虚拟对象的二维形象展示方法、装置、设备及存储介质

本申请要求于2020年10月22日提交的、申请号为202011140750.0、发明名称为“虚拟对象的二维形象展示方法、装置、设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及虚拟场景领域，特别涉及一种虚拟对象的二维形象展示方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

在基于虚拟场景的游戏应用中，通常需要对玩家控制的虚拟对象的二维形象进行展示。

相关技术中，为了提高虚拟对象的二维形象的展示效果，可以通过对虚拟对象的三维形象进行“拍照”的方式获得虚拟对象的二维形象图像。例如，以设置虚拟对象对应的二维头像为例，用户在应用程序中打开游戏角色的三维形象展示界面，在该三维形象展示界面中点击“设为头像”的控件后，将该三维形象展示界面中某一区域（比如头部区域）的图像截取为游戏角色的头像，后续在需要展示头像的位置展示该二维图像。

然而，上述方案需要用户手动触发设置虚拟对象的二维形象图像，导致很多情况下用户设置的二维形象图像与虚拟对象的三维形象不匹配，从而导致虚拟对象的二维形象的展示效果较差。

发明内容

本申请实施例提供了一种虚拟对象的二维形象展示方法、装置、设备及存储介质，可以提高虚拟对象的二维形象的展示效果。所述技术方案如下：

一方面，提供了一种虚拟对象的二维形象展示方法，由计算机设备执行，所述方法包括：

展示包含虚拟对象的二维形象展示位置的目标界面，所述虚拟对象是在虚拟场景中进行展示的对象；

在所述二维形象展示位置展示所述虚拟对象的二维形象图像；

响应于满足二维形象更新条件，在所述二维形象展示位置展示所述虚拟对象的更新后的二维形象图像；更新后的所述二维形象图像与所述虚拟对象的三维形象模型相对应。

一方面，提供了一种虚拟对象的二维形象展示方法，由计算机设备执行，所述方法包括：

响应于满足二维形象更新条件，加载虚拟对象的三维形象模型，所述虚拟对象是在虚拟场景中进行展示的对象；

对所述三维形象模型进行二维渲染，获得所述虚拟对象的二维形象图像；

响应于展示包含所述虚拟对象的二维形象展示位置的目标界面，在所述二维形象展示位置展示所述二维形象图像。

一方面，提供了一种虚拟对象的二维形象展示方法，由计算机设备执行，所述方法包括：

展示与虚拟场景对应的应用程序的应用界面，所述应用界面中包含二维形象展示位置；

在所述二维形象展示位置展示虚拟对象的二维形象图像，所述虚拟对象是所述虚拟对象是在所述虚拟场景中进行展示的对象；

响应于接收到对所述虚拟对象的形象进行更改的操作，对所述虚拟对象的形象进行更改；

在所述二维形象展示位置展示所述虚拟对象的更新后的二维形象图像；所述更新后的二维形象图像与更改后的所述虚拟对象的形象相对应。

另一方面，提供了一种虚拟对象的二维形象展示装置，所述装置包括：

界面展示模块，用于展示包含虚拟对象的二维形象展示位置的目标界面，所述虚拟对象是在虚拟场景中进行展示的对象；

图像展示模块，用于在所述二维形象展示位置展示所述虚拟对象的二维形象图像；

所述图像展示模块，还用于响应于满足二维形象更新条件，在所述二维形象展示位置展示所述虚拟对象的更新后的二维形象图像；更新后的所述二维形象图像与所述虚拟对象的三维形象模型相对应。

在一种可能的实现方式中，所述图像展示模块，包括：

模型加载子模块，用于响应于满足二维形象更新条件，加载虚拟对象的三维形象模型；

渲染子模块，用于对所述三维形象模型进行二维渲染，获得所述虚拟对象更新后的二维形象图像；

图像展示子模块，用于在所述二维形象展示位置展示更新后的所述二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，所述模型加载子模块，用于，

基于所述二维形象展示位置，获取所述三维形象模型的姿态参数，所述姿态参数包括动作和表情中的至少一种；

基于所述姿态参数，加载所述三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第一界面展示模块，用于模型加载子模块加载虚拟对象的三维形象模型之前，展示姿态参数设置界面；

姿态参数获取模块，用于获取在所述姿态参数设置界面中，对应所述二维形象展示位置设置的所述姿态参数；

姿态参数保存模块，用于将所述姿态参数对应所述二维形象展示位置进行保存。

在一种可能的实现方式中，所述模型加载子模块，包括：

加载参数获取单元，用于获取所述三维形象模型的加载参数，所述加载参数包括分辨率和尺寸中的至少一种；

加载单元，用于基于所述加载参数，加载所述三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，所述装置用于终端中，

所述加载参数获取单元，用于基于所述终端的计算能力参数，获取所述加载参数。

在一种可能的实现方式中，所述目标界面是与所述虚拟对象对应的应用程序的应用界面，所述模型加载子模块，用于在展示所述应用界面之前，预加载所述三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，所述模型加载子模块，用于，

响应于展示所述应用界面的上一级界面，加载所述三维形象模型；

或者，响应于展示载入等待界面，加载所述三维形象模型；所述载入等待界面是用于在等待所述应用界面载入完成时展示的界面。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第一信息获取模块，用于获取更新前的所述二维形象图像的形象信息，所述形象信息用于描述所述二维形象图像的三维模型的形象特征；

第二信息获取模块，用于获取所述虚拟对象最新的所述形象信息；

条件确定模块，用于响应于更新前的所述二维形象图像的所述形象信息，与所述虚拟对象最新的所述形象信息不匹配，确定所述二维形象更新条件被满足。

在一种可能的实现方式中，所述第二信息获取模块，用于从服务器获取所述虚拟对象最新的所述形象信息，所述虚拟对象最新的所述形象信息是所述虚拟对象被创建或者发生形象变更时上传至所述服务器的。

