



(10) 授权公告号 CN 112740654 B

(45) 授权公告日 2023. 12. 19

(21) 申请号 201980061561.3
(22) 申请日 2019.08.27
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 112740654 A
(43) 申请公布日 2021.04.30
(30) 优先权数据
 62/733,237 2018.09.19 US
 16/391,705 2019.04.23 US
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.03.19
(86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/US2019/048368 2019.08.27
(87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/060731 EN 2020.03.26
(73) 专利权人 高途乐公司
 地址 美国加利福尼亚州
(72) 发明人 塞萨尔·杜阿迪
 托马斯·德尔巴纳
 马克西姆·卡尔普辛

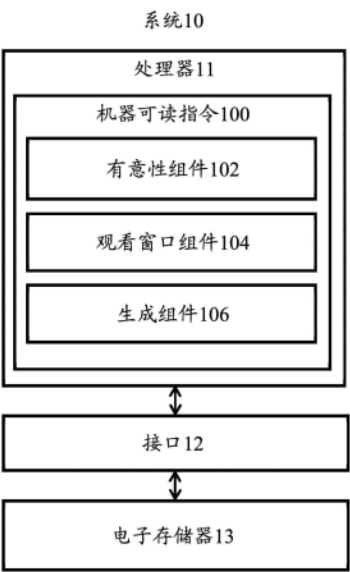
(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291
 专利代理师 黄志华 何月华
(51) Int.Cl.
 H04N 23/68 (2023.01)
 H04N 23/54 (2023.01)
 H04N 23/55 (2023.01)
 H04N 23/51 (2023.01)
 H04N 23/63 (2023.01)
 H04N 5/14 (2006.01)
(56) 对比文件
 CN 101189870 A,2008.05.28
 CN 102202164 A,2011.09.28
 CN 103988491 A,2014.08.13
 CN 108156441 A,2018.06.12
 EP 1802105 A1,2007.06.27
 EP 2975576 A1,2016.01.20
 KR 20040037605 A,2004.05.07
 US 2014198852 A1,2014.07.17
 US 2017249859 A1,2017.08.31
 US 2017302852 A1,2017.10.19 (续)

审查员 殷羽

权利要求书5页 说明书16页 附图8页

(54) 发明名称
 用于稳定视频的系统和方法
(57) 摘要

视觉内容由图像捕获设备在捕获持续时间期间捕获。图像捕获设备在捕获持续时间期间经历运动。基于图像捕获设备在捕获持续时间期间的角加速度来确定图像捕获设备的运动的有意性。基于图像捕获设备的运动的有意性来确定视觉内容的截取部。视觉内容的截取部用于生成稳定的视觉内容。



CN 112740654 B

[接上页]

(56) 对比文件

US 2018199025 A1, 2018.07.12	US 2015022677 A1, 2015.01.22
US 4959725 A, 1990.09.25	US 2015256755 A1, 2015.09.10
US 9743060 B1, 2017.08.22	US 2015350548 A1, 2015.12.03
WO 2016187411 A1, 2016.11.24	US 2016255293 A1, 2016.09.01
WO 2017024305 A1, 2017.02.09	US 2017230581 A1, 2017.08.10
US 2013141600 A1, 2013.06.06	US 2017332018 A1, 2017.11.16
CN 102104767 A, 2011.06.22	US 2018041707 A1, 2018.02.08
EP 2805482 A1, 2014.11.26	US 9922398 B1, 2018.03.20
	WO 2016058496 A1, 2016.04.21

1. 一种用于稳定视频的图像捕获设备,所述图像捕获设备包括:

壳体;

光学元件,所述光学元件由所述壳体承载并且被配置为将视场内的光引导至图像传感器;

所述图像传感器由所述壳体承载并且被配置为基于在捕获持续时间期间入射到所述图像传感器上的光来生成传送视觉信息的视觉输出信号,所述视觉信息限定具有所述视场的视觉内容;

角加速度传感器,所述角加速度传感器由所述壳体承载并且被配置为基于在所述捕获持续时间期间所述壳体的角加速度来生成角加速度输出信号,所述角加速度输出信号传送表征所述壳体在所述捕获持续时间内的不同时刻的角加速度的角加速度信息;和

一个或多个物理处理器,所述一个或多个物理处理器通过机器可读指令被配置为:

基于所述角加速度信息,根据在所述捕获持续时间内的进展来确定所述壳体的运动的有意性,其中:

基于所述壳体的角加速度小于完全有意的角加速度阈值,将所述壳体的运动的有意性确定为完全有意,其中针对所述捕获持续时间的第一部分将所述壳体的有意性确定为完全有意包括将所述壳体在所述捕获持续时间的所述第一部分期间的运动确定为包括要保留在稳定的视觉内容内的有意运动;

基于所述壳体的角加速度大于完全无意的角加速度阈值,将所述壳体的运动的有意性确定为完全无意,所述完全有意的角加速度阈值小于所述完全无意的角加速阈值,其中针对所述捕获持续时间的第二部分将所述壳体的有意性确定为完全无意包括将所述壳体在所述捕获持续时间的所述第二部分期间的运动确定为包括要在所述稳定的视觉内容内减弱的无意运动;并且

基于所述壳体的角加速度大于所述完全有意的角加速度阈值并且小于所述完全无意的角加速度阈值,将所述壳体的运动的有意性确定为中等有意,其中针对所述捕获持续时间的第三部分将所述壳体的有意性确定为中等有意包括将所述壳体在所述捕获持续时间的第三部分期间的运动确定为包括要在所述稳定的视觉内容内减弱的部分有意/部分无意的运动,进一步地,其中,所述部分有意/部分无意的运动比所述稳定的视觉内容内的所述无意运动减弱得较少;基于所述壳体的运动的有意性,根据在所述捕获持续时间内的进展来确定所述视觉内容的观看窗口,所述观看窗口限定所述视觉内容的一个或多个范围,其中,确定所述观看窗口包括确定所述观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,进一步地,其中,基于在所述捕获持续时间的一部分期间所述壳体的运动被确定为完全有意、完全无意或中等有意来不同地确定在所述捕获持续时间的所述一部分内的所述观看窗口;和

基于所述观看窗口,生成视频的稳定的视觉内容,所述稳定的视觉内容包括在所述观看窗口内的所述视觉内容的一个或多个范围的截取部。

2. 根据权利要求1所述的图像捕获设备,还包括由所述壳体承载的显示器,其中,所述稳定的视觉内容作为所述视频的预览呈现在所述显示器上。

3. 根据权利要求2所述的图像捕获设备,其中,所述稳定的视觉内容不同于所述视频的视觉内容。

4. 根据权利要求1所述的图像捕获设备,其中,所述观看窗口的放置包括所述观看窗口

的观看方向、观看旋转和/或观看尺寸。

5. 根据权利要求1所述的图像捕获设备,其中,将所述壳体的运动的有意性确定为中等有意包括确定在完全有意值和完全无意值之间的有意性值。

6. 根据权利要求1所述的图像捕获设备,其中,基于所述壳体的运动的有意性,根据在所述捕获持续时间内的进展来确定所述视觉内容的观看窗口,以使得在所述壳体的运动的有意性被确定为完全有意的部分捕获持续时间内,所述视觉内容的观看窗口以所述视场的中心为中心,并且在所述壳体的运动的有意性被确定为完全无意的部分捕获持续时间内,所述视觉内容的观看窗口偏离所述视场的中心。

7. 根据权利要求6所述的图像捕获设备,其中,基于将所述观看窗口朝向所述视场的中心移动的中心参数,确定所述视觉内容的观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,所述中心参数控制未居中的观看窗口朝向所述视场的中心移动的范围,其中,基于所述壳体的运动的有意性来确定所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响,进一步地,其中:

响应于所述壳体的运动的有意性被确定为完全有意,所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响被最大化或增加;

响应于所述壳体的运动的有意性被确定为完全无意,所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响被最小化或消除;和

响应于所述壳体的运动的有意性被确定为中等有意,所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响落入一个范围内,在该范围内,更接近完全有意值的有意性值导致所述中心参数的影响增加,而更接近完全无意值的有意性值导致所述中心参数的影响减小。

8. 根据权利要求6所述的图像捕获设备,其中,基于维持所述观看窗口的移动速度的一部分的惯性参数,确定所述视觉内容的观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,所述惯性参数控制观看窗口的移动速度变化的范围,其中,基于所述壳体的运动的有意性来确定所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响,进一步地,其中:

响应于所述壳体的运动的有意性被确定为完全有意,所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响被最小化或减小;

响应于所述壳体的运动的有意性被确定为完全无意,所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响被最大化或增加;和

响应于所述壳体的运动的有意性被确定为中等有意,所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响落入一个范围内,在该范围内,更接近完全有意值的有意性值导致所述惯性参数的影响减小,而更接近完全无意值的有意性值导致所述惯性参数的影响增加。

9. 根据权利要求6所述的图像捕获设备,其中,基于限制所述观看窗口相对于所述视场的中心的偏离的偏离参数,确定所述视觉内容的观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,所述偏离参数限定所述视觉内容的视场内的观看窗口的运动的边界。

10. 一种用于稳定视频的方法,所述方法由包括一个或多个处理器、光学元件、图像传感器和角加速度传感器的图像捕获设备执行,所述光学元件被配置为将视场内的光引导至所述图像传感器,所述方法包括:

基于在捕获持续时间期间入射在所述图像传感器上的光,由所述图像传感器生成传送视觉信息的视觉输出信号,所述视觉信息限定具有所述视场的视觉内容;

基于在所述捕获持续时间期间所述图像捕获设备的角加速度,由所述角加速度传感器

生成角加速度输出信号,所述角加速度输出信号传送表征所述图像捕获设备在所述捕获持续时间内的不同时刻的角加速度的角加速度信息;

基于所述角加速度信息,根据在所述捕获持续时间内的进展,由所述一个或多个处理器确定所述图像捕获设备的运动的有意性,其中:

基于所述图像捕获设备的角加速度小于完全有意的角加速度阈值,将所述图像捕获设备的运动的有意性确定为完全有意,其中针对所述捕获持续时间的第一部分将所述图像捕获设备的有意性确定为完全有意包括将所述图像捕获设备在所述捕获持续时间的所述第一部分期间的运动确定为包括要保留在稳定的视觉内容内的有意运动;

基于所述图像捕获设备的角加速度大于完全无意的角加速度阈值,将所述图像捕获设备的运动的有意性确定为完全无意,所述完全有意的角加速度阈值小于所述完全无意的角加速度阈值,其中针对所述捕获持续时间的第二部分将所述图像捕获设备的有意性确定为完全无意包括将所述图像捕获设备在所述捕获持续时间的所述第二部分期间的运动确定为包括要在所述稳定的视觉内容内减弱的无意运动;并且

基于所述图像捕获设备的角加速度大于所述完全有意的角加速度阈值并且小于所述完全无意的角加速度阈值,将所述图像捕获设备的运动的有意性确定为中等有意,其中针对所述捕获持续时间的第三部分将所述图像捕获设备的有意性确定为中等有意包括将所述图像捕获设备在所述捕获持续时间的第三部分期间的运动确定为包括要在所述稳定的视觉内容内减弱的部分有意/部分无意的运动,进一步地,其中,所述部分有意/部分无意的运动比所述稳定的视觉内容内的所述无意运动减弱得较少;

基于所述图像捕获设备的运动的有意性,根据在所述捕获持续时间内的进展,由所述一个或多个处理器确定所述视觉内容的观看窗口,所述观看窗口限定所述视觉内容的一个或多个范围,其中,确定所述观看窗口包括确定所述观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,进一步地,其中,基于在所述捕获持续时间的一部分期间所述图像捕获设备的运动被确定为完全有意、完全无意或中等有意来不同地确定在所述捕获持续时间的所述一部分内的所述观看窗口;和

基于所述观看窗口,由所述一个或多个处理器生成视频的稳定的视觉内容,所述稳定的视觉内容包括所述观看窗口内的所述视觉内容的一个或多个范围的截取部。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述图像捕获设备还包括显示器,并且所述稳定的视觉内容作为所述视频的预览呈现在所述显示器上。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述稳定的视觉内容不同于所述视频的视觉内容。

