



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108830805 A

(43)申请公布日 2018.11.16

(21)申请号 201810517005.X

(22)申请日 2018.05.25

(71)申请人 北京小米移动软件有限公司

地址 100085 北京市海淀区清河中街68号  
华润五彩城购物中心二期9层01房间

(72)发明人 豆子飞 尹志东

(74)专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11447

代理人 魏嘉熹 南毅宁

(51)Int.Cl.

G06T 5/00(2006.01)

H04N 5/232(2006.01)

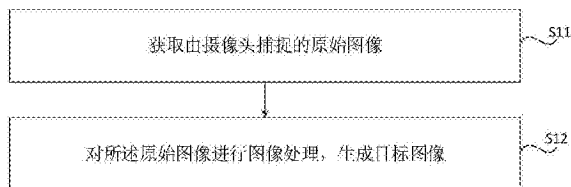
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

图像处理方法和装置及可读存储介质、电子设备

(57)摘要

本公开是关于一种图像处理方法和装置及可读存储介质、电子设备,所述方法包括:获取由摄像头捕捉的原始图像;对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整。在本公开提供的图像处理过程中,通过应用摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵,对原始图像的亮度进行调整,从而可以根据摄像头各个像素点对应的点扩散函数信息及原始图像,调整得到更加准确的目标图像的亮度,使得目标图像的亮度更加接近待拍摄物体反射光线的亮度,从而获得更加清晰的图像。



1. 一种图像处理方法,其特征在于,包括:

获取由摄像头捕捉的原始图像;

对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述获取由摄像头捕捉的原始图像的步骤之前,所述方法还包括:

获取预先存储的基础像素点的点扩散函数信息,其中,所述基础像素点包括所述摄像头的多个预定义视场中的每个预定义视场所对应的像素点;

根据所述基础像素点的点扩散函数信息,确定所述摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息;

根据所述基础像素点的点扩散函数信息和所述剩余像素点的点扩散函数信息,得出所述点扩散函数信息矩阵。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述基础像素点的点扩散函数信息通过以下方式被预先存储:

分别获取每个所述基础像素点在第一方向和第二方向上的线扩散函数信息,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;

针对每个所述基础像素点,对该基础像素点在所述第一方向上的线扩散函数信息和在所述第二方向上的线扩散函数信息进行乘法运算,获得该基础像素点的点扩散函数信息;

存储每个所述基础像素点的点扩散函数信息。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述基础像素点的点扩散函数信息,确定所述摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息,包括:

根据所述基础像素点的点扩散函数信息,通过双线性插值算法确定所述剩余像素点的点扩散函数信息。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于,所述基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,包括:

在YUV域的Y通道中,对所述原始图像的亮度进行以所述点扩散函数信息矩阵为卷积核的逆卷积计算。

6. 一种图像处理装置,其特征在于,包括:

第一获取模块,被配置为获取由摄像头捕捉的原始图像;

处理模块,被配置为对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

7. 根据权利要求6所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二获取模块,被配置为获取预先存储的基础像素点的点扩散函数信息,其中,所述基础像素点包括所述摄像头的多个预定义视场中的每个预定义视场所对应的像素点;

第一确定模块,被配置为根据所述基础像素点的点扩散函数信息,确定所述摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息;

第二确定模块,被配置为根据所述基础像素点的点扩散函数信息和所述剩余像素点的点扩散函数信息,得出所述点扩散函数信息矩阵。

8. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述基础像素点的点扩散函数信息通过以下方式被预先存储:

分别获取每个所述基础像素点在第一方向和第二方向上的线扩散函数信息,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;

针对每个所述基础像素点,对该基础像素点在所述第一方向上的线扩散函数信息和在所述第二方向上的线扩散函数信息进行乘法运算,获得该基础像素点的点扩散函数信息;

存储每个所述基础像素点的点扩散函数信息。

9. 根据权利要求7所述的装置,其特征在于,所述第一确定模块被配置为:

根据所述基础像素点的点扩散函数信息,通过双线性插值算法确定所述剩余像素点的点扩散函数信息。

10. 根据权利要求6-9中任一项所述的装置,其特征在于,所述处理模块被配置为:

在YUV域的Y通道中,对所述原始图像的亮度进行以所述点扩散函数信息矩阵为卷积核的逆卷积计算。

11. 一种图像处理装置,其特征在于,包括:

处理器;

用于存储处理器可执行指令的存储器;

其中,所述处理器被配置为:

获取由摄像头捕捉的原始图像;

对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

12. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:

摄像头;

根据权利要求6-11中任一项权利要求所述的图像处理装置。

13. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,其特征在于,该程序指令被处理器执行时实现权利要求1-5中任一项所述方法的步骤。

## 图像处理方法、装置及可读存储介质、电子设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及图像处理领域,尤其涉及一种图像处理方法、装置及可读存储介质、电子设备。

### 背景技术

[0002] 目前手机等电子设备通常都会带有摄像功能,其拍摄的图像的清晰度由镜头的性能和图像传感器等部件共同决定,同时,提高图像清晰度也是行业的努力方向。

[0003] 相关技术中,提高电子设备拍摄的图像清晰度主要有以下两种方式:

[0004] 一、提升镜头设计以提升镜头的解析力,从而提高拍摄图片的清晰度。由于像素尺寸的越来越小,最终摄像头的解析力瓶颈实际上越来越由镜头质量决定。然而在镜头模组大小尺寸确定的情况下,镜头设计也终究会到达一个极限,尤其是对于小像素尺寸、高分辨率的摄像头而言。

[0005] 二、通过软件锐化以提升摄像头的解析力,从而提高拍摄图片的清晰度。软件锐化是通过补偿图像的轮廓,增强图像的边缘及灰度跳变的部分,使图像变得更加清晰。然而软件锐化的方法在判断图像边缘信息时容易将图像的边缘信息和噪声信号混淆,使得噪声被放大,影响成像效果。

### 发明内容

[0006] 为克服相关技术中存在的问题,本公开提供一种图像处理方法、装置及可读存储介质、电子设备。

[0007] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种图像处理方法,包括:获取由摄像头捕捉的原始图像;对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

