



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119311237 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 14

(21) 申请号 202411311377.9

(22) 申请日 2024.09.19

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼

(72) 发明人 尚迪 铃木康夫 李健 肖志林
张秀峰 蔡伟纲

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

专利代理师 胡丽平

(51) Int. Cl.

G06F 3/14 (2006.01)

G06T 5/90 (2024.01)

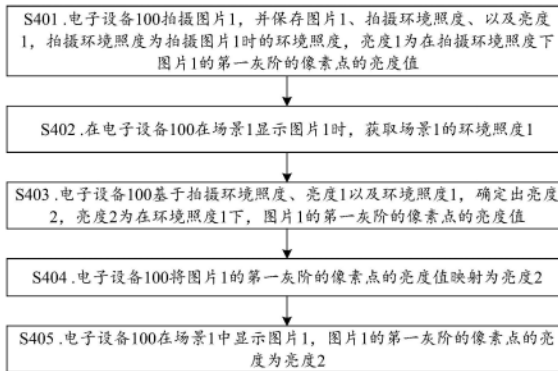
权利要求书5页 说明书28页 附图12页

(54) 发明名称

一种显示方法及电子设备

(57) 摘要

本申请提供一种显示方法及电子设备,在本申请中,电子设备在显示图片时,可以获取到图片的拍摄环境照度、拍摄环境下的图片的第一灰阶的亮度、以及当前观看环境亮度。电子设备可以基于拍摄环境照度、拍摄环境下的显示屏亮度、以及当前观看环境亮度确定观看环境下的显示屏中显示出的图片的第一灰阶的亮度。电子设备在显示图片时,按照确定出的观看环境下的图片的第一灰阶的亮度设置图片中每一种灰阶值对应的亮度。另外,电子设备还可以获取到该图片中的高动态范围区域的亮度压缩曲线,并基于亮度压缩曲线进行色调映射,还原出图片中高动态范围区域中像素点的亮度的对比度。从而可以使得电子设备显示出的图片中高亮区域的对比度更高,真实感更强。



1. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括摄像组件、显示屏、存储器、处理器,所述摄像组件、所述显示屏、以及所述存储器分别与所述处理器耦合,其中:

所述摄像组件用于:拍摄第一图片;

所述存储器用于:存储所述第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度,所述拍摄环境照度为拍摄所述第一图片时的环境照度,所述第一亮度为在所述拍摄环境照度下所述第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;

所述处理器用于:当所述电子设备在第一场景显示所述第一图片时,获取所述第一场景的第一环境照度,基于所述拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第一环境照度,确定第二亮度,所述第二亮度为在所述第一环境照度下,所述第一图片中第一灰阶的像素点的亮度值,将所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第二亮度;

所述显示屏用于:在所述第一场景中显示所述第一图片,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第二亮度。

2. 根据权利要求1所述的电子设备,其特征在于,所述处理器还用于:

基于所述第二亮度,确定所述第一图片的第二灰阶的像素点的亮度值为第三亮度。

3. 根据权利要求2所述的电子设备,其特征在于,所述处理器用于:

基于所述摄像组件的曝光值确定所述拍摄环境照度;或,

基于拍摄所述第一图片时的天气、时间、以及地点中的一项或多项确定所述拍摄环境照度。

4. 根据权利要求3所述的电子设备,其特征在于,所述处理器用于:

基于显示所述第一图片时的天气、时间、以及地点中的一项或多项确定所述第一环境照度。

5. 根据权利要求2所述的电子设备,其特征在于,所述电子设备还包括环境光传感器,所述环境光传感器与所述处理器耦合,所述环境光传感器用于:

在拍摄所述第一图片时采集所述拍摄环境照度;

在所述电子设备显示所述第一图片时,采集所述第一环境照度。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的电子设备,其特征在于,

所述处理器用于:当所述电子设备在第二场景显示所述第一图片时,获取所述第二场景的第二环境照度,基于所述拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第二环境照度,确定出第四亮度,所述第四亮度为在所述第二环境照度下,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值,将所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第四亮度;

所述显示屏用于:在所述第二场景中显示所述第一图片,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第四亮度。

7. 根据权利要求6所述的电子设备,其特征在于,

若所述第二环境照度小于所述第一环境照度,所述第四亮度小于所述第二亮度;

若所述第二环境照度大于所述第一环境照度,所述第四亮度大于所述第二亮度;

若所述第二环境照度等于所述第一环境照度,所述第四亮度等于所述第二亮度。

8. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括摄像组件、显示屏、存储器、处理器,所述摄像组件、所述显示屏、以及所述存储器分别与所述处理器耦合,其中:

所述摄像组件用于:拍摄高动态范围图片,并将所述高动态范围图片中的高动态范围

区域进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息,所述压缩信息包括所述压缩后的图片中动态范围和压缩比例的对应关系;

所述存储器用于:存储所述压缩后的图片和所述压缩信息;

所述处理器用于:在所述电子设备显示所述压缩后的图片时,获取所述压缩后的图片和所述压缩信息,基于所述压缩信息,得到显示屏亮度和所述高动态范围图片的动态范围的对应关系,基于所述显示屏亮度和所述高动态范围图片的动态范围的对应关系,对所述压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片,所述色调映射后的图片中的高动态范围最大值处的亮度为所述显示屏所支持的最大亮度;

所述显示屏用于:显示所述色调映射后的图片。

9. 根据权利要求8所述的电子设备,其特征在于,所述处理器用于:

基于所述压缩信息,确定出所述高动态范围图片中的动态范围;

确定所述高动态范围图片中的动态范围与所述显示屏亮度的对应关系,其中,所述高动态范围图片中的高动态范围的最大值的亮度设置为所述显示屏亮度最大值。

10. 根据权利要求9所述的电子设备,其特征在于,所述压缩后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第一倍数;所述高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第二倍数;所述色调映射后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第三倍数;

所述第一倍数小于所述第二倍数,所述第三倍数大于所述第一倍数,且小于或等于所述第二倍数。

11. 一种显示方法,其特征在于,应用于电子设备,所述方法包括:

拍摄第一图片,并保存所述第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度,所述拍摄环境照度为拍摄所述第一图片时的环境照度,所述第一亮度为在所述拍摄环境照度下所述第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;

当在第一场景显示所述第一图片时,获取所述第一场景的第一环境照度;

基于所述拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第一环境照度,确定出第二亮度,所述第二亮度为在所述第一环境照度下,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值;

将所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第二亮度;

在所述第一场景中显示所述第一图片,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第二亮度。

12. 根据权利要求11所述的方法,其特征在于,在所述第一场景中显示所述第一图片时,所述方法还包括:

基于所述第二亮度,确定所述第一图片的第二灰阶的像素点的亮度值为第三亮度。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

当所述电子设备在第二场景显示所述第一图片时,获取所述第二场景的第二环境照度;

基于所述拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第二环境照度,确定出第四亮度,所述第四亮度为在所述第二环境照度下,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值;

将所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第四亮度;

在所述第二场景中显示所述第一图片,所述第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值为

所述第四亮度。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在于,

若所述第二环境照度小于所述第一环境照度,所述第四亮度小于所述第二亮度;

若所述第二环境照度大于所述第一环境照度,所述第四亮度大于所述第二亮度;

若所述第二环境照度等于所述第一环境照度,所述第四亮度等于所述第二亮度。

15. 一种显示方法,其特征在于,应用于电子设备,所述方法包括:

拍摄高动态范围图片,并将所述高动态范围图片中的高动态范围区域进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息,所述压缩信息包括所述压缩后的图片中动态范围和压缩比例的对应关系;

存储所述压缩后的图片和所述压缩信息;

在所述电子设备显示所述压缩后的图片时,获取所述压缩后的图片和所述压缩信息;

基于所述压缩信息,得到显示屏亮度和所述高动态范围图片的动态范围的对应关系;

基于所述显示屏亮度和所述高动态范围图片的动态范围的对应关系,对所述压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片,所述色调映射后的图片中的高动态范围最大值处的亮度为所述显示屏所支持的最大亮度;

显示所述色调映射后的图片。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述基于所述压缩信息,得到显示屏亮度和所述高动态范围图片的动态范围的对应关系,包括:

基于所述压缩信息,确定出所述高动态范围图片中的动态范围;

确定所述高动态范围图片中的动态范围与所述显示屏亮度的对应关系,其中,所述高动态范围图片中的高动态范围的最大值的亮度设置为所述显示屏亮度最大值。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述压缩后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第一倍数;所述高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第二倍数;所述色调映射后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第三倍数;

所述第一倍数小于所述第二倍数,所述第三倍数大于所述第一倍数,且小于或等于所述第二倍数。

18. 一种拍显系统,其特征在于,所述拍显系统包括拍摄设备和显示设备,其中:

所述拍摄设备用于:拍摄第一图片,

存储所述第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度,所述拍摄环境照度为拍摄所述第一图片时的环境照度,所述第一亮度为所述第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值,

将所述第一图片、所述拍摄环境照度以及所述第一亮度发送给所述显示设备;

所述显示设备用于:接收所述第一图片、所述拍摄环境照度以及所述第一亮度,在第一场景显示所述第一图片时,获取第一环境照度,所述第一环境照度为所述第一场景的环境照度,基于所述拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第一环境照度,确定出第二亮度,所述第二亮度为在所述第一环境照度下,所述第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值,将所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第二亮度,在所述第一场景中显示所述第一图片,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第二亮度。

19. 根据权利要求18所述的系统,其特征在于,所述显示设备用于:

显示所述第一图片时,基于所述第二亮度,确定所述第一图片的第二灰阶的像素点的亮度值为第三亮度。

20. 根据权利要求19所述的系统,其特征在于,所述显示设备用于:

当在第二场景显示所述第一图片时,获取所述第二场景的第二环境照度;

基于所述拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第二环境照度,确定出第四亮度,所述第四亮度为在所述第二环境照度下,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值;

将所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第四亮度;

在所述第二场景中显示所述第一图片,所述第一图片的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第四亮度。

21. 根据权利要求18所述的系统,其特征在于,

所述拍摄设备用于:拍摄高动态范围图片,并将所述高动态范围图片中的高动态范围区域进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息,所述压缩信息包括所述压缩后的图片中动态范围和压缩比例的对应关系,存储所述压缩后的图片和所述压缩信息,将所述压缩后的图片和所述压缩信息发送给所述显示设备;

所述显示设备用于:接收所述压缩后的图片和所述压缩信息,在显示所述压缩后的图片时,基于所述压缩信息,得到显示屏亮度和所述高动态范围图片的动态范围的对应关系,基于所述显示屏亮度和所述高动态范围图片的动态范围的对应关系,对所述压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片,所述色调映射后的图片中的高动态范围最大值处的亮度为显示屏所支持的最大亮度,显示所述色调映射后的图片。

22. 根据权利要求21所述的系统,其特征在于,所述压缩后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第一倍数;所述高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第二倍数;所述色调映射后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第三倍数;

所述第一倍数小于所述第二倍数,所述第三倍数大于所述第一倍数,且小于或等于所述第二倍数。

23. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括摄像组件、显示屏、存储器、处理器,所述摄像组件、所述显示屏、以及所述存储器分别与所述处理器耦合,其中:

所述摄像组件用于:拍摄第一视频,所述第一视频包括第一图像帧;

所述存储器用于:存储所述第一图像帧、第一拍摄环境照度以及第一亮度,所述第一拍摄环境照度为拍摄所述第一图像帧时的环境照度,所述第一亮度为在所述拍摄环境照度下所述第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值;

所述处理器用于:当所述电子设备在第一场景显示所述第一图像帧时,获取所述第一场景的第一环境照度,基于所述第一拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第一环境照度,确定第二亮度,所述第二亮度为在所述第一环境照度下,所述第一图像帧中第一灰阶的像素点的亮度值,将所述第一图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第二亮度;

所述显示屏用于:在所述第一场景中显示所述第一图像帧,所述第一图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第二亮度。

24. 根据权利要求23所述的电子设备,其特征在于,所述处理器还用于:

基于所述第二亮度,确定所述第一图像帧的第二灰阶的像素点的亮度值为第三亮度。

25. 根据权利要求23所述的电子设备,其特征在于,

所述处理器用于:当所述电子设备在第二场景显示所述第一图像帧时,获取所述第二场景的第二环境照度,基于所述拍摄环境照度、所述第一亮度以及所述第二环境照度,确定出第四亮度,所述第四亮度为在所述第二环境照度下,所述第一图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值,将所述第一图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第四亮度;

所述显示屏用于:在所述第二场景中显示所述第一图像帧,所述第一图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第四亮度。

26. 根据权利要求23-25任一项所述的电子设备,其特征在于,所述第一视频包括第二图像帧;

所述存储器用于:存储所述第二图像帧、第二拍摄环境照度以及第五亮度,所述第二拍摄环境照度为拍摄所述第二图像帧时的环境照度,所述第五亮度为在所述第二拍摄环境照度下所述第二图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值;

所述处理器用于:当所述电子设备在所述第一场景显示所述第二图像帧时,获取所述第一场景的第一环境照度,基于所述第二拍摄环境照度、所述第五亮度以及所述第一环境照度,确定第六亮度,所述第六亮度为在所述第一环境照度下,所述第二图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值,将所述第二图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值映射为所述第六亮度;

所述显示屏用于:在所述第一场景中显示所述第二图像帧,所述第二图像帧的所述第一灰阶的像素点的亮度值为所述第六亮度。

27. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求11-17中任一项所述的方法。

28. 一种计算机程序产品,其特征在于,包括计算机指令,当所述计算机指令在电子设备上运行时,使得所述电子设备执行如权利要求11-17中任一项所述的方法。

一种显示方法及电子设备

技术领域

[0001] 本申请涉及电子技术领域,尤其涉及一种显示方法及电子设备。

背景技术

[0002] 当前,电子设备都具有显示屏,电子设备可以在显示屏中显示图片、动画、以及视频等内容。显示屏中显示的内容,是由显示屏中每一个具有色彩值和灰阶值的像素来构成的。电子设备的显示屏的亮度会影响显示屏中显示的图片、动画或视频等显示内容的显示效果。以图片为例,显示屏的亮度越高,显示屏中显示的图片看起来越亮;显示屏的亮度越低,显示屏中显示的图片看起来就越暗。

[0003] 在比较亮的场景下拍的图片或视频,若在亮度较低的显示屏中显示,会让图片或视频看起来会比拍摄时的真实场景暗。在比较暗的场景下的图片或视频,若在亮度较高的显示屏中显示,会让图片或视频看起来比拍摄时的真实场景亮。这样,显示屏的亮度,影响了图片或视频的真实感。

[0004] 由此,如何能够提高显示屏显示出的图片的真实感,是亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本申请提供了一种显示方法及电子设备,通过本申请提供的显示方法,可以提高电子设备的显示屏显示出的图片的真实感。

[0006] 第一方面,本申请提供了一种电子设备,该电子设备可以包括摄像组件、显示屏、存储器、处理器,摄像头、显示屏、以及存储器分别与处理器耦合,其中:

[0007] 摄像组件可以用于:拍摄第一图片;

[0008] 存储器可以用于:存储第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度,拍摄环境照度为拍摄第一图片时的环境照度,第一亮度为在拍摄环境照度下第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;

[0009] 处理器可以用于:当电子设备在第一场景显示第一图片时,获取第一场景的第一环境照度,基于拍摄环境照度、第一亮度以及第一环境照度,确定第二亮度,第二亮度为在第一环境照度下,第一图片中第一灰阶的像素点的亮度值;将第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第二亮度;

[0010] 显示屏可以用于:在第一场景中显示第一图片,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值为第二亮度。

[0011] 这样,电子设备可以在第一场景下显示出的第一图片与该第一图片在拍摄环境下的观感一致。也即是,电子设备可以更真实的显示出第一图片。

[0012] 在一种可能的实现方式中,处理器还可以用于:基于第二亮度,确定第一图片的第二灰阶的像素点的亮度值为第三亮度。

[0013] 这样,电子设备的显示屏在显示第一图片时,可以根据第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值确定出其他灰阶值的像素点的亮度值。

[0014] 在一种可能的实现方式中,处理器可以用于:基于摄像组件的曝光值确定拍摄环境照度;或,基于拍摄第一图片时的天气、时间、以及地点中的一项或多项确定拍摄环境照度。

[0015] 这样,处理器可以确定出拍摄环境照度。

[0016] 在一种可能的实现方式中,处理器可以用于:基于显示第一图片时的天气、时间、以及地点中的一项或多项确定第一环境照度。

[0017] 这样,处理器可以确定出第一环境照度。

[0018] 在一种可能的实现方式中,电子设备还包括环境光传感器,环境光传感器与处理器耦合,环境光传感器可以用于:

[0019] 在拍摄第一图片时采集拍摄环境照度;

[0020] 在电子设备显示第一图片时,采集第一环境照度。

[0021] 这样,电子设备可以通过环境光传感器确定出拍摄环境照度和第一环境照度。

[0022] 在一种可能的实现方式中,处理器可以用于:

[0023] 当电子设备在第二场景显示第一图片时,获取第二场景的第二环境照度;

[0024] 基于拍摄环境照度、第一亮度以及第二环境照度,确定出第四亮度,第四亮度为在第二环境照度下,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;

[0025] 将第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第四亮度;

[0026] 显示屏可以用于:在第二场景中显示第一图片,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值为第四亮度。

[0027] 这样,电子设备在不同的环境照度下显示的第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值不同。电子设备在任一个场景下显示出的第一图片的亮度的观感,均与第一图片在拍摄环境下的亮度观感一致。从而,可以提高电子设备显示的第一图片的真实感,从而可以提高用户体验。

