



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110651237 A

(43)申请公布日 2020.01.03

(21)申请号 201880033566.0

(22)申请日 2018.06.22

(30)优先权数据

15/844,322 2017.12.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.11.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/038969 2018.06.22

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2019/117996 EN 2019.06.20

(71)申请人 谷歌有限责任公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 德里克·贝斯霍尔

尼古拉斯·乔丹·桑德斯

格雷戈里·格拉尼托

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 李佳 邓聪惠

(51)Int.Cl.

G06F 3/01(2006.01)

G06F 3/0354(2006.01)

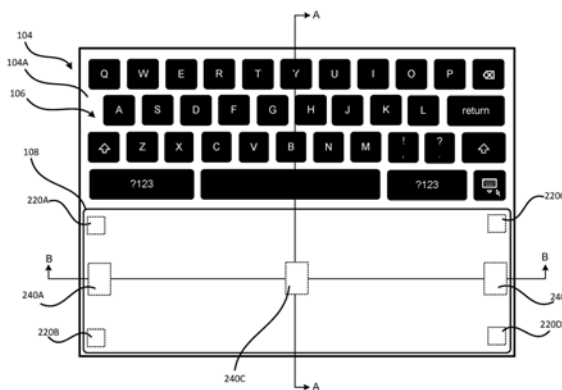
权利要求书5页 说明书13页 附图15页

(54)发明名称

针对触摸板的多点反馈控制

(57)摘要

一种用于动态地消除在触摸板的某些区域中的触觉反馈和/或用于动态地使在所述触摸板的某些区域中的触觉反馈隔离的系统和方法可以增强所述触摸板的灵活性、实用性和功能性。第一触觉引擎可以响应于在所述触摸板的输入区中检测到的输入而生成并且传输触觉反馈。第二触觉引擎可以生成触觉消除反馈,并且在某一时间延迟之后传输所述消除反馈以抵消所述触觉反馈在所述触摸板的消除区中的影响。这可以允许用户响应于在所述输入区中的输入而体验所述触觉反馈,以及将(多只)手放在所述触摸板显示器的其它部分上,而不会感觉到在所述触摸板的所述其它部分中的触觉反馈。



1. 一种方法,包括:
 - 由触摸板的第一传感器检测在所述触摸板的输入表面处的输入;
 - 将所检测到的输入与所述触摸板的输入区相关联;
 - 由所述触摸板的第二传感器检测在所述触摸板的所述输入表面处的接触;
 - 将所检测到的接触与所述触摸板的消除区相关联;
 - 响应于检测到在所述输入区中的所述输入而由所述触摸板显示器的第一触觉引擎传输第一触觉反馈信号;以及
 - 响应于检测到在所述接触区中的所述接触而由所述触摸板显示器的第二触觉引擎传输第二触觉反馈信号,所述第二触觉反馈信号是所述第一触觉反馈信号的逆。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,传输所述第二触觉反馈信号包括:
 - 基于所述消除区在所述触摸板上的位置来确定用于传输所述第二触觉反馈信号的时间延迟,所述时间延迟限定时间段;
 - 检测在传输所述第一触觉反馈信号之后已经经过所述时间段;以及
 - 在检测到在传输所述第一触觉反馈信号之后已经经过所述时间段之后,传输所述第二触觉反馈信号。
3. 根据权利要求2所述的方法,其中,确定限定所述时间延迟的所述时间段包括:
 - 检测在所述第一触觉引擎与所述消除区之间的第一距离 d_1 ;
 - 检测在所述第二触觉引擎与所述消除区之间的第二距离 d_2 ;以及
 - 确定所述第一距离 d_1 与所述第二距离 d_2 之间的差 Δd 。
4. 根据权利要求3所述的方法,其中,确定限定所述时间延迟的所述时间段还包括:
 - 将所述差 Δd 除以所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号穿过所述触摸板的传播速度 v ;以及
 - 将所述时间段设置为等于所述差 Δd 除以所述传播速度 v 的商。
5. 根据权利要求3所述的方法,其中,确定限定所述时间延迟的所述时间段还包括:
 - 确定在所述输入区与所述消除区之间的第三距离 d_3 ;
 - 将所述第三距离 d_3 除以所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号穿过所述触摸板的传播速度 v ;以及
 - 将所述时间段设置为等于所述第三距离 d_3 除以所述传播速度 v 的商。
6. 根据前述权利要求中任意一项所述的方法,其中,检测在所述触摸板的所述输入表面处的所述输入包括:
 - 由所述触摸板的一个或者多个压力传感器检测在所述触摸板的所述输入表面处的触摸输入;
 - 检测与所检测到的触摸输入相关联的输入力;以及
 - 检测与所检测到的触摸输入相关联的手势。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,将所检测到的输入与所述触摸板的所述输入区相关联包括:
 - 检测与所检测到的手势相关联的至少一个特性;
 - 基于所检测到的至少一个特性和所检测到的输入力来使所检测到的手势与输入命令相匹配;以及

将所述触摸板的检测到所述手势的部分设置为所述输入区。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述至少一个特性包括以下中的至少一个:在所述触摸板的所述输入表面上检测到的检测触摸输入模式、在所述触摸板的所述输入表面上维持所检测到的手势的时间段、以及所检测到的输入力。

9. 根据前述权利要求中任意一项所述的方法,其中,检测在所述触摸板的所述输入表面处的所述接触包括:

由所述触摸板的多点触摸传感器检测在所述触摸板的所述输入表面处的所述接触;检测与所述输入表面上的所检测到的接触相关联的接触区。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,将所检测到的接触与所述触摸板的所述消除区相关联包括:

使所检测到的接触和所关联的接触区与已知的多点触摸接触相匹配;以及

响应于所述匹配而将所述触摸板的检测到所述接触区和相关联的接触的部分设置为所述消除区。

11. 根据前述权利要求中任意一项所述的方法,其中,响应于检测到在所述输入区中的所述输入而传输所述第一触觉反馈信号以及响应于检测到在所述消除区中的所述接触而传输所述第二触觉反馈信号包括:

传输所述第一触觉反馈信号,使得所述第一触觉反馈信号从所述第一触觉引擎朝着所述输入区向外传播;以及

在从传输所述第一触觉反馈信号开始已经经过了时间段之后,传输所述第二触觉反馈信号,使得所述第二触觉反馈信号从所述第二触觉引擎朝着所述消除区向外传播,

其中,所述第二触觉反馈信号是所述第一触觉反馈信号的所述逆,使得随着所述第一触觉反馈信号继续传播并且所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号在所述消除区中相遇时,所述第二触觉反馈信号抵消了所述第一触觉反馈信号。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中

传输所述第一触觉反馈信号包括:随着所述第一触觉反馈信号从所述第一触觉引擎向外传播而以增加的振幅传输所述第一触觉反馈信号,以及

传输所述第二触觉反馈信号包括:随着所述第二触觉反馈信号从所述第二触觉引擎向外传播而以增加的振幅传输所述第二触觉反馈信号。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述第一触觉反馈信号在所述输入区中的所述振幅大于所述第二触觉反馈信号在所述输入区中的所述振幅,使得所述第二触觉反馈信号不会抵消在所述输入区中的所述第一触觉反馈信号,并且所述第一触觉反馈信号在所述触摸板的所述输入区生成可检测的触觉反馈。

14. 一种体现在非暂时性计算机可读介质上的计算机程序产品,所述计算机可读介质存储有指令序列,所述指令序列在由处理器执行时使所述处理器执行方法,所述方法包括:

由触摸板的第一传感器检测在所述触摸板的输入表面处的输入;

将所检测到的输入与所述触摸板的输入区相关联;

由所述触摸板显示器的第二传感器检测在所述触摸板的所述输入表面处的接触;

将所检测到的接触与所述触摸板的消除区相关联;

响应于检测到在所述输入区中的所述输入而由所述触摸板显示器的第一触觉引擎传

输第一触觉反馈信号；

检测自传输所述第一触觉反馈信号以来已经经过时间段；以及

响应于检测到在所述接触区中的所述接触而由所述触摸板的第二触觉引擎传输第二触觉反馈信号，所述第二触觉反馈信号是所述第一触觉反馈信号的逆。

15. 根据权利要求14所述的计算机程序产品，其中，检测自传输所述第一触觉反馈信号以来已经经过所述时间段包括：确定所述时间段，确定所述时间段包括：

检测在所述第一触觉引擎与所述消除区之间的第一距离 d_1 ；

检测在所述第二触觉引擎与所述消除区之间的第二距离 d_2 ；

确定所述第一距离 d_1 与所述第二距离 d_2 之间的差 Δd ；

将所述差 Δd 除以所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号穿过所述触摸板显示器的传播速度 v ；以及

将所述时间段设置为等于所述差 Δd 除以所述传播速度 v 的商。

16. 根据权利要求14所述的计算机程序产品，检测自传输所述第一触觉反馈信号以来已经经过所述设置的时间段包括确定所述时间段，确定所述时间段包括：

确定在所述输入区与所述消除区之间的第三距离 d_3 ；

将所述第三距离 d_3 除以所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号穿过所述触摸板的传播速度 v ；以及

将所述时间段设置为等于所述第三距离 d_3 除以所述传播速度 v 的商。

17. 根据权利要求14至16中任一项所述的计算机程序产品，其中，检测在所述触摸板的所述输入表面处的所述输入以及将所检测到的输入与所述触摸板的所述输入区相关联包括：

由所述触摸板的一个或者多个压力传感器检测在所述触摸板的所述输入表面处的触摸输入；

检测与所检测到的触摸输入相关联的手势；

检测与所检测到的触摸输入相关联的输入力；

使所检测到的手势和所检测到的输入力与输入命令相匹配；以及

将所述触摸板的检测到所述手势的部分设置为所述触摸板的所述输入区。

18. 根据权利要求14至17中任一项所述的计算机程序产品，其中，检测在所述触摸板的所述输入表面处的所述接触包括：

由所述触摸板的多点触摸传感器检测在所述触摸板的所述输入表面处的所述接触；

检测与所述输入表面上的所检测到的接触相关联的接触区；

使所检测到的接触和所关联的接触区与已知的多点触摸接触相匹配；以及

响应于所述匹配而将所述触摸板的检测到所述接触区和相关联的接触的部分设置为所述触摸板的所述消除区。

19. 根据权利要求14至18中任一项所述的计算机程序产品，其中，响应于检测到在所述输入区中的所述输入而传输所述第一触觉反馈信号以及响应于检测到在所述消除区中的所述接触而传输所述第二触觉反馈信号包括：

传输所述第一触觉反馈信号，使得所述第一触觉反馈信号从所述第一触觉引擎朝着所述输入区向外传播；以及

在已经经过所述时间段之后,传输第二触觉反馈信号,使得所述第二触觉反馈信号从所述第二触觉引擎朝着所述消除区向外传播,

其中,所述第二触觉反馈信号是所述第一触觉反馈信号的所述逆,使得随着所述第一触觉反馈信号继续传播并且所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号在所述消除区中相遇时,所述第二触觉反馈信号抵消了所述第一触觉反馈信号。

20. 根据权利要求19所述的计算机程序产品,其中

传输所述第一触觉反馈信号包括随着所述第一触觉反馈信号从所述第一触觉引擎向外传播而以增加的振幅传输所述第一触觉反馈信号,以及

传输所述第二触觉反馈信号包括:随着所述第二触觉反馈信号从所述第二触觉引擎向外传播而以增加的振幅传输所述第二触觉反馈信号,以及

其中,所述第一触觉反馈信号在所述输入区中的所述振幅大于所述第二触觉反馈信号在所述输入区中的所述振幅,使得所述第二触觉反馈信号不会抵消在所述输入区中的所述第一触觉反馈信号,并且所述第一触觉反馈信号在所述触摸板的所述输入区生成可检测的触觉反馈。

21. 一种计算设备,包括:

底座;

触摸板,所述触摸板从所述底座的第一横向侧边部分延伸至所述底座的第二横向侧边部分,所述底座的所述第一横向侧边部分与所述底座的所述第二横向侧边部分相反,所述触摸板包括:

多个压力传感器,所述多个压力传感器位于输入表面的面向内部的一侧;

电容式传感器,所述电容式传感器位于所述输入表面的所述面向内部的一侧;以及

多个触觉引擎,所述多个触觉引擎布置在所述输入表面的所述面向内部的一侧;以及

处理器,所述处理器配置为响应于在所述输入表面处检测到的输入而控制所述触摸板的所述多个触觉引擎,其中,所述处理器配置为:

将由所述多个压力传感器中的一个或者多个压力传感器检测到的输入与所述触摸板的输入区相关联;

将由所述电容式传感器检测到的接触与所述触摸板的消除区相关联;

响应于在所述输入区中的所检测到的输入而控制所述多个触觉引擎中的第一触觉引擎传输第一触觉反馈信号;并且

响应于在所述消除区中的所检测到的接触而控制所述多个触觉引擎中的第二触觉引擎在已经经过时间段之后传输第二触觉反馈信号,其中,所述第二触觉反馈信号是所述第一触觉反馈信号的逆。

22. 根据权利要求21所述的计算设备,其中

所述多个压力传感器包括:

第一压力传感器,所述第一压力传感器在所述触摸板的第一拐角部分中;

第二压力传感器,所述第一压力传感器在所述触摸板的第二拐角部分中;

第三压力传感器,所述第三压力传感器在所述触摸板的第三拐角部分中;以及

第四压力传感器,所述第四压力传感器在所述触摸板的第四拐角部分中;以及

所述多个触觉引擎包括:

所述第一触觉引擎,所述第一触觉引擎在所述触摸板的第一横向侧边部分处;

第三触觉引擎,所述第三触觉引擎在所述触摸板的第二横向侧边部分处,所述触摸板的所述第二横向侧边部分与所述触摸板的所述第一横向侧边部分相反;以及

所述第二触觉引擎,所述第二触觉引擎在所述触摸板的中央部分处,在所述第一触觉引擎与所述第三触觉引擎之间。

23. 根据权利要求21或者权利要求22所述的计算设备,其中,当控制所述第一触觉引擎时,所述处理器配置为:

