



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117941368 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 26

(21) 申请号 202380013453.5

达纳·德驰 阿维亚德·阿福尔克

(22) 申请日 2023.08.03

(74) 专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司

(30) 优先权数据

公司 44570

63/395,362 2022.08.05 US

专利代理师 苏蕾

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int.Cl.

2024.03.05

H04N 25/40 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H04N 23/60 (2006.01)

PCT/IB2023/057878 2023.08.03

H04N 25/72 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/028811 EN 2024.02.08

(71) 申请人 核心光电有限公司

地址 以色列特拉维夫市

(72) 发明人 露丝·卡茨 G·沙布岱

诺伊·科恩 加尔·阿德勒

爱迪·泰特尔 阿迪·法利克

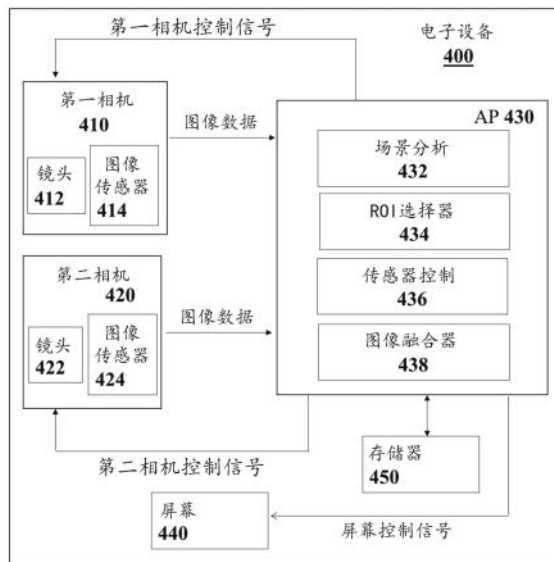
权利要求书5页 说明书18页 附图12页

(54) 发明名称

用于具有自动可调变焦视场的变焦数字相机的系统和方法

(57) 摘要

移动设备,包括:第一相机,其具有第一相机视场(FOV_1)并且包括第一图像传感器,其被配置为在全分辨率模式下操作所述第一图像传感器的第一段以捕获全分辨率图像数据并且在合并分辨率模式下操作所述第一图像传感器的第二段以捕获合并分辨率图像数据;以及处理器,其用于分析所述第一相机的图像数据以选择场景中的感兴趣区域(ROI)并且用于配置所述第一图像传感器,使得所选择的ROI以全分辨率被捕获。在一些示例中,移动设备还包括具有第二 FOV (FOV_2)的第二相机并且包括被配置为捕获 FOV_2 的第二图像传感器,其中通过分析所述第二相机的图像数据来执行对图像数据的分析以选择ROI。



1. 一种相机系统,包括:

相机,其具有视场(FOV)并且包括具有图像传感器区域的图像传感器,其中,所述图像传感器被配置为执行像素合并以在最低像素分辨率模式和一个或多个较高像素分辨率模式(HRM)之间切换,其中,所述图像传感器被配置为在所述一个或多个HRM中的一个HRM中操作所述图像传感器区域的第一段以捕获较高像素分辨率图像数据;以及

处理器,其配置为分析所述相机的图像数据,选择通过所述FOV观看的场景中的感兴趣区域(ROI),并且配置所述图像传感器,使得所选择的所述ROI被包括在所述图像传感器区域的所述第一段中并且以所述较高像素分辨率被捕获。

2. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述图像传感器区域包括为所述图像传感器区域1/1.5的或更小的矩形变焦区域,其中,所述第一段被包括在所述变焦区域中,其中,所述图像传感器区域的中心与所述变焦区域的中心相同。

3. 根据权利要求2所述的相机系统,其中,所述变焦区域是所述图像传感器区域的1/2或更小。

4. 根据权利要求2所述的相机系统,其中,所述变焦区域是所述图像传感器区域的1/3或更小。

5. 根据权利要求2所述的相机系统,其中,所述变焦区域是所述图像传感器区域的1/4或更小。

6. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述第一段能够位于所述图像传感器区域内的任何位置。

7. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述图像传感器配置为不操作未包括在所述第一段中的所述图像传感器区域的任何段。

8. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述最低像素分辨率模式对应于在11兆像素到13兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

9. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述一个或多个HRM中的每一个HRM对应于等于或大于45兆像素的全传感器像素分辨率。

10. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述一个HRM对应于在45兆像素到55兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

11. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述一个HRM对应于在95兆像素到120兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

12. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述一个或多个HRM包括两个HRM,并且其中,所述第一段在所述两个HRM中的较高HRM中操作。

13. 根据权利要求12所述的相机系统,其中,所述两个HRM中的所述较高HRM对应于在180兆像素到220兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

14. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述一个或多个HRM包括两个HRM,并且其中,所述第一段在所述两个HRM中的较低HRM中操作。

15. 根据权利要求14所述的相机系统,其中,所述两个HRM中的所述较低HRM对应于在45兆像素到55兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

16. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述一个或多个HRM包括三个HRM,并且其中,所述第一段在所述三个HRM中的最高HRM中操作。

17. 根据权利要求16所述的相机系统, 其中, 所述三个HRM中的所述最高HRM对应于在350兆像素到450兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

18. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述一个或多个HRM包括三个HRM, 并且其中, 所述第一段在所述三个HRM的中间HRM中操作。

19. 根据权利要求18所述的相机系统, 其中, 所述三个HRM中的所述中间HRM对应于在95兆像素到120兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

20. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述一个或多个HRM包括三个HRM, 并且其中, 所述第一段在所述三个HRM中的最低HRM中操作。

21. 根据权利要求20所述的相机系统, 其中, 所述三个HRM中的所述最低HRM对应于在45兆像素到55兆像素范围内的全传感器像素分辨率。

22. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器能够配置为在所述最低像素分辨率模式下操作所述图像传感器区域的第二段以用于捕获最低分辨率图像数据。

23. 根据权利要求12所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器能够配置为在所述两个HRM中的所述较低HRM下操作所述图像传感器区域的第二段以用于捕获较低HRM图像数据。

24. 根据权利要求16所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器能够配置为在所述三个HRM的中间HRM下操作所述图像传感器区域的第二段以用于捕获中间HRM图像数据, 或者在所述三个HRM的较低HRM下操作所述图像传感器区域的第二段以用于捕获较低HRM图像数据。

25. 根据权利要求18所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器能够配置为在所述三个HRM中的较低HRM下操作所述图像传感器区域的第二段以用于捕获较低HRM图像数据。

26. 根据权利要求21所述的相机系统, 其中, 所述第二段不与所述第一段重叠, 并且其中, 所述第二段包括不被包括在所述第一段中的任何图像传感器区域。

27. 根据权利要求23所述的相机系统, 其中, 所述第二段不与所述第一段重叠, 并且其中, 所述第二段包括不被包括在所述第一段中的任何图像传感器区域。

28. 根据权利要求24所述的相机系统, 其中, 所述第二段不与所述第一段重叠, 并且其中, 所述第二段包括不被包括在所述第一段中的任何图像传感器区域。

29. 根据权利要求25所述的相机系统, 其中, 所述第二段不与所述第一段重叠, 并且其中, 所述第二段包括不被包括在所述第一段中的任何图像传感器区域。

30. 根据权利要求22所述的相机系统, 其中, 所述第二段包括整个图像传感器区域。

31. 根据权利要求23所述的相机系统, 其中, 所述第二段包括整个图像传感器区域。

32. 根据权利要求24所述的相机系统, 其中, 所述第二段包括整个图像传感器区域。

33. 根据权利要求25所述的相机系统, 其中, 所述第二段包括整个图像传感器区域。

34. 根据权利要求22所述的相机系统, 其中, 用于分析所述相机的图像数据的所述配置包括用于分析来自所述第二段的所述最低分辨率图像数据的配置。

35. 根据权利要求23所述的相机系统, 其中, 用于分析所述相机的图像数据的所述配置包括用于分析来自所述第二段的所述较低HRM图像数据的配置。

36. 根据权利要求24所述的相机系统, 其中, 用于分析所述相机的图像数据的所述配置包括用于分析来自所述第二段的所述中间HRM图像数据或来自所述第二段的所述较低HRM图像数据的配置。

37. 根据权利要求25所述的相机系统, 其中, 用于分析所述相机的图像数据的所述配置包括用于分析来自所述第二段的所述较低HRM图像数据的配置。

38. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 用于分析所述相机的图像数据的所述配置包括用于分析来自所述第一段的所述较高像素分辨率图像数据的配置。

39. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器被配置为执行4合并。

40. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器被配置为执行9合并。

41. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器被配置为执行16合并。

42. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器被配置为执行36合并。

43. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 用于选择ROI的所述配置包括用于接收用户命令使得所述ROI根据所述用户命令被选择的配置。

44. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 用于选择ROI的所述配置包括用于自主地选择所述ROI的配置。

45. 根据权利要求44所述的相机系统, 其中, 用于自主地选择所述ROI的所述配置包括用于计算显著图并且使用所述显著图来选择所述ROI的配置。

46. 根据权利要求44所述的相机系统, 其中, 用于自主地选择ROI的所述配置包括用于检测面部并且使用所检测到的所述面部来选择所述ROI的配置。

47. 根据权利要求44所述的相机系统, 其中, 用于自主地选择ROI的所述配置包括用于检测对象运动并且使用所检测到的所述对象运动来选择所述ROI的配置。

48. 根据权利要求44所述的相机系统, 其中, 用于选择ROI的所述配置包括用于以个性化方式选择所述ROI的配置。

49. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 用于选择ROI的所述配置包括用于选择位于所述第一段的中心处的ROI的配置。

50. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器的所述配置被执行, 使得所述ROI根据美学标准位于所述第一段中。

51. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器的所述配置被执行, 使得所述ROI根据三分法位于所述第一段中。

52. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器的所述配置被执行, 使得两个或更多个ROI被包括在所述第一段中。

53. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述图像传感器能够附加地配置为在所述一个或多个HRM中的一个HRM中操作所述图像传感器区域的第二段, 其中, 所述处理器能够配置以在所述场景中选择第二ROI, 并且其中, 所述第二ROI被包括在所述图像传感器区域的所述第二段中并且以所述较高像素分辨率被捕获。

54. 根据权利要求53所述的相机系统, 其中, 所述一个或多个HRM包括两个或更多个HRM, 其中, 所述图像传感器能够配置为在所述两个或更多个HRM中的一个HRM中操作所述图像传感器区域的所述第二段, 所述两个或更多个HRM中的所述一个HRM不同于所述第一段在其中被操作的所述HRM。

55. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述相机系统被配置为执行单相机最大分辨率捕获。

56. 根据权利要求1所述的相机系统, 其中, 所述相机具有有效焦距 $EFL = 3\text{mm} - 10\text{mm}$ 和视

场FOV=60-100°。

57.根据权利要求1所述的相机系统,还包括第二相机,其具有第二FOV (FOV₂) 并且包括被配置为捕获FOV₂的第二图像传感器,其中,用于选择ROI的所述配置包括用于分析所述第二相机的图像数据的配置。

58.根据权利要求57所述的相机系统,其中FOV₂≥FOV。

59.根据权利要求57所述的相机系统,其中,所述第二相机具有第二有效焦距EFL₂=1.5mm-7.5mm和第二视场FOV₂=100-180°。

60.根据权利要求57所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以执行双相机最大分辨率捕获。

61.根据权利要求57所述的相机系统,其中,所述相机系统被配置为捕获双分辨率图像。

62.根据权利要求1所述的相机系统,其中,包括以较高像素分辨率捕获的所选择的ROI的图像具有在2.5兆像素到55兆像素范围内的像素数。

63.根据权利要求1所述的相机系统,其中,包括以较高像素分辨率捕获的所选择的ROI的图像具有在11兆像素到13兆像素范围内的像素数。

64.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述图像传感器能够配置为以较高像素分辨率捕获所述图像传感器区域的所述第一段的视频流。

65.根据权利要求64所述的相机系统,其中,所述视频流以8k像素数被捕获。

66.根据权利要求64所述的相机系统,其中,所述视频流以4k像素数被捕获。

67.根据权利要求64所述的相机系统,其中,所述视频流以2k像素数被捕获。

68.根据权利要求64所述的相机系统,其中,所述视频流以15到500帧每秒范围内的帧速率被捕获。

69.根据权利要求64所述的相机系统,其中,所述视频流以15到60帧每秒范围内的帧速率被捕获。

70.根据权利要求64所述的相机系统,其中,所述相机系统被配置为捕获双分辨率视频流。

71.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述处理器还能够配置为将以较高像素分辨率捕获的所述ROI引到由所述相机系统捕获的另一图像中。

72.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述ROI表示人,并且其中,所述图像传感器的所述配置被执行以使得所述第一段完全包括所述人。

73.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述ROI表示人,并且其中,所述图像传感器的所述配置被执行以使得所述第一段仅包括所述人的面部。

