



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111915520 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 10

(21) 申请号 202010751198.2

CN 105245785 A, 2016.01.13

(22) 申请日 2020.07.30

CN 107330872 A, 2017.11.07

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 109035134 A, 2018.12.18

申请公布号 CN 111915520 A

CN 109461128 A, 2019.03.12

(43) 申请公布日 2020.11.10

CN 109598673 A, 2019.04.09

(73) 专利权人 黑芝麻智能科技(上海)有限公司

CN 110211076 A, 2019.09.06

地址 201206 上海市浦东新区锦绣东路

CN 110717962 A, 2020.01.21

2777弄36号11楼

CN 110753217 A, 2020.02.04

(72) 发明人 李文学

US 2019251663 A1, 2019.08.15

US 2019281215 A1, 2019.09.12

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司

林景亮等.多摄像机图像拼接自动色彩均衡算法.《计算机应用》.2010,第30卷(第12期),第3236-3237、3251页.

公司 44224

专利代理师 杜娟娟

杨林.基于SIFT算法的图像拼接系统设计与实现.《中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑》.2016,(第12期),第I138-245页.(续)

(51) Int. Cl.

审查员 杨晓青

G06T 5/00 (2006.01)

G06T 7/90 (2017.01)

G06T 3/40 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 102937454 A, 2013.02.20

权利要求书3页 说明书10页 附图5页

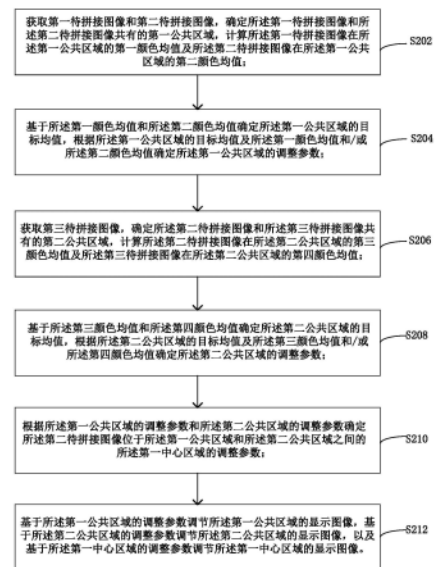
(54) 发明名称

示图像。

用于改善拼接图像的亮度的方法、装置和计算机设备

(57) 摘要

本公开提出一种用于改善拼接图像的亮度的方法,包括确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域,分别计算第一待拼接图像和第二待拼接图像在第一公共区域的颜色均值,基于两个颜色均值确定第一公共区域的目标均值,根据该目标均值及颜色均值确定第一公共区域的调整参数;确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域,计算第二待拼接图像和第三待拼接图像在第二公共区域的颜色均值,基于两个颜色均值确定第二公共区域的目标均值,根据该目标均值及颜色均值确定第二公共区域的调整参数;根据两个公共区域的调整参数确定第二待拼接图像的中心区域的调整参数;基于以上各调整参数分别调节对应区域的显



CN 111915520 B

[接上页]

**(56) 对比文件**

姚路等.基于投影模型和图像融合的拼接畸变消除算法.《计算机应用与软件》.2016,第33卷(第7期),第217-221页.

Renping Xie等.Guided color

consistency optimization for image mosaicking.《ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing》.2017,第135卷第43-59页.

1. 一种用于改善拼接图像的亮度的方法,包括:

获取第一待拼接图像和第二待拼接图像,确定所述第一待拼接图像和所述第二待拼接图像共有的第一公共区域,计算所述第一待拼接图像在所述第一公共区域的第一颜色均值及所述第二待拼接图像在所述第一公共区域的第二颜色均值;

基于所述第一颜色均值和所述第二颜色均值确定所述第一公共区域的目标均值,根据所述第一公共区域的目标均值及所述第一颜色均值和/或所述第二颜色均值确定所述第一公共区域的调整参数;

获取第三待拼接图像,确定所述第二待拼接图像和所述第三待拼接图像共有的第二公共区域,计算所述第二待拼接图像在所述第二公共区域的第三颜色均值及所述第三待拼接图像在所述第二公共区域的第四颜色均值;

基于所述第三颜色均值和所述第四颜色均值确定所述第二公共区域的目标均值,根据所述第二公共区域的目标均值及所述第三颜色均值和/或所述第四颜色均值确定所述第二公共区域的调整参数;

根据所述第一公共区域的调整参数和所述第二公共区域的调整参数确定所述第二待拼接图像位于所述第一公共区域和所述第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数;

基于所述第一公共区域的调整参数调节所述第一公共区域的显示图像,基于所述第二公共区域的调整参数调节所述第二公共区域的显示图像,以及基于所述第一中心区域的调整参数调节所述第一中心区域的显示图像。

2. 根据权利要求1所述的用于改善拼接图像的亮度的方法,还包括:

获取第四待拼接图像,确定所述第四待拼接图像和所述第三待拼接图像共有的第三公共区域,计算所述第三待拼接图像在所述第三公共区域的第五颜色均值及所述第四待拼接图像在所述第三公共区域的第六颜色均值;

基于所述第五颜色均值和所述第六颜色均值确定所述第三公共区域的目标均值,根据所述第三公共区域的目标均值及所述第五颜色均值和/或所述第六颜色均值确定所述第三公共区域的调整参数;

根据所述第二公共区域的调整参数和所述第三公共区域的调整参数确定所述第三待拼接图像位于所述第二公共区域和所述第三公共区域之间的第二中心区域的调整参数;

基于所述第三公共区域的调整参数调节所述第三公共区域的显示图像,以及基于所述第二中心区域的调整参数调节所述第二中心区域的显示图像。

3. 根据权利要求2所述的用于改善拼接图像的亮度的方法,还包括:

确定所述第四待拼接图像和所述第一待拼接图像共有的第四公共区域,计算所述第四待拼接图像在所述第四公共区域的第七颜色均值及所述第一待拼接图像在所述第四公共区域的第八颜色均值;

基于所述第七颜色均值和所述第八颜色均值确定所述第四公共区域的目标均值,根据所述第四公共区域的目标均值及所述第七颜色均值和/或所述第八颜色均值确定所述第四公共区域的调整参数;

根据所述第三公共区域的调整参数和所述第四公共区域的调整参数确定所述第四待拼接图像位于所述第三公共区域和所述第四公共区域之间的第三中心区域的调整参数;

根据所述第四公共区域的调整参数和所述第一公共区域的调整参数确定所述第一待

拼接图像位于所述第四公共区域和所述第一公共区域之间的第四中心区域的调整参数；

基于所述第四公共区域的调整参数调节所述第四公共区域的显示图像，基于所述第三中心区域的调整参数调节所述第三中心区域的显示图像，以及基于所述第四中心区域的调整参数调节所述第四中心区域的显示图像。