在一种可能的实现方式中，所述渲染子模块，用于，

基于所述二维形象展示位置，获取所述三维形象模型的渲染参数，所述渲染参数包括镜

头位置以及渲染分辨率中的至少一种；

基于所述渲染参数对所述三维形象模型进行二维渲染，获得更新后的所述二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第二界面展示模块，用于在模型加载子模块加载虚拟对象的三维形象模型之前，展示渲染参数设置界面；

渲染参数获取模块，用于获取在所述渲染参数设置界面中，对应所述二维形象展示位置设置的所述渲染参数；

渲染参数保存模块，用于将所述渲染参数对应所述二维形象展示位置进行保存。

在一种可能的实现方式中，所述装置包括：

条件确定模块，用于在模型加载模块加载虚拟对象的三维形象模型之前，响应于接收到对所述虚拟对象的形象进行更改的操作，确定满足所述二维形象更新条件。

另一方面，提供了一种计算机设备，所述计算机设备包括处理器和存储器，所述存储器中存储有至少一条计算机指令，所述至少一条计算机指令由所述处理器加载并执行以实现如上所述的虚拟对象的二维形象展示方法。

另一方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述可读存储介质中存储有至少一条计算机指令，所述至少一条计算机指令由处理器加载并执行以实现如上所述的虚拟对象的二维形象展示方法。

另一方面，提供了一种计算机程序产品或计算机程序，所述计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，所述计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行所述计算机指令，使得所述计算机设备执行如上所述的虚拟对象的二维形象展示方法。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益效果至少包括：

通过在检测倒二维形象更新条件满足时，自动根据虚拟对象的三维形象模型生成的二维形象图像，以便能够在界面中即时展示最新的二维形象图像，使得与虚拟场景对应的界面中展示的二维形象始终能够与虚拟对象的三维形象相匹配，从而提高虚拟对象的二维形象的展示效果。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是本申请一个示例性实施例提供的计算机系统的结构框图；

图 2 是本申请一示例性实施例提供的虚拟对象的二维形象展示方法的流程图；

图 3 是本申请一示例性实施例提供的虚拟对象的二维形象展示方法的流程图；

图 4 是图 3 所示实施例涉及的参数设置界面的界面示意图；

图 5 是本申请一示例性实施例提供的二维形象展示的逻辑示意图；

图 6 是图 5 所示实施例涉及的三维模型渲染二维图像的示意图；

图 7 是图 5 所示实施例涉及的二维形象图像展示示意图；

图 8 是本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的二维形象展示装置的结构框图；

图 9 是本申请另一个示例性实施例提供的计算机设备的结构框图。

具体实施方式

这里将详细地对示例性实施例进行说明，其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时，除非另有表示，不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本申请相一致的所有实施方式。相反，它们仅是与如所附权利要求书

中所详述的、本申请的一些方面相一致的装置和方法的例子。

应当理解的是，在本文中提及的“若干个”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，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。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

为了便于理解，下面对本申请涉及的几个名词进行解释。

1）虚拟场景

虚拟场景是指应用程序在终端上运行时显示（或提供）的虚拟场景。该虚拟场景可以是对真实世界的仿真环境场景，也可以是半仿真半虚构的三维环境场景，还可以是纯虚构的三维环境场景。虚拟场景可以是二维虚拟场景、2.5 维虚拟场景和三维虚拟场景中的任意一种，下述实施例以虚拟场景是三维虚拟场景来举例说明，但对此不加以限定。可选地，该虚拟场景还用于至少两个虚拟角色之间的虚拟场景对战。可选地，该虚拟场景中具有可供至少两个虚拟角色使用的虚拟资源。可选地，该虚拟场景包括该虚拟世界包括正方形地图，该正方形地图包括对称的左下角区域和右上角区域，属于两个敌对阵营的虚拟角色分别占据其中一个区域，并以摧毁对方区域深处的目标建筑/据点/基地/水晶来作为胜利目标。

2）虚拟对象

虚拟对象是指在虚拟场景中的可活动对象。该可活动对象可以是虚拟人物、虚拟动物、动漫人物中的至少一种。可选地，当虚拟场景为三维虚拟场景时，虚拟对象可以是三维立体模型。每个虚拟对象在三维虚拟场景中具有自身的形状和体积，占据三维虚拟场景中的一部分空间。可选地，虚拟角色是基于三维人体骨骼技术构建的三维角色，该虚拟角色通过穿戴不同的皮肤来实现不同的外在形象。在一些实现方式中，虚拟角色也可以采用 2.5 维或 2 维模型来实现，本申请实施例对此不加以限定。

本申请中提供的方法可以应用于沙盒游戏、虚拟现实应用程序、三维地图程序、军事仿真程序、第一人称射击游戏（First Person Shooting Game，FPS）、多人在线战术竞技游戏（Multiplayer Online Battle Arena，MOBA）、角色扮演游戏等，下述实施例是以在游戏中的应用来举例说明。

基于虚拟场景的游戏由一个或多个游戏世界的地图构成，游戏中的虚拟场景模拟真实世界的场景，用户可以操控游戏中的主控虚拟对象在虚拟场景中进行行走、跑步、跳跃、射击、格斗、驾驶、释放技能、受到其他虚拟对象的攻击、受到虚拟场景中的伤害、攻击其他虚拟对象等动作，交互性较强，并且多个用户可以在线组队进行竞技游戏。

图 1 示出了本申请一个示例性实施例提供的计算机系统的结构框图。该计算机系统 100 包括：第一终端 110、服务器集群 120、第二终端 130。

第一终端 110 安装和运行有支持虚拟场景的客户端 111，该客户端 111 可以是多人在线对战程序。当第一终端运行客户端 111 时，第一终端 110 的屏幕上显示客户端 111 的用户界面。该客户端可以是军事仿真程序、MOBA 游戏、大逃杀射击游戏、策略类游戏（Simulation Game，SLG）、沙盒游戏、角色扮演游戏的任意一种。在本实施例中，以该客户端是 MOBA 游戏来举例说明。第一终端 110 是第一用户 101 使用的终端，第一用户 101 使用第一终端 110 控制位于虚拟场景中的第一虚拟对象进行活动，第一虚拟对象可以称为第一用户 101 的主控虚拟对象。第一虚拟对象的活动包括但不限于：调整身体姿态、爬行、步行、奔跑、骑行、飞行、跳跃、驾驶、拾取、射击、攻击、投掷中的至少一种。示意性的，第一虚拟对象是第一虚拟人物，比如仿真人物角色或动漫人物角色。