确定在所述第一触觉引擎与所述消除区之间的第一距离 d_1 ;

确定在所述第二触觉引擎与所述消除区之间的第二距离 d_2 ;

确定所述第一距离 d_1 与所述第二距离 d_2 之间的差 Δd ;并且

将所述时间段设置为等于所述差 Δd 除以所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号穿过所述触摸板的传播速度 v 的商。

24. 根据权利要求21所述的计算设备,其中,当响应于检测到在所述输入区中的所述输入而传输所述第一触觉反馈信号以及响应于检测到在所述消除区中的所述接触而传输所述第二触觉反馈信号时,所述处理器配置为控制所述第一触觉引擎和所述第二触觉引擎,以:

传输所述第一触觉反馈信号,使得所述第一触觉反馈信号从所述第一触觉引擎朝着所述输入区向外传播;以及

在已经经过所述时间段之后,传输第二触觉反馈信号,使得所述第二触觉反馈信号从所述第二触觉引擎朝着所述消除区向外传播,

其中,所述第二触觉反馈信号是所述第一触觉反馈信号的所述逆,使得随着所述第一触觉反馈信号继续传播并且所述第一触觉反馈信号和所述第二触觉反馈信号在所述消除区中相遇时,所述第二触觉反馈信号抵消了所述第一触觉反馈信号。

针对触摸板的多点反馈控制

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2017年12月15日提交的标题为“MULTI-POINT FEEDBACK CONTROL FOR TOUCHPADS”的美国非临时专利申请第15/844,322号的优先权,并且是该申请的继续,其公开内容通过引用的方式全部并入本文。

技术领域

[0003] 本文一般地涉及一种用于与计算设备一起使用的输入设备。

背景技术

[0004] 计算设备包括允许用户向计算设备提供输入的一个或者多个用户输入设备。示例输入设备可以包括例如键盘、鼠标、触控板、触摸板、触摸显示器、麦克风、触摸板以及其它这种输入设备。可以利用这种输入设备的示例计算设备可以包括例如便携式计算机、膝上型计算机、移动设备(例如,智能电话、媒体播放器、游戏播放器、移动电话等)、桌面型计算机以及其它这种计算设备。

发明内容

[0005] 根据一个一般方面,方法可以包括:由触摸板的第一传感器检测在触摸板的输入表面处的输入;将检测到的输入与触摸板的输入区相关联;由触摸板的第二传感器检测在触摸板的输入表面处的接触;将检测到的接触与触摸板的消除区相关联;响应于检测到在输入区中的输入而由触摸板的第一触觉引擎传输第一触觉反馈信号;以及响应于检测到在接触区中的接触而由触摸板的第二触觉引擎传输第二触觉反馈信号,该第二触觉反馈信号是第一触觉反馈信号的逆。

[0006] 根据另一一般方面,一种计算机程序产品可以体现在非暂时性计算机可读介质上。该计算机可读介质可以存储有一系列指令,所述一系列指令在由处理器执行时使处理器执行方法,所述方法包括:由触摸板的第一传感器检测在触摸板的输入表面处的输入;将检测到的输入与触摸板的输入区相关联;由触摸板的第二传感器检测在触摸板的输入表面处的接触;将检测到的接触与触摸板的消除区相关联;响应于检测到在输入区中的输入而由触摸板的第一触觉引擎传输第一触觉反馈信号;检测自传输第一触觉反馈信号以来已经经过设置的时间段;以及响应于检测到在接触区中的接触而由触摸板的第二触觉引擎传输第二触觉反馈信号,该第二触觉反馈信号是第一触觉反馈信号的逆。

[0007] 根据另一一般方面,一种计算设备可以包括:底座;触摸板,该触摸板从底座的第一横向侧边部分延伸至底座的第二横向侧边部分,底座的第一横向侧边部分与底座的第二横向侧边部分相反,触摸板包括:多个压力传感器,该多个压力传感器位于输入表面的面向内部的一侧;电容式传感器,该电容式传感器位于输入表面的面向内部的一侧;以及多个触觉引擎,该多个触觉引擎布置在输入表面的面向内部的一侧;以及处理器,该处理器配置为响应于在输入表面处检测到的输入而控制触摸板的多个触觉引擎,其中,处理器配置为:将

由多个压力传感器中的一个或者多个压力传感器检测到的输入与触摸板的输入区相关联；将由电容式传感器检测到的接触与触摸板的消除区相关联；响应于在输入区中的检测到的输入而控制多个触觉引擎中的第一触觉引擎传输第一触觉反馈信号；并且响应于在消除区中的检测到的接触而在已经经过时间段之后控制多个触觉引擎中的第二触觉引擎传输第二触觉反馈信号，其中，第二触觉反馈信号是第一触觉反馈信号的逆。

[0008] 在附图和下面的描述中阐述了一种或者多种实施方式的细节。其它特征将通过描述和附图以及权利要求书而显而易见。

附图说明

[0009] 图1A是根据本文描述的实施方式的包括示例触摸板的示例计算设备的透视图。

[0010] 图1B是根据本文描述的实施方式的示例计算设备的框图。

[0011] 图2是根据本文描述的实施方式的示例触摸板的组件的示例布置的示意图。

[0012] 图3A是根据本文描述的实施方式的计算设备的示例底座部分的顶视图。

[0013] 图3B是沿着图3A中的线A-A截取的横截面图。

[0014] 图3C是沿着图3A中的线B-B截取的横截面图。

[0015] 图4是在图3A中示出的示例底座部分的顶视图，包括用户的手相对于底座部分中的触摸板和键盘的定位。

[0016] 图5A至图5F图示了根据本文描述的实施方式的消除在示例触摸板中的反馈。

[0017] 图6是根据本文描述的实施方式的可以通过使用由一个或者多个处理器执行以提供触觉反馈的机器可读指令来实施的示例方法的流程图。

[0018] 图7图示了可以用于实施本文所描述的技术的计算机设备和移动计算机设备的示例。

具体实施方式

[0019] 计算设备的触控板和/或触摸板可以允许用户通过在触控板和/或触摸板的输入表面处检测到的各种不同的手势来向计算设备提供输入。检测用户的输入可以例如使显示在第一显示器(例如,计算设备的与触控板和/或触摸板分开的主显示器)上的光标相应地移动,使得将对应的信息、图形等显示在第一显示器上,触发计算设备的一个或者多个功能等。在一些实施方式中,触摸板的至少一部分可以包括例如以第二显示器的形式(除了上面讨论的第一显示器或者主显示器之外)的显示能力,使得触摸板能够经由被施加在输入表面处的用户手势来接收输入以及经由第二显示器来显示输出。在下文中,这种布置也可以被称为触摸板显示器。

[0020] 可以通过例如位于输入表面处或者附近的传感器来检测对象诸如例如一根或者多根手指、触控笔或者其它仪器在触摸板或者触摸板显示器的输入表面处的移动。该检测到的移动或者手势可以被解释为待由计算设备实施的命令。在一些实施方式中,传感器可以检测与输入表面的多个接触点(例如,与输入表面的一个以上接触点,或者在一些实施方式中,与输入表面的两个以上接触点),并且将该多个接触点识别为与待由计算设备执行的命令对应的输入。可以处理触摸输入以例如确定感测到多少触摸工具诸如例如手指和/或触摸工具在输入表面上进行按压和/或移动的方式、与检测到的输入力相关联的输入力、与

检测到的触摸输入相关联的图案或者轮廓以及其它这种特性。这种触摸输入可以由例如电容式传感器、电阻式传感器、压力传感器、力传感器、压电传感器等检测或者感测。例如，一个或者多个传感器或者传感器的组合可以检测例如两根手指与输入表面的接触以及两根手指沿着输入表面移动分开，并且将被施加至输入表面的多个触摸手势识别为缩放命令。在一些实施方式中，压力传感器可以基于被施加至输入表面的压力的量、维持一定量的压力的时间间隔等来检测输入。

[0021] 为了向用户提供指示、确认或者非视觉反馈，当通过使用触摸板来对用户界面元件进行导航时，触摸板可以提供触感反馈或者触觉反馈。例如，当用户在输入表面上移动（例如，横扫、滑动等）其（多根）手指和/或触控笔时和/或当基于在输入表面处检测到的手势来选择和/或致动特定元件时，可以自动提供触觉反馈。

[0022] 在图1中示出了示例计算设备100或者便携式计算设备100。在图1中示出的示例计算设备100包括可旋转地联接至底座部分104的显示器部分102。底座部分104可以包括键盘106和触摸板108，该键盘106包括一个或者多个键。在一些实施方式中，触摸板108可以是触摸板显示器108，包括响应被施加至触摸板显示器108的输入表面的触摸输入的组件以及用于在触摸板显示器108的表面上显示输出的显示组件。在图1A中示出的示例布置中，键盘106和触摸板108占用底座部分104的上表面104A，其中，键盘106占用底座部分104的上表面104A的第一部分，而触摸板108占用底座部分104的上表面104A的第二部分。在图1A中示出的示例中，触摸板108基本上在计算设备100的底座部分104的整个宽度上延伸，例如，从底座部分104的左边外围/横向侧边部分延伸到右边的外围/横向侧边部分。

[0023] 在图1A中示出的示例性触摸板108的相对较大的表面积可以提供触摸板108的增强的功能性。例如，在一些实施方式中，示例性触摸板108的相对较大的表面积可以适应输入和识别被施加至触摸板108的输入表面的扩展种类的手势。这可以将触摸板108的实用性扩展到应用中，诸如，例如，图形设计应用等，这可以受益于输入相对较长的、连续的触摸和拖动类型输入等的功能。在一些实施方式中，示例性触摸板108的相对较大的表面积可以允许触摸板108同时适应触摸输入功能性和显示输出功能性。

[0024] 触摸板108可以包括向用户提供触感反馈或者触觉反馈的能力，无论触摸板108仅包括触摸输入功能性还是如在触摸板显示器中那样包括触摸输入功能性和显示输出功能性两者。该触觉反馈可以向用户提供与例如输入表面上的选择、动作、位置等有关的物理反馈。该触觉反馈可以增强或者代替有时与机械触控板/触摸板相关联的机械动作或者点击动作以便提供物理的用户反馈。在触摸板108相对较大的布置中（例如，如在图1A中示出的示例中那样基本上延伸了计算设备100的整个宽度），在一些情况下，当例如经由键盘106和/或触摸板108来提供输入时，用户可以将用户的手的部分放在触摸板108上。如果当在该位置时用户的放在触摸板108上（而不只是在输入表面处的输入进入点处）的手感觉到触觉反馈（在触摸板108检测到输入时生成的），则可能对用户造成某种不适或者干扰或者困惑。使由用户体验的触觉反馈与输入点隔离的能力可以向用户提供确认指定输入的物理反馈，而不会由于在手中体验到的其它触觉反馈而造成不适或者干扰。在触摸板108是触摸板显示器的布置中，可以通过将触摸板108的触摸板输入区与触摸板显示器108的显示区分离来实现这一点。然而，以这种方式使触摸板108分离或者分割触摸板108将增加触摸板108的成本和/或复杂性，和/或将限制由触摸板108的相对较大的表面积将以其它方式提供的灵活

性。

[0025] 图1B是示例计算设备诸如例如在图1A中示出的计算设备100的框图。示例计算设备100可以包括例如调用操作系统1120的处理器/控制器1110和存储设备或者存储器1130以运行各种应用1140。计算设备100还可以包括一个或者多个输出设备1150(诸如例如显示器、包括例如扬声器和/或耳机端口等的音频输出设备)。计算设备100还可以包括一个或者多个输入设备1170(诸如例如键盘、触摸板、包括例如麦克风的音频输入设备、图像捕获设备等)和包括例如通信端口和/或接口端口诸如例如一个或者多个USB端口、HDMI端口等的接口设备1190以及其它这种组件。处理器1110可以处理从一个或者多个输入设备1170接收到的输入以便执行和/或经由一个或者多个输出设备1150输出。

[0026] 根据本文描述的实施方案的系统和方法可以为用户生成特定的触觉反馈,同时将提供触觉反馈的触摸板与提供机械反馈的机械触控板/触摸板之间的使用差异最小化。例如,根据本文描述的实施方案的系统和方法可以在触摸板的触摸板区域中产生由用户接收的触觉反馈,同时抵消在触摸板的其它区域中的触觉反馈。该系统和方法可以提供使触觉反馈隔离,特别是在全宽触摸板或者触摸板显示器中,从而采用触觉反馈马达,而不是机械点击机构。

[0027] 在下文中,对触摸板108的引用将包括具有触摸输入功能性的触摸板以及具有触摸输入功能性和显示输出功能性两者的触摸板显示器。图2是包括在图1中示出的示例计算设备100中的示例触摸板108的组件的示例性布置的示意图。如在图2中示出的,触摸板108可以包括用于触摸板显示器的触摸区208或者触摸显示区208,在触摸屏显示器的情况下在该区域内触摸板108能够经由被施加在输入表面处的用户手势来接收输入以及显示输出两者。在一些实施方式中,显示面板可以在大致整个触摸显示区208上延伸。在一些实施方式中,包括例如电容式触摸传感器的电容式触摸层可以在大致整个触摸显示区208上延伸。将针对图3A至图3C更详细地讨论这些特征。