4. 根据权利要求3所述的用于改善拼接图像的亮度的方法，其特征在于，

所述第一待拼接图像、所述第二待拼接图像、所述第三待拼接图像及所述第四待拼接图像分别为车辆四周的图像。

5. 根据权利要求4所述的用于改善拼接图像的亮度的方法，其特征在于，

所述基于所述第一公共区域的调整参数调节所述第一公共区域的显示图像包括使用所述第一公共区域的调整参数对所述第一待拼接图像或所述第二待拼接图像进行调整以获取所述第一公共区域的显示图像；

所述基于所述第二公共区域的调整参数调节所述第二公共区域的显示图像包括使用所述第二公共区域的调整参数对所述第二待拼接图像或所述第三待拼接图像进行调整以获取所述第二公共区域的显示图像；

所述基于所述第三公共区域的调整参数调节所述第三公共区域的显示图像包括使用所述第三公共区域的调整参数对所述第三待拼接图像或所述第四待拼接图像进行调整以获取所述第三公共区域的显示图像；

所述基于所述第四公共区域的调整参数调节所述第四公共区域的显示图像包括使用所述第四公共区域的调整参数对所述第四待拼接图像或所述第一待拼接图像进行调整以获取所述第四公共区域的显示图像。

6. 根据权利要求1所述的用于改善拼接图像的亮度的方法，其特征在于，

所述根据所述第一公共区域的调整参数和所述第二公共区域的调整参数确定所述第二待拼接图像位于所述第一公共区域和所述第二公共区域之间的所述第一中心区域的调整参数包括：

以所述第一公共区域的调整参数和所述第二公共区域的调整参数的均值作为所述第一中心区域的调整参数。

7. 根据权利要求1所述的用于改善拼接图像的亮度的方法，其特征在于，

所述根据所述第一公共区域的调整参数和所述第二公共区域的调整参数确定所述第二待拼接图像位于所述第一公共区域和所述第二公共区域之间的所述第一中心区域的调整参数包括：

根据所述第一公共区域的调整参数和所述第二公共区域的调整参数采用线性插值算法确定所述第一中心区域的多个调整参数。

8. 根据权利要求2所述的用于改善拼接图像的亮度的方法，还包括：

对原始图像进行畸变校正和透视投影处理以获得所述第一待拼接图像、所述第二待拼接图像、所述第三待拼接图像及所述第四待拼接图像。

9. 根据权利要求2所述的用于改善拼接图像的亮度的方法，其特征在于，

所述第一待拼接图像、所述第二待拼接图像、所述第三待拼接图像及所述第四待拼接图像是利用摄像头的内参和外参，分别将多个摄像头的原始图像投影至地面得到的在某一方向上的俯视图；

所述内参包括焦距、像素大小、畸变系数；

所述外参包括摄像头的位置、旋转方向。

10. 根据权利要求1所述的用于改善拼接图像的亮度的方法，其特征在于，

所述第一颜色均值、所述第二颜色均值、所述第三颜色均值、所述第四颜色均值包括红色颜色平均值、绿色颜色平均值和蓝色颜色平均值中的一个或多个的均值。

11. 根据权利要求1-10任一项所述的方法，还包括：

获取第N帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个，其中N为大于等于1的自然数；

获取第N+M帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个，其中M为大于2的自然数；

根据第N帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个以及第N+M帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个，基于一阶滤波算法确定第N帧与第N+M帧之间的每一帧的调整参数。

12. 一种用于改善拼接图像的亮度的装置，其特征在于，所述装置包括：

第一确定模块，用于获取第一待拼接图像和第二待拼接图像，确定所述第一待拼接图像和所述第二待拼接图像共有的第一公共区域，计算所述第一待拼接图像在所述第一公共区域的第一颜色均值及所述第二待拼接图像在所述第一公共区域的第二颜色均值；

第二确定模块，用于基于所述第一颜色均值和所述第二颜色均值确定所述第一公共区域的目标均值，根据所述第一公共区域的目标均值及所述第一颜色均值和/或所述第二颜色均值确定所述第一公共区域的调整参数；

第一计算模块，用于获取第三待拼接图像，确定所述第二待拼接图像和所述第三待拼接图像共有的第二公共区域，计算所述第二待拼接图像在所述第二公共区域的第三颜色均值及所述第三待拼接图像在所述第二公共区域的第四颜色均值；

第三确定模块，用于基于所述第三颜色均值和所述第四颜色均值确定所述第二公共区域的目标均值，根据所述第二公共区域的目标均值及所述第三颜色均值和/或所述第四颜色均值确定所述第二公共区域的调整参数；

第四确定模块，用于根据所述第一公共区域的调整参数和所述第二公共区域的调整参数确定所述第二待拼接图像位于所述第一公共区域和所述第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数；

调节模块，用于基于所述第一公共区域的调整参数调节所述第一公共区域的显示图像，基于所述第二公共区域的调整参数调节所述第二公共区域的显示图像，以及基于所述第一中心区域的调整参数调节所述第一中心区域的显示图像。

13. 一种计算机设备，包括存储器和处理器，所述存储器存储有计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述计算机程序实现权利要求1至10中任一项所述的方法。

14. 一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被处理器执行时实现权利要求1至10中任一项所述的方法。

## 用于改善拼接图像的亮度的方法、装置和计算机设备

### 技术领域

[0001] 本公开涉及图像处理领域,特别是涉及用于车载全景环视系统中的图像处理。

### 背景技术

[0002] 车载环视算法中,通过标定得到四路摄像头的内参和外参,之后利用这些数据将摄像头原始图像做透视变换投影至地面,再做拼接得到全景图像。由于成像环境差异(树荫遮挡、尾灯亮起等)、镜头差异等原因,相同场景下不同摄像头的原始数据存在亮度差异,导致全景图像的拼接区域存在亮度不一致,显示效果较差。如图1所示,各个区域的图像亮度明显不一致。

### 发明内容

[0003] 因此,有必要针对拼接区域图像亮度不一致的问题,提供一种用于调节拼接图像亮度的方法、装置、计算机设备和存储介质。

[0004] 一种用于改善拼接图像的亮度的方法,包括:

[0005] 获取第一待拼接图像和第二待拼接图像,确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域,计算第一待拼接图像在第一公共区域的第一颜色均值及第二待拼接图像在第一公共区域的第二颜色均值,

[0006] 基于第一颜色均值和第二颜色均值确定第一公共区域的目标均值,根据第一公共区域的目标均值及第一颜色均值和/或第二颜色均值确定第一公共区域的调整参数,

[0007] 获取第三待拼接图像,确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域,计算第二待拼接图像在第二公共区域的第三颜色均值及第三待拼接图像在第二公共区域的第四颜色均值,

[0008] 基于第三颜色均值和第四颜色均值确定第二公共区域的目标均值,根据第二公共区域的目标均值及第三颜色均值和/或第四颜色均值确定第二公共区域的调整参数,

[0009] 根据第一公共区域的调整参数和第二公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数;

[0010] 基于第一公共区域的调整参数调节第一公共区域的显示图像,基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像,以及基于第一中心区域的调整参数调节第一中心区域的显示图像。