第二终端 130 安装和运行有支持虚拟场景的客户端 131，该客户端 131 可以是多人在线对战程序。当第二终端 130 运行客户端 131 时，第二终端 130 的屏幕上显示客户端 131 的用户界面。该客户端可以是军事仿真程序、MOBA 游戏、大逃杀射击游戏、SLG 游戏中的任意

一种，在本实施例中，以该客户端是MOBA游戏来举例说明。第二终端130是第二用户102使用的终端，第二用户102使用第二终端130控制位于虚拟场景中的第二虚拟对象进行活动，第二虚拟对象可以称为第二用户102的主控虚拟对象。示意性的，第二虚拟对象是第二虚拟人物，比如仿真人物角色或动漫人物角色。

可选地，第一虚拟人物和第二虚拟人物处于同一虚拟场景中。可选地，第一虚拟人物和第二虚拟人物可以属于同一个阵营、同一个队伍、同一个组织、具有好友关系或具有临时性的通讯权限。可选的，第一虚拟人物和第二虚拟人物可以属于不同的阵营、不同的队伍、不同的组织或具有敌对关系。

可选地，第一终端110和第二终端130上安装的客户端是相同的，或两个终端上安装的客户端是不同操作系统平台（安卓或IOS）上的同一类型客户端。第一终端110可以泛指多个终端中的一个，第二终端130可以泛指多个终端中的另一个，本实施例仅以第一终端110和第二终端130来举例说明。第一终端110和第二终端130的设备类型相同或不同，该设备类型包括：智能手机、平板电脑、电子书阅读器、MP3播放器、MP4播放器、膝上型便携计算机和台式计算机中的至少一种。

图1中仅示出了两个终端，但在不同实施例中存在多个其它终端140可以接入服务器集群120。可选地，还存在一个或多个终端140是开发者对应的终端，在终端140上安装有虚拟场景的客户端的开发和编辑平台，开发者可在终端140上对客户端进行编辑和更新，并将更新后的客户端安装包通过有线或无线网络传输至服务器集群120，第一终端110和第二终端130可从服务器集群120下载客户端安装包实现对客户端的更新。

第一终端110、第二终端130以及其它终端140通过无线网络或有线网络与服务器集群120相连。

服务器集群120包括一台服务器、多台服务器、云计算平台和虚拟化中心中的至少一种。服务器集群120用于为支持三维虚拟场景的客户端提供后台服务。可选地，服务器集群120承担主要计算工作，终端承担次要计算工作；或者，服务器集群120承担次要计算工作，终端承担主要计算工作；或者，服务器集群120和终端之间采用分布式计算架构进行协同计算。

在一个示意性的例子中，服务器集群120包括服务器121和服务器126，服务器121包括处理器122、用户帐号数据库123、对战服务模块124、面向用户的输入/输出接口（Input/Output Interface，I/O接口）125。其中，处理器122用于加载服务器121中存储的指令，处理用户帐号数据库121和对战服务模块124中的数据；用户帐号数据库121用于存储第一终端110、第二终端130以及其它终端140所使用的用户帐号的数据，比如用户帐号的头像、用户帐号的昵称、用户帐号的战斗力指数，用户帐号所在的服务区；对战服务模块124用于提供多个对战房间供用户进行对战，比如1V1对战、3V3对战、5V5对战等；面向用户的I/O接口125用于通过无线网络或有线网络和第一终端110和/或第二终端130建立通信交换数据。可选地，服务器126内设置有智能信号模块127，该智能信号模块127用于实现下述实施例中提供的虚拟对象的虚拟道具获取方法中的全部或者部分功能步骤。

结合上述名词简介以及实施环境说明，本申请提供一种自动基于虚拟对象的三维虚拟形象更新该虚拟对象的二维形象图像的方案。其中，计算机设备可以展示包含虚拟对象的二维形象展示位置的目标界面，该虚拟对象是在虚拟场景中进行展示的对象；在二维形象展示位置展示虚拟对象的二维形象图像；响应于满足二维形象更新条件，在二维形象展示位置展示虚拟对象的更新后的二维形象图像；更新后的二维形象图像与虚拟对象的三维形象模型相对应。

请参考图2，其示出了本申请一示例性实施例提供的虚拟对象的二维形象展示方法的流程图。该方法可以由运行与该虚拟场景对应的应用程序的计算机设备执行，比如，该计算机设备可以是终端（比如上述图1中各个终端）。如图2所示，响应于满足二维形象更新条件，

在二维形象展示位置展示虚拟对象的更新后的二维形象图像的过程可以包括如下步骤：

步骤 201，响应于满足二维形象更新条件，加载虚拟对象的三维形象模型，该虚拟对象是在虚拟场景中进行展示的对象。

在本申请实施例中，上述二维形象更新条件，是计算机设备通过检测用户操作之外的方式进行检测的条件。

在一种可能的实现方式中，计算机设备通过检测与虚拟场景对应的应用程序的运行状态，确定是否满足上述二维形象更新条件。

在一种可能的实现方式中，计算机设备通过检测虚拟对象的形象更新状态，确定是否满足上述二维形象更新条件。

在一种可能的实现方式中。计算机设备通过检测应用程序的运行状态，以及虚拟对象的形象更新状态，确定是否满足上述二维形象更新条件。

步骤 202，对该三维形象模型进行二维渲染，获得该虚拟对象的二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，计算机设备通过虚拟相机对三维形象模型进行图像采集，获得上述二维形象图像。

在本申请实施例中，当已经存在虚拟对象的二维形象图像的情况下，计算机设备可以在二维形象更新条件满足时，对该三维形象模型进行二维渲染，获得虚拟对象更新后的二维形象图像。

