



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104469167 B

(45)授权公告日 2017.10.13

(21)申请号 201410832108.7

(22)申请日 2014.12.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104469167 A

(43)申请公布日 2015.03.25

(73)专利权人 小米科技有限责任公司

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13层

(72)发明人 鲍协浩 姜东亚 杨万坤

(74)专利代理机构 北京博思佳知识产权代理有

限公司 11415

代理人 林祥

(51)Int.Cl.

H04N 5/232(2006.01)

(56)对比文件

CN 101762871 A,2010.06.30,

US 2008226274 A1,2008.09.18,

US 2009324208 A1,2009.12.31,

CN 103699592 A,2014.04.02,

CN 101410743 A,2009.04.15,

CN 103491305 A,2014.01.01,

审查员 刘喆

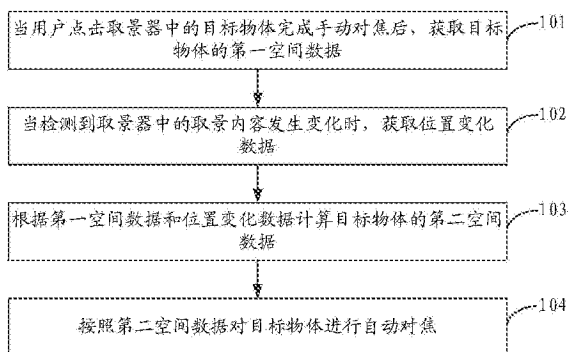
权利要求书4页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

自动对焦方法及装置

(57)摘要

本公开是关于自动对焦方法及装置,所述方法包括:当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。应用本公开实施例,在用户拍照过程中,如果取景器发生移动,但目标物体未移出取景器时,可以自动对焦到该目标物体,从而避免了在取景内容变化时的手动对焦操作,简化了对焦操作流程,提高了对焦速度,相应提升了用户的拍摄体验。



1. 一种自动对焦方法,其特征在于,所述方法包括:

当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;所述第一空间数据包括目标物体所成像在图像传感器上的第一位置的第一空间坐标、以及焦点与所述第一位置之间的第一向量的第一空间向量角;

当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;所述位置变化数据包括空间变化向量角;

根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;所述第二空间数据包括第二位置的第二空间坐标,所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置;

按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述获取所述目标物体的第一空间数据,包括:

计算焦点到图像传感器的第一垂直距离,其中,所述手动对焦完成时所述目标物体所成像位于所述图像传感器上;

以所述焦点作为三维直角坐标系的原点,根据所述第一垂直距离获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一位置的第一空间坐标;

计算所述焦点与所述第一位置之间的第一向量的第一空间向量角。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述计算焦点到图像传感器的第一垂直距离,包括:

获得所述手动对焦完成时的像距;

计算所述像距与定焦焦距之间的差值,将所述差值作为所述焦点到图像传感器的第一垂直距离。

4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一垂直距离获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一位置的第一空间坐标,包括:

以所述取景器的中心作为平面直角坐标系的原点,获取所述目标物体在所述平面直角坐标系中的第一二维坐标,其中,所述取景器的中心与所述焦点在同一法线方向;

按照预设比例转换所述第一二维坐标,获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第二二维坐标;

根据所述第二二维坐标和所述第一垂直距离确定所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一空间坐标,其中,所述第一空间坐标的X轴坐标值为所述第二二维坐标的X轴坐标值,所述第一空间坐标的Y轴坐标值为所述第二二维坐标的Y轴坐标值,所述第一空间坐标的Z轴坐标值为所述第一垂直距离。

5. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据,包括:

通过加速度传感器检测到的加速度数据判断所述取景器是否发生移动;

当所述取景器发生移动时,获取通过方向传感器检测到的作为所述位置变化数据的空间变化向量角。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据,包括:

根据所述第一空间坐标计算所述焦点到所述第一位置的第一直线距离；

根据所述第一空间向量角和所述空间变化向量角，计算第二空间向量角，所述第二空间向量角为所述焦点与第二位置之间的第二向量的空间向量角，所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置；

根据所述第一直线距离与所述第二空间向量角计算所述第二位置的第二空间坐标。

7. 根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述按照所述第二空间数据进行自动对焦，包括：

根据所述第二空间坐标获得所述焦点到所述第二位置的第二垂直距离，其中，所述第二垂直距离为所述第二空间坐标的Z轴坐标值；

计算所述第二垂直距离与定焦焦距的和，将所述和作为调整后的像距；

移动镜头组，直至所述镜头组到所述图像传感器的距离为所述调整后的像距。

8. 根据权利要求6或7所述的方法，其特征在于，所述按照所述第二空间数据进行自动对焦之前，所述方法包括：

通过图像识别算法计算所述第二位置的第三空间坐标；

根据所述第三空间坐标对所述第二空间坐标进行校正，获得校正后的第二空间坐标。

9. 根据权利要求8所述的方法，其特征在于，所述根据所述第三空间坐标对所述第二空间坐标进行校正，获得校正后的第二空间坐标，包括：

判断所述第三空间坐标与所述第二空间坐标之间的距离是否小于预设的校正阈值；

当小于所述校正阈值时，计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的X轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的X轴坐标值，以及计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的Y轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值；

根据所述第一直线距离、所述校正后的第二空间坐标的X轴坐标值、以及所述校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值，计算所述校正后的第二空间坐标的Z轴坐标值。

10. 一种自动对焦装置，其特征在于，所述装置包括：

获取模块，用于当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后，获取所述目标物体的第一空间数据；所述第一空间数据包括目标物体所成像在图像传感器上的第一位置的第一空间坐标、以及焦点与所述第一位置之间的第一向量的第一空间向量角；

检测模块，用于当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时，获取位置变化数据；所述位置变化数据包括空间变化向量角；

第一计算模块，用于根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据；所述第二空间数据包括第二位置的第二空间坐标，所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置；

对焦模块，用于按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。

11. 根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述获取模块，包括：

第一垂直距离计算子模块，用于计算焦点到图像传感器的第一垂直距离，其中，所述手动对焦完成时所述目标物体所成像位于所述图像传感器上；

第一空间坐标获得子模块，用于以所述焦点作为三维直角坐标系的原点，根据所述第一垂直距离获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一位置的第一空间坐标；

第一空间向量角计算子模块，用于计算所述焦点与所述第一位置之间的第一向量的第

一空间向量角。

12. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述第一垂直距离计算子模块,包括:
像距获得子模块,用于获得所述手动对焦完成时的像距;

差值计算子模块,用于计算所述像距与定焦焦距之间的差值,将所述差值作为所述焦点到图像传感器的第一垂直距离。

13. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述第一空间坐标获得子模块,包括:

第一二维坐标获取子模块,用于以所述取景器的中心作为平面直角坐标系的原点,获取所述目标物体在所述平面直角坐标系中的第一二维坐标,其中,所述取景器的中心与所述焦点在同一法线方向;

第二二维坐标获得子模块,用于按照预设比例转换所述第一二维坐标,获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第二二维坐标;

第一空间坐标确定子模块,用于根据所述第二二维坐标和所述第一垂直距离确定所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一空间坐标,其中,所述第一空间坐标的X轴坐标值为所述第二二维坐标的X轴坐标值,所述第一空间坐标的Y轴坐标值为所述第二二维坐标的Y轴坐标值,所述第一空间坐标的Z轴坐标值为所述第一垂直距离。

14. 根据权利要求11所述的装置,其特征在于,所述检测模块,包括:

加速度检测子模块,用于通过加速度传感器检测到的加速度数据判断所述取景器是否发生移动;

变化向量角获取子模块,用于当所述取景器发生移动时,获取通过方向传感器检测到的作为所述位置变化数据的空间变化向量角。

15. 根据权利要求14所述的装置,其特征在于,所述第一计算模块,包括:

第一直线距离计算子模块,用于根据所述第一空间坐标计算所述焦点到所述第一位置的第一直线距离;

第二空间向量角计算子模块,用于根据所述第一空间向量角和所述空间变化向量角,计算第二空间向量角,所述第二空间向量角为所述焦点与第二位置之间的第二向量的空间向量角,所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置;

第二空间坐标计算子模块,用于根据所述第一直线距离与所述第二空间向量角计算所述第二位置的第二空间坐标。

16. 根据权利要求15所述的装置,其特征在于,所述对焦模块,包括:

第二垂直距离获得子模块,用于根据所述第二空间坐标获得所述焦点到所述第二位置的第二垂直距离,其中,所述第二垂直距离为所述第二空间坐标的Z轴坐标值;

调整像距计算子模块,用于计算所述第二垂直距离与定焦焦距的和,将所述和作为调整后的像距;

镜头组移动子模块,用于移动镜头组,直至所述镜头组到所述图像传感器的距离为所述调整后的像距。

17. 根据权利要求15或16所述的装置,其特征在于,所述装置还包括:

