



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109213316 B

(45) 授权公告日 2023.08.11

(21) 申请号 201810696714.9

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2018.06.29

G06F 3/01 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G06F 3/0487 (2013.01)

申请公布号 CN 109213316 A

(56) 对比文件

(43) 申请公布日 2019.01.15

US 2016103601 A1, 2016.04.14

(30) 优先权数据

US 5860073 A, 1999.01.12

15/637,717 2017.06.29 US

US 2010088605 A1, 2010.04.08

(73) 专利权人 硕动力公司

US 2014053071 A1, 2014.02.20

地址 美国加利福尼亚州

审查员 王仕超

(72) 发明人 D·哈姆林 A·钟

W·J·弗林三世

(74) 专利代理机构 北京市联德律师事务所

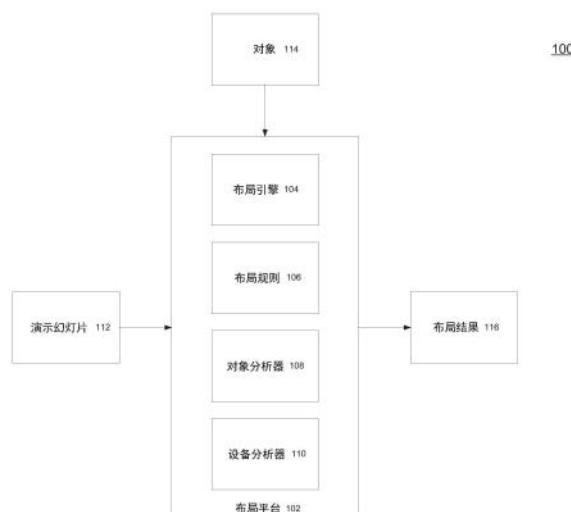
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

(54) 发明名称

自动布局引擎

(57) 摘要

本文公开了用于对演示幻灯片中的对象执行自动布局的系统、方法和计算机程序产品实施例。一个实施例通过实现图形用户界面进行操作，所述图形用户界面定义演示幻灯片上的多个布局片段。该实施例经由输入手势从用户接收对象。该实施例确定多个布局片段的布局片段中的对象。该实施例基于所确定的布局片段和对象的属性来确定布局规则。然后该实施例基于所确定的布局规则修改对象。该实施例基于演示幻灯片和经修改的对象输出布局结果。



1. 一种计算机实现的方法,包括:

由至少一个处理器在演示幻灯片上实现包括多个布局片段的图形用户界面,其中所述多个布局片段中的第一布局片段与第一布局规则相关联,所述第一布局规则被配置为响应于将第一对象交互地插入所述第一布局片段中自动地生成第一布局结果,以及所述多个布局片段中的第二布局片段与第二布局规则相关联,所述第二布局规则被配置为响应于将所述第一对象交互地插入所述第二布局片段中自动地生成第二布局结果;

在作为所述图形用户界面的所述演示幻灯片上显示第二对象的同时,由所述至少一个处理器经由输入手势接收将所述第一对象插入所述图形用户界面中的请求;

由所述至少一个处理器确定被插入的第一对象对应于所述多个布局片段中的所述第一布局片段还是所述多个布局片段中的所述第二布局片段;

响应于确定所述被插入的第一对象对应于所述多个布局片段中的所述第一布局片段还是所述多个布局片段中的所述第二布局片段:

基于确定所述被插入的第一对象对应于所述第一布局片段,由所述至少一个处理器根据所述第一布局规则修改所述第二对象的大小和位置中的至少一个;

基于确定所述被插入的第一对象对应于所述第二布局片段,由所述至少一个处理器根据所述第二布局规则修改所述第二对象的大小和位置中的至少一个;以及由所述至少一个处理器在作为所述图形用户界面的所述演示幻灯片上同时显示所述被插入的第一对象和经修改的第二对象。

2. 如权利要求1所述的方法,所述修改所述第二对象还包括:

基于所述确定所述被插入的第一对象对应于所述第一布局片段,修改所述第二对象的方向以及所述第二对象的颜色中的至少一个。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一对象是图片、形状、视频、动画或文本框。

4. 如权利要求1所述的方法,所述实现所述图形用户界面还包括:

基于多个网格线来定义所述多个布局片段。

5. 如权利要求1所述的方法,还包括:

基于一组样式偏好在配置文件中定义所述第一布局规则。

6. 一种用于对演示幻灯片中的对象执行自动布局的系统,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置为:

在演示幻灯片上实现包括多个布局片段的图形用户界面,其中所述多个布局片段中的第一布局片段与第一布局规则相关联,所述第一布局规则被配置为响应于将第一对象交互地插入所述第一布局片段中自动地生成第一布局结果,以及所述多个布局片段中的第二布局片段与第二布局规则相关联,所述第二布局规则被配置为响应于将所述第一对象交互地插入所述第二布局片段中自动地生成第二布局结果;

在作为所述图形用户界面的所述演示幻灯片上正在显示第二对象的同时,经由输入手势接收将所述第一对象插入所述图形用户界面中的请求;

确定被插入的第一对象对应于所述多个布局片段中的所述第一布局片段还是所述多个布局片段中的所述第二布局片段;

响应于确定所述被插入的第一对象对应于所述多个布局片段中的所述第一布局片段

还是所述多个布局片段中的所述第二布局片段：

基于确定所述被插入的第一对象对应于所述第一布局片段,根据所述第一布局规则修改所述第二对象的大小和位置中的至少一个;

基于确定所述被插入的第一对象对应于所述第二布局片段,根据所述第二布局规则修改所述第二对象的大小和位置中的至少一个;以及

在作为所述图形用户界面的所述演示幻灯片上同时显示所述被插入的第一对象和经修改的第二对象。

7. 如权利要求6所述的系统,其中为了修改所述第二对象,

所述至少一个处理器进一步被配置为:

基于所述确定所述被插入的第一对象对应于所述第一布局片段,修改所述第二对象的方向以及所述第二对象的颜色中的至少一个。

8. 如权利要求6所述的系统,其中所述第一对象是图片、形状、视频、动画或文本框。

9. 如权利要求6所述的系统,其中为了实现所述图形用户界面,所述至少一个处理器还被配置为:

基于多个网格线来定义所述多个布局片段。

10. 如权利要求6所述的系统,所述至少一个处理器还被配置为:

基于一组样式偏好在配置文件中定义所述第一布局规则。

11. 一种非暂时性计算机可读设备,其上存储有指令,当由至少一个计算设备执行所述指令时,使得所述至少一个计算设备执行操作,所述操作包括:

在演示幻灯片上实现包括多个布局片段的图形用户界面,其中所述多个布局片段中的第一布局片段与第一布局规则相关联,所述第一布局规则被配置为响应于将第一对象交互地插入所述第一布局片段中自动地生成第一布局结果,以及所述多个布局片段中的第二布局片段与第二布局规则相关联,所述第二布局规则被配置为响应于将所述第一对象交互地插入所述第二布局片段中自动地生成第二布局结果;

在作为所述图形用户界面的所述演示幻灯片上显示第二对象的同时,经由输入手势接收将所述第一对象插入所述图形用户界面中的请求;

确定被插入的第一对象对应于所述多个布局片段中的所述第一布局片段还是所述多个布局片段中的所述第二布局片段;

基于所确定的第一布局片段和所述第一对象的属性来确定所述第一布局规则;

响应于确定所述被插入的第一对象对应于所述多个布局片段中的所述第一布局片段还是所述多个布局片段中的所述第二布局片段;

基于确定所述被插入的第一对象对应于所述第一布局片段,根据所述第一布局规则来修改所述第二对象的大小和位置中的至少一个;

基于确定所述被插入的第一对象对应于所述第二布局片段,根据所述第二布局规则修改所述第二对象的大小和位置中的至少一个;以及

在作为所述图形用户界面的所述演示幻灯片上同时显示所述被插入的第一对象和经修改的第二对象。

12. 如权利要求11所述的非暂时性计算机可读设备,所述修改所述第二对象包括:

基于所述确定所述被插入的第一对象对应于所述第一布局片段,修改所述第二对象的

方向以及所述第二对象的颜色中的至少一个。

13. 如权利要求11所述的非暂时性计算机可读设备,其中所述第一对象是图片、形状、视频、动画或文本框。

14. 如权利要求11所述的非暂时性计算机可读设备,所述操作进一步包括:

基于一组样式偏好在配置文件中定义所述第一布局规则。

## 自动布局引擎

### [0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请涉及2017年6月29日提交的标题为“各种电子设备的演示协作(Presentation Collaboration with Various Electronic Devices)”(代理人卷号3462.0660000)的15/637,729号共同未决的美国专利申请,涉及2017年6月29日提交的标题为“用于演示文稿的颜色主题维护(Color Theme Maintenance For Presentations)”(代理人卷号3462.0630000)的15/637,096号共同未决的美国专利申请,涉及2017年6月29日提交的标题为“基于云的文档的许可管理(Permission Management Of Cloud-Based Documents)”(代理人卷号3462.0640000)的15/637,762号共同未决的美国专利申请,以及涉及于2017年6月29日提交的标题为“用于演示幻灯片的基于先前设置的智能默认设置(Smart Defaults Based On Previous Settings For Presentation Slides)”(代理人卷号3462.0650000)的15/637,077号共同未决的美国专利申请,其全部内容通过引用整体并入本文。

### 背景技术

[0003] 用户经常想要快速创建在各种不同电子设备上看起来很棒的幻灯片放映。但用户使用传统演示软件往往无法快速创建在各种不同电子设备上看起来很棒的幻灯片放映。这是因为传统的演示软件通常需要用户在将内容添加到幻灯片之前选择布局模板。布局模板可以定义如何在幻灯片上呈现内容。例如,布局模板可以提供用户可以插入对象(诸如图片、形状、视频和文本)的预定义位置。这可能要求用户将对象插入其中一个位置并调整对象的大小和位置。用户可能还需要重新安排幻灯片上的其他对象。如果用户决定他们不喜欢布局模板,用户可能需要选择不同的布局模板并重新配置对象。该过程繁琐且容易出错,因为用户可能需要重复更改布局模板并调整幻灯片上对象的大小和位置。该过程也经常导致幻灯片看起来不太好,并且受到糟糕的设计实践的困扰。

[0004] 另外,用户可能希望确保他们的幻灯片放映在不同的电子设备上看起来很棒。例如,用户可能希望确保他们的幻灯片放映在投影到大屏幕以及在智能手机上显示时看起来很棒。但是传统的演示软件可能需要用户为每个设备的独特显示尺寸、显示方向和图形渲染能力创建不同版本的演示文稿。此过程繁琐、容易出错,并且经常会导致在不同电子设备上显示的内容不正确或不一致。

[0005] 因此,需要一种用户快速创建在各种不同的电子设备上看起来很棒的幻灯片放映的方法。

### 附图说明

[0006] 附图并入本文并构成说明书的一部分。

[0007] 图1是根据一些实施例的自动布局系统的框图。

[0008] 图2示出了根据一些实施例的在演示幻灯片之上的图形用户界面,其定义了用于演示幻灯片的多个布局片段。

- [0009] 图3A示出了根据一些实施例的响应于用户将对象插入布局片段中的布局结果。
- [0010] 图3B示出了根据一些实施例的响应于用户将对象插入到布局片段中的布局结果。
- [0011] 图3C示出了根据一些实施例的响应于用户将对象插入到布局片段中的布局结果。
- [0012] 图3D示出了根据一些实施例的响应于用户将对象插入到布局片段中的布局结果。
- [0013] 图4示出了根据一些实施例的如何更新布局结果以用于在不同的电子设备上显示。
- [0014] 图5是示出根据一些实施例的用于执行对象的自动布局的过程的流程图。
- [0015] 图6是示出根据一些实施例的用于跨各种电子设备显示演示文稿的过程的流程图。
- [0016] 图7是用于实现各种实施例的示例性计算机系统。
- [0017] 在附图中,相似的参考标号通常表示相同或相似的元件。此外,通常,参考标号最左边的数字标识参考标号首次出现的图。

## 具体实施方式

[0018] 本文提供了用于演示文稿的幻灯片上的对象的自动布局的系统、装置、设备、方法和/或计算机程序产品实施例和/或其组合及其子组合。本文进一步提供了用于在不同类型的电子设备上显示演示文稿的系统、装置、设备、方法和/或计算机程序产品实施例和/或其组合和子组合。

[0019] 图1是根据一些实施例的自动布局系统100的框图。自动布局系统100对用户插入到演示文稿中的对象自动定位、设置大小(size)和变换。自动布局系统100还对插入到在特定类型的电子设备上显示的演示文稿中的对象自动定位、设置大小和变换。自动布局系统100包括布局平台102、演示幻灯片112、对象114和布局结果116。

[0020] 在一些实施例中,演示幻灯片112是演示文稿中的幻灯片。如本领域普通技术人员将理解的,本文描述的关于演示幻灯片112的特征还可以应用于桌面出版文档、照片蒙太奇、小册子、讲义、海报或各种其他类型的文档。

[0021] 在一些实施例中,演示文稿可以包括多个演示幻灯片112。演示程序可以将演示幻灯片112显示为幻灯片放映。

[0022] 在一些实施例中,演示幻灯片112可以包括一个或更多个对象114。对象114可以是图片、形状、视频、动画、文本框或本领域普通技术人员将理解的各种其他类型的内容。

[0023] 在一些实施例中,用户可以使用输入手势将对象114插入到演示幻灯片112中。例如,用户可以通过使用计算机鼠标或触摸板将对象114拖放到演示幻灯片112上来将对象114插入到演示幻灯片112中。用户还可以通过使用触摸手势将对象114拖放到演示幻灯片112上来将对象114插入到演示幻灯片112中。如本领域普通技术人员将理解的,用户可以使用各种其他类型的输入手势将对象114插入到演示幻灯片112中。

[0024] 在一些实施例中,布局平台102可以响应于用户将对象114插入到演示幻灯片112中而对其自动定位、设置大小和变换。布局平台102还可以响应于用户将对象114插入到演示幻灯片112中而对演示幻灯片112中的一个或更多个其他对象自动定位、设置大小和变换。布局平台102还可以基于电子设备的一个或更多个设备特性来对用于在特定类型的电子设备上显示的对象114自动定位、设置大小和变换。

[0025] 在一些实施例中,布局平台102响应于用户将对象114插入到演示幻灯片112中而产生布局结果116。布局结果116可以表示布局平台102对演示幻灯片112的修改。换句话说,布局结果116可以是包含由布局平台102修改的对象114的演示幻灯片112。

[0026] 在一些实施例中,布局平台102可以在台式计算机、服务器计算机、膝上型计算机、平板电脑、智能手机或如本领域普通技术人员将理解的其他电子设备上实现。在一些其他实施例中,布局平台102可以在云计算平台中实现。

[0027] 在一些实施例中,布局平台102包括布局引擎104、布局规则106、对象分析器108和设备分析器110。如本领域普通技术人员将理解的,布局平台102可以仅包括这些元素的一部分。例如,布局平台102可以不包括设备分析器110。

[0028] 在一些实施例中,布局引擎104可响应于用户将对象114插入到演示幻灯片112中而修改对象114的一个或更多个属性。例如,布局引擎104可响应于用户使用输入手势将对象114插入到演示幻灯片112中而修改对象114的一个或更多个属性。如本领域普通技术人员将理解的,布局引擎104可以修改对象114的各种类型的属性,包括但不限于对象114的位置、大小、方向(orientation)和颜色。

