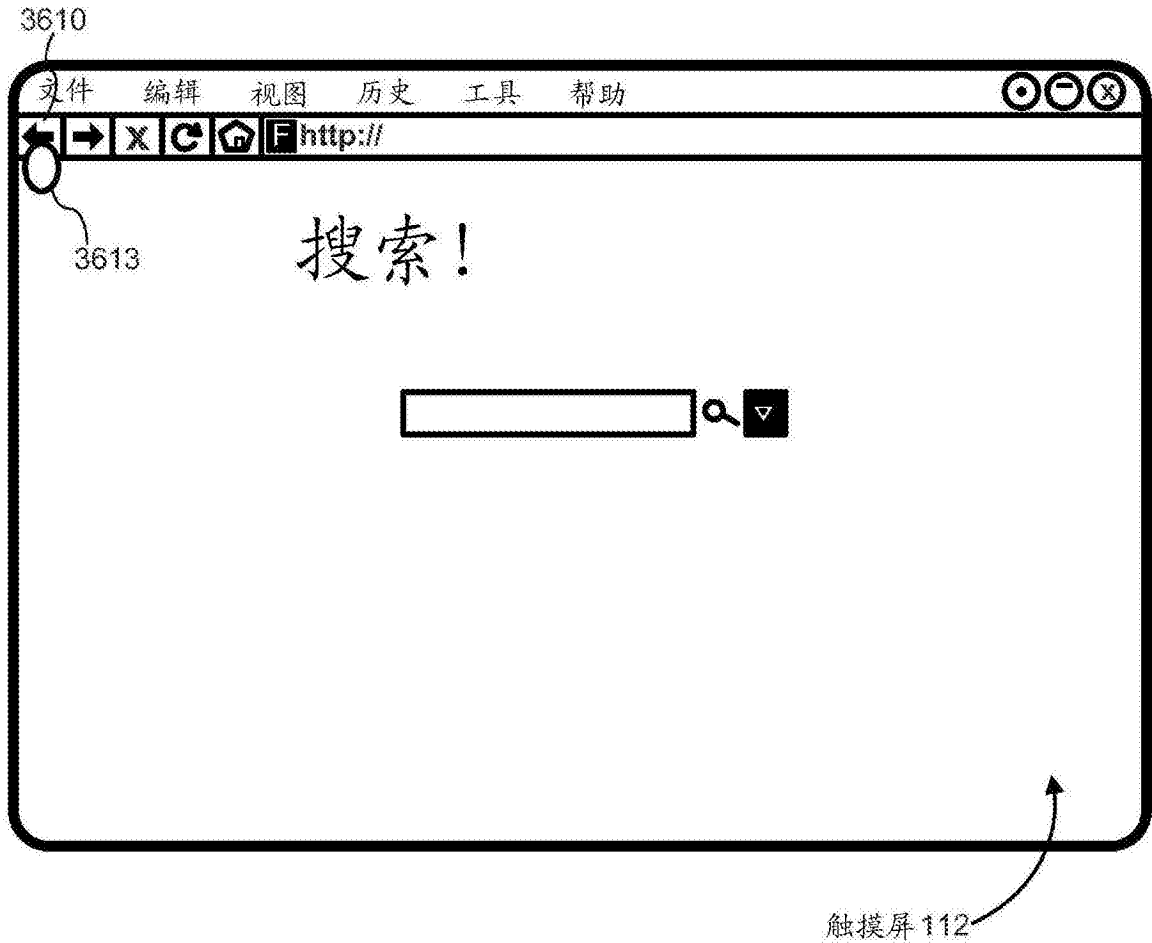


图8M

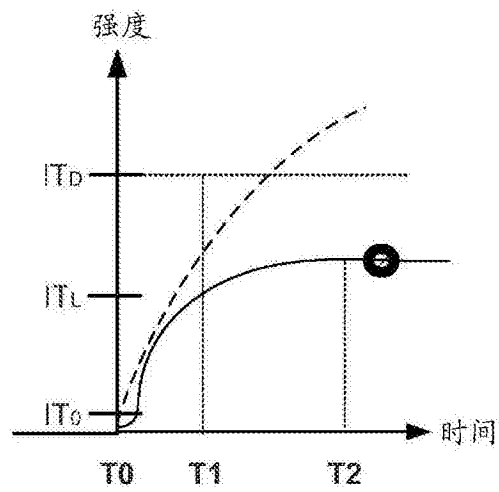
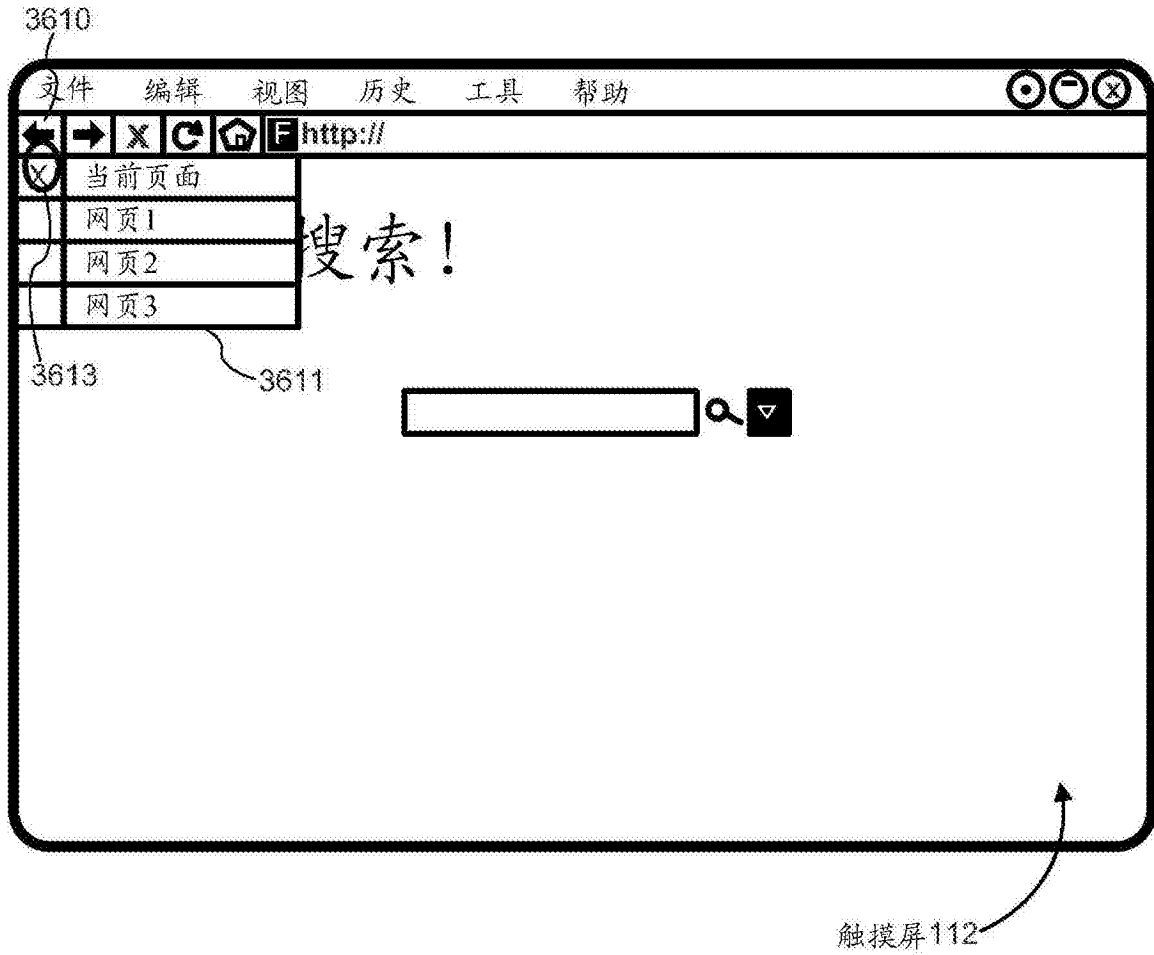