第二计算模块,用于通过图像识别算法计算所述第二位置的第三空间坐标;

校正模块,用于根据所述第三空间坐标对所述第二空间坐标进行校正,获得校正后的

第二空间坐标。

18. 根据权利要求17所述的装置,其特征在于,所述校正模块,包括:

校正阈值判断子模块,用于判断所述第三空间坐标与所述第二空间坐标之间的距离是否小于预设的校正阈值;

校正坐标值计算子模块,用于当小于所述校正阈值时,计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的X轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的X轴坐标值,计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的Y轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,以及根据所述第一直线距离、所述校正后的第二空间坐标的X轴坐标值、以及所述校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,计算所述校正后的第二空间坐标的Z轴坐标值。

19. 一种自动对焦装置,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:

当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;所述第一空间数据包括目标物体所成像在图像传感器上的第一位置的第一空间坐标、以及焦点与所述第一位置之间的第一向量的第一空间向量角;

当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;所述位置变化数据包括空间变化向量角;

根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;所述第二空间数据包括第二位置的第二空间坐标,所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置;

按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。

自动对焦方法及装置

技术领域

[0001] 本公开涉及通信终端技术领域,尤其涉及自动对焦方法及装置。

背景技术

[0002] 随着智能终端的发展,用户可以通过智能终端实现各种应用功能,其中一种最常见的应用功能为智能终端上集成的照相机功能,通过照相机功能用户可以随时随地对感兴趣的场景或人物进行拍摄。在开启照相机功能时,当用户通过取景器取景后,可以采用手动对焦方式,通过点击取景器中的某个取景目标,例如人物面部,以实现对其取景内容进行对焦。

[0003] 相关技术中,如果用户手动对焦后移动了取景器,则取景器中的取景内容会发生变化,此时照相机自动对焦到取景器中心。但是,由于重新对焦后的焦点与用户所对焦的取景目标之间发生了偏差,因此用户需要重新进行手动对焦才能将焦点重新设置到取景目标上,因此对焦操作繁琐,导致用户的照相体验较差。

发明内容

[0004] 本公开提供了自动对焦方法及装置,以解决相关技术中手动对焦操作繁琐,导致用户拍摄体验较差的问题。

[0005] 根据本公开实施例的第一方面,提供一种自动对焦方法,所述方法包括:

[0006] 当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;

[0007] 当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;

[0008] 根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;

[0009] 按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。

[0010] 可选的,所述获取所述目标物体的第一空间数据,包括:

[0011] 计算焦点到图像传感器的第一垂直距离,其中,所述手动对焦完成时所述目标物体所成像位于所述图像传感器上;

[0012] 以所述焦点作为三维直角坐标系的原点,根据所述第一垂直距离获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一位置的第一空间坐标;

[0013] 计算所述焦点与所述第一位置之间的第一向量的第一空间向量角。

[0014] 可选的,所述计算焦点到图像传感器的第一垂直距离,包括:

[0015] 获得所述手动对焦完成时的像距;

[0016] 计算所述像距与定焦焦距之间的差值,将所述差值作为所述焦点到图像传感器的第一垂直距离。

[0017] 可选的,所述根据所述第一垂直距离获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一位置的第一空间坐标,包括:

[0018] 以所述取景器的中心作为平面直角坐标系的原点,获取所述目标物体在所述平面

直角坐标系中的第一二维坐标,其中,所述取景器的中心与所述焦点在同一法线方向;

[0019] 按照预设比例转换所述第一二维坐标,获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第二二维坐标;

[0020] 根据所述第二二维坐标和所述第一垂直距离确定所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一空间坐标,其中,所述第一空间坐标的X轴坐标值为所述第二二维坐标的X轴坐标值,所述第一空间坐标的Y轴坐标值为所述第二二维坐标的Y轴坐标值,所述第一空间坐标的Z轴坐标值为所述第一垂直距离。

[0021] 可选的,所述当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据,包括:

[0022] 通过加速度传感器检测到的加速度数据判断所述取景器是否发生移动;

[0023] 当所述取景器发生移动时,获取通过方向传感器检测到的作为所述位置变化数据的空间变化向量角。

[0024] 可选的,所述根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据,包括:

[0025] 根据所述第一空间坐标计算所述焦点到所述第一位置的第一直线距离;

[0026] 根据所述第一空间向量角和所述空间变化向量角,计算第二空间向量角,所述第二空间向量角为所述焦点与第二位置之间的第二向量的空间向量角,所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置;

[0027] 根据所述第一直线距离与所述第二空间向量角计算所述第二位置的第二空间坐标。

[0028] 可选的,所述按照所述第二空间数据进行自动对焦,包括:

[0029] 根据所述第二空间坐标获得所述焦点到所述第二位置的第二垂直距离,其中,所述第二垂直距离为所述第二空间坐标的Z轴坐标值;

[0030] 计算所述第二垂直距离与定焦焦距的和,将所述和作为调整后的像距;

[0031] 移动镜头组,直至所述镜头组到所述图像传感器的距离为所述调整后的像距。

[0032] 可选的,所述按照所述第二空间数据进行自动对焦之前,所述方法包括:

[0033] 通过图像识别算法计算所述第二位置的第三空间坐标;

[0034] 根据所述第三空间坐标对所述第二空间坐标进行校正,获得校正后的第二空间坐标。

[0035] 可选的,所述根据所述第三空间坐标对所述第二空间坐标进行校正,获得校正后的第二空间坐标,包括:

[0036] 判断所述第三空间坐标与所述第二空间坐标之间的距离是否小于预设的校正阈值;

[0037] 当小于所述校正阈值时,计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的X轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的X轴坐标值,以及计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的Y轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值;

[0038] 根据所述第一直线距离、所述校正后的第二空间坐标的X轴坐标值、以及所述校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,计算所述校正后的第二空间坐标的Z轴坐标值。

[0039] 根据本公开实施例的第二方面,提供一种自动对焦装置,所述装置包括:

- [0040] 获取模块,用于当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;
- [0041] 检测模块,用于当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;
- [0042] 第一计算模块,用于根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;
- [0043] 对焦模块,用于按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。
- [0044] 可选的,所述获取模块,包括:
- [0045] 第一垂直距离计算子模块,用于计算焦点到图像传感器的第一垂直距离,其中,所述手动对焦完成时所述目标物体所成像位于所述图像传感器上;
- [0046] 第一空间坐标获得子模块,用于以所述焦点作为三维直角坐标系的原点,根据所述第一垂直距离获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一位置的第一空间坐标;
- [0047] 第一空间向量角计算子模块,用于计算所述焦点与所述第一位置之间的第一向量的第一空间向量角。
- [0048] 可选的,所述第一垂直距离计算子模块,包括:
- [0049] 像距获得子模块,用于获得所述手动对焦完成时的像距;
- [0050] 差值计算子模块,用于计算所述像距与定焦焦距之间的差值,将所述差值作为所述焦点到图像传感器的第一垂直距离。
- [0051] 可选的,所述第一空间坐标获得子模块,包括:
- [0052] 第一二维坐标获取子模块,用于以所述取景器的中心作为平面直角坐标系的原点,获取所述目标物体在所述平面直角坐标系中的第一二维坐标,其中,所述取景器的中心与所述焦点在同一法线方向;
- [0053] 第二二维坐标获得子模块,用于按照预设比例转换所述第一二维坐标,获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第二二维坐标;
- [0054] 第一空间坐标确定子模块,用于根据所述第二二维坐标和所述第一垂直距离确定所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一空间坐标,其中,所述第一空间坐标的X轴坐标值为所述第二二维坐标的X轴坐标值,所述第一空间坐标的Y轴坐标值为所述第二二维坐标的Y轴坐标值,所述第一空间坐标的Z轴坐标值为所述第一垂直距离。
- [0055] 可选的,所述检测模块,包括:
- [0056] 加速度检测子模块,用于通过加速度传感器检测到的加速度数据判断所述取景器是否发生移动;
- [0057] 变化向量角获取子模块,用于当所述取景器发生移动时,获取通过方向传感器检测到的作为所述位置变化数据的空间变化向量角。
- [0058] 可选的,所述第一计算模块,包括:
- [0059] 第一直线距离计算子模块,用于根据所述第一空间坐标计算所述焦点到所述第一位置的第一直线距离;
- [0060] 第二空间向量角计算子模块,用于根据所述第一空间向量角和所述空间变化向量角,计算第二空间向量角,所述第二空间向量角为所述焦点与第二位置之间的第二向量的

空间向量角,所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置;

[0061] 第二空间坐标计算子模块,用于根据所述第一直线距离与所述第二空间向量角计算所述第二位置的所述第二空间坐标。

[0062] 可选的,所述对焦模块,包括:

[0063] 第二垂直距离获得子模块,用于根据所述第二空间坐标获得所述焦点到所述第二位置的所述第二垂直距离,其中,所述第二垂直距离为所述第二空间坐标的Z轴坐标值;

