



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103984414 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 13

(21) 申请号 201410209726. 6

(22) 申请日 2014. 05. 16

(71) 申请人 北京智谷睿拓技术服务有限公司
地址 100085 北京市海淀区小营西路 33 号 1
层 1F05 室

(72) 发明人 杜琳

(51) Int. Cl.
G06F 3/01 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54) 发明名称

产生触感反馈的方法和设备

(57) 摘要

本申请提供了一种产生触感反馈的方法和设备,涉及触感反馈领域。所述方法包括:响应于用户身体接触一物体,发送用于与用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。所述方法和设备,形成的触感信号的源头在所述接触位置处,从而以较小的能量消耗就能对用户形成有效的触感反馈,并且避免了整个物体振动对用户造成的不良体验。

响应于用户身体接触一物体,发送用于与用户身体发出的一第一机械波在物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波

S110

1. 一种产生触感反馈的方法,其特征在于,所述方法包括:
响应于用户身体接触一物体,发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。
2. 一种产生触感反馈的方法,其特征在于,所述方法包括:
响应于用户身体接触一物体,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波,所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位。
3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
获取所述接触位置的相关信息。
4. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述方法中:
根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。
5. 如权利要求 3 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
获取所述第一机械波参数。
6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述方法中:
根据所述第一机械波参数以及所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。
7. 如权利要求 3 至 6 任一项所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:
根据所述接触位置相关信息的改变而调整所述第二机械波。
8. 如权利要求 3 至 7 任一项所述的方法,其特征在于,所述触感信号与所述接触位置的相关信息相对应。
9. 如权利要求 1 至 8 任一项所述的方法,其特征在于,所述触感信号由所述第一机械波和所述第二机械波叠加形成。
10. 如权利要求 1 至 9 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一机械波和 / 或所述第二机械波是超声波。
11. 如权利要求 1 至 10 任一项所述的方法,其特征在于,所述第一机械波在所述接触位置处的幅度和所述第二机械波在所述接触位置处的幅度之间的差值小于一预定值。
12. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述媒介包括所述用户的手部。
13. 一种产生触感反馈的设备,其特征在于,所述设备包括:
一发送模块,用于响应于用户身体接触一物体,发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。
14. 一种产生触感反馈的设备,其特征在于,所述设备包括:
一发送模块,用于响应于用户身体接触一物体,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。
15. 如权利要求 13 或 14 所述的设备,其特征在于,所述设备还包括:
一信息获取模块,用于获取所述接触位置的相关信息。
16. 如权利要求 15 所述的设备,其特征在于,所述发送模块,用于根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。
17. 如权利要求 15 所述的设备,其特征在于,所述设备还包括:
一参数获取模块,用于获取所述第一机械波参数。
18. 如权利要求 17 所述的设备,其特征在于,所述发送模块,用于根据所述第一机械波

的参数以及所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。

19. 如权利要求 15 至 18 任一项所述的设备,其特征在于,所述设备还包括:

一调整模块,用于根据所述接触位置的相关信息的改变而调整所述第二机械波。

20. 如权利要求 13 至 19 任一项所述的设备,其特征在于,所述发送模块包括一激励器阵列。

21. 如权利要求 14 所述的设备,其特征在于,所述设备是穿戴式设备。

产生触感反馈的方法和设备

技术领域

[0001] 本申请涉及触感反馈技术领域,尤其涉及一种产生触感反馈的方法和设备。

背景技术

[0002] 触感反馈是一种设备通过触感对用户的操作进行反馈的技术。比如,当用户在智能手机、平板电脑上点击相应菜单时,设备会在内置马达带动下产生振动,从而用户可以知道设备已经接收到操作指令。触感反馈在用户驾车或者其他不便观察的情况下具有广泛的应用场景。

[0003] 现有的触感反馈技术中,以内置马达为振源带动整个设备振动,导致能量消耗较大,且影响用户体验。

发明内容

[0004] 本申请的目的是:提供一种产生触感反馈方法和设备。

[0005] 根据本申请至少一个实施例的一个方面,提供了一种产生触感反馈的方法,所述方法包括:

[0006] 响应于用户身体接触一物体,发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0007] 根据本申请至少一个实施例的另一个方面,提供了一种产生触感反馈的方法,所述方法包括:

[0008] 响应于用户身体接触一物体,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波,所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位。

[0009] 根据本申请至少一个实施例的另一个方面,提供了一种产生触感反馈的设备,所述设备包括:

[0010] 一发送模块,用于响应于用户身体接触一物体,发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0011] 根据本申请至少一个实施例的另一个方面,提供了一种产生触感反馈的设备,所述设备包括:

[0012] 一发送模块,用于响应于用户身体接触一物体,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0013] 本申请实施例所述方法和设备,形成的触感信号的源头在所述接触位置处,从而以较小的能量消耗就能对用户形成有效的触感反馈,并且避免了整个物体振动对用户造成的不良体验。

附图说明

- [0014] 图 1a 是本申请一个实施例所述产生触感反馈的方法的流程图；
- [0015] 图 1b 是所述第一机械波和所述第二机械波的幅度相等时叠加得到的机械波的波形图；
- [0016] 图 1c 是所述第一机械波和所述第二机械波的幅度比例为 1:2 时叠加得到的机械波的波形图；
- [0017] 图 1d 是所述第一机械波和所述第二机械波的幅度比例为 1:10 时叠加得到的机械波的波形图；
- [0018] 图 2 是本申请一个实施方式中所述步骤 S110 的细化流程图；
- [0019] 图 3 是本申请一个实施方式中所述方法的流程图；
- [0020] 图 4 是本申请另一个实施方式中所述步骤 S110 的细化流程图；
- [0021] 图 5 是本申请另一个实施例所述产生触感反馈的方法的流程图；
- [0022] 图 6 是本申请一个实施方式中所述步骤 S510 的细化流程图；
- [0023] 图 7 是本申请一个实施方式中所述方法的流程图；
- [0024] 图 8 是本申请另一个实施方式中所述步骤 S510 的细化流程图；
- [0025] 图 9 是本申请实施例所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0026] 图 10 是本申请一个实施方式所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0027] 图 11 是本申请另一个实施方式所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0028] 图 12 是本申请另一个实施方式所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0029] 图 13 是本申请另一个实施例所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0030] 图 14 是本申请一个实施方式所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0031] 图 15 是本申请另一个实施方式所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0032] 图 16 是本申请另一个实施方式所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图；
- [0033] 图 17 是本申请所述产生触感反馈的设备的应用场景示意图
- [0034] 图 18 是本申请一个实施例所述产生触感反馈的设备的硬件结构示意图；
- [0035] 图 19 是本申请另一个实施例所述产生触感反馈的设备的硬件结构示意图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图和实施例,对本申请的具体实施方式作进一步详细说明。以下实施例用于说明本申请,但不用来限制本申请的范围。

