



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116360905 B

(45) 授权公告日 2024. 04. 09

(21) 申请号 202310270986.3

G09F 9/37 (2006.01)

(22) 申请日 2023.03.20

G06F 3/147 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06F 1/16 (2006.01)

申请公布号 CN 116360905 A

G06V 10/44 (2022.01)

(43) 申请公布日 2023.06.30

G06V 10/82 (2022.01)

(73) 专利权人 深圳市欧度利方科技有限公司

G06V 30/19 (2022.01)

地址 518000 广东省深圳市龙华区大浪街道同胜社区华繁路289号裕健丰工业区3号厂房A栋1层

G06V 30/414 (2022.01)

G06F 16/2458 (2019.01)

(72) 发明人 王亦方 郑黎明 赵小刚

(56) 对比文件

CN 115719586 A, 2023.02.28

(74) 专利代理机构 深圳市优一知识产权代理事务所(普通合伙) 44522

CN 106249919 A, 2016.12.21

专利代理人 王宏洋

CN 115588412 A, 2023.01.10

CN 109961747 A, 2019.07.02

审查员 钟阳雪

(51) Int. Cl.

G06F 9/451 (2018.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图5页

(54) 发明名称

一种基于墨水屏的平板电脑装置、控制方法、系统和介质

(57) 摘要

本说明书实施例提供一种基于墨水屏的平板电脑装置,该装置包括电子墨水屏,可以用于显示画面信息、显示缓存以及存储画面信息的数据;还包括刷新控制模块,用于控制画面信息的数据在电子墨水屏的刷新速度,其中,刷新速度至少基于平板电脑装置的基本信息或画面信息确定。

200

至少基于平板电脑装置的基本信息或画面信息,确定画面信息的数据在显示模块的刷新速度 210

基于显示模块结合刷新速度显示画面信息。 220

1. 一种基于墨水屏的平板电脑装置,其特征在于,包括:

电子墨水屏,用于显示画面信息;

显示缓存,用于存储所述画面信息的数据;

位姿传感器,用于获取位姿信息;

运动传感器,用于获取运动信息;

定位模块,用于确定位置信息;以及刷新控制模块,用于控制所述画面信息的数据在所述电子墨水屏的刷新速度,所述刷新速度至少基于平板电脑装置的基本信息或画面信息确定;所述基本信息包括所述平板电脑装置的所述位姿信息、所述运动信息和所述位置信息中的至少一种;

所述刷新控制模块基于所述基本信息确定所述刷新速度包括:

基于所述位姿信息、所述运动信息和所述位置信息,使用第一向量数据库确定所述刷新速度,所述第一向量数据库是指用于存储、索引和查询所述平板电脑装置的平板参考特征向量的和推荐刷新速度数据库;

所述刷新控制模块基于所述画面信息确定所述刷新速度包括:

基于所述画面信息,使用像素比较的方法识别矩形并分区,得到至少一个子区域;

基于所述至少一个子区域的像素变化量,确定每个子区域是否需要刷新,所述至少一个子区域的像素变化量,基于缓冲队列中最新一帧的画面中所述至少一个子区域的像素与对应子区域当前显示的静态画面的像素确定,所述缓冲队列是指所述画面信息的数据在所述显示缓存中保存形式;其中,各个画面子区域的像素通过图像特征确定,所述图像特征是指反映子区域内所显示的画面信息的相关特征,所述图像特征包括颜色特征、文字特征;以及,

基于所述缓冲队列中最新一帧的画面中所述至少一个子区域的像素、所述对应子区域当前显示的静态画面的像素,通过子区域刷新判断模型确定所述至少一个子区域中每个子区域的刷新子速度,所述子区域刷新判断模型为机器学习模型;

所述子区域刷新判断模型的输入包括所述缓冲队列中最新一帧的画面中所述至少一个子区域的像素、所述对应子区域当前显示的静态画面的像素,输出包括所述至少一个子区域中需要刷新的子区域。

2. 如权利要求1所述的平板电脑装置,其特征在于,所述刷新控制模块进一步用于:

基于所述至少一个子区域内的图像特征,确定统计特征;

基于所述统计特征,确定每个所述子区域的区域类型;以及

基于所述区域类型,确定每个所述子区域的刷新子速度。

3. 一种基于墨水屏的平板电脑的控制方法,其特征在于,所述控制方法基于权利要求1~2中任一所述的基于墨水屏的平板电脑装置的刷新控制模块执行,所述方法包括:

至少基于所述平板电脑装置的基本信息或画面信息,确定所述画面信息的数据在显示模块的刷新速度;所述基本信息包括所述平板电脑装置的位姿信息、运动信息和位置信息中的至少一种;

基于所述基本信息确定所述刷新速度包括:

基于所述位姿信息、所述运动信息和所述位置信息,使用第一向量数据库确定所述刷新速度,所述第一向量数据库是指用于存储、索引和查询所述平板电脑装置的平板参考特

征向量的和推荐刷新速度数据库;

基于所述画面信息确定所述刷新速度包括:

基于所述画面信息,使用像素比较的方法识别矩形并分区,得到至少一个子区域;

基于所述至少一个子区域的像素变化量,确定每个子区域是否需要刷新,所述至少一个子区域的像素变化量,基于缓冲队列中最新一帧的画面中所述至少一个子区域的像素与对应子区域当前显示的静态画面的像素确定,所述缓冲队列是指所述画面信息的数据在显示缓存中保存形式;其中,各个画面子区域的像素通过图像特征确定,所述图像特征是指反映子区域内所显示的画面信息的相关特征,所述图像特征包括颜色特征、文字特征;以及,

基于所述缓冲队列中最新一帧的画面中所述至少一个子区域的像素、所述对应子区域当前显示的静态画面的像素,通过子区域刷新判断模型确定所述至少一个子区域中每个子区域的刷新子速度,所述子区域刷新判断模型为机器学习模型;

所述子区域刷新判断模型的输入包括所述缓冲队列中最新一帧的画面中所述至少一个子区域的像素、所述对应子区域当前显示的静态画面的像素,输出包括所述至少一个子区域中需要刷新的子区域;

基于所述显示模块结合所述刷新速度显示所述画面信息。

4. 如权利要求3所述的控制方法,其特征在于,所述基于所述至少一个子区域的图像特征,确定所述至少一个子区域中每个所述子区域的刷新子速度包括:

基于所述至少一个子区域内的图像特征,确定统计特征;

基于所述统计特征,确定每个所述子区域的区域类型;以及

基于所述区域类型,确定每个所述子区域的刷新子速度。

5. 一种基于墨水屏的平板电脑系统,其特征在于,所述系统包括处理器,所述处理器用于执行权利要求3~4中任一项所述的基于墨水屏的平板电脑装置的控制方法。

6. 一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储计算机指令,当计算机读取存储介质中的计算机指令后,计算机执行如权利要3~4中任一项所述的基于墨水屏的平板电脑装置的控制方法。

一种基于墨水屏的平板电脑装置、控制方法、系统和介质

技术领域

[0001] 本说明书涉及墨水屏显示技术领域,特别涉及一种基于墨水屏的平板电脑装置、控制方法、系统和介质。

背景技术

[0002] 电子墨水屏即为使用电子墨水的屏幕。应用电子墨水屏的各种终端设备已逐渐普及。电子墨水屏多用于阅读等静态画面较多的场景,在其使用过程中,容易出现屏幕刷新速度慢、动态显示效果不佳等情况,影响用户的使用体验。

[0003] 因此,希望提供一种基于墨水屏的平板电脑装置及控制方法,能够用不同的刷新速度匹配不同的屏幕状态,提供更好的显示效果。

发明内容

[0004] 本说明书一个或多个实施例提供一种基于墨水屏的平板电脑装置,所述系统包括:电子墨水屏,用于显示画面信息;显示缓存,用于存储所述画面信息的数据;以及刷新控制模块,用于控制所述画面信息的数据在所述电子墨水屏的刷新速度,所述刷新速度至少基于平板电脑装置的基本信息或画面信息确定。