[0028] 在一种可能的实现方式中,若第二环境照度小于第一环境照度,第四亮度小于第二亮度;

[0029] 若第二环境照度大于第一环境照度,第四亮度大于第二亮度;

[0030] 若第二环境照度等于第一环境照度,第四亮度等于第二亮度。

[0031] 这样,显示第一图片时环境照度越小,也即是观看环境越暗,电子设备显示出的第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值越小。反之,显示第一图片时环境照度越大,也即是观看环境越亮,电子设备显示出的第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值越大。

[0032] 第二方面,提供一种电子设备,该电子设备可以包括摄像组件、显示屏、存储器、处理器,该摄像组件、改显示屏、以及该存储器分别与该处理器耦合,其中:

[0033] 摄像组件可以用于:拍摄高动态范围图片,并将高动态范围图片中的高动态范围区域进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息,压缩信息包括压缩后的图片中动态范围和压缩比例的对应关系;

[0034] 存储器可以用于:存储压缩后的图片和压缩信息;

[0035] 处理器可以用于:在电子设备显示压缩后的图片时,获取压缩后的图片和压缩信息;

[0036] 基于压缩信息,得到显示屏亮度和高动态范围图片的动态范围的对应关系;

[0037] 基于显示屏亮度和高动态范围图片的动态范围的对应关系,对压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片,色调映射后的图片中的高动态范围最大值处的亮度为显示屏所支持的最大亮度;

[0038] 显示屏可以用于:显示色调映射后的图片。

[0039] 这样,电子设备在显示压缩后的图片时,可以基于该图片的动态范围与显示屏的显示亮度能力的对应关系对图片进行色调映射,还原出图片中高动态范围的区域。这样,可以增加显示出的图片的高动态范围的区域的对比度和细节,减少亮度饱和。

[0040] 在一种可能的实现方式中,处理器可以用于:

[0041] 基于压缩信息,确定出高动态范围图片中的动态范围;

[0042] 确定高动态范围图片中的动态范围与显示屏亮度的对应关系,其中,高动态范围图片中的高动态范围的最大值的亮度设置为显示屏亮度最大值。

[0043] 这样,处理器可以还原出高动态范围图片的动态范围,并且,可以将高动态范围图片的动态范围与显示屏的亮度进行映射。从而,可以充分利用显示屏的显示能力,还原出高动态范围图片中的高动态范围区域的对比度。

[0044] 在一种可能的实现方式中,压缩后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第一倍数;高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第二倍数;色调映射后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第三倍数;

[0045] 第一倍数小于第二倍数,第三倍数大于第一倍数,且小于或等于第二倍数。

[0046] 这样,电子设备显示出的色调映射后的图片可以尽量还原出原始图片,即高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数。

[0047] 第三方面,提供一种电子设备,该电子设备可以包括摄像组件、显示屏、存储器、处理器,摄像组件、显示屏、以及存储器分别与处理器耦合,其中:

[0048] 摄像组件可以用于:拍摄第一视频,所述第一视频包括第一图像帧;

[0049] 存储器可以用于:存储第一图像帧、第一拍摄环境照度以及第一亮度,第一拍摄环境照度为拍摄所述第一图像帧时的环境照度,第一亮度为在第一拍摄环境照度下第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值;

[0050] 处理器可以用于:当电子设备在第一场景显示第一图像帧时,获取第一场景的第一环境照度,基于第一拍摄环境照度、第一亮度以及第一环境照度,确定第二亮度,第二亮度为在第一环境照度下,第一图像帧中第一灰阶的像素点的亮度值;将第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第二亮度;

[0051] 显示屏可以用于:在第一场景中显示第一视频的第一图像帧,第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值为第二亮度。

[0052] 这样,电子设备可以在第一场景下显示出的第一视频与该第一视频在拍摄环境下的观感一致。也即是,电子设备可以更真实的显示出第一视频。

[0053] 在一种可能的实现方式中,处理器还可以用于:基于第二亮度,确定第一图像帧的第二灰阶的像素点的亮度值为第三亮度。

[0054] 这样,电子设备的显示屏在显示第一视频的第一图像帧时,可以根据第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值确定出其他灰阶值的像素点的亮度值。

[0055] 在一种可能的实现方式中,处理器可以用于:

[0056] 当电子设备在第二场景显示第一图像帧时,获取第二场景的第二环境照度;

[0057] 基于拍摄环境照度、第一亮度以及第二环境照度,确定出第四亮度,第四亮度为在第二环境照度下,第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值;

[0058] 将第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第四亮度;

[0059] 显示屏可以用于:在第二场景中显示第一图像帧,第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值为第四亮度。

[0060] 这样,电子设备在不同的环境照度下显示的第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值不同。电子设备在任一个场景下显示出的第一图像帧的亮度的观感,均与第一图像帧在拍摄环境下的亮度观感一致。从而,可以提高电子设备显示的第一图像帧的真实感,从而提高用户体验。

[0061] 在一种可能的实现方式中,第一视频还包括第二图像帧;

[0062] 存储器可以用于:存储第二图像帧、第二拍摄环境照度以及第五亮度,第二拍摄环境照度为拍摄第二图像帧时的环境照度,第五亮度为在第二拍摄环境照度下第二图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值;

[0063] 处理器可以用于:当电子设备在第一场景显示第二图像帧时,获取第一场景的第一环境照度,基于拍摄环境照度、第五亮度以及第一环境照度,确定第六亮度,第六亮度为在第一环境照度下,第二图像帧中第一灰阶的像素点的亮度值;将第二图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第六亮度;

[0064] 显示屏可以用于:在第一场景中显示第一视频的第二图像帧,第二图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值为第六亮度。

[0065] 第一图像帧的拍摄环境照度可以与第二图像帧的拍摄环境照度相同,也可以不相同。也即是,第一拍摄环境照度可以与第二拍摄环境照度相等,也可以不相等。当第一拍摄环境照度与第二拍摄环境照度相等时,第六亮度可以等于第二亮度。

[0066] 这样,电子设备同一场景中显示出的第一视频的在不同拍摄环境下拍摄的两帧图像帧时,该两帧图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值可以不同。电子设备显示的图像帧的亮度的观感可以与该图像帧在拍摄场景下的观感一致。

[0067] 第四方面,提供一种显示方法,该方法可以应用于电子设备,该方法可以包括:拍摄第一图片,并保存第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度,拍摄环境照度为拍摄第一图片时的环境照度,第一亮度为在拍摄环境照度下第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;当在第一场景显示第一图片时,获取第一场景的第一环境照度;基于拍摄环境照度、第一亮度以及第一环境照度,确定出第二亮度,第二亮度为在第一环境照度下,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;将第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第二亮度;在第一场景中显示第一图片,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值为第二亮度。

[0068] 通过第四方面提供的方法,电子设备可以在第一场景下显示出的第一图片与该第一图片在拍摄环境下的观感一致。也即是,电子设备可以更真实的显示出第一图片。

[0069] 在一种可能的实现方式中,在第一场景中显示第一图片时,该方法还可以包括:基于第二亮度,确定第一图片的第二灰阶的像素点的亮度值为第三亮度。

[0070] 这样,电子设备的显示屏在显示第一图片时,可以根据第一图片的第一灰阶的像

素点的亮度值确定出其他灰阶值的像素点的亮度值。

[0071] 在一种可能的实现方式中,该方法还可以包括:当电子设备在第二场景显示第一图片时,获取第二场景的第二环境照度;基于拍摄环境照度、第一亮度以及第二环境照度,确定出第四亮度,第四亮度为在第二环境照度下,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;将第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第四亮度;在第二场景中显示第一图片,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值为第四亮度。

[0072] 这样,电子设备在不同的环境照度下显示的第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值不同。电子设备在任一个场景下显示出的第一图片的亮度的观感,均与第一图片在拍摄环境下的亮度观感一致。从而,可以提高电子设备显示的第一图片的真实感,从而可以提高用户体验。

[0073] 在一种可能的实现方式中,若第二环境照度小于第一环境照度,第四亮度小于第二亮度;

[0074] 若第二环境照度大于第一环境照度,第四亮度大于第二亮度;

[0075] 若第二环境照度等于第一环境照度,第四亮度等于第二亮度。

[0076] 这样,显示第一图片时环境照度越小,也即是观看环境越暗,电子设备显示出的第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值越小。反之,显示第一图片时环境照度越大,也即是观看环境越亮,电子设备显示出的第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值越大。

[0077] 第五方面,提供一种显示方法,该方法可以应用于电子设备,该方法可以包括:拍摄高动态范围图片,并将高动态范围图片中的高动态范围区域进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息,压缩信息包括压缩后的图片中动态范围和压缩比例的对应关系;存储压缩后的图片和压缩信息;在电子设备显示压缩后的图片时,获取压缩后的图片和压缩信息;基于压缩信息,得到显示屏亮度和高动态范围图片的动态范围的对应关系;基于显示屏亮度和高动态范围图片的动态范围的对应关系,对压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片,色调映射后的图片中的高动态范围最大值处的亮度为显示屏所支持的最大亮度;显示色调映射后的图片。

[0078] 这样,电子设备在显示压缩后的图片时,可以基于该图片的动态范围与显示屏的显示亮度能力的对应关系对图片进行色调映射,还原出图片中高动态范围的区域。这样,可以增加显示出的图片的高动态范围的区域的对比度和细节,减少亮度饱和。

[0079] 在一种可能的实现方式中,基于压缩信息,得到显示屏亮度和高动态范围图片的动态范围的对应关系,可以包括:基于压缩信息,确定出高动态范围图片中的动态范围;确定高动态范围图片中的动态范围与显示屏亮度的对应关系,其中,高动态范围图片中的高动态范围的最大值的亮度设置为显示屏亮度最大值。

[0080] 这样,处理器可以还原出高动态范围图片的动态范围,并且,可以将高动态范围图片的动态范围与显示屏的亮度进行映射。从而,可以充分利用显示屏的显示能力,还原出高动态范围图片中的高动态范围区域的对比度。

[0081] 在一种可能的实现方式中,压缩后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第一倍数;高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第二倍数;色调映射后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第三倍数;

[0082] 第一倍数小于第二倍数,第三倍数大于第一倍数,且小于或等于第二倍数。

[0083] 这样,电子设备显示出的色调映射后的图片可以尽量还原出原始图片,即高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数。

[0084] 第六方面,提供一种拍显系统,该拍显系统包括拍摄设备和显示设备,其中:

[0085] 拍摄设备用于:拍摄第一图片;

[0086] 存储第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度,拍摄环境照度为拍摄第一图片时的环境照度,第一亮度第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;

[0087] 将第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度发送给显示设备;

[0088] 显示设备用于:接收第一图片、拍摄环境照度以及第一亮度,在第一场景显示第一图片时,获取第一环境照度,第一环境照度为第一场景的环境照度,基于拍摄环境照度、第一亮度以及第一环境照度,确定出第二亮度,第二亮度为在第一环境照度下,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值,将第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第二亮度,在第一场景中显示第一图片,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值为第二亮度。

[0089] 这样,拍摄设备在任何环境下拍摄的第一图片,显示设备都可以使得显示出的第一图片的亮度的观感与拍摄环境下的第一图片的亮度的观感一致。

[0090] 在一种可能的实现方式中,显示设备还可以用于:

[0091] 当在第二场景显示第一图片时,获取第二场景的第二环境照度;基于拍摄环境照度、第一亮度以及第二环境照度,确定出第四亮度,第四亮度为在第二环境照度下,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值;将第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值映射为第四亮度;在第二场景中显示第一图片,第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值为第四亮度。

[0092] 这样,显示设备在不同的环境照度下显示的第一图片的第一灰阶的像素点的亮度值不同。显示设备在任一个场景下显示出的第一图片的亮度的观感,均与第一图片在拍摄环境下的亮度观感一致。从而,可以提高显示设备显示的第一图片的真实感,从而可以提高用户体验。

[0093] 在一种可能的实现方式中,拍摄设备可以用于:拍摄高动态范围图片,并将高动态范围图片中的高动态范围区域进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息,压缩信息包括压缩后的图片中动态范围和压缩比例的对应关系,存储压缩后的图片和压缩信息,将压缩后的图片和压缩信息发送给显示设备;

[0094] 显示设备可以用于:接收压缩后的图片和压缩信息,在显示压缩后的图片时,基于压缩信息,得到显示屏亮度和高动态范围图片的动态范围的对应关系,基于显示屏亮度和高动态范围图片的动态范围的对应关系,对压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片,色调映射后的图片中的高动态范围最大值处的亮度为显示屏所支持的最大亮度,显示色调映射后的图片。

[0095] 这样,显示设备在显示压缩后的图片时,可以基于该图片的动态范围与显示屏的显示亮度能力的对应关系对图片进行色调映射,还原出图片中高动态范围的区域。这样,可以增加显示出的图片的高动态范围的区域的对比度和细节,减少亮度饱和。

[0096] 在一种可能的实现方式中,压缩后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第一倍数;高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数为第二倍数;色调映射后的图片中的动态范围的最大值与标准动态范围最大值的

倍数为第三倍数；

[0097] 第一倍数小于第二倍数,第三倍数大于第一倍数,且小于或等于第二倍数。

[0098] 这样,显示设备显示出的色调映射后的图片可以尽量还原出原始图片,即高动态范围图片中的高动态范围的最大值与标准动态范围最大值的倍数。

[0099] 在一种可能的实现方式中,拍摄设备可以是第一方面至第三方面中提供的电子设备。

[0100] 在一种可能的实现方式中,显示设备可以是第一方面至第三方面中提供的电子设备。

[0101] 第七方面,本申请实施例提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被计算机执行时,使所述计算机实现上述第一方面任何一种可能的实现方式中所述的方法。

[0102] 第八方面,本申请实施例提供了一种计算机程序产品,当计算机程序产品在电子设备上运行时,使得电子设备执行上述第一方面任何一种可能的实现方式中所述的方法。

附图说明

[0103] 图1A是现有技术中电子设备显示的一组不同拍摄环境下的图片的示意图；

[0104] 图1B是现有技术中的一组图片的显示效果示意图；

[0105] 图2A是现有技术中的HLG曲线示意图；

[0106] 图2B是现有技术中图片的显示效果示意图；

[0107] 图3A是本申请实施例提供的电子设备100的硬件结构示意图；

[0108] 图3B是本申请实施例提供的电子设备的软硬件架构示意图；

[0109] 图3C是本申请实施例提供的图片的元数据信息的示意图；

[0110] 图4是本申请实施例提供的一种显示方法的流程示意图；

[0111] 图5A是本申请实施例提供视觉一致性模型的一组输入和输出的示意图；

[0112] 图5B是本申请实施例提供的电子设备在环境照度为1000lux显示图片的示意图；

[0113] 图5C是本申请实施例提供的视觉一致性模型的另一组输入和输出的示意图；

[0114] 图5D是本申请实施例提供的电子设备在环境照度为100lux显示图片的示意图；

[0115] 图6是本申请实施例提供的本申请图片显示效果示意图；

[0116] 图7是本申请实施例提供的一种显示方法的流程示意图；

[0117] 图8A是本申请实施例提供的一组曲线示意图；

[0118] 图8B是本申请实施例提供的压缩曲线和还原曲线示意图；

[0119] 图9是本申请实施例提供的本申请图片显示效果示意图；

[0120] 图10是本申请实施例提供的拍显系统示意图。

具体实施方式

[0121] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0122] 本申请以下实施例中所使用的术语只是为了描述特定实施例的目的,而并非旨在作为对本申请的限制。如在本申请的说明书和所附权利要求书中所使用的那样,单数表达形式“一个”、“一种”、“所述”、“上述”、“该”和“这一”旨在也包括复数表达形式,除非其上下文中明确地有相反指示。术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为暗示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。“第一”和“第二”等是用于区别不同的对象,而不是用于描述对象的特定顺序。例如,第一对象和第二对象是用于区别不同的对象,而不是用于描述对象特定顺序。

[0123] 在本申请实施例的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。例如,多个处理单元是指两个或两个以上的处理单元;多个系统是指两个或两个以上的系统。

[0124] 在本申请实施例中,“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或涉及方案不应被解释为比其他实施例或者设计方案更优选或更具有优势。确切而言,使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

[0125] 本申请中的术语“和/或”,仅仅是一种描述关联对象的关联关系,表示可以存在三种关系。例如,A和/或B,可以表示:单独存在A,同时存在A和B,以及单独存在B这三种情况。

[0126] 为了更好的理解本申请提供的技术方案,在对本申请的技术方案说明之前,首先结合附图对本申请适用于的具有拍摄功能和显示功能的电子设备100。在本申请实施例中,电子设备100可以包括但不限于:手机、平板电脑、智能手表等具有拍摄功能和显示功能的设备。本申请实施例对电子设备100具体是何种形态、何种类型的设备不作限定。

[0127] 本申请以下实施例中的术语“用户界面(user interface,UI)”,是应用程序或操作系统与用户之间进行交互和信息交换的介质接口,它实现信息的内部形式与用户可以接受形式之间的转换。用户界面是通过java、可扩展标记语言(extensible markup language,XML)等特定计算机语言编写的源代码,界面源代码在电子设备上经过解析,渲染,最终呈现为用户可以识别的内容。用户界面常用的表现形式是图形用户界面(graphic user interface,GUI),是指采用图形方式显示的与计算机操作相关的用户界面。它可以是在电子设备的显示屏中显示的文本、图标、按钮、菜单、选项卡、文本框、对话框、状态栏、导航栏、Widget等可视的界面元素。