[0029] 在一些实施例中,布局引擎104可以基于电子设备的一个或更多个设备特性来修改对象114的一个或更多个属性以供在电子设备上显示。例如,布局引擎104可以基于具有小纵向画面屏幕的电子设备来修改对象114的一个或更多个属性以供在电子设备上显示。例如,响应于演示幻灯片112被显示在具有纵向画面屏幕的智能手机上,布局引擎104可以将对象114的方向从横向改变为纵向。

[0030] 在一些实施例中,布局引擎104可以基于布局规则106中的一个或更多个布局规则来修改对象114。例如,布局引擎104可以基于布局规则106中的一个或更多个布局规则修改对象114的位置、大小、方向和/或颜色。

[0031] 在一些实施例中,布局规则106可以是定义一个或更多个布局规则的配置文件。布局规则106中的布局规则可以定义布局引擎104用来修改对象114的一组样式偏好。

[0032] 在一些实施例中,布局规则106中的布局规则可以将样式偏好指定为要由布局引擎104在对象114上执行的一个或更多个操作。例如,布局规则106中的布局规则可以指定一个或更多个缩放、裁剪和/或旋转操作。如本领域普通技术人员将理解的,布局规则可以指定各种其他类型的操作。此外,如本领域普通技术人员将理解的,布局规则可以为多个对象114指定一个或更多个操作。

[0033] 在一些实施例中,布局规则106中的布局规则还可以将样式偏好指定为要由布局引擎104与对象114相关联的一个或更多个动作。这克服了传统演示软件不提供用户直接与演示文稿中的对象进行交互的方法的问题。例如,用户在智能手机上查看包含图片的演示文稿时无法点击该图片以显示该图片的全屏版本。本文的实施例解决了这个问题。例如,当在小屏幕上显示演示幻灯片112时,布局规则106中的布局规则可以指定与对象114相关联的全屏动作。因此,当用户点击演示幻灯片112中的对象114时,对象114被全屏显示。如本领域普通技术人员将理解的,布局规则可以指定各种其他类型的动作。

[0034] 在一些实施例中,布局引擎104可以基于对象114的一个或更多个属性来确定要应用于对象114的一个或更多个布局规则。布局引擎104还可以基于显示演示幻灯片112的电子设备的一个或更多个设备特性确定要应用于对象114的一个或更多个布局规则。布局引

擎104还可以基于包含对象114的布局片段来确定要应用于对象114的一个或更多个布局规则。如本领域普通技术人员将理解的,布局引擎104可以基于上述的组合来确定要应用于对象114的一个或更多个布局规则。

[0035] 在一些实施例中,布局规则106中的布局规则可以指定一个或更多个条件和相关联的操作。布局引擎104可响应于一个或更多个条件为真来应用相关联的操作。在一些实施例中,条件可以指定布局引擎104在对象114处于特定布局片段中时应用相关联的操作。在一些实施例中,条件可以指定布局引擎104在显示演示幻灯片112的电子设备具有一个或更多个设备特性时应用相关联的操作。在一些实施例中,条件可以指定布局引擎104在对象114具有一个或更多个属性时应用相关联的操作。如本领域普通技术人员将理解的,条件可以指定布局引擎104基于上述的组合来应用相关联的操作。

[0036] 在一些实施例中,布局规则106中的布局规则可以指定配置文件中的一个或更多个条件和相关联的操作。在一些实施例中,配置文件可以是文本格式文件。例如,配置文件可以使用JavaScript对象表示法(JSON)、可扩展标记语言(XML)或各种其他数据格式来指定一个或更多个条件和相关联的操作。

[0037] 在一些实施例中,布局引擎104可以基于对象114的一个或更多个属性来选择布局规则106中的一个或更多个布局规则。在一些实施例中,对象114的属性可以包括对象114的类型、大小、方向或颜色。如本领域普通技术人员将理解的,对象114可以包括各种其他属性。

[0038] 例如,布局引擎104可以基于对象114为图片来选择第一布局规则以应用于对象114,并且基于对象114为视频来选择第二布局规则以应用于对象114。如本领域普通技术人员将理解的,布局引擎104可以基于对象114的各种其他类型的属性将一个或更多个布局规则应用于对象114。

[0039] 在一些实施例中,布局引擎104可以使用对象分析器108来确定对象114的一个或更多个属性。对象分析器108可以响应于将对象114插入到演示幻灯片112中来确定对象114的一个或更多个属性。例如,对象分析器108可以确定对象114的类型、大小和/或方向。如本领域普通技术人员将理解的,对象分析器108可以确定对象114的其他类型的属性。

[0040] 在一些实施例中,布局引擎104可以基于显示演示幻灯片112的电子设备的一个或更多个设备特性来确定要应用于对象114的一个或更多个布局规则。例如,布局引擎104可以基于在台式计算机上显示演示幻灯片112而选择第一布局规则以应用于对象114,以及基于在智能手机上显示演示幻灯片112而选择第二布局规则以应用于对象114。如本领域普通技术人员将理解的,布局引擎104可以基于显示演示幻灯片112的电子设备的各种类型的设备特性来将一个或更多个布局规则应用于对象114。例如,布局引擎104可以基于显示演示幻灯片112的电子设备的显示屏大小、显示屏方向、图形渲染能力、显示屏亮度、电力使用、色彩深度能力、存储器大小以及输入能力来应用一个或更多个布局规则。

[0041] 在一些实施例中,布局引擎104可基于根据包含对象114的布局片段来显示演示幻灯片112的电子设备的各种类型的设备特性来将一个或更多个布局规则应用于对象114。这允许布局引擎104相对于包含对象114的布局片段和显示演示幻灯片112的电子设备的属性这两者来对对象114定位和设置大小。

[0042] 在一些实施例中,布局引擎104可以使用设备分析器110来确定显示演示幻灯片

112的电子设备的一个或更多个设备特性。设备分析器110可以在电子设备上显示演示幻灯片112时确定电子设备的一个或更多个设备特性。例如,设备分析器110可以确定电子设备的显示屏大小、显示屏方向和/或图形渲染能力。如本领域普通技术人员将理解的,设备分析器110可以在电子设备上显示演示幻灯片112时确定电子设备的其他设备特性。

[0043] 在一些实施例中,布局引擎104可基于包含对象114的布局片段来确定要应用于对象114的一个或更多个布局规则。在一些实施例中,布局引擎104可将演示幻灯片112划分为多个布局片段。例如,布局引擎可以在演示幻灯片112之上实现图形用户界面。在一些实施例中,图形用户界面可以包括将演示幻灯片112分成多个布局片段的一系列垂直网格线。在另一些实施例中,图形用户界面可以包括将演示幻灯片112分成多个布局片段的一系列水平网格线。如本领域普通技术人员将理解的,图形用户界面可将演示幻灯片112划分为各种数量、大小和形状的布局片段。

[0044] 在一些实施例中,布局规则106中的一个或更多个布局规则可以与多个布局片段中的布局片段相关联。例如,视觉设计师可以将一个或更多个布局规则与多个布局片段中的布局片段相关联。

[0045] 图2示出了根据示例性实施例的在演示幻灯片112之上的图形用户界面202,其为演示幻灯片112定义了多个布局片段。如本领域普通技术人员将理解的,图形用户界面202可以应用于各种其他类型的内容,包括但不限于桌面出版文档、照片蒙太奇、小册子、讲义或海报。参照图1和图3A-图3D讨论图2。图3A-图3D示出了根据示例性实施例的当对象114被插入到由图形用户界面202定义的不同布局片段中时由布局引擎104输出的各种布局结果。

[0046] 在图2中,布局引擎104显示用于演示幻灯片112的图形用户界面202。布局引擎104可以将图形用户界面202显示为演示幻灯片112之上的图形叠加。图形用户界面202包括布局片段204、206、208和210。在一些实施例中,布局片段204、206、208和210提供演示幻灯片112中的一个或更多个对象114的相对定位。布局片段204、206、208和210还可以与布局规则106中的一个或更多个布局规则相关联。如本领域普通技术人员将理解的,图形用户界面202可以定义各种数量、大小和形状的布局片段。

