



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105637529 B

(45)授权公告日 2019.05.21

(21)申请号 201480051665.3

V·W·基廷

(22)申请日 2014.09.24

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限公司 11287

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105637529 A

代理人 宋献涛

(43)申请公布日 2016.06.01

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

G06K 9/00(2006.01)

14/038,480 2013.09.26 US

H04N 9/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.03.18

G06K 9/20(2006.01)

G06K 9/78(2006.01)

G06F 3/14(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2014/057117 2014.09.24

(56)对比文件

JP 特開2012-127821 A, 2012.07.05,

JP 特開2005-326247 A, 2005.11.24,

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/048067 EN 2015.04.02

正司 哲朗 等.“プロジェクトを用いた書籍表示インタフェースの構築”.《画像電子学会誌》.2003,第32卷(第4期),

(73)专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

审查员 滕冲

(72)发明人 S·迪亚兹·斯平多拉

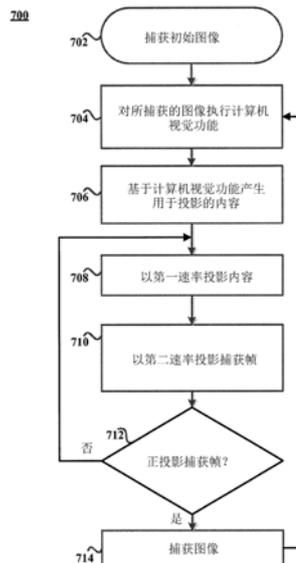
权利要求书3页 说明书13页 附图9页

(54)发明名称

图像捕获输入和投影输出

(57)摘要

本发明提供用于交替投影内容和捕获图像的系统和方法。所述方法包含以下步骤:通过投影装置,以第一速率投影内容;通过所述投影装置,以第二速率投影捕获帧;以及通过图像捕获装置以所述第二速率捕获包含所述捕获帧的图像,其中捕获所述图像包括在投影所述捕获帧时捕获所述图像。本文所提供的系统和方法可通过投影不使所述图像中的特征模糊的捕获帧来提供增加的跟踪准确性。



1. 一种图像捕获输入和投影输出方法,其包括:  
通过投影装置,以第一帧速率投影捕获帧;  
当投影所述捕获帧时,通过图像捕获装置来捕获对象的图像;  
至少部分地基于所述所捕获图像来执行计算机视觉功能;以及  
通过所述投影装置,以第二帧速率投影内容帧,其中所述内容帧包括关于所述对象的信息;以及  
其中所述第一帧速率低于所述第二帧速率。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中投影所述捕获帧包括投影单色的帧和不具有图像的帧中的一者。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中以所述第一帧速率投影所述捕获帧包括以所述第一帧速率投影所述捕获帧,使得所述所投影的捕获帧不被观察者注意到。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中执行所述计算机视觉功能包括:  
基于所述所捕获图像来执行对象辨识;或  
基于所述所捕获图像来执行跟踪。
5. 根据权利要求4所述的方法,其进一步包括:  
基于所述所执行的对象辨识或跟踪来产生用于投影的所述内容帧。
6. 根据权利要求4所述的方法,其中投影所述内容帧包括投影挡住对其执行所述对象辨识或跟踪的所述对象的内容帧。
7. 根据权利要求4所述的方法,其中对所述所捕获图像执行所述跟踪包括确定所述对象在所述所捕获图像中的位置、定向或深度中的至少一者。
8. 根据权利要求1所述的方法,其中捕获所述对象的所述图像包括:  
通过所述图像捕获装置来接收指示正投影所述捕获帧的信号;以及  
响应于接收到所述信号而捕获所述图像。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中以至少为所述第一帧速率的两倍的帧速率来捕获图像,且所述方法包括使所述投影装置与所述图像捕获装置同步,以捕获包含所述捕获帧的至少一个图像,且捕获不包含所述捕获帧的至少一个图像。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述第一帧速率不大于所述第二帧速率的一半。
11. 根据权利要求1所述的方法,其中当不投影内容帧时投影所述捕获帧。
12. 一种图像捕获输入和投影输出系统,其包括:  
投影装置,其经配置以便以第一帧速率投影捕获帧且以第二帧速率投影内容帧,其中所述第一帧速率低于所述第二帧速率;  
图像捕获装置,其经配置以在所述投影装置投影所述捕获帧时捕获对象的图像;  
一或多个处理器,其耦合到所述投影装置和所述图像捕获装置,所述一或多个处理器经配置以处理所述所捕获图像且产生所述内容帧,或至少部分地基于所述所捕获图像来确定用于投影的所述内容帧的位置或定向,其中所述内容帧包括关于所述对象的信息;以及  
存储器,其耦合到所述一或多个处理器。
13. 根据权利要求12所述的系统,其中所述所投影的捕获帧包括单色捕获帧和不具有图像的捕获帧中的一者。
14. 根据权利要求12所述的系统,其中所述图像捕获装置包括相机。

15. 根据权利要求14所述的系统,其中所述相机包括可见光相机、深度感测相机、能够检测红外IR光或紫外UV光的相机、立体相机或飞行时间ToF相机中的至少一者。

16. 根据权利要求12所述的系统,其中所述投影装置包括数字光处理DLP投影仪、激光束转向LBS投影仪或硅上液晶LCoS投影仪中的至少一者。

17. 根据权利要求12所述的系统,其中所述一或多个处理器经配置以基于所述所捕获图像中的所述对象来控制所述所投影内容帧的内容以及位置。

18. 根据权利要求12所述的系统,其中所述一或多个处理器经配置以对所述所捕获图像执行对象辨识。

19. 根据权利要求12所述的系统,其中所述一或多个处理器经配置以基于所述所捕获图像来执行跟踪。

20. 根据权利要求12所述的系统,其中所述所投影内容帧创建所述所捕获图像中的所述对象上或周围的增强现实。

21. 一种图像捕获输入和投影输出系统,其包括:

用于以第一帧速率投影捕获帧的装置;

用于在投影所述捕获帧时捕获对象的图像的装置;

用于至少部分地基于所述所捕获图像来执行计算机视觉功能的装置;以及

用于以第二帧速率投影内容帧的装置,其中所述内容帧包括关于所述对象的信息;以

及

其中所述第一帧速率低于所述第二帧速率。

22. 根据权利要求21所述的系统,其中所述用于投影所述捕获帧的装置经配置以投影单色的帧或不具有图像的帧中的至少一者。

23. 根据权利要求21所述的系统,其中所述用于投影所述捕获帧的装置经配置以便以所述第一帧速率投影所述捕获帧,使得所述所投影的捕获帧不被观察者注意到。

24. 根据权利要求21所述的系统,其中所述用于执行所述计算机视觉功能的装置包括以下各项中的至少一者:

用于基于所述所捕获图像来执行对象辨识的装置;或

用于基于所述所捕获图像来执行跟踪的装置。

25. 根据权利要求24所述的系统,其进一步包括:

用于基于所述所执行的对象辨识或跟踪来产生用于投影的所述内容帧的装置。

26. 根据权利要求25所述的系统,其中所产生的用于投影的内容帧在投影时挡住对其执行所述对象辨识或跟踪的所述对象。

27. 根据权利要求24所述的系统,其中所述用于执行跟踪的装置经配置以确定所述所捕获图像中的所述对象的位置、定向或深度中的至少一者。

28. 根据权利要求21所述的系统,其中所述用于捕获所述图像的装置包括:

用于接收指示正投影所述捕获帧的信号的装置。

29. 根据权利要求21所述的系统,其中使所述用于捕获所述图像的装置与所述用于投影的装置同步,以便以至少为所述第一帧速率的两倍的第三帧速率捕获图像,使得捕获包含所述捕获帧的至少一个图像,且所述用于捕获的装置在所述系统的操作期间捕获不包含所述捕获帧的至少一个图像。

30. 一种非暂时性计算机可读媒体,其包含在由一个或一个以上处理器执行时致使所述一或多个处理器执行方法的指令,所述方法包括:

以第一帧速率投影捕获帧;

当投影所述捕获帧时,捕获对象的图像;

至少部分地基于所述所捕获图像来执行计算机视觉功能;

以第二帧速率投影内容帧,其中所述内容帧包括关于所述对象的信息;以及其中所述第一帧速率低于所述第二帧速率。

## 图像捕获输入和投影输出

### 技术领域

[0001] 本文所揭示的实施例通常是针对能够捕获图像并投影内容的系统。

### 背景技术

[0002] 增强现实 (AR) 是允许用户改变其与世界交互的方式的新兴技术。AR 是物理、现实世界环境的实况、直接或间接视图,其中元素通过计算机所产生的输入(例如声音、视频、图形和/或全球定位系统(GPS)数据)来扩增。在一些使用中,AR由具有捕获用户周围的环境的图像且接着使用对象辨识算法来辨识所捕捉的图像中的对象以用于扩增的图像捕获装置的装置来实现。可接着在装置的显示器上向所述用户提供用户周围的环境的视图,其中所述视图的部分是基于例如所辨识的对象而扩增。

[0003] 人、移动或微型投影仪的显影已向AR提供额外功能性。举例来说,代替于在屏幕上显示经扩增环境的视图或除在屏幕上显示经扩增环境的视图之外,装置可与投影仪交互来辨识对象,并将内容投影到实际对象上和/或投影到例如所述对象附近或周围或与之相关联的区域上。

### 发明内容

[0004] 与一些实施例一致,提供一种方法,其包含通过投影装置以第一速率投影内容;通过所述投影装置以第二速率投影捕获帧;当投影捕获帧时,通过图像捕获装置捕获图像;以及至少部分地基于所捕获图像来执行计算机视觉功能。所述方法也可在非暂时性计算机可读媒体中实施。所述方法还可用以创建增强现实。

[0005] 与一些实施例一致,还提供一种系统。所述系统包含投影装置,其经配置以便以第一速率投影内容,且以第二速率投影捕获帧。所述系统还包含图像捕获装置,其经配置以在所述投影装置投影捕获帧时捕获图像。所述系统进一步包含耦合到所述投影装置和所述图像捕获装置的一或多个处理器,所述一或多个处理器经配置以处理所捕获图像并产生所述内容,或确定所述内容的位置或定向,以用于至少部分地基于所述所捕获图像而投影。所述系统进一步包含耦合到一或多个处理器的存储器。

[0006] 与一些实施例一致,进一步提供一种系统。所述系统包含:用于以第一速率投影内容的装置;用于以第二速率投影捕获帧的装置;用于在投影所述捕获帧时捕获图像的装置;以及用于至少部分地基于所捕获图像来执行计算机视觉功能的装置。

[0007] 与一些实施例一致,还提供一种方法,其包含:捕获包含所投影内容的图像;捕获包含所投影捕获帧的图像;以及至少部分地基于包含所投影捕获帧的所述图像而执行计算机视觉功能。可以第一速率投影所述捕获帧。可基于第一速率捕获包含所投影捕获帧的所述图像。在一些实施例中,所述内容和所述捕获帧可由投影装置投影。此外,可响应于从投影装置或从耦合到投影装置的处理装置接收信号而捕获包含所投影捕获帧的所述图像,和/或可从远程装置无线接收所述信号。在一些实施例中,所述方法包含分析所捕获图像以确定所捕获图像是否包括包含所投影捕获帧的图像,且所述确定可基于所捕获图像的时

戳,或基于识别所捕获图像中的基准或标记。在一些实施例中,包含所投影内容的所述图像可包含包括所投影捕获帧的图像。在一些实施例中,可将内容投影到对象上,其中所述计算机视觉功能包括辨识或跟踪所述对象。