[0128] 当前,在一些示例中,为了使得获得更好的观看体验,电子设备100可以根据当前所处环境的明暗程度来调节显示屏的亮度。例如,在比较明亮的环境中,电子设备100可以将显示屏的亮度调整为较亮。在比较黑暗的环境中,电子设备100可以将显示屏的亮度调整为较暗。

[0129] 当电子设备100拍摄时,电子设备100所处的拍摄场景的明暗会影响所拍摄出的图片或视频的明暗。当拍摄场景比较亮时,电子设备100所拍摄出的图片或视频看起来也会比较亮。当拍摄场景比较暗时,电子设备100所拍摄出的图片或视频看起来也会比较暗。

[0130] 在一些场景下,电子设备100拍摄到的图片或视频的拍摄场景中的明暗程度可以和用户观看所拍摄图片和视频的场景中的明暗程度不一样。示例性地,如图1A所示,电子设备100可以显示用户界面10A,用户界面10A中可以包括图片102。该图片102的拍摄场景为白天光线较亮的场景。

[0131] 可选地,该用户界面10A还可以包括文字信息103a,该文字信息103a可以用于指示该图片102的拍摄时间(例如,10:00)和拍摄地点(例如,xx市xx区)。

[0132] 如图1A所示,电子设备100可以显示用户界面10B,用户界面10B中可以包括图片105。还图片105的拍摄场景为晚上光线较暗的场景。可选地,该用户界面10B中还可以包括文字信息103b,该文字信息103b可以用于指示该图片105的拍摄时间(例如,19:00)和拍摄地点(例如,xx市xx区)。

[0133] 可选地,用户界面10A、用户界面10B中可以包括菜单104。该菜单104可以包括分享控件、收藏控件、编辑控件、删除控件、更多控件。该分享控件可用于触发对当前用户界面中显示的图片(例如,用户界面10A中显示的图片102、或用户界面10B中显示的图片105)的分享。该收藏控件可用于触发收藏当前用户界面中显示的图片(例如,用户界面10A中显示的图片102、或用户界面10B中显示的图片105)到收藏夹中。该编辑控件可用于触发对当前用户界面中显示的图片(例如,用户界面10A中显示的图片102、或用户界面10B中显示的图片105)的旋转、修剪、增加滤镜、虚化等编辑功能。该删除控件可用于触发删除当前用户界面中显示的图片(例如,用户界面10A中显示的图片102、或用户界面10B中显示的图片105)。该更多控件可以用于触发打开更多与当前用户界面中显示的图片(例如,用户界面10A中显示的图片102、或用户界面10B中显示的图片105)相关的功能。

[0134] 电子设备100显示图片102和图片105时,所处环境照度为700lux(勒克斯,照度的单位),显示屏的峰值亮度为130nit(尼特,亮度的单位)。当电子设备100以相同的显示屏亮度去显示拍摄场景不同的图片102和图片105,会导致图片102比真实拍摄场景暗,图片105比真实拍摄场景亮。例如,图片102中像素点1的灰阶值为160,图片105中的像素点2的灰阶值为160。该像素点1的亮度会比真实拍照场景的亮度暗,该像素点2会比真实拍照场景的亮度亮。

[0135] 又如图1B所示,该图片106为白天拍摄的图片,但是电子设备100显示出的该图片106的亮度比拍摄场景暗。该图片107为夜晚拍摄的图片,但是电子设备100显示出的该图片107的亮度比拍摄场景的亮度亮。

[0136] 这样,电子设备100显示的图片的真实感不足,从而会影响用户体验。

[0137] 随着电子设备摄像头的不断发展,电子设备100可以拍摄高动态范围(highdynamicrange,HDR)图片。然后,电子设备100会将拍摄到的HDR图片进行压缩后保存。在电子设备100显示该HDR图片时,电子设备100需要将该压缩后的HDR图片进行还原,并显示还原后的HDR图片。

[0138] 当前,电子设备100可以采用混合对数伽马(hybrid log gamma,HLG)标准对HDR图片进行压缩与还原。示例性地,图2A示例性地示出了现有技术中的HLG曲线示意图。如图2A所示,横轴为相机(camera)实际拍摄时的动态范围,单位是百分比。标准动态范围(standarddynamicrange,SDR)对应的最高亮度定义为100%。大于100%的亮度范围是HDR对应的亮度范围。HDR对应的最高亮度为5000%,是SDR对应的最高亮度的50倍。

[0139] 如图2A所示,纵轴表示HLG标准中,图片编码的标准码字,单位是nit。在HLG标准中,SDR对应的最高亮度编码为203nit,HDR对应的最高亮度编码为1000nit。在HLG标准中,编码后的HDR对应的最高亮度是编码后的SDR对应的最高亮度的约5($1000/203 \approx 5$)倍。

[0140] 如图2A所示,动态范围压缩曲线201中,拍摄时,HDR对应的最高亮度为500%,是

SDR对应的最高亮度100%的5倍。在图片编码时,SDR对应的最高亮度编码为203nit,HDR对应的最高亮度编码为1000nit。编码后的HDR对应的最高亮度是编码后的SDR对应的最高亮度的约5倍。

[0141] 如图2A所示,动态范围压缩曲线202中,拍摄时,HDR对应的最高亮度为2000%,是SDR对应的最高亮度100%的20倍。在图片编码时,在图片编码时,SDR对应的最高亮度编码为203nit,HDR对应的最高亮度编码为1000nit。编码后的HDR对应的最高亮度是编码后的SDR对应的最高亮度的约5倍。

[0142] 如图2A所示,动态范围压缩曲线203中,拍摄时,HDR对应的最高亮度为5000%,是SDR对应的最高亮度100%的50倍。在图片编码时,SDR对应的最高亮度编码为203nit,HDR对应的最高亮度编码为1000nit。编码后的HDR对应的最高亮度是编码后的SDR对应的最高亮度的约5倍。

[0143] 如图2A所示,动态范围压缩曲线201、动态范围压缩曲线202以及动态范围压缩曲线202中,横轴大于100%的部分,也就是HDR部分,可以称为高亮信息部分。对于动态范围压缩曲线202和动态范围压缩曲线203,实际拍照的时候,图片的动态范围大于5倍,但是,在图片编码的时候,都要压缩到HLG标准的5倍。这样,动态范围压缩曲线202和动态范围压缩曲线203的斜率小于1。图片对应的动态范围压缩曲线的斜率小于1表示图片进行HLG编码后,图片的动态范围小计实际相机拍摄到的动态范围。

[0144] 也即是,当在拍摄HDR图像时,电子设备100可以存入远大于参考白5倍的动态范围信息。然后,电子设备100可以按照HLG标准对HDR图像进行压缩,最终,在显示的时候,只会呈现出5倍的亮度动态范围。这样,无法还原所拍摄的HDR图片的真实的亮度动态范围,会使得图片原本高亮的部分对比度变差,从而会影响图片的真实感。示例性地,如图2B所示,在存储该图片210时,电子设备100可以将该图片210按照图2A示出的HLG曲线进行压缩。在显示的时候,电子设备100无法还原出拍摄该图片210时的真实的亮度动态范围。从而,导致电子设备100显示出的图片210中的高亮区域2101中灯光部分和墙壁部分对比度不高,灯光颜色过饱和。

[0145] 为了提高电子设备100显示出的图片、视频的真实性,本申请实施例提供一种显示方法,在该方法中,在显示图片或视频时,电子设备100可以基于图片或视频的拍摄场景的拍摄环境照度以及当前的观看环境亮度,来确定显示屏的亮度。电子设备100将显示屏的亮度调整成确定出的亮度来显示图片或视频。当所需显示的图片为HDR图片时,电子设备100还可以根据当前显示屏的亮度能力对HDR图片中的高亮信息部分进行还原,呈现出HDR图片高亮信息部分的细节和对比度。从而使得电子设备100显示出的图片或视频的真实性更高。

[0146] 在对本申请实施例提供的一种显示方法进行描述之前,先介绍本申请实施例提供的示例性电子设备100。

[0147] 图3A是本申请实施例提供的电子设备100的硬件结构示意图。

[0148] 如图3A所示,电子设备100可以包括:处理器301,内部存储器302,摄像组件303,显示屏304以及环境光传感器305等。

[0149] 可以理解的是,本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备100的具体限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者拆分某些部件,或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件,软件或软件和硬件

的组合实现。

[0150] 处理器301可以包括一个或多个处理单元,例如:处理器301可以包括应用处理器(application processor,AP),调制解调处理器,图形处理器(graphics processing unit,GPU),图像信号处理器(image signal processor,ISP),控制器,存储器,视频编解码器,数字信号处理器(digital signal processor,DSP),基带处理器,和/或神经网络处理器(neural-network processing unit,NPU)等。其中,不同的处理单元可以是独立的器件,也可以集成在一个或多个处理器中。

[0151] 其中,控制器可以是电子设备100的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号,产生操作控制信号,完成取指令和执行指令的控制。

[0152] 处理器301中还可以设置存储器,用于存储指令和数据。在一些实施例中,处理器301中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器301刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器301需要再次使用该指令或数据,可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取,减少了处理器301的等待时间,因而提高了系统的效率。

[0153] 在一些实施例中,处理器301可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit,I2C)接口,集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound,I2S)接口,脉冲编码调制(pulse code modulation,PCM)接口,通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter,UART)接口,移动产业处理器接口(mobile industry processor interface,MIPI),通用输入输出(general-purpose input/output,GPIO)接口,用户标识模块(subscriber identity module,SIM)接口,和/或通用串行总线(universal serial bus,USB)接口等。

[0154] I2C接口是一种双向同步串行总线,包括一根串行数据线(serial data line,SDA)和一根串行时钟线(derail clock line,SCL)。在一些实施例中,处理器301可以包含多组I2C总线。处理器301可以通过不同的I2C总线接口分别耦合触摸传感器,充电器,闪光灯,摄像组件303等。例如:处理器301可以通过I2C接口耦合触摸传感器,使处理器301与触摸传感器通过I2C总线接口通信,实现电子设备100的触摸功能。

[0155] I2S接口可以用于音频通信。在一些实施例中,处理器301可以包含多组I2S总线。处理器301可以通过I2S总线与音频模块耦合,实现处理器301与音频模块之间的通信。

[0156] PCM接口也可以用于音频通信,将模拟信号抽样,量化和编码。

[0157] UART接口是一种通用串行数据总线,用于异步通信。该总线可以为双向通信总线。它将要传输的数据在串行通信与并行通信之间转换。在一些实施例中,UART接口通常被用于连接处理器301与无线通信模块。例如:处理器301通过UART接口与无线通信模块中的蓝牙模块通信,实现蓝牙功能。

[0158] MIPI接口可以被用于连接处理器301与显示屏304,摄像组件303等外围器件。MIPI接口包括摄像头串行接口(camera serial interface,CSI),显示屏串行接口(display serial interface,DSI)等。在一些实施例中,处理器301和摄像组件303通过CSI接口通信,实现电子设备100的拍摄功能。处理器301和显示屏304通过DSI接口通信,实现电子设备100的显示功能。

[0159] GPIO接口可以通过软件配置。GPIO接口可以被配置为控制信号,也可被配置为数据信号。在一些实施例中,GPIO接口可以用于连接处理器301与摄像组件303,显示屏304,环

境光传感器305等。GPIO接口还可以被配置为I2C接口,I2S接口,UART接口,MIPI接口等。

[0160] 可以理解的是,本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系,只是示意性说明,并不构成对电子设备100的结构限定。在本申请另一些实施例中,电子设备100也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式,或多种接口连接方式的组合。

[0161] 电子设备100通过GPU,显示屏304,以及应用处理器等实现显示功能。GPU为图像处理的微处理器,连接显示屏304和应用处理器。GPU用于执行数学和几何计算,用于图形渲染。处理器301可包括一个或多个GPU,其执行程序指令以生成或改变显示信息。

[0162] 显示屏304用于显示图像,视频等。显示屏304包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏(liquid crystal display,LCD),有机发光二极管(organic light-emitting diode,OLED),有源矩阵有机发光二极体或主动矩阵有机发光二极体(active-matrix organic light emitting diode,AMOLED),柔性发光二极管(flex light-emitting diode,FLED),Miniled,MicroLed,Micro-oLed,量子点发光二极管(quantum dot light emitting diodes,QLED)等。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个显示屏304,N为大于1的正整数。

[0163] 电子设备100可以通过ISP,摄像组件303,视频编解码器,GPU,显示屏304以及应用处理器等实现拍摄功能。

[0164] ISP用于处理摄像组件303反馈的数据。例如,拍照时,打开快门,光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上,光信号转换为电信号,摄像头感光元件将所述电信号传递给ISP处理,转化为肉眼可见的图像。ISP还可以对图像的噪点,亮度,颜色进行算法优化。ISP还可以对拍摄场景的曝光,色温等参数优化。在一些实施例中,ISP可以设置在摄像组件303中。

[0165] 摄像组件303用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device,CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor,CMOS)光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号,之后将电信号传递给ISP转换成数字图像信号。ISP将数字图像信号输出到DSP加工处理。DSP将数字图像信号转换成标准的RGB,YUV等格式的图像信号。在一些实施例中,电子设备100可以包括1个或N个摄像组件303,N为大于1的正整数。

[0166] 数字信号处理器用于处理数字信号,除了可以处理数字图像信号,还可以处理其他数字信号。例如,当电子设备100在频点选择时,数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

[0167] 视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备100可以支持一种或多种视频编解码器。这样,电子设备100可以播放或录制多种编码格式的视频,例如:动态图像专家组(moving picture experts group,MPEG)1,MPEG2,MPEG3,MPEG4等。

[0168] NPU为神经网络(neural-network,NN)计算处理器,通过借鉴生物神经网络结构,例如借鉴人脑神经元之间传递模式,对输入信息快速处理,还可以不断的自学习。通过NPU可以实现电子设备100的智能认知等应用,例如:图像识别,人脸识别,语音识别,文本理解等。

[0169] 内部存储器302可以用于存储计算机可执行程序代码,所述可执行程序代码包括指令。处理器301通过运行存储在内部存储器302的指令,从而执行电子设备100的各种功能应用以及数据处理。内部存储器302可以包括存储程序区和存储数据区。其中,存储程序区

可存储操作系统,至少一个功能所需的应用(比如人脸识别功能,指纹识别功能、移动支付功能等)等。存储数据区可存储电子设备100使用过程中所创建的数据(比如人脸信息模板数据,指纹信息模板等)等。此外,内部存储器302可以包括高速随机存取存储器,还可以包括非易失性存储器,例如至少一个磁盘存储器件,闪存器件,通用闪存存储器(universal flash storage,UFS)等。

[0170] 环境光传感器305用于感知环境光亮度。电子设备100可以根据感知的环境光亮度自适应调节显示屏304亮度。环境光传感器305也可用于拍照时自动调节白平衡。

[0171] 电子设备100可以具有比图3A中所示的更多的或者更少的部件,可以组合两个或多个的部件,或者可以具有不同的部件配置。图3A中所示出的各种部件可以在包括一个或多个信号处理和/或专用集成电路在内的硬件、软件、或硬件和软件的组合中实现。

[0172] 为了更好的理解图3A所示电子设备100的软件结构,以下对电子设备100的软件结构进行说明。在对电子设备100的软件结构进行说明之前,首先对电子设备100的软件系统可以采用的架构进行说明。

[0173] 具体的,在实际应用中,电子设备100的软件系统可以采用分层架构,事件驱动架构,微核架构,微服务架构,或云架构。

[0174] 此外,可理解的,目前主流的电子设备使用的软件系统包括但不限于Windows系统、Android系统和iOS系统。为了便于说明,本申请实施例以分层架构的Android系统为例,示例性说明电子设备100的软件结构。

[0175] 此外,后续关于本申请实施例提供的相机请求的处理方法,在具体实现中同样适用于其他系统。

[0176] 图3B示出了本申请实施例中提供的一种电子设备100的软硬件架构示意图。

[0177] 如图3B所示,电子设备100的软硬件架构中包括软件系统以及和软件结构一同实现相关拍摄(例如,预览、拍照、录像等)和显示的硬件层。其中,分层架构将电子设备100的软件系统分成若干个层,每一层都有清晰的角色和分工。层与层之间通过软件接口通信。在一些实施例中,将系统分为四层,从上至下分别为应用程序层(application layer)、框架层(framework layer,FWK)、硬件抽象层(hardware abstraction layer,HAL)、驱动层(drive layer)。

[0178] 应用程序层可以包括一系列应用程序包。如图3B所示,应用程序包可以包括相机应用和图库应用。

[0179] 可选地,应用程序包还可以日历,通话,地图,导航,WLAN,蓝牙,音乐,视频,短信息等应用程序(也可以称为应用)。本申请实施例对此不作限定。

[0180] 框架层为应用程序层的应用程序包提供应用编程接口(application programming interface,API)和编程框架。框架层包括一些预先定义的函数。

[0181] 如图3B所示,框架层可以包括相机服务模块、图片/视频元数据管理模块以及显示引擎。其中,相机服务模块可以接收相机应用下发的相机请求,并将该相机应用下发的相机请求发送给硬件抽象层。在本申请实施例中,相机应用下发的相机请求包括但不限于预览请求、拍照请求、录像请求等等。预览请求用于请求在相机应用中预览电子设备100的摄像组件捕获的画面。拍照请求可以用于请求电子设备100的摄像组件拍摄图片并保存该摄像组件拍摄的图片。录像请求用于请求电子设备100的摄像组件拍摄视频并保存该摄像组件

拍摄的视频。

[0182] 在一些示例中,图片也可以称为图像帧,本申请实施例对此不作限定。

[0183] 在一些可能的实现方式中,相机服务模块还可以获取到硬件抽象层上传图片或视频。然后,相机服务模块可以将获取到的图片或视频传输给图片/视频元数据管理模块。