[0028] 如在图2中示出的示例中图示的,多个压力传感器220和多个触觉引擎240可以布置在触摸板108的触摸显示区208中。在图2中示出的示例布置中,第一压力传感器220A位于触摸显示区208的第一拐角部分,第二压力传感器220B位于触摸显示区208的第二拐角部分,第三压力传感器220C位于触摸显示区208的第三拐角部分,并且第四压力传感器220D位于触摸显示区208的第四拐角部分。触摸板108可以在触摸显示区208中包括更多的或者更少的压力传感器220,以各种不同的布置和/或以各种不同的位置或者位置的组合。在图2中示出的示例布置中,第一触觉引擎240A位于触摸显示区208的第一横向部分,第二触觉引擎240B位于触摸显示区208的第二横向部分,并且第三触觉引擎240C位于触摸显示区208的中央部分。仅出于讨论和说明之目的,在图2中示出的示例包括三个触觉引擎240。然而,触摸板108可以在触摸显示区208中包括少至两个触觉引擎240或者三个以上触觉引擎240,以各种不同的布置和/或以各种不同的位置或者位置的组合。

[0029] 多个触觉引擎240例如至少两个触觉引擎240或者例如如在图2中的示例中示出的三个触觉引擎240会允许在相邻的触觉引擎240之间实施破坏性波干扰。在两个相邻的触觉引擎240之间的这种破坏性波干扰实质上会沿着触摸板108产生用户未体验到触觉反馈的线(例如,在两个相邻的触觉引擎240之间的区域中)。如在图1A中示出的示例中图示的,在触摸板显示器108的显示部分沿着计算设备100的大致整个宽度延伸的情况下,使待由用户

体验的触觉反馈与某些区域隔离的能力会特别有用。

[0030] 在全宽触摸板108中,以这种方式使触觉反馈隔离的能力可以允许用户例如将用户的(多只)手的一部分放在触摸板108上(参见图4),同时例如使用键盘106和/或触摸板108来提供输入,而不会在用户的(多只)手的放在触摸板108上的部分处体验到过度的触觉反馈。相反,可以使触觉反馈与输入点隔离,以及用户可以在输入点处体验到触觉反馈。以这种方式,触觉反馈可以向用户提供确认指定输入的物理反馈,而不会由于在手中体验到的其它触觉反馈而造成不适。

[0031] 例如,以在图2中图示的示例性方式分布在触摸板108的触摸显示区208中的多个压力传感器220可以检测输入表面上向触摸板108施加了输入的定位或者位置或者地方。例如,多个压力传感器220可以检测按压、点击或者轻拍触摸板108的地方或者在触摸板108的输入表面处检测到的其它这种入口。触摸板108的多点触摸检测能力可以检测用户的(多只)手放在触摸板108上的地方(参见例如,图4)。在一些实施方式中,多个压力传感器220可以检测与检测到的触摸、接触或者输入相关联的输入力。由多个分布式压力传感器220感测到的数据(与用户输入有关)和触摸板108的多点触摸检测能力(用于检测用户的(多只)手放在触摸板108上的位置)可以允许系统确定应该在其中产生波消除(在相邻的触觉引擎240之间)的区域,避免将触觉反馈传输至用户的放在触摸板108上的手。

[0032] 图3A是计算设备的底座部分诸如例如在图1A中示出的示例性计算设备100的底座部分104的顶视图。图3B是底座部分104的沿着图3A中的线B-B截取的横截面图,并且图3C是底座部分104的沿着图3A中的线A-A截取的横截面图。

[0033] 仅出于讨论和说明之目的,在图1和图3A至图3C中示出的计算设备的示例底座部分104中,示例性键盘106是包括键的物理键盘,其中,键盘106和触摸板108占用底座部分104的上表面104A的不同的部分。然而,本文所描述的原理可以应用于计算设备上的输入设备的其它布置。例如,在一些实施方式中,触摸板108可以占用底座部分104的上表面104A的较大的部分,例如,底座部分104的上表面104A的上表面的大部分。当触摸板108占用底座部分104的上表面104A的大部分时,触摸板108可以限定包括键盘输入接口和触摸板输入接口的单个输入设备或者输入表面以及显示能力。在该布置中,键盘106可以是显示在触摸板108的一部分上的虚拟键盘,其中,虚拟键盘106包括虚拟键盘元件(例如,虚拟键),并且触摸板108检测与在显示在触摸板108上的虚拟键盘106的虚拟元件处检测到的触摸输入对应的用户键选择。

[0034] 仅出于讨论和说明之目的,在图3A至图3C中示出的示例底座部分104包括触摸板108,该触摸板108具有多个压力传感器220(在该示例布置中,为压力传感器220A、220B、220C和220D)和多个触觉引擎240(在该示例布置中,为触觉引擎240A、240B和240C)。然而,本文将描述的原理可以应用于具有更多的或者更少的压力传感器220和/或具有更多的或者更少的触觉引擎240和/或在触摸板108内处于不同布置的触摸板显示器108。

[0035] 如在图3A至图3C中示出的,示例触摸板108包括第一层110或者外层110或者覆盖层110,在触摸板108的面向外部的表面110A处限定输入表面。第二层120可以位于第一层110的面向内部的表面110B附近。第一层110可以是例如包括传感器诸如例如电容式传感器的透明层或者玻璃层。第二层120可以包括显示面板。通过透明的(例如,玻璃)第一层110,可以看到显示在第二层120的显示面板上的图像。包括在第一层110中的传感器可以检测在

第一层110的面向外部的表面110A处的接触(例如,与电容式对象(诸如,用户的(多只)手的放在触摸板显示器108上的部分)的接触)。

[0036] 压力传感器220(例如,第一压力传感器220A、第二压力传感器220B、第三压力传感器220C和第四压力传感器220D)可以位于第二层120的面向内部的表面120B附近。在图3A至图3C中示出的示例性触摸板108包括分别位于触摸板108的四个拐角部分处的四个压力传感器220A、220B、220C和220D。触觉引擎240(例如,第一触觉引擎240A、第二触觉引擎240B和第三触觉引擎240C)可以位于第二层120的面向内部的表面120B附近。在图3A至图3C中示出的示例性触摸板108包括位于触摸板108的第一横向部分处的第一触觉引擎240A、位于触摸板108的第二横向部分处的第二触觉引擎240B和位于触摸板108的中央部分处的第三触觉引擎240C。

[0037] 如上面提到的,包括在触摸板108的第一层110中的传感器可以向触摸板108提供多点触摸检测能力。以这种方式,系统可以确定用户的手或者手掌在触摸板108上的位置。如同样在上面提到的,压力传感器220可以检测已经进行了输入的地方或者已经向触摸板108施加了点击的地方。可以基于例如由压力传感器220检测到的压力量和/或维持检测到的压力的间隔和/或触摸板显示器上检测到压力的位置来进行该确定。

[0038] 因此,在图3A至图3C以及图4中图示的示例中,系统可以检测如在图4中示出的用户的手放在触摸板108上,其中,用户的左手位于第一触觉引擎240A与第三触觉引擎240C之间,并且用户的右手位于第二触觉引擎240B与第三触觉引擎240C之间。可以响应于检测到的输入而致动在触摸板108的中央部分处的第三触觉引擎240C以生成触觉反馈。基于用户的手的检测到的位置,还可以致动第一触觉引擎240A和第二触觉引擎240A以生成触觉反馈,以使得抵消由第三触觉引擎240A的触觉反馈产生的振动。

[0039] 例如,响应于通常将使触摸板108向用户提供物理反馈、触觉反馈的在触摸板108处的检测到的输入或者在触摸板108上的有意的点击,可以致动第三触觉引擎240C。与由第三触觉引擎240C生成的触觉反馈相关联的振动可以例如在触摸板108上从第三触觉引擎240C向外衰减。例如,由于由第三触觉引擎240C生成的触觉反馈而引起的振动可以从第三触觉引擎240C朝着第一触觉引擎240A和第二触觉引擎240B向外衰减。在没有任何类型的消除效果的情况下,用户的放在触摸板108上的手将体验到或者感觉到由于由第三触觉引擎240C生成的触觉反馈而引起的这种振动。在用户的手上的这种触觉反馈将是外来的或者不相关的或者与针对其生成触觉反馈的输入断开的/无关的,从而可能对用户造成不适、干扰等。

[0040] 在一些实施方式中,可以致动第一触觉引擎240A和/或第二触觉引擎240B,使得例如用户的位于第一触觉引擎240A与第三触觉引擎240C之间的左手和/或用户的位于第二触觉引擎240B与第三触觉引擎240C之间的右手(如由触摸板108的多点触摸传感器检测到的)不会感觉到由于由第三触觉引擎240C生成的触觉反馈而引起的这种振动。例如,由于由第一触觉引擎240A生成的触觉反馈而产生的振动可以从第一触觉引擎240A朝着第三触觉引擎240C向外衰减。与来自第一触觉引擎240A的振动相关联的衰减路径或者波与关联于来自第三触觉引擎240C的振动的衰减路径或者波相遇或者相交会使来自第一触觉引擎240C的振动和来自第三触觉引擎240C的振动相互抵消,所以,用户的左手不会感觉到振动。同样,与来自第二触觉引擎240B的振动相关联的衰减路径或者波与关联于来自第三触觉引擎

240C的振动的衰减路径或者波相遇或者相交会使得来自第二触觉引擎240B的振动和来自第三触觉引擎240C的振动相互抵消,所以,用户的右手不会感觉到振动。

[0041] 可以根据例如由触觉引擎240产生的波来考虑在触觉引擎240的这种操作模式下产生的消除效果。即,由第一触觉引擎240A产生的第一波和由第二触觉引擎240B产生的第二波可以分别是由第三触觉引擎240C产生的第三波的逆波。以这种方式,由第一触觉引擎240A产生的第一波可以抵消由第三触觉引擎240C产生的第三波。同样,由第二触觉引擎240B产生的第二波可以抵消由第三触觉引擎240C产生的第三波。

[0042] 在一些实施方式中,可以调整一个或者多个触觉引擎240的输出的频率和/或振幅,使得在用户的(多只)手接触触摸板显示器108的检测点处发生消除。对触觉引擎240的输出的这种微调可以考虑许多因素,诸如例如所生成的输出的类型、用户必须检测到或者感觉到的输出的大小、输出要经过的材料(以及相关关联的穿过该材料的传播速度)、用户的在触摸板108上的(多只)手相对于触觉引擎240的布置的位置以及其它这种因素。对触觉引擎240的输出的这种微调可以允许仅在某些区域内消除由触觉引擎240产生的振动效果,而在触摸板显示器108的与保证物理触觉反馈的特定输入相关联的其它区域中,用户仍然会体验到振动效果。

[0043] 在图5A和图5B中图示了这种消除效果的示例。在图5A中示出的示例中,在第一触觉引擎240A与第三触觉引擎240C之间识别输入区1或者点击区1,并且在第二触觉引擎240B与第三触觉引擎240C之间识别消除区2。在第一触觉引擎240A与第三触觉引擎240C之间限定了距离 Δd 。在该特定示例中,第一触觉引擎240A可以生成要传送到点击区1中的反馈。由第一触觉引擎240A生成的反馈可以由在图5B中示出的示例波形A表示。由第一触觉引擎240A生成的这种反馈可以继续沿着触摸板108的长度传播,穿过点击区1并且传播到消除区2中。为了在消除区2中消除由第一触觉引擎生成的反馈的影响,在已经经过某一段时间 Δt 之后,第三触觉引擎240C可以生成反馈。由第三触觉引擎240C生成的反馈可以是由第一触觉引擎240A生成的反馈的逆,从而在消除区2中抵消了反馈的影响。由第三触觉引擎240C生成的反馈可以由在图5B中示出的示例波形C表示。示例波形C可以是示例波形A的逆波形。如在图5A中示出的,在消除区2的较暗的阴影区域中,消除效果会最强。在消除区2中消除反馈可以依赖于对 Δt 的确定以确定消除点。如果 v 是反馈穿过触摸板显示器108的材料的传播速度,则可以通过等式1来确定时间段 Δt 。

[0044] 等式1: $\Delta t = \Delta d / v$

[0045] 图5C图示了点击区1和消除区2都在第一触觉引擎240A与第三触觉引擎240C之间的示例。在该示例中,第一距离 d_1 限定了第一触觉引擎240A与消除区2之间的距离,并且第二距离 d_2 限定了消除区2与第三触觉引擎240C之间的距离。第三距离 d_3 限定了点击区1与消除区2之间的距离。在该实例中,可以通过等式1来确定 Δt ,并且可以通过等式2来确定 Δd 。

[0046] 等式2: $\Delta d = d_1 - d_2$

[0047] 在图5C中示出的示例中,第一触觉引擎240A可以生成要传送到点击区1中的反馈。为了消除由第一触觉引擎240A生成的、传播到消除区2中的反馈的影响,在已经经过时间段 Δt 之后,第三触觉引擎240C可以生成反馈。由第三触觉引擎240C生成的反馈可以是由第一触觉引擎240A生成的反馈的逆,从而在反馈接近消除区2时抵消了反馈的影响。仅为了便于讨论和说明,在图5A和图5C中示出的示例中,点击区1和消除区2基本上彼此对齐。图5D和图

5E图示了点击区1和消除区2彼此不对齐的示例。在图5D中示出的示例中,点击区1在第一触觉引擎240A与第三触觉引擎240C之间,并且消除区2在第二触觉引擎240B与第三触觉引擎240C之间。在图5E中示出的示例中,点击区1和消除区2都在第一触觉引擎240A与第三触觉引擎240C之间。在图5D和图5E中示出的示例布置中,可以通过等式1(如上所述)来确定 Δt ,并且可以通过等式2(如上所述)来确定 Δd 。

[0048] 在这些示例中的任何示例中,触摸板108的材料、属性等可以抑制与由触觉引擎240生成的触觉反馈相关联的振动的的影响,并且特别是用户检测或者感觉在点击区1处的振动的能力。在一些实施方式中,如在图5F中示出的,与由触觉引擎240生成的触觉反馈相关联的振动的振幅可以随着触觉反馈信号或者波远离触觉引擎240朝着点击区1传播而增加,使得在点击区1处,可感知与触觉反馈相关联的振动。在该示例中,与消除信号或者消除振动相关联的触觉反馈的振幅也随着消除信号或者波远离触觉引擎240朝着消除区2传播而增加,使得在消除区2中,感知不到振动。