74.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以执行自动组帧。

75.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以产生注视点视频流。

76.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以产生智能镜头。

77.根据权利要求76所述的相机系统,其中,所述智能镜头是个性化智能镜头。

78.根据权利要求76所述的相机系统,其中,所述智能镜头是视频智能镜头。

79.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以产生智能全景。

80.根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以产生超图像。

81. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以产生摇摄图像。
82. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以产生长曝光图像。
83. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以产生散景肖像图像。
84. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以执行面部隐藏。
85. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以执行对象跟踪,其中,用于选择ROI的所述配置包括用于根据对对象跟踪的需要来选择ROI的配置,并且其中以较高像素分辨率捕获所述ROI改进所述对象跟踪的性能。
86. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统可操作以执行捕获后图像定向。
87. 根据权利要求1所述的相机系统,其中,所述相机系统被包括在移动设备中。
88. 根据权利要求87所述的相机系统,其中,所述移动设备包括屏幕,并且其中,用于选择所述ROI的所述配置包括用于使用所述屏幕向用户呈现用于选择所述ROI的若干选项的配置。
89. 根据权利要求87所述的相机系统,其中,所述移动设备具有包括屏幕的前表面和后表面,并且其中,所述第一相机被包括在所述后表面中。
90. 根据权利要求87所述的相机系统,其中,所述相机系统被包括在移动设备中。
91. 根据权利要求90所述的相机系统,其中,所述移动设备具有包括屏幕的前表面和后表面,并且其中,所述第一相机和所述第二相机被包括在所述后表面中。
92. 根据权利要求87所述的相机系统,其中,所述移动设备可操作以执行音频变焦。
93. 根据权利要求90所述的相机系统,其中,所述移动设备可操作以执行音频变焦。
94. 根据权利要求87所述的相机系统,其中,所述移动设备是智能电话。
95. 根据权利要求90所述的相机系统,其中,所述移动设备是智能电话。
96. 根据权利要求87所述的相机系统,其中,所述移动设备是平板电脑。
97. 根据权利要求90所述的相机系统,其中,所述移动设备是平板电脑。

用于具有自动可调变焦视场的变焦数字相机的系统和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请涉及于2022年8月5日提交的美国临时专利申请号63/395,362并要求其优先权,其全部内容通过引用并入本文。

技术领域

[0003] 本文所公开的实施例大致涉及数字相机,并且尤其涉及包括在移动装置中的细长变焦数字相机。

背景技术

[0004] 多孔径相机(或多相机)在现代移动手持电子设备(或简称为“移动设备”,诸如智能手机、用于增强现实(AR)或虚拟现实(VR)的头戴式设备、平板电脑和膝上型电脑)中是标准的。多相机通常包括宽视场(FOV)或广角相机(具有 FOV_w 的“宽”相机或“W”相机),以及一个或多个附加相机,其具有比 FOV_w 更窄的FOV(具有 FOV_t 的“远摄”相机或“远”相机或“T”相机)或具有比 FOV_w 更宽的FOV(具有 FOV_{uw} 的“超宽”相机或“UW”相机)。

[0005] 多相机有利于捕获具有最大空间分辨率(或“像素分辨率”)的场景的特定FOV段。例如,可以用UW相机以UW相机分辨率捕获场景的第一个非常宽的FOV段。场景的第二个FOV段(比第一个FOV段窄)可以用W相机以W相机分辨率捕获。假设W相机和UW相机中的图像传感器大小相同(或者UW相机中的图像传感器大小较小),则包括在第一个FOV段和第二个FOV段中的相同FOV段由W相机以更高的空间分辨率捕获。因此,与UW相机相比,W相机实现了变焦效果。因此,使用以下方法(此后称为“多相机最大分辨率捕获”)来以最大空间分辨率捕获特定期望FOV段:(1)从具有最窄FOV但其仍足够宽以包括整个期望FOV段的多相机中选择特定相机;(2)将所选择的特定相机的FOV中心指向场景,从而包括期望的FOV段;或者(3)利用所选择的特定相机捕获期望的FOV段。在下文中,我们可以互换地使用术语“FOV段”和“传感器段”。我们注意到,这里是指由相机的镜头成像到特定传感器段上的特定FOV段。通常,镜头具有固定的(或“恒定的”)EFL,使得特定的传感器段明确地限定特定的FOV段,反之亦然。在具有可变EFL以提供若干变焦状态的变焦相机中,术语“FOV段”和“传感器段”可以指若干变焦状态中的一个特定变焦状态。

[0006] 近来,包括在多相机中的图像传感器的空间分辨率已显著增加,在2022年达到200兆像素(MP)。通常,具有大约30MP或更高的分辨率的图像传感器被配置为执行本领域已知的“像素合并”。这种图像传感器在这里被称为“合并传感器”。像素合并是一种将图像传感器上的多个相邻或“邻近”的(较小)像素组合(或“合并”、“成组”或“归并”)以作为一个(较大)像素一起工作的技术。

[0007] 图1A示出了图像传感器的像素组件100,其包括在第一配置中编号为1-4的四个像素。四个像素彼此独立地捕获场景信息。也就是说,当捕获图像时,四个像素1-4中的每一个提供不同的像素值。我们将这种配置称为“较高像素分辨率模式”(“HRM”)。当每个单个像素被捕获(或“读出”)时,我们可以将这种配置称为“全像素分辨率模式”。

[0008] 图1B示出了处于第二配置中的像素组件100。这四个像素被组合(或“合并”)成一个像素,并且不彼此独立地捕获场景信息。也就是说,当捕获图像时,四个组合像素一起提供一个像素值。我们将这种配置称为“合并模式”或“最低像素分辨率模式”。具体地,我们将把4个像素组合成一个像素的第二配置称为“4合并”。在4合并中,合并传感器可以在两种不同的像素分辨率模式——最低像素分辨率模式和一个HRM——之间切换。在其它示例中,可将9个像素组合成一个像素(“9合并”)。

[0009] 图1C示出了图像传感器的另一个像素组件150,其包括在第一HRM中编号为1-16的16个像素。16个像素彼此独立地捕获场景信息。它被称为第一HRM,即“较高HRM”。较高HRM对应于“全像素分辨率模式”。

[0010] 图1D示出了第二HRM中的像素组件150。像素1-4、像素5-8、像素9-12和像素13-16分别组合成一个像素。组合的像素1-4不彼此独立地捕获场景信息,而是像素1-4共同独立于组合的像素5-8、组合的像素9-12和组合的像素13-16捕获场景信息。将第二HRM称为“较低HRM”。

[0011] 图1E示出了处于最低像素分辨率(或合并)模式的像素组件150。所有16个像素被组合成一个像素,并且不彼此独立地捕获场景信息。具体地,我们将最低像素分辨率模式称为“16合并”。通常,16合并传感器可以在三种不同的像素分辨率模式(最低像素分辨率模式、较低HRM和较高HRM)之间切换。

[0012] 通常,合并传感器的像素组件100或像素组件150被单个滤色器覆盖。即,分别包括在像素组件100和像素组件150中的所有像素可操作以接收特定颜色的光(即特定波长范围的光)。例如,像素组件100或像素组件150可以被红色滤色器(“R”)、绿色滤色器(“G”)或蓝色滤色器(“B”)覆盖。在一些示例中,像素组件100或像素组件150可以不被滤色器覆盖,使得包括在像素组件中的所有像素可操作以接收到达图像传感器的来自所有波长的光。这种像素组件中的像素被称为“白色”或“W”像素或“透明”或“C”像素。通常,诸如像素组件100或像素组件150的四个像素组件一起形成合并传感器的(具体地是其滤色器阵列(“CFA”)的)最小像素单元(或“构件块”)。四个像素组件分别具有两个或更多个不同的滤色器。典型的CFA是“RGB”或“拜耳CFA”、“RGBC”、“RCCB”等。对于用拜耳CFA捕获的RGB图像,执行如本领域中已知的“重整”以获得输出图像,其中每个像素对于R、G和B中的每一个具有像素值。例如,参考图1A,在重整之后,4个像素中的每一个对于R、G和B中的每一个具有像素值。总的来说,4个像素具有12个不同的像素值。参考图1B,重整后的一个像素对于R、G、B各有一个像素值。总的来说,一个像素具有3个不同的像素值。

[0013] 当执行像素合并时,合并传感器的像素(或“空间”)分辨率降低。例如,在4合并(图1B)中,最低像素分辨率模式中的像素分辨率是在HRM(图1A)中获得的像素分辨率的1/4。在9合并中,最低像素分辨率模式中的像素分辨率是在HRM中获得的像素分辨率的1/9。在16合并(图1E)中,最低像素分辨率模式中的像素分辨率是在较高HRM(图1C)中获得的像素分辨率的1/16以及在较低HRM(图1D)中获得的像素分辨率的1/4。可操作以执行4合并、9合并或16合并的合并传感器分别被称为4合并传感器、9合并传感器或16合并传感器。

[0014] 另一方面,通过从最低像素分辨率模式切换到HRM,实现了变焦效果:由较多的像素捕获(或“成像”)相同的相机FOV段。例如,当将4合并传感器从最低像素分辨率模式切换到HRM时,实现2倍变焦效果。例如,可以利用位于远离对象的物-镜-距离(“u”)处的相机来

捕获对象。以以下分辨率捕获对象： $\text{Res}(\text{mm}) = \text{Pixel size}(\mu\text{m}) \times u(\text{m}) / \text{EFL}(\text{mm})$ 。因此，通过从最低像素分辨率模式切换到HRM，获得2倍的分辨率增加。

[0015] 需要并且有利的是在移动设备中使用合并传感器，用于通过配置合并传感器而放大FOV段。本文公开了通过配置合并传感器来放大FOV段的系统和方法。

发明内容

[0016] 在各种示例性实施例中，提供了一种移动设备，其包括：第一相机，该第一相机具有第一相机视场(FOV_1)并且包括第一图像传感器，该第一图像传感器被配置为在全分辨率模式下操作第一图像传感器的第一段以用于捕获全分辨率图像数据，并且在合并分辨率模式下操作第一图像传感器的第二段以用于捕获合并分辨率图像数据；以及处理器，用于分析第一相机的图像数据以选择场景中的感兴趣区域(ROI)，并且用于配置第一图像传感器，使得所选择的ROI以全分辨率被捕获。

[0017] 在一些示例中，第一图像传感器的任何段可在全分辨率模式或合并模式下操作。

[0018] 在一些示例中，第一图像传感器被配置为在全分辨率模式下操作第一图像传感器的第一段以捕获全分辨率图像数据，并且被配置为不操作第一图像传感器的第二段。

[0019] 在一些示例中，移动设备具有包括屏幕的前表面和后表面，其中第一相机包括在后表面中。

[0020] 在一些示例中，移动设备被配置为执行单相机最大分辨率捕获。

[0021] 在一些示例中，第一相机以合并分辨率捕获 FOV_1 以产生 FOV_1 的合并分辨率图像数据，其中通过分析 FOV_1 的合并分辨率图像数据来执行对第一相机的图像数据的分析。

[0022] 在一些示例中，移动设备还包括具有第二FOV(FOV_2)的第二相机并且包括被配置为捕获 FOV_2 的第二图像传感器，其中通过分析第二相机的图像数据来执行对图像数据的分析以选择ROI。

[0023] 在一些示例中，移动设备可操作来执行双相机最大分辨率捕获。在一些这样的示例中，移动设备具有包括屏幕的前表面和后表面，其中第一相机和第二相机被包括在移动设备的后表面中。

[0024] 在一些示例中，自动地执行对全分辨率图像数据和合并分辨率图像数据的捕获。

[0025] 在一些示例中，合并分辨率是全分辨率的1/4。

[0026] 在一些示例中，合并分辨率是全分辨率的1/9。

[0027] 在一些示例中，合并分辨率是全分辨率的1/16。

[0028] 在一些示例中，处理器被配置为将以全分辨率捕获的ROI引到以合并分辨率捕获的第二图像中。在一些示例中，ROI根据美学标准被选择。在一些示例中，ROI被选择以使其完全包括被跟踪的人。在一些示例中，ROI被选择为仅包括被跟踪的人的面部。

[0029] 在一些示例中，移动设备可操作以执行自动组帧。

[0030] 在一些示例中，移动设备可操作以生成注视点视频流。

[0031] 在一些示例中，移动设备可操作以生成智能镜头。在一些示例中，智能镜头是个性化智能镜头。在一些示例中，智能镜头是视频智能镜头。

[0032] 在一些示例中，移动设备可操作以生成智能全景。

[0033] 在一些示例中，移动设备可操作以生成超图像。

[0034] 在一些示例中,移动设备可操作以生成摇摄图像。

[0035] 在一些示例中,移动设备是智能电话。在一些示例中,移动设备是平板电脑。

附图说明

[0036] 本文所公开的实施例的非限制性示例在下文参考本文所附的附图进行描述,附图在本段之后列出。附图和描述旨在说明和阐明本文所公开的实施例,而不应被认为是以任何方式进行限制。不同附图中的相同元件可以用相同的数字表示。附图中的元件不一定按比例绘制。在附图中:

[0037] 图1A示出了在高分辨率模式下的已知图像传感器的像素组件;

[0038] 图1B示出了处于最低分辨率模式的图1A的像素组件;

[0039] 图1C示出了处于第一高分辨率模式的已知图像传感器的另一像素组件;

[0040] 图1D示出了处于第二高分辨率模式的图1C的像素组件;

[0041] 图1E示出了处于最低分辨率模式的图1C的像素组件;

[0042] 图2示出了由图像传感器捕获的相机视场。

[0043] 图3A示出了本文公开的用于最大分辨率捕获的单相机方法的步骤;

[0044] 图3B示出了本文公开的合并传感器配置的第一示例;

[0045] 图3C示出了本文公开的合并传感器配置的第二示例;

[0046] 图3D示出了本文公开的合并传感器配置的第三示例;

[0047] 图3E示出了本文公开的用于最大分辨率捕获的双相机方法的步骤;

[0048] 图3F示出了本文所公开的屏幕,其可操作以方便地向用户呈现选择一个或多个ROI所需的信息;

[0049] 图4示意性地示出了被配置为执行本文公开的方法的移动设备的实施例;

[0050] 图5A示意性地示出了被配置为执行本文公开的单相机最大分辨率捕获的移动设备;

