



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109120843 B

(45) 授权公告日 2021.03.26

(21) 申请号 201810644437.7

(22) 申请日 2018.06.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109120843 A

(43) 申请公布日 2019.01.01

(30) 优先权数据
17177830.1 2017.06.26 EP

(73) 专利权人 安讯士有限公司
地址 瑞典, 浪德

(72) 发明人 比约恩·阿多
塞巴斯蒂安·胡尔特奎斯特

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018
代理人 康泉 宋志强

(51) Int.Cl.

H04N 5/232 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103873765 A, 2014.06.18
US 2013169822 A1, 2013.07.04
EP 0714586 B1, 2000.04.05
US 4236794 A, 1980.12.01
CN 102402103 B, 2016.03.23
CN 103312959 A, 2013.09.18

审查员 郎亦虹

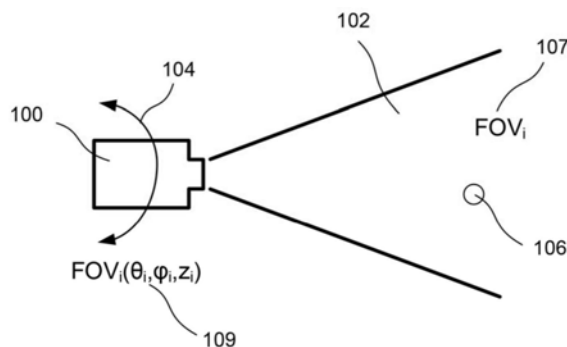
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称

使相机聚焦的方法

(57) 摘要

本发明涉及使相机聚焦的方法。使具有可移动的视场的相机聚焦的方法(200)包括: 获得(202)与相机(100)的当前视场相对应的当前视场设置, 通过访问包括多个相机聚焦项的聚焦辅助数据库、基于所获得的当前视场设置来检索(204)与先前用于针对先前的视场使相机聚焦的聚焦方法有关的聚焦数据, 该先前的视场至少部分地重叠该当前的视场, 其中, 每个相机聚焦项包括与相应的先前的视场相对应的相应的先前的视场设置, 以及与该先前的视场设置相关联的聚焦数据, 该聚焦数据与先前用于针对相应的先前的视场使相机(100)聚焦的聚焦方法有关, 使用在多个聚焦方法当中的选择的聚焦方法来使相机(100)聚焦(206), 其中, 聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据。



1. 一种使具有可移动的视场的相机聚焦的方法,所述相机监视场景,所述方法(200)包括:

获得(202)与所述相机(100)的当前视场相对应的当前视场设置,所述当前视场设置在第一时间点获得,

通过访问包括多个相机聚焦项的聚焦辅助数据库,基于所获得的当前视场设置来检索(204)与先前用于针对一个或多个先前的视场使相机聚焦的多个聚焦方法有关的聚焦数据,所述先前的视场至少部分地重叠所获得的当前视场,其中,每个相机聚焦项包括:与相应的先前的视场相对应的相应的先前的视场设置,以及与所述先前的视场设置相关联的聚焦数据,所述聚焦数据与先前用于针对所述相应的先前的视场使所述相机(100)聚焦的聚焦方法有关,其特征在于,所述相应的相机聚焦项进一步包括时间点,其中所述时间点具有是再发生的时间点的属性,

基于所检索的聚焦数据,在所述多个聚焦方法中选择聚焦方法,其中所述聚焦方法的选择基于所述第一时间点与所述相应的相机聚焦项的时间点之间的关联以及所检索的聚焦数据,以使得:如果所述第一时间点与所述多个相机聚焦项的第一相机聚焦项中所包括的时间点之间的关联高于所述第一时间点与第二相机聚焦项中所包括的时间点之间的关联,则相对于所述第二相机聚焦项的聚焦方法,所述第一相机聚焦项的聚焦方法被选择,并且使用所选择的聚焦方法来使所述相机(100)聚焦(206)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,每个聚焦方法包括用于使所述相机(100)聚焦的一个或多个聚焦算法。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,相应的相机聚焦项进一步包括所述相应的聚焦方法找出焦点的时间长度,其中,所述聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和所述相应的聚焦方法找出焦点的所述时间长度。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和所述相应的聚焦方法找出焦点的最短的时间长度。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和所述相应的聚焦方法找出焦点的最长的时间长度。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述相应的相机聚焦项进一步包括与在找出焦点时所述相应的聚焦方法的振荡行为有关的数据,其中,所述聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和与所述振荡行为有关的数据。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述相应的相机聚焦项包括与对象(122)的一个或多个类型有关的对象数据,以及与所述对象数据相关联的聚焦方法,其中,所述方法进一步包括确定所述相机(100)的视场内的对象的类型,并且其中,所述聚焦方法的选择基于所确定的对象(122)的类型。

8. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述一个或多个聚焦算法从由以下项组成的组中选出:爬山法、山检查、快速扫描、变焦-自动聚焦、全搜索、恒定以及协助聚焦。

9. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括在执行所述相机(100)的聚焦期间或者之后,通过确定实现聚焦的时间长度来评估(208)所述聚焦方法的选择,并且通过基于所确定的实现聚焦的时间长度改变所述多个相机聚焦项中的聚焦方法来更新所述聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述评估(208)包括应用用于使所述相机(100)聚焦的至少两个不同的聚焦方法,并且确定每个聚焦方法找出焦点的时间长度,并且其中,所述方法进一步包括:

通过将所述多个相机聚焦项中的所述聚焦方法改变为具有找出焦点的最短的时间长度的聚焦方法,来更新(210)所述聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

11. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括在执行所述相机的聚焦期间或者之后,通过确定在实现聚焦同时的振荡行为来评估(208)所述聚焦方法的选择,并且通过基于所确定的振荡行为改变所述多个相机聚焦项中的聚焦方法,来更新所述聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述评估(208)包括应用用于使所述相机聚焦的至少两个不同的聚焦方法,并且测量每个聚焦方法在实现聚焦同时的振荡行为,并且其中,所述方法进一步包括:

通过将所述多个相机聚焦项中的聚焦方法改变为基于所述振荡行为的聚焦方法,来更新(210)所述聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述振荡行为与从由以下项组成的组中选出的一个或多个物理测度相关联:振荡幅度、振荡阻尼和振荡频率。

使相机聚焦的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及使具有可移动的视场的相机聚焦的方法。

背景技术

[0002] 也被称为监控相机的监视相机频繁地用于观测场景中的对象和活动。例如可以采集关于对象的类型是什么、对象的状态是什么以及在场景中是否存在人或者动物的信息。监视相机地是允许远程观察者观看由相机捕捉的并且经由网络传递的图像数据的方便数字网络相机。为了向观察者提供有用的信息,至关重要的是,相机被正确地定向,使得感兴趣的对象位于相机的视场内并且对象在焦点上。