[0184] 在另一些可能的实现方式中,相机服务模块可以获取到硬件抽象层上传的按照相机请求拍摄的图片或视频的存储地址。然后,相机服务模块可以将图片或视频的存储地址发送给图片/视频元数据管理模块

[0185] 图片/视频元数据管理模块可以用于接收相机服务模块发送的图片或视频。然后,图片/视频元数据管理模块可以将图片或视频的元数据与图片一并保存在电子设备100用于存放图片和视频的数据库中。

[0186] 以图片为例,如图3C所示,图片的元数据信息可以包括元数据基础信息和元数据扩展信息。其中,图片的元数据基础信息可以包括但不限于图片的拍摄时间、统一资源定位符(uniformresourcelocator,URL)。图片的元数据扩展信息可以包括但不限于:拍摄环境照度、压缩信息、最高动态范围、人脸信息/蓝天信息、AI识别信息、种类信息、色温信息、高亮颜色信息以及噪声信息中的一项或多项。其中,拍摄环境照度为摄像组件在拍照时,所拍摄环境的亮度。压缩信息用于记录HDR图片中高动态范围区域的初始亮度值与被压缩后的亮度值的对应关系。最高动态范围是指图片中亮度的最大值。人脸信息/蓝天信息可以用于指示图片中是否有人脸/是否有蓝天。AI识别信息可以用于指示从图片的内容中识别出的信息,例如,图片中的场景(如,白天、夜晚、风景、室内、室外等等)、主体(如植物、动物、人、物体、食物等等)、主体在图片中的位置等等。种类信息可以用于指示图片的分类,例如,风景照、人像照、美食照等等。色温信息可以用于描述图片的色温值。高亮颜色信息可以用于描述图片中高动态范围区域的颜色值。噪声信息用于指示图片中的存在噪声的像素点。

[0187] 示例性地,元数据信息中的第一字段可以用于描述图片的拍摄时间。元数据信息中的第二字段可以描述图片的URL。元数据信息中的第三字段可以用于描述图片的拍摄环境照度。元数据信息中的第四字段可以用于描述图片的压缩信息。元数据信息中的第五字段可以用于描述图片的最高动态范围。元数据信息中的第六字段可以用于描述图片中包含的人脸信息或蓝天信息。例如,第六字段取值0时,表示图片中包含人脸;第六字段取值1时,表示图片中包含蓝天。元数据信息中的第七字段可以用于描述图片的AI识别信息。元数据信息中的第八字段可以用于描述图片的种类信息。元数据信息中的第九字段可以用于描述图片的色温信息。元数据信息中的第十字段可以用于描述图片的高亮颜色信息。元数据信息中的第十一字段可以用于描述图片的噪声信息。

[0188] 如图3B所示,显示引擎可以包括色调映射(tonemapping)模块和背光控制(backlightcontrol)模块。其中,色调映射模块可以用于在显示时,将待显示的压缩后的HDR图片进行色调映射,将HDR图片中的高动态范围区域的被压缩后的亮度值映射为压缩前的亮度值(即初始亮度值)。背光控制模块可以用于控制显示屏的亮度。

[0189] 在一些实施例中,框架层还可以称为应用程序框架层。

[0190] 硬件抽象层HAL为位于应用程序框架层以及驱动层之间的接口层,为操作系统提供虚拟硬件平台。

[0191] 硬件抽象层HAL中可以包括相机硬件抽象层。相机硬件抽象层可以用于接收框架

层下发的相机请求,以及将相机请求中的相机参数通过驱动层发送给摄像组件。

[0192] 可选地,相机硬件抽象层可以将摄像组件获取到的图片或视频存储到对应的相机请求的buffer地址中,并将该buffer地址发送给框架层中的相机服务模块。

[0193] 在本申请实施例中,以图片为例,图片对应的相机请求是指,包含了获取该图片的相机参数的相机请求。即摄像头可以按照该相机请求中的相机参数获取到该图片。示例性地,摄像头按照相机请求1中的相机参数获取到图片1,那么可以将相机请求1称为图片1对应的相机请求。

[0194] 驱动层为硬件和软件之间的层。驱动层包括各种硬件的驱动。驱动层可以包括摄像驱动以及显示驱动等。其中,摄像驱动用于驱动摄像组件中的一个或多个摄像头的图像传感器(例如,图像传感器1、图像传感器2,等等)采集图像以及驱动图像信号处理器对图像进行预处理。显示驱动用于驱动显示器。

[0195] 硬件层可以包括摄像组件、图像信号处理器(image signal processor,ISP)、环境光传感器、显示器等等。摄像组件中可以包括一个或多个摄像头的图像传感器(例如,图像传感器1、图像传感器2,等等)。可选的,摄像组件中还可以包括飞行时间(time of flight,TOF)传感器、多光谱传感器,等等。图像信号处理器可以用于对摄像组件采集的图片进行处理。显示器可以用于显示相机应用送显的图片。环境光传感器可以用于感知环境光亮度,并将感知到的环境光亮度发送给背光控制模块。可选地,环境光传感器还可以将感知到的环境光亮度发送给图片/视频元数据管理模块。

[0196] 在本申请实施例中,电子设备100中可以用于拍摄图片的应用可以不限于相机应用。以该相机应用为例,电子设备100的拍照流程可以包括:该相机应用在响应于用户的拍照操作时,可以通过相机服务模块向下发相机硬件抽象层下发相机请求。相机硬件抽象层可以将相机请求中的相机参数通过摄像驱动下发到摄像组件。摄像组件可以按照该相机参数获取图片。可选地,摄像头模块可以将获取到的图片发送给图像信号处理器。图像信号处理器可以对图片进行处理,例如,去除图片中的噪声、对图片进行白平衡等等。图像信号处理器可以将处理后的图片通过摄像驱动上传至相机硬件抽象层。然后,相机硬件抽象层可以将处理后的图片上传给相机服务模块。相机服务模块可以将图片上传至相机应用,相机应用可以在预览界面中显示该图片。

[0197] 相机服务模块还可以将处理后的图片发送给图片/视频元数据管理模块。图片/视频元数据管理模块可以获取到的元数据信息和图片保存在一个图片文件中。

[0198] 在本申请实施例中,电子设备100中可以显示图片或视频的应用可以不限于图库应用。以图库为例,电子设备100显示图片的流程可以包括:图库应用在响应于用户展示图片1的操作时,可以向图片/视频元数据管理模块获取图片1的拍摄场景的拍摄环境照度、高度压缩信息等元数据信息。然后,图库应用可以将图片1的拍摄场景的拍摄环境照度和高度压缩信息等元数据信息发送给显示引擎。显示引擎中的色调映射模块可以基于压缩信息将图片1中的被压缩后的高动态范围的亮度进行还原,得到还原的图片1。显示引擎中的背光控制模块可以基于图片1的拍摄场景的拍摄环境照度、以及当前的观看环境亮度确定显示屏中显示出的图片的亮度。背光控制模块可以在显示图片时,按照确定出的图片的亮度设置图片中各个像素点的亮度。关于电子设备100具体如何根据图片的拍摄场景的拍摄环境照度以及观看环境亮度调整显示屏的亮度,具体可以参见下文对图4的描述,此处先不赘

述。关于电子设备100具体如何基于压缩信息将图片1中的被压缩后的高动态范围的亮度进行还原,得到还原的图片1可以参见下文对图7的描述,此处先不赘述。

[0199] 基于上述电子设备100的硬件结构和软件框架,本申请实施例提供了一种显示方法。图4示例性地示出了本申请实施例提供的一种显示方法的流程示意图。如图4所示,本申请实施例提供的一种显示方法可以包括如下步骤:

[0200] S401. 电子设备100拍摄图片1,并保存图片1、拍摄环境照度、以及亮度1,拍摄环境照度为拍摄图片1时的环境照度,亮度1为在拍摄环境照度下图片1的第一灰阶的像素点的亮度值。

[0201] 电子设备100可以响应于用户的拍照操作,获取图片1。电子设备100在获取图片1时,还可以获取到图片1的拍摄场景的拍摄环境照度。

[0202] 在一种可能的实现方式中,电子设备100中可以存在如图3A中示出的环境光传感器305。电子设备100可以通过该环境光传感器305获取到图片1的拍摄场景的拍摄环境照度。

[0203] 可选地,在另一种可能的实现方式中,电子设备100可以根据摄像组件的感光度、光圈值、曝光时间中的一项或多项确定出图片1和拍摄场景的拍摄环境照度。

[0204] 在另一种可能的实现方式中,电子设备100还可以根据用于计算环境亮度的算法来确定图片1的拍摄场景的拍摄环境照度。示例性地,该用于计算环境亮度的算法可以是神经网络模型,该神经网络模型的训练数据包括多种图片以及多张图片对应的拍摄场景的拍摄环境照度。电子设备100可以将图片1输入到该神经网络模型,并获取该神经网络模型输出的图片1的拍摄场景的拍摄环境照度。

[0205] 本申请实施例对图片1的拍摄场景的拍摄环境照度的获取方式不作限定。

[0206] 在一种可能的实现方式中,电子设备100可以保存图片1,并保存图片1对应的拍摄环境照度、以及在拍摄环境照度下图片1的各个灰阶值对应的亮度值。例如,在拍摄环境照度下图片1中的第一灰阶的像素点的亮度值,也即是亮度1。示例性地,电子设备100可以将图片1对应的拍摄环境照度、以及在拍摄环境照度下图片1的各个灰阶值对应的亮度值保存在图片1对应的元数据信息中。图片1的元数据信息中具体包含的信息可以参见图3C中的描述,此处不再赘述。

[0207] 该元数据信息的保存形式可以存在多种:

[0208] 1. 电子设备100可以将图片1的元数据信息保存在用于保存图片1的文件中。例如,图片1的元数据信息以可交换图像文件(exchangeable image file, EXIF)格式存储在联合图像专家组(jointphotographicexpertsgroup, JPEG)格式的文件中。

[0209] 2. 电子设备100可以将图片1的元数据信息用特定的编码格式编码到图片1中。

[0210] 本申请实施例对该图片1的元数据信息的存储形式不作限定。

[0211] S402. 在电子设备100在场景1中显示图片1时,获取场景1的环境照度1。

[0212] 电子设备100可以在场景1中显示图片1。当电子设备100响应于针对图片1的操作1显示图片1时,电子设备100可以获取当前场景1的环境照度1。

[0213] 在一种可能的实现方式中,电子设备100中可以包含环境光传感器,电子设备100可以通过环境光传感器检测到环境照度1。

[0214] 可选地,在另一种可能的实现方式中,电子设备100可以基于当前的时间、天气以

及地点确定环境照度1。例如,电子设备100可以获取到当前时间为上午10:00,天气为晴天、地点为室外。然后,电子设备100可以基于当前的时间和地点,确定当前场景1较亮,环境照度1的值较大,例如,环境照度1为5000lux。又例如,电子设备100可以获取到当前时间为晚上22:00,天气为下雨,地点为室外。然后,电子设备100可以基于当前时间和地点确定场景1较暗,环境照度1的值较小,例如,环境照度1为10lux。

[0215] 本申请实施例对电子设备100具体如何获取场景的环境照度1不作限定。

[0216] 电子设备100可以在场景1中接收到用户用于显示图片1的操作1,例如,该操作1可以是用户在图库应用中点击图片1的缩略图。或者,该操作1可以是用户向电子设备100输入用于展示图片1的语音指令,例如,该语音指令可以是“展示图片1”。本申请实施例对该操作1具体不作限定。

[0217] 响应于该用户操作1,电子设备100可以从存储器中读取图片1以及图片1对应的拍摄环境照度。图片1对应的拍摄环境照度,也即是拍摄图片1时的拍摄场景的环境照度。

[0218] 在一种可能的实现方式中,该图片1对应的拍摄环境照度可以存储在图片1的元数据信息中。电子设备100可以从该图片1的元数据信息中获取到该图片1对应的拍摄环境照度。

[0219] 在另一种可能的实现方式中,电子设备100中没有存储该图片1对应的拍摄环境照度,该图片1的图片文件中也未包含该图片1对应的拍摄环境照度。电子设备100中可以具备用于计算拍摄环境照度的算法。该用于计算拍摄环境照度的算法的输入为图片1时,该用于计算拍摄环境照度的算法的输出可以为该图片1对应的拍摄环境照度。

[0220] S403.电子设备100基于拍摄环境照度、亮度1以及环境照度1,确定出亮度2,亮度2为在环境照度1下,图片1的第一灰阶的像素点的亮度值。

[0221] 该亮度1可以理解为在拍摄环境下人眼观看到的图片1的第一灰阶的像素点的亮度。该亮度1可以基于拍摄环境照度确定。

[0222] 示例性地,在一种可能的实现方式中,亮度1=拍摄环境照度/ π (“/”表示除号)。

[0223] 电子设备100可以根据图片1对应的拍摄环境照度、亮度1、以及观看环境亮度,确定出亮度2。亮度2为在环境照度1下,图片1的第一灰阶的像素点的亮度值。这样,拍摄环境下的用户看到的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度和观看环境下的显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度的观感一致,从而,可以保证图片1在拍摄环境下,和观看环境的观感一致,即电子设备100上显示的图片1的真实感更强,从而可以提高用户体验。

[0224] 电子设备100可以选择图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点为参考点,先确定出在观看环境下显示屏显示出的灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度。然后,在显示该图片1的时候,电子设备100再根据参考点的亮度,可以确定出整个图片中不同灰阶值的像素点的亮度。

[0225] 在一种可能的实现方式中,电子设备100还可以基于亮度2,确定图片1的第二灰阶的像素点的亮度值为亮度3。

[0226] 在一种可能的实现方式中,图片1中灰阶值为第二灰阶的像素点的亮度(即亮度3)为,灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度(即亮度2)乘以第一系数。第一系数可以等于第二灰阶除以第一灰阶。

[0227] 示例性地,第一灰阶可以是255,第二灰阶可以是125。也即是,电子设备100可以将图片1中灰阶值为255的像素点作为参考点。电子设备100可以按照拍摄环境照度、拍摄环境下的图片1中灰阶值为255的像素点的亮度(即亮度1)、以及环境照度1,可以确定观看环境下图片1中灰阶值为255的像素点的亮度为亮度2。然后,电子设备100按照灰阶值为255的像素点的亮度,可以确定出灰阶值为125的像素点的亮度3,亮度3约为亮度2的一半。电子设备100在显示该图片1时,可以将图片1中灰阶值为255的像素点的亮度设置为亮度2,并将灰阶值为125的像素点的亮度设置为亮度3。这样,电子设备100可以按照灰阶值为255的像素点的亮度,确定出图片1中每一种灰阶值的像素点的亮度。

[0228] 在一种可能的实现方式中,电子设备100中可以存在视觉一致性模型,该视觉一致性模型的输入可以是图片1对应的拍摄环境照度、亮度1、以及环境照度1,该视觉一致性模型的输出可以是亮度2。这样,电子设备100可以通过该视觉一致性模型确定在观看环境下,显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度。

[0229] 在一些示例中,该视觉一致性模型也可以称为神经网络模型、计算模型等等,本申请实施例对该视觉一致性模型的名称不作限定。

[0230] 示例性地,如图5A所示,电子设备100拍摄图片时,拍摄环境照度为7000lux。电子设备100在拍摄时可以获取到拍摄环境照度。并且,电子设备100可以根据拍摄环境照度确定拍摄环境下,人眼观看到的图片中的灰阶值为255的像素点3的亮度,也即是为拍摄环境下的在显示屏中显示出的图片中灰阶值为255的像素点3的亮度为2000nit。电子设备100还可以获取当前在观看场景1下的环境照度为1000lux。电子设备100可以将拍摄环境照度7000lux、拍摄环境下的在显示屏中显示出的图片中灰阶值为255的像素点3的亮度2000nit,以及环境照度1000lux输入到视觉一致性模型中,视觉一致性模型可以输出在观看环境下,显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为400nit。

[0231] 如图5B所示,电子设备100可以在环境照度为1000lux场景下,显示图片展示界面500A,该图片展示界面500A中包含图片501。该图片501是在拍摄环境照度为7000lux的拍摄场景下拍摄得到的。也即是,电子设备100是基于该图片501的拍摄环境照度、拍摄环境下的在显示屏中显示出的图片中灰阶值为255的像素点3的亮度、以及环境照度,确定出在观看环境1下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为400nit。电子设备100在该观看环境1下显示该图片501时,可以将该图片501中灰阶值为255的像素点的亮度设置为400nit。

[0232] 又例如,如图5C所示,电子设备100拍摄图片时,拍摄环境照度为7000lux。电子设备100在拍摄时可以获取到拍摄环境照度。并且,电子设备100可以根据拍摄环境照度确定拍摄环境下,人眼观看到的图片中灰阶值为255的像素点3的亮度,也即是为拍摄环境下的在显示屏中显示出的图片中灰阶值为255的像素点3的亮度为2000nit。电子设备100还可以获取当前在观看场景2下的环境照度为100lux。电子设备100可以将拍摄环境照度7000lux、拍摄环境下的在显示屏中显示出的图片中灰阶值为255的像素点3的亮度2000nit,以及环境照度100lux输入到视觉一致性模型中,视觉一致性模型可以输出在该观看环境2下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为150nit。

[0233] 如图5D所示,电子设备100可以在环境照度为100lux场景下,显示图片展示界面500B,该图片展示界面500B中包含图片501。该图片501是在拍摄环境照度为7000lux的拍摄

场景下拍摄得到的。也即是,电子设备100是基于该图片501的拍摄环境照度、拍摄环境下的在显示屏中显示出的图片中灰阶值为255的像素点3的亮度、以及观看环境亮度,确定出在观看环境2下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为150nit。电子设备100在该观看环境1下显示该图片501时,可以将该图片501中灰阶值为255的像素点的亮度设置为150nit。

[0234] 示例性地,该视觉一致性模型的输入、输出可以如下表1所示。

[0235] 表1

输入 (input)			输出 (output)	
拍摄环境照度 (单位: lux)	拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度 (单位: nit)	观看环境亮度 (单位: lux)	观看环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度 (单位: nit)	
0	1	100	8	
0	10	100	50	
0	50	100	200	
0	100	100	350	
0	1	1000	25	
0	10	1000	150	
0	50	1000	400	
0	100	1000	700	
...	