[0005] 本说明书一个或多个实施例提供一种基于墨水屏的平板电脑的控制方法,所述方法通过基于墨水屏的平板电脑装置的刷新控制模块执行,包括:至少基于所述平板电脑装置的基本信息或画面信息,确定所述画面信息的数据在显示模块的刷新速度;基于所述显示模块结合所述刷新速度显示所述画面信息。

[0006] 本说明书一个或多个实施例提供一种基于墨水屏的平板电脑系统,所述系统包括处理器,所述处理器用于执行如上述实施例中任一项所述的基于墨水屏的平板电脑装置的控制方法。

[0007] 本说明书实施例之一提供一种计算机可读存储介质,所述存储介质存储计算机指令,当计算机读取存储介质中的计算机指令后,计算机执行如上述实施例中任一项所述的基于墨水屏的平板电脑装置的控制方法。

附图说明

[0008] 本说明书将以示例性实施例的方式进一步说明,这些示例性实施例将通过附图进行详细描述。这些实施例并非限制性的,在这些实施例中,相同的编号表示相同的结构,其中:

[0009] 图1是根据本说明书一些实施例所示的基于墨水屏的平板电脑装置的示例性示意图;

[0010] 图2是根据本说明书一些实施例所示的基于墨水屏的平板电脑的控制方法的示例性流程图;

[0011] 图3是根据本说明书一些实施例所示的基本信息确定刷新速度的示例性示意图;

[0012] 图4是根据本说明书一些实施例所示的基于画面信息确定刷新子速度的示例性流程图;

[0013] 图5是根据本说明书一些实施例所示的子区域刷新判断模型的示例性示意图;

[0014] 图6是根据本说明书一些实施例所示的基于区域类型确定刷新子速度的示例性流程图。

实施方式

[0015] 为了更清楚地说明本说明书实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单的介绍。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本说明书的一些示例或实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图将本说明书应用于其它类似情景。除非从语言环境中显而易见或另做说明,图中相同标号代表相同结构或操作。

[0016] 应当理解,本文使用的“系统”、“装置”、“单元”和/或“模块”是用于区分不同级别的不同组件、元件、部件、部分或装配的一种方法。然而,如果其他词语可实现相同的目的,则可通过其他表达来替换所述词语。

[0017] 如本说明书和权利要求书所示,除非上下文明确提示例外情形,“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数,也可包括复数。一般说来,术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素,而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列,方法或者设备也可能包含其它的步骤或元素。

[0018] 本说明书中使用了流程图用来说明根据本说明书的实施例的系统所执行的操作。应当理解的是,前面或后面操作不一定按照顺序来精确地执行。相反,可以按照倒序或同时处理各个步骤。同时,也可以将其他操作添加到这些过程中,或从这些过程移除某一步或数步操作。

[0019] 图1是根据本说明书一些实施例所示的基于墨水屏的平板电脑装置的示例性示意图。

[0020] 基于墨水屏的平板电脑装置100可以包括电子墨水屏110、显示缓存120、刷新控制模块130、位姿传感器140、运动传感器150和定位模块160。

[0021] 电子墨水屏110可以用于显示画面信息。关于画面信息和如何显示画面信息的更多说明可以参见图1及其相关描述。电子墨水屏中包括电子墨水。电子墨水可以制成由大量微囊组成的薄膜,微囊中具有带不同电荷的色素颗粒。初始状态下,色素颗粒悬浮在微囊中。当施加一定方向的电场后,相应的色素颗粒被推到顶部,微囊就会显示不同的颜色。不同颜色的微囊可以组成各种文字和图案。

[0022] 显示缓存120可以用于存储画面信息的数据。在一些实施例中,显示缓存可以包括一个或多个存储组件,如,动态随机存取内存(DRAM)等。在一些实施例中,画面信息的数据可以以缓冲队列的形式保存在显示缓存中。缓冲队列可以包括多帧连续的画面信息数据。在一些实施例中,显示缓存和电子墨水屏可以被统称为显示模块,显示模块可以结合刷新速度显示画面信息。关于如何结合刷新速度显示画面信息的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0023] 刷新控制模块130可以用于控制画面信息的数据在电子墨水屏的刷新速度。刷新

控制模块130可以与电子墨水屏110、显示缓存120、位姿传感器140、运动传感器150和定位模块160电连接,以访问和接收信息和/或数据,从而确定刷新速度。例如,刷新控制模块可以至少基于平板电脑装置的基本信息或画面信息,确定画面信息的数据在显示模块(电子墨水屏、显示缓存)的刷新速度。关于确定刷新速度的更多说明可以参见图2及其相关描述。又例如,刷新控制模块可以基于位姿传感器获取到的位姿信息、基于运动传感器获取到的运动信息和基于定位模块获取到的位置信息,确定刷新速度。关于基于上述信息确定刷新速度的更多说明可以参见图3其相关描述。

[0024] 位姿传感器140可以用于获取基于电子墨水屏的平板电脑装置的位姿信息。位姿传感器可以分布在平板电脑装置内的一个或多个点位。关于位姿信息的更多说明可以参见图3及其相关描述。

[0025] 运动传感器150可以用于获取基于电子墨水屏的平板电脑装置的运动信息。运动传感器可以分布在平板电脑装置内的一个或多个点位。关于运动信息的更多说明可以参见图3及其相关描述。

[0026] 定位模块160可以用于确定基于电子墨水屏的平板电脑装置的位置信息。定位模块可以通过如,卫星定位等方式确定位置信息。定位模块可以分布在平板电脑装置内的一个或多个点位。定位模块可以实时采集平板电脑装置所在地点的信息,并将其转化为位置信息。关于位置信息的更多说明可以参见图3及其相关描述。

[0027] 应当理解,图1所示的装置及其模块可以利用各种方式来实现。需要注意的是,以上对于基于墨水屏的平板电脑装置100及其模块的描述,仅为描述方便,并不能把本说明书限制在所举实施例范围之内。可以理解,对于本领域的技术人员来说,在了解该系统的原理后,可能在不背离这一原理的情况下,对各个模块进行任意组合,或者构成子系统与其他模块连接。在一些实施例中,图1中披露的电子墨水屏110、显示缓存120、刷新控制模块130、位姿传感器140、运动传感器150和定位模块160可以是一个装置中的不同模块,也可以是一个模块实现上述的两个或两个以上模块的功能。例如,各个模块可以共用一个存储模块,各个模块也可以分别具有各自的存储模块。诸如此类的变形,均在本说明书的保护范围之内。可以理解,对于本领域的技术人员来说,在了解该装置的原理后,可能在不背离这一原理的情况下,对各个组件进行任意组合,或者构成子装置与其他组件连接。

[0028] 图2是根据本说明书一些实施例所示的基于墨水屏的平板电脑的控制方法的示例性流程图。如图2所示,流程200包括下述步骤。在一些实施例中,流程200可以由刷新控制模块执行。

[0029] 步骤210,至少基于平板电脑装置的基本信息或画面信息,确定画面信息的数据在显示模块的刷新速度。

[0030] 关于平板电脑装置的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0031] 基本信息可以反映平板电脑装置的当前状态,例如,平板电脑装置是否开机、平板电脑装置的当前位置等。

[0032] 在一些实施例中,基本信息包括平板电脑装置的位姿信息、运动信息和位置信息中的至少一种。关于位姿信息、运动信息和位置信息的更多说明可以参见图3及其相关说明。