13. 根据权利要求10所述的方法,其中,所述观看窗口的放置包括所述观看窗口的观看方向、观看旋转和/或观看尺寸。

14. 根据权利要求10所述的方法,其中,将所述图像捕获设备的运动的有意性确定为中等有意包括确定在完全有意值和完全无意值之间的有意性值。

15. 根据权利要求10所述的方法,其中,基于所述图像捕获设备的运动的有意性,根据在所述捕获持续时间内的进展来确定所述视觉内容的观看窗口,以使得在所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为完全有意的部分捕获持续时间内,所述视觉内容的观看窗口以所述视场的中心为中心,并且在所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为完全无意的部

分捕获持续时间内,所述视觉内容的观看窗口偏离所述视场的中心。

16.根据权利要求15所述的方法,其中,基于将所述观看窗口朝向所述视场的中心移动的中心参数,确定所述视觉内容的观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,所述中心参数控制未居中的观看窗口朝向所述视场的中心移动的范围,其中,基于所述图像捕获设备的运动的有意性来确定所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响,进一步地,其中:

响应于所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为完全有意,所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响被最大化或增加;

响应于所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为完全无意,所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响被最小化或消除;和

响应于所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为中等有意,所述中心参数对所述观看窗口的放置的影响落入一个范围内,在该范围内,更接近完全有意值的有意性值导致所述中心参数的影响增加,而更接近完全无意值的有意性值导致所述中心参数的影响减小。

17.根据权利要求15所述的方法,其中,基于维持所述观看窗口的移动速度的一部分的惯性参数,确定所述视觉内容的观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,所述惯性参数控制观看窗口的移动速度变化的范围,其中,基于所述图像捕获设备的运动的有意性来确定所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响,进一步地,其中:

响应于所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为完全有意,所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响被最小化或减小;

响应于所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为完全无意,所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响被最大化或增加;和

响应于所述图像捕获设备的运动的有意性被确定为中等有意,所述惯性参数对所述观看窗口的放置的影响落入一个范围内,在该范围内,更接近完全有意值的有意性值导致所述惯性参数的影响减小,而更接近完全无意值的有意性值导致所述惯性参数的影响增加。

18.根据权利要求15所述的方法,其中,基于限制所述观看窗口相对于所述视场的中心的偏离的偏离参数,确定所述视觉内容的观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,所述偏离参数限定所述视觉内容的视场内的观看窗口的运动的边界。

19.一种用于稳定视频的图像捕获设备,所述图像捕获设备包括:

壳体;

光学元件,所述光学元件由所述壳体承载并且被配置为将视场内的光引导至图像传感器;

所述图像传感器由所述壳体承载并且被配置为基于在捕获持续时间期间入射到所述图像传感器上的光来生成传送视觉信息的视觉输出信号,所述视觉信息限定具有所述视场的视觉内容;

角加速度传感器,所述角加速度传感器由所述壳体承载并且被配置为基于在所述捕获持续时间期间所述壳体的角加速度来生成角加速度输出信号,所述角加速度输出信号传送表征所述壳体在所述捕获持续时间内的不同时刻的角加速度的角加速度信息;和

一个或多个物理处理器,所述一个或多个物理处理器通过机器可读指令被配置为:

基于所述角加速度信息,根据在所述捕获持续时间内的进展来确定所述壳体的运动的有意性,其中:

基于所述壳体的角加速度小于完全有意的角加速度阈值,将所述壳体的运动的有意性确定为完全有意,其中针对所述捕获持续时间的第一部分将所述壳体的有意性确定为完全有意包括将所述壳体在所述捕获持续时间的所述第一部分期间的运动确定为包括要保留在稳定的视觉内容内的有意运动;

基于所述壳体的角加速度大于完全无意的角加速度阈值,将所述壳体的运动的有意性确定为完全无意,所述完全有意的角加速度阈值小于所述完全无意的角加速阈值,其中针对所述捕获持续时间的第二部分将所述壳体的有意性确定为完全无意包括将所述壳体在所述捕获持续时间的所述第二部分期间的运动确定为包括要在所述稳定的视觉内容内减弱的无意运动;并且

基于所述壳体的角加速度大于所述完全有意的角加速度阈值并且小于所述完全无意的角加速度阈值,将所述壳体的运动的有意性确定为中等有意,其中针对所述捕获持续时间的第三部分将所述壳体的有意性确定为中等有意包括将所述壳体在所述捕获持续时间的第三部分期间的运动确定为包括要在所述稳定的视觉内容内减弱的部分有意/部分无意的运动,进一步地,其中,所述部分有意/部分无意的运动比所述稳定的视觉内容内的所述无意运动减弱得较少,进一步地,其中,

将所述壳体的运动的有意性确定为中等有意包括确定在完全有意值和完全无意值之间的有意性值;基于所述壳体的运动的有意性,根据在所述捕获持续时间内的进展来确定所述视觉内容的观看窗口,所述观看窗口限定所述视觉内容的一个或多个范围,其中,确定所述观看窗口包括确定所述观看窗口相对于所述视觉内容的视场的放置,所述观看窗口的放置包括所述观看窗口的观看方向、观看旋转和/或观看尺寸,进一步地,其中,基于在所述捕获持续时间的一部分期间所述壳体的运动被确定为完全有意、完全无意或中等有意来不同地确定在所述捕获持续时间的所述一部分内的所述观看窗口;和

基于所述观看窗口,生成视频的稳定的视觉内容,所述稳定的视觉内容包括在所述观看窗口内的所述视觉内容的一个或多个范围的截取部。

20. 根据权利要求19所述的图像捕获设备,还包括由所述壳体承载的显示器,其中所述稳定的视觉内容作为所述视频的预览呈现在所述显示器上,并且所述稳定的视觉内容不同于所述视频的视觉内容。

用于稳定视频的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及使用图像捕获设备在捕获持续时间期间的运动来稳定视频。

背景技术

[0002] 视频已经可以由运动中的图像捕获设备捕获。图像捕获设备在视频捕获期间的运动可能导致视频出现不平稳/晃动。

发明内容

[0003] 本发明涉及稳定视频。具有视场的视觉内容可以由图像捕获设备在捕获持续时间期间捕获。可以获得限定视觉内容的视觉信息、表征图像捕获设备在捕获持续时间内的不同时刻的角加速度的角加速度信息和/或其他信息。基于角加速度信息和/或其他信息,可以根据在捕获持续时间内的进展确定图像捕获设备的运动的有意性。基于图像捕获设备的运动的有意性和/或其他信息,可以根据在捕获持续时间内的进展确定视觉内容的观看窗口。观看窗口可以限定视觉内容的一个或多个范围。可以基于观看窗口和/或其他信息来生成视频的稳定的视觉内容。稳定的视觉内容可以包括观看窗口内的视觉内容的一个或多个范围的截取部(punchout)。

[0004] 稳定视频的系统可以包括一个或多个电子存储器、一个或多个处理器、和/或其他组件。电子存储器可以存储限定视觉内容的视觉信息、与视觉内容有关的信息、表征图像捕获设备的角加速度的角加速度信息、与图像捕获设备的角加速度有关的信息、与图像捕获设备的运动的有意性有关的信息、与光学元件的视场有关的信息、与观看窗口有关的信息、与稳定的视觉内容有关的信息、与视觉内容的截取部有关的信息和/或其他信息。在一些实施方式中,该系统可以包括一个或多个光学元件、一个或多个图像传感器、一个或多个角加速度传感器和/或其他组件。在一些实施方式中,系统可以包括一个或多个显示器。稳定的视觉内容可以作为视频的预览呈现在显示器上。

[0005] 系统的一个或多个组件可以由壳体(例如图像捕获设备的壳体)承载。例如,系统的一个或多个光学元件、一个或多个图像传感器和/或一个或多个角加速度传感器可以由图像捕获设备的壳体承载。壳体可以承载其它组件,例如一个或多个处理器、电子存储器和/或一个或多个显示器。

[0006] 光学元件可以被配置为将视场内的光引导至图像传感器。视场可以大于用于生成稳定的视觉内容的截取/观看窗口的尺寸。图像传感器可以被配置为基于在捕获持续时间期间入射到图像传感器上的光来生成视觉输出信号。视觉输出信号可以传送限定具有视场的视觉内容的视觉信息。

[0007] 角加速度传感器可以被配置为基于壳体在捕获持续时间期间的角加速度来生成角加速度输出信号。角加速度输出信号可以传送表征壳体在捕获持续时间内的不同时刻的角加速度的角加速度信息。在一些实施方式中,角加速度传感器可以包括陀螺仪、加速度计和/或惯性测量单元中的一者或多者。可以独立于视觉信息来确定角加速度信息。

[0008] 可以通过机器可读指令来配置(一个或多个)处理器。执行机器可读指令可以使(一个或多个)处理器促进稳定视频。机器可读指令可以包括一个或多个计算机程序组件。计算机程序组件可以包括有意性组件、观看窗口组件、生成组件、和/或其它计算机程序组件中的一者或多者。

[0009] 有意性组件可以被配置为基于角加速度信息和/或其他信息来确定壳体的运动的有意性。可以根据在捕获持续时间内的进展来确定壳体的运动的有意性。

[0010] 在一些实施方式中,可以将壳体的运动的有意性确定为完全有意、完全无意、中等有意和/或其他类别的有意性中的一者或多者。

[0011] 在一些实施方式中,可以基于壳体的角加速度小于完全有意的角加速度阈值和/或其他信息,将壳体的运动的有意性确定为完全有意。可以基于壳体的角加速度大于完全无意的角加速度阈值和/或其他信息,将壳体的运动的有意性确定为完全无意。完全有意的角加速度阈值可以小于完全无意的角加速度阈值。

[0012] 在一些实施方式中,将壳体的运动的有意性确定为中等有意可以包括确定在完全有意值和完全无意值之间的有意性值。

[0013] 观看窗口组件可以被配置为基于壳体的运动的有意性和/或其他信息来确定视觉内容的观看窗口。可以根据在捕获持续时间内的进展来确定观看窗口。观看窗口可以限定视觉内容的一个或多个范围。

[0014] 在一些实施方式中,可以基于壳体的运动的有意性,根据在捕获持续时间内的进展来确定视觉内容的观看窗口,以便在壳体的运动的有意性确定为完全有意的一个或多个部分捕获持续时间中,视觉内容的观看窗口以视场的中心为中心。在壳体的运动的有意性确定为完全无意的一个或多个部分捕获持续时间中,视觉内容的观看窗口偏离视场的中心。

[0015] 在一些实施方式中,可以基于中心参数和/或其他信息来确定视觉内容的观看窗口相对于视觉内容的视场的放置。中心参数可以将观看窗口朝向视场的中心移动。可以基于壳体的运动的有意性和/或其他信息来确定中心参数对观看窗口的放置的影响。

[0016] 在一些实施方式中,可以基于惯性参数和/或其他信息来确定视觉内容的观看窗口相对于视觉内容的视场的放置。惯性参数可以维持观看窗口的移动速度的一个或多个部分。可以基于壳体的运动的有意性和/或其他信息来确定惯性参数对观看窗口的放置的影响。

[0017] 在一些实施方式中,可以基于偏离参数和/或其他信息来确定视觉内容的观看窗口相对于视觉内容的视场的放置。偏离参数可以限制观看窗口相对于视场中心的偏离和/或其他信息。

[0018] 生成组件可以被配置为基于观看窗口和/或其它信息来生成视频的稳定的视觉内容。稳定的视觉内容可以包括观看窗口内的视觉内容的一个或多个范围的截取部。在一些实施方式中,稳定的视觉内容可以与视频的视觉内容不同。

[0019] 通过参考附图考虑以下描述和所附权利要求(这些描述和所附权利要求形成本申请文件的一部分),本文公开的系统和/或方法的这些和其他目的、特征和特性以及相关结构元件的操作方法和功能,以及各部分的结合和制造的经济性将变得更加明显,其中,在各个附图中,相同的附图标记表示相应部分。然而,应该明确地理解,附图仅出于说明和描述

的目的,并且不旨在作为对本发明的范围的限定。如说明书和权利要求书中所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式的“一(“a”或“an”)”和“该”包括复数的指示物。

附图说明

- [0020] 图1示出稳定视频的示例性系统。
- [0021] 图2示出用于稳定视频的示例性方法。
- [0022] 图3示出示例性图像捕获设备。
- [0023] 图4示出角加速度和稳定状态的示例性曲线。
- [0024] 图5示出观看窗口相对于图像的示例性取向。
- [0025] 图6A至图6B示出观看窗口相对于图像的示例性取向。
- [0026] 图7A示出从图像中心偏离的示例性水平和垂直偏离极限。
- [0027] 图7B示出围绕轴线的示例性旋转偏离极限。