图8N

3700

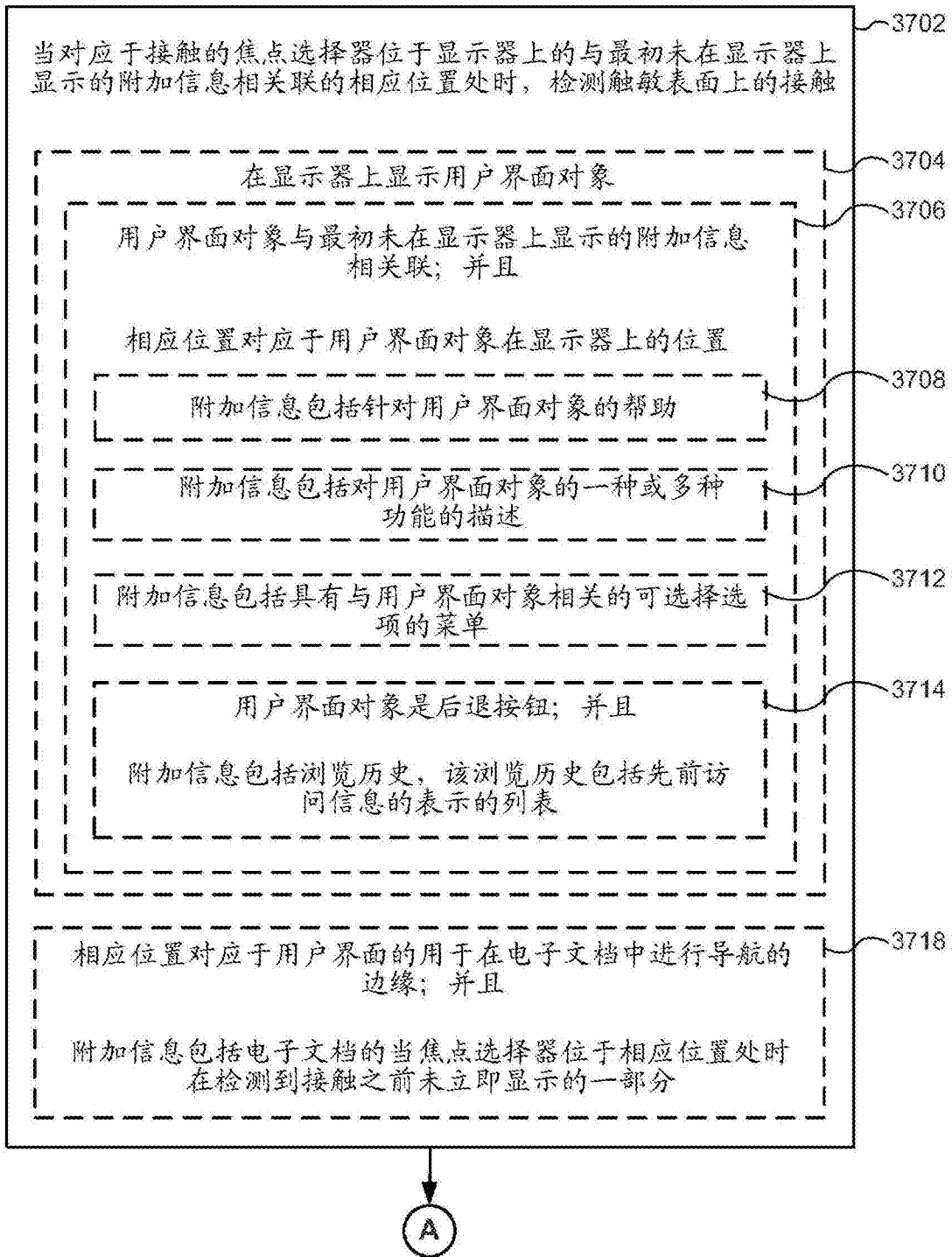


图9A

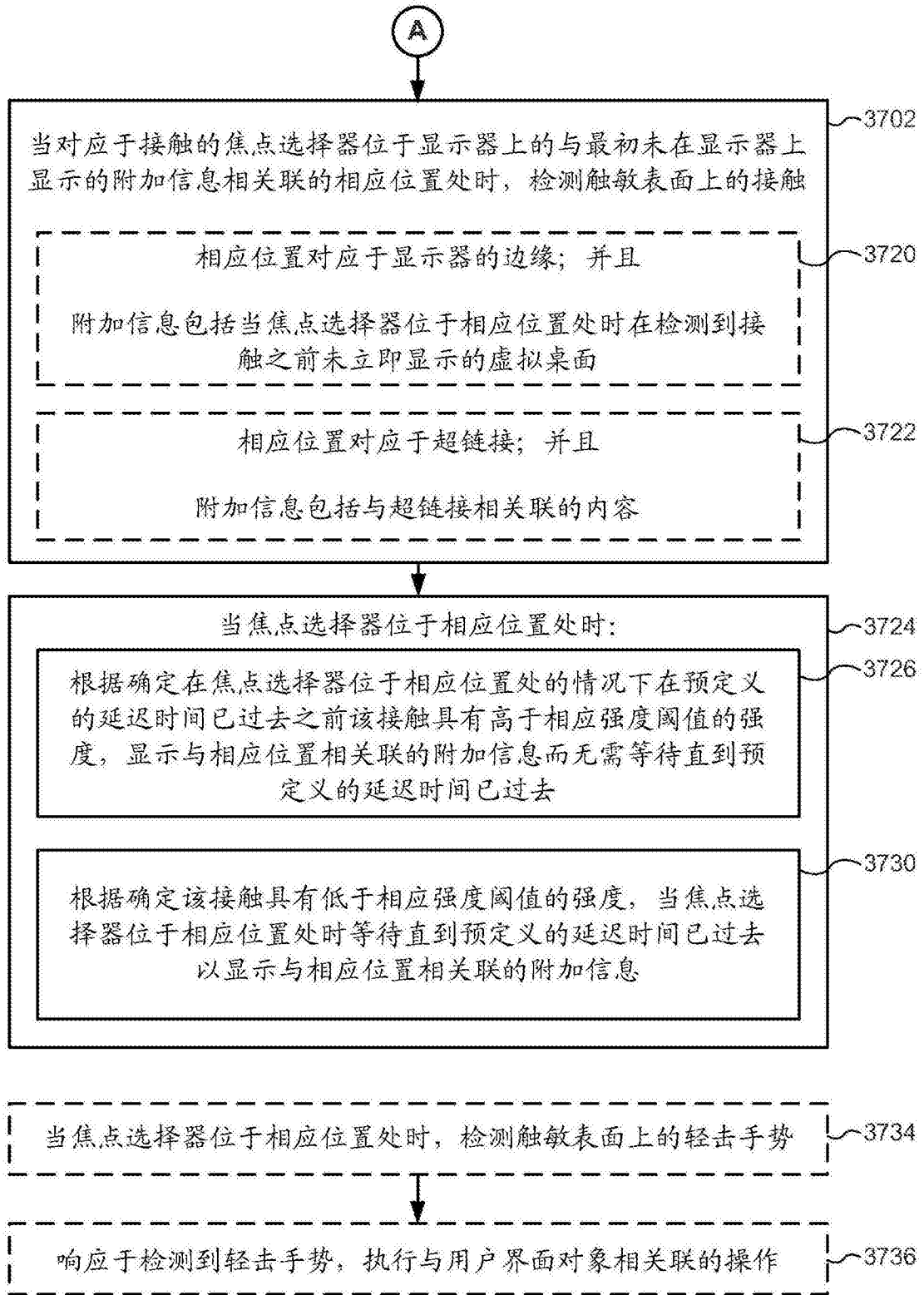


图9B

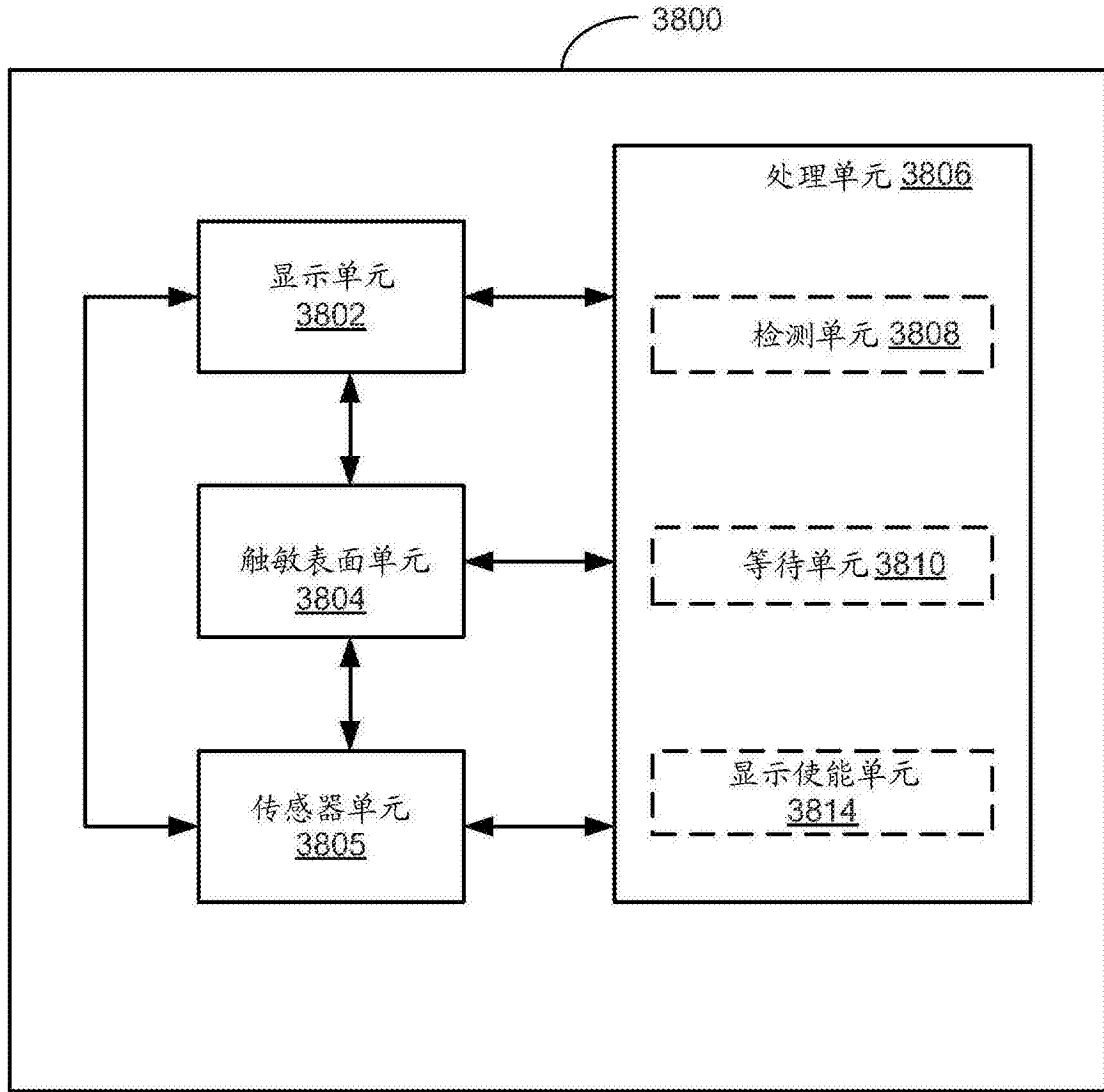


图10

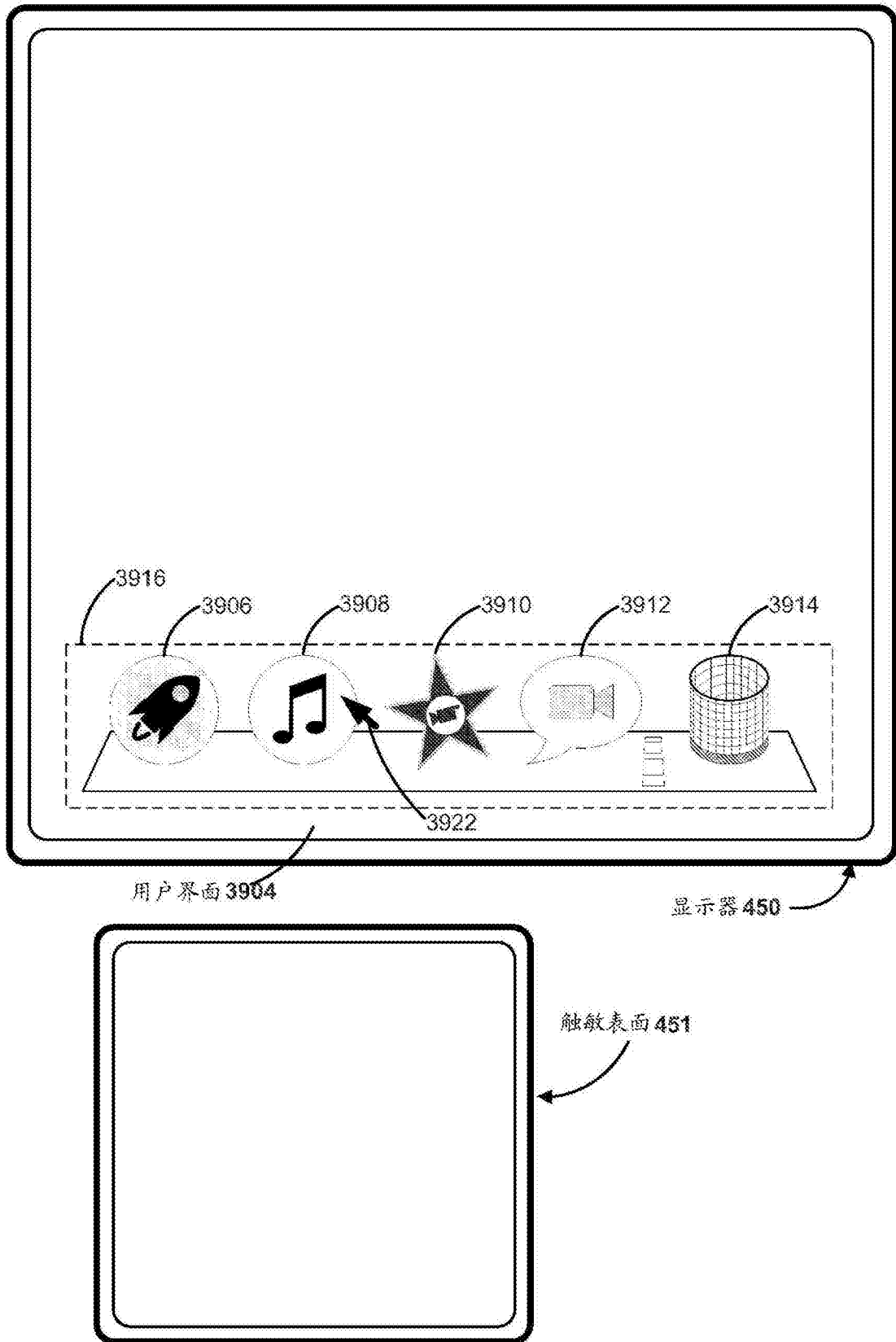


图11A

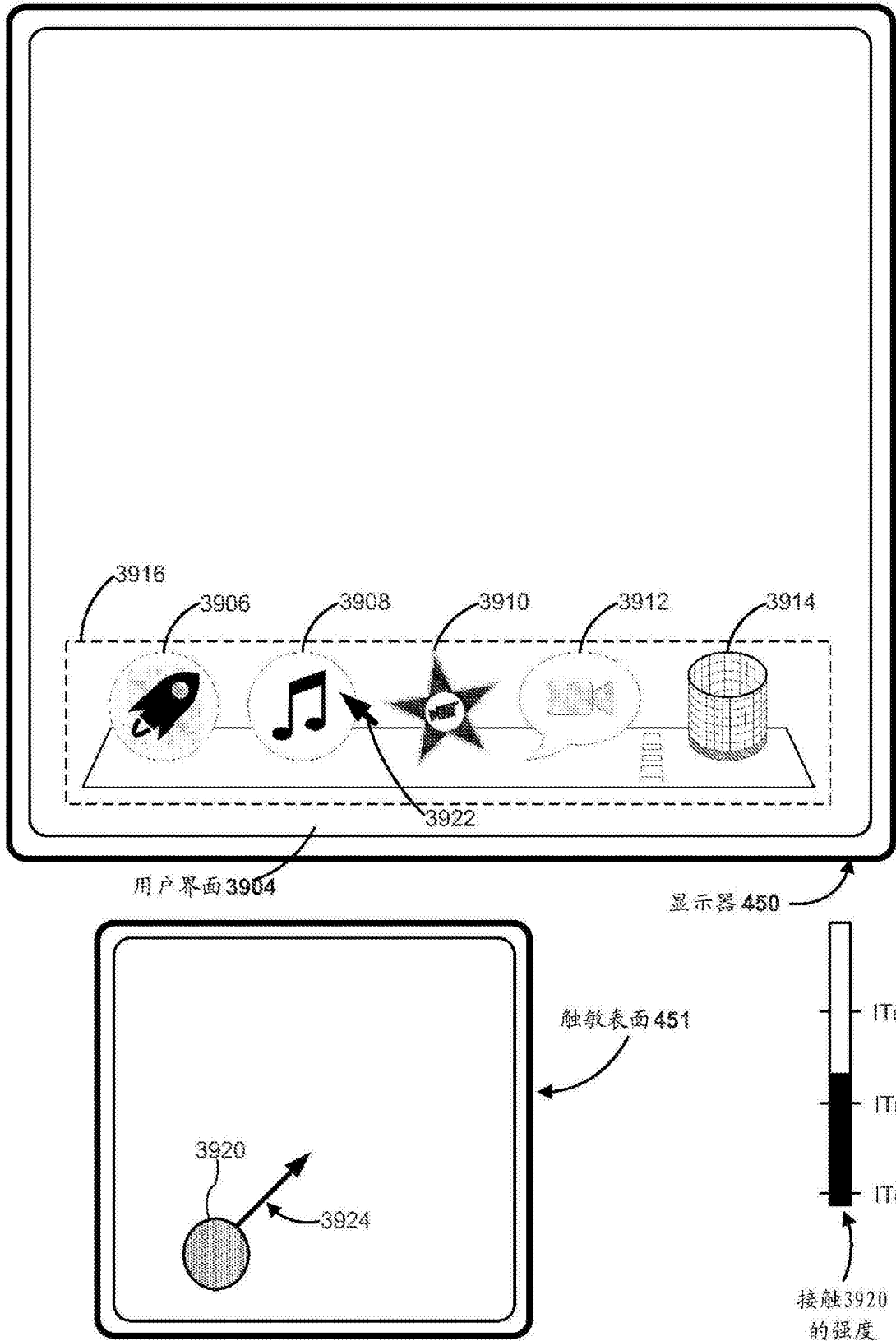


图11B

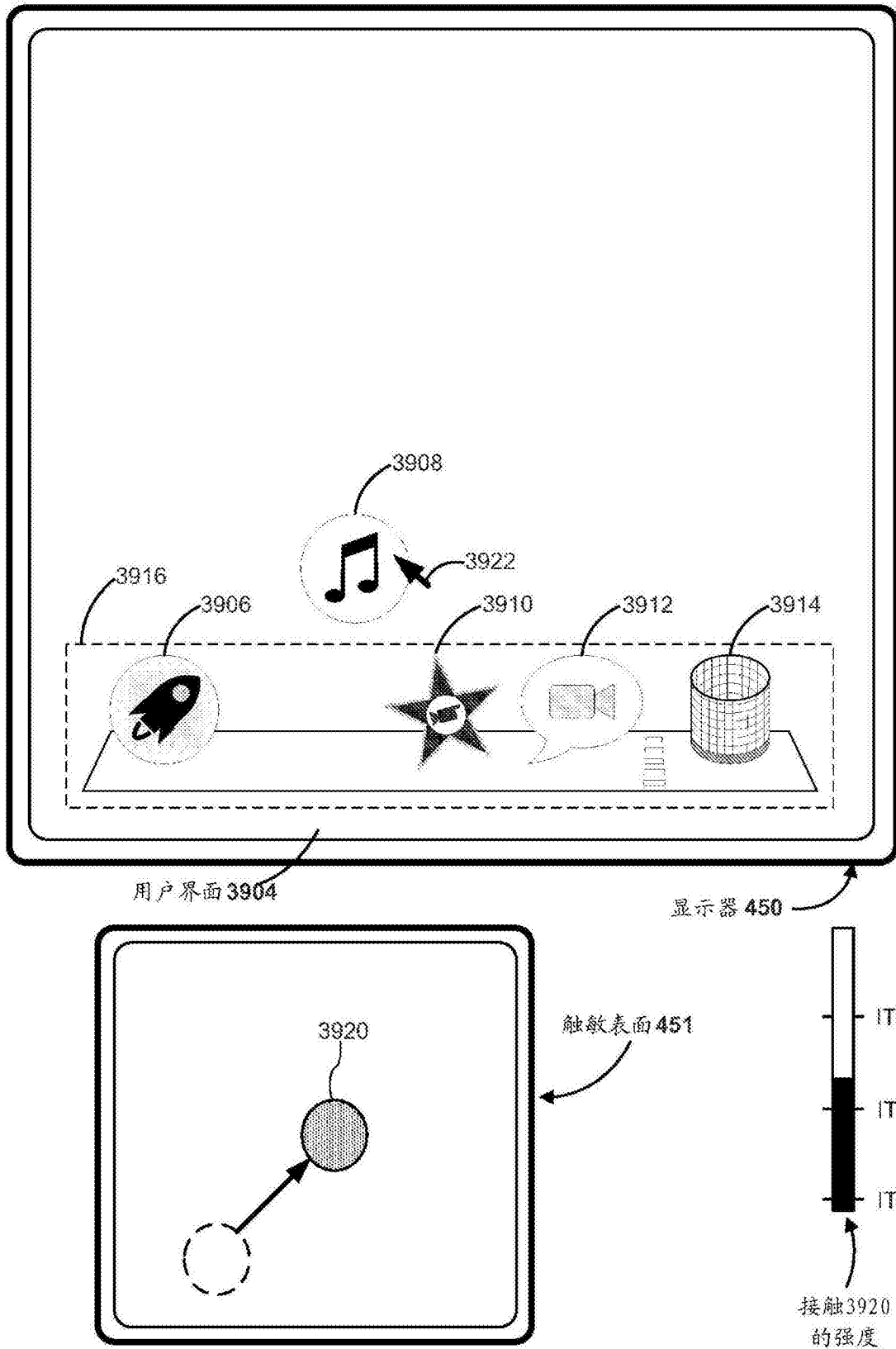


图11C

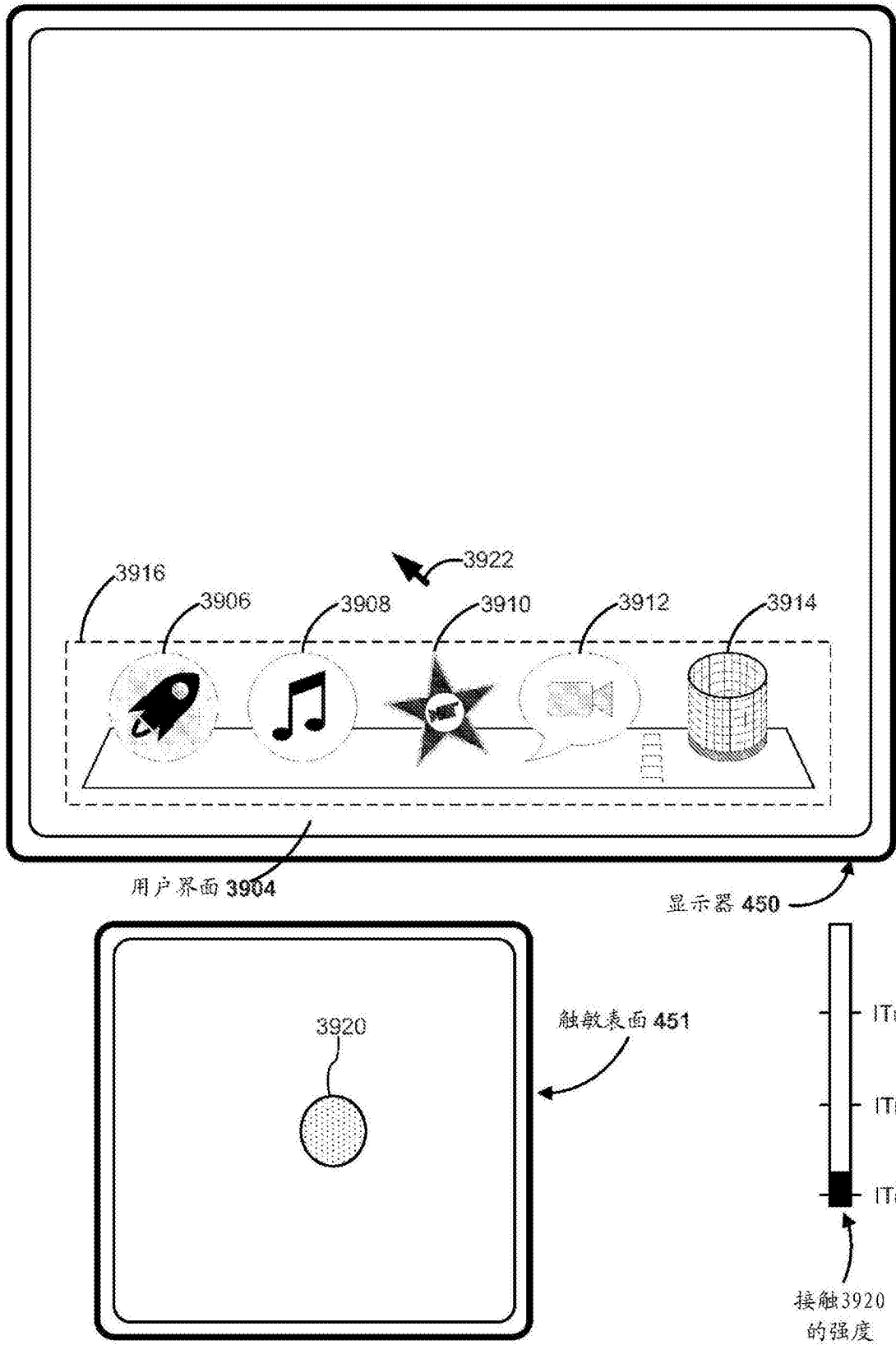


图11D

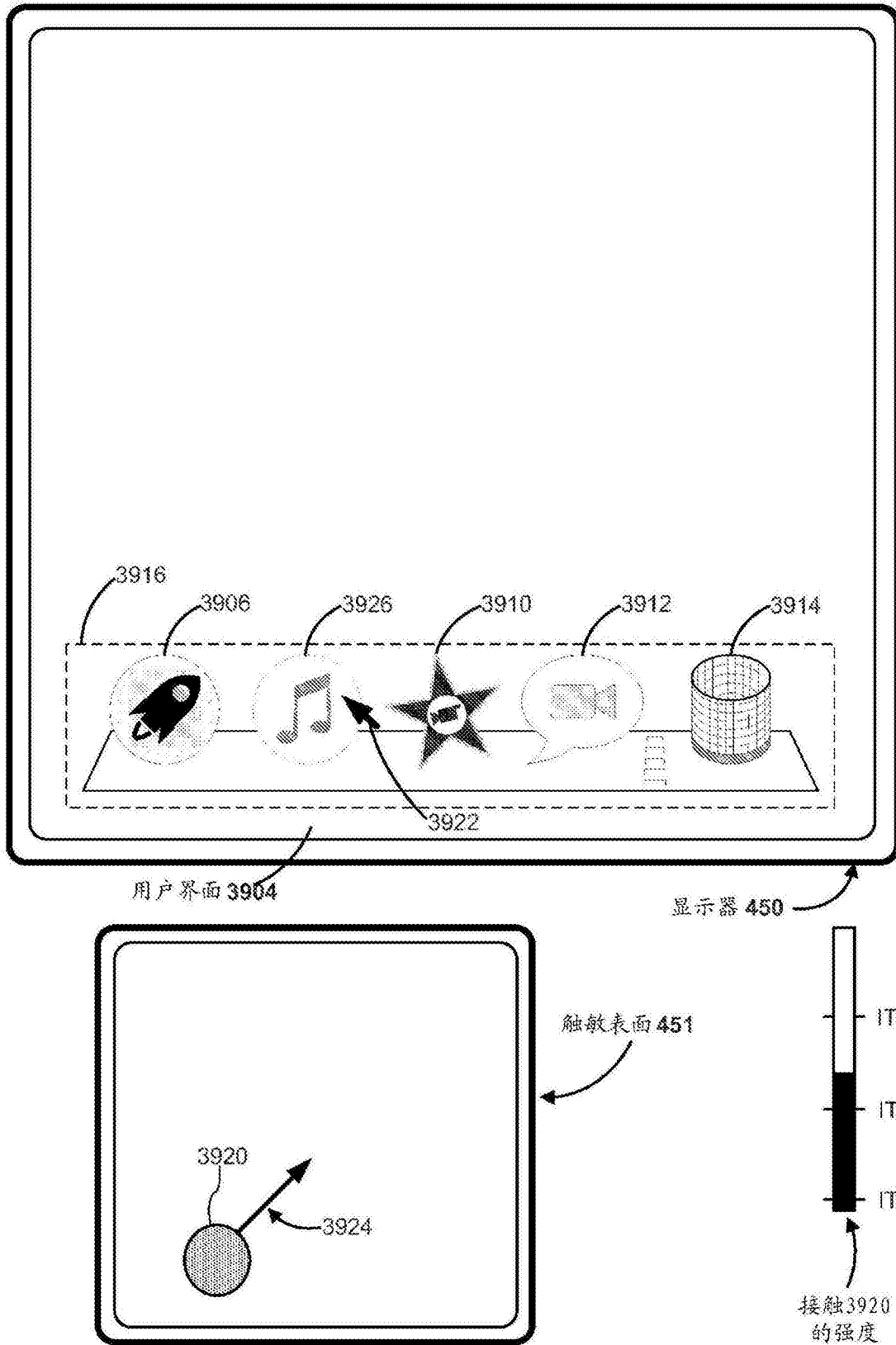


