



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106840034 A

(43) 申请公布日 2017. 06. 13

(21) 申请号 201510885151. 4

(22) 申请日 2015. 12. 04

(71) 申请人 宁波舜宇光电信息有限公司

地址 315400 浙江省宁波市余姚市舜宇路
66-68 号

(72) 发明人 张扣文 赵俊能 杜亚凤 王宗泽

(74) 专利代理机构 宁波理文知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 33244

代理人 罗京 孟湘明

(51) Int. Cl.

G01B 11/25(2006. 01)

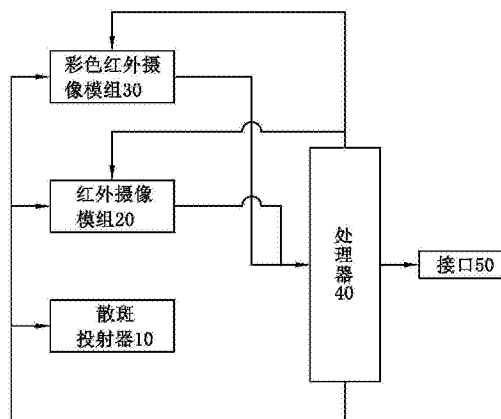
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用

(57) 摘要

本发明公开了一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述三维扫描系统包括一散斑投射器、一红外摄像模组以及一彩色红外摄像模组,其中所述散斑投射器向场景或者物体投射红外光,所述红外摄像模组通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者物体的 IR 图像,所述彩色红外摄像模组通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像,在后续,基于所述红外摄像模组获得的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 IR 图像得到场景或者物体的灰度三维数据。



1. 一具有散斑投射器的三维扫描系统,其特征在于,包括一散斑投射器、一红外摄像模组以及一彩色红外摄像模组,其中所述散斑投射器向场景或者物体投射红外光,所述红外摄像模组通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者物体的 IR 图像,所述彩色红外摄像模组通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像,在后续,基于所述红外摄像模组获得的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 IR 图像得到场景或者物体的灰度三维数据。

2. 根据权利要求 1 所述的三维扫描系统,其中将所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 RGB 图像携带的与场景或者物体相关的特征赋予场景或者物体的灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。

3. 根据权利要求 2 所述的三维扫描系统,其中所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像携带的与场景或者物体相关的特征包括色彩特征和纹理特征中的至少一个。

4. 根据权利要求 1 所述的三维扫描系统,其中所述散斑投射器是一衍射散斑投射器。

5. 根据权利要求 1 所述的三维扫描系统,还包括一处理器,其中所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组被通过帧同步信号的方式连接于所述处理器。

6. 根据权利要求 2 所述的三维扫描系统,还包括一处理器,其中所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组被同构帧同步信号的方式连接于所述处理器。

7. 根据权利要求 6 所述的三维扫描系统,还包括至少一接口,每个所述接口分别被连接于所述处理器,其中每个所述接口供将一终端连接于所述三维扫描系统。

8. 根据权利要求 1、2、3、4、5、6 或 7 中任一所述的三维扫描系统,还包括一主体部,其中所述主体部包括一壳体、一盖体以及一安装体,所述壳体形成一安装腔,所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别被设置于所述安装体,所述安装体被安装于所述壳体的所述安装腔,所述盖体被安装于所述壳体并且覆盖于所述壳体的所述安装腔的腔口,其中所述盖体允许所述散斑投射器向场景或者物体投射红外光和允许被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光被所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组接收。

9. 根据权利要求 8 所述的三维扫描系统,其中所述主体部还包括一手持主体,所述手持主体被设置于所述壳体。

10. 根据权利要求 8 所述的三维扫描系统,其中所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组被设置于所述散斑投射器的两侧。

11. 根据权利要求 8 所述的三维扫描系统,还包括一支撑部,其中所述主体部的所述壳体可拆卸地安装于所述支撑部。

12. 根据权利要求 11 所述的三维扫描系统,其中所述支撑部包括一支撑主体、一固定主体以及至少一支撑元件,所述固定主体被可调地设置于所述支撑主体的上端,每个所述支撑元件被可调地设置于所述支撑主体的下端,并且所述主体部的所述壳体被可拆卸地安装于所述固定主体。

13. 一通过扫描的方式获取场景或者物体的三维数据的方法,其特征在于,所述三维数据获取方法包括如下步骤:

(a) 通过一红外摄像模组获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者

物体的 IR 图像；

(b) 通过一彩色红外摄像模组获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像；以及

(c) 基于所述红外摄像模组获得的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 IR 图像得到场景或者物体的灰度三维数据。

14. 根据权利要求 13 所述的三维数据获取方法，还包括步骤：

(d) 将所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 RGB 图像携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据，以得到场景或者物体的彩色三维数据。

15. 根据权利要求 14 所述的三维数据获取方法，其中所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像携带的与场景或者物体相关的特征包括色彩特征和纹理特征中的至少一个。

16. 根据权利要求 13、14 或 15 中任一所述的三维数据获取方法，其中在上述方法中，根据所述 RGBIR 图像中的 RGB 通道和 IR 通道，将所述 RGBIR 图像分解为所述 RGB 图像和所述 IR 图像。

17. 根据权利要求 16 所述的三维数据获取方法，其中在上述方法中，校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 RGB 通道以消除红外光对 RGB 通道的影响，从而获得所述 RGB 图像，和校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 IR 通道，从而得到所述 IR 图像。

18. 根据权利要求 13、14 或 15 中任一所述的三维数据获取方法，其中在上述方法中，将一帧同步信号同步地发送到一散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组，以使所述散斑投射器在所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别获取场景或者物体的所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像时向场景或者物体投射红外光。

19. 根据权利要求 16 所述的三维数据获取方法，其中在上述方法中，将一帧同步信号同步地发送到一散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组，以使所述散斑投射器在所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别获取场景或者物体的所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像时向场景或者物体投射红外光。

20. 根据权利要求 19 所述的三维数据获取方法，其中在上述方法中，使所述散斑投射器在接收帧同步信号后延时，并且所述散斑投射器在延时而向场景或者物体投射红外光，从而所述散斑投射器为所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组的下一帧曝光提供红外光补光。

21. 一通过扫描的方式获取场景或者物体的三维数据的方法，其特征在于，所述三维数据获取方法包括如下步骤：

(A) 在至少两个角度分别获取场景或者物体的 IR 图像；

(B) 基于在每个角度获取的场景或者物体的所述 IR 图像获得场景或者物体的灰度三维数据；以及

(C) 在一个角度获取场景或者物体的 RGB 图像，并且将所述 RGB 图像中携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据，以得到场景或者物体的彩色三维数据。

22. 根据权利要求 21 所述的三维数据获取方法，其中所述 RGB 图像中携带的场景或者物体的特征包括色彩特征和纹理特征中的至少一个。

23. 根据权利要求 21 所述的三维数据获取方法，其中在上述方法中，通过一红外摄像

模组在一个角度获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者物体的所述 IR 图像,通过一彩色红外摄像模组在另一个角度获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像,并且在将所述 RGBIR 图像分解后分别得到场景后组合物体的所述 IR 图像和所述 RGB 图像。

24. 根据权利要求 23 所述的三维数据获取方法,其中在上述方法中,根据所述 RGBIR 中的 RGB 通道和 IR 通道,将所述 RGB 图像分解为所述 RGB 图像和所述 IR 图像。

25. 根据权利要求 24 所述的三维数据获取方法,其中在上述方法中,校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 RGB 通道以消除红外光对 RGB 通道的影响,从而获得所述 RGB 图像,和校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 IR 通道,从而得到所述 IR 图像。

26. 根据权利要求 23、24 或 25 中任一所述的三维数据获取方法,其中在所述步骤 (A) 之前还包括步骤:通过一散斑投射器向场景或者物体投射红外光。

27. 根据权利要求 26 所述的三维数据获取方法,其中在上述方法中,将一帧同步信号同步地发送到所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组,以使所述散斑投射器在所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别获取场景或者物体的所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像时向场景或者物体投射红外光。

28. 根据权利要求 27 所述的三维数据获取方法,其中在上述方法中,使所述散斑投射器在接收帧同步信号后延时,并且所述散斑投射器在延时后向场景或者物体投射红外光,从而所述散斑投射器为所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组的下一帧曝光提供红外光补光。

具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及三维扫描领域,特别涉及一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用。

背景技术

[0002] 目前,通过扫描物体而获取与物体相关的三维数据的技术在工业设计、逆向工程、机器人引导、医学生物以及消费娱乐等各个领域都开始应用,并且具有广阔的市场前景。随着技术的进步,这些领域对于三维数据的获取的速度和精度都提出了更为苛刻的要求。

[0003] 三维数据的获取是通过三维扫描设备实现的,现阶段最常见的是非接触式的三维扫描设备,其实际上是一种激光测量设备,这种非接触式的三维扫描设备的工作原理是向物体投射激光,然后通过分析其获取的被物体的表面反射的激光的方式获取物体的外部特征,从而进一步得到物体的三维数据。然而,现阶段的非接触式三维扫描设备的结构比较复杂,导致其可靠性比较低,尤其是在获取物体的三维数据的过程中,需要向产品喷涂用于帮助获取其外部特征的物质,这导致这种非接触式的三维扫描设备的适用范围比较窄。更为重要的是,这种非接触式的三维扫描设备无法精确地获取处于运动状态的三维数据。另外,目前市场上也开始出现了一种双目类的三维扫描设备,其提供两个摄像头,以通过分析各个摄像头在不同的位置拍摄的物体的图像的方式获取物体的三维数据,然而,这种方式获取的物体的三维数据的精度比较低,而且其结构复杂,便携性能低,尤其是在其被应用的过程中,当场景内的特征比较少时,往往会出现获取的三维数据失效的情况,可靠性比较低。