[0064] 调整像距计算子模块,用于计算所述第二垂直距离与定焦焦距的和,将所述和作为调整后的像距;

[0065] 镜头组移动子模块,用于移动镜头组,直至所述镜头组到所述图像传感器的距离为所述调整后的像距。

[0066] 可选的,所述装置还包括:

[0067] 第二计算模块,用于通过图像识别算法计算所述第二位置的第三空间坐标;

[0068] 校正模块,用于根据所述第三空间坐标对所述第二空间坐标进行校正,获得校正后的第二空间坐标。

[0069] 可选的,所述校正模块,包括:

[0070] 校正阈值判断子模块,用于判断所述第三空间坐标与所述第二空间坐标之间的距离是否小于预设的校正阈值;

[0071] 校正坐标值计算子模块,用于当小于所述校正阈值时,计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的X轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的X轴坐标值,计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的Y轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,以及根据所述第一直线距离、所述校正后的第二空间坐标的X轴坐标值、以及所述校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,计算所述校正后的第二空间坐标的Z轴坐标值。

[0072] 根据本公开实施例的第三方面,提供另一种自动对焦装置,包括:

[0073] 处理器;

[0074] 用于存储处理器可执行指令的存储器;

[0075] 其中,所述处理器被配置为:

[0076] 当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;

[0077] 当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;

[0078] 根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;

[0079] 按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。

[0080] 本公开的实施例提供的技术方案可以包括以下有益效果:

[0081] 本公开中在利用终端拍照时,当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取目标物体的第一空间数据,当检测到取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据,当根据第一空间数据和位置变化数据计算得到目标物体的第二空间数据后,可以按照该第二空间数据完成自动对焦。因此在用户拍照过程中,如果取景器发生移动,但目标物体未移出取景器时,可以自动对焦到该目标物体,从而避免了在取景内容变化时的手动对焦操作,简化了对焦操作流程,提高了对焦速度,相应提升了用户的拍摄体验。

[0082] 本公开在获取目标物体的第一空间数据时,通过在手动对焦完成后得到的像距,以及以焦点作为三维直角坐标系的原点,获得目标物体所成像在图像传感器上的第一空间坐标和第一空间向量角,从而可以利用该第一空间坐标和第一空间向量角计算目标物体位置变化后的空间数据,从而方便实现自动对焦。

[0083] 本公开还可以利用终端内集成的加速度传感器判断取景器是否发生移动,并在取景器发生移动时,可以通过方向传感器检测到移动所产生的空间变化向量角,从而能够根据空间变化向量角、第一空间坐标和第一空间向量角计算目标物体位置变化后的空间数据,以便实现自动对焦。

[0084] 本公开还可以在根据第二空间坐标进行自动对焦前,通过图像识别算法计算得到的第三空间坐标对第二空间坐标进行校正,从而可以进一步提高自动对焦的精确性。

[0085] 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

[0086] 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。

[0087] 图1是本公开根据一示例性实施例示出的一种自动对焦方法流程图。

[0088] 图2是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦方法流程图。

[0089] 图3是本公开根据一示例性实施例示出的一种终端对焦完成后的成像示意图。

[0090] 图4是本公开根据一示例性实施例示出的一种自动对焦装置的框图。

[0091] 图5是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0092] 图6是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0093] 图7是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0094] 图8是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0095] 图9是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0096] 图10是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0097] 图11是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0098] 图12是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置的框图。

[0099] 图13是本公开根据一示例性实施例示出的一种用于自动对焦装置的一结构示意图。

具体实施方式

[0100] 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。

[0101] 在本公开使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本公开。在本公开和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。还应当理解,本文中使用的术语“和/或”是指并包

含一个或多个相关联的列出项目的任何或所有可能组合。

[0102] 应当理解,尽管在本公开可能采用术语第一、第二、第三等来描述各种信息,但这些信息不应限于这些术语。这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如,在不脱离本公开范围的情况下,第一信息也可以被称为第二信息,类似地,第二信息也可以被称为第一信息。取决于语境,如在此所使用的词语“如果”可以被解释成为“在……时”或“当……时”或“响应于确定”。

[0103] 如图1所示,图1是根据一示例性实施例示出的一种自动对焦方法流程图,该方法可以用于终端中,包括以下步骤:

[0104] 在步骤101中,当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取目标物体的第一空间数据。

[0105] 本公开实施例中的终端主要指各种集成了照相机功能的智能终端,例如,智能手机、平板电脑、PDA(Personal Digital Assistant,个人数字助理)等。其中,智能终端上用于实现照相机功能的镜头组通常采用定焦焦距(f),即无法进行光学变焦,在对焦过程中,终端通过移动镜头组,改变镜头组与用于成像的图像传感器之间的距离,使得上述距离等于像距(v),即对焦所成像的焦平面与图像传感器的垂直平面重合,从而使得成像清晰,此时完成对焦。

[0106] 本公开实施例中,当用户开启终端的照相机功能后,可以通过查看取景器中的取景内容调整想要拍摄的画面,并且可以通过点击取景器中的某一目标物体完成手动对焦。在手动对焦完成后,目标物体所成像位于图像传感器上,此时成像清晰。为了在用户手动对焦后,如果用户移动取景器重新取景,即取景内容发生变化,导致目标物体在取景器中的位置发生变化,但未移出取景器时,终端可以自动对焦到该目标物体上,则在手动对焦完成后,获取目标物体的第一空间数据,该第一空间数据可以包括第一空间坐标和第一空间向量角,以便利用该第一空间数据,完成后续的自动对焦过程。

[0107] 在获取目标物体的第一空间数据时,终端可以首先计算焦点到图像传感器的第一垂直距离,并以焦点作为原点,建立三维直角坐标系,此时由于手动对焦已经完成,因此目标物体所成像位于图像传感器上,设目标物体所成像在图像传感器上的第一位置,获取该第一位置在三维直角坐标系中的第一空间坐标,该第一空间坐标由X轴坐标、Y轴坐标和Z轴坐标组成,其中,Z轴坐标值即为前述第一垂直距离;然后基于前述三维直角坐标系,可以利用相关技术中的向量夹角公式,计算出焦点与第一位置之间的第一向量的第一空间向量角,该第一空间向量角包括第一向量与X轴的X轴夹角,第一向量与Y轴的Y轴夹角,以及第一向量与Z轴的Z轴夹角。

[0108] 在步骤102中,当检测到取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据。

[0109] 智能终端上通常集成了多种具有不同功能的传感器,其中可以包括加速度传感器和方向传感器,加速度传感器用于检测智能终端受到的加速度的大小和方向,从而可以判断终端是否发生旋转,方向传感器用于检测智能终端在三维空间内的各个坐标轴的移动角度,例如,该方向传感器可以具体为陀螺仪传感器。

[0110] 本实施例中,终端获取到通过加速度传感器检测到的加速度数据后,根据该加速度数据可以确定终端是否发生了旋转,进而可以判断取景器是否发生移动;当判断取景器发生移动,且在移动停止时,可以获取通过方向传感器检测到的空间变化向量角,该空间变

化向量角为当前空间向量角相对于手动对焦完成时的空间向量角分别在X轴上的X轴变化角,Y轴上的Y轴变化角,以及Z轴上的Z轴变化角。

[0111] 在步骤103中,根据第一空间数据和位置变化数据计算目标物体的第二空间数据。

[0112] 在步骤101中获得了焦点与第一位置之间的第一向量的第一空间向量角,以及在步骤102中获得了空间变化向量角,因此本步骤中可以根据第一空间向量角和空间变化向量角,计算第二空间向量角,该第二空间向量角为焦点与第二位置之间的第二向量的空间向量角,第二位置即为自动对焦完成后目标物体所成像在图像传感器上的位置,其中,第二空间向量角的X轴夹角为第一空间向量角的X轴夹角与空间变化向量角的X轴变化角的和,第二空间向量角的Y轴夹角为第一空间向量角的Y轴夹角与空间变化向量角的Y轴变化角的和,第二空间向量角的Z轴夹角为第一空间向量角的Z轴夹角与空间变化向量角的Z轴变化角的和;在步骤101中获得了第一位置在三维直角坐标系中的第一空间坐标,因此本步骤中可以根据第一空间坐标计算焦点到第一位置的第一直线距离,并根据该第一直线距离与前述获得的第二空间向量角计算第二位置的第三空间坐标,其中,第一直线距离与第二空间向量角的X轴夹角的余弦值相乘得到第二空间坐标的X轴坐标值,第一直线距离与第二空间向量角的Y轴夹角的余弦值相乘得到第二空间坐标的Y轴坐标值,第一直线距离与第二空间向量角的Z轴夹角的余弦值相乘得到第二空间坐标的Z轴坐标值。