图11E

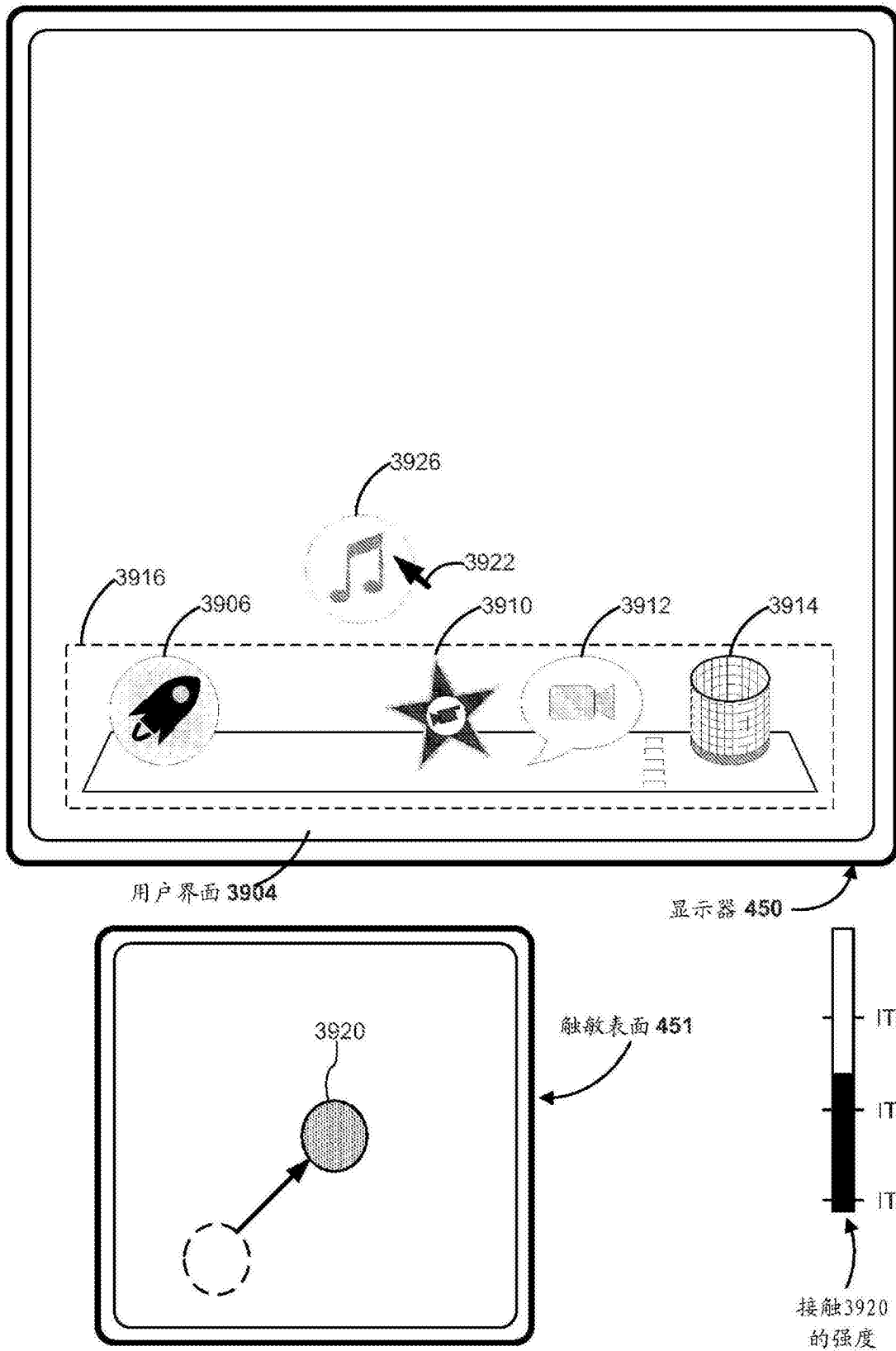


图11F

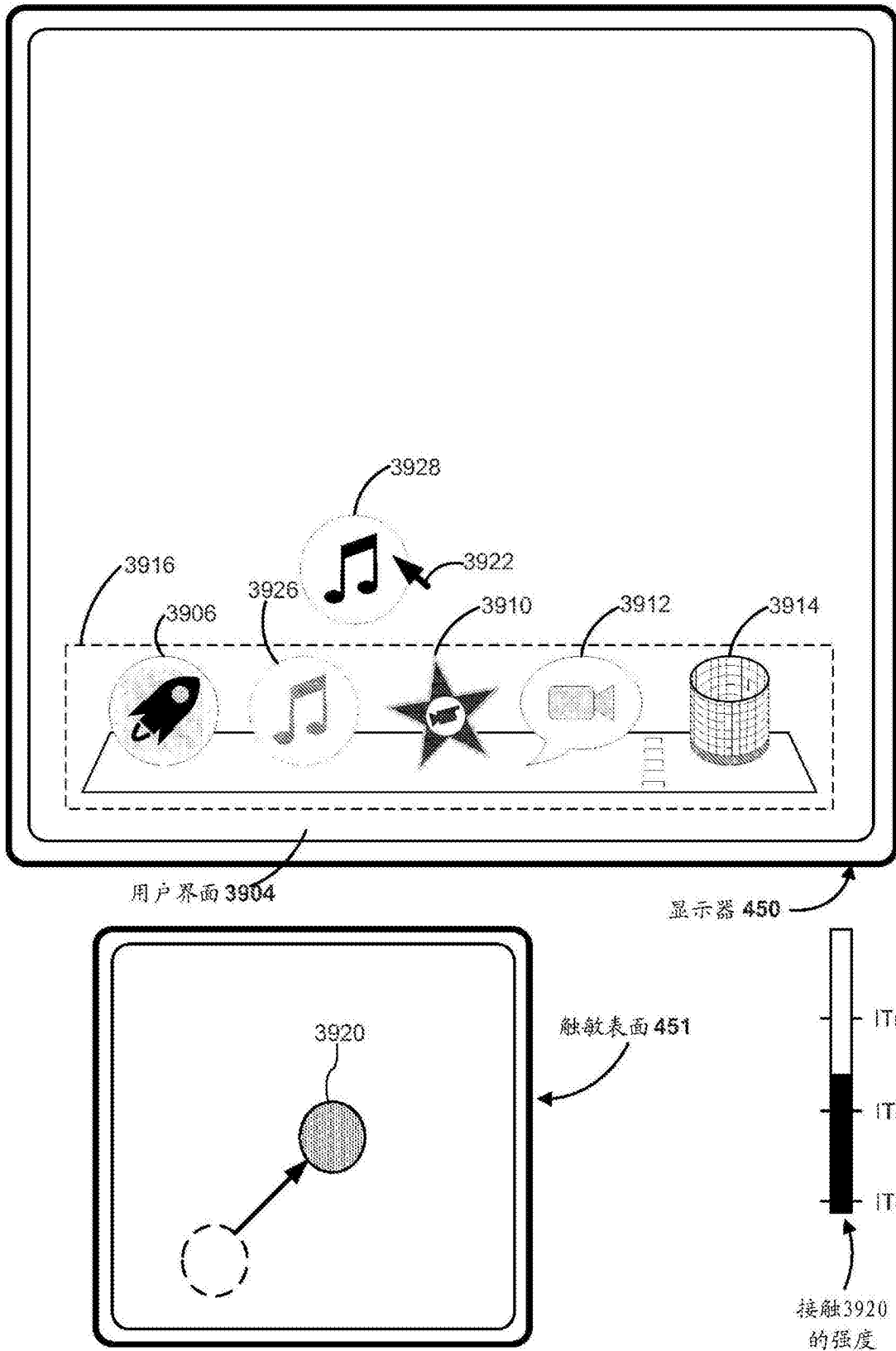


图11G

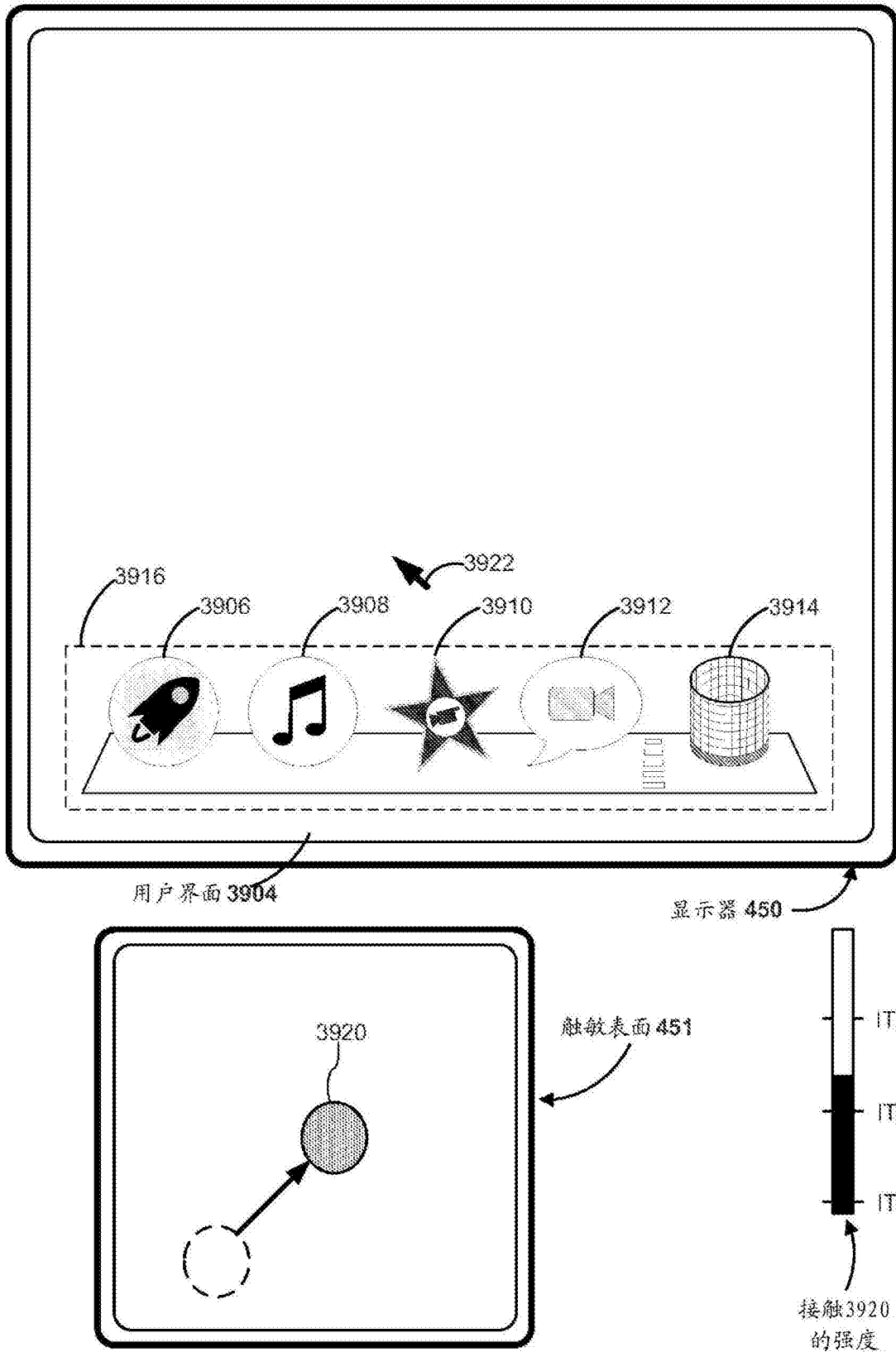


图11H

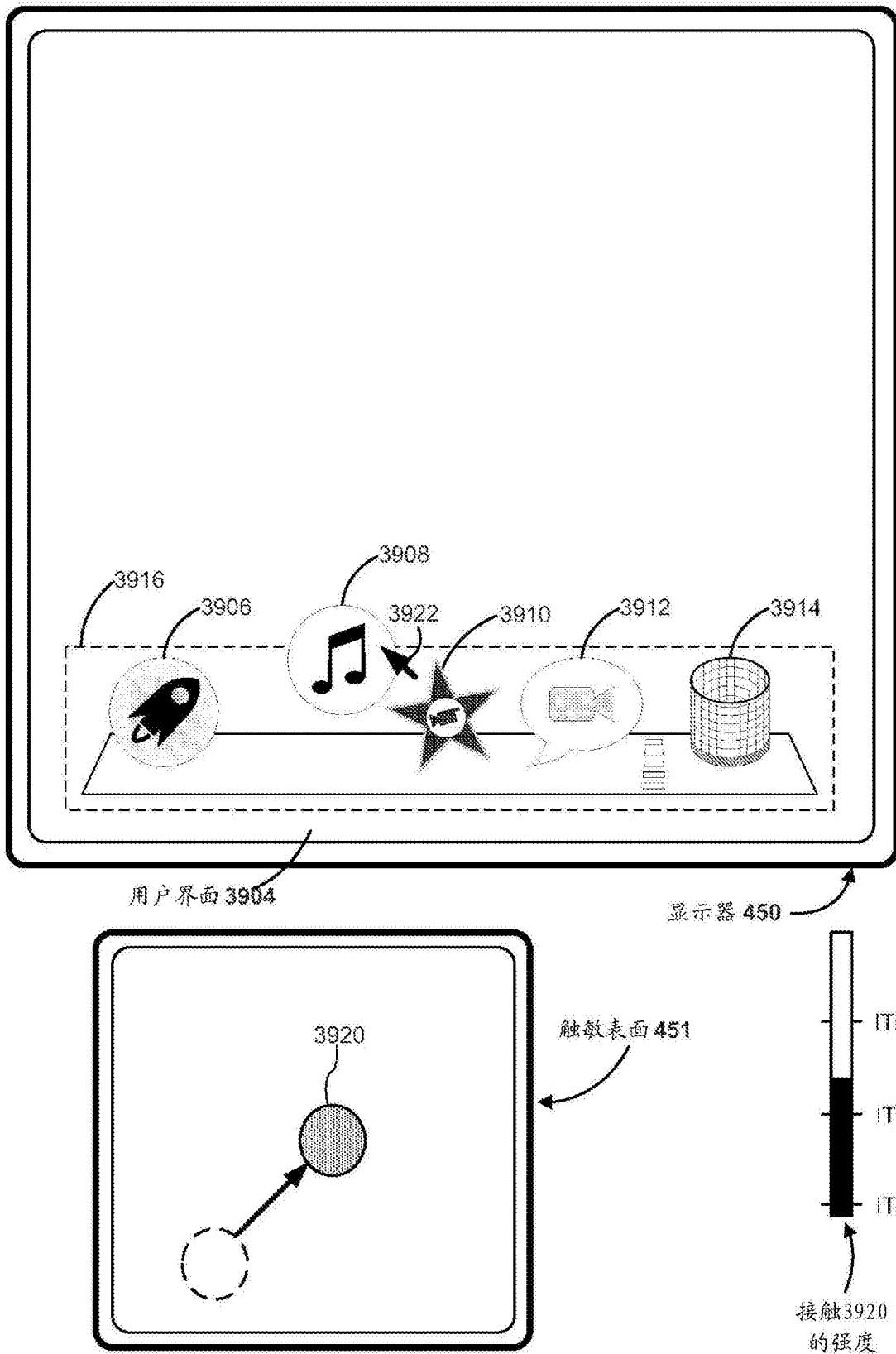


图11I

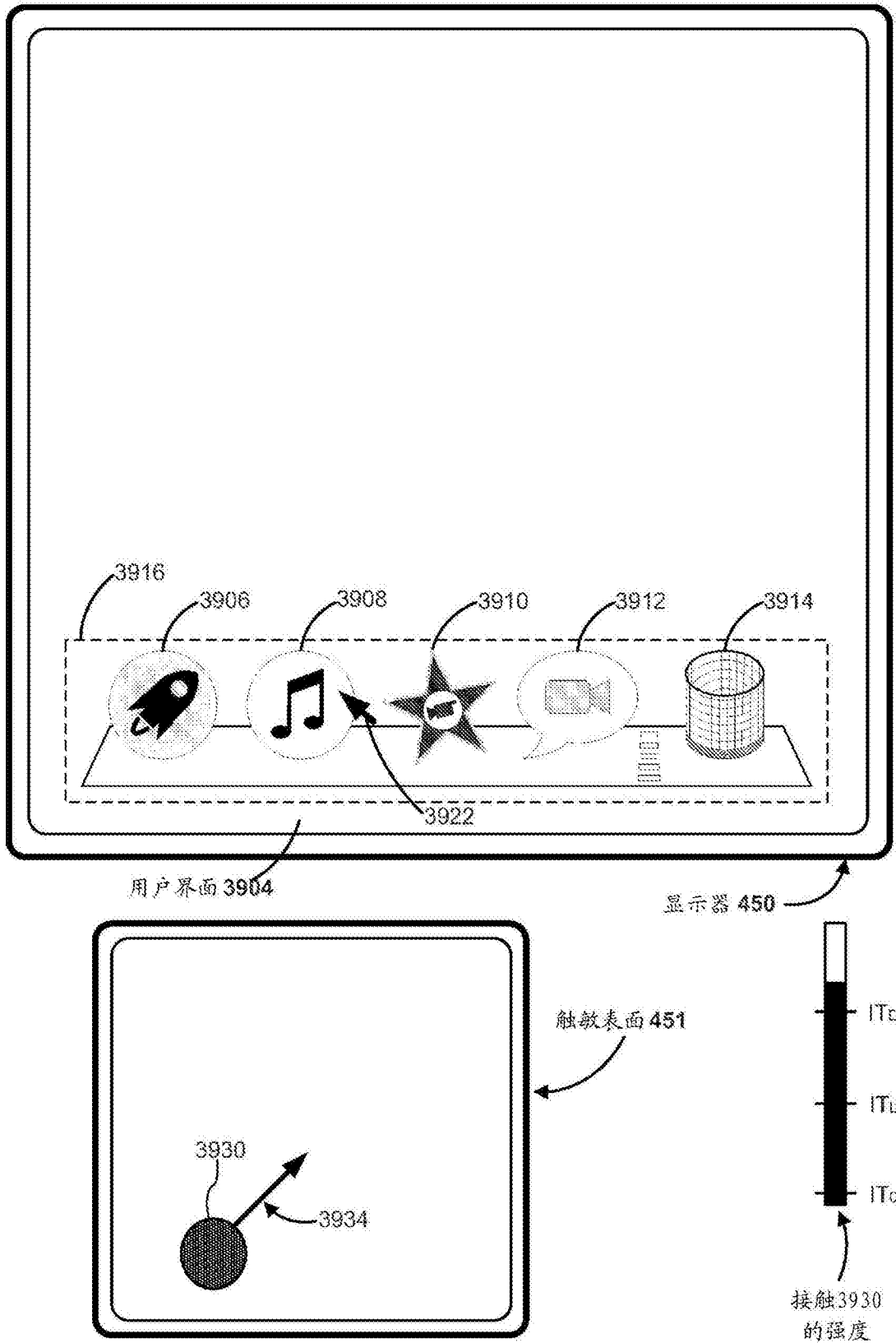


图11J

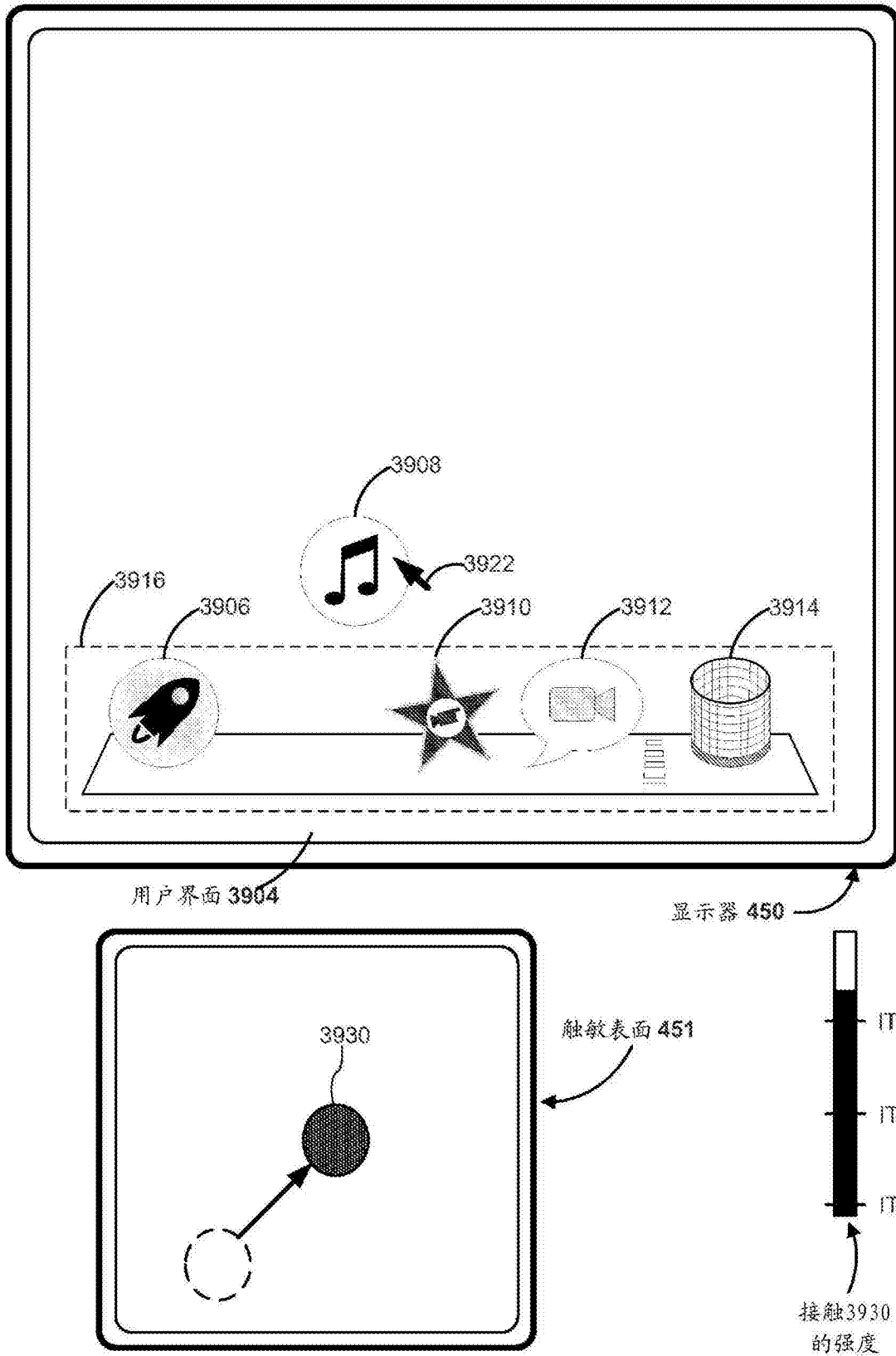


图11K

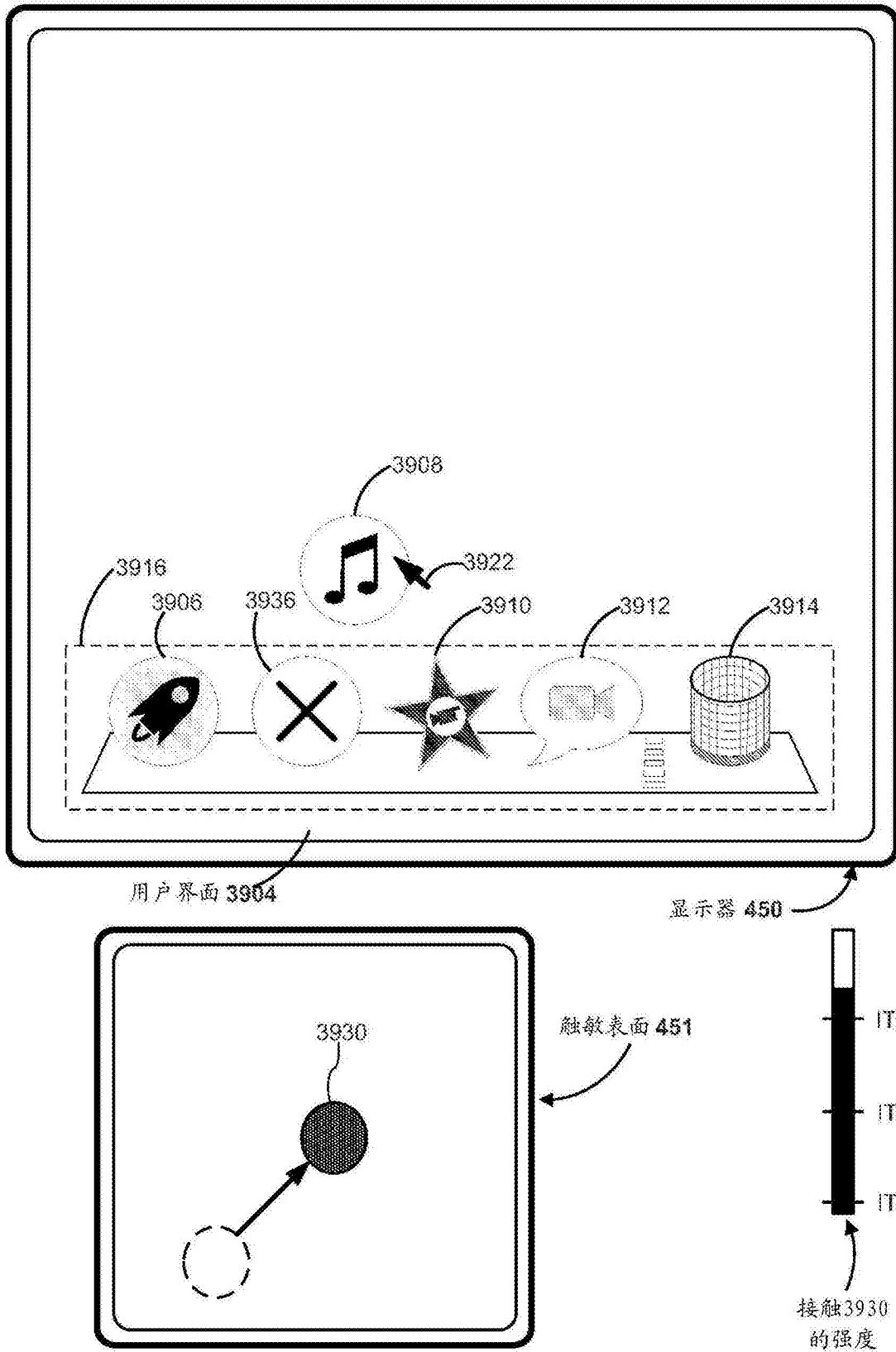


图11L

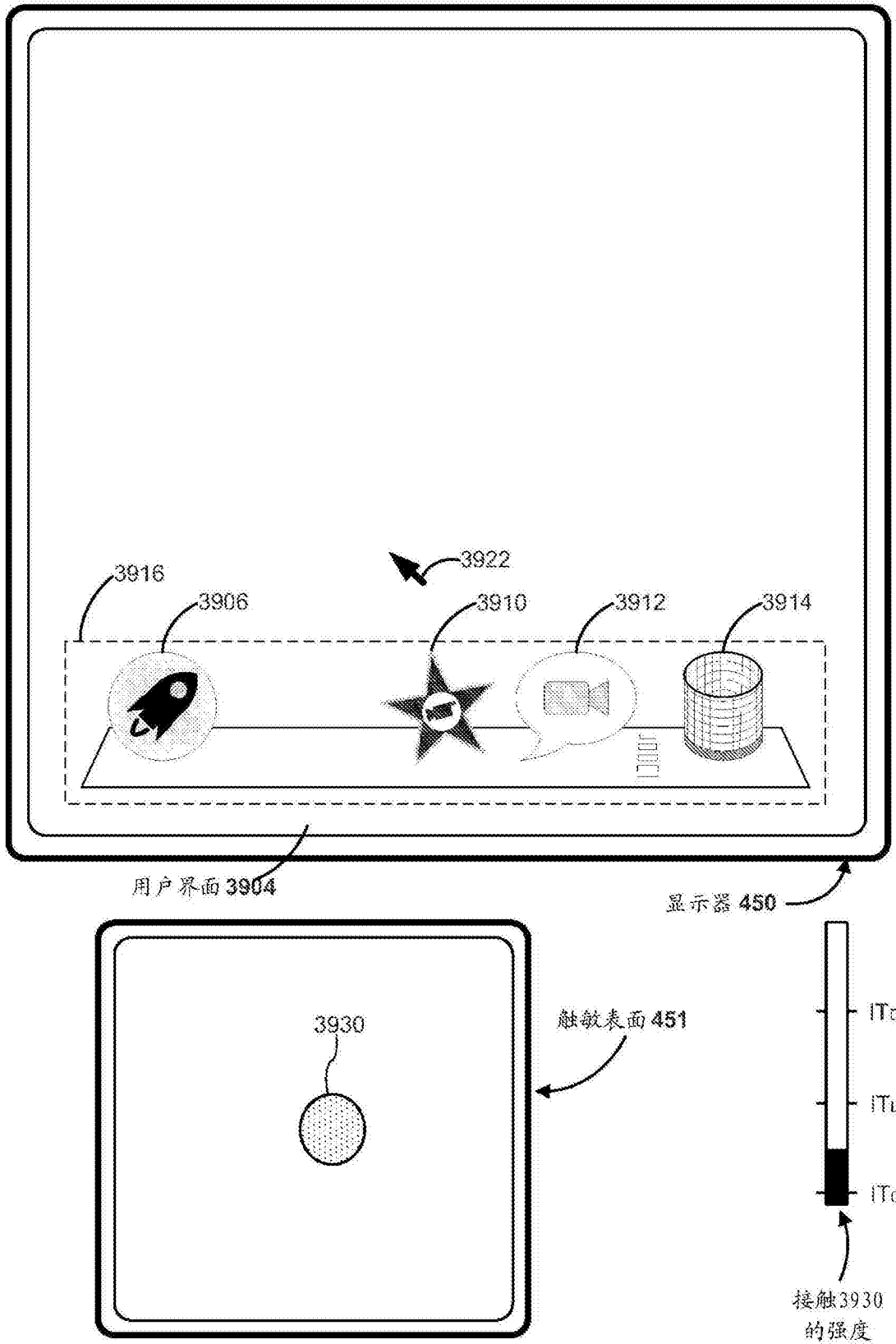