[0047] 在一些实施例中,图形用户界面202使用垂直网格线定义布局片段204、206、208和210。如本领域普通技术人员将理解的,图形用户界面202可以使用其他划分机制来定义布局片段。

[0048] 在一些实施例中,当对象114被插入到演示幻灯片112中时,布局引擎104可以显示图形用户界面202。在一些其他实施例中,布局引擎104可以独立于将对象114插入到演示幻灯片112中而显示图形用户界面202。

[0049] 在一些实施例中,响应于用户将对象114插入到布局片段204、206、208和210的给定布局片段中,布局引擎104将来自布局规则106的一个或更多个布局规则应用到对象114。这导致布局引擎104产生布局结果116。布局结果116表示演示幻灯片112中的一个或更多个对象114的布局的修改和改变。布局引擎104可通过将由布局规则106中的一个或更多个布局规则定义的一个或更多个操作应用于对象114来输出布局结果116。布局引擎104还可将由布局规则106中的一个或更多个布局规则定义的一个或更多个操作应用于演示幻灯片112中的其他对象。

[0050] 例如,在图3A中,布局引擎104响应于用户将对象114插入到布局片段204中而输出

布局结果306。布局引擎104将对象114调整大小并重新定位为如布局结果306中所示。布局引擎104还响应于将对象114插入到布局片段204中而对演示幻灯片112中的另一个对象(例如,对象302)调整大小并使其居中。

[0051] 在图3B中,布局引擎104响应于用户将对象114插入到布局片段206中而输出布局结果307。布局引擎104将对象114调整大小并重新定位为如布局结果307中所示。布局引擎104还响应于将对象114插入到布局片段206中而对演示幻灯片112中的另一个对象(例如,对象302)调整大小并使其居中。

[0052] 在图3C中,布局引擎104响应于用户将对象114插入到布局片段208中而输出布局结果308。布局引擎104将对象114调整大小并使其居中为如布局结果308中所示。布局引擎104将对象114放置在背景中。布局引擎104还响应于将对象114插入到布局片段208中而对演示幻灯片112中的另一个对象(例如,对象302)调整大小并使其居中。

[0053] 在图3D中,布局引擎104响应于用户将对象114插入到布局片段210中而输出布局结果309。布局引擎104将对象114调整大小并重新定位为如布局结果309中所示。布局引擎104还响应于将对象114插入到布局片段210中而对演示幻灯片112中的另一个对象(例如,对象302)调整大小并重新定位。

[0054] 图4示出了根据示例性实施例的如何更新图3A中的布局结果306以在不同的电子设备上显示。结合图1、图2和图3A讨论图4。

[0055] 在图4中,布局结果306基于将对象114插入到布局片段204中示出了对象114和302的大小和位置。布局结果306可以表示当演示幻灯片112投影到大显示屏幕时演示幻灯片112中的对象114和302的布局。

[0056] 在图4中,布局引擎104响应于在小型显示屏幕电子设备(诸如智能手机)上显示演示幻灯片112而输出布局结果402。例如,设备分析器110确定显示演示幻灯片112的电子设备具有小显示屏幕大小和纵向显示屏幕。响应于确定显示演示幻灯片112的电子设备具有小显示屏幕大小和纵向显示屏幕,布局引擎104应用来自布局规则106的不同组的一个或更多个布局规则。换句话说,布局引擎104可以响应于对象114处于布局片段204中而应用两组布局规则:用于大屏幕电子设备的第一组布局规则和用于小屏幕电子设备(例如,智能手机)的第二组布局规则。结果,布局引擎402在对象302的上部显示对象114,因为智能手机的显示屏幕为纵向。

[0057] 图5是根据实施例的用于执行对象的自动布局的方法500的流程图。方法500可以通过包括硬件(例如,电路、专用逻辑、可编程逻辑、微码等)、软件(例如,在处理设备上执行的指令)或其组合的处理逻辑来执行。应当理解,并非需要所有的步骤来执行本文提供的公开内容。此外,如本领域普通技术人员将理解的,一些步骤可以同时执行,或者以不同于图5所示的顺序执行。

[0058] 方法500将参照图1进行描述。然而,方法500不限于该示例性实施例。

[0059] 在502中,布局平台102从用户接收通过输入手势将要插入到演示幻灯片112中的对象114。在一些实施例中,布局平台102接收来自用户使用计算机鼠标、触摸板或触摸手势将对象114拖放到演示幻灯片112中的对象114。

[0060] 在504中,布局引擎104确定对象114处于演示幻灯片112中的多个布局片段的布局片段中。

[0061] 在506中,布局引擎104确定布局规则106中与所确定的布局片段相关联的布局规则。在一些实施例中,布局引擎104可以使用对象分析器108来确定对象114的一个或更多个属性。布局引擎104然后可以确定布局规则106中适用于所确定的布局片段和所确定的对象114的一个或更多个属性的布局规则。

[0062] 在508中,布局引擎104基于所确定的布局规则修改对象114的一个或更多个属性。在一些实施例中,布局引擎104将所确定的布局规则的一个或更多个操作应用于对象114。例如,布局引擎104可以修改对象114的大小、位置和/或方向。

[0063] 在一些实施例中,布局引擎104可以基于所确定的布局规则来修改演示幻灯片112中的其他对象的一个或更多个属性。例如,布局引擎104可以基于所确定的布局规则来修改演示幻灯片112中的其他对象的大小、位置和/或方向。

[0064] 在510中,布局引擎104输出布局结果116,其表示具有对对象114的一个或更多个修改的演示幻灯片112。在一些实施例中,布局结果116表示具有对对象114以及演示幻灯片112中的一个或更多个其他对象的一个或更多个修改的演示幻灯片112。

[0065] 图6是根据实施例的用于跨不同电子设备显示演示文稿的方法600的流程图。方法600可以通过处理逻辑来执行,处理逻辑可以包括硬件(例如,电路、专用逻辑、可编程逻辑、微码等)、软件(例如,在处理设备上执行的指令)或其组合。应当理解,本文提供的公开内容并非需要执行所有的步骤。此外,如本领域普通技术人员将理解的,一些步骤可以同时执行,或者以不同于图6所示的顺序执行。

[0066] 方法600将参照图1进行描述。然而,方法600不限于该示例性实施例。

[0067] 在602中,布局平台102接收演示幻灯片112。在一些实施例中,演示幻灯片112可以包含对象114。在一些实施例中,布局平台102可以通过网络(诸如互联网)接收演示幻灯片112。例如,布局平台102可以通过互联网接收演示幻灯片112并将演示幻灯片112存储在云计算平台中。

[0068] 在604中,设备分析器110确定用于显示演示幻灯片112的电子设备的一个或更多个设备特性。在一些实施例中,设备分析器110确定显示器大小、显示屏幕方向、图形渲染能力、电力使用特性和/或电子设备的其他设备特性。

[0069] 在606中,布局引擎104确定对象114处于演示幻灯片112中的多个布局片段的布局片段中。

[0070] 在606中,布局引擎104确定布局规则106中适用于所确定的电子设备的一个或更多个设备特性、所确定的布局片段以及对象114的一个或更多个属性的布局规则。在一些实施例中,布局引擎104可以使用对象分析器108来确定对象114的一个或更多个属性。例如,对象分析器108可以确定对象114的大小、位置和/或方向。

[0071] 在608中,布局引擎104基于所确定的布局规则修改对象114的一个或更多个属性。在一些实施例中,布局引擎104将所确定的布局规则的一个或更多个操作应用于对象114。例如,布局引擎104可以修改对象114的大小、位置和/或方向。如本领域的普通技术人员将理解的,布局引擎104可以基于所确定的布局规则来修改对象114的其他属性。

[0072] 在一些实施例中,布局引擎104可以基于所确定的布局规则来修改演示幻灯片112中的其他对象的一个或更多个属性。例如,布局引擎104可以基于所确定的布局规则来修改演示幻灯片112中的其他对象的大小、位置和/或方向。