具体实施方式

[0028] 图1示出用于稳定视频的系统10。系统10可以包括处理器11、接口12(例如,总线、无线接口)、电子存储器13和/或其它组件中的一者或多者。在一些实施方式中,该系统可以包括一个或多个光学元件、一个或多个图像传感器、一个或多个角加速度传感器、一个或多个显示器、和/或其他组件。具有视场的视觉内容可以由图像捕获设备在捕获持续时间期间捕获。通过处理器11,可以获得限定视觉内容的视觉信息、表征图像捕获设备在捕获持续时间内的不同时刻的角加速度的角加速度信息和/或其他信息。基于角加速度信息和/或其它信息,可以确定图像捕获设备根据捕获持续时间内的进展的运动的有意性。基于图像捕获设备的运动的有意性和/或其他信息,可以确定根据捕获持续时间内的进展的视觉内容的观看窗口。观看窗口可以限定视觉内容的一个或多个范围。可以基于观看窗口和/或其他信息来生成视频的稳定的视觉内容。稳定的视觉内容可以包括观看窗口内的视觉内容的一个或多个范围的截取部。在一些实施方式中,稳定的视觉内容可以作为视频的预览呈现在一个或多个显示器上。

[0029] 电子存储器13可以被配置为包括电子地存储信息的电子存储媒介。电子存储器13可以存储软件算法、由处理器11确定的信息、远程接收的信息和/或使系统10能够正常运行的其他信息。例如,电子存储器13可以存储限定视觉内容的视觉信息、与视觉内容有关的信息、表征图像捕获设备的角加速度的角加速度信息、与图像捕获设备的角加速度有关的信息、与图像捕获设备的运动的有意性有关的信息、与光学元件的视场有关的信息、与观看窗口有关的信息、与稳定的视觉内容有关的信息、与视觉内容的截取有关的信息和/或其他信息。

[0030] 处理器11可以被配置为在系统10中提供信息处理能力。因此,处理器11可以包括数字处理器、模拟处理器、被设计用于处理信息的数字电路、中央处理单元、图形处理单元、微控制器、被设计用于处理信息的模拟电路、状态机和/或其他用于电子地处理信息的机构中的一者或多者。处理器11可以被配置为执行一个或多个机器可读指令100以促进稳定视频。机器可读指令100可以包括一个或多个计算机程序组件。机器可读指令100可以包括有意性组件102、观看窗口组件104、生成组件106和/或其它计算机程序组件中的一者或多者。

[0031] 具有视场的图像可以由图像捕获设备在捕获持续时间期间捕获。图像的视场可以限定图像内捕获的场景的视场。可以按照持续时间和/或帧数来测量和/或限定捕获持续时间。例如,可以在60秒的捕获持续时间期间和/或从一个时间点到另一时间点来捕获图像。作为另一个示例,在捕获持续时间内可以捕获1800张图像。如果以30张图像/秒捕获图像,则捕获持续时间可能相当于60秒。可以设想其它捕获持续时间。

[0032] 系统10可以远离图像捕获设备或者位于图像捕获设备本地。图像捕获设备的一个或多个部分可以远离系统10或作为系统10的一部分。系统10的一个或多个部分可以远离图像捕获设备或作为图像捕获设备的一部分。例如,系统10的一个或多个组件可以由壳体承载,例如图像捕获设备的壳体。例如,系统10的一个或多个图像传感器和一个或多个角加速度传感器可以由图像捕获设备的壳体承载。壳体可以承载其它组件,例如处理器11、一个或多个光学元件、和/或一个或多个显示器。

[0033] 图像捕获设备可以指用于以图像、视频和/或其它媒介的形式记录视觉信息的设备。图像捕获设备可以是独立设备(例如,相机),或者可以是另一设备的一部分(例如,智能手机的一部分)。图3示出示例性图像捕获设备302。图像捕获设备302可以包括壳体312,并且壳体312可以承载(附接、支撑、保持和/或以其他方式承载)光学元件304、图像传感器306、运动传感器308、处理器310和/或其他组件。在一些实施方式中,图像捕获设备302可包括一个或多个显示器(例如,由壳体312承载的一个或多个显示器)。一个或多个显示器可以用于呈现由图像捕获设备302捕获的(图像的、视频的)视觉内容。一个或多个显示器可以用于呈现由图像捕获设备302捕获的视觉内容的预览。例如,图像捕获设备302可以用于捕获视频,并且一个或多个显示器可以用于呈现正在捕获的视频的预览。视频的预览可以在视频捕获期间呈现。即,当图像捕获设备302正在记录视频时,可以在一个或多个显示器上呈现正在记录的视频的预览。可以设想图像捕获设备的其他配置。

[0034] 光学元件304可以包括(一个或多个)仪器、(一个或多个)工具和/或介质,该(一个或多个)仪器、(一个或多个)工具和/或介质对穿过它们的光起作用。例如,光学元件304可以包括透镜、反射镜、棱镜和/或其他光学元件中的一者或多者。光学元件304可影响穿过光学元件304的光的方向、偏离和/或路径。光学元件304可具有视场305。光学元件304可以被配置为将视场305内的光引导至图像传感器306。视场305可以包括在光学元件304的视场内的场景的视场和/或传送到图像传感器306的场景的视场。例如,光学元件304可以将在其视场内的光引导到图像传感器306,或者可以将在其视场的一部分内的光引导到图像传感器306。光学元件304的视场305可以指的是通过光学元件304看到的可观察世界的范围。光学元件304的视场305可以包括由光学元件304接收光并将其传递到图像传感器306的一个或多个角度(例如,竖直角度、水平角度、对角线角度)。在一些实施方式中,视场305可以大于或等于180度。在一些实施方式中,视场305可以小于或等于180度。

[0035] 视场305可以大于用于生成稳定的视觉内容的截取/观看窗口的尺寸。从视场305内的光捕获的图像的部分可以呈现在显示器上和/或用于生成视频。图像的在显示器上呈现的部分/用于生成视频的部分可以包括图像的在观看窗口内的部分。观看窗口可以限定要包括在截取部中的图像的视觉内容的范围。可以确定观看窗口,以使在呈现/生成的视频内的视觉内容不出现晃动/不平稳或出现更少晃动/不平稳。例如,可以确定观看窗口在图像内的形状、尺寸和/或位置,以补偿在捕获期间图像捕获设备302的运动,使得呈现/视频

看起来是从运动较少的图像捕获设备302捕获的。在这样的呈现/视频内的视觉内容可以被称为稳定的视觉内容。

[0036] 图像传感器306可以包括将接收的光转换成输出信号的一个或多个传感器。输出信号可以包括电信号。图像传感器306可生成输出信号,该输出信号传送限定一个或多个图像和/或视频的一个或多个视频帧的视觉内容的信息。例如,图像传感器306可以包括电荷耦合器件传感器、有源像素传感器、互补金属氧化物半导体传感器、N型金属氧化物半导体传感器和/或其他图像传感器中的一者或多者。

[0037] 图像传感器306可以被配置为基于入射到其上的光和/或其他信息来生成传送视觉信息(限定图像和/或视频的视觉内容)的视觉输出信号。例如,图像传感器306可以被配置为基于在捕获持续时间期间入射到其上的光来生成视觉输出信号。视觉输出信号可以传送限定具有视场305的视觉内容的视觉信息。

[0038] 运动传感器308可以包括测量经历的位置和/或运动的一个或多个传感器。运动传感器308可以将经历的位置和/或运动转换成输出信号。输出信号可以包括电信号。运动传感器308可以被配置为生成输出信号,该输出信号传送表征运动传感器308和/或携带运动传感器308的一个或多个设备(例如图像捕获设备302和/或壳体312)的运动和/或位置的信息。图像捕获设备302的运动可以与壳体312的运动相同。提及图像捕获设备的壳体的运动可以指图像捕获设备的运动,反之亦然。

[0039] 由运动传感器308测量的位置可以包括图像捕获设备302的平移位置、旋转位置和/或位置的其他方面。由运动传感器308测量的运动可以包括图像捕获设备302的运动速度、运动加速度、运动方向(平移方向和/或角方向)和/或运动的其他方面。例如,运动传感器308可以指一组角加速度传感器(一个或多个角加速度传感器),其可以包括一个或多个惯性测量单元、一个或多个加速度计、一个或多个陀螺仪和/或其他角度加速度传感器。运动传感器308可以生成输出信号,该输出信号传送表征运动传感器308和/或承载运动传感器308的一个或多个设备的运动的信息。

[0040] 例如,运动传感器308可以被配置为基于壳体312/图像捕获设备302在捕获持续时间期间的角加速度来生成角加速度输出信号。角加速度输出信号可以传送角加速度信息,该角加速度信息表征了壳体312/图像捕获设备302在捕获持续时间内的不同时刻(时间点、持续时间)的角加速度。可以设想其他输出信号(例如,平移加速度输出信号、角位置输出信号、平移位置输出信号)、其他位置信息(例如,平移位置信息、角位置信息)和其他运动信息(例如,平移加速度信息、角速度信息、平移速度信息)。

[0041] 由运动传感器308测量的位置和/或运动可以用于确定在捕获持续时间期间图像捕获设备302经历的运动的有意性。例如,在捕获持续时间期间图像捕获设备302的角加速度可以用于确定在捕获持续时间期间图像捕获设备302经历的运动的有意性。图像捕获设备302的运动的有意性可以指图像捕获设备302所经历的运动是否为图像捕获设备302的用户预期的。由运动传感器308测量的位置和/或运动可以用于确定用户是否有意在捕获持续时间期间以一种或多种方式移动图像捕获设备302。例如,图像捕获设备302的角加速度可以用于确定在捕获持续时间期间图像捕获设备302的俯仰、摇摄、旋转和/或其他运动是否是用户预期的。设想使用图像捕获设备302的其他位置和/或其他运动来确定图像捕获设备的运动的有意性。

[0042] 图像捕获设备302的有意性可以用于稳定由图像捕获设备302捕获的视觉内容。视觉内容可以通过使用视觉内容的截取部来稳定。截取部可以包括观看窗口内的视觉内容的一个或多个范围,观看窗口的一个或多个方面(例如,观看窗口的尺寸、观看窗口的形状、观看窗口在图像捕获设备302捕获的图像中的位置)可以基于图像捕获设备302的有意性来确定。

[0043] 可以基于运动传感器308生成的信号且独立于图像传感器306生成的信息/信号来确定图像捕获设备302的位置信息(例如,平移位置信息、角位置信息)和/或运动信息(例如,角加速度信息、平移加速度信息、角速度信息、平移速度信息)。例如,可以在不使用由图像传感器306生成的图像/视频的情况下确定角加速度信息。就处理能力、处理时间和/或电池消耗而言,使用图像/视频来确定壳体312/图像捕获设备302的角加速度/运动在计算上是昂贵的。使用来自运动传感器308的信息/信号来确定壳体312/图像捕获设备302的角加速度/运动在计算上更便宜。也就是说,当根据来自运动传感器308的信息/信号确定壳体312/图像捕获设备302的角加速度/运动时,相比根据来自图像传感器306的信息/信号,可能需要较少的处理能力、处理时间和/或电池消耗。

[0044] 处理器310可以包括在图像捕获设备302中提供信息处理能力的一个或多个处理器(逻辑电路)。处理器310可以为图像捕获设备302提供一种或多种计算功能。处理器310可以将命令信号操作/发送到图像捕获设备302的一个或多个组件,以操作图像捕获设备302。例如,处理器310可以促进图像捕获设备302在捕获(一个或多个)图像和/或(一个或多个)视频中的操作、促进光学元件304的操作(例如,改变光学元件304引导光的方式)和/或促进图像传感器306的操作(例如,改变接收到的光转换为限定图像/视频的信息的方式和/或在捕获后对图像/视频进行后处理的方式)。

[0045] 处理器310可以从图像传感器306和/或运动传感器308获得信息,和/或促进信息从图像传感器306和/或运动传感器308传输到另一设备/组件。处理器310可以远离处理器11或位于处理器11本地。处理器310的一个或多个部分可以是处理器11的一部分或远离处理器11。处理器11的一个或多个部分可以是处理器310的一部分或远离处理器310。处理器310可以包括和/或执行图1中所示的处理器11的一个或多个功能。

