



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106507068 B

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201611079583.7

H04N 9/73(2006.01)

(22)申请日 2016.11.29

H04N 5/367(2011.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106507068 A

(56)对比文件

CN 105611123 A,2016.05.25,全文.

CN 105611258 A,2016.05.25,全文.

TW 563365 B,2003.11.21,全文.

(43)申请公布日 2017.03.15

(73)专利权人 广东欧珀移动通信有限公司

地址 523860 广东省东莞市长安镇乌沙海  
滨路18号

审查员 李雁

(72)发明人 韦怡

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事

务所(普通合伙) 11201

代理人 张润

(51)Int.Cl.

H04N 9/04(2006.01)

H04N 9/64(2006.01)

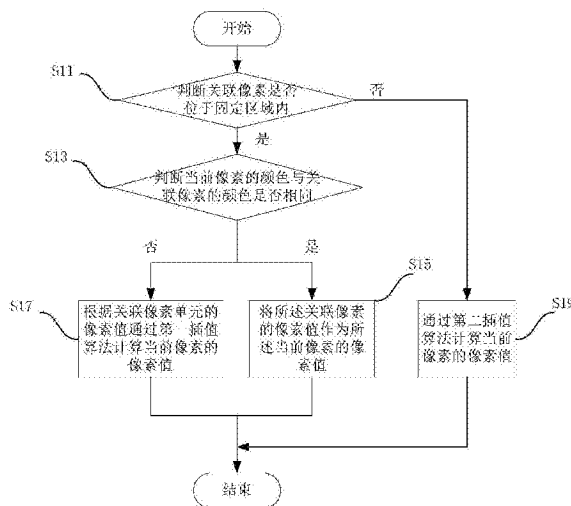
权利要求书3页 说明书12页 附图17页

(54)发明名称

图像处理方法及装置、控制方法及装置、成  
像及电子装置

(57)摘要

本发明公开了一种图像处理方法、图像处理  
装置、控制方法、控制装置、成像装置和电子装  
置。图像处理方法包括:判断关联像素是否位于  
固定区域内;在关联像素位于固定区域内时判断  
当前像素的颜色与关联像素是否相同;在当前像  
素的颜色与关联像素相同时将关联像素的像素  
值作为当前像素的像素值;在当前像素的颜色与  
关联像素不同时,采用第一插值算法计算当前像  
素的像素值;在关联像素位于固定区域外时利用  
第二插值算法计算当前像素的像素值。本发明实  
施方式的图像处理方法、图像处理装置、控制方  
法、控制装置、成像装置和电子装置对固定区  
域内、外的图像分别采用第一、第二插值算法进  
行处理,提高图像质量的同时减少图像处理的时间,  
提升了用户体验。



1. 一种图像处理方法,用于将色块图像转换成仿原图像,其特征在于,所述色块图像包括预定阵列排布的图像像素单元,所述图像像素单元包括多个原始像素,所述仿原图像包括阵列排布的仿原像素,所述仿原像素包括当前像素,所述原始像素包括与所述当前像素对应的关联像素,所述关联像素在所述色块图像中的位置与所述当前像素在所述仿原图像中的位置对应,所述色块图像包括固定区域,所述图像处理方法包括以下步骤:

判断所述关联像素是否位于所述固定区域内;

在所述关联像素位于所述固定区域内时判断所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色是否相同;

在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色相同时,将所述关联像素的像素值作为所述当前像素的像素值;

在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色不同时,根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值,所述图像像素单元包括所述关联像素单元,所述关联像素单元的颜色与所述当前像素相同且与所述关联像素相邻;和

在所述关联像素位于所述固定区域外时,通过第二插值算法计算所述当前像素的像素值,所述第二插值算法的复杂度小于所述第一插值算法。

2. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述预定阵列包括贝尔阵列。

3. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述图像像素单元包括2\*2阵列的所述原始像素。

4. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤包括以下步骤:

计算所述关联像素各个方向上的渐变量;

计算所述关联像素各个方向上的权重;和

根据所述渐变量及所述权重计算所述当前像素的像素值。

5. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤前包括以下步骤:

对所述色块图像做白平衡补偿;

所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤后包括以下步骤:

对所述仿原图像做白平衡补偿还原。

6. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤前包括以下步骤:

对所述色块图像做坏点补偿。

7. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤前包括以下步骤:

对所述色块图像做串扰补偿。

8. 如权利要求1所述的图像处理方法,其特征在于,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤后包括如下步骤:

对所述仿原图像进行镜片形状校正、去马赛克、降噪和边缘锐化处理。

9. 一种控制方法,用于控制电子装置,其特征在于,所述电子装置包括成像装置,所述

成像装置包括图像传感器,所述图像传感器包括感光像素单元阵列和设置在所述感光像素单元阵列上的滤光片单元阵列,每个所述滤光片单元阵列覆盖对应一个所述感光像素单元,每个所述感光像素单元包括多个感光像素,所述控制方法包括以下步骤:

控制所述图像传感器输出色块图像;和

采用如权利要求1-8任意一项所述的图像处理方法将所述色块图像转换成仿原图像。

10. 如权利要求9所述的控制方法,其特征在于,所述电子装置包括触摸屏,所述控制方法包括以下步骤:

利用所述第二插值算法将所述色块图像转换成所述仿原图像;

将所述仿原图像通过双线性插值算法转换成预览图像;

控制所述触摸屏显示所述预览图像;和

控制所述触摸屏显示提示图形以显示所述固定区域。

11. 一种图像处理装置,用于将色块图像转换成仿原图像,其特征在于,所述色块图像包括预定阵列排布的图像像素单元,所述图像像素单元包括多个原始像素,所述仿原图像包括阵列排布的仿原像素,所述仿原像素包括当前像素,所述原始像素包括与所述当前像素对应的关联像素,所述关联像素在所述色块图像中的位置与所述当前像素在所述仿原图像中的位置对应,所述色块图像包括固定区域,所述图像处理装置包括:

第一判断模块,所述第一判断模块用于判断所述关联像素是否位于所述固定区域内;

第二判断模块,所述第二判断模块用于在所述关联像素位于所述固定区域内时判断所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色是否相同;

第一计算模块,所述第一计算模块用于在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色相同时,将所述关联像素的像素值作为所述当前像素的像素值;

第二计算模块,所述第二计算模块用于在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色不同时,根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值,所述图像像素单元包括所述关联像素单元,所述关联像素单元的颜色与所述当前像素相同且与所述关联像素相邻;和

第三计算模块,所述第三计算模块用于在所述关联像素位于所述固定区域外时,通过第二插值算法计算所述当前像素的像素值,所述第二插值算法的复杂度小于所述第一插值算法。

12. 如权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,所述预定阵列包括贝尔阵列。

13. 如权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,所述图像像素单元包括2\*2阵列的所述原始像素。

14. 如权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,所述第二计算模块包括:

第一计算单元,所述第一计算单元用于计算所述关联像素各个方向上的渐变量;

第二计算单元,所述第二计算单元用于计算所述关联像素各个方向上的权重;和

第三计算单元,所述第三计算单元根据所述渐变量及所述权重计算所述当前像素的像素值。

15. 如权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,所述图像处理装置包括:

白平衡补偿模块,所述白平衡补偿模块用于对所述色块图像做白平衡补偿;

白平衡还原模块,所述白平衡还原模块用于对所述仿原图像做白平衡补偿还原。

16. 如权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,所述图像处理装置包括:坏点补偿模块,所述坏点补偿模块用于对所述色块图像做坏点补偿。
17. 如权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,所述图像处理装置包括:串扰补偿模块,所述串扰补偿模块用于对所述色块图像做串扰补偿。
18. 如权利要求11所述的图像处理装置,其特征在于,所述图像处理装置包括:处理模块,所述处理模块用于对所述仿原图像进行镜片形状校正、去马赛克、降噪和边缘锐化处理。
19. 一种成像装置,其特征在于包括:  
如权利要求11-18任意一项所述的图像处理装置;和  
图像传感器,用于产生所述色块图像。
20. 一种控制装置,用于控制电子装置,其特征在于,所述电子装置包括成像装置,所述成像装置包括图像传感器,所述图像传感器包括感光像素单元阵列和设置在所述感光像素单元阵列上的滤光片单元阵列,每个所述滤光片单元阵列覆盖对应一个所述感光像素单元,每个所述感光像素单元包括多个感光像素,所述控制装置包括:  
输出模块,所述输出模块用于控制所述图像传感器输出色块图像;和  
图像处理装置,所述图像处理装置用于采用如权利要求1-8任意一项所述的图像处理方法将所述色块图像转换成仿原图像。
21. 如权利要求20所述的控制装置,其特征在于,所述电子装置包括触摸屏,所述控制装置包括:  
转换模块,所述转换模块用于:  
利用所述第二插值算法将所述色块图像转换成所述仿原图像;和  
将所述仿原图像通过双线性插值算法转换成预览图像;  
第一显示模块,所述第一显示模块用于控制所述触摸屏显示所述预览图像;和  
第二显示模块,所述第二显示模块用于控制所述触摸屏显示提示图形以显示所述固定区域。
22. 一种电子装置,其特征在于包括:  
如权利要求19所述的成像装置;  
触摸屏;和  
如权利要求20或21所述的控制装置。
23. 如权利要求22所述的电子装置,其特征在于,所述电子装置包括手机和平板电脑。
24. 如权利要求22所述的电子装置,其特征在于,所述成像装置包括前置相机或后置相机。

## 图像处理方法及装置、控制方法及装置、成像及电子装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像处理技术,尤其涉及图像处理方法、控制方法、图像处理装置、控制装置、成像装置和电子装置。

### 背景技术

[0002] 现有的一种图像传感器包括像素单元阵列和设置在像素单元阵列上的滤光片单元阵列,每个滤光片单元阵列覆盖对应一个感光像素单元,每个感光像素单元包括多个感光像素。工作时,可以控制图像传感器曝光输出合并图像,合并图像包括合并像素阵列,同一像素单元的多个感光像素合并输出作为一个合并像素。如此,可以提高合并图像的信噪比,然而,合并图像的解析度降低。当然,也可以控制图像传感器曝光输出高像素的色块图像,色块图像包括原始像素阵列,每个感光像素对应一个原始像素。然而,由于同一滤光片单元对应的多个原始像素颜色相同,同样无法提高色块图像的解析度。因此,需要通过插值计算的方式将高像素色块图像转换成高像素的仿原图像,仿原图像可以包括呈贝尔阵列排布的仿原像素。仿原图像可以通过图像处理方法转换成真彩图像并保存下来。插值计算可以提高真彩图像的清晰度,然而耗费资源且耗时,导致拍摄时间加长,用户体验差。另一方面,具体应用时,用户往往只关注真彩图像中的主体部分的清晰度。

### 发明内容

[0003] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提供一种图像处理方法、控制方法、图像处理装置、控制装置、成像装置和电子装置。

