



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114115675 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202010901735.7

(22) 申请日 2020.08.31

(71) 申请人 华为终端有限公司

地址 523808 广东省东莞市松山湖高新技术产业开发区新城大道2号南方工厂厂房(一期)项目B2区生产厂房-5

(72) 发明人 卞超 陈晓晓 唐繁 张增

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 熊永强 李稷芳

(51) Int. Cl.

G06F 3/0485 (2022.01)

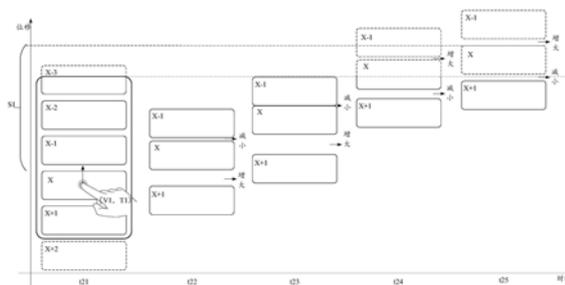
权利要求书3页 说明书30页 附图36页

(54) 发明名称

一种页面滑动的处理方法及相关装置

(57) 摘要

公开了一种页面滑动的处理方法,包括:电子设备显示第一页面的第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块,在第一页面中第二页面模块、第一页面模块和第三页面模块依次排列,第一页面模块和第二页面模块具有第一间隔;第一页面模块和第三页面模块具有第二间隔;电子设备接收作用于第一页面模块沿第一方向的滑动操作;第一方向从第一页面模块指向第二页面模块;响应于滑动操作,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块沿第一方向滑动;其中,第一间隔在第一时间段减小,在第二时间段增大;第二间隔在第三时间段增大,在第四时间段减小。本申请实施例增加了页面滑动的趣味性,增强了电子设备对用户的反馈效果,有效提升了用户体验。



1. 一种页面滑动的处理方法,其特征在于,包括:

电子设备显示第一页面的第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块,在所述第一页面中所述第二页面模块、所述第一页面模块和所述第三页面模块依次排列,所述第一页面模块和所述第二页面模块具有第一间隔;所述第一页面模块和所述第三页面模块具有第二间隔;

所述电子设备接收作用于所述第一页面模块沿第一方向的滑动操作;其中,所述第一方向从所述第一页面模块指向所述第二页面模块;

响应于所述滑动操作,所述第一页面模块、所述第二页面模块和所述第三页面模块沿所述第一方向滑动;其中,所述第一间隔在第一时间段减小,在第二时间段增大,所述第二时间段的起始时刻等于所述第一时间段的截止时刻;所述第二间隔在第三时间段增大,在第四时间段减小,所述第四时间段的起始时刻等于所述第三时间段的截止时刻。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第二页面模块沿所述第一方向的宽度在第一时间段减小,在第二时间段增大;所述第三页面模块沿所述第一方向的宽度在第三时间段增大,在第四时间段减小。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述第二页面模块沿所述第一方向的宽度和所述第三页面模块沿所述第一方向的宽度不相等,所述第一时间段和所述第三时间段的起始时刻相同,所述第一时间段内所述第二页面模块和所述第三页面模块沿所述第一方向的距离增大。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的方法,其特征在于,所述第一时间段和所述第三时间段的起始时刻相同,

所述第一时间段和所述第三时间段的截止时刻相同;

或者,所述第一时间段的截止时刻晚于所述第三时间段的截止时刻;

或者,所述第一时间段的截止时刻早于所述第三时间段的截止时刻。

5. 根据权利要求1至4任一项所述的方法,其特征在于,所述滑动操作的持续时间为第六时间段,所述第六时间段和所述第一时间段的起始时刻相同,

所述第一时间段的截止时刻早于所述第六时间段的截止时刻;

或者,所述第一时间段的截止时刻等于所述第六时间段的截止时刻;

或者,所述第一时间段的截止时刻晚于所述第六时间段的截止时刻。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第六时间段之后,所述第一页面模块停止滑动。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第六时间段之后,所述第一页面模块继续滑动。

8. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第一页面模块、所述第二页面模块和所述第三页面模块沿所述第一方向滑动之前,所述第一间隔等于第一值,所述第二间隔等于第二值;所述第一间隔在第二时间段增大至所述第一值,所述第二间隔在第四时间段减小至所述第二值。

9. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第一页面模块、所述第二页面模块和所述第三页面模块沿所述第一方向滑动之前,所述第一间隔等于第一值,所述第二间隔等于第二值;

所述第一间隔在第七时间段减小至所述第一值,所述第二间隔在第八时间段增大至所述第二值;所述第七时间段的起始时刻等于所述第二时间段的截止时刻,所述第八时间段的起始时刻等于所述第四时间段的截止时刻;

在所述第一时间段和所述第二时间段,所述第一页面模块的滑动方向为所述第一方向,在所述第七时间段和所述第八时间段,所述第一页面模块的滑动方向为第二方向,所述第一方向和所述第二方向相反。

10. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第一页面模块、所述第二页面模块和所述第三页面模块沿所述第一方向滑动之前,所述第一间隔等于第一值,所述第二间隔等于第二值;

所述第二间隔在第九时间段增大至所述第二值,所述第一间隔在第二时间段内增大至所述第一值;所述第九时间段的起始时刻晚于或等于所述第四时间段的截止时刻,第九时间段的起始时刻早于所述第二时间段的截止时刻;

在所述第一时间段和所述第二时间段,所述第一页面模块的滑动方向为所述第一方向;在所述第九时间段,所述第一页面模块的滑动方向为第二方向,所述第一方向和所述第二方向相反。

11. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第一页面模块、所述第二页面模块和所述第三页面模块沿所述第一方向滑动之前,所述第一间隔等于第一值,所述第二间隔等于第二值;

所述第二间隔在所述第十时间段增大,在第十一时间段减小至所述第一值,所述第一间隔在第二时间段内增大至所述第一值;所述第十时间段的截止时刻等于所述第十一时间段的起始时刻,所述第十时间段的起始时刻晚于或等于所述第四时间段的截止时刻,所述第十一时间段的起始时刻早于所述第二时间段的截止时刻;

在所述第一时间段和所述第二时间段,所述第一页面模块的滑动方向为所述第一方向;在所述第九时间段和所述第十时间段,所述第一页面模块的滑动方向为第二方向,所述第一方向和所述第二方向相反。

12. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述第九时间段内,所述第三页面模块停止滑动,所述第一页面模块、所述第二页面模块和所述第三页面模块中的所述第三页面模块与所述电子设备的第一边距离最近,所述第一边为所述第二方向所指向的所述电子设备的边。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,在所述第六时间段内,当所述电子设备的显示内容未包括所述第三页面模块的全部内容时,所述第一页面模块滑动的距离等于所述滑动操作在所述第一方向上滑动的距离;当所述电子设备的显示内容包括所述第三页面模块的全部内容时,所述第一页面模块滑动的距离小于所述滑动操作在所述第一方向上滑动的距离。

14. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第二页面模块和所述第三页面模块晚于所述第一页面模块开始滑动。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,所述第二页面模块和所述第三页面模块同时开始滑动。

16. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第二模块和所述第三模块

沿所述第一方向的距离不变。

17. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,所述第二页面模块和所述第三页面模块晚于所述第一页面模块停止滑动。

18. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述第六时间段之后,所述第一页面模块沿所述第一方向滑动的距离是基于所述滑动操作的滑动速度确定的。

19. 根据权利要求1至5任一项所述的方法,其特征在于,在所述第一页面中第四页面模块、所述第二页面模块、所述第一页面模块、所述第三页面模块和第五页面模块依次排列,所述第二页面模块和所述第四页面模块具有第三间隔,所述第三页面模块和所述第五页面模块具有第四间隔;所述响应于所述滑动操作,所述第一页面模块、所述第二页面模块和所述第三页面模块沿所述第一方向滑动,包括:

响应于所述滑动操作,所述第一页面模块、所述第二页面模块、所述第三页面模块、所述第四页面模块和所述第五页面模块沿所述第一方向滑动;所述第三间隔在所述第一时间段减小,在所述第二时间段增大;所述第四间隔在所述第三时间段增大,在所述第四时间段减小。

20. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,相比所述第一时间段的起始时刻,在所述第一时间段内的第一时刻,所述第三间隔的减小幅度小于所述第一间隔的减小幅度;相比所述第三时间段的起始时刻,在所述第三时间段内的第二时刻,所述第四间隔的增大幅度小于所述第二间隔的增大幅度。

21. 根据权利要求19所述的方法,其特征在于,相比所述第一时间段的起始时刻,在所述第一时间段内的第一时刻,所述第三间隔的减小幅度等于所述第一间隔的减小幅度;相比所述第三时间段的起始时刻,在所述第三时间段内的第二时刻,所述第四间隔的增大幅度等于所述第二间隔的增大幅度。

22. 一种电子设备,包括显示屏,存储器,一个或多个处理器,以及一个或多个程序;其中,所述一个或多个程序被存储在所述存储器中;其特征在于,所述一个或多个处理器在执行所述一个或多个程序时,使得所述电子设备实现如权利要求1至21任一项所述的方法。

23. 一种计算机存储介质,其特征在于,包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求1至21任一项所述的方法。

一种页面滑动的处理方法及相关装置

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域,尤其涉及一种页面滑动的处理方法及相关装置。

背景技术

[0002] 电子设备向用户展示的页面内容越来越丰富,电子设备的屏幕可能不能显示出页面所有内容,需要用户向下(或向上、向左、向右)滑动页面,才能够显示出页面的更多内容。目前,页面滑动过程中,页面中的所有元素整体进行移动,导致页面的滑动效果单一,用户体验差。

发明内容

[0003] 本申请实施例提供了一种页面滑动的处理方法及相关装置,提高页面滑动的趣味性,增强电子设备对用户的反馈效果,提升用户体验。

[0004] 第一方面,本申请提供了一种页面滑动的处理方法,包括:电子设备显示第一页面的第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块,在第一页面中第二页面模块、第一页面模块和第三页面模块依次排列,第一页面模块和第二页面模块具有第一间隔;第一页面模块和第三页面模块具有第二间隔;电子设备接收作用于第一页面模块沿第一方向的滑动操作;其中,第一方向从第一页面模块指向第二页面模块;响应于滑动操作,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块沿第一方向滑动;其中,第一间隔在第一时间段减小,在第二时间段增大,第二时间段的起始时刻等于第一时间段的截止时刻;第二间隔在第三时间段增大,在第四时间段减小,第四时间段的起始时刻等于第三时间段的截止时刻。这样,本申请实施例提供了动态的页面滑动效果,增加了页面滑动的趣味性,增强了电子设备对用户的反馈效果,有效提升了用户体验。

[0005] 在一种实现方式中,第二页面模块沿第一方向的宽度在第一时间段减小,在第二时间段增大;第三页面模块沿第一方向的宽度在第三时间段增大,在第四时间段减小。这样,页面模块的宽度也可以随着页面滑动呈现动态变化。

[0006] 在一种实现方式中,第二页面模块沿第一方向的宽度和第三页面模块沿第一方向的宽度不相等,第一时间段和第三时间段的起始时刻相同,第一时间段内第二页面模块和第三页面模块沿第一方向的距离增大。

[0007] 在一种实现方式中,第一时间段和第三时间段的起始时刻相同,第一时间段和第三时间段的截止时刻相同;或者,第一时间段的截止时刻晚于第三时间段的截止时刻;或者,第一时间段的截止时刻早于第三时间段的截止时刻。

[0008] 在一种实现方式中,滑动操作的持续时间为第六时间段,第六时间段和第一时间段的起始时刻相同,第一时间段的截止时刻早于第六时间段的截止时刻;

[0009] 或者,第一时间段的截止时刻等于第六时间段的截止时刻;或者,第一时间段的截止时刻晚于第六时间段的截止时刻。

[0010] 在一种实现方式中,第一页面模块停止滑动。

[0011] 在一种实现方式中,第一页面模块继续滑动。

[0012] 在一种实现方式中,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块沿第一方向滑动之前,第一间隔等于第一值,第二间隔等于第二值;第一间隔在第二时间段增大至第一值,第二间隔在第四时间段减小至第二值。

[0013] 在一种实现方式中,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块沿第一方向滑动之前,第一间隔等于第一值,第二间隔等于第二值;第一间隔在第七时间段减小至第一值,第二间隔在第八时间段增大至第二值;第七时间段的起始时刻等于第二时间段的截止时刻,第八时间段的起始时刻等于第四时间段的截止时刻;在第一时间段和第二时间段,第一页面模块的滑动方向为第一方向,在第七时间段和第八时间段,第一页面模块的滑动方向为第二方向,第一方向和第二方向相反。

[0014] 在一种实现方式中,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块沿第一方向滑动之前,第一间隔等于第一值,第二间隔等于第二值;第二间隔在第九时间段增大至第二值,第一间隔在第二时间段内增大至第一值;第九时间段的起始时刻晚于或等于第四时间段的截止时刻,第九时间段的起始时刻早于第二时间段的截止时刻;在第一时间段和第二时间段,第一页面模块的滑动方向为第一方向;在第九时间段,第一页面模块的滑动方向为第二方向,第一方向和第二方向相反。

[0015] 在一种实现方式中,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块沿第一方向滑动之前,第一间隔等于第一值,第二间隔等于第二值;第二间隔在第十时间段增大,在第十一时间段减小至第一值,第一间隔在第二时间段内增大至第一值;第十时间段的截止时刻等于第十一时间段的起始时刻,第十时间段的起始时刻晚于或等于第四时间段的截止时刻,第十一时间段的起始时刻早于第二时间段的截止时刻;在第一时间段和第二时间段,第一页面模块的滑动方向为第一方向;在第九时间段和第十时间段,第一页面模块的滑动方向为第二方向,第一方向和第二方向相反。

[0016] 在一种实现方式中,第九时间段内,第三页面模块停止滑动,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块中的第三页面模块与电子设备的第一边距离最近,第一边为第二方向所指向的电子设备的边。

[0017] 在一种实现方式中,在第六时间段内,当电子设备的显示内容未包括第三页面模块的全部内容时,第一页面模块滑动的距离等于滑动操作在第一方向上滑动的距离;当电子设备的显示内容包括第三页面模块的全部内容时,第一页面模块滑动的距离小于滑动操作在第一方向上滑动的距离。

[0018] 在一种实现方式中,第二页面模块和第三页面模块晚于第一页面模块开始滑动。

[0019] 在一种实现方式中,第二页面模块和第三页面模块同时开始滑动。

[0020] 在一种实现方式中,第二模块和第三模块沿第一方向的距离不变。

[0021] 在一种实现方式中,第二页面模块和第三页面模块晚于第一页面模块停止滑动。

[0022] 在一种实现方式中,第二页面模块和第三页面模块同时停止滑动。

[0023] 在一种实现方式中,第二页面模块和第三页面模块的滑动时长小于第一页面模块。

[0024] 在一种实现方式中,第二页面模块和第三页面模块的滑动时长相等。

[0025] 在一种实现方式中,第六时间段之后,第一页面模块沿第一方向滑动的距离是基

于滑动操作的滑动速度确定的。

[0026] 在一种实现方式中,在第一页面中第四页面模块、第二页面模块、第一页面模块、第三页面模块和第五页面模块依次排列,第二页面模块和第四页面模块具有第三间隔,第三页面模块和第五页面模块具有第四间隔;上述响应于滑动操作,第一页面模块、第二页面模块和第三页面模块沿第一方向滑动,包括:响应于滑动操作,第一页面模块、第二页面模块、第三页面模块、第四页面模块和第五页面模块沿第一方向滑动;第三间隔在第一时间段减小,在第二时间段增大;第四间隔在第三时间段增大,在第四时间段减小。

[0027] 在一种实现方式中,第四页面模块晚于第二页面模块开始滑动,第五页面模块晚于第三页面模块开始滑动。

[0028] 在一种实现方式中,第四页面模块和第五页面模块同时开始滑动。

[0029] 在一种实现方式中,相比第一时间段的起始时刻,在第一时间段内的第一时刻,第三间隔的减小幅度小于第一间隔的减小幅度;相比第三时间段的起始时刻,在第三时间段内的第二时刻,第四间隔的增大幅度小于第二间隔的增大幅度。

[0030] 在一种实现方式中,相比第一时间段的起始时刻,在第一时间段内的第一时刻,第三间隔的减小幅度等于第一间隔的减小幅度;相比第三时间段的起始时刻,在第三时间段内的第二时刻,第四间隔的增大幅度等于第二间隔的增大幅度。

[0031] 第二方面,本申请提供了一种电子设备,包括一个或多个处理器和一个或多个存储器。该一个或多个存储器与一个或多个处理器耦合,一个或多个存储器用于存储计算机程序代码,计算机程序代码包括计算机指令,当一个或多个处理器执行计算机指令时,使得电子设备执行上述第一方面中任一种可能的实现方式。

[0032] 第三方面,本申请实施例提供了一种计算机存储介质,包括计算机指令,当计算机指令在电子设备上运行时,使得电子设备执行上述第一方面中任一种可能的实现方式。

[0033] 第四方面,本申请实施例提供了一种计算机程序产品,当计算机程序产品在计算机上运行时,使得计算机执行上述第一方面中任一种可能的实现方式。

附图说明

[0034] 图1A至图1C为本申请实施例提供的页面模块的排列示意图;

[0035] 图2为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图;

[0036] 图3A为本申请实施例提供的一种主界面示意图;

[0037] 图3B为本申请实施例提供的一种负一屏示意图;

[0038] 图4A至图4C为本申请实施例提供的一种负一屏页面的滑动效果示意图;

[0039] 图5A至图5F为本申请实施例提供的页面滑动效果的示意图;

[0040] 图6A至图6C为本申请实施例提供的页面滑动效果的示意图;

[0041] 图7A至图7C为本申请实施例提供的页面滑动效果的示意图;

[0042] 图8A至图8C为本申请实施例提供的页面滑动效果的示意图;

[0043] 图9A至图9D为本申请实施例提供的一种多任务页面的滑动效果示意图;

[0044] 图9E为本申请实施例提供的一种多任务页面的滑动效果示意图;

[0045] 图10为本申请实施例提供的页面滑动系统的示意图;

[0046] 图11A为本申请实施例提供的摩擦力模型中速度V和时间t的曲线图;

- [0047] 图11B为本申请实施例提供的摩擦力模型中速度S(t) 和时间t的曲线图；
- [0048] 图12A为本申请实施例提供的弹簧的临界阻尼运动状态的示意图；
- [0049] 图12B为本申请实施例提供的弹簧的欠阻尼运动状态的示意图；
- [0050] 图12C为本申请实施例提供的弹簧的过阻尼运动状态的示意图；
- [0051] 图13为本申请实施例提供的页面滑动效果的示意图；
- [0052] 图14A为本申请实施例提供的页面模块的运动曲线图；
- [0053] 图14B为本申请实施例提供的另一种页面模块的运动曲线图；
- [0054] 图15A至图15D为本申请实施例提供的页面模块的滑动时间示意图；
- [0055] 图16为本申请实施例提供的一种动画实现原理图。

具体实施方式

[0056] 下面将结合附图对本申请实施例中的技术方案进行地描述。其中,在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“/”表示或的意思,例如,A/B可以表示A或B;文本中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系,例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,单独存在B这三种情况,另外,在本申请实施例的描述中,“多个”是指两个或两个以上。

[0057] 以下,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为暗示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征,在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0058] 本申请实施例提供了一种页面滑动的处理方法,所述方法应用在电子设备100。所述方法可以提高页面滑动的趣味性,增强电子设备对用户的反馈效果,提升用户体验。

[0059] 示例性的,图2示出了本申请实施例涉及的电子设备100的一种结构示意图。

[0060] 如图2所示,电子设备100可以包括处理器110,外部存储器接口120,内部存储器121,通用串行总线(universal serial bus,USB)接口130,充电管理模块140,电源管理模块141,电池142,天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,传感器模块180,按键190,马达191,指示器192,摄像头193,显示屏194,以及用户标识模块(subscriber identification module, SIM)卡接口195等。其中传感器模块180可以包括压力传感器180A,陀螺仪传感器180B,气压传感器180C,磁传感器180D,加速度传感器180E,距离传感器180F,接近光传感器180G,指纹传感器180H,温度传感器180J,触摸传感器180K,环境光传感器180L,骨传导传感器180M等。

[0061] 可以理解的是,本申请实施例示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件的组合实现。

[0062] 处理器110可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器110可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit, GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,存储器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器

(neural-network processing unit, NPU) 等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。处理器110可以同时运行多个任务(例如应用程序),以为用户提供多种服务和功能。

[0063] 其中,控制器可以是电子设备100的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0064] 处理器110中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器110中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器110刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器110需要再次使用该指令或数据,可从存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器110的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0065] 在一些实施例中,处理器110可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit, I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuitsound, I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI),通用输入输出(general-purposeinput/output, GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

[0066] I2C接口是一种双向同步串行总线,包括一根串行数据线(serial data line, SDA)和一根串行时钟线(derail clock line, SCL)。在一些实施例中,处理器110可以包含多组I2C总线。处理器110可以通过不同的I2C总线接口分别耦合触摸传感器180K,充电器,闪光灯,摄像头193等。例如:处理器110可以通过I2C接口耦合触摸传感器180K,使处理器110与触摸传感器180K通过I2C总线接口通信,实现电子设备100的触摸功能。

[0067] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器110可以包含多组I2S总线。处理器110可以通过I2S总线与音频模块170耦合,实现处理器110与音频模块170之间的通信。在一些实施例中,音频模块170可以通过I2S接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。

[0068] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。在一些实施例中,音频模块170与无线通信模块160可以通过PCM总线接口耦合。在一些实施例中,音频模块170也可以通过PCM接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机接听电话的功能。I2S接口和PCM接口都可以用于音频通信。

[0069] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器110与无线通信模块160。例如:处理器110通过UART接口与无线通信模块160中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。在一些实施例中,音频模块170可以通过UART接口向无线通信模块160传递音频信号,实现通过蓝牙耳机播放音乐的功能。

[0070] MIPI接口可以被用于连接处理器110与显示屏194,摄像头193等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口(camera serial interface, CSI),显示屏串行接口(displayserial interface, DSI)等。在一些实施例中,处理器110和摄像头193通过CSI接口通信,实现电子设备100的拍摄功能。处理器110和显示屏194通过DSI接口通信,实现电子设备100的显示功能。

[0071] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO接口可以用于连接处理器110与摄像头193,显示屏194,无线通信模块160,音频模块170,传感器模块180等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口,I2S接口,UART接口,MIPI接口等。

[0072] USB接口130是符合USB标准规范的接口,具体可以是Mini USB接口,Micro USB接口,USB Type C接口等。USB接口130可以用于连接充电器为电子设备100充电,也可以用于电子设备100与外围设备之间传输数据。也可以用于连接耳机,通过耳机播放音频。该接口还可以用于连接其他电子设备,例如AR设备等。

[0073] 可以理解的是,本申请实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备100的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0074] 充电管理模块140用于从充电器接收充电输入。其中,充电器可以是无线充电器,也可以是有线充电器。

[0075] 电源管理模块141用于连接电池142,充电管理模块140与处理器110。电源管理模块141接收电池142和/或充电管理模块140的输入,为处理器110,内部存储器121,外部存储器,显示屏194,摄像头193,和无线通信模块160等供电。

[0076] 电子设备100的无线通信功能可以通过天线1,天线2,移动通信模块150,无线通信模块160,调制解调处理器以及基带处理器等实现。

[0077] 天线1和天线2用于发射和接收电磁波信号。电子设备100中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用,以提高天线的利用率。例如:可以将天线1复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中,天线可以和调谐开关结合使用。

[0078] 移动通信模块150可以提供应用在电子设备100上的包括2G/3G/4G/5G等无线通信的解决方案。移动通信模块150可以包括至少一个滤波器,开关,功率放大器,低噪声放大器(lownoise amplifier,LNA)等。移动通信模块150可以由天线1接收电磁波,并对接收的电磁波进行滤波,放大等处理,传送至调制解调处理器进行解调。移动通信模块150还可以对经调制解调处理器调制后的信号放大,经天线1转为电磁波辐射出去。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以被设置于处理器110中。在一些实施例中,移动通信模块150的至少部分功能模块可以与处理器110的至少部分模块被设置在同一个器件中。

[0079] 调制解调处理器可以包括调制器和解调器。其中,调制器用于将待发送的低频基带信号调制成中高频信号。解调器用于将接收的电磁波信号解调为低频基带信号。随后解调器将解调得到的低频基带信号传送至基带处理器处理。低频基带信号经基带处理器处理后,被传递给应用处理器。应用处理器通过音频设备(不限于扬声器170A,受话器170B等)输出声音信号,或通过显示屏194显示图像或视频。在一些实施例中,调制解调处理器可以是独立的器件。在另一些实施例中,调制解调处理器可以独立于处理器110,与移动通信模块150或其他功能模块设置在同一个器件中。

[0080] 无线通信模块160可以提供应用在电子设备100上的包括无线局域网(wireless localarea networks,WLAN)(如无线保真(wireless fidelity,Wi-Fi)网络),蓝牙(blueetooth,BT),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),调频(frequencymodulation,FM),近距离无线通信技术(near field communication,NFC),红

外技术 (infrared, IR) 等无线通信的解决方案。无线通信模块160可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块160经由天线2接收电磁波,将电磁波信号调频以及滤波处理,将处理后的信号发送到处理器110。无线通信模块160还可以从处理器110接收待发送的信号,对其进行调频,放大,经天线2转为电磁波辐射出去。

[0081] 在一些实施例中,电子设备100的天线1和移动通信模块150耦合,天线2和无线通信模块160耦合,使得电子设备100可以通过无线通信技术与网络以及其他设备通信。无线通信技术可以包括全球移动通讯系统(global system for mobile communications, GSM),通用分组无线服务(general packet radio service,GPRS),码分多址接入(code division multiple access,CDMA),宽带码分多址(wideband code division multiple access,WCDMA),时分码分多址(time-division code division multiple access,TD-SCDMA),长期演进(long term evolution,LTE),BT,GNSS,WLAN,NFC,FM,和/或IR技术等。GNSS可以包括全球卫星定位系统(global positioning system,GPS),全球导航卫星系统(global navigation satellite system,GNSS),北斗卫星导航系统(beidou navigation satellite system,BDS),准天顶卫星系统(quasi-zenith satellite system,QZSS)和/或星基增强系统(satellite based augmentation systems,SBAS)。

[0082] 电子设备100通过GPU,显示屏194,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏194和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器110可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0083] 显示屏194用于显示图像,视频等。显示屏194包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode的,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),MiniLED, MicroLED, Micro-oLED,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个显示屏194,N为大于1的正整数。

[0084] 电子设备100可以通过ISP,摄像头193,视频编解码器,GPU,显示屏194以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0085] ISP用于处理摄像头193反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点,亮度,肤色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像头193中。

[0086] 摄像头193用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB,YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个摄像头193,N为大于1的正整数。

[0087] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备100在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅

里叶变换等。

[0088] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备100可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备100可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0089] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备100的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0090] 外部存储器接口120可以用于连接外部存储卡,例如Micro SD卡,实现扩展电子设备100的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口120与处理器110通信,实现数据存储功能。例如将音乐,视频等文件保存在外部存储卡中。

[0091] 内部存储器121可以用于存储计算机可执行程序代码,可执行程序代码包括指令。处理器110通过运行存储在内部存储器121的指令,从而执行电子设备100的各种功能应用以及数据处理。内部存储器121可以包括存储程序区和存储数据区。

[0092] 电子设备100可以通过音频模块170,扬声器170A,受话器170B,麦克风170C,耳机接口170D,以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放,录音等。

[0093] 音频模块170用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出,也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块170还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中,音频模块170可以设置于处理器110中,或将音频模块170的部分功能模块设置于处理器110中。

[0094] 扬声器170A,也称“喇叭”,用于将音频电信号转换为声音信号。电子设备100可以通过扬声器170A收听音乐,或收听免提通话。

[0095] 受话器170B,也称“听筒”,用于将音频电信号转换成声音信号。当电子设备100接听电话或语音信息时,可以通过将受话器170B靠近人耳接听语音。

[0096] 麦克风170C,也称“话筒”,“传声器”,用于将声音信号转换为电信号。当拨打电话或发送语音信息时,用户可以通过人嘴靠近麦克风170C发声,将声音信号输入到麦克风170C。电子设备100可以设置至少一个麦克风170C。