[0113] 在步骤104中,按照第二空间数据对目标物体进行自动对焦。

[0114] 在步骤103中得到第二空间坐标后,可以根据该第二空间坐标获得焦点到第二位置的第三垂直距离,该第三垂直距离即为第二空间坐标的Z轴坐标值,并计算第三垂直距离与定焦焦距的和,将该和作为调整后的像距,然后终端移动镜头组,直至该镜头组到图像传感器的距离为调整后的像距时,目标物体所成像落在图像传感器上,此时目标物体成像清晰,完成自动对焦。

[0115] 本公开实施例中,在按照所述第二空间数据进行自动对焦之前,还可以对第二空间数据进行校正,即当第二空间数据为第二位置的第三空间坐标时,可以通过图像识别算法计算第二位置的第三空间坐标,并根据第三空间坐标对前述第二空间坐标进行校正,获得校正后的第二空间坐标。

[0116] 在校正第二空间坐标的具体过程中,终端可以判断第三空间坐标与第二空间坐标之间的距离是否小于预设的校正阈值,当小于校正阈值时,计算第三空间坐标和第二空间坐标的X轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的X轴坐标值,以及计算第三空间坐标和第二空间坐标的Y轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,然后根据第一直线距离、校正后的第二空间坐标的X轴坐标值、以及校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,可以计算得到校正后的第二空间坐标的Z轴坐标值,该校正后的Z轴坐标值即为前述第三垂直距离,例如,假设第一直线距离为L,校正后的X轴坐标值为a,校正后的Y轴坐标值为b,校正后的Z轴坐标值为c,则上述值满足公式 $L^2=a^2+b^2+c^2$ 。

[0117] 由上述实施例可见,在利用终端拍照时,当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取目标物体的第一空间数据,当检测到取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据,当根据第一空间数据和位置变化数据计算得到目标物体的第二空间数据后,可以按照该第二空间数据完成自动对焦。因此在用户拍照过程中,如果取景器发生移动,但目标物体未移出取景器时,可以自动对焦到该目标物体,从而避免了在取景内容变化

时的手动对焦操作,简化了对焦操作流程,提高了对焦速度,相应提升了用户的拍摄体验;进一步,该实施例还可以在根据第二空间坐标进行自动对焦前,通过图像识别算法计算得到的第三空间坐标对第二空间坐标进行校正,从而可以进一步提高自动对焦的精确性。

[0118] 如图2所示,图2是根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦方法流程图,该方法可以用于终端中,包括以下步骤:

[0119] 在步骤201中,当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,计算焦点到图像传感器的第一垂直距离。

[0120] 本公开实施例中的终端主要指各种集成了照相机功能的智能终端,在照相机成像过程中,焦距(f)、物距(u)和像距(v)之间满足高斯成像公式,其中,焦距指镜头组到焦点之间的距离,物距指所拍摄物体所在的垂直平面到镜头组的距离,像距指所拍摄物体所成像到镜头组的距离。其中,终端通常无法进行光学变焦,其镜头组采用定焦 f ,因此在对焦过程中,终端可以通过移动镜头组,改变镜头组与用于成像的图像传感器之间的距离,在对焦完成时,使得上述距离等于 v ,同时焦点到图像传感器的垂直距离为 d 。如图3所示,图3是根据一示例性实施例示出的一种终端对焦完成后的成像示意图。

[0121] 本实施例中,当用户开启终端的照相机功能后,可以通过查看取景器中的取景内容调整想要拍摄的画面,并且可以通过点击取景器中的某一目标物体,如图3中所示,进行手动对焦。在手动对焦完成后,目标物体所成像位于图像传感器上,此时成像清晰,假设此时像距为 v_1 ,定焦焦距为 f ,则焦点到图像传感器的第一垂直距离为 d_1 ,该 d_1 的计算公式如下:

[0122] $d_1 = v_1 - f$ 公式(1)

[0123] 在步骤202中,以焦点作为三维直角坐标系的原点,根据第一垂直距离获得目标物体所成像在图像传感器上的第一位置的第一空间坐标。

[0124] 本步骤中,可以首先以取景器的中心作为平面直角坐标系的原点,该取景器的中心与焦点在同一法线方向上,此时获取目标物体在该平面直角坐标系中的第一二维坐标,假设为 $P(x, y)$,第一二维坐标的单位为像素(px);然后以焦点作为原点,建立三维直角坐标系,此时由于手动对焦已经完成,因此目标物体所成像位于图像传感器上,设目标物体所成像在图像传感器上的第一位置 P_1 ,因此获取该第一位置 P_1 在三维直角坐标系中的第一空间坐标,此时可以根据取景器的大小和图像传感器的大小,按照预设比例转换第一二维坐标 $P(x, y)$,获得目标物体所成像在图像传感器上的第二二维坐标,假设为 (x_1, y_1) 。例如,拍摄长宽比例为4:3的照片,取景器的像素尺寸为 1440×1080 ,图像传感器的长宽分别为0.261英寸和0.196英寸,假设目标物体在取景器上的第一二维坐标为 $P(500px, 500px)$,则对应到三维直角坐标系中的第二二维坐标为(0.090英寸,0.090英寸)。

[0125] 后续根据第二二维坐标 (x_1, y_1) 和第一垂直距离 d_1 可以确定目标物体所成像在图像传感器上的第一空间坐标 $P_1(x_1, y_1, z_1)$,其中,第一空间坐标的X轴坐标值为第二二维坐标的X轴坐标值 x_1 ,第一空间坐标的Y轴坐标值为第二二维坐标的Y轴坐标值 y_1 ,第一空间坐标的Z轴坐标值为第一垂直距离 $z_1 = d_1$ 。

[0126] 在步骤203中,计算焦点与第一位置之间的第一向量的第一空间向量角。

[0127] 在手动对焦完成,并获得第一位置的第一空间坐标后,终端可以通过三维直角坐标系的向量夹角公式,计算焦点到第一位置 P_1 的第一空间向量角 $(\angle x_1, \angle y_1, \angle z_1)$,其中,

第一向量与X轴的X轴夹角为 $\angle x_1$,第一向量与Y轴的Y轴夹角为 $\angle y_1$,以及第一向量与Z轴的Z轴夹角为 $\angle z_1$ 。

[0128] 在步骤204中,通过加速度传感器检测到的加速度数据判断取景器是否发生移动。

[0129] 终端上通常集成了多种具有不同功能的传感器,其中加速度传感器可以用于检测终端受到的加速度的大小和方向,本实施例中,在手动对焦完成后,当终端获取到通过加速度传感器检测到的加速度数据后,可以根据该加速度数据确定终端是否发生了旋转,进而可以判断取景器是否发生移动。

[0130] 在步骤205中,当取景器发生移动时,获取通过方向传感器检测到的作为位置变化数据的空间变化向量角。

[0131] 终端上除了集成加速度传感器外,还可以集成用于检测终端在三维空间内的各个坐标轴的移动角度的方向传感器,例如,该方向传感器可以具体为陀螺仪传感器。

[0132] 当步骤204中终端根据加速度数据判断取景器发生移动时,则可以在移动停止时,获取通过方向传感器检测到的空间变化向量角,该空间变化向量角为当前空间向量角相对于手动对焦完成时的空间向量角,分别在X轴上的X轴变化角 $\angle \Delta x$,Y轴上的Y轴变化角 $\angle \Delta y$,以及Z轴上的Z轴变化角 $\angle \Delta z$ 。

[0133] 在步骤206中,根据第一空间坐标计算焦点到第一位置的第一直线距离。

[0134] 前述步骤202中获得了第一空间坐标 $P_1(x_1, y_1, z_1)$,本步骤中可以根据 $P_1(x_1, y_1, z_1)$ 计算焦点到 P_1 的第一直线距离 ρ ,该 ρ 的计算公式如下:

$$[0135] \quad \rho^2 = x_1^2 + y_1^2 + z_1^2 \quad \text{公式 (2)}$$

[0136] 在步骤207中,根据第一空间向量角和空间变化向量角,计算第二空间向量角。

[0137] 本步骤中,可以根据步骤203中获得的第一空间向量角和步骤205中获得的空間变化向量角计算第二空间向量角,该第二空间向量角为焦点与第二位置 P_2 之间的第二向量的空间向量角,该第二位置 P_2 为手动对焦完成后,取景器中的取景内容发生变化,但目标物体未移出该取景器时,终端完成自动对焦后目标物体所成像应该在图像传感器上的位置。