[0004] 一种图像处理方法,用于将色块图像转换成仿原图像,所述色块图像包括预定阵列排布的图像像素单元,所述图像像素单元包括多个原始像素,所述仿原图像包括阵列排布的仿原像素,所述仿原像素包括当前像素,所述原始像素包括与所述当前像素对应的关联像素,所述色块图像包括固定区域,所述图像处理方法包括以下步骤:

[0005] 判断所述关联像素是否位于所述固定区域内;

[0006] 在所述关联像素位于所述固定区域内时判断所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色是否相同;

[0007] 在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色相同时,将所述关联像素的像素值作为所述当前像素的像素值;

[0008] 在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色不同时,根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值,所述图像像素单元包括所述关联像素单元,所述关联像素单元的颜色与所述当前像素相同且与所述关联像素相邻;和

[0009] 在所述关联像素位于所述固定区域外时,通过第二插值算法计算所述当前像素的像素值,所述第二插值算法的复杂度小于所述第一插值算法。

[0010] 在某些实施方式中,所述预定阵列包括贝尔阵列。

[0011] 在某些实施方式中,所述图像像素单元包括2\*2阵列的所述原始像素。

[0012] 在某些实施方式中,所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤包括以下步骤:

[0013] 计算所述关联像素各个方向上的渐变量;

[0014] 计算所述关联像素各个方向上的权重;和

[0015] 根据所述渐变量及所述权重计算所述当前像素的像素值。

[0016] 在某些实施方式中,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤前包括以下步骤:

[0017] 对所述色块图像做白平衡补偿;

[0018] 所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤后包括以下步骤:

[0019] 对所述仿原图像做白平衡补偿还原。

[0020] 在某些实施方式中,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤前包括以下步骤:

[0021] 对所述色块图像做坏点补偿。

[0022] 在某些实施方式中,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤前包括以下步骤:

[0023] 对所述色块图像做串扰补偿。

[0024] 在某些实施方式中,所述图像处理方法在所述根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值的步骤后包括如下步骤:

[0025] 对所述仿原图像进行镜片形状校正、去马赛克、降噪和边缘锐化处理。

[0026] 一种控制方法,用于控制电子装置,所述电子装置包括成像装置,所述成像装置包括图像传感器,所述图像传感器包括感光像素单元阵列和设置在所述感光像素单元阵列上的滤光片单元阵列,每个所述滤光片单元阵列覆盖对应一个所述感光像素单元,每个所述感光像素单元包括多个感光像素,所述控制方法包括以下步骤:

[0027] 控制所述图像传感器输出色块图像;和

[0028] 采用上述的图像处理方法将所述色块图像转换成仿原图像。

[0029] 在某些实施方式中,所述电子装置包括触摸屏,所述控制方法包括以下步骤:

[0030] 采用所述第三插值算法将所述色块图像转换成预览图像,所述第三插值算法包括所述第二插值算法;

[0031] 控制所述触摸屏显示所述预览图像;和

[0032] 控制所述触摸屏显示提示图形以显示所述固定区域。

[0033] 一种图像处理装置,用于将色块图像转换成仿原图像,所述色块图像包括预定阵列排布的图像像素单元,所述图像像素单元包括多个原始像素,所述仿原图像包括阵列排布的仿原像素,所述仿原像素包括当前像素,所述原始像素包括与所述当前像素对应的关联像素,所述色块图像包括固定区域,所述图像处理装置包括第一判断模块、第二判断模块、第一计算模块、第二计算模块和第三计算模块。所述第一判断模块用于判断所述关联像素是否位于所述固定区域内,所述第二判断模块用于在所述关联像素位于所述固定区域内时判断所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色是否相同,所述第一计算模块用于在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色相同时,将所述关联像素的像素值作为所述当前

像素的像素值,所述第二计算模块用于在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色不同时,根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值,所述图像像素单元包括所述关联像素单元,所述关联像素单元的颜色与所述当前像素相同且与所述关联像素相邻,所述第三计算模块用于在所述关联像素位于所述固定区域外时,通过第二插值算法计算所述当前像素的像素值,所述第二插值算法的复杂度小于所述第一插值算法。

[0034] 在某些实施方式中,所述预定阵列包括贝尔阵列。

[0035] 在某些实施方式中,所述图像像素单元包括2\*2阵列的所述原始像素。

[0036] 在某些实施方式中,所述第二计算模块包括第一计算单元、第二计算单元、第三计算单元。所述第一计算单元用于计算所述关联像素各个方向上的渐变量,所述第二计算单元用于计算所述关联像素各个方向上的权重,所述第三计算单元根据所述渐变量及所述权重计算所述当前像素的像素值。

[0037] 在某些实施方式中,所述图像处理装置包括白平衡补偿模块和白平衡补偿还原模块。

[0038] 在某些实施方式中,所述图像处理装置包括坏点补偿模块,所述坏点补偿模块用于对所述色块图像做坏点补偿。

[0039] 在某些实施方式中,所述图像处理装置包括串扰补偿模块,所述串扰补偿模块用于对所述色块图像做串扰补偿。

[0040] 在某些实施方式中,所述图像处理装置包括处理模块,所述处理模块用于对所述仿原图像进行镜片形状校正、去马赛克、降噪和边缘锐化处理。

[0041] 一种成像装置,所述成像装置包括上述的图像处理装置和图像传感器,所述图像传感器用于输出所述色块图像。

[0042] 一种控制装置,用于控制电子装置,所述电子装置包括成像装置,所述成像装置包括图像传感器,所述图像传感器包括感光像素单元阵列和设置在所述感光像素单元阵列上的滤光片单元阵列,每个所述滤光片单元阵列覆盖对应一个所述感光像素单元,每个所述感光像素单元包括多个感光像素,所述控制装置包括输出模块和图像处理装置。所述输出模块用于控制所述图像传感器输出色块图像,所述图像处理装置用于采用上述的图像处理方法将所述色块图像转换成仿原图像。

[0043] 在某些实施方式中,所述电子装置包括触摸屏,所述控制装置包括转换模块、第一显示模块和第二显示模块。所述转换模块用于采用所述第三插值算法将所述色块图像转换成预览图像,所述第三插值算法包括所述第二插值算法,所述第一显示模块用于控制所述触摸屏显示所述预览图像,所述第二显示模块用于控制所述触摸屏显示提示图形以显示所述固定区域。

[0044] 一种电子装置,所述电子装置包括上述的成像装置、触摸屏和上述的控制装置。

[0045] 在某些实施方式中,所述电子装置包括手机和平板电脑。

[0046] 在某些实施方式中,所述成像装置包括前置相机或后置相机。

[0047] 本发明实施方式的图像处理方法、控制方法、图像处理装置、控制装置、成像装置和电子装置,对固定区域内的图像采用能够提高图像分辨率及解析度的第一插值算法,对固定区域外的图像采用复杂度小于第一插值算法的第二插值算法,一方面提高了图像的主

体部分的信噪比、分辨率及解析度,提升了用户体验,另一方面减少了图像处理的数据和处理所需的时间。

[0048] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践了解到。

### 附图说明

[0049] 本发明的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0050] 图1是本发明实施方式的图像处理方法的流程示意图;

[0051] 图2是本发明实施方式的图像处理装置的功能模块示意图;

[0052] 图3是本发明实施方式的成像装置的功能模块示意图;

[0053] 图4是本发明实施方式的图像传感器模块示意图;

[0054] 图5是本发明实施方式的图像传感器的电路示意图;

[0055] 图6是发明实施方式的滤光片单元示意图;

[0056] 图7是本发明实施方式的图像传感器结构示意图;

[0057] 图8是本发明实施方式的合并图像的状态示意图;

[0058] 图9是本发明实施方式的色块图像的状态示意图;

[0059] 图10是本发明实施方式的图像处理方法的状态示意图;

[0060] 图11是本发明某些实施方式的图像处理方法的流程示意图;

[0061] 图12是本发明某些实施方式的图像处理装置的功能模块示意图;

[0062] 图13是本发明某些实施方式的图像处理方法的流程示意图;

[0063] 图14是本发明某些实施方式的图像处理装置的功能模块示意图;

[0064] 图15是本发明某些实施方式的图像处理方法的状态示意图;

[0065] 图16是本发明实施方式的控制方法的流程示意图;

[0066] 图17是本发明实施方式的控制装置的功能模块示意图;

[0067] 图18是本发明某些实施方式的控制方法的流程示意图;

[0068] 图19是本发明某些实施方式的控制装置的功能模块示意图;

[0069] 图20是本发明某些实施方式的控制方法的状态示意图;

[0070] 图21是本发明实施方式的电子装置的功能模块示意图。

### 具体实施方式

[0071] 下面详细描述本发明的实施方式,所述实施方式的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的,仅用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0072] 请参阅图1,本发明实施方式的图像处理方法,用于将色块图像转换成仿原图像,所述色块图像包括预定阵列排布的图像像素单元,所述图像像素单元包括多个原始像素,所述仿原图像包括阵列排布的仿原像素,所述仿原像素包括当前像素,所述原始像素包括与所述当前像素对应的关联像素,所述色块图像包括固定区域,所述图像处理方法包括以下步骤:



[0073] S11:判断所述关联像素是否位于所述固定区域内;

[0074] S13:在所述关联像素位于所述固定区域内时判断所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色是否相同;

[0075] S15:在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色相同时,将所述关联像素的像素值作为所述当前像素的像素值;

[0076] S17:在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色不同时,根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值,所述图像像素单元包括所述关联像素单元,所述关联像素单元的颜色与所述当前像素相同且与所述关联像素相邻;和

[0077] S19:在所述关联像素位于所述固定区域外时,通过第二插值算法计算所述当前像素的像素值,所述第二插值算法的复杂度小于所述第一插值算法。

[0078] 请参阅图2,本发明实施方式的图像处理方法可以由图像处理装置10实现。

[0079] 图像处理装置10包括第一判断模块11、第二判断模块13、第一计算模块15、第二计算模块17和第三计算模块19。第一判断模块11用于判断所述关联像素是否位于所述固定区域内;第二判断模块13用于在所述关联像素位于所述固定区域内时判断所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色是否相同;第一计算模块15用于在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色相同时,将所述关联像素的像素值作为所述当前像素的像素值;第二计算模块17用于在所述当前像素的颜色与所述关联像素的颜色不同时,根据关联像素单元的像素值通过第一插值算法计算所述当前像素的像素值,所述图像像素单元包括所述关联像素单元,所述关联像素单元的颜色与所述当前像素相同且与所述关联像素相邻;第三计算模块19用于在所述关联像素位于所述固定区域外时,通过第二插值算法计算所述当前像素的像素值,所述第二插值算法的复杂度小于所述第一插值算法。

[0080] 也即是说,步骤S11可以由第一判断模块11实现,步骤S13可以由第二判断模块13实现,步骤S15可以由第一计算模块15实现,步骤S17可以由第二计算模块17实现,步骤S19可以由第三计算模块19实现。