[0037] 本领域技术人员理解,在本申请的实施例中,下述各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各步骤的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0038] 本申请各实施例中,第一机械波和第二机械波中至少一种可以采用超声波或者其他频段的机械波。发明人在研究中发现,超声波是频率高于 20000Hz 的声波,它方向性好,穿透能力强,易于获得较集中的声能,在水中传播距离远,而人体大约 65% 的成分是水,因此,超声波适于以人体为传输媒介进行传输。同时,超声波的频率在人类的听力范围之外,因此,用户不会感知超声波的存在,对用户不会产生噪声影响。

[0039] 图 1a 是本申请一个实施例所述产生触感反馈的方法的流程图,所述方法可以在例如一产生触感反馈的设备上实现。如图 1 所示,所述方法包括:

[0040] S110: 响应于用户身体接触一物体, 发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0041] 本实施例所述方法, 在用户身体接触物体的情况下, 发送所述第二机械波, 所述第二机械波与所述用户身体发出的所述第一机械波会在所述物体上的接触位置处叠加形成所述触感信号, 也就是说, 所述触感信号的源头在所述接触位置处, 从而以较小的能量消耗就能对用户形成有效的触感反馈, 并且避免了整个物体振动对用户造成的不良体验。

[0042] 其中, 所述用户身体可以直接接触所述物体, 还可以间接接触所述物体, 比如戴着手套点击所述物体。所述物体可以是智能手机、平板电脑、车载显示屏等设备。

[0043] 其中, 本申请所述方法的实现原理如下:

[0044] 假设所述第一机械波的幅度为 A_0 , 初始相位为 φ_1 , 频率为 ω_1 , 其三角函数表达式为:

[0045]

$$\psi_1 = A_0 \cos(\varphi_1 - \omega_1 t);$$

[0046] 假设所述第二机械波的幅度为 A_0 , 初始相位为 φ_2 , 频率为 ω_2 , 其三角函数表达式为:

[0047]

$$\psi_2 = A_0 \cos(\varphi_2 - \omega_2 t);$$

[0048] 则所述第一机械波和所述第二机械波叠加后形成的新的机械波的三角函数表达式为:

[0049]

$$\psi = \psi_1 + \psi_2 = 2A_0 \cos \frac{(\omega_1 + \omega_2)t - (\varphi_1 + \varphi_2)}{2} \cos \frac{(\omega_1 - \omega_2)t - (\varphi_1 - \varphi_2)}{2};$$

[0050] 根据该新的机械波的三角函数表达式可以看到该新的机械波中包含频率为 $(\omega_1 + \omega_2)/2$ 的第一分量和频率为 $(\omega_1 - \omega_2)/2$ 的第二分量。发明人在研究中发现, 人体皮肤对振动反馈的敏感频率区间为 20 至 500Hz。因此, 假设所述第一机械波和所述第二机械波均为超声波 (频率高于 20000Hz), 用户无法感知, 叠加得到的新的机械波中频率为 $(\omega_1 + \omega_2)/2$ 的波形分量用户也无法感知。同时, 通过合理的控制所述第一机械波和所述第二机械波的频率之间的差值, 可以令 $(\omega_1 - \omega_2)/2$ 介于 20 至 500Hz 之间, 从而使频率为 $(\omega_1 - \omega_2)/2$ 的波形分量能够被用户感知, 形成触感反馈信号, 比如 ω_1 和 ω_2 分别为 40kHz 和 40.5kHz, 则得到的新机械波中包含的两个频率分量分别为 40.25kHz 和 250Hz, 其中人体无法感知 40.25kHz 的频率分量, 但可以感知 250Hz 的频率分量, 从而获得触感反馈。

[0051] 另外, 所述第一机械波和所述第二机械波并不必须是超声波, 比如, 所述第一机械波的频率 ω_1 为 1000Hz, 所述第二机械波的频率 ω_2 为 1100Hz, 这时虽然人的耳朵可以感知 (即听到) 这两束机械波, 但是, 人体皮肤对其并不敏感。相应的, 此时叠加得到的新的机械波中包含频率为 1050Hz 的第一分量和频率为 50Hz 的第二分量, 用户的皮肤对第二分量不会敏感 (感觉不到振动), 对第二分量会比较敏感 (感觉到振动), 从而也可以形成触感反馈。

[0052] 假设所述幅度 A_0 的值为 1, 仿真得到所述新的机械波的波形图如图 1b 所示, 其中, 用户可以感知的有效幅度为 $A_1 = 2 = 2A_0$ 。

[0053] 另外,发明人在研究中还发现,在所述第一机械波和所述第二机械波的幅度不同时,叠加形成的新的机械波中仍然会包含频率为 $(\omega_1 + \omega_2)/2$ 的第一分量和频率为 $(\omega_1 - \omega_2)/2$ 的第二分量,并且,用户可以感知到的有效幅度始终为所述第一机械波的幅度和所述第二机械波的幅度中较小值的 2 倍。

[0054] 比如,图 1c 是当所述第一机械波的幅度 A_0 保持不变,所述第二机械波的幅度增加 1 倍(即幅度为 $2A_0$)时,得到的新的机械波的波形图。可以看到,这种情况下,用户可以感知到的有效幅度 $A_2 = 2$,即依然等于 $2A_0$ 。

[0055] 再比如,图 1d 是当所述第一机械波的幅度 A_0 保持不变,所述第二机械波的幅度增加 9 倍(即幅度为 $10A_0$)时,得到的新的机械波的波形图。可以看到,这种情况下,用户可以感知到的有效幅度 $A_3 = 2$,即依然等于 $2A_0$ 。

[0056] 可以看到,所述第一机械波的幅度和所述第二机械波的幅度中的较小者决定了用户最终可以感知到的有效幅度,同时,由于幅度与能量呈正比,幅度越大,消耗的能量越多,因此,所述第一机械波的幅度和所述第二机械波的幅度越接近,即当所述第一机械波在所述接触位置处的幅度和所述第二机械波在所述接触位置处的幅度的差值小于一预定值(比如 1 μ m)时,整体的能量利用率越高,越节能,反之,则能量消耗约高。其中,所述第一机械波和所述第二机械波在所述接触位置处的幅度可以通过实际检测获得。