[0049] 在图5F中示出的示例中,第一波形A(由第一触觉引擎240A生成的)具有第一振幅 x_1 ,并且第二波形C(由第三触觉引擎240C生成的)具有振幅 x_2 。可以通过等式3来确定波形A到达点击区1的时间 t_1 。可以通过等式4来确定第二波形C到达点击区1的时间 t_2 。在该示例中,对于如上面针对图5F描述的那样具有递增的振幅的波形,可以通过等式5来确定时间段 Δt 。

[0050] 等式3 $t_1 = (d_1 - d_3) / v$

[0051] 等式4 $t_2 = (d_1 - d_2) / v + (d_2 + d_3) / v = (d_3 + d_1) / v$

[0052] 等式5 $\Delta t = t_2 - t_1$

[0053] 因此,在点击区1中,第一波形A的振幅 x_1 将大于第二(消除)波形C的振幅 x_2 。当第一波形A和第二(消除)波形C在点击区1中相遇时,第二(消除)波形C在到达点击区1之前必须经过附加距离 d_3 (如上面描述的在点击区1与消除区2之间的距离 d_3)。因此,在该场景中,第二(消除)波形C相对于第一波形A总共偏移了 $-2 * d_3 / v$ 。因此,除了第一波形A和第二(消除)波形C发生偏移之外,当第二(消除)波形C在点击区1中与第一波形A相遇时,第二波形(消除)C的振幅 x_2 可以小于第一波形A的振幅 x_1 。以这种方式,通过考虑在点击区1与消除区2之间的距离 d_3 ,增加触觉反馈脉冲的振幅,以及相应地产生消除反馈脉冲的定时,将在点击区1处减少消除效果,使得在点击区1处用户可感知到触觉反馈,但是在消除区2处用户感知不到触觉反馈。

[0054] 如上面提到的,可以利用准确地确定 Δt 以及沿着对应的矢量传播消除反馈来实现基本完全的消除。在一些实施方式中,即使当消除反馈没有严格遵循对应的矢量时,也可以实现有效的阻尼。例如,在传播反馈波(例如,如上面描述的波形A)与传播反馈消除波(例如,如上面描述的波形C)之间的例如, $\pi/8$ 的偏移可以产生大约60%或者更大的阻尼效果,特别是当进行传播穿过材料(诸如,触摸板显示器108的玻璃)时。

[0055] 在一些实施方式中,可以向传输第二波形C(即,消除波)应用附加的时间偏移以进一步减少在点击区1中的消除效果(即,增加用户在点击区1中体验到的触觉反馈的量)。在一些情况下,这也会增加触觉反馈在消除区2中的影响。可以基于例如特定的工作环境、应用、用户偏好等来平衡由特定时间偏移产生的、第二波形C(即,消除波)在点击区1中的影响和与第一波形A相关联的触觉反馈在消除区2中的影响。同样,在一些情况下,触摸板108的

材料的阻尼属性和/或用户在消除区2中可以感知的最小振幅阈值可以允许向传输第二波形(即,消除波)应用附加的小时间偏移,而用户在消除区2中不会注意到可感知的差异。

[0056] 动态地消除在触摸板108的某些区域中的触觉反馈和/或动态地使在触摸板108的某些区域中的触觉反馈隔离的能力增强了触摸板108的灵活性、实用性和功能性。即,动态地控制在触摸板108的某些区域中的触觉反馈的能力允许动态地互换触摸板108的输入区和输出区。即,触摸板108的区域不再限于输入接收能力或者输出显示能力。相反,基本上整个触摸板108可以起到向用户显示输出的作用,并且基本上整个触摸板108可以起到接收来自用户的输入的作用,而用户不会体验到过度的触觉反馈。

[0057] 在图6中示出了示例方法600。根据本文描述的实施方式,可以执行示例方法以提供触觉反馈以及动态地消除触觉反馈和/或动态地使触觉反馈隔离。操作计算设备诸如例如如上所述包括触摸板108的示例计算设备100(框610),并且确定是否已经在触摸板的输入区中检测到输入(框620)。在输入区中检测到输入可以是例如用户在触摸板的输入表面处或者附近进行的触摸输入。然后,确定是否在除了输入区之外的区域中检测到与触摸板的接触(框630)。如果在除了输入区之外的区域中未检测到接触,则可以生成触觉反馈以提供在输入区中的检测到的输入的物理指示或者物理反馈(框635)。该触觉反馈可以由例如包括在触摸板中的第一触觉引擎生成和传输。

[0058] 在除了输入区之外的区域中检测到接触可以由例如触摸板的传感器例如多点触摸电容式传感器识别为例如用户的手的部分放在触摸板上的接触。在输入区之外的区域中检测这种接触可以限定消除点或者消除区,在该消除点或者消除区中将消除触觉反馈(例如,响应于在输入区中的检测到的输入而待由第一触觉引擎生成的触觉反馈)。响应于在除了输入区之外的区域中检测到接触(框630),可以将检测到接触的点设置为消除点或者消除区,并且可以设置时间延迟 Δt 用于第二触觉引擎的触觉消除反馈的传输(方框640)。可以由例如包括在触摸板中的第一触觉引擎生成触觉反馈以提供在输入区中的检测到的输入的物理指示或者物理反馈(框650)。在已经经过时间延迟 Δt 之后(框660),可以由例如包括在触摸板中的第二触觉引擎在消除区中生成触觉消除反馈以消除触觉反馈(由第一触觉引擎生成的)的影响(框670)。由第二触觉引擎生成并且传输的触觉消除反馈可以由第一触觉引擎生成并且传输的触觉反馈的逆,使得当来自第一触觉引擎的触觉反馈在消除区中与来自第二触觉引擎的触觉反馈相遇时,抵消了来自第一触觉引擎的触觉反馈的影响。该过程可以继续,直到确定会话完成(框680)。

[0059] 图7图示了可以与此处所描述的技术一起使用的计算机设备2000和移动计算机设备2050的示例。计算设备2000包括:处理器2002、存储器2004、存储设备2006、连接至存储器2004和高速扩展端口2010的高速接口2010以及连接至低速总线2014和存储设备2006的低速接口2012。组件2002、2004、2006、2008、2010和2012中的每个利用不同的总线互相连接,并且可以安装在公共主板上或者根据需要以其它的方式安装。处理器2002可以对在计算设备2000内执行的指令进行处理,包括存储在存储器2004中或者存储设备2006上以在外部输入/输出设备诸如耦合至高速接口2008的显示器2016上显示GUI的图形信息的指令。在其它实施方式中,若需要,可以将多个处理器和/或多条总线与多个存储器和多种存储器一起使用。同样,可以连接多个计算设备2000,每个设备提供部分必要的操作(例如,作为服务器阵列、一组刀片式服务器或者多处理器系统)。

[0060] 存储器2004在计算设备2000内存储信息。在一种实施方式中,存储器2004是一个或者多个易失性存储器单元。在另一实施方式中,存储器2004是一个或者多个非易失性存储器单元。存储器2004还可以是另一种形式的计算机可读介质,诸如,磁盘或者光盘。

[0061] 存储设备2006能够为计算设备2000提供大容量存储。在一种实施方式中,存储设备2006可以是或者可以包括计算机可读介质,诸如,软盘设备、硬盘设备、光盘设备或者磁带设备、闪速存储器或者其它相似的固态存储器设备或者设备的阵列包括存储区域网络或者其它配置的设备。计算机程序产品可以有形地体现为信息载体。计算机程序产品还可以包括指令,这些指令在被执行时执行一种或者多种方法诸如上面描述的那些方法。信息载体是计算机可读介质或者机器可读介质,诸如存储器2004、存储设备2006或者在处理器2002上的存储器。

[0062] 高速控制器2008管理计算设备2000的带宽密集型操作,而低速控制器2012管理较低的带宽密集型操作。这种功能分配仅仅是示例性的。在一种实施方式中,高速控制器2008耦合至存储器2004、显示器2016(例如,通过图形处理器或者加速器)和高速扩展端口2010,该高速扩展端口2010可以容纳各种扩展卡(未示出)。在实施方式中,低速控制器2012耦合至存储设备2006和低速扩展端口2014。可以例如通过网络适配器来将可以包括各种通信端口(例如,USB、蓝牙、以太网、无线以太网)的低速扩展端口耦合至一个或者多个输入/输出设备,诸如键盘、指向设备、扫描器或者网络设备诸如交换机或者路由器。

[0063] 如图所示,可以利用多种不同的形式来实施计算设备2000。例如,可以将计算设备2000实施为标准服务器2020或者多次实施在一组这种服务器中。还可以将计算设备2000实施为机架服务器系统2024的一部分。另外,计算设备2000可以实施在个人计算机诸如膝上型计算机2022中。可替代地,来自计算设备2000的组件可以与移动设备(未示出)诸如设备2050中的其它组件结合。每个这种设备可以包括一个或者多个计算设备2000、2050,并且整个系统可以由彼此通信的多个计算设备2000、2050组成。

[0064] 除了其它组件之外,计算设备2050包括处理器2052、存储器2064、输入/输出设备诸如显示器2054、通信接口2066和收发器2068。设备2050还可以设置有用于提供额外的存储的存储设备,诸如微型硬盘或者其它设备。每个组件2050、2052、2064、2054、2066和2068利用各种总线相互连接,并且一些组件可以安装在公共主板上或者根据需要以其它方式安装。

[0065] 处理器2052可以执行在计算设备2050内的指令,包括存储在存储器2064中的指令。可以将处理器实施为包括单独的和多个模拟和数字处理器的芯片的芯片集。例如,处理器可以提供对设备2050的其它组件的协调,诸如,用户界面、由设备2050运行的应用和通过设备2050进行的无线通信的控制。

[0066] 处理器2052可以通过耦合至显示器2054的控制接口2058和显示接口2056来与用户进行通信。例如,显示器2054可以是TFT LCD(薄膜晶体管液晶显示屏)或者OLED(有机发光二极管)显示器,或者其它合适的显示技术。显示接口2056可以包括用于驱动显示器2054向用户呈现图形和其它信息的合适的电路系统。控制接口2058可以接收来自用户的命令并且对该命令进行转换以提交至处理器2052。另外,外部接口2062可以提供与处理器2052的通信,以便使设备2050能够与其它设备进行邻近区域通信。例如,在一些实施方式中,外部接口2062可以提供有线通信,或者在其它实施方式中,可以提供无线通信,并且还可以使用

多个接口。

[0067] 存储器2064存储在计算设备2050内的信息。可以将存储器2064实施为一种或者多种计算机可读介质、一个或者多个易失性存储器单元或者一个或者多个非易失性存储器单元。还可以提供扩展存储器2074并且通过扩展接口2072来将扩展存储器2074连接至设备2050,该扩展接口2072可以包括例如SIMM(单线存储器模块)卡接口。这种扩展存储器2074可以为设备2050提供附加存储空间,或者还可以存储设备2050的应用或者其它信息。具体地,扩展存储器2074可以包括用于执行或者补充上文描述的过程的指令,并且还可以包括安全信息。因此,例如,可以将扩展存储器2074提供为设备2050的安全模块,并且可以用允许安全使用设备2050的指令来对其进行编程。另外,可以经由SIMM卡与附加信息诸如将识别信息通过不可侵入的方式放在SIMM卡上一起来提供安全应用。

[0068] 如下面讨论的,存储器可以包括例如闪速存储器和/或NVRAM存储器。在一种实施方式中,计算机程序产品有形地体现为信息载体。计算机程序产品包括指令,该指令在被执行时执行一种或者多种方法,诸如,上文描述的那些方法。信息载体是计算机可读介质或者机器可读介质诸如存储器2064、扩展存储器2074或者在处理器2052上的存储器,例如,可以通过收发器2068或者外部接口2062来接收该计算机可读介质或者机器可读介质。

[0069] 设备2050可以通过通信接口2066来无线地进行通信,若需要,该通信接口2066可以包括数字信号处理电路系统。通信接口2066可以提供在各种模式或者协议下的通信,诸如,GSM语音通话、SMS、EMS或者MMS短信发送、CDMA、TDMA、PDC、WCDMA、CDMA2000或者GPRS等。这种通信可以例如通过无线电频率收发器2068发生。另外,短程通信可以通过使用诸如蓝牙、WiFi或者其它这种收发器(未示出)而发生。另外,全球定位系统(GPS)接收器模块2070可以向设备2050提供附加的与导航或者位置有关的无线数据,若合适,该无线数据可以供在设备2050上运行的应用使用。

[0070] 设备2050还可以通过使用音频编解码器2060来进行可听地通信,该音频编解码器2060可以接收来自用户的口头信息,并且将口头信息转换为可用的数字信息。音频编解码器2060还可以为用户生成可听见的声音,诸如,通过扬声器,例如,在设备2050的听筒中的扬声器。这种声音可以包括来自语音电话的声音,可以包括录制的声音(例如,语音消息、音乐文件等),并且还可以包括通过在设备2050上操作的应用生成的声音。

[0071] 如图所示,可以利用多种不同的形式来实施计算设备2050。例如,可以将计算设备2050实施为蜂窝电话2080。还可以将计算设备2050实施为智能电话2082、个人数字助理或者其它相似的移动设备的一部分。

[0072] 此处所描述的系统和技术各种实施方式可以在数字电子电路系统、集成电路系统、专门设计的ASIC(专用集成电路)、计算机硬件、固件、软件和/或它们的组合中实现。这些各种实施方式可以包括:实施在一个或者多个计算机程序中,该一个或者多个计算机程序可在包括至少一个可编程处理器的可编程系统上执行和/或解释,该至少一个可编程处理器可以是专用的或者通用的,可以被耦合以从存储系统、至少一个输入设备和至少一个输出设备接收数据和指令以及向存储系统、至少一个输入设备和至少一个输出设备传输数据和指令。