[0051] 图5B示意性地示出了被配置为执行本文公开的双相机最大分辨率捕获的移动设备。

具体实施方式

[0052] 图2示出了由本文公开的合并传感器捕获的单相机(未示出)的FOV 200的示例。合并传感器可被配置为执行像素合并以在最低像素分辨率模式与一个或多个较高像素分辨率模式(“HRM”)之间切换。对于包括在合并传感器中的每个像素组件,特定配置定义像素组件是以最低像素分辨率模式还是以HRM之一操作。单相机被配置为使得FOV 200与合并传感器的图像传感器区域一致,从而术语“FOV”和“传感器段”可以互换地使用。FOV 200包括第一传感器段(“段1”)202。将合并传感器配置为切换到合并配置,使得第一传感器段202在一个或多个HRM中的一个HRM中操作,使得第一传感器段202以“较高的”像素分辨率被捕获。可选地,FOV 200还包括第二传感器段(“段2”)204。第二传感器段204以比第一传感器段202低的像素分辨率操作。这表示产生具有两个不同像素分辨率的图像数据。为此,合并传感器切换到合并配置,使得第二传感器段204在最低像素分辨率(合并)模式下或在一个或多个HRM中的另一个HRM中操作,一个或多个HRM中的另一个HRM具有比一个或多个HRM中的该一个

HRM低的像素分辨率,第一传感器段202在该一个HEM中被操作。第一传感器段202和第二传感器段204的输出图像分别可以被同时或顺序地读出并传送到处理器,即作为单个帧或作为两个连续帧。对于输出图像和输出图像的视频流,这分别被称为“双分辨率图像”和“双分辨率视频流”。例如,参考图1A-图1B,第二传感器段204可以在最低像素分辨率模式下操作,而第一传感器段202可以在HRM中操作。参照图1C-图1E,在第一配置中,第二传感器段204可以在最低像素分辨率模式下操作,第一传感器段202可以在较高HRM下操作,或者可以在较低HRM下操作。在第二配置中,第一传感器段202可在较高HRM中操作,而第二传感器段204可在较低HRM中操作。在图2中,示出了第二传感器段204,使得其可以覆盖整个FOV 200,或者其可以覆盖不被包括在第一传感器段202中的任何图像传感器区域。

[0053] 参考FOV 200内的第一传感器段202的位置(或“定位”),我们注意到第一传感器段202被示出在FOV 200内的中心位置。在其它示例中,第一传感器段202可以不位于中心位置,而是位于FOV 200内的另一个位置,如箭头所示。总的来说,第一传感器段202在FOV 200的“变焦区域”206内是“可移动的”(或“可操作地扫描”)。为了清楚起见,第一传感器段202可以是可移动的,使得它完全被包括在变焦区域206内。换句话说,第一传感器段202可以不与变焦区域206中未包括的任何传感器段重叠。如图所示,变焦区域206的中心可以与FOV 200的中心相同。变焦区域206可以是矩形的,或者可以是圆形的。在图2中,变焦区域206的面积大小是FOV 200的区域的大约1/2。在其它示例中,变焦区域206可以是FOV 200的区域的1/1.5,或者可以是FOV 200的区域的1/2、或1/倍、甚至1/4或1/5。在其它示例中,变焦区域206可以覆盖整个FOV 200,使得第一段202可以位于FOV 200内的任何位置。为了清楚起见,合并传感器可操作以在最低像素分辨率模式和一个或多个HRM之间切换包括在变焦区域206中的任何图像传感器段。单相机可以被配置为顺序地或同时地以不同的像素分辨率模式捕获图像(或图像的视频流)。例如,单相机可以被配置为仅以最低像素分辨率捕获第二传感器段204的图像或图像的视频流,这些分别被称为“最低像素分辨率图像”和“最低像素分辨率视频流”。单相机还可以被配置为仅以较高像素分辨率捕获第一传感器段202的图像或图像的视频流,其分别被称为“较高像素分辨率图像”和“较高像素分辨率视频流”。在用于以较高像素分辨率捕获第一传感器段202的图像的这些示例中的一些示例中,可以执行图像信号处理(“ISP”),使得针对第一传感器段202最大化图像质量。在用于以较高像素分辨率捕获第一传感器段202的图像的视频流的这些示例中的一些示例中,可以执行ISP,使得图像质量或图像设置在图像的视频流中的连续图像之间相对相似(或均匀)。

[0054] 图像设置例如可以是亮度、动态范围等。在一些示例中,不仅一个传感器段(诸如第一传感器段202)可在HRM中操作以提供较高像素分辨率图像,而且可同时操作多于一个(例如2个或3个或甚至更多)不同的传感器段以提供较高像素分辨率图像(参见图3C-图3D)。换句话说,不仅仅是诸如第一传感器段202的一个段可以被包括在变焦区域206中,而是可以包括多个段。这些段可以位于变焦区域206内的任何位置,并且可以彼此重叠或不重叠。在这些示例中的一些示例中,可以在不同的HRM中捕获多个段中的不同段。这表示产生具有三个或更多个不同像素分辨率的图像数据。在一些示例中,可以执行ISP,使得图像质量或图像设置在具有三个或更多个不同像素分辨率的图像数据之间相对相似。在一些示例中,第一传感器段202的大小可以是恒定的(或固定的)。在其它示例中,第一传感器段202的大小可以是可变的。例如,第一传感器段202的大小可以根据ROI(下面定义)的大小改变,或

者可以根据用户命令改变大小。例如,用户可以请求以较高像素分辨率捕获FOV 200内的特定FOV,或者用户可以请求特定的像素分辨率,并且可以相应地选择传感器段。在同时请求第一传感器段202的可变大小以及特定的像素数的一些示例中,可以根据第一传感器段202的大小对图像进行下采样,以便在输出图像中获得特定的像素数。注意,下采样技术对于向用户提供连续放大动作的外观(或感觉)是有益的,尽管在最低像素分辨率模式和一个或多个HRM之间的切换是离散的。

[0055] “像素分辨率”的定义

[0056] 当本文提及像素分辨率时,它是指每FOV(或每传感器区域)的像素密度。例如,如果相同的FOV段由相同数目的像素成像,则以相同的像素分辨率捕获两个图像。以比第二图像更高的像素分辨率捕获第一图像表示在第一图像中由一个特定像素成像的特定FOV段比在第二图像中小。实际上,这表示像素分辨率与所捕获的FOV的大小无关。

[0057] “像素数”的定义

[0058] 当本文提到像素数时,它是指包括在所捕获的输出图像中的像素的数目(或“绝对数目”)。例如,如果两个输出图像都包括相同数目的像素,则两个输出图像具有相同的像素数。与第二输出图像相比,可以使用更低的像素分辨率或使用更高的像素分辨率来捕获具有比第二输出图像更高的像素数的第一输出图像。例如,参考4合并传感器(图1A-图1B),可以在最低像素分辨率模式下捕获具有FOV₁的第一输出图像,并且可以在HRM中捕获具有FOV₂的第二输出图像。在FOV₁>4×FOV₂的情况下,尽管以较低的像素分辨率捕获第一输出图像,第一输出图像中的像素数高于第二图像中的像素数。

[0059] “全传感器像素分辨率”的定义

[0060] 当本文提到全传感器像素分辨率时,它是指包括诸如FOV 200的整个相机FOV的输出图像的像素数。这表示以特定全传感器像素分辨率操作的图像传感器可以提供具有等于或小于其特定全传感器像素分辨率的像素数的输出图像。换句话说,如果图像传感器被剪裁,即不是所有像素都被操作,则特定的全传感器像素分辨率不会改变。

[0061] 例如,在HRM中操作的4合并传感器可以具有50MP的全传感器像素分辨率。在这种配置中,当捕获整个相机FOV时,4合并传感器可操作以提供具有50MP的像素数的输出图像。当4合并传感器捕获例如与整个相机FOV相比大小仅为四分之一的FOV时,获得具有12.5MP的像素数的输出图像。在最低像素分辨率模式下操作的相同的4合并传感器具有12.5MP的全传感器像素分辨率。在这种配置中,当捕获整个相机FOV时,4合并传感器可操作以提供具有12.5MP的像素数的输出图像。当4合并传感器捕获与整个相机FOV相比大小仅为四分之一的FOV时,获得具有约3.1MP的像素数的输出图像。

[0062] 如所讨论的,4合并传感器和16合并传感器可操作以分别在两个和三个不同的像素分辨率模式之间切换。在其它示例中,可将36个像素组合成一个像素(“36合并”)。在其它示例中,可将甚至更多的像素组合成一个像素。36合并传感器可操作以分别在四种不同像素分辨率模式之间切换。当分别从4合并、9合并、16合并和36合并切换到全分辨率时,实现了2倍、3倍、4倍和6倍的变焦效果。

[0063] 表1示出了不同合并状态和相关联的像素分辨率的示例。这些示例可以示例性地用于移动设备,诸如智能电话。

[0064] - “最低Res模式”给出了以MP计的最低像素分辨率模式的分辨率范围。通常,最低

像素分辨率模式的典型像素分辨率是12MP或12.5MP。

- [0065] - “Res 1”给出以MP计的较低HRM(16合并)或最低HRM(36合并)的分辨率范围。
- [0066] - “Res 2”给出以MP计的较高HRM(16合并)或中间HRM(36合并)的分辨率范围。
- [0067] - “Res 3”给出以MP计的最高HRM(36合并)的分辨率范围。
- [0068] - “注释1”至“注释3”是指用于本文中相应的HRM的注释。

合并类型	#HRMS	最低Res 模式	HRM					
			Res 1	注释 1	Res 2	注释 2	Res 3	注释 3
[0069]	4	1	11-13	45-55	较高			
	9	1	11-13	95-120	较高			
	16	2	11-13	45-55	较低	180-220	较高	
	36	3	11-13	45-55	最低	95-120	中间	350-450 最高

[0070] 表1

[0071] 例如,在较高HRM中操作的16合并传感器可以具有200MP的全传感器像素分辨率。在第一步骤中,可以执行4合并,使得16合并传感器在较低HRM中操作,并且通过合并将全传感器像素分辨率降低到50MP。可以以8k分辨率(或像素数)记录视频流。在附加的第二步骤中,可以执行另一个4合并,从而执行16合并,并且16合并传感器以最低的像素分辨率模式操作,其中通过合并将全传感器像素分辨率降低到12.5MP。视频流可以以4k的分辨率被记录。

[0072] 例如,在最高HRM中操作的36合并传感器可以具有440MP的全传感器像素分辨率。最高HRM对应于全像素分辨率模式。在第一步骤中,可以执行4合并,使得36合并传感器在中间HRM中操作,并且通过合并将全传感器像素分辨率降低到110MP。视频流可以以8k的分辨率被记录。在第二步骤中,可以执行9合并,使得36合并传感器在最低像素分辨率模式下操作,并且通过合并将全传感器像素分辨率进一步降低到12.2MP。视频流可以以4k的分辨率被记录。在另一个(或“可选的”)第一步骤中,可以执行9合并,使得36合并传感器在最低HRM中操作,通过合并将全传感器像素分辨率降低到48.9MP。视频流可以以8k的分辨率被记录。在另一第二步骤中,可以执行4合并,使得36合并传感器以最低像素分辨率模式操作,并且通过合并将全传感器像素分辨率进一步降低到12.2MP。视频流可以以4k的分辨率被记录。

[0073] 为了简单起见,在下文中,对于大多数情况,我们仅指像素分辨率的“二元”选项,即,我们仅在“较低像素分辨率”和“较高像素分辨率”之间进行区分。这表示,参考上述示例,200MP的全传感器像素分辨率可以被称为“较高像素分辨率”,12.5MP的全传感器像素分辨率可以被称为“较低像素分辨率”。当讨论到(或来自)较低全传感器像素分辨率(12.5MP)的转变时,50MP的中间全传感器像素分辨率在第一示例中被称为“较高像素分辨率”,而当讨论到(或来自)较高全传感器像素分辨率(200MP)的转变时,50MP的中间全传感器像素分辨率在第二示例中被称为“较低像素分辨率”。200MP的全传感器像素分辨率被称为“较高像素分辨率”或“最高像素分辨率”。50MP的全传感器像素分辨率被称为“较低像素分辨率”或称为“中间分辨率”或称为“较高像素分辨率”。12.5MP的全传感器像素分辨率被称为“较低像素分辨率”或“最低像素分辨率”。

[0074] 作为可配置为在四种不同的合并模式之间切换的合并传感器的示例,36合并传感器可具有最高HRM中的例如440MP的全传感器像素分辨率。传感器可以被配置为执行4合并,

从而实现110MP的全传感器像素分辨率。此外,传感器可以被配置为执行9合并,从而实现48.9MP的全传感器像素分辨率。此外,传感器可以被配置为执行36合并,从而实现12.2MP的全传感器像素分辨率。

[0075] 注意,本文中,当讨论图像传感器的区域时,它仅指图像传感器的光学有效区域(或简称为“有效区域”)。换句话说,不考虑图像传感器中对采集光子没有贡献的区域。可能需要这些图像传感器区域来提供到图像传感器的电连接,以允许将图像传感器机械地集成到相机等中。具体而言,FOV 200表示合并传感器的整个图像传感器区域。

[0076] 改变第一传感器段202在变焦区域206内的位置,或者换句话说,在变焦区域206内“移动”或“扫描”第一传感器段202在许多情况下是有益的。例如,当存在“数据通信带宽约束”时,这是指每单位时间可支持(或“输出”)的特定像素数。这在最大像素分辨率和最大视频帧速率之间产生折衷。这在诸如智能电话的移动设备中是常见的限制,移动设备在图像传感器和处理器之间具有有限的数据通信带宽,或者在功耗方面具有“实际”上限。因此,用户必须经常决定是以高像素分辨率还是以高帧速率捕获场景,而不是同时以高像素分辨率和高帧速率两者捕获捕获场景。然而,在许多场景中,用户可能不必希望或需要捕获整个FOV,而只是希望或需要捕获特定的FOV段(小于整个FOV)。在这样的场景中,如果第一传感器段202可以根据位置或者甚至根据ROI(下面定义)的移动而移动(或者扫描),则用户仍然能够至少以较高像素分辨率和高帧速率捕获特定FOV段。这样的特定FOV段可以包括用户特别感兴趣的特定对象。然后将特定的FOV段称为“ROI”。为了以较高像素分辨率和高帧速率捕获ROI,可以扫描第一传感器段202以使其包括ROI,同时可以以较低像素分辨率捕获第二传感器段204,或者可以根本不捕获第二传感器段204。与以较高像素分辨率捕获整个FOV 200的情况相比,这里获得具有较低像素数的输出图像。每个输出图像的较低像素数可以允许以较高像素分辨率和高帧速率捕获ROI,而不管数据通信带宽约束。在一些示例中,可以以高分辨率和高帧速率同时捕获几个ROI。