[0097] 耳机接口170D用于连接有线耳机。耳机接口170D可以是USB接口130,也可以是3.5mm的开放移动电子设备平台(open mobile terminal platform,OMTP)标准接口,美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA,CTIA)标准接口。

[0098] 压力传感器180A用于感受压力信号,可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中,压力传感器180A可以设置于显示屏194。压力传感器180A的种类很多,如电阻式压力传感器,电感式压力传感器,电容式压力传感器等。电容式压力传感器可以是包括至少两个具有导电材料的平行板。当有力作用于压力传感器180A,电极之间的电容改变。电子设备100根据电容的变化确定压力的强度。当有触摸操作作用于显示屏194,电子设备100根据压力传感器180A检测触摸操作强度。电子设备100也可以根据压力传感器180A的检测信号计算触摸的位置。在一些实施例中,作用于相同触摸位置,但不同触摸操作强度的触摸操作,可以对应不同的操作指令。例如:当有触摸操作强度小于第一压力阈值的触摸操作作用于

短消息应用图标时,执行查看短消息的指令。当有触摸操作强度大于或等于第一压力阈值的触摸操作作用于短消息应用图标时,执行新建短消息的指令。

[0099] 陀螺仪传感器180B可以用于确定电子设备100的运动姿态。在一些实施例中,可以通过陀螺仪传感器180B确定电子设备100围绕三个轴(即,x,y和z轴)的角速度。

[0100] 气压传感器180C用于测量气压。在一些实施例中,电子设备100通过气压传感器180C测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

[0101] 磁传感器180D包括霍尔传感器。电子设备100可以利用磁传感器180D检测翻盖皮套的开合。在一些实施例中,当电子设备100是翻盖机时,电子设备100可以根据磁传感器180D检测翻盖的开合。进而根据检测到的皮套的开合状态或翻盖的开合状态,设置翻盖自动解锁等特性。

[0102] 加速度传感器180E可检测电子设备100在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。当电子设备100静止时可检测出重力的大小及方向。还可以用于识别电子设备姿态,应用于横竖屏切换,计步器等应用。

[0103] 距离传感器180F,用于测量距离。电子设备100可以通过红外或激光测量距离。在一些实施例中,拍摄场景,电子设备100可以利用距离传感器180F测距以实现快速对焦。

[0104] 接近光传感器180G可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备100通过发光二极管向外发射红外光。电子设备100使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。

[0105] 环境光传感器180L用于感知环境光亮度。电子设备100可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏194亮度。环境光传感器180L也可用于拍照时自动调节白平衡。环境光传感器180L还可以与接近光传感器180G配合,检测电子设备100是否在口袋里,以防误触。

[0106] 指纹传感器180H用于采集指纹。电子设备100可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

[0107] 温度传感器180J用于检测温度。在一些实施例中,电子设备100利用温度传感器180J检测的温度,执行温度处理策略。

[0108] 触摸传感器180K,也称“触控面板”。触摸传感器180K可以设置于显示屏194,由触摸传感器180K与显示屏194组成触摸屏,也称“触控屏”。触摸传感器180K用于检测作用于其上或附近的触摸操作。触摸传感器可以将检测到的触摸操作传递给应用处理器,以确定触摸事件类型。可以通过显示屏194提供与触摸操作相关的视觉输出。在另一些实施例中,触摸传感器180K也可以设置于电子设备100的表面,与显示屏194所处的位置不同。

[0109] 骨传导传感器180M可以获取振动信号。在一些实施例中,骨传导传感器180M可以获取人体声部振动骨块的振动信号。骨传导传感器180M也可以接触人体脉搏,接收血压跳动信号。

[0110] 按键190包括开机键,音量键等。按键190可以是机械按键。也可以是触摸式按键。电子设备100可以接收按键输入,产生与电子设备100的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

[0111] 马达191可以产生振动提示。马达191可以用于来电振动提示,也可以用于触摸振动反馈。

[0112] 指示器192可以是指示灯,可以用于指示充电状态,电量变化,也可以用于指示消

息,未接来电,通知等。

[0113] SIM卡接口195用于连接SIM卡。SIM卡可以通过插入SIM卡接口195,或从SIM卡接口195拔出,实现和电子设备100的接触和分离。

[0114] 首先,对本申请实施例涉及的相关概念进行解释说明,以便本领域技术人员理解。

[0115] 控件:控件(control)可以是对数据和方法的封装,控件可以有自己的属性和方法,属性是控件数据的简单访问者,方法则是控件的一些简单可见的功能。控件是用户界面的基本元素。例如,控件的类型可以包括但不限于:用户界面控件(用于开发构建用户界面的控件,如针对视窗、文本框、按钮、下拉式菜单等界面元素的控件)、图表控件(用于开发图表的控件,可以实现数据可视化等)、报表控件(用于开发报表的控件,实现报表的浏览查看、设计、编辑、打印等功能)、表格控件(用于开发表格(CELL)的控件,实现网格中数据处理和操作的功)等。本申请实施例中控件的类型还可以包括:复合控件(将现有的各种控件组合起来,形成一个新的控件,集中多种控件的性能)、扩展控件(根据现有控件派生出一个新的控件,为现有控件增加新的性能或者更改现有控件的性能)、自定义控件等。

[0116] 本申请实施例中,控件可以包括但不限于:窗口(window)、滚动条(scrollbar)、表格视图(tableview)、按钮(button)、菜单栏(menu bar)、文本框(text box)、导航栏、工具栏(toolbar)、图像(image)、静态文本(tatictext)、部件(widget)等可视的界面元素。

[0117] 页面:本申请的说明书和权利要求书及附图中的术语“页面”也可以被称为“用户界面(user interface,UI)”,是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口,它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。应用程序的用户界面是通过java、可扩展标记语言(extensible markup language,XML)等特定计算机语言编写的源代码,界面源代码在终端设备上经过解析,渲染,最终呈现为用户可以识别的内容,比如图片、文字、按钮等控件。界面中的控件的属性和内容是通过标签或者节点来定义的,比如XML通过<Textview>、<ImgView>、<VideoView>等节点来规定界面所包含的控件。一个节点对应界面中一个控件或属性,节点经过解析和渲染之后呈现为用户可视的内容。此外,很多应用程序,比如混合应用(hybrid application)的界面中通常还包含有网页。网页可以理解为内嵌在应用程序界面中的一个特殊的控件,网页是通过特定计算机语言编写的源代码,例如超文本标记语言(hyper text markup language,HTML),层叠样式表(cascading style sheets,CSS),java脚本(JavaScript,JS)等,网页源代码可以由浏览器或与浏览器功能类似的网页显示组件加载和显示为用户可识别的内容。网页所包含的具体内容也是通过网页源代码中的标签或者节点来定义的,比如HTML通过<p>、、<video>、<canvas>来定义网页的元素和属性。

[0118] 页面模块:根据页面中控件的布局 and 属性,可以将页面划分为多个连续的页面模块。一个页面模块可以承载图片、文本、操作按钮、链接、动画、声音、视频等中的一或多种信息类型。一个页面模块可以呈现为一或多个控件的集合,也可以呈现为一张卡片,也可以呈现为卡片以及其他控件的集合。

[0119] 其中,卡片可以提供一种比应用程序(application,APP)更细粒度的服务能力,以可交互的卡片形式直接将用户最关心的服务或内容展示给用户,卡片可以嵌入各种APP或交互场景中,更好的满足用户需求。将一个应用的图片、文本、操作按钮、链接等多种元素整合到一张卡片,该卡片可以关联该应用的一个或者多个用户界面,用户通过在卡片上执行

操作(例如点击操作),可以实现显示界面跳转至对应应用的用户界面。采用卡片式的布局,可以对不同内容区分显示,使得显示界面内容的呈现更加直观,也使得用户可以更容易更准确地针对不同内容进行操作。

[0120] 本申请实施例中,不同页面模块可以重叠,也可以不重叠。

[0121] 本申请的一些实施例中,电子设备100的显示屏194不能显示出页面的所有内容,该页面显示在显示屏194中的显示内容可以包括该页面的一或多个连续的页面模块的部分或全部。

[0122] 如图1A所示,电子设备100的页面(例如负一屏页面)可以包括多个纵向排列的页面模块,针对纵向排列的页面模块,用户可以通过手指在显示屏194上\下滑动,来上\下移动页面模块,以查看该页面的更多页面模块;或者,如图1B所示,电子设备100的页面(例如多任务页面)也可以包括多个横向排列的页面模块;针对横向排列的页面模块,用户可以通过手指在显示屏194上左/右滑动,来左/右移动页面模块,以查看该页面的更多页面模块。或者,如图1C所示,电子设备100的页面(例如,应用商店的主页面)也可以同时包括多个纵向排列的页面模块以及多个横向排列的页面模块。

[0123] 本申请实施例中,本申请实施例提及的第一页面可以是负一屏页面、多任务页面或应用商店的主页面,还可以是其他包括多个依次排列的页面模块的页面。

[0124] 需要说明的是,除了纵向排列、横向排列,在电子设备100的显示页面上,页面模块还能以其他朝向进行排列,此处不做具体限定。

[0125] 示例性的,页面1包括多个连续的页面模块,电子设备100的显示屏194可能显示页面的部分内容,电子设备响应于用户滑动页面的操作,可以显示页面的更多内容。电子设备100响应于接收到的用户操作1,显示页面1的显示内容1,显示内容1包括该页面的一或多个连续的页面模块的部分或全部。电子设备100显示上述显示内容1时,响应于接收到的用户操作2,显示页面1的显示内容2,显示内容2包括该页面的一或多个连续的页面模块的部分或全部。

[0126] 例如,页面1为图1A所示的负一屏页面,用户操作1为用户的手指在电子设备的主界面上向右滑动,用户操作2为用户的手指在显示屏向下滑动。

[0127] 在本申请的一些实施例中,电子设备100响应于接收到的用户操作1,绘制页面1的所有内容,并存储在缓存区;然后电子设备100基于缓存区中已绘制的显示内容1的图像数据,显示上述显示内容1。电子设备100响应于接收到的用户操作2,直接基于缓存区中已绘制的显示内容2的图像数据,显示上述显示内容2。

[0128] 在本申请的一些实施例中,电子设备100响应于接收到的用户操作1,绘制页面1的显示内容1,并存储在缓存区;然后电子设备100基于缓存区中已绘制的显示内容1的图像数据,显示上述显示内容1。电子设备100响应于接收到的用户操作2,绘制页面1的显示内容2,并存储在缓存区;然后电子设备100基于缓存区中已绘制的显示内容2的图像数据,显示上述显示内容2。

[0129] 在本申请的一些实施例中,电子设备100响应于接收到的用户操作1,绘制页面1的显示内容1,以及距离页面1的显示内容1最近的一或多个页面模块,并存储在缓存区;然后电子设备100基于缓存区中已绘制的显示内容1的图像数据,显示上述显示内容1。电子设备100响应于接收到的用户操作2,当确定缓存区已绘制的图像数据包括显示内容2时,电子设

备100基于缓存区中已绘制的显示内容2的图像数据,显示上述显示内容2;当缓存区已绘制的图像数据包括显示内容2的部分内容时,则电子设备基于上述部分内容绘制显示内容2,并存入缓存区,然后基于缓存区中已绘制的显示内容2的图像数据,显示上述显示内容2;当缓存区已绘制的图像数据不包括显示内容2的内容时,则电子设备绘制显示内容2,并存入缓存区,然后基于缓存区中已绘制的显示内容2的图像数据,显示上述显示内容2。

[0130] 在一些实施例中,页面1在显示屏194的显示高度等于显示屏194的高度。在一些实施例中,页面1在显示屏194的显示高度小于显示屏194的高度。例如,页面1在显示屏194的显示的高度等于显示屏194的高度减去导航栏的高度。本申请实施例对此不做限制。

[0131] 此外,在本申请实施例中,基于页面模块在显示屏194上的显示位置,页面模块的布局方式还可以分为两类。其中一类布局方式中,限定页面中有一个页面模块处于显示界面的居中位置,本申请实施例中称这类布局为居中布局,例如图1B所示的多任务界面。如图1B所示,页面模块1处于用户界面的居中位置,指页面模块1的左边缘至显示界面的左边缘的距离1等于页面模块1的右边缘至显示界面的右边缘的距离2。针对这类卡片布局方式,用户通过在显示屏194上滑动来移动显示界面中的页面模块,当页面停止移动时,有一个页面模块会停留在用户界面的居中位置。另一类卡片布局方式中,不限定有一个页面模块必须处于用户界面的居中位置,本申请实施例中称这类布局方式为非居中布局,例如图1A所示的负一屏页面。

[0132] 模块间隔:参考图1A,针对纵向排列的页面模块,模块间隔可以是指沿电子设备100的长边朝向两个页面模块间的最短距离;参考图1B,针对横向排列的页面模块,模块间隔可以是指沿电子设备100的短边朝向两个页面模块间的最短距离。本申请实施例中,将静止的两个相邻的页面模块的模块间隔称为上述两个页面模块的初始间隔,同一页面中的任意两个模块间隔的初始间隔可以相等,也可以不相等。页面滑动过程中,两个相邻的页面模块的模块间隔可以不等于这两个页面模块的初始间隔;页面停止滑动时,两个相邻的页面模块的模块间隔等于这两个页面模块的初始间隔。相邻的页面模块的初始间隔可以是电子设备100预设的,也可以是用户设置的。

[0133] 需要说明的,本申请实施例中提及的顶部、底部、左边、右边,以及向上、向下、向左、向右均是相对的,是具体实现方式中的示例性地描述,不应对本申请实施例构成限定。

[0134] 下面结合附图,对本申请实施例提供的页面滑动的处理方法进行详细介绍。

[0135] 下面以负一屏为例,针对非居中布局的页面滑动的处理方法进行介绍。

[0136] 负一屏可以用于放置一些快捷服务功能和通知消息,例如应用程序的快捷入口、即时信息及提醒(快递信息、出行信息、日程信息等)、关注动态(新闻快讯、体育直播等)等等。用户可以通过在电子设备100的主界面上向右滑动,来查看负一屏。

[0137] 示例性的,如图3A所示,电子设备100显示主界面10(Home screen)。主界面10可以包括状态栏,导航栏,日历指示符,天气指示符。还可以包括多个应用程序图标,例如图库的图标、音乐的图标、智能家居的图标等等。

[0138] 如图3A和图3B所示,用户的手指在显示屏194上向右滑动,电子设备100检测到上述用户操作,响应于上述用户操作,电子设备100显示负一屏11。负一屏11可包括:状态栏201,以及负一屏页面的页面模块202、页面模块203、页面模块204、页面模块205和页面模块206。其中页面模块203、页面模块205和页面模块206均呈现为一张卡片,页面模块203包括

图标202A和搜索框202B,页面模块204包括标题栏204A,控件204B以及卡片204C。

[0139] 示例性的,参见图4A至图4C,是本申请实施例以负一屏10为例提供的一种页面滑动的效果示意图。

[0140] 如图4A所示,负一屏页面包括显示在显示屏194上的页面模块,还包括其他未显示的页面模块。除了图4A所示的页面模块,负一屏页面还可以包括其他页面模块,此处不做具体限定。如图4A所示, t_1 时刻,用户的手指以页面模块205为起点向上滑动,电子设备100检测到作用于页面模块205的上述用户操作后,控制负一屏页面的各页面模块向上滑动。

[0141] 为了便于描述,本申请实施例中将用户向上滑动页面时作用的页面模块205称为焦点模块,并将焦点模块编号为X,然后以焦点模块为参考,对其他页面模块进行编号,如图4A所示,负一屏页面的页面模块的从上至下分别编号为X-3、X-2、X-1、X、X+1、X+2、X+3和X+4。在一些实施例中,用户滑动页面时,若用户手指与显示屏194的接触面同时落在两个相邻的页面模块上,则电子设备100确定与用户手指接触面更大的页面模块为焦点模块X。在一些实施例中,用户滑动页面时,若用户手指(或手写笔)与显示屏194的接触面落在两个相邻的页面模块的模块间隔上,则电子设备100确定与用户手指接触面的距离最近的页面模块为焦点模块X。

[0142] 参考图4A至图4C,本申请实施例提供的附图中虚线框对应的页面模块为负一屏页面未显示在显示屏194上的页面模块。随着负一屏页面的页面模块在显示屏上滑动,虚线框对应的页面模块也可以显示在显示屏194上。在一些实施例中,若电子设备的显示屏足够大,图4A中虚线框对应的页面模块也可以显示在显示屏194上。在另一种实施例中,虚线框的显示内容仅为示意性的在屏幕上显示时的视觉效果,在未显示前可以未经绘图,不占用对应的显示资源。

[0143] 如图4A和图4B所示,在 t_1 时刻至 t_3 时刻内,电子设备控制各页面模块向上滑动,模块X-n与模块X-n-1间的模块间隔减小,模块X+n与模块X+n-1间的模块间隔增大。其中,模块X-n与模块X-n-1间的模块间隔包括:模块X-1与模块X间的模块间隔、模块X-2与模块X-1间的模块间隔或模块X-3与模块X-2间的模块间隔,模块X+n与模块X+n-1间的模块间隔包括:模块X与模块X+1间的模块间隔、模块X+1与模块X+2间的模块间隔、模块X+2与模块X+3间的模块间隔以及模块X+3与模块X+4间的模块间隔。其中,n为正整数。

[0144] 如图4B所示,在 t_3 时刻至 t_4 时刻内,电子设备控制各页面模块继续向上滑动,模块X-n与模块X-n-1间的模块间隔增大,模块X+n与模块X+n-1间的模块间隔减小。如图4B和图4C所示,在 t_4 时刻至 t_5 时刻内,各页面模块在滑动方向上的相对位移达到位移1时停止滑动,模块X-n与模块X-n-1间的模块间隔增大至初始间隔,模块X+n与模块X+n-1间的模块间隔减小至初始间隔。在一些实施例中,位移1可以是电子设备100根据用户的滑动速度和滑动距离中的至少一项确定的。需要说明书的是,页面滑动前后,页面中模块间隔均为初始间隔,各页面模块的相对位移均相等。本申请实施例中,各页面模块的相对位移也可以被称为页面的相对位移。

[0145] 由图4A至图4C可知,用户向上滑动页面时,滑动方向上的模块间隔(即模块X-n与模块X-n-1间的模块间隔)从初始间隔先减小,再增大至初始间隔;滑动反方向上的模块间隔(即模块X+n与模块X+n-1间的模块间隔)从初始间隔先增大,再减小至初始间隔。同理可知,用户向下滑动页面时,用户作用的焦点模块X上方的模块间隔从初始间隔先增大,再减

小至初始间隔；焦点模块X下方的模块间隔从初始间隔先减小，再增大至初始间隔。

[0146] 在本申请实施例中，用户滑动操作所作用的焦点模块X可以被称为第一页面模块，用户滑动方向上与焦点模块X相邻的页面模块可以被称为第二页面模块（例如，图4A所示的模块X-1），用户滑动的反方向上与焦点模块X相邻的页面模块可以被称为第三页面模块（例如，图4A所示的模块X+1）。第一页面模块和所述第二页面模块具有第一间隔；第一页面模块和第三页面模块具有第二间隔；第一间隔在第一时间段减小，在第二时间段增大，第二时间段的起始时刻等于所述第一时间段的截止时刻；第二间隔在第三时间段增大，在第四时间段减小，第四时间段的起始时刻等于所述第三时间段的截止时刻。

[0147] 例如，参见图4A，第一间隔可以为模块X和模块X-1的模块间隔，第二间隔可以为模块X和模块X+1的模块间隔；参见图4A至图4C，第一时间段和第三时间段可以为t1时刻至t3时刻对应的时间段，第二时间段和第四时间段为t3时刻至t5时刻对应的时间段。本申请实施例中，用户的滑动方向从第一页面模块指向第二页面模块，响应于用户的滑动操作，第一页面模块滑动的方向可以被称为第一方向，与第一方向相反的方向可以被称为第二方向。第一页面模块和第二页面模块的初始间隔可以为第一值，第一页面模块和第三页面模块的初始间隔可以为第二值。

[0148] 下面以图5A中的模块X-1、模块X、模块X+1为例，对页面滑动的滑动效果做进一步介绍。本申请实施例中，定义模块X+a与模块X+a-1间的模块间隔为 $L_{(X+a-1, X+a)}$ ，其中a为整数，即模块X-1与模块X间的模块间隔为 $L_{(X-1, X)}$ ；模块X+1与模块X间的模块间隔为 $L_{(X, X+1)}$ 。

[0149] 如图5A所示，在t21时刻，模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 等于模块X-1与模块X的初始间隔，模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 等于模块X与模块X+1的初始间隔。t21时刻起，用户的手指以焦点模块X为起点在显示屏194上向上滑动，电子设备100检测到作用于焦点模块X的上述用户操作后，控制负一屏页面的各页面模块向上滑动。t21时刻至t23时刻内，模块X-1、模块X以及模块X+1向上滑动。相比t21时刻，在t22时刻，模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 减小，模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 增大；相比t22时刻，在t23时刻，模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 继续减小，模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 继续增大。t23时刻至t25时刻内，模块X-1、模块X以及模块X+1继续向上滑动。相比t23时刻，在t24时刻，模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 增大，模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 减小；相比t24时刻，在t25时刻，模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 增大至模块X-1与模块X的初始间隔，模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 减小至模块X与模块X+1的初始间隔。在t25时刻后，图5A所示的页面模块均停止滑动。

[0150] 在本申请的一些实施例中，参见图5A，第二页面模块可以为模块X-1，第三页面模块可以为模块X+1，第一间隔可以为模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ ，第二间隔可以为模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ ；参见图5A，第一时间段和第三时间段可以为t21时刻至t23时刻对应的时间段，第二时间段和第四时间段为t23时刻至t25时刻对应的时间段。图5A中，第一时间段和所述第三时间段的起始时刻相同，第一时间段和所述第三时间段的截止时刻也相同。

[0151] 在一些实施例中，第一时间段的起始时刻可以早于所述第三时间段的起始时刻，例如图5A中模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 开始减小的时刻早于模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 开始增大的时刻。在一些实施例中，第一时间段的起始时刻可以晚于第三时间段的起始时刻，例如图5A中模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 开始增大的时刻早于模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 开始减小的时刻。

[0152] 在一些实施例中，第一时间段的截止时刻可以晚于第三时间段的截止时刻，例如图5A中模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 减小时，模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 已开始由增大趋势变化为减小趋势。在一些

实施例中,第一时间段的截止时刻可以早于第三时间段的截止时刻,例如图5A中模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 增大时,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 已开始由减小趋势变化为增大趋势。

[0153] 在一些实施例中,第二时间段的截止时刻可以早于第四时间段的截止时刻。例如图5A中模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 增大至模块X-1与模块X的初始间隔时,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 还在继续减小,直至减小至模块X与模块X+1的初始间隔。在一些实施例中,第二时间段的截止时刻可以晚于第四时间段的截止时刻。例如图5A中模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 减小至模块X与模块X+1的初始间隔时,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 还在继续增大,直至增大至模块X-1与模块X的初始间隔。

[0154] 在本申请的一些实施例中,每个页面模块连接一个虚拟弹簧,每个页面模块的运动趋势符合弹簧的弹性力运动趋势。

[0155] 在本申请的一些实施例中,如图5B所示,图5B所示的相邻的页面模块间采用弹簧属性的链式连接。本申请实施例中将模块X+a和模块X+a-1间的虚拟弹簧称为 $Y_{(X+a-1,X+a)}$,其中,a为整数。模块X+a和模块X+a-1间的模块间隔 $L_{(X+a-1,X+a)}$ 即为虚拟弹簧 $Y_{(X+a-1,X+a)}$ 的长度。

[0156] 如图5B所示,在 t_{21} 时刻,用户的手指以焦点模块X为起点在显示屏194上向上滑动,电子设备检测到用户的滑动速度为 V_1 。用户停止滑动后,模块X以初始速度 V_1 向上滑动, t_{21} 时刻至 t_{22} 时刻内,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 增大。相邻模块采用弹簧属性的链式连接,由于模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 减小,模块X会受到虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的指向电子设备100底部的弹力,模块X-1也会受到虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的指向电子设备100顶部的弹力,基于上述指向电子设备100顶部的弹力,模块X-1也向电子设备100顶部移动。 t_{21} 时刻至 t_{23} 时刻内,模块X-1的移动速度小于模块X的移动速度,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 逐渐减小。由于模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 增大,模块X会受到虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的指向电子设备100底部的拉力,模块X+1会受到虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的指向电子设备100顶部的拉力,基于上述指向电子设备100顶部的拉力,模块X+1也向电子设备100顶部移动。 t_{21} 时刻至 t_{23} 时刻内,模块X+1的移动速度小于模块X的移动速度,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 逐渐增大。 t_{21} 时刻至 t_{23} 时刻内,模块X滑动过程中,模块X会受到指向电子设备100底部的弹力、指向电子设备100底部的拉力以及摩擦力 f 。因此, t_{21} 时刻至 t_{25} 时刻内模块X的加速度为负,模块X的速度会从初速度 V_1 逐渐减小。 t_{23} 时刻起,模块X的速度小于模块X-1的速度与模块X+1的速度,在 t_{23} 时刻至 t_{25} 时刻内,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 逐渐增加,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 逐渐减小。

[0157] 在一些实施例中,上述 V_1 可以是滑动操作中用户在显示屏194上滑动的平均速度,也可以是用户手指停止滑动操作前的瞬时速度。电子设备100可以基于用户的滑动速度 V_1 确定各页面模块的相对位移 S_1 。

[0158] 在一些实施例中, t_{21} 时刻起,模块X向上滑动,随着虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的压缩量增大,模块X-1受虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的指向电子设备100顶部的弹力也增大,当上述虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的指向电子设备100顶部的弹力大于模块X-1受到的摩擦力,模块X-1才开始向电子设备100顶部移动,模块X-1滑动时间晚于模块X。同理, t_{21} 时刻起,模块X向上滑动,随着虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的拉伸量增大,模块X+1受虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的指向电子设备100顶部的拉力也增大,当上述虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的指向电子设备100顶部的拉力大于模块X+1受到的摩擦力,模块X+1才开始向电子设备100顶部移动,模块X+1滑动时间晚于模块X。

[0159] 在一些实施例中,模块X-1、模块X以及模块X+1在滑动过程中,不受摩擦力。 t_{21} 时刻起,模块X向上滑动,虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 被压缩时,模块X-1受虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的指向电子设

备100顶部的弹力,立刻向电子设备100顶部移动。 t_{21} 时刻起,模块X向上滑动,虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 被拉伸时,模块X+1受虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的指向电子设备100顶部的拉力,立刻向电子设备100顶部移动。

[0160] 下面以图5C所示的页面模块为例,对页面滑动的滑动效果做进一步介绍。其中,图5C中模块X-1、模块X和模块X+1的滑动效果,可以参见图5A中模块X-1、模块X和模块X+1的滑动效果。

[0161] 如图5C所示,在 t_{21} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 等于模块X-n与模块X-n-1的初始间隔,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 等于模块X+n-1与模块X+n的初始间隔。 t_{21} 时刻起,用户的手指以焦点模块X为起点在显示屏194上向上滑动,电子设备100检测到作用于焦点模块X的上述用户操作后,控制各页面模块向上滑动。在 t_{21} 时刻至 t_{23} 时刻内,各页面模块向上滑动。相比 t_{21} 时刻,在 t_{22} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 增大;相比 t_{22} 时刻,在 t_{23} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 继续减小,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 继续增大。 t_{23} 时刻至 t_{25} 时刻内,各页面模块继续向上滑动。相比 t_{23} 时刻,在 t_{24} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 减小;相比 t_{24} 时刻,在 t_{25} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大至模块X-n与模块X-n-1的初始间隔,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 减小至模块X+n-1与模块X+n的初始间隔。在 t_{25} 时刻后,图5A所示的页面模块均停止滑动。

[0162] 在本申请的一些实施例中,在 t_{22} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 小于模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 大于模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 。在 t_{23} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 小于等于模块 $L_{(X-2,X-1)}$,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 大于模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$,模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 大于模块间隔 $L_{(X+2,X+3)}$ 。一种实现方式中,在 t_{24} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 大于模块 $L_{(X-2,X-1)}$,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 小于模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$,模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 小于模块间隔 $L_{(X+2,X+3)}$ 。另一种实现方式中,在 t_{24} 时刻和 t_{25} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 小于模块 $L_{(X-2,X-1)}$,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 大于模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$,模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 大于模块间隔 $L_{(X+2,X+3)}$ 。另一种实现方式中,在 t_{24} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 大于模块 $L_{(X-2,X-1)}$,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 小于模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$,模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 大于模块间隔 $L_{(X+2,X+3)}$ 。