[0011] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0012] 获取第四待拼接图像,确定第四待拼接图像和第三待拼接图像共有的第三公共区域,计算第三待拼接图像在第三公共区域的第五颜色均值及第四待拼接图像在第三公共区域的所述第六颜色均值,

[0013] 基于第五颜色均值和所述第六颜色均值确定第三公共区域的目标均值,根据第三公共区域的目标均值及第五颜色均值和/或所述第六颜色均值确定第三公共区域的调整参数,

[0014] 根据第二公共区域的调整参数和第三公共区域的调整参数确定第三待拼接图像位于第二公共区域和第三公共区域之间的第二中心区域的调整参数；

[0015] 基于第三公共区域的调整参数调节第三公共区域的显示图像,以及基于所述第二中心区域的调整参数调节所述第二中心区域的显示图像；

[0016] 在一个实施例中,该方法还包括：

[0017] 确定第四待拼接图像和第一待拼接图像共有的第四公共区域,计算第四待拼接图像在第四公共区域的第七颜色均值及第一待拼接图像在第四公共区域的第八颜色均值，

[0018] 基于第七颜色均值和第八颜色均值确定第四公共区域的目标均值,根据第四公共区域的目标均值及第七颜色均值和/或第八颜色均值确定第四公共区域的调整参数，

[0019] 根据第三公共区域的调整参数和第四公共区域的调整参数确定第四待拼接图像位于第三公共区域和第四公共区域之间的第三中心区域的调整参数；

[0020] 根据第四公共区域的调整参数和第一公共区域的调整参数确定第一待拼接图像位于第四公共区域和第一公共区域之间的第四中心区域的调整参数；

[0021] 基于第四公共区域的调整参数调节第四公共区域的显示图像,基于第三中心区域的调整参数调节第三中心区域的显示图像,以及基于第四中心区域的调整参数调节第四中心区域的显示图像。

[0022] 在一个实施例中,所述第一待拼接图像、第二待拼接图像、第三待拼接图像及第四待拼接图像分别为车辆四周的图像。

[0023] 在一个实施例中,所述基于第一公共区域的调整参数调节第一公共区域的显示图像包括使用第一公共区域的调整参数对第一待拼接图像或第二待拼接图像进行调整以获取第一公共区域的显示图像；

[0024] 所述基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像包括使用第二公共区域的调整参数对第二待拼接图像或第三待拼接图像进行调整以获取第二公共区域的显示图像；

[0025] 所述基于第三公共区域的调整参数调节第三公共区域的显示图像包括使用第三公共区域的调整参数对第三待拼接图像或第四待拼接图像进行调整以获取第三公共区域的显示图像；

[0026] 所述基于第四公共区域的调整参数调节第四公共区域的显示图像包括使用第四公共区域的调整参数对第四待拼接图像或第一待拼接图像进行调整以获取第四公共区域的显示图像。

[0027] 在一个实施例中,所述根据第一公共区域的调整参数和第三公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第三公共区域之间的第一中心区域的调整参数包括：

[0028] 以第一公共区域的调整参数和第三公共区域的调整参数的均值作为第一中心区域的调整参数。

[0029] 在一个实施例中,所述根据第一公共区域的调整参数和第三公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第三公共区域之间的第一中心区域的调整参数包括：

[0030] 根据第一公共区域的调整参数和第三公共区域的调整参数采用线性插值算法确

定第一中心区域的多个调整参数

[0031] 在一个实施例中,对原始图像进行畸变校正和透视投影处理以获得所述第一拼接图像、所述第二待拼接图像、第三待拼接图像及第四待拼接图像。

[0032] 在一个实施例中,所述第一拼接图像、所述第二待拼接图像、第三待拼接图像及第四待拼接图像是利用摄像头的内参和外参,分别将多个摄像头的原始图像投影至地面得到的在某一方向上的俯视图;

[0033] 所述内参可以包括焦距、像素大小、畸变系数;

[0034] 所述外参可以包括摄像头的位置、旋转方向。

[0035] 在一个实施例中,所述第一颜色均值、所述第二颜色均值、所述第三颜色均值、所述第四颜色均值包括红色颜色平均值、绿色颜色平均值和蓝色颜色平均值中的一个或多个的均值。

[0036] 在一个实施例中,该方法还包括:

[0037] 获取第N帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个,其中N为大于等于1的自然数;

[0038] 获取第N+M帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个,其中M为大于2的自然数;

[0039] 根据第N帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个以及第N+M帧的所述第一公共区域的调整参数、所述第二公共区域的调整参数和所述第一中心区域的调整参数中的至少一个,基于一阶滤波算法确定第N帧与第N+M帧之间的每一帧的调整参数。

[0040] 在一个实施例中,涉及一种用于改善拼接图像的亮度的装置,所述装置包括:

[0041] 第一确定模块,用于获取第一待拼接图像和第二待拼接图像,确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域,计算第一待拼接图像在第一公共区域的第一颜色均值及第二待拼接图像在第一公共区域的第二颜色均值,

[0042] 第二确定模块,用于基于第一颜色均值和第二颜色均值确定第一公共区域的目标均值,根据第一公共区域的目标均值及第一颜色均值和/或第二颜色均值确定第一公共区域的调整参数,

[0043] 第一计算模块,用于获取第三待拼接图像,确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域,计算第二待拼接图像在第二公共区域的第三颜色均值及第三待拼接图像在第二公共区域的第四颜色均值,

[0044] 第三确定模块,用于基于第三颜色均值和第四颜色均值确定第二公共区域的目标均值,根据第二公共区域的目标均值及第三颜色均值和/或第四颜色均值确定第二公共区域的调整参数,

[0045] 第四确定模块,用于根据第一公共区域的调整参数和第二公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数;

[0046] 调节模块,用于基于第一公共区域的调整参数调节第一公共区域的显示图像,基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像,以及基于第一中心区域的调整参数调节第一中心区域的显示图像。

[0047] 在一个实施例中,还涉及一种计算机设备,包括存储器和处理器,所述存储器存储



有计算机程序,所述处理器执行所述计算机程序时实现上述实施例中任一项所述的方法。

[0048] 在一个实施例中,还涉及一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述实施例任一项所述的方法。

[0049] 针对全景图像的拼接区域存在亮度不一致,本公开提出一种亮度一致调整算法,对第一至第四待拼接图像进行亮度调整后再进行拼接,提高了全景图像的亮度一致性。

## 附图说明

[0050] 图1示出了现有技术实际场景拼接时出现的亮度不一致的效果图。

[0051] 图2示出了根据本公开的一个实施例的流程图。

[0052] 图3示出了四路原始视图的示意图。

[0053] 图4示出了图2中四路原始视图对应的四路俯视图的示意图。

[0054] 图5示出了图4中四路俯视图的拼接状态示意图。

[0055] 图6示出了根据本公开的实施例的方法所处理得到的图片与现有技术处理得到的图片的效果对比图。

[0056] 图7示出了根据本公开的一个实施例的模块图。

[0057] 图8示出了根据本公开的一个实施例的计算机系统架构图。

## 具体实施方式

[0058] 为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本申请进行进一步详细说明。应当理解,此处描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0059] 针对全景图像的拼接区域存在亮度不一致,本公开提出一种亮度一致调整算法,对摄像头原始数据进行亮度调整后再进行拼接,提高了拼接图像的亮度一致性。在一个实施例中,方法包括以下步骤:

[0060] S202:获取第一待拼接图像和第二待拼接图像,确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域,计算第一待拼接图像在第一公共区域的第一颜色均值及第二待拼接图像在第一公共区域的第二颜色均值;

[0061] 具体的,参图5,在一个实施例中,第一待拼接图像(A,B,C)和第二待拼接图像(C,D,E)分别为车辆获取的前侧图像和右侧图像。确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域(C),计算第一待拼接图像(A,B,C)在第一公共区域的第一颜色均值 $\{F_R^{(C)}, F_G^{(C)}, F_B^{(C)}\}$ 及第二待拼接图像(C,D,E)在第一公共区域的第二颜色均值 $\{R_R^{(C)}, R_G^{(C)}, R_B^{(C)}\}$ 。

[0062] S204:基于第一颜色均值和第二颜色均值确定第一公共区域的目标均值,根据第一公共区域的目标均值及第一颜色均值和/或第二颜色均值确定第一公共区域的调整参数;

[0063] 具体的,基于第一颜色均值 $\{F_R^{(C)}, F_G^{(C)}, F_B^{(C)}\}$ 及第二颜色均值 $\{R_R^{(C)}, R_G^{(C)}, R_B^{(C)}\}$ 确定第一公共区域(C)的目标均值 $R_C$ ,根据第一公共区域的目标均值 $R_C$ 及第一颜色均值和/或第二颜色均值确定第一公共区域的调整参数 $\Delta R_C$ 。例如,利用第一颜色均值 $\{F_R^{(C)}, F_G^{(C)}, F_B^{(C)}\}$ 和/或第二颜色均值 $\{R_R^{(C)}, R_G^{(C)}, R_B^{(C)}\}$ 与第一公共区域的目标均值 $R_C'$ 的差值来确定第一公共区域的调整参数 $\Delta R_C$ 。

[0064] S206: 获取第三待拼接图像, 确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域, 计算第二待拼接图像在第二公共区域的第三颜色均值及第三待拼接图像在第二公共区域的第四颜色均值;

[0065] 具体的, 在一个实施例中, 第三待拼接图像为车辆获取的后侧图像 (E、F、G), 确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域 (E), 计算第二待拼接图像在第二公共区域的第三颜色均值  $\{R_R^{(E)}, R_G^{(E)}, R_B^{(E)}\}$  及第三待拼接图像在第二公共区域 (E) 的第四颜色均值  $\{B_R^{(E)}, B_G^{(E)}, B_B^{(E)}\}$ 。

[0066] S208: 基于第三颜色均值和第四颜色均值确定第二公共区域的目标均值, 根据第二公共区域的目标均值及第三颜色均值和/或第四颜色均值确定第二公共区域的调整参数;

[0067] 具体的, 在一个实施例中, 基于第三颜色均值  $\{R_R^{(E)}, R_G^{(E)}, R_B^{(E)}\}$  和第四颜色均值  $\{B_R^{(E)}, B_G^{(E)}, B_B^{(E)}\}$  确定第二公共区域 (E) 的目标均值  $B_E'$ , 根据第二公共区域的目标均值  $B_E'$  及第三颜色均值和/或第四颜色均值确定第二公共区域的调整参数  $\Delta B_E$ 。例如, 利用第二公共区域的目标均值  $B_E'$  与第三颜色均值和/或第四颜色均值的差值确定第二公共区域的调整参数  $\Delta R_E$ 。

[0068] S210: 根据第一公共区域的调整参数和第二公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数;

[0069] 具体的, 在一个实施例中, 根据第一公共区域的调整参数  $\Delta R_C$  和第二公共区域的调整参数  $\Delta R_E$  确定第二待拼接图像 (C、D、E) 位于第一公共区域 (C) 和第二公共区域 (E) 之间的第一中心区域的调整参数。例如, 以第一公共区域的调整参数  $\Delta R_C$  和第二公共区域的调整参数  $\Delta R_E$  的均值作为第一中心区域的调整参数。或者, 根据第一公共区域的调整参数 ( $\Delta R_C$ ) 和第二公共区域的调整参数 ( $\Delta B_E$ ) 采用线性插值算法确定第一中心区域的多个调整参数。

[0070] S212: 基于第一公共区域的调整参数调节第一公共区域的显示图像, 基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像, 以及基于第一中心区域的调整参数调节第一中心区域的显示图像。

[0071] 在一个实施例中, 基于第一公共区域的调整参数 ( $\Delta R_C$ ) 调节第一公共区域 (C) 的显示图像包括使用第一公共区域的调整参数 ( $\Delta R_C$ ) 对第一待拼接图像 (A、B、C) 或第二待拼接图像 (C、D、E) 进行调整以获取第一公共区域的显示图像。例如, 使用第一公共区域的调整参数对第一带拼接图像的各像素的颜色值进行调整, 或对第二带拼接图像的各像素的颜色值进行调整, 从而获取最终的显示图像。

[0072] 基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像包括使用第二公共区域的调整参数对第二待拼接图像或第三待拼接图像进行调整以获取第二公共区域的显示图像。例如, 使用第二公共区域的调整参数对第二带拼接图像的各像素的颜色值进行调整, 或对第三带拼接图像的各像素的颜色值进行调整, 从而获取最终的显示图像。

[0073] 在一个实施例中, 方法进一步包括获取第四待拼接图像, 确定第四待拼接图像和第三待拼接图像共有的第三公共区域, 计算第三待拼接图像在第三公共区域的第五颜色均值及第四待拼接图像在第三公共区域的第六颜色均值。

[0074] 具体的, 参图5, 在一个实施例中, 第四待拼接图像 (G、H、A) 为车辆获取的左侧图

像。获取第四待拼接图像,确定第四待拼接图像和第三待拼接图像共有的第三公共区域G,计算第三待拼接图像在第三公共区域的第五颜色均值 $\{B_R^{(G)}, B_G^{(G)}, B_B^{(G)}\}$ 及第四待拼接图像在第三公共区域的第六颜色均值 $\{L_R^{(G)}, L_G^{(G)}, L_B^{(G)}\}$ 。

[0075] 基于第五颜色均值和第六颜色均值确定第三公共区域的目标均值,根据第三公共区域的目标均值及第五颜色均值和/或第六颜色均值确定第三公共区域的调整参数。

[0076] 在一个实施例中,基于第五颜色均值 $\{B_R^{(G)}, B_G^{(G)}, B_B^{(G)}\}$ 和第六颜色均值 $\{L_R^{(G)}, L_G^{(G)}, L_B^{(G)}\}$ 确定第三公共区域的目标均值 $L_G'$ ,根据第三公共区域的目标均值及第五颜色均值和/或第六颜色均值确定第三公共区域的调整参数。例如,利用第三公共区域的目标均值与第五颜色均值和/或第六颜色均值的差值确定第三公共区域的调整参数。