[0081] 请参阅图3,本发明实施方式的成像装置100包括图像处理装置10及图像传感器20,图像传感器20用于输出色块图像。

[0082] 可以理解,本发明实施方式的控制方法分别采用第一插值算法和第二插值算法处理固定区域内的图像和固定区域外的图像。其中,固定区域是在拍摄预览时呈现在成像装置触摸屏上的一个无法拖动且大小固定的区域,用户拍摄时通过改变成像装置100的图像摄取位置以将需要利用第一插值算法处理的主体部分放入该固定区域内以进行图像处理。对固定区域内的图像采用第一插值算法进行处理以提高该部分图像的解析度,利用复杂度小于第一插值算法的第二插值算法对固定区域外的图像进行处理以减小整帧图像处理时所需的时间,从而在提升图像质量的同时提升用户体验。

[0083] 请一并参阅图4至7,本发明实施方式的图像传感器20包括感光像素单元阵列212和设置在感光像素单元212阵列上的滤光片单元阵列211。

[0084] 进一步地,感光像素单元阵列212包括多个感光像素单元212a,每个感光像素单元212a包括多个相邻的感光像素2121。每个感光像素2121包括一个感光器件21211和一个传输管21212,其中,感光器件21211可以是光电二极管,传输管21212可以是MOS晶体管。

[0085] 滤光片单元阵列211包括多个滤光片单元211a,每个滤光片单元211a覆盖对应一

个感光像素单元212a。

[0086] 具体地,在某些示例中,滤光片单元阵列211包括拜耳阵列,也即是说,相邻的四个滤光片单元211a分别为一个红色滤光片单元、一个蓝色滤光片单元和两个绿色滤光片单元。

[0087] 每一个感光像素单元212a对应同一颜色的滤光片211a,若一个感光像素单元212a中一共包括n个相邻的感光器件21211,那么一个滤光片单元211a覆盖一个感光像素单元212a中的n个感光器件21211,该滤光片单元211a可以是一体构造,也可以由n个独立的子滤光片组装连接在一起。

[0088] 在某些实施方式中,每个感光像素单元212a包括四个相邻的感光像素2121,相邻两个感光像素2121共同构成一个感光像素子单元2120,感光像素子单元2120还包括一个源极跟随器21213和一个模数转换器21214。感光像素单元212a还包括一个加法器2122。其中,一个感光像素子单元2120中的每个传输管21212的一端电极被连接到对应感光器件21211的阴极电极,每个传输管21212的另一端被共同连接至源极跟随器21213的栅极电极,并通过源极跟随器21213源极电极连接至一个模数转换器21214。其中,源极跟随器21213可以是MOS晶体管。两个感光像素子单元2120通过各自的源极跟随器21213及模数转换器21214连接至加法器2122。

[0089] 也即是说,本发明实施方式的图像传感器20的一个感光像素单元212a中相邻的四个感光器件21211共用一个同颜色的滤光片单元211a,每个感光器件21211对应连接一个传输管21212,相邻两个感光器件21211共用一个源极跟随器21213和一个模数转换器21214,相邻四个感光器件21211共用一个加法器2122。

[0090] 进一步地,相邻四个感光器件21211呈2\*2阵列排布。其中,一个感光像素子单元2120中的两个感光器件21211可以处于同一列。

[0091] 在成像时,当同一滤光片单元211a下覆盖的两个感光像素子单元2120或者说四个感光器件21211同时曝光时,可以对像素进行合并进而可输出合并图像。

[0092] 具体地,感光器件21211用于将光照转换为电荷,且产生的电荷与光照强度成比例关系,传输管21212用于根据控制信号来控制电路的导通或断开。当电路导通时,源极跟随器21213用于将感光器件21211经光照产生的电荷信号转换为电压信号。模数转换器21214用于电压信号转换为数字信号。加法器2122用于将两路数字信号相加共同输出,以供与图像传感器20相连的图像处理模块处理。

[0093] 请参阅图8,以16M的图像传感器20举例来说,本发明实施方式的图像传感器20可以将16M的感光像素合并成4M,或者说,输出合并图像,合并后,感光像素的大小相当于变成了原来大小的4倍,从而提升了感光像素的感光度。此外,由于图像传感器20中的噪声大部分都是随机噪声,对于合并之前的感光像素来说,有可能其中一个或两个像素中存在噪点,而在将四个感光像素合并成一个大的感光像素后,减小了噪点对该大像素的影响,也即是减弱了噪声,提高了信噪比。

[0094] 但在感光像素大小变大的同时,由于像素值降低,合并图像的解析度也将降低。

[0095] 在成像时,当同一滤光片单元211a覆盖的四个感光器件21211依次曝光时,经过图像处理可以输出色块图像。

[0096] 具体地,感光器件21211用于将光照转换为电荷,且产生的电荷与光照的强度成比

例关系,传输管21212用于根据控制信号来控制电路的导通或断开。当电路导通时,源极跟随器21213用于将感光器件21211经光照产生的电荷信号转换为电压信号。模数转换器21214用于将电压信号转换为数字信号以供与图像传感器20相连的图像处理模块处理。

[0097] 请参阅图9,以16M的图像传感器20举例来说,本发明实施方式的图像传感器20还可以保持16M的感光像素输出,或者说输出色块图像,色块图像包括图像像素单元,图像像素单元包括2\*2阵列排布的原始像素,该原始像素的大小与感光像素大小相同,然而由于覆盖相邻四个感光器件21211的滤光片单元211a为同一颜色,也即是说,虽然四个感光器件21211分别曝光,但其覆盖的滤光片单元211a颜色相同,因此,输出的每个图像像素单元的相邻四个原始像素颜色相同,仍然无法提高图像的解析度。

[0098] 本发明实施方式的图像处理方法,用于对输出的色块图像进行处理,以得到仿原图像。

[0099] 可以理解,合并图像在输出时,四个相邻的同色的感光像素以合并像素输出,如此,合并图像中的四个相邻的合并像素仍可看作是典型的拜耳阵列,可以直接被图像处理模块接收进行处理以输出真彩图像。而色块图像在输出时每个感光像素分别输出,由于相邻四个感光像素颜色相同,因此,一个图像像素单元的四个相邻原始像素的颜色相同,是非典型的拜耳阵列。而图像处理模块无法对非典型拜耳阵列直接进行处理,也即是说,在图像传感器20采用统一图像处理模式时,为兼容两种模式的真彩图像输出即合并模式下的真彩图像输出及色块模式下的真彩图像输出,需将色块图像转换为仿原图像,或者说将非典型拜耳阵列的图像像素单元转换为典型的拜耳阵列的像素排布。

[0100] 仿原图像包括呈拜耳阵列排布的仿原像素。仿原像素包括当前像素,原始像素包括与当前像素对应的关联像素。

[0101] 对于一帧色块图像的固定区域内的图像,先将该色块图像的固定区域转换成拜耳图像阵列,再利用第一插值算法进行图像处理。具体地,请参阅图10,以图10为例,当前像素为R3' 3' 和R5' 5',对应的关联像素分别为R33和B55。

[0102] 在获取当前像素R3' 3' 时,由于R3' 3' 与对应的关联像素R33的颜色相同,因此在转换时直接将R33的像素值作为R3' 3' 的像素值。

[0103] 在获取当前像素R5' 5' 时,由于R5' 5' 与对应的关联像素B55的颜色不相同,显然不能直接将B55的像素值作为R5' 5' 的像素值,需要根据R5' 5' 的关联像素单元通过插值的方式计算得到。

[0104] 需要说明的是,以上及下文中的像素值应当广义理解为该像素的颜色属性数值,例如色彩值。

[0105] 关联像素单元包括多个,例如4个,颜色与当前像素相同且与当前像素相邻的图像像素单元中的原始像素。

[0106] 需要说明的是,此处相邻应做广义理解,以图10为例,R5' 5' 对应的关联像素为B55,与B55所在的图像像素单元相邻的且与R5' 5' 颜色相同的关联像素单元所在的图像像素单元分别为R44、R74、R47、R77所在的图像像素单元,而并非在空间上距离B55所在的图像像素单元更远的其他的红色图像像素单元。其中,与B55在空间上距离最近的红色原始像素分别为R44、R74、R47和R77,也即是说,R5' 5' 的关联像素单元由R44、R74、R47和R77组成,R5' 5' 与R44、R74、R47和R77的颜色相同且与R5' 5' 的关联像素B55相邻。

[0107] 如此,针对不同情况的当前像素,采用不同方式的将原始像素转换为仿原像素,从而将色块图像转换为仿原图像,由于拍摄图像时,采用了特殊的拜耳阵列结构的滤光片,提高了图像信噪比,并且在图像处理过程中,通过第一插值算法对色块图像进行插值处理,提高了图像的分辨率及解析度。

[0108] 请参阅图11,在某些实施方式中,步骤S17包括以下步骤:

[0109] S171:计算所述关联像素各个方向上的渐变量;

[0110] S172:计算所述关联像素各个方向上的权重;和

[0111] S173:根据所述渐变量及所述权重计算所述当前像素的像素值。

[0112] 请参阅图12,在某些实施方式中,第二计算模块17包括第一计算单元171、第二计算单元172、第三计算单元173。第一计算单元171用于计算所述关联像素各个方向上的渐变量,第二计算单元172用于计算所述关联像素各个方向上的权重,第三计算单元173用于根据所述渐变量及所述权重计算所述当前像素的像素值。

[0113] 也即是说,步骤S171可以由第一计算单元171实现,步骤S172可以由第二计算单元172实现,步骤S173可以由第三计算单元173实现。

[0114] 具体地,第一插值算法是参考图像在不同方向上的能量渐变,将与当前像素对应的颜色相同且相邻的关联像素单元依据在不同方向上的渐变权重大小,通过线性插值的方式计算得到当前像素的像素值。其中,在能量变化量较小的方向上,参考比重较大,因此在插值计算时的权重较大。

[0115] 在某些示例中,为方便计算,仅考虑水平和垂直方向。

[0116]  $R5' 5'$  由R44、R74、R47和R77插值得到,而在水平和垂直方向上并不存在颜色相同的原始像素,因此需根据关联像素单元计算在水平和垂直方向上该颜色的分量。其中,水平方向上的分量为R45和R75、垂直方向的分量为R54和R57可以分别通过R44、R74、R47和R77计算得到。

[0117] 具体地, $R45 = R44 * 2/3 + R47 * 1/3$ ,  $R75 = 2/3 * R74 + 1/3 * R77$ ,  $R54 = 2/3 * R44 + 1/3 * R74$ ,  $R57 = 2/3 * R47 + 1/3 * R77$ 。

[0118] 然后,分别计算在水平和垂直方向的渐变量及权重,也即是说,根据该颜色在不同方向的渐变量,以确定在插值时不同方向的参考权重,在渐变量小的方向,权重较大,而在渐变量较大的方向,权重较小。其中,在水平方向的渐变量 $X1 = |R45 - R75|$ ,在垂直方向上的渐变量 $X2 = |R54 - R57|$ ,  $W1 = X1 / (X1 + X2)$ ,  $W2 = X2 / (X1 + X2)$ 。