[0033] 画面信息是指在平板电脑装置的显示模块中显示的相关图像信息,例如,系统信

息(如,系统提示等)、网页信息(如,新闻网站页面等)、应用程序信息(如,文档应用程序等)、本地存储信息(如,已下载的小说、视频等)等。关于显示模块的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0034] 在一些实施例中,画面信息的数据可以存储在显示缓存中。画面信息的数据可以由平板电脑装置的处理模块实时生成。关于显示缓存和处理模块的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0035] 刷新速度是指画面信息在单位时间内的更新次数。例如,刷新速度为60Hz,表示1秒内画面信息更新60次。可以理解的,刷新速度越高,平板电脑装置上显示的画面信息就越流畅。

[0036] 在一些实施例中,刷新控制模块可以至少基于平板电脑装置的基本信息或画面信息,确定画面信息的数据在显示模块的刷新速度。

[0037] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于位姿信息、运动信息和位置信息,确定刷新速度。关于基于位姿信息、运动信息和位置信息确定刷新速度的更多说明可以参见图3及其相关描述。

[0038] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于画面信息,识别矩形并分区,得到至少一个子区域;以及基于至少一个子区域的图像特征,确定至少一个子区域中每个子区域的刷新子速度。关于确定子区域的刷新子速度的更多说明可以参见图4及其相关描述。

[0039] 在一些实施例中,刷新控制模块还可以通过其他方式确定刷新速度,例如,根据历史数据设置默认刷新速度、建立不同时间与不同刷新速度的对应关系等方式,在此不作限制。

[0040] 步骤220,基于显示模块结合刷新速度显示画面信息。

[0041] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于显示模块结合刷新速度显示画面信息。刷新控制模块可以基于前述确定的刷新速度,发出对应的数据指令。显示模块可以基于该数据指令,以数据指令中对应的刷新速度,刷新并显示最新的画面信息。其中,显示模块可以包括电子墨水屏和显示缓存,关于电子墨水屏、显示缓存以及显示模块的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0042] 本说明书一些实施例所述的方法,通过确定平板电脑装置的基本信息和画面信息,从而可以从外部使用环境的角度和内部显示内容的角度,智能化地确定电子墨水屏的刷新速度,进而可以满足不同使用场景下的用户需求和不同画面内容的显示需求,提高电子墨水屏的使用流畅度,优化电子墨水屏的显示效果,增进基于墨水屏的平板电脑装置的用户使用体验。

[0043] 图3是根据本说明书一些实施例所示的基于基本信息确定刷新速度的示例性示意图。

[0044] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于平板电脑装置的基本信息,确定画面信息的数据在显示模块的刷新速度。如图3所示,刷新控制模块可以基于平板电脑装置100的位姿信息301、运动信息302和位置信息303,确定刷新速度304。

[0045] 位姿信息可以反映平板电脑装置的姿态情况,例如,平板电脑装置的放置角度(如,屏幕朝上放置等)等。在一些实施例中,位姿信息可以通过位姿传感器获取。关于位姿传感器的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0046] 运动信息可以反映平板电脑装置的运动状态情况,例如,平板电脑装置是否移动、移动速度、移动方向。在一些实施例中,运动信息可以通过运动传感器获取。关于运动传感器的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0047] 位置信息可以反映平板电脑装置所在地点的信息,例如,所在地点的地址信息、所在地点的经纬度信息等。在一些实施例中,位置信息可以基于定位模块获取。关于定位模块的更多说明可以参见图1及其相关描述。

[0048] 在一些实施例中,位姿信息、运动信息和位置信息可以是位姿信息、运动信息和位置信息在多个连续时刻下对应的值构成的序列。示例性地,位姿信息可以被表示为序列 (x_1, x_2, x_3, \dots) ,其中, x_1, x_2, x_3, \dots 可以分别表示多个连续时刻中的每一个时刻所对应的位姿信息。运动信息及位置信息也可以基于相应时刻下的运动信息及位置信息构成的序列进行表示,且表示方式同理。

[0049] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于平板电脑装置的使用场景,确定使用场景对应的推荐刷新速度。

[0050] 使用场景是指平板电脑装置当前的使用场合和用途。例如,日常工作、游戏娱乐、公共交通使用等。推荐刷新速度是指在平板电脑装置在当前使用场景下最适合的刷新速度。

[0051] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于历史经验数据、系统默认值等,预先设定不同使用场景和推荐刷新速度的对应关系。其中,历史经验数据可以基于用户(如,平板电脑装置测试人员、平板电脑装置使用者等)在实际使用中的数据总结反馈得到。

[0052] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于平板电脑装置的基本信息和推荐刷新速度,建立第一向量数据库。第一向量数据库是指用于存储、索引和查询平板电脑装置的平板参考特征向量的和推荐刷新速度数据库。通过第一向量数据库,可以面对大量平板参考特征向量快速地进行相似性查询和其他向量管理。

[0053] 具体地,刷新控制模块可以预先基于平板电脑装置的历史位姿信息、历史运动信息、历史位置信息建立对应的平板参考特征向量。例如,平板参考特征向量可以被表示为 $s=(x, y, z)$, x, y, z 可以分别表示平板电脑装置在历史时间中一个时刻或者多个连续时刻的位姿信息、运动信息和位置信息。当表示多个连续时刻的位姿信息、运动信息和位置信息时, x, y, z 可以均为序列。

[0054] 刷新控制模块可以根据平板参考特征向量的实际使用场景和前述不同使用场景和推荐刷新速度的对应关系,确定平板参考特征向量对应的推荐刷新速度。

[0055] 例如,刷新控制模块可以基于平板参考特征向量和对应的推荐刷新速度构建第一向量数据库。第一向量数据库可以示例性地以表1的形式表示。

平板参考特征向量	推荐刷新速度
s1	v1
s2	v2
s3	v3
...	...

[0057] 表1-第一向量数据库的示例性表示

[0058] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于当前平板电脑装置的位姿信息、运动信

息和位置信息,构建其对应的平板待测特征向量,构建方式可以与平板参考特征向量的构建方式类似。

[0059] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于平板待测特征向量,计算第一向量数据库中各个平板参考特征向量的第一评估值。在一些实施例中,第一评估值可以是平板参考特征向量和平板待测特征向量的相似度。相似度可以基于平板参考特征向量和平板待测特征向量的向量距离(如,欧式距离、切比雪夫距离等)确定。可以理解的,向量距离越小,则向量之间的相似度越大,平板参考特征向量对应的第一评估值也越大。

[0060] 当某一平板参考特征向量的第一评估值满足预设要求时,刷新控制模块可以将该平板参考特征向量的对应的推荐刷新速度作为当前的刷新速度。例如,预设要求为第一评估值最大。此时,刷新控制模块可以将第一评估值最大的平板参考特征向量所对应的推荐刷新速度作为当前平板待测特征向量的刷新速度。

[0061] 应当理解的是,基于平板待测特征向量的平板参考特征向量的第一评估值越大,则说明该平板参考特征向量的使用场景越接近平板待测特征向量的当前使用场景,因此,该平板参考特征向量对应的刷新速度越适合于当前的使用场景,进一步满足了用户的使用需求,增进了用户对平板电脑装置的使用体验。

[0062] 本说明书一些实施例所述的方法,通过确定位姿信息、运动信息和位置信息确定平板电脑装置当前的使用场景,并根据使用场景确定刷新速度,从而可以满足不同使用场景下的用户需求,增进了基于墨水屏的平板电脑装置的用户使用体验。

[0063] 图4是根据本说明书一些实施例所示的基于画面信息确定刷新子速度的示例性流程图。如图4所示,流程400包括下述步骤。在一些实施例中,流程400可以由刷新控制模块执行。