[0237] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为1nit,观看环境亮度为100lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为8nit。

[0238] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为10nit,观看环境亮度为100lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为50nit。

[0239] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为50nit,观看环境亮度为100lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为200nit。

[0240] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为100nit,观看环境亮度为100lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为350nit。

[0241] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为1nit,观看环境亮度为1000lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为25nit。

[0242] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为10nit,观看环境亮度为1000lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为150nit。

[0243] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为50nit,观看环境亮度为1000lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为400nit。

[0244] 如表1所示,当视觉一致性模型的输入为:拍摄环境照度为0lux、拍摄环境下的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为100nit,观看环境亮度为1000lux时,输出为:在观看环境下显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度为700nit。

[0245] 上述表1仅为示例,本申请实施例对视觉一致性模型的具体输入和具体输出均不作限定。

[0246] S404.电子设备100将图片1的第一灰阶的像素点的亮度值映射为亮度2。

[0247] 当电子设备100确定出在场景1中,图片1的第一灰阶的像素点的亮度值为亮度2时,电子设备100中的处理器可以将图片1中的第一灰阶的像素点的亮度值映射为亮度2。例如,电子设备100可以将图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度设置为亮度1。例如,该图片1可以是图5B,该图片501中灰阶值为255的像素点的亮度设置为400nit。可以理解的是,图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点可以存在一个或多个,本申请实施例对图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的数量具体不作限定。电子设备100的处理器还可以将映射结果发送给显示屏。

[0248] S405.电子设备100在场景1中显示图片1,图片1的第一灰阶的像素点的亮度为亮度2。

[0249] 电子设备100可以在场景1中通过显示屏显示图片1。电子设备100显示出的图片1的第一灰阶的像素点的亮度为亮度2。

[0250] 在一种可能的实现方式中,本申请实施例提供的显示方法还可以包括:当电子设备100在场景2显示图片1时,获取场景2的环境照度2;基于拍摄环境照度、亮度1以及环境照度2,确定出亮度4,亮度4为在环境照度2下,图片1的第一灰阶的像素点的亮度值;将图片1的第一灰阶的像素点的亮度值映射为亮度4;在场景2中显示图片1,图片1的第一灰阶的像素点的亮度值为亮度4。这样,当电子设备100在不同观看场景下显示该图片1时,电子设备100的显示屏中显示出的图片1中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度不相同。示例性地,如图5B和图5D所示,电子设备100在观看环境亮度为1000lux的观看环境下,电子设备100显示出的图片501中灰阶值为255的像素点的亮度为400nit。电子设备100在观看环境亮度为100lux的观看环境下,电子设备100显示的图片501中的灰阶值为255的像素点的亮度为150nit。

[0251] 通过本申请实施例提供的显示方法,电子设备100可以根据每一张图片的拍摄环境照度、拍摄环境下图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度、以及观看环境亮度,确定观看环境下的显示屏出的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度。这样,用户在电子设备100观看的图片,用户看到的图片的灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度的观感与拍摄环境下该图片的灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度的观感一致。也即是,电子设备100显示的出的图片与图片的真实的拍摄场景相比,视觉一致性更高,图片看起来更真实。从而,可以提高用户体验。

[0252] 示例性地,图6示例性地示出了本申请图片显示效果示意图。如图6所示,该图片601为白天拍摄的图片。该图片601的拍摄内容与图1B示出的图片106的拍摄内容相同,该图片601的拍摄时间与图片106的拍摄时间相同。通过本申请实施例提供的显示方法,电子设备100显示出的图片601的亮度比图片106的亮度更接近拍摄场景的亮度。

[0253] 如图6所示,该图片602为夜晚拍摄的图片。该图片602的拍摄内容与图1B中示出的

图片107的拍摄内容相同,该图片602的拍摄时间与图片107的拍摄时间相同。通过本申请实施例提供的显示方法,电子设备100显示出的图片602的亮度比图片107的亮度更接近拍摄场景的亮度。

[0254] 在本申请实施例,图4示出的显示方法可以应用于视频。电子设备100可以按照图4中示出的方法对视频的每一帧图像帧进行亮度映射。示例性地,电子设备100在拍摄视频时,可以保存视频以及视频中每一帧图像帧的拍摄环境照度、以及每一帧图像帧中第一灰阶的像素点的亮度值(例如亮度5)。电子设备100在显示视频时,可以获取到当前观看场景中的环境照度。然后,电子设备100可以基于视频中第一图像帧的拍摄环境照度、第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值以及当前观看场景中的环境照度,确定出亮度6。亮度6为在当前观看场景的环境照度下,第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值。接着,电子设备100可以将该第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值映射为亮度6。电子设备100可以显示该视频的第一图像帧,该电子设备100显示出的第一图像帧的第一灰阶的像素点的亮度值为亮度6。可以理解的是,电子设备100可以按照第一图像帧的显示方法来显示视频中的每一帧图像帧,本申请对此不再赘述。

[0255] 在一些场景中,电子设备100可以拍摄到HDR图片。当电子设备100拍摄的图片是HDR图片时,在存储的时候,电子设备100会对HDR图片中的高动态范围区域进行压缩。在显示的时候,电子设备100会根据显示屏的亮度能力对压缩后的图片进行还原。当电子设备100的显示屏的亮度能力低于HDR图片的动态范围的倍数时,电子设备100还原出的HDR图片的动态范围倍数会低于压缩前的动态范围的倍数,使得电子设备100显示的HDR图片中高动态范围区域中的亮度的对比度差。以图2A中的动态范围压缩曲线203为例,拍摄时,HDR对应的最高亮度为5000%,是SDR对应的最高亮度100%的50倍。在图片编码时,SDR对应的最高亮度编码为203nit,HDR对应的最高亮度编码为1000nit。编码后的HDR对应的最高亮度是编码后的HDR对应的最高亮度的约5倍。也即是,当在拍摄HDR图像时,电子设备100可以存入远大于参考白5倍的动态范围信息。然后,电子设备100可以按照HLG标准对HDR图像进行压缩,最终,在显示的时候,只会呈现出5倍的亮度动态范围。这样,无法还原所拍摄的HDR图片的真实的亮度动态范围,会使得图片原本高亮的部分对比度变差,从而会影响图片的真实感。

[0256] 本申请实施例提供一种显示方法,该方法可以包括:电子设备100拍摄HDR图片时,电子设备100可以保存HDR图片和HDR图片对应的压缩信息。电子设备100在显示该HDR图片时,可以根据该电子设备100的显示屏的显示亮度的能力、以及该HDR图片对应的压缩信息,对该HDR图片进行色调映射,得到色调映射后的图片。最后,电子设备100显示该色调映射后的图片。

[0257] 图7示例性地示出了本申请实施例提供的一种显示方法。如图7所示,本申请实施例提供的一种显示方法可以包括如下步骤:

[0258] S701. 电子设备100拍摄HDR图片,并将HDR图片中的高动态范围区域进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息,压缩信息包括压缩后的图片中动态范围和压缩比例的对应关系。

[0259] 电子设备100可以拍摄HDR图片。一般地,考虑到不同显示端对HDR的支持能力不同,以及HDR图片所占的存储空间比较大等,电子设备100一般会将拍摄到的HDR图片进行压缩后再保存,这样,可以节约电子设备100的存储空间,并且,可以在显示能力不同的显示端

上显示该HDR图片。

[0260] 电子设备100可以对HDR图片进行压缩,得到压缩后的图片和压缩信息。压缩后的图片的亮度的动态范围的倍数小于HDR图片的亮度的动态范围的倍数。示例性地,如图8A中的(a)所示,HDR图片对应的动态范围压缩曲线可以是动态范围压缩曲线201、动态范围压缩曲线202以及动态范围压缩曲线203中的任一个。以动态范围压缩曲线203为例,HDR图片对应的最高亮度为5000%,是SDR对应的最高亮度100%的50倍。也即是HDR图片的动态范围的倍数为50倍。在该HDR图片编码压缩后,压缩后的图片中的高动态范围区域部分对应的最高亮度为1000nit,标准动态范围部分对应的最高亮度为203nit。压缩后的图片中的对应的最高亮度是标准动态范围部分对应的最高亮度的约5倍。也即是压缩后的图片中的动态范围的倍数约为5倍。

[0261] 电子设备100可以保存压缩信息,该压缩信息中可以包括HDR图片的动态范围和压缩比例的对应关系。也即是,该压缩信息可以用于记录HRD图片如何压缩成压缩后的图片的。或者,该压缩信息中可以包括HDR图片的高动态范围和压缩比例的对应关系。

[0262] 在本申请实施例中,该HDR图片的动态范围和压缩比例的对应的关系可以是以曲线的形式保存的。可选地,该HDR图片的动态范围和压缩比例的对应关系可以是以表格的形式存在的。本申请实施例对此不作限定。

[0263] 示例性地,以HDR图片的动态范围和压缩比例的对应关系是以曲线的形式保存的为例。例如,电子设备100保存的压缩信息可以是该HDR图片对应的动态范围压缩曲线、或者该HDR图片中的高动态范围区域的压缩曲线。例如,该压缩信息可以是动态范围压缩曲线203,或者动态范围压缩曲线203中的高亮信息部分。

[0264] 在一种可能的实现方式中,电子设备100可以将该压缩信息存储到该HDR图片对应的元数据信息中。例如,该压缩信息可以作为该元数据信息中的扩展字段进行保存。本申请实施例对该压缩信息的保存形式不作限定。

[0265] S702. 在电子设备100显示压缩后的图片时,获取压缩后的图片和压缩信息。

[0266] 电子设备100可以接收到操作2,该操作2可以用于显示该压缩后的图片。例如,该操作2可以是用户在电子设备100的图库应用中点击该压缩后的图片的缩略图。或者,该操作2可以是用户向电子设备100输入用于展示压缩后的图片的语音指令,例如,该语音指令可以是“展示压缩后的图片”。本申请实施例对该操作2具体不作限定。

[0267] 响应于该操作2,在电子设备100显示该压缩后的图片时,电子设备100可以获取压缩后的图片和压缩信息。

[0268] S703. 电子设备100可以基于压缩信息,得到显示屏亮度和HDR图片的动态范围的对应关系。

[0269] 电子设备100可以根据压缩后的图片的动态范围和压缩比例的对应关系,得到显示屏亮度和HDR图片的动态范围的对应关系。

[0270] 在一种可能的实现方式中,电子设备100以曲线的形式保存压缩后的图片的动态范围和压缩比例的对应关系。压缩后的图片的动态范围可以是横轴,压缩比例为纵轴。然后,电子设备100可以将该曲线进行反向映射,即压缩后的图片的动态范围作为纵轴,压缩比例作为横轴,可以解析出HDR图片的动态范围。接着,电子设备100根据显示屏的显示亮度能力,将HDR图片的动态范围与显示屏的显示亮度能力进行映射,可以得到显示屏的显示亮

度能力和HDR图片的动态范围的对应关系。

[0271] 示例性地,如图8A所示,电子设备100可以通过动态压缩曲线的形式保存HDR的动态范围和压缩比例的对应关系。HDR的动态范围和压缩比例的对应关系可以如图8A中的(a)示出的动态范围压缩曲线201、动态范围压缩曲线202以及动态范围压缩曲线203中的任一条动态范围压缩曲线所示。电子设备100可以将动态范围压缩曲线201反向映射成图8A中的(b)中示出的曲线803。电子设备100可以将动态范围压缩曲线202反向映射成图8A中的(b)中示出的曲线802。电子设备100可以将动态范围压缩曲线203反向映射成图8A中的(b)中示出的曲线801。

[0272] 以曲线801为例,电子设备100可以从曲线801中获取到HDR图片的HDR区域对应的最高亮度为5000%,SDR区域对应的最高亮度为100%。HDR图片中的HDR区域对应的最高亮度为SDR区域对应的最高亮度的50倍。电子设备100可以将HDR的动态范围和显示屏的显示亮度能力进行一一对应,得到显示屏的显示亮度能力和HDR图片的动态范围的对应关系。

[0273] 以曲线801为例,电子设备100可以从该曲线801获取到HDR图片中的HDR区域对应的最高亮度为SDR区域对应的最高亮度的50倍。若电子设备100的显示屏的显示亮度能力的最高亮度为500nit,能够显示的SDR亮度为10nit时,那么电子设备100具备还原50倍的动态范围的能力。能够显示的SDR亮度为10nit。然后,电子设备100可以将显示屏对应的HDR最高亮度和HDR图片中的HDR区域对应的最高亮度进行映射,将显示屏对应的SDR亮度和HDR图片中的SDR区域对应的最高亮度进行映射。也即是,电子设备100可以将HDR图片中的HDR区域对应的最高亮度5000%和显示屏的最高亮度500nit进行映射,将HDR图片中的SDR区域对应的最高亮度100%与显示屏的亮度10nit进行映射。这样,电子设备100可以得到显示屏的显示亮度能力和HDR图片的动态范围的对应关系。示例性地,该显示屏的显示亮度能力和HDR图片的动态范围的对应关系如图8A的(c)中的曲线804所示,该曲线804的斜率可以为1。该曲线804在显示端也能呈现出50倍的动态范围,这样,可以更好地体现出高亮区域的对比度。

[0274] 若电子设备100按照压缩后的图片的动态范围的倍数来对HDR图片的动态范围与显示屏的显示亮度能力进行映射,那么最终显示出的图片的亮度的动态范围的倍数就跟压缩后的图片的动态范围的倍数一样,这样会导致显示出的图片高亮区域对比度差。例如,图8A的(a)中的纵轴示出的根据HLG标准编码后的数据的动态范围约为5倍,也就是压缩后的图片的动态范围的倍数约为5倍。示例性地,如图8A中的(c)示出的曲线805所示,电子设备100将HDR图片50倍的动态范围与显示屏5倍的亮度动态范围进行映射。也即是,电子设备100可以将HDR图片中的HDR区域对应的最高亮度5000%和显示屏的最高亮度50nit进行映射,将HDR图片中的SDR区域对应的最高亮度100%与显示屏的亮度10nit进行映射。这样,HDR图片的亮度为5000%的像素点显示到显示屏时,亮度为50nit,HDR图片的亮度为3000%的像素点显示到显示屏时,亮度也是50nit。从而导致显示屏显示出的HDR图片的高动态范围区域的像素点对比度差,造成显示出的HDR图片失真。并且,也没有用到电子设备100的显示能力。

[0275] S704.电子设备100基于显示屏亮度和HDR图片的动态范围的对应关系,对压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片,色调映射后的图片中高动态范围最大值处的亮度为显示屏所支持的最大亮度。

[0276] 电子设备100可以基于显示屏亮度和HDR图片的动态范围的对应关系,对压缩后的图片进行色调映射。例如,以图8A中的(c)所示的曲线804中示出的显示亮度能力和压缩后的图片的动态范围的对应关系为例,电子设备100可以将压缩后的图片中动态范围为5000%的像素点的亮度映射为500nit,将压缩后的图片中动态范围为100%的像素点的亮度映射为10nit。依次地,电子设备100可以按照曲线804确定出压缩后的图片中每一个像素点在显示屏中显示时的亮度。这样,电子设备100可以得到色调映射后的图片。色调映射后的图片中高动态范围最大值处的亮度为显示屏所支持的最大亮度。

[0277] 示例性地,图8B示例性示出了压缩后的图片对应的动态范围曲线以及色调映射后的图片对应的动态范围曲线。图8B中的压缩曲线为压缩后的图片对应的动态范围曲线。该压缩曲线的横轴表示图片压缩前(原始图片)对应的亮度的动态范围,该压缩曲线的纵轴表示图片压缩后对应的亮度的动态范围。图8B中的还原曲线为色调映射后的图片对应的动态范围曲线。该还原曲线的横轴表示原始图片对应的亮度的动态范围,该还原曲线的纵轴表示色调映射后的图片对应的亮度的动态范围。图8B中示出的原始图片的亮度的动态范围、压缩后的图片的亮度的动态范围、以及色调映射后的图片的亮度的动态范围可以如下表2所示。

[0278] 表2

原始图片的亮度的动态范围 (x轴, 归一化, 单位: nit)	压缩后的图片的亮度的动态范围 (y轴, 归一化, 单位: nit)	色调映射后的图片的动态范围 (y轴, 归一化, 单位: nit)
0.0	0.0	0.0
0.2	0.3	0.0
0.4	0.4	0.1
0.6	0.4	0.2
0.8	0.5	0.4
0.9	0.6	0.5
1.1	0.6	0.7
[0279] 1.3	0.7	0.9
1.5	0.7	1.1
1.7	0.8	1.3
1.9	0.8	1.5
2.1	0.8	1.7
2.3	0.9	2.0
2.4	0.9	2.2
2.6	0.9	2.4
2.8	1.0	2.7
3.0	1.0	3.0