[0119] 如此,根据上述可计算得到, $R5' 5' = (2/3 * R45 + 1/3 * R75) * W2 + (2/3 * R54 + 1/3 * R57) * W1$ 。可以理解,若 $X1$ 大于 $X2$ ,则 $W1$ 大于 $W2$ ,因此计算时水平方向的权重为 $W2$ ,而垂直方向的权重为 $W1$ ,反之亦反。

[0120] 如此,可根据第一插值算法计算得到当前像素的像素值。依据上述对关联像素的处理方式,可将原始像素转换为呈典型拜耳阵列排布的仿原像素,也即是说,相邻的四个 $2 * 2$ 阵列的仿原像素包括一个红色仿原像素,两个绿色仿原像素和一个蓝色仿原像素。

[0121] 需要说明的是,第一插值算法包括但不限于本实施例中公开的在计算时仅考虑垂直和水平两个方向相同颜色的像素值的方式,例如还可以参考其他颜色的像素值。

[0122] 请参阅图13,在某些实施方式中,在步骤S17前包括步骤:

[0123] S16a:对所述色块图像做白平衡补偿;

[0124] 步骤S17后包括步骤:

[0125] S18a:对所述仿原图像做白平衡补偿还原。

[0126] 请参与图14,在某些实施方式中,图像处理装置10包括白平衡补偿模块16a和白平衡补偿还原模块18a。白平衡补偿模块16a用于对所述色块图像做白平衡补偿,白平衡补偿还原模块18a用于对所述仿原图像做白平衡补偿还原。

[0127] 也即是说,步骤S16a可以由白平衡补偿模块16a实现,步骤S18a可以由白平衡补偿还原模块18a实现。

[0128] 具体地,在一些示例中,在将色块图像转换为仿原图像的过程中,在插值时,红色和蓝色仿原像素往往不仅参考与其颜色相同的通道的原始像素的颜色,还会参考绿色通道原始像素的颜色权重,因此,在插值前需要进行白平衡补偿,以在插值计算中排除白平衡的影响。为了不破坏色块图像的白平衡,因此,在插值之后需要将仿原图像进行白平衡补偿还原,还原时根据在补偿中红色、绿色及蓝色的增益值进行还原。

[0129] 请再参阅图13,在某些实施方式中,步骤S17前包括步骤:

[0130] S16b:对所述色块图像做坏点补偿。

[0131] 请再参阅图14,在某些实施方式中,图像处理装置10包括坏点补偿模块16b。

[0132] 也即是说,步骤S16b可以由坏点补偿模块16b实现。

[0133] 可以理解,受限于制造工艺,图像传感器20可能会存在坏点,坏点通常不随感光度变化而始终呈现同一颜色,坏点的存在将影响图像质量,因此,为保证插值的准确,不受坏点的影响,需要在插值前进行坏点补偿。

[0134] 具体地,坏点补偿过程中,可以对原始像素进行检测,当检测到某一原始像素为坏点时,可根据其所在的图像像素单元的其他原始像素的像素值进行坏点补偿。

[0135] 如此,可排除坏点对插值处理的影响,提高图像质量。

[0136] 请再参阅图13,在某些实施方式中,步骤S17前包括步骤:

[0137] S16c:对所述色块图像做串扰补偿。

[0138] 请再参阅图14,在某些实施方式中,图像处理装置10包括串扰补偿模块16c。

[0139] 也即是说,步骤S16c可以由串扰补偿模块16c实现。

[0140] 具体的,一个感光像素单元212a中的四个感光像素覆盖同一颜色的滤光片,而感光像素之间可能存在感光度的差异,以至于以仿原图像转换输出的真彩图像中的纯色区域会出现固定型谱噪声,影响图像的质量。因此,需要对色块图像进行串扰补偿。

[0141] 请再参阅图13,在某些实施方式中,步骤S17后包括步骤:

[0142] S18b:对仿原图像进行镜片阴影校正、去马赛克、降噪和边缘锐化处理。

[0143] 请再参阅图14,在某些实施方式中,图像处理装置10还包括处理模块18b。

[0144] 也即是说,步骤S18b可以由处理模块18b实现。

[0145] 可以理解,将色块图像转换为仿原图像后,仿原像素排布为典型的拜耳阵列,可采用处理模块18b进行处理,处理过程中包括镜片阴影校正、去马赛克、降噪和边缘锐化处理,如此,处理后即可得到真彩图像输出给用户。

[0146] 对于一帧图像的固定区域外的图像,需利用第二插值算法进行图像处理。第二插值算法的插值过程是:对固定区域外的每一个图像像素单元中所有的原始像素的像素值取均值,随后判断当前像素与关联像素的颜色是否相同,在当前像素与关联像素颜色相同时,

取关联像素的像素值作为当前像素的像素值,在当前像素与关联像素颜色不同时,取最邻近的与当前像素颜色相同的图像像素单元中的原始像素的像素值作为当前像素的像素值。

[0147] 具体地,请参阅图15,以图15为例,先计算图像像素单元中各个原始像素的像素值: $R_{avg} = (R1+R2+R3+R4) / 4$ ,  $G_{avg} = (Gr1+Gr2+Gr3+Gr4) / 4$ ,  $G_{bavg} = (Gb1+Gb2+Gb3+Gb4) / 4$ ,  $B_{avg} = (B1+B2+B3+B4) / 4$ 。此时, $R11$ 、 $R12$ 、 $R21$ 、 $R22$ 的像素值均为 $R_{avg}$ , $Gr31$ 、 $Gr32$ 、 $Gr41$ 、 $Gr42$ 的像素值均为 $G_{avg}$ , $Gb13$ 、 $Gb14$ 、 $Gb23$ 、 $Gb24$ 的像素值均为 $G_{bavg}$ , $B33$ 、 $B34$ 、 $B43$ 、 $B44$ 的像素值均为 $B_{avg}$ 。以当前像素 $B22$ 为例,当前像素 $B22$ 对应的关联像素为 $R22$ ,由于当前像素 $B22$ 的颜色与关联像素 $R22$ 的颜色不同,因此当前像素 $B22$ 的像素值应取最邻近的蓝色滤光片对应的像素值即取 $B33$ 、 $B34$ 、 $B43$ 、 $B44$ 中任一 $B_{avg}$ 的值。同样地,其他颜色也采用第二插值算法进行计算以得到各个像素的像素值。

[0148] 如此,由于第二插值算法较为简单,所需处理的数据相对于第一插值算法较少,且第二插值算法的复杂度包括时间复杂度和空间复杂度,因此第二插值算法的复杂度相较于第一插值算法较低。第二插值算法同样能提升仿原图像的解析度,但图像的仿原效果比第一插值算法的仿原效果略差。因此,用第一插值算法处理固定区域内的图像,而采用第二插值算法处理固定区域外的色块图像,提升用户关注的主体部分的解析度和仿原效果,提升了用户体验,同时减少了图像处理所需的时间。

[0149] 请参阅图16,本发明实施方式的控制方法,用于控制电子装置,所述电子装置包括成像装置,所述成像装置包括图像传感器,所述图像传感器包括感光像素单元阵列和设置在所述感光像素单元阵列上的滤光片单元阵列,每个所述滤光片单元阵列覆盖对应一个所述感光像素单元,每个所述感光像素单元包括多个感光像素,所述控制方法包括以下步骤:

[0150] S31:控制所述图像传感器输出色块图像;和

[0151] S33:采用上述的图像处理方法将所述色块图像转换成仿原图像。

[0152] 请参阅图17,本发明实施方式的控制方法可以由本发明实施方式的控制装置300实现。

[0153] 控制装置300包括输出模块30和图像处理装置10。输出模块30用于控制所述图像传感器输出色块图像,图像处理装置10用于将色块图像转换成仿原图像。

[0154] 也即是说,步骤S31可以由输出模块30实现,步骤S33可以由图像处理装置10实现。

[0155] 请参阅图18,在某些实施方式中,电子装置1000包括触摸屏200,控制方法包括以下步骤:

[0156] S321:采用所述第三插值算法将所述色块图像转换成预览图像,所述第三插值算法包括所述第二插值算法;

[0157] S322:控制所述触摸屏显示所述预览图像;和

[0158] S323:控制所述触摸屏显示提示图形以显示所述固定区域。

[0159] 请参阅图19,在某些实施方式中,控制装置300还包括转换模块40、第一显示模块50和第二显示模块60。转换模块40用于采用所述第三插值算法将所述色块图像转换成预览图像,所述第三插值算法包括所述第二插值算法,第一显示模块50用于控制所述触摸屏显示所述预览图像,第二显示模块60用于控制所述触摸屏显示提示图形以显示所述固定区域。

[0160] 也即是说,步骤S321可以由转换模块40实现,步骤S322可以由第一显示模块50实

现,步骤S323可以由第二显示模块60实现。

[0161] 可以理解,图像传感器20输出色块图像后,需要将色块图像转换成真彩图像并在触摸屏200上实现预览。其中,将色块图像转换成真彩图像可采用第三插值算法,第三插值算法的插值过程是:先利用第二插值算法将色块图像转换成典型的拜耳阵列的仿原图像,再将仿原图像通过进一步插值,如采用双线性插值法进行插值以得到真彩图像,并在触摸屏200上进行显示。

[0162] 具体地,请参阅图20,触摸屏200显示待拍摄的真彩图像,固定区域采用方框进行限定,图中虚线方框即为围成的固定区域,用户通过移动电子装置1000将需要利用第一插值算法处理的图像移入该虚线方框内。如此,固定区域内的图像经处理后有更高的清晰度,用户有更好的视觉体验。

[0163] 需要说明的是,固定区域不限于利用方框进行区域限定,在某些实施方式中,触摸屏上固定区域显示真彩图像即预览图像,固定区域外的部分则做模糊处理,例如将固定区域外的部分处理成毛玻璃覆盖的效果。

[0164] 请参阅图21,本发明实施方式的电子装置1000包括成像装置100、触摸屏200和控制装置300。

[0165] 在某些实施方式中,电子装置1000包括手机和平板电脑。

[0166] 手机和平板电脑均带有摄像头即成像装置100,用户使用手机或平板电脑进行拍摄时,可以采用本发明实施方式的图像处理方法和控制方法,以得到高解析度的图片。

[0167] 需要说明的是,电子装置1000也包括其他具有拍摄功能的电子设备。本发明实施方式的图像处理方法是电子装置1000进行图像处理的指定处理模式之一。也即是说,用户利用电子装置1000进行拍摄时,需要对电子装置1000中包含的各种指定处理模式进行选择,当用户选择本发明实施方式的指定处理模式时,电子装置1000采用本发明实施方式的图像处理方法进行图像处理。

[0168] 在某些实施方式中,成像装置100包括前置相机和后置相机。

[0169] 可以理解,许多成像装置100包括前置相机和后置相机,前置相机和后置相机均可采用本发明实施方式的图像处理方法和控制方法实现图像处理,以提升用户体验。

[0170] 在本发明的实施方式的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明的实施方式和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的实施方式的限制。