[0163] 在本申请的一些实施例中, t_{21} 时刻至 t_{25} 时刻的任意时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 等于模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 等于模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 、模块间隔 $L_{(X+2,X+3)}$ 、模块间隔 $L_{(X+3,X+4)}$ 、模块间隔 $L_{(X+4,X+5)}$ 。即各模块间隔 $L_{(X-n,X-n-1)}$ 的变化趋势均相同,各模块间隔 $L_{(X+n,X+n-1)}$ 的变化趋势也均相同。

[0164] 在本申请的一些实施例中,相比 t_{21} 时刻,在 t_{22} 时刻,模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$ 的减小幅度小于模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 的减小幅度,模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 的增大幅度小于模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 的增大幅度。其中, t_{22} 时刻也可以被称为第一时刻和/或第二时刻。

[0165] 在本申请的一些实施例中,相比 t_{21} 时刻,在 t_{22} 时刻,模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$ 的减小幅度等于模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 的减小幅度,模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 的增大幅度等于模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 的增大幅度。

[0166] 在本申请的一些实施例中, t_{21} 时刻至 t_{25} 时刻的任意时刻,模块X-n和模块X+n间的距离不变。例如,模块X-1和模块X+1间的距离不变,即模块X与模块X+1间的距离小于等于模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 加上模块间隔 $L_{(X,X+1)}$,模块X与模块X-1间的大于等于零。例如,模块X-2和模块X+2间的距离不变。

[0167] 在本申请的一些实施例中,模块间隔减小(或增大)过程中的变化趋势可以是线性

变化,也可以是非线性变化。模块间隔减小(或增大)过程可以是连续的,也可以是不连续的。例如, t_{22} 时刻至 t_{23} 时刻的时间段内包括时间段1和时间段2,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 在 t_{22} 时刻至 t_{23} 时刻的时间段内整体呈现减小趋势,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 可以在时间段1不变,在时间段2减小,此处对时间段1和时间段2的先后顺序不做具体限定。

[0168] 在本申请的一些实施例中,与第二页面模块相邻的另一个页面模块也可以被称为第四页面模块,与第三页面模块相邻的另一个页面模块也可以被称为第五页面模块。第二页面模块和第四页面模块具有第三间隔,第三页面模块和第五页面模块具有第四间隔。第三间隔在第一时间段减小,在第二时间段增大;第四间隔在第三时间段增大,在第四时间段减小。例如,参见图5C,第四页面模块可以为模块 $X-2$,第五页面模块可以为模块 $X+2$ 。第三间隔可以为模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$,第四间隔可以为模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 。

[0169] 在本申请的一些实施例中,各页面模块的起始滑动时刻存在时间差。电子设备100检测到作用于焦点模块 X 的向上的滑动操作,响应于上述滑动操作,电子设备100控制各页面模块向上滑动,且在焦点模块 X 的同一侧的两个相邻页面模块的起始滑动时刻存在时间差,其中,靠近焦点模块 X 的模块先滑动。此外,模块 $X-n$ 和模块 $X+n$ 的起始滑动时刻相同。

[0170] 示例性的,如图5D所示,在 t_{21} 时刻和 t_{22} 时刻之间还可以包括 t_{26} 时刻和 t_{27} 时刻。电子设备100检测到作用于焦点模块 X 的向上的滑动操作,电子设备100控制各页面模块向上滑动。 t_{21} 时刻至 t_{26} 时刻内,模块 X 向上滑动,其他模块的位置均不变。相比 t_{21} 时刻,在 t_{26} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$ 和模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 不变。 t_{26} 时刻至 t_{27} 时刻内,模块 X 继续向上滑动,模块 $X-1$ 和模块 $X+1$ 开始向上滑动,其他模块位置不变。相比 t_{26} 时刻,在 t_{27} 时刻,模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$ 以及模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 以及模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 增大。模块 $X-1$ 和模块 X 的起始滑动时刻差为时间差1,即 t_{21} 时刻和 t_{26} 时刻的时间差,模块 $X-2$ 和模块 $X-1$ 的起始滑动时刻差为时间差2,即 t_{26} 时刻和 t_{22} 时刻的时间差。其中,时间差1和时间差2可以是电子设备100默认设置的,也可以是用户预设的,还可以是电子设备根据页面模块的摩擦力确定的,时间差1和时间差2可以相等,也可以不相等。

[0171] 在本申请的一些实施例中,各页面模块的起始滑动时刻不存在时间差。示例性的,如图5E所示,电子设备100检测到作用于焦点模块 X 的向上的滑动操作,电子设备100控制各页面模块同时向上滑动。 t_{21} 时刻起,各页面模块均向上滑动。相比 t_{21} 时刻,在 t_{26} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 增大。 t_{26} 时刻至 t_{27} 时刻内,各页面模块继续向上滑动。相比 t_{26} 时刻,在 t_{27} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 继续减小,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 继续增大。

[0172] 在本申请的一些实施例中,各页面模块的停止滑动时刻存在时间差。在焦点模块 X 的同一侧的两个相邻页面模块的停滑动时间存在时间差,其中,靠近焦点模块 X 的模块先停止滑动。此外,模块 $X-n$ 和模块 $X+n$ 的停止滑动时刻相同。

[0173] 示例性的,如图5F所示,在 t_{24} 时刻和 t_{25} 时刻之间还包括 t_{28} 时刻和 t_{29} 时刻。在 t_{24} 时刻至 t_{28} 时刻内,各页面模块向上滑动,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 减小。在 t_{28} 时刻,模块 X 开始停止滑动,在 t_{29} 时刻,模块 $X-1$ 和模块 $X+1$ 开始停止滑动。在 t_{28} 时刻至 t_{29} 时刻内,模块 X 位置不变,其他模块继续向上滑动。相比 t_{28} 时刻,在 t_{29} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 继续增大,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 继续减小,其中,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 增大至初始间

隔,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 减小至初始间隔。在 t_{29} 时刻至 t_{25} 时刻内,模块 X 、模块 $X-1$ 和模块 $X+1$ 位置不变,其他模块继续向上滑动。相比 t_{29} 时刻,在 t_{25} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 和模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 不变,除模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 之外的模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大至初始间隔,除模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 之外的模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 减小至初始间隔。其中,模块 $X-1$ 和模块 X 的停止滑动时刻差为时间差3,即 t_{27} 时刻和 t_{28} 时刻的时间差,模块 $X-2$ 和模块 $X-1$ 的停止滑动时刻差为时间差4。其中,时间差3和时间差4可以是电子设备100默认设置的,也可以是用户预设的,时间差3和时间差4可以相等,也可以不相等。

[0174] 在一种实现方式中,相邻的页面模块间采用弹簧属性的链式连接。当模块 $X-n$ 受到的指向电子设备100顶部的弹力大于模块 $X-n$ 的滑动摩擦力时,模块 $X-n$ 才开始向电子设备100顶部滑动。 t_{21} 时刻至 t_{22} 时刻内,模块 $X-n$ 的滑动速度小于等于模块 $X-n-1$,且模块 $X-n-1$ 滑动时间晚于模块 $X-n$ 。因此,相比 t_{21} 时刻,在 t_{22} 时刻,模块间隔 $L_{(X-2,X-1)}$ 减小,且小于模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 。类似的,当模块 $X+n$ 受到的指向电子设备100顶部的弹力大于模块 $X+n$ 的滑动摩擦力时,模块 $X+n$ 才开始向电子设备100顶部滑动。 t_{21} 时刻至 t_{22} 时刻内,模块 $X+n+1$ 的滑动速度小于模块 $X+n$,且模块 $X+n+1$ 滑动时间晚于模块 $X+n$ 。因此,相比 t_{21} 时刻,在 t_{22} 时刻,模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 增大,且小于模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 。

[0175] 图5C所示的页面还可以包括其他页面模块,基于前述实施例,同理可推导任意模块 $X-n$ 和模块 $X+n$ 的滑动效果,此处不再赘述。

[0176] 如图6A至图6C所示,是本申请实施例基于用户手指在显示屏194上的滑动情况,提供的几种页面滑动效果。

[0177] 如图6A和图6B所示,在 t_{21} 时刻,用户的手指以焦点模块 X 为起点在显示屏194上向上滑动 S_3 ,电子设备100检测到上述用户操作,控制各页面模块向上滑动,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 增大。 t_{22} 时刻,用户的手指离开显示屏194,电子设备100基于用户手指离开前的滑动速度,利用摩擦力模型确定 t_{22} 时刻后模块 X 相对位移 S_4 ,以及 t_{21} 时刻后其他模块的相对位移为 S_3+S_4 ,并控制各页面模块向上滑动。在一种实现方式中,参考图6A, t_{22} 时刻后,在 t_{22} 时刻至 t_{26} 时刻内,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 减小再增大至初始间隔,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 增大再减小至初始间隔。在另一种实现方式中,参见图6B, t_{22} 时刻后还包括 t_{30} 和 t_{31} ,在 t_{22} 时刻至 t_{31} 时刻内,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大至初始间隔,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 减小至初始间隔。

[0178] 如图6C所示, t_{21} 时刻至 t_{22} 时刻内,用户的手指以焦点模块 X 为起点在显示屏194上向上滑动 S_3 ,电子设备100检测到上述用户操作,控制各页面模块向上滑动,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 增大。 t_{22} 时刻后,用户的手指离开显示屏194,模块 X 停止滑动,电子设备100确定各页面模块的相对位移均为 S_3 。在 t_{22} 时刻至 t_{28} 时刻内,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大至初始间隔,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 减小至初始间隔。

[0179] 在本申请实施例中,用户在第六时间段内实施滑动操作。参考图6A至图6C,第六时间段可以为 t_{21} 时刻至 t_{22} 时刻对应的时间段。在一些实施例中,第一时间段的截止时刻晚于所述第六时间段的截止时刻。示例性的,如图6A所示,第一时间段和第三时间段可以为 t_{21} 时刻至 t_{23} 时刻对应的时间段,第二时间段和第四时间段可以为 t_{23} 时刻至 t_{25} 时刻对应的时间段。

[0180] 在一些实施例中,第一时间段的截止时刻等于所述第六时间段的截止时刻。示例

性的,如图6B所示,第一时间段和第三时间段可以为 t_{21} 时刻至 t_{22} 时刻对应的时间段,第二时间段和第四时间段可以为 t_{22} 时刻至 t_{31} 时刻对应的时间段。示例性的,如图6C所示,第一时间段和第三时间段可以为 t_{21} 时刻至 t_{22} 时刻对应的时间段,第二时间段和第四时间段可以为 t_{22} 时刻至 t_{32} 时刻对应的时间段。

[0181] 在一些实施例中,第一时间段的截止时刻还可以早于所述第六时间段的截止时刻。

[0182] 下面以图7A所示的页面模块为例,对本申请实施例提供的另一种页面滑动的滑动效果进行介绍。图7A所示的页面滑动效果中,页面模块的大小可以随页面模块的滑动而变化。

[0183] 参见图7A,用户以焦点模块X为起点向上滑动,电子设备100检测到上述用户操作后,控制页面向上滑动。页面滑动过程中,在模块X滑动方向上的模块X-n的宽度以及模块间隔 $L_{(X-n, X-n-1)}$ 先减小后增大,在模块X滑动反方向上的模块X+n的宽度以及模块间隔 $L_{(X-n, X-n-1)}$ 先增大后减小。本申请实施例中,定义页面滑动前页面模块X+a的宽度为模块X+a的初始宽度。

[0184] 如图7A所示,在 t_{21} 时刻,模块X-1的宽度为模块X-1的初始宽度,模块X的宽度为模块X的初始宽度,模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 等于模块X-1与模块X的初始间隔,模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 等于模块X与模块X+1的初始间隔。 t_{21} 时刻起,用户的手指以焦点模块X为起点在显示屏194上向上滑动。 t_{21} 时刻至 t_{23} 时刻内,模块X-1、模块X以及模块X+1向上滑动。相比 t_{21} 时刻,在 t_{22} 时刻,模块X-1的宽度和模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 减小,模块X+1的宽度和模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 增大;相比 t_{22} 时刻,在 t_{23} 时刻,模块X-1的宽度和模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 继续减小,模块X+1的宽度和模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 继续增大。 t_{23} 时刻至 t_{25} 时刻内,模块X-1、模块X以及模块X+1继续向上滑动。相比 t_{23} 时刻,在 t_{24} 时刻,模块X-1的宽度和模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 增大,模块X+1的宽度和模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 减小;相比 t_{24} 时刻,在 t_{25} 时刻,模块X-1的宽度增大至模块X-1的初始宽度,模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 增大至模块X-1与模块X的初始间隔,模块X+1的宽度减小至模块X+1的初始宽度,模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 减小至模块X与模块X+1的初始间隔。在 t_{25} 时刻后,图7A所示的页面模块均停止滑动。

[0185] 在一种实现方式中,在 t_{21} 时刻至 t_{26} 时刻间的页面滑动过程中,模块X-1的宽度和模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 同比例增大或减小,模块X+1的宽度和模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 也同比例增大或减小。例如,相比 t_{21} 时刻,在 t_{22} 时刻,模块X-1的宽度和模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 减小,模块X+1的宽度模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 增大。在 t_{22} 时刻,模块X-1的宽度与模块X-1的初始宽度的比例为比例1,模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 与两个模块的初始间隔(即模块X-1和模块X的初始间隔)的比例也为比例1;在 t_{22} 时刻,模块X+1的宽度与模块X+1的初始宽度的比例为比例2,模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 与两个模块的初始间隔(即模块X+1和模块X的初始间隔)的比例也为比例2。在另一种实现方式中,在 t_{21} 时刻至 t_{26} 时刻间的页面滑动过程中,模块X-1的宽度和模块间隔 $L_{(X-1, X)}$ 以不同比例增大或减小,模块X+1的宽度和模块间隔 $L_{(X, X+1)}$ 也以不同比例增大或减小。

[0186] 下面以图7B所示的页面为例,对本申请实施例提供的另一种页面滑动的滑动效果进行介绍。图7B是的页面滑动效果中,页面模块的大小影响模块间隔的变化趋势。

[0187] 如图7B所示,相比图5A所示的模块X-1,图7B所示的模块X-1的初始宽度更小,相比图5A所示的模块X+1,图7B所示的模块X+1的初始宽度更大。在 t_{21} 时刻,用户以焦点模块X为

起点向上滑动,电子设备100检测到上述用户操作后,控制页面向上滑动。类似于图5A所示的页面滑动效果,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 先减小后增大,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 先增大后减小。相比图5A,图7B中在 t_{22} 时刻和 t_{23} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 和模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 更大。

[0188] 在一种实现方式中,相邻的页面模块采用弹簧属性的链式连接。面积越大的页面模块质量越大,页面模块受到的摩擦力越大。如图7B所示, t_{21} 时刻起,模块X向上滑动,随着虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的压缩量增大,模块X-1受虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的指向电子设备100顶部的弹力也增大。当上述虚拟弹簧 $Y_{(X,X-1)}$ 的指向电子设备100顶部的弹力大于模块X-1受到的摩擦力,模块X-1才开始向电子设备100顶部移动。模块X-1面积越小,所受摩擦力也越小,进而模块X-1向上滑动所需的弹力越小,即所需弹簧压缩量越小。因此,相比图5A,在 t_{22} 时刻和 t_{23} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 更大。 t_{21} 时刻起,模块X向上滑动,随着虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的拉伸量增大,模块X+1受虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的指向电子设备100顶部的拉力也增大,当上述虚拟弹簧 $Y_{(X,X+1)}$ 的指向电子设备100顶部的拉力大于模块X+1受到的摩擦力,模块X+1开始向电子设备100顶部移动。模块X+1面积越大,所受摩擦力也越大,进而模块X+1向上滑动所需的拉力越大,即所需弹簧拉伸量越大。因此,相比图5A,在 t_{22} 时刻和 t_{23} 时刻,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 更大。

[0189] 在本申请的一些实施例中,模块X-1和模块X+1的宽度不相等, t_{21} 至 t_{23} 时刻内,模块X-1和模块X+1的间的距离增大。

[0190] 下面以图7C所示的页面为例,对本申请实施例提供的另一种页面滑动的滑动效果进行介绍。图7C提供了一种页面回弹的页面滑动效果。

[0191] 如图7C所示, t_{41} 时刻起,用户的手指以焦点模块X为起点在显示屏194上向上滑动,电子设备100检测到作用于焦点模块X的上述用户操作后,控制各页面模块向上滑动。 t_{41} 时刻至 t_{43} 时刻内,模块X-1、模块X以及模块X+1向上滑动。相比 t_{41} 时刻,在 t_{42} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 增大;相比 t_{42} 时刻,在 t_{43} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 继续减小,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 继续增大。 t_{43} 时刻至 t_{44} 时刻内,模块X-1、模块X以及模块X+1继续向上滑动。相比 t_{43} 时刻,在 t_{44} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 减小。 t_{44} 时刻至 t_{45} 时刻内,模块X停止滑动,模块X-1以及模块X+1继续向上滑动。相比 t_{44} 时刻,在 t_{45} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 继续增大,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 继续减小。 t_{45} 时刻至 t_{46} 时刻内,模块X-1、模块X以及模块X+1向下滑动。相比 t_{45} 时刻,在 t_{46} 时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 减小至模块X-1与模块X的初始间隔,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 增大至模块X与模块X+1的初始间隔。在 t_{46} 时刻后,图5A所示的页面模块停止滑动。

[0192] 在本申请的一些实施例中,图7C所示的页面模块的运动趋势符合弹簧的欠阻尼运动状态。如图7C所示,页面的滑动距离为 S_1 ,页面滑动过程中,页面模块的相对位移先超过 S_1 ,再回弹至 S_1 。在一些实施例中,页面滑动过程中,页面模块的滑动还可以有多次回弹,此处不做具体限定。

[0193] 在本申请的一些实施例中,参见图7C,第二页面模块可以为模块X-1,第三页面模块可以为模块X+1,第一间隔可以为模块间隔 $L_{(X-1,X)}$,第二间隔可以为模块间隔 $L_{(X,X+1)}$;参见图7C,第一时间段和第三时间段可以为 t_{41} 时刻至 t_{43} 时刻对应的时间段,第二时间段和第四时间段为 t_{43} 时刻至 t_{45} 时刻对应的时间段。

[0194] 在本申请的一些实施例中,第一间隔在第二时间段后的第七时间段减小至初始间

隔,第二间隔在第四时间段后的第八时间段增大至初始间隔;第七时间段的起始时刻等于第二时间段的截止时刻,第八时间段的起始时刻等于第四时间段的截止时刻。参见图7C,第七时间段和第八时间段可以为 t_{45} 时刻至 t_{46} 时刻对应的时间段。

[0195] 下面以图8A所示的页面为例,对本申请实施例提供的另一种页面滑动的滑动效果进行介绍。如图8A所示,模块X-2是图8A所示页面的边缘模块,模块X-2的一侧连接模块X-1,另一侧不连接页面模块。参见图8A,用户向下滑动页面时, t_{53} 时刻至 t_{56} 时刻,模块X-2显示在显示屏194,模块X-2的上边缘与显示界面的上边缘的距离大于预设值1。本申请实施例将这种情况称为页面过界,针对该情况,本申请实施例提供了一种过界回弹的页面滑动效果。

[0196] 如图8A所示, t_{51} 时刻起,用户的手指以焦点模块X为起点在显示屏194上向下滑动,电子设备100检测到作用于焦点模块X的上述用户操作后,控制各页面模块进行滑动。 t_{51} 时刻至 t_{52} 时刻内,各页面模块向下滑动。相比 t_{51} 时刻,在 t_{52} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1, X-n)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 减小。 t_{52} 时刻至 t_{53} 时刻内,各页面模块继续向下滑动。相比 t_{52} 时刻,在 t_{53} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1, X-n)}$ 减小,而模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 继续减小。 t_{53} 时刻至 t_{54} 时刻内,各页面模块继续向下滑动。相比 t_{53} 时刻,在 t_{54} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1, X-n)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 也增大。 t_{54} 时刻至 t_{55} 时刻内,各页面模块向上滑动。相比 t_{54} 时刻,在 t_{55} 时刻,模块间隔 $L_{(X-n-1, X-n)}$ 继续增大,模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 也继续增大,模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 大于模块X+n-1与模块X+n的初始间隔。 t_{55} 时刻至 t_{56} 时刻内,各页面模块继续向上滑动。相比 t_{55} 时刻,在 t_{56} 时刻,边缘模块X-2滑动至显示屏194的顶部,模块间隔 $L_{(X-n-1, X-n)}$ 减小至模块X-n与模块X-n-1的初始间隔,而模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 增大至模块X+n-1与模块X+n的初始间隔。在 t_{56} 时刻后,图8A所示的页面模块停止滑动。

[0197] 在本申请的一些实施例中,参见图8B, t_{51} 时刻至 t_{53} 时刻内,用户的手指以焦点模块为起点在显示屏194上滑动,电子设备100检测到上述用户操作,控制页面模块随手指向下滑动。 t_{51} 时刻至 t_{52} 时刻内,页面未过界,电子设备100控制模块X的滑动距离与手指沿电子设备100长边的滑动距离1相同; t_{52} 时刻至 t_{53} 时刻内,页面过界,即边缘模块X-2的上边缘与显示界面的上边缘的距离大于预设值1,电子设备100控制模块X的滑动距离 S_5 小于手指沿电子设备100长边的滑动距离 S_6 。

[0198] 在一种实现方式中, S_5 与 S_6 的比例为比例2。其中,比例2小于1,例如,比例2等于0.4。例如,预设值1为0或5毫米。可以理解,页面未过界时,模块X与手指的滑动速度相同,页面过界时,模块X的滑动速度低于手指的滑动速度。

[0199] 参见图8B, t_{53} 时刻手指离开显示屏194,电子设备100基于用户手指离开前的滑动速度控制模块X在 t_{53} 时刻至 t_{54} 时刻继续向下滑动, t_{54} 时刻后控制各页面模块向上回弹。 t_{54} 时刻至 t_{56} 时刻内,各页面模块向上滑动,边缘模块X-2滑动至电子设备100显示屏194的顶部,模块间隔 $L_{(X-n-1, X-n)}$ 先增大再减小至初始间隔,而模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 增大至初始间隔。在一种实现方式中,电子设备100基于用户手指离开前的滑动速度,利用摩擦力模型确定模块X在 t_{53} 时刻至 t_{54} 时刻向下滑动的距离。

[0200] 在本申请的一些实施例中,参见图8C, t_{53} 时刻之后还包括 t_{57} 时刻和 t_{58} 时刻。在 t_{53} 时刻,用户的手指离开显示屏194后,电子设备100立即控制各页面模块向上回弹。 t_{53} 时刻至 t_{57} 时刻内,各页面模块向上滑动,模块间隔 $L_{(X-n-1, X-n)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 也增大。 t_{57} 时刻至 t_{58} 时刻内,边缘模块X-2滑动至电子设备100显示屏194的顶部,模块间隔

$L_{(X-n-1, X-n)}$ 减小至初始间隔, 模块间隔 $L_{(X+n-1, X+n)}$ 增大至初始间隔。

[0201] 在本申请的一些实施例中, 参见图8A至图8C, 第二页面模块可以为模块X+1, 第三页面模块可以为模块X-1, 第一间隔可以为模块间隔 $L_{(X, X+1)}$, 第二间隔可以为模块间隔 $L_{(X-1, X)}$; 参见图8A和图8B, 第一时间段可以为t51时刻至t53时刻对应的时间段, 第一时间段可以为t53时刻至t56时刻对应的时间段, 第三时间段可以为t51时刻至t52时刻对应的时间段, 第四时间段可以为t52时刻至t53时刻对应的时间段。参见图8B, 第二时间段和第四时间段为t53时刻至t56时刻对应的时间段。参见图8A和图8B, 第一时间段可以为t51时刻至t53时刻对应的时间段, 第一时间段可以为t53时刻至t58时刻对应的时间段, 第三时间段可以为t51时刻至t52时刻对应的时间段, 第四时间段可以为t52时刻至t53时刻对应的时间段。

[0202] 在本申请的一些实施例中, 第二间隔在第四时间段后的第九时间段增大至初始间隔; 第九时间段的起始时刻晚于或等于第四时间段的截止时刻, 第九时间段的起始时刻早于第二时间段的截止时刻。

[0203] 在本申请的一些实施例中, 第二间隔在第四时间段后的第十时间段增大, 第二间隔在第十时间段后的第十一时间段减小至初始间隔; 第十时间段的截止时刻等于第十一时间段的起始时刻, 第十时间段的起始时刻晚于或等于第四时间段的截止时刻, 第十一时间段的起始时刻早于第二时间段的截止时刻。参见图8A和图8B, 第十时间段可以为t53时刻至t55时刻对应的时间段, 第十一时间段可以为t55时刻至t56时刻对应的时间段。参见图8C, 第十时间段可以为t53时刻至t57时刻对应的时间段, 第十一时间段可以为t57时刻至t58时刻对应的时间段。

[0204] 下面以多任务界面为例, 针对居中布局的页面滑动的处理方法进行介绍。

[0205] 随着用户使用的应用程序不断增加, 用户经常需要在不同应用程序之间进行切换, 以使用不同应用程序提供的不同服务和功能。多任务界面可以包括电子设备100已启动运行的多个应用程序分别对应的页面模块, 用户通过多任务界面上的页面模块, 可以快速切换不同的应用程序。

[0206] 示例性的, 如图9A所示, 是本申请实施例提供的一种多任务页面。如图9A所示, 电子设备100已启动的应用程序包括日历、短信、相册、通话、联系人等应用。电子设备100的多任务页面包括上述多个应用分别对应的页面模块。多任务页面上多个页面模块可基于多种排序策略进行排列, 此处不做具体限定。在一种实现方式中, 电子设备100根据按照已启动的应用程序的最近的前台运行时间进行排序。

[0207] 如图9A所示, 电子设备100显示的通话应用对应的页面模块301包括标题栏301A以及卡片301B, 其中, 标题栏301A可以用于展示该应用的名称和图标, 卡片301B可以显示该应用的界面内容。

[0208] 示例性, 参考图9A至图9D, 下面对本申请实施例提供的另一种页面滑动的滑动效果进行介绍。

[0209] 如图9A所示, 在t61时刻, 用户的手指以页面模块301为起点向右滑动, 电子设备100检测到作用于页面模块301的上述用户操作后, 向右滑动多任务页面的各页面模块。为了便于描述, 本申请实施例中将用户向右滑动页面时作用的页面模块301称为焦点模块, 并将焦点模块编号为X, 然后以焦点模块为参考, 对其他页面模块进行编号, 如图9A所示, 负一屏页面的页面模块的从右至左分别编号为X-1、X-2、X-3、X和X+1。

[0210] 如图9A所示,在t61时刻至t62时刻内,页面向右滑动过程中,模块X与模块X-1间的模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 减小,模块X+n与模块X+n-1间的模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 增大。其中,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 包括:模块X与模块X+1间的间隔 $L_{(X,X+1)}$ 、模块X+1与模块X+2间的间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 、模块X+2与模块X+3间的间隔 $L_{(X+2,X+3)}$ 。其中,n为正整数。

[0211] 如图9A和图9B所示,在t62时刻至t63时刻内,页面向右滑动过程中,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 继续减小,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 继续增大。如图9B和图9C所示,在t63时刻至t64时刻内,页面向右滑动过程中,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 增大至模块X与模块X-1的初始间隔,模块间隔 $L_{(X+n-1,X+n)}$ 减小至模块X+n与模块X+n-1间的初始间隔。

[0212] 由图9A至图9C可知,用户向右滑动页面时,用户作用的焦点模块右侧的模块间隔(即模块X与模块X-1间的间隔)从初始间隔先减小再增大至初始间隔;焦点模块左侧的模块间隔(即模块X+n与模块X+n-1间的间隔)从初始间隔先增大再减小至初始间隔。类似的,用户向左滑动页面时,用户作用的焦点模块左侧的模块间隔从初始间隔先增大再减小至初始间隔;焦点模块右侧的模块间隔从初始间隔先减小再增大至初始间隔。在t66时刻后,各模块均停止滑动,t61时刻至t66时刻,各模块的相对位移均为S2。