[0003] 与在安装时视场被设定的固定相机形成对比,平移-倾斜PT相机允许可移动的视场。可以监视场景的不同的区域。PT相机允许对象被跟随,并且可以进一步提供运动跟踪技术,在即使对象移动出视场时也允许对象被自动地跟随。由于可调整的变焦水平允许从远景到对象的特写镜头取景的转变或者反之亦然,平移-倾斜-变焦PTZ相机提供改进的性能。可以因此更详细地观看场景内的感兴趣的对象。

[0004] 使用自动聚焦方法的监视相机简化相机的处理,这是因为理想地相机将与视场是否因倾斜运动、平移运动和/或通过变焦被改变无关地捕捉清楚的图像。然而,在视场被改变时高效地找出焦点是有挑战的,尤其是对于包含许多噪声或者其中存在光的剧烈改变的具有低光或者低对比度的场景更是如此。为此,场景的迅速的移动或者其他改变可能引起焦点丢失,需要重新聚焦以恢复场景或者场景内的清楚的对象图像。因此,信息丢失存在风险,因为可能花费一些时间使相机找出焦点。由于焦点看起来反复地来来往往,观察者可能进一步感觉不适。

[0005] 因此,需要将监视相机(尤其是视场反复地改变的PTZ相机)聚焦的更高效的聚焦方法。

发明内容

[0006] 鉴于以上所述,本发明的目的是提供一种改进的使具有可移动的视场的相机聚焦的方法。进一步的目标是提供通过使用与先前用于针对先前的视场使相机聚焦的聚焦方法有关的信息,来针对当前视场使相机聚焦的方法。该先前的视场至少部分地重叠该当前视场。

[0007] 进一步的目标是缓解、减轻或者消除现有技术中的一个或多个上面所述的缺陷和单个地或任何组合中的缺点并且解决至少上述问题。

[0008] 根据使具有可移动的视场的相机聚焦的方法的第一方面,提供一种监视场景的相机。该方法包括:获得与相机的当前视场相对应的当前视场设置,通过访问包括多个相机聚焦项的聚焦辅助数据库、基于所获得的当前视场设置来检索与先前用于针对先前的视场使相机聚焦的聚焦方法有关的聚焦数据,该先前的视场至少部分地重叠该当前视场,其中,每个相机聚焦项包括:与相应的先前的视场相对应的相应的先前的视场设置,以及与该先前

的视场设置相关联的聚焦数据,该聚焦数据与先前用于针对相应的先前的视场使相机聚焦的聚焦方法有关,使用在多个聚焦方法当中的选择的聚焦方法来使相机聚焦,其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据。

[0009] 优点在于可以重新使用与先前用于先前的视场的聚焦方法有关的信息,该先前的视场至少部分地重叠所获得的当前视场。可以因此使用在相机的先前聚焦期间所获得的知识。可以获得相机的更有效的聚焦。换句话说,通过使用与先前用于针对先前的视场使相机聚焦的先前的聚焦方法有关的信息,来实现改进的针对当前视场使相机聚焦的方法,该先前的视场至少部分地重叠该当前视场。因此实现相机的更快的聚焦。

[0010] 每个聚焦方法可以包括用于使相机聚焦的一个或多个聚焦算法。

[0011] 聚焦方法可以由此包括一组聚焦算法。算法的顺序可以在不同的聚焦方法之间不同。两个不同的聚焦方法可以包括相同的聚焦算法,但是以不同的顺序被布置。因此,聚焦算法的序列可以在不同的聚焦方法中是不同的。相机的聚焦可以包括使用多个聚焦算法中的一个或多个聚焦算法。

[0012] 通过使用与在相机的先前的聚焦中所使用的聚焦算法或者多个聚焦算法有关的信息,实现相机的更有效的聚焦。关于聚焦方法的聚焦算法顺序的知识可以进一步用于使相机高效地聚焦。

[0013] 措辞聚焦算法可以被解释为通过相机可以针对视场找出焦点的算法。可以因此实现视场内的对象或者多个对象的清晰图像。

[0014] 不同的聚焦算法可以包括相同的算法步骤,但是具有不同的参数设置。参数设置可以例如是输入值、范围、相机步长、近场-远场取景范围等等。

[0015] 视场可以被解释为在任何指定的时刻由相机成像的场景的范围。视场可以被理解为相机的检测器对电磁辐射敏感的多面角。换句话说,视场可以被描述为在给定时间由相机成像的给定场景的角范围。取景方向可以与视场相关联,即,沿着该取景方向相机被布置为对场景进行成像。视场可以被称为视角。

[0016] 措辞“先前的视场至少部分地重叠所获得的当前的视场”可以被解释为场景的至少一部分被包括在当前和先前的视场两者中。当前和先前的视场可以是相同的,即,实质上存在一一对应。当前视场可以是先前的视场的放大或者缩小。因而,当前和先前的视场设置可以相同或者不同。

[0017] 可以通过确定相机的视场设置来获得相机的当前视场设置。可以通过相机的定向的估计来确定视场设置。可以通过访问与用于相机的视场设置有关的数据来获得相机的视场设置。数据可以由相机的用户手动地输入或者包括从被配置为调整或者确定监视相机的视场的电路(例如,由电机和/或传感器)读出的数据。视场设置可以是与相机的定向和/或变焦的程度相关联的值或者多个值。

[0018] 相机可以是监视相机。

[0019] 相机可以是网络相机。

[0020] 相机可以是平移-倾斜-变焦PTZ相机。

[0021] 相机可以是变焦相机。可以改变变焦相机的相机镜头的焦距,以便改变视场。相机的方向可以对于变焦的不同的值是相同的。

[0022] 相应的相机聚焦项可以进一步包括相应的聚焦方法找出焦点的时间长度,其中,

聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和相应的聚焦方法找出焦点的时间长度。

[0023] 该方法由此允许基于当先前使相机聚焦时找出焦点所需要的时间长度进行聚焦方法的选择和取消选择。

[0024] 聚焦方法的选择可以基于所检索的聚焦数据和相应的聚焦方法找出焦点的最短的时间长度。

[0025] 可以替换地基于当先前对于先前的视场使相机聚焦时聚焦方法如何快速地找出焦点来选择聚焦方法。

[0026] 聚焦方法的选择可以基于所检索的聚焦数据和相应的聚焦方法找出焦点的最长时间长度。

[0027] 可以因此基于当先前对于先前的视场使相机聚焦时聚焦方法如何缓慢地找出焦点来排除聚焦方法。

[0028] 相应的相机聚焦项可以进一步包括与在找出焦点时相应的聚焦方法的振荡行为有关的数据,其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和与振荡行为有关的数据。