[0077] 根据第二公共区域的调整参数和第三公共区域的调整参数确定第三待拼接图像位于第二公共区域和第三公共区域之间的第二中心区域的调整参数。

[0078] 在一个实施例中,根据第二公共区域的调整参数 $\Delta B_E$ 和第三公共区域的调整参数 $\Delta B_G$ 确定第三待拼接图像位于第二公共区域和第三公共区域之间的第二中心区域的调整参数。例如,利用第二公共区域的调整参数 $\Delta B_E$ 和第三公共区域的调整参数 $\Delta B_G$ 的均值,确定第三待拼接图像位于第二公共区域和第三公共区域之间的第二中心区域的调整参数。例如,以第二公共区域的调整参数 $\Delta B_E$ 和第三公共区域的调整参数 $\Delta B_G$ 的均值作为第二中心区域的调整参数。或者,根据第二公共区域的调整参数 $\Delta B_E$ 和第三公共区域的调整参数 $\Delta B_G$ 采用线性插值算法确定第二中心区域的多个调整参数。

[0079] 基于第三公共区域的调整参数调节第三公共区域的显示图像,以及基于第二中心区域的调整参数调节第二中心区域的显示图像。

[0080] 例如,使用第三公共区域的调整参数对第三带拼接图像的各像素的颜色值进行调整,或使用第二中心区域的调整参数对第二带拼接图像的各像素的颜色值进行调整,从而获取最终的显示图像。

[0081] 在一个实施例中,方法进一步包括确定第四待拼接图像和第一待拼接图像共有的第四公共区域A,计算第四待拼接图像在第四公共区域的第七颜色均值及第一待拼接图像在第四公共区域的第八颜色均值。

[0082] 在一个实施例中,确定第四待拼接图像和第一待拼接图像共有的第四公共区域,计算第四待拼接图像在第四公共区域的第七颜色均值 $\{L_R^{(A)}, L_G^{(A)}, L_B^{(A)}\}$ 及第一待拼接图像在第四公共区域的第八颜色均值 $\{F_R^{(A)}, F_G^{(A)}, F_B^{(A)}\}$ 。

[0083] 基于第七颜色均值和第八颜色均值确定第四公共区域的目标均值,根据第四公共区域的目标均值及第七颜色均值和/或第八颜色均值确定第四公共区域的调整参数。

[0084] 在一个实施例中,基于第七颜色均值和第八颜色均值确定第四公共区域的目标均值 $F_A'$ ,根据第四公共区域的目标均值及第七颜色均值和/或第八颜色均值确定第四公共区域的调整参数。例如,利用第四公共区域的目标均值与第七颜色均值和/或第八颜色均值的差值确定第四公共区域的调整参数 $\Delta F_A$ 。

[0085] 根据第三公共区域的调整参数和第四公共区域的调整参数确定第四待拼接图像位于第三公共区域和第四公共区域之间的第三中心区域的调整参数。

[0086] 在一个实施例中,根据第三公共区域的调整参数 $\Delta L_G$ 和第四公共区域的调整参数 $\Delta L_A$ 确定第四待拼接图像位于第三公共区域(G)和第四公共区域(A)之间的第三中心区域

的调整参数。例如,以第三公共区域的调整参数  $\Delta L_G$  和第四公共区域的调整参数  $\Delta L_A$  的均值作为第三中心区域的调整参数。或者,根据第三公共区域的调整参数  $\Delta L_G$  和第四公共区域的调整参数  $\Delta L_A$  采用线性插值算法确定第三中心区域的多个调整参数。

[0087] 根据第四公共区域的调整参数和第一公共区域的调整参数确定第一待拼接图像位于第四公共区域和第一公共区域之间的第四中心区域的调整参数;

[0088] 在一个实施例中,利用第四公共区域的调整参数,调整第一待拼接图像位于第四公共区域的各像素的颜色值,利用第一公共区域的调整参数,调整第一待拼接图像位于第一公共区域的各像素的颜色值。

[0089] 基于第四公共区域的调整参数调节第四公共区域的显示图像,基于第三中心区域的调整参数调节第三中心区域的显示图像,以及基于第四中心区域的调整参数调节第四中心区域的显示图像。

[0090] 在一个实施例中,使用第四公共区域的调整参数对第三带拼接图像的各像素的颜色值进行调整,或对第三带拼接图像的各像素的颜色值进行调整,从而获取最终的显示图像。

[0091] 在一个实施例中,第一待拼接图像、第二待拼接图像、第三待拼接图像及第四待拼接图像分别为车辆四周的图像。通过对车辆四周的图像的拼接实现车辆的全景影像显示。

[0092] 在一个实施例中,对原始图像进行畸变校正和透视投影处理以获得第一拼接图像、第二待拼接图像、第三待拼接图像及第四待拼接图像。

[0093] 在一个实施例中,第一拼接图像、第二待拼接图像、第三待拼接图像及第四待拼接图像是利用摄像头的内参和外参,分别将多个摄像头的原始图像投影至地面得到的在某一方向上的俯视图;内参可以包括焦距、像素大小、畸变系数;外参可以包括摄像头的位置、旋转方向。

[0094] 在一个实施例中,第一颜色均值、第二颜色均值、第三颜色均值、第四颜色均值包括红色颜色平均值、绿色颜色平均值和蓝色颜色平均值中的一个或多个的均值。

[0095] 在一个实施例中,基于对车辆四周图像的处理,任意相拼接的两个图像公共区域的颜色均值经调整后是相同的,且在第一中心区域、第二中心区域、第三中心区域和第四中心区域中的颜色值能够连续调整;使用调整后的四路俯视图进行拼接得到的全景视图,亮度一致性明显好于原始拼接效果。如图6所示。左侧为使用原始视图进行拼接得到的鸟瞰图,右侧为使用该方法后拼接得到的鸟瞰图。

[0096] 汽车上摄像头帧率一般是25-30FPS,即一秒内更新25-30帧输入图像。如果对每一帧输入图像都做上述的计算进行亮度调整,则计算量大,导致环视系统运行速度变慢。此外,在当前帧计算得到的调整参数,与上一帧计算得到的调整参数相比变化较大的情况,导致调整后的结果相对于上一帧产生闪烁现象。

[0097] 针对该问题,本公开提出一种改善方法。在一个实施例中,获取第N帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的调整参数中的至少一个,其中N为大于等于1的自然数;获取第N+M帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的调整参数中的至少一个,其中M为大于2的自然数;根据第N帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的调整参数中的至少一个以及第N+M帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的

调整参数中的至少一个,基于一阶滤波算法确定第N帧与第N+M帧之间的每一帧的调整参数,确保帧间调整参数的平稳变化。

[0098] 例如,获取第10帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的调整参数中的至少一个;获取第10+5帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的调整参数中的至少一个;根据第10帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的调整参数中的至少一个以及第15帧的第一公共区域的调整参数、第二公共区域的调整参数和第一中心区域的调整参数中的至少一个,基于一阶滤波算法确定第10帧与第15帧之间的每一帧的调整参数,确保帧间调整参数的平稳变化。