[0280] 如表2所示,原始图片中像素点的亮度值从0.0nit至3.0nit。压缩后的图片中像素点的亮度值从0.0至1.0nit。色调映射后的图片中像素点的亮度值从0.0nit至3.0nit。

[0281] 如表2所示,原始图片中亮度值为0.0nit的像素点,该像素点在压缩后的图片中,亮度值为0.0nit;在色调映射后的图片中,该像素点的亮度值为0.0nit。原始图片中亮度值为0.2nit的像素点,该像素点在压缩后的图片中,亮度值为0.3nit;在色调映射后的图片中,该像素点的亮度值为0.0nit。原始图片中亮度值为0.4nit、0.6nit的多个像素点,该多个像素点在压缩后的图片中,亮度值均被压缩为0.4nit;而在色调映射后的图片中,该多个

像素点的亮度值分别为0.1nit、0.2nit。原始图片中亮度值为0.8nit的像素点,该像素点在压缩后的图片中,亮度值被压缩为0.5nit;在色调映射后的图片中,该像素点的亮度值为0.4nit。原始图片中亮度值为0.9nit、1.1nit的多个像素点,该多个像素点在压缩后的图片中,亮度值均被压缩为0.6nit;而在色调映射后的图片中,该多个像素点的亮度值分别为0.5nit、0.7nit。原始图片中亮度值为1.3nit、1.5nit的多个像素点,该多个像素点在压缩后的图片中,亮度值均被压缩为0.7nit;而在色调映射后的图片中,该多个像素点的亮度值分别为0.9nit、1.1nit。原始图片中亮度值为1.7nit、1.9nit、2.1nit的多个像素点,该多个像素点在压缩后的图片中,亮度值均被压缩为0.8nit;而在色调映射后的图片中,该多个像素点的亮度值分别为1.3nit、1.5nit、1.7nit。原始图片中亮度值为2.3nit、2.4nit、2.6nit的多个像素点,该多个像素点在压缩后的图片中,亮度值均被压缩为0.9nit;而在色调映射后的图片中,该多个像素点的亮度值分别为2.0nit、2.2nit、2.4nit。原始图片中亮度值为2.8nit、3.0nit的多个像素点,该多个像素点在压缩后的图片中,亮度值均被压缩为1.0nit;而在色调映射后的图片中,该多个像素点的亮度值分别为2.7nit、3.0nit。

[0282] 从表2可知,色调映射后的图片的亮度更接近原始图片的亮度。色调映射后的图片在不同亮度之间的对比度也更接近原始图片的对比度。

[0283] S705.电子设备100显示色调映射后的图片。

[0284] 电子设备100可以显示色调映射后的图片。该色调映射后的图片的亮度的动态范围的倍数大于压缩后的图片的亮度的动态范围的倍数,且小于或等于HDR图片(即原始图片)的亮度的动态范围的倍数。

[0285] 通过本申请实施例提供的显示方法,在显示图片时,电子设备100可以获取到该图片的压缩信息,基于该压缩信息中图片的亮度的动态范围和压缩比例的对应关系,确定出该图片的动态范围与显示屏的显示亮度能力的对应关系。然后,电子设备100可以基于该图片的动态范围与显示屏的显示亮度能力的对应关系对图片进行色调映射,还原出图片中高动态范围的区域。这样,可以增加显示出的图片的高动态范围的区域(也即是图片中的高亮区域)的对比度和细节,减少亮度饱和。

[0286] 示例性地,如图9所示,电子设备100采用图7示出的显示方法所显示出的图片901。该图片901的拍摄环境和拍摄内容均与图2B中示出的图片210相同。相比于该图片210,图片901中的高亮区域9011中的灯光部分和墙壁部分的对比度提升,灯光颜色饱和度降低。也即是,电子设备100按照现有技术显示原始图片,显示出的图片效果即为该图2B中示出的图片210所示。电子设备100按照本申请实施例提供的显示方法显示原始图片,显示出的图片效果即为该图片901所示。按照本申请实施例提供的显示方法显示出的图片,可以提高图片中的高亮区域的对比度、以及降低图片中高亮区域的饱和度。这样,显示出的图片的真实感更强,可以提高用户体验。

[0287] 在一种可能的实现方式中,电子设备100在拍照时,可以根据拍摄环境中的光源信息推测出拍摄环境照度。例如,电子设备100可以检测到当前光线较强,那么,电子设备100可以推测出拍摄环境照度较高。或者,电子设备100可以根据图片的拍摄场景为白天,可以推测出该图片对应的拍摄环境照度较高。在显示该图片时,电子设备100可以将图片中高亮区域进行增强、以及该图片的饱和度也进行增强。

[0288] 在一种可能的实现方式中,电子设备100中也可以不存在环境光传感器。电子设备

100可以根据摄像头捕获的画面,确定出当前环境中的光源类型。然后,电子设备100可以基于光源类型确定出当前的环境亮度。示例性地,当电子设备100基于摄像头捕获到的画面确定光源类型为白炽灯。一般白炽灯的光源规则比较固定,在使用白炽灯的场景中,其环境亮度大约为500lux。因此,电子设备100可以基于光源类型为白炽灯推测出当前环境亮度为500lux。

[0289] 在一种可能的实现方式中,在显示图片时,电子设备100基于图片的拍摄环境照度来调整图片的饱和度。示例性地,在一种可能的实现方式中,电子设备100可以基于该图片的拍摄环境照度以及拍摄环境下图片的饱和度、以及观看环境亮度,来确定出观看环境下该图片的颜色的饱和度。这样,可以使得图片的饱和度在拍摄环境下和观看环境下的观感保持一致性。

[0290] 在一种可能的实现方式中,在显示图片时,电子设备100可以根据该图片的元数据信息中图片的相关信息,例如,轮廓、人脸、蓝天等信息,分区域进行增强、或色调映射或者颜色处理。例如,图片中具有人脸和蓝天。那么,电子设备100在显示该图片时,可以对图片中的蓝天部分进行颜色增强,提高蓝天部分的颜色饱和度,而对人脸部分则不作处理,可以保留人脸中的细节,使得人脸部分更真实。

[0291] 在一种可能的实现方式中,在显示图片时,电子设备100可以根据该图片中的元数据信息中的噪声信息,以及观看环境、显示屏大小、用户观看距离、以及用户的年龄等一项或多项来确定调整噪声区域的亮度。示例性地,当图片中噪声多,当前显示图片的显示屏较大,观看环境较暗,用户观看距离近,且用户属于青年人或儿童等视力较好的人群,则电子设备100在显示该图片时,可以将图片中噪声所在区域的亮度调低至亮度阈值1。当图片中噪声多,当前显示图片的显示屏较小,观看环境较亮,用户观看距离远,且用户属于老年人等视力较差的人群,则电子设备100在显示该图片时,可以将图片中噪声所在区域的亮度调低至亮度阈值2。其中,亮度阈值2大于亮度阈值1。本申请实施例对亮度阈值1和亮度阈值2的具体取值不作限定。

[0292] 在本申请实施例中,电子设备100在显示图片时,可以执行上述步骤S401-步骤S404,也可以只执行步骤S701-步骤S705。电子设备100还可以同时执行步骤S401-步骤S404和步骤S701-步骤S705。也即是,电子设备100可以按照步骤S401-步骤S404确定出图片中的SDR部分的每个像素点的亮度之后,然后根据步骤S701-步骤S705对图片进行色调映射,确定图片中HDR部分的亮度,然后,电子设备100在显示屏中显示该图片时,可以按照确定出SDR部分的亮度以及HDR部分的亮度,来设置该图片中SDR部分的亮度和HDR部分的亮度。

[0293] 在一种可能的实现方式中,当待显示的图片是SDR图片时,电子设备100可以按照步骤S401-步骤S404来显示该SDR图片。当待显示的图片是HDR图片,电子设备100可以按照步骤S701-步骤S705、或者同时执行步骤S401-步骤S404和步骤S701-步骤S705来显示该HDR图片。

[0294] 在本申请实施例中,电子设备100可以按照步骤S701-步骤S705对图片的其他参数进行色调映射,例如,颜色的饱和度、高亮区域的颜色值、或者图片中的人脸区域的颜色值、图片中的蓝天区域的颜色值等等进行色调映射,使得电子设备100显示出的图片画质更好。

[0295] 可以理解的是,图7示出的显示方法也可以应用于视频。电子设备100视频中包含的HDR图像帧进行压缩,得到压缩后的图像帧和图像帧压缩信息。图像帧压缩信息包括压缩

后的图像帧中的动态范围和压缩比例的对应关系。在电子设备100显示视频中的该HDR图像帧时,电子设备100可以获取压缩后的图像帧和图像帧压缩信息。电子设备100可以基于该图像帧压缩信息,得到显示屏亮度和HDR图像帧的动态范围的对应关系。电子设备100基于显示屏亮度和HDR图像帧的动态范围的对应关系,对压缩后的图像帧进行色调映射,得到色调映射后的图像帧,色调映射后的图像帧中高动态范围最大值处的亮度为显示屏所支持的最大亮度。电子设备100可以在显示该视频时,显示该色调映射后的图像帧。

[0296] 图10示例性地示出本申请实施例提供的一种拍显系统1000。如图10所示,拍显系统1000可以包括拍摄设备1001和显示设备1002。其中:

[0297] 拍摄设备1001可以包括摄像头。拍摄设备1001可以摄像头拍摄图片,并保存图片和图片的元数据信息。

[0298] 显示设备1002可以包括显示屏。显示设备1002可以通过显示屏,显示拍摄设备1001发送的图片。

[0299] 在一种可能的实现方式中,显示设备1002还可以用于根据图片的拍摄环境照度、拍摄环境下的在显示屏中显示的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度以及当前观看环境亮度,确定观看环境下的显示屏中显示的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度。关于显示设备1002具体如何根据拍摄环境照度、拍摄环境下在显示屏中显示的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的以及当前观看环境亮度,确定观看环境下的显示屏中显示的图片中灰阶值为第一灰阶的像素点的亮度可以参考上述步骤S403中的描述,此处不再赘述。

[0300] 在一种可能的实现方式中,显示设备1002还可以根据图片的对应的压缩信息,得到显示屏的显示亮度能力和拍摄设备1001所拍摄的图片的动态范围的对应关系。然后,电子设备100基于显示屏的显示亮度能力和该图片的动态范围的对应关系,对压缩后的图片进行色调映射,得到色调映射后的图片。最后,显示设备1002还可以显示该色调映射后的图片。具体可以参考上述步骤S701-步骤S705中的描述,此处不再赘述。

[0301] 该拍显系统1000可以实现上述电子设备100执行的任一种可能实现的方法。

[0302] 该拍摄设备1001可以是具备拍摄能力的设备,例如,相机、手机、平板、笔记本电脑、手表等具备摄像头的设备。该显示设备1002可以是具有显示能力的设备,例如,手机、平板、笔记本电脑以及手表等具备显示屏的设备。

[0303] 在一些示例中,该拍摄设备1001可以拍摄图片,并显示所拍摄的图片。该拍摄设备1001还可以将所拍摄的图片发送给其他设备,例如,显示设备1002。

[0304] 在一些实例中,该显示设备1002也具备拍摄功能,可以拍摄图片,并显示所拍摄的图片。该显示设备1002还可以接收到其他设备(例如,拍摄设备1001)发送的图片,并显示接收到的图片。

[0305] 本申请实施例对该拍摄设备1001和显示设备1002均不作限定。

[0306] 在本申请实施例中,第一图片可以是图片1。第一亮度可以是亮度1,第二亮度可以是亮度2,第三亮度可以是亮度3,第四亮度可以是亮度4。第一场景可以是场景1,第二场景可以是场景2。第一环境照度可以是环境照度1,第二环境照度可以是环境照度2。

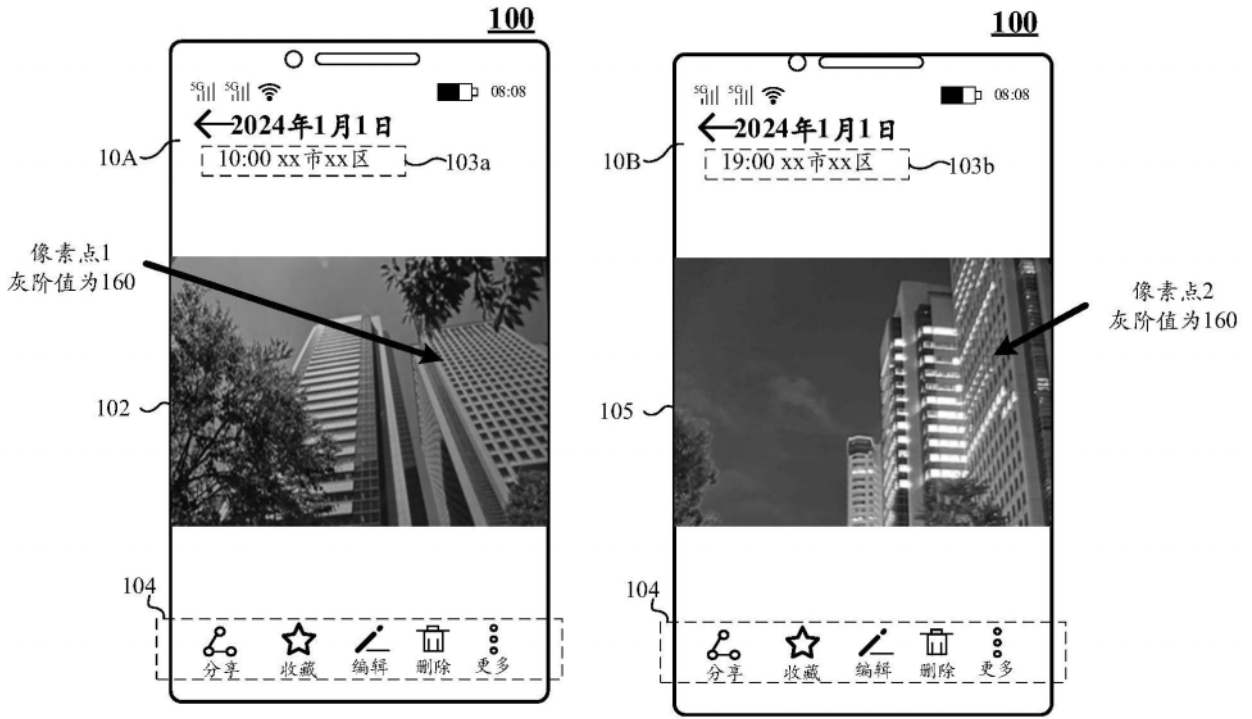
[0307] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些

修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

[0308] 上述实施例中所用,根据上下文,术语“当…时”可以被解释为意思是“如果…”或“在…后”或“响应于确定…”或“响应于检测到…”。类似地,根据上下文,短语“在确定…时”或“如果检测到(所陈述的条件或事件)”可以被解释为意思是“如果确定…”或“响应于确定…”或“在检测到(所陈述的条件或事件)时”或“响应于检测到(所陈述的条件或事件)”。

[0309] 在上述实施例中,可以全部或部分地通过软件、硬件、固件或者其任意组合来实现。当使用软件实现时,可以全部或部分地以计算机程序产品的形式实现。所述计算机程序产品包括一个或多个计算机指令。在计算机上加载和执行所述计算机程序指令时,全部或部分地产生按照本申请实施例所述的流程或功能。所述计算机可以是通用计算机、专用计算机、计算机网络、或者其他可编程装置。所述计算机指令可以存储在计算机可读存储介质中,或者从一个计算机可读存储介质向另一个计算机可读存储介质传输,例如,所述计算机指令可以从一个网站站点、计算机、服务器或数据中心通过有线(例如同轴电缆、光纤、数字用户线)或无线(例如红外、无线、微波等)方式向另一个网站站点、计算机、服务器或数据中心进行传输。所述计算机可读存储介质可以是计算机能够存取的任何可用介质或者是包含一个或多个可用介质集成的服务器、数据中心等数据存储设备。所述可用介质可以是磁性介质, (例如,软盘、硬盘、磁带)、光介质(例如DVD)、或者半导体介质(例如固态硬盘)等。

[0310] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,该流程可以由计算机程序来指令相关的硬件完成,该程序可存储于计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法实施例的流程。而前述的存储介质包括:ROM或随机存储记忆体RAM、磁碟或者光盘等各种可存储程序代码的介质。