发明内容

[0004] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述三维扫描系统在被应用于复杂的场景或者物体时,其获取的场景或者物体的三维数据的精度能够被大幅度的提升。

[0005] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述三维扫描系统包括一红外摄像模组、一彩色红外摄像模组以及一散斑投射器,所述散斑投射器能够在所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组获取场景或者物体的图像时向场景或者物体投射红外光作为补充光线,通过这样的方式,能够提高所述三维扫描系统获取的场景或者物体的三维数据的精度。

[0006] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述红外摄像模组、所述彩色红外摄像模组和所述散斑投射器通过帧同步信号的方式进行连接,以提高所述三维扫描系统的所述红外摄像模组、所述彩色红外摄像模组和所述散斑投射器的同步性和可靠性。

[0007] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中通过所述彩色红外摄像模组获取的场景或者物体的 RGBIR 图像中的 IR 图像和所述红外摄像模组获取的场景或者物体的 IR 图像能够获得场景或者物体的灰度三维数据。

[0008] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中通过所述彩色红外摄像模组获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的 RGB 图像能够获得场景或者物体的色差特征和纹理特征中的至少一个,并能够将其赋予灰度三维数据,从而所述三维扫描系统能够获得场景或者物体的彩色三维数据。

[0009] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述三维扫描系统具有成本低、体积小、功耗低的优势,从而使得所述三维扫描系统适于大规模的推广和普及。

[0010] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述三维扫描系统包括一主体部,所述红外摄像模组、所述彩色红外摄像模组和所述散斑投射器被设置和集成到所述主体部。

[0011] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述三维扫描系统还包括一支撑部,所述主体部可拆卸地安装于所述支撑部,所述支撑部能够将所述主体部支撑至预设位置和预设高度,并且在不平整的平面上,所述支撑部也能够使所述主体部保持在较佳的使用状态。

[0012] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中基于在至少两个角度获取的场景或者物体的所述 IR 图像,能够获得场景或者物体的灰度三维数据。

[0013] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中基于在一个角度获取的场景或者物体的所述 RGB 图像,能够获得场景或者物体的色彩特征和纹理特征中的至少一个,并且所述 RGB 图像携带的场景或者物体的特征能够在后续被赋予灰度三维数据,从而形成彩色三维数据。

[0014] 本发明的一个目的在于提供一具有散斑投射器的三维扫描系统及其应用,其中所述三维扫描系统提供一接口以供将一终端连接于所述三维扫描系统,这样灰度三维数据和彩色三维数据都能够通过所述接口被发送到所述终端,例如在一个实施例中的,当所述终端被实施为显示终端时,并且在灰度三维数据和彩色三维数据被发送到所述终端后,所述终端上能够显示场景或者物体的 3D 图像。

[0015] 本发明的所述三维扫描系统包括通过帧同步信号连接的一红外摄像模组、一彩色红外摄像模组以及一散斑投射器,其中在所述三维扫描系统获取场景或者物体的三维数据的过程中,所述散斑投射器向场景或者物体投射红外光,所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光以分别获得场景或者物体的 IR 图像和 RGBIR 图像,以在后续基于所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像中的 IR 图像获得场景或者物体的灰度三维数据。进一步地,所述三维扫描系统还能够将所述 RGBIR 图像中的 RGB 图像中携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据,以进一步获得场景或者物体的彩色三维数据。优选地,所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像包括场景或者物体的色彩特征和纹理特征中的至少一个。通过本发明的所述三维扫描系统,被获取的场景或者物体的三维数据的效率和精度能够大幅度的提高,并且由于所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组之间通过帧同步信号的方式进行连接,从而使得所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组的同步性更加,进而使得所述三维扫描系统在获得场景或者物体的三维数据的过程中,不需要向场景或者物体的表面涂覆任何的辅助物

质,这样不仅简化获得场景或者物体的三维数据的步骤,而且还不会对场景或者物体造成任何的损伤。

[0016] 为了达到上述目的,本发明还提供一具有散斑投射器的三维扫描系统,其包括一散斑投射器、一红外摄像模组以及一彩色红外摄像模组,其中所述散斑投射器向场景或者物体投射红外光,所述红外摄像模组通过获取场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者物体的 IR 图像,所述彩色红外摄像模组通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像,在后续,基于所述红外摄像模组获得的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 IR 图像得到场景或者物体的灰度三维数据。

[0017] 根据本发明的一个优选的实施例,将所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 RGB 图像携带的与场景或者物体相关的特征赋予灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。

[0018] 根据本发明的一个优选的实施例,所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像携带的与场景或者物体相关的特征包括色彩特征和纹理特征中的至少一个。

[0019] 根据本发明的一个优选的实施例,所述散斑投射器是一衍射散斑投射器。

[0020] 根据本发明的一个优选的实施例,所述三维扫描系统还包括一处理器,其中所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组被通过帧同步信号的方式连接于所述处理器。

[0021] 根据本发明的一个优选的实施例,所述三维扫描系统还包括至少一接口,每个所述接口分别被连接于所述处理器,其中每个所述接口供将一终端连接于所述三维扫描系统。

[0022] 根据本发明的一个优选的实施例,所述三维扫描系统还包括一主体部,其中所述主体部包括一壳体、一盖体以及一安装体,所述壳体形成一安装腔,所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别被设置于所述安装体,所述安装体被安装于所述壳体的所述安装腔,所述盖体被安装于所述壳体并且覆盖于所述壳体的所述安装腔的腔口,其中所述盖体允许所述散斑投射器向场景或者物体投射红外光和允许被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光被所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组接收。

[0023] 根据本发明的一个优选的实施例,所述主体部还包括一手持主体,所述手持主体被设置于所述壳体。

[0024] 根据本发明的一个优选的实施例,所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组被设置于所述散斑投射器的两侧。

[0025] 根据本发明的一个优选的实施例,所述三维扫描系统还包括一支撑部,其中所述主体部的所述壳体可拆卸地安装于所述支撑部。

[0026] 根据本发明的一个优选的实施例,所述支撑部包括一支撑主体、一固定主体以及至少一支撑元件,所述固定主体被可调地设置于所述支撑主体的上端,每个所述支撑元件被可调地设置于所述支撑主体的下端,并且所述主体部的所述壳体被可拆卸地安装于所述固定主体。

[0027] 根据本发明的另一个方面,本发明还提供一通过扫描的方式获取场景或者物体的

三维数据的方法,其中所述三维数据获取方法包括如下步骤:

[0028] (a) 通过一红外摄像模组获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者物体的 IR 图像;

[0029] (b) 通过一彩色红外摄像模组获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像;以及

[0030] (c) 基于所述红外摄像模组获得的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 IR 图像得到场景或者物体的灰度三维数据。

[0031] 根据本发明的一个优选的实施例,所述三维数据获取方法还包括步骤:

[0032] (d) 将所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 RGB 图像携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。

[0033] 根据本发明的一个优选的实施例,所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像携带的与场景或者物体相关的特征包括色彩特征和纹理特征中的至少一个。

[0034] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,根据所述 RGBIR 图像中的 RGB 通道和 IR 通道,将所述 RGBIR 图像分解为所述 RGB 图像和所述 IR 图像。

[0035] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 RGB 通道以消除红外光对 RGB 通道的影响,从而获得所述 RGB 图像,和校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 IR 通道,从而得到所述 IR 图像。

[0036] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,将一帧同步信号同步地发送到一个散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组,以使所述散斑投射器在所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别获取场景或者物体的所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像时向场景或者物体投射红外光。

[0037] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,将一帧同步信号同步地发送到一个散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组,以使所述散斑投射器在所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别获取场景或者物体的所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像时向场景或者物体投射红外光。

[0038] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,使所述散斑投射器在接收帧同步信号后延时,并且所述散斑投射器在延时后向场景或者物体投射红外光,从而所述散斑投射器为所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组的下一帧曝光提供红外光补光。

[0039] 根据本发明的另一个方面,本发明还提供一通过扫描的方式获取场景或者物体的三维数据的方法,所述三维数据获取方法包括如下步骤:

[0040] (A) 在至少两个角度分别获取场景或者物体的 IR 图像;

[0041] (B) 基于在每个角度获取的场景或者物体的所述 IR 图像获得场景或者物体的灰度三维数据;以及

[0042] (C) 在一个角度获取场景或者物体的 RGB 图像,并且将所述 RGB 图像中携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。

[0043] 根据本发明的一个优选的实施例,所述 RGB 图像中携带的场景或者物体的特征包括色彩特征和纹理特征中的至少一个。

[0044] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,通过一红外摄像模组在一个角

度获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者物体的所述 IR 图像,通过一彩色红外摄像模组在另一个角度获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像,并且在将所述 RGBIR 图像分解后分别得到场景后组合物体的所述 IR 图像和所述 RGB 图像。

[0045] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,根据所述 RGBIR 中的 RGB 通道和 IR 通道,将所述 RGB 图像分解为所述 RGB 图像和所述 IR 图像。