[0077] 移动或扫描第一传感器段202可能在计算机视觉任务中也是有益的,例如用于连续地检测和/或监视(或“跟踪”)对象或FOV段。这例如在特定对象或场景需要分析具有较高像素分辨率图像和特定最小帧速率的视频流的情况下,但在处理器是数据通信带宽约束的情况下。在仅分析整个相机FOV内的一个或多个ROI就足够的示例情况下,此外,在可以移动第一传感器段202以使其包括这些ROI的情况下,人们仍然可以执行计算机视觉任务。这是通过以较高像素分辨率和以特定的最小帧速率或更高的帧速率捕获一个或多个ROI,同时以更低的像素分辨率捕获所有其它传感器段(或整个FOV)或根本不捕获它。这种场景可以在移动应用、汽车应用、安全应用、工业应用等中找到。

[0078] 在一些示例中,可以以不同的帧速率捕获较高像素分辨率图像和较低像素分辨率图像。例如,较高像素分辨率图像可以比较低像素分辨率图像捕获得更快(即,以更高的帧速率),反之亦然。

[0079] 在一些示例中,第一传感器段202的输出图像或输出图像的视频流以可变(或变化的)像素数输出(例如,输出给用户或用于给处理器进行ISP)。例如,像素数可以根据第一传感器段202的面积大小(或“区域”)来缩放(或改变)。在一些示例中,第一传感器段202的区域与像素数之间的缩放可以是线性的,即,当第一传感器段202增加特定百分比时,像素数也可以增加该相同百分比。在其它示例中,可以以一个或多个固定(或恒定)的特定像素数

输出第一传感器段202的输出图像或图像的视频流。例如,可以根据第一传感器段202的大小对输出图像进行上采样或下采样,从而实现特定的像素数。例如,静态摄影的特定像素数可以是约12MP,即它可以在11MP-13MP的范围内,或者它可以是约50MP,即它可以在48MP-52MP的范围内。用于视频摄影的特定像素数对于“8k视频”可以为约33MP,即其可以在32MP-34MP的范围内,或者对于“4k视频”可以为约8MP,即其可以在7MP-9MP的范围内,或者对于“2k视频”可以为约2MP,即其可以在1.5MP-2.5MP的范围内。在视频摄影中,视频流的每个帧(或单个输出图像)具有所述特定像素数。视频流的帧速率可以在5帧每秒(“fps”)和500fps的范围内。通常,视频帧速率可以在15fps到120fps的范围内,尤其是30fps和60fps。

[0080] 注意,与最低像素分辨率(合并)模式相比,在HRM中,减小了单个像素的面积大小(或“区域”)。与最低像素分辨率模式中的较大组合像素相比,HRM中的单个较小像素的面积减小是根据在相应的最低像素分辨率模式中组合的像素的数量。在4合并中,面积减小为1/4,在9合并中,面积减小为1/9,在16合并中,面积减小为高达1/16,而在36合并中,面积减小为高达1/36。面积减小引起进入单个较小像素(或“通过其被采集”)的光量的减少,进入单个较小像素的光量例如由每单位时间进入该单个较小像素的光子的数量给出。单个较小像素的光减少根据该单个较小像素的像素面积来缩放。因此,在一些场景下,当配置合并传感器时,可以考虑诸如亮度的场景属性。

[0081] 图3A示出了本文公开的并编号为300的用于最大分辨率捕获的方法的实施例的步骤。方法300可以在诸如移动设备400(图4)或500(图5A)的移动设备中执行,该移动设备包括至少一个具有合并传感器的相机和诸如应用处理器(“AP”)430的处理器。这被称为“单相机最大分辨率捕获”。

[0082] 在步骤302中,用户将移动设备指向场景,即用户以场景为“目标”。相机捕获图像数据,例如连续的图像流(或“视频流”)或单个图像。通常,在步骤302中,合并传感器以较低像素分辨率模式(例如最低像素分辨率模式)捕获第二传感器段204,因此我们将所捕获的图像数据称为“较低分辨率图像数据”。在一些示例中,移动设备可以捕获附加信息,诸如音频数据、位置数据、加速度数据或惯性测量单元(IMU)的设备定向数据等。在其它示例中,移动设备可以捕获可用于推断用户的期望(或意图)的附加信息,例如用户在触摸屏上触摸的特定位置、用户发送的语音命令、用户的面部表情、用户的眼睛注视等。

[0083] 在步骤304中,处理器被配置为分析场景的较低分辨率图像数据以提供(或“获得”)场景信息。这种场景分析的示例包括对象的检测、显著图的计算、面部的检测、对象运动的检测等。在一些示例中,处理器可以使用在步骤302中捕获的附加信息来分析场景。例如,音频数据或定向音频数据可用于检测对象。

[0084] 在步骤306中,处理器被配置为对步骤304的场景信息进行优先级排序,并选择一个或多个ROI。为了进行优先级排序,可以使用本领域已知的方法,诸如“显著性检测”、“面部识别”或“美学框架”。在一些示例中,附加信息可以用于优先级排序。在其它示例中,用户可以例如通过提供音频命令或在触摸屏上的触摸命令来选择一个或多个ROI(参见图3F)。在另一些示例中,在移动设备上可用的图像数据,诸如特定用户的图像库,可以被用于优先级排序,以便满足特定用户的口味(或“偏好”)(“个性化优先级排序”)。个性化优先级排序的示例可以包括对经常被捕获的人、经常被捕获的对象或经常被捕获的对象类进行优先级排序。在其它示例中,可以从Internet检索用于优先级排序的图像数据,例如流行的或尤其

是美学图像合成。在其它示例中,音频数据可用于优先级排序。例如,当检测诸如特定人的语音、或特定类型的动物的语音、或特定乐器的声音的特定音频信号时,可以选择包括特定人、动物类型或乐器的图像数据的ROI。在一些示例中,音频数据可用于引导(或“指导”)图像处理方法。例如,当检测诸如特定人的语音或特定乐器的声音的特定音频信号时,图像处理方法可以被配置为对该特定人或该特定乐器的检测进行优先级排序。在步骤308中,处理器被配置为配置相机,并且特别是配置合并传感器,使得在步骤306中选择一个或多个ROI被包括在诸如第一传感器段202的FOV段中,并且以较高像素分辨率被捕获。也就是说,一个或多个选择的ROI被包括在以较高像素分辨率(参见图3B-图3D,并且如果需要的话,以一些特定的帧速率)捕获的一个或多个传感器段中。为了实现这一点,第一传感器段202可以在变焦区域206内移动。

[0085] 在一些示例中,合并传感器被配置为仅操作一个传感器段,诸如第一传感器段322(图3B)。在这些示例中的一些示例中,并且当选择多个ROI时,可以移动第一传感器段,使得它包括全部多个ROI。此外,可以对第一传感器段进行缩放,使得其包括全部多个ROI,例如第一传感器段342(图3D)。

[0086] 在步骤312中,移动设备被配置为使用相机来以较高像素分辨率捕获ROI,称为“较高分辨率图像数据”。在一些示例中,仅捕获和读出第一段(包括一个或多个ROI),例如用于向用户显示较高的像素分辨率图像数据。在其它示例中,捕获双分辨率图像。在另一些示例中,并且当选择多个ROI时,可以顺序地重复步骤308和步骤312,从而以较高像素分辨率顺序地捕获ROI,即以较高像素分辨率以连续的帧捕获ROI。在被称为“单相机跟踪双流”的其它示例中,同时捕获和读出两个视频流。第一视频流包括较低分辨率图像数据。第二视频流包括较高分辨率图像数据。在一些其它示例中,第二视频流可以包括由第一段202跟踪的特定对象,即,第一段在变焦区域206内移动,从而无论特定对象的移动,特定对象保持在第一段202内。第一段202可以被移动,使得ROI位于第一段202的中心,或者第一段202可以被移动,使得ROI根据美学标准位于第一段202内。在跟踪多个ROI的示例中,可以扫描第一段202,使得多个ROI被包括在第一段202中,或者可以扫描第一段202,使得多个ROI中的最大数目的ROI被包括在第一段202中。

[0087] 在可选的步骤314中,处理器被配置为融合(或“组合”或“缝合”)在步骤312中生成的图像数据,例如将多个图像融合为一个图像。在第一示例中,处理器可被配置为将较低分辨率图像数据与较高分辨率图像数据融合。例如,处理器可以将步骤302中生成的较低分辨率图像数据与在步骤312中生成的较高分辨率图像数据融合。所得到的融合图像的优点在于,其可以显示整个FOV(以较低像素分辨率)和ROI(以较高像素分辨率)两者,同时在文件大小上仍然相对较小,从而其仅占用存储器(诸如存储器450)中相对较少的存储量。这里,“相对”指的是以较高像素分辨率包括整个FOV的图像所需的存储量。在第二示例中,处理器可被配置为融合在双分辨率图像中捕获的在步骤312中产生的较低分辨率图像数据和较高分辨率图像数据。在第三示例中,处理器可被配置为将较低分辨率图像数据与较高分辨率图像数据进行融合,该较低分辨率图像数据和较高分辨率图像数据是通过顺序地(即以连续的帧)重复步骤306与步骤312之间的所有步骤而产生的。在处理器将较低分辨率图像数据与较高分辨率图像数据融合的一些示例中,可以执行ISP,使得较低分辨率图像数据和较高分辨率图像数据之间的图像质量或图像设置相对类似。

[0088] 在一些示例中,为了顺序地捕获多个ROI,在步骤312中以较高像素分辨率捕获第一ROI (“ROI₁”)之后,可以返回到步骤308以配置合并传感器,从而以较高像素分辨率捕获第二ROI (“ROI₂”)。

[0089] 图3B-图3D示例性地示出了在步骤308中限定的合并传感器配置的示例。

[0090] 图3B示出了合并传感器配置的第一示例,编号为320,示出了诸如变焦区域206的变焦区域。在合并传感器配置320中,对单个ROI进行优先级排序。第二传感器段324以较低像素分辨率被捕获或根本不被捕获。第一传感器段322被移动,使得它包括ROI,并且以较高像素分辨率被捕获。如图所示,ROI不是位于第一传感器段322的中心,而是位于第一传感器段322的右下方区域。

[0091] 图3C示出了编号为330的合并传感器配置的第二示例。对第一ROI (“ROI₁”)和第二ROI (“ROI₂”)进行优先级排序。存在以较高像素分辨率捕获的两个传感器段,第一传感器段332和第三传感器段336。移动第一传感器段334以使其包括ROI₁,移动第三传感器段336以使其包括ROI₂。如图所示,ROI₁位于第一传感器段332的中心,而ROI₂位于第三传感器段336的左上方区域。在一些示例中,可以以第一像素分辨率捕获第一传感器段332,并且可以以第二像素分辨率捕获第三传感器段336,其中第一像素分辨率不同于第二像素分辨率。参考上述可操作以执行16合并并且具有200MP的像素分辨率的合并传感器的示例,这可以例如根据以下来实现:第二传感器段332可以在最低像素分辨率模式下操作,第一传感器段332可以在较低HRM下操作,并且第三传感器段336可以在较高HRM下操作。

[0092] 图3D示出了编号为340的合并传感器配置的第三示例。对第一ROI (“ROI₁”)和第二ROI (“ROI₂”)进行优先级排序。第一传感器段342被移动和缩放,使得它包括ROI₁和ROI₂。以较高像素分辨率捕获第一传感器段342。

[0093] 图3E示出了用于本文所公开的用于最大分辨率捕获的第二方法的步骤,其编号为350。方法350可以在诸如移动设备400或移动设备550的移动设备中执行,该移动设备包括处理器(例如AP)、具有合并传感器的至少一个第一相机(“相机1”)和可以具有或不具有合并传感器的至少一个第二相机(“相机2”)。为了执行方法350,必须校准相机1和相机2,以便可以明确地将相机1的FOV中的位置分配给相机2的FOV中的位置,反之亦然。方法350被称为“双相机最大分辨率捕获”。通常,相机1的FOV (FOV1) 大于或等于相机2的FOV (FOV2),即FOV1 ≥ FOV2。在一些示例中,相机1可以是宽(或“主”)相机,并且相机2可以是超宽相机。在其它示例中,相机1可以是远相机,并且相机2可以是宽相机。

[0094] 在步骤352,用户将移动设备指向场景。相机2捕获第二图像数据。在相机2包括合并传感器的情况下,通常在步骤352中,相机2的传感器以较低像素分辨率模式使用。在一些示例中,移动设备可以捕获如针对步骤302所详述的附加信息。在一些示例中,另外,额外地,相机1捕获第一图像数据。

[0095] 在步骤354中,包括在移动设备中的处理器被配置为使用第二图像数据以及附加信息(如果可用的话)来分析场景以提供/获得场景信息。在一些示例中,并且可选地,处理器还被配置为使用第一图像数据来分析场景。

[0096] 在步骤356中,处理器被配置为对场景信息进行优先级排序并选择一个或多个ROI。为了进行优先级排序,可以使用如上所述的方法。在一些示例中,附加信息可以用于该优先级排序。在其它示例中,用户可以选择一个或多个ROI。

[0097] 在步骤358中,处理器被配置为配置包括在相机1中的合并传感器,使得在步骤356中选择一个或多个ROI被包括在以较高像素分辨率捕获的传感器段中,如图3A-图3D中详细描述。