[0029] 措辞振荡可以被理解为在没有达到焦点的场景下相机重复地反反复复地聚焦,例如,改变相机的相机镜头的焦距以便找出焦点。振荡行为可以因此存留,直到焦点被找到。找到的焦点可以被称为焦点锁定。相机的振荡行为可以被称为猎振。振荡行为可能造成使用相机来对场景进行取景的用户的不适,这是因为由于继续不断地移位,可能经历被观察的图像的尖锐度。

[0030] 振荡行为可以被理解为从由以下项组成的组中选出的一个或多个物理测度:与聚焦相关联的振荡幅度、振荡阻尼和振荡频率。

[0031] 相应的相机聚焦项可以进一步包括具有是再发生的时间点的属性的时间点,其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和时间点。

[0032] 措辞时间点可以被解释为在给定时间跨度内再发生的特定时间或者时间段。时间点例如可以是一天中的时刻、一周中的某天或者一年中的某天。

[0033] 可以由此选择聚焦方法,使得其与给定时间点关联。

[0034] 该方法可以进一步包括确定获得相机的当前视场设置的时间点,其中,相应的相机聚焦项进一步包括具有是再发生的时间点的属性的时间点,并且其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据、时间点和所确定的时间点。

[0035] 可以由此实现时间点与所确定的时间点之间的关联。

[0036] 相应的相机聚焦项可以包括与对象的一个或多个类型有关的对象数据,以及与该对象数据相关联的聚焦方法,其中,该方法进一步包括确定相机的视场内的对象的类型,并且其中,聚焦方法的选择基于所确定的对象的类型。

[0037] 可以选择聚焦方法的选择以便高效地使相机聚焦在检测到的视场内的给定对象上。

[0038] 相应的相机聚焦项可以包括与对象的状态的一个或多个类型有关的对象数据,以及与该对象数据相关联的聚焦方法,其中,该方法进一步包括确定相机的视场内的对象的状态,并且其中,聚焦方法的选择基于所确定的对象的状态。

[0039] 对象的状态可以改变,并且可以基于对象的状态来选择使相机聚焦在对象上的有效的方法。举例来说,汽车上的头灯可以开启或关闭,并且方法的选择可以基于灯是开启还

是关闭的。可以由此实现改进的相机的聚焦。

[0040] 一个或多个聚焦算法可以选自由以下项组成的组：爬山法、山检查、快速扫描、变焦-自动聚焦、全搜索、恒定和协助聚焦。

[0041] 该方法可以进一步包括，在执行相机的聚焦期间或者之后，通过确定实现聚焦的时间长度来评估聚焦方法的选择，并且通过基于所确定的实现聚焦的时间长度改变所述多个相机聚焦项中的聚焦方法来更新聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0042] 评估可以包括应用用于使相机聚焦的至少两个不同的聚焦方法，并且确定每个聚焦方法找出焦点的时间长度，并且其中，该方法进一步包括：通过将所述多个相机聚焦项中的聚焦方法改变为具有找出焦点的最短的时间长度的聚焦方法，来更新聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0043] 因此，该方法允许存储和更新聚焦辅助数据库。该方法可以进一步包括，在执行相机的聚焦期间或者之后，通过确定在实现聚焦同时的振荡行为来评估聚焦方法的选择，并且通过基于所确定的振荡行为改变所述多个相机聚焦项中的聚焦方法来更新聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0044] 评估可以包括应用用于使相机聚焦的至少两个不同的聚焦方法，并且测量每个聚焦方法在实现聚焦同时的振荡行为，并且其中，该方法进一步包括：通过将所述多个相机聚焦项中的聚焦方法改变为基于振荡行为的聚焦方法，来更新聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0045] 振荡行为可以与从由以下项组成的组中选出的一个或多个物理测度相关联：振荡幅度、振荡阻尼和振荡频率。

[0046] 因此，该方法允许存储和更新聚焦辅助数据库。

[0047] 根据在下面给出的具体实施方式，本发明的应用的进一步范围将变得明显。然而，应当理解，具体实施方式和特定示例在指示本发明的优选的实施例时是仅仅作为说明被给出，这是因为根据该具体实施方式，在本发明的范围内的各种改变和修改将对本领域技术人员变得明显。

[0048] 因此，应当理解，本发明不局限于所描述的设备的特定组成部分或所描述的方法的步骤，照此设备和方法可以改变。也将理解的是，在本文使用的术语仅仅用于描述特定实施例的目的并且不旨在进行限制。必须指出，如在说明书和所附权利要求中使用的，冠词“一”、“该”和“所述”意图意指存在一个或多个要素，除非该上下文清楚地另外指示其他。因此，例如对“单元”或者“该单元”的引用可以包括若干设备，等等。此外，词语“包括”、“包括有”、“包含”以及类似的措辞不排除其他要素或者步骤。

附图说明

[0049] 现在将参考示出本发明的实施例的附图来更详细地描述本发明的以上和其他方面。图不应当被考虑为将本发明限制到特定实施例；而是它们被用于解释和理解本发明。

[0050] 如在图中所图示出的，层和区域的尺寸被夸大以用于说明目的，并且因此，被提供以图示出本发明的实施例的通用结构。贯穿本文相同附图标记指的是相同要素。

[0051] 图1图示了用于监视场景的相机。

[0052] 图2a图示了相机在监视第一视场。

- [0053] 图2b图示了与图2a中的相机相同的相机在监视第二视场。
- [0054] 图2c图示了与图2a和图2b中的相机相同的相机在监视第三视场。
- [0055] 图3a图示了用于监视包括第一对象的视场的场景的相机。
- [0056] 图3b图示了与图3a中相同的相机和包括第二对象的视场。
- [0057] 图4是用于使相机聚焦的方法的方框图。

具体实施方式

[0058] 图1图示了监视场景102的相机100。相机100是平移-倾斜-变焦PTZ相机的形式的网络相机。相机100可以替换地是平移-倾斜PT相机形式的网络相机。相机100具有可移动的视场FOV。可以通过沿着第一旋转角(参见箭头104)以旋转运动 θ ,以及沿着第二旋转角以旋转运动 Φ (未示出,其中 Φ 垂直于 θ)移动相机100来移动FOV。相机100具有可移动的变焦水平 z ,允许场景102中的对象106成像在特写镜头或者在一距离处。因此通过给定旋转角 θ_i 和 Φ_i 来设置相机100的取景方向。变焦水平被设置为 z_i 。结果得到的相机100的视场 FOV_i 107取决于 θ_i 、 Φ_i 和 z_i 。

[0059] 为此目的,可以获得与相机100的 FOV_i 107相对应的用于相机100的视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 109。可以通过估计相机100的定向和变焦水平来确定视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 109。可以通过访问与相机的视场设置有关的数据来获得相机的视场设置。

[0060] 可以将视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 109记录在相机100的存储器上。相机100可以包括存储器和用于读取存储器上的数据以及将数据存储存储在存储器上的处理电路。替换地,存储器可以物理地与相机分开,例如,被布置在服务器中,可由相机100的处理单元访问。