[0073] 这些计算机程序(也被称为程序、软件、软件应用或者代码)包括用于可编程处理器的机器指令,并且可以用高级过程语言和/或面向对象的编程语言和/或汇编/机器语言

来实施这些计算机程序。如本文使用的，术语“机器可读介质”、“计算机可读介质”是指用于向可编程处理器提供机器指令和/或数据的任何计算机程序产品、装置和/或设备（例如，磁盘、光盘、存储器、可编程逻辑器件（PLD）），包括接收作为机器可读信号的机器指令的机器可读介质。术语“机器可读信号”是指用于向可编程处理器提供机器指令和/或数据的任何信号。

[0074] 为了提供与用户的交互，可以在计算机上实施此处描述的系统和技术，该计算机具有：用于向用户显示信息的显示设备（例如，CRT（阴极射线管）或者LCD（液晶显示器）监视器）；以及键盘和指向设备（例如，鼠标或者轨迹球），用户可以通过该键盘和该指向设备来向计算机提供输入。其它种类的设备也可以用于提供与用户的交互；例如，提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈例如视觉反馈、听觉反馈或者触觉反馈；并且可以按照任何形式包括声音输入、语音输入或者触觉输入来接收来自用户的输入。

[0075] 可以将此处所描述的系统和技术实施在包括后台组件的计算系统（例如，作为数据服务器）、或者包括中间件组件的计算系统（例如，应用服务器）、或者包括前端组件的计算系统（例如，具有图形用户界面或者web浏览器的客户端计算机，用户可以通过该图形用户界面或者该web浏览器来与此处所描述的系统和技术实施方式交互）、或者这种后端组件、中间件组件或者前端组件的任何组合中。可以通过任何形式或者介质的数字数据通信（例如，通信网络）来将系统的组件相互连接。通信网络的示例包括：局域网（“LAN”）、广域网（“WAN”）和互联网。

[0076] 计算系统可以包括客户端和服务端。客户端和服务端一般远离彼此并且通常通过通信网络进行交互。通过在相应的计算机上运行并且彼此具有客户端-服务器关系的计算机程序来产生客户端和服务端的关系。

[0077] 在一些实施方式中，在图20中描绘的计算设备可以包括与虚拟现实（VR）头戴式耳机2090或者头戴式显示设备2090接口连接的传感器。例如，包括在计算设备2050或者在图20中描绘的其它计算设备上的一个或者多个传感器可以向VR头戴式耳机2090提供输入或者通常，向VR空间提供输入。传感器可以包括但不限于触摸屏、加速度计、陀螺仪、压力传感器、生物传感器、温度传感器、湿度传感器和环境光传感器。计算设备2050可以使用传感器来确定计算设备在VR空间中的绝对位置和/或检测到的旋转，该绝对位置和/或检测到的旋转然后可以用作VR空间的输入。例如，计算设备2050可以作为虚拟对象诸如控制器、激光指示器、键盘、武器等并入VR空间。用户在计算设备/虚拟对象并入VR空间时对计算设备/虚拟对象进行定位可以允许用户将计算设备定位成在VR空间中按照某些方式查看虚拟对象。例如，如果虚拟对象表示激光指示器，则用户可以像计算设备是实际的激光指示器那样操纵计算设备。用户可以左右、上下、绕圈等移动计算设备，并且按照相似的方式使设备使用激光指示器。

[0078] 在一些实施方式中，可以使用包括在计算设备2050上或者连接至计算设备2050的一个或者多个输入设备作为VR空间的输入。输入设备可以包括但不限于：触摸屏、键盘、一个或者多个按钮、触控板、触摸板、指向设备、鼠标、轨迹球、操纵杆、摄像头、麦克风、具有输入功能的耳机或者耳塞、游戏机或者其它可连接的输入设备。用户在计算设备并入VR空间时与包括在计算设备2050上的输入设备进行交互可以使特定动作在VR空间中发生。

[0079] 在一些实施方式中，可以将计算设备2050的触摸屏渲染为VR空间中的触摸板。用

户可以与计算设备2050的触摸屏进行交互。例如,在VR头戴式耳机2090中将交互渲染为在VR空间中渲染的触摸板上的移动。渲染的移动可以控制VR空间中的虚拟对象。

[0080] 在一些实施方式中,包括在计算设备2050上的一个或者多个输出设备可以向VR空间中的VR头戴式耳机2090的用户提供输出和/或反馈。输出和反馈可以是视觉输出和反馈、策略输出和反馈或者音频输出和反馈。输出和/或反馈可以包括但不限于:振动、打开和关闭一个或者多个灯或者闪光灯或者使一个或者多个灯或者闪光灯闪烁和/或使一个或者多个灯或者闪光灯闪光、发出警报、播放铃声、播放歌曲以及播放音频文件。输出设备可以包括但不限于:振动马达、振动线圈、压电设备、静电设备、发光二极管(LED)、闪光灯和扬声器。

[0081] 在一些实施方式中,计算设备2050可以作为计算机生成的3D环境中的另一对象出现。用户与计算设备2050的交互(例如,旋转、摇动、触摸屏、手指在触摸屏上滑动)可以被解释为与VR空间中的对象的交互。在VR空间中的激光指示器的示例中,计算设备2050显示为计算机生成的3D环境中的虚拟激光指示器。当用户操纵计算设备2050时,VR空间中的用户看到激光指示器的移动。用户在计算设备2050上或者VR头戴式耳机2090上接收来自与VR环境中的计算设备2050的交互的反馈。

[0082] 在一些实施方式中,计算设备2050可以包括触摸屏。例如,用户可以按照可以模拟在VR空间中发生的事情的情况下在触摸屏上发生的情况的特定方式来与触摸屏进行交互。例如,用户可以使用捏合式运动来对显示在触摸屏上的内容进行缩放。在触摸屏上的这种捏合式运动可以使VR空间中提供的信息被缩放。在另一示例中,可以将计算设备渲染为计算机生成的3D环境中的虚拟书。在VR空间中,书的页面可以显示在VR空间中,并且用户的手指在触摸屏上的滑动可以被解释为翻动/翻转虚拟书的页面。随着每个页面被翻动/翻转,除了看到页面内容改变之外,还可以向用户提供音频反馈,诸如,翻动书中的页面的声音。

[0083] 在一些实施方式中,可以在计算机生成的3D环境中渲染除了计算设备之外的一个或者多个输入设备(例如,鼠标、键盘)。渲染的输入设备(例如,渲染的鼠标、渲染的键盘)可以在VR空间中被渲染时用于控制VR空间中的对象。

[0084] 计算设备2000旨在表示各种形式的数字计算机和设备,包括但不限于膝上型计算机、桌面型计算机、工作台、个人数字助理、服务器、刀片式服务器、大型计算机以及其它合适的计算机。计算设备2050旨在表示各种形式的移动设备,诸如,个人数字助理、蜂窝电话、智能电话以及其它相似的计算设备。此处所示出的组件、其连接和关系以及其功能旨在仅是示例性的,而不旨在限制本文中所描述的和/或要求保护的本发明的实施方式。

[0085] 已经描述了若干实施例。然而,要理解,在不脱离本说明书的精神和范围的情况下,可以进行各种修改。

[0086] 另外,附图中所描绘的逻辑流程不需要所示出的特定顺序或者相继顺序以实现期望的结果。另外,可以提供其它步骤,或者可以从所描述的流程中删除步骤,并且可以向所描述的系统添加其它组件,或者从所描述的系统去除其它组件。因此,其它实施例在以下权利要求书的范围内。