[0046] 返回参照图1,处理器11(或处理器11的一个或多个组件)可配置为获得信息,以促进稳定视频。获得信息可以包括访问、获取、分析、确定、检查、识别、加载、定位、打开、接收、检索、查阅、存储和/或以其他方式获得信息中的一者或多者。处理器11可以从一个或多个位置获得信息。例如,处理器11可以从存储器位置(例如电子存储器13、由一个或多个传感器生成的信息和/或信号的电子存储器、通过网络可访问的设备的电子存储器)和/或其他位置获得信息。处理器11可以从一个或多个硬件组件(例如,图像传感器、运动传感器)和/或一个或多个软件组件(例如,在计算设备上运行的软件)获得信息。

[0047] 例如,处理器11(或处理器11的一个或多个组件)可以获得限定具有视场的视觉内容(例如,图像/视频帧的视觉内容)的视觉信息、表征图像捕获设备/壳体在捕获持续时间的不同时刻的角加速度的加速度信息、和/或其他信息。可以在通过图像捕获设备获取视觉内容期间和/或在获取视觉内容之后获得一个或多个信息。例如,在视觉内容正由图像捕获设备捕获时和/或在视觉内容已被捕获并存储在存储器(例如,电子存储器13)中之后,可以获得视觉信息、角加速度信息和/或其他信息。

[0048] 有意性组件102可以被配置为基于位置信息、运动信息和/或其他信息来确定图像捕获设备/壳体的运动的有意性。图像捕获设备在捕获持续时间期间经历的位置和/或运动的类型和/或范围可以用作图像捕获设备的运动是有意还是无意的指示。例如,有意性组件可以被配置为基于角加速度信息和/或其他信息来确定图像捕获设备/壳体的运动的有意性。可以设想的是使用其他位置信息、其他运动信息、多种类型的位置信息的组合、多种类型的运动信息的组合和/或位置信息和运动信息的组合来确定图像捕获设备/壳体的运动的有意性。

[0049] 图像捕获设备的运动的有意性可以指图像捕获设备所经历的运动是否是图像捕获设备的用户有意的。例如,在捕获持续时间期间,图像捕获设备可以已经俯仰、摇摄、旋转和/或其他运动,并且图像捕获设备的运动的有意性可以表征用户有意使图像捕获设备俯仰、摇摄、旋转和/或其他运动的程度。

[0050] 例如,用户可以已经使用手持式图像捕获设备捕获了视频。在捕获视频期间,用户的手可能无意被移动,例如由于用户的手晃动、用户被撞、用户乘坐正在经历振动的车辆、和/或其他无意运动。图像捕获设备的这种无意运动可导致视频出现晃动和/或不平稳的画面。从视频中消除这种无意运动的效果可稳定视频的视觉内容。

[0051] 用户的手可在视频捕获期间有意移动,例如将运动的对象保持在图像捕获设备的视场内、提供场景的摇摄视图、和/或其他有意的运动。在视频内保留这种有意运动的效果可以保留用户希望在视频内捕获的内容(例如,对象、活动、效果、故事)。

[0052] 可以生成稳定的视觉内容以提供所捕获的视觉内容的更平滑视图。稳定的视觉内容的生成可以包括使用所捕获的视觉内容的较小的视觉部分(例如,图像/视频帧的较小的视觉部分)来提供所捕获的视觉内容的截取视图。与呈现整个所捕获的视觉内容(例如,在预览中、在视频中)时相比,稳定的视觉内容可以提供所捕获的视觉内容的更稳定视图。图像捕获设备的运动的有意性可以用于从稳定的视觉内容中消除无意运动(例如,高频运动、晃动、不平稳)的效果,同时在稳定的视觉内容中保留有意运动(例如,左右摇摄、上下俯仰以跟随对象、顺时针/逆时针旋转以捕获场景的非水平视图)的效果。图像捕获设备的运动的有意性可以用于在稳定的视觉内容中保留有意运动,同时减弱稳定的视觉内容中的无意运动。

[0053] 可以根据在捕获持续时间内的进展来确定图像捕获设备/壳体的运动的有意性。也就是说,可以针对捕获持续时间的不同部分来确定运动的有意性。例如,可以针对捕获持续时间内的不同时间点和/或不同持续时间来确定运动的有意性。可以针对在捕获持续时间期间捕获的不同图像/视频帧和/或不同组的图像/视频帧来确定运动的有意性。可以在捕获持续时间期间确定运动的有意性。例如,当在捕获持续时间期间捕获图像时,可以在捕获其他图像同时确定所捕获图像的运动的有意性。可以在捕获持续时间之后确定运动的有意性。例如,可以在所有图像已经被捕获之后确定针对捕获持续时间的不同部分的运动的有意性。

[0054] 在一些实施方式中,可以将图像捕获设备/壳体的运动的有意性确定为落入一种或多种类型的有意性内。有意性的类别可以包括有意性的级别和/或划分,其中各个级别/划分对应于有意性的不同程度(例如,数量、水平、类型)。例如,有意性的类别可以包括完全有意、完全无意、中等有意和/或其他有意性类别中的一者或多者,并且可以将图像捕获设

备/壳体的运动的有意性确定为这些类别中的一者或多者。

[0055] 被分类为完全有意的运动可以包括由有意性组件102确定为包括用户的有意运动的运动。被分类为完全有意的运动可以保留在稳定的视觉内容内。被分类为完全无意的运动可以包括由有意性组件102确定为包括用户的无意运动的运动。被分类为完全无意的运动可以在稳定的视觉内容内减弱。被分类为中等有意的运动可以包括由有意性组件102确定为包括用户的部分有意/部分无意运动的运动。被分类为中等无意的运动可以在稳定的视觉内容内减弱。在稳定的视觉内容中,被分类为中等无意的运动比被分类为完全无意的运动减弱得较少。

[0056] 在一些实施方式中,可以基于图像捕获设备/壳体的一个或多个运动(例如,角加速度)小于完全有意的运动阈值(例如,完全有意的角加速度阈值)和/或其他信息,将图像捕获设备/壳体的运动的有意性确定为完全有意。可以基于图像捕获设备/壳体的一个或多个运动(例如,角加速度)大于完全无意的运动阈值(例如,完全无意的角加速度阈值)和/或其他信息,将图像捕获设备/壳体的运动的有意性确定为完全无意。完全有意运动阈值可以小于完全无意运动阈值。例如,可以将完全有意的角加速度阈值设置为 $200^{\circ}/s^2$,并且可以将完全无意的角加速度阈值设置为 $2000^{\circ}/s^2$ 。可以设想其他阈值。

[0057] 在一些实施方式中,将图像捕获设备/壳体的运动的有意性确定为中等有意可以包括确定完全有意值和完全无意值之间的有意性值。例如,可以将运动的有意性确定为稳定器状态变量的值,其中,稳定器状态变量的值对应于有意性根据在捕获持续时间内的进展的程度。可以针对在捕获持续时间期间捕获的不同图像和/或图像组和/或在捕获持续时间内的不同时间点和/或持续时间来确定稳定器状态变量的值。稳定器状态变量的值可以是在完全有意值(例如,最小值、最大值)至完全无意值(例如,最大值、最小值)之间。

[0058] 例如,图4示出角加速度404和稳定器状态406的示例性曲线。稳定器状态406的曲线可以示出稳定器状态406的值,该值可以在最大值(最大值422,完全有意值)与最小值(最小值424,完全无意值)之间。最大值可以指示运动的有意性是完全有意,而最小值可以指示运动的有意性是完全无意。最大值和最小值之间的值可以指示运动的有意性是中等有意的。

[0059] 可以基于角加速度404的值和/或其他信息来确定稳定器状态406的值。例如,稳定器状态406的值可以确定为跟随角加速度404变化。也就是说,稳定器状态406的值可以随着角加速度404的增大而增大,并且可以随着角加速度404的减小而减小。稳定器状态406的值可以不增加到最大值(最大值422)以上,并且可以不减小到最小值(最小值424)以下。

[0060] 稳定器状态406的值可以基于角加速度404是增大还是减小而不同地变化。例如,角加速度404的正变化可以立即反映在稳定器状态406的值中(例如,在一时刻的加速度的增加导致该时刻的稳定器状态406增加),而角加速度的负变化404可以缓慢地反映(例如,在一时刻的加速度的减小导致随后的时刻的稳定器状态406减小)。

[0061] 稳定器状态406的值的改变可以是受限的。例如,稳定器状态406的值的改变速率可以由增加速率上限和/或减小速率上限来限制。增加速率上限和减小速率上限的值可以相同或不同。相同或不同的改变速率可用于增加和减少稳定器状态406的值。例如,稳定器状态406的值的改变可以由减小速率上限限制,而不受增大速率上限限制,使得稳定器状态406的值随着角加速度404的增加变化而不受限制,而稳定器状态406的值随着角加速度404

的减小变化直到减小速率上限。也就是说,稳定器状态406的值可以减小的最快速率可以由减小速率上限来限制。

[0062] 稳定器状态406的值的这种确定可以使有意性确定偏向于无意。即,角加速度404的正负变化的相同速率可以导致有意性确定从完全有意移离比从完全无意移离更快。稳定器状态406的值的这种确定可以允许基于角加速度404的增加而立即增加在稳定中应用的弱化的水平(例如,基于运动的无意的增加立即增加运动弱化的水平),并且可以限制基于角加速度404的减小来减小在稳定中应用的弱化水平的速度(例如,基于运动的无意的减小来缓慢地减小运动弱化的水平)。稳定器状态406的值的的变化可以被翻转以将有意性确定偏向于有意。

[0063] 观看窗口组件104可以被配置为基于图像捕获设备/壳体的运动的有意性和/或其他信息来确定用于视觉内容的一个或多个观看窗口。观看窗口可以限定视觉内容的一个或多个范围。观看窗口可以限定根据通过视觉内容的进展长度的进展的在一个或多个显示器上可视的视觉内容的一个或多个范围。视觉内容的进展长度可以与视觉内容的捕获持续时间相同或基于视觉内容的捕获持续时间来确定。观看窗口可以限定从视觉内容生成的视频中包括的视觉内容的一个或多个范围。例如,观看窗口可以限定在捕获持续时间内由图像捕获设备捕获的视觉内容的哪些空间部分呈现在一个或多个显示器上和/或包括在稳定的视觉内容内。

[0064] 观看窗口的特征在于观看方向、观看尺寸(例如,观看缩放、观看放大)、观看旋转和/或其他信息。观看方向可以限定视觉内容的观看方向。观看方向可以限定观看窗口可以指向的视觉内容的角度/视觉部分。可以基于围绕限定了观看窗口的横向运动(例如,横摆)的轴线的旋转来限定观看方向。可以基于围绕限定了观看窗口的竖直运动(例如,俯仰)的轴线的旋转来限定观看方向。观看方向的横摆值和俯仰值可以确定观看窗口在图像捕获设备所捕获的图像/视频帧内的位置。

[0065] 观看尺寸可以限定观看窗口的尺寸。观看尺寸可以限定视觉内容的可视范围的尺寸(例如,尺寸、放大率、视角)。观看尺寸可以限定观看窗口的维度。在一些实施方式中,观看尺寸可以限定观看窗口/可视范围的不同形状。例如,观看窗口可以成形为矩形、三角形、圆形和/或其他形状。观看旋转可以限定观看窗口的旋转。观看旋转可以限定观看窗口围绕一个或多个轴线的的一个或多个旋转。例如,可以基于围绕与观看方向相对应的轴线的旋转(例如,滚动)来限定观看旋转。

[0066] 可以根据在捕获持续时间内的进展来确定(一个或多个)观看窗口。也就是说,可以针对捕获持续时间的不同部分确定观看方向、观看旋转和/或观看尺寸中的一者或多者。例如,可以针对捕获持续时间的不同部分来确定观看窗口的不同放置(基于观看方向、观看旋转和/或观看尺寸来确定)。可以针对捕获持续时间内的不同时间点和/或不同持续时间来确定一个或多个观看窗口。可以针对在捕获持续时间期间所捕获的不同图像/视频帧和/或不同组的图像/视频帧来确定(一个或多个)观看窗口。

[0067] 观看窗口可用于提供视觉内容的截取部。视觉内容的截取部可以指视觉内容的用于呈现(例如,基于使用该截取部生成的视频的当前呈现、未来呈现)一个或多个部分的输出。视觉内容的截取部可以指为了观看和/或提取而获得的视觉内容的范围。在观看窗口内可观看/提取的视觉内容的范围可用于提供视觉内容的不同空间部分的视图。