[0046] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 RGB 通道以消除红外光对 RGB 通道的影响,从而获得所述 RGB 图像,和校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 IR 通道,从而得到所述 IR 图像。

[0047] 根据本发明的一个优选的实施例,在所述步骤 (A) 之前还包括步骤:通过一散斑投射器向场景或者物体投射红外光。

[0048] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,将一帧同步信号同步地发送到所述散斑投射器、所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组,以使所述散斑投射器在所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组分别获取场景或者物体的所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像时向场景或者物体投射红外光。

[0049] 根据本发明的一个优选的实施例,在上述方法中,使所述散斑投射器在接收帧同步信号后延时,并且所述散斑投射器在延时后向场景或者物体投射红外光,从而所述散斑投射器为所述红外摄像模组和所述彩色红外摄像模组的下一帧曝光提供红外光补光。

附图说明

[0050] 图 1 是根据本发明的一优选实施例的三维扫描系统的框图结构图。

[0051] 图 2 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的各部分结构的连接关系示意图。

[0052] 图 3 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的工作流程示意图。

[0053] 图 4 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的散斑投射器将红外光投射到场景或者物体时在场景或者物体上形成的特征的示意图。

[0054] 图 5 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的主体部和支撑部的安装状态的立体示意图。

[0055] 图 6 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的主体部和支撑部的拆卸状态的立体示意图。

[0056] 图 7 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的主体部的分解示意图。

[0057] 图 8 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的一个变形实施方式的立体示意图。

[0058] 图 9 是根据本发明的上述优选实施例的三维扫描系统的另一个变形实施方式的立体示意图。

[0059] 图 10 是根据本发明的上述优选实施例的通过扫描的方式获取场景或者物体的三维数据的一个方法的流程示意图。

[0060] 图 11 是根据本发明的上述优选实施例的通过扫描的方式获取场景或者物体的三维数据的另一个方法的流程示意图。

具体实施方式

[0061] 下面将通过结合附图和实施例对本发明作进一步说明,以使任何所属领域的技术人员能够制造和使用本发明。在下面的描述中的实施例仅作为例子和修改物对该领域熟练的技术人员将是显而易见的。在下面的描述中定义的一般原理将适用于其它实施例,替代物,修改物,等效实施和应用中,而不脱离本发明的精神和范围。

[0062] 如图 1 至图 3,根据本发明的一优选实施例的具有散斑投射器的三维扫描系统将被阐明,其中所述三维扫描系统包括一散斑投射器 10、一红外摄像模组 20 以及一彩色红外摄像模组 30,并且所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 通过帧同步信号的方式进行连接,以保证在所述三维扫描系统获取场景或者物体的三维数据的过程中,所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 以及所述彩色红外摄像模组 30 的同步性和可靠性。

[0063] 在所述三维扫描系统通过扫描场景或者物体的方式获取场景或者物体的是哪位数据的过程中,一个帧同步信号能够同时驱动所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 工作。

[0064] 具体地说,所述散斑投射器 10 向场景或者物体投射红外线,以为场景或者物体提供补充光源。在本发明的一个优选的实施方式中,所述散斑投射器 10 被实施为衍射散斑投射器 10。所述红外摄像模组 20 通过接收被场景或者物体反射的至少一部分红外光 and 对其进行光电转化以获得场景或者物体的 IR 图像,本领域的技术人员能够理解的是,所述红外摄像模组 20 在响应红外玻片的光波之后能够输出 Bayer 格式的视频图像,被输出的 Bayer 格式的视频图像就是本发明的所述 IR 图像。相对应地,所述彩色红外摄像模组 30 通过接收被场景或者物体反射的至少一部分红外光 and 对其进行光电转化以获得场景或者物体的 RGBIR 图像,本领域的技术人员能够理解的是,所述彩色红外摄像模组 30 能够同时响应可见光和红外波段的光波而获得场景或者物体的所述 RGBIR 图像,其中在所述 RGBIR 图像中包含 RGB 通道和 IR 通道,在将所述 RGBIR 图像根据通道分解后能够分别得到场景或者物体的 RGB 图像和 IR 图像,即彩色图像部分和红外图像部分。本领域的技术人员能够理解,被场景和物体反射的光线不仅包括所述散斑投射器 10 向场景或者物体投射的红外光,而且包含其他波段的光,例如自然光、灯光等,从而所述彩色红外摄像模组 30 在接收被场景或者物体反射的这些光之后能够获得场景或者物体的所述 RGBIR 图像。后续,基于所述红外摄像模组 20 获取的场景或者物体的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像能够进一步获得场景或者物体的三维数据。

[0065] 更具体地说,基于所述红外摄像模组 20 获取的场景或者物体的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的所述 IR 图像能够获得场景或者物体的灰度三维数据。后续,将所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。值得一提的是,在本发明的这个示例性的说明中,所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像携带场景或者物体的色彩特征和纹理特征中的至少一个,本领域的技术人员能够理解,所述 RGB 图像中还可以携带场景或者物体的除色彩特征和纹理特征的其他特征。

[0066] 进一步地,如图 1 和图 2 所示,本发明的所述三维扫描系统还包括一处理器 40,所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 分别被连接于所述处理器 40。所述处理器 40 被设置能够输出一个帧同步信号以分别驱动所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 工作,并且在后续,所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 能够将分别获取的场景或者物体的所述 IR 图像和所述 RGBIR 图像发送到所述处理器 40 进行处理,以得到场景或者物体的三维数据。在本发明的一个实施例中,如图 2 所示,当该帧同步信号被所述处理器 40 输出后,该帧同步信号会同时被传送到所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30,在所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 接收该帧同步信号后分别输出帧图像,优选地,在所述散斑投射器 10 接收到该帧同步信号后,需要有一个延时,所述散斑投射器 10 在延时后向场景或者物体投射红外光,以为所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 的下一帧曝光提供补充光线,完成下一帧的曝光。值得一提的是,所述散斑投射器在接收到该帧同步信号后的延时时长与帧率有关。

[0067] 更进一步地,所述三维扫描系统还包括至少一接口 50,所述接口 50 被连接于所述处理器 40,并且所述接口 50 供一终端被连接于所述三维扫描系统,通过所述接口 50,所述三维扫描系统的扩展性和便携性也得到了很大程度的提升,从而便于本发明的所述三维扫描系统的小型化和普及。例如在本发明的一个实施例中,被实施为一显示终端的所述终端能够通过所述接口 50 被接入所述三维扫描系统,从而所述三维扫描系统在获得场景或者物体的三维数据后,能够通过所述接口 50 将场景或者物体的三维数据发送到所述终端,以在所述终端上基于场景或者物体的三维数据显示场景或者物体的 3D 图像。优选地,本发明的所述接口 50 可以被实施为 USB 接口。

[0068] 如图 3 所示是根据本发明的所述三维扫描系统的工作流程示意图。

[0069] 首先,所述处理器 40 输出一个帧同步信号,以驱动所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 工作。如图 2 所示,当所述帧同步信号被所述处理器 40 输出后,该帧同步信号会同时被传送到所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30,通过这样的方式,能够保证所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 的同步性。如图 4 所示,当所述散斑投射器 10 将红外光投射到场景或者物体后,能够在场景或者物体形成诸如图 4 中示出的特征信息,从而在后续,所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的图像具有场景或者物体的特征和所述散斑投射器 10 投射到场景或者物体上形成的特征。

[0070] 其次,所述红外摄像模组 20 通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光的方式获取场景或者物体的所述 IR 图像。具体地说,当被场景或者物体反射的至少一部分红外光被所述红外摄像模组 20 接收后,所述红外摄像模组 20 通过对其进行光电转化能够输出所述 Bayer 格式的视频图像,并且在后续通过对所述 Bayer 格式的视频图像进行图像校正,能够获得场景或者物体的所述 IR 图像。

[0071] 相应地,所述彩色红外摄像模组 30 通过获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光的方式获取场景或者物体的所述 RGBIR 图像。值得一提的是,所述 RGBIR 图像包括 RGB 通道和 IR 通道,当所述 RGB 图像被发送到所述处理器 40 之后,所述处理器 40 能够将所述 RGBIR 图像依据通道不同将其分解为所述 RGB 图像和所述 IR 图像,即彩色图像

部分和红外图像部分。在后续对从所述 RGBIR 图像中分解出的 RGB 通道进行颜色校正以消除红外光对 RGB 通道的影响,从而得到场景或者物体的所述 RGB 图像,同样,对从所述 RGBIR 图像中分解出的 IR 通道进行图像校正以得到场景或者物体的所述 IR 图像。

[0072] 后续,所述处理器 40 基于所述红外摄像模组 20 获取的场景或者物体的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像的所述 IR 图像,获得场景或者物体的灰度三维数据。值得一提的是,在本发明的这个优选的实施方式中,所述红外摄像模组 20 获取的场景或者物体的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的所述 IR 图像被采用双路视频立体成像算法进行处理,以得到基于所述红外摄像模组 20 获取的场景或者物体的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的所述 IR 图像的场景或者物体的灰度三维数据。

[0073] 在得到场景或者物体的灰度三维数据后,选择场景或者物体的灰度三维数据的输出模式。在本发明的这个优选的实施方式中,场景或者物体的灰度三维数据的输出模式可以在深度点云模式和深度图模式之间选择,可以理解的是,输出模式的选择基于实际的使用需要被确定。