[0057] 所述物体上的接触位置可能会对不同的信息。比如,假设所述物体为一智能手机,所述智能手机的不同位置对应不同的 APP(应用),当所述用户在所述智能手机上点击不同的位置时,其实是在操作不同的 APP,也就是说,不同的接触位置对应不同 APP。又比如,假设所述物体为一正在显示游戏界面的平板电脑,随着游戏的进行,所述平板电脑的相同位置可能对应不同的虚拟物体,比如一目标位置可能会随时间变化分别对应岩石、河水、白云等,这样,当用户在不同的时间点击所述目标位置时,其实是在操作不同的虚拟物体,也就是说,相同的接触位置在不同时间可以对应不同的虚拟物体。因此,为了对应不同的操作对象(如 APP、虚拟物体)分别形成不同的触感反馈,在一种实施方式中,所述步骤 S110 还包括:获取所述接触位置的相关信息。并且,所述步骤 S110 中,根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。

[0058] 参见图 2,也就是说,所述步骤 S110 实质的执行流程包括:

[0059] S111:响应于用户身体接触一物体,获取用户身体在所述物体上的接触位置的相关信息;

[0060] S112:根据所述接触位置的相关信息,发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0061] 其中,所述接触位置的相关信息可以是所述接触位置的坐标信息,或者,还可以是所述接触位置对应的显示内容。

[0062] 根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波,也就是说,对应不同的所述操作对象发送不同的所述第二机械波,从而使所述触感信号与所述接触位置的相关信息相对应,让用户感受到与所述操作对象相对应的触感反馈。比如,在所述接触位置显示的虚拟物体是岩石的情况下,发送第二机械波 B1,该第二机械波 B1 与所述第一机械波叠加后形成新的机械波会让用户得到粗糙、坚硬的触感;再比如,在所述接触位置显示的虚拟物体是河水的情况下,发送第二机械波 B2,该第二机械波 B2 与所述第一机械波叠加后形成新的机械

波会让用户得到柔软、湿润的触感。

[0063] 在所述用户对所述物体进行连续操作的情况下,比如用户连续的点击平板电脑屏幕的不同位置,或者,用户长按平板电脑屏幕的相同位置,该相同位置显示的内容随时间变化,为了使用户在这个过程中得到与所述接触位置的相关信息相对应的触感反馈,参见 3,在一种实施方式中,所述方法还包括:

[0064] S120:根据所述接触位置的相关信息的变化而调整所述第二机械波。

[0065] 相应的,所述方法还可以发送调整后的第二机械波,从而与所述第一机械波叠加形成新的触感信号。

[0066] 在所述第一机械波为一固定机械波(比如行业内规定的一通用机械波)的情况下,可以如上所述,仅根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。但是,考虑到各设备厂商之间的差异导致所述第一机械波难以统一,在一种实施方式中,所述步骤 S110 可以包括:获取所述第一机械波参数以及所述接触位置的相关信息。并且所述步骤 S110 中,根据所述第一机械波参数以及所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。

[0067] 也就是说,参见图 4,本实施方式中,所述步骤 S110 实质的执行流程包括:

[0068] S111':响应于用户身体接触一物体,获取所述用户身体发出的一第一机械波参数,以及所述用户身体在所述物体上的接触位置的相关信息;

[0069] S112':根据所述第一机械波参数以及所述接触位置的相关信息,发送用于与所述用户身体发出的所述第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0070] 此外,本申请实施例还提供一种计算机可读介质,包括在被执行时进行以下操作的计算机可读指令:执行上述图 1a 所示实施方式中的方法的步骤 S110 的操作。

[0071] 综上,本申请实施例所述方法,可以利用所述第一机械波和所述第二机械波在所述物体上的接触位置处叠加形成触感信号,并且还可以根据所述接触位置的相关信息(及所述第一机械波参数)发送不同的所述第二机械波,以对应所述接触位置的相关信息生成不同的所述触感信号,进一步提升用户体验。

[0072] 图 5 是本申请另一个实施例所述产生触感反馈的方法的流程图,如图 5 所示,所述方法包括:

[0073] S510:响应于用户身体接触一物体,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波,所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位。

[0074] 本实施例所述方法,在用户身体接触物体的情况下,通过一包括所述用户身体的至少一个部位的媒介向所述物体发送所述第二机械波,所述第二机械波与所述物体发出的所述第一机械波叠加后在接触位置处形成所述触感信号,从而以较小的能量消耗就能对用户形成有效的触感反馈,并且避免了整个物体振动对用户造成的不良体验。

[0075] 其中,本实施例所述方法的实现原理与上一实施例相类似,此处不再赘述。

[0076] 所述物体可以是智能手机、平板电脑、车载显示屏等设备。

[0077] 所述第二机械波通过所述媒介传输到达所述物体,进而与所述第一机械波叠加。所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位,也就是说并不一定全部由所述用户身体构成,换句话说,所述用户身体除了直接接触所述物体,还可以间接接触所述物体,比如戴着手套点击所述物体。所述媒介可以包括所述用户身体的任何部位,不过一般情况下,用户更

加习惯与用手接触其他物体,因此,所述媒介可以包括所述用户的手部。

[0078] 所述物体上的接触位置可能会对应不同的信息。比如,假设所述物体为一智能手机,所述智能手机的不同位置对应不同的 APP,当所述用户在所述智能手机上点击不同的位置时,其实是在操作不同的 APP,也就是说,不同的接触位置对应不同 APP。又比如,假设所述物体为一正在显示游戏界面的平板电脑,随着游戏的进行,所述平板电脑的相同位置可能对应不同的虚拟物体,比如一目标位置可能会随时间变化分别对应岩石、河水、白云等,这样,当用户在不同的时间点击所述目标位置时,其实是在操作不同的虚拟物体,也就是说,相同的接触位置在不同时间可以对应不同的虚拟物体。因此,为了对应不同的操作对象(如 APP、虚拟物体)分别形成不同的触感反馈,在一种实施方式中,所述步骤 S510 还包括:获取所述接触位置的相关信息。并且,所述步骤 S510 中,根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。

[0079] 参见图 6,也就是说,本实施方式中,所述步骤 S510 实质上的执行流程包括:

[0080] S511:响应于用户身体接触一物体,获取所述用户身体在所述物体上的接触位置的相关信息。

[0081] S512:根据所述接触位置的相关信息,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波,所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位。

[0082] 其中,所述接触位置的相关信息可以是所述接触位置的坐标信息,或者,所述接触位置的相关信息还可以是所述接触位置对应的显示内容。并且,一般可以通过与所述物体进行通信的方式获取所述目标位置的相关信息,比如,响应于所述用户身体接触所述目标位置,向所述物体发送一请求报文,所述物体根据该请求报文反馈所述接触位置的相关信息。