[0213] 在本申请的一些实施例中,参见图9A至图9B,第二页面模块可以为模块X-1,第三页面模块可以为模块X+1,第一间隔可以为模块间隔 $L_{(X-1,X)}$,第二间隔可以为模块间隔 $L_{(X,X+1)}$;第一时间段和第三时间段可以为t61时刻至t63时刻对应的时间段,第二时间段和第四时间段可以为t63时刻至t64时刻对应的时间段。

[0214] 示例性,下面以图9E所示的多任务页面为例,对本申请实施例提供的另一种页面滑动的滑动效果进行介绍。

[0215] 如图9E所示,模块X+1是图9E所示页面的边缘模块,模块X+1的一侧连接模块X,另一侧不连接页面模块。参见图9E,用户向右滑动页面时,模块X+1显示在显示屏194。针对上述情况,本申请实施例提供了另一种过界回弹的页面滑动效果。

[0216] 如图9E所示,t71时刻模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 等于模块X-n与模块X-n-1的初始间隔,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 等于模块X与模块X+1的初始间隔。t71时刻起,用户的手指以焦点模块X为起点在显示屏194上向右滑动,电子设备100检测到作用于焦点模块X的上述用户操作后,控制多任务页面的各页面模块进行滑动。t71时刻至t72时刻内,各页面模块向右滑动。相比t71时刻,在t72时刻,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 增大,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 减小。t72时刻至t73时刻内,各页面模块继续向右滑动。相比t72时刻,在t73时刻,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 继续增大,而模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 继续减小。t73时刻至t74时刻内,各页面模块向左滑动。相比t73时刻,在t74时刻,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 减小,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大。在t74时刻,模块X+1滑动至页面的居中位置。t74时刻至t75时刻内,模块X+1停止滑动。相比t74时刻,在t75时刻,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 减小至模块X与模块X+1的初始间隔,模块间隔 $L_{(X-n-1,X-n)}$ 增大至模块X-n与模块X-n-1的初始间隔。在t75时刻后,图9E所示页面模块均停止滑动。

[0217] 在本申请的一些实施例中,参见图9E,第二页面模块可以为模块X-1,第三页面模块可以为模块X+1,第一间隔可以为模块间隔 $L_{(X-1,X)}$,第二间隔可以为模块间隔 $L_{(X,X+1)}$;第一时间段和第三时间段可以为t71时刻至t73时刻对应的时间段,第二时间段和第四时间段可以为t73时刻至t75时刻对应的时间段。

[0218] 需要说明的是,对于采用居中布局的页面,页面模块滑动过程中,页面模块也可以

进行变形。例如,页面模块滑动过程中增大或减小页面模块的宽度,具体的,可以参考图7A相关实施例。对于采用居中布局的页面,页面模块滑动过程中,模块间隔的变化也可以与页面模块的大小有关,具体的,可以参考图7B相关实施例;对于采用居中布局的页面,页面模块滑动过程中,页面模块也可以进行一或多次页面回弹,具体的,可以参考图7C相关实施例。

[0219] 参见图5A至图9E,在本申请实施例提供的页面滑动的处理方法中,用户的手指在页面上滑动以滑动页面。页面滑动过程中,各页面模块的速率变化方式可以包括匀速、加速、减速、抛物线速率等速率中的一或多种,页面模块的模块间隔呈现动态变化,页面模块的宽度也可以呈现动态变化。其中,用户滑动方向上的模块间隔可以先减小再恢复初始间隔,用户滑动反方向上的模块间隔可以先增大再恢复初始间隔。本申请实施例提供的页面滑动的处理方法提供了多种页面滑动效果,增加了页面滑动的趣味性,增强了电子设备100对用户的反馈效果,有效提升了用户体验。

[0220] 下面介绍本申请实施例提供的一种页面滑动系统。示例性的,如图10所示,所述滑动系统中包括摩擦力模型和弹性力模型。

[0221] 在本申请的一些实施例中,如图10所示,电子设备100通过检测模块检测到用户作用于焦点模块X的滑动操作,以及该滑动操作的滑动速度。电子设备100可以利用摩擦力模型基于上述滑动速度确定页面滑动的相对位移S,从而确定页面的运动起点和运动终点。同时,电子设备100基于模块X的弹簧参数,利用阻尼传导算法可以确定每个页面模块的弹簧参数;进而在相对位移为S的页面滑动过程中,基于每个页面模块的弹簧参数控制各页面模块进行弹性力模型运动。

[0222] 下面介绍本申请实施例提供的一种摩擦力模型。

[0223] 本申请实施例提供的摩擦力模型是基于指数函数的摩擦力模型,如下公式(1)和公式(2)为摩擦力模型中速度V(velocity)、位移S、时间t的函数关系。

$$[0224] \quad V(t) = V_0 * e^{-4.2 * f * t} \quad (1)$$

$$[0225] \quad S(t) = \left(\frac{V_0}{-4.2 * f} \right) * \left(e^{-4.2 * f * t} - 1 \right) \quad (2)$$

[0226] 其中, V_0 为物体运动的初速度,为物体运动的时间, f 是物体运动过程中所受的摩擦力(friction)。

[0227] 可以理解,摩擦力越大,物体越容易停止,物体的运动距离越短;反之越长。本申请实施例中,摩擦力可以是电子设备100根据具体场景进行设置的,也可以是电子设备100出厂默认设置的,还可以是用户设定的。

[0228] 如图11A所示,是本申请实施例提供的一种摩擦力模型中速度V和时间t的曲线图。如图11B所示,是本申请实施例提供的一种摩擦力模型中位移S(t)和时间t曲线图。

[0229] 在本申请的一些实施例中,电子设备100可以利用速度检测技术(例如,VelocityTracker算法)拟合出用户在显示屏194上的滑动速度,并设为 V_0 ,然后利用公式(1)和公式(2)中的至少一个确定页面滑动的相对位移。其中滑动速度的单位可以是像素每秒。

[0230] 针对非居中布局的页面,下面介绍如何基于用户的滑动速度确定页面滑动的相对位移。

[0231] 在本申请的一些实施例中,将用户的滑动速度设为 V_0 。参考公式(1),随着 t 增大, $V(t)$ 趋于零。当时刻 t_{81} 和时刻 $t_{81}-\epsilon_1$ 之间的速度差值小于预设值 λ_1 时,即 $V(t_{81})-V(t_{81}-\epsilon_1) < \lambda_1$ 时,电子设备100确定公式(2)中时刻 t_{81} 对应的 $S(t_{81})$ 为页面滑动的相对位移。其中,预设值 ϵ_1 和预设值 λ_1 均为预设的极小值,例如, ϵ_1 等于0.1, λ_1 等于0.01。在一些实施例中,电子设备100还利用摩擦力模型确定页面滑动的滑动时长为 t_{81} 。

[0232] 在本申请的一些实施例中,参考公式(2),随着 t 增大, $S(t)$ 趋于特定值。当时刻 t_{81} 和时刻 $t_{81}-\epsilon$ 之间的位移差值小于预设值 λ_2 时,即 $S(t_{81})-S(t_{81}-\epsilon) < \lambda_2$ 时,电子设备100确定时刻 t_{81} 对应的 $S(t_{81})$ 为页面滑动的相对位移。在一些实施例中,电子设备100还利用摩擦力模型确定页面滑动的滑动时长为 t_{81} 。

[0233] 针对居中布局的页面,下面介绍如何确定页面滑动的相对位移。

[0234] 本申请实施例中,限定居中布局的页面中有一个页面模块处于页面的中心位置。因此,针对居中布局的页面,页面的相对位移会有一或多个固定的位移值。在一些实施例中,电子设备100先利用摩擦力模型确定居中布局的页面的中间位移,然后确定该页面的相对位移为上述一或多个固定的位移值中与上述中间位移的差值最小的位移值。其中,如何利用摩擦力模型确定居中布局的页面的中间位移,可以参考利用摩擦力模型确定非居中布局的页面的相对位移的实现方式。

[0235] 示例性的,参考图9A,电子设备100检测到作用于焦点模块X的向右滑动的滑动操作,响应于该滑动操作,电子设备100控制各页面模块向右滑动。页面停止滑动时,若模块X+1处于该页面的居中位置,则页面的相对位移为模块X的宽度与模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 之和;若模块X+2处于该页面的居中位置,则页面的相对位移为模块X的宽度、模块X+1的宽度、模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 、模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 之和;若模块X+3处于该页面的居中位置,则页面的相对位移为模块X的宽度、模块X+1的宽度、模块X+2的宽度、模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 、模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 和模块间隔 $L_{(X+1,X+2)}$ 之和。综上可知,图9A所示的页面,仅有3种可能的相对位移。

[0236] 下面介绍本申请实施例提供的一种弹性力模型。弹性力运动符合如公式(3)和公式(4)所示的胡克定律下的阻尼振动公式。

$$[0237] \quad f=ma \quad (3)$$

$$[0238] \quad -kx - d \frac{dx}{dt} = m \frac{d^2x}{dt^2} \quad (4)$$

[0239] 其中, f 为振动过程中的受力, m 为质量, a 为加速度, k 为刚性系数(stiffness), x 为弹簧形变量, d 为阻尼系数(阻尼damping), t 为时间。

[0240] 刚性系数是弹簧单位形变量所需弹力的大小。刚性系数 k 越大,弹簧从最大振幅回到平衡位置的时间越短,反之越长。在一些实施例中,刚性系数 k 的取值范围可以为1~99,刚性系数 k 的建议取值范围可以为150~400。

[0241] 阻尼系数是弹簧在振动过程中的减震力(例如流体阻力、摩擦力等)的量化表征,上述减震力可以使得弹簧振幅逐渐减小直至停止在平衡位置。阻尼系数越大,弹簧越容易停在平衡位置,反之越不容易。在一些实施例中,阻尼系数 k 的取值范围可以为1~99,电子设备100可以根据具体场景设置阻尼系数。

[0242] 根据弹簧的阻尼特性,可以将弹簧的运动状态分为临界阻尼、欠阻尼和过阻尼三种状态。示例性的,如图12A至12C所示,是本申请实施例提供的上述三种状态下弹簧形变量

x和时间t的曲线图。参见图12A,临界阻尼状态下,弹簧以最平稳的速度在最短时间回到平衡位置后停止运动,不再振荡。参考见图12B,欠阻尼状态下,弹簧缓慢的经由多次振荡逐渐把振幅减小,最后回到平衡位置。参见图12C,过阻尼状态下,弹簧几乎没有振动,振幅逐渐减小,达到平衡位置。在一些实施例中,当 $d^2=4*m*k$ 时,弹簧处于临界阻尼状态;当 $d^2<4*m*k$ 时,弹簧处于欠阻尼状态;即当 $d^2>4*m*k$ 时,弹簧处于过阻尼状态。

[0243] 在本申请的一些实施例中,电子设备100可以确定焦点模块X的阻尼系数和刚性系数,并基于焦点模块的阻尼系数和刚性系数,利用阻尼传导算法确定其他页面模块对应的阻尼系数和刚性系数。焦点模块的阻尼系数和刚性系数可以是电子设备100默认设置的,也可以是用户设定的,也可以是电子设备100根据具体场景确定的。示例性的,参见图5C,电子设备100检测到用户的滑动操作,基于该滑动操作确定用户作用的焦点模块X,并以焦点模块X为参考按照模块的排列顺序确定焦点模块X两侧的模块X+c(例如,模块X+1、模块X-1、模块X+2、模块X-2),c是不等于0的整数。将模块X的刚性系数表示为 k_X ,模块X+c的刚性系数表示为 k_{X+c} ,模块X的阻尼系数表示为 d_X ,模块X+c的阻尼系数表示为 d_{X+c} 。

[0244] 在一些实施例中,参见公式(5)和公式(6),刚性系数 k_X 和刚性系数 k_{X+c} 的关系、阻尼系数 d_X 和阻尼系数 d_{X+c} 的关系可以表示如下:

$$[0245] \quad k_{X+c} = k_X * (|c| + 1)^{-0.18 * g} \quad (5)$$

$$[0246] \quad d_{X+c} = d_X * (|c| + 1)^{-0.18 * g} \quad (6)$$

[0247] 其中,g为传导系数。

[0248] 在一些实施例中,参见公式(7)和公式(8),阻尼系数 k_X 和阻尼系数 k_{X+c} 的关系、刚性系数 d_X 和刚性系数 d_{X+c} 的关系可以表示如下:

$$[0249] \quad k_{X+c} = k_X - |c| * g \quad (7)$$

$$[0250] \quad d_{X+c} = d_X - |c| * g \quad (8)$$

[0251] 在一些实施例中,将模块X的阻尼系数与刚性系数的比值表示为 p_X ,将模块X+c的阻尼系数与刚性系数的比值表示为 p_{X+c} 。参见公式(9)所示的阻尼传导算法,参数 p_X 和阻尼系数 p_{X+c} 的关系可以表示如下:

$$[0252] \quad p_{X+c} = p_X * (|c| + 1)^{-0.18 * g} \quad (9)$$

[0253] 例如,g取值为0.9, k_X 取值为30, d_X 取值为228。

[0254] 由公式(5)至公式(9)中任意一个公式所示的阻尼传导算法可知,传导系数g越大,相邻的页面模块对应的弹簧特性差异越大,导致相邻的页面模块的弹性力运动的差异越大。反之,相邻的页面模块对应的弹簧特性差异越小,导致相邻的页面模块的弹性力运动的差异越小。传导系数g为0时,各页面模块的阻尼系数相等,各页面模块的刚性系数也相等,相邻的页面模块对应的弹簧特性相同。

[0255] 示例性的,图13是本申请实施例提供的另一种页面滑动效果。相比图5A所示的页面,图13所示的页面的传导系数g取值较小。如图13所示,相比图5A,图13中相邻两个页面模块的弹性力运动的差异较小,导致相邻两个页面模块的模块间隔的变化趋势也较小。例如,相比图5A,图13中的t22时刻、t23时刻、t24时刻,模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 更大,模块间隔 $L_{(X,X+1)}$ 更小。

[0256] 此外,由公式(5)至公式(9)可知,g大于0时,焦点模块X的阻尼系数与刚性系数最大,离焦点模块X越远的模块的阻尼系数与刚性系数越小。页面模块的阻尼系数与刚性系数

越小,页面模块的弹性力运动越不容易回到平衡位置,即页面模块的滑动时长越长。

[0257] 示例性的,图14A示出的曲线1是模块X的运动曲线图,曲线1是模块X-1的运动曲线图,页面模块的传导系数 $g>0$ 。由图14A可知,相同位移(即形变量 x)下,模块X-1对应的滑动时刻1晚于模块X-1对应滑动时刻2。

[0258] 参见图5D,相邻页面模块的起始滑动时刻可以存在时间差 Δt 。示例性的,如图14A示出的曲线3是另一种模块X-1的运动曲线图,曲线3对应的模块X-1起始滑动时刻比模块X晚 Δt 。由图14A可知,相同的位移(即形变量 x)下,曲线3中模块X-1对应的滑动时刻3晚于模块X对应滑动时刻1,且时刻3和时刻1的差值大于时间差 Δt 。

[0259] 示例性的,如图14B示出的曲线4是模块X的运动曲线图,曲线5是模块X-1的运动曲线图,页面模块的传导系数 $g=0$,模块X-1起始滑动时刻比模块X晚 Δt 。由图14B可知,相同滑动时刻下,曲线4中模块X对应的位移(即形变量 x)大于模块X-1对应的位移。

[0260] 如图14A和图14B可知,模块X-1和模块X位移差先增大后减小,且总的相对位移相等(即图14A和图14B所示的最大形变量 x)。因此,若模块X-1在用户的滑动方向上,随时间 t 的增大,模块X-1和模块X的模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 会减小后增大;若模块X-1在用户的滑动反方向上,随时间 t 的增大,模块X-1和模块X的模块间隔 $L_{(X-1,X)}$ 会增大后减小。

[0261] 下图15A至图15D是在 g 和 Δt 的不同取值下,各页面模块的滑动时间示意图。

[0262] 如图15A所示, $\Delta t=0$ 时,相邻页面模块的起始滑动时刻不存在时间差,各页面模块同时运动, $g>0$ 时,离焦点模块X越远的模块的滑动时长越长。如图15B所示, $\Delta t>0$ 且 $g>0$ 时,相比图15A,由于离焦点模块X越远的模块的起始滑动时刻越晚且滑动时长越长,离焦点模块X越远的模块停止滑动间更晚。如图15C所示, $\Delta t>0$ 且 $g=0$ 时,各页面模块的滑动时长相同,且相邻页面模块的起始滑动时刻的时间差等于上述相邻页面模块的停止滑动时刻的时间差。如图15D所示, $\Delta t=0$ 且 $g=0$ 时,各页面模块的滑动时长相同,且相邻页面模块的起始滑动时刻也相同,即各页面模块的运动趋势相同,各页面模块的模块间隔不变。

[0263] 下面介绍本申请实施例提供的页面滑动的动画实现原理。

[0264] 示例性的,如图16所示,是本申请实施例提供的一种动画实现原理图。如图16所示,实现动画的要素包括动画的初态、动画的终态、动画时长以及动画的插值器(Interpolator)。其中,插值器用于设置动画属性值从初态过渡到终态的变化逻辑,从而控制动画变化的速率,使得动画效果能够以匀速、加速、减速、抛物线速率等速率中的一或多种速率变化。

[0265] 在本申请的一些实施例中,电子设备100可以根据摩擦力模型确定动画时长、动画初态和动画终态,并通过系统插值器或自定义插值器(例如弹性力插值器、摩擦力插值器)设置动画属性值的变化逻辑。动画运行时,当电子设备100根据上述变化逻辑确定动画属性值发生改变时,基于上述动画属性值绘制帧图像,并刷新显示页面。参见图5A至图9E,是本申请实施例提供的一些页面滑动的动画效果。

[0266] 在本申请实施的一些实施例中,当电子设备100根据插值器的变化逻辑确定动画属性值发生改变时,基于上述动画属性值调用`invalidate()`函数刷新视图,即调用`onDraw()`函数重新绘制视图并显示。

[0267] 在本申请实施的一些实施例中,电子设备100自定义了弹性力插值器。示例性的,弹性力插值器的函数代码可以表示为以下其中一项:“`SpringInterpolator(float`

stiffness,float damping)”、“SpringInterpolator(float stiffness,float damping,float endPos)”、“SpringInterpolator(float stiffness,float damping,float endPos,float velocity)”、“SpringInterpolator(float stiffness,float damping,float endPos,float velocity,float valueThreshold)”。在一种实现方式中,弹性力插值器的函数的参数至少包括刚性系数(stiffness)和阻尼系数damping。

[0268] 其中,参数endPos表示相对位移,即弹簧初始位置和静止位置差值。本申请实施例中,endPos可以表示页面滑动的相对位移。

[0269] 参数valueThreshold表示判断动画停止的阈值。当相邻两帧间的位移(或者其他属性)差值小于该阈值,动画停止运行。该阈值越大,动画越容易停止,运行时间也更短;反之,动画运行时间更长。该阈值的取值可以按照具体的动画属性进行设置。在一些实施例中,弹性插值器FloatValueHold参数缺省为1/1000,其他构造方法中该阈值取值为1。在一些实施例中,自定义该阈值时,按照动画属性可以使用表1所示的建议值。

[0270] 表1

动画属性	valueThreshold
ROTATION/ROTATION_X/ROTATION_Y	1/10
ALPHA	1/256
SCALE_X/SCALE_Y	1/500
TRANSLATION_Y/TRANSLATION_X	1

[0272] 此外,该阈值还可以直接使用DynamicAnimation类提供的如下常量:MIN_VISIBLE_CHANGE_PIXELS、MIN_VISIBLE_CHANGE_ROTATION_DEGREES、MIN_VISIBLE_CHANGE_ALPHA、MIN_VISIBLE_CHANGE_SCALE。

[0273] 示例性的,自定义弹性力插值器的动画类的具体代码可以表示如下:

[0274] “PhysicalInterpolatorBase interpolator=new SpringInterpolator(400F,40F,200F,2600F,1F);

[0275] ObjectAnimator animator=ObjectAnimator.ofFloat(listView,“translationY”,0,346);

[0276] animator.setDuration(interpolator.getDuration());//获取动画时长

[0277] animator.setInterpolator(interpolator);//将自定义的插值器设置给动画类

[0278] animator.start();//运行动画”。

[0279] 在本申请实施的一些实施例中,电子设备100自定义了摩擦力插值器。示例性的,摩擦力插值器的函数代码可以表示为“FlingInterpolator(float initVelocity,float friction)”。其中,initVelocity表示初速度。

[0280] 示例性的,使用摩擦力插值器的动画类的具体代码可以表示如下:

[0281] “PhysicalInterpolatorBase interpolator=new FlingInterpolator(600F,0.5F);

[0282] ObjectAnimator animator=ObjectAnimator.ofFloat(listView,“translationY”,0,interpolator.getEndOffset());

[0283] animator.setDuration(interpolator.getDuration());//获取动画时长

[0284] animator.setInterpolator(interpolator);//将自定义的插值器设置给动画类

[0285] `animator.start();`”//运行动画。

[0286] 在本申请的一些实施例中,电子设备100可以自行设置动画时长(Duration)以及起始位置;也可以调用引擎模型获取动画时长(Duration)以及终止位置,再设置给动画类(Animator类)。

[0287] 示例性的,电子设备100调用引擎模型获取动画时长的代码可以表示为“`com.huawei.dynamicanimation.interpolator.PhysicalInterpolatorBase#getDuration`”

[0288] 示例性的,调用引擎模型获取弹簧的终止位置的代码可以表示为“`com.huawei.dynamicanimation.interpolator.PhysicalInterpolatorBase#getEndOffset`”。

[0289] 示例性的,设置参数valueThreshold的代码可以表示为“

[0290] `com.huawei.dynamicanimation.interpolator.PhysicalInterpolatorBase#setValueThreshold`”。

[0291] 在本申请的一些实施例中,使用弹性引擎动画类的代码可以表示为如下代码的其中一项:“`HWSpringAnimation(K object,FloatPropertyCompat<K>property,float stiffness,float damping,float startValue,float endValue,float velocity)`”、“`HWSpringAnimation(K object,FloatPropertyCompat<K>property,float stiffness,float damping,float endValue,float velocity)`”。

[0292] 其中,参数object表示动画对象;Property表示动画类或者插值器作用的属性对象。参见表1,该参数可以用于间接设置valueThreshold。插值器版本中该参数是可选的,当valueThreshold已通过其他方式设置,可不设置该该参数,即直接使用无property参数的构造方法。动画类版本中该参数为必选参数。DynamicAnimation类已提供如下可直接使用的常量:“TRANSLATION_X、TRANSLATION_Y、TRANSLATION_Z、SCALE_X、SCALE_Y、ROTATION、ROTATION_X、ROTATION_Y、X、Y、Z、ALPHA、SCROLL_X、SCROLL_Y”,电子设备100也可以自定义实现ViewProperty接口。

[0293] 示例性的,使用弹簧引擎动画类的具体代码可以表示如下:

[0294] “`HWSpringAnimation animation = HWSpringAnimation(listView, DynamicAnimation.TRANSLATION_Y,400F,40F,0,1000F);`

[0295] `animation.start();`”

[0296] 在本申请实施的一些实施例中,使用摩擦力引擎动画类的代码可以表示为:“

[0297] `HWFlingAnimation(K object,FloatPropertyCompat<K>property,float initVelocity,float friction)`”。

[0298] 示例性的,使用摩擦力动画类的具体代码可以表示如下:

[0299] “`HWFlingAnimation animation = HWFlingAnimation(listView, DynamicAnimation.TRANSLATION_Y,2000F,0.5F);`

[0300] `animation.start();`”。

[0301] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质

中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质,(例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘)等。

[0302] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括:ROM或随机存储记忆体RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。