[0064] 步骤410,基于画面信息,识别矩形并分区,得到至少一个子区域。

[0065] 子区域是指画面信息中的部分显示区域。例如,子区域可以为功能区域(如,电池电量显示区域、日期显示区域等)、应用程序窗口(如,文本编辑程序窗口)、系统信息提示弹窗(如,屏幕解锁密码错误提示)等。又例如,子区域可以为不显示任何信息的区域。例如,显示模块中显示的桌面背景。可以理解的,在大部分情况下,子区域的形状为矩形、圆角矩形或者由矩形组成的多边形等中的至少一种。

[0066] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于画面信息,识别矩形并分区,得到至少一个子区域。其中,识别矩形可以基于像素比较的方法,通过连续一致的像素及像素差异识别多个直线边,再由多个直线边确定矩形。刷新控制模块可以基于确定的矩形,对画面信息进行分区,得到至少一个子区域。子区域可以是矩形内的区域,也可以是矩形外的区域。

[0067] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于不同或相同的时间间隔对画面信息进行连续分区。时间间隔是指两次连续对画面信息进行分区操作所间隔的时间长度。可以理解的,连续进行分区操作的时间间隔越小,则分区操作的频率越高。

[0068] 在一些实施例中,刷新控制模块可以将当前各个子区域的面积所占整个电子墨水屏的面积的比例,作为各个子区域的识别权重 w 。每个子区域的当前刷新子速度为 f 。关于刷新子速度的更多说明可以参见后述步骤420及其相关描述。刷新控制模块可以将每个子区域的当前刷新子速度进行加权求和,得到 $\sum wf$ 。当 $\sum wf$ 大于第一预设值时,刷新控制模块可以采用第一时间间隔进行分区;当 $\sum wf$ 大于第二预设值时,刷新控制模块可以采用第二时

间间隔进行分区,其中,第二阈值大于第一阈值,第二时间间隔小于第一时间间隔。刷新控制模块可以基于历史经验数据、系统默认值等设定第一预设值、第二预设值、第一时间间隔和第二时间间隔。

[0069] 在一些实施例中,刷新控制可以根据使用场景的不同确定不同的时间间隔。例如,使用场景为游戏娱乐时,刷新控制模块可以使用较小的时间间隔(如,前述第一时间间隔)。使用场景为日常办公时,刷新控制模块可以使用较大的时间间隔(如,前述第二时间间隔)。在一些实施例中,刷新控制模块可以基于前述第一向量数据库确定使用场景,也可以由用户自行输入或选择使用场景。

[0070] 步骤420,基于至少一个子区域的图像特征,确定至少一个子区域中每个子区域的刷新子速度。

[0071] 图像特征可以反映子区域内所显示的画面信息的相关特征。图像特征可以包括颜色特征、文字特征等。在一些实施例中,子区域的图像特征可以通过对子区域进行图像识别后确定。图像识别可以通过如,卷积神经网络(CNN)、文字识别(OCR)、OpenCV等各种算法实现。在一些实施例中,不同的子区域可以具有不同的图像特征。

[0072] 刷新子速度是指子区域内所显示的画面信息的刷新速度。在一些实施例中,不同的子区域可以具有不同的刷新子速度,可以分区进行刷新。

[0073] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于至少一个子区域的图像特征,确定每个子区域的刷新子速度。具体地,刷新控制模块可以基于至少一个子区域的图像特征,确定每个子区域是否需要刷新,从而确定每个子区域的刷新子速度。

[0074] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于像素变化量,确定每个子区域是否需要刷新,从而确定每个子区域的刷新子速度。像素变化量可以反映多个画面之间的差异程度,像素变化量越大则说明多个画面之间的差异越大。在一些实施例中,像素变化量可以通过比较多个画面之间的像素确定。各个画面的像素可以通过前述图像特征确定。

[0075] 具体地,刷新控制模块可以将实时接收到的画面信息数据保存在缓冲队列中,实时比较缓冲队列中最新一帧画面中至少一个子区域与对应子区域当前显示的静态画面,确定二者的像素变化量。当像素变化量超过第一预设阈值时,表明缓冲队列中最新一帧画面中至少一个子区域与对应子区域当前显示的静态画面的差异较大,此时需要对对应子区域当前显示的画面信息进行一次刷新,刷新控制模块则可以将最新一帧的画面保存至显示模块(如,显示缓存)以进行显示。其中,第一预设阈值可以是人工经验值、系统默认值等或其任意组合。

[0076] 在一些实施例中,刷新控制模块可以通过比较缓冲队列中最新一帧的画面中至少一个子区域的像素与对应子区域当前显示的静态画面的像素,确定像素色彩变化总量和发生变化像素的数量,并对像素色彩变化总量和发生变化像素的数量进行加权求和,确定像素变化量。示例性地,像素变化量可以通过以下公式(1)计算得到:

$$[0077] \quad K=m(\Sigma)+n \quad (1)$$

[0078] 其中,K表示像素变化量,表示单个像素的色彩变化量,m表示像素色彩变化总量的对应权重,表示发生变化像素的数量,n表示发生变化像素的数量的对应权重。

[0079] 可以理解的,如果缓冲队列中每帧画面中至少一个子区域与前一帧画面对应子区域之间的像素变化量都超过第一预设阈值,则说明缓冲队列中的每一帧画面中都应当作为

最新显示的画面,此时子区域的刷新子速度可以设置得较快。如果缓冲队列中某帧画面需要间隔若干帧画面(如,20帧),才有一帧画面的至少一个子区域与该帧画面的对应子区域的像素变化量超过第一预设阈值,则说明对应子区域画面信息需要间隔若干帧才会刷新一次,此时子区域的刷新子速度可以设置得较慢。

[0080] 在一些实施例中,刷新控制模块也可以基于像素相似度,确定每个子区域是否需要刷新,从而确定每个子区域的刷新子速度。像素相似度可以反映多个画面之间的相似程度,像素相似度越大则说明多个画面之间越相似。

[0081] 在一些实施例中,刷新控制模块可以通过子区域刷新判断模型,实时比较最新一帧的画面中至少一个子区域像素与对应子区域当前显示的静态画面的像素的像素相似度,并确定需要刷新的子区域。

[0082] 在一些实施例中,子区域刷新判断模型为机器学习模型。子区域刷新模型中可以至少包括OCR相似度算法层、Logistic回归等算法参数层等。

[0083] 如图5所示,子区域刷新判断模型530的输入可以包括缓冲队列中最新一帧画面中分区后的至少一个子区域的像素510与分区后对应子区域当前显示的静态画面的像素520,输出可以是至少一个子区域中需要刷新的子区域540。

[0084] 刷新控制模块可以基于多组带有标签的训练样本对初始子区域刷新判断模型进行训练。每一组训练样本可以包括样本缓冲队列中任一帧画面中分区后至少一个样本子区域的像素和样本静态画面中分区后对应子区域的像素。每组训练样本的标签可以是样本缓冲队列中任一帧画面中分区后至少一个样本子区域的像素和样本静态画面中分区后对应子区域的像素的像素相似度,与第二预设阈值进行比较后的判定结果。其中,当对应区域之间的像素相似度大于等于第二预设阈值时,标签可以为1;当对应区域之间的像素相似度小于第二预设阈值时,标签可以为0。第二预设阈值可以是人工经验值、系统默认值等或其任意组合。

[0085] 刷新控制模块可以将训练样本输入初始子区域刷新判断模型,基于初始子区域刷新判断模型的输出和训练样本的标签构建损失函数,并基于损失函数迭代更新初始子区域刷新判断模型的参数,当训练的模型满足预设条件时,训练结束,获取训练好的子区域刷新判断模型。预设条件可以包括但不限于损失函数收敛、损失函数值小于预设值或训练迭代次数达到阈值等。