[0061] 相机100可以配备自动聚焦,该自动聚焦利用不同的聚焦方法或者算法,以使相机100聚焦在例如对象106上。可以使用相机内的对比度传感器被动AF,或通过发射信号以照射主体或者估计至主体的距离主动AF来实现自动聚焦AF,如在下面将进一步讨论的。可以通过使用对比度检测或者相位检测算法来执行被动AF,但两者都依赖于实现精确自动对焦的对比度。本发明被看作关于基于对比度检测的被动AF或者关于基于与主动AF结合的AF的被动对比度检测的组合最有用。在下面的示例主要专注此类被动算法。

[0062] 一个或者若干聚焦算法可以用于对于给定视场 FOV_i 来使相机100聚焦。

[0063] 每个聚焦方法可以包括用于使相机100聚焦的一个或多个聚焦算法。作为示例,聚焦方法 FM_i 可以包括一组聚焦算法 $FA_{i,1}$ 、 $FA_{i,2}$ 和 $FA_{i,3}$ 。一个或多个聚焦算法可以选自由以下项组成的组:爬山法(hill climb)、山检查(hill check)、快速扫描(quick scan)、变焦-自动聚焦(zoom-auto focus)、全搜索(full search)、恒定(constant),和协助聚焦(assisted focus)。本领域技术人员认识到可以替换地或者组合地使用其他聚焦算法。当聚焦相机时,可以使用包括该组的所有聚焦算法的整个集合或者该组的聚焦算法的子集。 $FA_{i,1}$ 、 $FA_{i,2}$,和 $FA_{i,3}$ 可以分别是在以上的示例中的算法,爬山法、山检查和全搜索。应当注意到, $FA_{i,1}$ 、 $FA_{i,2}$ 、 $FA_{i,3}$ 聚焦算法的序列可以在不同的聚焦方法方面不同。

[0064] 可以进一步记录与针对给定视场 FOV_i 107使相机100聚焦的聚焦方法 FM_i 有关的聚焦数据 FD_i 。聚焦数据 FD_i 可以被关联到视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 109。项可以因此被存储在存储器中,该项将 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 以及相关联的聚焦数据 FD_i 例如作为文本串 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i); FD_i$ 来包括。视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 109可以与聚焦方法 FM_i 相关,例如,作为文本串 FOV_i

(θ_i, Φ_i, z_i) ; FM_i 。类似地,项可以包括关联到给定视场的一个或者多个聚焦算法,例如, FOV_i
 (θ_i, Φ_i, z_i) ; FA_i 或者 $FOV(\theta_i, \Phi_i, z_i)$; FA_i, FA'_i 。

[0065] 视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$;可以是诸如与相机的定向和/或变焦的水平相关联的 θ_i 、 Φ_i 和 z_i 之类的值或者多个值。可以通过确定相机100的视场设置来获得相机100的视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 109。可以通过访问与相机的视场设置有关的数据来获得相机100的视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$ 109。数据可以由相机的用户手动地输入或者包括从被配置为调整或者确定监视相机的视场的电路例如,由电机和/或传感器(未示出)读出的数据。

[0066] 聚焦数据可以包括关于所使用的聚焦方法的信息,例如,聚焦算法的集合、用于应用聚焦算法的输入参数,和/或涉及聚焦方法的结果的输出参数。输出参数例如可以包括对聚焦方法,和/或相应的聚焦算法的评估。评估可以与聚焦方法和/或相应的聚焦算法找出焦点的时间长度相关联。评估可以与在找出焦点时相应的聚焦方法的振荡行为相关联。

[0067] 为了提高对于当前视场(即,特定时刻的相机的视场)的相机100的将来的聚焦的效率,可以通过使用与先前用于针对给定视场 FOV_i 使相机聚焦的聚焦方法有关的聚焦数据来进一步建立聚焦辅助数据库。更具体地,可以建立聚焦辅助数据库,其中聚焦辅助数据库包括多个相机聚焦项。每个相机聚焦项进一步包括与相应的先前的视场相对应的相应的先前的视场设置,以及与该先前的视场设置相关联的聚焦数据,该聚焦数据与先前用于针对相应的先前的视场使相机聚焦的聚焦方法有关。举例来说,相机聚焦项可以包括文本串 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$; FD_i ,如以上所讨论的。

[0068] 提供聚焦辅助数据库的优点在于:与先前针对至少部分地重叠当前视场的特定视场使用的聚焦方法有关的历史数据能够被用于改进当前视场中的聚焦,如接下来将描述的。图2a至图2c图示出了具有在时间上分开的三个不同的情形中的可移动的视场 FOV_i 的相机100。有关的,图4示意地图示出了利用聚焦辅助数据库使相机100聚焦的方法200。

[0069] 图2a图示出了用于在第一情形108下监视场景102的相机100。相机100的视场 FOV 被设置为在第一方向110上对场景102进行成像。通过分别沿着旋转方向 θ 和 Φ 到旋转角 θ_1 和 Φ_1 的旋转运动来设置相机100的取景方向110,凭此对于变焦水平 z_1 实现相机的第一视场 FOV_1 。可以通过如以上讨论的对应的视场设置 $FOV_1(\theta_1, \Phi_1, z_1)$ 来进一步描述 FOV_1 。

[0070] 相机100被配置为使用一个或多个聚焦方法 FM_i ,用于针对第一视场 FOV_1 使相机聚焦。与聚焦方法(例如,用于针对 FOV_1 使相机100聚焦的聚焦方法) FM_1 有关的聚焦数据 FD_1 可以进一步被记录并且关联到视场设置 $FOV(\theta_1, \Phi_1, z_1)$ 。因此,可以建立包括与用于针对第一视场 FOV_1 使相机100聚焦的聚焦方法 FM_1 有关的聚焦数据 FD_1 的聚焦辅助数据库(未示出)。

[0071] 可以注意到,聚焦方法 FM_1 可以是聚焦算法或者包括多个聚焦算法。

[0072] 图2b进一步图示了用于在第二情形112下监视场景102的相同的相机100。通过相机100利用变焦水平 z_2 在第二方向114上对场景100进行成像来获得第二视场 FOV_2 。第二 FOV_2 不同于第一视场 FOV_1 。变焦水平 z_1 和 z_2 可以替换地是相同的。为了完整性, FOV_2 可以与视场设置 $FOV_2(\theta_2, \Phi_2, z_2)$ 相关联。

[0073] 类似于第一情形的相机100,相机100可以使用一个或多个聚焦方法 FM_i ,用于针对第二视场 FOV_2 使相机聚焦。为此,与聚焦方法(例如,用于对于 FOV_2 使相机100聚焦的聚焦方法) FM_2 有关的聚焦数据 FD_2 可以被记录。因此,聚焦辅助数据库还可以包括与用于针对视场