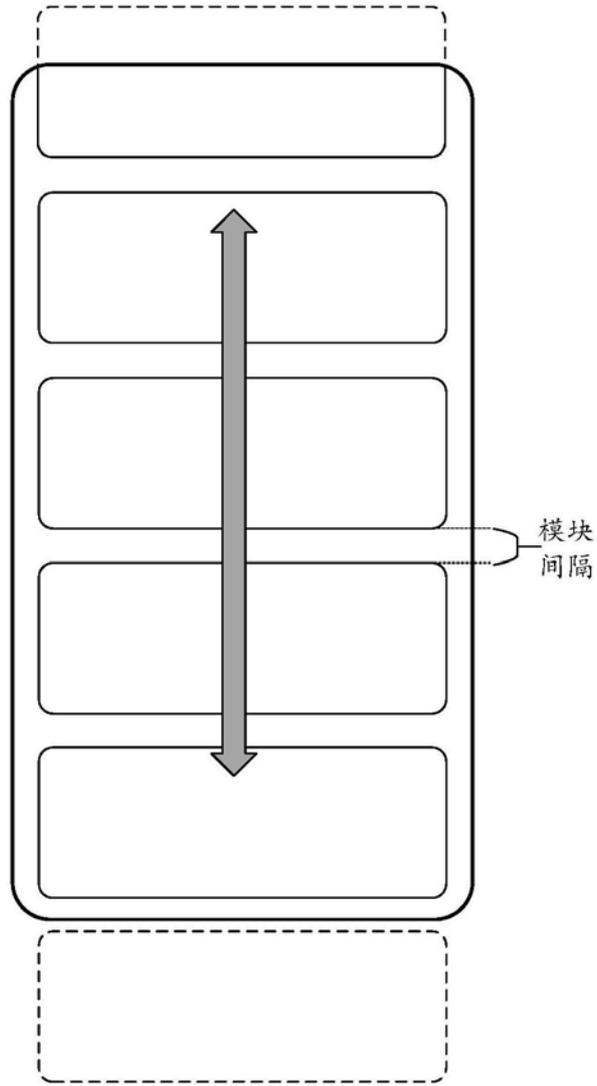


图1A

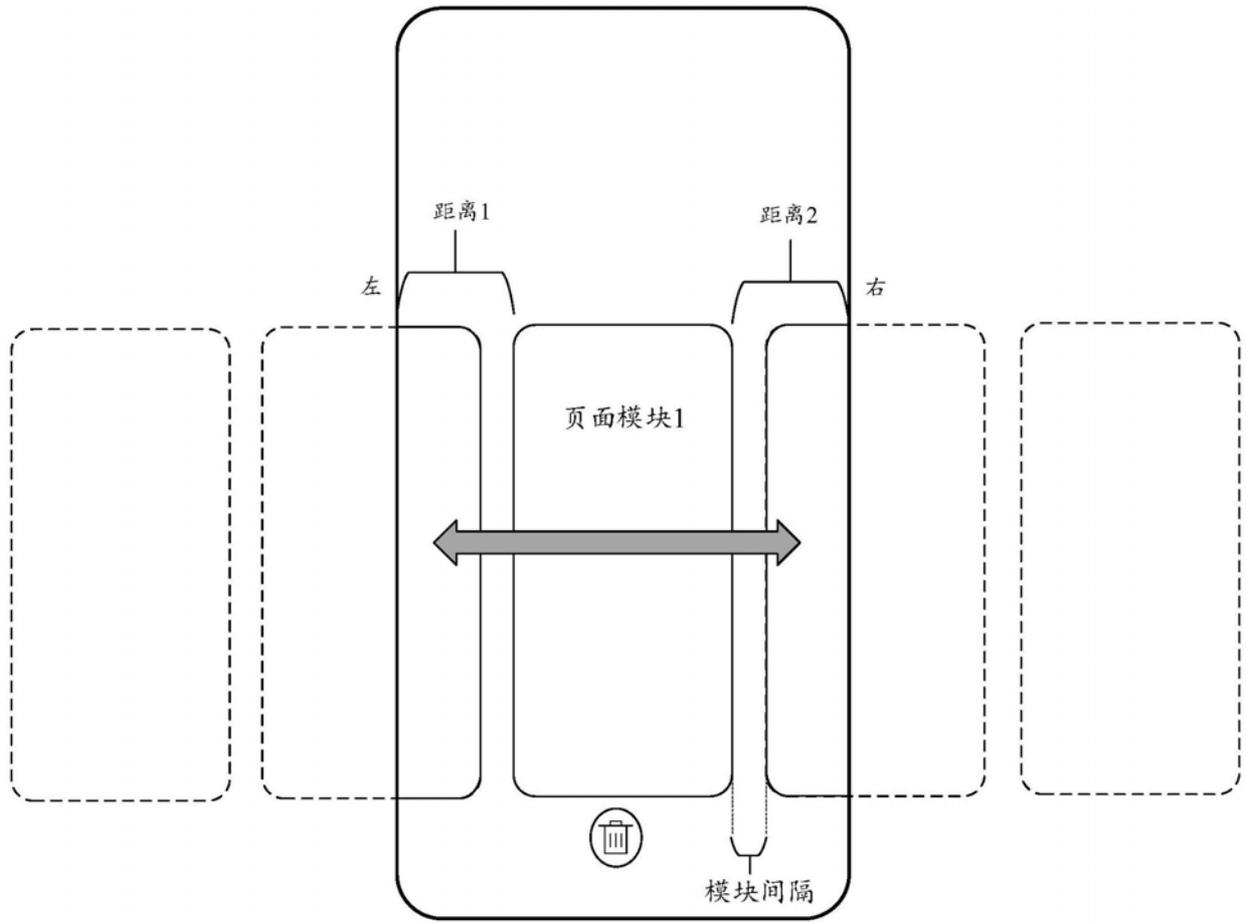


图1B

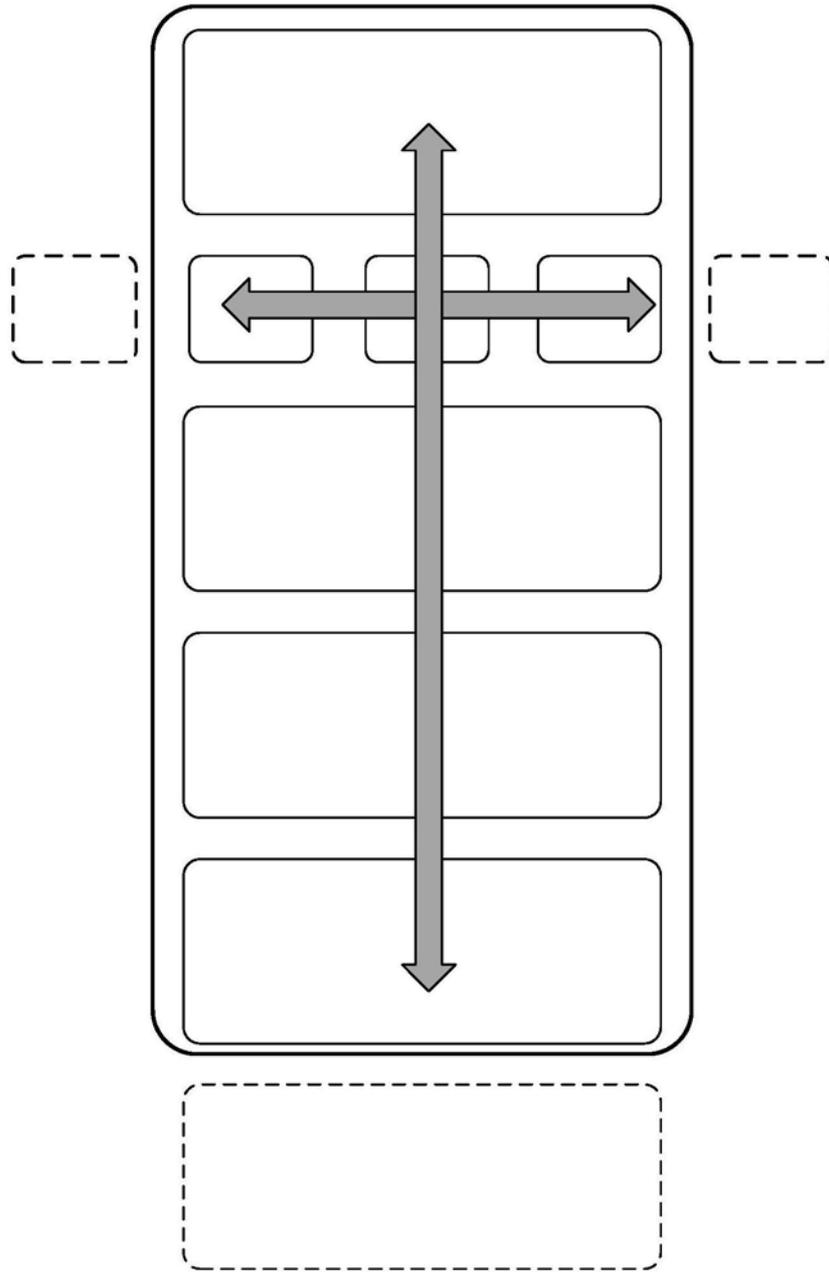


图1C

电子设备100

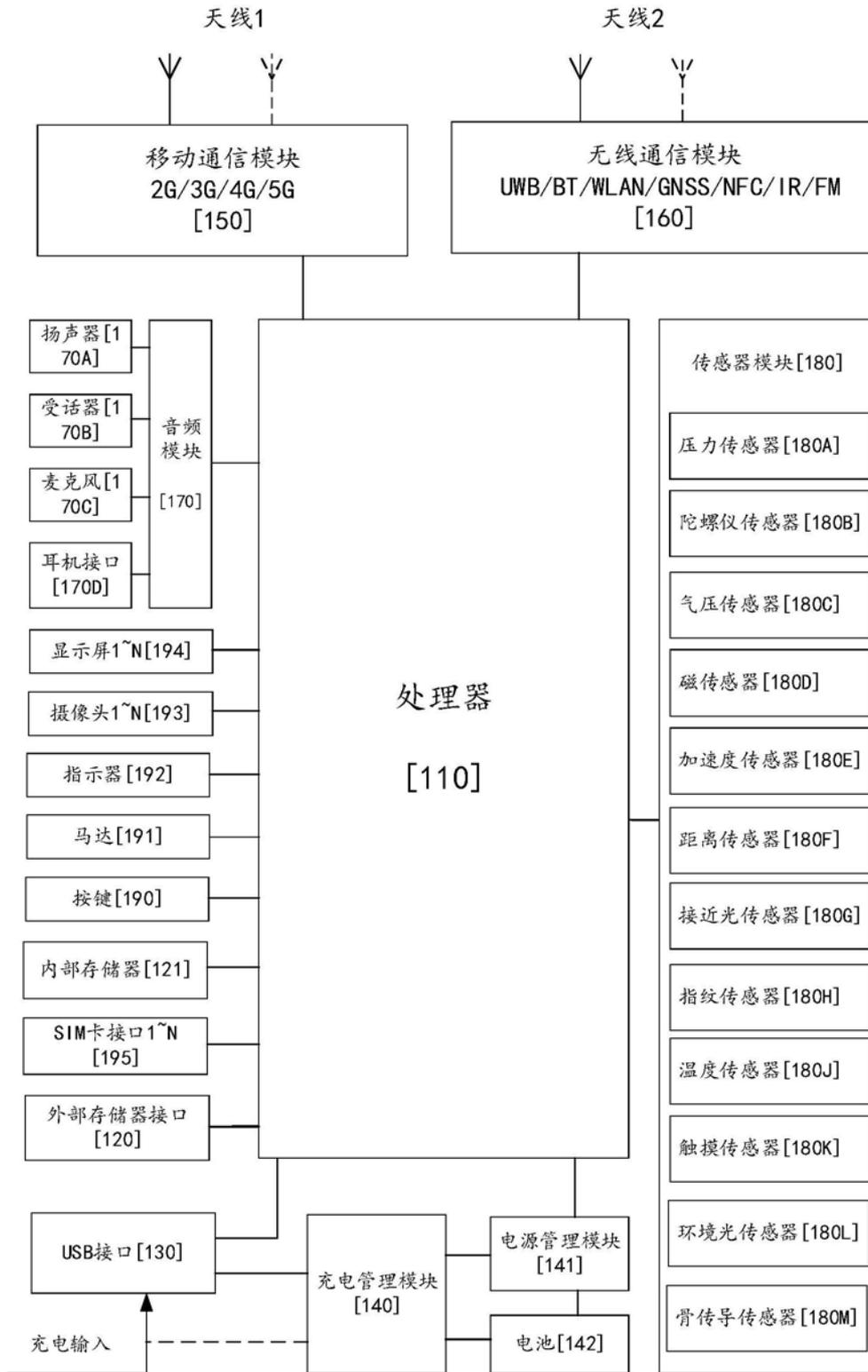


图2



图3A

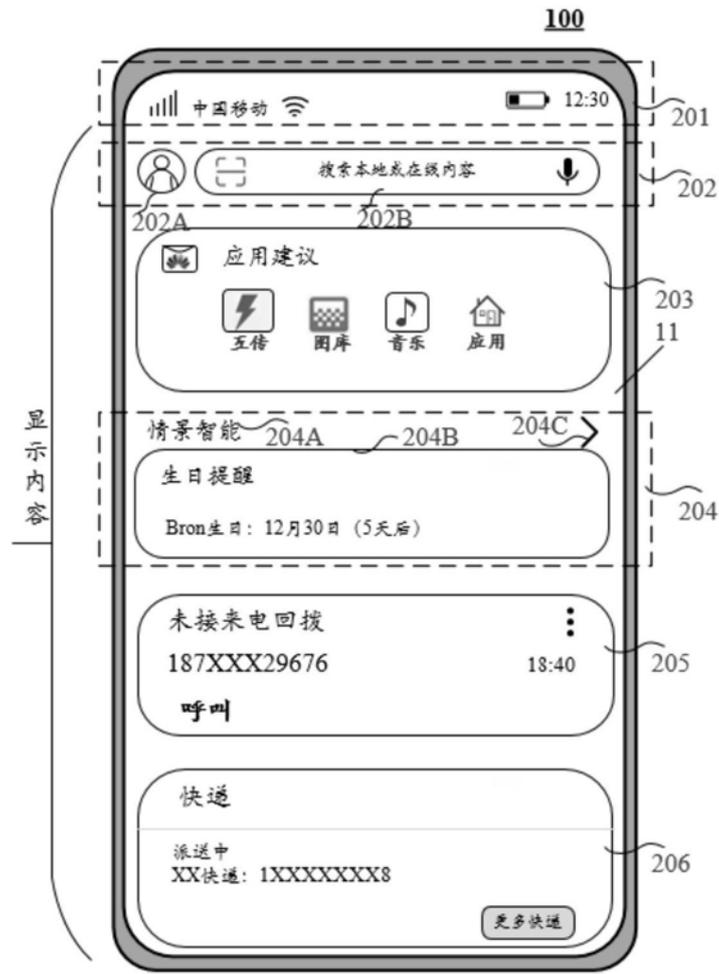


图3B

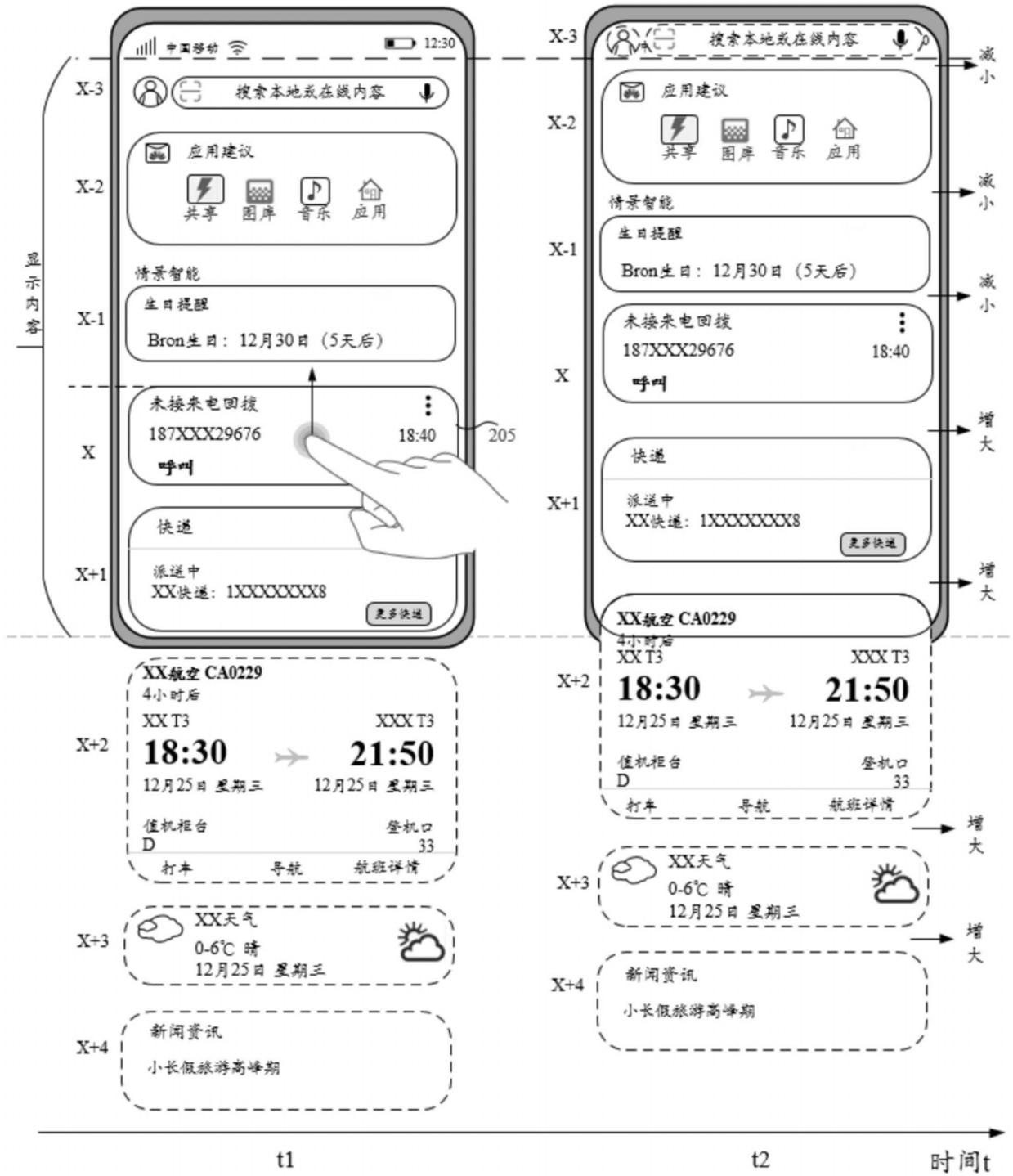


图4A

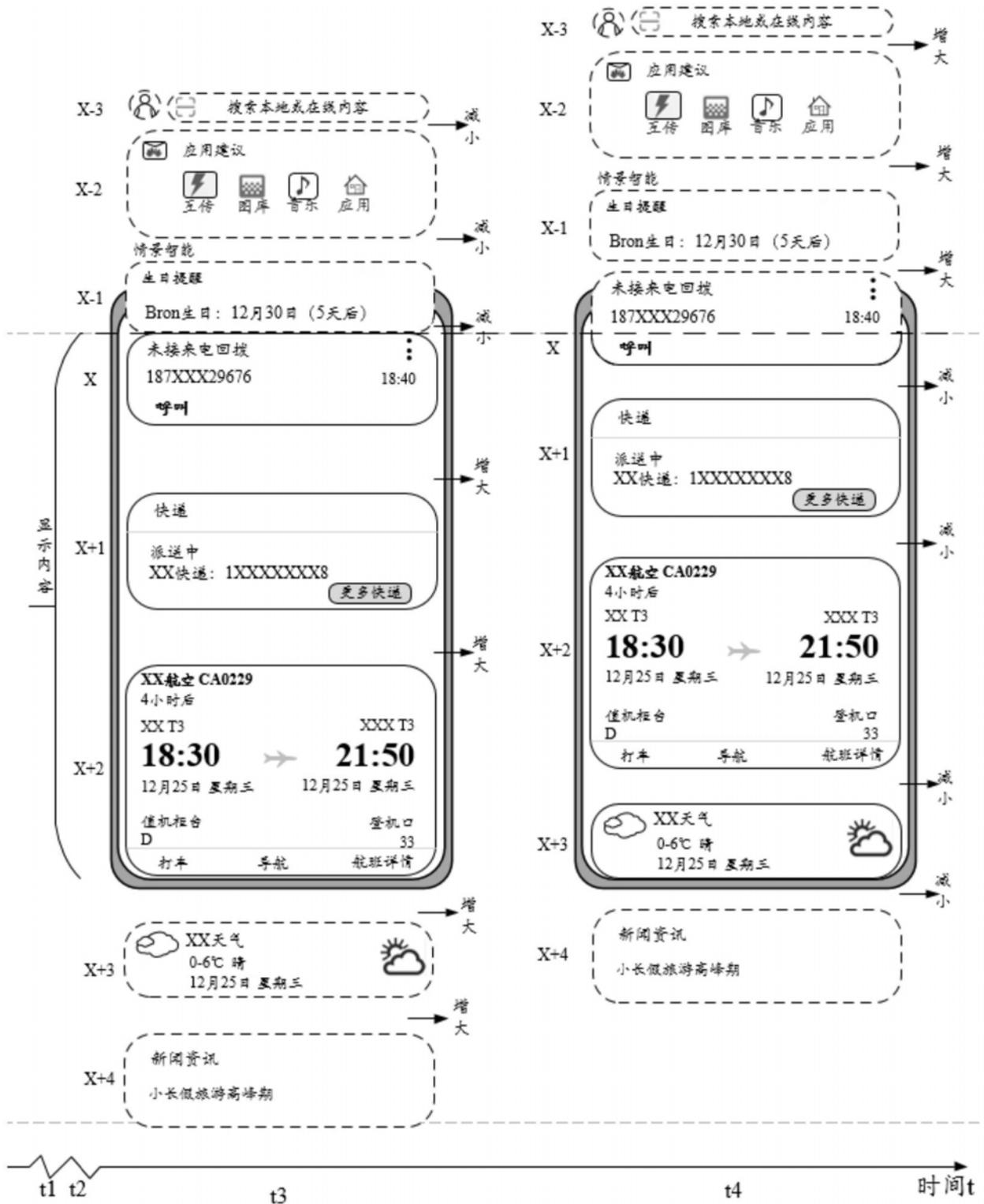


图4B

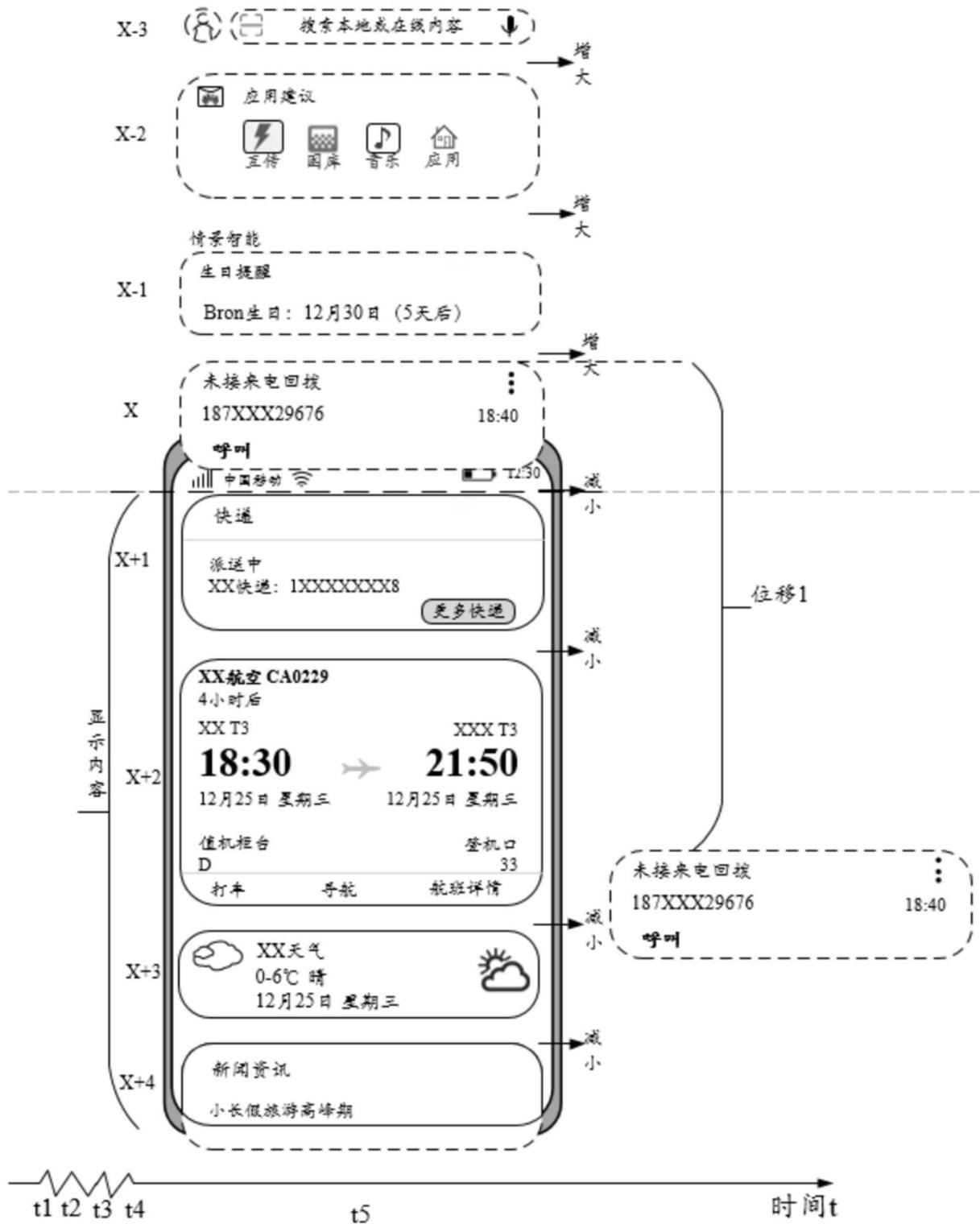


图4C

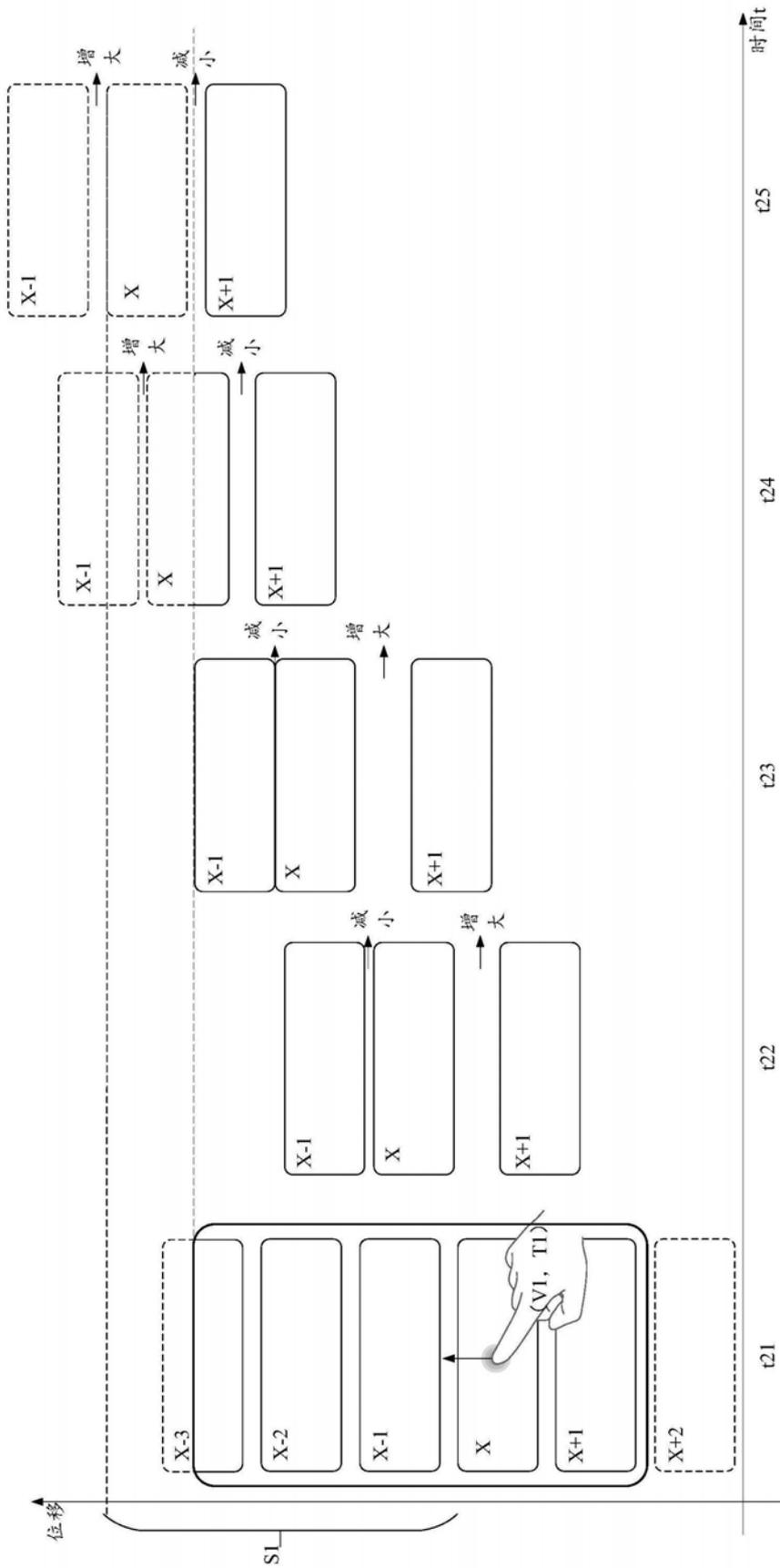


图5A

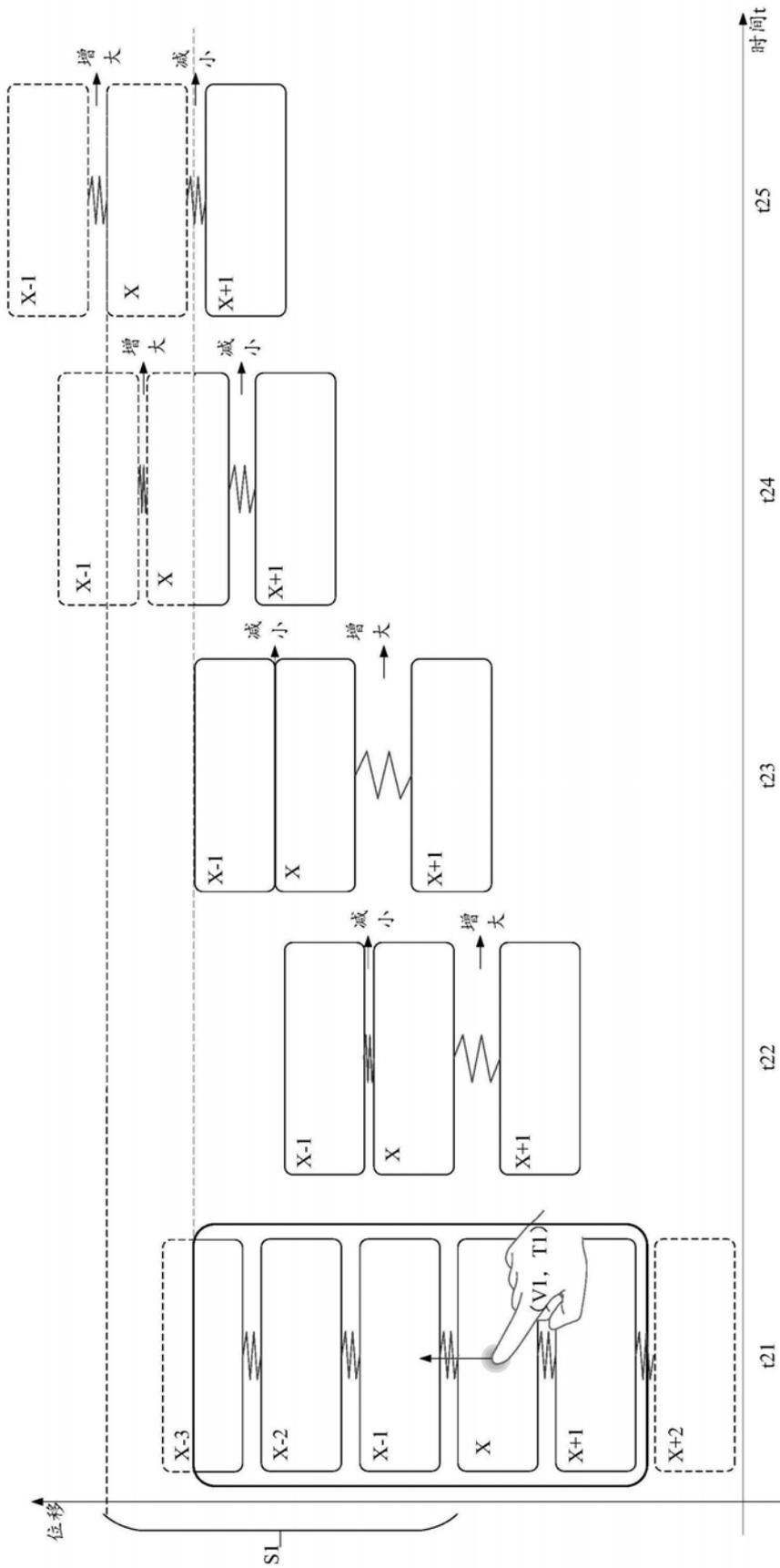