[0008] 与一些实施例一致,进一步提供一种方法,其包含:捕获视野的至少一个图像,其包含内容正投影到其上且捕获帧正以第一速率投影到其上的区域;确定所述至少一个图像中包含所投影捕获帧的至少一部分的一或多个图像;以及至少部分地基于所述一或多个图像而执行计算机视觉功能。在一些实施例中,所述内容和所述捕获帧可由投影装置投影。此外,所述确定可基于接收到的信号,且在一些实施例中,所述信号是从所述投影装置或从耦合到所述投影装置的处理装置接收,或所述信号可从远程装置无线接收。在一些实施例中,所述捕获可响应于基于所述所接收的信号的确定的确定而执行。在一些实施例中,所述确定可基于第一速率,且可响应于基于所述第一速率的确定而执行所述捕获。在一些实施例中,所述确定可基于所述一或多个图像的时戳。此外,所述确定可基于识别所述一或多个图像中的基准或标记。在一些实施例中,所述捕获帧可包含内容以及一或多个捕获区域。此外,可将所述内容投影到对象上,且计算机视觉功能包含辨识或跟踪所述对象。

#### 附图说明

[0009] 图1是说明与一些实施例一致的处理装置的图。

[0010] 图2A到2E说明与一些实施例一致的捕获用于输入的图像且投影内容的实例。

[0011] 图3A和3B说明与一些实施例一致的捕获用于输入的图像且投影内容的实例。

[0012] 图4A和4B说明与一些实施例一致的捕获用于输入的图像且投影内容的另一实例。

[0013] 图5A和5B说明与一些实施例一致的在低光情境中捕获用于输入的图像且投影内容的实例。

[0014] 图6是说明与一些实施例一致的用于捕获用于输入的图像且投影内容的过程的流程图。

[0015] 图7为根据一些实施例的说明用于投影内容且捕获图像的过程的流程图。

[0016] 在图式中,具有相同名称的元件具有相同或类似的功能。

#### 具体实施方式

[0017] 在以下描述中,陈述描述某些实施例的具体细节。然而,对于所属领域的技术人员将显而易见的是,所公开的实施例可以在没有这些具体细节中的一些或全部的情况下实践。所呈现的具体实施例意在为说明性的而不是限制性的。所属领域的技术人员可认识到其它材料(尽管本文中未具体描述)在本发明的范围和精神内。

[0018] 如先前所描述,便携式或微型投影仪可用于AR系统和视频游戏中,来将包含图像或其它信息的内容投影到一区域,其中所投影的内容可基于所捕获图像。然而,所投影的内容可将额外的线、色彩和文本引入到图像捕获装置的视野中的对象上,这可能使得对象辨识和/或跟踪算法难以继续辨识和/或跟踪视野中的对象。此外,所述投影仪可利用对象辨识和跟踪算法来“跟踪”所述对象,以在视野中的投影仪和/或对象移动时,使所投影的内容保持在合适位置,这可能因所述投影而受阻。

[0019] 因此,用于图像捕获输入和投影输出的系统和方法允许图像捕获装置捕获图像,

所述图像用于执行计算机视觉功能,包含对象辨识和跟踪、事件检测、运动估计、对象识别、对象检测、对象分类和光学字符辨识。所述系统和方法可在投影仪不在投影内容(这可能使所捕获的图像模糊)的一或多个周期期间捕获图像。明确地说,当不在投影内容时,且当正投影捕获帧时,本文所揭示的实施例可捕获图像。

[0020] 图1是说明与一些实施例一致的处理装置100的图。处理装置100可为例如智能电话等移动装置、平板计算机、个人计算机、膝上型计算机或上网本、例如由有线或卫星内容提供商提供的机顶盒(STB),或视频游戏系统控制台。处理装置100还可为头戴式显示器(HMD)或其它可佩戴式计算装置。在一些实施例中,处理装置100在汽车中实施,例如在汽车的娱乐中心或控制台中,或包括或实施于医疗装置中。根据一些实施例,可使用经配置以用于捕获图像和投影内容的硬件和/或软件的任何适当组合来实施移动装置100。明确地说,处理装置100可包含硬件和/或软件的任何适当组合,所述硬件和/或软件具有一或多个处理器,并且能够读取存储在非暂时性机器可读媒体上的用于由所述一或多个用于捕获图像和投影内容的处理器执行的指令。机器可读媒体的一些常见形式包含例如软盘(floppy disk)、软磁盘(flexible disk)、硬盘、磁带、任何其它磁性媒体、CD-ROM、任何其它光学媒体、穿孔卡片、纸带、具有孔洞图案的任何其它物理媒体、RAM、PROM、EPROM、FLASH-EPROM、任何其它存储器芯片或盒带,和/或一或多个处理器或计算机被调适成用于从其进行读取的任何其它媒体。

[0021] 处理装置100可包含被配置成用于与网络通信的网络接口组件102。与一些实施例一致,网络接口组件102可经配置以与同轴电缆、光纤电缆、数字用户线(DSL)调制解调器、公共电话交换网(PSTN)调制解调器、以太网装置,和/或各种其它类型的有线网络通信装置介接。网络接口组件102还可包含一或多个无线收发器,其中每一无线收发器可包含天线,所述天线为可分离的或一体的,并且能够根据不同的无线组网技术(例如Wi-Fi™、3G、4G、HSDPA、LTE、RF、NFC)发射和接收信息。

[0022] 与一些实施例一致,处理装置100包括用于互连处理装置100内的各种组件并且在所述各种组件之间传送信息的系统总线104。在一些实施例中,总线104在芯片上系统(SoC)中实施,并且连接一或多个处理器的芯片和/或核心上的各种元件或组件。组件可包含处理组件106,处理组件106可为一或多个处理器、中央处理单元(CPU)、图像信号处理器(ISP)、微控制器、或数字信号处理器(DSP)、图形处理单元(GPU),以及音频信号处理器,所述音频信号处理器可包含模拟和/或数字音频信号处理器。组件还可包含存储器组件108,其可对应于随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、光学、磁性、固态或例如上文所述的其它存储器。

[0023] 与一些实施例一致,处理装置100还可包含用于向用户显示信息的显示组件110。显示器组件110可为液晶显示(LCD)屏、有机发光二极管(OLED)屏(包含有源矩阵AMOLED屏)、LED屏、等离子显示器或阴极射线管(CRT)显示器。显示组件110可与处理装置100集成,或可与处理装置100分离并且耦合到处理装置100。处理装置100还可包含输入和导航控制组件112,其允许用户输入信息并且沿着显示组件110进行导览。输入和导览组件112可包含(例如)键盘或按键式号盘(不管是物理还是虚拟)、鼠标、导航球、或其它此类装置,或基于电容性传感器的触摸屏。

[0024] 处理装置100还可包含捕获与装置100和/或其环境相关联的数据的传感器114。传

感器114可包含(但不限于)麦克风或音频传感器、相机、光传感器、接近传感器、深度传感器、压力传感器、惯性传感器(例如加速计和/或陀螺仪)、磁力计等。传感器114可个别地或组合使用,例如传感器阵列或任何其它组合。传感器114能够相互依赖地或独立于彼此进行操作。传感器114可通过系统总线104与处理组件106通信,以便与存储在(例如)存储器组件108和其它模块中的指令一致地处理传感器114所捕获的数据,且产生或以其它方式获得与所捕获的数据相关联的元数据。

[0025] 处理装置100还可包含图像捕获装置116。在一些实施例中,图像捕获装置116可为相机,例如可见光相机或深度感测相机,例如Microsoft® Xbox™ Kinect™相机。图像捕获装置116还可经配置以检测红外(IR)光或紫外(UV)光。图像捕获装置116还可为立体相机、飞行时间(ToF)相机,或能够检测捕获图像的其它相机。在一些实施例中,图像捕获装置116可经配置以捕获图像捕获装置116的视野内的对象的一或多个图像来用于处理。在一些实施例中,图像捕获装置116包含于传感器114中。

[0026] 处理装置100还可包含投影装置118。投影装置118可为能够投影光来形成一或多个图像的装置。所述一或多个图像可包含例如静态或移动图像等内容,其作为帧集合而投影。在一些实施例中,投影装置118可更改所投影的光的放置,来给予所投影的图像移动或动画的外观。投影装置118可为数字光处理(DLP)投影仪、激光束-转向(LBS)投影仪、硅上液晶(LCoS)投影仪或其它投影仪。在一些实施例中,投影装置118还可为移动或便携式投影仪。

[0027] 处理装置100还可能进行投影产生120,以及计算机视觉功能,例如对象辨识122和跟踪124。这些功能可由在由处理组件106执行时实施功能的一或多个软件模块实施。在其它实施例中,所述功能可指具有存储器和执行指令来实施所述功能的至少一个处理器的专用集成电路(ASIC)或其它电路。因此,功能120到124可与装置100中的其它组件分开,如图1中所示,或可在图1中说明的一或多个其它模块中,例如在处理组件106中组合和/或实施。在一些实施例中,投影产生120可包含产生包含一或多个图像的内容,来供投影装置118投影到对象对象或区域上,来由装置100的一或多个用户和/或可能不在使用装置100但可在对象对象或区域的可查看距离内的他人查看、交互和/或其它消耗。在一些实施例中,所述内容可为用于充实对象对象或区域的内容。

[0028] 在一些实施例中,投影产生120还可包含产生捕获帧供投影装置118投影。所述捕获帧可为以低于所投影内容的帧速率的帧速率投影的帧,且可与所投影内容交替投影,或连同所投影内容一起投影。可投影捕获帧来允许图像捕获装置116捕获无所投影内容的图像,使得所投影内容并不使供处理的所捕获图像内的特征模糊。在一些实施例中,所投影的捕获帧以对于对象辨识122或跟踪124来说足够的帧速率投影,而其余部分不被观察者注意到。在一些实施例中,投影装置可以约23.976到300帧每秒(fps)的帧速率来投影内容,而捕获帧是以约10到20fps的速率投影。在一些实施例中,内容可以约72fps的帧速率投影,且捕获帧可以约15fps的速率投影。在一些实施例中,内容和捕获帧的投影速率可较高或较低,这取决于图像捕获装置116、投影装置118的能力,和/或特定应用或体验的需要。在一些实施例中,图像捕获装置116可经配置以便以独立于捕获帧的投影的预定速率捕获图像,其中对象辨识122和跟踪124是对包含捕获帧的那些捕捉的图像执行。在其它实施例中,图像捕获装置116可经配置以便以与捕获帧的投影有关的速率捕获图像。举例来说,图像捕获装置

116可经配置以便以至少是捕获帧的投影速率的两倍的速率捕获图像,使得当投影捕获帧时,捕获至少一个图像,且当不投影捕获帧时,捕获至少一个图像。

[0029] 在一些实施例中,捕获帧可为其中不投影内容的空白帧。在其它实施例中,捕获帧可为单中性色彩的帧,其不具有图案或具有非常细微和最小图案,其经投影以允许图像捕获装置捕获并不使图像捕获装置116的视野内的对象的线、特征或边界模糊的图像,可处理所述图像以用于跟踪124、对象辨识122和/或其它计算机视觉功能。在一些实施例中,单中性色彩的单中性帧可具有非常亮的色彩(例如白色)、具有非常低饱和度的色彩(例如灰色),或非常暗的色彩(例如黑色)。此外,捕获帧可包含可用于照明视野以促进低光情境中图像捕获装置116的图像捕获的高光强度的帧或由其组成。在一些实施例中,强度由环境光线传感器和/或来自图像捕获装置116的信息决定。在一些实施例中,捕获帧可包含标记、基准或其它指示符,其在由图像捕获装置116捕获并处理时,提供具有所述标记或基准的所捕获帧是将用于执行计算机视觉功能(例如对象辨识124和跟踪122)的帧的指示。此外,在一些实施例中,捕获帧可连同内容一起投影,且可为所投影内容的不包含内容或图像的部分或子集。