[0083] 其中,根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波,也就是说,对应不同的所述操作对象发送不同的第二机械波,从而使所述触感信号与所述接触位置的相关信息相对应,让用户感受到与所述操作对象相对应的触感反馈。比如,在所述接触位置显示的虚拟物体是岩石的情况下,发送第二机械波 B1,该第二机械波 B1 与所述第一机械波叠加后形成新的机械波会让用户得到粗糙、坚硬的触感;再比如,在所述接触位置显示的虚拟物体是河水的情况下,发送第二机械波 B2,该第二机械波 B2 与所述第一机械波叠加后形成新的机械波会让用户得到柔软、湿润的触感。

[0084] 在所述用户对所述物体进行连续操作的情况下,比如用户连续的点击平板电脑屏幕的不同位置,或者,用户长按平板电脑屏幕的相同位置,该相同位置显示的内容随时间变化,为了使用户在这个过程中获得与所述接触位置的相关信息相对应的触感反馈,参见图 7,在一种实施方式中,所述方法还包括:

[0085] S520:根据所述接触位置的相关信息的改变而调整所述第二机械波。

[0086] 相应的,所述方法还可以发送调整后的第二机械波,从而与所述第一机械波叠加形成新的触感信号。

[0087] 在所述第一机械波为一固定机械波(比如行业内规定的一通用机械波)的情况下,可以如上所述,仅根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。但是,考虑到各设备厂商之间的差异导致所述第一机械波难以统一,在一种实施方式中,所述步骤 S510 可

以包括：获取所述第一机械波参数以及所述接触位置的相关信息。并且，所述步骤 S510 中，根据所述第一机械波参数以及所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波。

[0088] 参见图 8，也就是说，本实施方式中，所述步骤 S510 实质上的执行流程包括：

[0089] S511'：响应于用户身体接触一物体，获取所述物体发出的一第一机械波参数，以及所述用户身体在所述物体上的接触位置的相关信息。

[0090] S512'：根据所述第一机械波参数以及所述接触位置的相关信息，通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的所述第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波，所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位。

[0091] 此外，本申请实施例还提供一种计算机可读介质，包括在被执行时进行以下操作的计算机可读指令：执行上述图 5 所示实施方式中的方法的步骤 S510 的操作。

[0092] 综上，本申请实施例所述方法，可以利用所述第一机械波和所述第二机械波叠加在所述物体上的接触位置处形成触感信号，并且还可以根据所述接触位置的相关信息（及所述第一机械波参数）发送不同的所述第二机械波，以对应所述接触位置的相关信息生成不同的所述触感信号，进一步提升用户体验。

[0093] 图 9 是本发明实施例所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图，如图 9 所示，所述设备 900 可以包括：

[0094] 一发送模块 910，用于响应于用户身体接触一物体，发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0095] 本申请实施例所述设备，在用户身体接触物体的情况下，发送所述第二机械波，所述第二机械波与所述用户身体发出的所述第一机械波会在所述物体上的接触位置处叠加形成所述触感信号，从而以较小的能量消耗就能对用户形成有效的触感反馈，并且避免了整个物体振动对用户造成的不良体验。

[0096] 其中，所述设备可以比如为一贴片，在使用时贴附于所述物体上，或者所述设备可以集成设置于所述物体内部。所述物体可以是智能手机、平板电脑、车载显示屏等。所述用户身体可以直接接触所述物体，还可以间接接触所述物体，比如戴着手套点击所述物体。

[0097] 所述物体上的接触位置可能会对应不同的信息。为了对应不同的操作对象（如 APP、虚拟物体）分别形成不同的触感反馈，参见图 10，所述设备还可以包括：

[0098] 一信息获取模块 920，用于获取所述接触位置的相关信息，即用于响应于用户身体接触一物体，获取用户身体在所述物体上的接触位置的相关信息。

[0099] 并且，所述发送模块 910，用于根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波，即用于根据所述接触位置的相关信息，发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0100] 参见图 11，所述设备 900 还可以包括：

[0101] 一调整模块 930，用于根据所述接触位置的相关信息的改变而调整所述第二机械波。相应的，所述发送模块还用于发送调整后的第二机械波，从而与所述第一机械波叠加形成新的触感信号。

[0102] 考虑到各设备厂商之间的差异导致所述第一机械波难以统一，在一种实施方式中，参见图 12，所述设备 900 还包括：

[0103] 一参数获取模块 940，用于获取所述第一机械波参数，即响应于用户身体接触一

物体,获取所述用户身体发出的一第一机械波的参数。

[0104] 相应的,所述发送模块 910,用于根据所述第一机械波的参数以及所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波,即根据所述第一机械波的参数以及所述接触位置的相关信息,发送用于与所述用户身体发出的所述第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0105] 另外,为了提高设备精度,所述发送模块 910 包括一激励器阵列,所述激励器阵列包括多个阵元,采用这种结构设计结合波束成形技术可以使所述第二机械波具有更好的方向性,从而准确的在所述接触位置处形成所述触感信号。

[0106] 综上,本申请实施例所述设备,可以利用所述第一机械波和所述第二机械波叠加在所述物体上的接触位置处形成触感信号,并且还可以根据所述接触位置的相关信息(及所述第一机械波的参数)发送不同的所述第二机械波,以对应所述接触位置的相关信息生成不同的所述触感信号,进一步提升用户体验。

[0107] 图 13 是本发明另一个实施例所述产生触感反馈的设备的模块结构示意图,所述设备可以是比如指环、腕带等穿戴式设备。如图 13 所示,所述设备 1300 可以包括:

[0108] 一发送模块 1310,用于响应于用户身体接触一物体,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0109] 本实施例所述设备,在用户身体接触物体的情况下,通过一包括所述用户身体的至少一个部位的媒介向所述物体发送所述第二机械波,所述第二机械波与所述物体发出的所述第一机械波叠加后在接触位置处形成所述触感信号,从而以较小的能量消耗就能对用户形成有效的触感反馈,并且避免了整个物体振动对用户造成的不良体验。。

[0110] 所述物体可以是智能手机、平板电脑、车载显示屏等。所述用户身体可以直接接触所述物体,还可以间接接触所述物体,比如戴着手套点击所述物体。

[0111] 所述物体上的接触位置可能会对应不同的信息。为了对应不同的操作对象(如 APP、虚拟物体)分别形成不同的触感反馈,参见图 14,所述设备还包括:

[0112] 一信息获取模块 1320,用于获取所述接触位置的相关信息,即用于响应于用户身体接触一物体,获取所述用户身体在所述物体上的接触位置的相关信息。

[0113] 并且,所述发送模块 1310,用于根据所述接触位置的相关信息发送所述第二机械波,即用于根据所述接触位置的相关信息,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0114] 参见图 15,所述设备 1300 还可以包括:

[0115] 一调整模块 1330,用于根据所述接触位置的相关信息的改变而调整所述第二机械波。相应的,所述发送模块 1310 还用于发送调整后的第二机械波,从而与所述第一机械波叠加形成新的触感信号。

[0116] 考虑到各设备厂商之间的差异导致所述第一机械波难以统一,在一种实施方式中,参见图 16,所述设备 1300 还可以包括:

[0117] 一参数获取模块 1340,用于获取所述第一机械波的参数,即响应于用户身体接触一物体,获取所述物体发出的一第一机械波的参数。

[0118] 并且,所述发送模块 1310,用于根据所述第一机械波的参数以及所述接触位置的

相关信息发送所述第二机械波,即用于根据所述第一机械波的参数以及所述接触位置的相关信息,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的所述第一机械波在所述接触位置处形成一触感信号的一第二机械波,所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位。

[0119] 另外,为了提高设备精度,所述发送模块 1310 包括一激励器阵列。所述激励器阵列包括多个阵元,采用这种结构设计结合波束成形技术可以使所述第二机械波具有更好的方向性,从而准确的在所述接触位置处形成所述触感信号。

[0120] 综上,本申请实施例所述设备,可以利用所述第一机械波和所述第二机械波叠加在所述物体上的接触位置处形成触感信号,并且还可以根据所述接触位置的相关信息(及所述第一机械波的参数)发送不同的所述第二机械波,以对应所述接触位置的相关信息生成不同的所述触感信号,进一步提升用户体验。

[0121] 图 17 是本申请产生触感反馈的设备的应用场景示意图,用户 1710 手持一平板电脑 1720 进行游戏,响应于用户 1710 的右手食指点击游戏界面中的河水,用户佩戴的智能腕带 1711 通过用户 1710 的手部向所述平板电脑 1720 发送一束超声波,平板电脑 1720 上设置的一智能贴片 1721 发送另一束超声波,两束超声波在用户 1710 的右手食指与平板电脑 1720 的接触位置处相叠加,用户 1710 的右手食指会感觉到河水流过的触感反馈信号。

[0122] 另外,响应于用户 1710 点击游戏界面中的其他地方,比如天空中的白云,通过调整所述智能腕带 1711 发送的超声波和/或所述智能贴片发送的超声波,可以让用户 1710 的右手食指感觉到新的触感反馈信号。

[0123] 本申请另一个实施例所述产生触感反馈的设备的硬件结构如图 18 所示。本申请具体实施例并不对所述产生触感反馈的设备的具体实现做限定,参见图 18,所述设备 1800 可以包括:

[0124] 处理器 (processor) 1810、通信接口 (Communications Interface) 1820、存储器 (memory) 1830,以及通信总线 1840。其中:

[0125] 处理器 1810、通信接口 1820,以及存储器 1830 通过通信总线 1840 完成相互间的通信。

[0126] 通信接口 1820,用于与其他网元通信。

[0127] 处理器 1810,用于执行程序 1832,具体可以执行上述图 1 所示的方法实施例中的相关步骤。

[0128] 具体地,程序 1832 可以包括程序代码,所述程序代码包括计算机操作指令。

[0129] 处理器 1810 可能是一个中央处理器 CPU,或者是特定集成电路 ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

[0130] 存储器 1830,用于存放程序 1832。存储器 1830 可能包含高速 RAM 存储器,也可能还包括非易失性存储器 (non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。程序 1832 具体可以执行以下步骤:

[0131] 响应于用户身体接触一物体,发送用于与所述用户身体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波。

[0132] 程序 1832 中各步骤的具体实现可以参见上述实施例中的相应步骤或模块,在此不赘述。所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的设备

模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程描述,在此不再赘述。

[0133] 本申请一个实施例所述产生触感反馈的设备的硬件结构如图 19 所示。本申请具体实施例并不对所述产生触感反馈的设备的具体实现做限定,参见图 19,所述设备 1900 可以包括:

[0134] 处理器 (processor)1910、通信接口 (Communications Interface)1920、存储器 (memory)1930,以及通信总线 1940。其中:

[0135] 处理器 1910、通信接口 1920,以及存储器 1930 通过通信总线 1940 完成相互间的通信。

[0136] 通信接口 1920,用于与其他网元通信。

[0137] 处理器 1910,用于执行程序 1932,具体可以执行上述图 1 所示的方法实施例中的相关步骤。

[0138] 具体地,程序 1932 可以包括程序代码,所述程序代码包括计算机操作指令。

[0139] 处理器 1910 可能是一个中央处理器 CPU,或者是特定集成电路 ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本申请实施例的一个或多个集成电路。

[0140] 存储器 1930,用于存放程序 1932。存储器 1930 可能包含高速 RAM 存储器,也可能还包括非易失性存储器 (non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。程序 1932 具体可以执行以下步骤:

[0141] 响应于用户身体接触一物体,通过一媒介向所述物体发送用于与所述物体发出的一第一机械波在所述物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波,所述媒介包括所述用户身体的至少一个部位。

[0142] 程序 1932 中各步骤的具体实现可以参见上述实施例中的相应步骤或模块,在此不赘述。所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的设备和模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程描述,在此不再赘述。

[0143] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0144] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,控制器,或者网络设备)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U 盘、移动硬盘、只读存储器 (ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器 (RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0145] 以上实施方式仅用于说明本申请,而并非对本申请的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本申请的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本申请的范畴,本申请的专利保护范围应由权利要求限定。