[0073] 在一些其他实施例中,布局引擎104可以基于所确定的布局规则将一个或更多个动作与对象114相关联。例如,布局引擎104可以基于所确定的布局规则将全屏幕动作应用于对象114。如本领域普通技术人员将理解的,可以基于所确定的布局规则将各种其他类型的动作与对象114相关联。

[0074] 在610中,布局引擎104输出布局结果116,其表示具有对对象114的一个或更多个修改的演示幻灯片112。在一些实施例中,布局结果116表示具有对对象114以及演示幻灯片112中的一个或更多个其他对象的一个或更多个修改的演示幻灯片112。

[0075] 各实施例可以例如使用一个或更多个计算机系统(诸如图7所示的计算机系统700)来实现。计算机系统700可以用于例如实现图5的方法500。例如,计算机系统700可以执行对象的自动布局。根据一些实施例,计算机系统700可以进一步在多个电子设备上显示演示文稿。计算机系统700可以是能够执行本文描述的功能的任何计算机。

[0076] 计算机系统700可以是能够执行本文描述的功能的任何公知的计算机。

[0077] 计算机系统700包括一个或更多个处理器(也称为中央处理单元,或CPU),诸如处理器704。处理器704连接到通信基础设施或总线706。

[0078] 一个或更多个处理器704可以各自是图形处理单元(GPU)。在一个实施例中,GPU是被设计为处理数学密集型应用的专用电子电路的处理器。GPU可以具有并行结构,其对于大块数据的并行处理是高效的,诸如计算机图形应用、图像、视频等共有的数学密集数据。

[0079] 计算机系统700还包括一个或更多个用户输入/输出设备703,诸如监视器、键盘、指示设备等,其通过一个或更多个用户输入/输出接口702与通信基础设施706通信。

[0080] 计算机系统700还包括主存储器或首要存储器708,诸如随机存取存储器(RAM)。主存储器708可以包括一个或更多个级别的高速缓存。主存储器708中存储有控制逻辑(即计算机软件)和/或数据。

[0081] 计算机系统700还可以包括一个或更多个辅助存储设备或存储器710。辅助存储器710可以包括例如硬盘驱动器712和/或可移除存储设备或驱动器714。可移除存储驱动器714可以是软盘驱动器、磁带驱动器、光盘驱动器、光存储设备、磁带备份设备和/或任何其他存储设备/驱动器。

[0082] 可移除存储驱动器714可以与可移除存储单元718交互。可移除存储单元718包括其上存储有计算机软件(控制逻辑)和/或数据的计算机可用或可读存储设备。可移除存储单元718可以是软盘、磁带、压缩盘、DVD、光存储盘和/或任何其他计算机数据存储设备。可移除存储驱动器714以众所周知的方式从可移除存储单元718读取和/或向其写入。

[0083] 根据示例性实施例,辅助存储器710可以包括用于允许计算机系统700访问计算机程序和/或其他指令和/或数据的其他方法、手段或其他途径。这样的方法、手段或其他途径可以包括例如可移除存储单元722和接口720。可移除存储单元722和接口720的示例可以包括程序盒和盒接口(诸如在视频游戏设备中找到的接口)、可移除存储芯片(诸如EPROM或PROM)和相关插座、记忆棒和USB端口、存储卡和相关存储卡插槽和/或任何其他可移除存储单元和相关接口。

[0084] 计算机系统700可以进一步包括通信或网络接口724。通信接口724使得计算机系统700能够与远程设备、远程网络、远程实体等(由参考标号728单独或共同表示)的任何组合进行通信并与其交互。例如,通信接口724可以允许计算机系统700通过通信路径726与远

程设备728通信,通信路径726可以是有线和/或无线的,并且可以包括LAN、WAN、互联网等的任意组合。控制逻辑和/或数据可以经由通信路径726传输到计算机系统700以及来自计算机系统700。

[0085] 在实施例中,包括其上存储有控制逻辑(软件)的有形非暂时性计算机可用或可读介质的有形非暂时性装置或制品在本文中也被称为计算机程序产品或程序存储设备。这包括但不限于计算机系统700、主存储器708、辅助存储器710和可移除存储单元718和722以及体现前述任意组合的有形制品。当由一个或更多个数据处理设备(诸如计算机系统700)执行时,这种控制逻辑使这种数据处理设备如本文所述那样操作。

[0086] 基于本公开中包含的教导,除了图7中所示的,如何使用数据处理设备、计算机系统和/或计算机架构制作和使用本公开的实施例对相关领域的技术人员将是显而易见的。特别地,实施例可以利用除了本文描述的那些之外的软件、硬件和/或操作系统实现来操作。

[0087] 应该认识到,详细描述部分而不是任何其他部分旨在用于解释权利要求。其他部分可以阐述发明人所设想的一个或更多个但不是全部的示例性实施例,并且因此不旨在以任何方式限制本公开或所附权利要求。

[0088] 尽管本公开描述了用于示例性领域和应用的示例性实施例,但应当理解,本公开不限于此。其他实施例及其修改是可能的,并且在本公开的范围和精神内。例如,并且在不限制该段落的普遍性的情况下,实施例不限于附图中图示和/或本文描述的软件、硬件、固件和/或实体。此外,实施例(无论是否在本文中明确描述)对于本文所描述的示例之外的领域和应用具有显著的实用性。

[0089] 本文已经借助于功能构建块来描述了实施例,这些功能构建块示出了特定功能及其关系的实现。为了描述的方便,本文任意定义了这些功能构建块的边界。只要指定的功能和关系(或其等价物)被适当地执行,就可以定义替代边界。此外,替代实施例可以使用与这里描述的顺序不同的顺序来执行功能块、步骤、操作、方法等。

[0090] 本文对“一个实施例”、“实施例”、“示例性实施例”或类似短语的引用指示所描述的实施例可以包括特定的特征、结构或特性,但是每个实施例不一定包括特定的特征、结构或特性。而且,这样的短语不一定是指同一个实施例。此外,当结合实施例描述特定特征、结构或特性时,相关领域的技术人员理解可以将这种特征、结构或特性并入其他实施例中,无论本文是否明确提及或描述。另外,可以使用表达“耦合”和“连接”以及它们的派生词来描述一些实施例。这些术语不一定意味着作为彼此的同义词。例如,可以使用术语“连接”和/或“耦合”来描述一些实施例,以指示两个或更多个元件彼此直接物理接触或电接触。然而,术语“耦合”也可以表示两个或更多个元件彼此不直接接触,但仍然彼此协作或相互作用。