步骤 203，在二维形象展示位置展示该二维形象图像。

其中，计算机设备响应于展示包含虚拟对象的二维形象展示位置的目标界面，在该二维形象展示位置展示该二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，响应于接收到对该虚拟对象的形象进行更改的操作，计算机设备可以确定上述二维形象更新条件被满足。

在本申请实施例中，计算机设备通过自动检测二维形象更新条件并对三维形象模型进行二维渲染，能够即时的更新虚拟对象的二维形象图像，在展示包含有对应该二维形象图像的二维形象展示位置的目标界面时，可以将最新的二维形象图像进行展示。

通过本申请实施例所示的方案，计算机设备可以在不需要用户主动设置二维形象图像的情况下，执行以下自动更新虚拟对象的二维形象图像的操作：

S1，展示与虚拟场景对应的应用程序的应用界面，该应用界面中包含二维形象展示位置；

S2，在该二维形象展示位置展示虚拟对象的二维形象图像，该虚拟对象是该虚拟对象是在该虚拟场景中进行展示的对象；

S3，响应于接收到对该虚拟对象的形象进行更改的操作，对该虚拟对象的形象进行更改；并且，确定二维形象更新条件被满足；

S4，在该二维形象展示位置展示该虚拟对象的更新后的二维形象图像；该更新后的二维形象图像与更改后的该虚拟对象的形象相对应。

综上所述，本申请实施例所示的方案，通过在检测倒二维形象更新条件满足时，自动根据虚拟对象的三维形象模型生成的二维形象图像，以便能够在界面中即时展示最新的二维形象图像，使得与虚拟场景对应的界面中展示的二维形象始终能够与虚拟对象的三维形象相匹配，从而提高虚拟对象的二维形象的展示效果。

以计算机设备通过虚拟对象最新的形象信息来检测是否满足二维形象更新条件为例，请参考图 3，其示出了本申请一示例性实施例提供的虚拟对象的二维形象展示方法的流程图。该方法可以由运行与该虚拟场景对应的应用程序的计算机设备执行，比如，该计算机设备可以是终端（比如上述图 1 中各个终端）。如图 3 所示，该方法可以包括如下步骤：

步骤 301，启动与虚拟场景对应的应用程序，该虚拟场景中包含虚拟对象。

在本申请实施例中，终端中安装有与虚拟场景对应的应用程序，终端启动该应用程序后，

用户在该应用程序中可以登录应用账号，并创建和控制与该应用账号对应的一个或多个虚拟对象。

步骤 302，响应于已存在虚拟对象对应在二维形象展示位置上的缓存二维形象图像，获取该缓存二维形象图像的形象信息。

其中，上述缓存的二维形象图像即为虚拟对象更新前的二维形象图像。在对二维形象图像进行更新之前，计算机设备可以首先获取更新前的二维形象图像的形象信息。

在一种可能的实现方式中，上述二维形象展示位置是虚拟场景的应用程序中的应用界面。

在一种可能的实现方式中，上述二维形象展示位置是虚拟场景对应的应用程序的之外的界面，比如，上述虚拟场景的应用程序的网站中，对应该虚拟对象的账号信息页面，用户可以在该账号信息页面中，查看该账号下的各个虚拟对象的二维形象等信息。

其中，上述形象信息用于描述三维模型的形象特征。

在一种可能的实现方式中，上述形象信息包括虚拟对象的三维模型中各个部分的外观特征信息，其中，外观特征信息可以包括躯体外观和装饰外观中的至少一种，例如，躯体外观包括发型、发色、脸型、眼睛形状、瞳孔颜色等等，装饰外观包括时装、装饰挂件等等。

在一种可能的实现方式中，上述虚拟对象的外观由系统自动生成(比如生成随机的外观)，或者由用户进行定制，比如用户在创建虚拟对象的过程中，可以定制虚拟对象中各部分（比如头部、四肢等）的外观；或者，用户在创建虚拟对象之后，可以通过形象更换界面来重新设置外观。

在一种可能的实现方式中，上述虚拟对象的装饰外观由用户控制虚拟对象装备相应的时装或者挂件来改变，比如，用户可以在形象更换界面中控制虚拟对象装备相应的时装或挂件。

在本申请实施例中，计算机设备中可以存储有之前已经生成的该虚拟对象的二维形象图像，并且，计算机设备在生成虚拟对象的二维形象图像时，还对应该二维形象图像记录该虚拟对象的形象信息。已生成并存储的二维形象图像称为缓存二维形象图像。

计算机设备可以在启动应用程序，并登录了用户账号，且检测到用户选择一个虚拟对象进入虚拟场景后，检测本地是否存在该虚拟对象对应在各个二维形象展示位置上的缓存二维形象图像，当确定存在该虚拟对象对应在各个二维形象展示位置上的缓存二维形象图像时，获取该缓存二维形象图像的形象信息。

步骤 303，获取虚拟对象最新的形象信息。

在一种可能的实现方式中，计算机设备从服务器获取该虚拟对象最新的该形象信息，该虚拟对象最新的该形象信息是该虚拟对象被创建或者发生形象变更时上传至该服务器的。

在本申请实施例中，当用户创建了一个虚拟对象，或者，用户在控制虚拟对象的过程中，虚拟对象的形象发生变化（例如，用户通过虚拟对象的形象定制界面改变虚拟对象的肢体形象，或者，用户控制虚拟对象装备新的时装或者装饰挂件），则计算机设备中的应用程序将生成/改变虚拟对象的形象，同时将虚拟对象的最新的形象信息上传至服务器。

步骤 304，响应于缓存二维形象图像的形象信息，与虚拟对象最新的形象信息不匹配，确定满足二维形象更新条件。

也就是说，响应于更新前的二维形象图像的形象信息，与虚拟对象最新的形象信息不匹配，确定二维形象更新条件被满足。

在本申请实施例中，计算机设备将缓存二维形象图像的形象信息，与虚拟对象最新的形象信息进行逐项匹配，当其中有任意一项不同，则认为两者不匹配，确定满足二维形象更新条件。