[0074] 后续,在场景或者物体的灰度三维数据的输出模式被选择后,将所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像赋予灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。在这个过程中,被赋予灰度三维数据的是所述彩色红外摄像模组 30 获取的场景或者物体的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像包含的场景或者物体的特征,例如所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像包含场景或者物体的色彩特征和纹理特征中的至少一个。在所述三维扫描系统获取场景或者物体的三维数据之后能够通过所述接口 50 将其传送到所述终端。本领域的技术人员可以理解的是,场景或者物体的灰度三维数据和彩色三维数据都可以通过所述接口 50 被传送到所述终端。

[0075] 如图 5 至图 7 所示,本发明的所述三维扫描系统还包括一主体部 60,所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20、所述彩色红外摄像模组 30、所述处理器 40 和所述接口 50 均被设置于所述主体部 60。本领域的技术人员还可以理解的是,根据需要,一个供电部还可以被设置于所述主体部 60,以使所述供电部为所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20、所述彩色红外摄像模组 30、所述处理器 40 和所述接口 50 提供电能。

[0076] 进一步地,所述三维扫描系统还包括一支撑部 70,所述主体部 60 可拆卸地安装于所述支撑部 70,其中所述支撑部 70 用于将所述主体部 60 支撑至预设位置和预设高度。优选地,所述支撑部 70 具有类似于传统的三脚架的结构,从而使得在不平整的地面上,所述支撑部 70 也能够使所述主体部 60 保持在较佳的使用状态。

[0077] 具体地说,所述主体部 60 包括一壳体 61、一盖体 62 以及一安装体 63,其中所述壳体 61 形成一安装腔 611,所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20、所述彩色红外摄像模组 30、所述处理器 40 以及所述接口 50 分别被设置于所述安装体 63,所述安装体 63 被安装于所述壳体 61 的所述安装腔 611,并使所述散斑投射器 10、所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 朝向所述壳体 61 的所述安装腔 611 的腔口,所述盖体 62 被安装于所述壳体 61 并覆盖于所述壳体 61 的所述安装腔 611 的腔口。优选地,被安装于所述安装体 63 的所述接口 50 被设置自所述壳体 61 的所述安装腔 611 延伸至外部环境,从而便于在后续将

其他的所述终端通过所述接口 50 连接于所述三维扫描系统。优选地,所述盖体 62 藉由透光性较好的材料制成,以使所述散斑投射器 10 投射的红外光和被场景或者物体反射的红外光和可见光能够无影响地透过所述盖体 62 被所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 接收。

[0078] 优选地,在本发明中,所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 被设置于所述散斑投射器 10 的两端,通过这样的方式,所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 能够从不同的角度来获得场景或者物体的所述 IR 图像,以便于精确地获得场景或者物体的三维数据。

[0079] 所述支撑部 70 包括一支撑主体 71、一固定主体 72 以及至少一支撑元件 73,所述固定主体 72 被可调地设置于所述支撑主体 71 的上端,每个所述支撑元件 73 被可调地设置于所述支撑主体 71 的下端,其中所述主体部 60 的所述壳体 61 被可拆卸地安装于所述固定主体 72。所述支撑元件 73 能够保证所述支撑部 70 的稳定,优选地,每个所述支撑元件 73 的高度和角度都可以被调节,以在任何使用环境下都可以保证所述支撑部 70 的稳定。所述主体部 60 的所述壳体 61 能够通过螺纹连接或者吸盘的方式被可拆卸地安装于所述固定主体 72,通过这样的方式,当所述固定主体 72 与所述支撑主体 71 的角度被调节之后,被设置于所述主体部 60 的所述红外摄像模组 20 和所述彩色红外摄像模组 30 的位置也被调整,从而便于使用。

[0080] 如图 8 所示是根据发明的所述三维扫描系统的一个变形实施方式,其中所述主体部 60 还包括一手持主体 64,所述手持主体 64 被设置于所述壳体 61,这样,通过手持所述手持主体 64 的方式能够操作所述三维扫描系统获取场景或者物体的三维数据。优选地,所述手持主体 64 被设置一体地延伸于所述壳体 61。

[0081] 如图 9 所示是根据本发明的三维扫描系统的另一个变形实施方式,其中所述主体部 60 的所述壳体 61 能够被安装通信模块、处理模块和显示模块等,以使得所述三维扫描系统具有通信的功能。例如在本发明的一个较佳的实施方式中,所述三维扫描系统具有智能手机、平板电脑、个人数字助理等移动电子设备的功能,通过这样的方式,有利于所述三维扫描系统的普及和推广。

[0082] 如图 10 所示,本发明还提供一通过扫描的方式获取场景或者物体的三维数据的方法 1000,其中所述三维数据获取方法 1000 包括如下步骤:

[0083] 步骤 1001, (a) 通过一红外摄像模组 20 获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光火的场景或者物体的 IR 图像;

[0084] 步骤 1002, (b) 通过一彩色红外摄像模组 30 获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像;以及

[0085] 步骤 1003, (c) 基于所述红外摄像模组 20 获得的所述 IR 图像和所述彩色红外摄像模组获得的所述 RGBIR 图像中的 IR 图像得到场景或者物体的灰度三位数据。

[0086] 进一步地,所述三维数据获取方法还包括步骤:

[0087] 步骤 1004, (d) 将所述彩色红外摄像模组 30 获得的所述 RGBIR 图像中的 RGB 图像携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。值得一提的是,所述彩色红外摄像模组 30 获得的所述 RGBIR 图像中的所述 RGB 图像携带的与场景或者物体相关的特征包括色彩特征和纹理特征中的至少一个。

[0088] 在上述方法中,根据所述 RGBIR 图像中的 RGB 通道和 IR 通道,将所述 RGBIR 图像分解为所述 RGB 图像和所述 IR 图像,以分别藉由所述 RGB 图像和所述 IR 图像实现不同的功能。优选地,在上述方法中还包括步骤校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 RGB 通道以消除红外光对 RGB 通道的影响,从而获得所述 RGB 图像,和校正从所述 RGBIR 图像中分解出的 IR 通道,从而得到所述 IR 图像。

[0089] 如图 11 所示,本发明还提供一通过扫描的方式获取场景或者物体的三维数据的方法 1100,其中所述三维数据获取方法 1100 包括如下步骤:

[0090] 步骤 1101, (A) 在至少两个角度分别获取场景或者物体的 IR 图像;

[0091] 步骤 1102, (B) 基于在每个角度获取的场景或者物体的所述 IR 图像获得场景或者物体的灰度三维数据;以及

[0092] 步骤 1103, (C) 在一个角度获取场景或者物体的 RGB 图像,并且将所述 RGB 图像中携带的场景或者物体的特征赋予灰度三维数据,以得到场景或者物体的彩色三维数据。

[0093] 优选地,在上述方法中,通过一红外摄像模组 20 在一个角度获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光获得场景或者物体的所述 IR 图像,通过一彩色红外摄像模组 30 在另一个角度获取被场景或者物体反射的至少一部分红外光和可见光获得场景或者物体的 RGBIR 图像,并且在将所述 RGBIR 图像分解后分别得到场景后组合物体的所述 IR 图像和所述 RGB 图像。

[0094] 进一步地,在所述步骤 (A) 之前还包括步骤:通过一散斑投射器 10 向场景或者物体投射红外光。

[0095] 本领域的技术人员应理解,上述描述及附图中所示的本发明的实施例只作为举例而并不限制本发明。由此可见,本发明之目的已经完整并有效的予以实现。本发明的功能及结构原理已在实施例中予以展示和说明,在不背离所述原理下,实施方式可作任意修改。所以,本发明包括了基于权利要求精神及权利要求范围的所有变形实施方式。