图11M

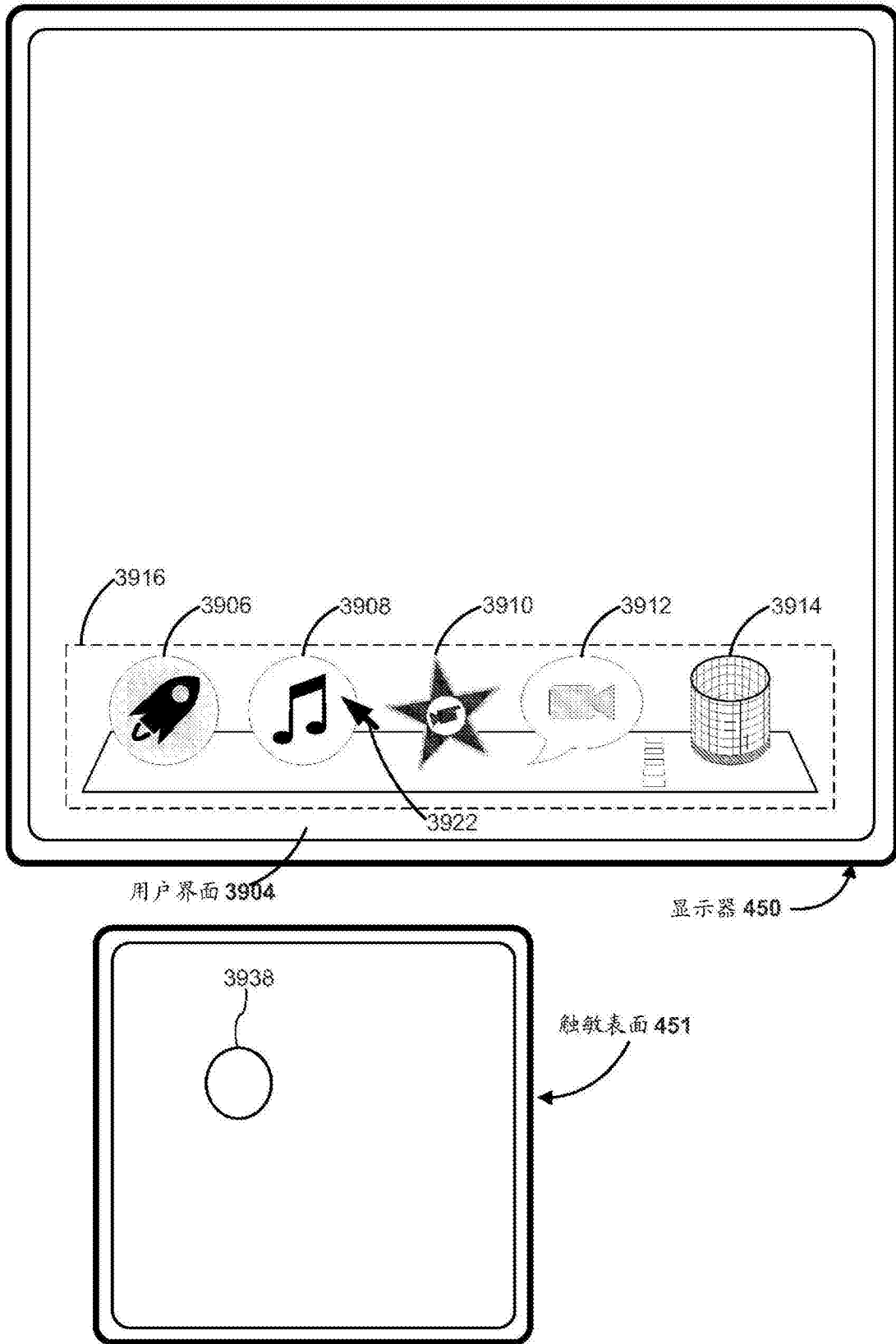


图11N

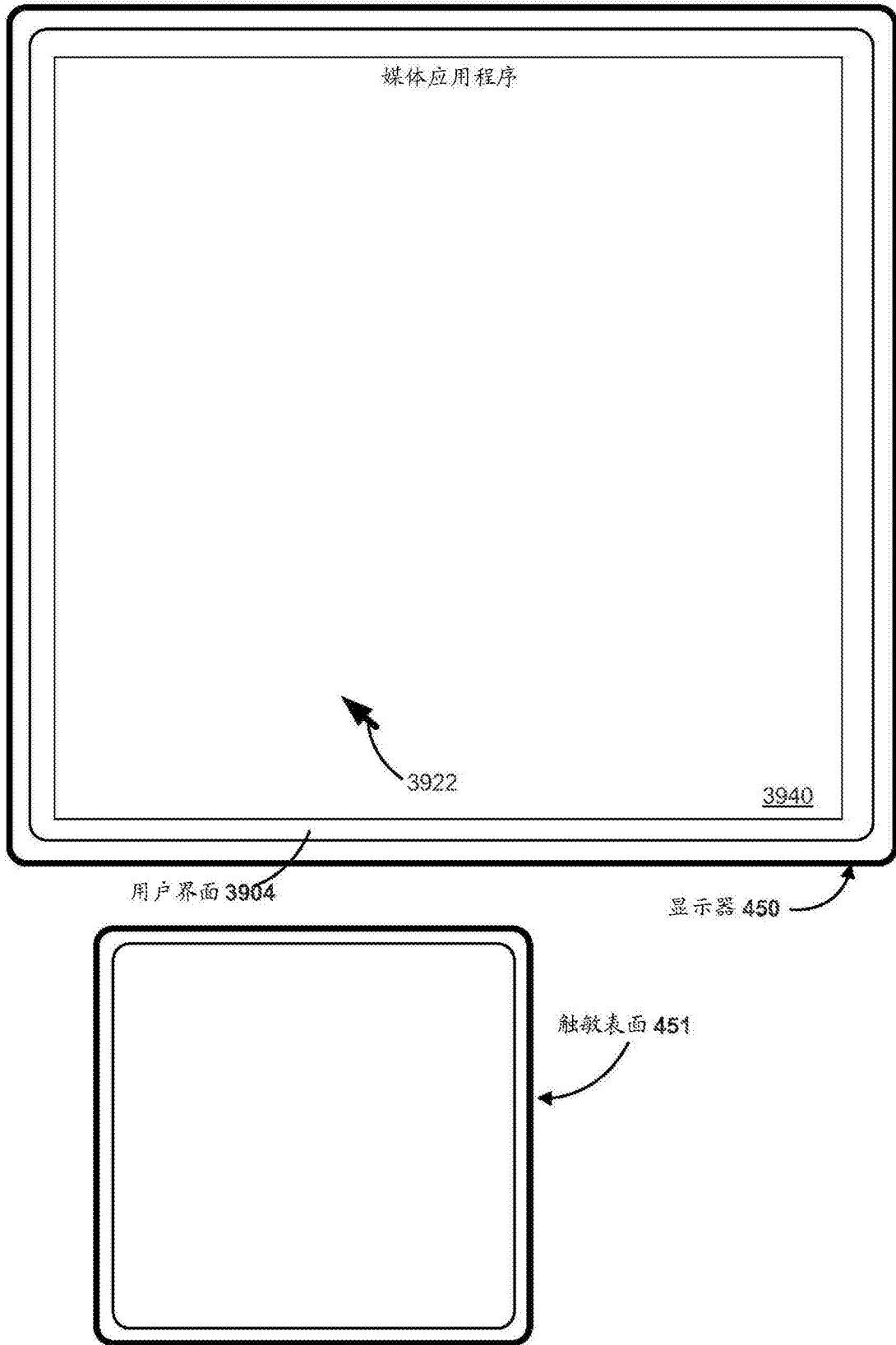


图110

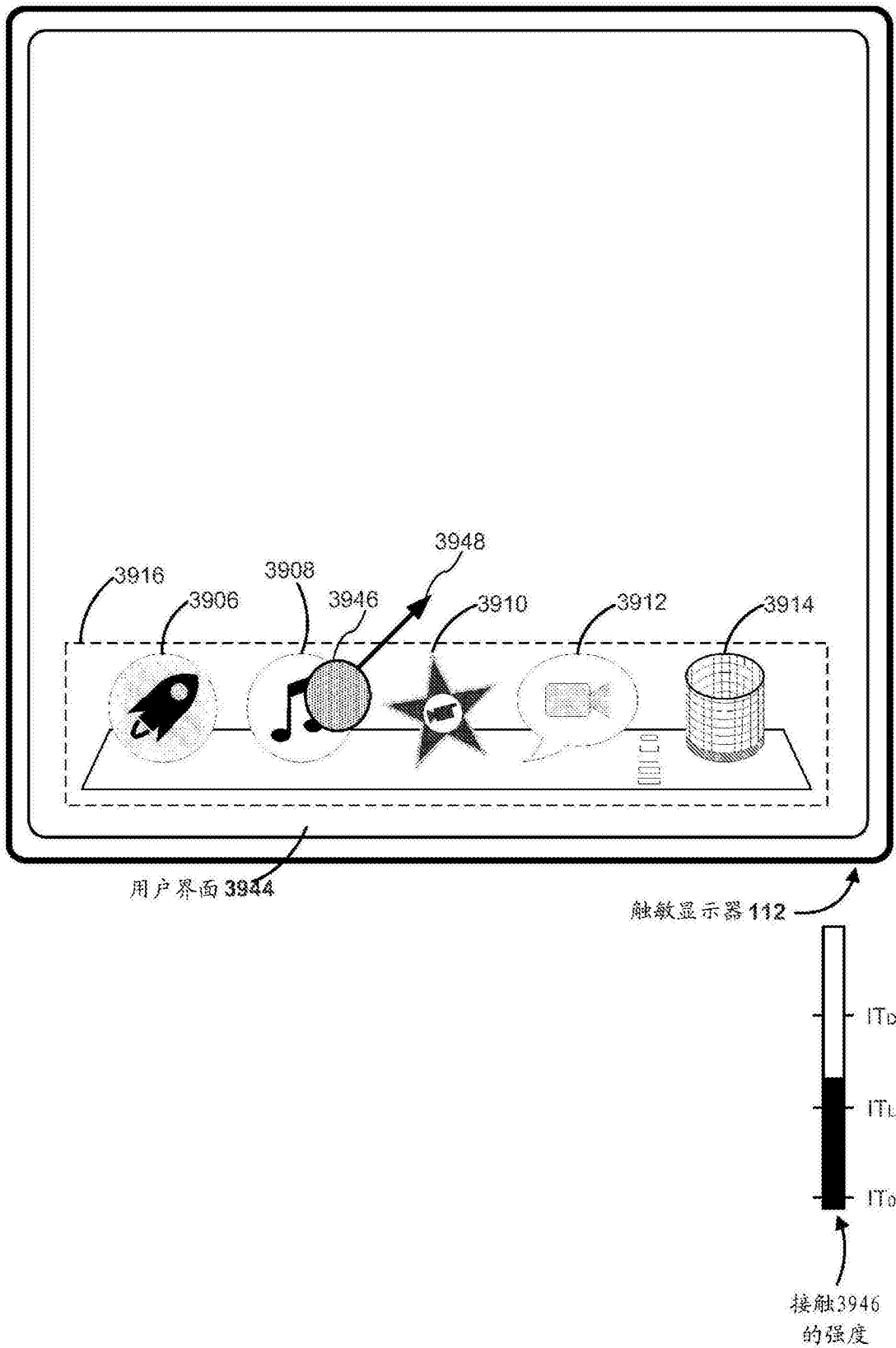


图11P

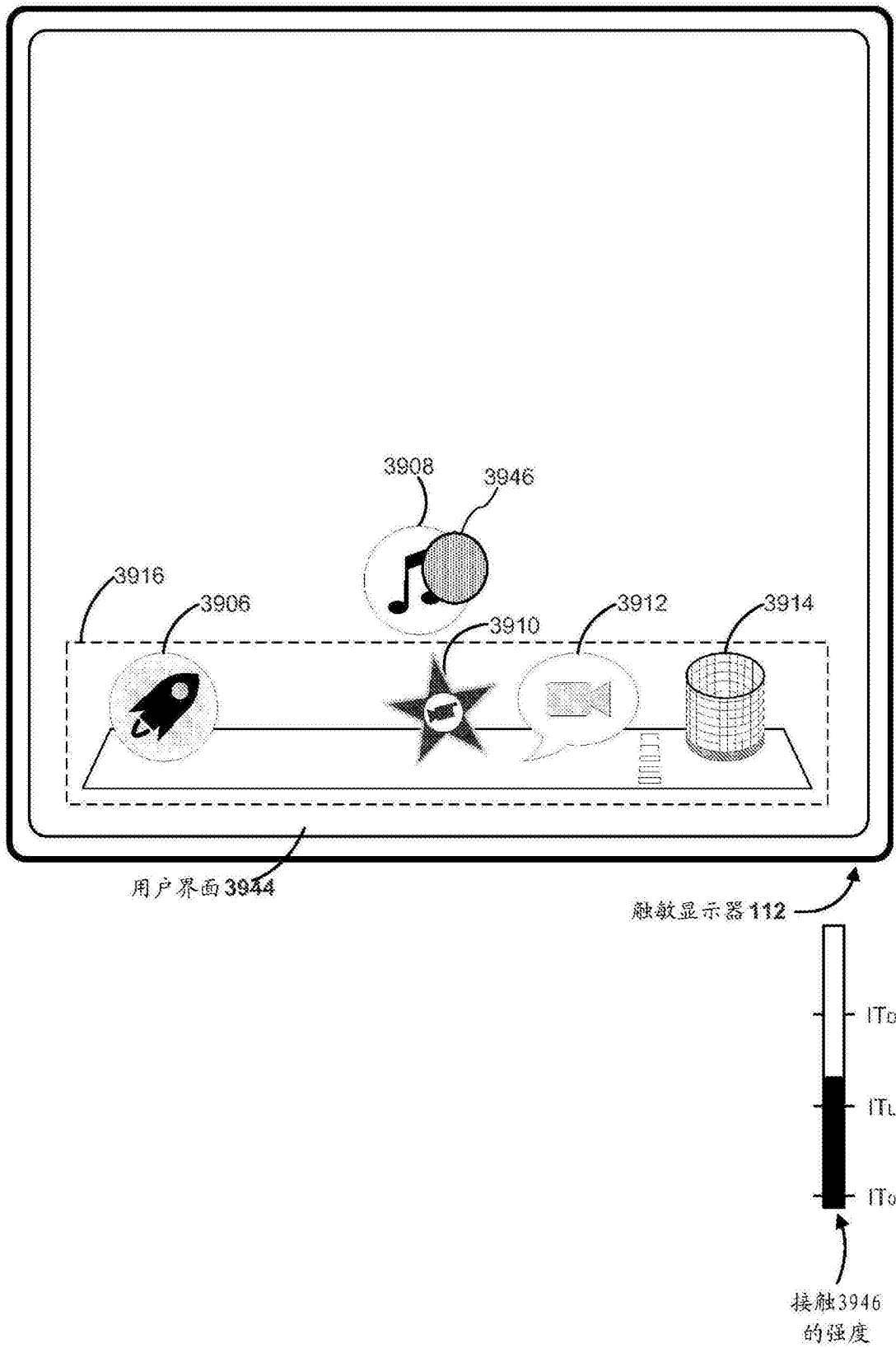


图11Q

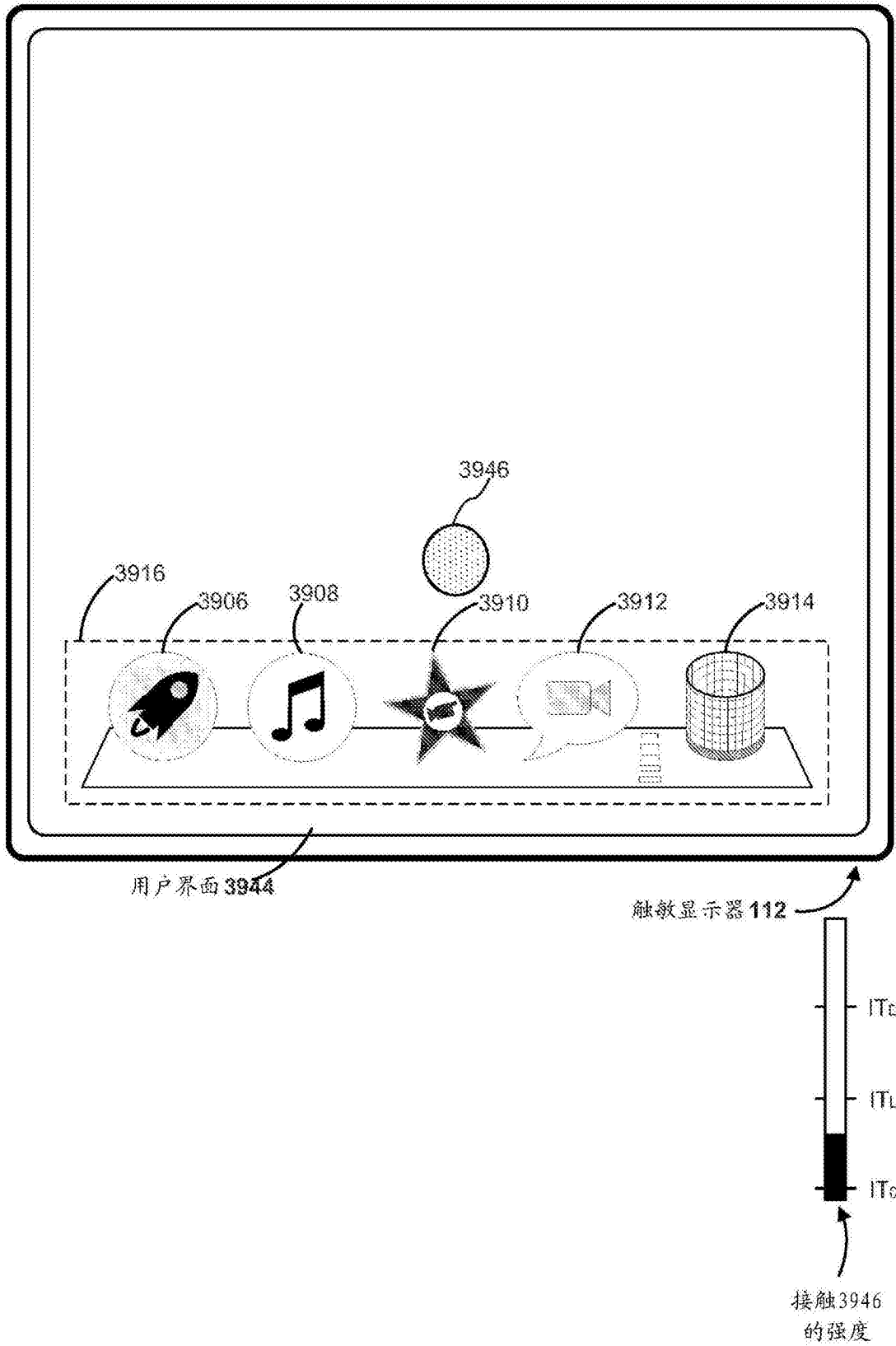


图11R

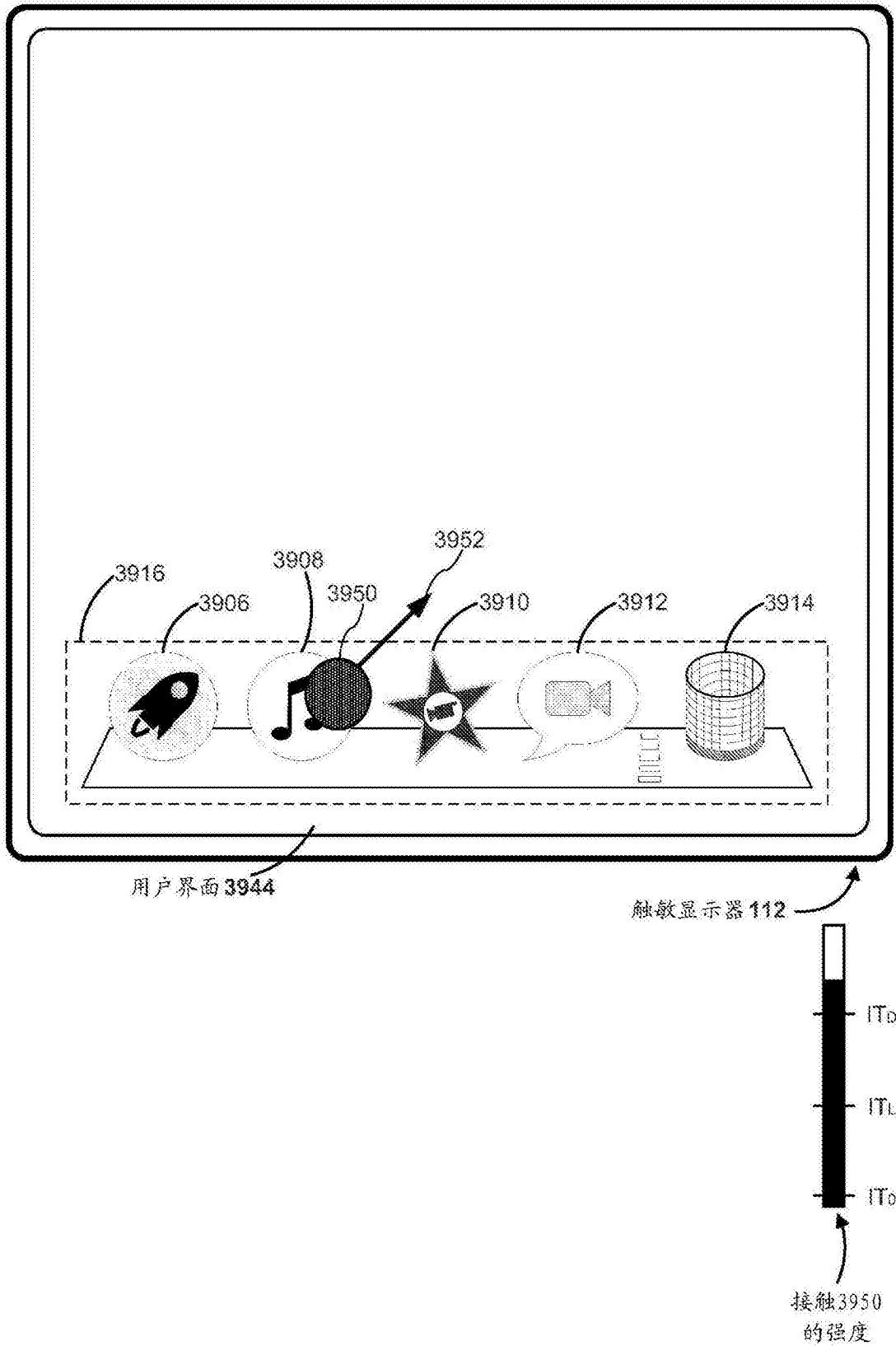


图11S

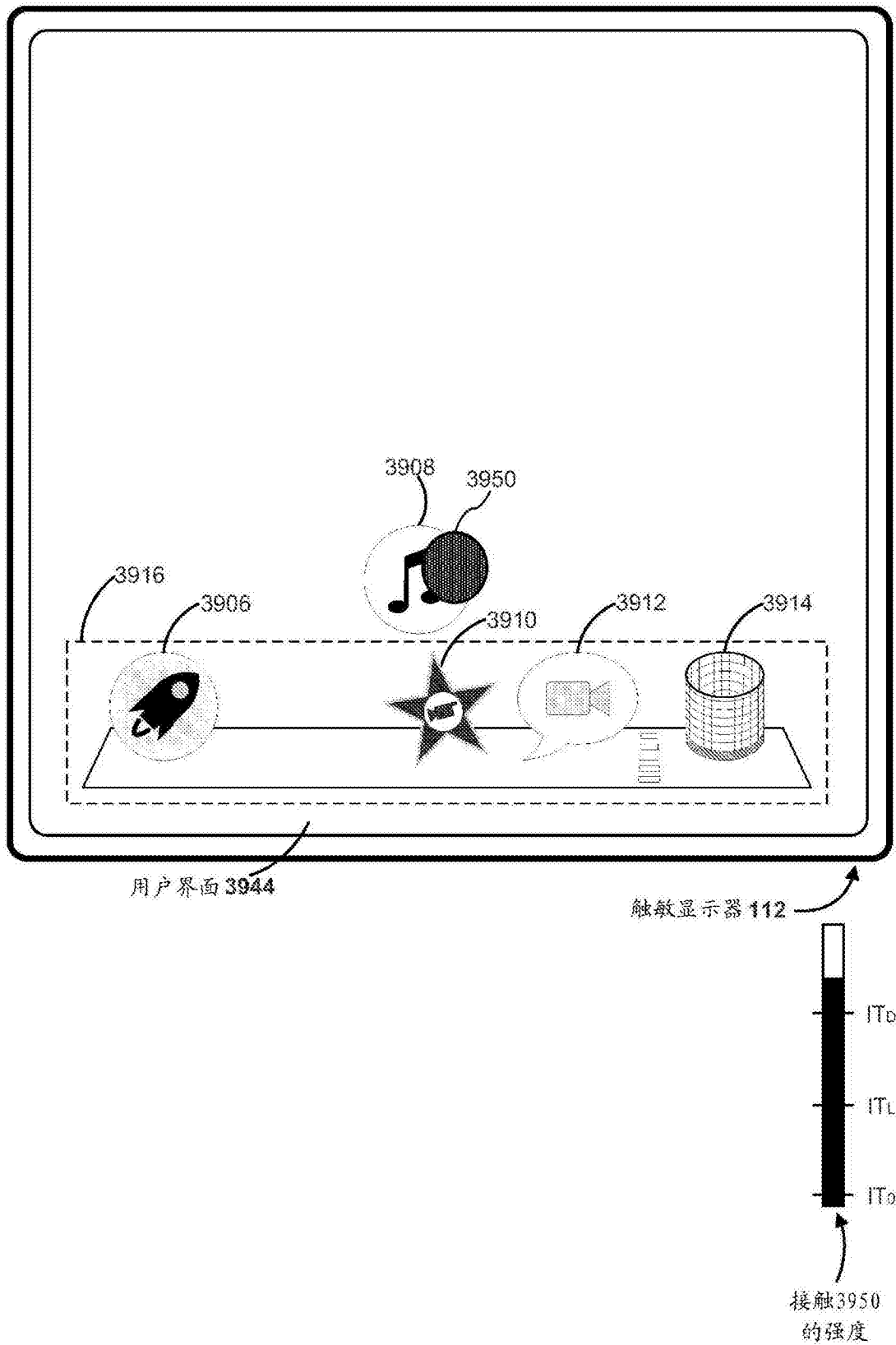


图11T

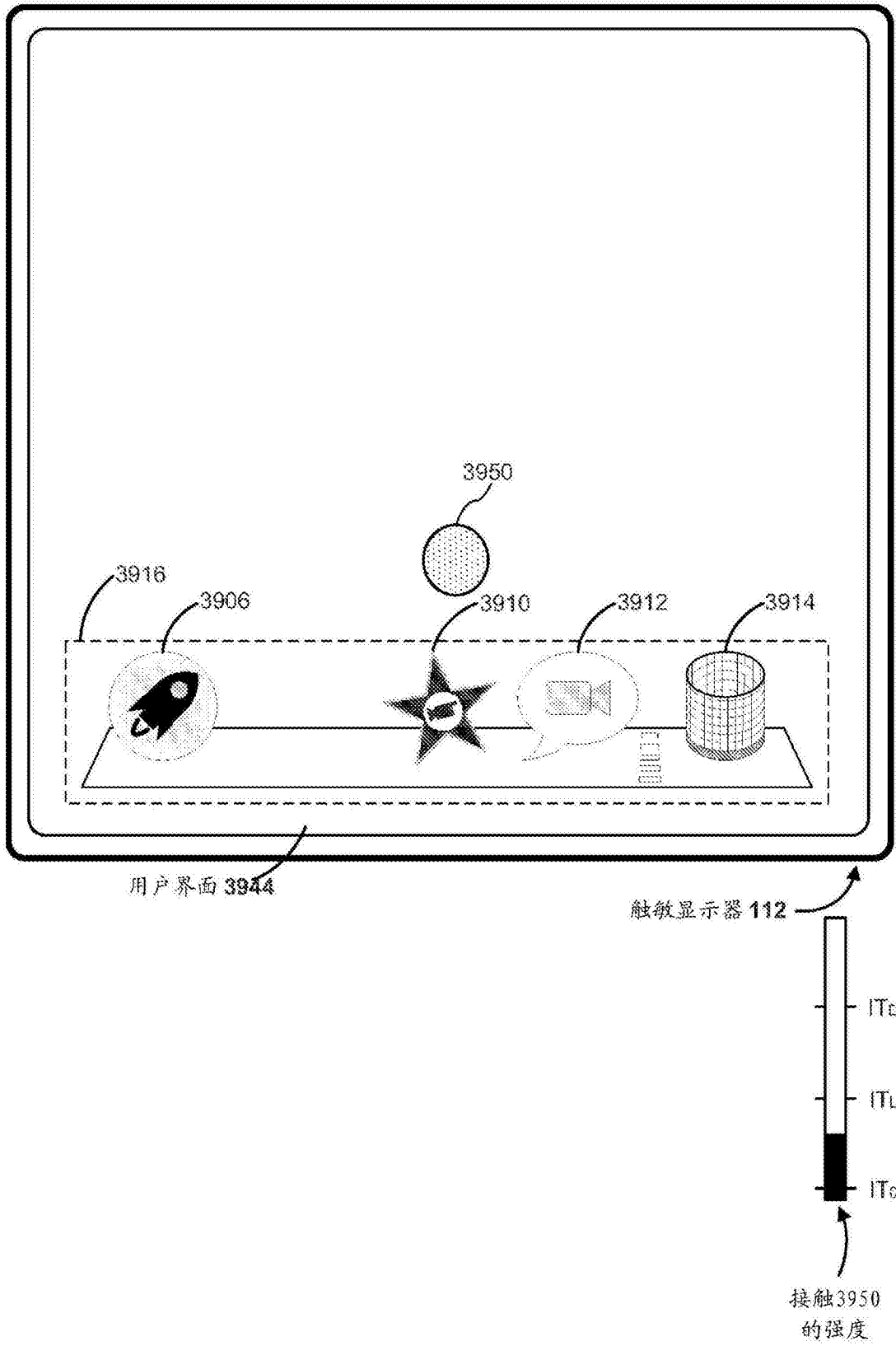


