



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111551947 A

(43)申请公布日 2020.08.18

(21)申请号 202010469927.5

(22)申请日 2020.05.28

(71)申请人 东软睿驰汽车技术(沈阳)有限公司

地址 110172 辽宁省沈阳市沈抚新区金枫
街75-1号

(72)发明人 于占海

(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.

G01S 17/06(2006.01)

G01S 7/481(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

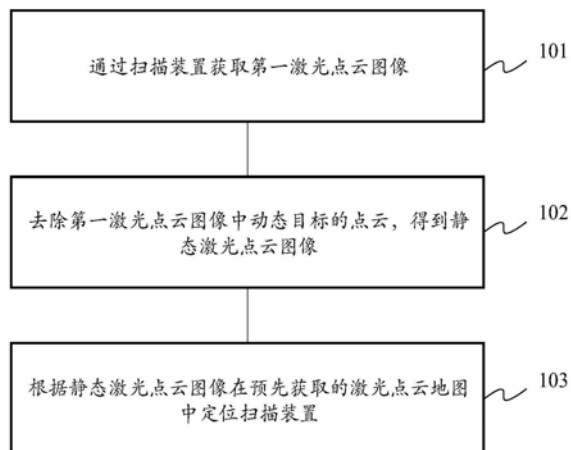
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

激光点云定位方法、装置、设备及系统

(57)摘要

本公开是关于一种激光点云定位方法、装置、设备及系统,属于激光点云定位技术领域。本公开提供的激光点云定位方法提高了定位精度和效率。具体来说,该方法包括:通过扫描装置获取第一激光点云;去除所述第一激光点云中动态目标的点云,得到静态激光点云;根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置。



1. 一种激光点云定位方法,其特征在于,所述方法包括:
通过扫描装置获取第一激光点云;
去除所述第一激光点云中动态目标的点云,得到静态激光点云;
根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述去除所述第一激光点云中动态目标的点云得到静态激光点云,包括:
识别所述第一激光点云中目标对象的种类;
根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标;
去除所述动态目标的点云,得到所述静态激光点云。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标,包括:
响应于所述目标对象的种类为设定种类,将所述目标对象确定为所述动态目标。
4. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述第一激光点云为图像序列中的一帧,所述图像序列还包括在所述第一激光点云之前获取的第二激光点云;所述根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标,包括:
响应于所述目标对象的种类为设定种类,将所述目标对象确定为待选对象;
在所述待选对象中跟踪所述第二激光点云中已确定的动态目标,并在确定跟踪的待选对象处于运动状态的情况下,将所述待选对象确定为所述动态目标。
5. 根据权利要求3或4中任一项所述的方法,其特征在于,所述设定种类包括:人、车辆、飞行物。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置,包括:
在所述激光点云地图中匹配所述静态激光点云,根据匹配结果定位所述扫描装置。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置之前,所述方法还包括:
获取目标区域的多帧激光点云;
去除所述激光点云中动态目标的点云,得到预处理激光点云;
对多帧所述预处理激光点云进行帧间匹配,构建所述激光点云地图。
8. 一种激光点云定位装置,其特征在于,所述装置包括:
获取模块,用于通过扫描装置获取第一激光点云;
去除模块,用于去除所述第一激光点云中动态目标的点云,得到静态激光点云;以及
定位模块,用于根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置。
9. 一种电子设备,其特征在于,所述电子设备包括:
存储器,存储有可执行指令;以及
处理器,执行所述存储器中存储的可执行指令以实现权利要求1~7中任一项所述的方法的步骤。
10. 一种激光点云定位系统,其特征在于,所述系统包括:
运动装置,

激光雷达, 固定安装在所述运动装置上, 用于获取第一激光点云;
以及, 权利要求9所述的电子设备。

激光点云定位方法、装置、设备及系统

技术领域

[0001] 本公开涉及激光点云定位技术领域,尤其涉及一种激光点云定位方法、装置、设备及系统。

背景技术

[0002] 在自动驾驶领域,自动驾驶系统通过准确定位为车辆规划行驶方案。相关技术中提供了一种激光点云定位方法。具体通过车辆上的扫描装置获取当前位置的激光点云,进而根据该激光电源在激光点云地图中定位车辆。