[0091] 本公开的广度和范围不应被任何上述示例性实施例限制,而应仅根据以下权利要求及其等同物来限定。

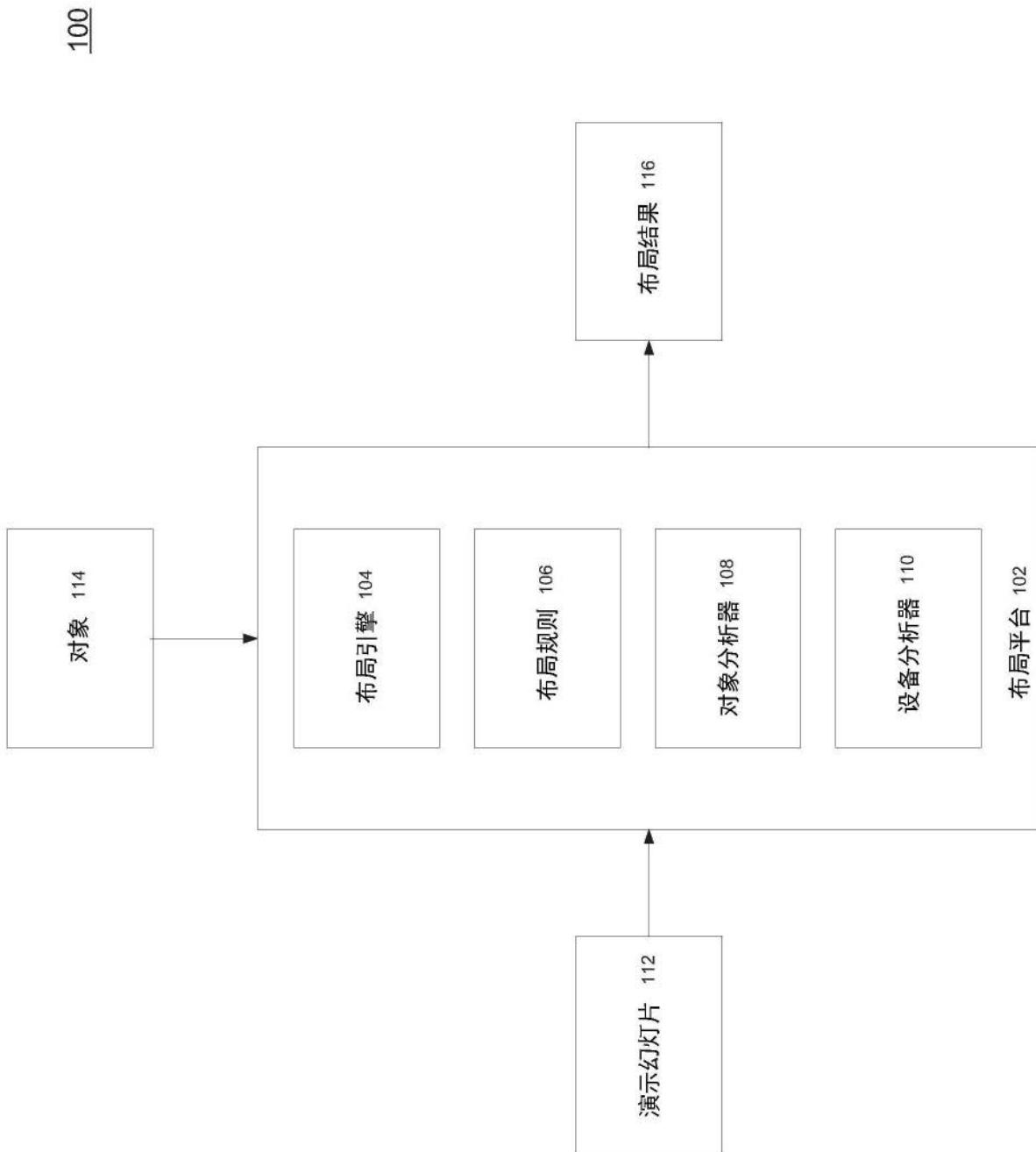


图1

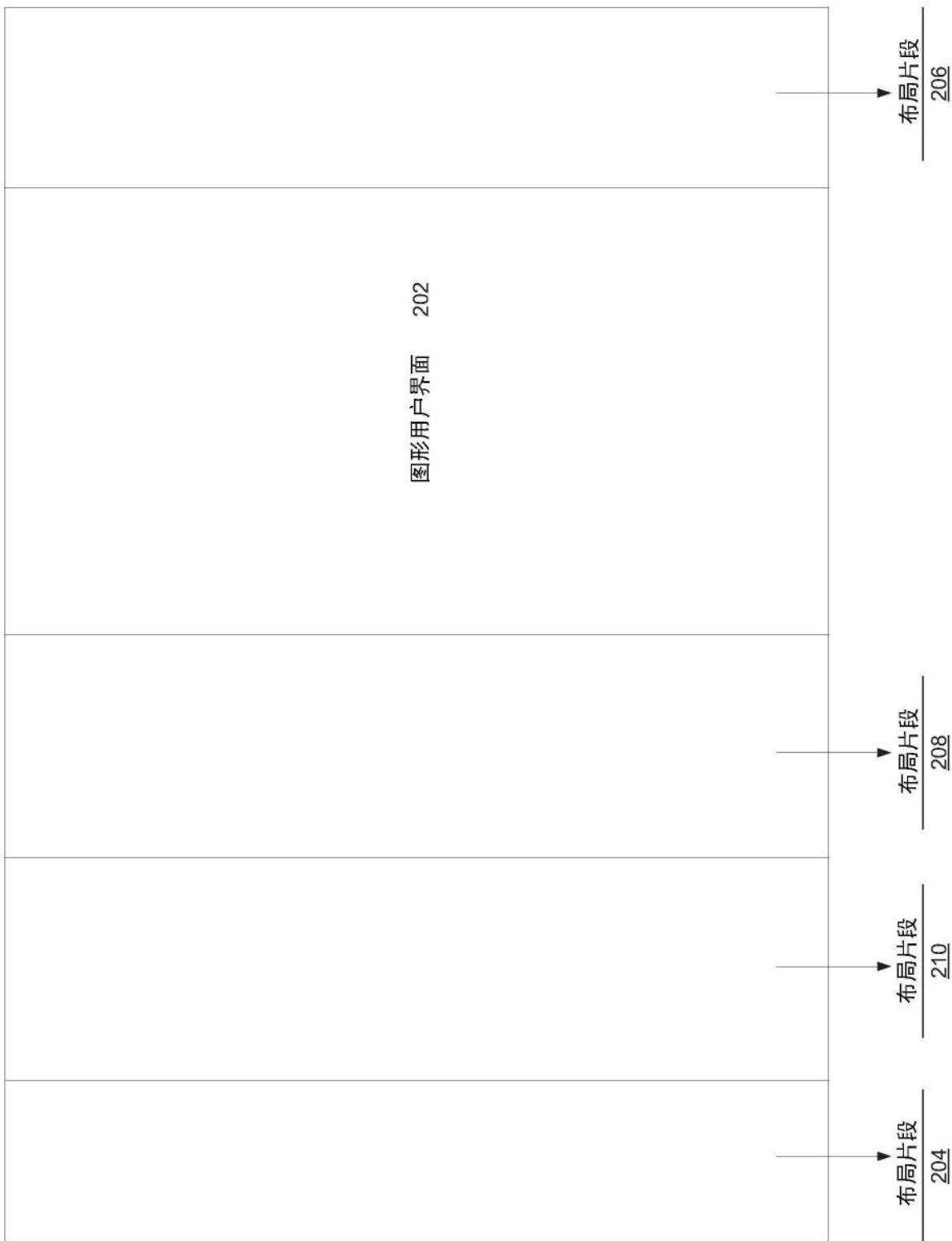


图2

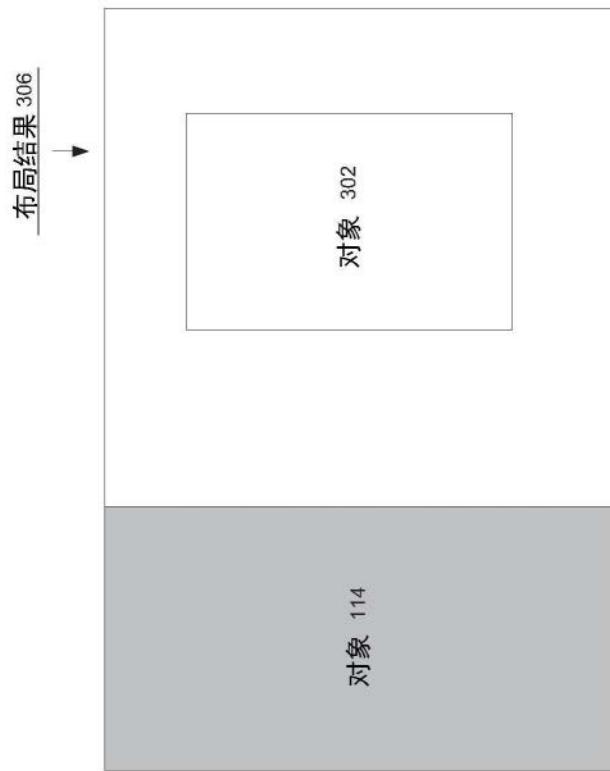