[0138] 其中,假设第二向量与X轴的X轴夹角为 $\angle x_2$,第二向量与Y轴的Y轴夹角为 $\angle y_2$,以及第二向量与Z轴的Z轴夹角为 $\angle z_2$,则第二空间向量角按照如下公式进行计算:

$$[0139] \quad \angle x_2 = \angle x_1 + \angle \Delta x;$$

$$[0140] \quad \angle y_2 = \angle y_1 + \angle \Delta y;$$

$$[0141] \quad \angle z_2 = \angle z_1 + \angle \Delta z; \quad \text{公式 (3)}$$

[0142] 在步骤208中,根据第一直线距离与第二空间向量角计算第二位置的第二空间坐标。

[0143] 本步骤中可以根据步骤206中计算得到的第一直线距离 ρ ,以及步骤207中计算的第二空间向量角($\angle x_2, \angle y_2, \angle z_2$)计算第二位置 P_2 的第二空间坐标 $P_2(x_2, y_2, z_2)$,其中, ρ 与 $\angle x_2$ 的余弦值相乘得到 P_2 的X轴坐标值 x_2 , ρ 与 $\angle y_2$ 的余弦值相乘得到 P_2 的Y轴坐标值 y_2 , ρ 与 $\angle z_2$ 的余弦值相乘得到 P_2 的Z轴坐标值 z_2 ,即第二空间坐标可以按照如下公式进行计算:

$$[0144] \quad x_2 = \rho \times \cos \angle x_2$$

$$[0145] \quad y_2 = \rho \times \cos \angle y_2$$

$$[0146] \quad z_2 = \rho \times \cos \angle z_2 \quad \text{公式 (4)}$$

[0147] 在步骤209中,根据第二空间坐标获得焦点到第二位置的第二垂直距离,其中,第二垂直距离为第二空间坐标的Z轴坐标值。

[0148] 步骤208中获得了第二位置P2的第二空间坐标P2(x2,y2,z2),因此可以根据该第二空间坐标获得焦点到第二位置P2的第二垂直距离d2,该第二垂直距离d2即为第二空间坐标的Z轴坐标值z2。

[0149] 需要说明的是,由本步骤可知,为了实现手动对焦后的自动对焦,需要获得第二垂直距离d2(即为z2),因此步骤208中可以只计算公式(4)中的 $z_2 = \rho \times \cos \angle z_2$,相应的,步骤205中方向传感器可以仅获得 $\angle \Delta z$,以及步骤207中可以只计算 $\angle z_2 = \angle z_1 + \angle \Delta z$,由此可以进一步节约终端的计算资源。

[0150] 在步骤210中,计算第二垂直距离与定焦焦距的和,将和作为调整后的像距。

[0151] 本步骤中,假设调整后的像距为v2,则v2的计算公式如下:

[0152] $v_2 = d_2 + f$ 公式(5)

[0153] 在步骤211中,移动镜头组,直至镜头组到图像传感器的距离为调整后的像距。

[0154] 由于在对焦完成时,镜头组与用于成像的图像传感器之间的距离等于像距,因此在前述步骤中根据自动对焦后目标物体所成像在图像传感器上的位置计算出调整后的像距时,终端可以通过控制镜头组移动进行自动对焦,当镜头组移动到与图像传感器的距离为调整后的像距v2时,即完成自动对焦。

[0155] 由上述实施例可见,在利用终端拍照时,在用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,当检测到取景器中的取景内容发生变化时,可以通过计算目标物体位置变化后的空间数据,获得自动对焦完成后的像距,从而通过控制移动镜头组移动满足该像距,以便完成自动对焦。因此在用户拍照过程中,如果取景器发生移动,但目标物体未移出取景器时,可以自动对焦到该目标物体,从而避免了在取景内容变化时的手动对焦操作,简化了对焦操作流程,提高了对焦速度,相应提升了用户的拍摄体验。

[0156] 与前述自动对焦方法实施例相对应,本公开还提供了自动对焦装置及其所应用的终端的实施例。

[0157] 如图4所示,图4是本公开根据一示例性实施例示出的一种自动对焦装置框图,所述装置包括:获取模块410、检测模块420、第一计算模块430和对焦模块440。

[0158] 其中,所述获取模块410,被配置为当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;

[0159] 所述检测模块420,被配置为当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;

[0160] 所述第一计算模块430,被配置为根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;

[0161] 所述对焦模块440,被配置为按照所述第二空间数据对所述目标物体进行自动对焦。

[0162] 由上述实施例可见,在利用终端拍照时,当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取目标物体的第一空间数据,当检测到取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据,当根据第一空间数据和位置变化数据计算得到目标物体的第二空间数据后,可以按照该第二空间数据完成自动对焦。因此在用户拍照过程中,如果取景器发生移

动,但目标物体未移出取景器时,可以自动对焦到该目标物体,从而避免了在取景内容变化时的手动对焦操作,简化了对焦操作流程,提高了对焦速度,相应提升了用户的拍摄体验。

[0163] 如图5所示,图5是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图4所示实施例的基础上,所述获取模块410可以包括:第一垂直距离计算子模块411、第一空间坐标获得子模块412和第一空间向量角计算子模块413。

[0164] 其中,所述第一垂直距离计算子模块411,被配置为计算焦点到图像传感器的第一垂直距离,其中,所述手动对焦完成时所述目标物体所成像位于所述图像传感器上;

[0165] 所述第一空间坐标获得子模块412,被配置为以所述焦点作为三维直角坐标系的原点,根据所述第一垂直距离获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一位置的第一空间坐标;

[0166] 所述第一空间向量角计算子模块413,被配置为计算所述焦点与所述第一位置之间的第一向量的第一空间向量角。

[0167] 如图6所示,图6是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图5所示实施例的基础上,所述第一垂直距离计算子模块411可以包括:像距获得子模块4111和差值计算子模块4112。

[0168] 其中,所述像距获得子模块4111,被配置为获得所述手动对焦完成时的像距;

[0169] 所述差值计算子模块4112,被配置为计算所述像距与定焦焦距之间的差值,将所述差值作为所述焦点到图像传感器的第一垂直距离。

[0170] 如图7所示,图7是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图5所示实施例的基础上,所述第一空间坐标获得子模块412可以包括:第一二维坐标获取子模块4121、第二二维坐标获得子模块4122和第一空间坐标确定子模块4123。

[0171] 其中,所述第一二维坐标获取子模块4121,被配置为以所述取景器的中心作为平面直角坐标系的原点,获取所述目标物体在所述平面直角坐标系中的第一二维坐标,其中,所述取景器的中心与所述焦点在同一法线方向;

[0172] 所述第二二维坐标获得子模块4122,被配置为按照预设比例转换所述第一二维坐标,获得所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第二二维坐标;

[0173] 所述第一空间坐标确定子模块4123,被配置为根据所述第二二维坐标和所述第一垂直距离确定所述目标物体所成像在所述图像传感器上的第一空间坐标,其中,所述第一空间坐标的X轴坐标值为所述第二二维坐标的X轴坐标值,所述第一空间坐标的Y轴坐标值为所述第二二维坐标的Y轴坐标值,所述第一空间坐标的Z轴坐标值为所述第一垂直距离。

[0174] 由上述实施例可见,在获取目标物体的第一空间数据时,通过在手动对焦完成后得到的像距,以及以焦点作为三维直角坐标系的原点,获得目标物体所成像在图像传感器上的第一空间坐标和第一空间向量角,从而可以利用该第一空间坐标和第一空间向量角计算目标物体位置变化后的空间数据,从而方便实现自动对焦。

[0175] 如图8所示,图8是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图5所示实施例的基础上,所述检测模块420可以包括:加速度检测子模块421和变化向量角获取子模块422。

[0176] 其中,所述加速度检测子模块421,被配置为通过加速度传感器检测到的加速度数

据判断所述取景器是否发生移动；

[0177] 所述变化向量角获取子模块422,被配置为当所述取景器发生移动时,获取通过方向传感器检测到的作为所述位置变化数据的空间变化向量角。

[0178] 如图9所示,图9是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图8所示实施例的基础上,所述第一计算模块430可以包括:第一直线距离计算子模块431、第二空间向量角计算子模块432和第二空间坐标计算子模块433。

[0179] 其中,所述第一直线距离计算子模块431,被配置为根据所述第一空间坐标计算所述焦点到所述第一位置的第一直线距离;

[0180] 所述第二空间向量角计算子模块432,被配置为根据所述第一空间向量角和所述空间变化向量角,计算第二空间向量角,所述第二空间向量角为所述焦点与第二位置之间的第二向量的空间向量角,所述第二位置为所述自动对焦完成后所述目标物体所成像在所述图像传感器上的位置;

[0181] 所述第二空间坐标计算子模块433,被配置为根据所述第一直线距离与所述第二空间向量角计算所述第二位置的第二空间坐标。

[0182] 如图10所示,图10是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图9所示实施例的基础上,所述对焦模块440可以包括:第二垂直距离获得子模块441、调整像距计算子模块442和镜头组移动子模块443。

[0183] 其中,所述第二垂直距离获得子模块441,被配置为根据所述第二空间坐标获得所述焦点到所述第二位置的第二垂直距离,其中,所述第二垂直距离为所述第二空间坐标的Z轴坐标值;

[0184] 所述调整像距计算子模块442,被配置为计算所述第二垂直距离与定焦焦距的和,将所述和作为调整后的像距;