FOV₂使相机聚焦的聚焦方法FM₂有关的聚焦数据FD₂。

[0074] 本领域技术人员认识到,相机100可以被布置为监视由第一视场和第二视场覆盖的场景的其他区域。因此,聚焦辅助数据库可以包括多个相机聚焦项,其中,每个相机聚焦项包括与相应的先前的视场相对应的相应的先前的视场设置,以及与该先前的视场设置相关联的聚焦数据,该聚焦数据与先前用于对于相应的先前的视场使相机聚焦的聚焦方法有关。

[0075] 作为示例,图2c图示了可以被称为当前视场的第三情形116下的相机100。第三视场FOV₃沿着方向117并且不同于FOV₁和FOV₂,但是包括与第一视场FOV₁的部分重叠118。在其他情形中第三视场FOV₃可以与已经由相机监视的先前的视场相同。为了完整性,FOV₃可以与视场设置FOV₃(θ_3, Φ_3, z_3)相关联,如以上讨论的。

[0076] 可以通过使用如上所述的聚焦辅助数据库来实现在第三情形116下聚焦相机100的提高了的效率。更详细地,使相机100聚焦的方法200(请参见图2c以及4)包括获得202与相机100的当前视场FOV₃相对应的当前视场设置FOV₃(θ_3, Φ_3, z_3)的动作。方法200然后包括通过访问包括多个相机聚焦项的聚焦辅助数据库,基于所获得的当前视场设置FOV₃(θ_3, Φ_3, z_3)来检索204与先前用于针对具有与所获得的当前视场FOV₃至少部分的重叠118的先前的视场FOV₁使相机100聚焦的聚焦方法FM₁有关的聚焦数据FD₁,其中,每个相机聚焦项包括与相应的先前的视场FOV₁相对应的相应的先前的视场设置FOV₁(θ_1, Φ_1, z_1),以及与该先前的视场设置FOV₁相关联的聚焦数据FD₁,该聚焦数据FD₁与先前用于对于相应的先前的视场FOV₁使相机100聚焦的聚焦方法FM₁有关。此后可以使用在多个聚焦方法当中的选择的聚焦方法FM₁来使相机100聚焦206,其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据FD₁。

[0077] 换句话说,可以由此使用与先前用于至少与第三视场FOV₃部分地重叠的第一视场(即,FOV₁)的聚焦方法FM₁有关的聚焦数据FD₁,以针对第三视场FOV₃使相机100聚焦。可以针对当前视场FOV₃再次使用先前已经用于使相机100聚焦的聚焦方法。可以因此利用先前在使相机100聚焦时所获得的知识。可以因此获得方法的更高效的聚焦。可以因此通过访问包括第一视场FOV₁以及与针对第一视场FOV₁使相机聚焦的聚焦方法FM₁有关的聚焦数据FD₁的聚焦项,通过基于所获得的第三视场设置FOV₃(θ_3, Φ_3, z_3)从聚焦辅助数据库检索聚焦数据,来实现在第三情形116下的相机100的聚焦。

[0078] 由于每个聚焦方法可以包括使相机聚焦的一个或多个聚焦算法,可以使用与在相机的先前的聚焦期间所使用的聚焦算法有关的聚焦数据。该方法的另外的优点因此是,当针对当前视场使相机高效地聚焦时,需要测试较少的聚焦算法。

[0079] 聚焦方法的选择可以因此包括聚焦算法的选择。

[0080] 聚焦算法的选择可以包括在多个聚焦算法当中选择第一聚焦算法,用于使相机聚焦。所选择的聚焦算法可以被设置为使相机聚焦的初始聚焦算法。本领域技术人员认识到,选择可以进一步包括选择附加的聚焦算法。聚焦算法的选择可以包括对聚焦方法的聚焦算法顺序进行选择。可以因此使用关于先前用于使相机聚焦的聚焦方法中所包括的聚焦算法顺序的信息。

[0081] 聚焦数据可以进一步包括与用于相应的聚焦算法的参数设置有关的信息。因此,聚焦方法的选择可以基于所检索的聚焦数据以及用于相应的算法的参数设置。参数设置可以例如是输入值、范围、相机步长、近场-远场取景范围。

[0082] 相应的相机聚焦项可以进一步包括相应的聚焦方法找出焦点的时间长度,其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和相应的聚焦方法找出焦点的时间长度。

[0083] 该方法因此允许基于先前使相机聚焦时找出焦点所需要的时间长度进行聚焦方法的选择和取消选择。

[0084] 作为示例,聚焦辅助数据库可以包括多个相机聚焦项,其包括用于先前的视场的相同的视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$,但是包括不同的聚焦方法 $FM_{i,1}$ 和 $FM_{i,2}$,每个具有用于对应的先前的 FOV_i 实现聚焦的时间长度(即, $t_{i,1}$ 和 $t_{i,2}$)。假定 $t_{i,1}$ 比 $t_{i,2}$ 大,用于当前视场的聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和最短的时间长度 $t_{i,2}$ 。因此,可以基于先前针对先前的视场使相机聚焦时的聚焦方法找出焦点的快速程度来选择聚焦方法。

[0085] 可以注意到,相应的聚焦方法可以包括聚焦算法或者多个聚焦算法。因此,关于基于时间长度来找出焦点的聚焦方法的选择的以上讨论可以被应用于相应的聚焦算法。

[0086] 聚焦方法的选择可以基于所检索的聚焦数据和相应的聚焦方法找出焦点的最长时间长度。可以因此基于先前针对先前的视场使相机聚焦时聚焦方法找出焦点的缓慢长度来排除聚焦方法。可以因此排除使相机聚焦的时间长度比预先确定的时间长度长的聚焦方法。可以因此获得相机的更快的聚焦。

[0087] 相应的相机聚焦项可以进一步包括与在找出焦点时相应的聚焦方法的振荡行为有关的数据,其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和与振荡行为有关的数据。

[0088] 振荡行为可以被理解为从由以下项组成的组中选出的一个或多个物理测度:与聚焦相关联的振荡幅度、振荡阻尼和振荡频率。

[0089] 相应的相机聚焦项可以进一步包括具有是再发生的时间点的属性的时间点,其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据和时间点。

[0090] 措辞“时间点”可以被解释为在给定时间跨度内再发生的特定时间或者时间段。时间点例如可以是一天中的时刻、一周中的某天或者一年中的某天。

[0091] 可以因此选择聚焦方法,使得其与给定时间点关联。

[0092] 在一种情形下,例如可以选择在白天期间使相机聚焦高效的方法。在另一种情形下,例如可以选择在夜晚期间使相机聚焦高效的方法。可以因此实现用于聚焦的方法的更好的选择。