[0008] 可选地,在所述获取由摄像头捕捉的原始图像的步骤之前,所述方法还包括:获取预先存储的基础像素点的点扩散函数信息,其中,所述基础像素点包括所述摄像头的多个预定义视场中的每个预定义视场所对应的像素点;根据所述基础像素点的点扩散函数信息,确定所述摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息;根据所述基础像素点的点扩散函数信息和所述剩余像素点的点扩散函数信息,得出所述点扩散函数信息矩阵。

[0009] 可选地,所述基础像素点的点扩散函数信息通过以下方式被预先存储:分别获取每个所述基础像素点在第一方向和第二方向上的线扩散函数信息,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;针对每个所述基础像素点,对该基础像素点在所述第一方向上的线扩散函数信息和在所述第二方向上的线扩散函数信息进行乘法运算,获得该基础像素点的点扩散函数信息;存储每个所述基础像素点的点扩散函数信息。

[0010] 可选地,所述根据所述基础像素点的点扩散函数信息,确定所述摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息,包括:根据所述基础像素点的点扩散函数信息,通过双线性插值算

法确定所述剩余像素点的点扩散函数信息。

[0011] 可选地,所述基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,包括:在YUV域的Y通道中,对所述原始图像的亮度进行以所述点扩散函数信息矩阵为卷积核的逆卷积计算。

[0012] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种图像处理装置,包括:第一获取模块,被配置为获取由摄像头捕捉的原始图像;处理模块,被配置为对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

[0013] 可选地,所述装置还包括:第二获取模块,被配置为获取预先存储的基础像素点的点扩散函数信息,其中,所述基础像素点包括所述摄像头的多个预定义视场中的每个预定义视场所对应的像素点;第一确定模块,被配置为根据所述基础像素点的点扩散函数信息,确定所述摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息;第二确定模块,被配置为根据所述基础像素点的点扩散函数信息和所述剩余像素点的点扩散函数信息,得出所述点扩散函数信息矩阵。

[0014] 可选地,所述基础像素点的点扩散函数信息通过以下方式被预先存储:分别获取每个所述基础像素点在第一方向和第二方向上的线扩散函数信息,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;针对每个所述基础像素点,对该基础像素点在所述第一方向上的线扩散函数信息和在所述第二方向上的线扩散函数信息进行乘法运算,获得该基础像素点的点扩散函数信息;存储每个所述基础像素点的点扩散函数信息。

[0015] 可选地,所述第一确定模块被配置为:根据所述基础像素点的点扩散函数信息,通过双线性插值算法确定所述剩余像素点的点扩散函数信息。

[0016] 可选地,所述处理模块被配置为:在YUV域的Y通道中,对所述原始图像的亮度进行以所述点扩散函数信息矩阵为卷积核的逆卷积计算。

[0017] 根据本公开实施例的第三方面,提供一种图像处理装置,包括:处理器;用于存储处理器可执行指令的存储器;其中,所述处理器被配置为:获取由摄像头捕捉的原始图像;对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

[0018] 根据本公开实施例的第四方面,提供一种电子设备,包括:摄像头;上述的图像处理装置。

[0019] 根据本公开实施例的第五方面,提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该程序指令被处理器执行时实现本公开第一方面所提供的图像处理方法的步骤。

[0020] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0021] 在本公开提供的图像处理过程中,通过应用摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵,对原始图像的亮度进行调整,从而可以根据摄像头各个像素点对应的点扩散函数信息及原始图像,调整得到更加准确的目标图像的亮度,使得目标图像的亮度更加接近待拍摄物体反射光线的亮度,从而获得更加清晰的图像。

[0022] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

### 附图说明

[0023] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0024] 图1是根据一示例性实施例示出的图像处理方法的流程图;

[0025] 图2是为被拍摄物体中一点光源映射在原始图像中的像素点示意图;

[0026] 图3是摄像头中预定义视场对应的基础像素点的示意图;

[0027] 图4A和图4B分别是应用本公开提供的图像处理方法处理前后的图像对比示意图;

[0028] 图5是根据另一示例性实施例示出的图像处理方法的流程图;

[0029] 图6是根据另一示例性实施例示出的图像处理方法中,基础像素点的点扩散函数信息被预先存储的一种实现方式的流程图;

[0030] 图7是根据一示例性实施例示出的图像处理装置的框图;

[0031] 图8是根据另一示例性实施例示出的图像处理装置的框图;

[0032] 图9是根据一示例性实施例示出的图像处理装置的框图;

[0033] 图10是根据另一示例性实施例示出的图像处理装置的框图。

### 具体实施方式

[0034] 这里将详细地对示例性实施例进行说明,其示例表示在附图中。下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。以下示例性实施例中所描述的实施方式并不代表与本公开相一致的所有实施方式。相反,它们仅是与如所附权利要求书中所详述的、本公开的一些方面相一致的装置和方法的例子。

[0035] 图1是根据一示例性实施例示出的一种图像处理方法的流程图,如图1所示,该方法包括以下步骤。

[0036] 在S11中,获取由摄像头捕捉的原始图像。

[0037] 在S12中,对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

[0038] 需要说明的是,图像处理过程除了对原始图像进行上述亮度调整之外,还包括其他图像处理步骤,以最终得到目标图像。其中,对原始图像的其他图像处理步骤与相关技术中一致,本公开不再赘述。

[0039] 以数码相机为例,其成像原理为:光线从镜头进入相机,成像元件CCD (Charge-coupled Device,电荷耦合元件)进行滤色、感光(光电转化),按照一定的排列方式将拍摄物体的图像“分解”成了一个一个的像素点,这些像素点以模拟图像信号的形式通过A/D转换器,将每个像素上的电信号转换成数字信号生成原始图像,并将其传送到图像处理器上,经图像处理器处理成目标图像,之后将目标图像压缩存储到存储介质中。

[0040] 其中,如图2所示,为被拍摄物体中一点光源映射在原始图像中的像素点的示意图。点扩散函数信息可以表示被拍摄物体中一点光源经过摄像头成像在原始图像中时,该

像素点的扩散程度。像素点的亮度由该像素点的中心向周围扩散,从而导致该像素点清晰度降低。

[0041] 另外,如图3所示,摄像头的各个像素点的点扩散程度与其距摄像头中心像素点之间的距离有关,该像素点与摄像头中心像素点之间的距离越大,该像素点的点扩散程度越强,清晰度越低。由摄像头捕捉的原始图像中的每个像素点的亮度值都是被拍摄物体的反射光线映射在原始图像中对应的像素点上的扩散之后的亮度值,因此对目标图像的清晰度有较大影响。