响应于用户身体接触一物体，发送用于与用户身体发出的一第一机械波在物体上的接触位置处形成一触感信号的一第二机械波

S110

图 1a

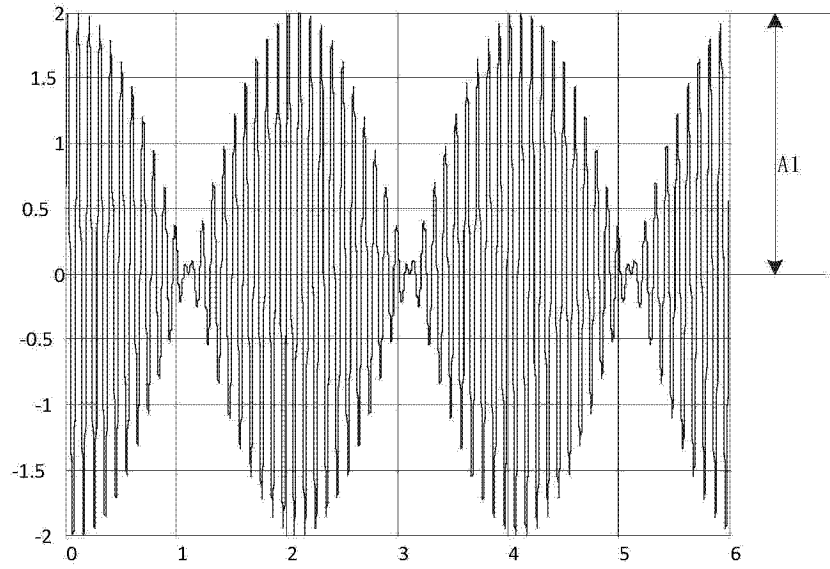


图 1b

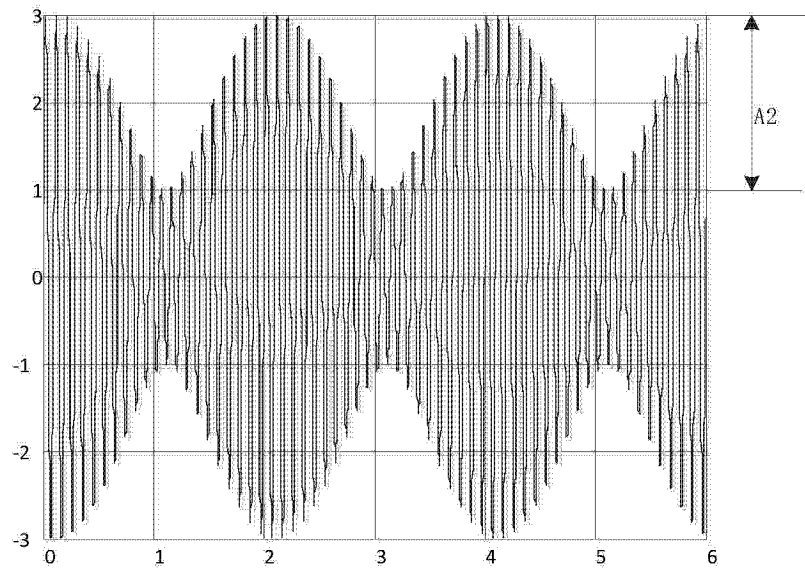


图 1c

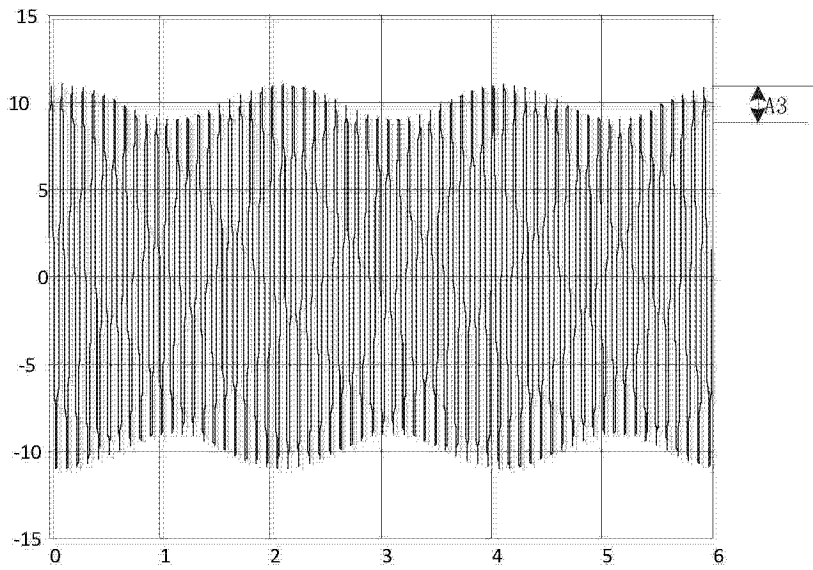


图 1d

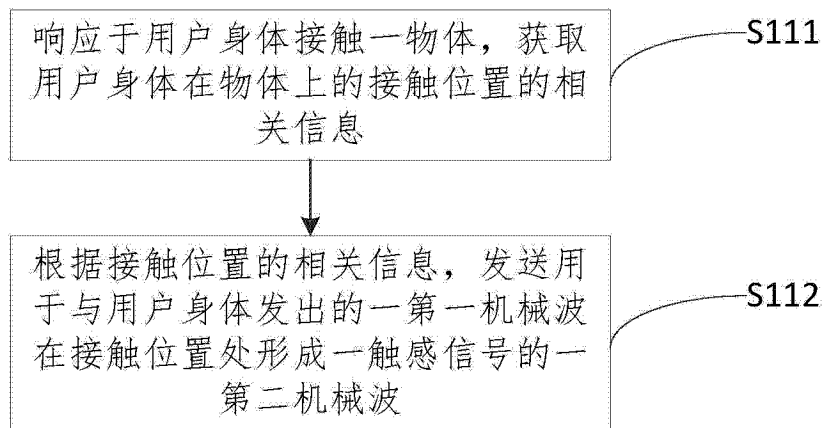