[0068] 例如,视觉内容可以包括视场,并且视觉内容的截取部可以包括视觉内容的整个范围(整个视场内的视觉内容)或视觉内容的一个或多个范围(视场的一个或多个部分中的视觉内容)。观看窗口可以限定将根据通过视觉内容的进展长度/捕获持续时间的进展而被包括在视觉内容的截取部内的视觉内容的范围。观看窗口可以对应于进展长度/捕获持续时间的整个持续时间,或者对应于进展长度/捕获持续时间的一个或多个部分(例如,包括感兴趣的时刻的部分)。视觉内容的截取部可以呈现在一个或多个显示器上、包括在一个或多个视频中,和/或另外用于呈现视觉内容。

[0069] 基于图像捕获设备/壳体的运动的有意性来确定用于视觉内容的观看窗口可以包括基于运动的有意性来确定观看方向、观看旋转和/或观看窗口的观看尺寸中的一者或多者。可以基于运动的有意性和/或其他信息来确定观看窗口的放置(观看方向、观看旋转和/或观看尺寸)。观看窗口组件104可以被配置为确定观看窗口应相对于视觉内容(图像、视频帧)的视场如何取向。例如,运动的有意性可以用来确定观看窗口将沿横向方向移动多少、沿竖直方向移动多少和/或在哪个方向上旋转。可以相对于视觉内容的视场取向观看窗口,以提供视觉内容的截取部,该截取部相对于视觉内容的先前截取部和/或下一截取部是稳定的。例如,观看窗口可以相对于由图像捕获设备捕获的图像/视频帧的视场定向,以提供图像/视频帧的截取部,使得呈现的内容看起来是用稳定的/更稳定的图像捕获设备捕获的(例如,该视频帧的截取相对于先前的视频帧和/或后续的视频帧的截取部是稳定的/更稳定)。

[0070] 例如,图5示出观看窗口504相对于图像500的示例性取向。图像500可具有视场502。观看窗口504可具有截取视场506,其限定观看窗口504的尺寸。在图5中,观看窗口504可以取向在视场502的中心。观看窗口504的这种放置可以提供边距508。边距508可以包括视场502和截取视场506之间的差异。视场502与截取视场506之间的差异可以限定边距508,观看窗口504可以相对于视场502在边距508内移动。

[0071] 边距508的量可以限定观看窗口504可以偏离视场502的中心的范围以提供稳定的视觉内容。较大的边距可以允许观看窗口504较远偏离视场502的中心,而较小的边距可以允许观看窗口504较近偏离视场502的中心。

[0072] 可以基于图像捕获设备/壳体的运动的有意性,根据在捕获持续时间内的进展来确定视觉内容的观看窗口,使得在图像捕获设备/壳体的运动的有意性确定为完全有意的一个或多个部分捕获持续时间中,视觉内容的观看窗口以视觉内容的视场的中心(例如,图像/视频帧的中心)为中心。也就是说,当图像捕获设备的运动确定是完全有意的时,观看窗口可以在视觉内容的视场中居中(例如,如图5所示)和/或朝视觉内容的视场中心移动。观看窗口的这种放置可以在稳定的视觉内容中保持图像捕获设备/壳体的有意运动。

[0073] 可以基于图像捕获设备/壳体的运动的有意性,根据在捕获持续时间内的进展来确定视觉内容的观看窗口,使得在图像捕获设备/壳体的运动的有意性确定为完全无意的一个或多个部分捕获持续时间中,观看窗口偏离/被允许偏离视觉内容的视场的中心(例如,图像/视频帧的中心)。也就是说,当图像捕获设备的运动确定是完全无意的时,观看窗口可偏离视觉内容的视场的中心,使得观看窗口内的视觉内容在多个图像/视频帧上是稳定的。观看窗口的这种放置可以在稳定的视觉内容中去除/弱化图像捕获设备/壳体的无意运动。

[0074] 例如,图6A示出观看窗口604相对于图像600的示例性取向。可以将观看窗口604放置在图像600内,使得观看窗口604不以图像600的中心602为中心。可以以提供稳定的视觉内容的方式放置观看窗口604。例如,图像600可以呈现由图像捕获设备捕获的视频帧,并且图像500可以呈现由图像捕获设备所捕获的先前的视频帧。在图像捕获设备捕获图像500的时刻和捕获图像600的时刻之间,图像捕获设备可经历运动,例如向右旋转、向右摇摄以及向下俯仰。这种运动可导致先前在图像500的在观看窗口504内的部分中捕获的场景的一部分将在图像600的在观看窗口604内的部分中捕获。如图6中所示,观看窗口604在图像600内的布置可以补偿图像捕获设备的运动。图像500的在观看窗口504内的部分的呈现并且之后是图像600的在观看窗口604内的部分的呈现可能不包括图像捕获设备的运动。对于图像捕获设备/壳体的运动的有意性被确定为完全无意的一个或多个部分捕获持续时间,只要观看窗口不超出视觉内容的视场(例如,不超出边距),就可以允许观看窗口偏离观看窗口的中心。

[0075] 在一些实施方式中,可以基于中心参数和/或其他信息来确定视觉内容的观看窗口相对于视觉内容的视场的放置。中心参数可以指用于确定观看窗口朝向视场中心的移动的参数。中心参数可以将观看窗口移向视场的中心。中心参数可以控制未在视觉内容的视场中居中的观看窗口可以朝着视觉内容的中心移动的范围。例如,中心参数可以影响未居中的观看窗口可以朝着视觉内容的中心移动的速度。

[0076] 例如,参考6A,中心参数可以确定观看窗口604可以向右摇摄、向下俯仰和/或顺时针旋转的速度以使观看窗口604可以在中心602居中。中心参数可以确定如何移动观看窗口604,使得当将观看窗口504放置在图像500内时,可以将观看窗口放置在图像600内。可以基于中心参数的值来调整中心参数的影响(例如,较高的值以增加影响,而较低的值以减少影响,反之亦然)。

[0077] 中心参数的影响可以基于观看窗口604相对于中心602的偏离量(偏差量,位置之间的差异量)和/或其他信息而改变。例如,观看窗口604可向右摇摄和/或向下俯仰的速度可取决于中心602与观看窗口604相对于中心602的横向偏离和/或竖直偏离之间的角距离。观看窗口604可以顺时针旋转的速度可以取决于观看窗口604相对于水平线606的角旋转。例如,观看窗口604的移动速度可以与偏离量线性相关,使得速度:(1)随着观看窗口604和中心602之间的角距离变大而线性增加,(2)随着观看窗口604和中心602靠近而线性减小,(3)当观看窗口604以中心602为中心时降为零。可以设想观看窗口移动速度与偏离量之间的其他关系(例如,非线性)。

[0078] 可以基于图像捕获设备/壳体的运动的有意性和/或其他信息来确定中心参数对观看窗口的放置的影响。例如,当运动的有意性被确定为完全有意时,中心参数的影响可以被最大化/增加。当运动的有意性被确定为完全有意时,可以最大化/增加中心参数的影响,以增加观看窗口移动到视觉内容的视场中心的速度。

[0079] 当确定运动的有意性是完全无意时,可以最小化/消除中心参数的影响。可以最小化/消除中心参数的影响,以使得观看窗口与视觉内容的视场的中心的偏离不导致观看窗口朝向中心移动。也就是说,当运动的有意性被确定为完全无意时,观看窗口相对于视觉内容的视场中心的偏离可以不受中心参数阻碍(不影响)。

[0080] 当运动的有意性被确定为中等有意时,中心参数的影响可以落入一个范围(例如,

与完全有意的运动相对应的最大范围和与完全无意的运动相对应的最小范围)。可以基于完全有意值和完全无意值之间的有意性值来确定中心参数的影响。更接近完全有意值的有意性值可导致中心参数的影响增加,而更接近完全无意值的有意性值可导致中心参数的影响减小。

[0081] 在一些实施方式中,可以基于惯性参数和/或其他信息来确定视觉内容的观看窗口相对于视觉内容的视场的放置。惯性参数可以指用于确定观看窗口可以移动的速度的变化的参数。惯性参数可以保持观看窗口的运动速度的一个或多个部分(例如,摇摄速度、俯仰速度、旋转速度、速度的百分比/分数、摇摄加速度、俯仰加速度、旋转加速度、加速度的百分比/分数)。例如,惯性参数可影响观看窗口的速度和/或加速度在捕获持续时间内的时间点/持续时间之间变化的范围。惯性参数可影响观看窗口的速度和/或加速度在捕获持续时间期间所捕获的图像/视频帧之间变化的范围。惯性参数可限制可以改变的观看窗口的速度和/或加速度的量。对观看窗口的移动速度的这种限制可导致观看窗口的更平滑移动,用于视觉内容的稳定。

[0082] 例如,图6B示出放置在图像600的中心602的左侧的观看窗口608。观看窗口608可以以速度610向右移动(基于中心参数,以稳定视觉内容)。速度610可以表示观看窗口608的位置可以在相邻的时间点/持续时间和/或相邻的图像/视频帧之间变化的范围。惯性参数可以确定速度610可以在相邻的时间点/持续时间和/或相邻的图像/视频帧之间变化多少。可以基于惯性参数的值来调整惯性参数的影响(例如,较高的值以增加影响,而较低的值以减少影响,反之亦然)。

[0083] 可以基于图像捕获设备/壳体的运动的有意性和/或其他信息来确定惯性参数对观看窗口的放置的影响。例如,当运动的有意性被确定为完全无意时,可以最大化/增加惯性参数的影响。当运动的有意性被确定为完全无意时,可以最大化/增加惯性参数的影响,以允许移动观看窗口的速度的变化较大。当运动的有意性被确定为完全有意时,惯性参数的影响可以被最小化/减小。可以最小化/减小惯性参数的影响,以在确定运动的有意性是完全有意时允许移动观看窗口的速度的变化较小。

[0084] 当运动的有意性被确定为中等有意时,惯性参数的影响可以落入一个范围(例如,范围从对应于完全无意的运动的最大值到对应于完全有意的运动的最小值)。可以基于完全有意值和完全无意值之间的有意性值来确定惯性参数的影响。更接近完全有意值的有意性值可能导致惯性参数的影响减小,而更接近完全无意值的有意性值可能导致惯性参数的影响增加。

[0085] 在一些实施方式中,可以基于偏离参数和/或其他信息来确定视觉内容的观看窗口相对于视觉内容的视场的放置。偏离参数可以指的是限定视觉内容的视场内的观看窗口的运动的边界的参数。偏离参数可以限制观看窗口与视场中心的偏离和/或其他信息。偏离参数可以限定观看窗口距视场中心的最大角距离。在显示更多稳定边距的模式(例如线性视场和/或缩放模式)下,偏离参数的使用可以使视觉内容的稳定更有反应性。

[0086] 例如,偏离参数可以将观看窗口的移动限制在小于视觉内容的视场的范围。图7A示出图像700的示例性偏离边界706。偏离边界706可以限定观看窗口704相对于图像700的中心702偏离的水平和竖直的偏离极限。偏离边界706可以小于图像700的视场。因此,观看窗口704可以在图像700内的较小范围内(偏离边界706的范围内)移动,而不是在图像700的

整个范围内移动。偏离边界可以以图像700的中心702为中心或不以图像700的中心702为中心。偏离边界可以相对于图像700的一条或多条中心线(水平中心线、竖直中心线)对称或不对称。可以设想偏离边界的其他形状。

[0087] 偏离参数可以限制观看窗口围绕轴线(例如,滚动轴线、观看方向的轴线)的旋转。图7B示出围绕轴线712的示例性旋转偏离极限。例如,偏离参数可以将观看窗口714围绕轴线712的顺时针旋转限制为最大正旋转710。偏离参数可以将观看窗口714围绕轴线712的逆时针旋转限制为最大负旋转720。最大正旋转710的旋转量可以与最大负旋转720的旋转量相同或不同。

[0088] 在一些实施方式中,偏离参数的偏离极限(例如,偏离边界、旋转偏离极限)可以基于运动的有意性而变化。例如,当运动的有意性被确定为完全无意时,可以最大化/增加偏离极限。当运动的有意性被确定为完全无意时,可以最大化/增加偏离极限,以允许观看窗口与视觉内容的视场中心的较大偏离。当运动的有意性被确定为完全有意时,可以最小化/减小偏离极限。当运动的有意性被确定为完全有意时,可以最小化/减小偏离极限,以允许观看窗口与视觉内容的视场中心的较小偏离。