[0042] 由此,在本公开提供的图像处理过程中,通过应用摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵,对原始图像的亮度进行调整,从而可以根据摄像头各个像素点对应的点扩散函数信息及原始图像,调整得到更加准确的目标图像的亮度,使得目标图像的亮度更加接近待拍摄物体反射光线的亮度,从而获得更加清晰的图像。如图4A和图4B所示,其中,图4A所示图像是通过现有技术拍摄的图像,图4B所示图像是应用本公开的图像处理方法拍摄的图像,可以明显地看出应用本公开提供的图像处理方法拍摄的图像更加清晰。

[0043] 图5是根据另一示例性实施例示出的一种图像处理方法的流程图。如图5所示,在图1的基础上,在所述获取由摄像头捕捉的原始图像的步骤11之前,该方法还可以包括:

[0044] 在S51中,获取预先存储的基础像素点的点扩散函数信息,其中,所述基础像素点包括所述摄像头的多个预定义视场中的每个预定义视场所对应的像素点。

[0045] 示例地,如图3所示,将摄像头的视场划分成0视场(对应的的基础像素点为0点)、0.4视场(对应的的基础像素点为4A点、4B点、4C点和4D点)、0.6视场(对应的的基础像素点为6A点、6B点、6C点和6D点)和0.8视场(对应的的基础像素点为8A点、8B点、8C点和8D点)。其中,0视场对应的的基础像素点为摄像头的中心像素点,其余每个视场分别对应有4个基础像素点,该4个基础像素点到摄像头中心像素点的距离相等,且以该4个基础像素点形成的矩形的长宽比例为4:3。另外,1视场对应的像素点为该摄像头的四个顶点像素点。0.4视场、0.6视场和0.8视场和1视场的中心点重合于中心像素点,且分别对应的的基础像素点与中心像素点之间的距离的比值为2:3:4:5。

[0046] 在S52中,根据基础像素点的点扩散函数信息,确定摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息。

[0047] 可选地,根据所述基础像素点的点扩散函数信息,通过双线性插值算法确定所述剩余像素点的点扩散函数信息。

[0048] 示例地,如图3所示,要计算像素点M的点扩散函数信息,则可以基于像素点8A、像素点8D、像素点6A和像素点6D的点扩散函数信息,通过双线性插值算法进行计算。其中,双线性插值算法为公知算法,在此不再赘述。

[0049] 另外,需要说明的是:

[0050] 1) 剩余像素点的点扩散信息是基于包含该像素点的最小四边形顶点位置的基础像素点的点扩散函数信息进行计算的。如图3中虚线框区域S中的像素点,处于①区域中的像素点的点扩散函数信息是基于像素点8A、像素点8D、像素点6A和像素点6D的点扩散函数信息,通过双线性插值算法计算;处于②区域中的像素点的点扩散函数信息是基于像素点8C、像素点8D、像素点6C和像素点6D的点扩散函数信息,通过双线性插值算法计算。其他相

似区域计算方式相同,在此不再赘述。

[0051] 2) 如图3中虚线框区域T中的像素点的点扩散函数信息是基于像素点4A、像素点4B、像素点4C和像素点4D的点扩散函数信息,通过双线性插值算法计算。

[0052] 在S53中,根据基础像素点的点扩散函数信息和剩余像素点的点扩散函数信息,得出点扩散函数信息矩阵。

[0053] 根据基础像素点的点扩散函数信息和剩余像素点的点扩散函数信息,获得该摄像头各个像素点的点扩散函数信息,基于各个像素位置关系,得出该摄像头对应的点扩散函数信息矩阵。例如,将摄像头中的第*i*行第*j*列的像素点的点扩散函数信息作为点扩散函数信息矩阵 $A_{ij}$ 中的 $a_{ij}$ 的取值,其中, $i \in [0, N]$ ,  $j \in [0, M]$ ,  $N+1$ 为摄像头的像素点的总行数,  $M+1$ 为摄像头的像素点的总列数。

[0054] 在上述技术方案中,根据摄像头存储的基础像素点的点扩散函数信息,确定摄像头剩余像素点的点扩散函数信息,从而确定该摄像头对应的点扩散函数信息矩阵。由于摄像头型号及性能的不同,其对应的点扩散函数信息矩阵可能不同,即使是同一型号的摄像头,其各自对应的点扩散函数信息矩阵也可能不同。因此,通过上述技术方案,对基础像素点的点扩散函数信息进行拟合来模拟整个画面其他部分的点扩散函数信息,可以保证不同视场的校正强度不同,并随着摄像头的性能变化而变化。同时,可以确定每个摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,保证该点扩散函数信息矩阵的准确性,从而为后续的图像处理过程提供准确的数据支持。

[0055] 在摄像头出厂前的测试过程中,会对摄像头的MTF (Modulation Transfer Function, 调制传递函数) 值进行测试。在测试MTF值的过程中会计算线扩散函数信息。因此,可以利用该过程中计算的线扩散函数信息确定基础像素点对应的点扩散函数信息。

[0056] 可选地,基础像素点的点扩散函数信息通过以下方式被预先存储,其流程图如图6所示,包括:

[0057] 在S61中,分别获取每个基础像素点在第一方向和第二方向上的线扩散函数信息,其中,所述第一方向和所述第二方向正交。

[0058] 在S62中,针对每个基础像素点,对该基础像素点在第一方向上的线扩散函数信息和在第二方向上的线扩散函数信息进行乘法运算,获得该基础像素点的点扩散函数信息。

[0059] 示例地,如图3所示,对于像素点6B而言,在测试过程中,会计算线L1和线L2对应的线扩散函数信息。基于该线L1和线L2对应的线扩散函数信息,进行乘法运算,可以得出线L1和线L2正交交叉点对应的像素点6B的点扩散函数信息。其他基础像素点的点扩散函数信息的计算方式与此相同,不再赘述。

[0060] 在S63中,存储每个基础像素点的点扩散函数信息。

[0061] 在上述技术方案中,充分利用摄像头出厂测试时,针对各个摄像头自身计算的线扩散函数信息,从而确定出各个基础像素点的点扩散函数信息,并将其进行存储。通过上述技术方案,可以在图像处理的过程中,确保每一个摄像头可以基于自身的点扩散函数信息对原始图像的亮度进行调整,以获得更加准确的目标图像的亮度,从而可以有效提高目标图像的清晰度。