[0003] 但是,相关技术中采用的激光点云定位方式存在定位精度差、定位效率低的缺陷,具有进一步改进的空间。

发明内容

[0004] 本公开提供一种激光点云定位方法、装置、设备及系统,以解决相关技术中存在的缺陷。

[0005] 第一方面,本公开实施例提供了一种激光点云定位方法。所述方法包括:

[0006] 通过扫描装置获取第一激光点云;

[0007] 去除所述第一激光点云中动态目标的点云,得到静态激光点云;

[0008] 根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置。

[0009] 在一个实施例中,所述去除所述第一激光点云中动态目标的点云得到静态激光点云,包括:

[0010] 识别所述第一激光点云中目标对象的种类;

[0011] 根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标;

[0012] 去除所述动态目标的点云,得到所述静态激光点云。

[0013] 在一个实施例中,所述根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标,包括:响应于所述目标对象的种类为设定种类,将所述目标对象确定为所述动态目标。

[0014] 在一个实施例中,所述第一激光点云为图像序列中的一帧,所述图像序列还包括在所述第一激光点云之前获取的第二激光点云;所述根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标,包括:

[0015] 响应于所述目标对象的种类为设定种类,将所述目标对象确定为待选对象;

[0016] 在所述待选对象中跟踪所述第二激光点云中已确定的动态目标,并在确定跟踪的待选对象处于运动状态的情况下,将所述待选对象确定为所述动态目标。

[0017] 在一个实施例中,所述设定种类包括:人、车辆、飞行物。

[0018] 在一个实施例中,所述根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置,包括:

[0019] 在所述激光点云地图中匹配所述静态激光点云,根据匹配结果定位所述扫描装置。

[0020] 在一个实施例中,在所述根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置之前,所述方法还包括:

[0021] 获取目标区域的多帧激光点云;

[0022] 去除所述激光点云中动态目标的点云,得到预处理激光点云;

[0023] 对多帧所述预处理激光点云进行帧间匹配,构建所述激光点云地图。

[0024] 第二方面,本公开实施例提供了一种激光点云定位装置。所述装置包括:

[0025] 获取模块,用于通过扫描装置获取第一激光点云,所述第一激光点云包括动态目标的点云和静态目标的点云;

[0026] 去除模块,用于去除所述第一激光点云中所述动态目标的点云,得到静态激光点云;以及

[0027] 定位模块,用于根据所述静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位所述扫描装置。

[0028] 在一个实施例中,所述去除模块包括:

[0029] 识别单元,用于识别所述第一激光点云中目标对象的种类;

[0030] 确定单元,用于根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标;及

[0031] 去除单元,用于去除所述动态目标的点云,得到所述静态激光点云。

[0032] 在一个实施例中,所述确定单元具体用于响应于所述目标对象的种类为设定种类,将所述目标对象确定为所述动态目标。

[0033] 在一个实施例中,所述第一激光点云为图像序列中的一帧,所述图像序列还包括在所述第一激光点云之前获取的第二激光点云;所述确定单元包括:

[0034] 第一确定子单元,用于响应于所述目标对象的种类为设定种类,将所述目标对象确定为待选对象;及

[0035] 第二确定子单元,用于根据所述第二激光点云在所述第一激光点云中识别处于运动状态的所述待选对象,并将处于运动状态的所述待选对象确定为所述动态目标。

[0036] 在一个实施例中,所述定位模块具体用于在所述激光点云地图中匹配所述静态激光点云,根据匹配结果定位所述扫描装置。

[0037] 在一个实施例中,所述装置还包括:

[0038] 获取模块,用于获取目标区域的多帧激光点云;

[0039] 去除模块,用于去除所述激光点云中动态目标的点云,得到预处理激光点云;以及

[0040] 匹配模块,用于对所述预处理激光点云进行帧间匹配,构建所述激光点云地图。

[0041] 第三方面,本公开实施例提供了一种电子设备,所述电子设备包括:

[0042] 存储器,存储有可执行指令;以及

[0043] 处理器,执行所述存储器中存储的可执行指令以实现上述第一方面提供的激光点云定位方法的步骤。

[0044] 第四方面,本公开实施例提供了一种激光点云定位系统,所述系统包括:

[0045] 运动装置,

[0046] 激光雷达,固定安装在所述运动装置上,用于获取第一激光点云;

[0047] 以及,第三方面提供的电子设备。

[0048] 本公开所提供的激光点云定位方法、装置、电子设备及系统至少具有以下有益效

果：

[0049] 本公开实施例提供的激光点云定位方法，通过去除激光点云中的动态目标点云，虚弱动态目标点云对定位效果的干扰，提高定位效果的准确度并降低定位运算量。在应用场景中通过该定位方法能够更快速、准确地反馈用户扫描装置的当前位置，优化用户体验。

附图说明

[0050] 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。

[0051] 图1是根据一示例性实施例示出的激光点云定位方法流程示意图；

[0052] 图2是根据另一示例性实施例示出的激光点云定位方法流程示意图；

[0053] 图3是根据另一示例性实施例示出的激光点云定位方法流程示意图；

[0054] 图4是根据另一示例性实施例示出的激光点云定位方法流程示意图；

[0055] 图5是根据一示例性实施例示出的激光点云定位装置的框图；

[0056] 图6是根据一示例性实施例示出的电子设备的框图。

具体实施方式

[0057] 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例并不代表与本公开相一致的所有实施例。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。

[0058] 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。除非另作定义，本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开说明书以及权利要求书中使用的“一个”或者“一”等类似词语也不表示数量限制，而是表示存在至少一个。除非另行指出，“包括”或者“包含”等类似词语意指出现在“包括”或者“包含”前面的元件或者物件涵盖出现在“包括”或者“包含”后面列举的元件或者物件及其等同，并不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接，而且可以包括电性的连接，不管是直接的还是间接的。

[0059] 在本公开说明书和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。

[0060] 相关技术中提供的激光点云定位方法中，根据扫描装置采集的激光点云与预先获取的激光点云地图进行匹配得到扫描装置定位。但是，扫描装置采集的激光点云包括动态目标（例如行人、车辆等）的激光点云，动态目标的激光点云对激光点云与激光点云地图匹配过程造成干扰，降低匹配精度和速度，进而影响扫描装置的定位精度和定位效率。

[0061] 基于上述问题，本公开实施例提供了一种激光点云定位方法、装置、电子设备及系统。

[0062] 图1是根据一示例性实施例示出的激光点云定位方法的流程示意图。如图1所示，该方法包括：

[0063] 步骤101、通过扫描装置获取第一激光点云。可选地,扫描装置获取激光点云序列,第一激光点云为该图像序列中的一帧。其中,扫描装置可选为激光雷达,扫描装置通过输出激光,并根据接收到的被外部物体反射回的激光输出第一激光点云。

[0064] 第一激光点云包括动态目标的点云和静态目标的点云。其中,目标对象包括动态目标(例如行人、车辆、飞行物等)和静态目标(例如建筑物、植物、交通安全设施等)。

[0065] 步骤102、去除第一激光点云中动态目标的点云,得到静态激光点云。

[0066] 采用这样的方式,静态激光点云中仅包括静态目标的点云,进而在后续定位过程中,以去除动态目标点云的静态激光点云作为定位依据,削弱动态目标点云对定位过程的干扰。

[0067] 图2是根据一示例性实施例示出的步骤102的流程图。在一个示例中,如图2所示,步骤102包括:

[0068] 步骤1021、识别所述第一激光点云中目标对象的种类。

[0069] 可选地,采用预先训练的激光点云识别模型提取第一激光点云中目标对象的特征信息,进而根据特征信息识别出目标对象的种类。其中,可识别的种类包括但不限于:人、车辆、建筑物、植物、交通安全设施。

[0070] 步骤1022、根据所述种类在所述目标对象中确定所述动态目标。

[0071] 在本示例中,提供了两种不同的动态目标确定方式,以下分情况阐述。

[0072] 作为第一种可选方式,步骤1022具体包括:响应于目标对象的种类为设定种类,将目标对象确定为动态目标。

[0073] 示例地,设定种类为具有移动能力的目标对象的种类,例如人、车辆等。在这样的情况下,不论目标对象是否出现位移,均将具有移动能力的目标均作为动态目标。据此,在步骤102中获取的静态激光点云只包括不具备移动能力的目标对象(例如建筑物、植物、交通安全设施等)的点云,进一步削弱动态目标对后续定位过程的干扰。