[0086] 在一些实施例中,刷新控制模块还可以通过其他方式确定像素相似度,例如,建立计算像素相似度的相关数量关系等方式,在此不作限制。

[0087] 在一些实施例中,某一子区域的刷新子速度可以相关于某一时间段内(如,1分钟内)子区域刷新判断模型针对该子区域的输出次数。该子区域的输出次数越多,则刷新子速度越快。可以理解的,如果子区域刷新判断模型在某一时间段内多次输出同一子区域,则说明该子区域需要频繁地被刷新,该子区域的刷新子速度较快。如果子区域刷新模型需要间隔一段时间才会输出某一子区域,则说明该子区域画面信息需要间隔一段时间才会刷新一次,该子区域的刷新子速度较慢。

[0088] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于至少一个子区域内的图像特征,确定统计特征;基于所述统计特征,确定每个所述子区域的区域类型;以及基于所述区域类型,确定每个所述子区域的刷新子速度。关于确定统计特征以及基于区域类型确定刷新子速度的

更多说明可以参见图6及其相关描述。

[0089] 本说明书一些实施例所述的方法,通过确定平板电脑装置实际显示的画面信息对画面进行分区,进一步确定不同子区域的刷新子速度,从而可以根据不同的子区域的不同情况进行不同速度的刷新,满足不同子区域的显示需求。

[0090] 图6是根据本说明书一些实施例所示的基于区域类型确定刷新子速度的示例性流程图。如图6所示,流程600包括下述步骤。在一些实施例中,流程300可以由管理模块执行。

[0091] 步骤610,基于至少一个子区域内的图像特征,确定统计特征。

[0092] 统计特征是指图像中某一个或多个特征的数量和属性情况。在一些实施例中,统计特征可以包括文字数量、文字覆盖度、对象分布情况等。其中,文字覆盖度可以指所要统计的某一区域内文字的总像素数所占该区域总像素数的比例。对象分布情况可以包括所要统计的某一区域内包含的各种对象(如,人、动物和植物等)的数量。

[0093] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于至少一个子区域内的图像特征,确定对应的统计特征。例如,文字数量可以通过对OCR识别后确定的子区域的图像特征进行统计后得到。文字覆盖度可以通过文本识别模型(如,STVR模型)对子区域的所显示的画面信息进行分析处理后确定的图像特征得到。对象分布情况可以通过对象识别模型(如,RCNN模型、Fast-RCNN模型)对子区域的所显示的画面信息进行分析处理后确定的图像特征得到。

[0094] 步骤620,基于统计特征,确定每个子区域的区域类型。

[0095] 区域类型可以指子区域内画面信息的类型。在一些实施例中,区域类型可以包括静态数据类型、动态数据类型等。例如,子区域内的画面信息为静态图片、文本稿件等时,则子区域的区域类型为静态数据类型。子区域内的画面信息为视频、动画等时,则子区域的区域类型为动态数据类型。

[0096] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于统计特征和区域类型,建立第二向量数据库,通过第二向量数据库确定每个子区域的区域类型。第二向量数据库是指用于存储、索引和查询参考统计特征向量和区域类型的数据库。通过第二向量数据库,可以面对大量参考统计特征向量快速地进行相似性查询和其他向量管理。

[0097] 具体地,刷新控制模块可以预先基于各个子区域的历史文字数量、历史文字覆盖度、历史对象分布情况建立对应的参考统计特征向量。例如,参考统计特征向量可以被表示为 $t=(g, h, j)$, g, h, j 可以分别表示某一子区域在历史时间中一个时刻或者多个连续时刻的历史文字数量、历史文字覆盖度、历史对象分布情况。当表示多个连续时刻的文字数量、文字覆盖度、对象分布情况时, g, h, j 可以均为序列。刷新控制模块可以根据参考统计特征向量的实际区域类型,构建第二向量数据库。第二向量数据库可以示例性地以表2的形式表示。

[0098]

参考统计特征向量	区域类型
t1	p1
t2	p2
...	...

[0099] 表2-第二向量数据库的示例性表示

[0100] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于当前子区域的文字数量、文字覆盖度、对象分布情况,构建其对应的待测统计特征向量。构建方式可以与参考统计特征向量的构建

方式类似。

[0101] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于待测统计特征向量,计算第二向量数据库中各个参考统计特征向量的第二评估值。在一些实施例中,第二评估值可以是参考统计特征向量和待测统计特征向量的相似度。相似度可以基于参考统计特征向量和待测统计特征向量的向量距离(如,欧式距离、切比雪夫距离等)确定。可以理解的,向量距离越小,则向量之间的相似度越大,参考统计特征向量对应的第二评估值也越大。

[0102] 当某一参考统计特征向量的第二评估值满足预设要求时,刷新控制模块可以将该参考统计特征向量的对应的区域类型作为当前子区域区域类型。例如,预设要求为第二评估值最大。此时,刷新控制模块可以将第二评估值最大的参考统计特征向量所对应的区域类型作为当前子区域区域类型。

[0103] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于缓冲队列的待显示的画面信息数据,确定至少一个子区域对应的区域类型。其中,某一子区域区域类型可以基于单帧或多帧待显示的画面信息数据对应的子区域的统计特征,通过前述第二向量数据库的方式确定。如果通过单帧画面信息数据的统计特征,初步确定该子区域区域类型为静态数据类型,且确定过程中,满足预设要求的参考统计特征向量的第二评估值大于第三预设阈值时,则将静态数据类型作为该子区域的最终区域类型。如果通过单帧画面信息数据,初步确定该子区域区域类型为动态数据类型,且确定过程中,满足预设要求的参考统计特征向量的第二评估值小于第三预设阈值时,则进一步基于多帧画面信息提取统计特征,并重新确定区域类型。第三预设阈值可以为历史经验值、系统默认值等。

[0104] 本说明书一些实施例所述的方法,由于通过单帧画面信息所确定的动态数据类型可能存在误差,因此结合初步确定的区域类型以及第二评估值确定是否需要区域类型进行进一步判断,从而提高了区域类型判断的准确性。

[0105] 步骤630,基于区域类型,确定每个子区域的刷新子速度。

[0106] 刷新控制模块可以基于区域类型通过各种数据分析方法确定每个子区域的刷新子速度。示例性地,刷新控制模块可以预先建立不同区域类型与不同刷新子速度的对应关系。例如,当子区域区域类型为静态数据类型时,对应的刷新子速度可以为60Hz。当子区域区域类型为动态数据类型时,对应的刷新子速度可以为144Hz。

[0107] 在一些实施例中,刷新控制模块可以基于使用场景,结合子区域区域类型,确定子区域当前可能运行的应用程序。使用场景可以通过前述基于基本信息(如,位姿信息、运动信息、位置信息)所构建的平板待测特征向量,在第一向量数据库中匹配得到的平板参考特征向量的实际使用场景确定。关于使用场景的说明可以参见图3及其相关描述。

[0108] 刷新控制模块可以预先基于使用场景、子区域区域类型与应用程序建立对应关系。例如,使用场景为日常工作,子区域区域类型为静态数据类型,对应可能的应用程序可以包括文本编辑程序、幻灯片展示程序等。使用场景为游戏娱乐,子区域区域类型为动态数据类型,对应可能的应用程序可以包括视频程序、游戏程序等。刷新控制模块可以基于当前的使用场景、子区域区域类型、和对应关系,确定子区域当前可能运行的应用程序。

[0109] 刷新控制模块可以进一步基于当前可能运行的应用程序,通过预先建立的映射表或者其他数据分析方式确定子区域的刷新子速度。例如,刷新控制模块可以预先将各个应用程序和各个程序对应的最佳刷新速度,生成应用程序和最佳刷新速度的映射关系表。其

中,最佳刷新速度可以是某一程序的用户体验感最优的刷新速度,可以为系统默认值或历史经验值。刷新控制模块可以通过查询映射关系表中与当前可能运行的应用程序对应的最佳刷新速度,将该最佳刷新速度作为当前子区域的刷新子速度。