[0062] 可选地,所述基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,包括:在YUV域的Y通道中,对所述原始图像的亮度进行以所述点扩散函数信息



矩阵为卷积核的逆卷积计算。

[0063] 示例地,可以通过如下公式进行逆卷积的计算:

[0064]  $f(x,y) = \text{fft}^{-1}[G(u,v)/H(u,v)] = \text{fft}^{-1}[\text{fft}[g(u,v)]/\text{fft}[h(u,v)]]$

[0065] 其中, $f(x,y)$ 表示调整后的图像;

[0066]  $\text{fft}^{-1}[\ ]$ 表示傅里叶逆变换;

[0067]  $\text{fft}[\ ]$ 为傅里叶变换;

[0068]  $g(u,v)$ 表示在空间域中的原始图像,即上文所述的原始图像;

[0069]  $h(u,v)$ 表示在空间域中的卷积核,即上文所述的卷积核;

[0070]  $G(u,v)$ 为将所述原始图像转换到频域中的表示;

[0071]  $H(u,v)$ 为将所述卷积核转换到频域中的表示。

[0072] 由于原始图像中各个像素点的亮度值是被拍摄物体反射的光线映射到对应的像素点扩散之后的亮度值,因此,对所述原始图像的亮度进行以所述点扩散函数信息矩阵为卷积核的逆卷积计算,可以有效调整原始图像中各个像素点的亮度值,从而获得清晰的目标图像。另外,该调整过程也可以在已经对焦清晰的基础上继续进行,更进一步提升目标图像的清晰度。

[0073] 图7是根据一示例性实施例示出的图像处理装置的框图。如图7所示,该装置10包括:

[0074] 第一获取模块100,被配置为获取由摄像头捕捉的原始图像;

[0075] 处理模块200,被配置为对所述原始图像进行图像处理,生成目标图像,其中,所述图像处理至少包括:基于所述摄像头对应的点扩散函数信息矩阵,对所述原始图像的亮度进行调整,所述点扩散函数信息矩阵是由所述摄像头的各个像素点对应的点扩散函数信息所形成的矩阵。

[0076] 图8是根据另一示例性实施例示出的图像处理装置的框图。如图8所示,在图7的基础上,该装置10还可以包括:

[0077] 第二获取模块300,被配置为获取预先存储的基础像素点的点扩散函数信息,其中,所述基础像素点包括所述摄像头的多个预定义视场中的每个预定义视场所对应的像素点;

[0078] 第一确定模块400,被配置为根据所述基础像素点的点扩散函数信息,确定所述摄像头的剩余像素点的点扩散函数信息;

[0079] 第二确定模块500,被配置为根据所述基础像素点的点扩散函数信息和所述剩余像素点的点扩散函数信息,得出所述点扩散函数信息矩阵。

[0080] 可选地,基础像素点的点扩散函数信息通过以下方式被预先存储:

[0081] 分别获取每个所述基础像素点在第一方向和第二方向上的线扩散函数信息,其中,所述第一方向和所述第二方向正交;

[0082] 针对每个所述基础像素点,对该基础像素点在所述第一方向上的线扩散函数信息和在所述第二方向上的线扩散函数信息进行正交运算,获得该基础像素点的点扩散函数信息;

[0083] 存储每个所述基础像素点的点扩散函数信息。

[0084] 可选地,第一确定模块400被配置为:

[0085] 根据所述基础像素点的点扩散函数信息,通过双线性插值算法确定所述剩余像素点的点扩散函数信息。

[0086] 可选地,处理模块200被配置为:

[0087] 在YUV域的Y通道中,对所述原始图像的亮度进行以所述点扩散函数信息矩阵为卷积核的逆卷积计算。

[0088] 关于上述实施例中的装置,其中各个模块执行操作的具体方式已经在有关该方法的实施例中进行了详细描述,此处将不做详细阐述说明。

[0089] 本公开还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该程序指令被处理器执行时实现本公开提供的图像处理方法的步骤。

[0090] 图9是根据一示例性实施例示出的图像处理装置900的框图。例如,装置900可以是移动电话,计算机,数字广播终端,消息收发设备,游戏控制台,平板设备,医疗设备,健身设备,个人数字助理等。

[0091] 参照图9,装置900可以包括以下一个或多个组件:处理组件902,存储器904,电力组件906,多媒体组件908,音频组件910,输入/输出(I/O)的接口912,传感器组件914,以及通信组件916。

[0092] 处理组件902通常控制装置900的整体操作,诸如与显示,电话呼叫,数据通信,相机操作和记录操作相关联的操作。处理组件902可以包括一个或多个处理器920来执行指令,以完成上述图像处理方法的全部或部分步骤。此外,处理组件902可以包括一个或多个模块,便于处理组件902和其他组件之间的交互。例如,处理组件902可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件908和处理组件902之间的交互。

[0093] 存储器904被配置为存储各种类型的数据以支持在装置900的操作。这些数据的示例包括用于在装置900上操作的任何应用程序或方法的指令,联系人数据,电话簿数据,消息,图片,视频等。存储器904可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备或者它们的组合实现,如静态随机存取存储器(SRAM),电可擦除可编程只读存储器(EEPROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM),可编程只读存储器(PROM),只读存储器(ROM),磁存储器,快闪存储器,磁盘或光盘。

[0094] 电力组件906为装置900的各种组件提供电力。电力组件906可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置900生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0095] 多媒体组件908包括在所述装置900和用户之间的提供一个输出接口的屏幕。在一些实施例中,屏幕可以包括液晶显示器(LCD)和触摸面板(TP)。如果屏幕包括触摸面板,屏幕可以被实现为触摸屏,以接收来自用户的输入信号。触摸面板包括一个或多个触摸传感器以感测触摸、滑动和触摸面板上的手势。所述触摸传感器可以不仅感测触摸或滑动动作的边界,而且还检测与所述触摸或滑动操作相关的持续时间和压力。在一些实施例中,多媒体组件908包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置900处于操作模式,如拍摄模式或视频模式时,前置摄像头和/或后置摄像头可以接收外部的多媒体数据。每个前置摄像头和后置摄像头可以是一个固定的光学透镜系统或具有焦距和光学变焦能力。