[0074] 作为第二种可选方式,第一激光点云为图像序列中的一帧。此时,扫描装置获取一组图像序列,该组图像序列还包括在获取第一激光点云之前获取的第二激光点云。在这样的情况下,图3是根据一示例性实施例示出的步骤1022的流程图。如图3所示,步骤1022具体包括:

[0075] 步骤1022a、响应于目标对象的种类为设定种类,将所述目标对象确定为待选对象。

[0076] 示例地,设定种类包括具有移动能力的目标对象的种类,例如人、车辆等。举例来说,第一激光点云中识别出的车辆可能是行驶中的车辆,或者停靠在路边的车辆。显然,停靠在路边的车辆并处于静置状态。此时,将设定种类的目标对象作为待选对象,以供后续筛选。

[0077] 步骤1022b、在第一激光点云的待选对象中跟踪第二激光点云中已确定的动态目标,并在确定跟踪的待选对象处于运动状态的情况下,将所述待选对象确定为动态目标。

[0078] 由于第一激光点云和第二激光点云是相邻获取的,因此第一激光点云和第二激光点云包括相同对象的激光点云。基于此,通过步骤1022b能够在步骤1022a中确定的待选对象中识别出实际移动的对象。以此方式,通过两次识别(待选对象识别和动态目标识别)优化动态目标识别准确度。

[0079] 可选地,在确定跟踪的待选对象是否处于运动状态时,对于一个待选对象而言,以待选对象激光点云的中心位置表征该待选对象的位置。进而,根据第一激光点云中该待选对象的位置和第二激光点云中同一个对象的位置判断该待选对象是否出现位移。在判断待选对象出现位移的情况下,确定该待选对象处于运动状态。

[0080] 在第二种可选方式中,根据目标对象的种类对目标对象进行初步筛选得到待选对象,进而将待选对象中处于运动状态的对象确定为动态目标,据此优化动态目标的识别准确度。

[0081] 并且,基于该方式获取的静态激光点云保留有更多用于定位参照的目标对象,在降低动态目标干扰的前提下提高静态激光点云在激光点云地图中的匹配精度和匹配效率。例如,在地下车库等封闭场景中,不同静态目标(例如建筑)的相似度高且重复排列,此时采用只包含静态目标的静态激光点云定位难度高。但是,采用第二种可选方式获取的静态激光点云包括未行驶的车辆。也即,未处于运动状态的动态目标也作为定位参照的目标对象,据此优化定位效率和定位准确度。

[0082] 继续参照图2,在步骤1022之后执行步骤1023,具体如下:

[0083] 步骤1023、去除识别到的所述动态目标的点云,得到所述静态激光点云。

[0084] 通过步骤1021~步骤1023,获取去除动态目标干扰的静态激光点云。静态激光点云中仅包括静态目标的点云,进而削弱动态目标的点云对于静态激光点云的干扰,提高在预先获取的激光点云地图中定位静态激光点云的定位精度和定位效率。

[0085] 继续参照图1,在步骤102之后执行步骤103,具体为:

[0086] 步骤103、根据静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位扫描装置。

[0087] 示例地,通过正态分布变换(Normal Distribution Transform,NDT)在激光点云地图中匹配静态激光点云,得到匹配结果。该匹配结果表征了静态激光点云在激光点云地图的坐标系中的位置,因此根据该匹配结果得以在激光点云地图中定位扫描装置。

[0088] 本公开实施例提供的激光点云定位方法,通过去除激光点云中的动态目标点云,提高定位效果的准确度并降低定位运算量。在应用场景中能够更快速、准确地反馈给用户扫描装置的当前位置,优化用户体验。

[0089] 在一个实施例中,在步骤101之前,该激光点云定位方法还包括激光点云地图构建的步骤,以获取用于与静态激光点云进行匹配的激光点云地图。图4是根据另一示例性实施例示出的激光点云定位方法。如图4所示,在步骤101之前,激光点云定位方法还包括:

[0090] 步骤401、获取目标区域的多帧激光点云。其中,扫描装置在运动过程中按照设定时间间隔或者设定距离间隔获取多帧激光点云。

[0091] 步骤402、去除激光点云中动态目标的点云,得到预处理激光点云。

[0092] 步骤403、对多帧预处理激光点云进行帧间匹配,构建激光点云地图。示例地,采用NDT算法对多帧预处理激光点云进行帧间匹配,统一相邻帧激光点云的坐标,进而构建激光点云地图。

[0093] 其中,步骤402中动态目标可选为具有移动能力的目标对象,或者处于运动状态的目标对象。可选地,步骤402中的动态目标确认方法与上述步骤1022中采用的动态目标确认方法相同。

[0094] 以步骤1022中将具有移动能力的目标对象确定为动态目标为例,此时,步骤402中

也将具有移动能力的目标对象确定为动态目标。采用这样的方式,步骤403中构建的激光点云地图不包含具有移动能力的目标对象的点云。步骤102中获取的静态激光点云同样不包含具有移动能力的目标对象的点云。因此,基于激光点云地图对静态激光点云进行定位能够进一步提高匹配精度、降低运算量。

[0095] 通过步骤401~步骤403构建的激光点云地图中不显示动态目标。采用该激光点云地图进行定位,进一步削弱了动态目标点云的干扰,优化定位精准度、降低定位运算量。

[0096] 基于上述激光点云定位方法,本公开实施例还提供了一种激光点云定位装置。图5是根据一示例性实施例输出的激光点云定位装置的框图。如图5所示,该激光点云定位装置500包括:获取模块510、去除模块520、以及定位模块530。

[0097] 其中,获取模块510用于通过扫描装置获取第一激光点云。

[0098] 去除模块520用于去除第一激光点云中动态目标的点云,得到静态激光点云。

[0099] 定位模块530用于根据静态激光点云在预先获取的激光点云地图中定位扫描装置。

[0100] 在一个实施例中,去除模块包括:识别单元、确定单元和去除单元。

[0101] 其中,识别单元用于识别第一激光点云中目标对象的种类。

[0102] 确定单元用于根据种类在目标对象中确定动态目标。

[0103] 去除单元用于去除识别动态目标的点云,得到静态激光点云。

[0104] 在一个实施例中,确定单元具体用于响应于目标对象的种类为设定种类,将目标对象确定为动态目标。

[0105] 在一个实施例中,第一激光点云为图像序列中的一帧,图像序列还包括在第一激光点云之前获取的第二激光点云;确定单元包括:第一确定子单元和第二确定子单元。

[0106] 其中,第一确定子单元用于响应于目标对象的种类为设定种类,将目标对象确定为待选对象。

[0107] 第二确定子单元用于在第一激光点云的待选对象中跟踪第二激光点云中已确定的动态目标,并在确定跟踪的待选对象处于运动状态的情况下,将所述待选对象确定为动态目标。

[0108] 在一个实施例中,定位模块具体用于在激光点云地图中匹配静态激光点云,根据匹配结果定位扫描装置。

[0109] 在一个实施例中,装置还包括:获取模块、去除模块、以及匹配模块。

[0110] 其中,获取模块用于获取目标区域的多帧激光点云。

[0111] 去除模块用于去除激光点云中动态目标的点云,得到预处理激光点云。

[0112] 匹配模块用于对预处理激光点云进行帧间匹配,构建激光点云地图。

[0113] 本公开实施例还提供了一种电子设备。图6是根据一示例性实施例示出的电子设备的框图。如图6所述,该电子设备包括:存储器和处理器。

[0114] 存储器上存储有可执行指令。处理器用于执行存储器中存储的可执行指令以实现上述提供的激光点云定位方法的步骤。

[0115] 此外,本公开实施例还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序,程序被处理器执行时实现如任一项上述的方法。

[0116] 本公开实施例还提供了一种激光点云定位系统。该激光点云定位系统包括:运动

装置(例如车辆), 固定在安装在运动装置上的激光雷达, 以及上述提供的电子设备。激光雷达用于获取目标区域的激光点云, 电子设备基于激光雷达获取的激光点云实现运动装置的定位。