[0110] 本说明书一些实施例所述的方法,通过结合使用场景和区域类型,确定出可能运行的应用程序,从而可以更加精确地根据子区域内的应用程序确定对应的刷新速度,使各个应用程序都具有合适的刷新速度。

[0111] 本说明书一些实施例所述的方法,通过确定子区域的统计特征,从而可以确定出各个子区域的区域类型,充分考虑了不同子区域的画面信息差异,进而确定对应于不同子区域的更加合适的刷新子速度,增进了电子墨水屏的使用流畅度。

[0112] 说明书一个或多个实施例提供一种基于墨水屏的平板电脑系统,包括处理器,所述处理器用于执行如本说明书实施例提供的任意一种基于墨水屏的平板电脑装置的控制方法。

[0113] 本说明书实施例还提供一种计算机可读存储介质,存储介质存储计算机指令,当计算机读取存储介质中的计算机指令后,计算机运行如本说明书实施例提供的任意一种基于墨水屏的平板电脑装置的控制方法。

[0114] 上文已对基本概念做了描述,显然,对于本领域技术人员来说,上述详细披露仅仅作为示例,而并不构成对本说明书的限定。虽然此处并没有明确说明,本领域技术人员可能会对本说明书进行各种修改、改进和修正。该类修改、改进和修正在本说明书中被建议,所以该类修改、改进、修正仍属于本说明书示范实施例的精神和范围。

[0115] 同时,本说明书使用了特定词语来描述本说明书的实施例。如“一个实施例”、“一实施例”、和/或“一些实施例”意指与本说明书至少一个实施例相关的某一特征、结构或特点。因此,应强调并注意的是,本说明书中在不同位置两次或多次提及的“一实施例”或“一个实施例”或“一个替代性实施例”并不一定是指同一实施例。此外,本说明书的一个或多个实施例中的某些特征、结构或特点可以进行适当的组合。

[0116] 此外,除非权利要求中明确说明,本说明书所述处理元素和序列的顺序、数字字母的使用、或其他名称的使用,并非用于限定本说明书流程和方法的顺序。尽管上述披露中通过各种示例讨论了一些目前认为有用的发明实施例,但应当理解的是,该类细节仅起到说明的目的,附加的权利要求并不仅限于披露的实施例,相反,权利要求旨在覆盖所有符合本说明书实施例实质和范围的修正和等价组合。例如,虽然以上所描述的系统组件可以通过硬件设备实现,但是也可以只通过软件的解决方案得以实现,如在现有的服务器或移动设备上安装所描述的系统。

[0117] 同理,应当注意的是,为了简化本说明书披露的表述,从而帮助对一个或多个发明实施例的理解,前文对本说明书实施例的描述中,有时会将多种特征归并至一个实施例、附图或对其的描述中。但是,这种披露方法并不意味着本说明书对象所需要的特征比权利要求中提及的特征多。实际上,实施例的特征要少于上述披露的单个实施例的全部特征。

[0118] 一些实施例中使用了描述成分、属性数量的数字,应当理解的是,此类用于实施例描述的数字,在一些示例中使用了修饰词“大约”、“近似”或“大体上”来修饰。除非另外说明,“大约”、“近似”或“大体上”表明所述数字允许有 $\pm 20\%$ 的变化。相应地,在一些实施例中,说明书和权利要求中使用的数值参数均为近似值,该近似值根据个别实施例所需特点

可以发生改变。在一些实施例中,数值参数应考虑规定的有效数位并采用一般位数保留的方法。尽管本说明书一些实施例中用于确认其范围广度的数值域和参数为近似值,在具体实施例中,此类数值的设定在可行范围内尽可能精确。

[0119] 针对本说明书引用的每个专利、专利申请、专利申请公开物和其他材料,如文章、书籍、说明书、出版物、文档等,特此将其全部内容并入本说明书作为参考。与本说明书内容不一致或产生冲突的申请历史文件除外,对本说明书权利要求最广范围有限制的文件(当前或之后附加于本说明书中的)也除外。需要说明的是,如果本说明书附属材料中的描述、定义、和/或术语的使用与本说明书所述内容有不一致或冲突的地方,以本说明书的描述、定义和/或术语的使用为准。

[0120] 最后,应当理解的是,本说明书中所述实施例仅用以说明本说明书实施例的原则。其他的变形也可能属于本说明书的范围。因此,作为示例而非限制,本说明书实施例的替代配置可视为与本说明书的教导一致。相应地,本说明书的实施例不仅限于本说明书明确介绍和描述的实施例。