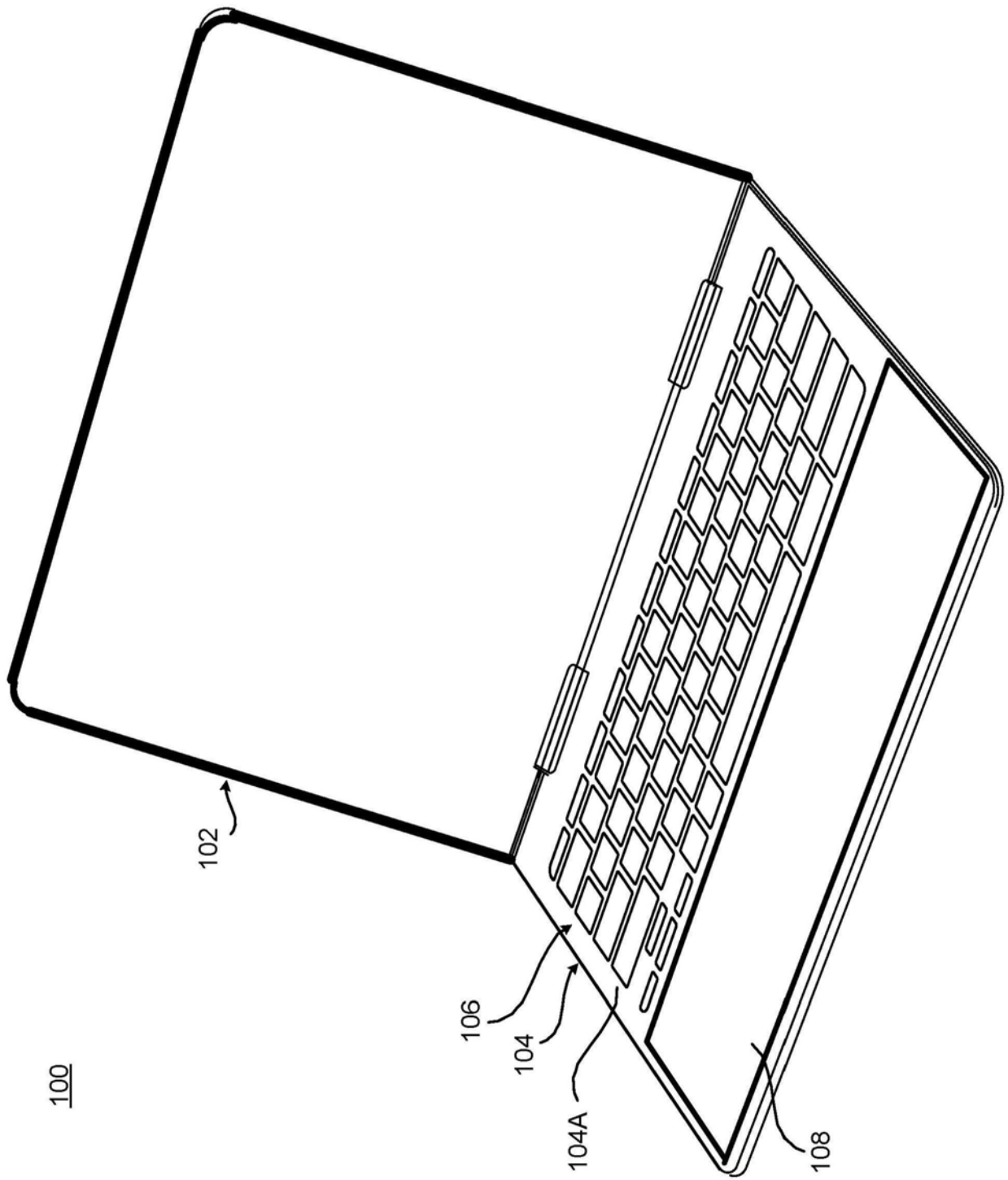


图1A

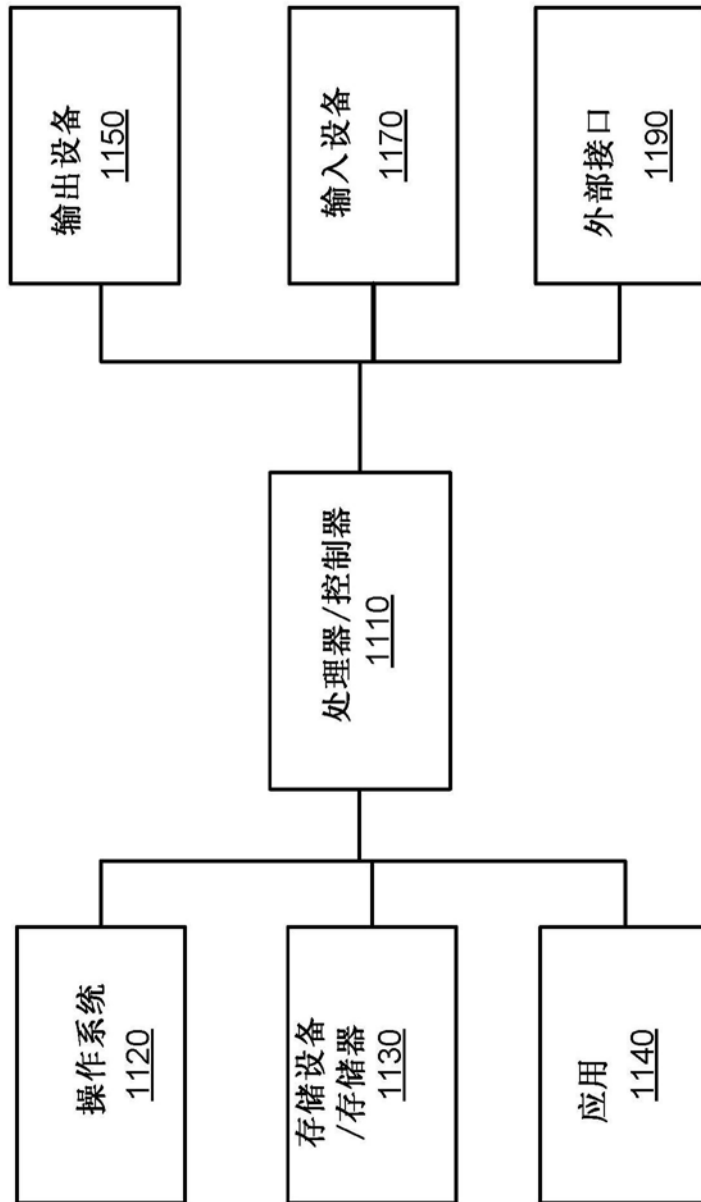


图1B

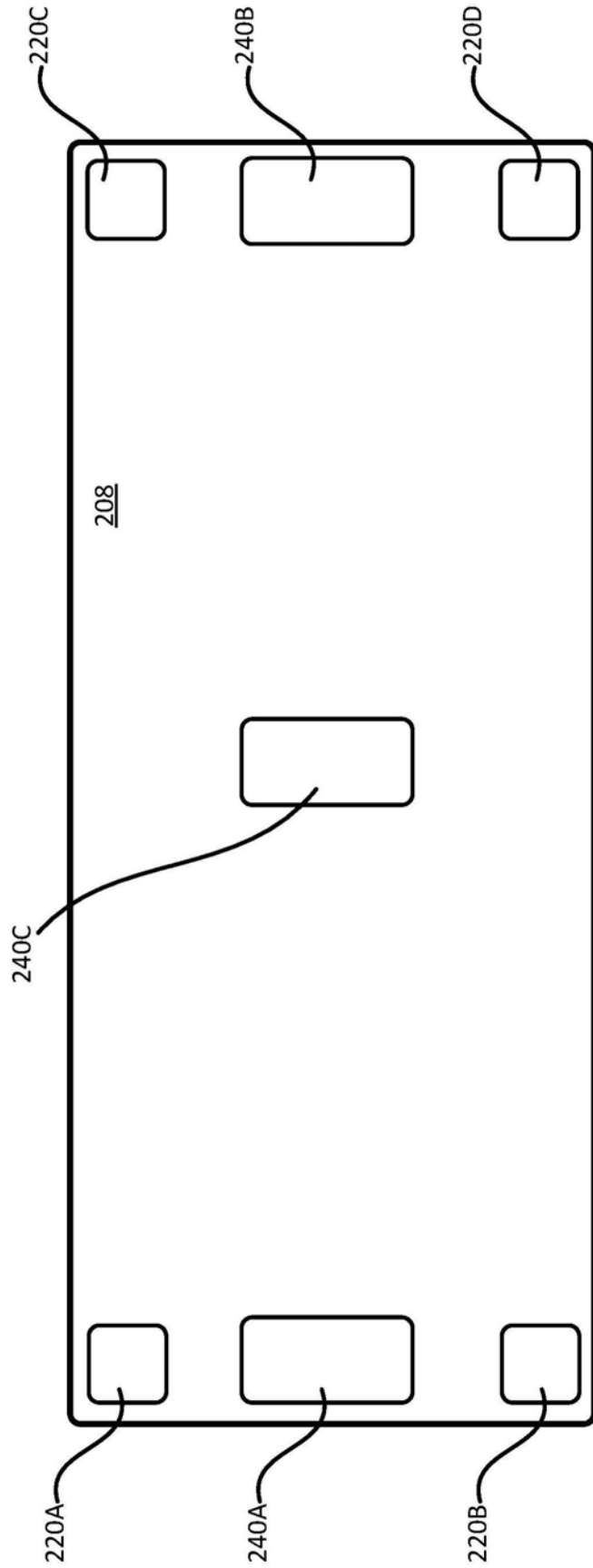


图2

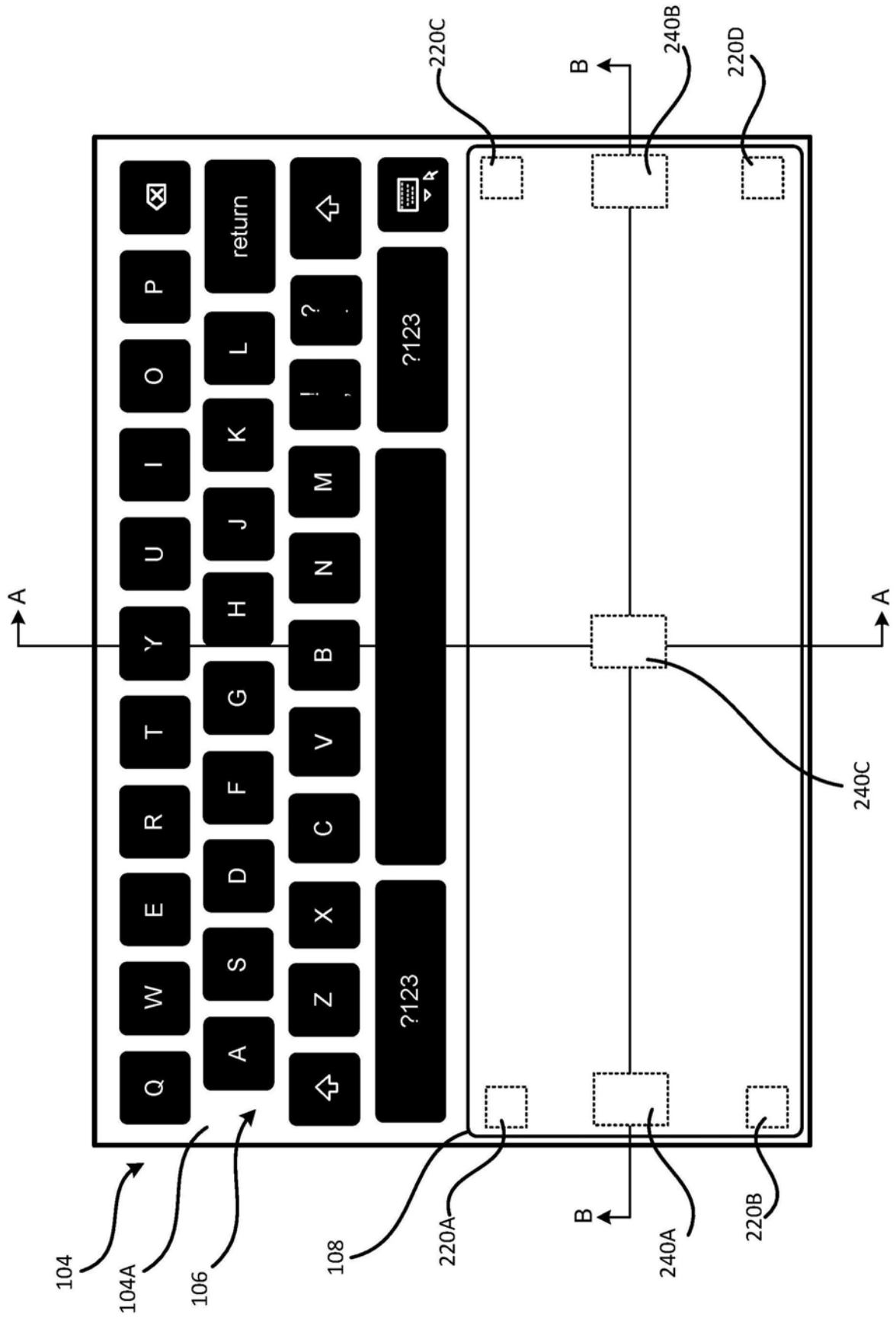


图3A

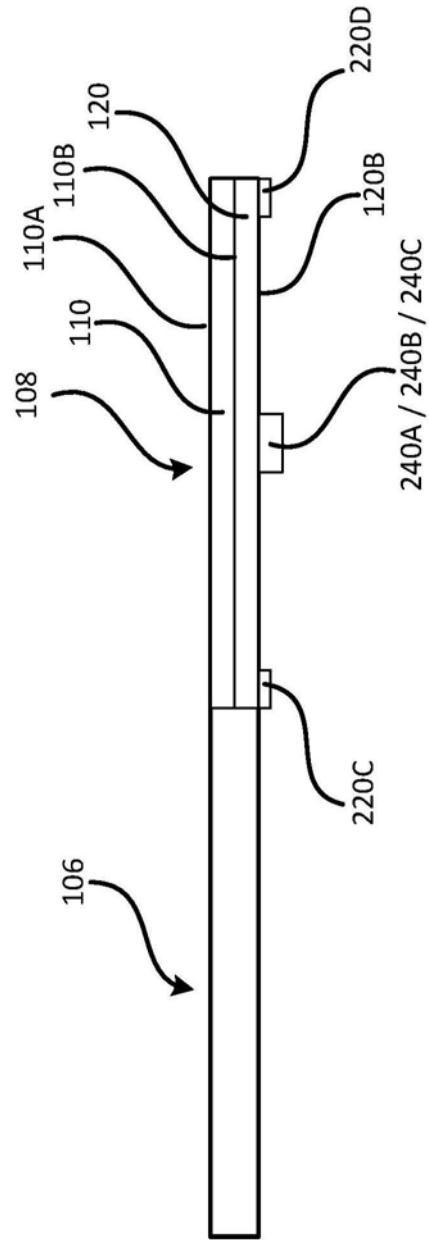


图3B