[0093] 作为示例,聚焦辅助数据库可以包括多个相机聚焦项,其包括用于先前的视场的相同的视场设置 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i)$,但是包括不同的聚焦方法 $FM_{i,1}$ 和 $FM_{i,2}$,每个具有不同的时间点(即, $tp_{i,1}$ 和 $tp_{i,2}$),其中 tp_i 例如是星期天并且 $tp_{i,2}$ 是星期一。可以因此使用关于一周中的哪天相应的方法用于针对先前的视场使相机聚焦的信息来作为用于选择聚焦方法的输入。换句话说,可以因此使用关于使相机聚焦高效的聚焦方法的知识。例如,对道路或者停车场进行取景的相机可以基于交通量要求不同的聚焦方法。交通量例如可以在一周的不同的天之间或者在白天期间不同的时间点之间不同。

[0094] 该方法可以进一步包括确定获得用于相机的当前视场设置的时间点,其中,相应的相机聚焦项进一步包括具有是再发生的时间点的属性的时间点,并且其中,聚焦方法的选择基于所检索的聚焦数据、时间点和所确定的时间点。

[0095] 可以因此实现时间点与所确定的时间点之间的关联。对用于在检测到的时间点的当前视场的聚焦方法的选择可以应用在该相同的时间点对于先前的视场使相机聚焦高效

的聚焦方法。可以排除对于检测到的时间点不太有效的聚焦方法。例如,已经证明在白天期间高效的聚焦方法在夜晚期间可能不是高效的。因此,可以通过考虑一天中的时刻来实现聚焦方法的改进的选择。

[0096] 图3a图示了监视场景102的相机100。相机100具有可移动的视场 FOV_i 107。第一对象 O_1 120存在于视场 FOV_i 内。相机100可以使用用于使相机聚焦使得第一对象120在焦点上的第一聚焦方法 FM_1 。相机100可以进一步被布置为确定什么类型的对象存在于视场中。

[0097] 可以例如通过形状识别或者通过确定诸如检测到的对象的速度、尺寸或者运动的类型(摆动、不变等等)之类的各种表征属性或者对象特征来执行存在于场景中的对象的类型确定。可以例如通过运动检测与背景模型的使用结合来检测对象。也可以采用其它方法,例如,基于Haar级联或者诸如为此训练的卷积神经网络之类的训练的神经网络的对象检测和分类。

[0098] 可以将对象的类型与和用于针对视场使相机聚焦的聚焦方法有关的聚焦数据一起存储在聚焦辅助数据库中。更具体地,聚焦辅助数据库的相机聚焦项可以包括与对象120(示范为人类120)有关的对象数据。因此,如以上讨论的,相机聚焦项可以例如文本串 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i); FD_1; O_1$ 的形式的包括与视场、聚焦方法和对象相对应的视场设置。

[0099] 图3b图示了相同的相机100和视场 FOV_i ,但是第二对象122代替地存在于视场 FOV_i 内,第二对象被例证为汽车122。相机100可以现在使用用于聚焦相机100使得第二对象 O_2 122在焦点上的第二聚焦方法 FM_2 。第二聚焦方法 FM_2 可以不同于第一聚焦方法 FM_1 。如关于图3a所讨论的,相机100可以被布置为确定存在于视场中的对象的类型。因此,如以上讨论的,相机聚焦项可以包括文本串 $FOV_i(\theta_i, \Phi_i, z_i); FD_{20}; O_2$ 的形式的与视场的场、聚焦方法和对象的类型相对应的视场设置。

[0100] 为此目的,用于使相机聚焦的方法200可以进一步包括确定相机的视场内的对象的类型,其中,聚焦方法的选择基于所确定的对象的类型。

[0101] 可以选择聚焦方法的选择,以便高效地使相机聚焦在检测到的视场内的给定对象上。可以实现感兴趣的对象的清晰图像。再次参考图3a和3b,如果检测到诸如汽车之类的对象,可以有利的,使用快速聚焦方法(例如先前已经用于聚焦于汽车的 FM_2),并且不使用先前已经用于聚焦于人类的诸如 FM_1 之类的聚焦方法。

[0102] 方法200可以进一步包括,在执行相机100的聚焦期间或者之后,通过确定实现聚焦的时间长度来评估208聚焦方法的选择。

[0103] 可以由此评估在基于所检索的聚焦数据使用聚焦方法时对相机进行聚焦的效率。替换的聚焦方法可以进一步用于使相机聚焦。由于这些聚焦方法中的一个或多个可以针对使相机100聚焦更高效,方法200可以进一步包括通过基于所确定的实现聚焦的时间长度在所述多个相机聚焦项中改变聚焦方法来更新210聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0104] 评估208可以包括应用用于使相机聚焦的至少两个不同的聚焦方法,并且确定每个聚焦方法找出焦点的时间长度,并且其中,该方法进一步包括:通过将所述多个相机聚焦项中的聚焦方法改变为具有找出焦点的最短的时间长度的聚焦方法来更新210聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0105] 因此,方法200允许存储和更新聚焦辅助数据库。可以因此实现包括用于使相机聚

焦的更快的方法的聚焦项的更新的集合。可以进一步更新对先前用于针对先前的视场使相机聚焦的聚焦方法的更新。可以进一步将较大数量的聚焦项建立为附加的聚焦项,并且可以被记录在聚焦辅助数据库中。

[0106] 再次,可以注意到,相应的聚焦方法可以包括聚焦算法或者多个聚焦算法。因此,聚焦方法的评估可以包括确定针对一个或多个聚焦算法实现聚焦的时间长度。为此目的,更新可以包括改变一个或多个聚焦算法。

[0107] 方法200可以进一步包括,在执行相机的聚焦期间或者之后,通过确定在实现聚焦同时的振荡行为来评估208聚焦方法的选择,以及通过基于所确定的振荡行为改变所述多个相机聚焦项中的聚焦方法来更新聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0108] 评估208可以包括应用用于使相机100聚焦的至少两个不同的聚焦方法,并且测量在每个聚焦方法找出焦点实现聚焦同时的振荡行为。方法200然后可以进一步包括通过将所述多个相机聚焦项中的聚焦方法改变为基于振荡行为的聚焦方法来更新210聚焦辅助数据库中的一个或多个相机聚焦项。

[0109] 因此,该方法允许存储和更新聚焦辅助数据库。可以因此实现将在使相机聚焦时提供改进的振荡行为的方法包括在内的一组更新的聚焦项。可以因此实现包括在使相机聚焦时提供减小的振荡幅度或者更强的振荡阻尼的方法的一组更新的聚焦项。可以进一步更新对先前用于针对先前的视场使相机聚焦的聚焦方法的更新。当附加的聚焦项被记录在聚焦辅助数据库中时,可以进一步建立较大数量的聚焦项。

[0110] 关于通过确定振荡行为来评估聚焦方法的选择的以上讨论相应地适用于一个或多个聚焦算法的评估。为此,可以通过基于确定的振荡行为改变聚焦算法来更新一个或多个相机聚焦项。可以因此获得更高效的聚焦方法。