[0096] 音频组件910被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件910包括一个麦克风(MIC),当装置900处于操作模式,如呼叫模式、记录模式和语音识别模式时,麦克风被配置为接收外部音频信号。所接收的音频信号可以被进一步存储在存储器904或经由通信组

件916发送。在一些实施例中,音频组件910还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0097] I/O接口912为处理组件902和外围接口模块之间提供接口,上述外围接口模块可以是键盘,点击轮,按钮等。这些按钮可包括但不限于:主页按钮、音量按钮、启动按钮和锁定按钮。

[0098] 传感器组件914包括一个或多个传感器,用于为装置900提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件914可以检测到装置900的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为装置900的显示器和小键盘,传感器组件914还可以检测装置900或装置900一个组件的位置改变,用户与装置900接触的存在或不存在,装置900方位或加速/减速和装置900的温度变化。传感器组件914可以包括接近传感器,被配置用来在没有任何的物理接触时检测附近物体的存在。传感器组件914还可以包括光传感器,如CMOS或CCD图像传感器,用于在成像应用中使用。在一些实施例中,该传感器组件914还可以包括加速度传感器,陀螺仪传感器,磁传感器,压力传感器或温度传感器。

[0099] 通信组件916被配置为便于装置900和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置900可以接入基于通信标准的无线网络,如WiFi,2G或3G,或它们的组合。在一个示例性实施例中,通信组件916经由广播信道接收来自外部广播管理系统的广播信号或广播相关信息。在一个示例性实施例中,所述通信组件916还包括近场通信(NFC)模块,以促进短程通信。例如,在NFC模块可基于射频识别(RFID)技术,红外数据协会(IrDA)技术,超宽带(UWB)技术,蓝牙(BT)技术和其他技术来实现。

[0100] 在示例性实施例中,装置900可以被一个或多个应用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、控制器、微控制器、微处理器或其他电子元件实现,用于执行上述图像处理方法。

[0101] 在示例性实施例中,还提供了一种包括指令的非临时性计算机可读存储介质,例如包括指令的存储器904,上述指令可由装置900的处理器920执行以完成上述图像处理方法。例如,所述非临时性计算机可读存储介质可以是ROM、随机存取存储器(RAM)、CD-ROM、磁带、软盘和光数据存储设备等。

[0102] 图10是根据另一示例性实施例示出的图像处理装置1000的框图。参照图10,装置1000包括处理组件1022,其进一步包括一个或多个处理器,以及由存储器1032所代表的存储器资源,用于存储可由处理组件1022的执行的指令,例如应用程序。存储器1032中存储的应用程序可以包括一个或一个以上的每一个对应于一组指令的模块。此外,处理组件1022被配置为执行指令,以执行上述图像处理方法。

[0103] 装置1000还可以包括一个电源组件1026被配置为执行装置1000的电源管理,一个有线或无线网络接口1050被配置为将装置1000连接到网络,和一个输入输出(I/O)接口1058。

[0104] 本公开还提供一种电子设备,包括:摄像头;本公开提供的图像处理装置10,或者本公开提供的图像处理装置1000。

[0105] 本领域技术人员在考虑说明书及实践本公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由下面的权利要求