图 2

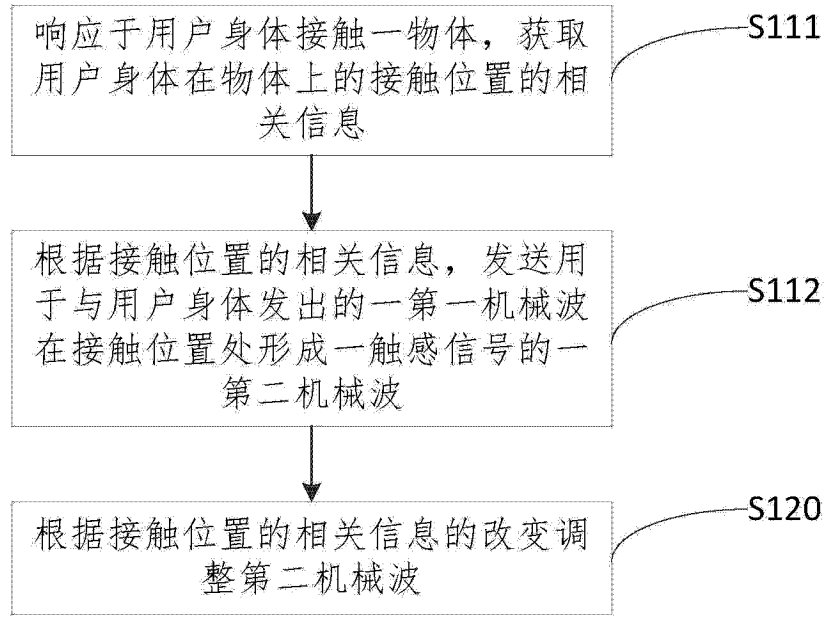


图 3

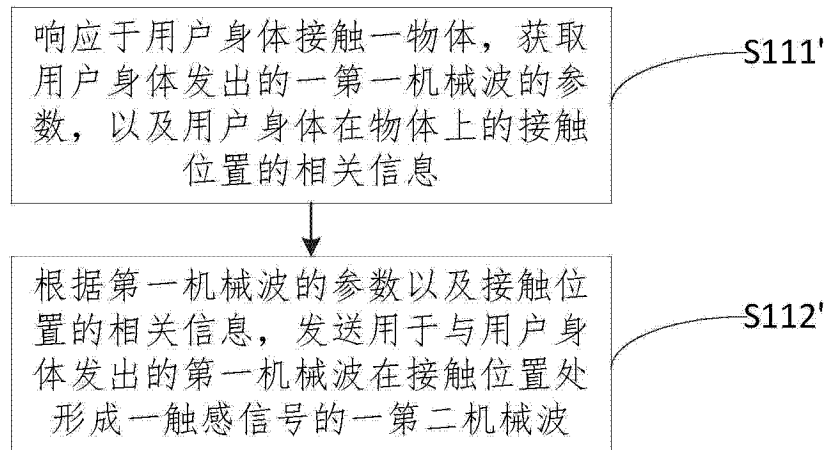


图 4

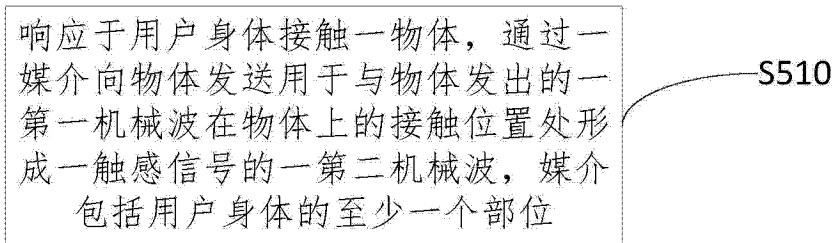


图 5

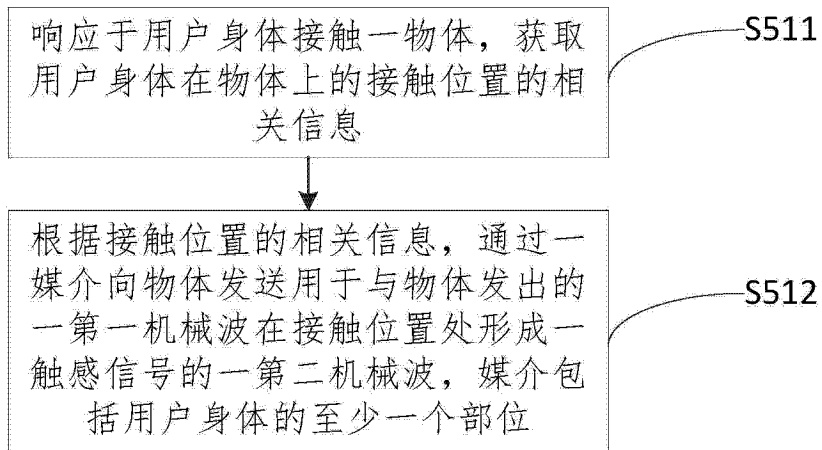


图 6

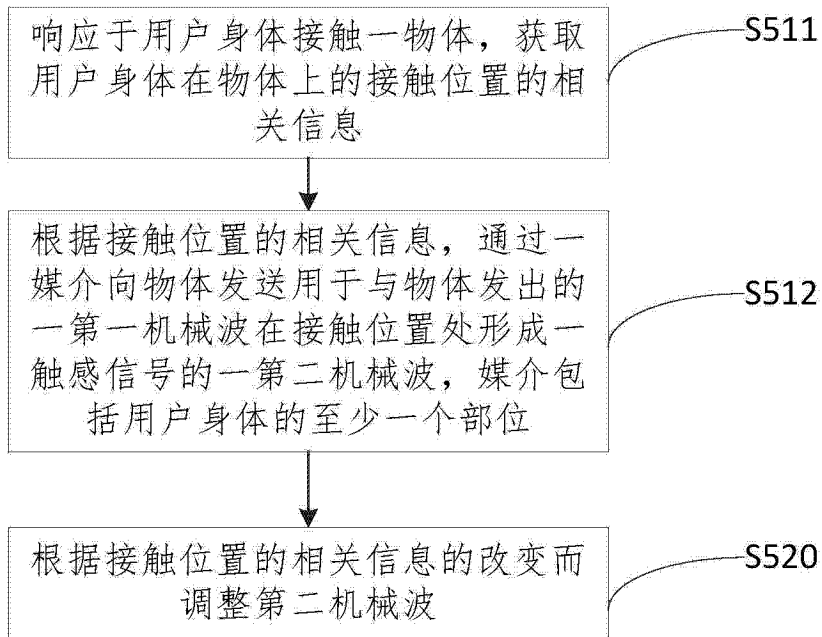


图 7