[0089] 在一些实施方式中,当运动的有意性被确定为中等有意时,偏离极限可以落入一个范围内(例如,对应于完全无意运动的最大极限和对应于完全有意运动的最小极限)。可以基于完全有意值和完全无意值之间的有意性值来确定偏离极限。更接近完全有意值的有意性值可导致偏离极限减小,而更接近完全无意值的有意性值可导致偏离极限增加。

[0090] 生成组件106可以被配置为基于(一个或多个)观看窗口和/或其它信息来生成一个或多个视频的稳定的视觉内容。稳定的视觉内容可以包括(一个或多个)观看窗口内的视觉内容的(一个或多个)范围的截取部。稳定的视觉内容可以被生成为视频帧,该视频帧包括在(一个或多个)观看窗口内的视觉内容的(一个或多个)范围。稳定的视觉内容可以被生成为由图像捕获设备所捕获的视觉部分的输出,其中输出部分包括(一个或多个)观看窗口内的视觉内容的(一个或多个)范围。在视频的观看窗口内包括视觉内容的(一个或多个)范围可以通过选择性裁剪来实现视觉内容的稳定。为稳定而裁剪的视觉内容的部分可以取决于图像捕获设备/壳体的运动的有意性和/或其他信息。为稳定而裁剪的视觉内容的部分可以取决于中心参数、惯性参数、偏离参数和/或其他参数中的一者或多者。

[0091] 在一些实施方式中,一个或多个观看窗口内的视觉内容的一个或多个部分可以被扭曲。视觉内容的扭曲可以提供视觉内容的不同视角(例如,在图像/视频帧内所捕获的事物和/或场景的不同视角)。如果图像捕获设备从不同的位置和/或不同的角度捕获了视觉内容,不同的视角可以对应于将如何观看该视觉内容。

[0092] 可以通过稳定的视觉信息来限定由生成组件106生成的稳定的视觉内容。稳定的视觉信息可以限定稳定的视觉内容的编码版本/副本和/或用于渲染稳定的视觉内容的指令。例如,稳定的视觉内容信息可以限定视频帧的编码版本/副本,该视频帧包括由图像捕获设备捕获的原始视频帧的部分(在一个或多个观看窗口内)以及稳定的视觉信息(例如,视频文件)可在视频播放器中打开,以呈现稳定的视觉内容。稳定的视觉内容信息可以限定用于渲染稳定的视觉内容用于呈现的指令。例如,稳定的视觉内容信息可以限定引导轨道,该引导轨道包括关于应当呈现由图像捕获设备所捕获的图像的哪些视觉部分的信息。引导轨道可以包括有关图像截取部的位置、尺寸、形状和/或旋转的信息,以用于提供图像的稳

定视图。当稳定的视觉内容被打开和/或将被呈现时,视频播放器可以使用引导轨道来检索图像的相关视觉部分。

[0093] 本文描述的稳定技术可以在稳定视频中提供轻量型方法。可以利用轻的计算资源消耗(例如,计算能力、时间、存储器、功率消耗)来执行本文描述的稳定技术。可以在捕获视频的同时对视频执行本文所述的稳定技术。可以针对视频执行本文描述的稳定技术,以提供正在捕获的视频的预览。例如,本文描述的稳定技术可以用于提供图像捕获设备正在捕获的视频的预览。视频的稳定的视觉内容可以在正在捕获视频时被提供为视频的预览。预览可以呈现在图像捕获设备的(一个或多个)显示器和/或(一个或多个)其他显示器上。

[0094] 在一些实施方式中,稳定的视觉内容可以与视频的视觉内容不同。也就是说,使用本文所述的稳定技术生成的稳定的视觉内容可与捕获的视频的实际视觉内容不同。由于使用了不同的稳定技术,可出现这种情况。例如,可以如本文所述生成稳定的视觉内容,以提供由图像捕获设备正在捕获的视频的预览。可以使用不同的稳定技术(例如较重的稳定技术和/或无法与视觉内容的捕获同时执行的稳定技术)来稳定由图像捕获设备捕获的视频。与使用本文所述的稳定技术相比,使用较重/非同时的稳定技术来生成视频可以提供更稳定的视频。然而,使用这种较重/非同时的稳定技术来提供正在捕获的视频的实时预览可能是困难的、不切实际的和/或不可能的。因此,本文所述的稳定技术可用于提供正在捕获的视频的实时预览,而另一种稳定技术可用于稳定正在生成的视频。

[0095] 生成组件106可以被配置为实现将稳定的视觉信息和/或其它信息存储在一个或多个存储媒介中。例如,稳定的视觉信息可以存储在电子存储器13、远程存储位置(位于服务器处/通过服务器可访问的存储媒介)和/或其它位置中。在一些实施方式中,生成组件106可以通过一个或多个中间设备来实现稳定的视觉信息的存储。例如,处理器11可以位于不与存储设备连接的计算设备内(例如,该计算设备缺少与存储设备的WiFi/蜂窝连接)。生成组件106可以通过具有必要连接的另一设备(例如,使用配对移动设备(例如,智能手机、平板电脑、笔记本电脑)的WiFi/蜂窝连接以将信息存储在一种或多种存储媒介中的计算设备)来实现稳定的视觉信息的存储。可以设想用于稳定的视觉信息的其它存储位置和存储。

[0096] 尽管本文中的描述可以针对图像和视频,但是本文中描述的系统/方法的一个或多个其它实施方式可以被配置用于其它类型的媒体内容。其它类型的媒体内容可以包括音频内容(例如,音乐、播客、有声读物和/或其它音频内容)、多媒体演示、图像、幻灯片、视觉内容(例如,一个或多个图像和/或视频)和/或其它媒体内容中的一者或多者。

[0097] 可以以硬件、固件、软件或其任何合适的组合来实施本发明。本发明的各个方面可以被实现为存储在机器可读媒介上的指令,该指令可以由一个或多个处理器读取和执行。机器可读媒介可以包括用于以机器(例如,计算设备)可读的形式存储或传输信息的任何机构。例如,有形(非暂时)计算机可读存储媒介可以包括只读存储器、随机存取存储器、磁盘存储媒介、光存储媒介、闪存器件等,并且机器可读传输媒介可以包括传播信号(例如载波)、红外信号、数字信号等的形式。在本文中可以根据本发明的具体示例性方面和实施方式并执行特定动作来描述固件、软件、例程或指令。

[0098] 在一些实施方式中,本文归属于系统10的一些或全部功能可以由未包括在系统10中的外部资源提供。外部资源可以包括信息、计算和/或处理的主机/源、和/或系统10外部的信息、计算和/或处理的其它提供者。

[0099] 尽管在图1中示出处理器11和电子存储器13连接到接口12,但是可以使用任何通信媒介来促进系统10的任何组件之间的交互。系统10的一个或多个组件可以通过硬连线通信、无线通信、或者硬连线通信和无线通信两者相互通信。例如,系统10的一个或多个组件可以通过网络彼此通信。例如,处理器11可以与电子存储器13无线地通信。作为非限制性示例,无线通信可以包括无线电通信、蓝牙通信、Wi-Fi通信、蜂窝通信、红外通信、Li-Fi或其它无线通信中的一者或多者。本发明可以设想其它类型的通信。

[0100] 尽管在图1中处理器11作为单个实体示出,但这仅用于说明目的。在一些实施方式中,处理器11可以包括多个处理单元。这些处理单元可以物理地位于同一设备内,或者处理器11可以表现协同操作的多个设备的处理功能。处理器11可以被配置为通过以下项来运行一个或多个组件:软件;硬件;固件;软件、硬件和/或固件的一些组合;和/或用于在处理器11上配置处理能力的其它机构。

[0101] 应当理解,尽管在图1中示出了计算机组件共同位于单个处理单元内,但是,在处理器11包括多个处理单元的实施方式中,一个或多个计算机程序组件可以位于远离其它计算机程序组件。虽然计算机程序组件被描述为执行操作或被配置为执行操作,但是计算机程序组件可以包括可以对处理器11和/或系统10进行编程以执行该操作的指令。

[0102] 尽管在本文中计算机程序组件描述为经由处理器11通过机器可读指令100来实现,但这仅是为了便于参考而不意图进行限制。在一些实施方式中,本文中描述的计算机程序组件的一个或多个功能可经由硬件(例如,专用芯片、现场可编程门阵列)而非软件来实现。本文中描述的计算机程序组件的一个或多个功能可以是软件实现的、硬件实现的、或软件和硬件实现的。

[0103] 本文中描述的不同计算机程序组件所提供的功能的描述是出于说明的目的,而不是意图进行限制,因为任何计算机程序组件都可以提供比所描述的更多或更少的功能。例如,可以去除一个或多个计算机程序组件,并且其功能的一些或全部可以由其它计算机程序组件提供。作为另一示例,处理器11可以被配置为运行一个或多个附加计算机程序组件,该一个或多个附加计算机程序组件可以执行归属于本文中所述的一个或多个计算机程序组件的一些或全部功能。

[0104] 电子存储器13的电子存储媒介可以经由例如端口(例如USB端口、火线(Firewire)端口等)或驱动器(例如磁盘驱动器等)与系统10的一个或多个组件和/或可连接到系统10的一个或多个组件的可移除存储器一体地(即,基本上不可移除的)提供。电子存储器13可以包括光学可读存储媒介(例如,光盘等)、磁性可读存储媒介(例如,磁带、磁性硬盘驱动器、软盘驱动器等)、基于电荷的存储器媒介(例如,EPROM、EEPROM、RAM等)、固态存储媒介(例如,闪存驱动器等)和/或其它电子可读存储媒介中的一者或多者。电子存储器13可以是系统10内的单独组件,或者电子存储器13可以与系统10的一个或多个其它组件(例如,处理器11)一体地提供。尽管电子存储器13在图1中作为单个实体示出,但是,这仅用于说明目的。在一些实施方式中,电子存储器13可以包括多个存储单元。这些存储单元可以物理地位于同一设备内,或者电子存储器13可以表现协同操作的多个设备的存储功能。

[0105] 图2示出用于稳定视频的方法200。以下呈现的方法200的操作旨在说明。在一些实施方式中,方法200可以利用未描述的一个或多个附加操作和/或不具有所讨论的一个或多个操作来实现。在一些实施方式中,两个或更多操作可以基本上同时发生。

[0106] 在一些实施方式中,方法200可以在一个或多个处理设备(例如,数字处理器、模拟处理器、被设计用于处理信息的数字电路、中央处理单元、图形处理单元、微控制器、被设计用于处理信息的模拟电路、状态机和/或用于电子地处理信息的其它机构)中实施。该一个或多个处理设备可以包括响应于电子地存储在一个或多个电子存储媒介上的指令而执行方法200的一些或全部操作的一个或多个设备。该一个或多个处理设备可以包括通过硬件、固件和/或软件配置的一个或多个设备,这些设备被专门设计用于执行方法200的一个或多个操作。

[0107] 参照图2和方法200,在操作201,可以生成视觉输出信号。视觉输出信号可以传送限定具有视场的视觉内容的视觉信息。在一些实施方式中,操作201可以由与图像传感器306(在图3中示出并且在本文中描述)相同或相似的组件来执行。

[0108] 在操作202,可以生成角加速度输出信号。角加速度输出信号可以传送表征图像捕获设备在捕获持续时间内的不同时刻的角加速度的角加速度信息。在一些实施方式中,操作202可以由与运动传感器308(在图1中示出并且在本文中描述)相同或相似的组件来执行。

[0109] 在操作203,可以基于角加速度信息来确定图像捕获设备的运动的有意性。可以根据在捕获持续时间内的进展来确定图像捕获设备的运动的有意性。在一些实施方式中,操作203可以由与有意性组件102(在图1中示出并且在本文中描述)相同或相似的处理器组件执行。

[0110] 在操作204,可以基于图像捕获设备的运动的有意性来确定视觉内容的观看窗口。观看窗口可以限定视觉内容的一个或多个范围。在一些实施方式中,操作204可以由与观看窗口组件104(在图1中示出并且在本文中描述)相同或相似的处理器组件来执行。

[0111] 在操作205,可以基于观看窗口生成稳定的视觉内容。稳定的视觉内容可以包括观看窗口内的视觉内容的一个或多个范围的截取部。在一些实施方式中,操作205可以由与生成组件106(在图1中示出并且在本文中描述)相同或相似的处理器组件来执行。