[0030] 在一些实施例中,可使投影装置118和图像捕获装置116同步,使得当投影装置118正投影捕获帧时,图像捕获装置116捕获视野中的一区域的图像。在一些实施例中,投影装置118可能够将信号发送到图像捕获装置116,以指示正投影捕获帧。所述信号可经由软件发射,或可经由硬件线发送。所述信号还可从远程装置无线发送,例如在实施分布式组件时,下文描述其一些实施例。或者,所述信号可连同投影产生120中的捕获帧的产生而提供。此外,可使用时钟信号产生器126所提供的定时来使投影装置118和图像捕获装置116同步,使得投影装置118和图像捕获装置116可能够同时投影捕获帧和捕获图像。在一些实施例中,投影装置118和图像捕获装置116的经同步的时钟可允许投影装置118和图像捕获装置116具有对准的工作循环,例如在一些实施例中允许图像捕获装置116基于捕获帧、内容或其组合的投影速率来捕获图像。

[0031] 对象辨识122可包含对图像捕获装置116所捕获的图像执行一或多个对象辨识算法。对象辨识122中所执行的对象辨识算法可能够使用特征检测、图案辨识、外观匹配、图像匹配、边缘和/或线检测等来辨识一或多个图像帧中的对象。在一些实施例中,对象辨识122中辨识的对象可为用于跟踪124的对象、表示为投影目标的对象和/或用于扩增的对象。在一些实施例中,对象辨识122可包含自动将所辨识的对象辨识和指定为用于投影和/或扩增的目标。

[0032] 在一些实施例中,处理装置100的用户可能够通过选择或以其它方式与视野内的对象交互来将所述对象指定为用于投影的目标或用于扩增的对象。在一些实施例中,所述对象可本身由用户操控,而在其它实施例中,用户可(例如)通过显示组件110与如显示在处理装置100上的对象交互。如果用户选择用于扩增的对象,那么对象辨识122可包含尝试辨识选定对象,且用基于第三方或与所述对象有关的信息所提供的信息的内容来扩增所辨识的对象。在一些实施例中,对象辨识122可包含使用网络接口组件102来与网络通信,以执行对象辨识122且寻找与所述对象有关的内容。在一些实施例中,某些对象的辨识足以确定扩增,而无需用户的动作或输入。

[0033] 跟踪124可包含关联对象在目标区域内随时间而变的位置。在一些实施例中,跟踪

124可经配置以基于在一段时间内所确定的对象在目标区域中的位置和定向而控制投影,使得所投影的内容保持投影在一或多个指定目标对象上,即使在投影仪移动或目标对象移动时也是如此。跟踪124可基于图像捕获装置116所捕获的图像以及在一些实施例中来自传感器114的信息来控制投影装置118的投影。在一些实施例中,跟踪124可包含使用图像捕获装置116所捕获的图像和/或传感器114(例如加速计或陀螺仪)所获得的信息来估计关于目标对象的姿势、定向和深度信息。跟踪124可进一步包含产生一或多个矩阵,其后来可用于投影产生120中,来控制投影装置118的投影,包含产生增强现实内容。跟踪124可包含基于从图像捕获装置116捕获的图像和/或来自传感器114的信息来按比例缩放、旋转和/或平移用于投影产生120的内容。跟踪124可包含基于所捕获的图像来确定六个自由度,以及基于所确定的六个自由度来跟踪用于投影的内容。对于图像捕获装置116是或包含深度感测相机的实施例,可处理一或多个图像以形成视野的深度图。深度图可用于用来跟踪和控制投影的跟踪124,包含维持投影的恰当焦点。

[0034] 处理装置100还可包含时钟信号产生器126。时钟信号产生器126可经配置以产生处理装置100的组件所使用的时钟信号。在一些实施例中,图像捕获装置116可经配置以在投影装置118正基于对应于图像捕获帧的投影速率的预定时序投影捕获帧时捕获图像,图像捕获帧可以10到20fps的速率投影,如上文所论述。举例来说,图像捕获装置116可经配置以基于图像捕获帧的15fps的投影速率,每67ms捕获所述视野的包含所投影捕获帧的图像,通过时钟信号产生器126所产生的时钟信号来向图像捕获装置116提供所述时序。类似地,投影装置118可经配置以基于所产生的时钟信号所提供的时序,与15fps的图像捕获帧投影速率一致,每67ms投影捕获帧。或者,图像捕获装置116可经配置以便以捕获帧的投影速率的至少两倍的速率捕获图像,使得当正投影捕获帧时,捕获至少一个图像,且当不投影捕获帧时,捕获至少一个图像。

[0035] 在其中图像捕获装置116经配置以便以独立于捕获帧的投影速率的速率捕获图像的实施例中,可在基于捕获帧的已知投影速率的处理期间或通过与所捕获的帧相关联的时钟信号,丢弃不包含捕获帧(其可包含具有基准或标记的捕获帧)的图像或给予其低权重。在一些实施例中,投影基准或标记可减少投影装置118与图像捕获装置116之间实施的协作。此外,时钟信号产生器126可由处理装置100用来为捕获的图像加时戳,捕获帧的时戳是已知的,且用来知晓要分析哪些所捕获图像,和/或对哪些所捕获图像执行对象辨识122、跟踪124和其它计算机视觉功能。

[0036] 根据一些实施例,处理装置100可包含比图1中所展示的组件多或少的组件。此外,图1中展示的组件可直接耦合到图1中的一或多个其它组件,从而消除对于系统总线104的需求。此外,图1中所示的组件可示出为一体式装置100的一部分,但也可作为系统的其中组件是分开的但耦合并通信的部分。一般来说,图1中所展示的组件作为能够执行本文中所揭示实施例的处理装置100中的组件的实例展示。然而,处理装置100可具有更多或更少的组件,并且仍然能够进行本文所揭示的一些实施例。

[0037] 图2A到2E说明与一些实施例一致的捕获用于输入的图像和投影内容的实例。出于说明的目的,图2A到2E中仅展示处理装置100的一部分;然而可参考图1中所示的处理装置100的其它组件。如图2A中示出,图像捕获装置116可能够捕获视野的包含对象1 200的初始图像。在一些实施例中,可对所捕获图像执行计算机视觉功能(例如对象辨识122),以试图

辨识对象1 200。在一些实施例中,可从包含对象1 200的视野的初始图像确定姿势。在一些实施例中,所捕获图像可为捕获初始图像之后的后续所捕获图像,且还可对所捕获图像执行跟踪124,以例如确定关于对象1 200的姿势、位置,六个自由度(DOF)和/或其它信息。在一些实施例中,图像捕获装置116可包含深度相机,其可用于确定包含对象1 200的视野的深度图,其可用于对象1 200的跟踪124且用于将投影聚焦在对象1 200上。

[0038] 如图2B中所示,投影装置118可将内容202投影到视野中,包含对象1 200上和周围。在一些实施例中,如上文所描述,可基于跟踪124后续所捕获图像来控制将内容202投影到对象1上和周围。在一些实施例中,可基于跟踪对象1来调整所投影内容的对准和/或位置。此外,还可基于从传感器114获得的信息来控制内容202,所述信息可包含装置100和/或投影装置118的定向、装置100和/或投影装置118是否稳定,以及视野的亮度等级。在一些实施例中,可部分或在一些实施例中完全基于对象辨识122来产生内容202。对象辨识122可包含识别对象1 200的特征,以及搜索来寻找匹配对象和与所述匹配对象相关联的内容202。可基于表示存储器组件108中的对象的特征或经由网络执行搜索。匹配对象可具有可投影在对象1 200上和周围的相关联内容202。相关联内容202可包含与对象1 200有关的信息,例如对象1 200的特征或使用对象1 200的指令。在一些实施例中,与匹配对象相关联的内容202可用于扩增对象1 200和对象1 200周围的区域,以创建对象1 200周围的增强现实。

[0039] 在一些实施例中,内容202还可包含用户所选特征。举例来说,图像捕获装置116所捕获对象1 200的图像可在装置100的显示组件110上显示,且装置100的用户可能使用输入和导航控制组件112来与所显示图像交互,以选择或创建可包含于内容202中的特征。这些特征可连同来自内容202的投影产生120中的对象辨识122的内容而包含。在一些实施例中,可指投影内的元素或指从投影装置投影的整个投影的内容202还可包含一或多个特定图像,例如图像1 204和图像2 206。如图2B中示出,内容202可包含投影在对象1 200上的图像1 204和投影在对象1 200下方的图像2 206。在一些实施例中,包含对象1 200上的图像1 204和图像2 206的内容202的投影可扩增对象1 200,以创建对象1 200周围的增强现实。

[0040] 如图2C中所示,对象1 200位于远离其先前位置距离 $d$ 处。为了捕获用于跟踪124的此位置变化,且为了确定关于视野的额外信息,投影产生120可包含周期性地产生捕获帧208,以供投影装置118投影。在一些实施例中,捕获帧208可为其中不投影内容的空白帧。捕获帧208还可为不使对象1 200的线、特征或边界模糊的单中性色彩的帧。当投影装置118投影捕获帧208时,图像捕获装置116可能捕获包含捕获帧208的视野210的图像。尽管将捕获帧208示出为投影成覆盖图像捕获装置116的视野210,但捕获帧208的尺寸可较大或较小,且可由用户、制造商或开发者设定,且大小可相对于所投影内容202和/或对象1 200而变化。

[0041] 在一些实施例中,当正投影捕获帧208时,投影装置118可能经由总线104将信号发送到图像捕获装置116。在一些实施例中,可基于时钟信号产生器126所产生的时钟信号来使图像捕获装置116和投影装置118同步,使得以预定时序投影捕获帧208且同时捕获视野210的图像。在一些实施例中,此预定时序可足以实现跟踪124,而捕获帧208保持不被人类眼睛注意到。在一些实施例中,可基于时钟信号产生器126所产生的时钟信号来使图像捕获装置116和投影装置118同步,使得图像捕获装置116捕获视野210的包含捕获帧208的至

少一个图像以及视野210的不包含捕获帧208的至少一个图像。

[0042] 如图2D中所示,在投影捕获帧208之后,包含图像1 204和图像2 206的内容202可再次由投影装置118投影在对象1 200上和/或周围。基于当投影捕获帧208时对所捕获的视野210的图像执行的跟踪124和其它处理,可基于对象1 200相对于其先前位置的位移d来校正包含图像1 204和图像2 206的内容202的位置和定向。

[0043] 在一些实施例中,包含图像1 204和图像2 206的内容可能已改变,且可具有大于或小于图像1 204和图像2 206的尺寸。为了维持包含任何变化的图像的内容202的位置和定向,可按比例缩放、定位和/或以其它方式操控内容202或其任何元素,使得投影到对象1 200上和周围的内容的位置和/或定向保持恒定。

[0044] 在一些实施例中,处理装置100可能够修整内容的一部分,和/或创建掩码,其允许内容202投影在对象周围,而捕获区域212投影在通过例如跟踪124确定的对象的预期位置上。如例如图2E中所示,投影装置118将具有包含图像2 206的内容202的捕获帧投影在对象1 200周围,而将捕获区域212投影在对象1 200的期待位置周围。捕获区域212可为其中不投影内容且可为空白或中性色彩的区域。在一些实施例中,图像捕获装置116可经配置以捕获包含捕获区域212的区域的图像。在一些实施例中,捕获区域212可包含基准或标记,且图像捕获装置116捕获包含内容202的区域和捕获区域的图像,但可仅对相对于所述基准或标记限定的所捕获区域执行对象辨识122和/或跟踪124,或所述基准或标记可指示投影包含捕获区域212。在一些此类实施例中,基准或标记可隐藏在内容202内,使得用户不知道所述基准或标记,和/或减少所述图像或标记使对象1 200模糊的可能性。在一些实施例中,处理装置100使具有内容的捕获帧与不包含内容的捕获帧交错。所属领域的技术人员将了解,虽然图2E中说明一个捕获区域,但额外捕获区域可包含于捕获帧中,例如当跟踪多个对象(例如如依照图3到4的一些实施例中示出)。