图11U

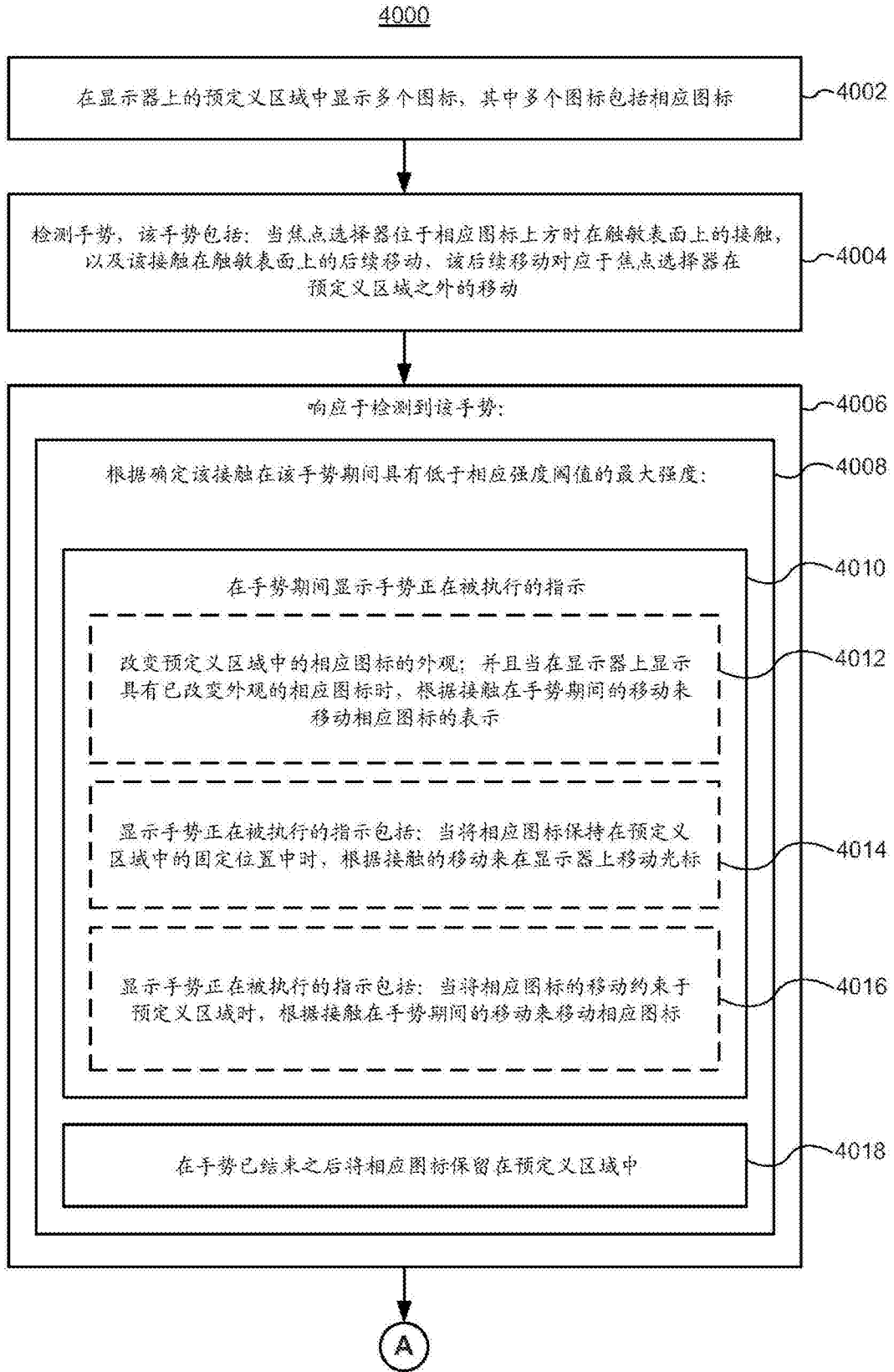


图12A

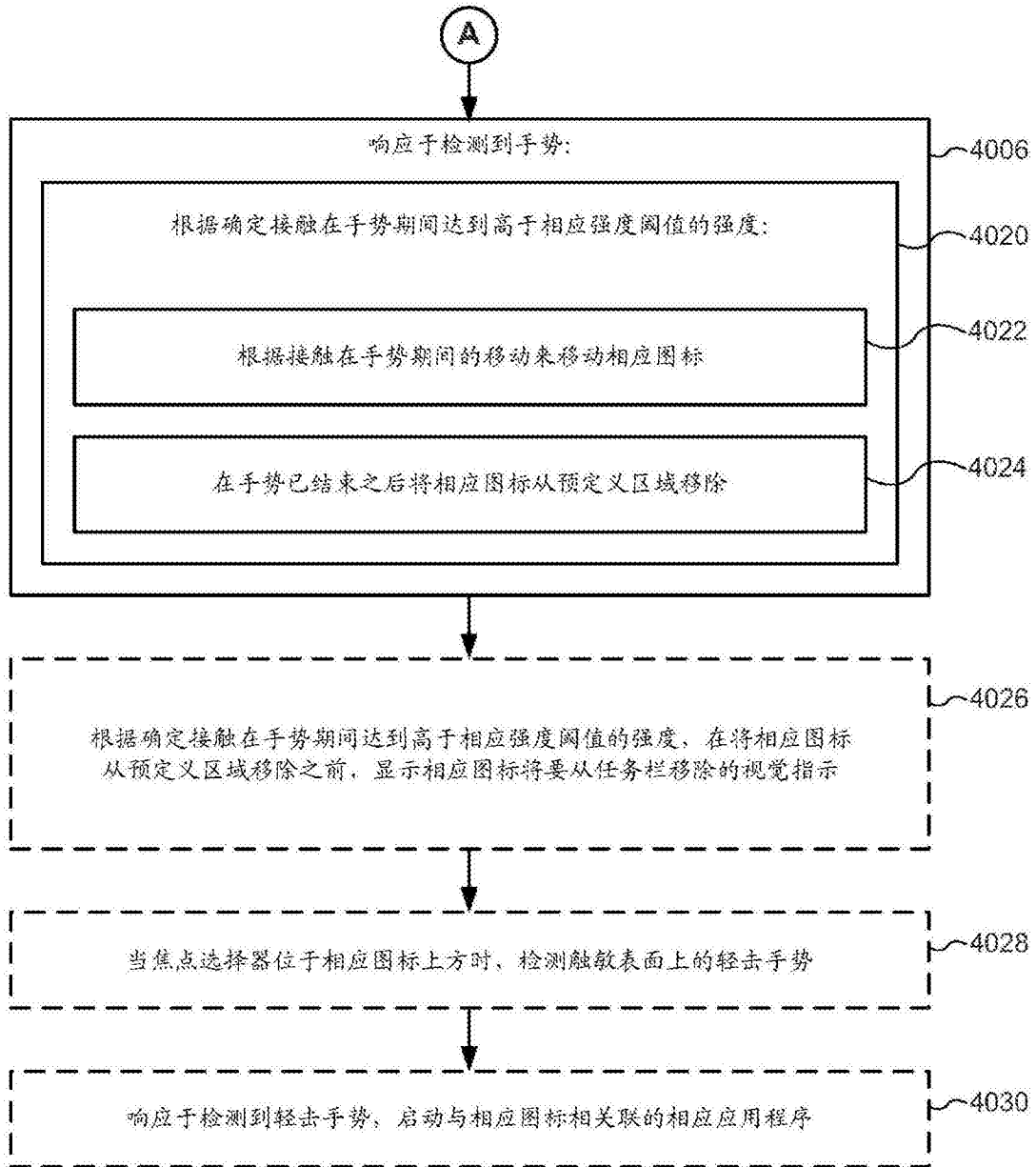


图12B

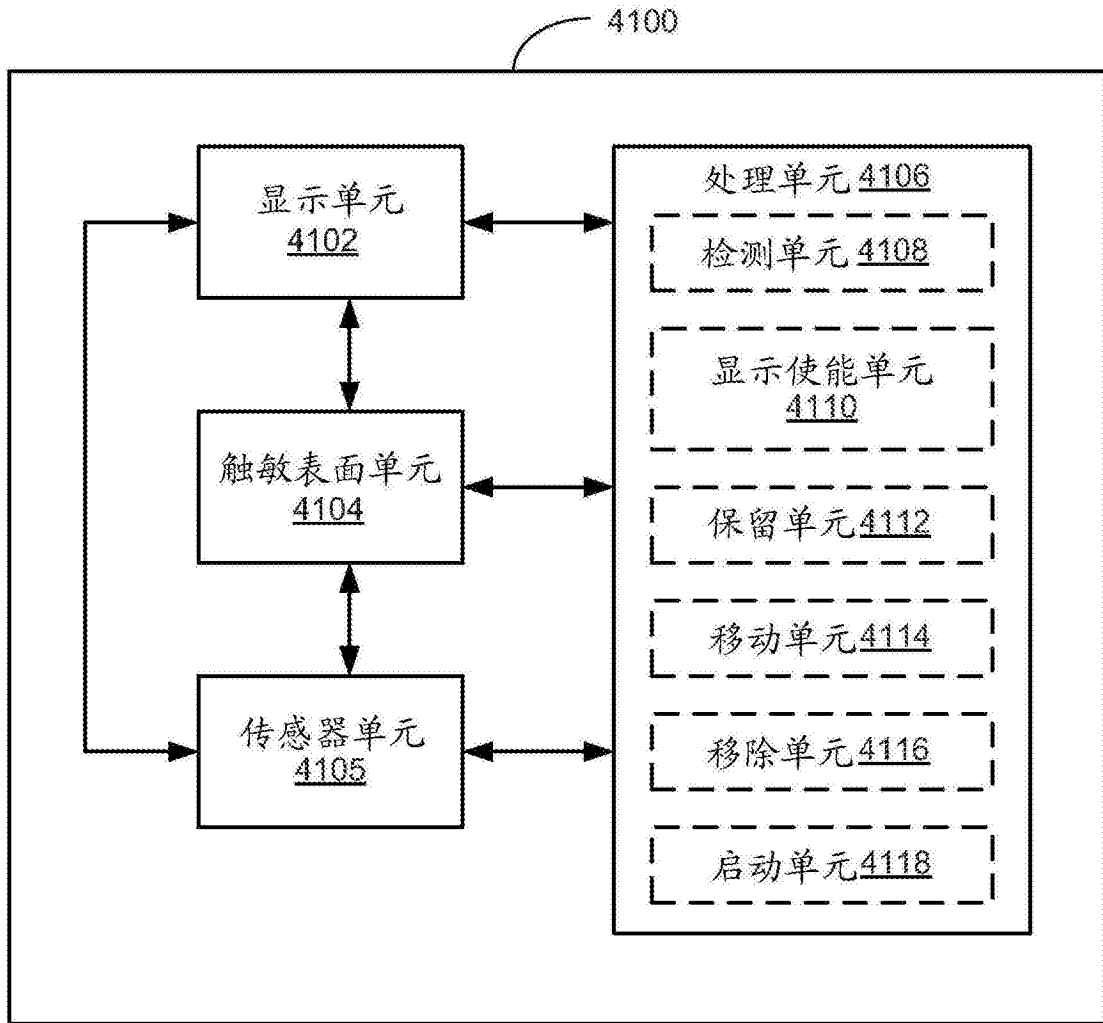


图13

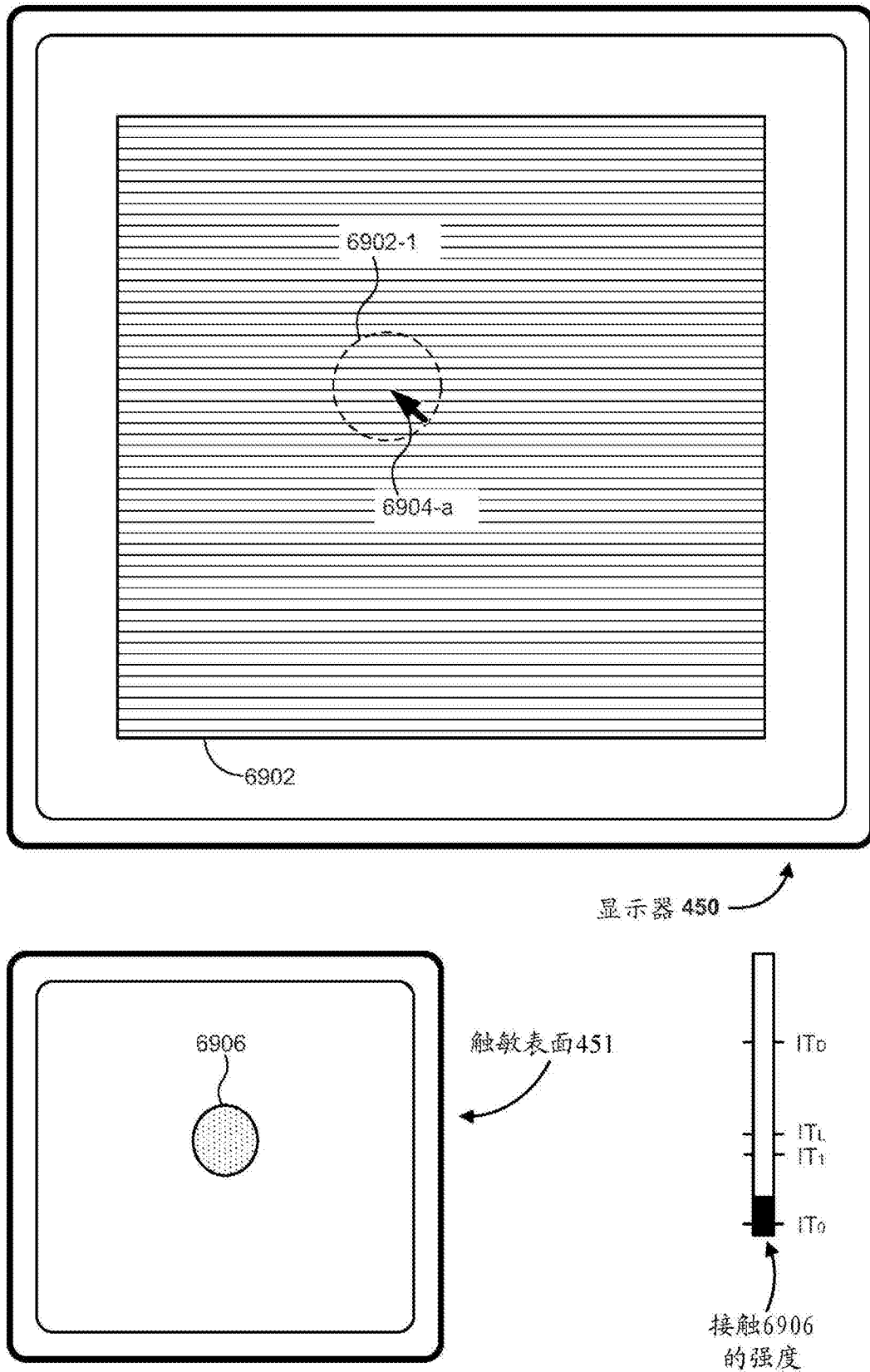


图14A

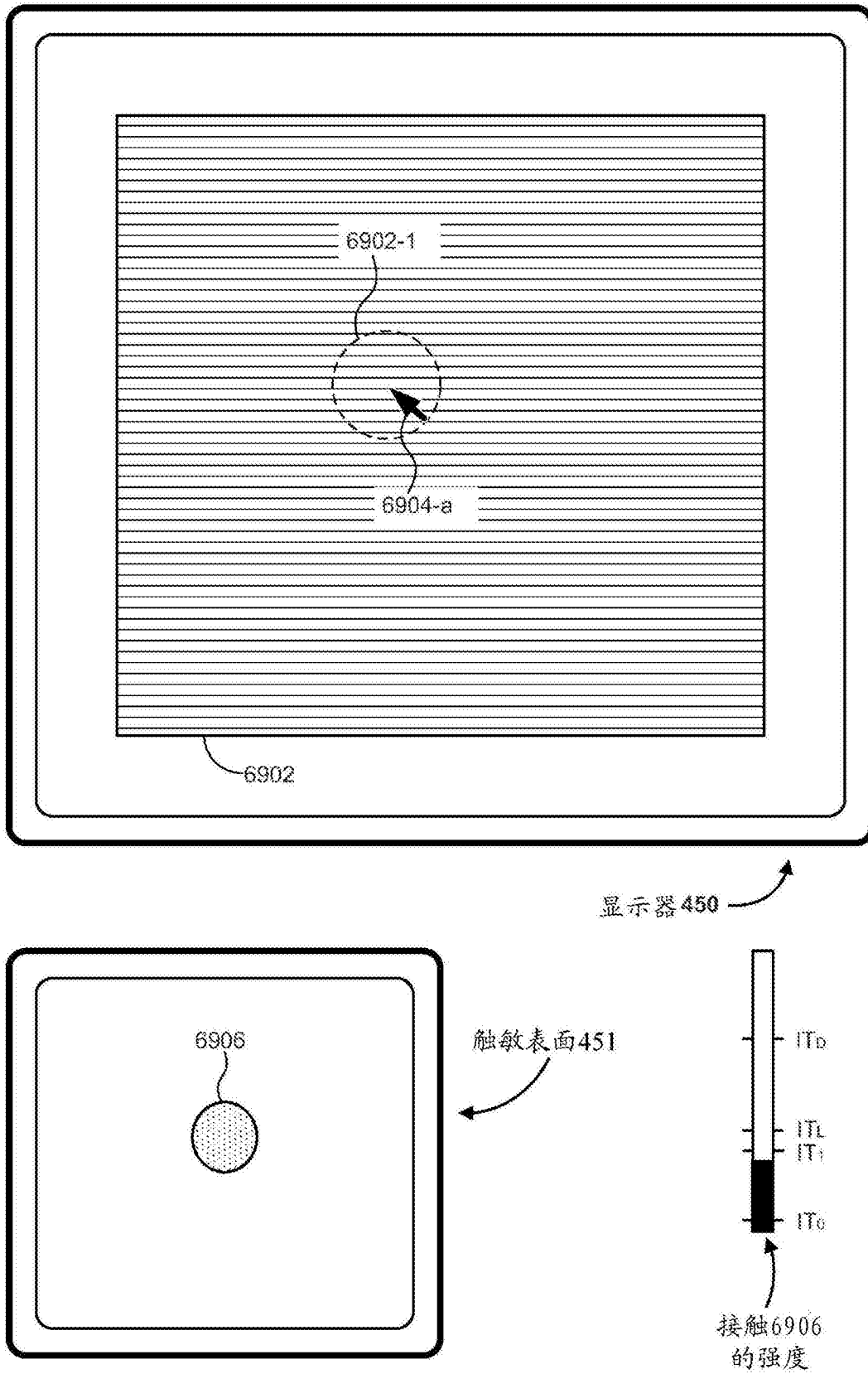


图14B

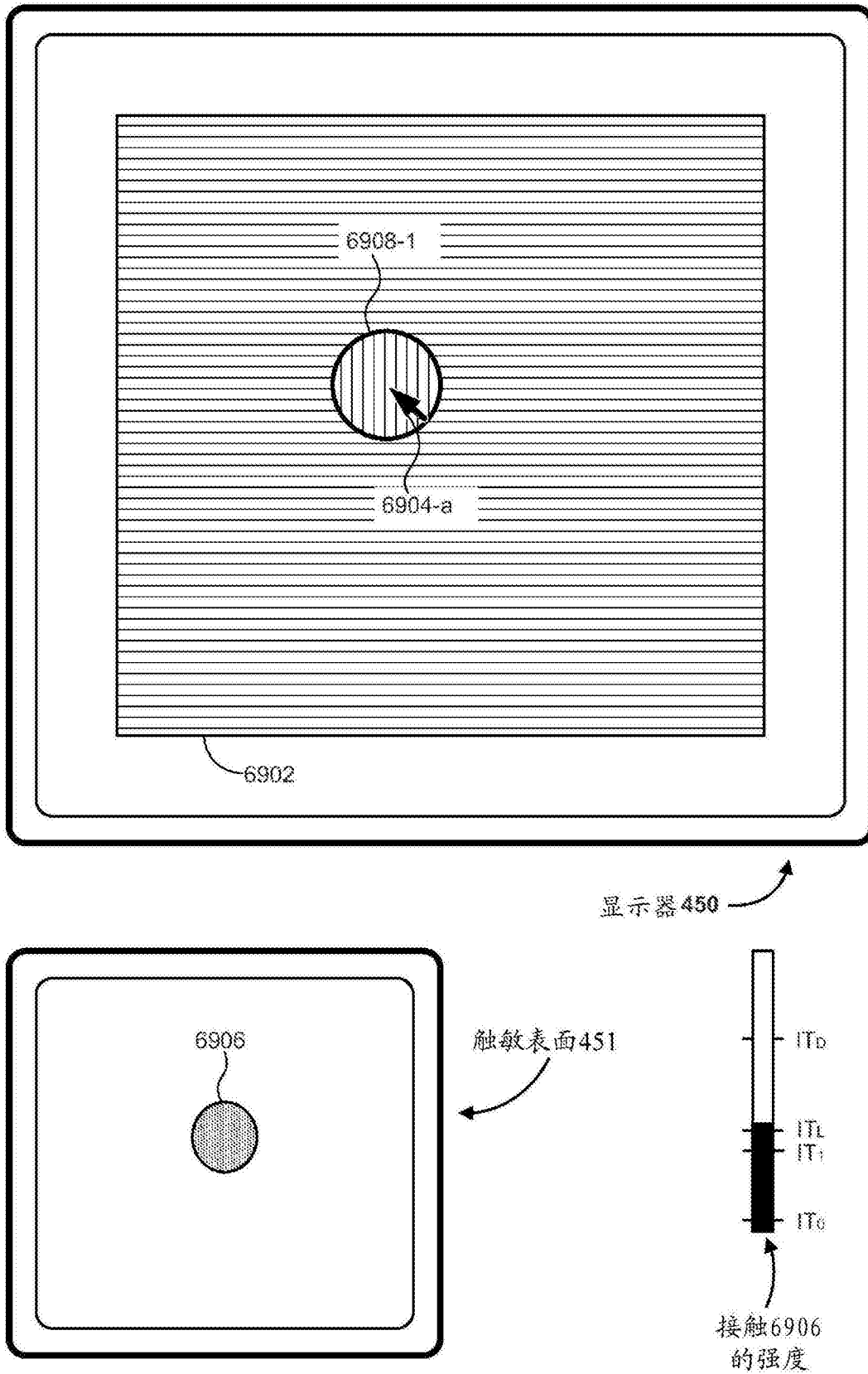


图14C

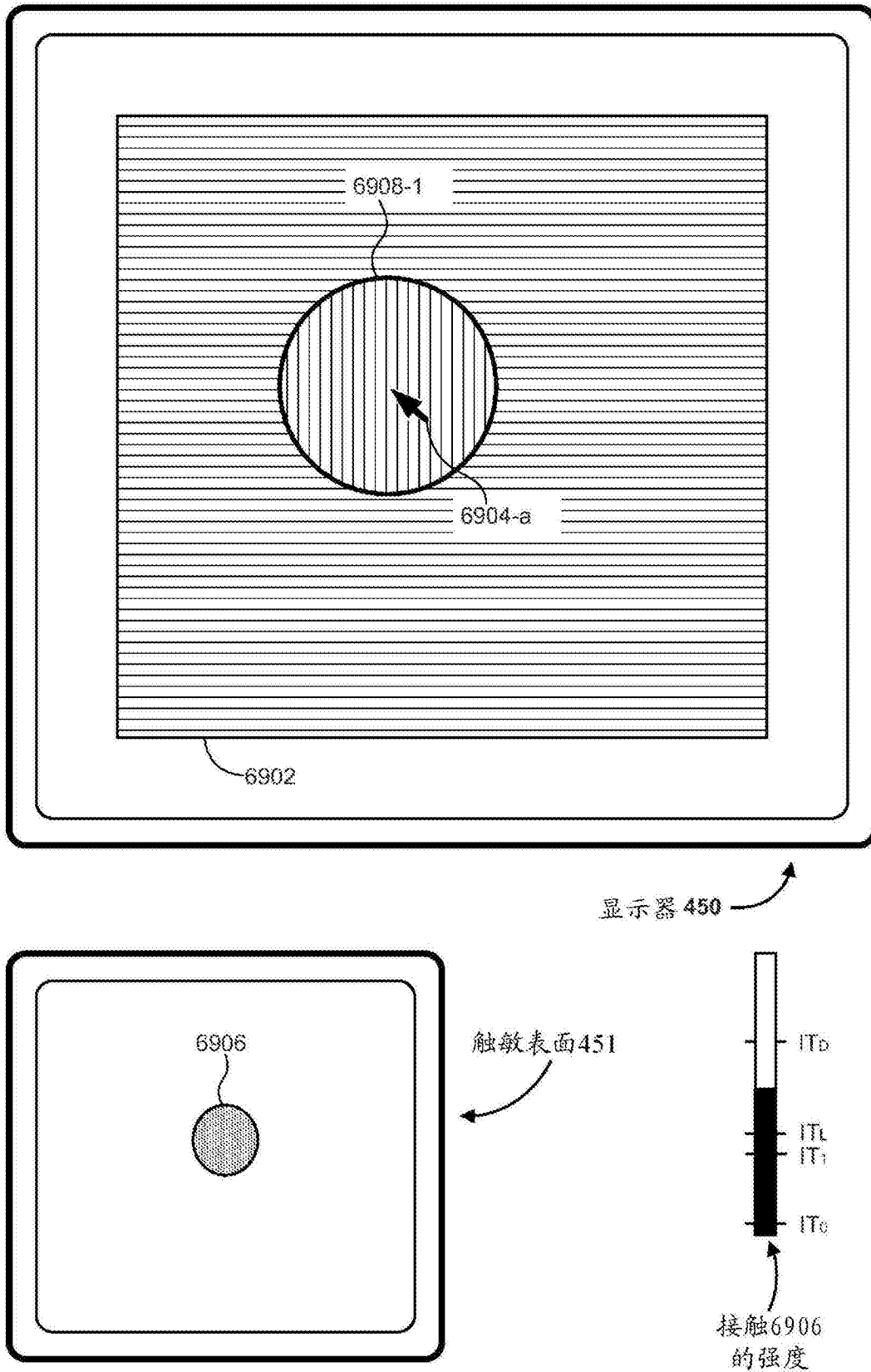


图14D

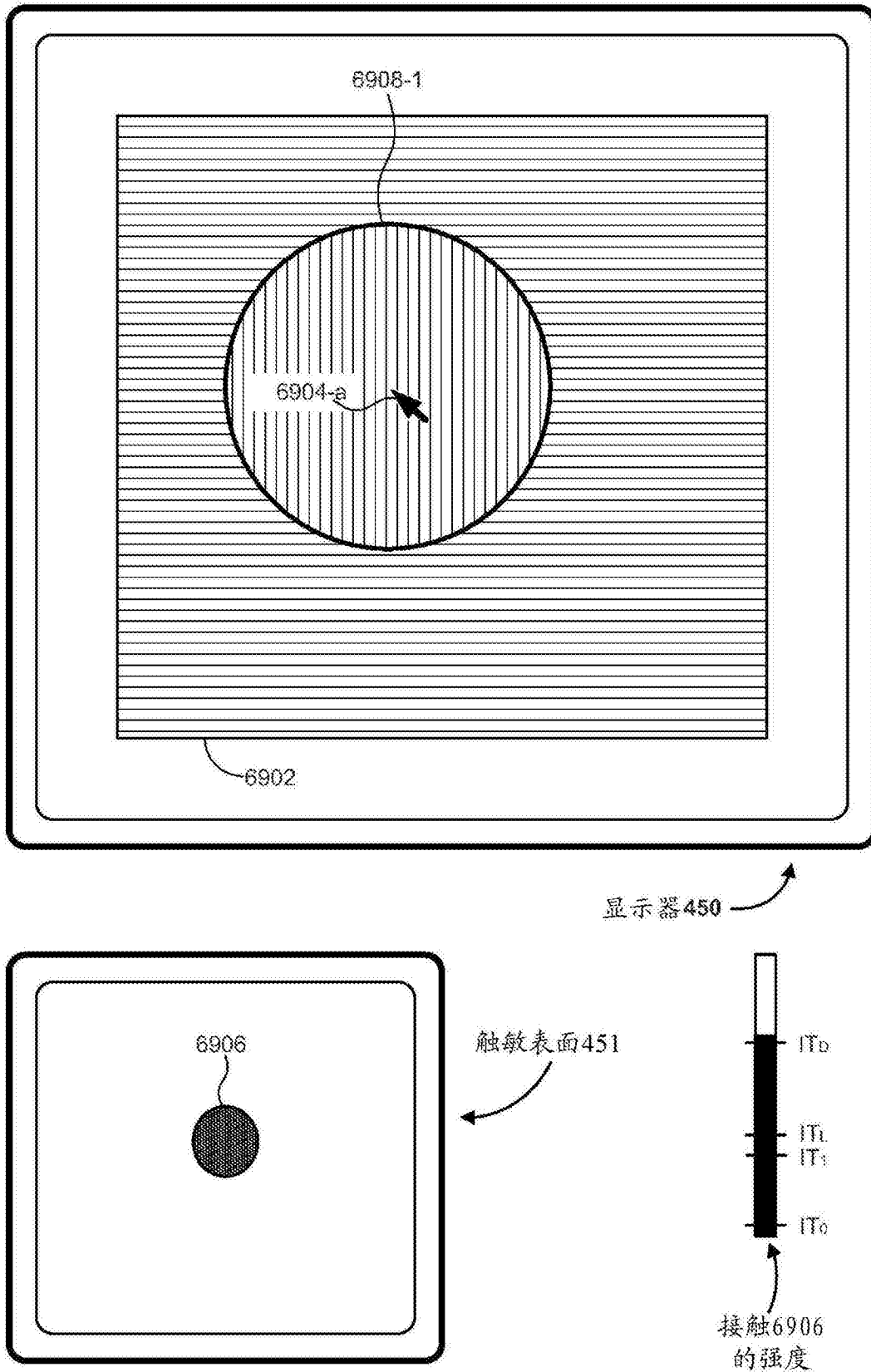