[0099] 在一个实施例中,如图7所示,提供了一种改善拼接图像亮度的装置,包括:第一确定模块、第二确定模块、第一计算模块、第三计算模块、第四确定模块和调节模块,其中:

[0100] 第一确定模块,用于获取第一待拼接图像和第二待拼接图像,确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域,计算第一待拼接图像在第一公共区域的第一颜色均值及第二待拼接图像在第一公共区域的第二颜色均值,

[0101] 第二确定模块,用于基于第一颜色均值和第二颜色均值确定第一公共区域的目标均值,根据第一公共区域的目标均值及第一颜色均值和/或第二颜色均值确定第一公共区域的调整参数,

[0102] 第一计算模块,用于获取第三待拼接图像,确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域,计算第二待拼接图像在第二公共区域的第三颜色均值及第三待拼接图像在第二公共区域的第四颜色均值,

[0103] 第三确定模块,用于基于第三颜色均值和第四颜色均值确定第二公共区域的目标均值,根据第二公共区域的目标均值及第三颜色均值和/或第四颜色均值确定第二公共区域的调整参数,

[0104] 第四确定模块,用于根据第一公共区域的调整参数和第二公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数;

[0105] 调节模块,用于基于第一公共区域的调整参数调节第一公共区域的显示图像,基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像,以及基于第一中心区域的调整参数调节第一中心区域的显示图像。

[0106] 在一个实施例中,如图8所示,还提供了一种计算机设备,包括存储器和处理器,存储器存储有计算机程序,处理器执行计算机程序时实现以下步骤:

[0107] 获取第一待拼接图像和第二待拼接图像,确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域,计算第一待拼接图像在第一公共区域的第一颜色均值及第二待拼接图像在第一公共区域的第二颜色均值;

[0108] 基于第一颜色均值和第二颜色均值确定第一公共区域的目标均值,根据第一公共区域的目标均值及第一颜色均值和/或第二颜色均值确定第一公共区域的调整参数;

[0109] 获取第三待拼接图像,确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域,计算第二待拼接图像在第二公共区域的第三颜色均值及第三待拼接图像在第二公共区域的第四颜色均值;

[0110] 基于第三颜色均值和第四颜色均值确定第二公共区域的目标均值,根据第二公共

区域的目标均值及第三颜色均值和/或第四颜色均值确定第二公共区域的调整参数；

[0111] 根据第一公共区域的调整参数和第二公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数；

[0112] 基于第一公共区域的调整参数调节第一公共区域的显示图像,基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像,以及基于第一中心区域的调整参数调节第一中心区域的显示图像。

[0113] 此外,处理器执行计算机程序时还实现上述方法中提及的其他步骤。

[0114] 在一个实施例中,还提供了一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0115] 获取第一待拼接图像和第二待拼接图像,确定第一待拼接图像和第二待拼接图像共有的第一公共区域,计算第一待拼接图像在第一公共区域的第一颜色均值及第二待拼接图像在第一公共区域的第二颜色均值;

[0116] 基于第一颜色均值和第二颜色均值确定第一公共区域的目标均值,根据第一公共区域的目标均值及第一颜色均值和/或第二颜色均值确定第一公共区域的调整参数;

[0117] 获取第三待拼接图像,确定第二待拼接图像和第三待拼接图像共有的第二公共区域,计算第二待拼接图像在第二公共区域的第三颜色均值及第三待拼接图像在第二公共区域的第四颜色均值;

[0118] 基于第三颜色均值和第四颜色均值确定第二公共区域的目标均值,根据第二公共区域的目标均值及第三颜色均值和/或第四颜色均值确定第二公共区域的调整参数;

[0119] 根据第一公共区域的调整参数和第二公共区域的调整参数确定第二待拼接图像位于第一公共区域和第二公共区域之间的第一中心区域的调整参数;

[0120] 基于第一公共区域的调整参数调节第一公共区域的显示图像,基于第二公共区域的调整参数调节第二公共区域的显示图像,以及基于第一中心区域的调整参数调节第一中心区域的显示图像。

[0121] 此外,计算机程序被处理器执行时还实现上述方法中提及的其他步骤。

[0122] 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,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,所述的计算机程序可存储于一非易失性计算机可读存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本公开所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和易失性存储器中的至少一种。非易失性存储器可包括只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、磁带、软盘、闪存或光存储器等。易失性存储器可包括随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)或外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM可以是多种形式,比如静态随机存取存储器(Static Random Access Memory,SRAM)或动态随机存取存储器(Dynamic Random Access Memory,DRAM)等。

[0123] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0124] 以上所述实施例仅表达了本公开的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来

说,在不脱离本公开构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本公开的保护范围。因此,本公开专利的保护范围应以所附权利要求为准。