[0045] 在一个实例中,对象1 200可为打印机或其它装置,且内容202可为操作所述打印机或其它装置的指令。图像1 204和图像2 206可位于打印机或其它装置的特定按钮、显示器或其它部分上,且可包含与特定区域相关的指令。举例来说,如果对象1 200是包含显示错误信息的显示器的打印机,那么所捕获图像的对象辨识122可辨识打印机类型和所述错误,且投影产生120可包含产生内容202以及图像204和206,其包含解决所述错误的指令。

[0046] 尽管图2A到2E中将处理装置100示出为单个装置,但在一些实施例中,处理装置100可具有分开的分布式组件,或可省略在另一装置或系统中实施的一或多个元件。举例来说,图像捕获装置116可定位成与投影装置118分开。在一些此类实施例中,图像捕获装置116和投影装置118两者与处理装置100通信。举例来说,图像捕获装置116可为与视频游戏控制台相关联的图像捕获装置,且可经配置以辨识和/或跟踪用户或其它对象,或可将信息发射到处理装置100来辨识和/或跟踪,例如使用辨识122和/或跟踪124。投影装置118可经配置以将内容投影在用户或对象上和周围,以为所述用户创建(例如沉浸式)游戏体验。此外,处理装置100可能够检测用户做出的示意动作来控制视频游戏的方面或所投影内容的其它特征。在此类实施例中,投影装置118可能够以第二速率投影捕获帧208或捕获区域212,使得可观察用户所做出的示意动作,或使得可基于用户在捕获帧或捕获区域212投影时所捕获的图像来移动或调整内容。在一些实施例中,图像捕获装置116是在远程或控制装置中实施,例如如可与所显示或所投影的内容或与游戏系统一起使用。上文所述的用以对

图像捕获计时或指示哪一帧包括捕获帧或包含捕获区域的技术中的任一者可在利用分布式组件时实施。在一些实施例中，图像捕获装置116和投影装置118中的一者或两者包含于可佩戴装置中，例如头戴式显示器(HMD)、佩戴在用户的手腕或手臂周围的装置、经配置以悬挂在用户的脖子附近的装置、智能纤维或服装和/或其它可佩戴元件中。在一些实施例中，一或多个元件可在独立于相对于处理装置100而描述的其它元件的系统或装置中实施。举例来说，在一些实施例中，投影装置118可省略且独立于处理装置100。在实例中，处理装置100可包括例如智能电话等移动装置，且可捕获和/或处理包括独立投影装置118所投影的捕获帧的图像。在一个实例中，投影装置118可投影与移动装置所利用的应用程序(例如“app”)相关联的内容。所述应用程序可经配置以识别捕获帧或区域，例如基于已知或确定的基准或标记，和/或可向用户呈现关于在上面投影内容的对象的信息。所属领域的技术人员将了解，上述分布式和/或独立组件可在本文所述的实施例的任一者中实施和/或结合其中的任一者使用，例如结合相对于图3到7所述的实施例中的一或多个者。

[0047] 图3A和3B说明与一些实施例一致的交替捕获图像和投影内容的实例。出于说明的目的，图3A和3B中仅展示处理装置100的一部分；然而可参考图1中所示的处理装置100的其它组件。此外，可参考图2A到2E来说明。如图3A中所示，第二对象，对象2 300现在连同对象1 200位于图像捕获装置116的视野中，其在一些实施例中可为来自图2A到2E的相同对象1 200，但在其它实施例中，可为不同对象。在一些实施例中，对象1 200与图2B中相同，且已在其中说明的配置之后引入。随着投影装置118周期性地投影捕获帧208，可识别对象2 300，且可处理与对象2 300相关联的特征，以用于对象辨识122和跟踪124。此外，因为捕获帧208可为其中不投影内容的空白帧或并不使对象1 200和对象2 300的线、特征或边界模糊的单中性色彩的帧，因此可改进处理用于对象辨识122和跟踪124的与对象1 200和对象2 300相关联的特征和边界。

[0048] 如图3B中所示，基于在投影捕获帧208时处理图像捕获装置116所捕获的图像，投影产生120可包含可与对象1 200和对象2 300两者有关的内容302。此外，可基于如在投影捕获帧208以用于跟踪124时通过处理图像捕获装置116所捕获的图像而确定的对象1 200和对象2 300两者的位置，将内容302投影在对象1 200和对象2 300上和/或周围。举例来说，内容302可包含用于在特定位置处投影到对象1 200上的图像1 304，以及用于在特定位置处投影到对象2 300上的图像2 306。在一些实施例中，图像1 304和图像2 306的内容和位置可由装置100的用户指定。在一些实施例中，图像1 304和图像2 306的内容和位置可基于对象辨识122，基于对象1 200和对象2 300而预定。举例来说，图像1 304和图像2 306的内容和位置可由对象1 200或对象2 300的制造商、分销商或商人；内容提供商或应用程序开发者设定。

[0049] 在一个实例中，对象1 200和对象2 300可为播放或交换卡。对象辨识122可将对象1 200辨识为特定卡，跟踪可确定所述卡的位置，且投影产生120可包含产生与所述卡有关的内容，例如可投影在所述卡上或周围的与所述卡有关的名称、值和其它信息。当将对象2 300添加到视野210时，对象辨识122可基于在将图像捕获帧208投影为另一卡时捕获的图像来辨识对象2 300，且跟踪124可确定所述卡的位置。投影产生120可接着包含产生与第二卡以及第一卡有关的内容，所述内容投影到每一卡上和周围。可为每一卡投影单独的内容，或可为两个卡投影相关的内容。在一些实施例中，正投影到每一卡上和周围的内容可为投影

在两个卡周围的统一内容。统一内容可说明打印在卡上的字符之间的对话或冲突。在一些实施例中,处理装置100可确定所述卡中的一者的内容是否具有优先权,且可适当地投影内容。举例来说,可仅投影具有优先权的内容,或可优于其它内容而投影具有优先权的内容。

[0050] 图4A和4B说明与一些实施例一致的交替捕获图像和投影内容的另一实例。如图4A所示,对象1 200和对象2 300的位置可能已相对于图3B中所示的位置而改变。在一些实施例中,当投影装置118投影捕获帧208时,图像捕获装置116可捕获可用于处理的图像。所捕获图像可用于执行计算机视觉功能,例如跟踪124和对象辨识122。用跟踪124来处理对象1 200和对象2 300可展现图3B中先前所示的对象1 200和/或对象2 300相对于对象1 200和/或对象2 300的位置的新定位。如图4B所示,通过跟踪124确定的定位信息可用于投影产生120,使得包含图像1 304和图像2 306的内容302基于对象1 200和对象2 300的新位置二投影在对象1 200和对象2 300上和周围。所属领域的技术人员将了解,虽然图3到4中说明两个对象,可辨识和/或跟踪额外对象,或可相对于此类额外对象来执行某一其它计算机视觉功能。此外,所属领域的技术人员将了解,处理装置100在处理一或多个捕获帧时,可省略辨识122和/或跟踪124。

[0051] 图5A和5B说明与一些实施例一致的在低光情境中交替捕获图像且投影内容的实例。如图5A中所示,对象1 200可在具有低光的区域500中。因为图像捕获装置116可使用相对快速的快门速度和较短的暴露时间,所以在一些实施方案中,区域500中的对象1 200的所捕获图像可具有较低或较差图像质量。因此,可能无法容易地为对象辨识122或跟踪124检测到关于对象1 200和区域500的特征、边界和其它信息。基于处理具有较差图像质量的图像的任何投影也可具有差品质,或可能对于对象1 200来说不完整或不正确的。

[0052] 如图5B中所示,投影产生120可包含产生具有高光强度的捕获帧502,所述高光强度可更好地照明区域500的捕获帧502投影到其上的部分。在一些实施例中,图像捕获装置116可能够捕获包含具有高光强度的捕获帧502的视野504的图像。接着可处理所捕获图像来进行对象辨识122和/或跟踪124,且可提供改进的结果,因为对象1 200和视野504的特征、边界和线被更好地照明。在一些实施例中,捕获帧502可为具有高光强度的单色的帧。在一些实施例中,捕获帧502可为空白帧,且处理装置100可包含闪光灯或发光二极管(LED)等,其可在投影捕获帧502时激活或照明。在一些实施例中,当正投影捕获帧502时,投影装置118可能够经由总线104将信号发送到图像捕获装置116。在一些实施例中,可基于时钟信号产生器126所产生的时钟信号来使图像捕获装置116和投影装置118同步,使得以预定时序投影捕获帧502且同时捕获视野504的图像。在一些实施例中,此预定时序可足以实现跟踪124和/或对象辨识122,同时捕获帧502保持相对不被人类眼睛注意到。

[0053] 图6是根据一些实施例的说明用于投影内容且捕获图像的过程的流程图。出于说明的目的,将参考图1、2A到2E、3A到3B、4A到4B以及5A到5B中的任一者来描述图6。图6中所示的方法600可在存储器组件108中的计算机可读指令中;供其中一或多个处理器执行的投影产生120、对象辨识122和/或跟踪124中;或装置100的处理组件106中实施。在一些实施例中,过程600或其部分可由装置100的操作系统实施,和/或可实施为装置100的组件的操作系统或子系统中的后台服务。如图6中所示,过程600通过以第一速率投影内容而开始(602)。在一些实施例中,投影产生120基于对象辨识122、跟踪124,且用户输入可产生用于投影的内容。可产生所述内容以投影到一或多个对象和/或目标上。在一些实施例中,可投

影内容来扩增一或多个对象和/或目标,以创建所述一或多个对象和/或目标周围的增强现实。所述内容可为一或多个图像、图像帧、一系列图像帧,或其组合。第一速率可为约23.976到300帧每秒(fps)的帧速率之间的投影速率。在一些实施例中,第一速率可为约72fps。

[0054] 过程600通过以第二速率投影捕获帧(604)而持续。在一些实施例中,捕获帧可为其中不投影内容的空白帧,或投影在视野上以允许图像捕获装置捕获不使图像捕获装置116的视野内的对象的线、特征或边界模糊的图像的单一中性色彩的帧,可处理所述图像以用于对象辨识122或用于跟踪124。此外,捕获帧可包含可用于照明视野以促进低光情境中图像捕获装置116的图像捕获的高光强度的帧或由其组成。捕获帧还可为包含基准或标记的帧,基准或标记提供所捕获的包含所述基准或标记的图像将经处理以用于执行计算机视觉功能的指示。在一些实施例中,投影捕获帧的第二速率可为低于第一帧速率的帧速率。在一些实施例中,第二速率可为约10到20fps。举例来说,第二速率可为约15fps。一般来说,第二速率是图像捕获装置116足以捕获图像而捕获帧为装置100的用户或观察者的人类眼睛不可见的速率。

[0055] 过程600可通过确定是否正在投影捕获帧(606)而继续。可通过从投影装置118接收正投影捕获帧的信号来做出是否正在投影捕获帧的确定。或者,可根据时钟信号产生器所产生的时钟信号来使投影装置118对捕获帧的投影同步,使得每x ms投影捕获帧。此外,可基于投影装置118所投影的内容帧的数目来使投影装置118对捕获帧的投影同步。举例来说,投影装置118可能每隔y数目个内容帧投影一捕获帧。此外,过程600可基于所捕获图像中基准或标记的存在或不存在来确定是否正在投影捕获帧。