[0171] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指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所述特征。在本发明的实施方式的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0172] 在本发明的实施方式的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接或可以相互通讯;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领

域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明的实施方式中的具体含义。

[0173] 在本发明的实施方式中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0174] 上文的公开提供了许多不同的实施方式或例子用来实现本发明的实施方式的不同结构。为了简化本发明的实施方式的公开,上文中对特定例子的部件和设置进行描述。当然,它们仅仅为示例,并且目的不在于限制本发明。此外,本发明的实施方式可以在不同例子中重复参考数字和/或参考字母,这种重复是为了简化和清楚的目的,其本身不指示所讨论各种实施方式和/或设置之间的关系。此外,本发明的实施方式提供了的各种特定的工艺和材料的例子,但是本领域普通技术人员可以意识到其他工艺的应用和/或其他材料的使用。

[0175] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合所述实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0176] 流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为,表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分,并且本发明的优选实施方式的范围包括另外的实现,其中可以不按所示出或讨论的顺序,包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序,来执行功能,这应被本发明的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

[0177] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本发明的限制,本领域的普通技术人员在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。



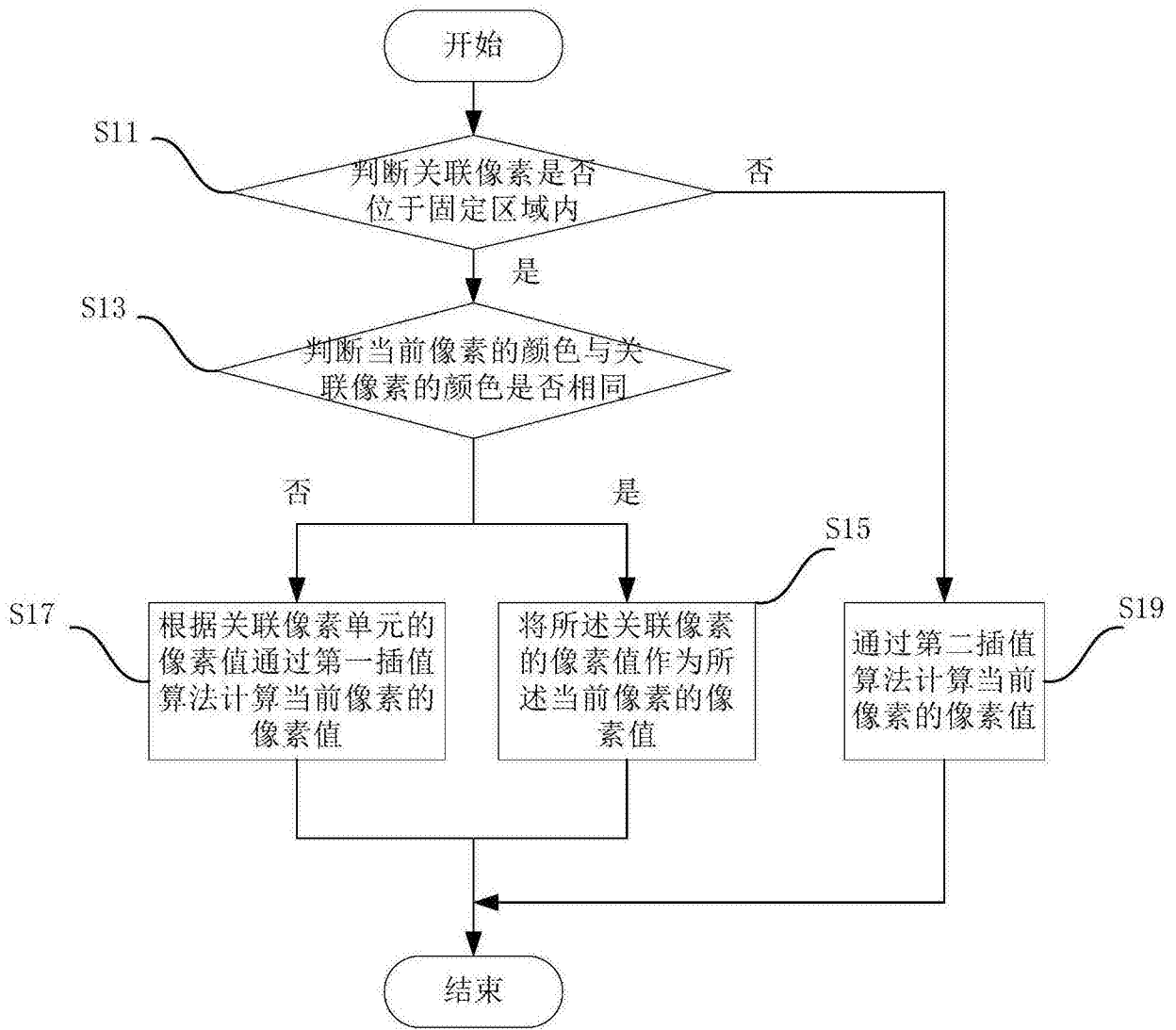


图1

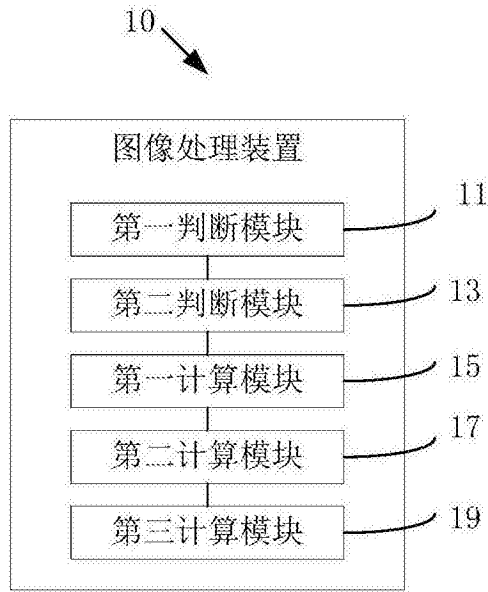


图2

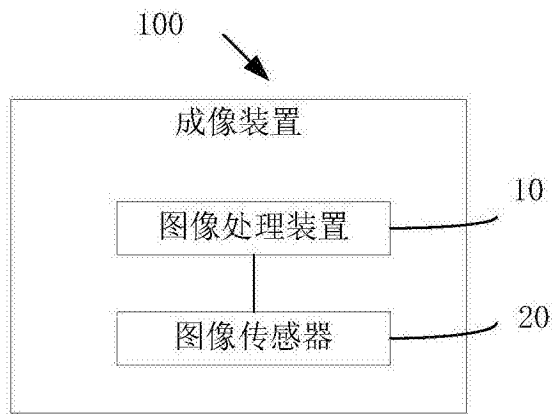


图3

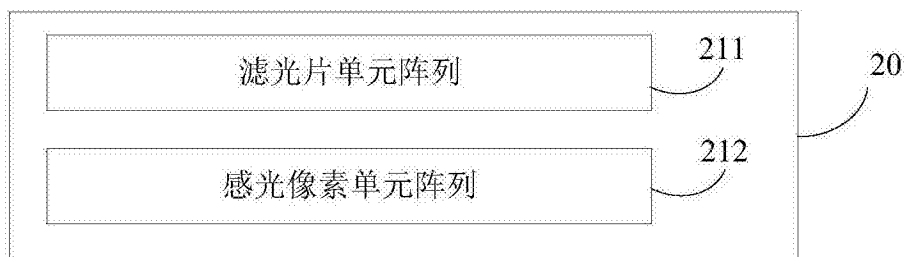


图4

212a

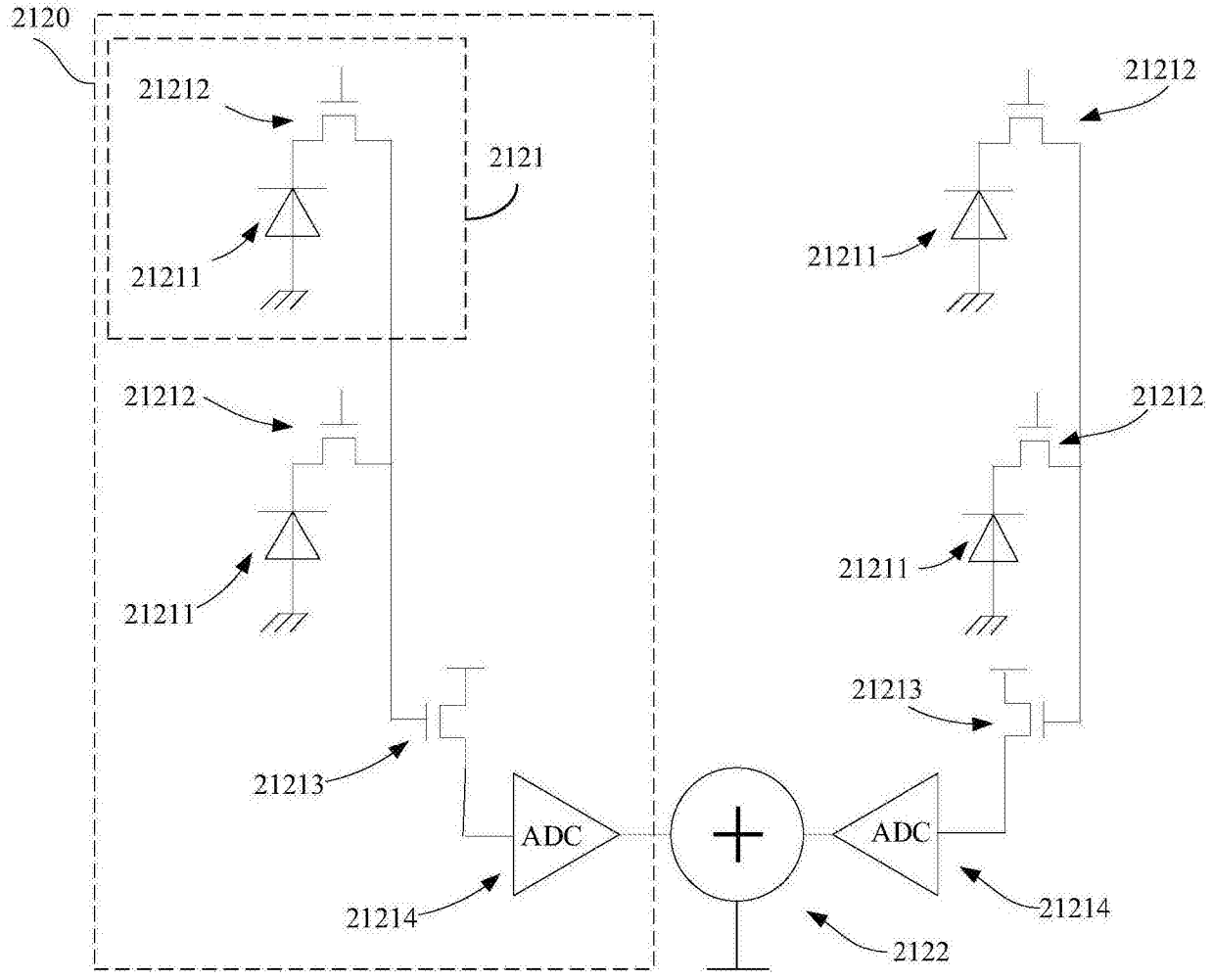


图5

211



211a

Gr1	Gr2	R	R	Gr	Gr
Gr3	Gr4	R	R	Gr	Gr
B	B	Gb	Gb	B	B
B	B	Gb	Gb	B	B
Gr	Gr	R	R	Gr	Gr
Gr	Gr	R	R	Gr	Gr