[0098] 在步骤362中,移动设备被配置为使用相机1来以较高像素分辨率捕获一个或多个ROI。在一些示例中,仅捕获和读出第一段202(包括该一个或多个ROI),例如用于向用户显示它。在其它示例中,并且对于包括被配置为捕获双分辨率图像的传感器的相机1,第一段202以及额外的第二段204可以同时被捕获和读出。在被称为“双相机跟踪双流”的其它示例中,同时捕获和读出两个视频流。第一视频流包括由相机2捕获的较低分辨率图像数据,例如整个FOV2或其部分的较低分辨率图像数据。第二视频流包括由相机1捕获的较高分辨率图像数据。在一些其它示例中,第二视频流可以包括由第一段202跟踪的特定对象。

[0099] 在可选步骤364中,处理器被配置为融合在先前步骤中生成的图像数据。在第一示例中,处理器可被配置为将例如在步骤352中产生的第二(较低分辨率)图像数据与在步骤362中产生的第一(较高分辨率)图像数据进行融合。在第二示例中,处理器可被配置为将在步骤362中产生的(如在双分辨率图像中所捕获的)较低分辨率图像数据与较高分辨率图像数据进行融合。在第三示例中,处理器可被配置为将通过顺序重复在步骤356与步骤362之间的所有步骤而产生的较低分辨率图像数据与较高分辨率图像数据进行融合。

[0100] 图3F示出了本文所公开的屏幕370,其可操作以方便地向用户呈现选择一个或多个ROI所需的信息。屏幕370在包括ROI的图像传感器段的几个选项旁边显示第二段372。从图像传感器段的几个选项中,用户可以选择一个图像传感器段选项,然后以较高像素分辨率捕获该图像传感器段选项。具体地,屏幕370显示包括一个或多个ROI的第一传感器段选项374、包括一个或多个ROI的第二传感器段选项376和包括一个或多个ROI的第三传感器段选项378。在一示例中,用户可以通过触摸屏幕370选择传感器段选项374或376或378中的一个。

[0101] 在被称为“自动组帧”的示例中,方法300或方法350可以通过移动第一段202来执行,使得第一段202表示美学图像组成。参考单相机跟踪双流或双相机跟踪双流的第二(较高分辨率)视频流,第一段202可以扫描第二段204,从而实现第二图像数据的美学图像组成。在一些示例中,“美学图像组成”可表示特定ROI位于第一段202中的特定位置处。在一些示例中,特定ROI可以位于第一段202的中心位置(参见图3C中的ROI1)。在其它示例中,特定ROI可根据本领域中已知的“三分法”而位于第一段202内。美学图像组成可以表示不仅特定ROI被包括在图像中,而且例如还包括特定量的背景。例如,当捕获或跟踪人时,可以在包括不同FOV段的不同模式之间进行选择。第一模式可以包括示出整个人的第一FOV段,第二模式可以包括仅示出人的躯干(例如,未示出人的腿部)的第二FOV段(小于第一FOV段),第三模式可以包括仅示出人的头部(例如,未示出人的胸部)的第三FOV段(小于第二FOV段),第四模式可以包括仅示出人的面部(例如,未示出人的头发)的第四FOV段(小于第三FOV段)等。在一些示例中,背景的特定量取决于背景的特性,诸如亮度、颜色组成等,或相对于特定ROI特性的背景特性,诸如背景和特定ROI之间的亮度、颜色组成等方面的差异。用于美学图像组成的进一步标准例如由Wang等人在文章“A deep network solution for attention and aesthetics aware picture cropping”(2018)中描述。在其它示例中,背景的特定量取决于用户的偏好。

[0102] 在另一个被称为“注视点视频流”的示例中,在第一步骤中,可以重复地(或顺序地)执行方法300或方法350,来以较高像素分辨率捕获具有比第一段202大的FOV段 FOV_{FV} ,即 $FOV_{FV} >$ 第一段202。这是通过顺序地重复用于捕获多个较高像素分辨率图像的步骤312或步骤362来实现的,该多个较高像素分辨率图像中的每个较高像素分辨率图像覆盖不同的FOV $\leq FOV_{FV}$,使得该多个较高像素分辨率图像覆盖整个 FOV_{FV} 。在第二步骤中,将多个较高像素分辨率图像的一部分或全部缝合或融合到第二段204中,从而创建包括较低像素分辨率的段和较高像素分辨率的段的融合图像。在其它示例中,在第二步骤中,缝合部分或全部的多个较高像素分辨率图像,以便获得具有 FOV_{FV} 的一个较高像素分辨率图像。多个顺序创建的融合图像形成显示给用户的单个视频流。在一些示例中,来自单个视频流的开始(例如,在第一个1/2秒内或在第一个2秒内)的图像可以包括比来自该单个视频流的随后部分的图像更少的以较高像素分辨率捕获的FOV段。

[0103] 在一些注视点视频流示例中,可以应用捕获较高像素分辨率图像的特定顺序。在被称为“注视点中心视频流”的示例中,特定顺序可以是首先以较高像素分辨率捕获位于相机FOV中心的FOV段,并且以较高像素分辨率连续地捕获更接近相机FOV的边缘的FOV段。在被称为“注视点运动视频流”的示例中,特定顺序可以是首先以较高像素分辨率捕获其中检测到运动的所有FOV段(即,对象相对于非运动背景运动),然后以较高像素分辨率捕获其中检测到较少运动或没有运动的FOV段,或者顺序相反。在被称为“注视点个性化视频流”的示例中,可以通过个性化优先级排序来定义特定顺序。即,可以首先以较高像素分辨率捕获对特定用户具有高价值的特定对象所处的所有FOV段,然后以较高像素分辨率捕获对特定用户具有高价值的特定对象所没有处于的FOV段。

[0104] 在被称为“智能全景”的一个示例中,方法300的步骤302和步骤312之间的所有步骤,或者方法350的步骤352和步骤362之间的所有步骤,可以在用户捕获如本领域中已知的全景图像(下文中的“已知全景图像”)时被顺序地执行。如同捕获已知全景图像一样,为了捕获智能全景图像,用户相对于场景移动移动设备以顺序地捕获比相机FOV大的场景的全景FOV(FOV_p),即 $FOV_p > FOV_{200}$ 。

[0105] 在步骤302或步骤352的顺序执行中,捕获多个单个的较低像素分辨率图像,该多个单个的较低像素分辨率图像包括场景的不同FOV。作为第一步骤,为了融合已知全景图像,可以融合该多个单个的较低像素分辨率图像。

[0106] 在步骤312或步骤362的顺序执行中,可以捕获包括ROI的多个较高像素分辨率图像。该多个较高像素分辨率图像可包括可分布在整个 FOV_p 上的不同ROI。在第二步骤中,可将该多个较高像素分辨率图像融合到已知全景图像中,其中将较高分辨率图像数据引(pin)到已知全景图像内的特定位置。这里,“引”是指将较高分辨率图像数据融合到较低分辨率图像数据中,使得对象的位置“匹配”,即,将较高像素分辨率图像中的特定对象点的图像点融合到已知的全景图像中,使得其位置相对于已知全景图像中的该特定对象点的图像点偏离不超过特定数量的像素。特定数量的像素可以是1个像素、5个像素、10个像素或多于20个像素,其中假定像素大小为约 $1\mu m$ 。

[0107] 方法300或方法350的步骤可以自动地(或“自主地”)执行,即,与常规全景图像的捕获场景相比,不需要用户执行用于捕获智能全景的任何附加动作,而是所有附加步骤由移动设备在没有用户干预的情况下执行。智能全景图像的一个优点在于,它以较高像素分

分辨率示出了存在于全景场景中的ROI,同时在文件大小上仍然相对较小,从而它只占用存储器(诸如存储器450)中相对低的存储量。此外,它可以在相对短的时间帧内被捕获。这里,“相对低”和“相对短”是指已知的全景图像,其包括较高像素分辨率的整个全景场景。在被称为“个性化智能全景”并使用个性化优先级排序的一些智能全景示例中,智能全景包括ROI的较高分辨率图像数据,该ROI包括对特定用户具有高价值的特定对象。

[0108] 在被称为“智能镜头”的另一个示例中,方法300或方法350可以在用户捕获本领域已知的单个常规图像的同时执行。包括较高分辨率图像数据的一个或多个较高像素分辨率图像(以下称为“智能镜头图像”)与单个较低像素分辨率图像同时被捕获。在一些智能镜头示例中,智能镜头图像可以与单个常规图像分开地示出(或“显示”)给用户。在其它智能镜头示例中,可将较高分辨率图像数据融合到单个较低像素分辨率图像中,其中较高分辨率图像数据被引到较低像素分辨率图像内的特定位置。这里注意,方法300或方法350的步骤可以自动地(或“自主地”)执行。与用户捕获单个较低像素分辨率图像的情况相比,自主智能镜头捕获是有益的,用户不必执行用于捕获智能镜头的任何附加动作,而仍然接收单个较低像素分辨率图像以及包括较高像素分辨率的场景的ROI的智能镜头图像。在称为“个性化智能镜头”并使用个性化优先级排序的一些智能镜头示例中,智能镜头包括ROI的较高分辨率图像数据,该ROI包括对特定用户具有高价值的特定对象。

[0109] 在被称为“视频智能镜头”的另一示例中,方法300或方法350可以在用户捕获本领域已知的常规视频流时执行。在捕获较低像素分辨率视频流的同时捕获一个或多个智能镜头图像。在一些视频智能镜头示例中,智能镜头图像可以与较低像素分辨率视频流分开显示给用户。在其它视频智能镜头示例中,智能镜头图像数据可被融合到较低像素分辨率视频流中。这里注意,方法300或方法350的步骤可以自主地执行。与用户捕获常规视频流的情况相比,自主视频智能镜头捕获是有益的,用户不必执行用于捕获视频智能镜头的任何附加动作,而仍然接收较低像素分辨率视频流以及另外的包括较高像素分辨率的场景的ROI的智能镜头图像。

[0110] 在被称为“摇摄图像”的另一个示例中,方法300或方法350可以在用户捕获如本领域中已知的单个较低像素分辨率图像或如本领域中已知的场景的视频流时执行,该场景包括被选择用于摇摄的运动对象(下面的“所选择的运动对象”)和背景。所选择的运动对象可以表示场景中的ROI并且可以相对于用于捕获摇摄图像的移动设备移动,或者反之亦然,用于捕获摇摄图像的移动设备可以相对于所选择的运动对象移动。在用于捕获摇摄图像的第一子步骤中,捕获第一传感器段202的多个较高像素分辨率图像,使得它们包括所选择的运动对象。通常,在移动时,所选择的运动对象可以位于第一传感器段202内的不同位置。在一些示例中,第一传感器段202也可以在捕获第一传感器段202的同时移动,例如以将所选择的运动对象保持在第一传感器段202内。背景可以被包括在第一传感器段202中,或者它可以被包括在第二传感器段204中。如下所述,在显示给用户的最终(或“输出”)图像中,背景将被模糊,使得捕获背景的分辨率通常相对更低重要。因此,将尽可能多的背景包括到第二传感器段204中并且在第一传感器段202中仅包括背景的相对接近所选择的运动对象的段是有益的。

[0111] 在第二子步骤中,对准多个较高像素分辨率图像以获得多个对准的较高像素分辨率图像。进行对准,使得所选择的运动对象位于相同的图像位置。这表示背景的对象不是位

于相同的图像位置,而是位于不同的位置。位置的改变由所选择的运动对象和移动设备之间的相对运动的程度(或“量”或“速度”)来定义。在第三子步骤中,通过重叠对准的较高像素分辨率图像来创建单个摇摄图像。在摇摄图像中,所选择的运动对象不是模糊的,但是背景的对象是模糊的,即,产生模糊的背景。模糊的程度(或量)(1)由所选择的运动对象和移动设备之间的相对运动的程度以及(2)由摇摄图像的捕获时间(或持续时间)来定义。一般来说,较长的捕获时间与在第一子步骤中捕获的更大(或“更高”)的多个较高像素分辨率图像相关联。摇摄图像有利于突出显示在场景中出现的运动,例如突出显示运动对象。在一些示例中,多个运动对象可以存在于场景中,例如两个或甚至三个运动对象,并且可以选择多个运动对象中的一个以上的运动对象进行摇摄。在下文中,这被称为“多对象摇摄”。在用于多对象摇摄的第一方法中,在用于捕获多对象摇摄图像的第一子步骤中,捕获第一传感器段202的多个较高像素分辨率图像,使得它们包括相同的背景和位于第一传感器段202内的不同位置处的所有选择的运动对象。在多对象摇摄的一些示例中,可以缩放第一传感器段202的大小,使得其包括所有选择的运动对象。在多对象摇摄的其它示例中,可以捕获在HRM中操作的一个以上的传感器段。例如,如果存在两个选择的运动对象,则可以捕获两个不同传感器段的两个较高像素分辨率图像。如果存在三个选择的运动对象,则可以捕获具有三个不同传感器段的三个较高像素分辨率图像等。

[0112] 在第二子步骤中,由用户或自动地(即,通过算法)从所选择的运动对象中选择一个特定对象。对准多个较高像素分辨率图像以获得多个对准的较高像素分辨率图像。进行对准,使得一个特定对象位于输出帧内的相同位置。对准表示背景的对象不是位于相同的图像位置,而是位于不同的图像位置。这里,背景还包括除了该一个特定对象之外的所选择的运动对象。在第三子步骤中,通过重叠对准的较高像素分辨率图像来创建单个摇摄图像。在摇摄图像中,该一个特定选择的运动对象不是模糊的,而背景的对象是模糊的。在创建包括未被模糊的该一个特定选择的运动对象的摇摄图像之后,用户可能想要创建附加的摇摄图像,例如显示未被模糊的第二特定选择的运动对象。为此,并且基于在第一子步骤中捕获的较高像素分辨率图像,在第二子步骤中,由用户或自动地从所选择的运动对象中选择另一个特定对象。对准多个较高像素分辨率图像以获得多个对准的较高像素分辨率图像。进行对准,使得该另一个特定对象位于相同的图像位置。对准表示背景的对象不位于输出帧内的相同位置。这里,背景还包括除了该另一个特定对象之外的所选择的运动对象。在第三子步骤中,通过重叠对准的较高像素分辨率图像来创建单个摇摄图像。在摇摄图像中,该另一个特定选择的运动对象不是模糊的,而背景的对象是模糊的。以此方式,可基于在第一子步骤中捕获的相同的多个较高像素分辨率图像来创建若干摇摄图像。在视频流中,在不同的被选择的运动对象之间可能存在不模糊的渐进(或“平滑”)过渡。这表示在第一视频流段中,所选择的运动对象中的第一特定对象被显示为未模糊(背景被显示为模糊),在第二视频流段中,所选择的运动对象中的第二特定对象被显示为未模糊(背景被显示为模糊)等。不同的视频流段可以全部以相同的帧速率被显示(或“呈现”),或者它们可以以不同的帧速率被显示。