[0112] 尽管已经出于说明的目的基于当前被认为是最实际且最优选的实施方式详细描述了本发明的(一个或多个)系统和/或(一个或多个)方法,但是应当理解,这样的细节仅出于该目的,并且本发明并不限于所公开的实施方式,而是相反,本发明旨在覆盖在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等同布置。例如,应当理解,本发明设想的是在可能的范围内,任何实施方式中的一个或多个特征可以与任何其它实施方式中的一个或多个特征组合。

系统10

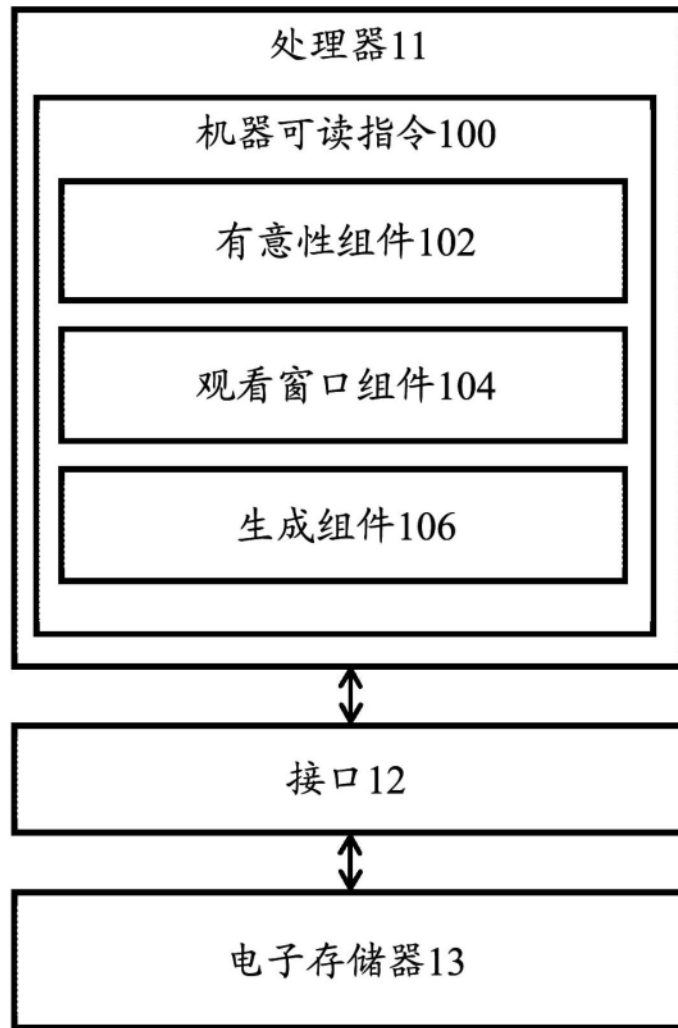


图1

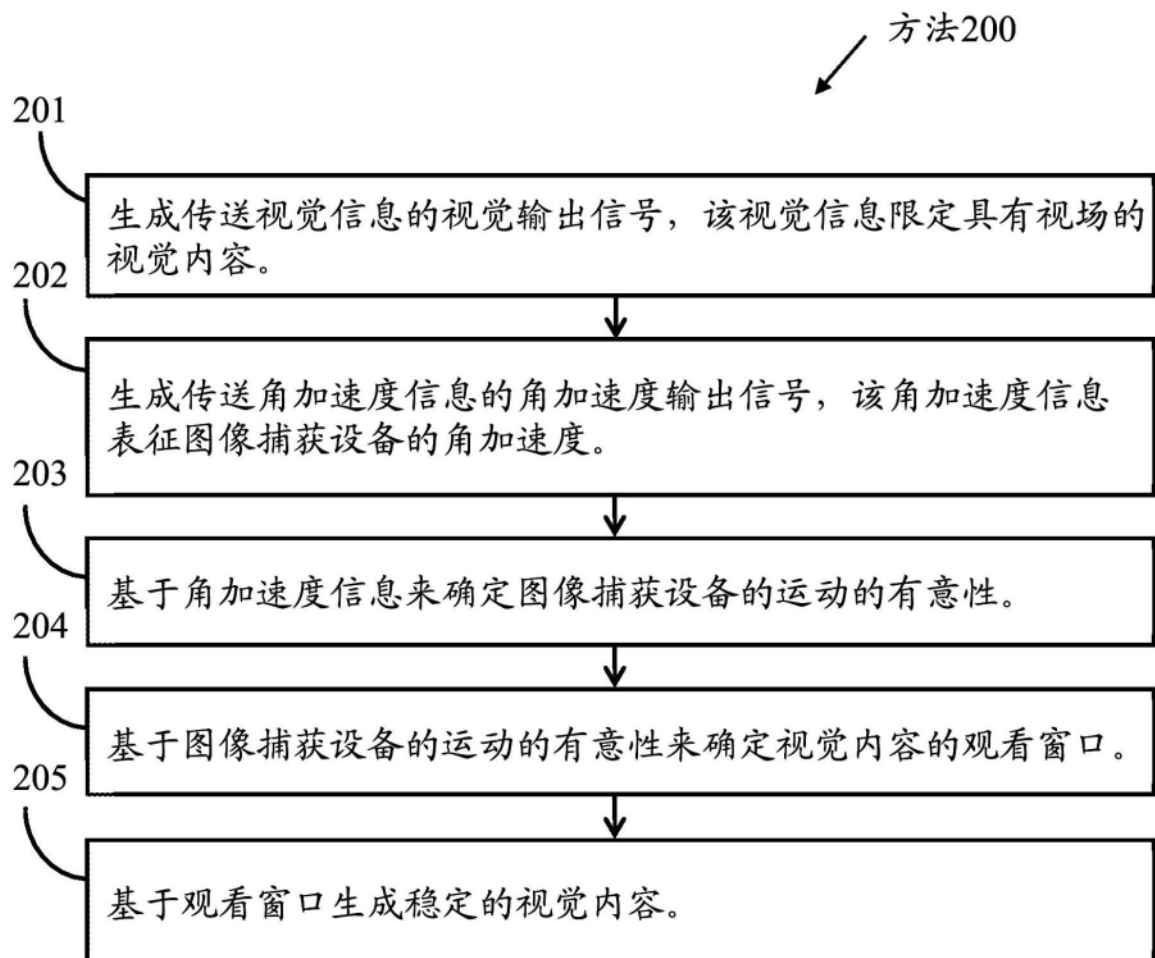


图2