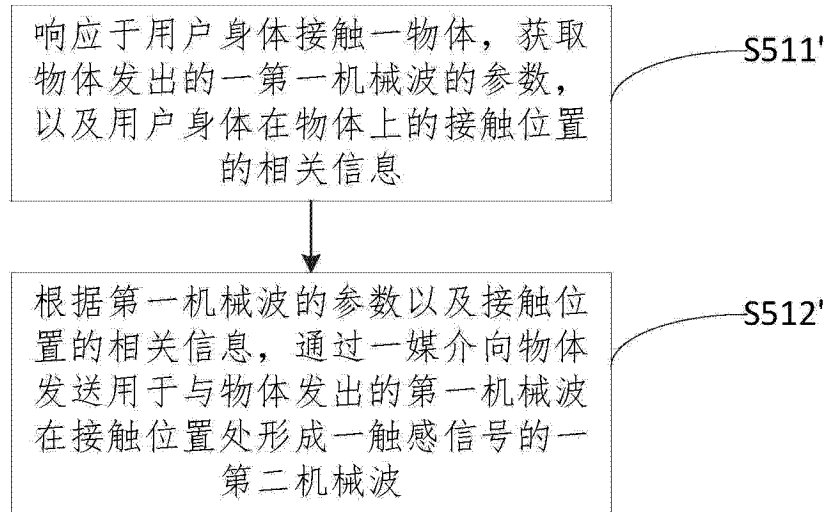


图 8



图 9



图 10



图 11



图 12



图 13



图 14



图 15



图 16

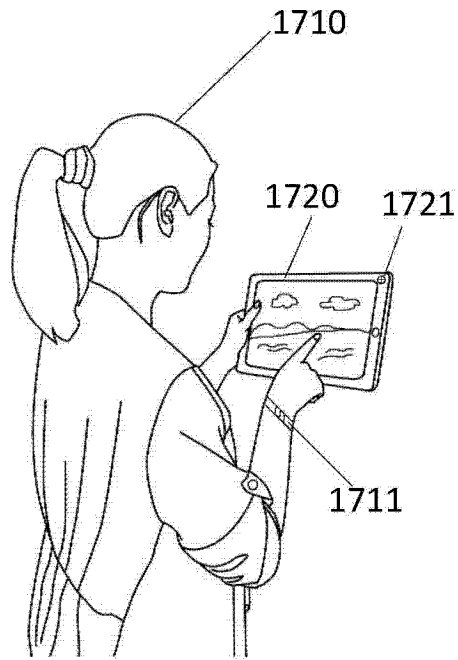


图 17

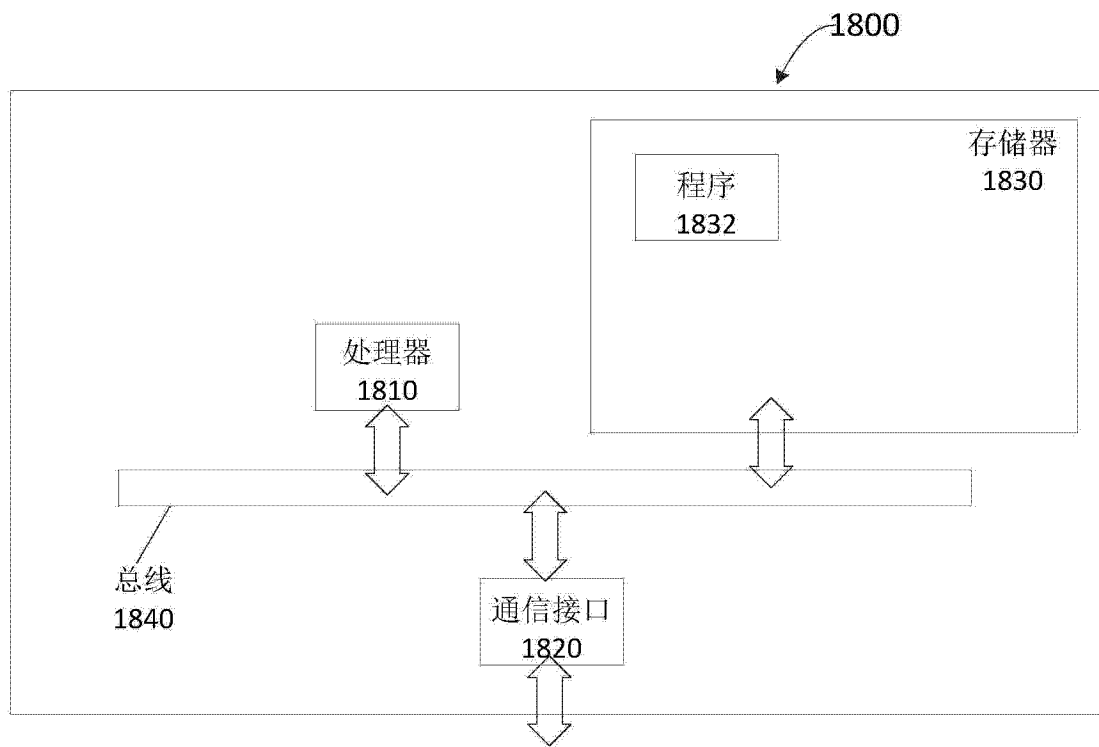


图 18

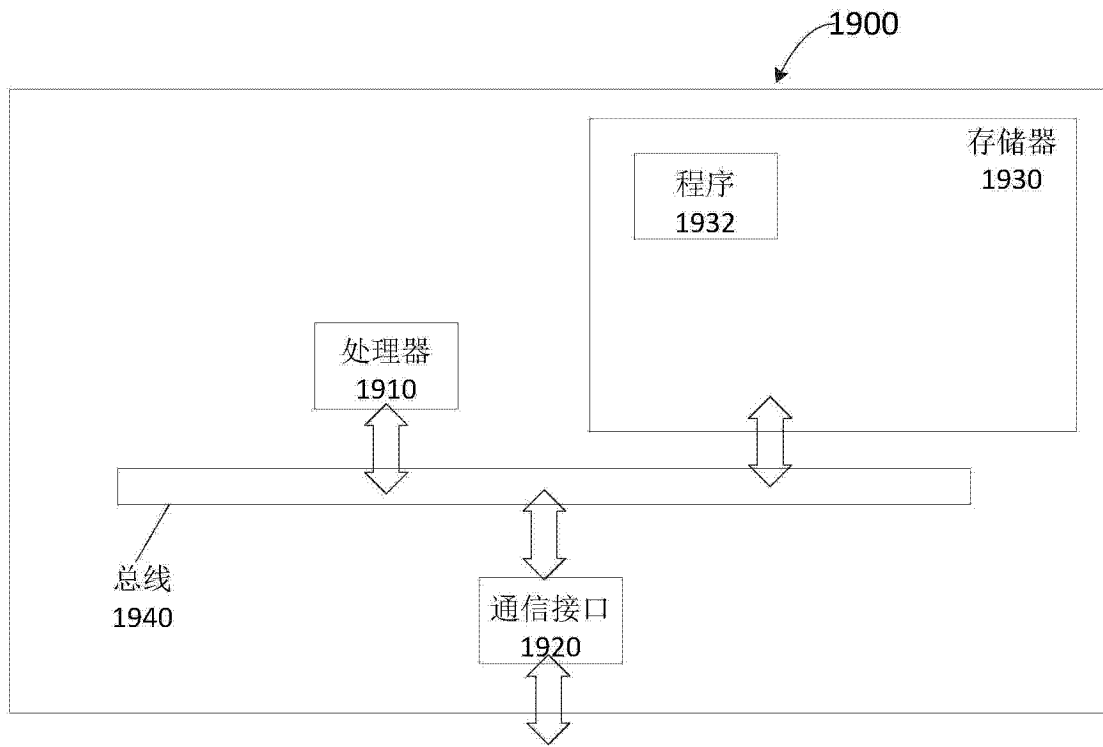


图 19