图6

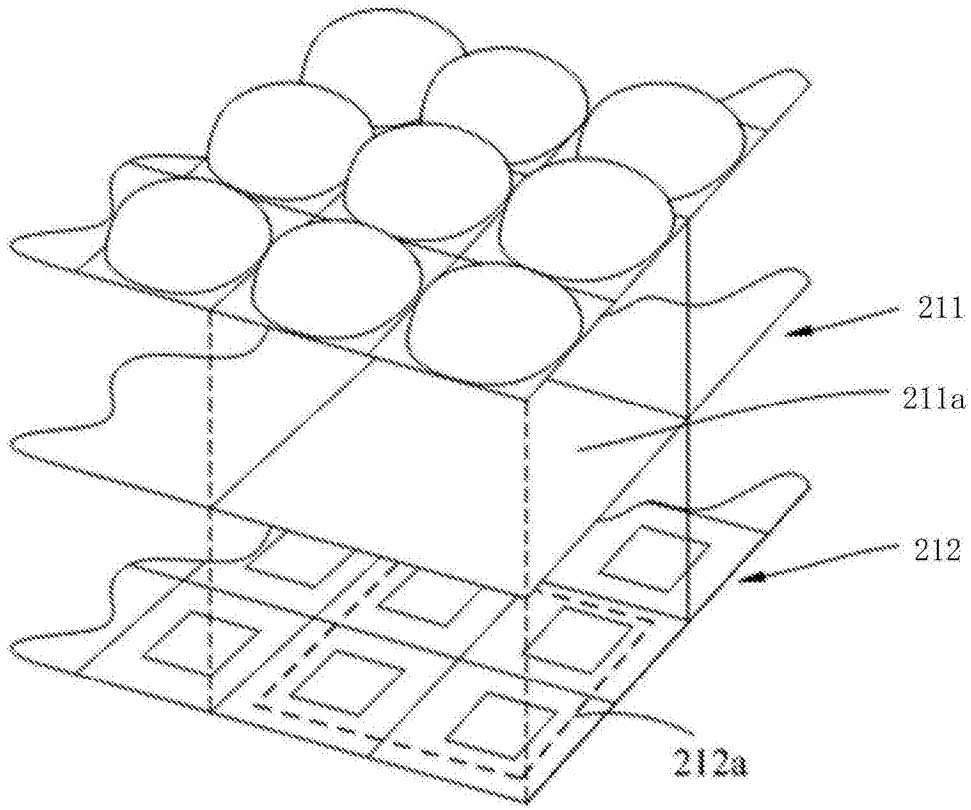
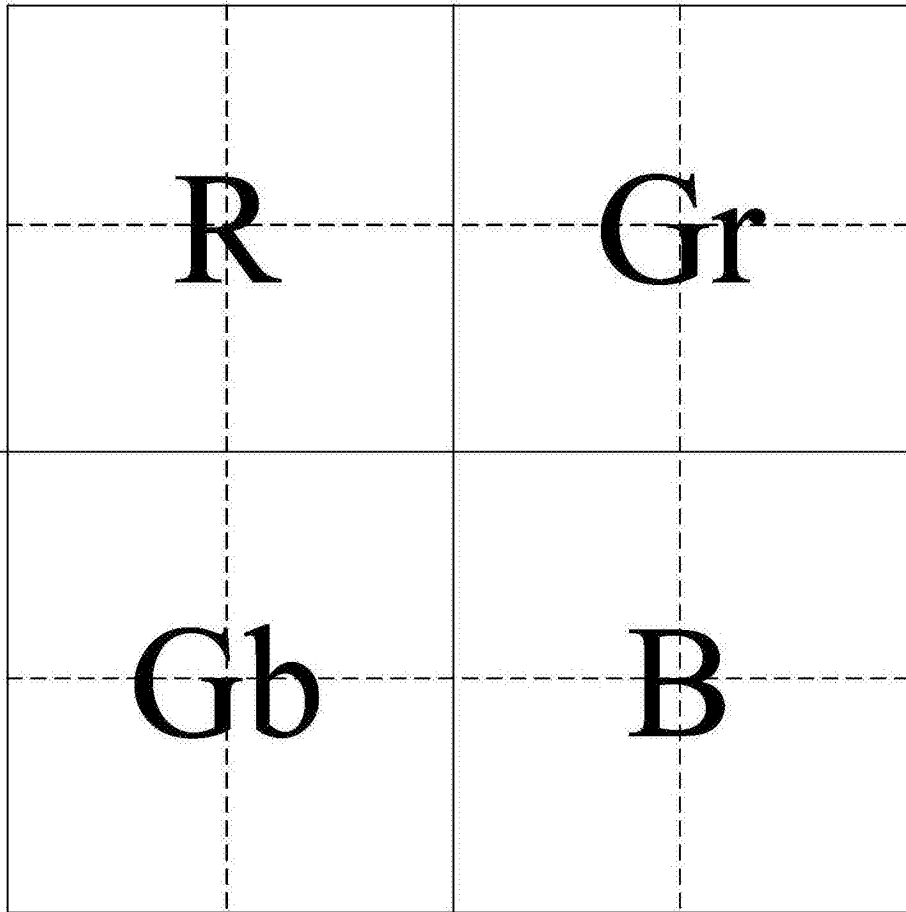