图3A

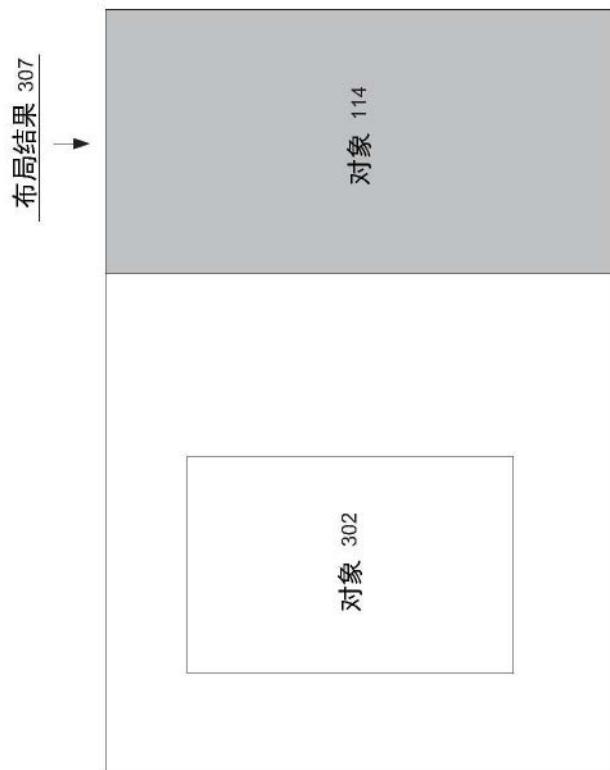


图3B

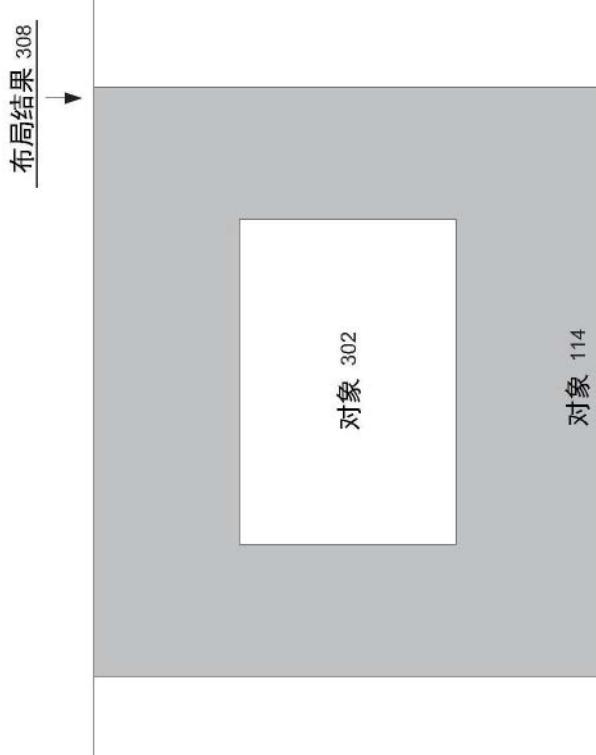


图3C

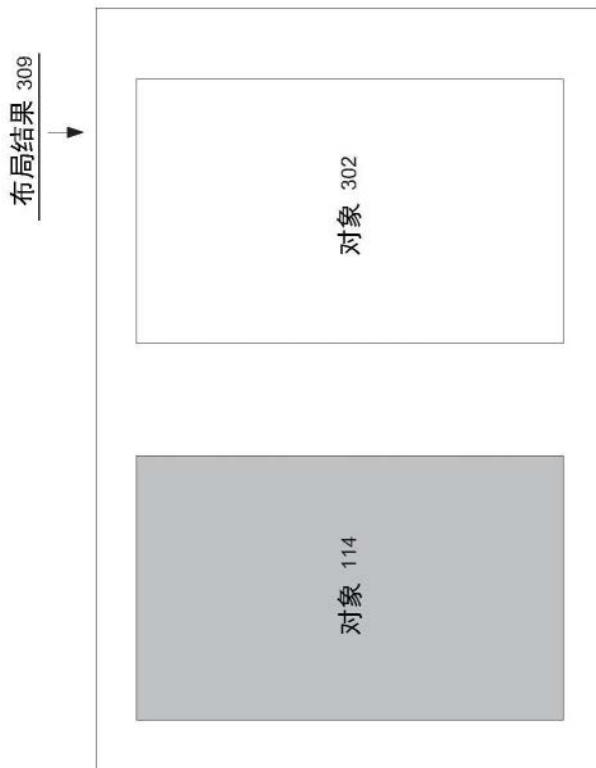


图3D