指出。

[0106] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限制。

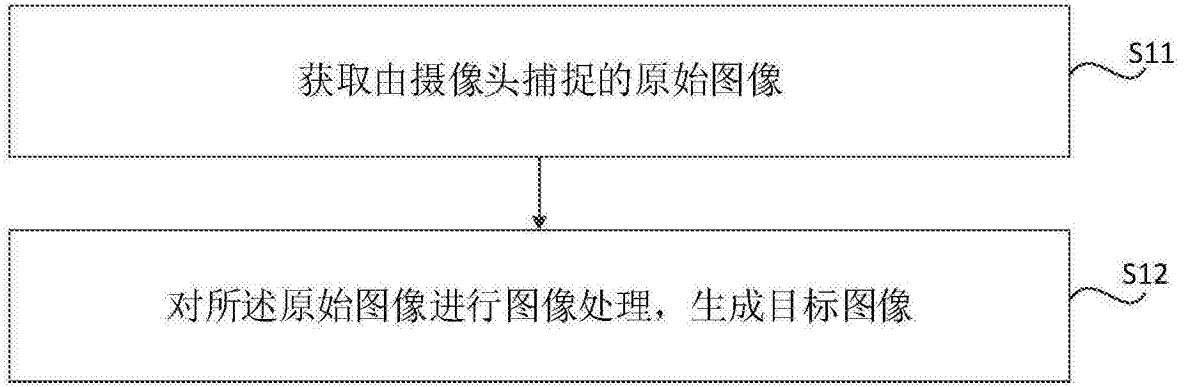


图1

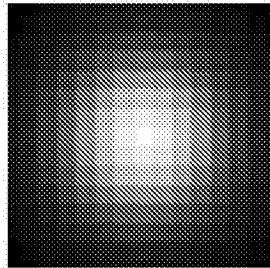


图2