图5B

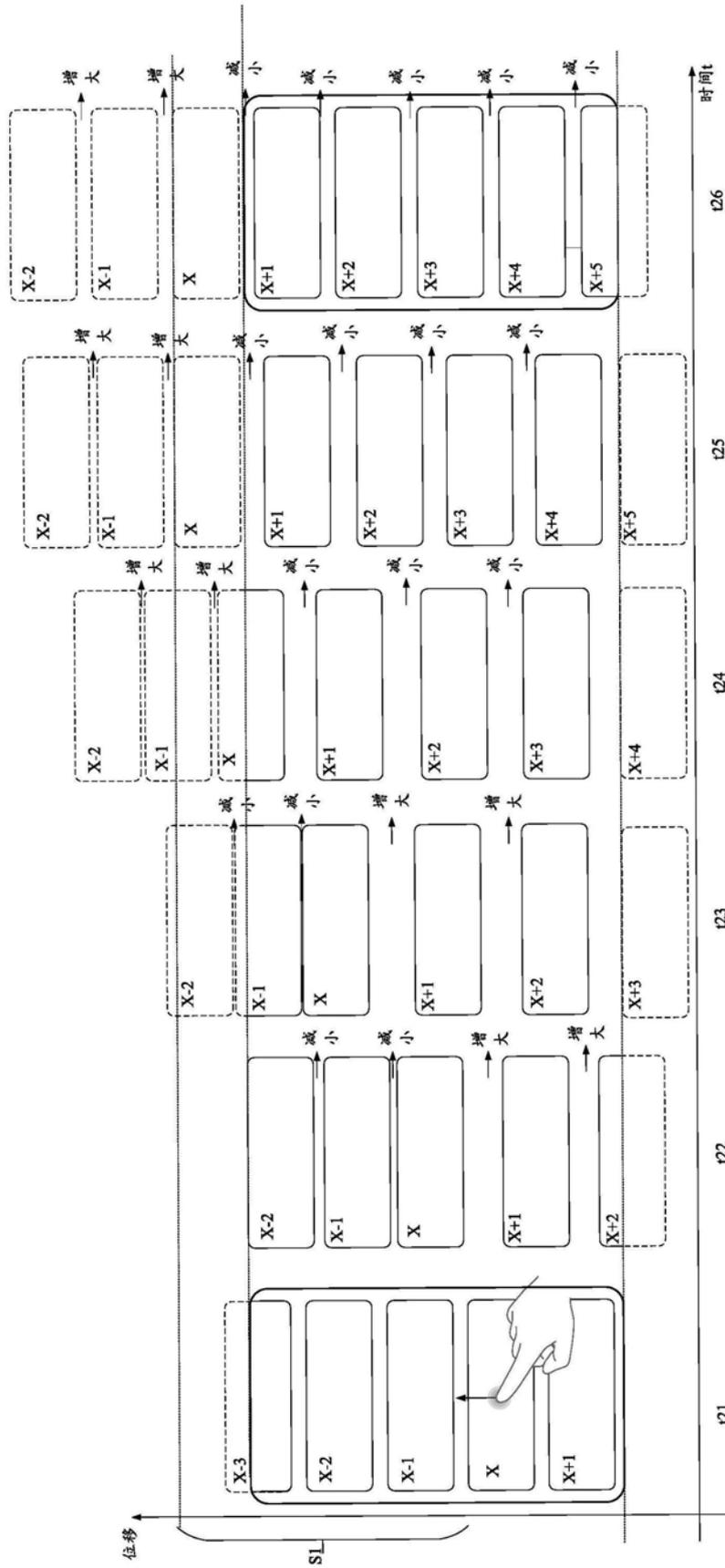


图5C

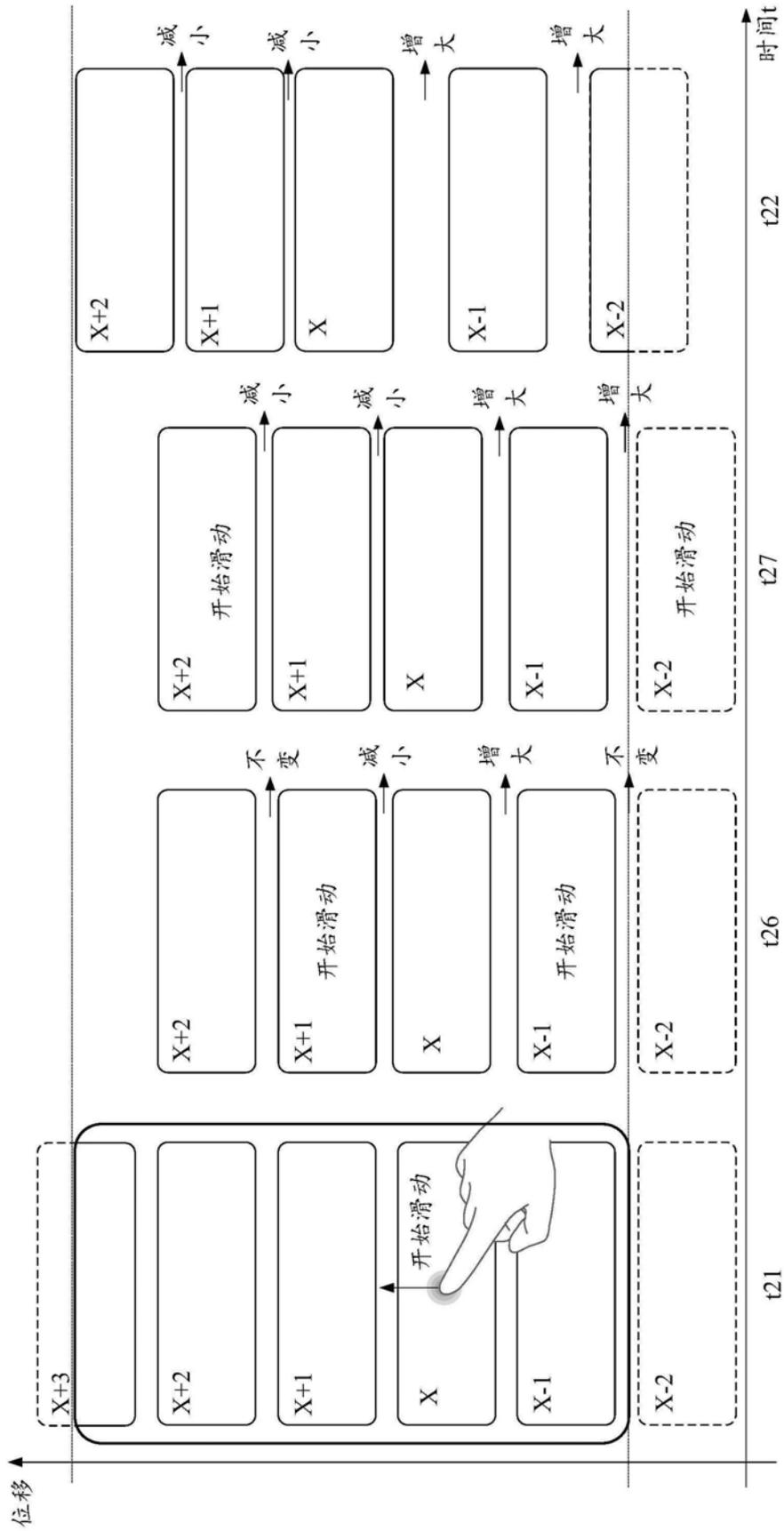


图5D

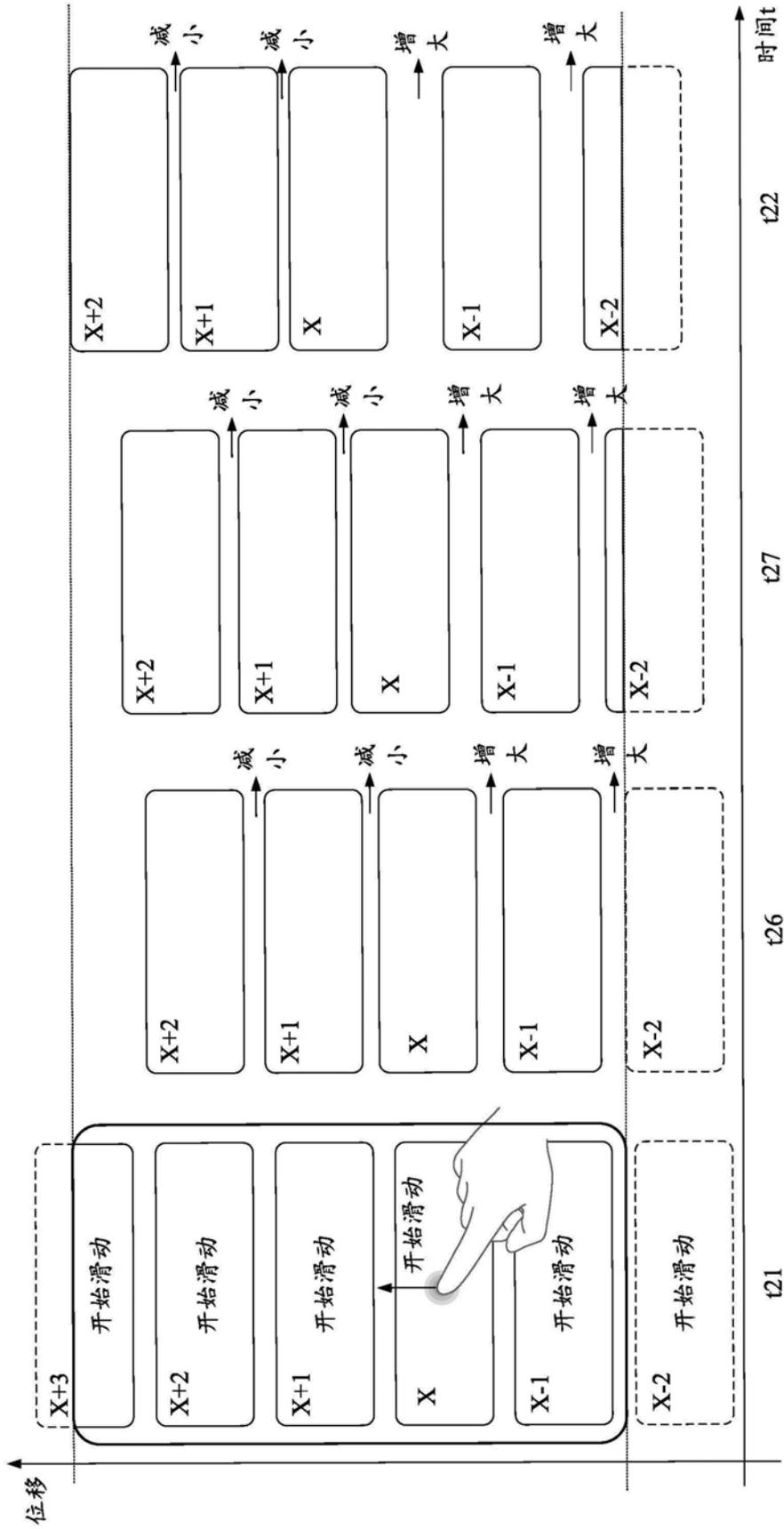


图5E

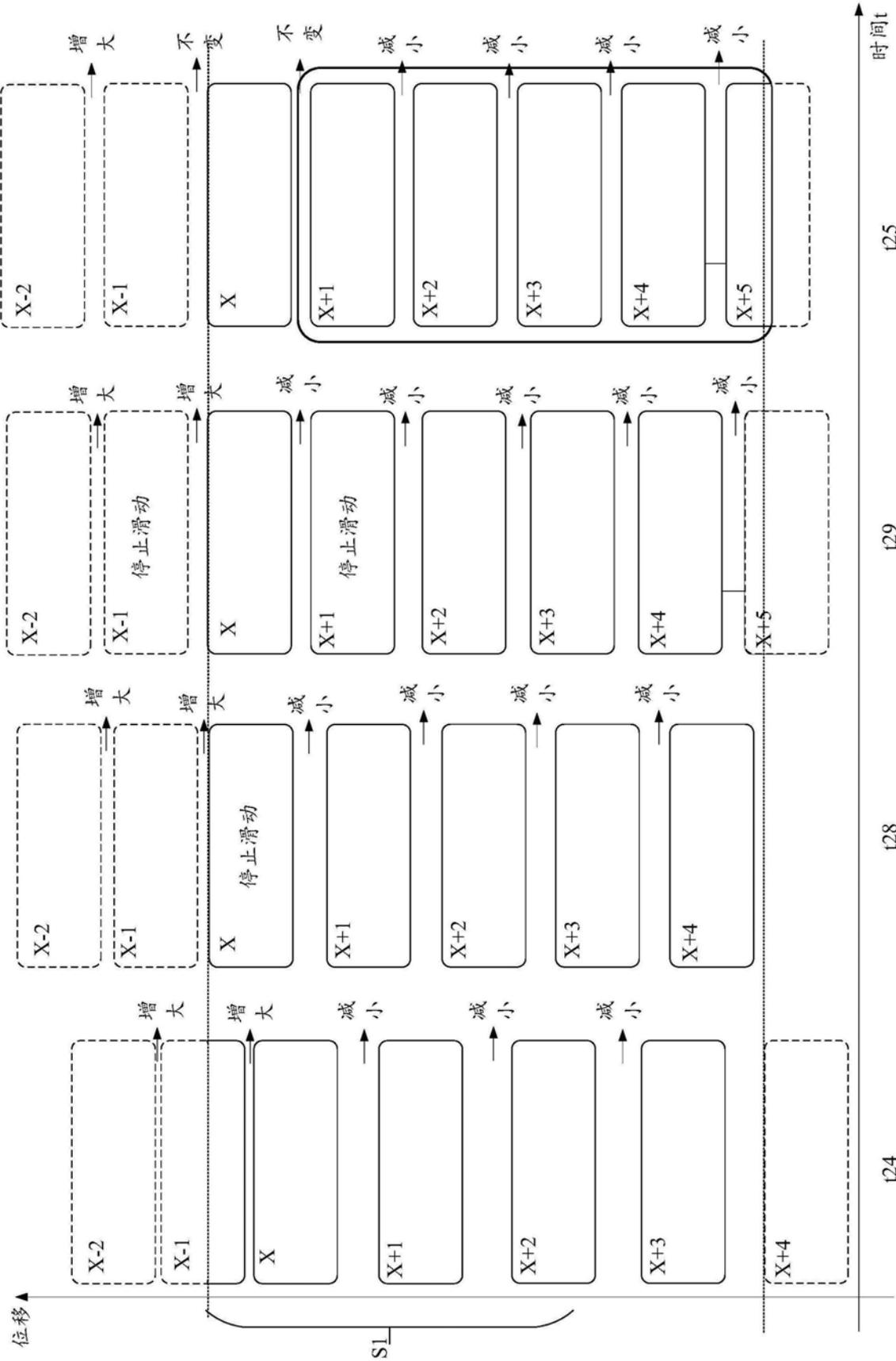


图5F

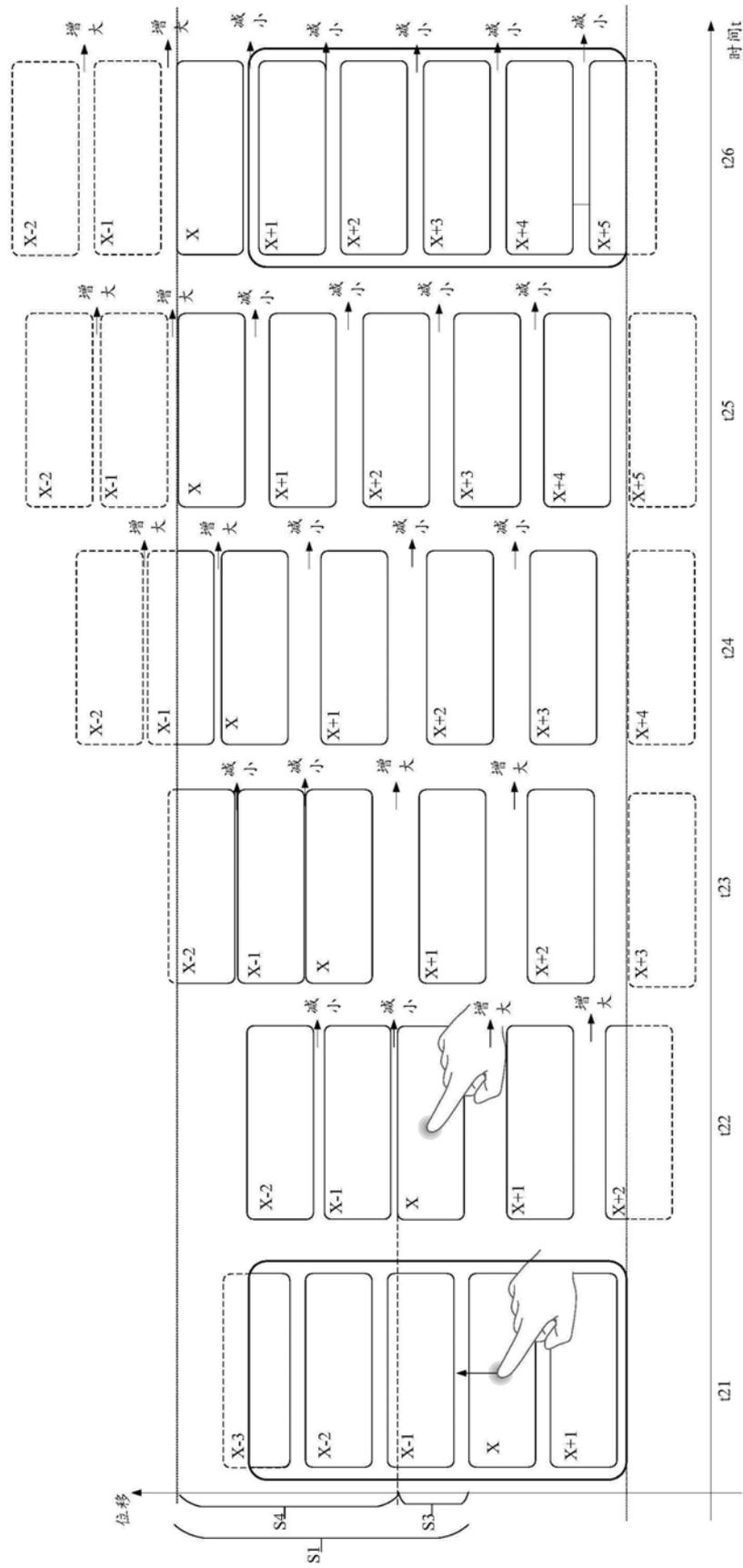


图6A

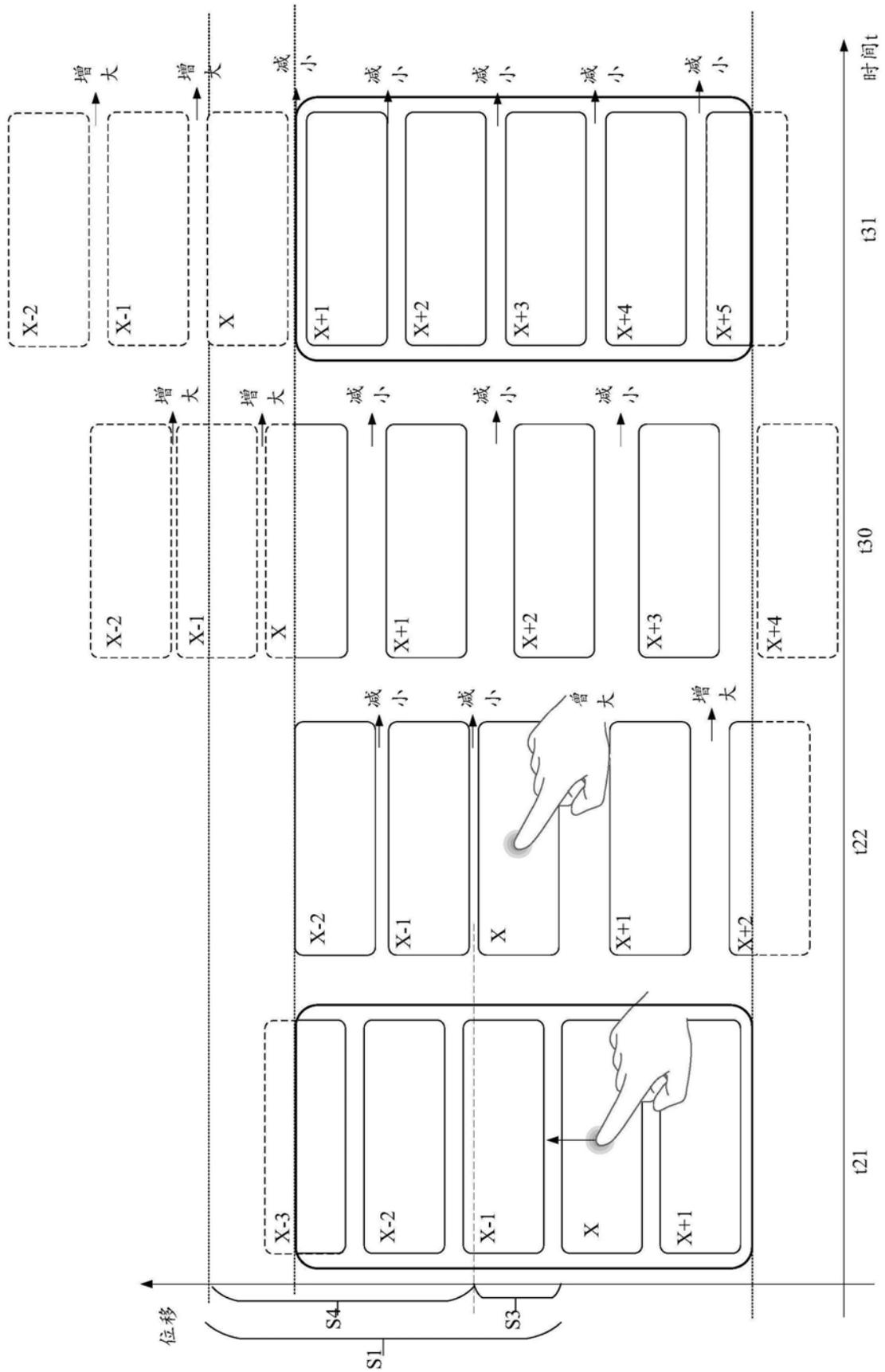


图6B

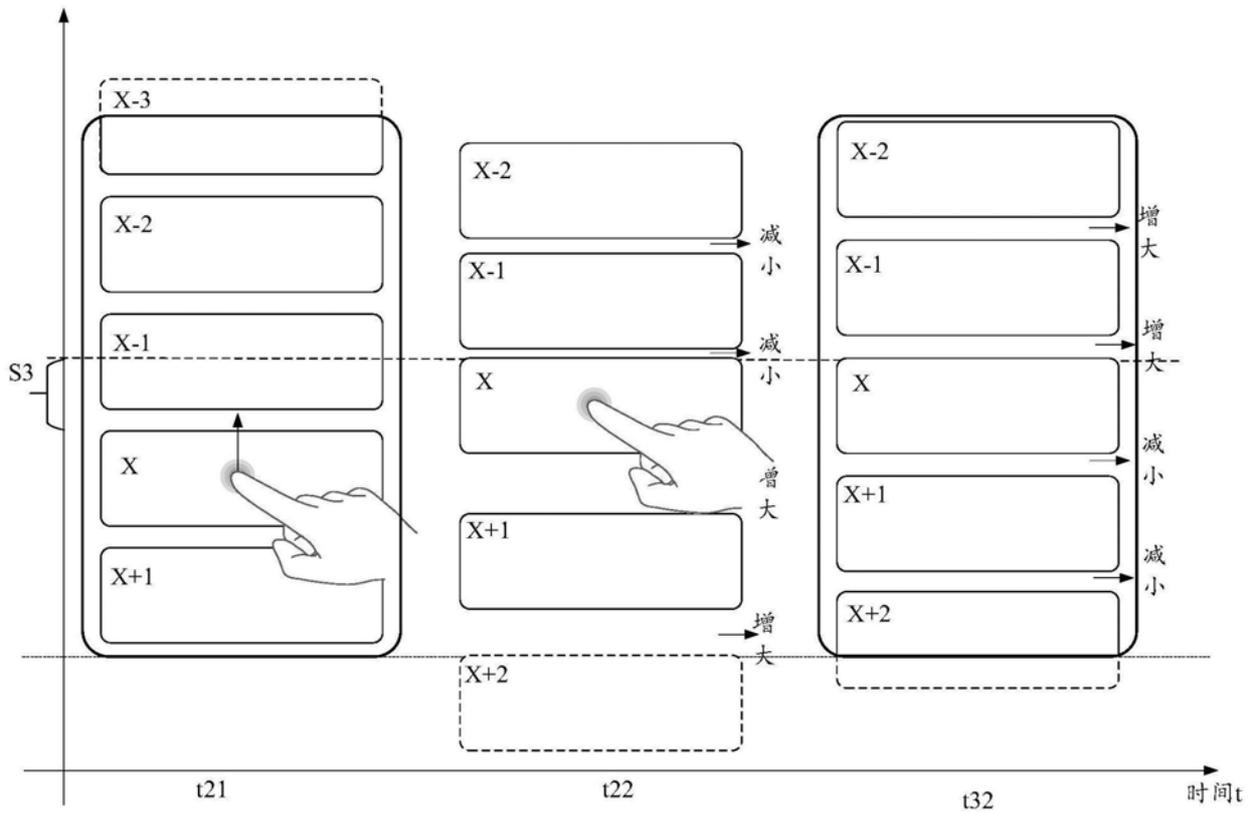


图6C

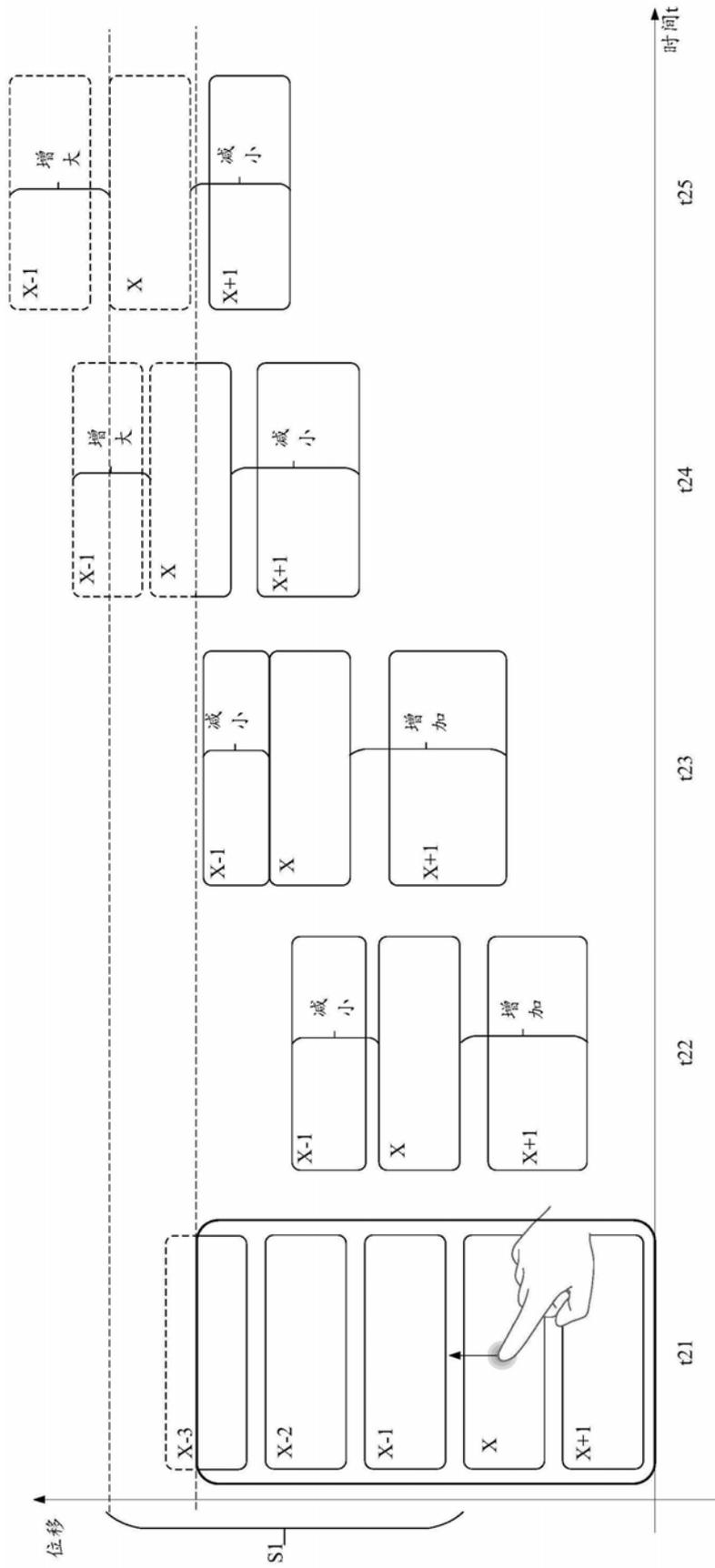


图7A

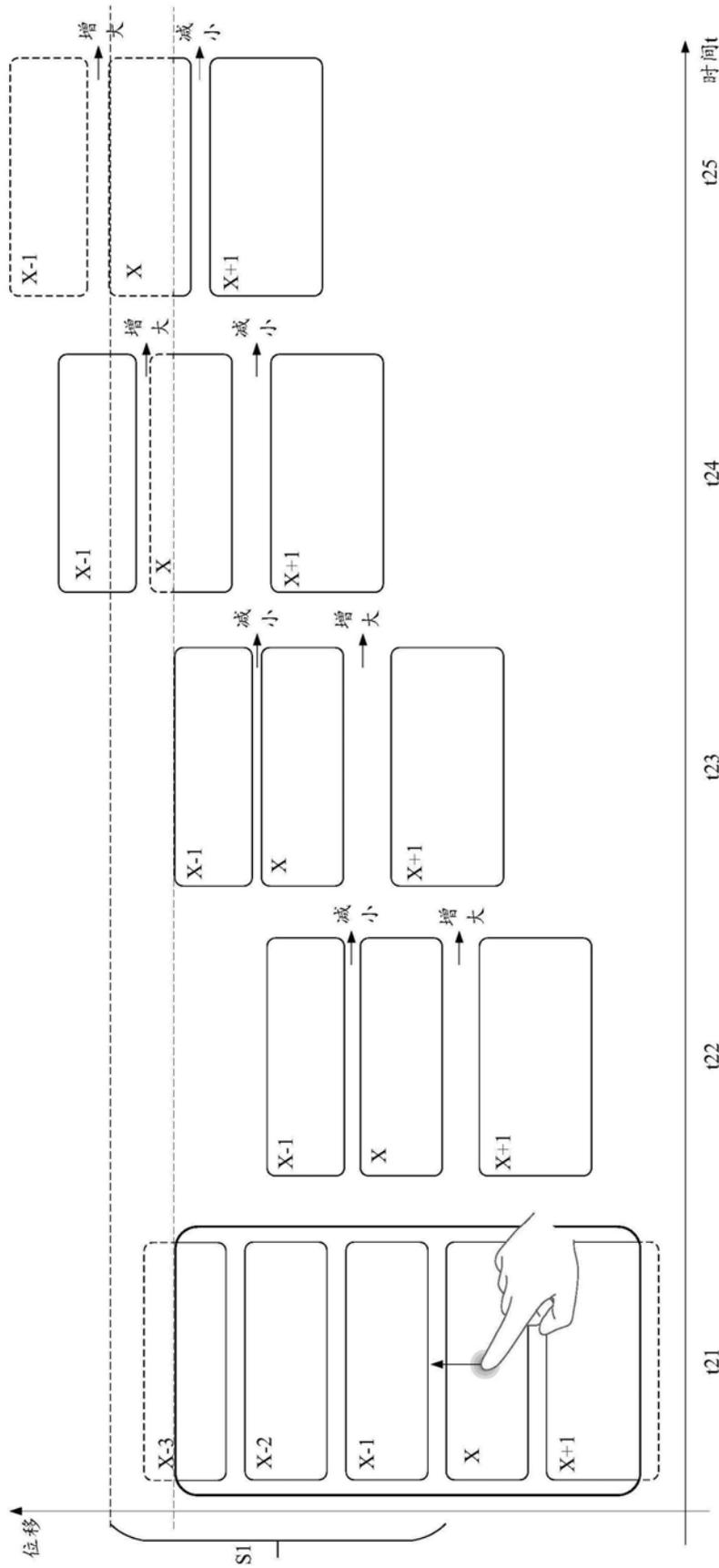


图7B

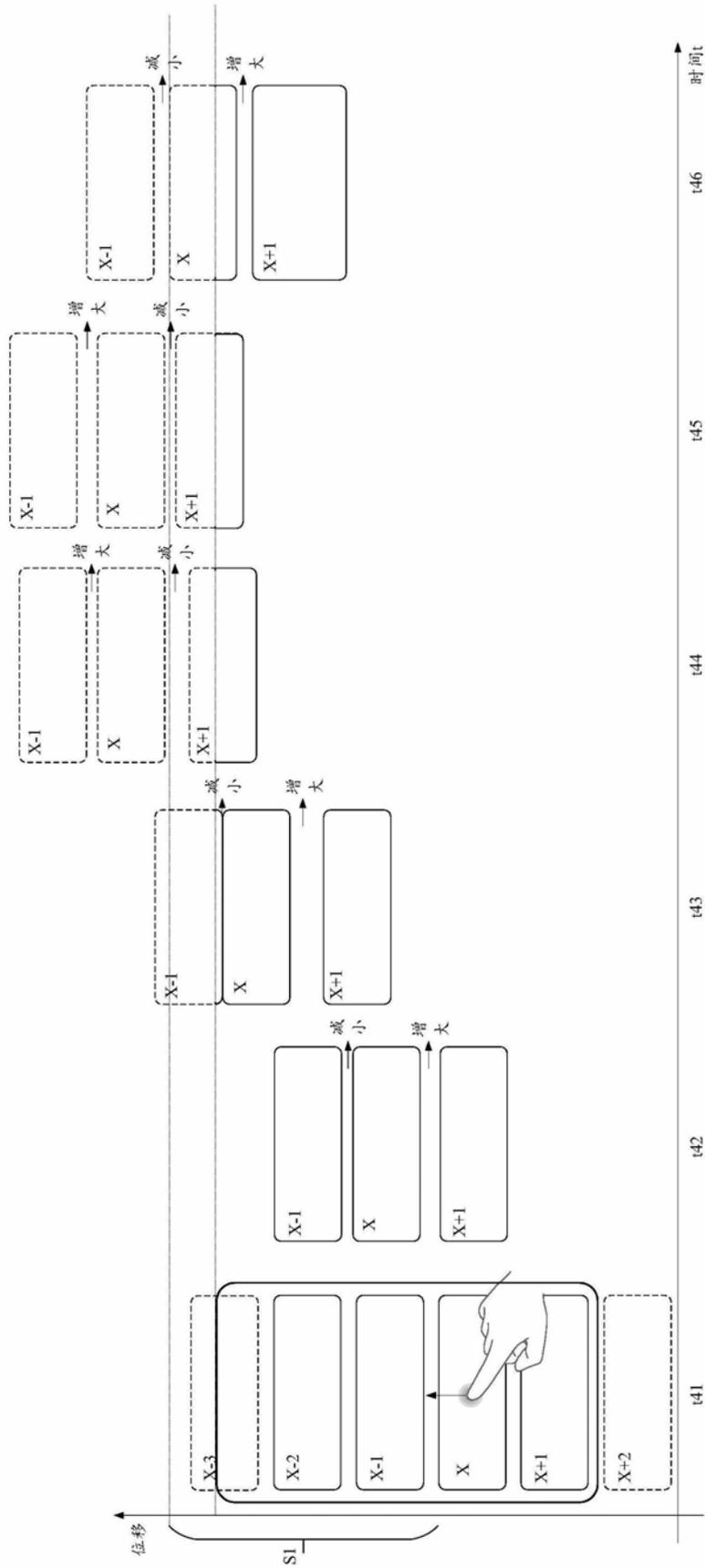