图14E

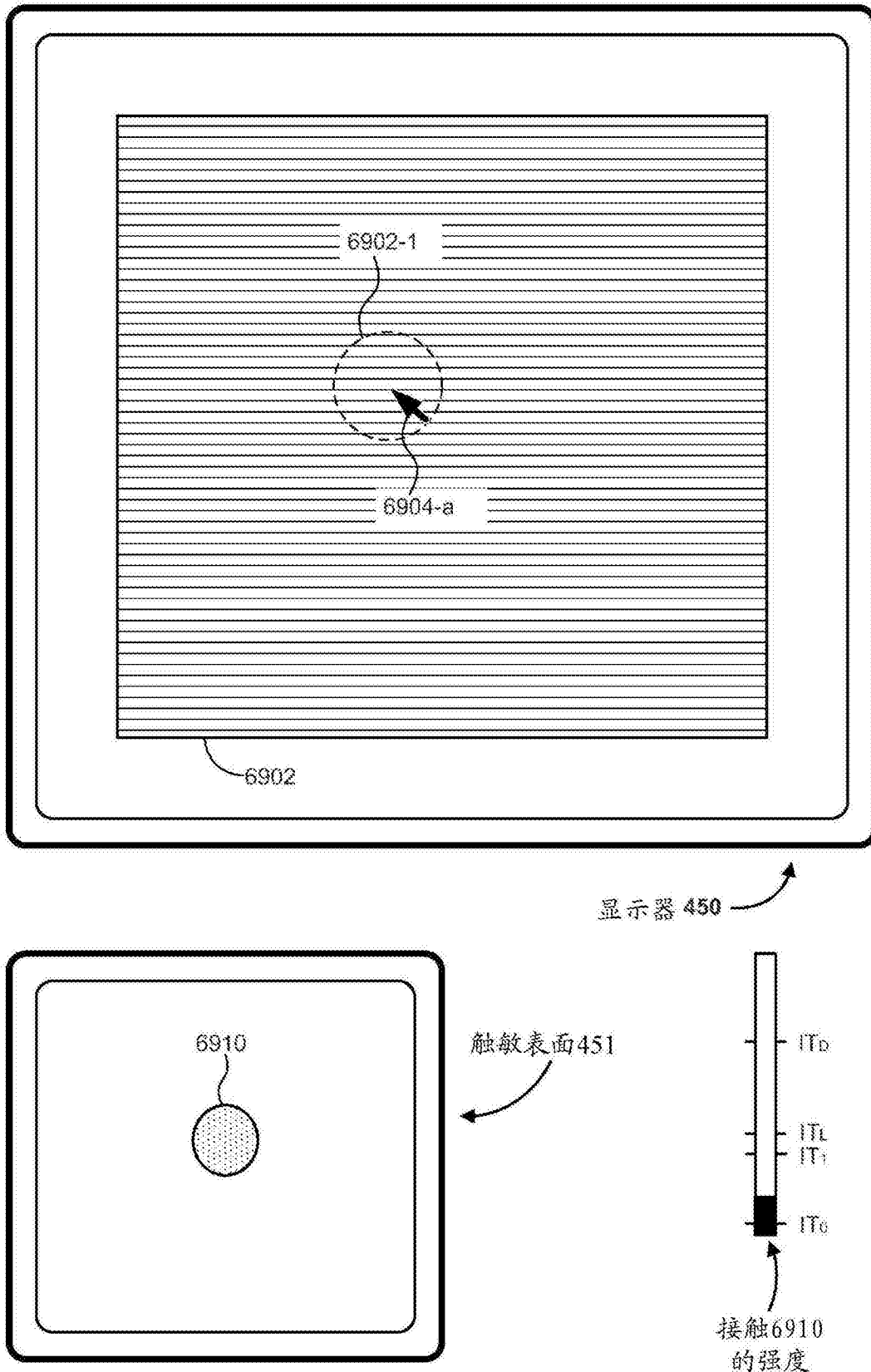


图14F

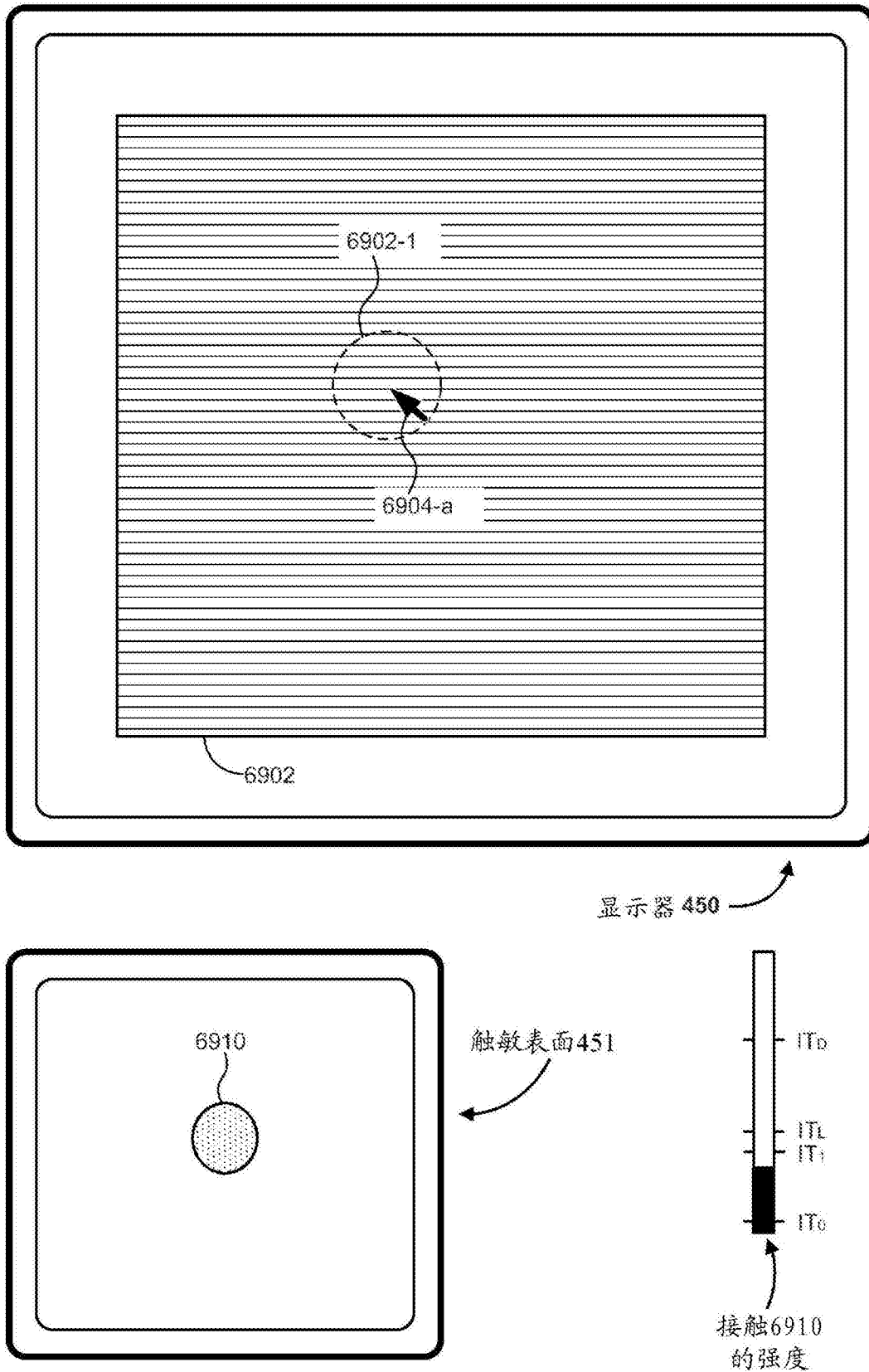


图14G

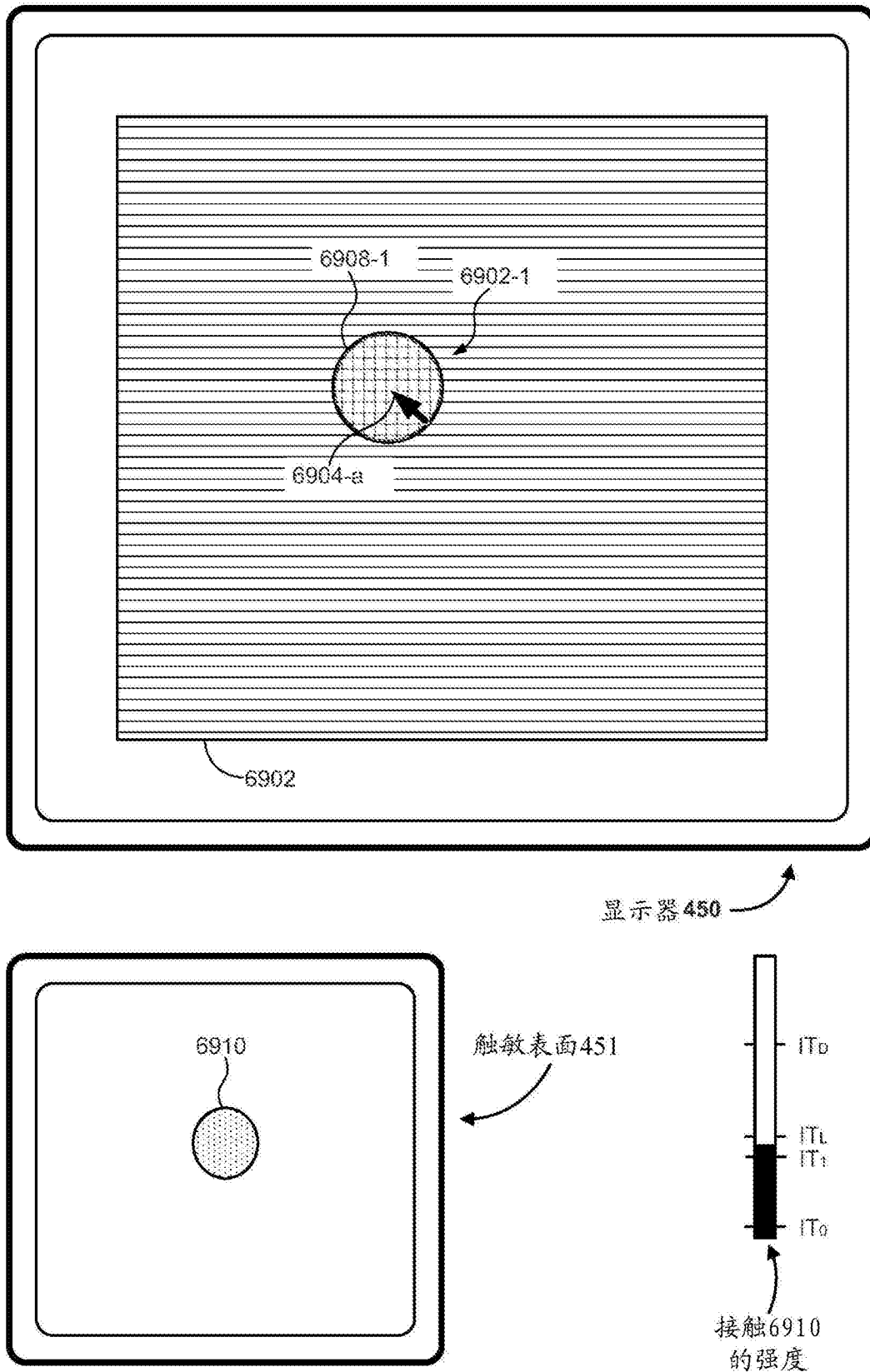


图14H

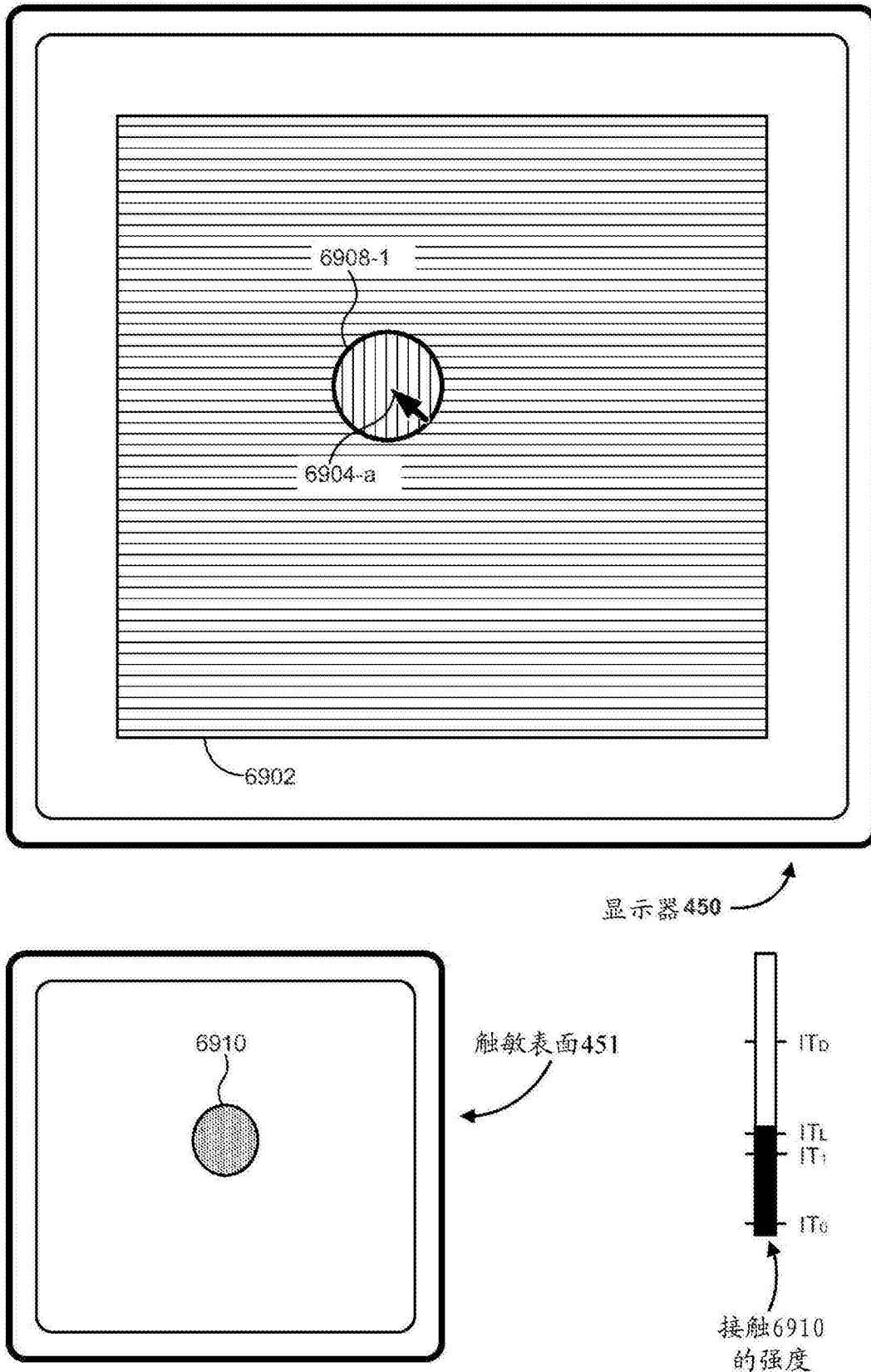


图14I

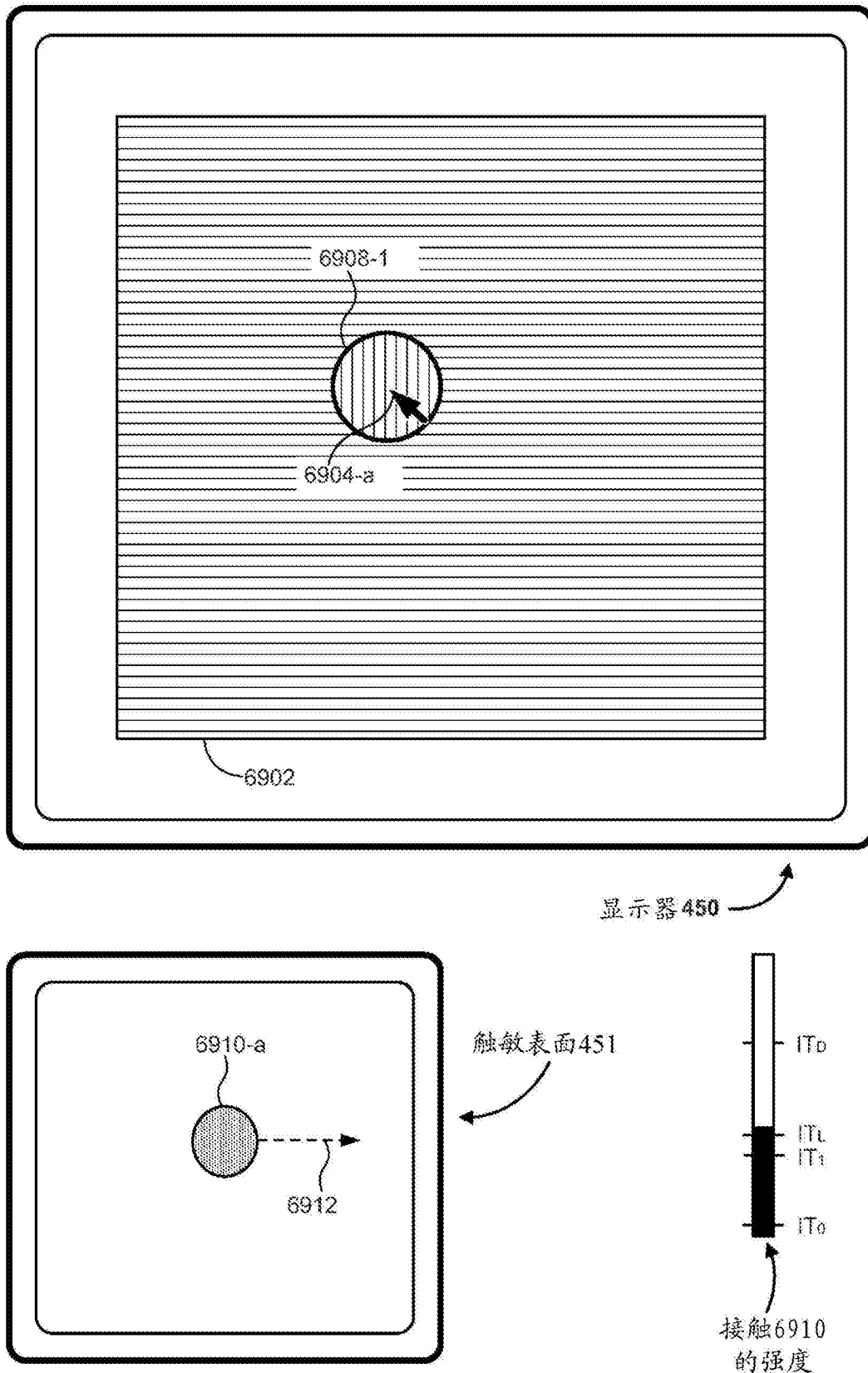


图14J

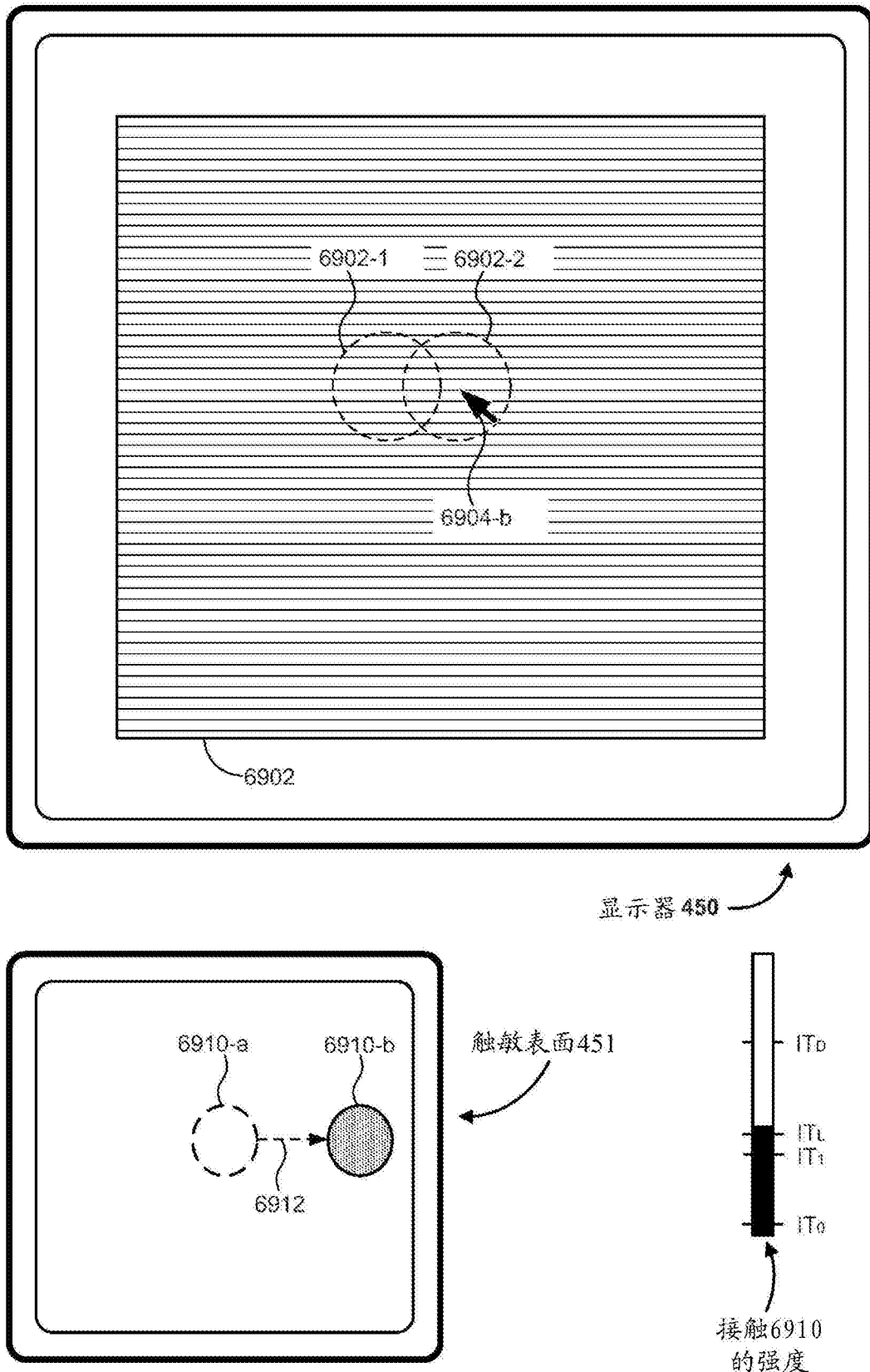


图14K

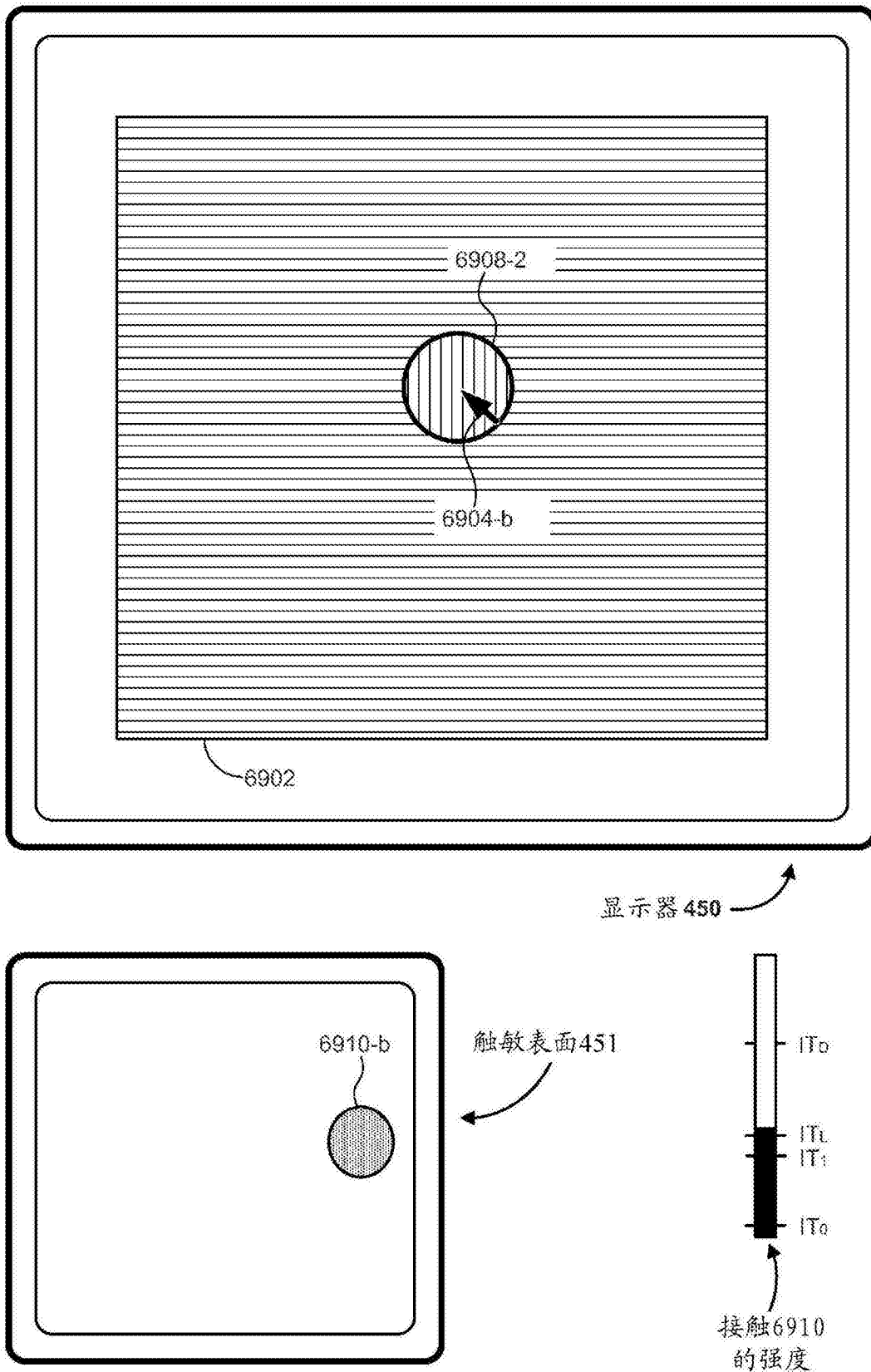


图14L

7000