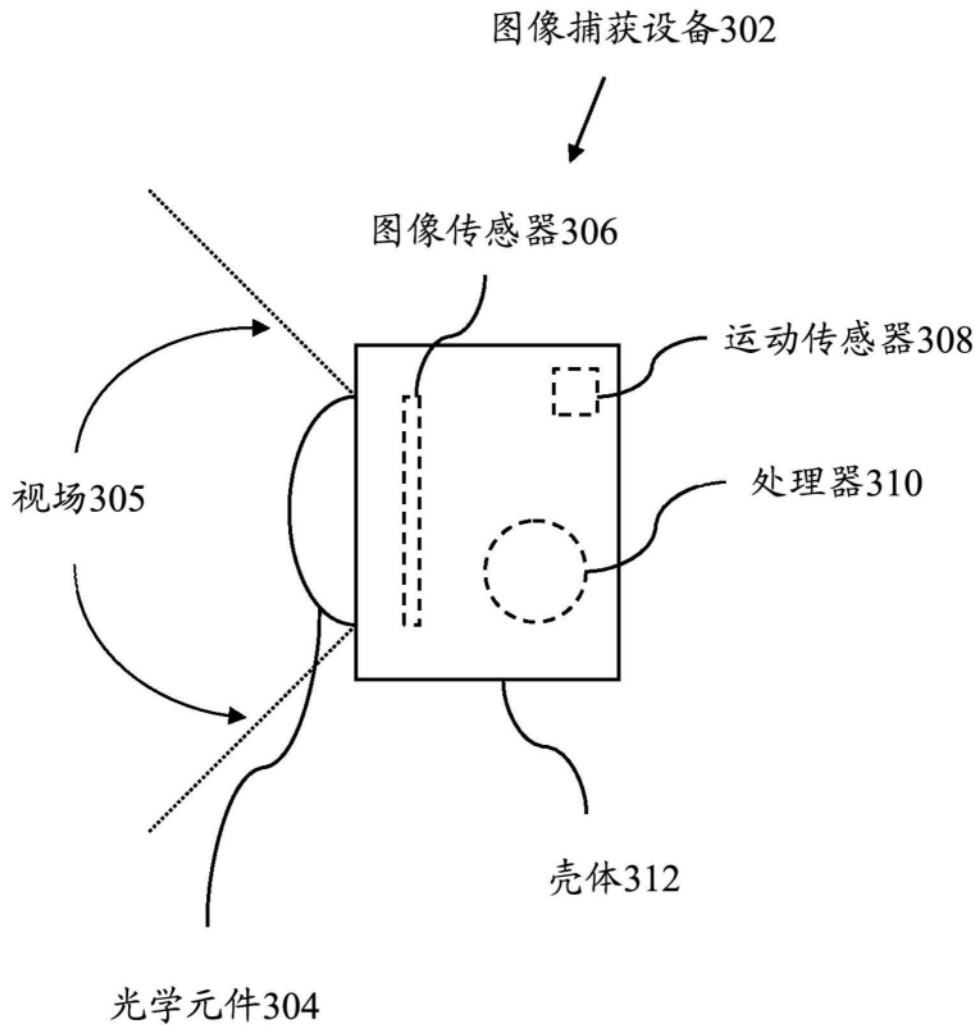


图3

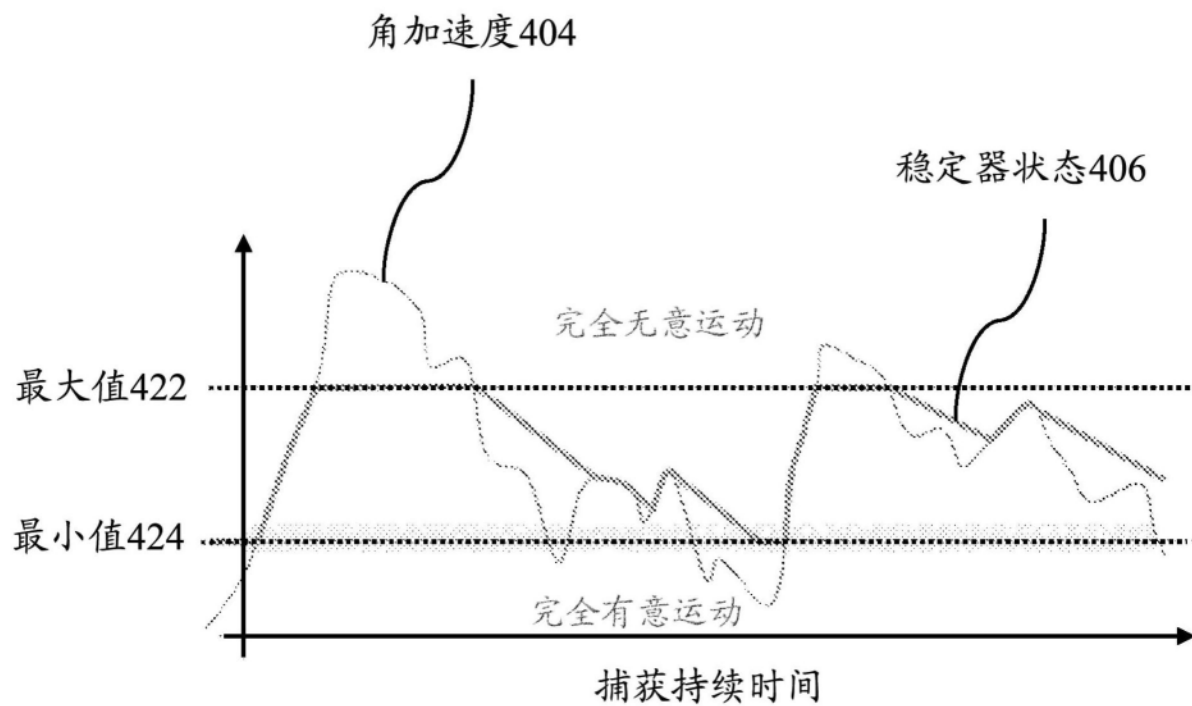


图4

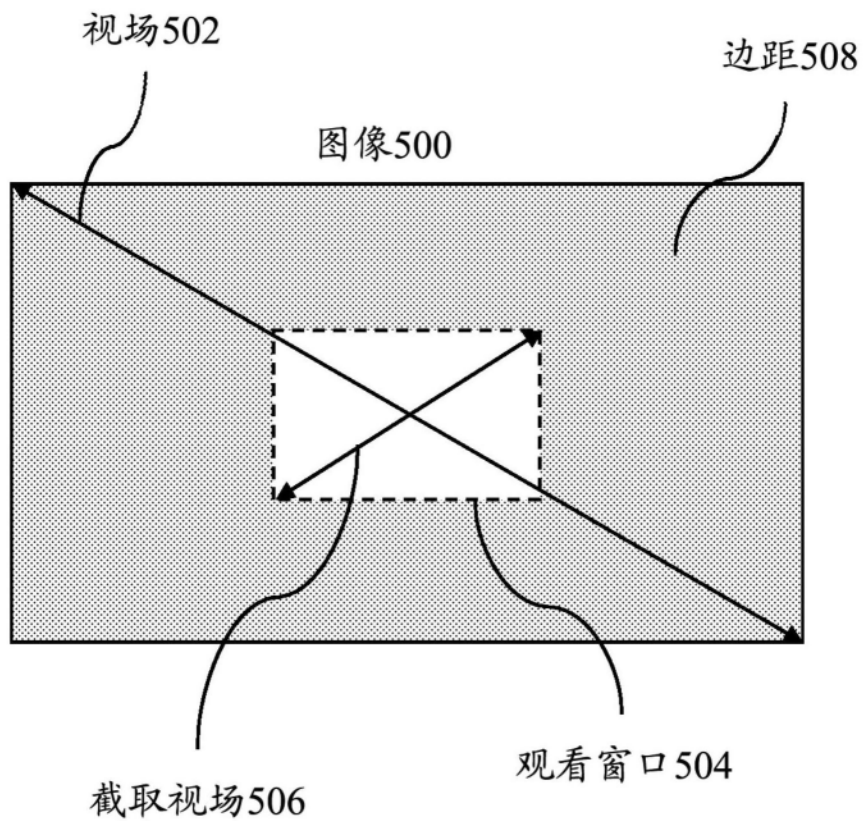


图5

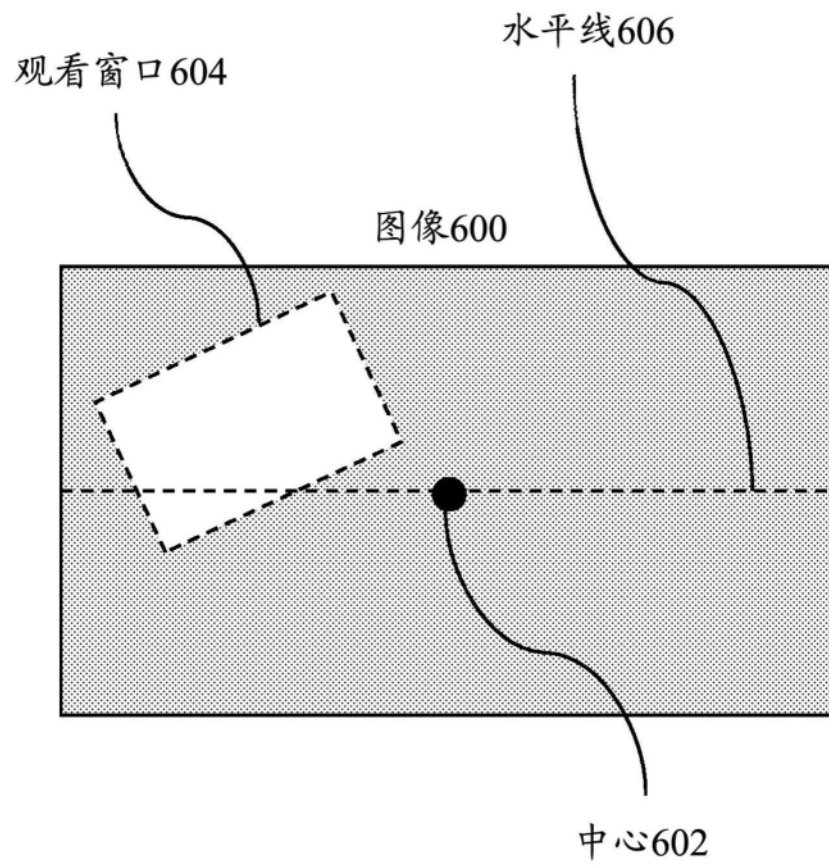


图6A

观看窗口 608

图像 600

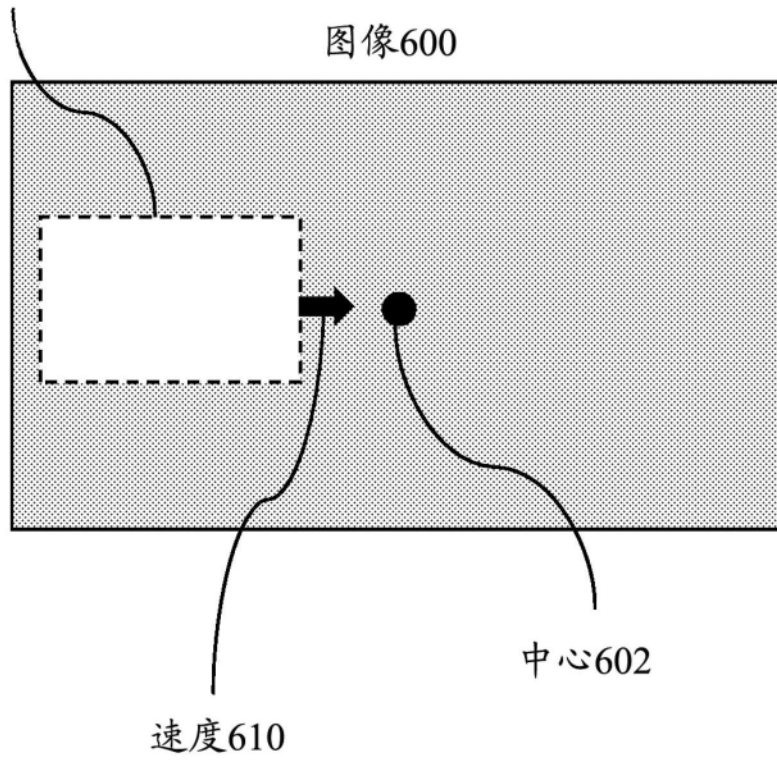


图6B

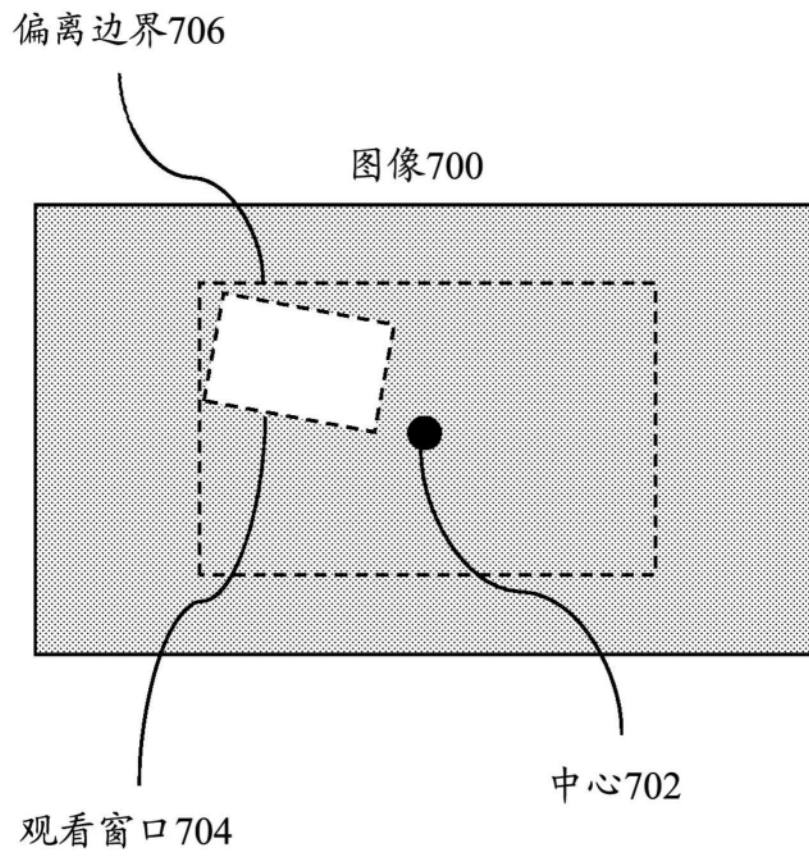


图7A

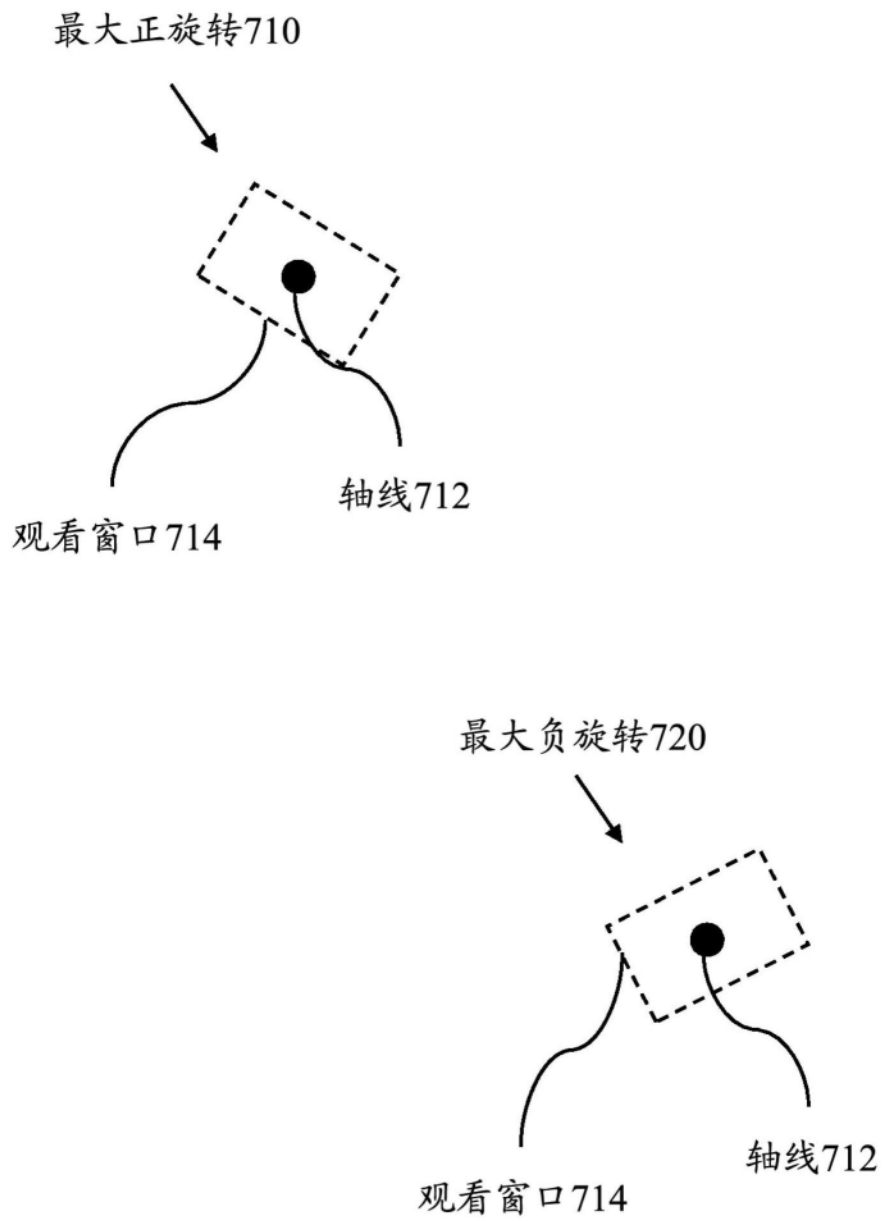


图7B