[0056] 如果不在投影捕获帧,那么投影装置118正以第一速率投影内容(602),且可继续投影内容,直到将投影捕获帧为止。当投影捕获帧时,图像捕获装置116可捕获包含图像捕获装置116的视野的区域的图像(608)。尽管过程600未描述在不投影捕获帧时捕获包含图像捕获装置116的视野的区域的图像,但图像捕获装置116可在其它时间捕获图像。举例来说,图像捕获装置116可经配置以便以低于第一速率但处于与投影捕获帧的速率不同的速率的第二速率捕获图像。基于捕获帧上的基准或标记、捕获帧的时戳等,装置100可能确定将处理所述所捕获图像中的哪些来用于计算机视觉功能。图像捕获装置116可经配置以便以第一速率或较高速率捕获图像,且确定要处理所述所捕获图像中的哪些来用于计算机视觉功能。

[0057] 图7是说明与一些实施例一致的用于交替投影内容且捕获图像的过程的流程图。出于说明的目的,将参考图1、2A到2E、3A到3B、4A到4B以及5A到5B中的任一者来描述图7。图7中所示的过程700可在存储器组件108中的计算机可读指令中;供其中一或多个处理器执行的投影产生120、对象辨识122和/或跟踪124中;或装置100的处理组件106中实施。在一些实施例中,过程700或其部分可由装置100的操作系统实施,且/或可实施为装置100的组件的操作系统或子系统中的后台服务。举例来说,过程700的图像捕获和/或计算机视觉部分可在装置100的相机子系统、图形处理或视频前端(VFE)中实施。如图7中所示,过程700通过捕获初始图像(702)而开始。在一些实施例中,图像捕获装置116可捕获初始图像。接着可对所捕获图像执行计算机视觉功能(704),以产生内容来用于投影(706)。举例来说,可对初始图像执行对象辨识122,且可对后续所捕获图像执行跟踪124。跟踪124可包含确定在一段时间内对象在目标区域中的位置和定向,用于引导内容来投影在目标区域中以及目标区域中

的一或多个对象上。在一些实施例中,跟踪124可包含估计关于目标区域和所述目标区域中的对象(例如对象1 200和/或对象2 300)的姿势、定向和深度信息。对象辨识122可包含对图像捕获装置116所捕获得初始图像和/或后续所捕获图像执行一或多个对象辨识算法,以用于跟踪124后续所捕获图像和投影产生120。在一些实施例中,对象辨识122可包含确定或寻找与所捕获的初始图像中所识别的对象相关联的内容。

[0058] 接着可以第一速率投影内容(708)。可产生所述内容以投影到一或多个对象和/或目标上。在一些实施例中,可投影内容来扩增一或多个对象和/或目标,以创建所述一或多个对象和/或目标周围的增强现实。所述内容可为一或多个图像、图像帧、一系列图像帧,或其组合。第一速率可为约23.976到300帧每秒(fps)的帧速率之间的投影速率。在一些实施例中,第一速率可为约72fps。接着可以第二速率投影捕获帧(710)。在一些实施例中,捕获帧可为其中不投影内容的空白帧,或投影在视野上以允许图像捕获装置捕获不使图像捕获装置116的视野内的对象的线、特征或边界模糊的图像的单一中性色彩的帧,可处理所述图像以用于对象辨识122和/或用于跟踪124。此外,捕获帧可包含可用于照明视野以促进低光情境中图像捕获装置116的图像捕获的高光强度的帧或由其组成。在一些实施例中,捕获帧可包含基准或标记,其可充当包含所述基准或标记的所捕获的图像将经处理以用于计算机视觉功能的指示。在一些实施例中,投影捕获帧的第二速率可为低于第一帧速率的帧速率。在一些实施例中,第二速率可为约10到20fps。举例来说,第二速率可为约15fps。一般来说,第二速率是图像捕获装置116足以捕获图像而捕获帧为装置100的用户或观察者的人类眼睛不可见的速率。

[0059] 过程700可通过确定是否正在投影捕获帧(712)而继续。可通过从投影装置118接收正投影捕获帧的信号来做出是否正在投影捕获帧的确定。或者,可根据时钟信号产生器所产生的时钟信号来使投影装置118对捕获帧的投影同步,使得每x ms投影捕获帧。此外,可基于投影装置118所投影的内容帧的数目来使投影装置118对捕获帧的投影同步。举例来说,投影装置118可能够每隔y数目个内容帧投影一捕获帧。

[0060] 如果不在投影捕获帧,那么投影装置118正以第一速率投影内容(708),且可继续投影内容,直到将投影捕获帧为止。当投影捕获帧时,图像捕获装置116可捕获包含图像捕获装置116的视野的区域的图像(714)。接着可对所捕获图像执行对象辨识122和/或跟踪124和/或其它计算机视觉功能(704),以产生用于投影的内容(706)。在一些实施例中,产生用于投影的内容可包含基于对象辨识122和/或跟踪124来产生用于投影的内容。举例来说,如果对象已从其在初始所捕获图像中的位置移动,那么跟踪124可识别对象的新位置,且投影产生120可包含在所述新位置投影所述内容。此外,如果额外对象已包含于初始图像中未辨识的视野中,那么对象辨识122可辨识新对象,且可确定所述新对象的位置或定向,使得投影产生120可包含基于所述新对象而产生可投影到所述新对象上和周围的内容。过程700可能够创建对象辨识122所检测到的一对象或多个对象上和周围的增强现实。此外,过程700可用于视频游戏或其它应用程序。

[0061] 尽管过程700未描述在不投影捕获帧时捕获包含图像捕获装置116的视野的区域的图像,但图像捕获装置116可在其它时间捕获图像。举例来说,图像捕获装置116可经配置以便以低于第一速率但处于与投影捕获帧的速率不同的速率的第二速率捕获图像。基于捕获帧上的基准或标记、捕获帧的时戳等,装置100可能够确定将处理所述所捕获图像中的哪

些来用于计算机视觉功能。图像捕获装置116可经配置以便以第一速率或较高速率捕获图像,且确定要处理所述所捕获图像中的哪些来用于计算机视觉功能。

[0062] 根据本发明,软件(例如程序代码和/或数据)可存储在一或多个机器可读取媒体(包含非暂时性机器可读媒体)上。还预期本文所识别的软件可以使用一或多个连网和/或未连网的通用或专用计算机和/或计算机系统来实施。在适用的情况下,本文中所描述的各种步骤的排序可改变、组合为复合步骤,和/或分成子步骤以提供本文中所描述的特征。

[0063] 因此,如本文所述的实施例可提供用于在不在投影图像的周期期间使内容的投影与图像的捕获交替的系统和方法。本文所提供的实施例和实例可通过允许不在投影内容时的图像捕获来提供改进,使得可基于投影未遮蔽的区域的图像来校正或改变所述投影。上文所提供的实例仅是示范性的且无意是限制性的。所属领域的技术人员可以根据所揭示实施例容易地设计既定在本发明范围内的其它系统。因此,本申请案仅受所附权利要求书限制。