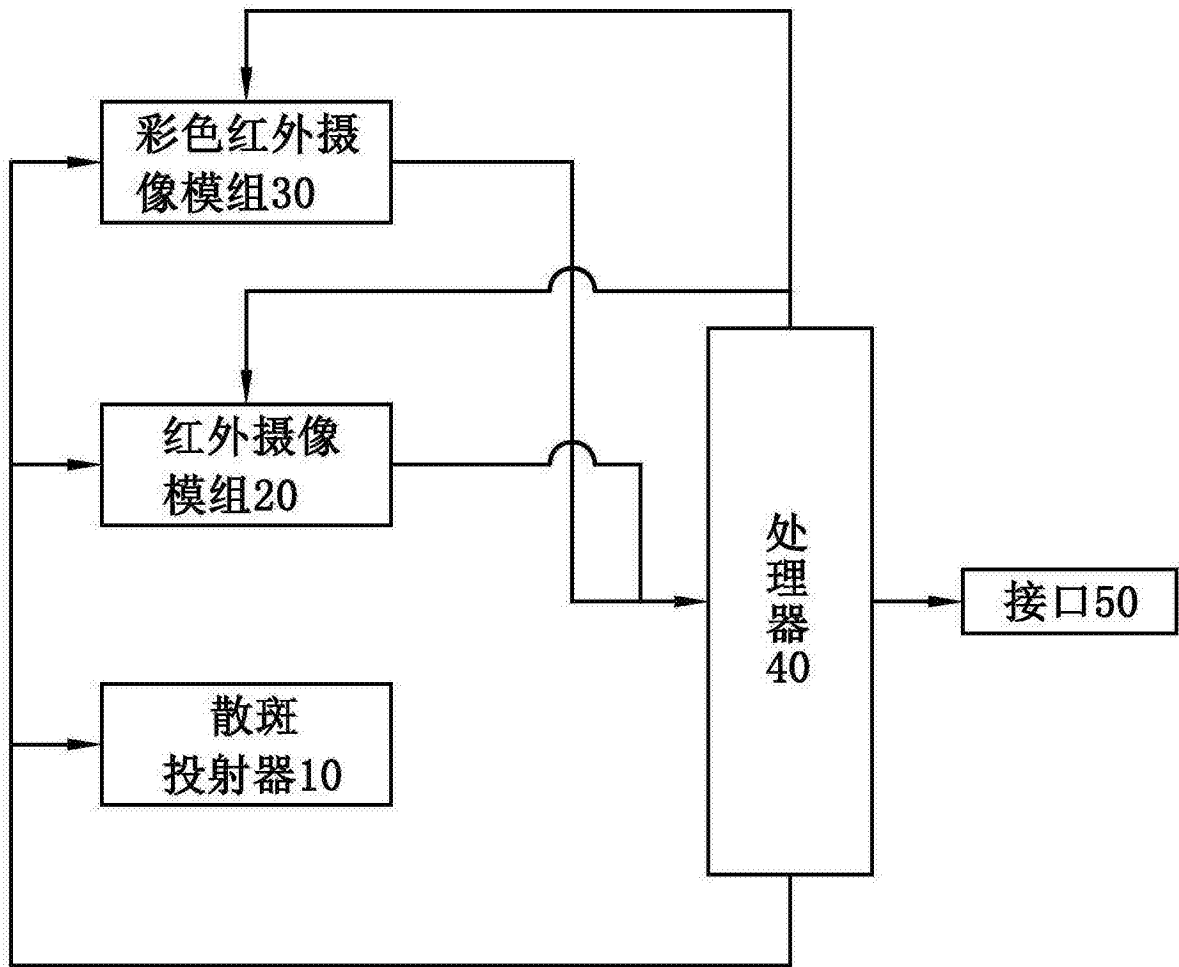


图 1

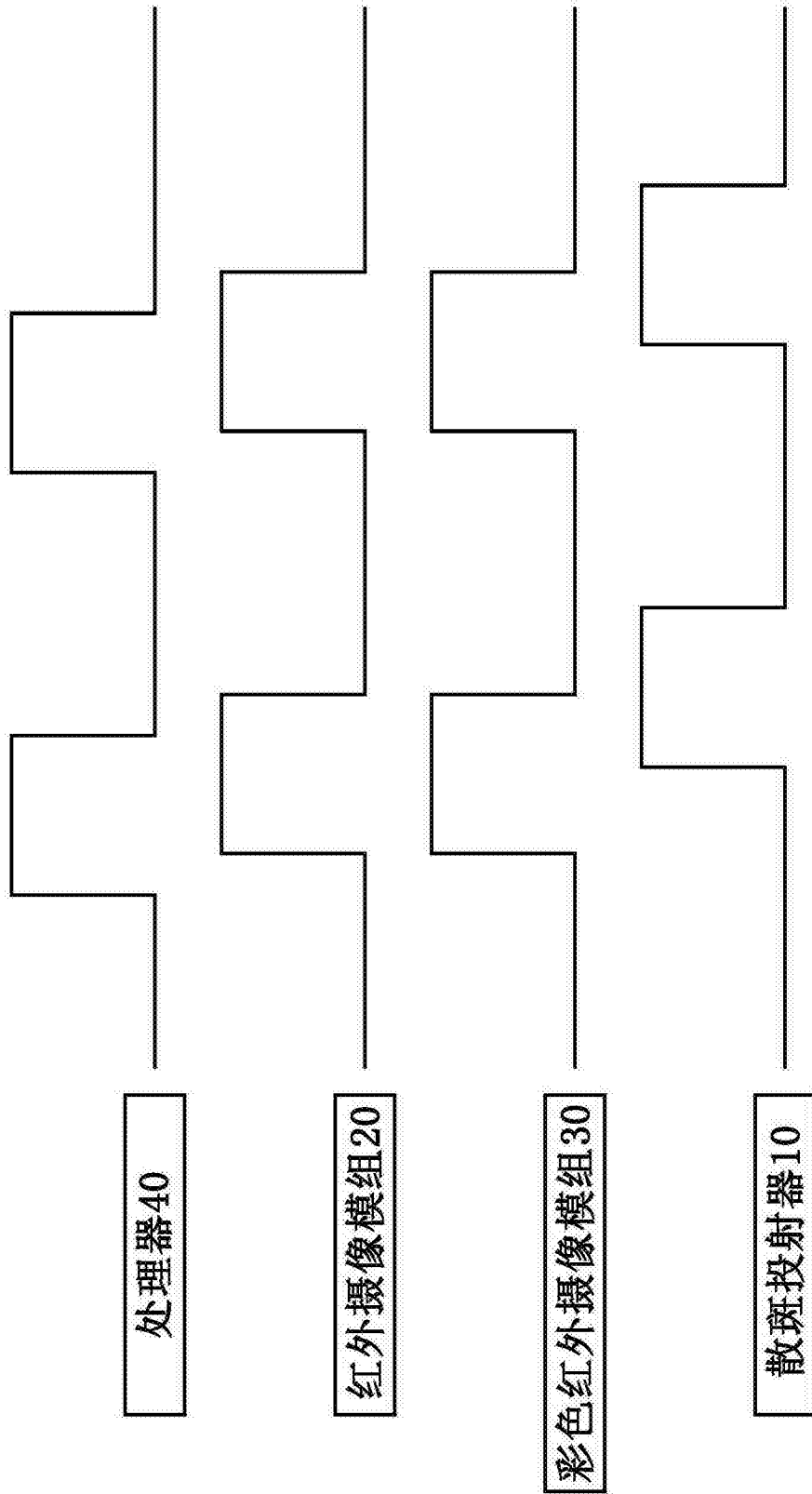


图 2

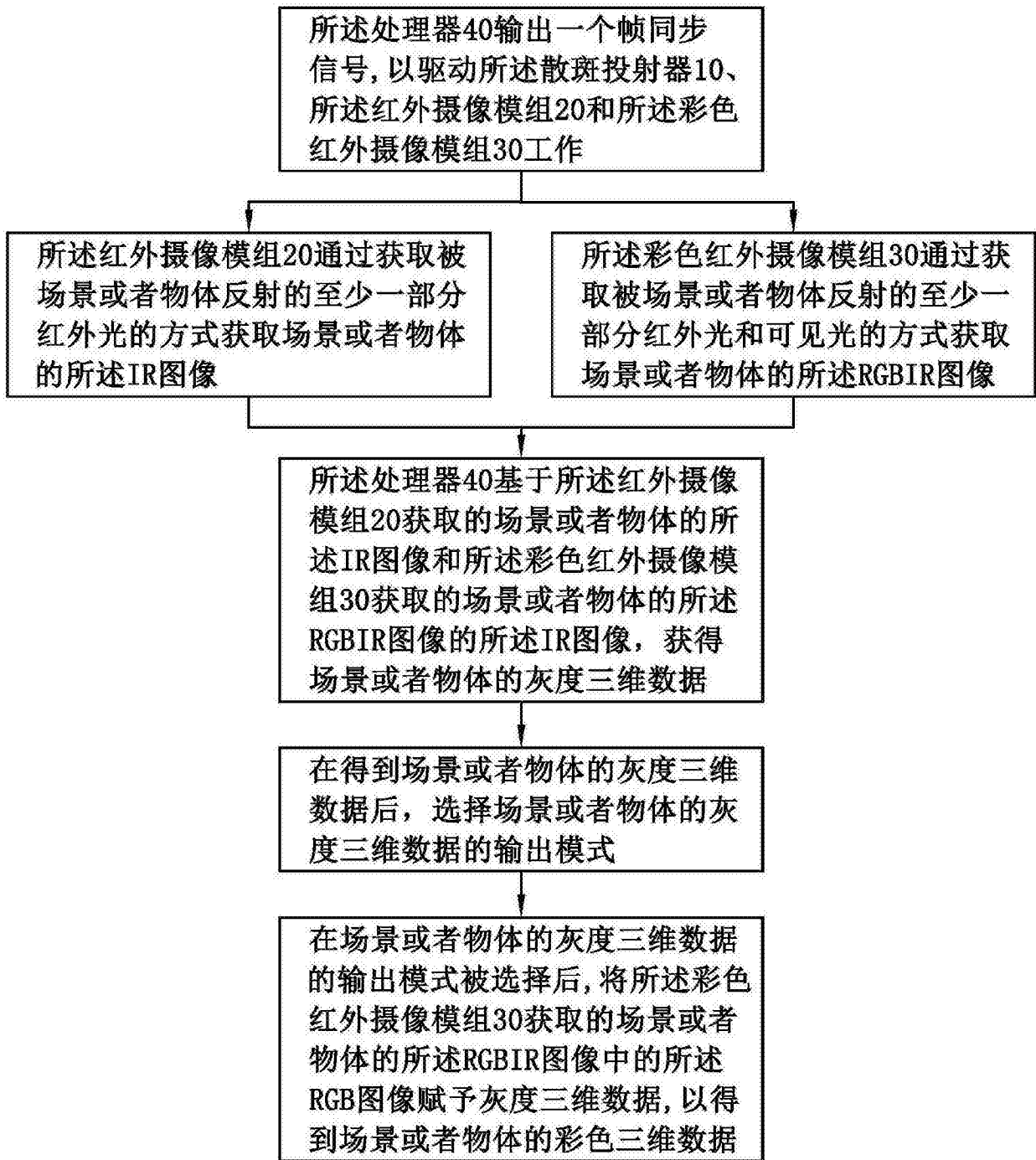