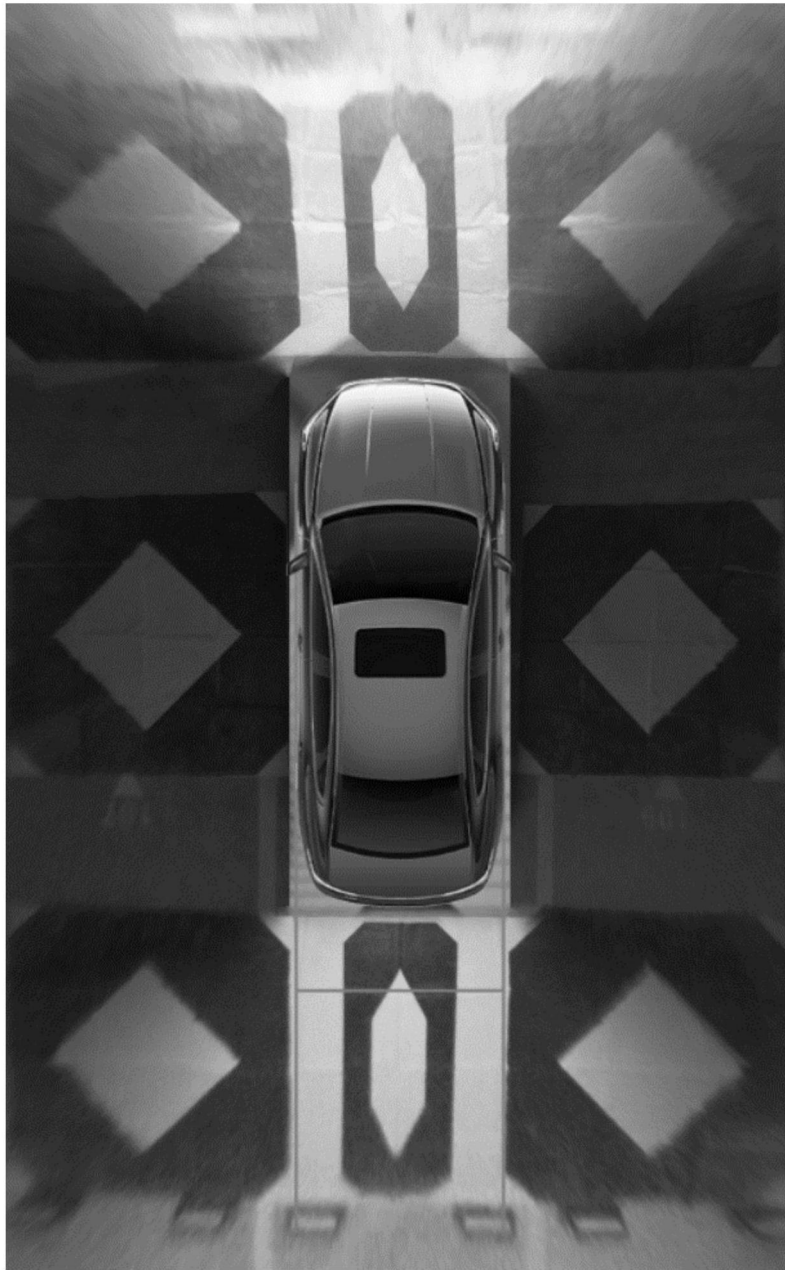


图1



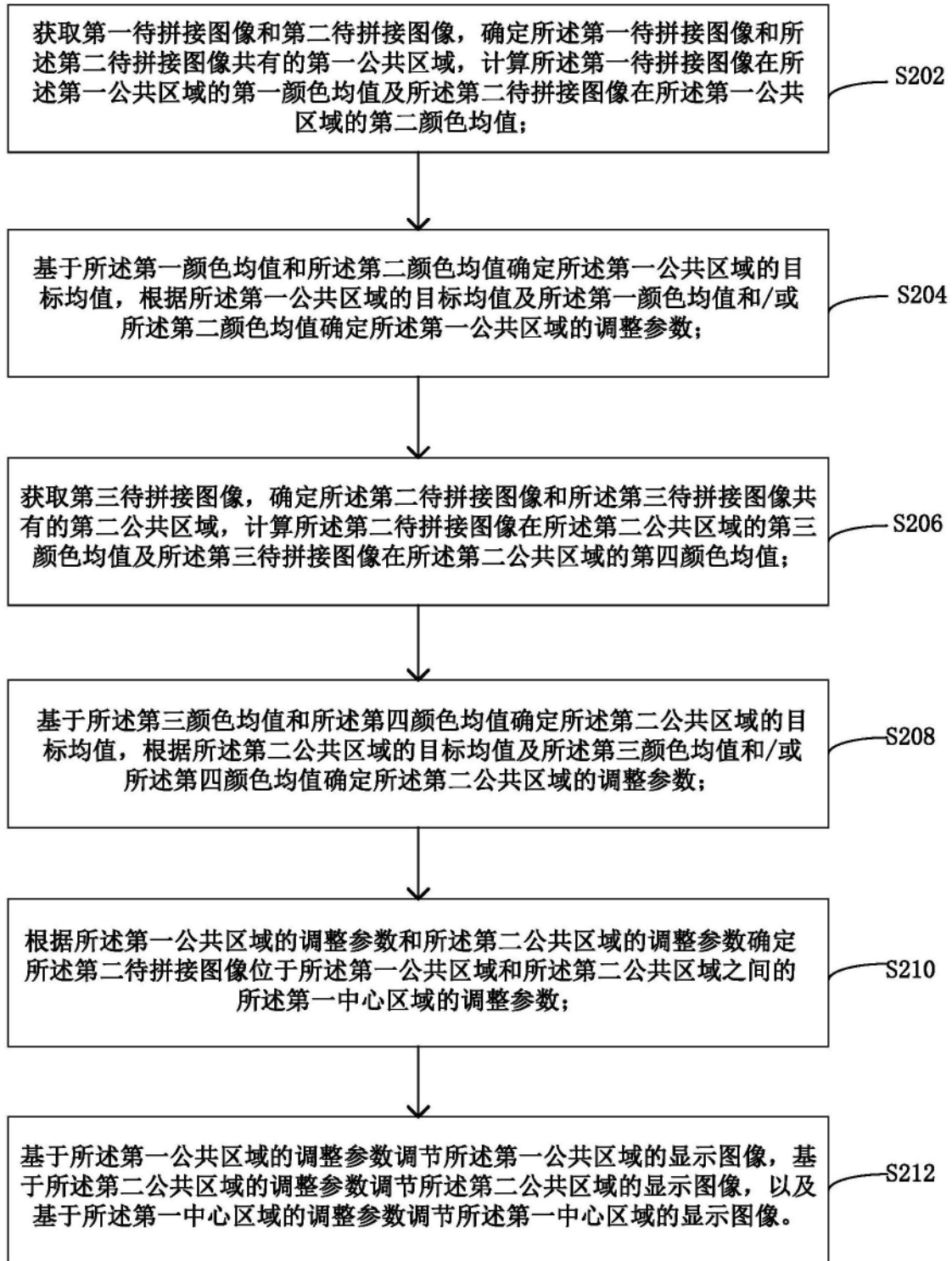


图2

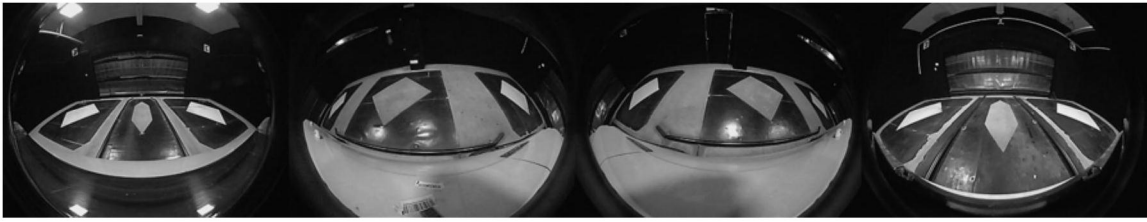


图3

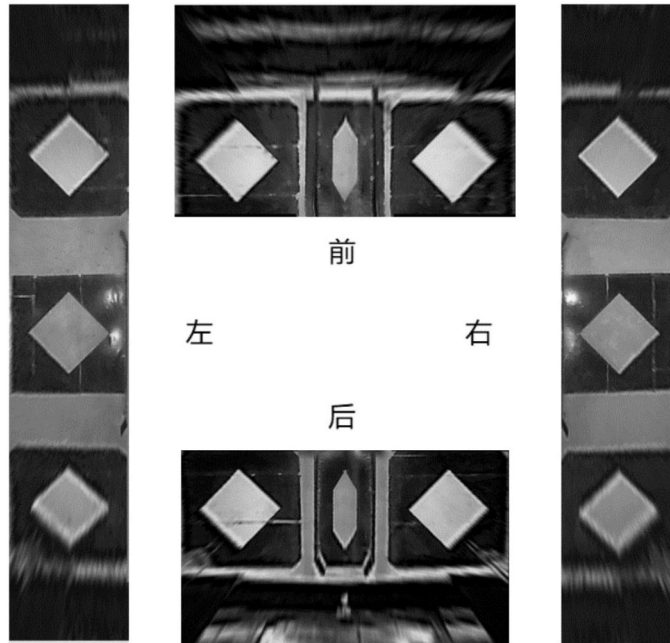