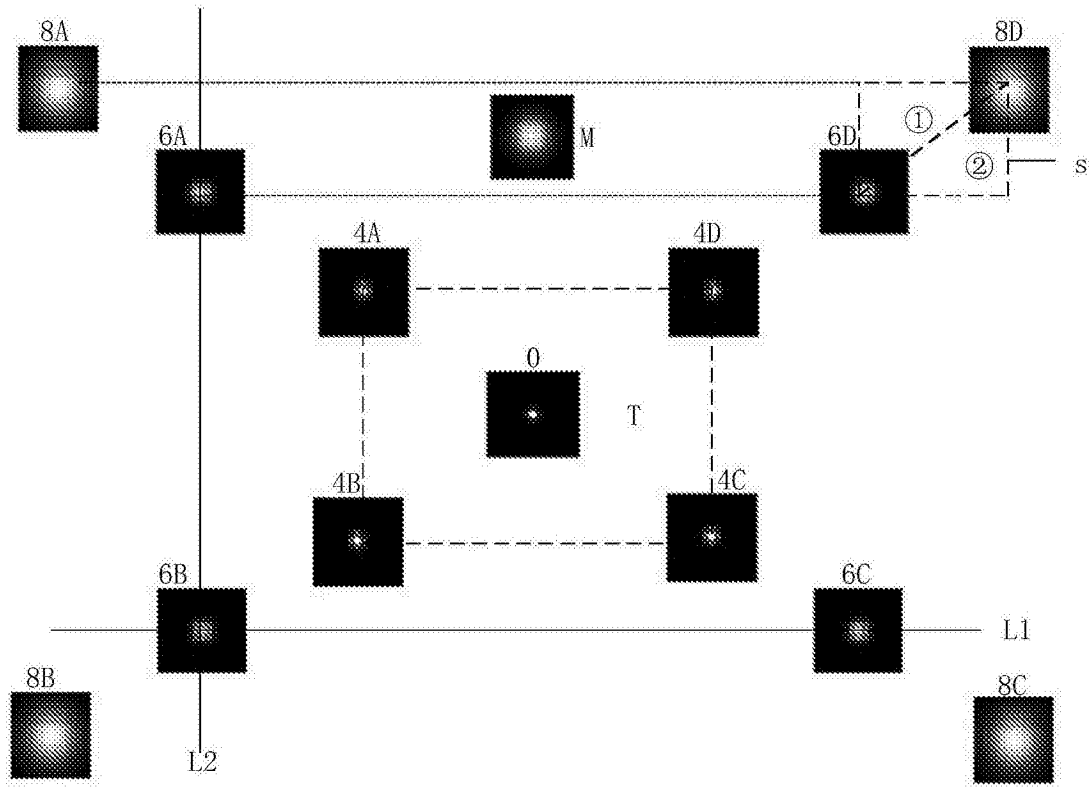


图3

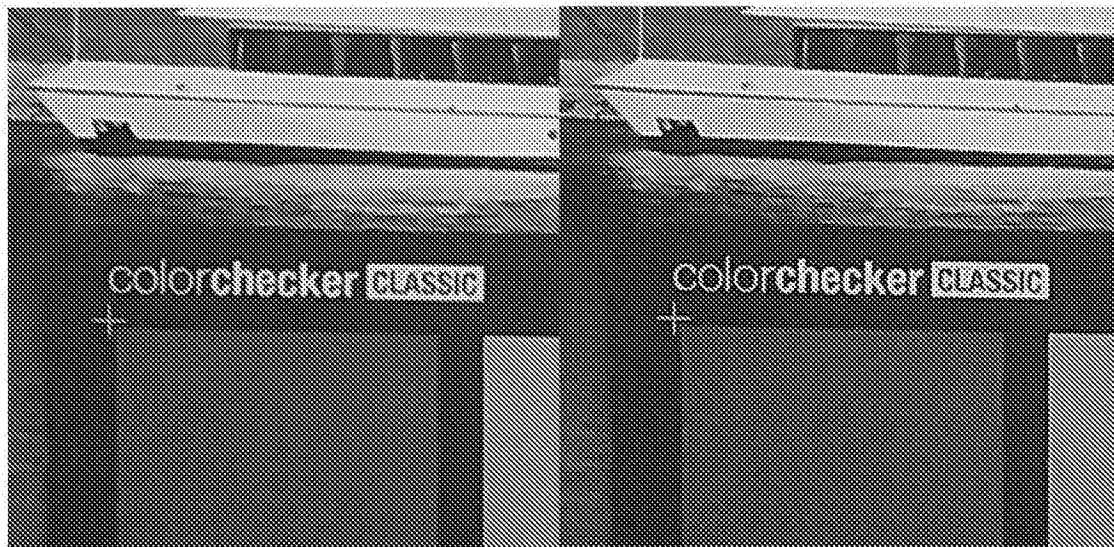


图 4A

图 4B

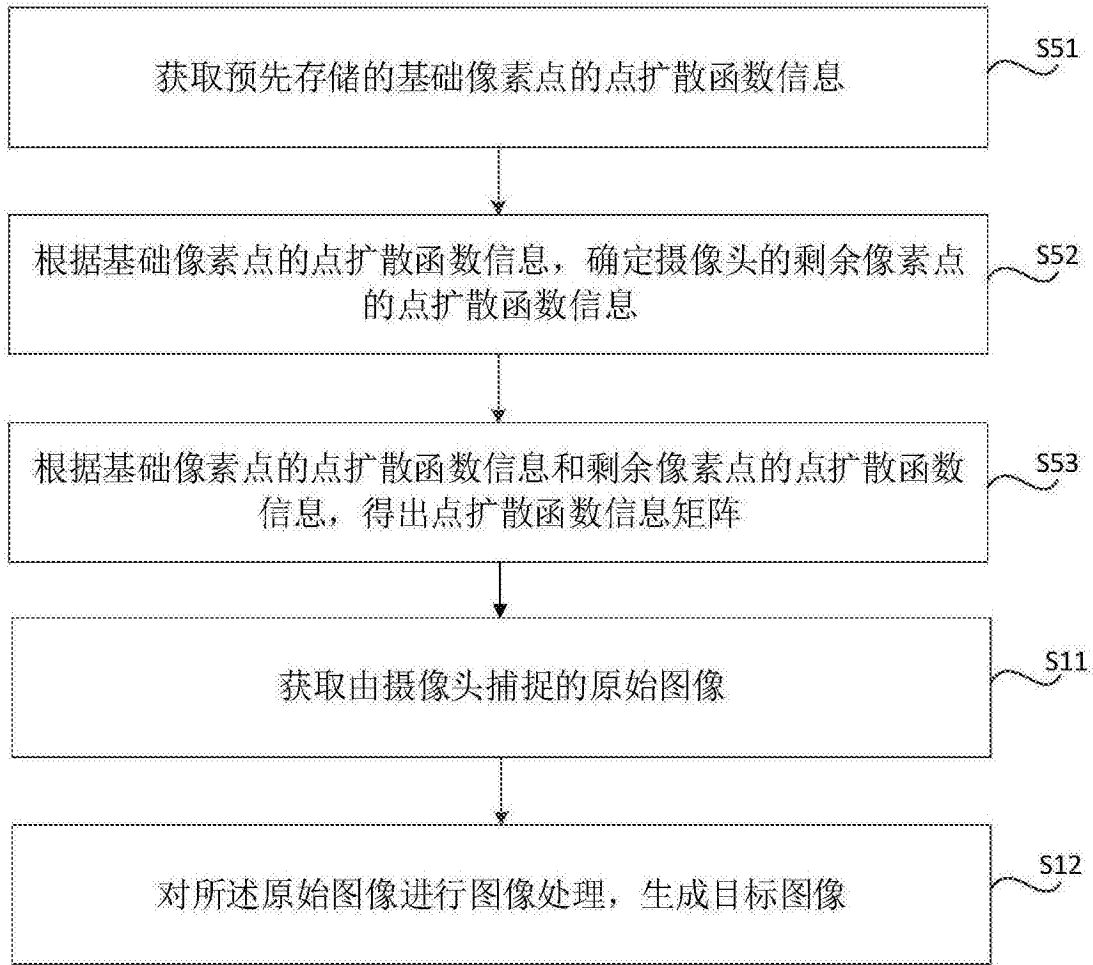


图5

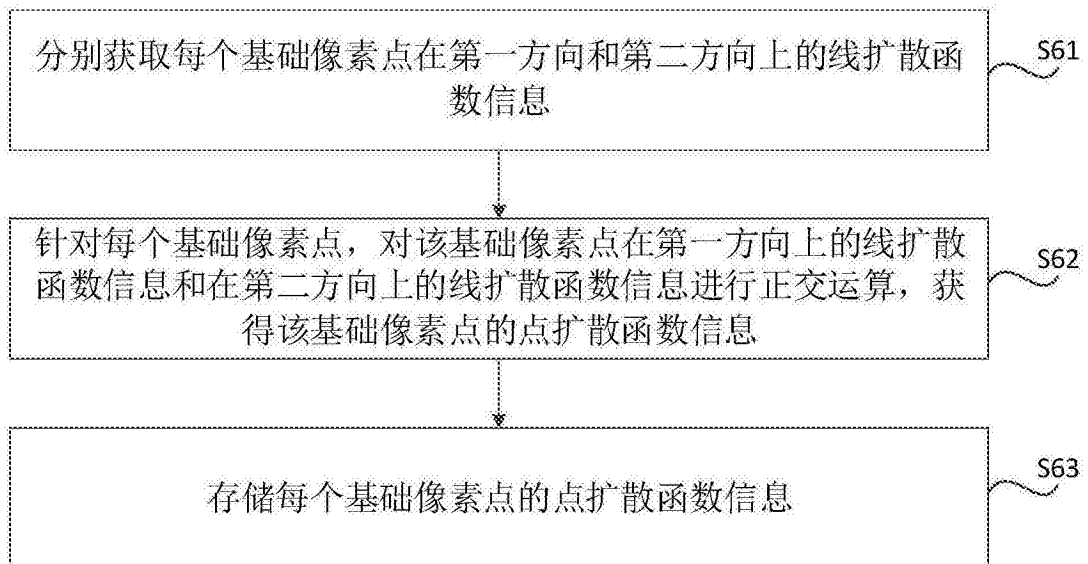


图6