可选的，当缓存二维形象图像的形象信息，与虚拟对象最新的形象信息的各项都相同，则认为两者匹配，确定不满足二维形象更新条件。

在本申请实施例中，用户在计算机设备中控制虚拟对象的过程中，当虚拟对象的形象发生变更，而计算机设备中的缓存二维形象图像未得到更新时，计算机设备可以检测到满足二

维形象更新条件，触发后续二维形象图像的生成过程。

在另一种可能的实现方式中，当计算机设备检测到本地不存在该虚拟对象对应在各个二维形象展示位置上的缓存二维形象图像，则确定满足二维形象更新条件。

在本申请实施例中，当用户在计算机设备中新创建虚拟对象，或者，换到另一个新的计算机设备中打开应用程序并登录已建立的虚拟对象的用户账号后，计算机设备中可能并不存在该虚拟对象对应在各个二维形象展示位置上的二维形象图像，此时，计算机设备确定满足二维形象更新条件。

在另一种可能的实现方式中，响应于接收到对该虚拟对象的形象进行更改的操作，计算机设备可以确定上述二维形象更新条件被满足。

步骤 305，响应于满足二维形象更新条件，加载虚拟对象的三维形象模型。

在本申请实施例中，计算机设备在检测到满足二维形象更新条件后，即可以加载虚拟对象的三维形象模型，以便后续根据该三维形象模型生成最新的二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，上述加载虚拟对象的三维形象模型，包括：

基于该二维形象展示位置，获取该三维形象模型的姿态参数，该姿态参数包括动作和表情中的至少一种；基于该姿态参数，加载该三维形象模型。

在本申请实施例中，对于不同的二维形象展示位置，对应的二维形象的姿态也可以不同。可选的，同一个二维形象展示位置可以具有一个或者多个姿态参数，比如，在虚拟对象做出不同的动作时，同一个二维形象展示位置的姿态参数可以不同。

例如，以游戏界面中的左上角的头像展示位置和右下角的二维人像展示位置为例，与头像展示位置对应的动作和表情为站立动作和微笑表情；而当虚拟对象奔跑时，二维人像展示位置的动作和表情为奔跑动作和喘息的表情；当虚拟对象释放技能时，二维人像展示位置的动作和表情为技能释放动作（比如抛出物体的动作）和严肃的表情。

在本申请实施例中，计算机设备可以对应不同的二维形象展示位置，分别存储对应的姿态参数，在加载三维形象模型时，根据某个二维形象展示位置查询姿态参数，并根据查询到的姿态参数，以及虚拟对象最新的形象参数，加载三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，上述加载虚拟对象的三维形象模型之前，还包括：

展示姿态参数设置界面；获取在该姿态参数设置界面中，对应该二维形象展示位置设置的该姿态参数；将该姿态参数对应该二维形象展示位置进行保存。

在本申请实施例中，可以提供姿态参数定制功能，也就是说，用户可以通过姿态参数设置界面，设置各个二维形象展示位置上展示的二维形象的动作和姿态，用户在姿态参数设置界面设置各个二维形象展示位置上展示的二维形象的姿态参数后，计算机设备可以将用户设置的姿态参数与二维形象展示位置进行对应存储，以便后续查询使用。

例如，请参考图 4，其示出了本申请实施例涉及的一种参数设置界面的界面示意图。如图 4 所示，参数设置界面中包含各个二维形象展示位置 41，以及各个二维形象展示位置 41 分别对应的姿态参数设置控件 42，其中，姿态参数设置控件 42 包含用于设置动作的控件以及用于设置表情的控件等，在图 4 所示的方案中，姿态参数设置控件 42 体现为下拉菜单，用户通过该下拉菜单可以触发动作/表情列表，以设置当前位置对应的动作/表情。

在一种可能的实现方式中，上述加载虚拟对象的三维形象模型，包括：

获取该三维形象模型的加载参数，该加载参数包括分辨率和尺寸中的至少一种；基于该加载参数，加载该三维形象模型。

其中，分辨率和尺寸可以影响后续通过三维形象模型生成的二维形象图像的清晰度。例如，三维形象模型的分辨率越高，后续通过三维形象模型生成的二维形象图像的清晰度越高，三维形象模型的尺寸越小，后续通过三维形象模型生成的二维形象图像调整到二维形象展示位置设置对应的尺寸后的清晰度也就越低。

在一种可能的实现方式中，当本申请实施例所示的方案由终端执行时，上述获取该三维

形象模型的加载参数，包括：

基于该终端的计算能力参数，获取该加载参数。

在一种可能的实现方式中，上述计算能力参数包括处理器（比如中央处理器/图形处理器）的核心数量、核心频率、屏幕分辨率、内存大小等等。

本申请所示的方案在为了适配不同机型的渲染能力上，做了加载的三维形象模型上的提前预处理。例如，在低端机型中，根据机型的读写和渲染能力，选择精度和大小较低的低模进行加载，而在性能较好的机型中，会正常加载高精度模型。

在一种可能的实现方式中，当包含该二维形象展示位置的目标界面是该虚拟对象的应用程序的应用界面时，上述加载虚拟对象的三维形象模型，包括：

在展示该应用界面之前，预加载该三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，该在展示该应用界面之前，预加载该三维形象模型，包括：

响应于展示该应用界面的上一级界面，加载该三维形象模型；

或者，响应于展示载入等待界面，加载该三维形象模型；该载入等待界面是用于在等待该应用界面载入完成时展示的界面。

在一种可能的实现方式中，上述的上一级界面，是触发进入该应用界面的界面；比如，上一级界面可以是该应用界面的界面入口所在的界面，例如，当计算机设备展示界面 A 时，界面 A 中包含触发展示界面 B 的入口，且界面 B 中包含上述二维形象展示位置，则界面 A 可以称为界面 B 的上一级界面；或者，上一级界面可以是触发进入该应用界面的虚拟场景的界面，比如，当计算机设备展示一个地图 A 的虚拟场景的界面时，该虚拟场景中包含进入地图 B 的虚拟场景 B 的指定虚拟对象或道具，用户控制虚拟对象与上述指定虚拟对象或道具互动以进入虚拟场景 B 对应的界面，此时，虚拟场景 B 的界面即为上述应用界面，而虚拟场景 A 的界面则为应用界面的上一级界面。