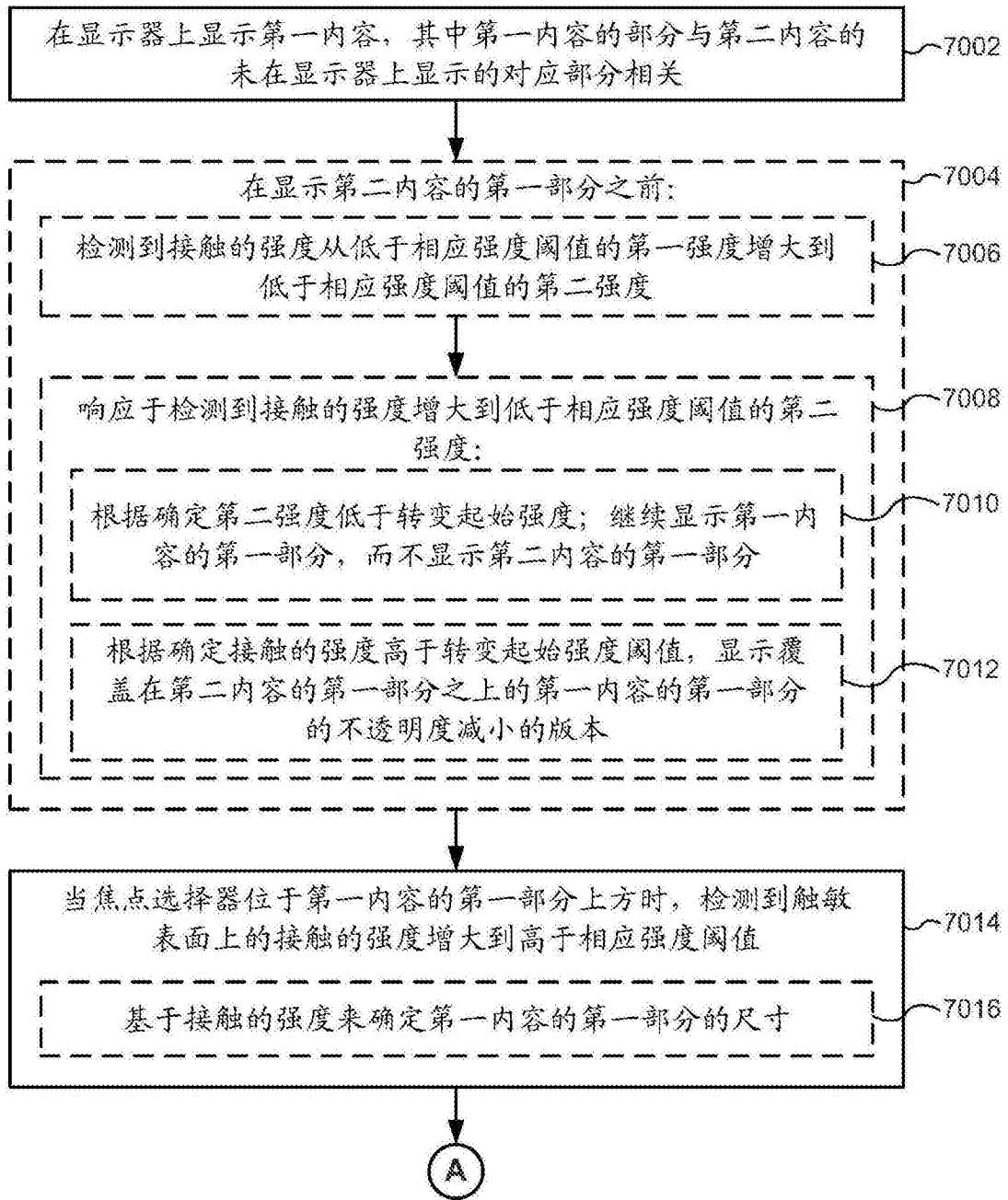


图15A

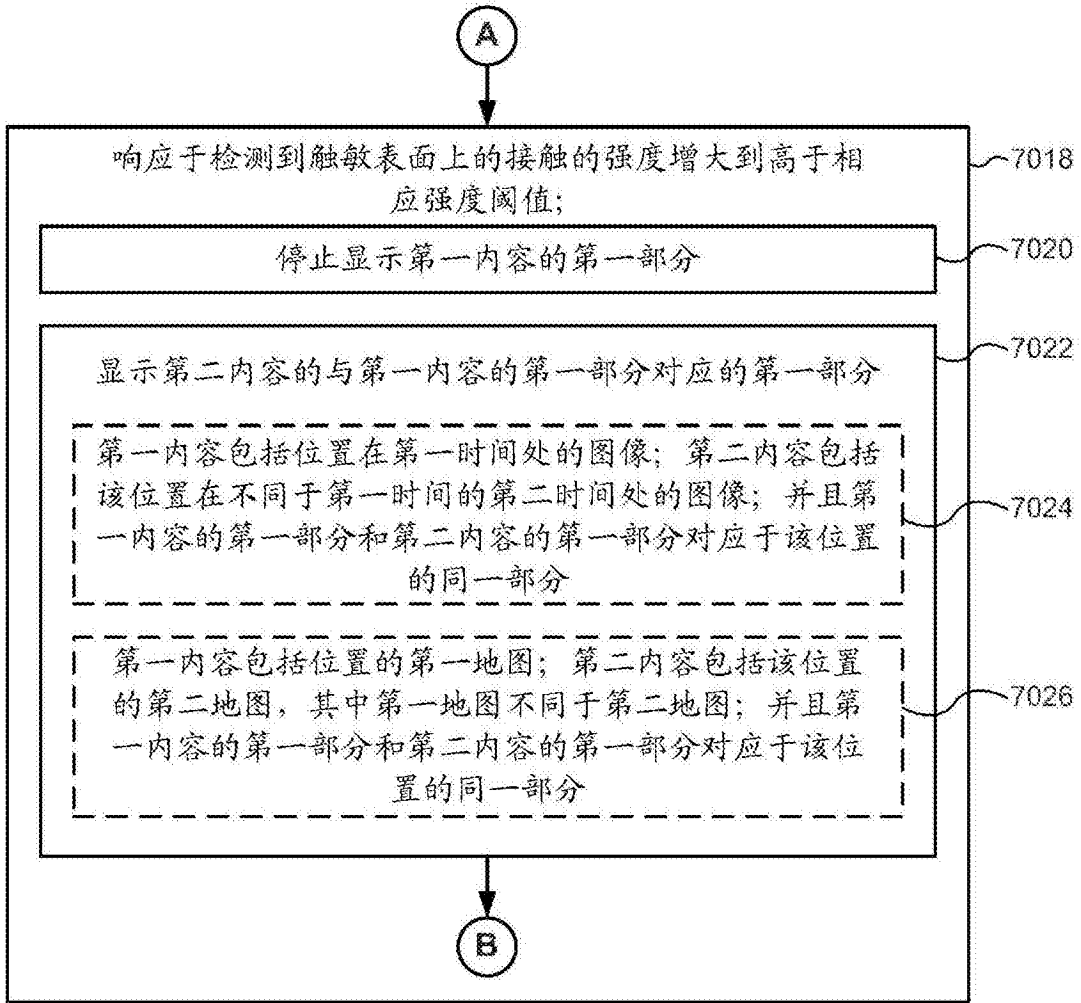


图15B

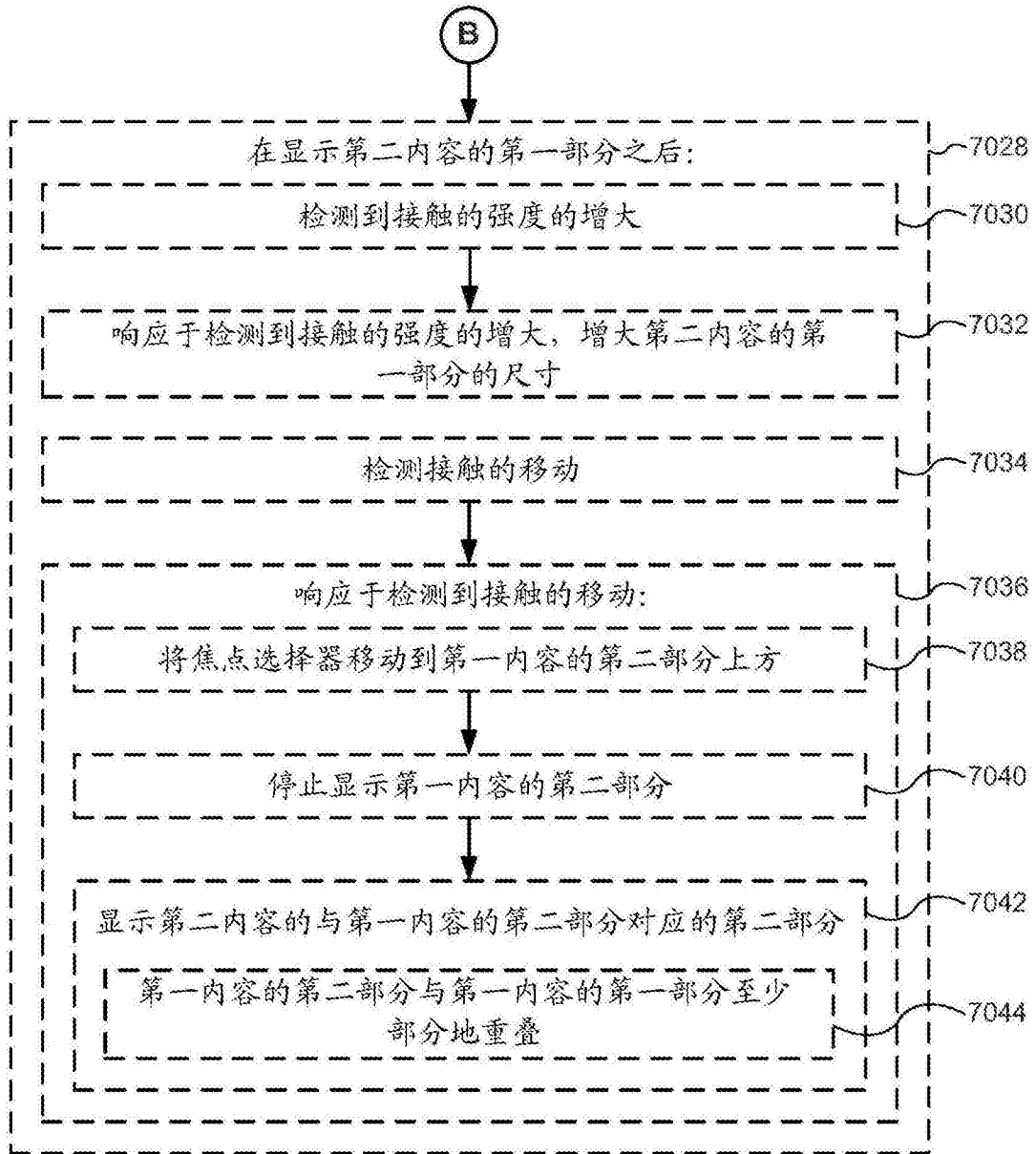


图15C

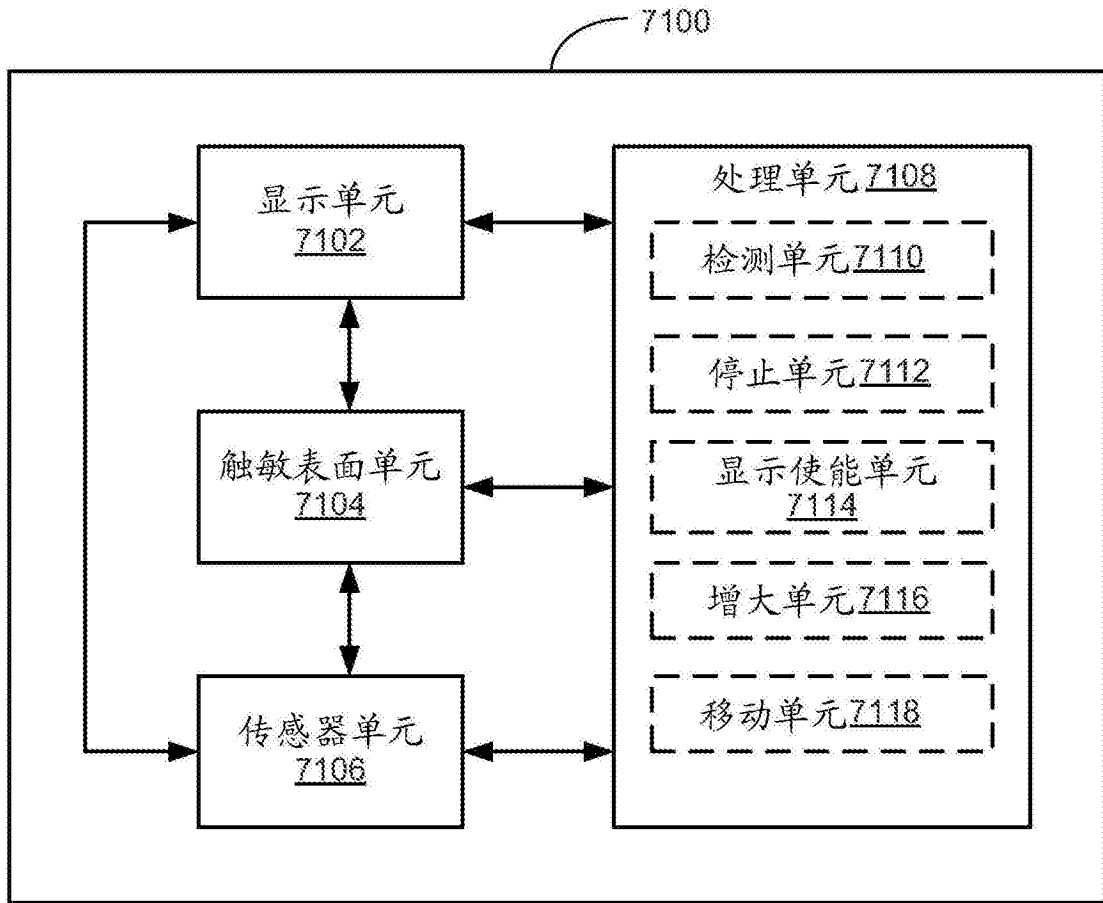


图16

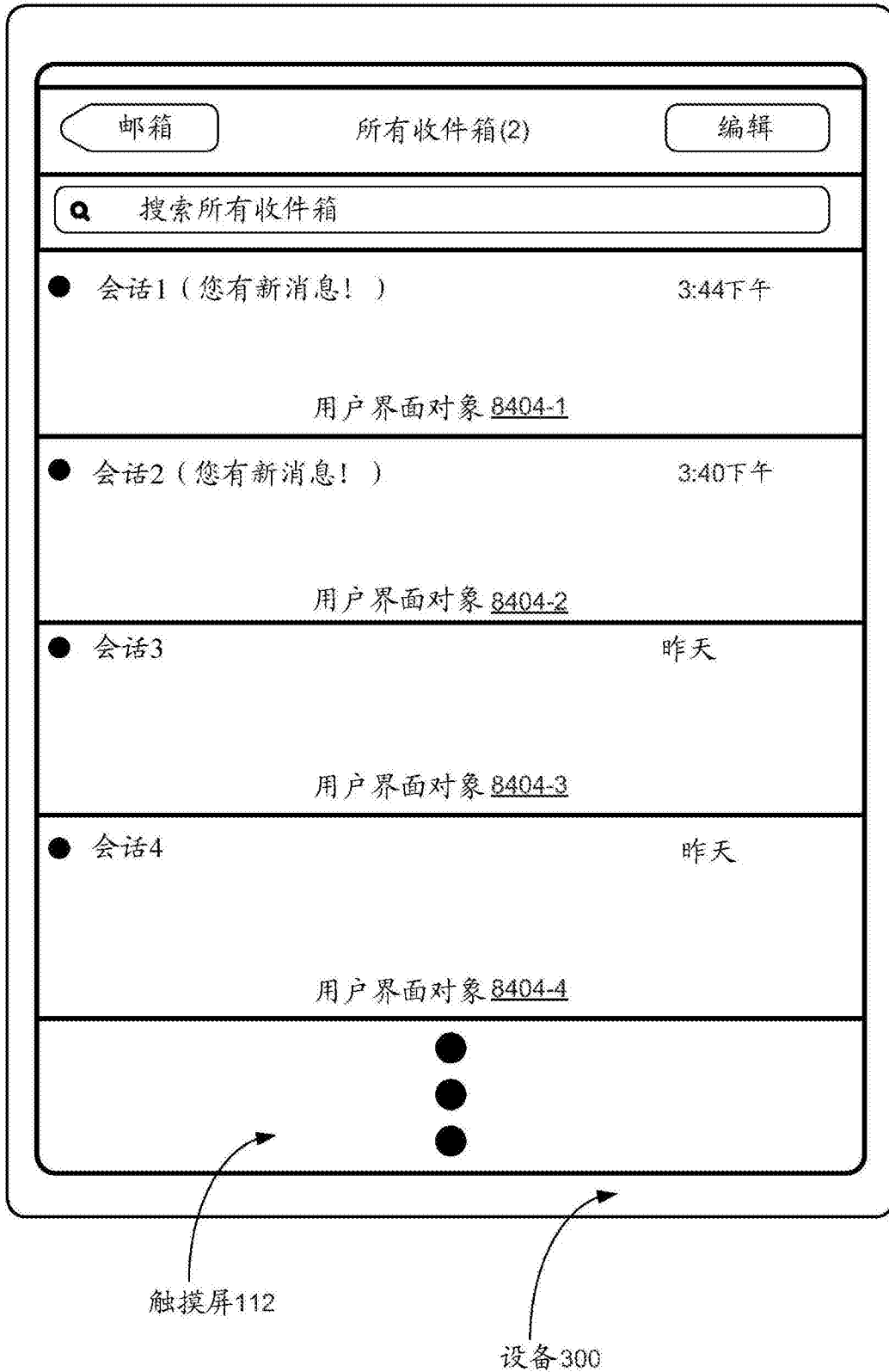


图17A

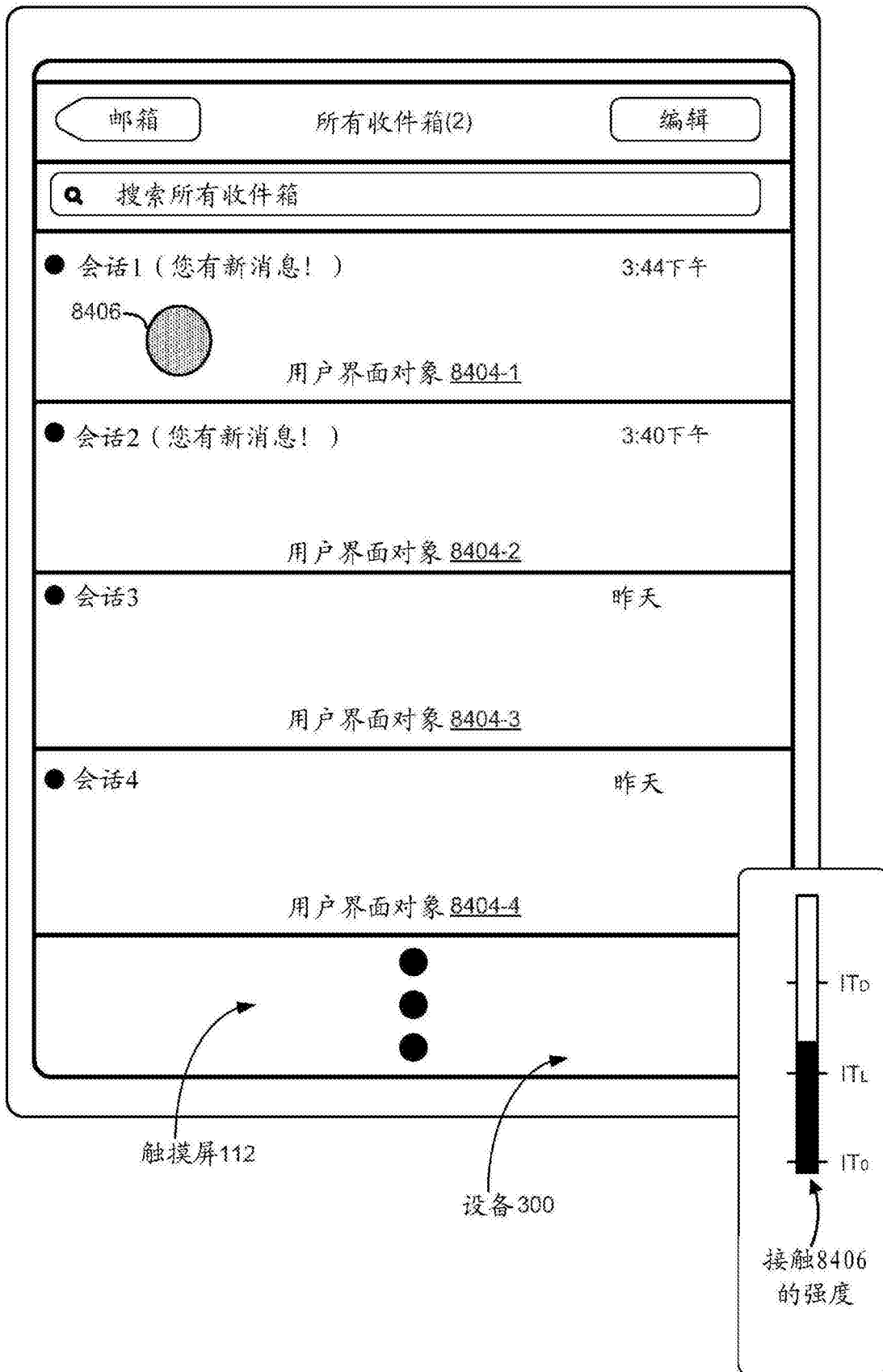


图17B

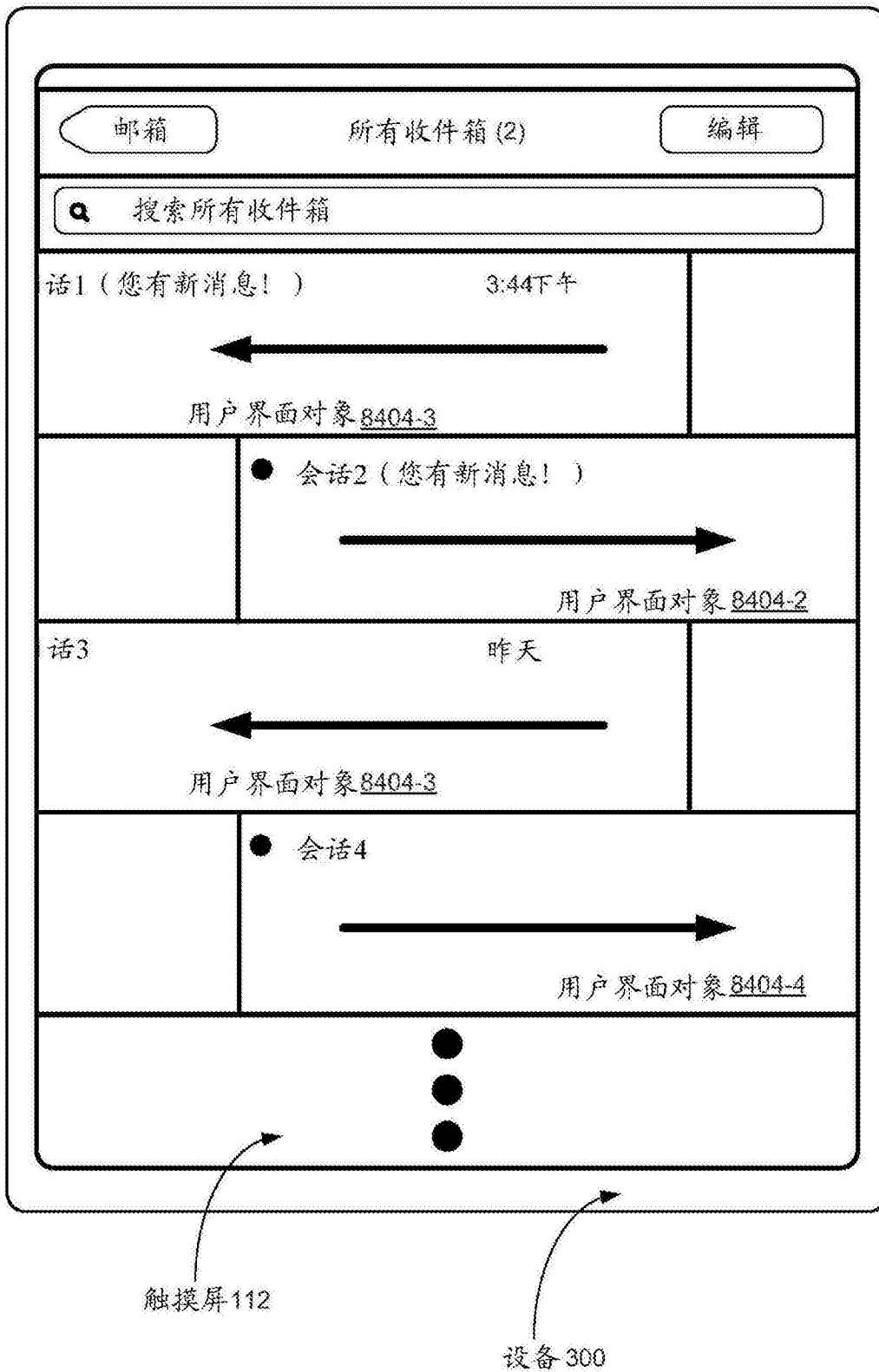


图17C

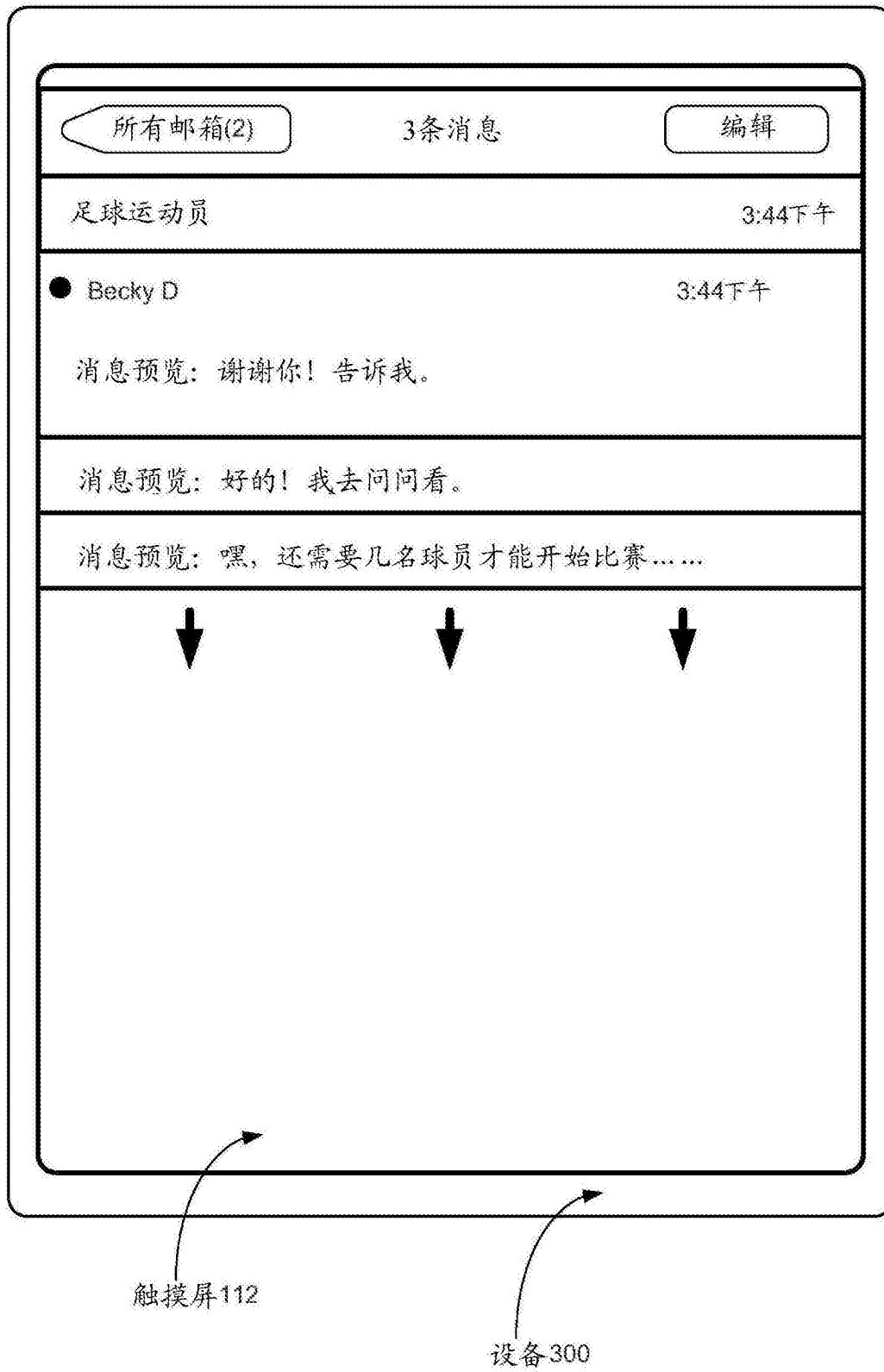


图17D