电子设备100所处环境照度 (700lux)、电子设备100的显示屏峰值亮度为130nits
lux: 照度单位; nits: 亮度单位

图1A



图1B

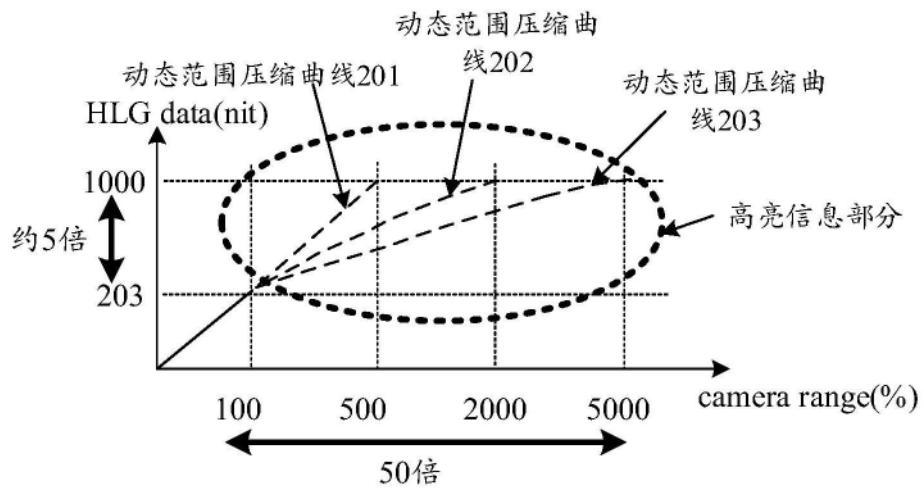


图2A

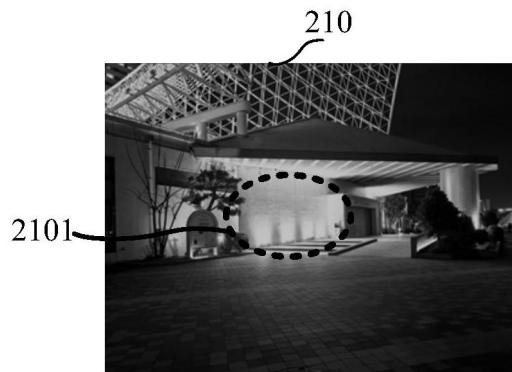


图2B

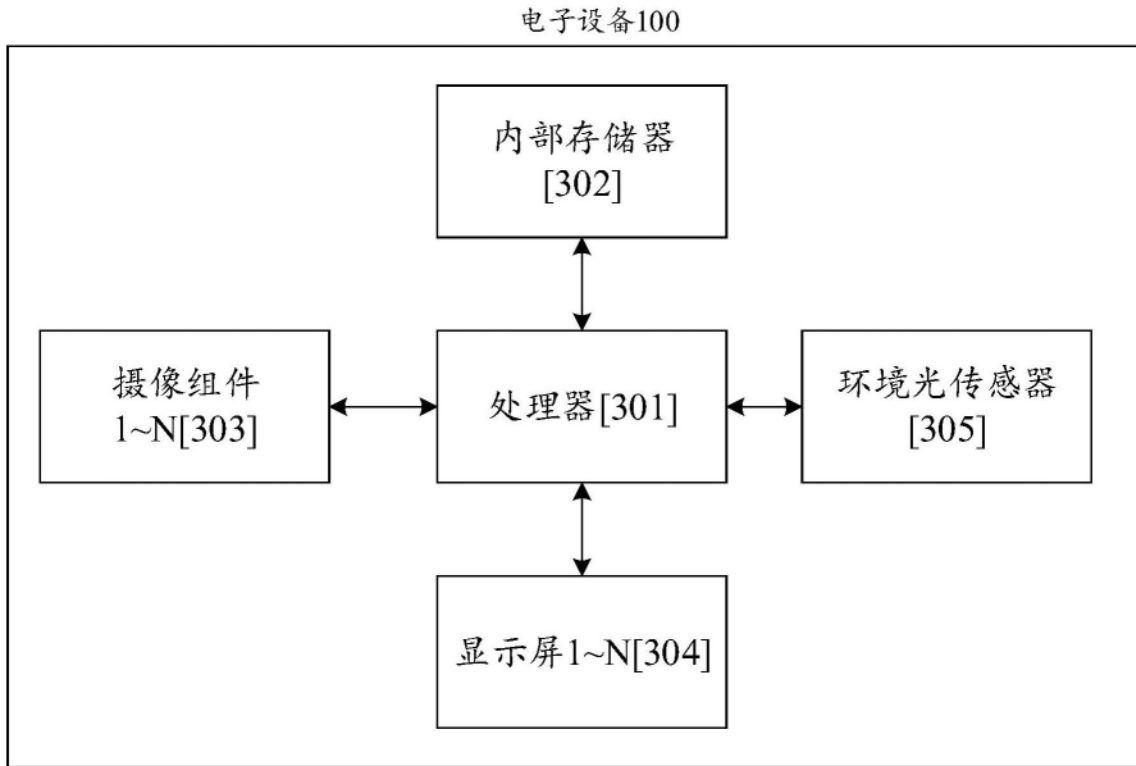


图3A

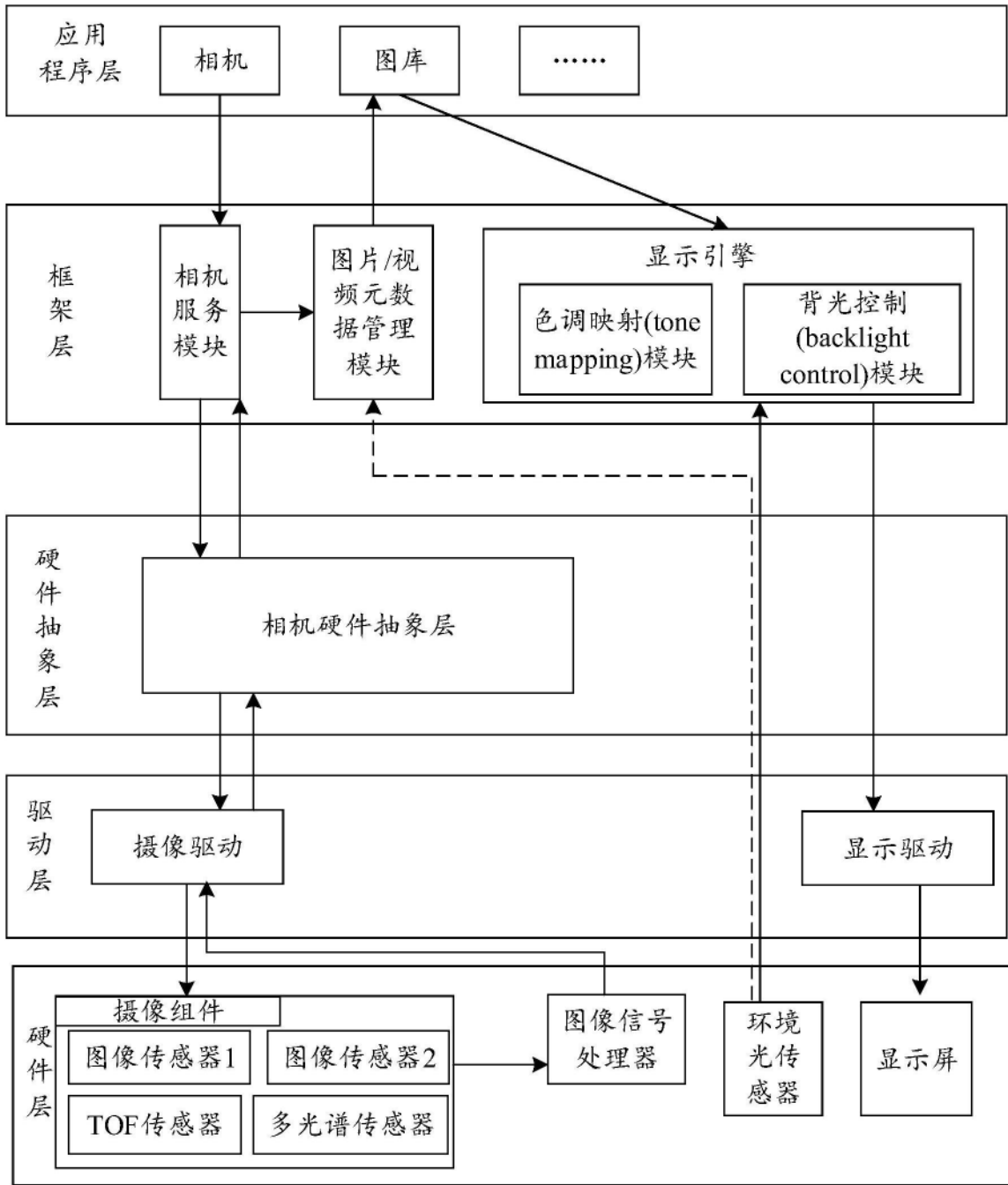


图3B

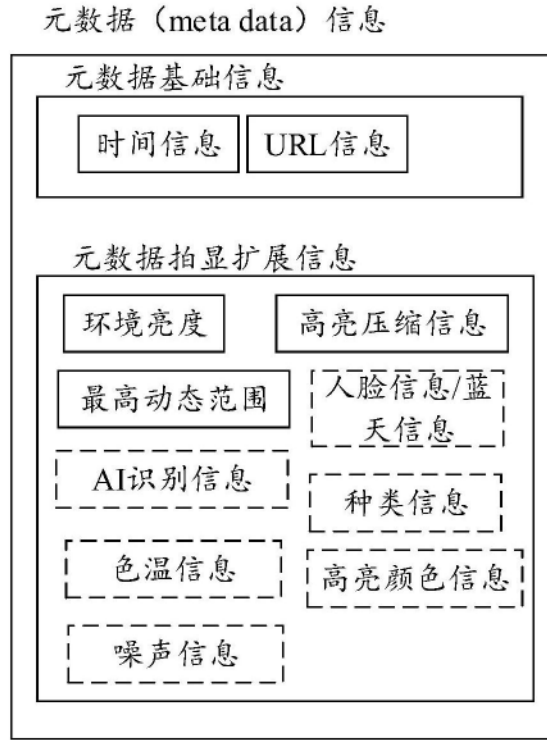


图3C

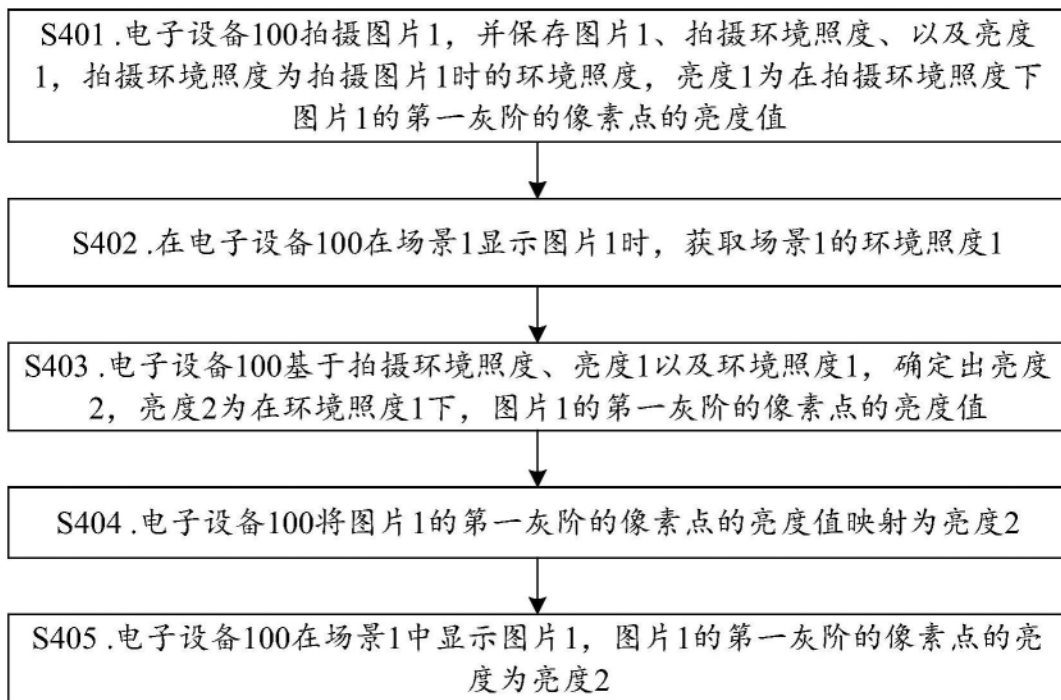


图4

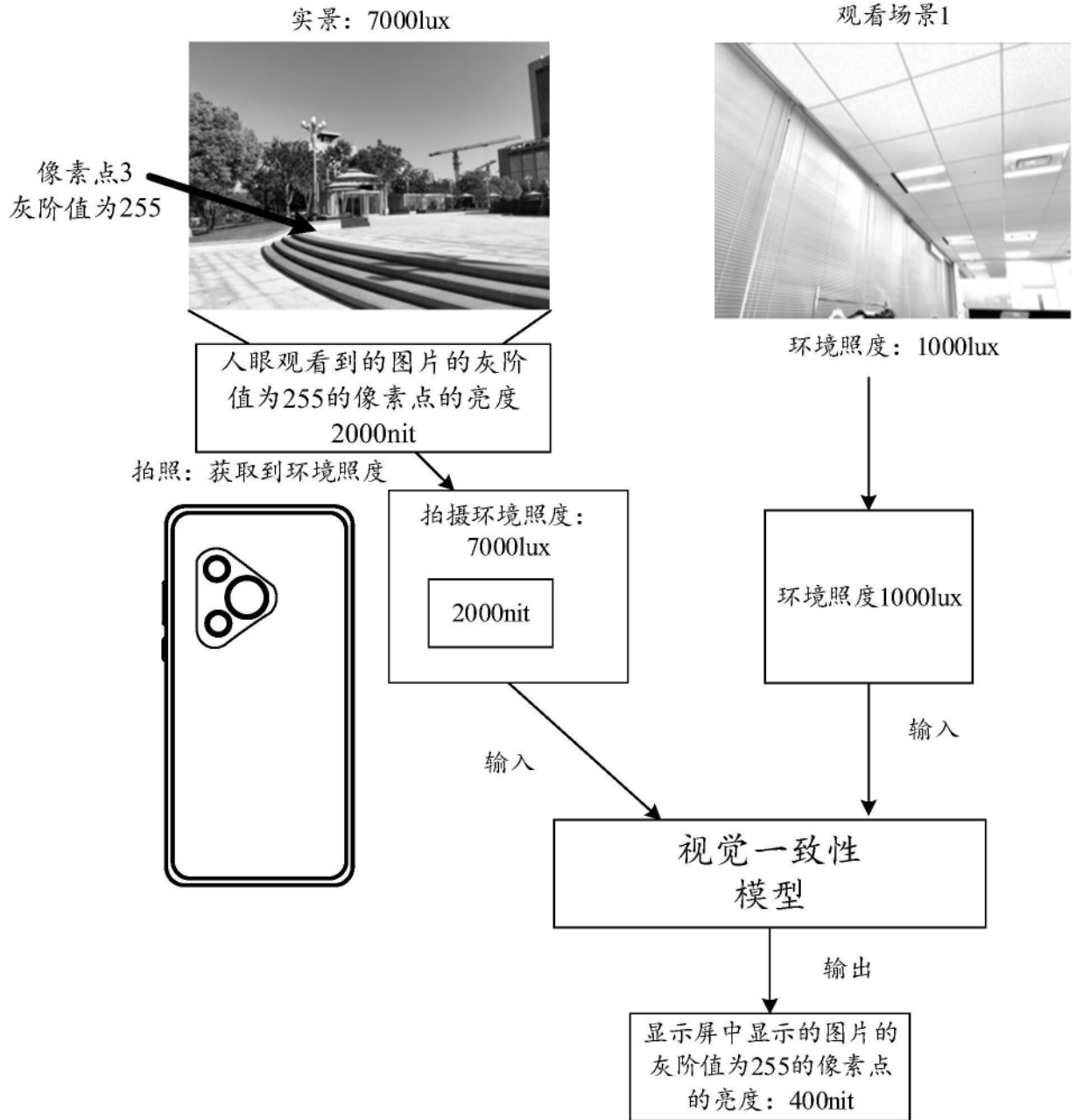
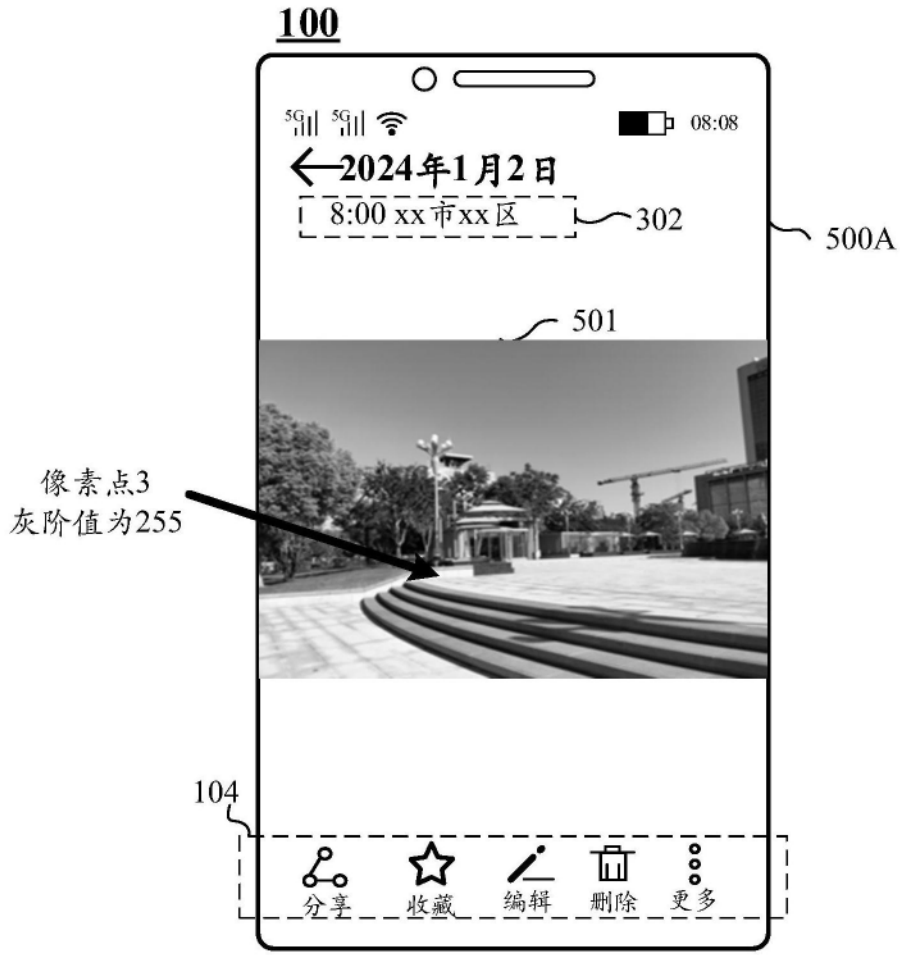