图 3

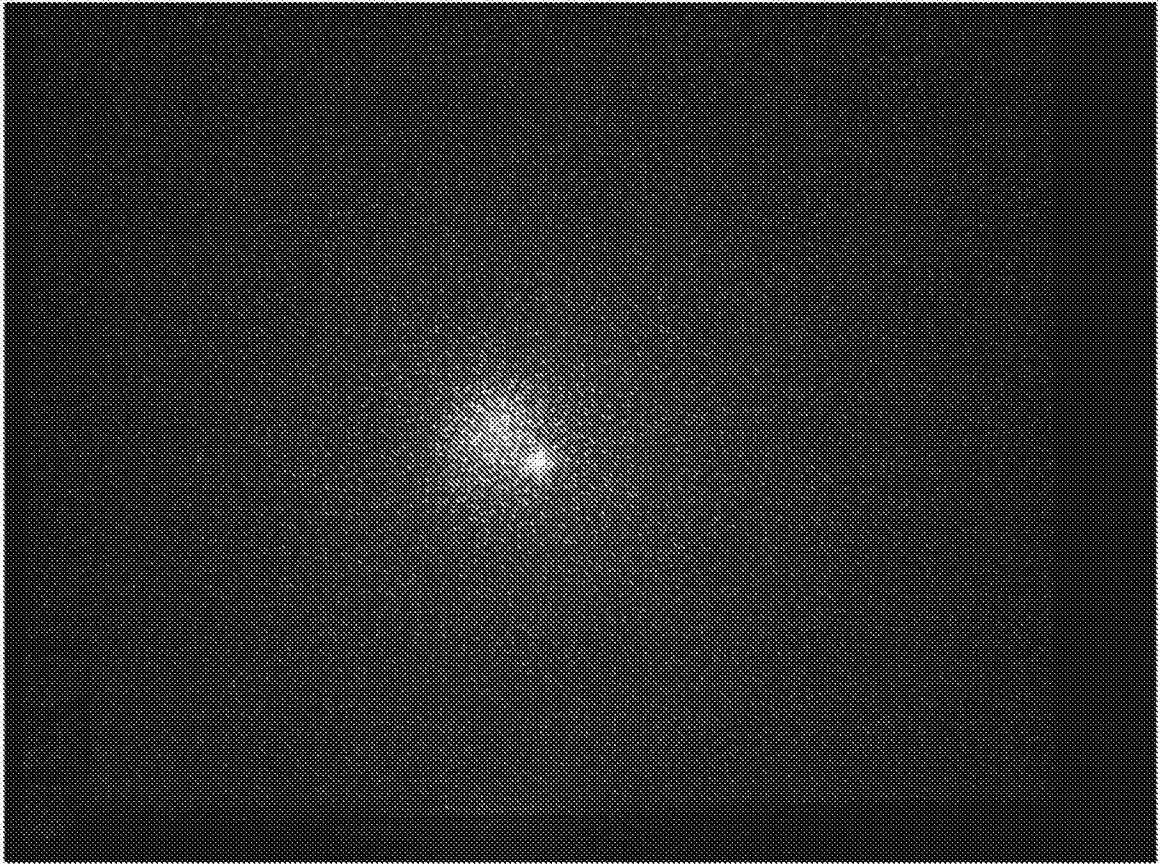


图 4

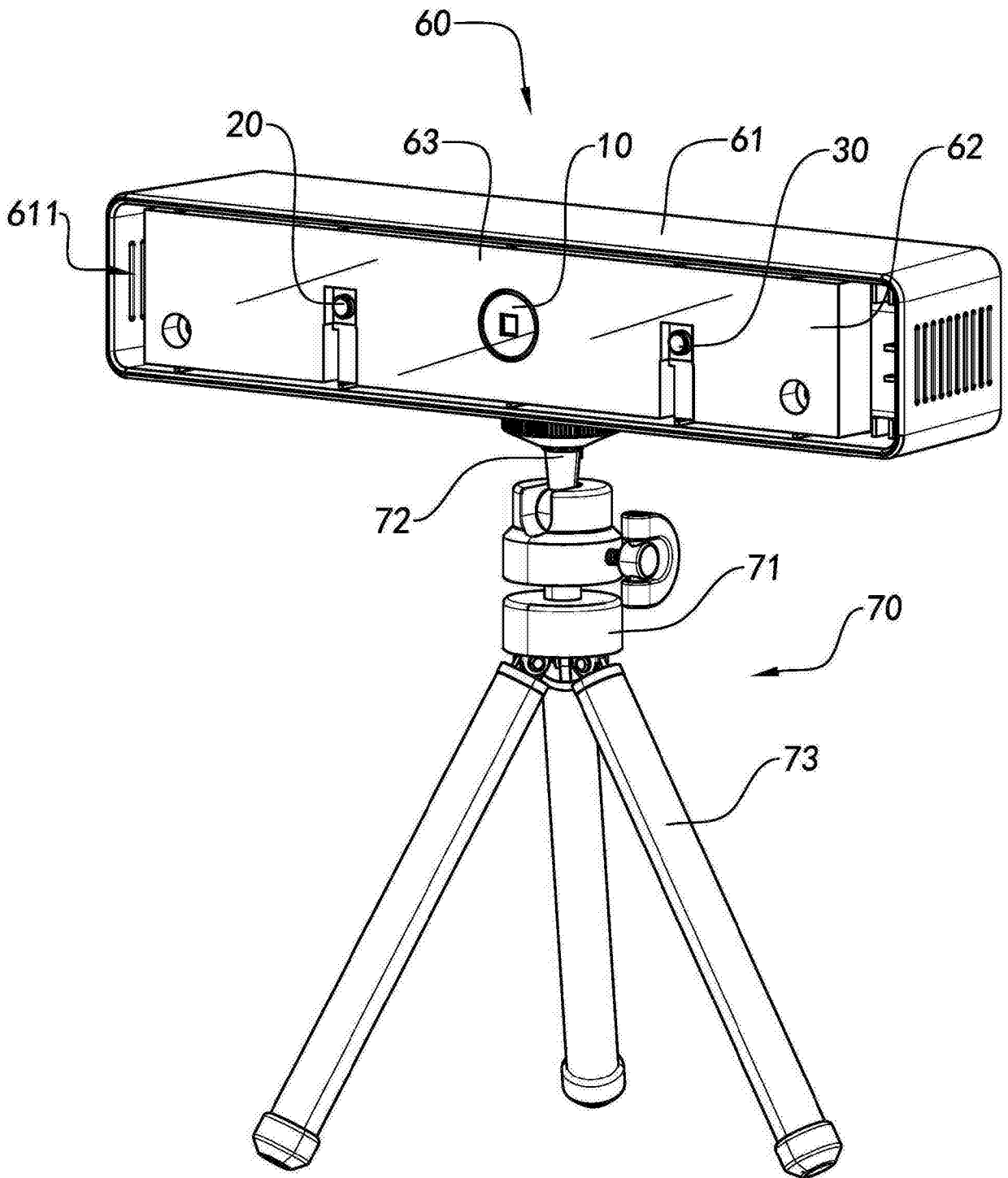


图 5

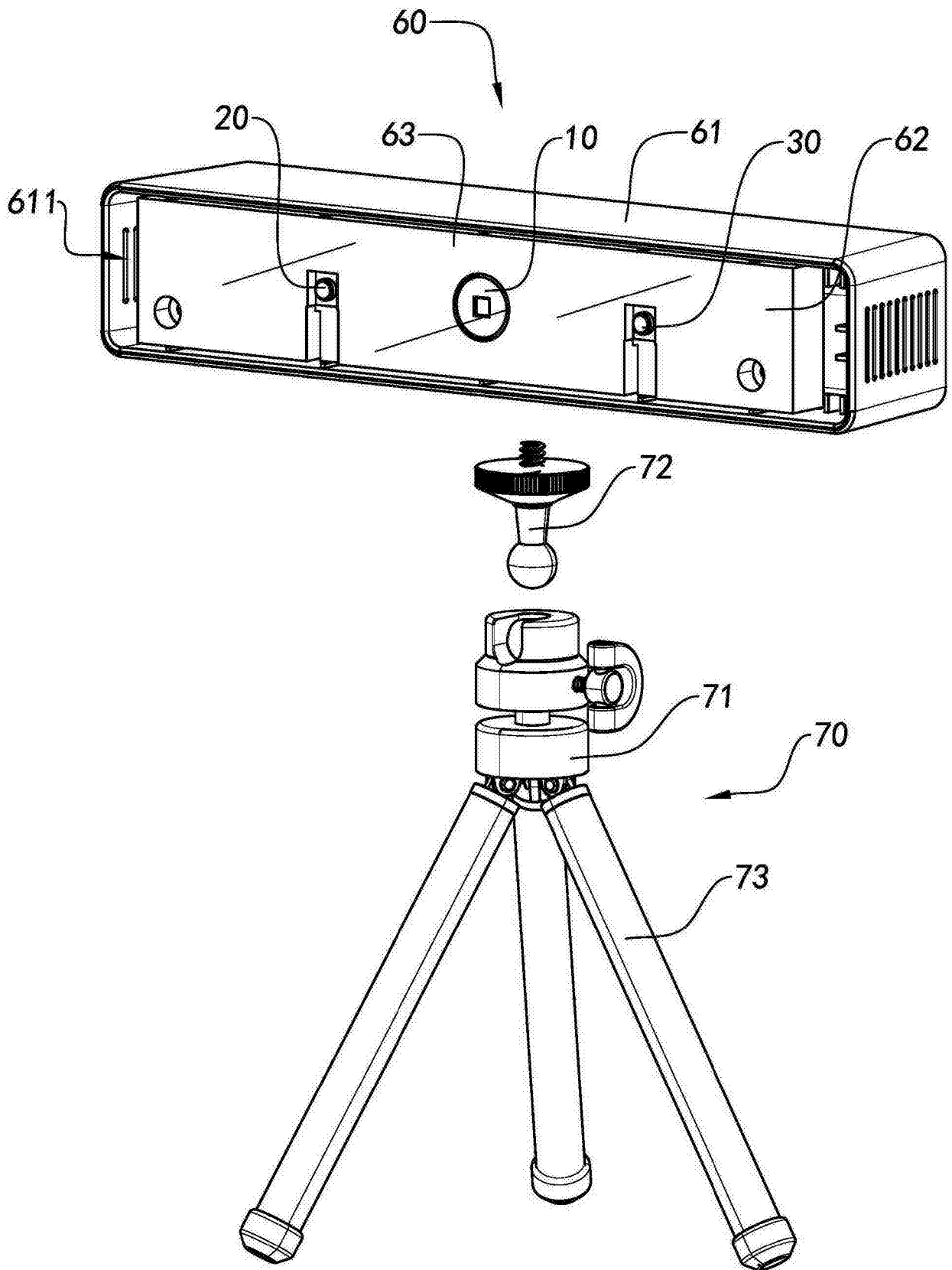