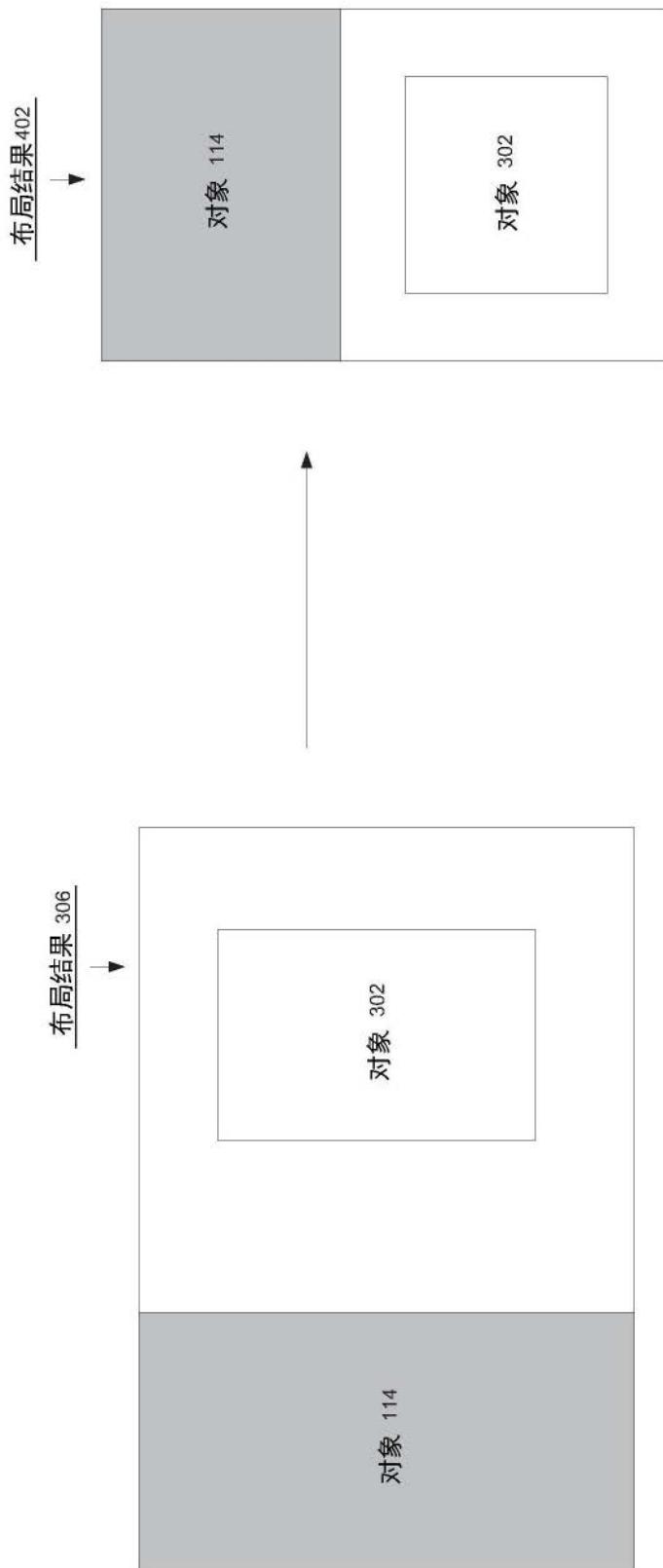


图4

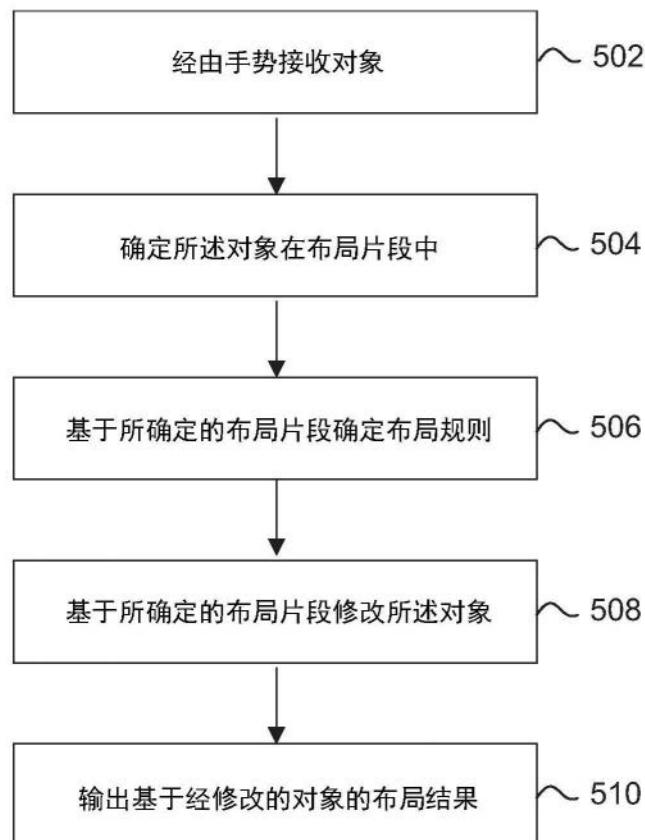
500

图5

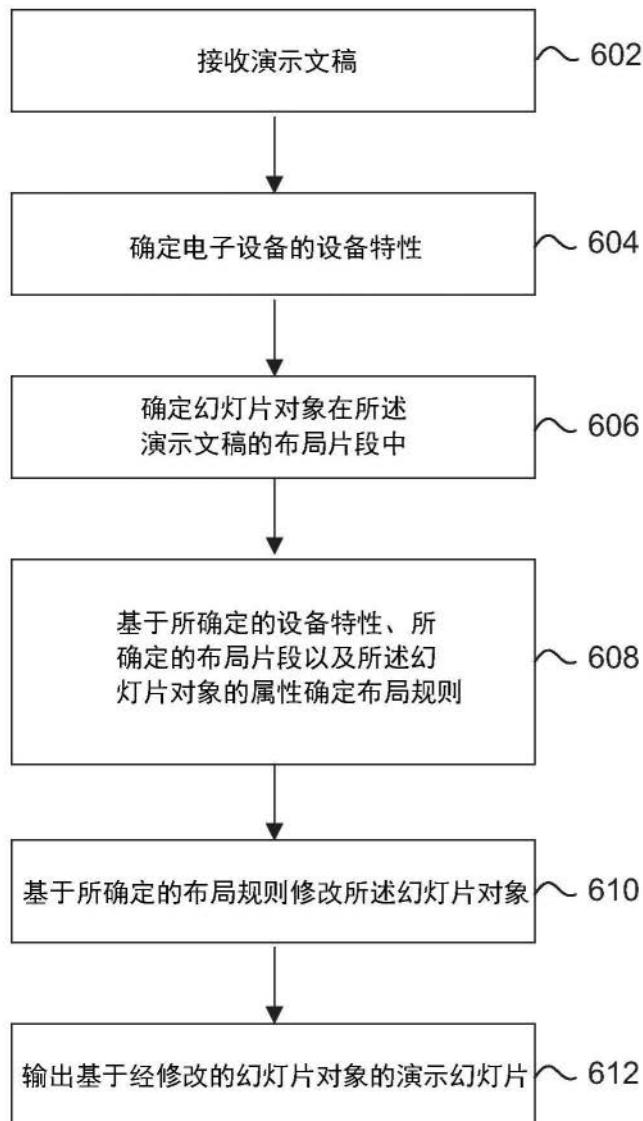
600

图6

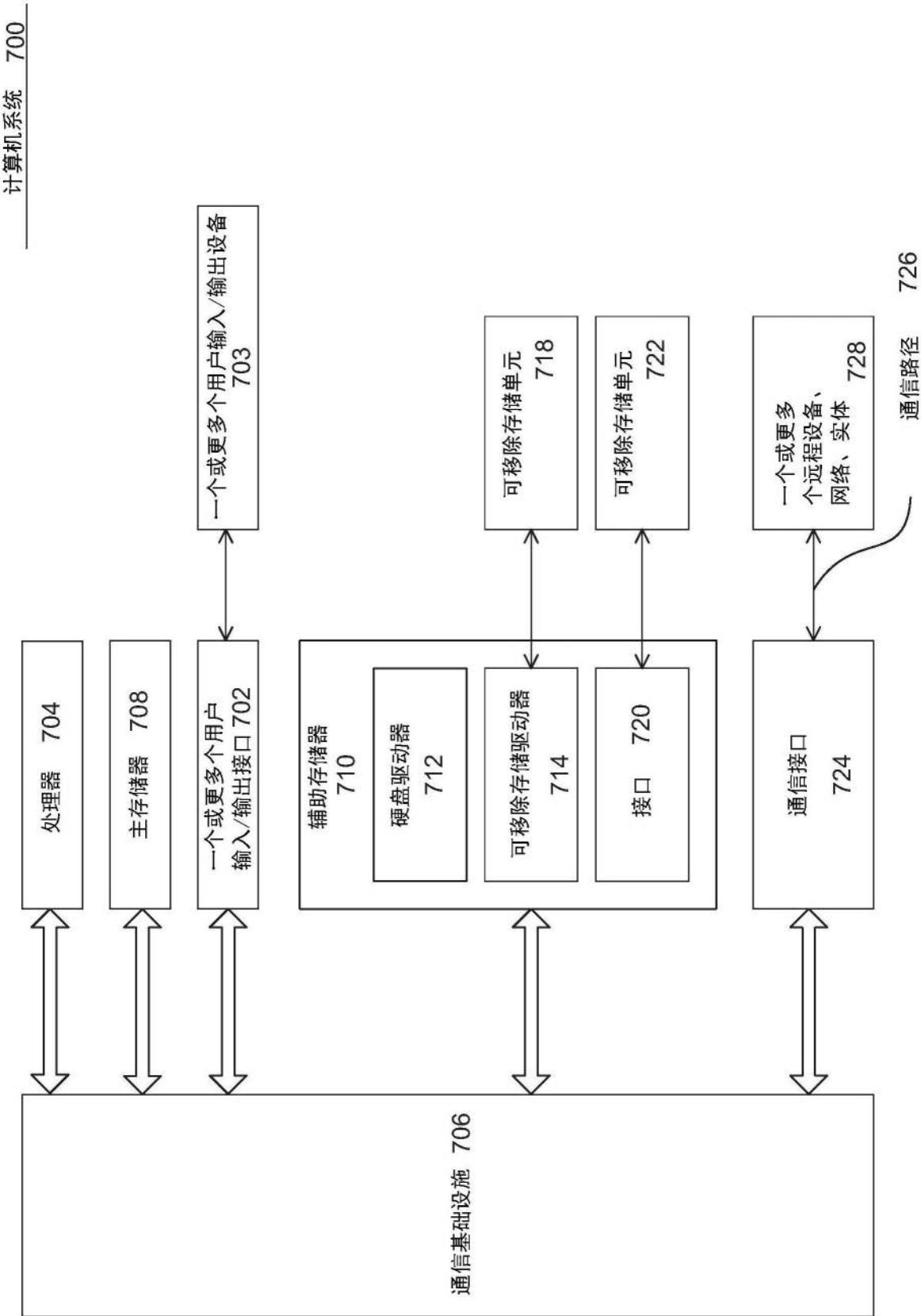


图 7