在一种可能的实现方式中，上述的上一级界面，是在应用界面展示过程中，覆盖在应用界面上层进行展示的界面。例如，当计算机设备展示界面 A 时，通过界面 A 中某个入口触发在界面 A 上层叠加展示界面 B，而界面 B 被关闭后，将返回展示界面 A，并且界面 A 中包含上述二维形象展示位置，则界面 B 可以称为界面 A 的上一级界面。

在一种可能的实现方式中，上述载入等待界面，是从一个界面跳转展示另一个界面之间，且另一个界面尚未载入完成时展示的界面，例如，计算机设备展示界面 A 时，触发展示界面 B，而界面 B 的首帧渲染时间较长，无法实现无缝跳转，此时，计算机设备先展示一个中间界面，该中间界面中可以展示界面 B 的展示进度条或者进度图案（比如一个转动的圆圈），这个中间界面即为上述载入等待界面。

也就是说，在本申请实施例中，在加载时机上，会根据实际使用场景，对三维形象模型进行提前加载，例如在 loading 时即进行加载，以便在应用页面载入完成时，尽可能快的展示最新的三维形象对应的二维形象图，从而提高二维形象图像更新展示的及时性。

步骤 306，对三维形象模型进行二维渲染，获得虚拟对象的二维形象图像。

在本申请实施例中，计算机设备对上述三维形象模型进行二维渲染，即可以获得虚拟对象更新后的二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，该对该三维形象模型进行二维渲染，获得该虚拟对象的二维形象图像，包括：

基于该二维形象展示位置，获取该三维形象模型的渲染参数，该渲染参数包括镜头位置以及渲染分辨率中的至少一种；基于该渲染参数对该三维形象模型进行二维渲染，获得该二维形象图像。

在本申请实施例中，对于不同的二维形象展示位置，对应的二维形象的渲染参数也可以不同。可选的，同一个二维形象展示位置可以具有一个或者多个渲染参数，比如，在虚拟对象做出不同的动作时，同一个二维形象展示位置的渲染参数可以不同。

例如，以游戏界面中的左上角的头像展示位置和右下角的二维人像展示位置为例，头像展示位置的镜头位置和渲染分辨率为正脸位置和720p；而当虚拟对象奔跑时，二维人像展示位置对应的镜头位置和渲染分辨率为侧身位置和720p；当虚拟对象释放技能时，二维人像展示位置的镜头位置和渲染分辨率为侧身角度和1080p。

在本申请实施例中，计算机设备可以对应不同的二维形象展示位置，分别存储对应的渲染参数，在对该三维形象模型进行二维渲染时，根据某个二维形象展示位置查询对应的渲染参数，并根据查询到的渲染参数，对该三维形象模型进行二维渲染。

在一种可能的实现方式中，该加载虚拟对象的三维形象模型之前，还包括：

展示渲染参数设置界面；获取在该渲染参数设置界面中，对应该二维形象展示位置设置的该渲染参数；将该渲染参数对应该二维形象展示位置进行保存。

在本申请实施例中，可以提供渲染参数定制功能，也就是说，用户可以通过渲染参数设置界面，设置各个二维形象展示位置上展示的二维形象的镜头位置和分辨率，用户在渲染参数设置界面设置各个二维形象展示位置上展示的二维形象的渲染参数后，计算机设备可以将用户设置的渲染参数与二维形象展示位置进行对应存储，以便后续查询使用。

其中，上述姿态参数设置界面和渲染参数设置界面可以是同一个界面，也可以是不同的界面。

例如，以姿态参数设置界面和渲染参数设置界面是同一个界面为例，如图4所示，参数设置界面中还包含各个二维形象展示位置41分别对应的渲染参数设置控件43，其中，渲染参数设置控件43包含用于设置镜头位置的控件以及用于设置分辨率的控件等，在图4所示的方案中，渲染参数设置控件43体现为下拉菜单，用户通过该下拉菜单可以触发镜头位置/分辨率列表，以设置当前位置的镜头位置/分辨率。

在本申请实施例所示的方案中，在将三维形象转化为二维形象图像时，可以利用unity中Camera.Render的特性，把虚拟摄像机拍摄的角色特定动作的内容输出到了unity创建的rendertexture上，这样rendertexture拥有角色形象的数据，然后通过读取texture上的像素的方式，将纹理转换为图片类型，从而做到将三维形象转换为二维图像并保存。

在一种可能的实现方式中，在虚拟摄像机的镜头位置的处理上运用了镜头绑点的方式，即在三维形象模型上预设好对应的镜头参数（即镜头位置），在实时渲染是直接调用对应镜头即可。

步骤307，响应于展示包含虚拟对象的二维形象展示位置的目标界面，在该二维形象展示位置展示该二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，计算机设备生成虚拟对象的最新的二维形象图像后，可以将最新的二维形象图像存储在本地，后续在展示包含虚拟对象对应的二维形象展示位置的目标界面时，从本地读取最新的二维形象图像并在对应的位置上进行展示。这种实时渲染并本地存储的方式只需要消耗少量数据传输的流量，无需消耗大量流量下载图像。

在另一种可能的实现方式中，计算机设备生成虚拟对象的最新的二维形象图像后，可以将最新的二维形象图像上传到网络侧，比如上传到内容分发网络中，后续在展示包含虚拟对象对应的二维形象展示位置的目标界面时，从内容分发网络拉取最新的二维形象图像并在对应的位置上进行展示。这种网络存储的方式在用户使用多个计算机设备轮流登录同一账号时，可以减少二维形象图像的生成次数。