图 6

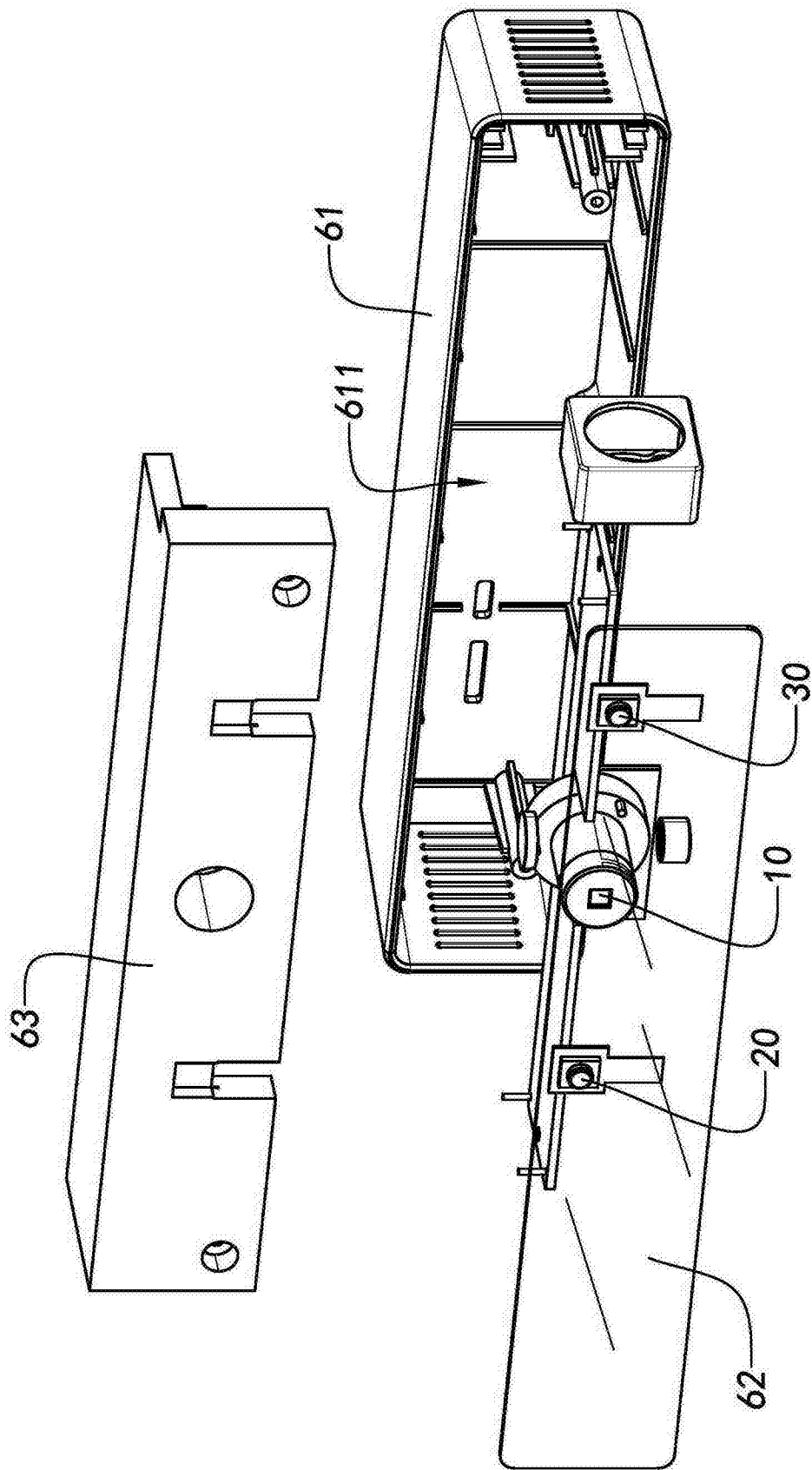


图 7

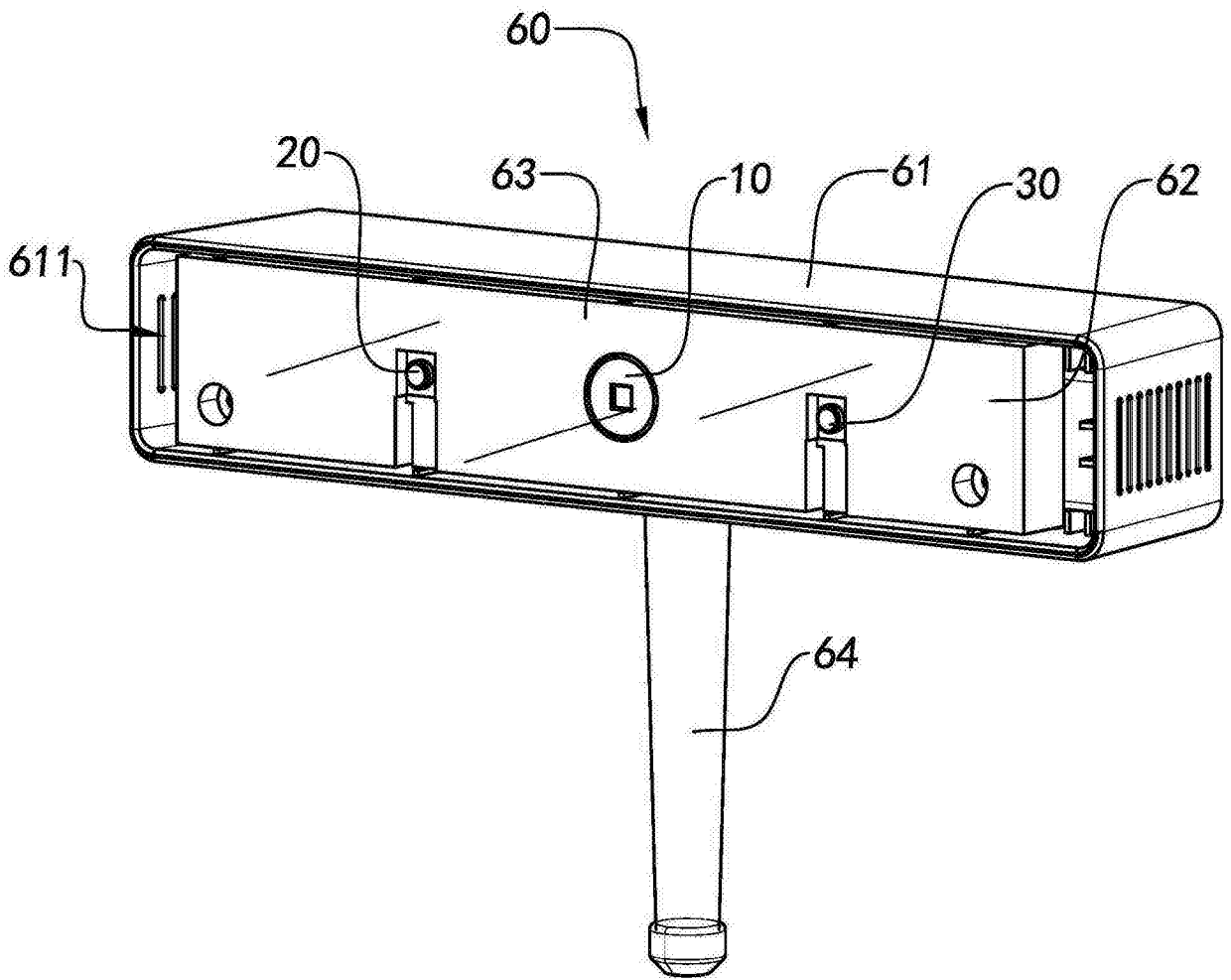


图 8