[0113] 在被称为“长曝光”的其它示例中,在第二子步骤中,可以进行对准,使得背景对象位于图像内的相同位置。这表示所选择的运动对象不位于图像内的相同位置。在第三子步骤中,通过重叠对准的较高像素分辨率图像来创建一个单个的长曝光图像。在该长曝光图

像中,背景不是模糊的,而是产生所选择的运动对象的模糊。模糊的程度由所选择的运动对象和移动设备之间的相对运动的程度来定义。

[0114] 在被称为“超图像”的又一示例中,在第一步骤中,可以重复地(或顺序地)执行方法300或方法350来以较高像素分辨率捕获明显大于第一传感器段202的FOV段 FOV_{SI} ,即 $FOV_{SI} > \text{第一传感器段202}$ 。这是通过顺序地重复用于捕获多个较高像素分辨率图像的步骤312或步骤362来实现的,多个较高像素分辨率图像中的每个较高像素分辨率图像覆盖不同的 $FOV \leq FOV_{SI}$,使得多个较高像素分辨率图像覆盖整个 FOV_{SI} 。在第二步骤中,组合(或缝合)或融合多个较高像素分辨率图像,从而创建以较高像素分辨率覆盖整个 FOV_{SI} 的图像。

[0115] 被称为“散景肖像(Portrait Bokeh)”的又一示例涉及在捕获第一传感器段202之后应用进一步的图像处理。例如,对于散景肖像,只有包括在第一传感器段202中的一个或多个ROI可以以较高像素分辨率使用(或可以保留),如在步骤312或步骤362中所捕获的。不包括该一个或多个ROI的第一传感器段202的FOV段可以被人工模糊。模糊可以是高斯模糊或本领域已知的另一种模糊。例如,ROI可以是人的面部或身体。在散景肖像中,人的面部或身体可以不是模糊的,而不包括人的面部或身体的所有FOV段可以是模糊的。通常,散景肖像表示美学摄影特征。

[0116] 被称为“面部隐藏”的又一示例也涉及在捕获第一传感器段202和/或第二传感器段204之后应用进一步的图像处理。例如,对于面部隐藏,可以隐藏第一传感器段202和/或第二传感器段204中的所有面部或所有面部中的一个或多个。这里和下文中,“隐藏”面部表示可以处理包括面部或整个面部的特征的图像数据,使得不能基于包括隐藏面部的图像数据来识别图像中显示的人。隐藏面部可以通过模糊包括面部的FOV段来实现,或者可以通过将显示面部的图像数据替换为显示不同对象(例如“表情符号”)的图像数据来实现。在一些示例(“个性化面部隐藏”)中,不是场景中的所有面部都可以被隐藏,而是可以只隐藏面部的特定选择。可以使用个性化优先级排序来决定哪个面部被隐藏而哪个面部不被隐藏。例如,只有经常被捕获的人的面部可以不被隐藏,而所有其它面部可以被隐藏。面部隐藏对于保持人的隐私可能是有益的。通常,面部隐藏表示隐私保持摄影特征。

[0117] 被称为“对象跟踪增强”的又一示例涉及在步骤306和步骤356中选择一个或多个ROI。作为步骤304或步骤354中的场景分析的一部分,对于对象跟踪增强,可以使用从用于执行对象跟踪的图像处理方法(“对象跟踪方法”)获得的信息。例如,基于神经网络的对象跟踪方法,诸如本领域已知的视觉变换器(“ViT”)部署所谓的“注意机制”,其根据FOV段对于跟踪特定ROI的重要性来分类(或“排名”)FOV段。这种分类可用于选择要以较高像素分辨率捕获的ROI。例如,可以以较高像素分辨率捕获被分类为重要的(相对于其它FOV段)用于通过对象跟踪方法跟踪特定ROI的FOV段。这可以有益地影响对象跟踪方法的性能,因为与较低分辨率图像数据相比,对象跟踪方法所使用的较高分辨率图像数据包括关于特定ROI的更多细节。换句话说,它可以增强(或改善)对象跟踪方法的能力。

[0118] 被称为“音频变焦”的又一示例涉及在以较高像素分辨率捕获包括一个或多个ROI的视频流之后应用进一步的音频处理。声音流可以与视频流一起被记录。例如,在声音流中,与不与ROI相关联的声音相比,与ROI相关联(或“属于”该ROI)的声音可以被人工增强。

[0119] 被称为“捕获后图像定向”的又一示例涉及在捕获第一传感器段202之后应用进一步的图像处理。例如,该特征在诸如社交媒体的数字媒体中被有利地使用,当发布图像时,

数字媒体经常请求(或“要求”)图像高度和图像宽度的特定比率,即特定的宽/高比。在捕获第一传感器段202之后,用户例如可能希望发布该场景,但是该较高像素分辨率图像可能已经以与数字媒体所请求的特定宽/高比不同的宽/高比被捕获。用户可以切割(或裁剪)该较高像素分辨率的图像,使得它符合所要求的特定宽/高比,但是这可能是不希望的,因为不能使用包括在较高像素分辨率图像中的所有图像数据。为了防止这种缺点,在如本文所公开的捕获后图像定向中,诸如生成式人工智能(“生成式AI”)的程序(或“算法”)可用于生成(或“发明”)新图像数据,该新图像数据用于生成具有大于该较高像素分辨率图像的FOV_N的新图像。新图像例如可以包括该较高像素分辨率图像的所有图像数据,并且另外它还可以包括新(“生成的”)图像数据。新图像数据可以完成(或“补充”)较高像素分辨率图像的图像数据,例如使得新图像适合数字媒体所请求的特定宽/高比。新图像数据的生成可以由包括在移动设备中的处理器来执行,该移动设备可操作以执行捕获后图像定向,或者可以在移动设备外部(例如在云中)生成该新图像数据。在一些示例中,为了生成新图像数据,可以使用其它图像数据。例如,可以使用包括部分或整个FOV_N的较低分辨率图像数据。在这些示例中,还可以说“上采样”图像数据或者对图像数据执行“超分辨率”,而不是说“生成”新图像数据。

[0120] 图4示意性地示出了被配置为执行本文所公开的方法的编号为400的移动设备(例如,智能电话)的实施例。移动设备400包括第一相机410,其具有第一相机视场FOV₁并且包括第一镜头412和第一图像传感器414。第一图像传感器414是合并传感器。可选地,移动设备400还包括第二相机420,其具有第二相机视场FOV₂并且包括第二镜头422和第二图像传感器424。第二图像传感器424可以是或可以不是合并传感器。通常,可以满足 $FOV_2 \geq FOV_1$ 。在一些示例中,第一相机410可以是宽相机,其中 $FOV_1 = 60^\circ - 100^\circ$ 且有效焦距(“EFL”)为 $EFL_1 = 3\text{mm} - 10\text{mm}$,并且可选的第二相机420可以是超宽相机,其中 $FOV_2 = 100^\circ - 180^\circ$ 且 $EFL_2 = 1.5\text{mm} - 7.5\text{mm}$ 。

[0121] 移动设备400还包括应用处理器(AP) 430。AP 430包括:场景分析器432,其被配置为分析场景的图像数据以提供场景信息;ROI选择器434,其被配置为对由场景分析器432检测到的对象进行优先级排序;传感器控制436,其被配置为配置合并传感器,即移动合并传感器(例如合并传感器414)的HRM中的传感器段;以及图像融合器438,其被配置为执行如步骤314和步骤364中所述的图像融合。

[0122] 移动设备400还包括用于显示信息的屏幕440。屏幕440可以是触摸屏,其被配置为检测用户触摸的特定位置。移动设备400还包括存储器450,例如用于存储图像库的图像数据,或者用于存储第一相机410和第二相机420之间的校准数据。在其它示例中,可将第一相机410与第二相机420之间的校准数据存储在与第一相机410和/或第二相机420相关联(或“包含在其中”)的存储器(例如电可擦除可编程只读存储器(“EEPROM”))中。

[0123] 移动设备400还可以包括用于捕获附加信息的几个附加传感器。例如,附加传感器可以是麦克风或者甚至是定向麦克风、诸如GPS的位置传感器、惯性测量单元(IMU)等。

[0124] 图5A示意性地示出了被配置为执行本文公开的单相机最大分辨率捕获(参见图3A)的编号500的移动设备(例如,智能电话)。移动设备500具有通常指向用户的前表面502。移动设备500具有通常指向用户捕获的场景的后表面504。前表面502包括屏幕516。后表面504包括后(或“面向世界的”)相机510,该相机510包括合并传感器,诸如第一相机410。相机

510具有FOV 512,其通常以合并分辨率被捕获并且可操作以捕获整个场景。FOV 512包括FOV段514,其通常以较高像素分辨率被捕获,并且可操作以捕获一个或多个ROI。如箭头所示,FOV段514可以在FOV 512内移动或扫描。在一些示例中,根据对覆盖包括在FOV 512中的场景的较低分辨率图像数据的分析来执行FOV段514的扫描。

[0125] 图5B示意性地示出了被配置为执行本文所公开的双相机最大分辨率捕获(参见图3B)的编号550的移动设备(例如,智能电话)。移动设备5050具有前表面552和后表面554。前表面552包括屏幕556。后表面554包括第一后相机560,其包括诸如第一相机410的合并传感器。后表面554还包括第二后相机570,该第二后相机570包括图像传感器,该图像传感器可以是也可以不是合并传感器,诸如第二相机420。相机560具有FOV 562,FOV 562包括FOV段564,FOV段564通常以较高像素分辨率被捕获,并且可操作以捕获一个或多个ROI。如箭头所示,FOV段564可以在FOV 562内移动或扫描。在一些示例中,根据对覆盖包括在FOV 572中的场景的较低分辨率图像数据的分析来执行FOV段564的扫描。

[0126] 虽然已经根据特定实施例和通常相关联的方法描述了本公开,但是实施例和方法的改变和置换对于本领域技术人员将是显而易见的。本公开应被理解为不限于本文所述的具体实施例,而仅由所附权利要求的范围来限定。

[0127] 本说明书中提及的所有参考文献都通过引用整体并入本说明书中,其程度如同每个单独的参考文献具体地和单独地指示为通过引用并入本文。此外,在本申请中任何参考文献的引用或标识不应被解释为承认这样的参考文献可作为本申请的现有技术获得。