[0185] 所述镜头组移动子模块443,被配置为移动镜头组,直至所述镜头组到所述图像传感器的距离为所述调整后的像距。

[0186] 由上述实施例可见,利用终端内集成的加速度传感器判断取景器是否发生移动,并在取景器发生移动时,可以通过方向传感器检测到移动所产生的空间变化向量角,从而能够根据空间变化向量角、第一空间坐标和第一空间向量角计算目标物体位置变化后的空间数据,以便实现自动对焦。

[0187] 如图11所示,图11是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图9或图10所示实施例的基础上,所述装置还可以包括:第二计算模块450和校正模块460。

[0188] 其中,所述第二计算模块450,被配置为通过图像识别算法计算所述第二位置的第三空间坐标;

[0189] 所述校正模块460,被配置为根据所述第三空间坐标对所述第二空间坐标进行校正,获得校正后的第二空间坐标。

[0190] 如图12所示,图12是本公开根据一示例性实施例示出的另一种自动对焦装置框图,该实施例在前述图11所示实施例的基础上,所述校正模块460可以包括:校正阈值判断子模块461和校正坐标值计算子模块462。

[0191] 其中,所述校正阈值判断子模块461,被配置为判断所述第三空间坐标与所述第二

空间坐标之间的距离是否小于预设的校正阈值；

[0192] 所述校正坐标值计算子模块462,被配置为当小于所述校正阈值时,计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的X轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的X轴坐标值,计算所述第三空间坐标和所述第二空间坐标的Y轴坐标值的平均值作为校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,以及根据所述第一直线距离、所述校正后的第二空间坐标的X轴坐标值、以及所述校正后的第二空间坐标的Y轴坐标值,计算所述校正后的第二空间坐标的Z轴坐标值。

[0193] 由上述实施例可见,在根据第二空间坐标进行自动对焦前,通过图像识别算法计算得到的第三空间坐标对第二空间坐标进行校正,从而可以进一步提高自动对焦的精确性。

[0194] 相应的,本公开还提供另一种自动对焦装置,所述装置包括有处理器;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:

[0195] 当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;

[0196] 当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;

[0197] 根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;

[0198] 按照所述第二空间数据进行自动对焦。

[0199] 上述装置中各个模块的功能和作用的实现过程具体详见上述方法中对应步骤的实现过程,在此不再赘述。

[0200] 对于装置实施例而言,由于其基本对应于方法实施例,所以相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的模块可以是或者也可以不是物理上分开的,作为模块显示的部件可以是或者也可以不是物理模块,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络模块上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本公开方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0201] 如图13所示,图13是本公开根据一示例性实施例示出的一种用于控制视频画面呈现的装置1300的一结构示意图。例如,装置1300可以是具有路由功能的移动电话,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。

[0202] 参照图13,装置1300可以包括以下一个或多个组件:处理组件1302,存储器1304,电源组件1306,多媒体组件1308,音频组件1310,输入/输出(I/O)的接口1312,传感器组件1314,以及通信组件1316。

[0203] 处理组件1302通常控制装置1300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1302可以包括一个或多个处理器1320来执行指令,以完成上述的方法的全部或部分步骤。此外,处理组件1302可以包括一个或多个模块,便于处理组件1302和其他组件之间的交互。例如,处理组件1302可以包括多媒体模块,以方便多媒体组件1308和处理组件1302之间的交互。

[0204] 存储器1304被配置为存储各种类型的数据以支持在装置1300的操作。这些数据的示例包括用于在装置1300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1304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。

[0205] 电源组件1306为装置1300的各种组件提供电力。电源组件1306可以包括电源管理系统,一个或多个电源,及其他与为装置1300生成、管理和分配电力相关联的组件。

[0206] 多媒体组件1308包括在所述装置1300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1308包括一个前置摄像头和/或后置摄像头。当装置1300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。

[0207] 音频组件1310被配置为输出和/或输入音频信号。例如,音频组件1310包括一个麦克风 (MIC),当装置1300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1304或经由通信组件1316发送。在一些实施例中,音频组件1310还包括一个扬声器,用于输出音频信号。

[0208] I/O接口1312为处理组件1302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。

[0209] 传感器组件1314包括一个或多个传感器,用于为装置1300提供各个方面的状态评估。例如,传感器组件1314可以检测到装置1300的打开/关闭状态,组件的相对定位,例如所述组件为装置1300的显示器和小键盘,传感器组件1314还可以检测装置1300或装置1300一个组件的位置改变,用户与装置1300接触的存在或不存在,装置1300方位或加速/减速和装置1300的温度变化。传感器组件1314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1314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1314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,微波传感器或温度传感器。

[0210] 通信组件1316被配置为便于装置1300和其他设备之间有线或无线方式的通信。装置1300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1316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1316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。

[0211] 在示例性实施例中,装置1300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,用于执行上述方法。

[0212] 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1304,上述指令可由装置1300的处理器1320执行以完成上述方法。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。

[0213] 一种非临时性计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由终端的处理器执行时,使得终端能够执行一种自动对焦方法,所述方法包括:当用户点击取景器中的目标物体完成手动对焦后,获取所述目标物体的第一空间数据;当检测到所述取景器中的取景内容发生变化时,获取位置变化数据;根据所述第一空间数据和所述位置变化数据计算所述目标物体的第二空间数据;按照所述第二空间数据进行自动对焦。

[0214] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施方案。本公开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。