图7



合并图像

图8

R	R	Gr	Gr
R	R	Gr	Gr
Gb	Gb	B	B
Gb	Gb	B	B

色块图像

图9

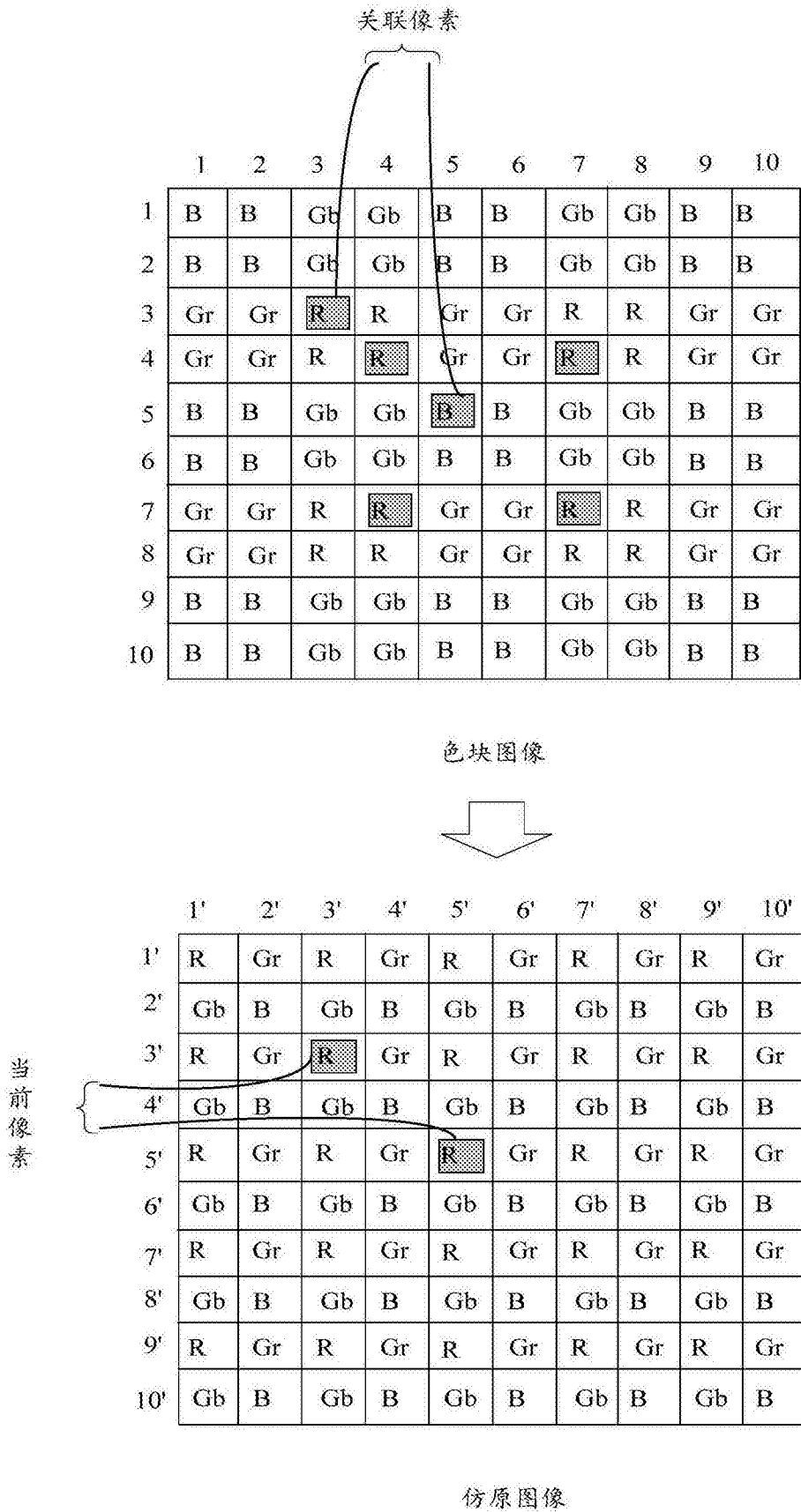


图10



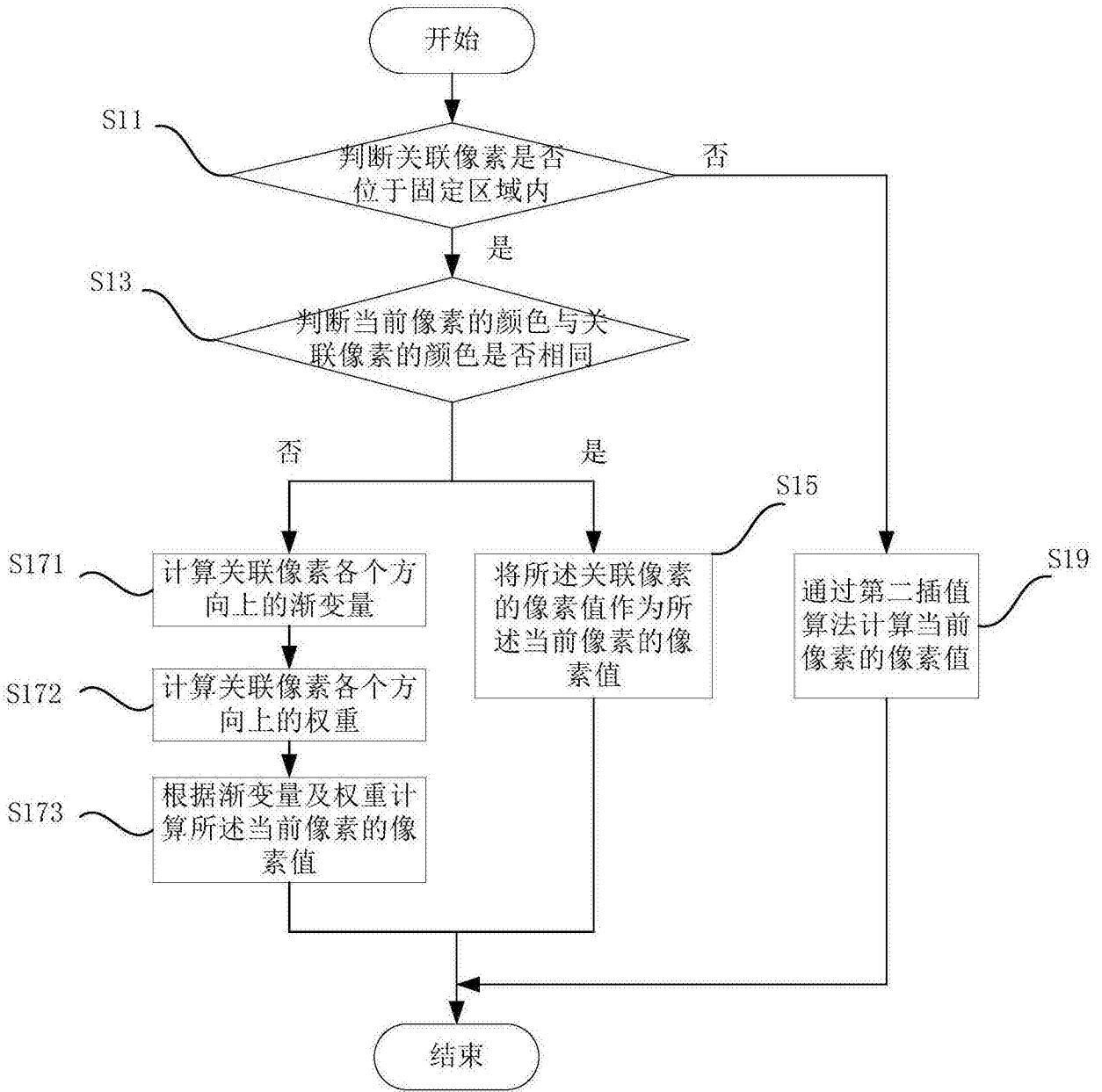


图11

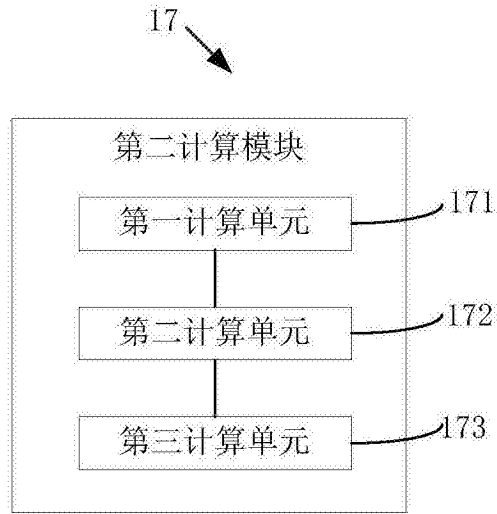


图12

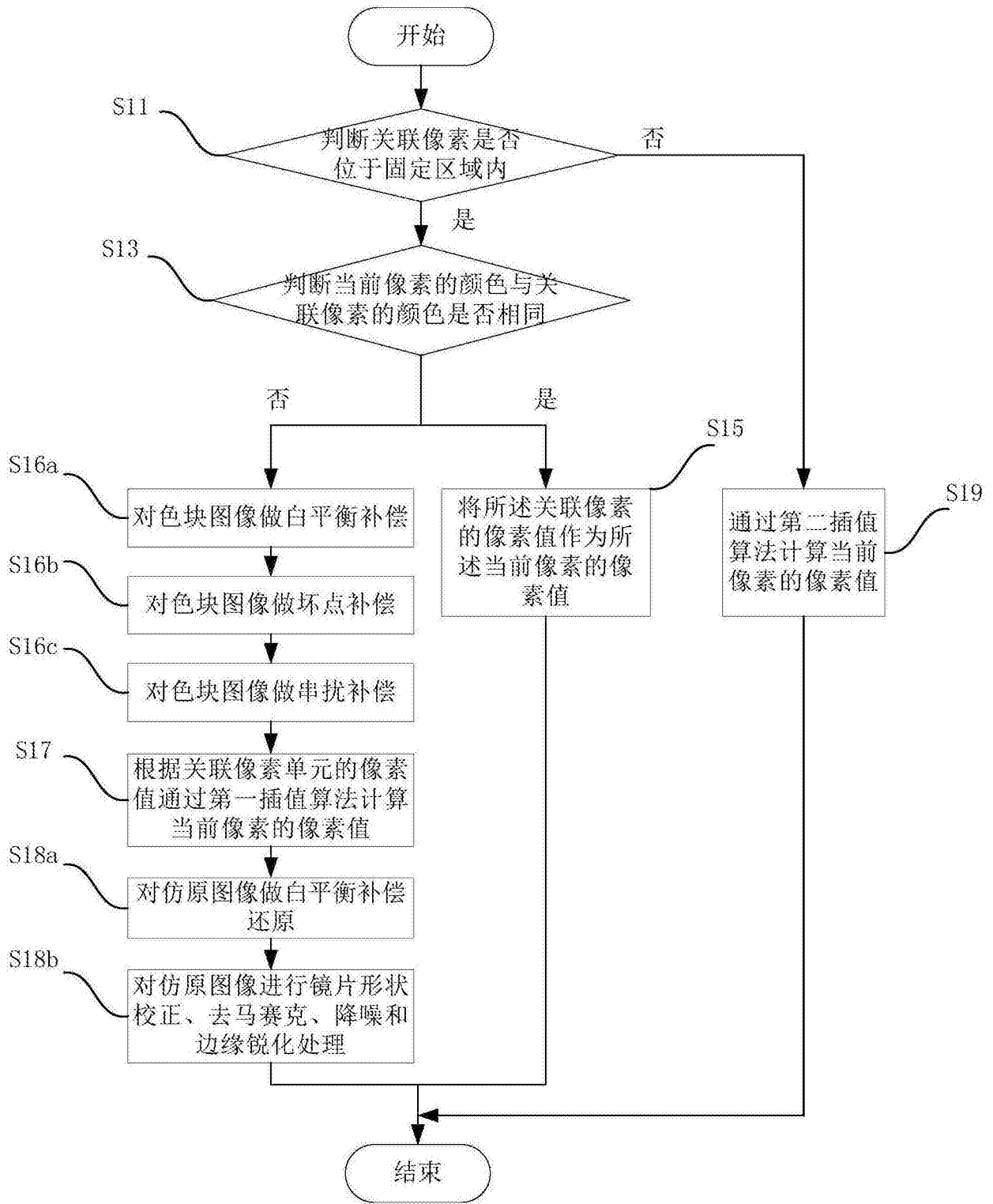


图13

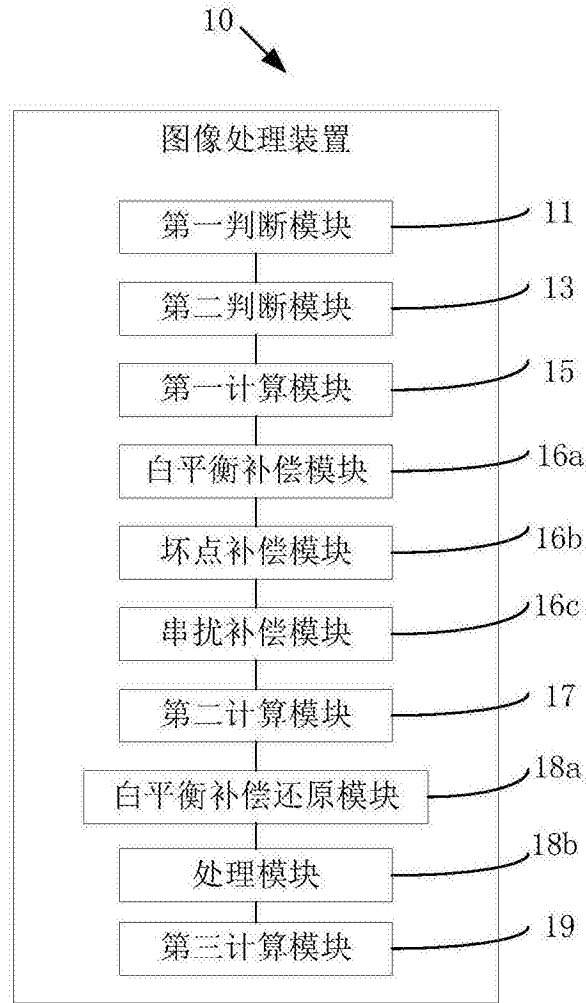


图14