图7C

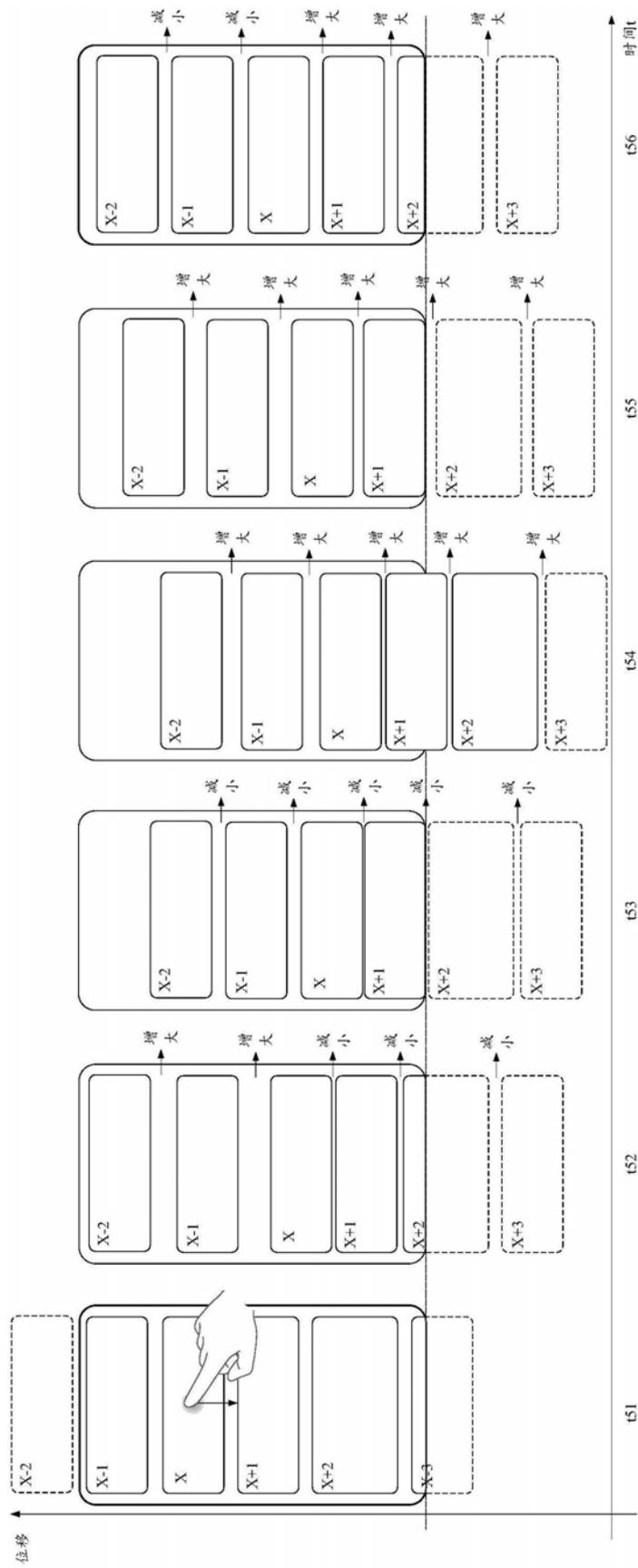


图8A

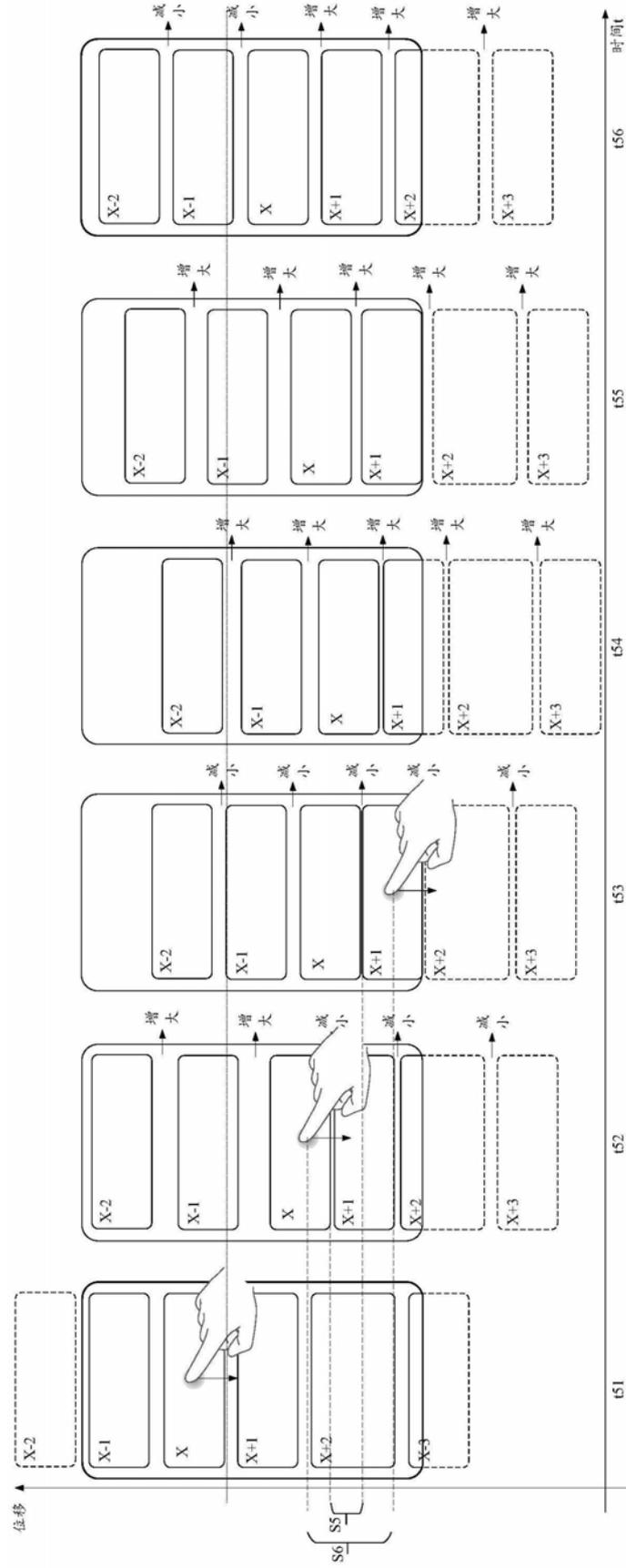


图8B

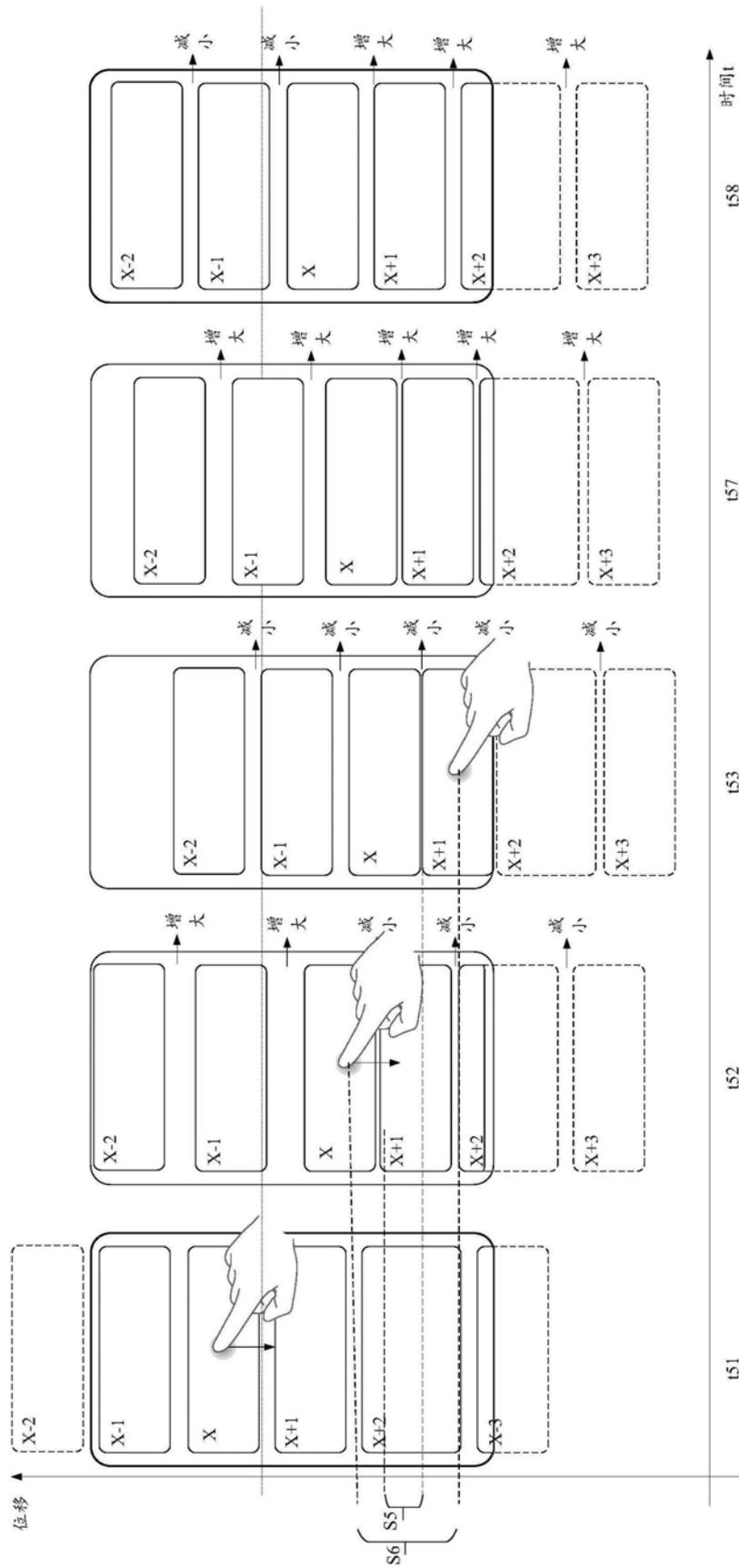


图8C

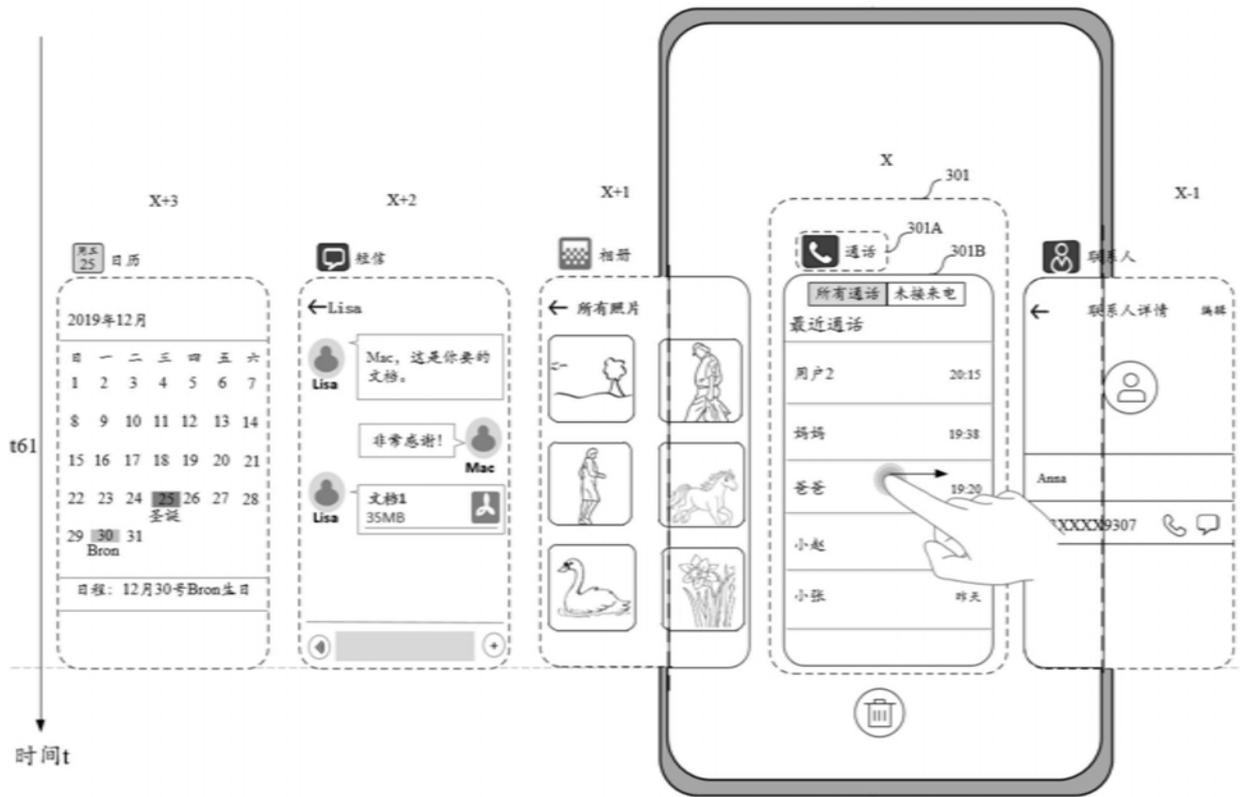


图9A

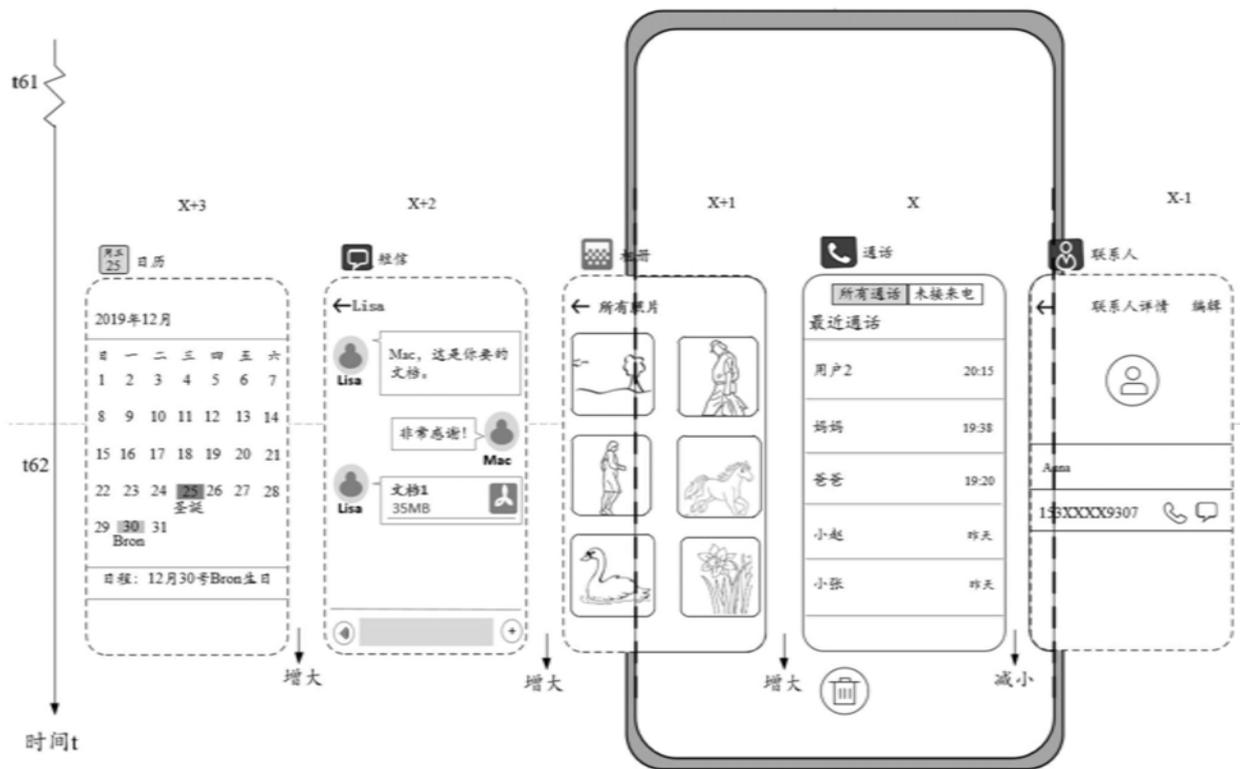


图9B

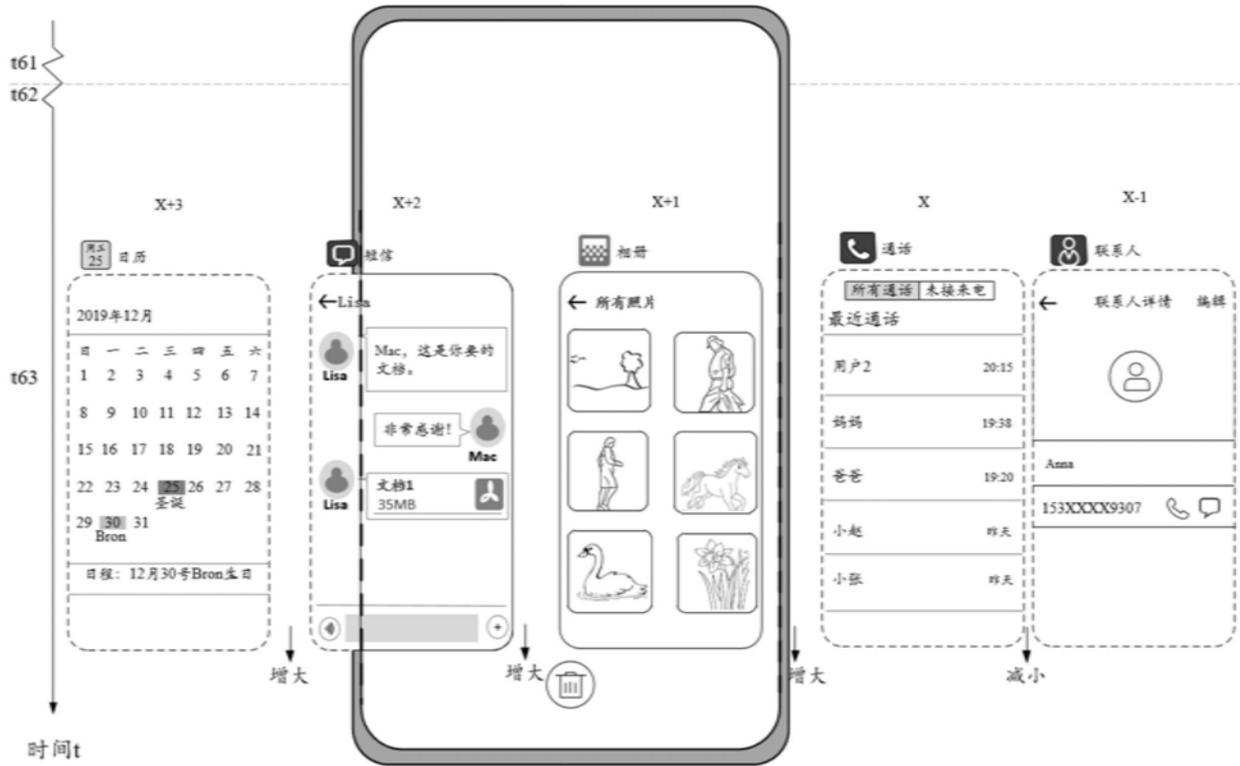


图9C

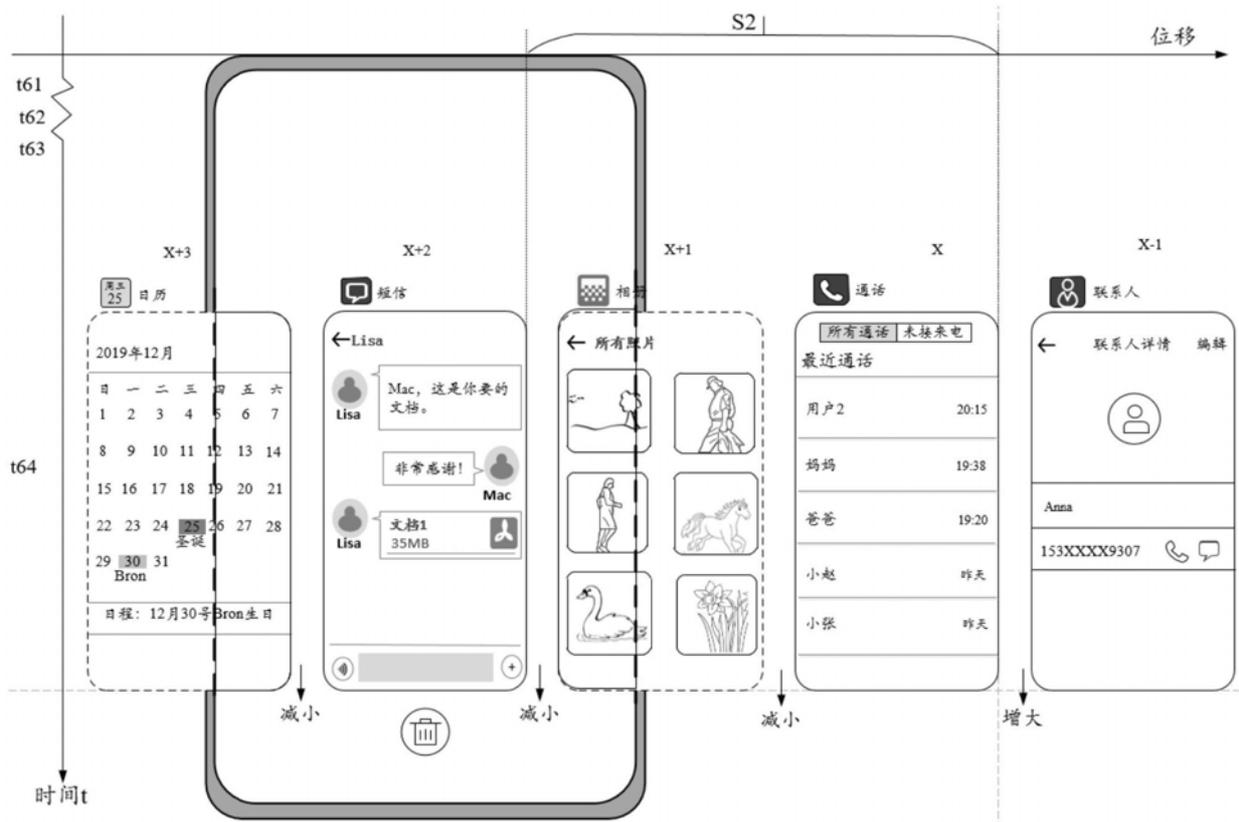


图9D

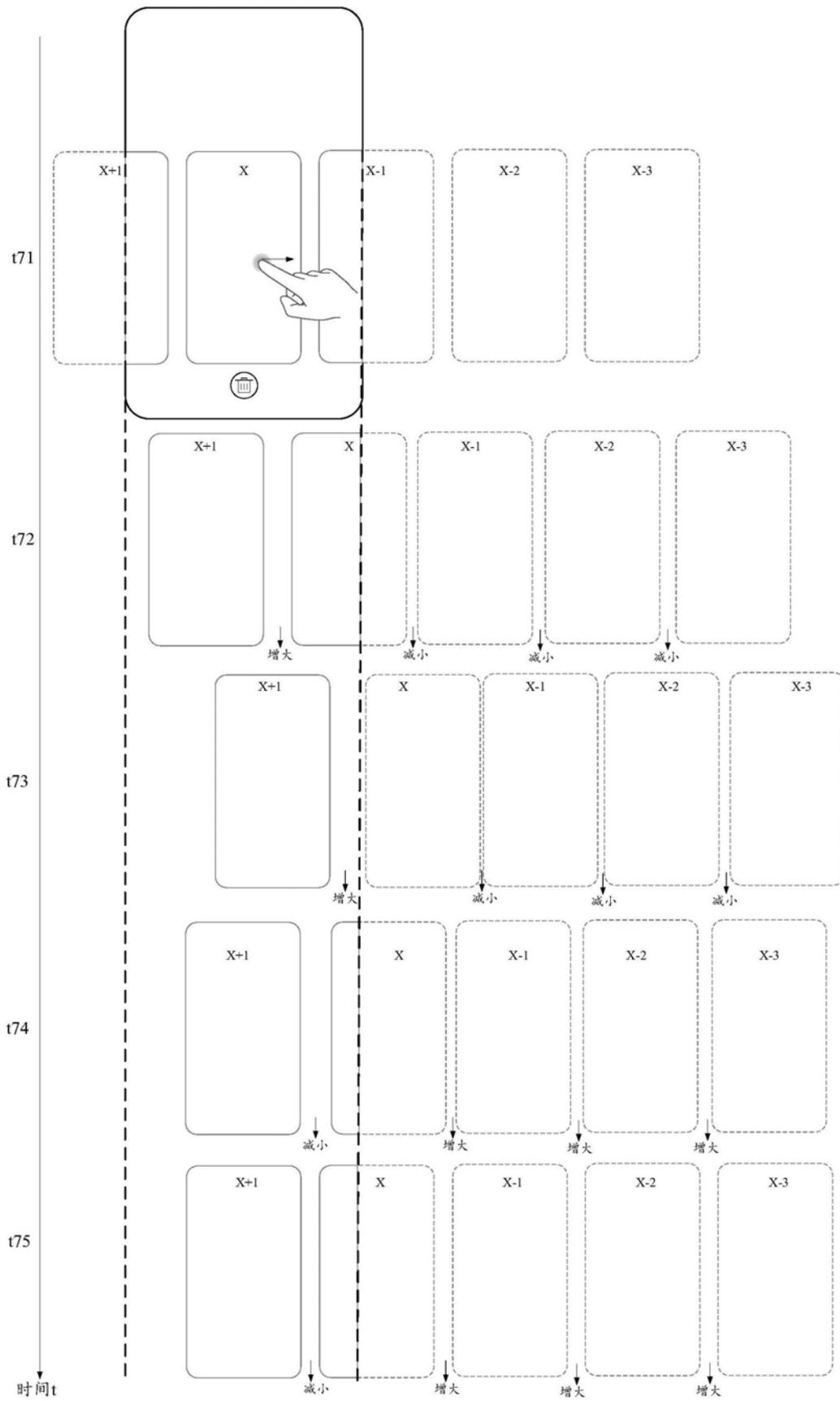


图9E

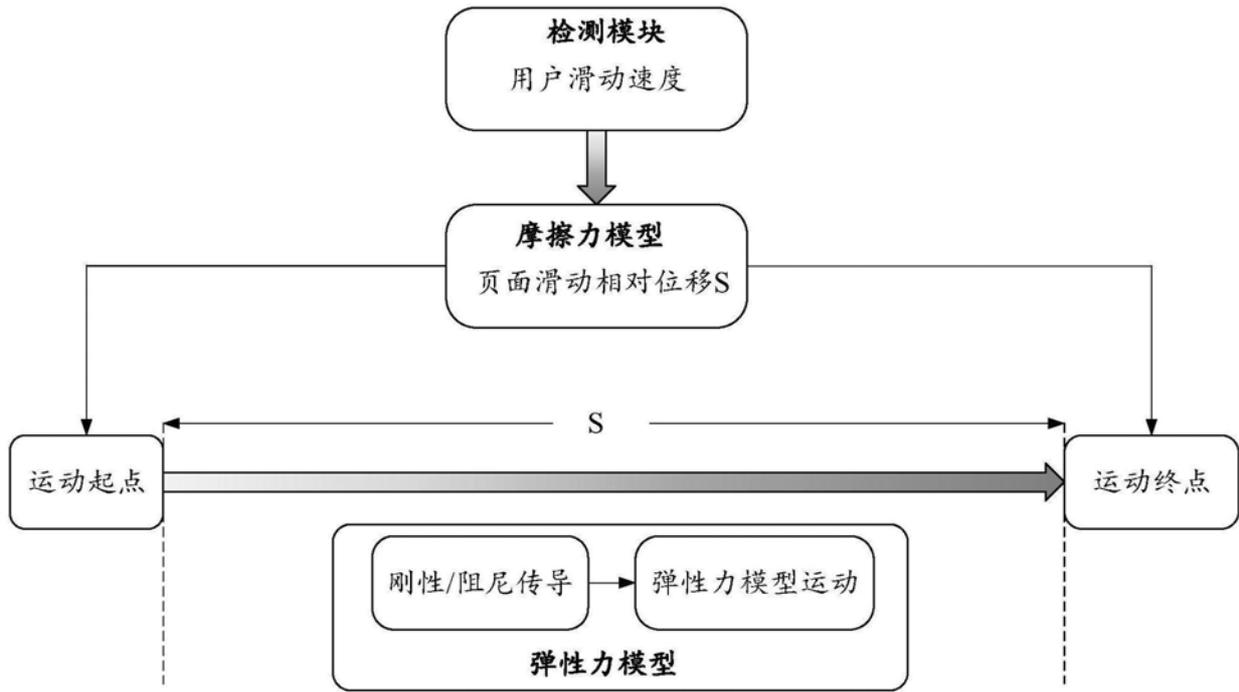


图10

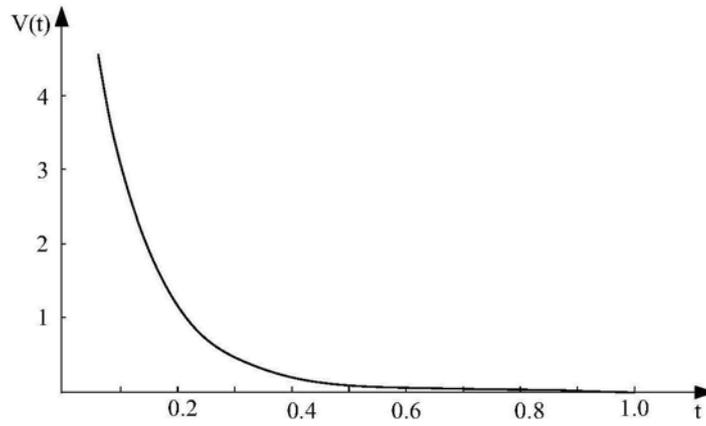


图11A