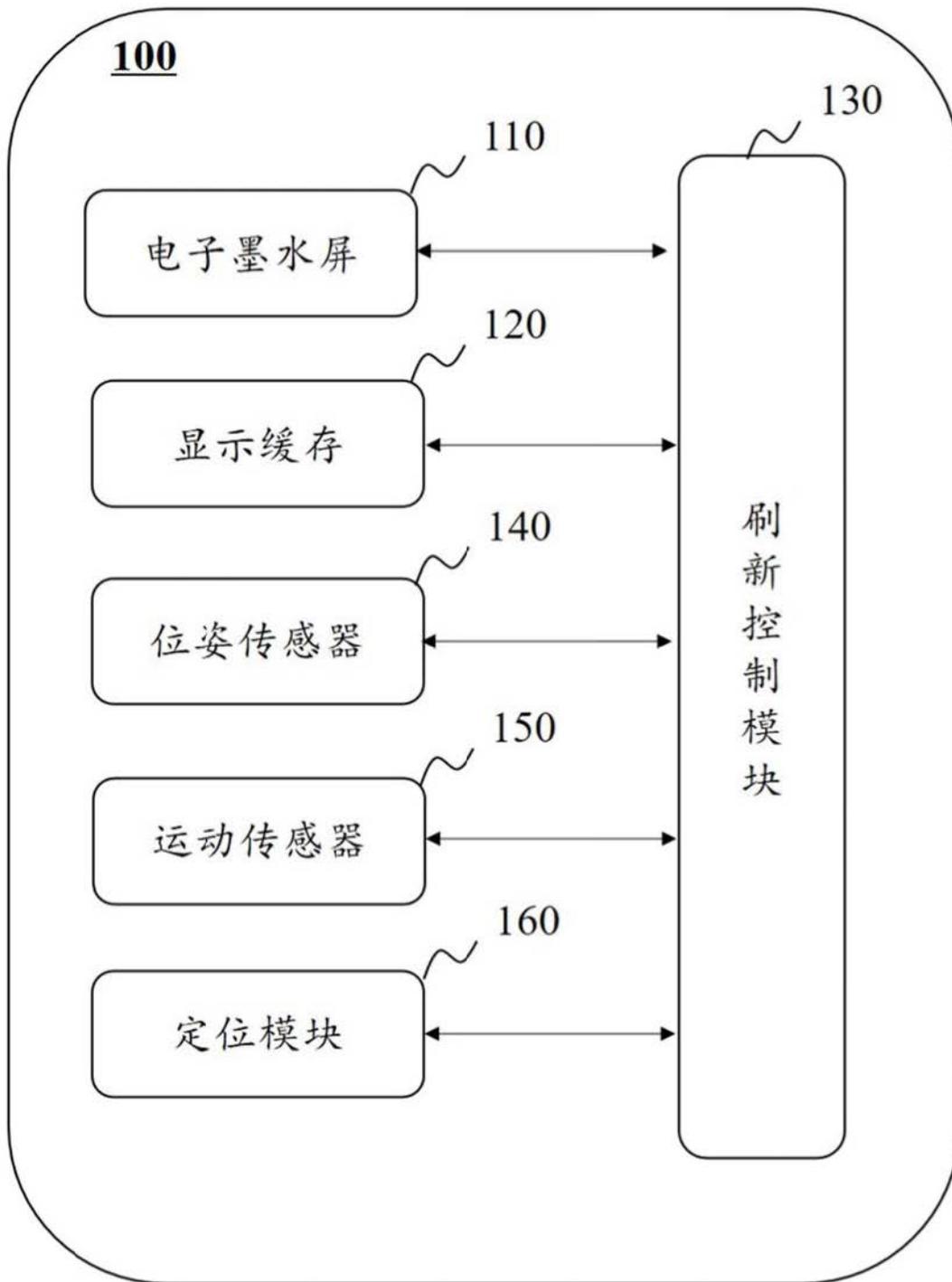


图 1

200

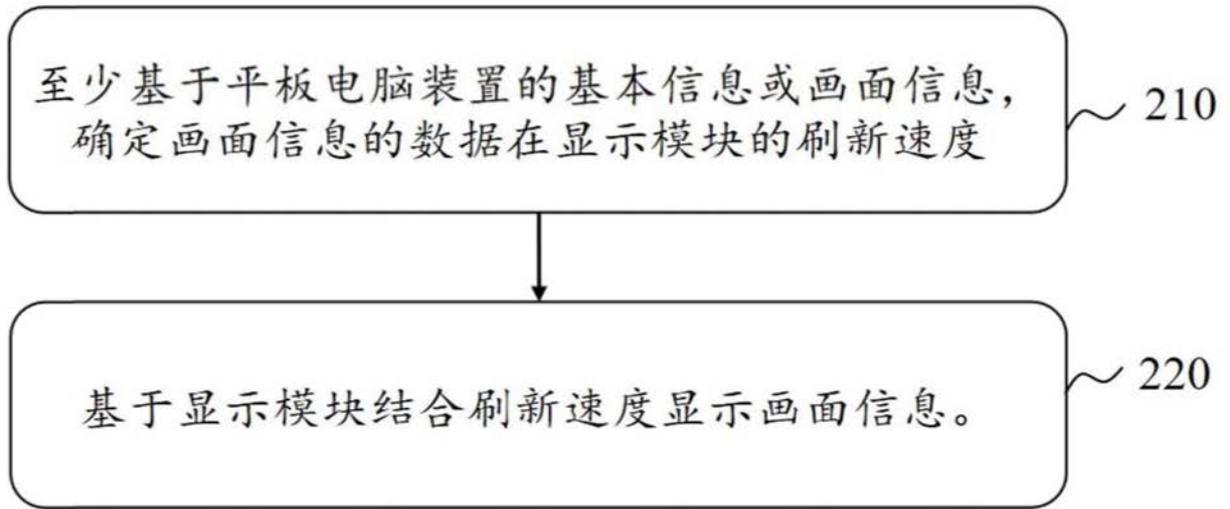


图 2

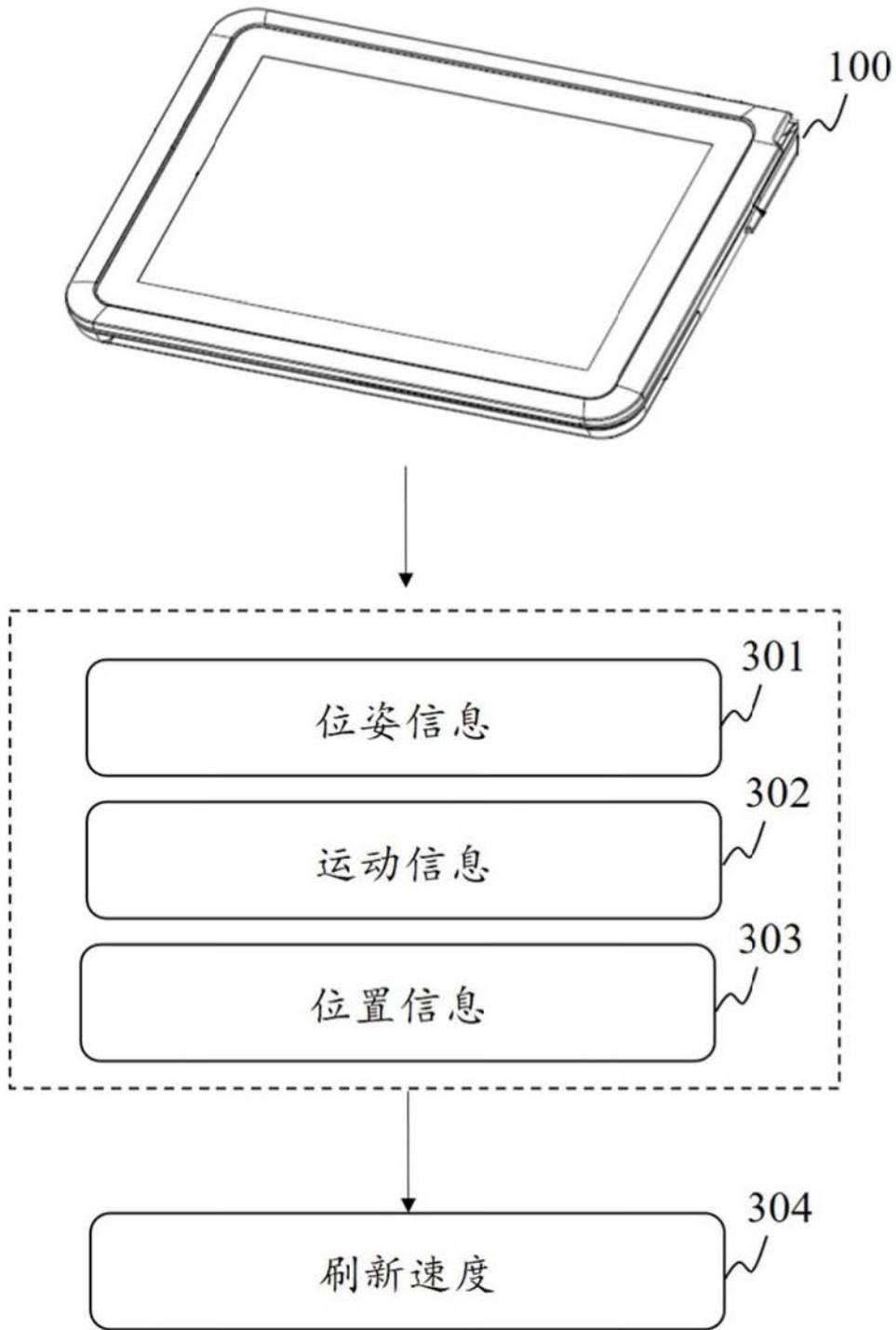


图 3