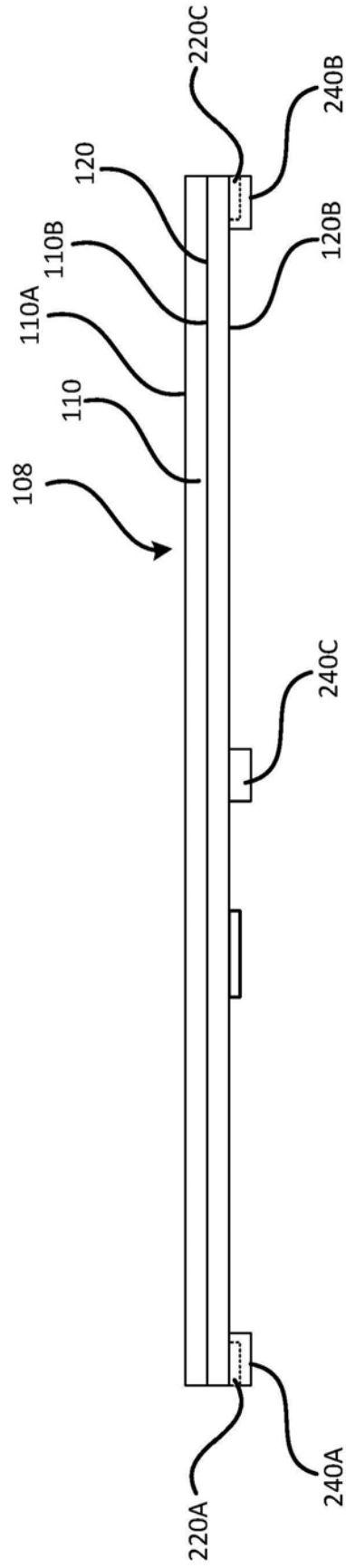


图3C

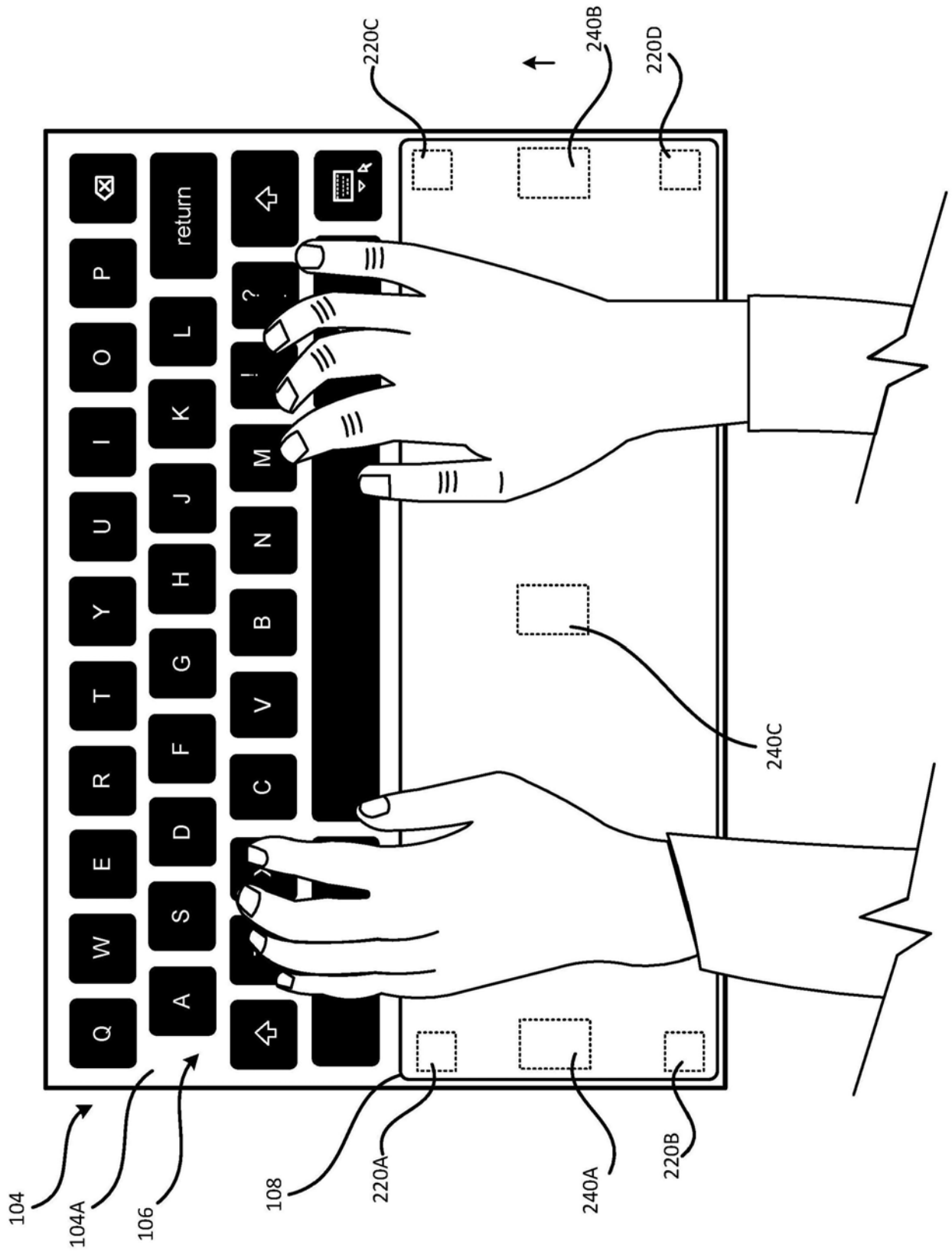


图4

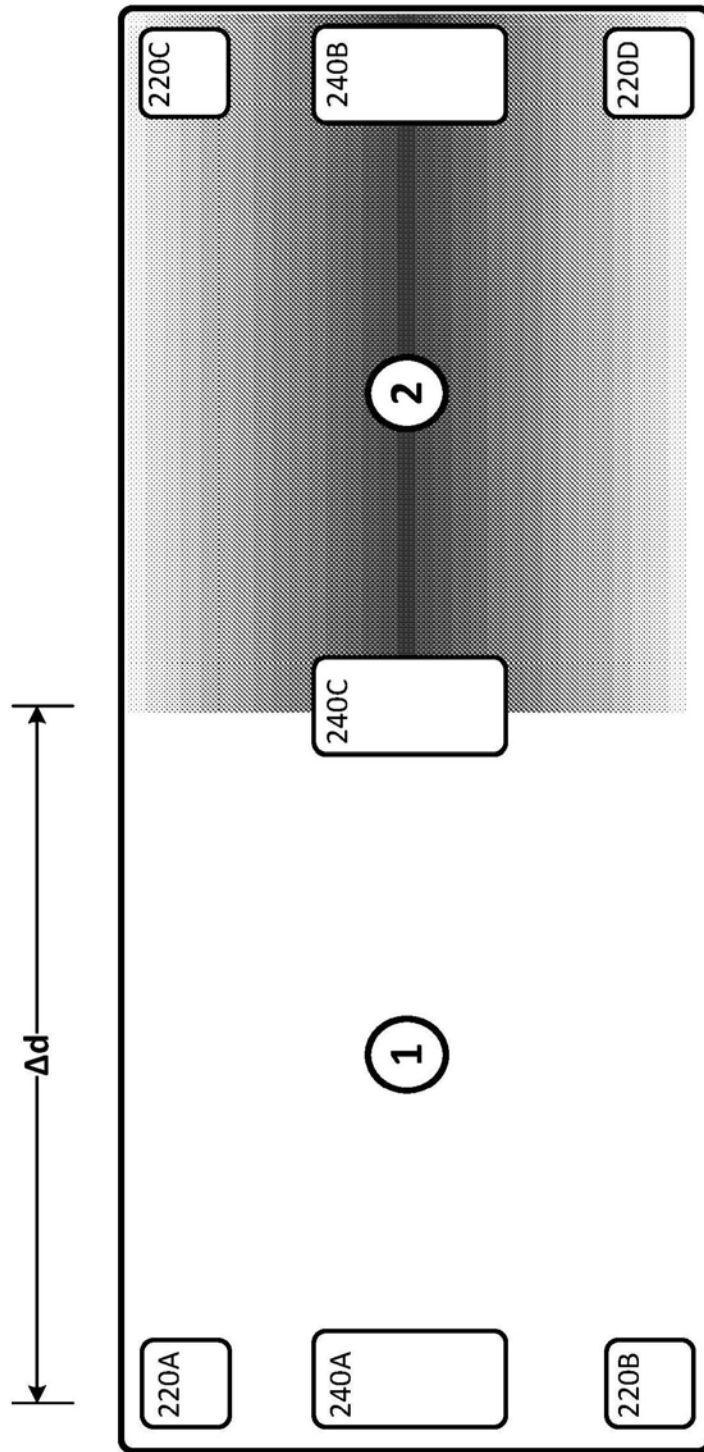


图5A

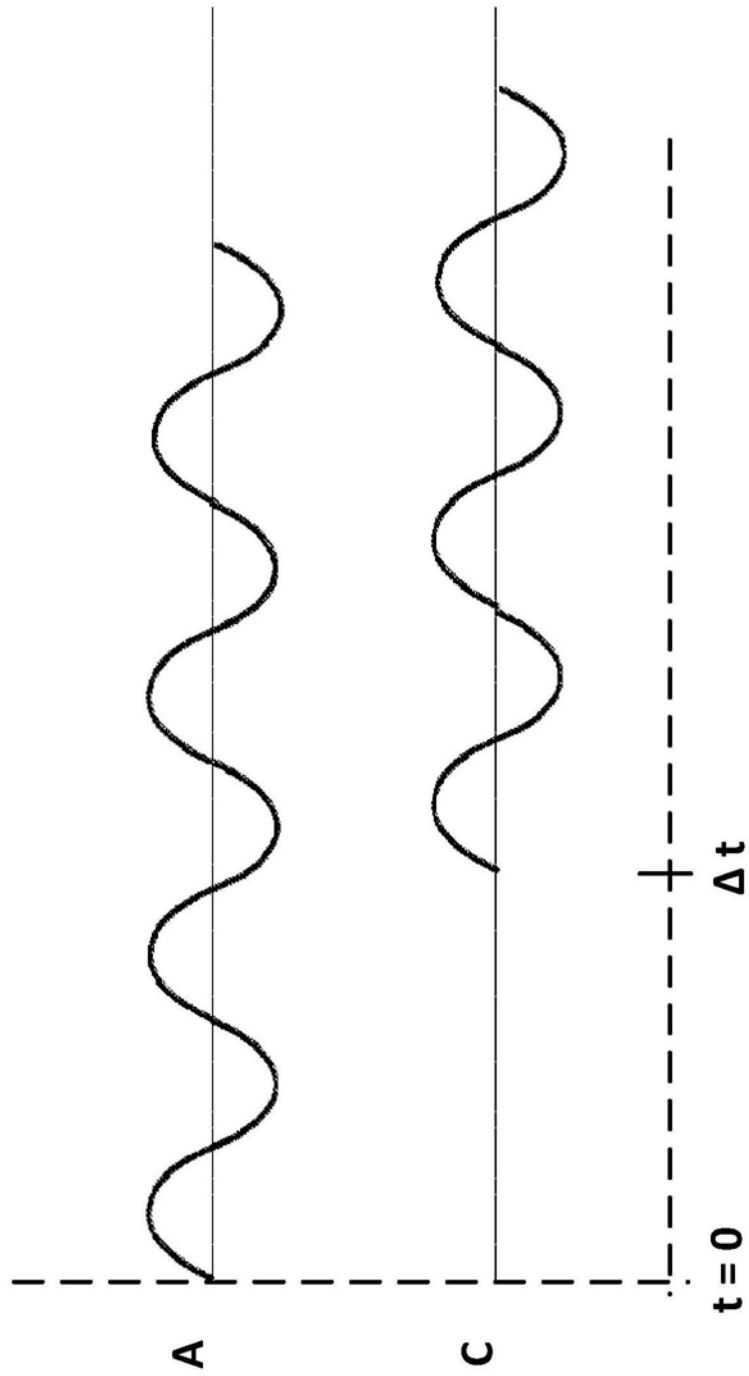


图5B

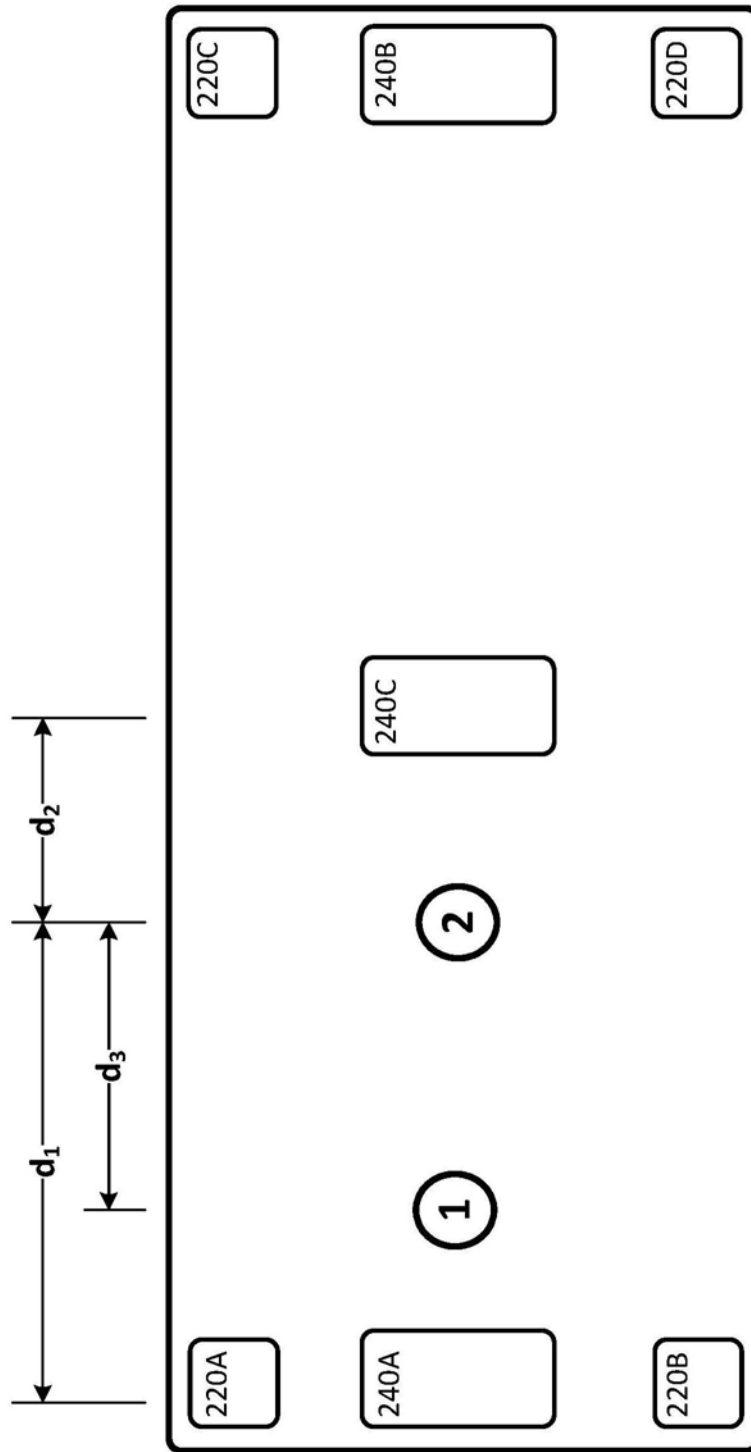


图5C