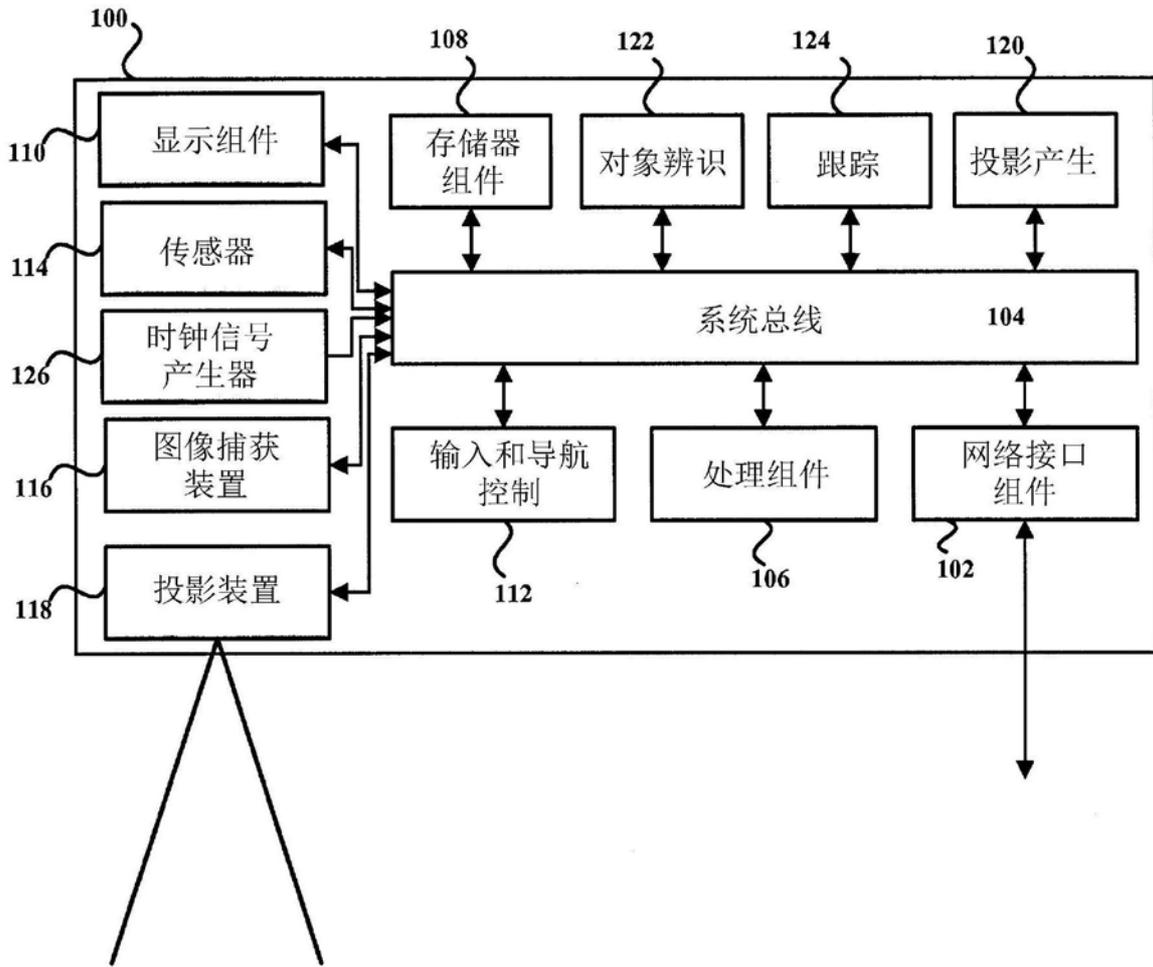


图1

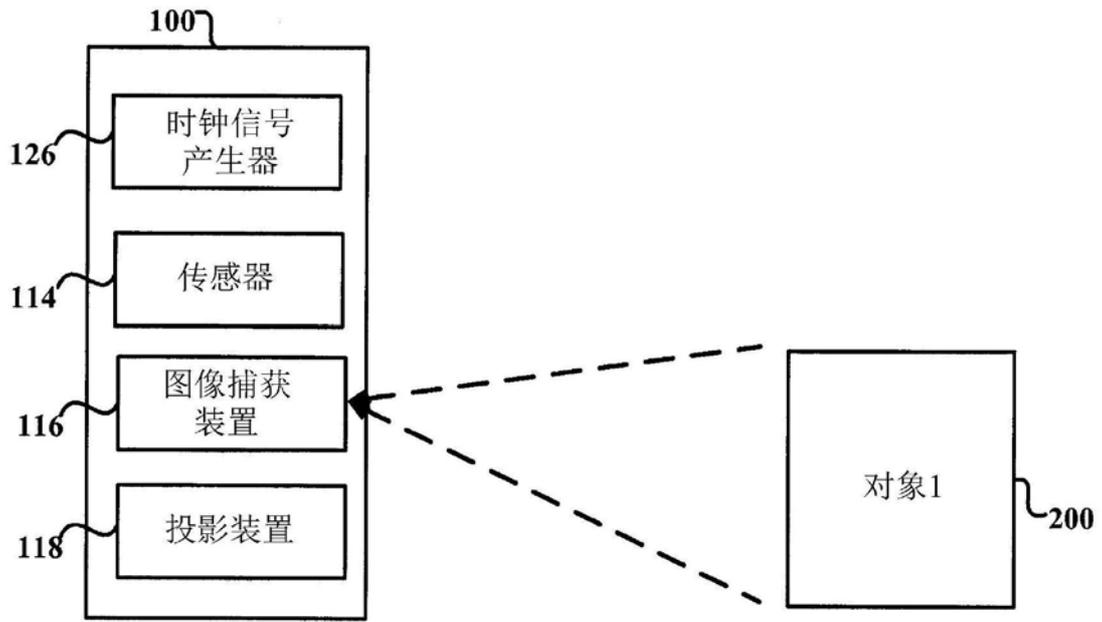


图2A

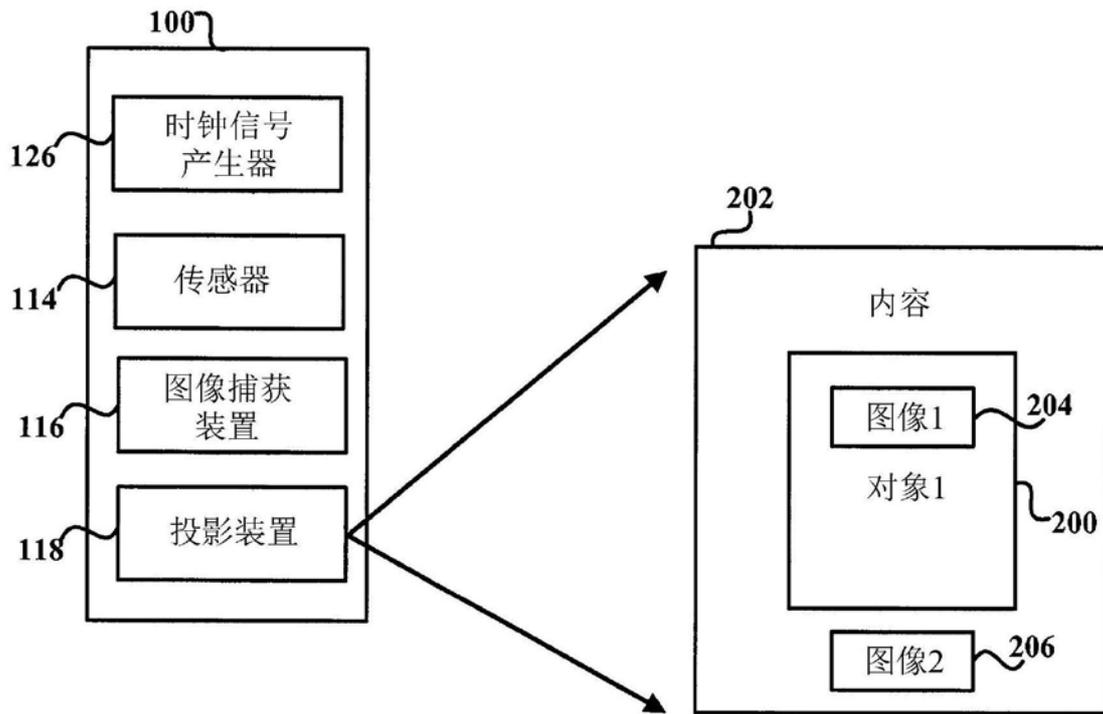


图2B

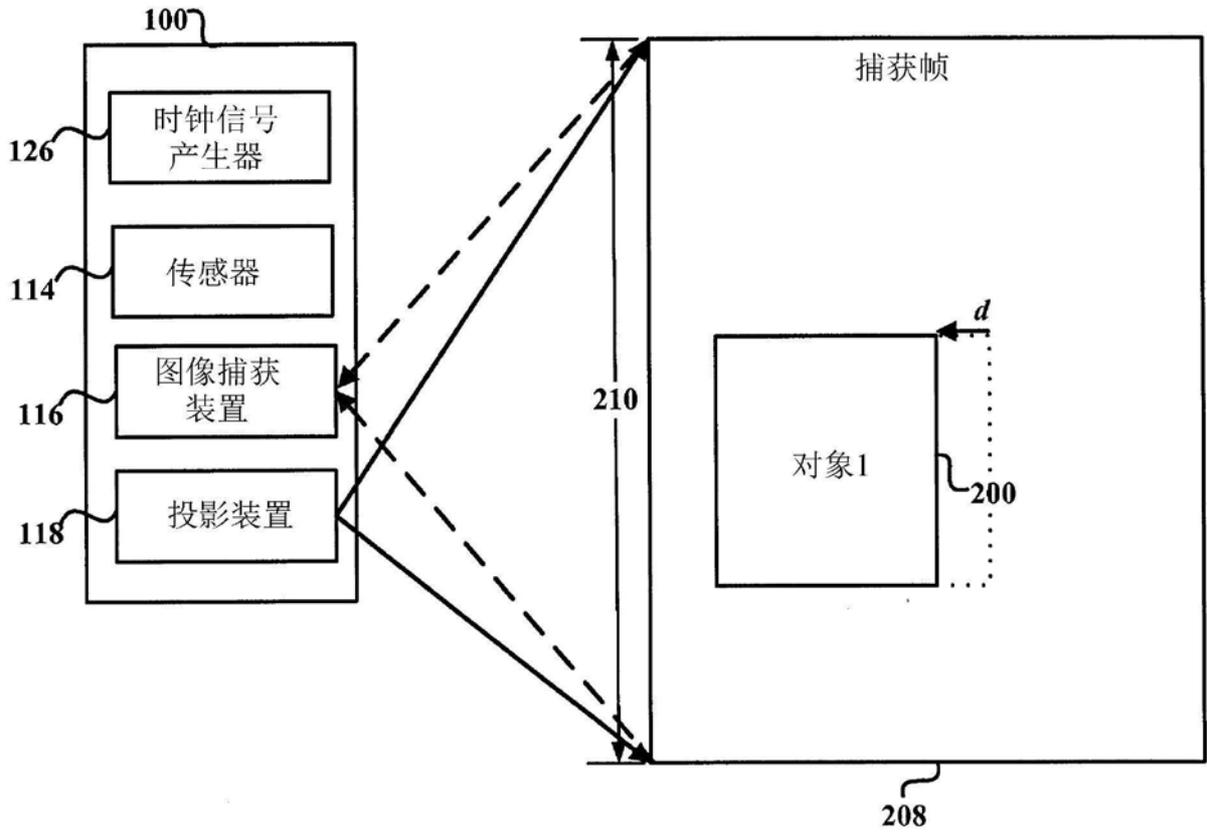


图2C

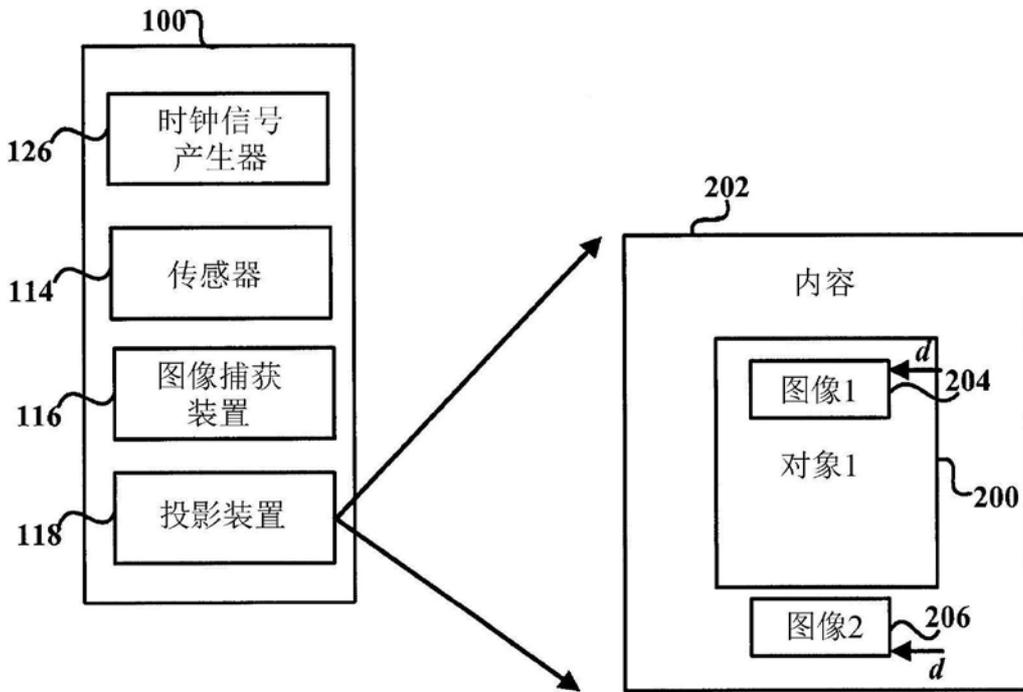