[0215] 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。

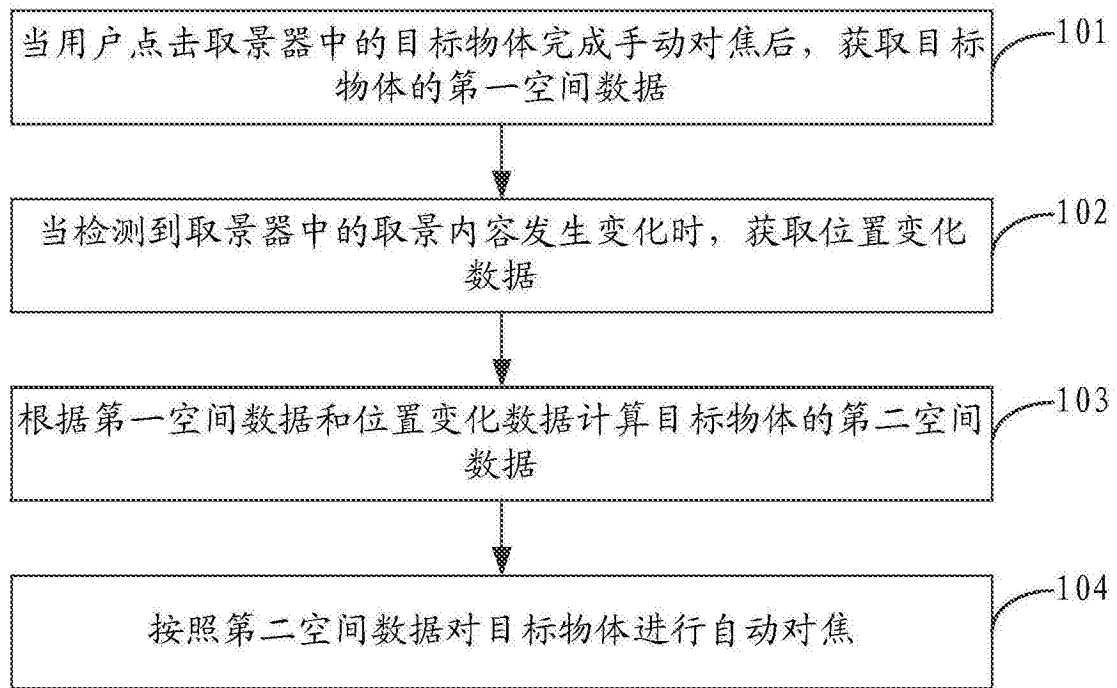


图1

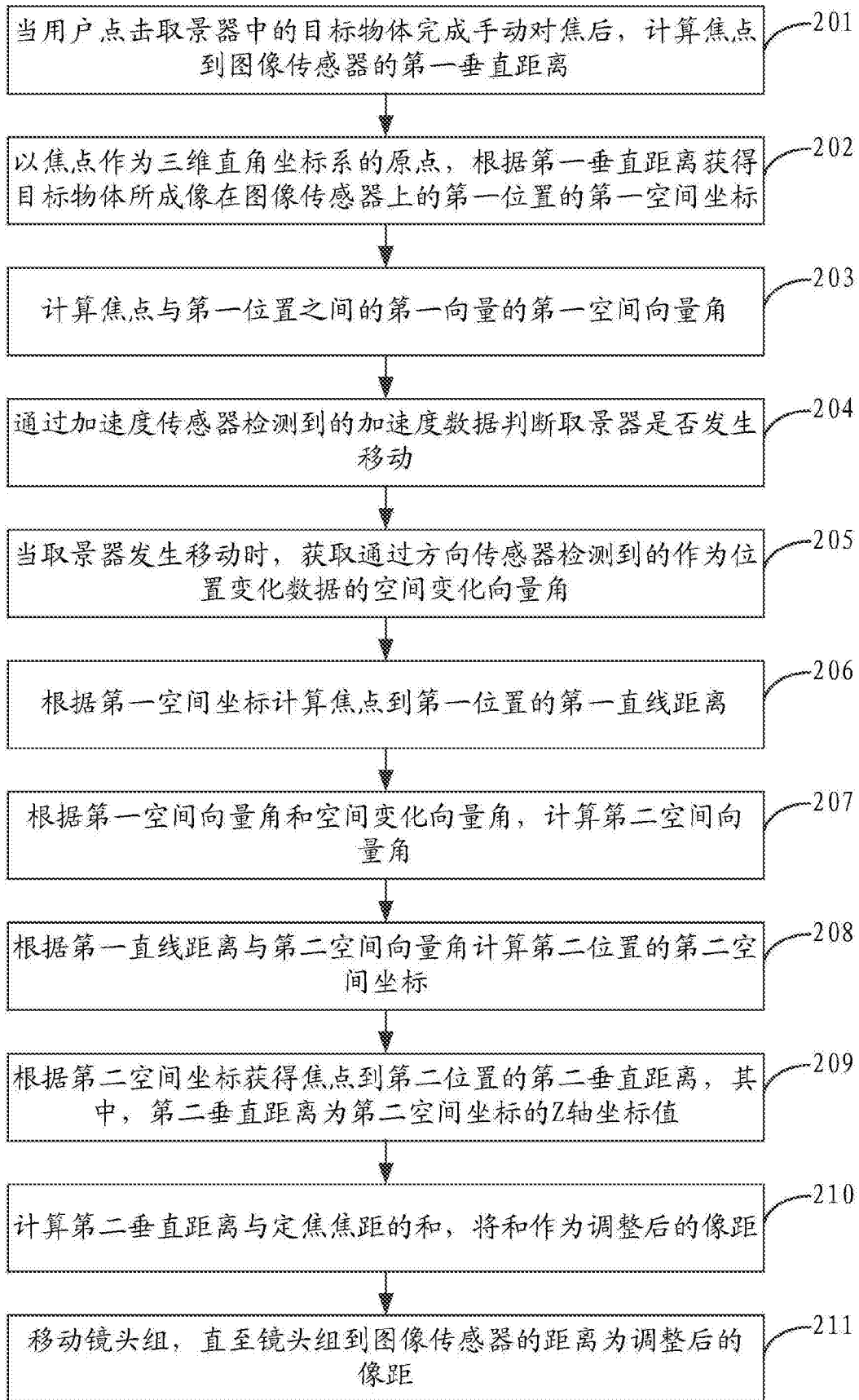


图2

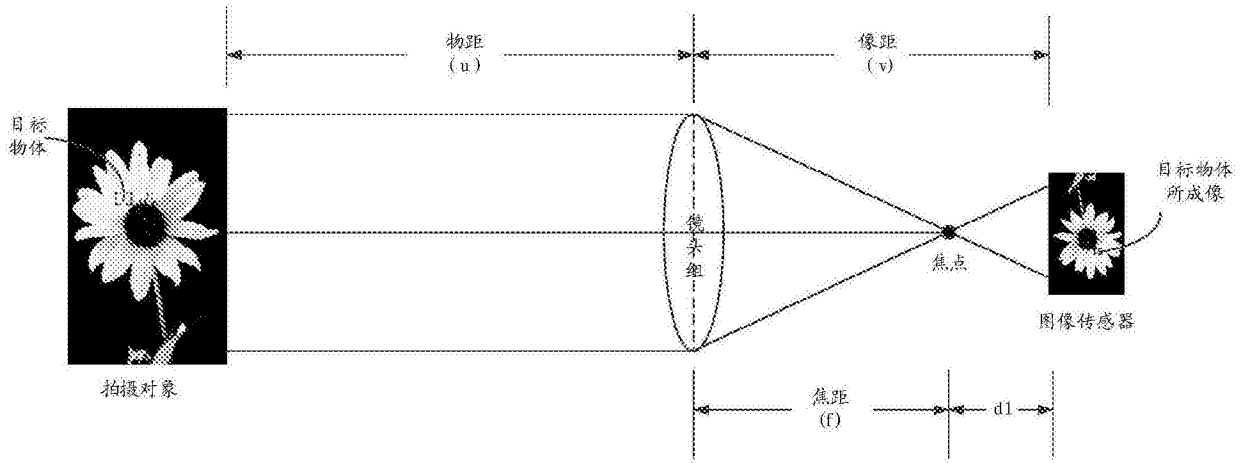


图3

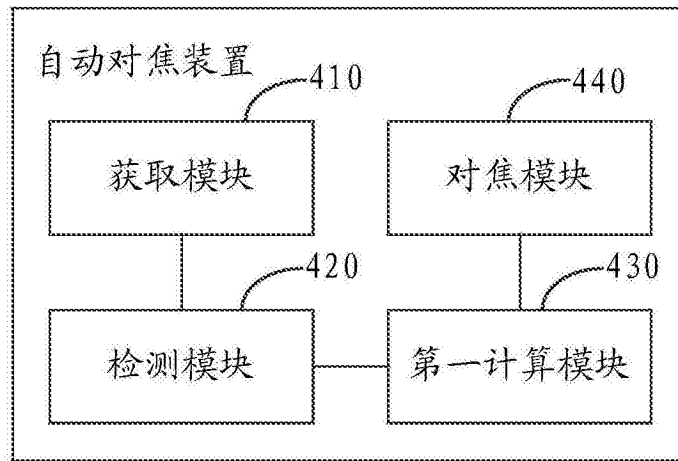


图4

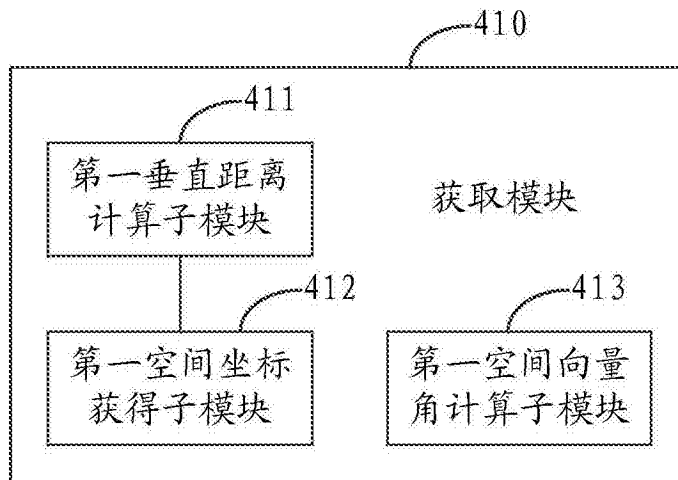


图5

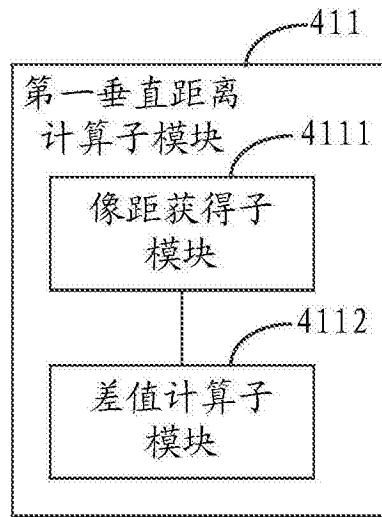