图4



图5

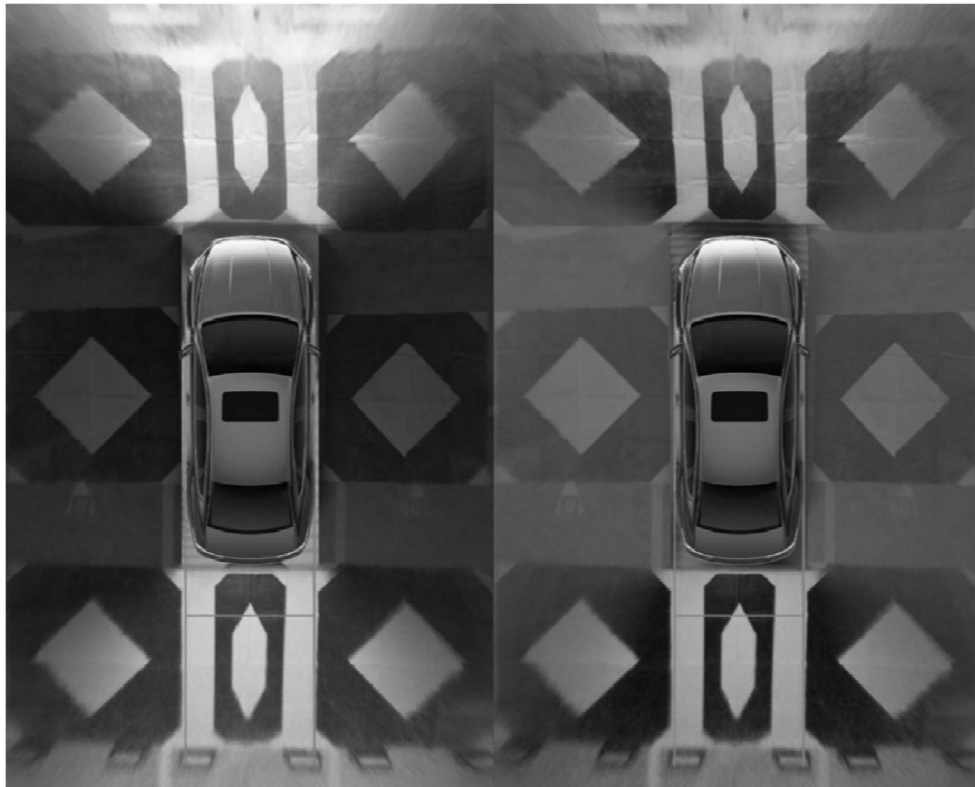


图6

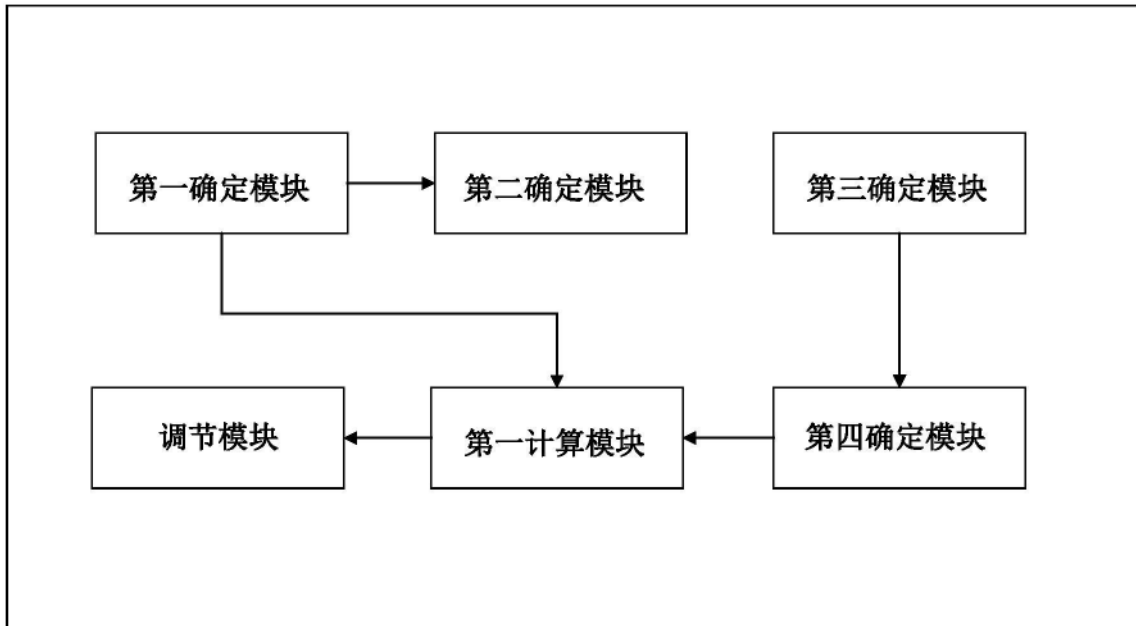


图7

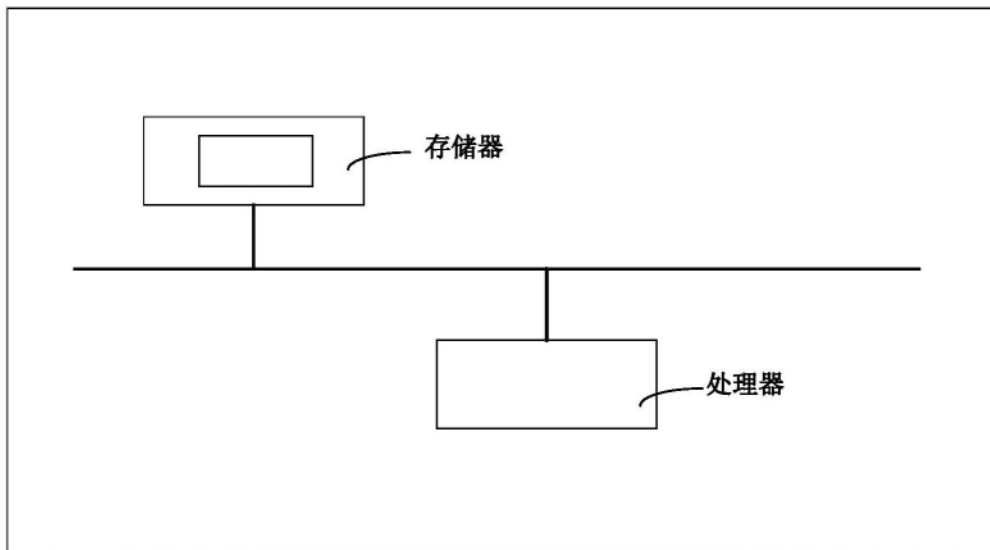


图8