图2D

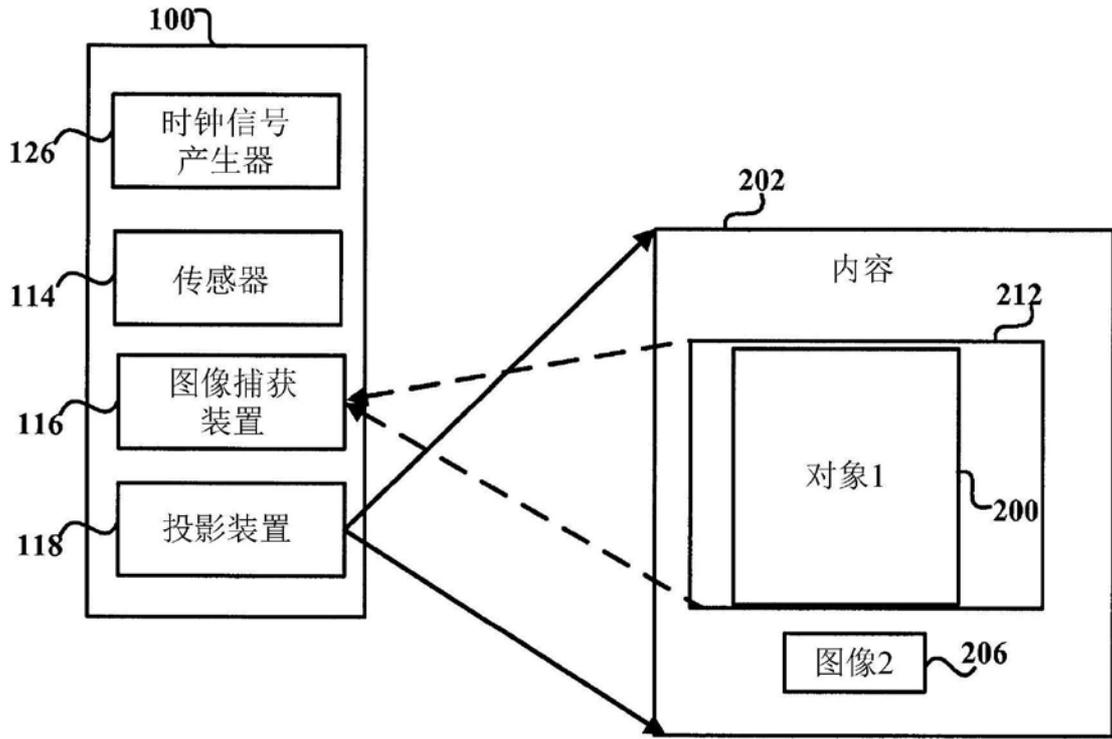


图2E

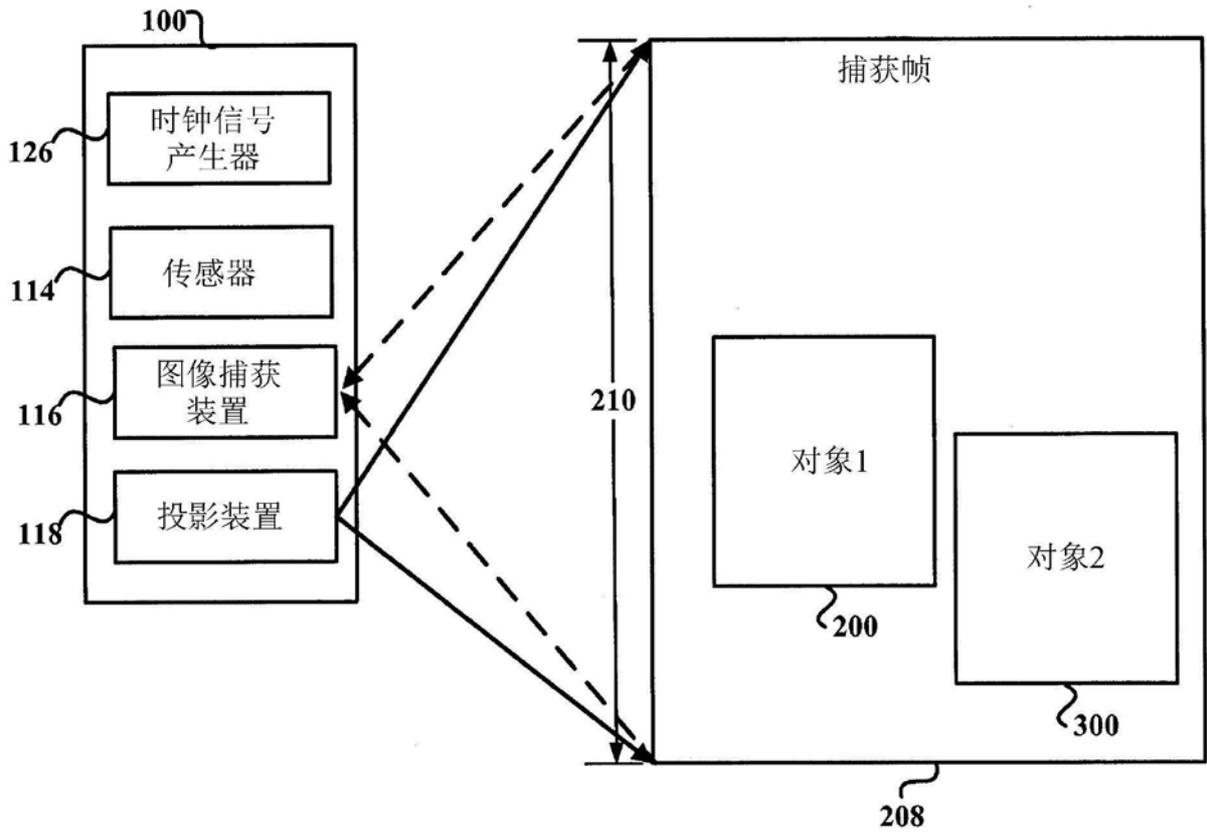


图3A

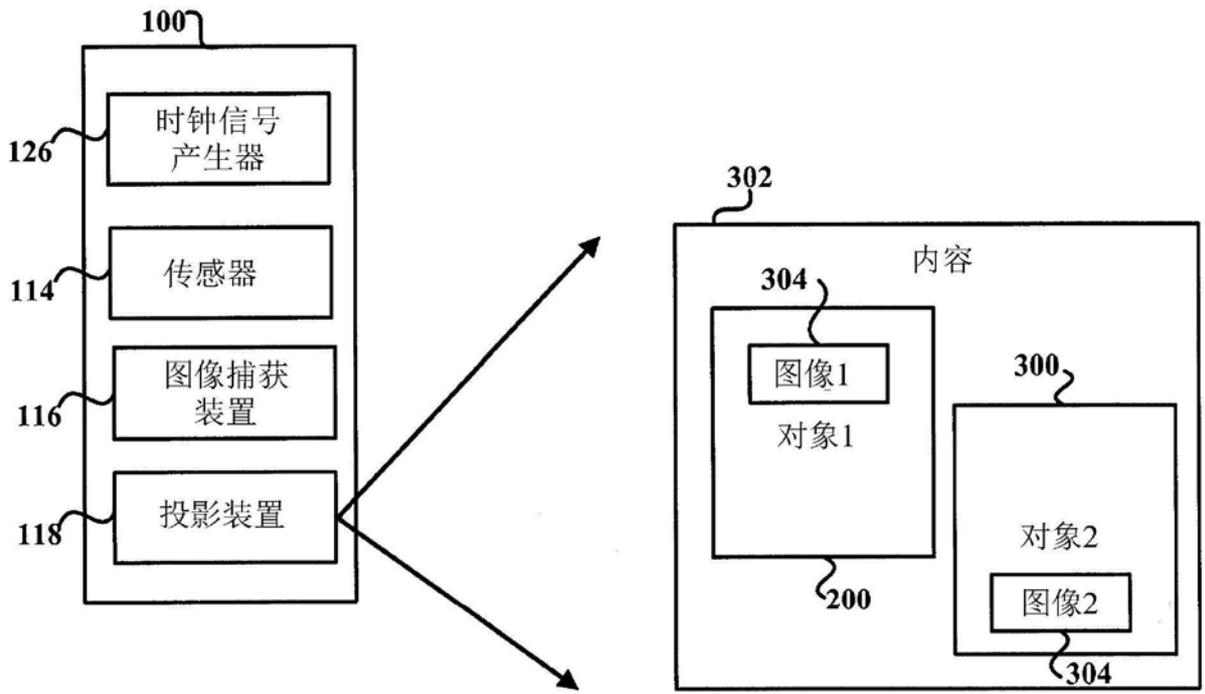


图3B

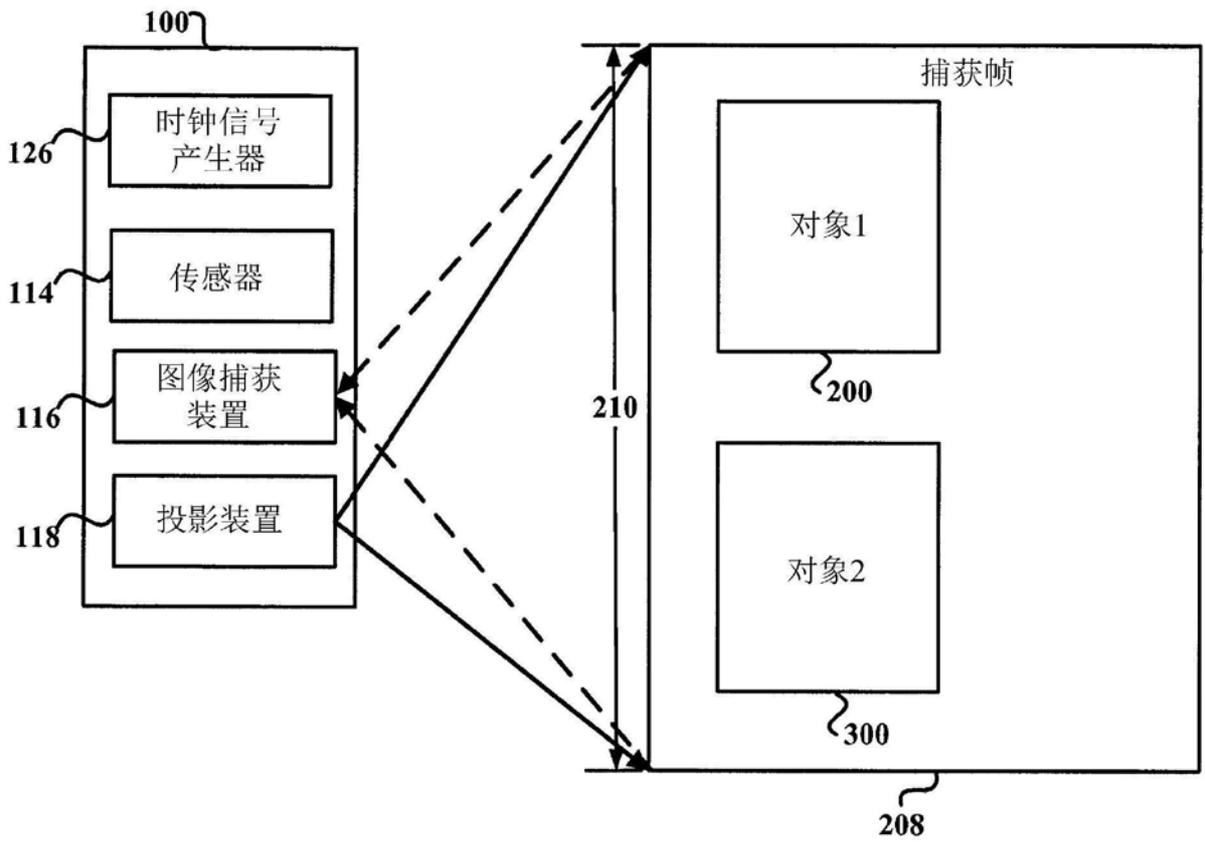


图4A