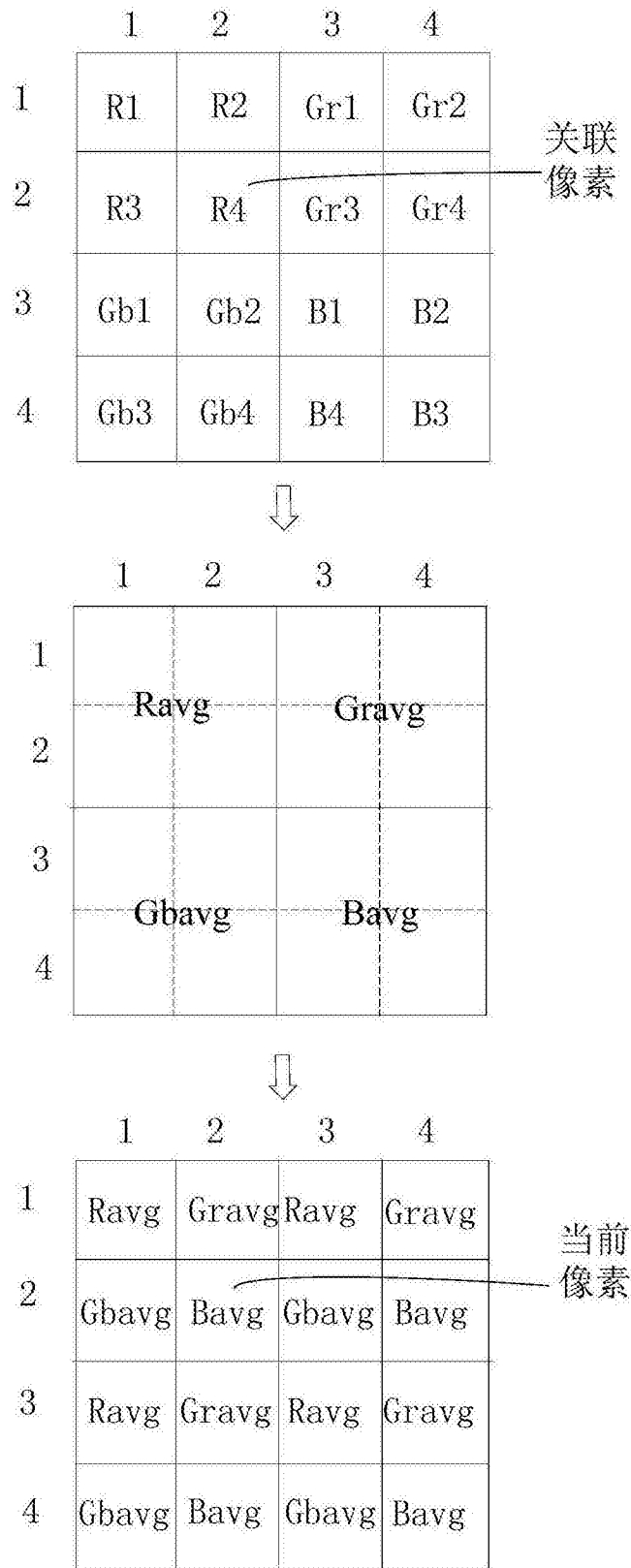


图15

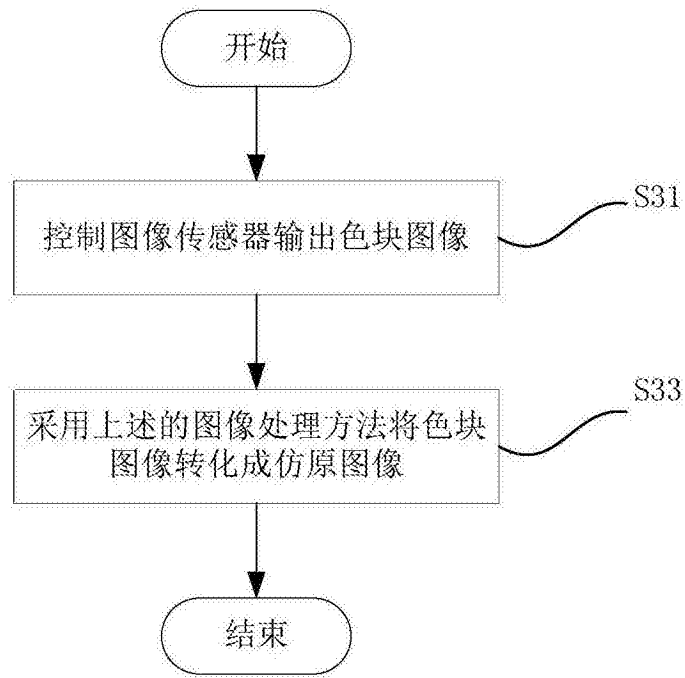


图16

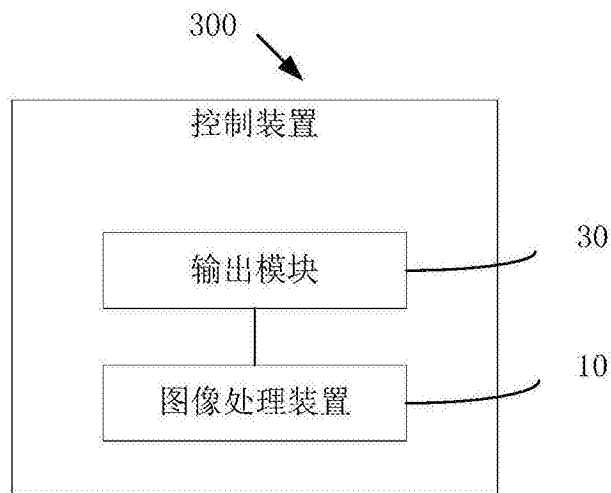


图17

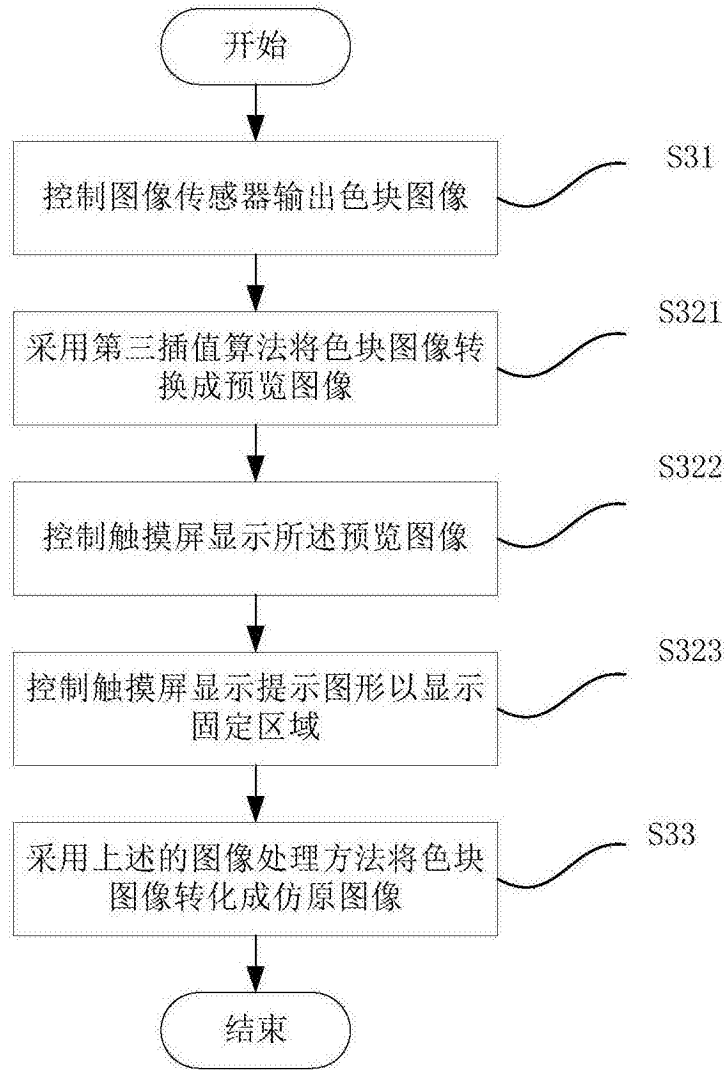


图18

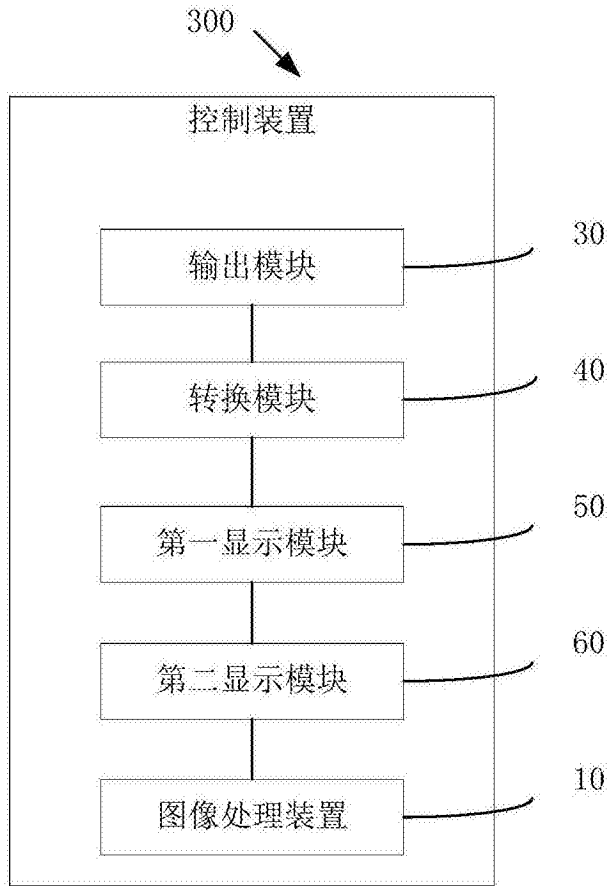


图19



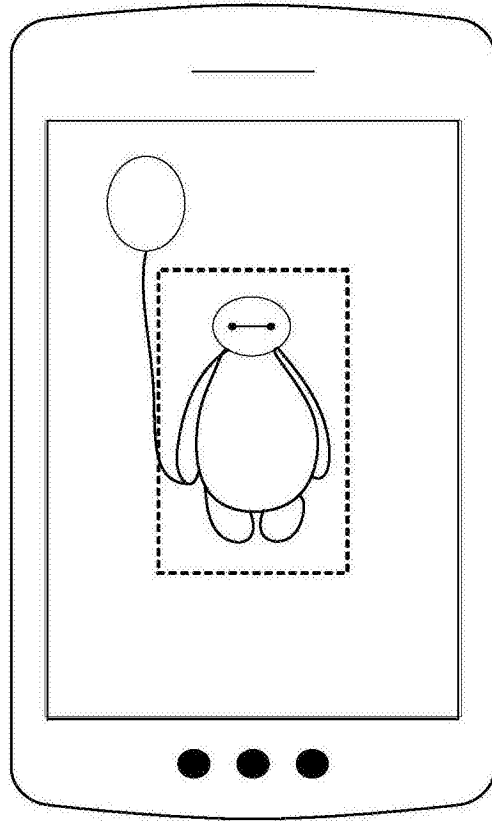


图20

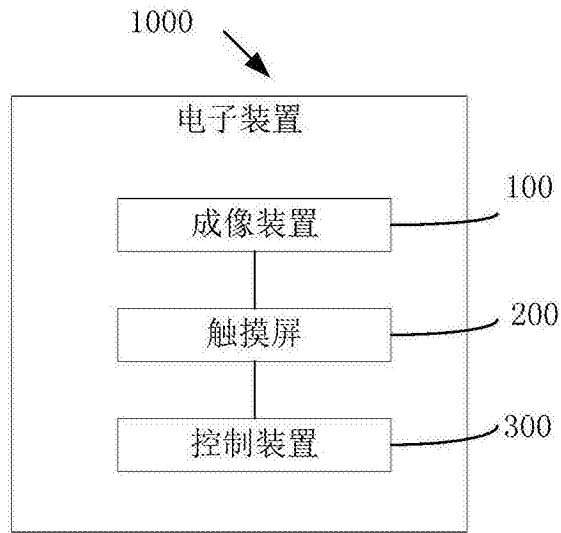


图21