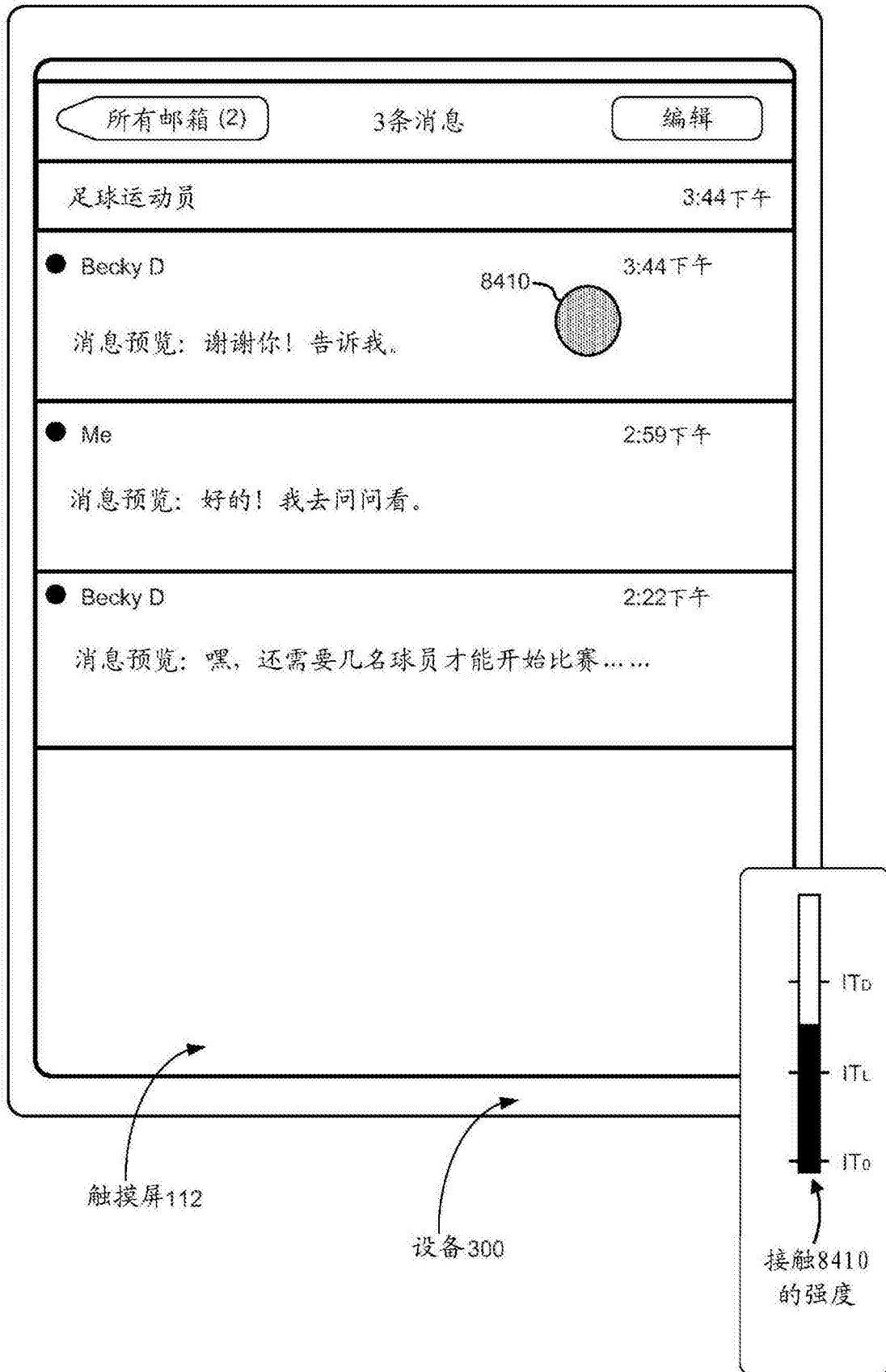


图17E

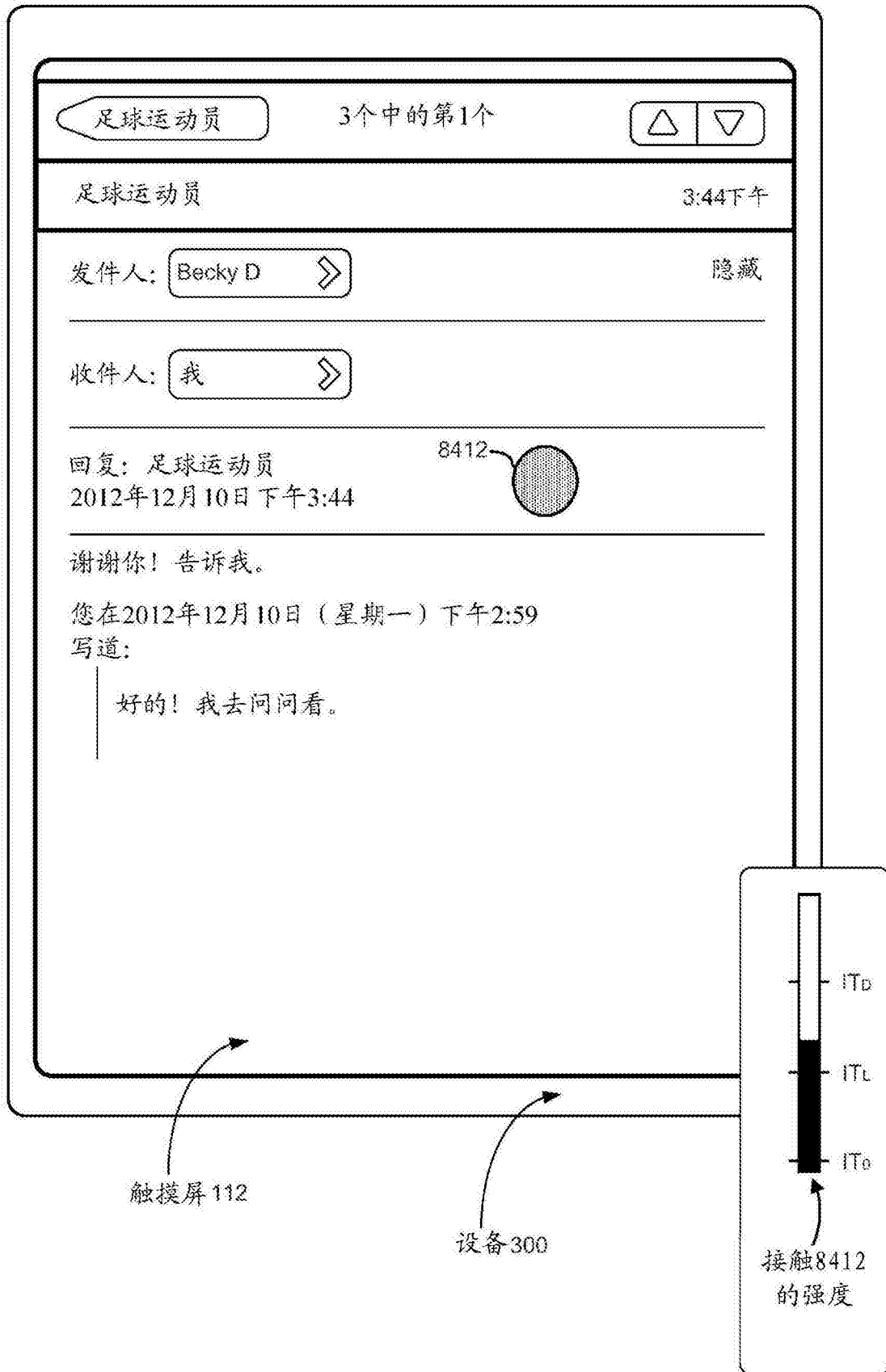


图17F

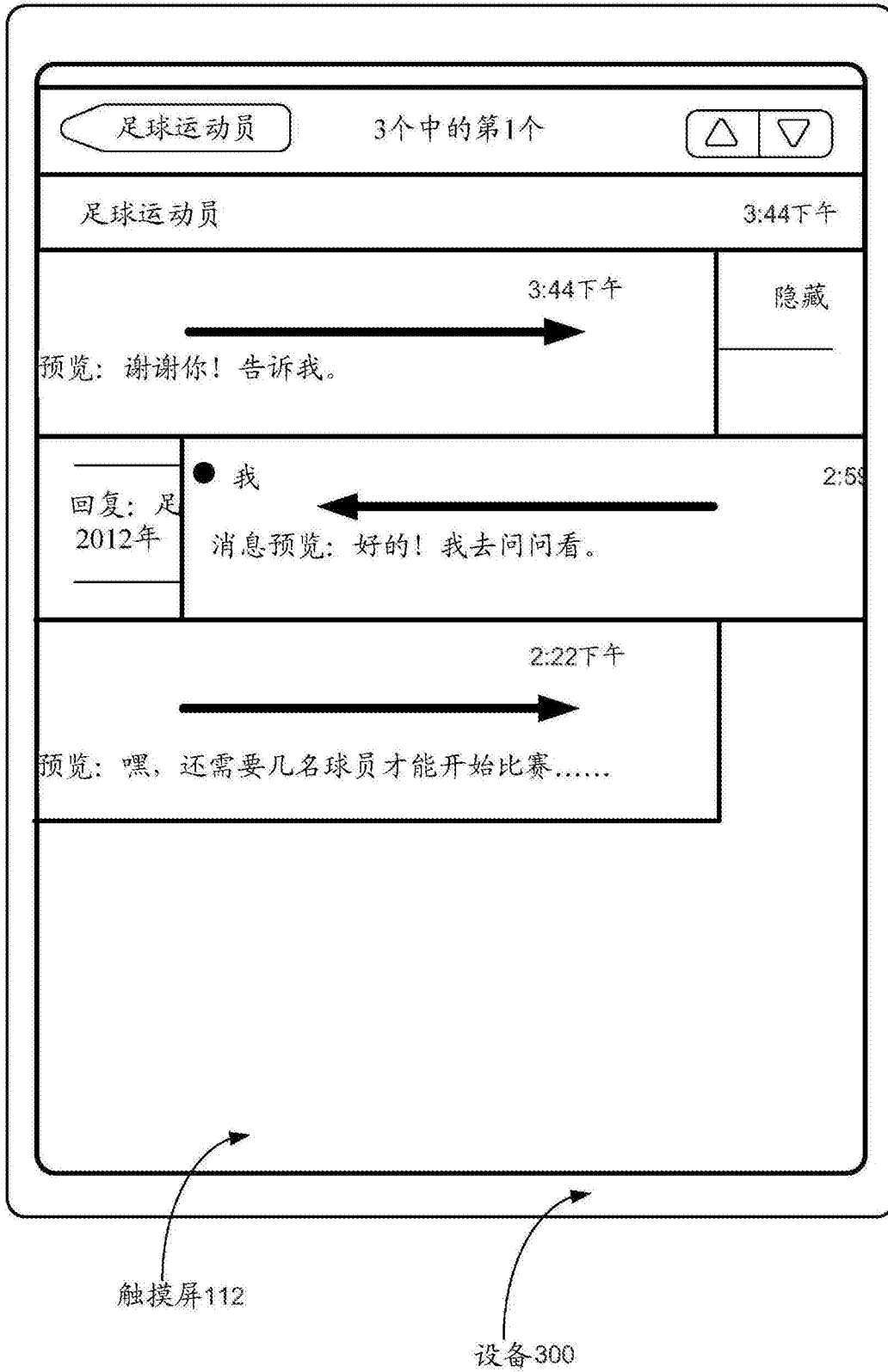


图17G

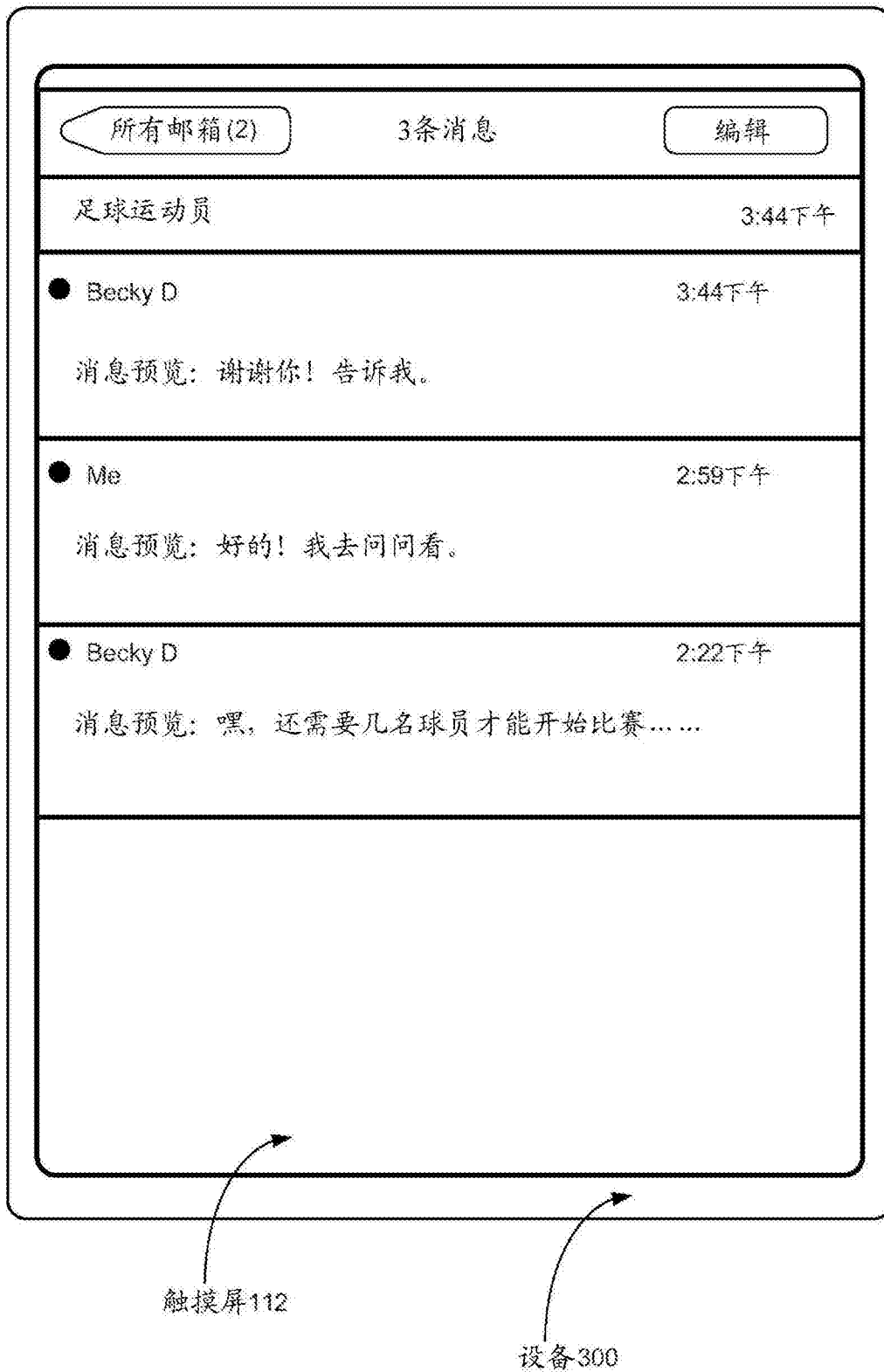


图17H

8500

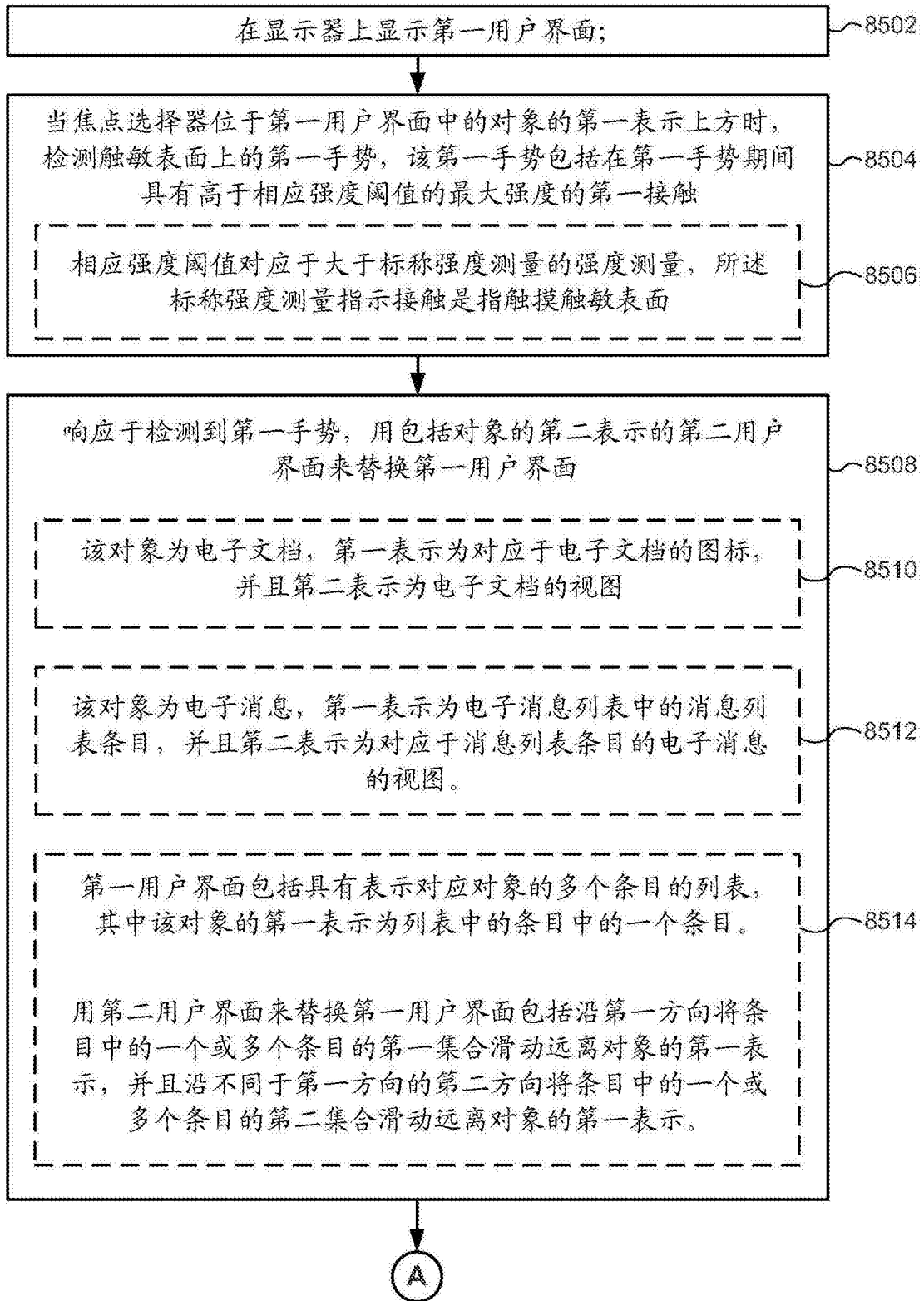


图18A

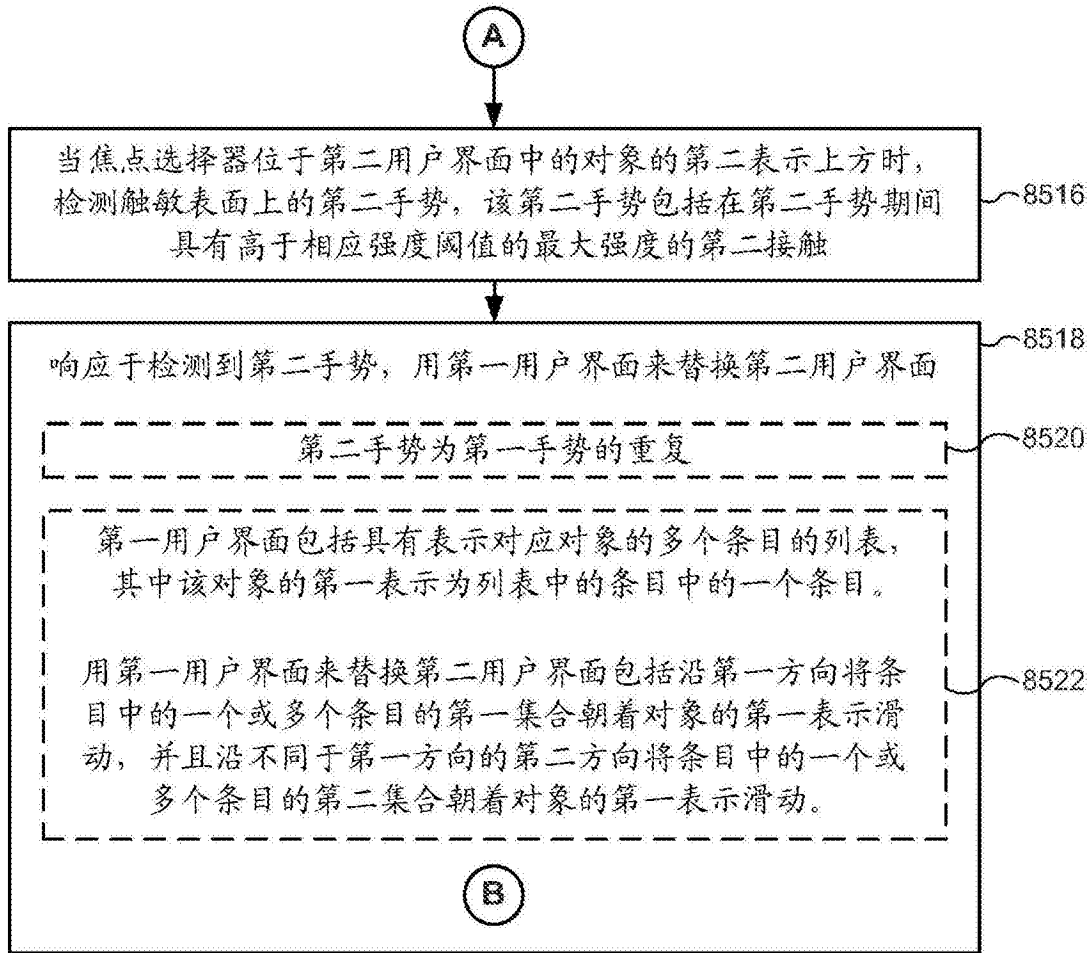


图18B

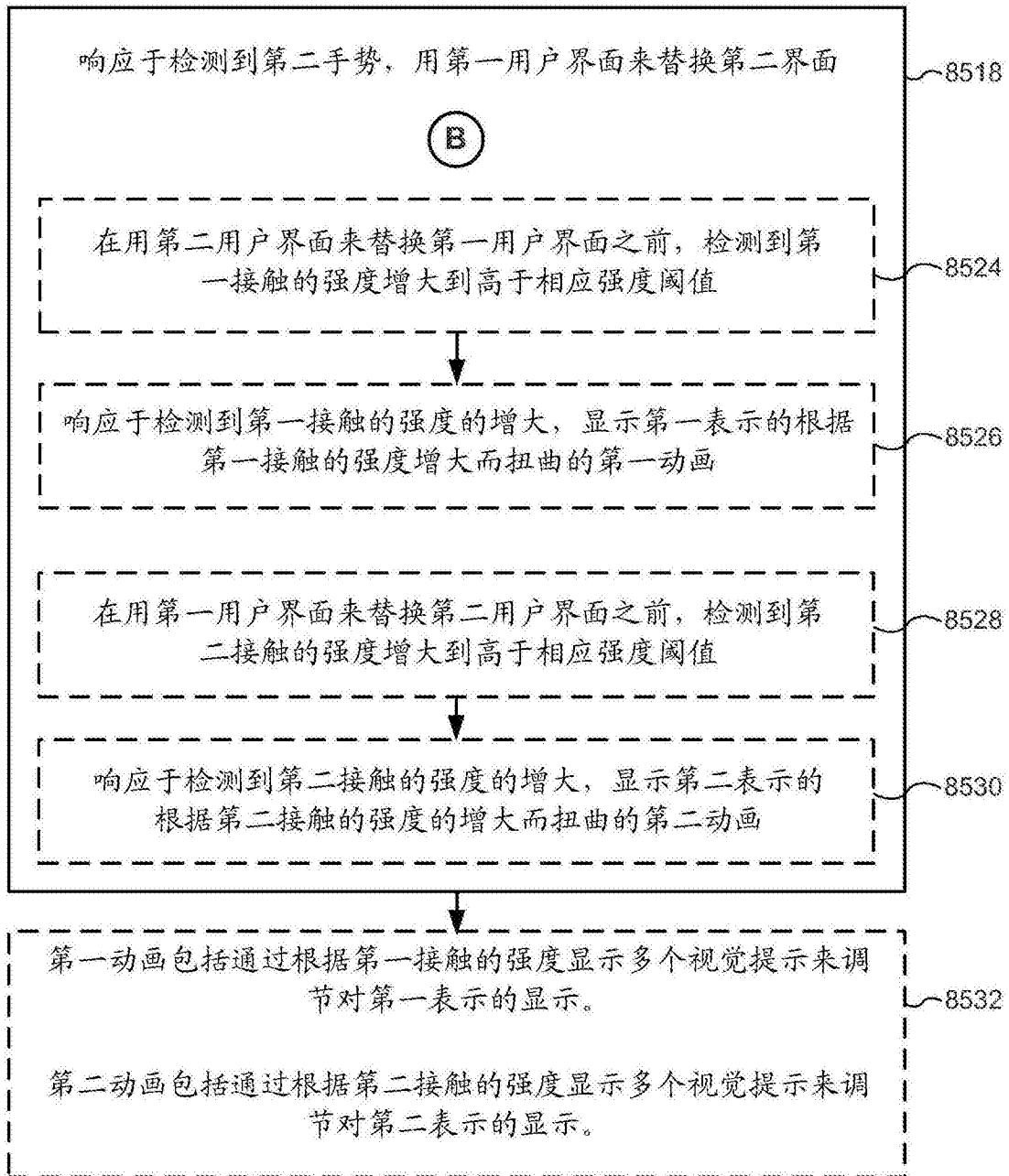


图18C

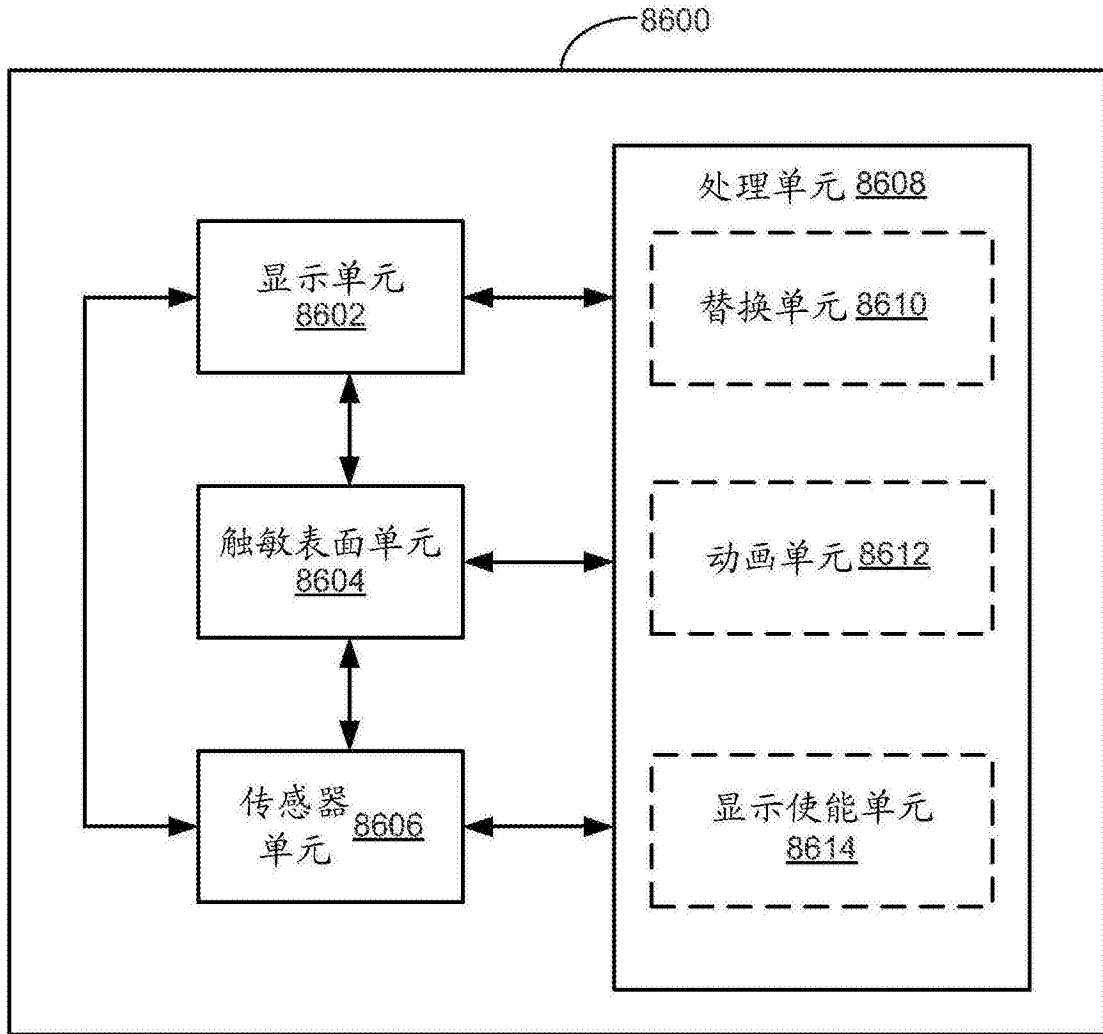


图19