图5A



电子设备100所处环境照度（1000lux）、
显示屏中显示出的图片501的灰阶值为255
的像素点的亮度为400nits

图5B

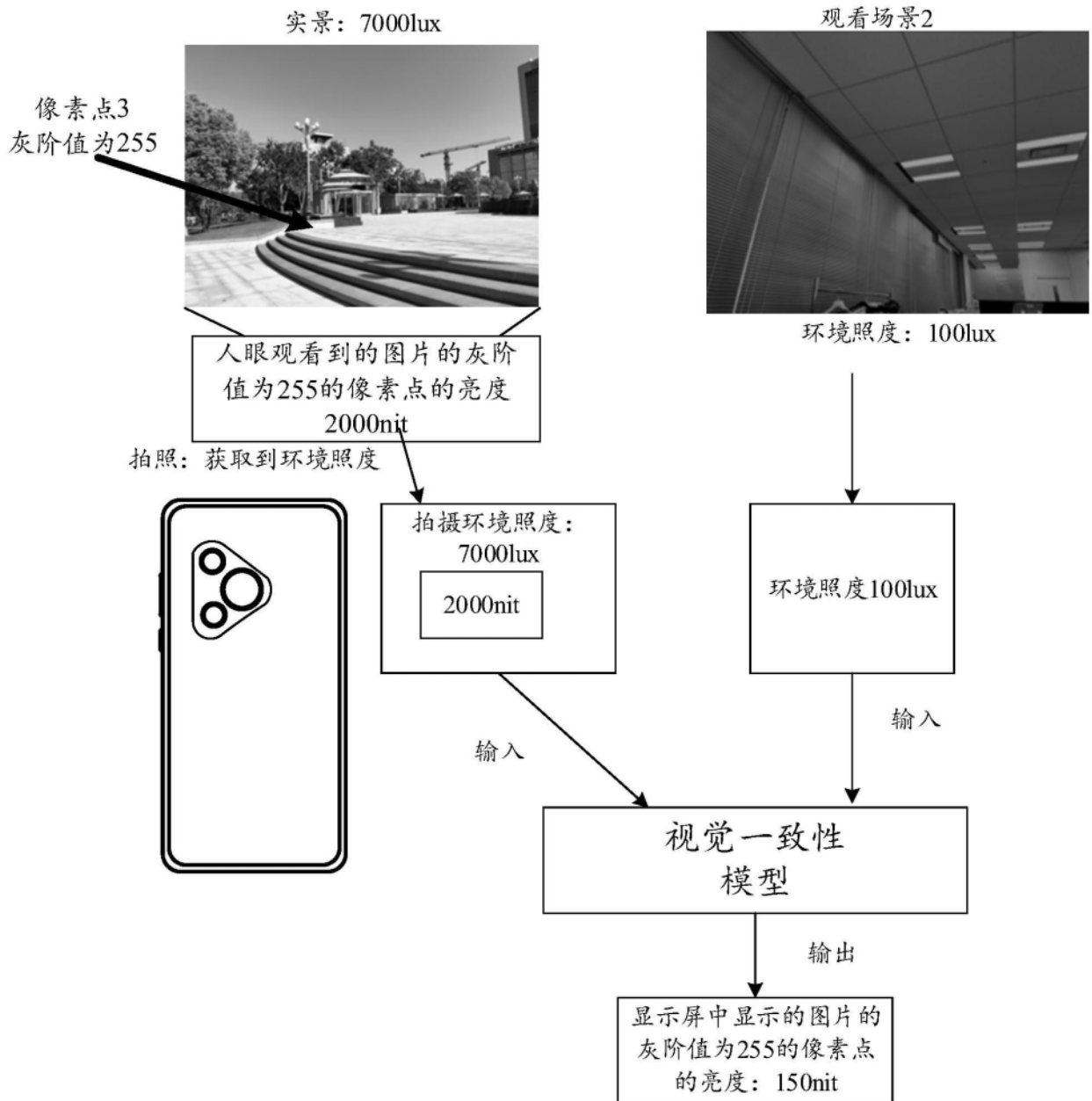
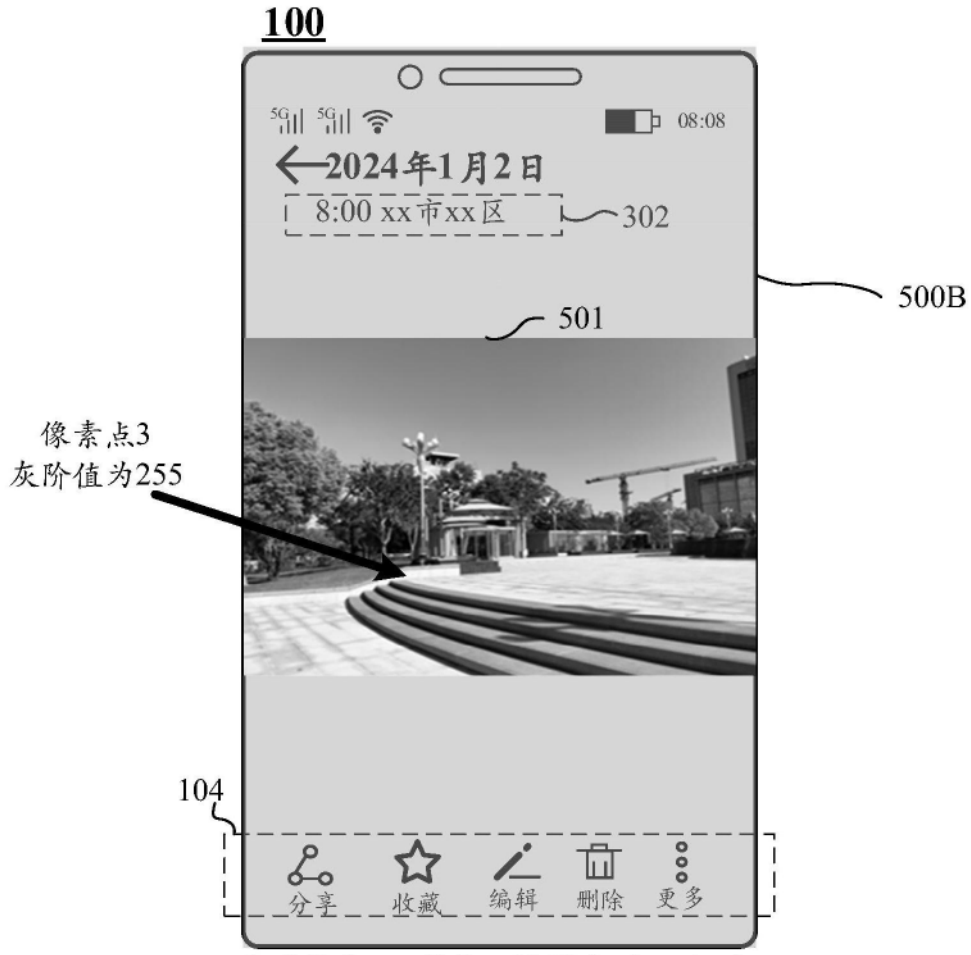


图5C



电子设备100所处环境照度 (100lux)
显示屏中显示出的图片501的灰阶值为255
的像素点的亮度为150nits

图5D

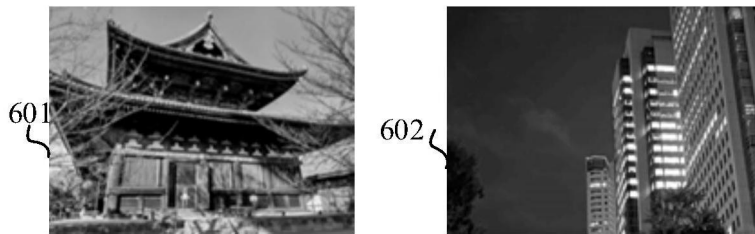


图6

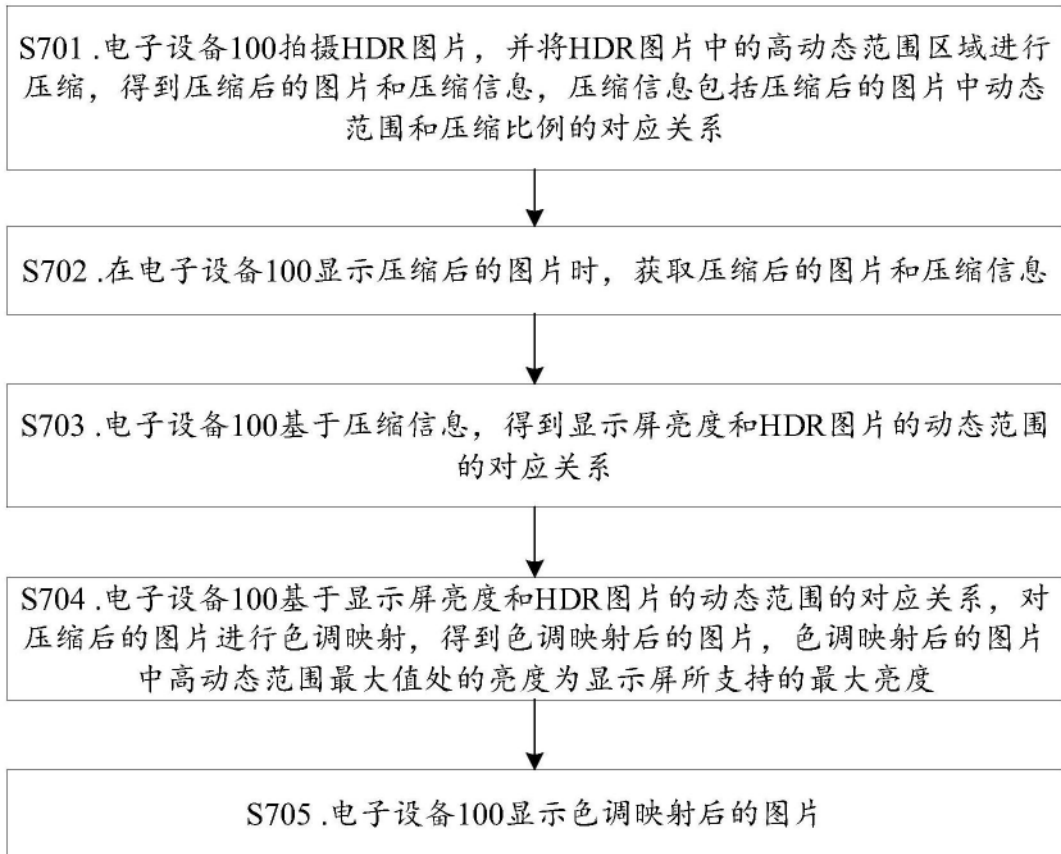


图7

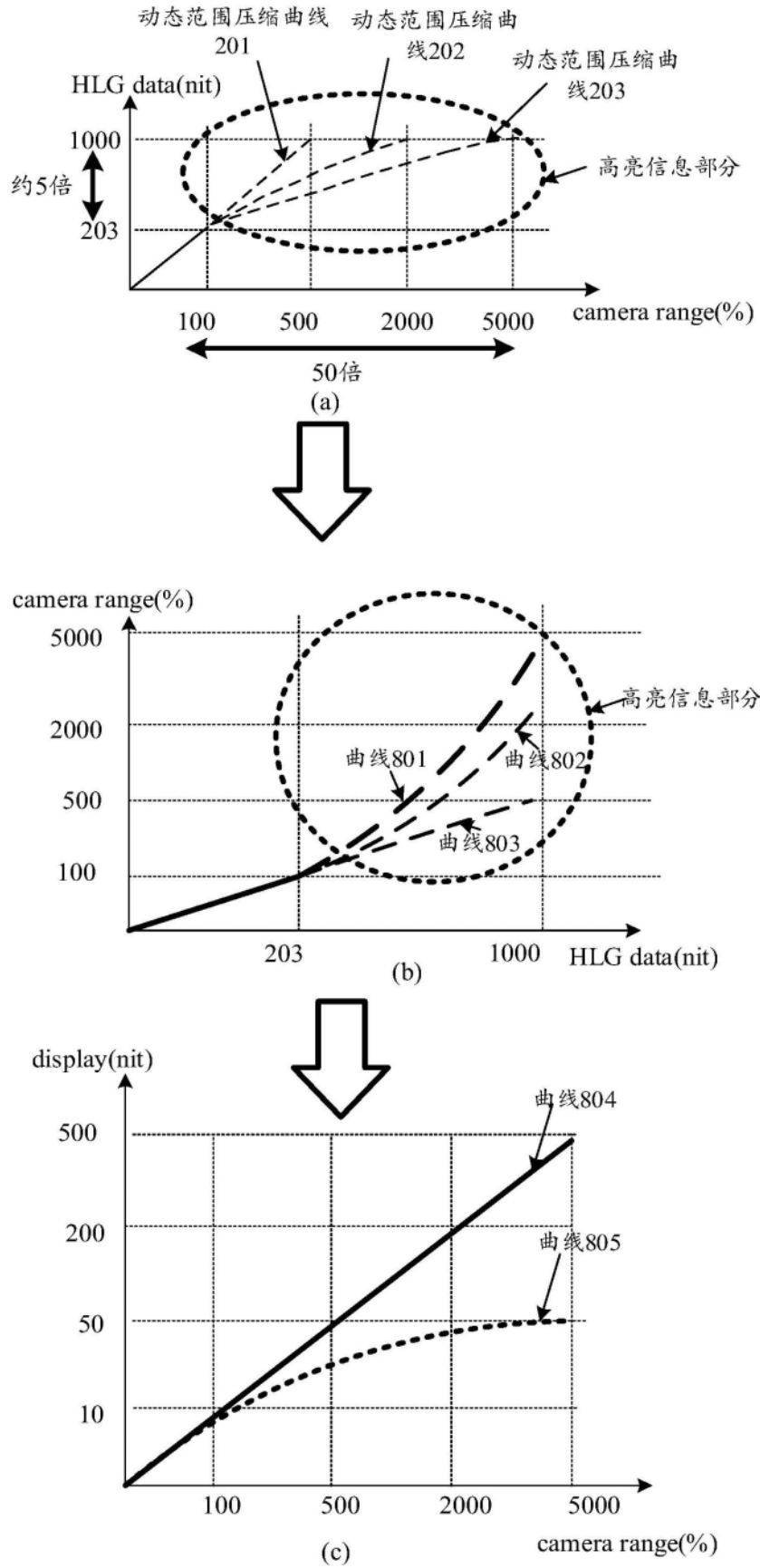


图8A

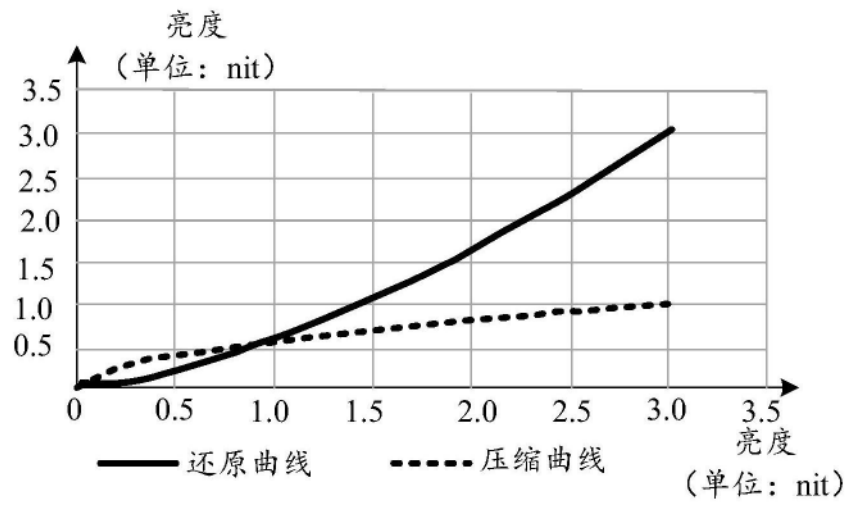


图8B

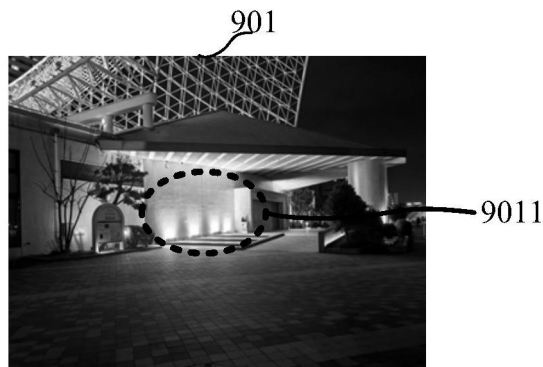


图9

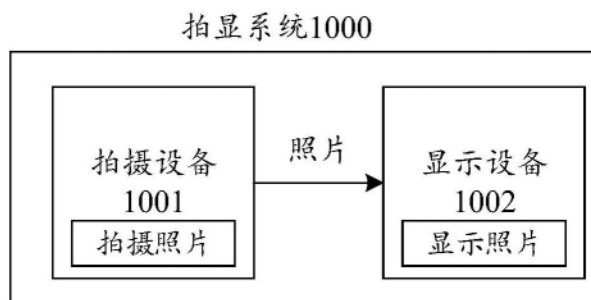


图10