图6

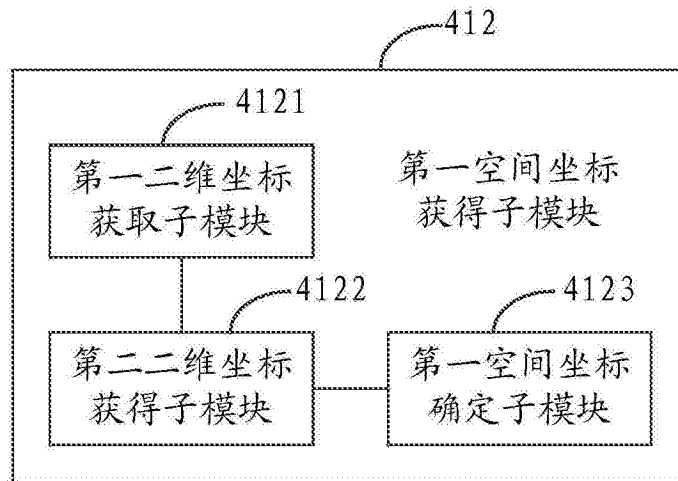


图7

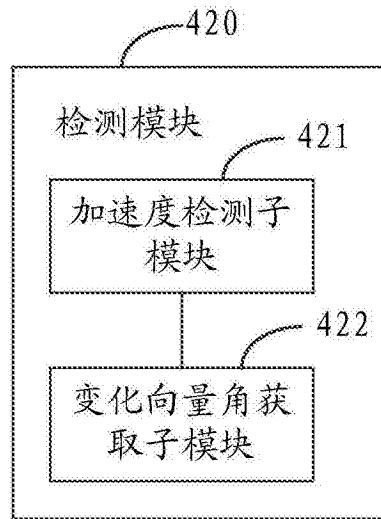


图8

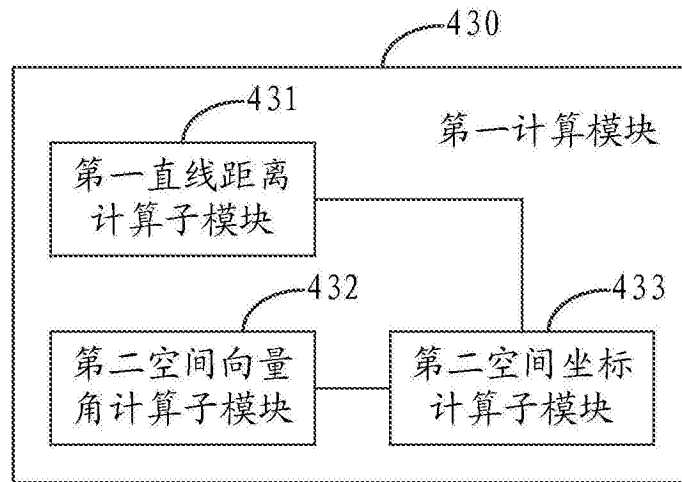


图9

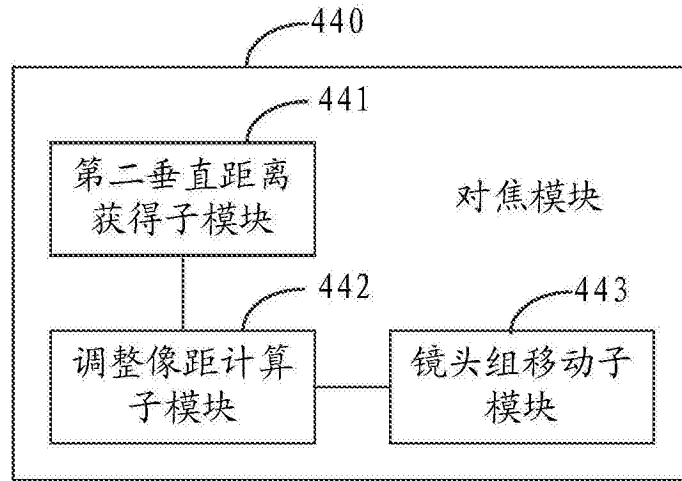


图10

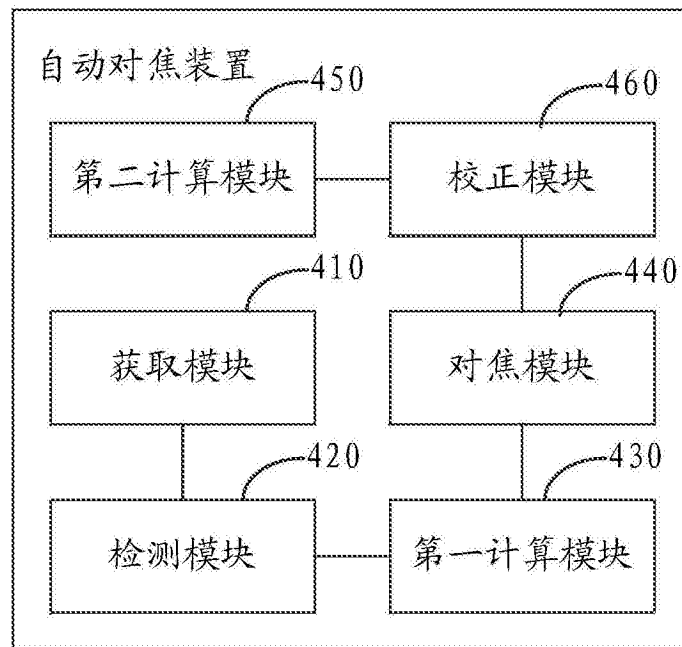


图11

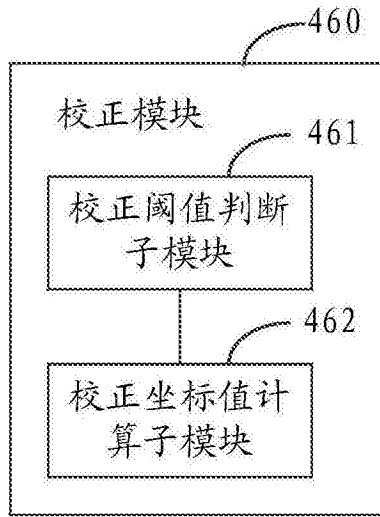


图12

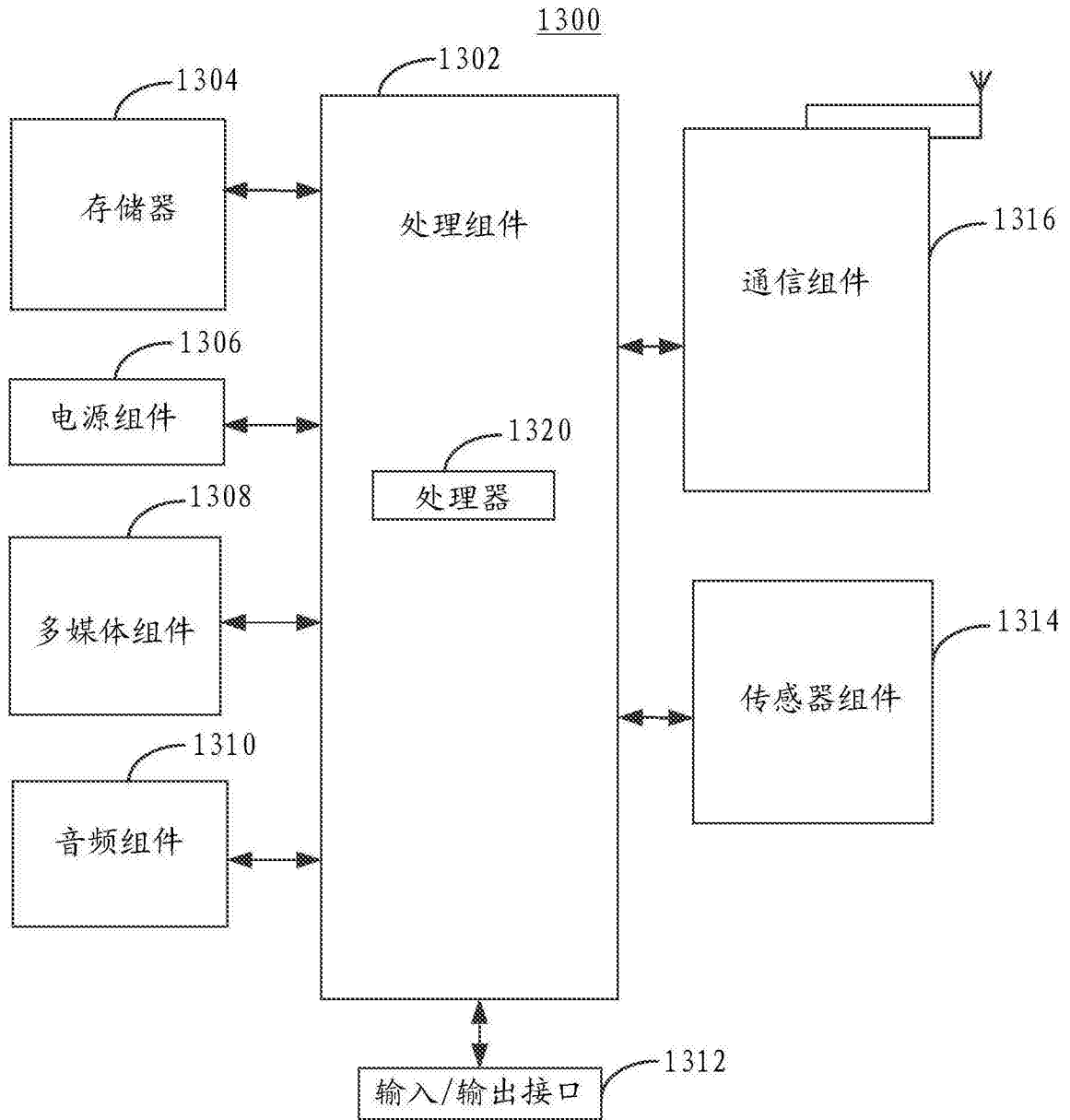


图13