[0111] 本领域技术人员认识到,本发明绝不局限于上面描述的优选的实施例。相反,许多修改和变化可能处于所附权利要求的范围内。

[0112] 例如,相机可以是平移-倾斜PT相机。

[0113] 此外,能够由本领域技术人员根据对附图、本公开和所附权利要求的研究在实践所要求保护的发明时来理解和实现所公开的实施例的变体。

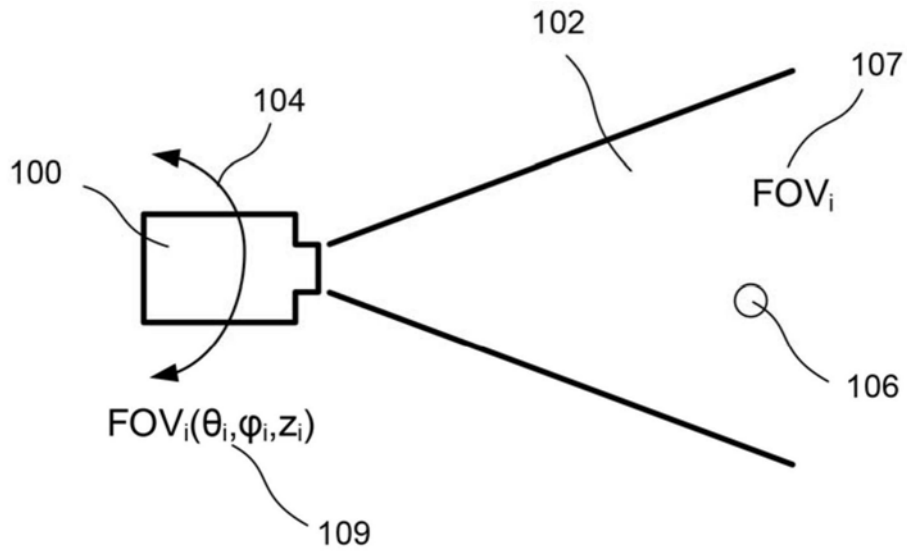


图1

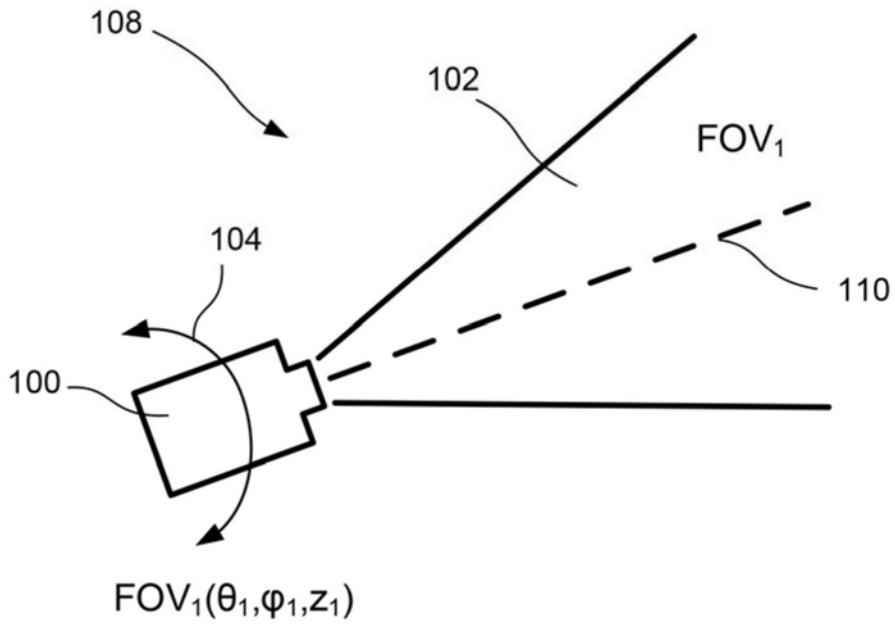