通过本申请实施例所示的方案，根据所需要展示的场景，计算机设备可以控制镜头的角度，显示的角色以及角色的表情动作来保证该场景下的展示效果。

此外，通过定制的镜头表现，可以控制生成的图像为头像、半身像或者全身像（例如，通过镜头位置控制），并输出不同精度的图像，以满足游戏内不同使用场景的需求。

另外，本方案还可以结合拍照的方式去生成定制化的展示形象，并且可以实现由玩家定制动作、表情、镜头角度，然后根据玩家的形象实时渲染出对应图像的效果。

综上所述，本申请实施例所示的方案，通过在检测倒二维形象更新条件满足时，自动根据虚拟对象的三维形象模型生成的二维形象图像，以便能够在界面中即时展示最新的二维形象图像，使得与虚拟场景对应的界面中展示的二维形象始终能够与虚拟对象的三维形象相匹配，从而提高虚拟对象的二维形象的展示效果。

以上述图 2 或图 3 所示的方案应用于游戏应用程序为例，即虚拟场景为游戏场景，虚拟对象是由用户通过终端控制的玩家角色，请参考图 5，其示出了本申请一示例性实施例提供的二维形象展示的逻辑示意图。如图 5 所示，该二维形象展示的流程可以如下：

S51，启动游戏应用程序。

S52，玩家登录用户账号。

其中，终端启动游戏应用程序后，可以自动登录玩家的用户账号，或者，登录玩家手动输入的账号，或者，登录玩家选择的一个已有的关联账号等等。

S53，玩家创建角色或者更换角色形象。

其中，当该玩家的用户账号是首次登录游戏时，玩家可以在角色创建界面中创建玩家角色，该玩家角色的初始的形象可以是玩家手动定制的，也可以是随机设置的。

玩家在游戏过程中，可以通过形象更换界面来对玩家角色的形象进行更换，比如更改肢体外观，或者，更改时装/挂件等等。可选的，玩家在游戏过程中控制玩家角色装备/更换具有外观效果的装备时，也会更换玩家角色的形象。

S54，记录玩家角色的形象信息并上传至服务器，并且进入 S56。

玩家创建角色或者更换角色形象后，终端即可以记录玩家角色最新的形象信息，并将记录的形象信息更新到服务器中。

S55，玩家未更换角色形象时，终端还对比玩家角色在本地缓存中的二维形象图像的形象信息，与服务器中存储的该玩家角色最新的形象信息是否一致；若两者一致，进入 S56，否则，进入 S57。

S56，终端将玩家角色在本地缓存中的二维形象图像作为待展示的二维形象图像。

S57，终端根据玩家角色最新的形象信息，加载玩家角色的三维形象模型，并做渲染处理，得到二维形象图像。

在本方案中，若玩家更换登陆的设备，会对比新设备上的缓存信息与服务器记录信息是否一致，如一致则依旧使用缓存的形象图，如不一致，会重新进行预渲染处理。

其中，终端按照上述图 2 或图 3 所示实施例中的方案，结合玩家角色的形象信息和位置关系，为不同的位置生成不同的二维形象图像。

比如，请参考图 6，其示出了本申请实施例涉及的三维模型渲染二维图像的示意图。如图 6 所示，对于玩家角色的三维形象模型 61，终端基于头像显示位置对应的镜头位置、分辨率、动作和表情等参数，采集得到头像对应的二维形象图像 62，以及上半身对应的二维形象图像 63。

S58，终端输出渲染得到的二维形象图像作为待展示的二维形象图像，并将该渲染得到的二维形象图像与最新的形象信息对应存储在本地。

S59，在游戏场景的界面中加载上述待展示的二维形象图像。

比如，请参考图 7，其示出了本申请实施例涉及的二维形象图像展示示意图。如图 7 所示，在游戏界面 70 中，左上角位置为头像展示位置 71，右下角位置为半身像展示位置 72，结合图 6 所示的二维形象图像，终端在位置 71 处展示头像对应的二维形象图像 62，并在位置 72 处展示上半身对应的二维形象图像 63。

在本方案中，在玩家创建角色和更换形象时，会上传并记录训练家形象的信息，完成该内容记录后，会在确保玩家信息不会变更时（比如，在玩家点击形象更换完成按钮，或者退出形象更换界面时），提前预载好玩家形象，做对应渲染处理。渲染处理好的形象图会缓存于

本地，在对应的使用场景中进行调用。

也就是说，本方案生成的二维图像的动作可以根据使用场景进行调整，而穿着会根据训练家形象变换实时变换，能够保证更好展示效果。

图 8 是本申请一个示例性实施例提供的虚拟对象的二维形象展示装置的结构框图。如图 8 所示，该装置包括：

界面展示模块 801，用于展示包含虚拟对象的二维形象展示位置的目标界面，所述虚拟对象是在虚拟场景中进行展示的对象；

图像展示模块 802，用于在所述二维形象展示位置展示所述虚拟对象的二维形象图像；

所述图像展示模块 802，还用于响应于满足二维形象更新条件，在所述二维形象展示位置展示所述虚拟对象的更新后的二维形象图像；更新后的所述二维形象图像与所述虚拟对象的三维形象模型相对应。

在一种可能的实现方式中，所述图像展示模块 802，包括：

模型加载子模块，用于响应于满足二维形象更新条件，加载虚拟对象的三维形象模型；

渲染子模块，用于对所述三维形象模型进行二维渲染，获得所述虚拟对象更新后的二维形象图像；

图像展示子模块，用于在所述二维形象展示位置展示更新后的所述二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，所述模型加载子模块，用于，

基于所述二维形象展示位置，获取所述三维形象模型的姿态参数，所述姿态参数包括动作和表情中的至少一种；

基于所述姿态参数，加载所述三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第一界面展示模块，用于模型加载子模块加载虚拟对象的三维形象模型之前，展示姿态参数设置界面；