400

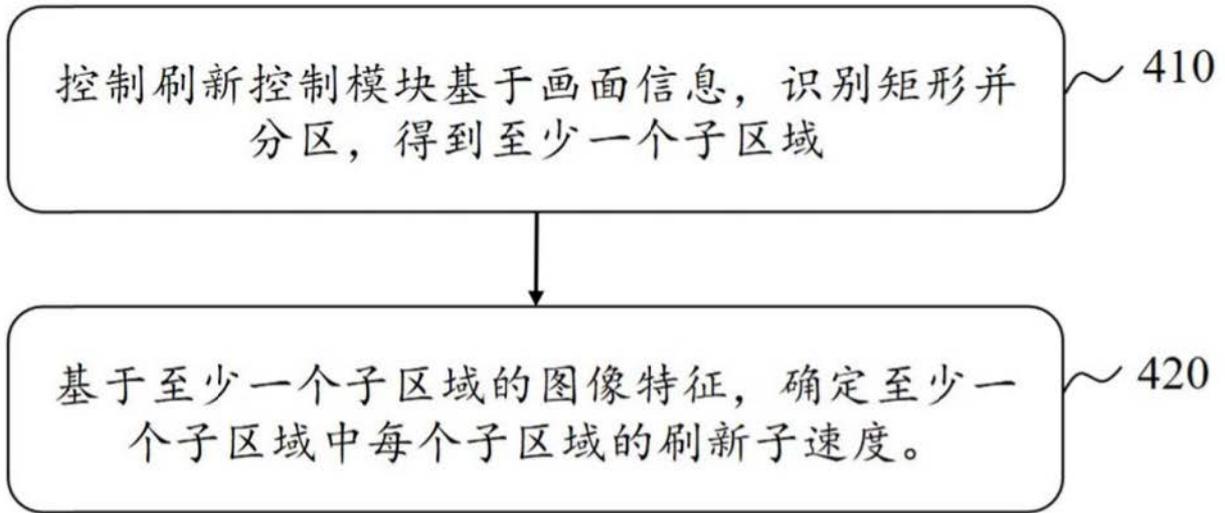


图 4

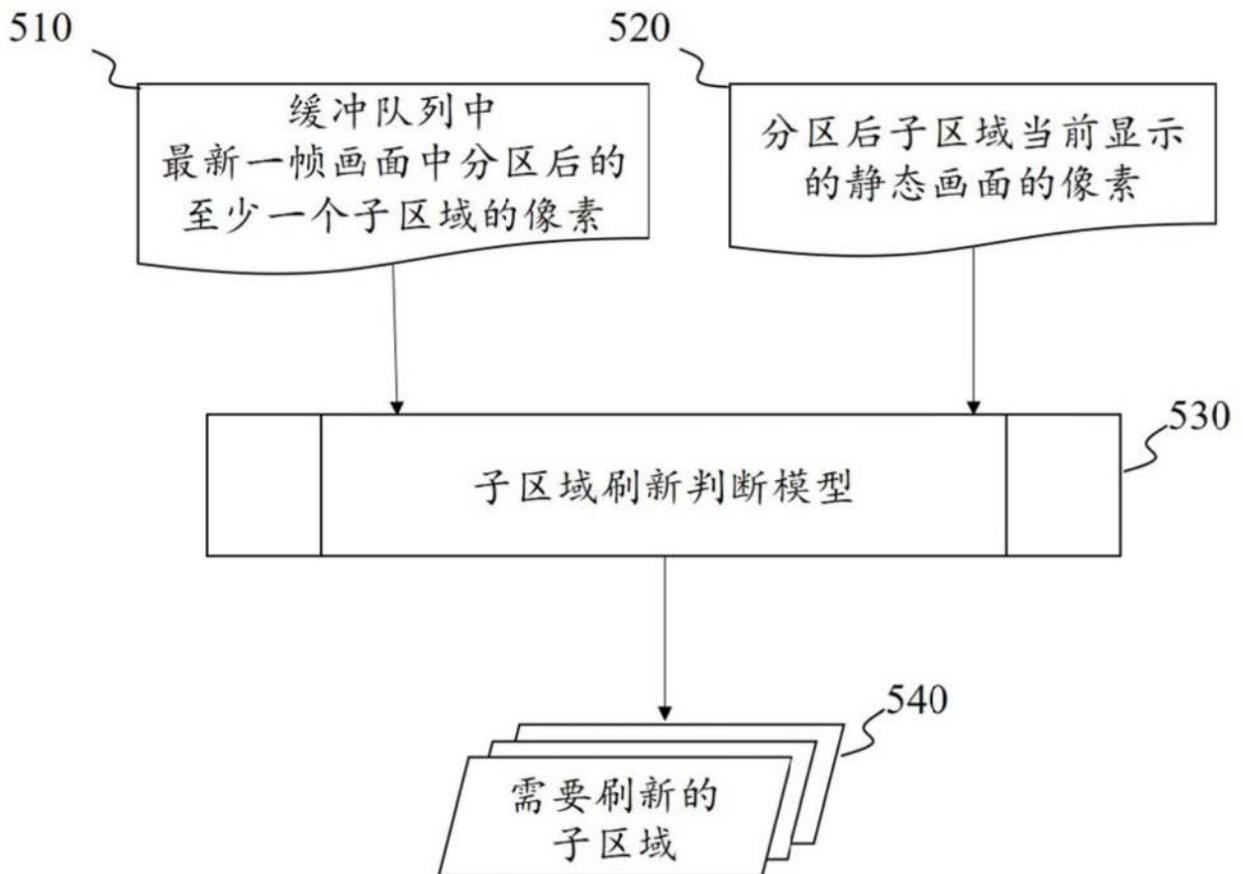


图 5

600

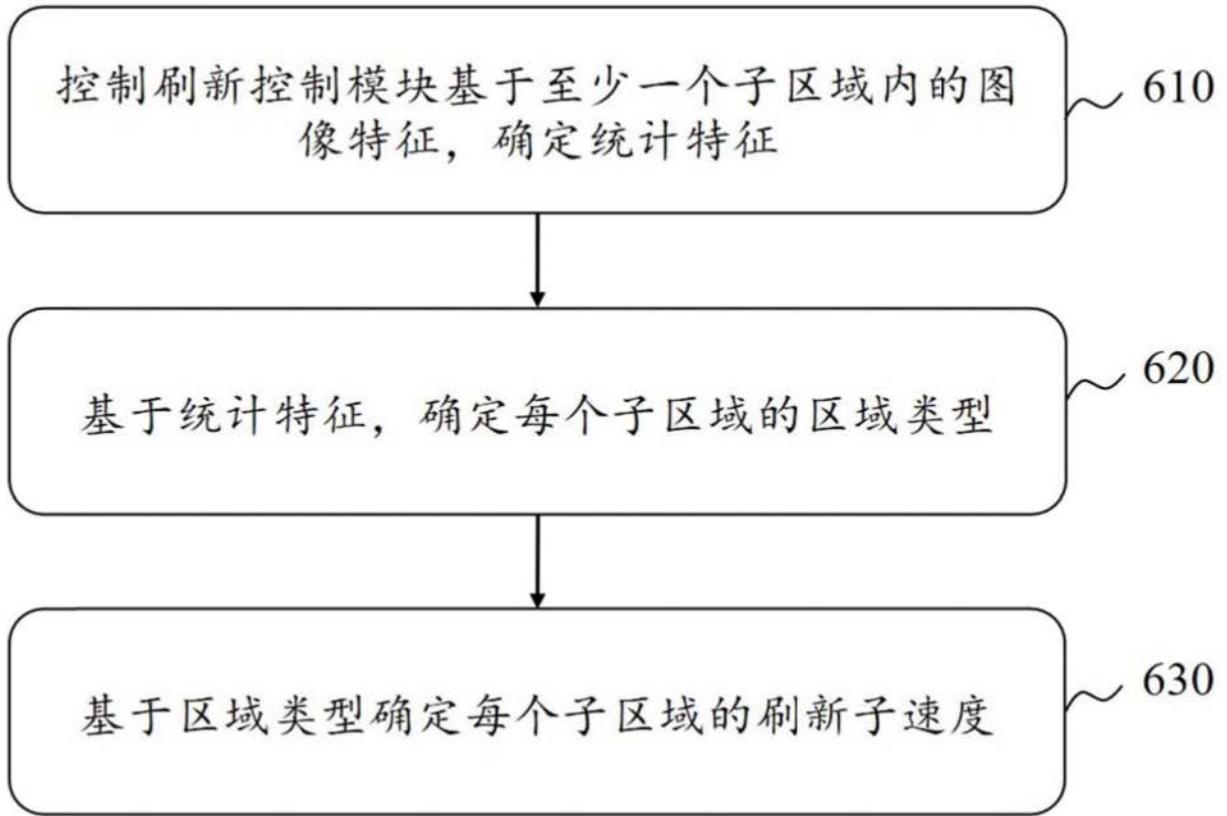


图 6