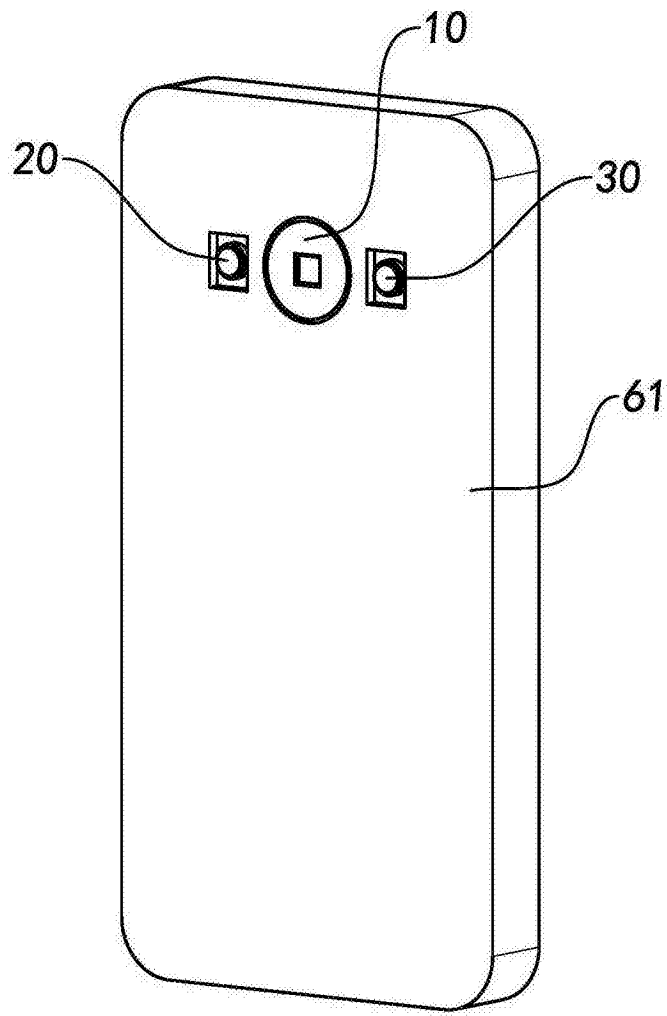


图 9

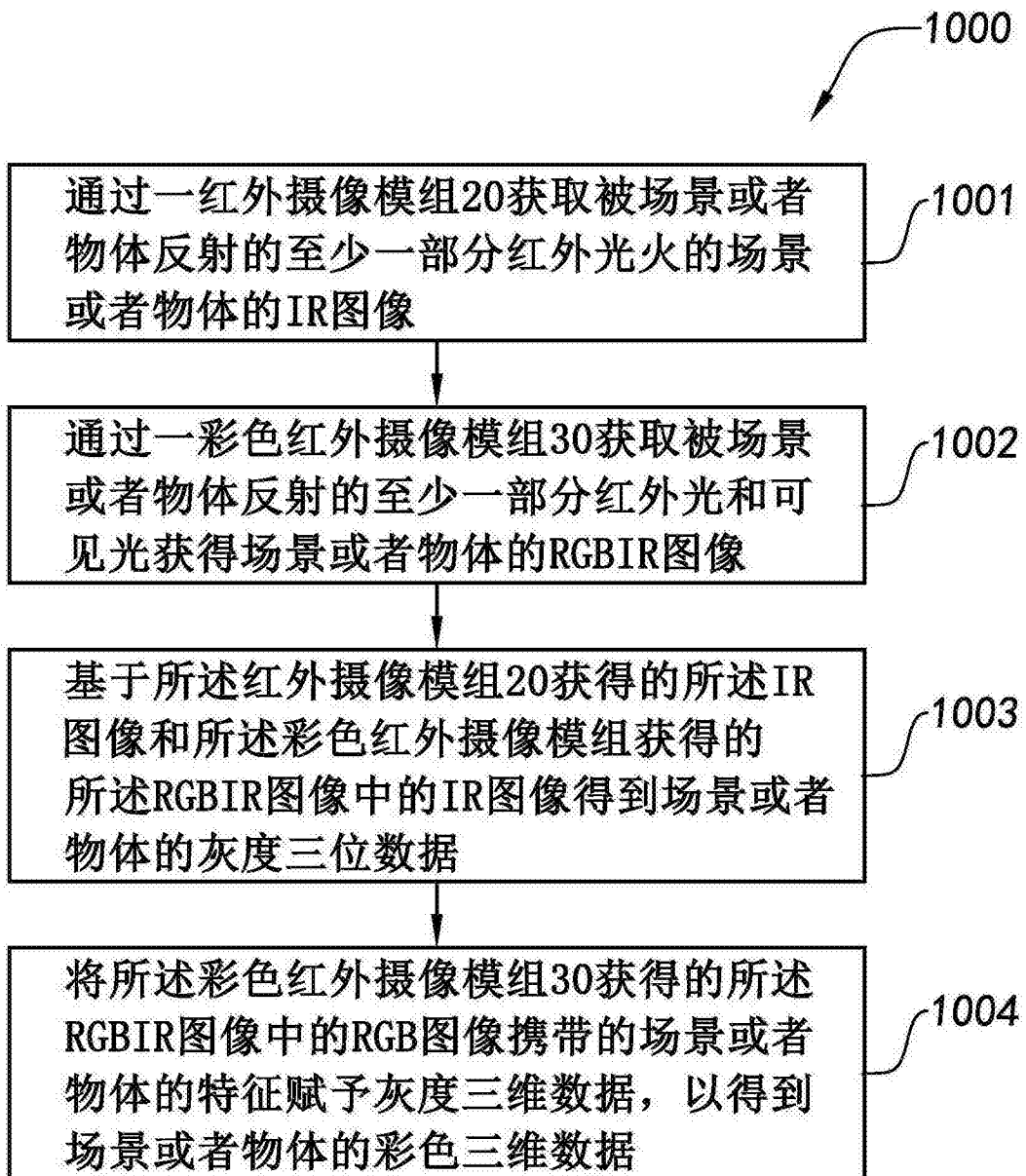


图 10

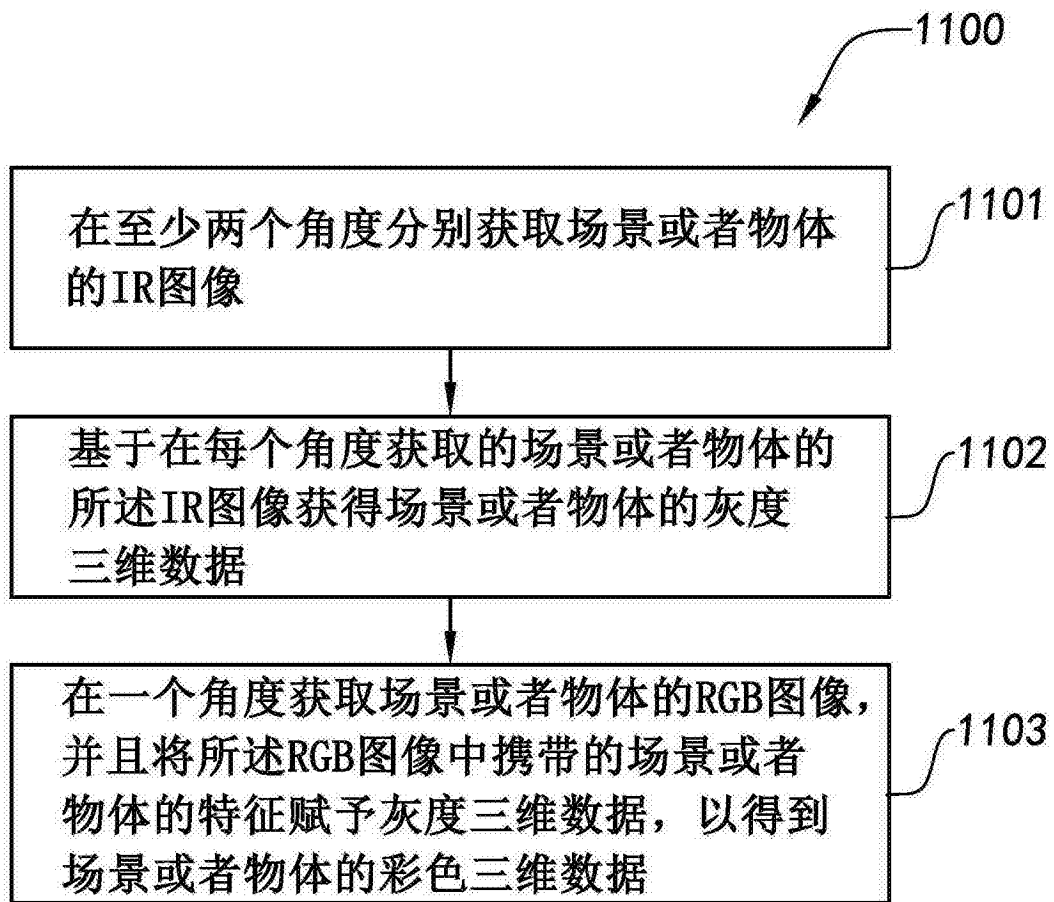


图 11