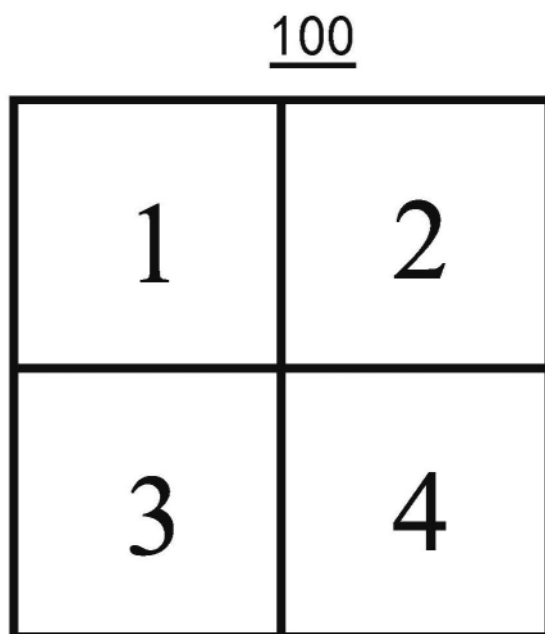


图1A已知技术

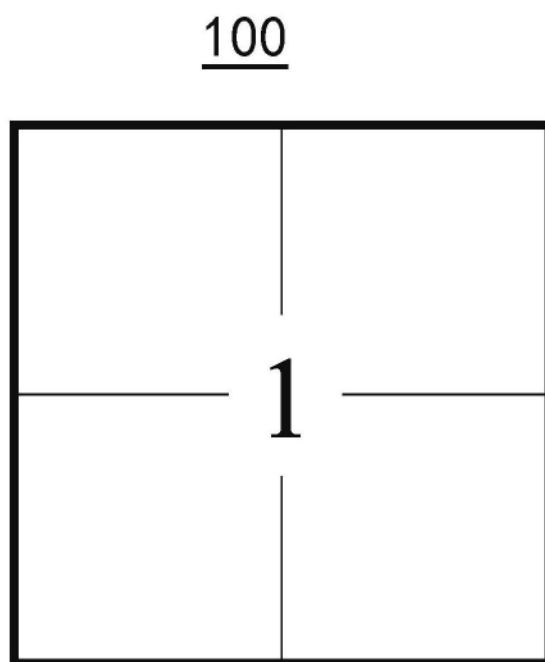


图1B已知技术

150

1	2	5	6
3	4	7	8
9	10	13	14
11	12	15	16

图1C已知技术

150

1	2		
3	4		

图1D已知技术

150

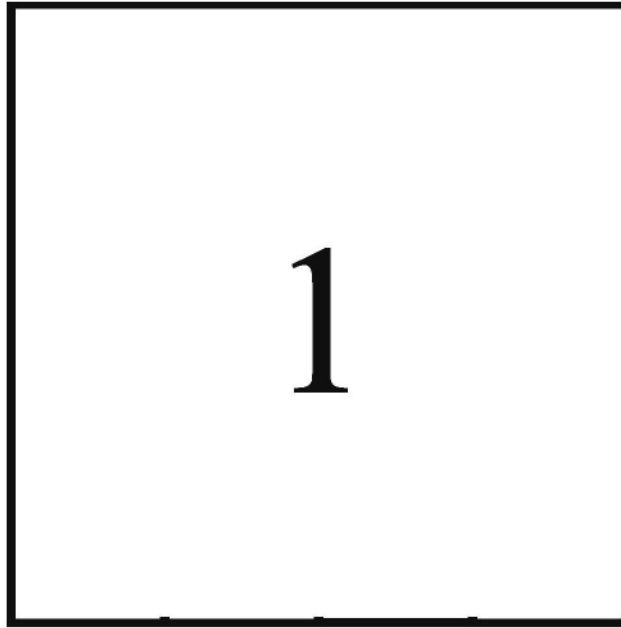


图1E已知技术

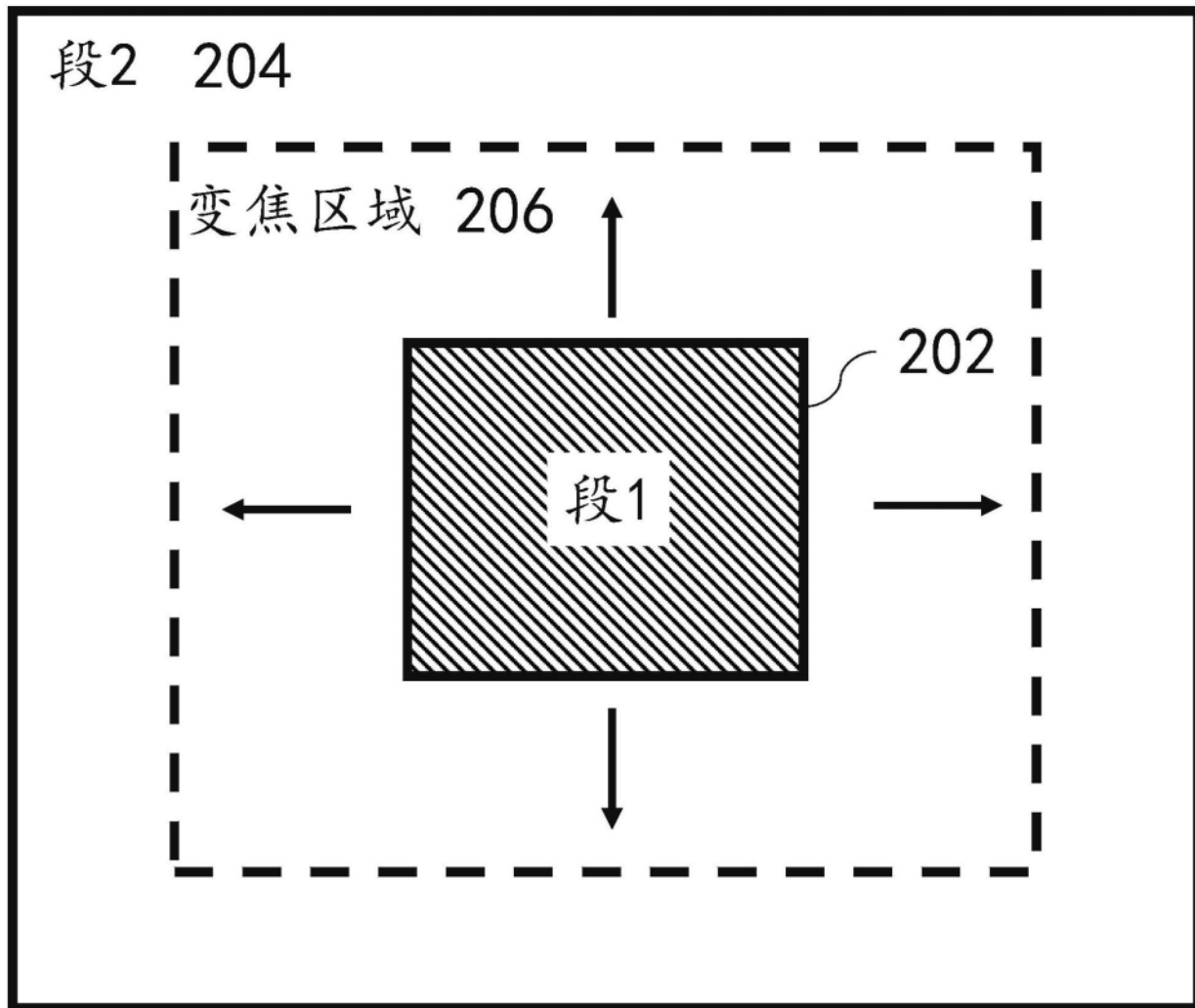
200

图2

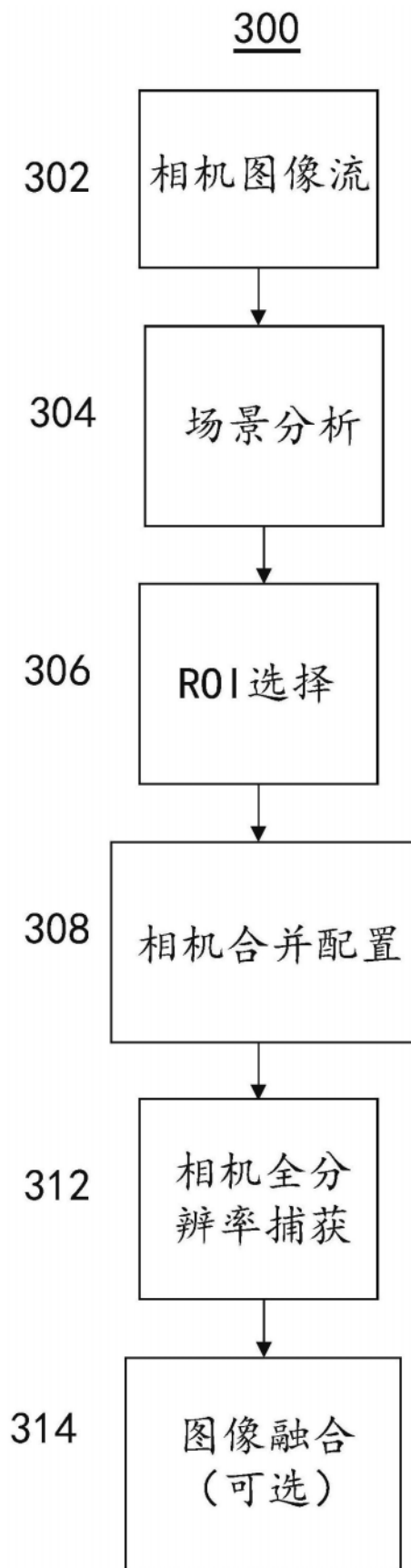


图3A

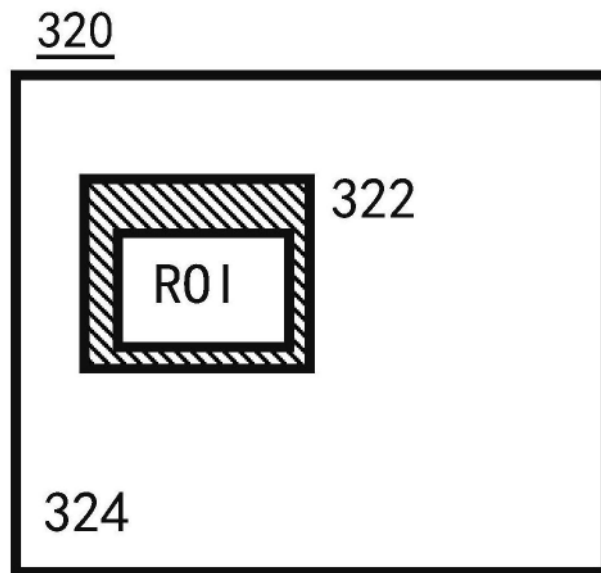