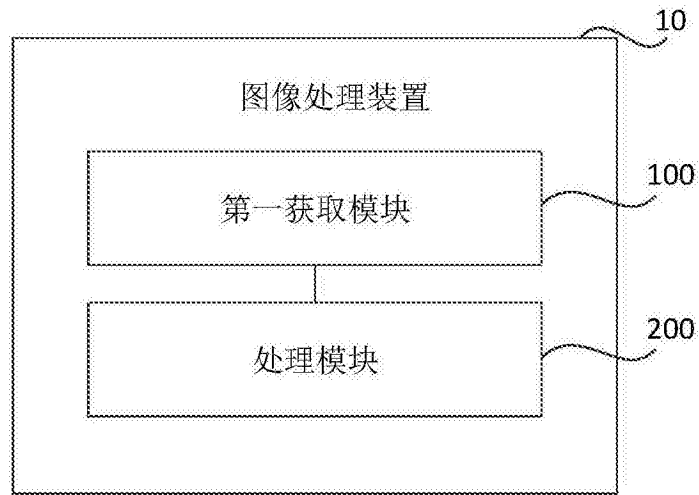


图7

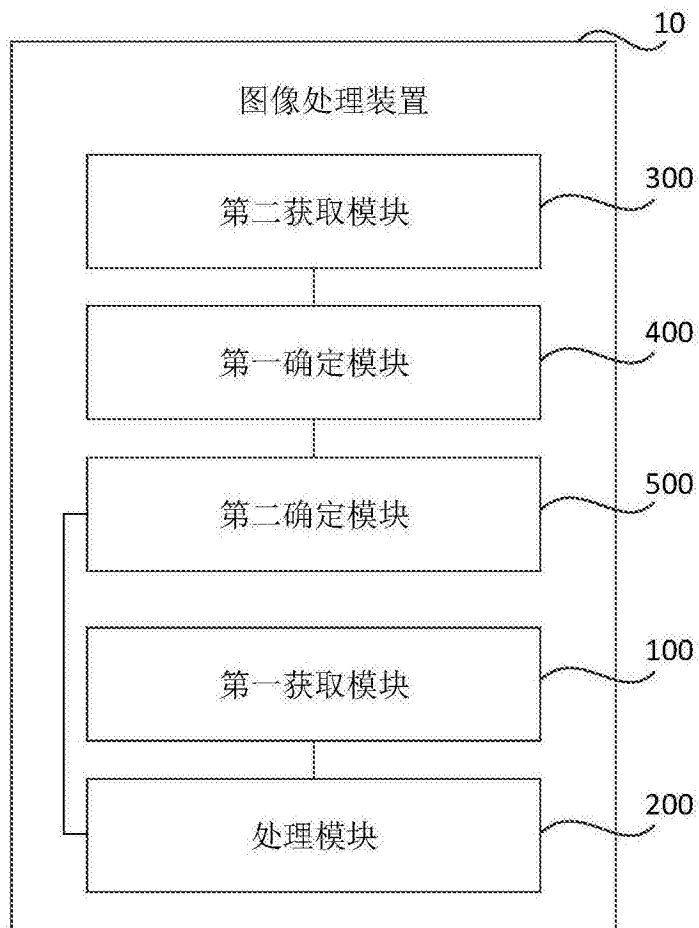


图8



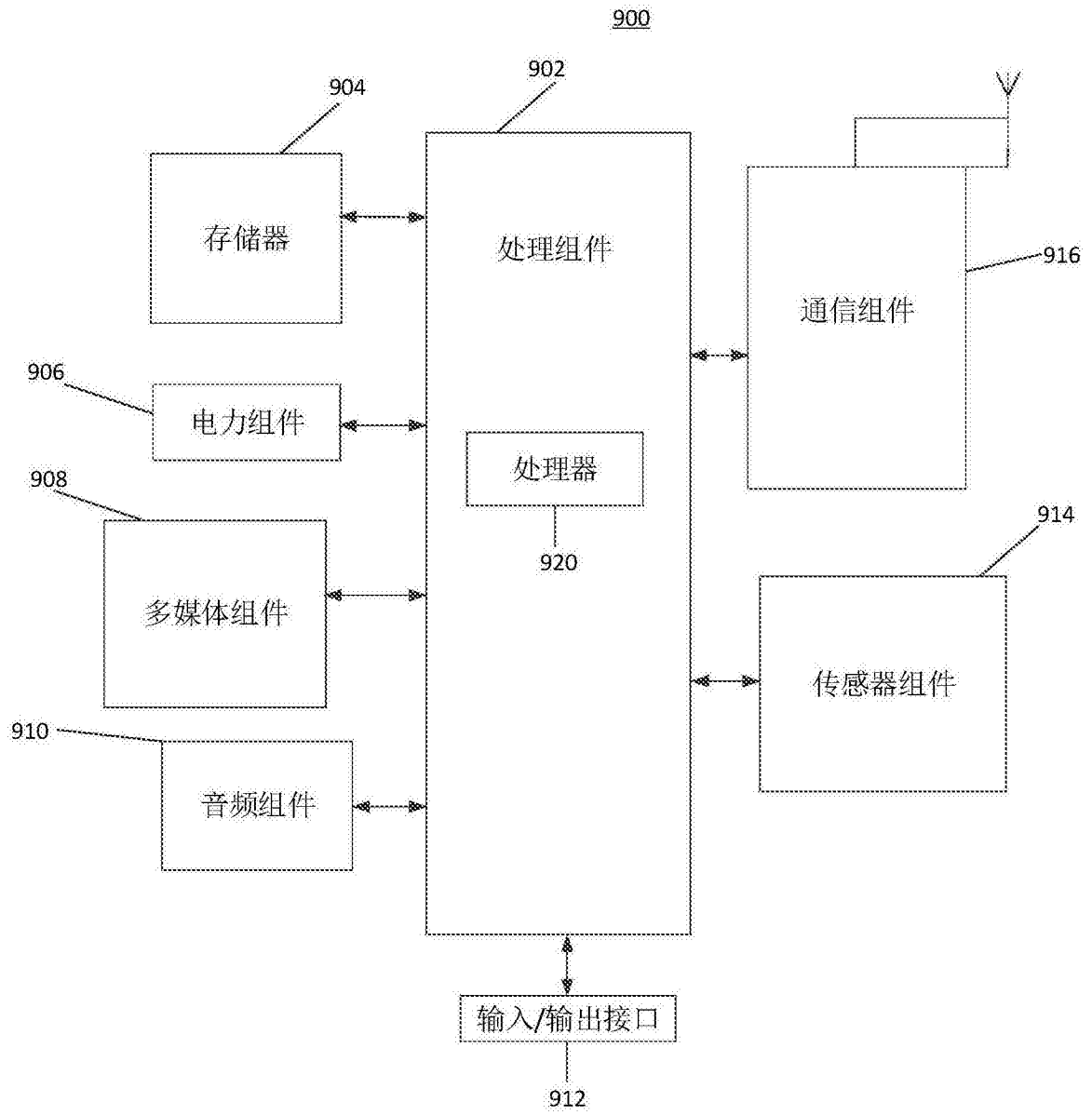


图9

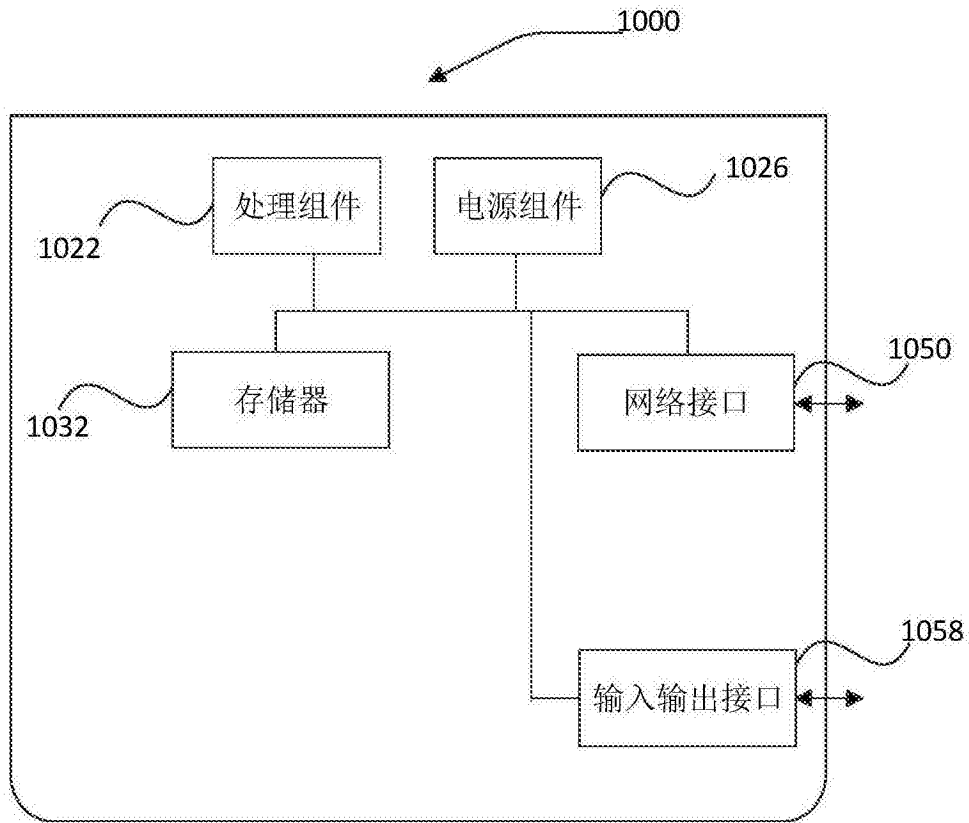


图10