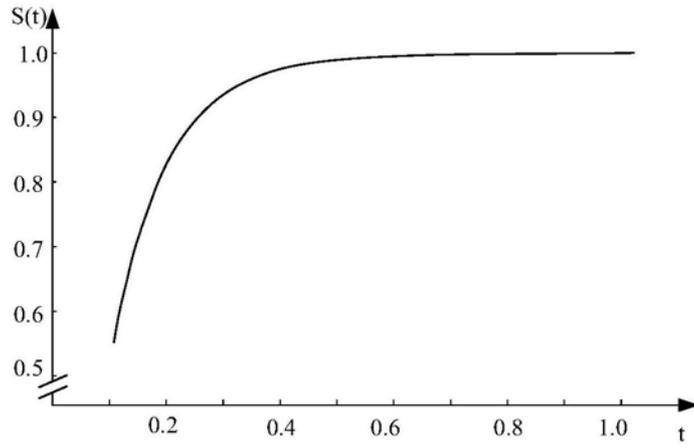


图11B

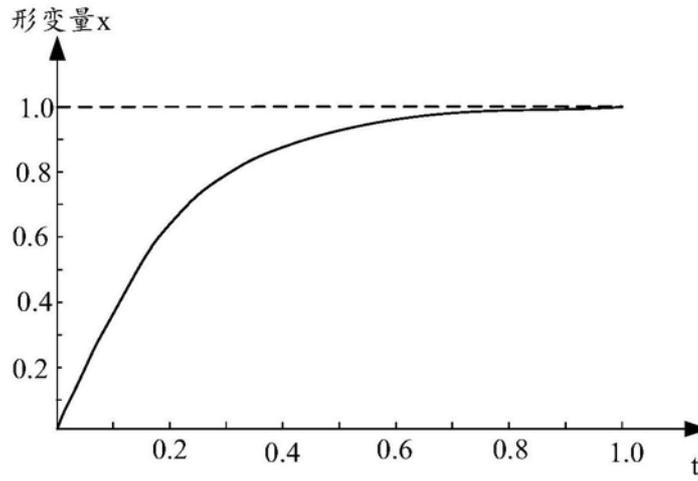


图12A

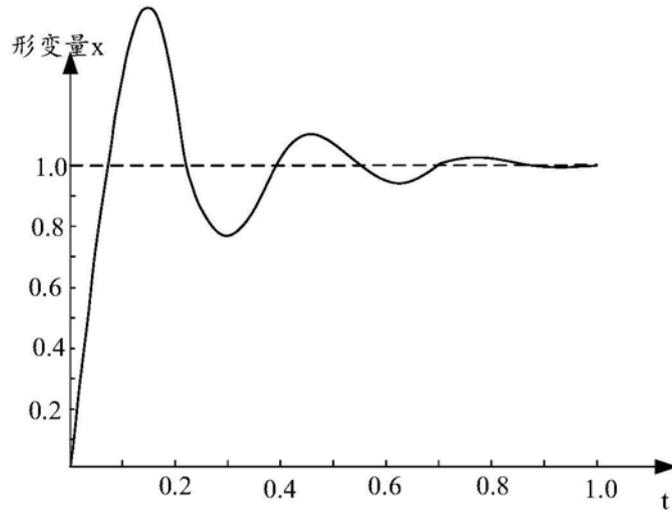


图12B

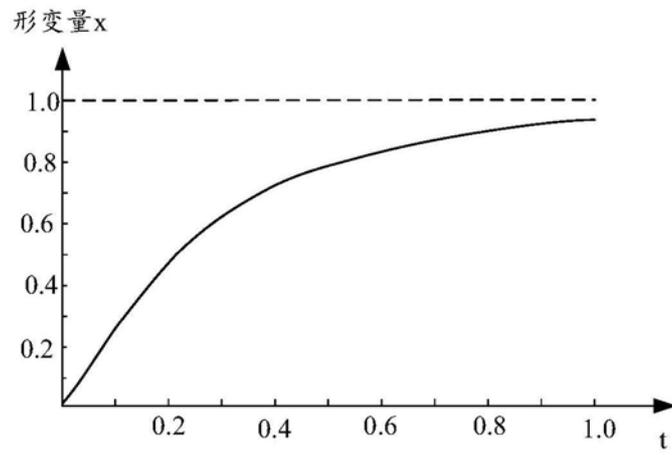


图12C

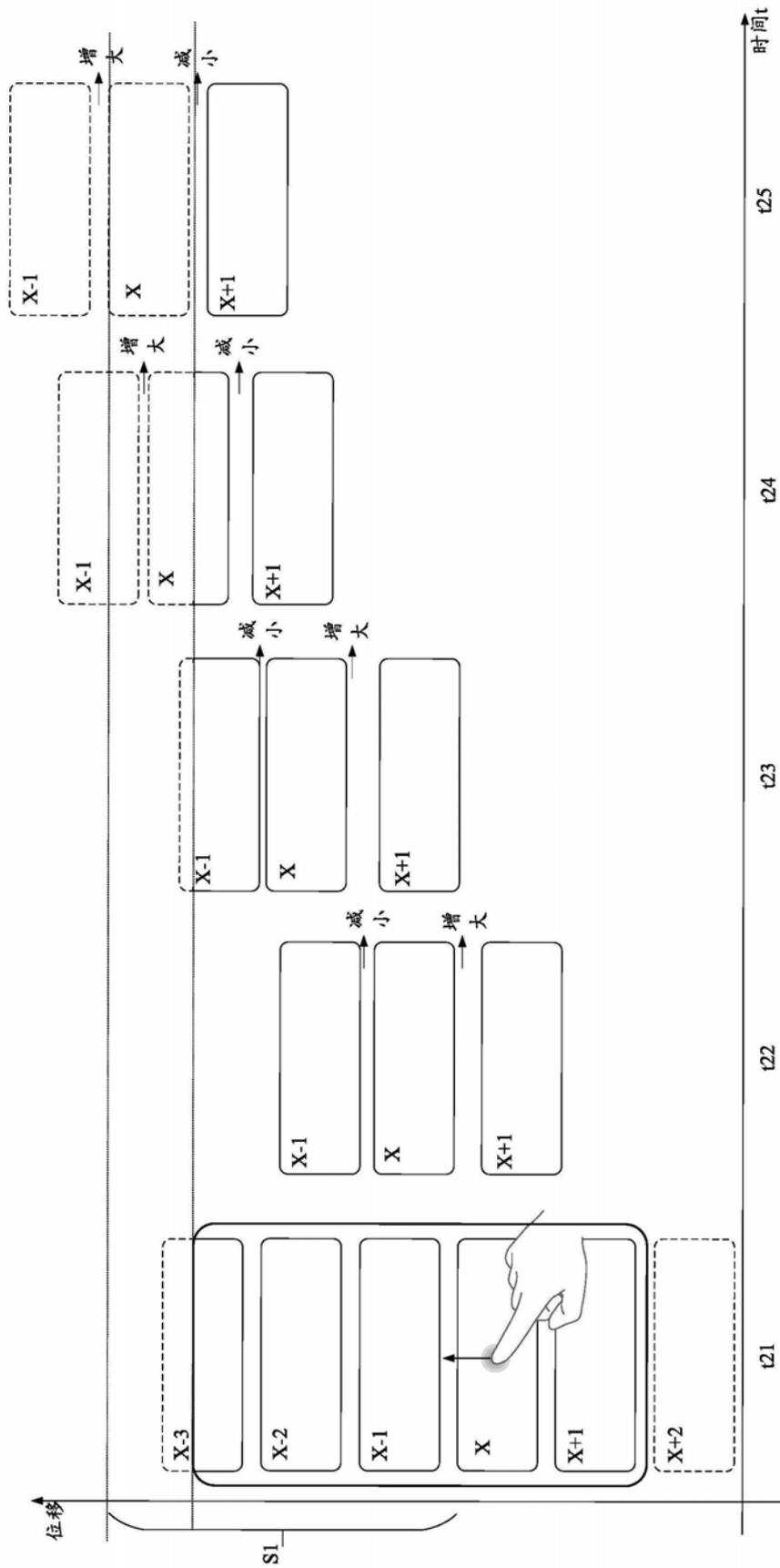


图13

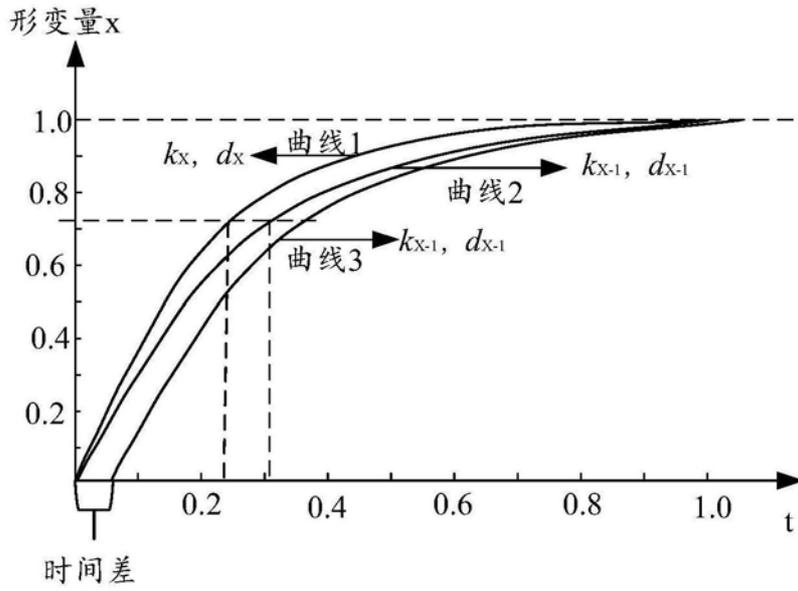


图14A

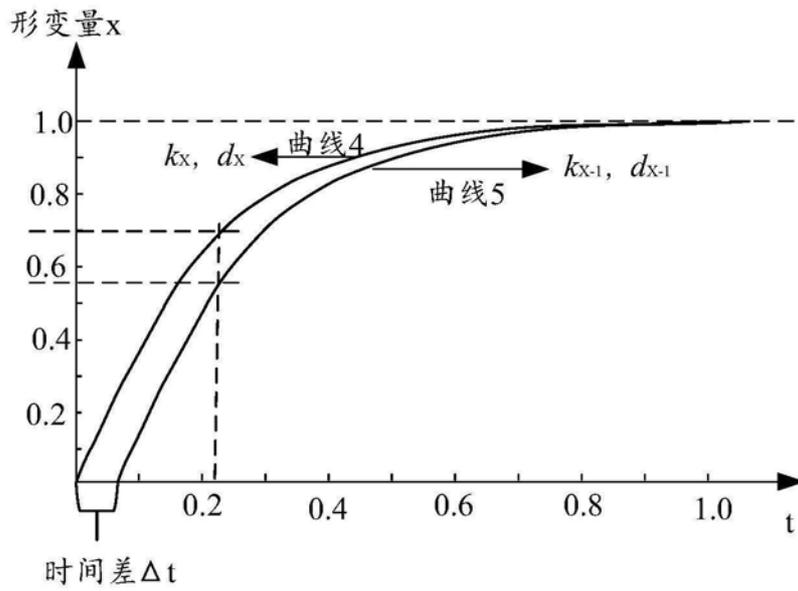


图14B

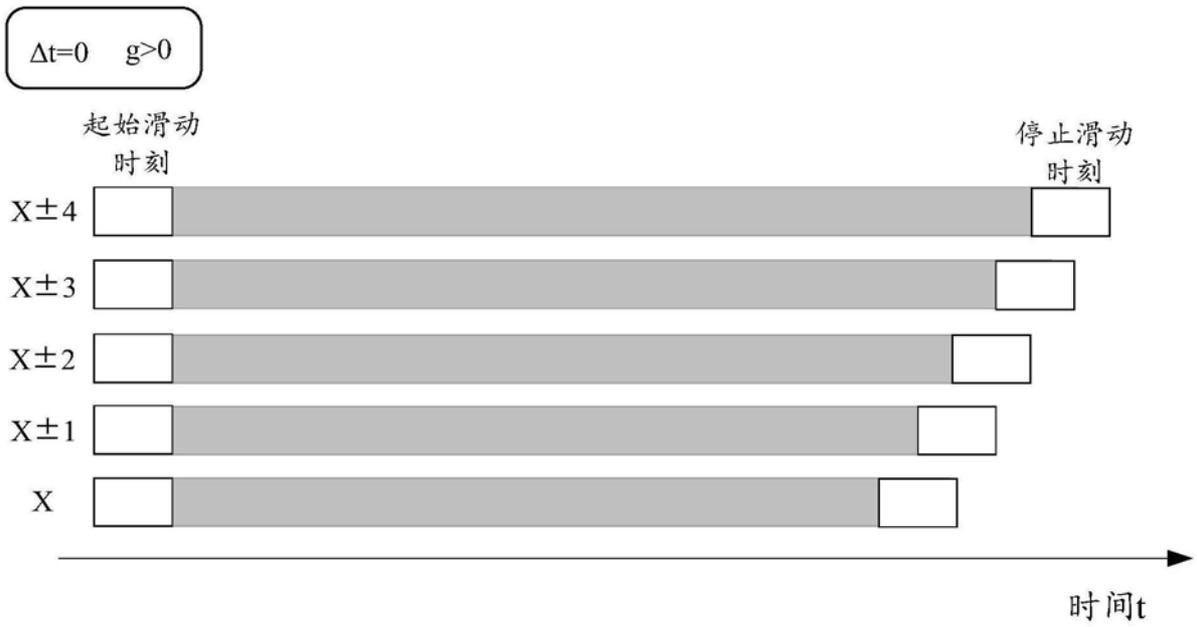


图15A

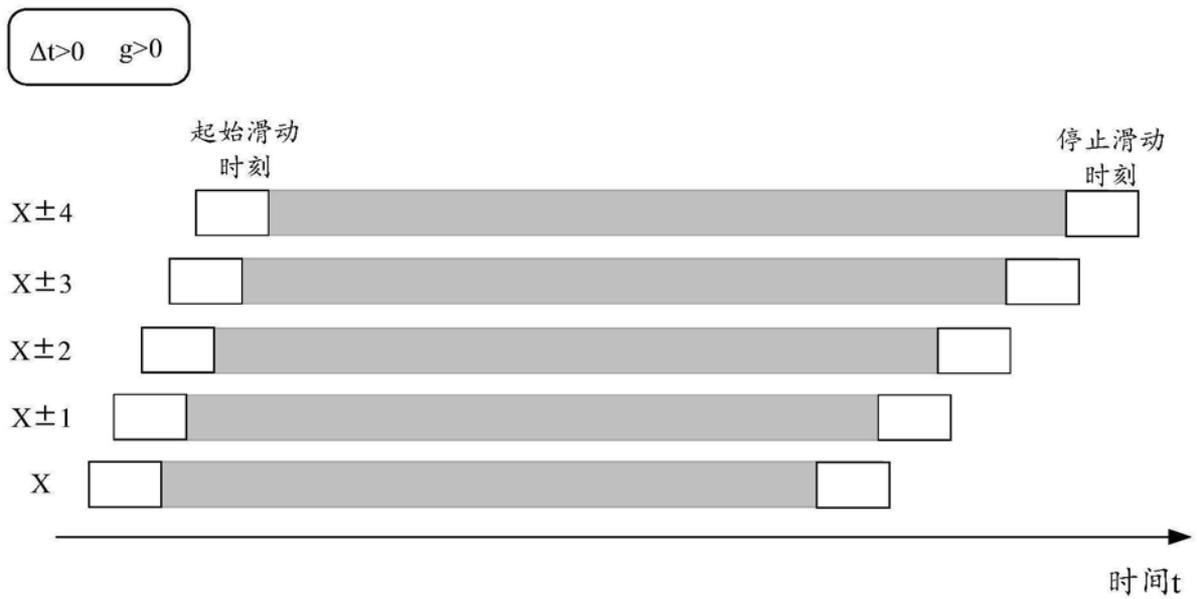


图15B

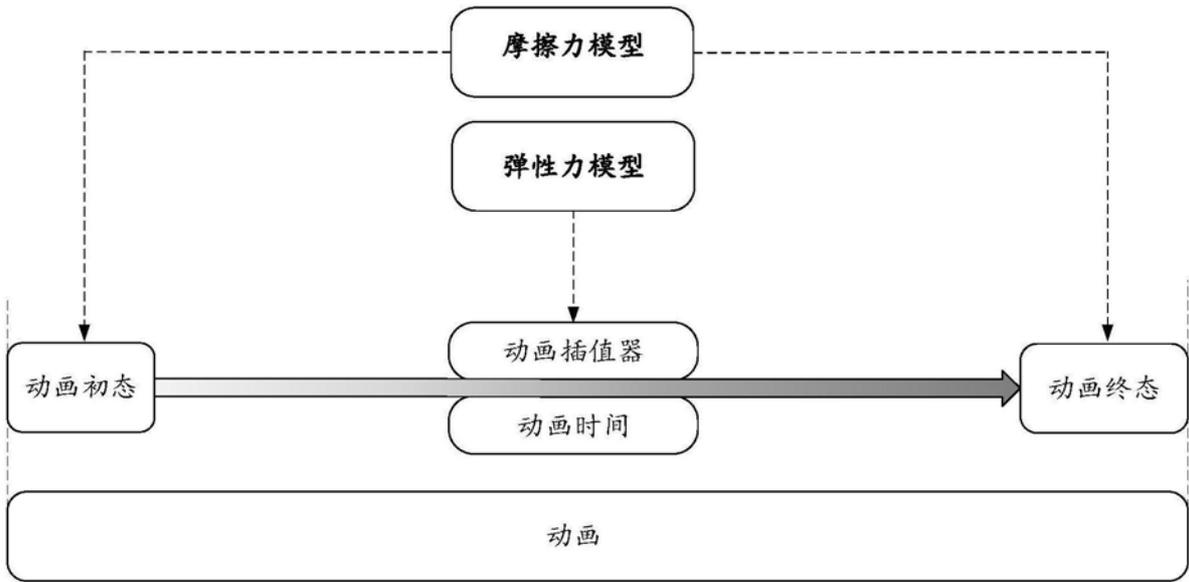


图16