姿态参数获取模块，用于获取在所述姿态参数设置界面中，对应所述二维形象展示位置设置的所述姿态参数；

姿态参数保存模块，用于将所述姿态参数对应所述二维形象展示位置进行保存。

在一种可能的实现方式中，所述模型加载子模块，包括：

加载参数获取单元，用于获取所述三维形象模型的加载参数，所述加载参数包括分辨率和尺寸中的至少一种；

加载单元，用于基于所述加载参数，加载所述三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，所述装置用于终端中，

所述加载参数获取单元，用于基于所述终端的计算能力参数，获取所述加载参数。

在一种可能的实现方式中，所述目标界面是与所述虚拟对象对应的应用程序的应用界面，所述模型加载子模块，用于在展示所述应用界面之前，预加载所述三维形象模型。

在一种可能的实现方式中，所述模型加载子模块，用于，

响应于展示所述应用界面的上一级界面，加载所述三维形象模型；

或者，响应于展示载入等待界面，加载所述三维形象模型；所述载入等待界面是用于在等待所述应用界面载入完成时展示的界面。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第一信息获取模块，用于获取更新前的所述二维形象图像的形象信息，所述形象信息用于描述所述二维形象图像的三维模型的形象特征；

第二信息获取模块，用于获取所述虚拟对象最新的所述形象信息；

条件确定模块，用于响应于更新前的所述二维形象图像的所述形象信息，与所述虚拟对象最新的所述形象信息不匹配，确定所述二维形象更新条件被满足。

在一种可能的实现方式中，所述第二信息获取模块，用于从服务器获取所述虚拟对象最新的所述形象信息，所述虚拟对象最新的所述形象信息是所述虚拟对象被创建或者发生形象变更时上传至所述服务器的。

在一种可能的实现方式中，所述渲染子模块，用于，

基于所述二维形象展示位置，获取所述三维形象模型的渲染参数，所述渲染参数包括镜头位置以及渲染分辨率中的至少一种；

基于所述渲染参数对所述三维形象模型进行二维渲染，获得更新后的所述二维形象图像。

在一种可能的实现方式中，所述装置还包括：

第二界面展示模块，用于在模型加载子模块加载虚拟对象的三维形象模型之前，展示渲染参数设置界面；

渲染参数获取模块，用于获取在所述渲染参数设置界面中，对应所述二维形象展示位置设置的所述渲染参数；

渲染参数保存模块，用于将所述渲染参数对应所述二维形象展示位置进行保存。

在一种可能的实现方式中，所述装置包括：

条件确定模块，用于在模型加载模块加载虚拟对象的三维形象模型之前，响应于接收到对所述虚拟对象的形象进行更改的操作，确定满足所述二维形象更新条件。

在一种可能的实现方式中，所述装置包括：

形象更改模块，用于响应于接收到对所述虚拟对象的形象进行更改的操作，对所述虚拟对象的形象进行更改。

综上所述，本申请实施例所示的方案，通过在检测倒二维形象更新条件满足时，自动根据虚拟对象的三维形象模型生成的二维形象图像，以便能够在界面中即时展示最新的二维形象图像，使得与虚拟场景对应的界面中展示的二维形象始终能够与虚拟对象的三维形象相匹配，从而提高虚拟对象的二维形象的展示效果。

图 9 示出了本申请一个示例性实施例提供的计算机设备 900 的结构框图。该计算机设备 900 可以是：智能手机、平板电脑、MP3 播放器（Moving Picture Experts Group Audio Layer III，动态影像专家压缩标准音频层面 3）、MP4（Moving Picture Experts Group Audio Layer IV，动态影像专家压缩标准音频层面 4）播放器、笔记本电脑或台式电脑。计算机设备 900 还可能被称为用户设备、便携式终端、膝上型终端、台式终端等其他名称。

通常，计算机设备 900 包括有：处理器 901 和存储器 902。

存储器 902 可以包括一个或多个计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质可以是非暂态的。存储器 902 还可包括高速随机存取存储器，以及非易失性存储器，比如一个或多个磁盘存储设备、闪存存储设备。在一些实施例中，存储器 902 中的非暂态的计算机可读存储介质用于存储至少一个计算机指令，该至少一个计算机指令用于被处理器 901 所执行以实现本申请中方法实施例提供的方法。

在一些实施例中，计算机设备 900 还可选包括有：外围设备接口 903 和至少一个外围设备。处理器 901、存储器 902 和外围设备接口 903 之间可以通过总线或信号线相连。各个外围设备可以通过总线、信号线或电路板与外围设备接口 903 相连。具体地，外围设备包括：射频电路 904、显示屏 905、摄像头组件 906、音频电路 907、定位组件 908 和电源 909 中的至少一种。

在一些实施例中，计算机设备 900 还包括有一个或多个传感器 910。该一个或多个传感器 910 包括但不限于：加速度传感器 911、陀螺仪传感器 912、压力传感器 913、指纹传感器 914、光学传感器 915 以及接近传感器 916。

本领域技术人员可以理解，图 9 中示出的结构并不构成对计算机设备 900 的限定，可以包括比图示更多或更少的组件，或者组合某些组件，或者采用不同的组件布置。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，该计算机可读存储介质可以是上述实施例中的存储器中所包含的计算机可读存储介质；也可以是单独存在，未装配入终端中的计算机可读存储介质。该计算机可读存储介质中存储有至少一条指令、至少一段程序、代码集或指令集，所述至少一条指令、所述至少一段程序、所述代码集或指令集由所述处理器加载并执行以实现如本申请上述各个实施例所述的方法。

可选地，该计算机可读存储介质可以包括：只读存储器（ROM，Read Only Memory）、随机存取记忆体（RAM，Random Access Memory）、固态硬盘（SSD，Solid State Drives）或光盘等。其中，随机存取记忆体可以包括电阻式随机存取记忆体（ReRAM, Resistance Random Access Memory）和动态随机存取存储器（DRAM，Dynamic Random Access Memory）。上述本申请实施例序号仅仅为了描述，不代表实施例的优劣。

本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

在示例性实施例中，还提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述各个实施例所述的方法。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的方案后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本申请的保护范围由权利要求指出。

应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构/方案，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围由所附的权利要求来限制。