图2a

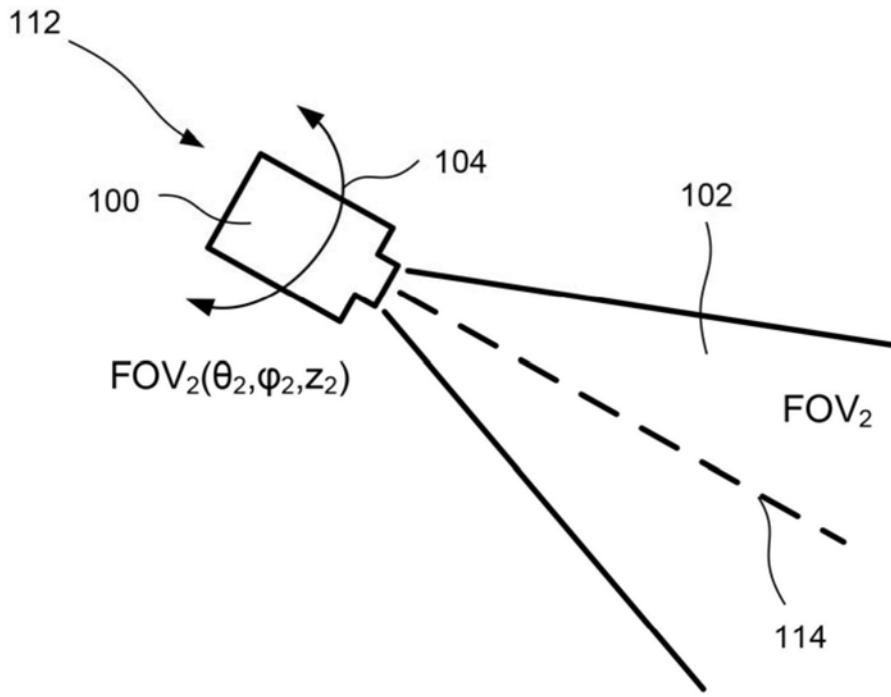


图2b

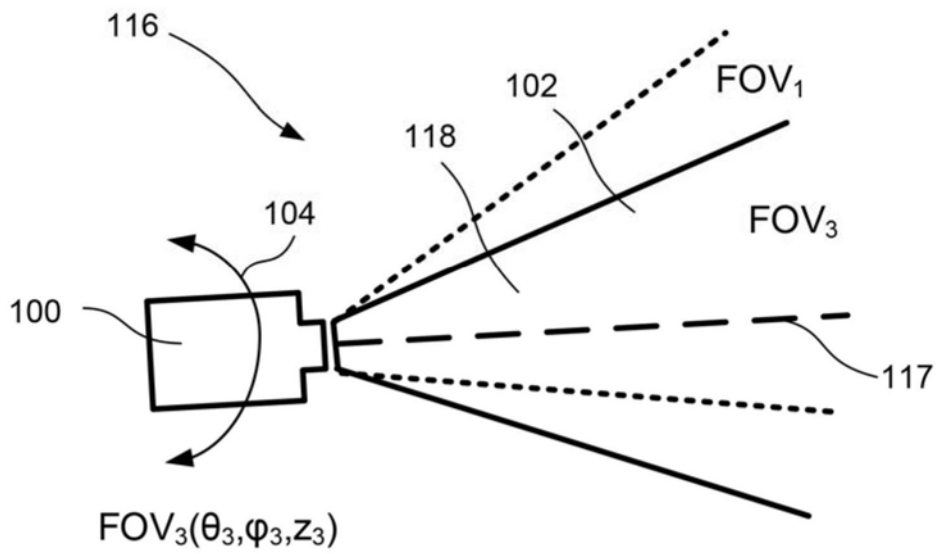


图2c

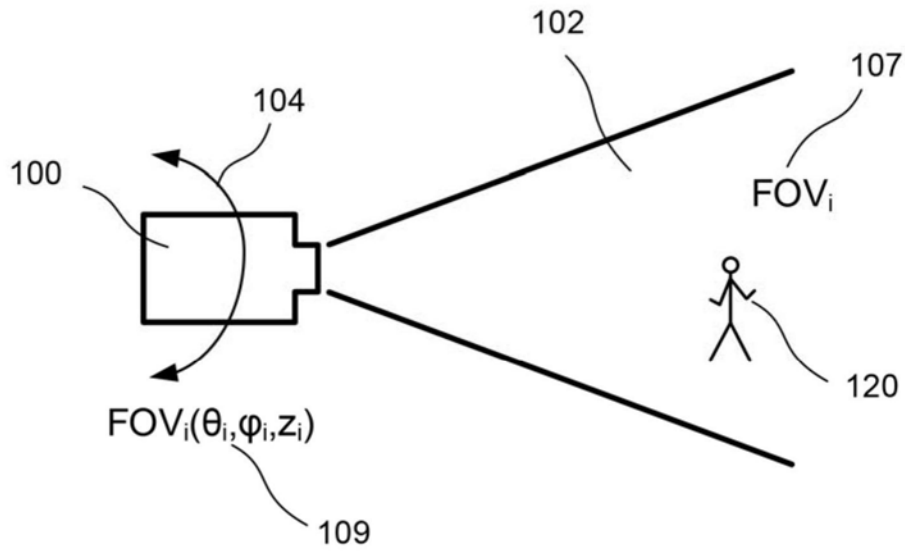


图3a

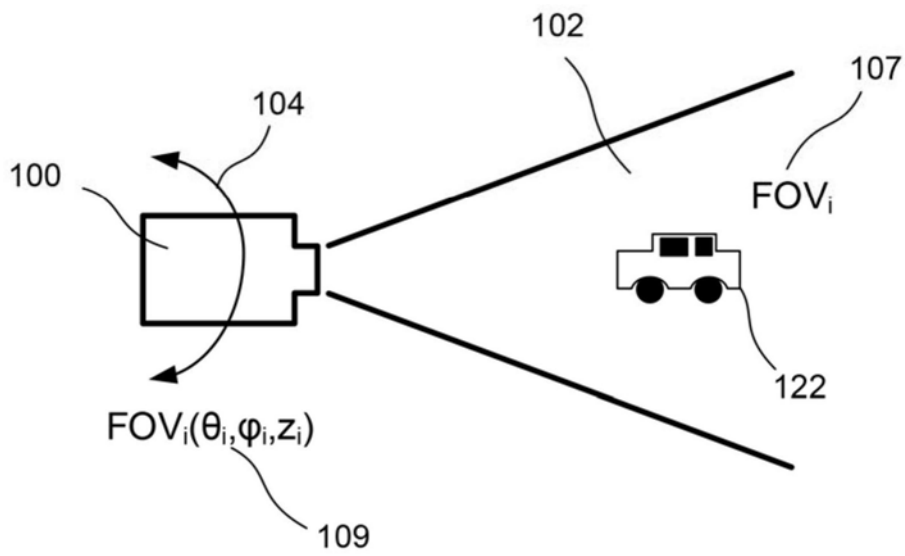


图3b

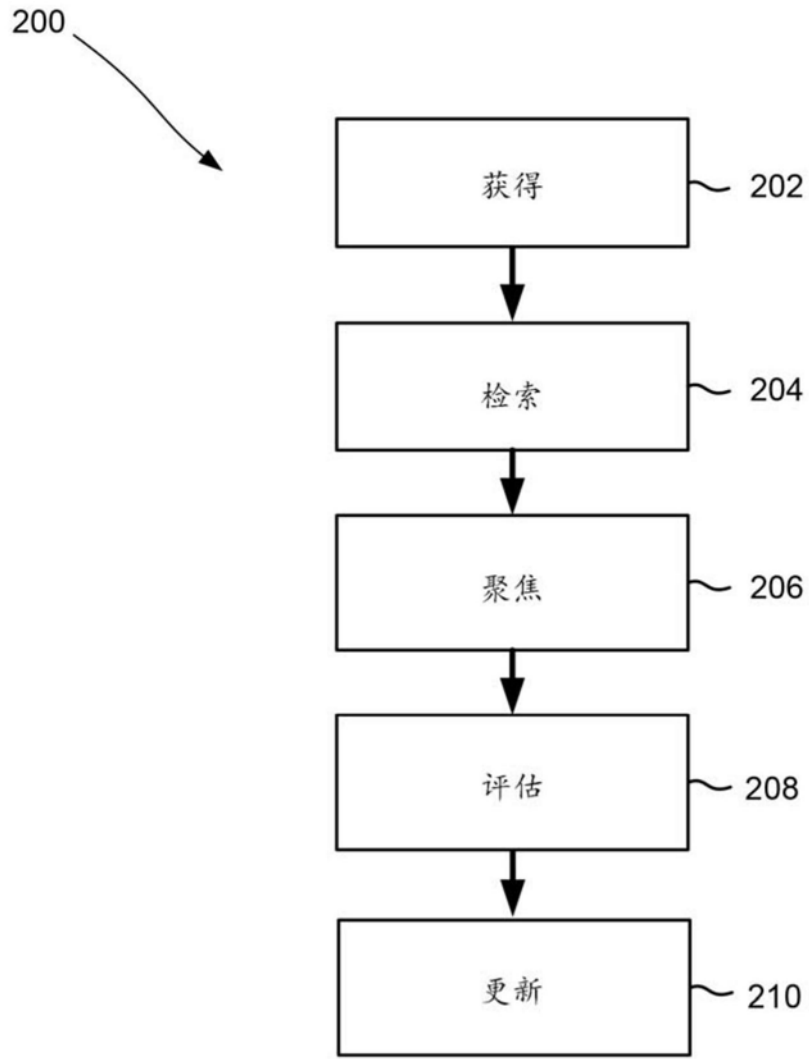


图4