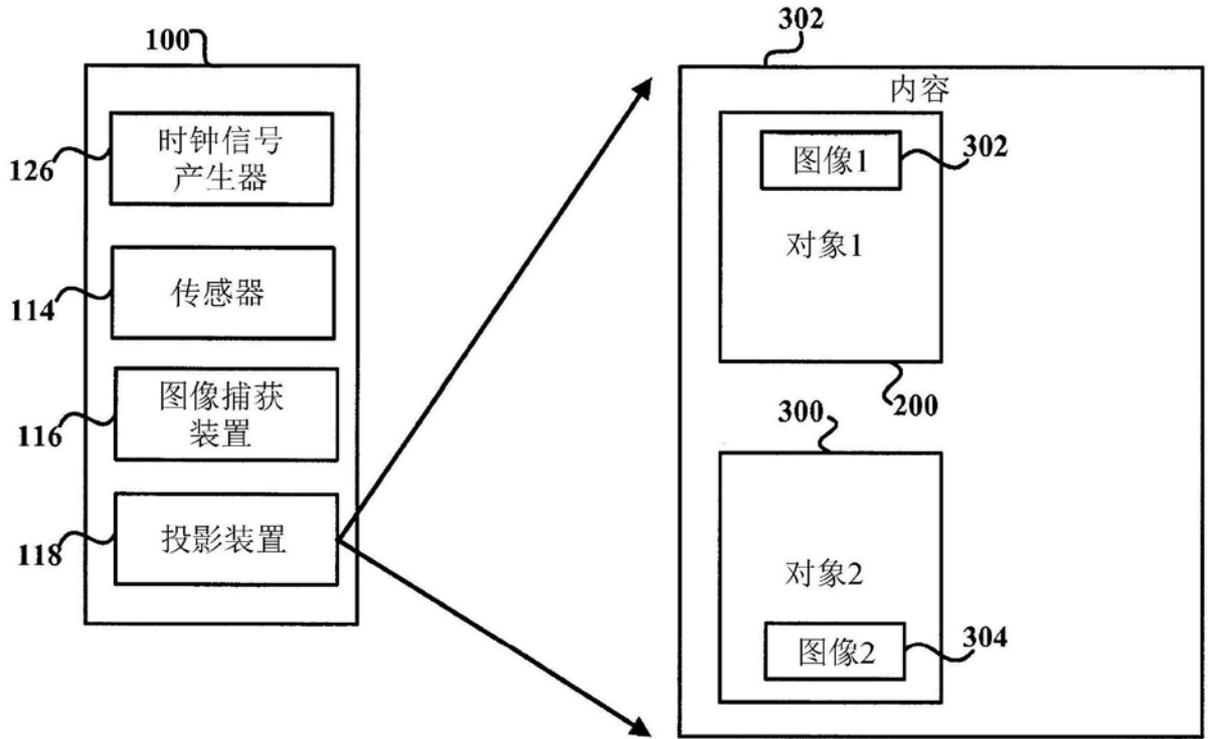


图4B

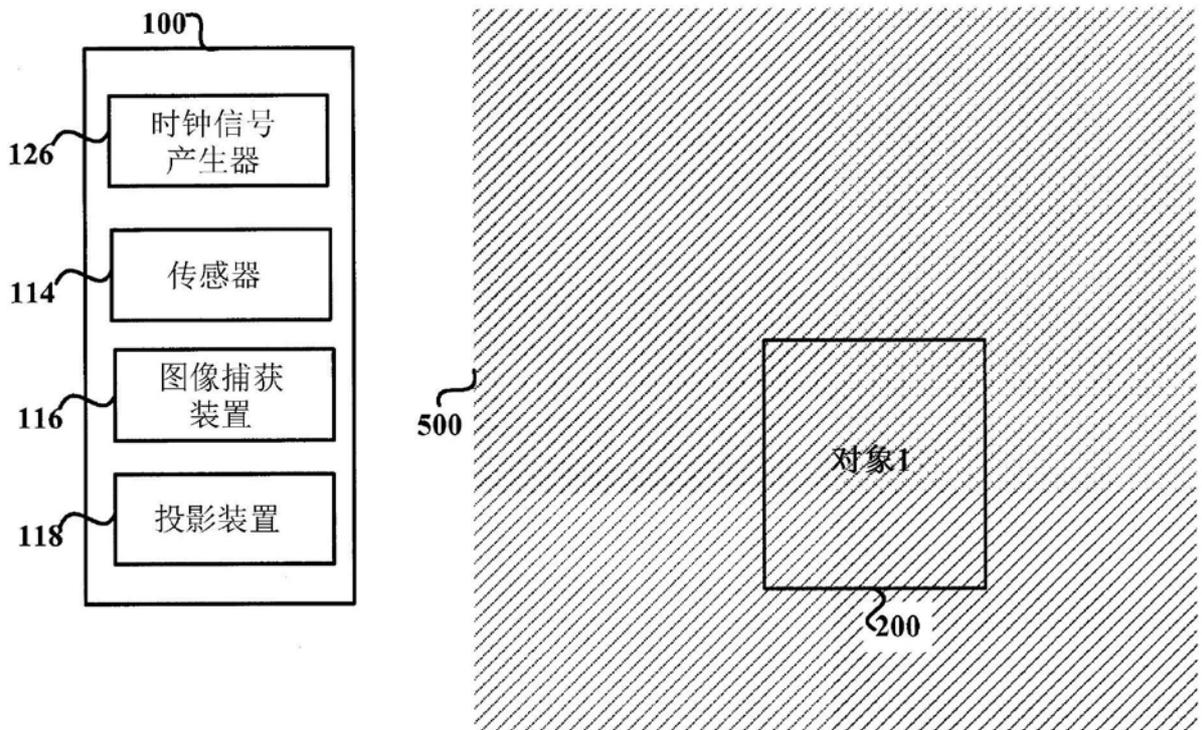


图5A

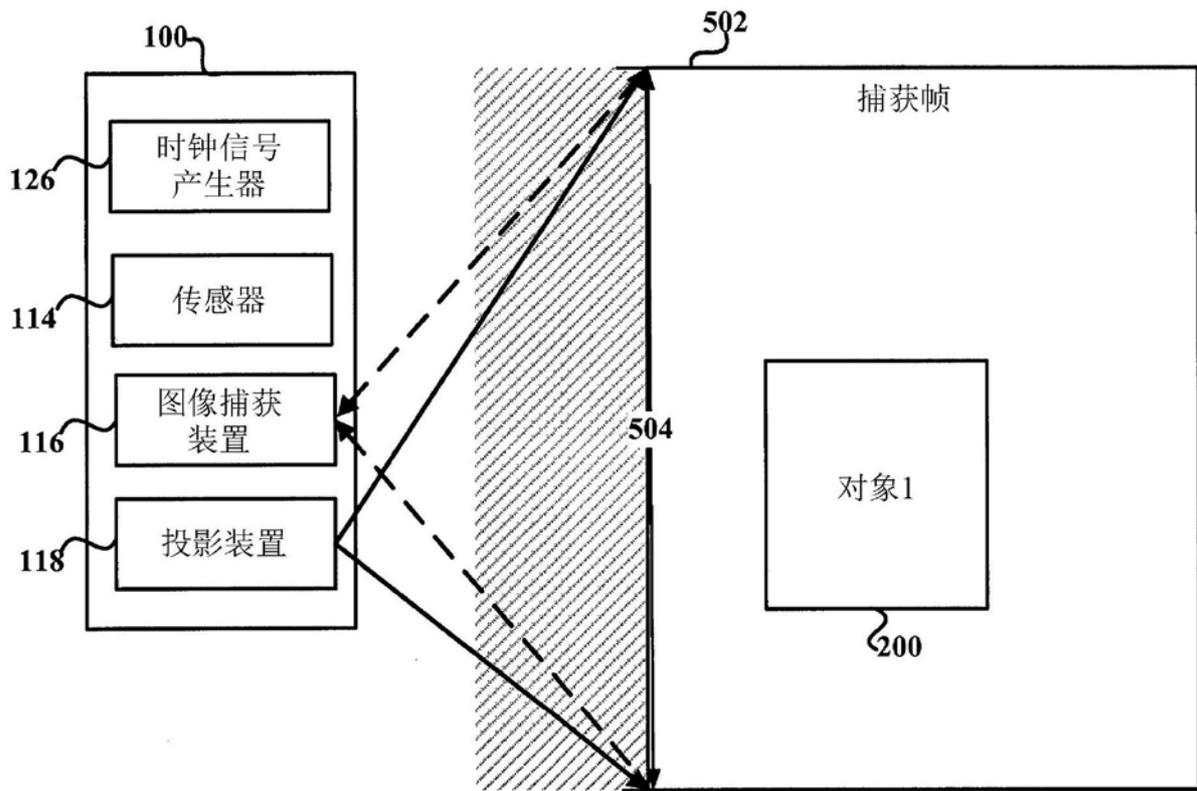


图5B

600

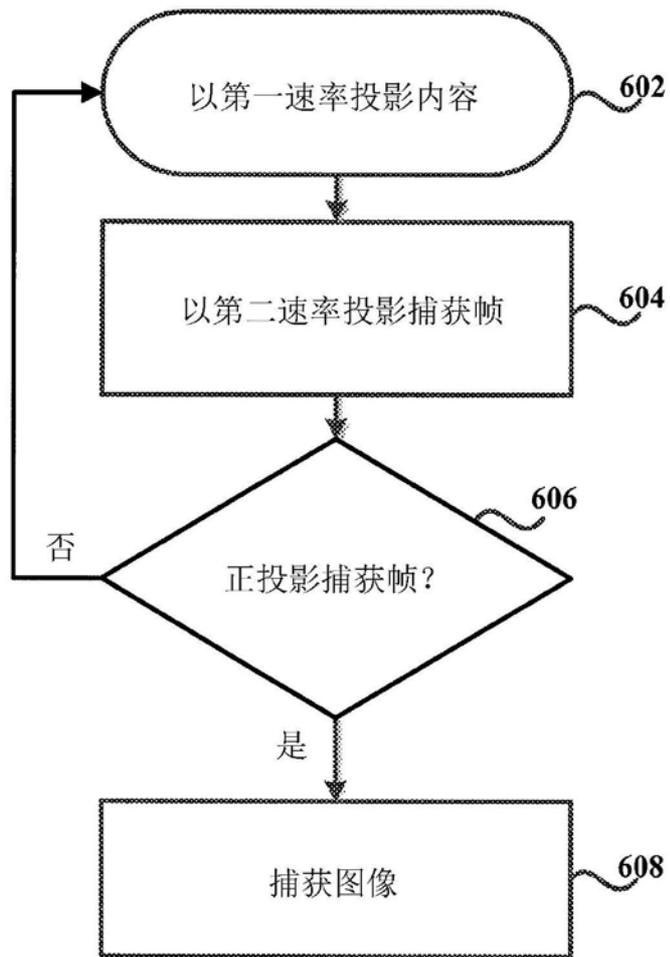


图6

700

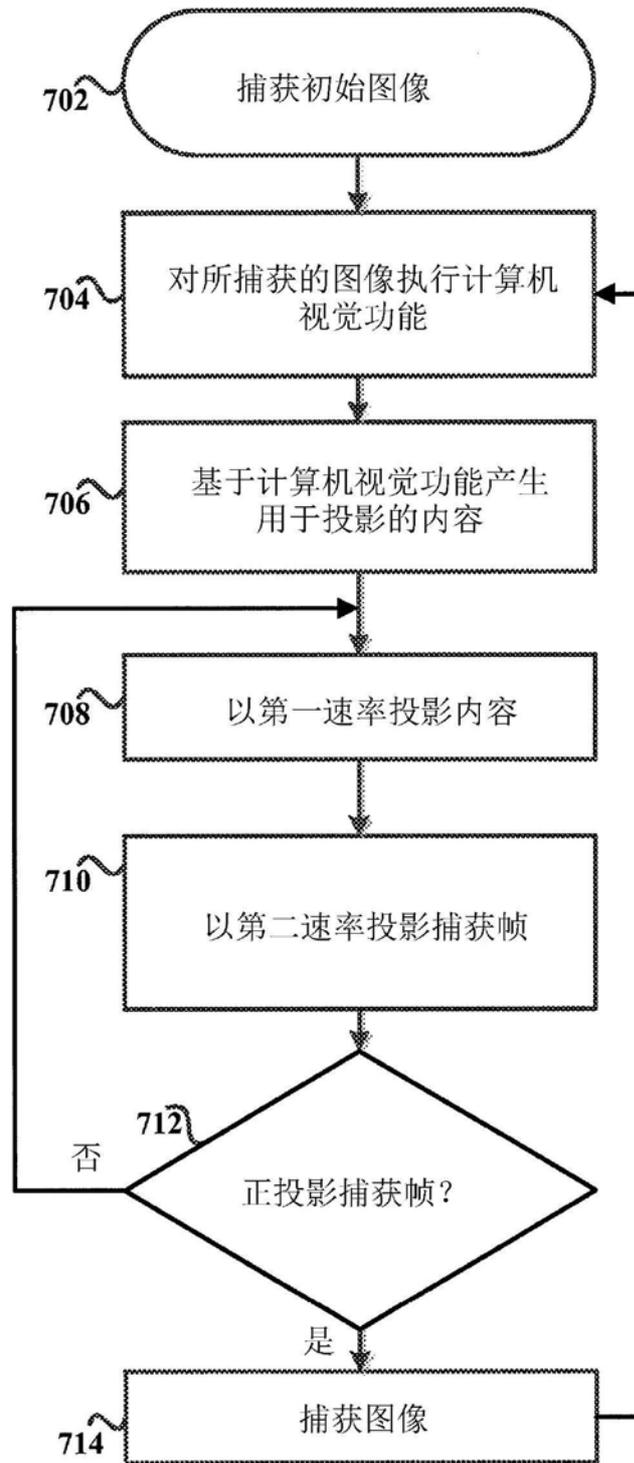


图7