图3B

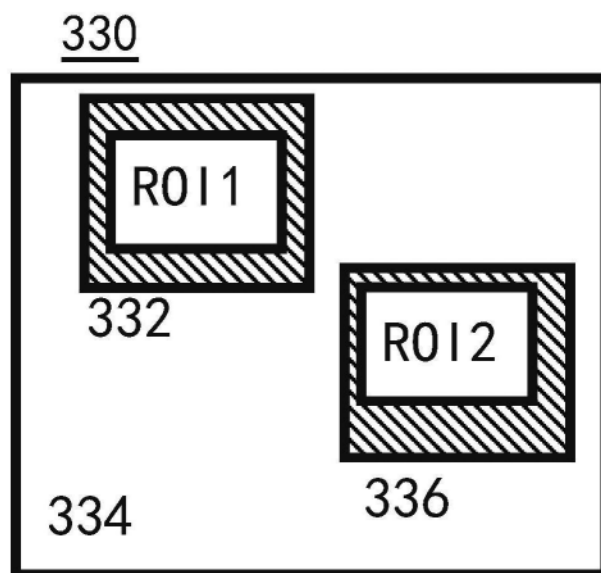


图3C

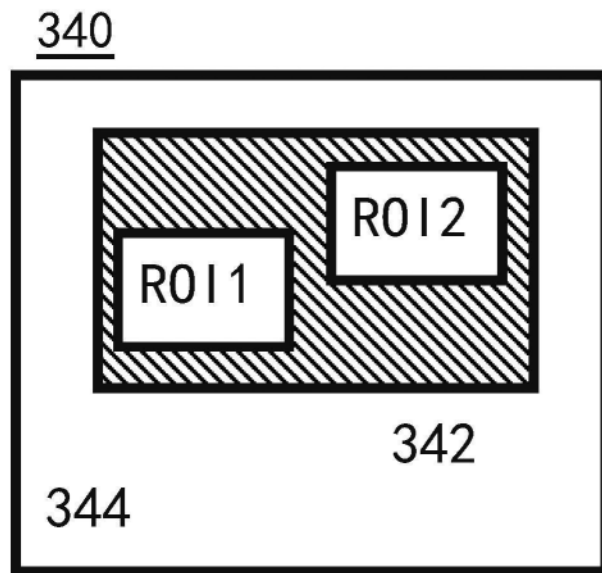


图3D

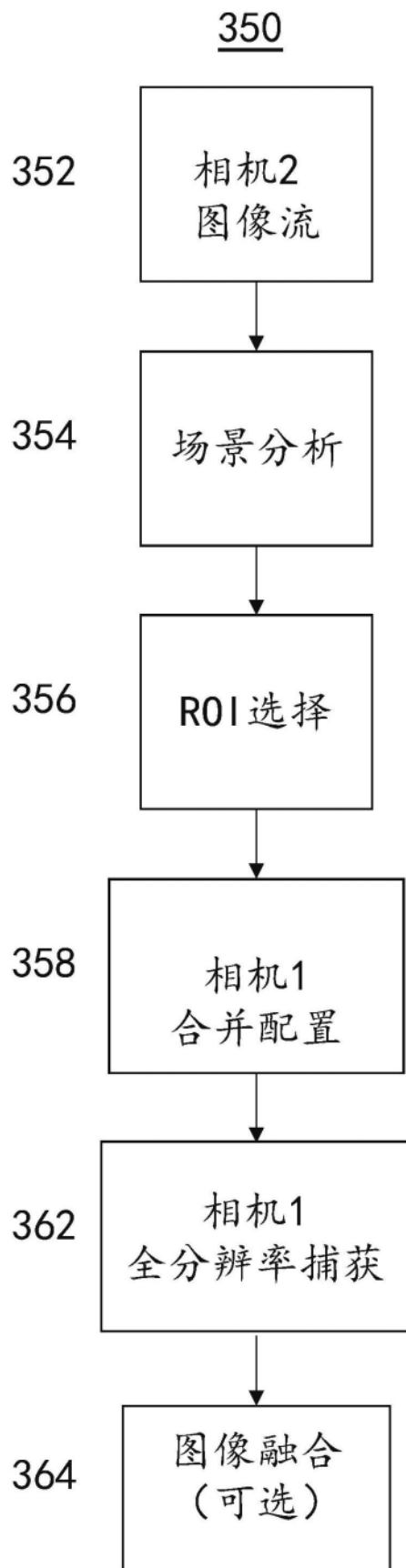


图3E

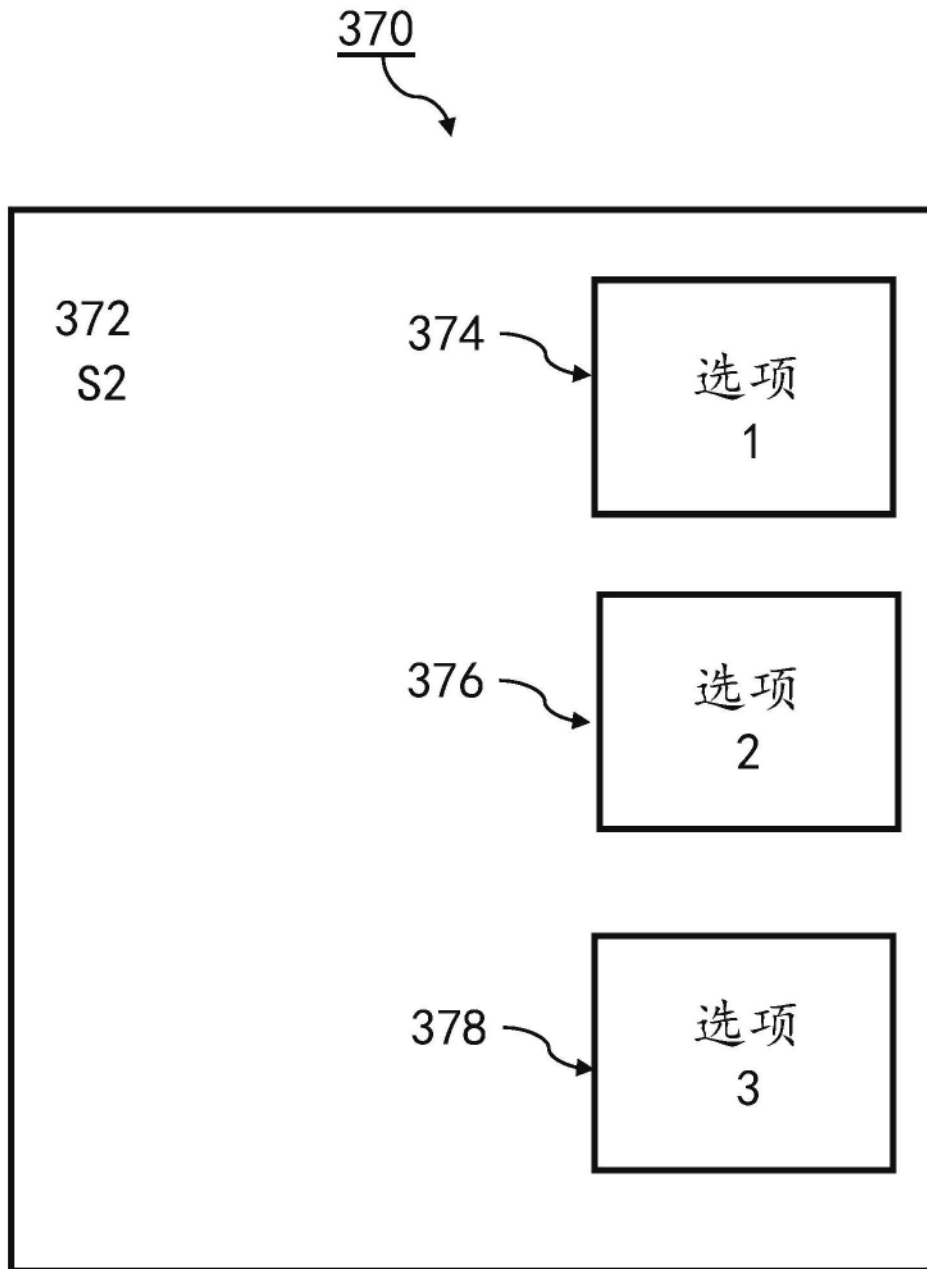


图3F

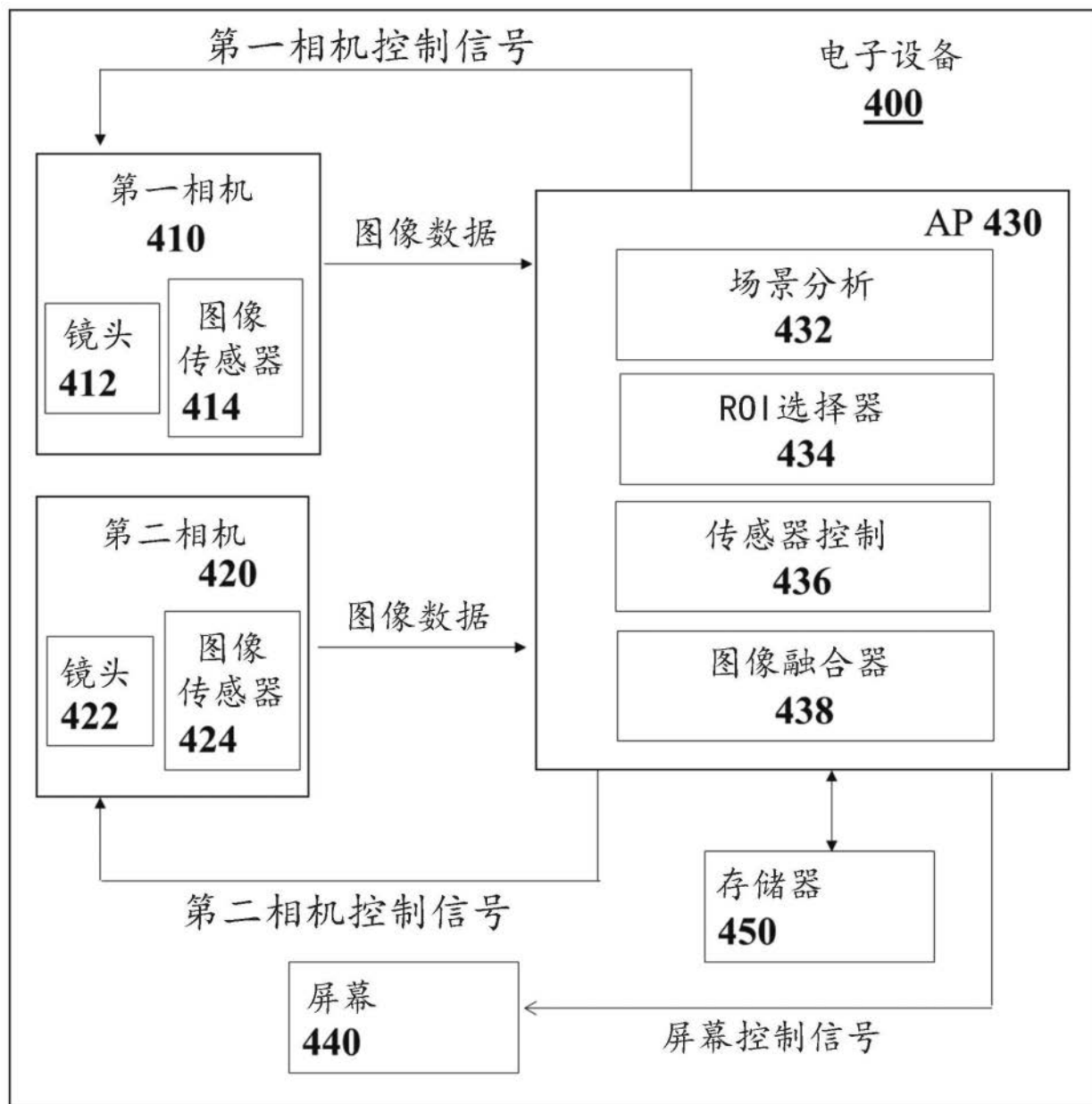


图4

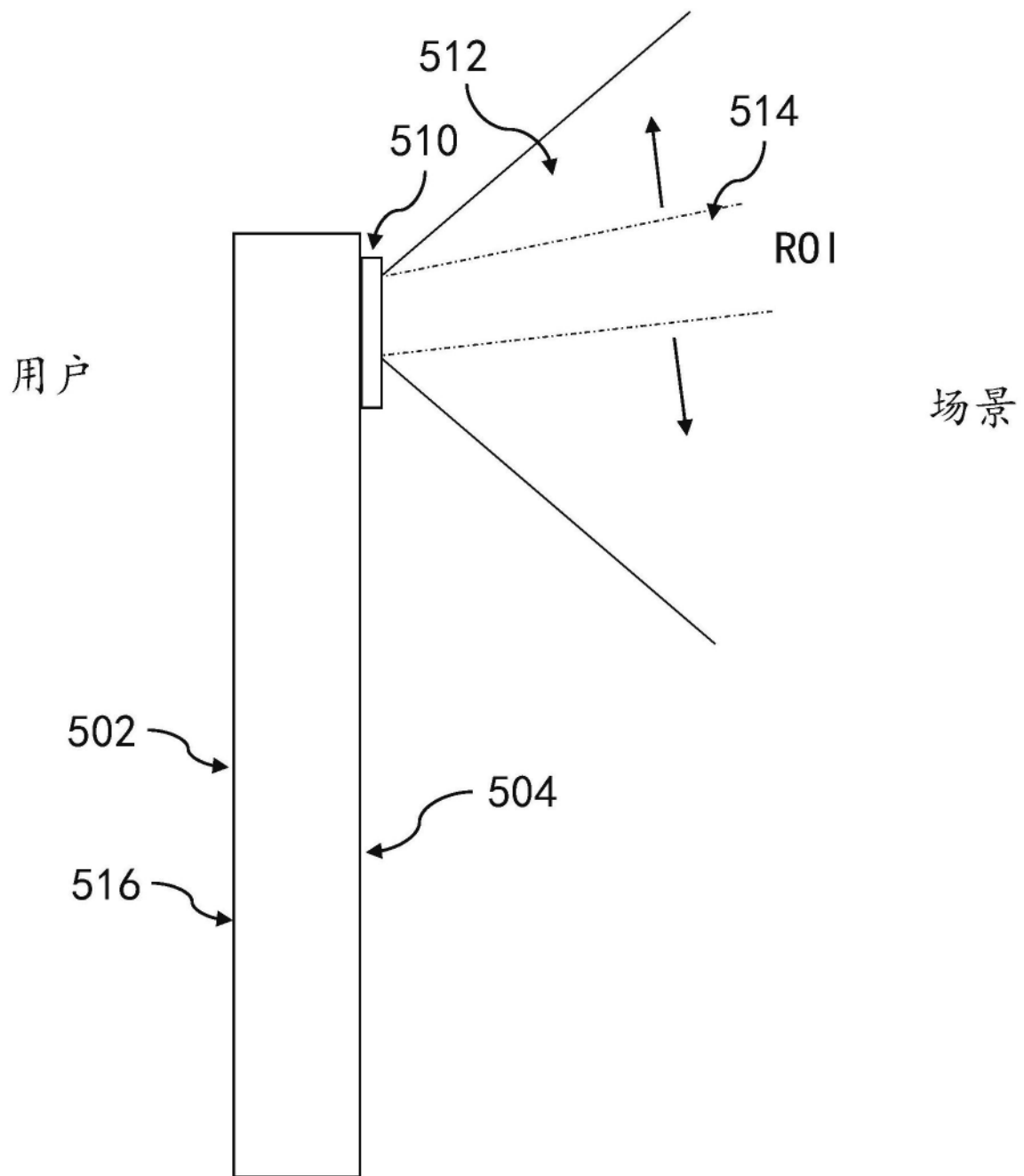
500

图5A

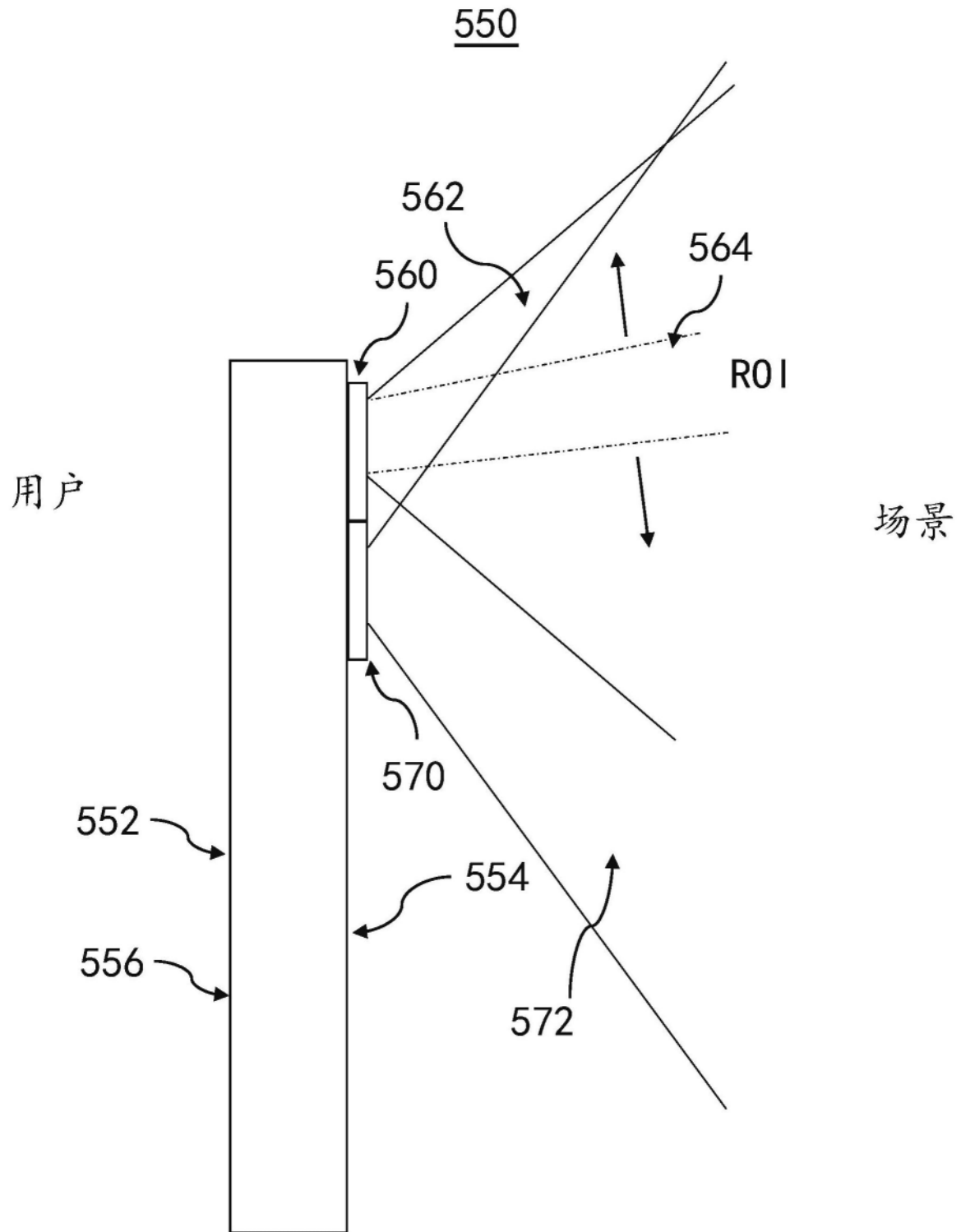


图5B