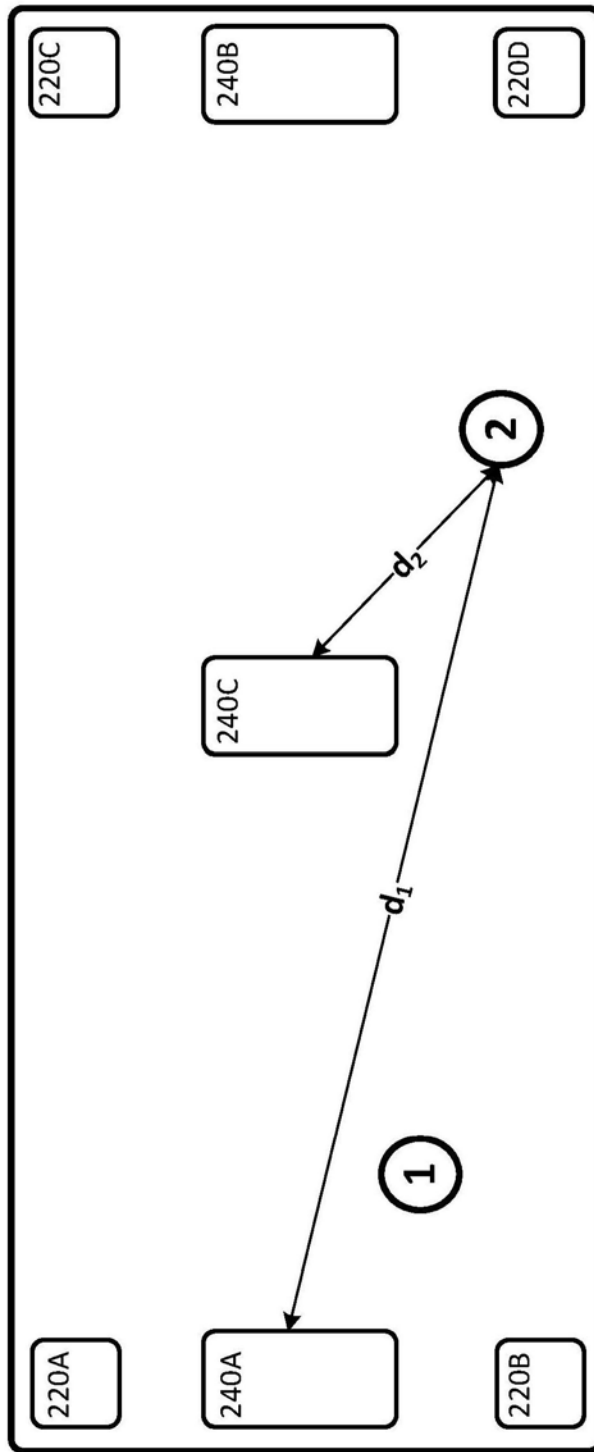


图5D

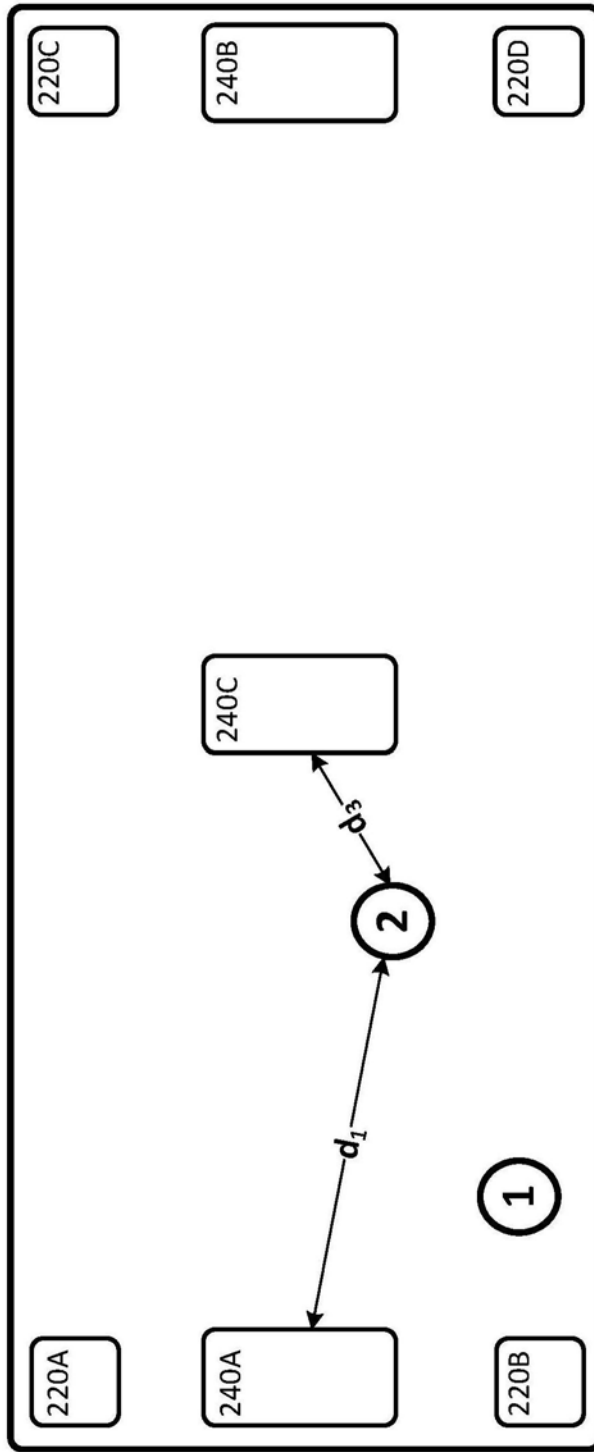


图5E

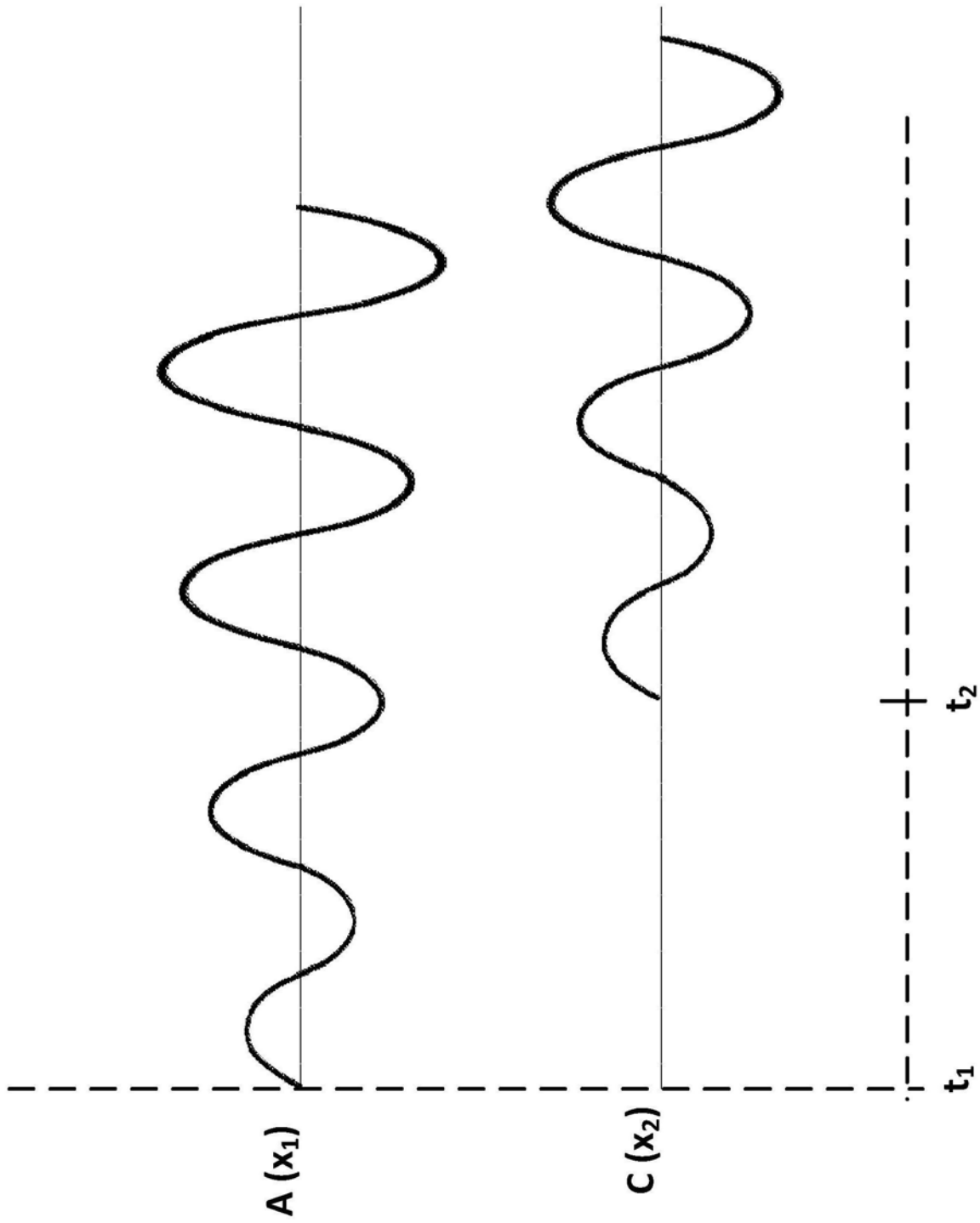


图5F

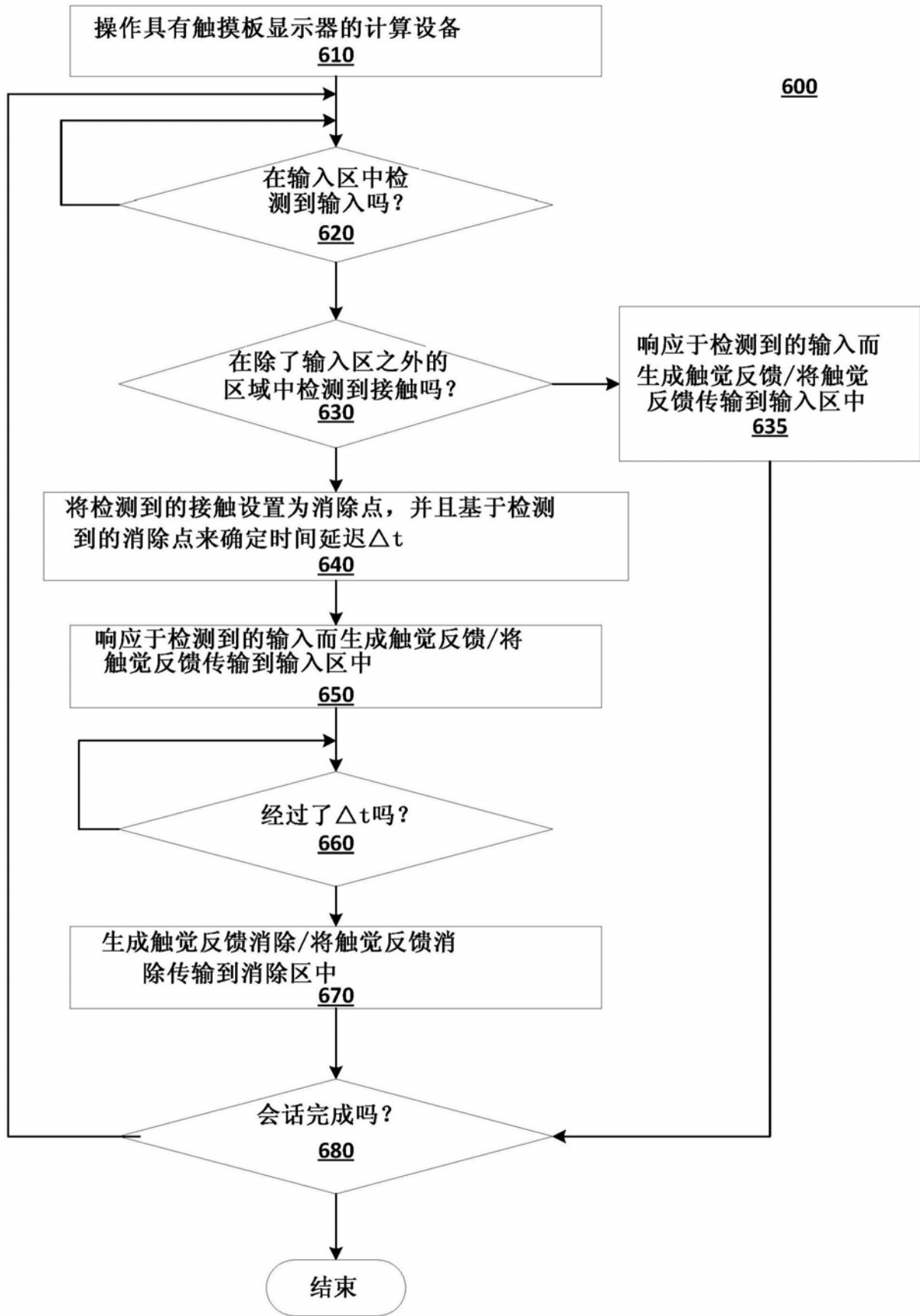


图6

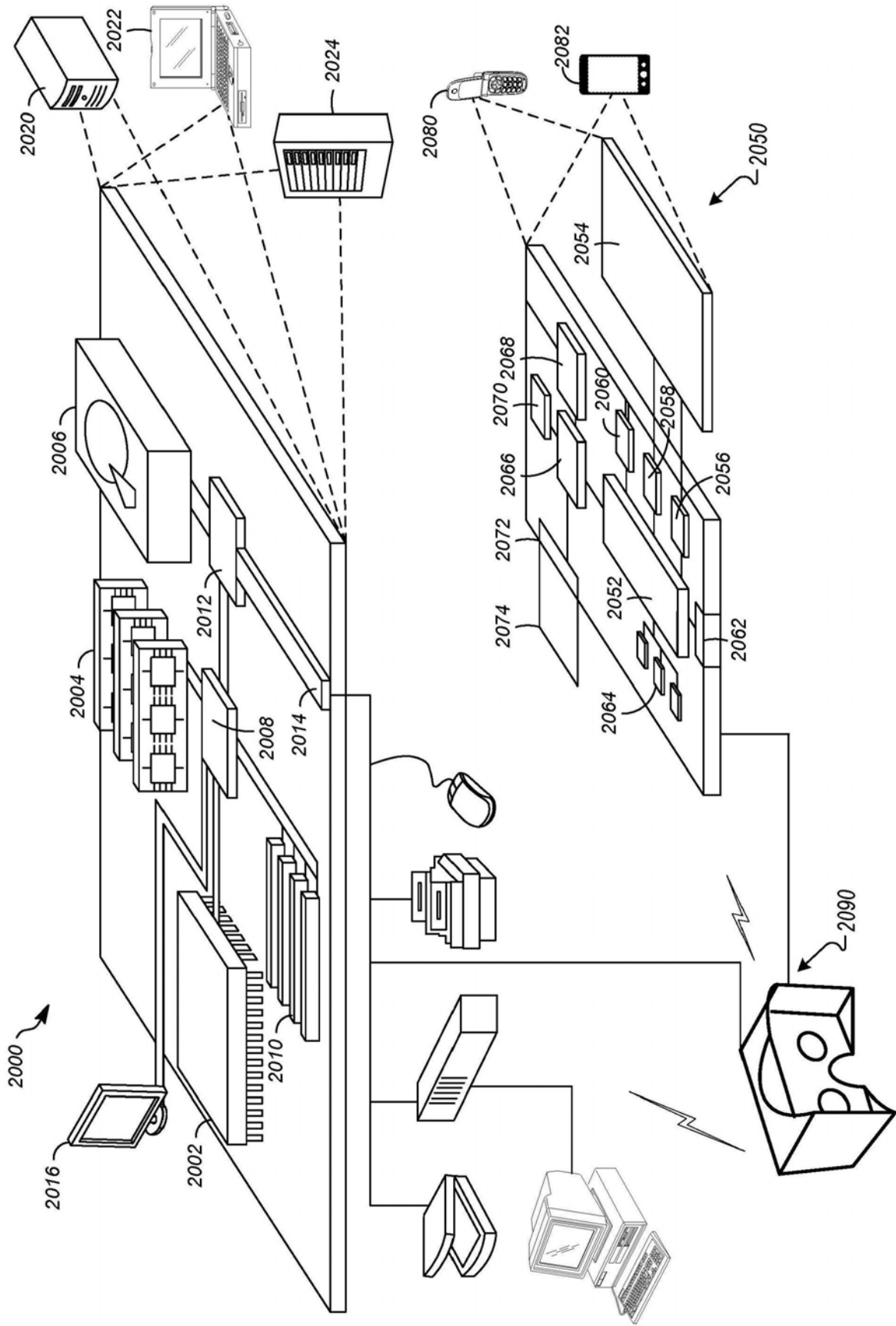


图7