[0117] 本说明书中描述的主题及功能操作的实施例可以在以下中实现: 数字电子电路、有形体现的计算机软件或固件、包括本说明书中公开的结构及其结构性等同物的计算机硬件、或者它们中的一个或多个的组合。本说明书中描述的主题的实施例可以实现为一个或多个计算机程序, 即编码在有形非暂时性程序载体上以被数据处理装置执行或控制数据处理装置的操作的计算机程序指令中的一个或多个模块。可替代地或附加地, 程序指令可以被编码在人工生成的传播信号上, 例如机器生成的电、光或电磁信号, 该信号被生成以将信息编码并传输到合适的接收机装置以由数据处理装置执行。计算机存储介质可以是机器可读存储设备、机器可读存储基板、随机或串行存取存储器设备、或它们中的一个或多个的组合。

[0118] 本说明书中描述的处理及逻辑流程可以由执行一个或多个计算机程序的一个或多个可编程计算机执行, 以通过根据输入数据进行操作并生成输出来执行相应的功能。所述处理及逻辑流程还可以由专用逻辑电路—例如FPGA(现场可编程门阵列)或ASIC(专用集成电路)来执行, 并且装置也可以实现为专用逻辑电路。

[0119] 适合用于执行计算机程序的计算机包括, 例如通用和/或专用微处理器, 或任何其他类型的中央处理单元。通常, 中央处理单元将从只读存储器和/或随机存取存储器接收指令和数据。计算机的基本组件包括用于实施或执行指令的中央处理单元以及用于存储指令和数据的一个或多个存储器设备。通常, 计算机还将包括用于存储数据的一个或多个大容量存储设备, 例如磁盘、磁光盘或光盘等, 或者计算机将可操作地与此大容量存储设备耦接以从其接收数据或向其传送数据, 抑或两种情况兼而有之。然而, 计算机不是必须具有这样的设备。此外, 计算机可以嵌入在另一设备中, 例如移动电话、个人数字助理(PDA)、移动音频或视频播放器、游戏操纵台、全球定位系统(GPS)接收机、或例如通用串行总线(USB)闪存驱动器的便携式存储设备, 仅举几例。

[0120] 适合于存储计算机程序指令和数据的计算机可读介质包括所有形式的非易失性存储器、媒介和存储器设备, 例如包括半导体存储器设备(例如EPROM、EEPROM和闪存设备)、磁盘(例如内部硬盘或可移动盘)、磁光盘以及CD ROM和DVD-ROM盘。处理器和存储器可由专用逻辑电路补充或并入专用逻辑电路中。

[0121] 虽然本说明书包含许多具体实施细节, 但是这些不应被解释为限制任何发明的范围或所要求保护的发明, 而是主要用于描述特定发明的具体实施例的特征。本说明书内在多个实施例中描述的某些特征也可以在单个实施例中被组合实施。另一方面, 在单个实施例中描述的各种特征也可以在多个实施例中分开实施或以任何合适的子组合来实施。此外, 虽然特征可以如上所述在某些组合中起作用并且甚至最初如此要求保护, 但是来自所要求保护的组合中的一个或多个特征在一些情况下可以从该组合中去除, 并且所要求保护的组合可以指向子组合或子组合的变型。

[0122] 类似地, 虽然在附图中以特定顺序描绘了操作, 但是这不应被理解为要求这些操作以所示的特定顺序执行或顺次执行、或者要求所有例示的操作被执行, 以实现期望的结果。在某些情况下, 多任务和并行处理可能是有利的。此外, 上述实施例中的各种系统模块

和组件的分离不应被理解为在所有实施例中均需要这样的分离,并且应当理解,所描述的程序组件和系统通常可以一起集成在单个软件产品中,或者封装成多个软件产品。

[0123] 由此,主题的特定实施例已被描述。其他实施例在所附权利要求书的范围以内。在某些情况下,权利要求书中记载的动作可以以不同的顺序执行并且仍实现期望的结果。此外,附图中描绘的处理并非必需所示的特定顺序或顺次顺序,以实现期望的结果。在某些实现中,多任务和并行处理可能是有利的。

[0124] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的公开后,将容易想到本公开的其它实施方案。本公开旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变换,这些变型、用途或者适应性变换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上述权利要求指出。

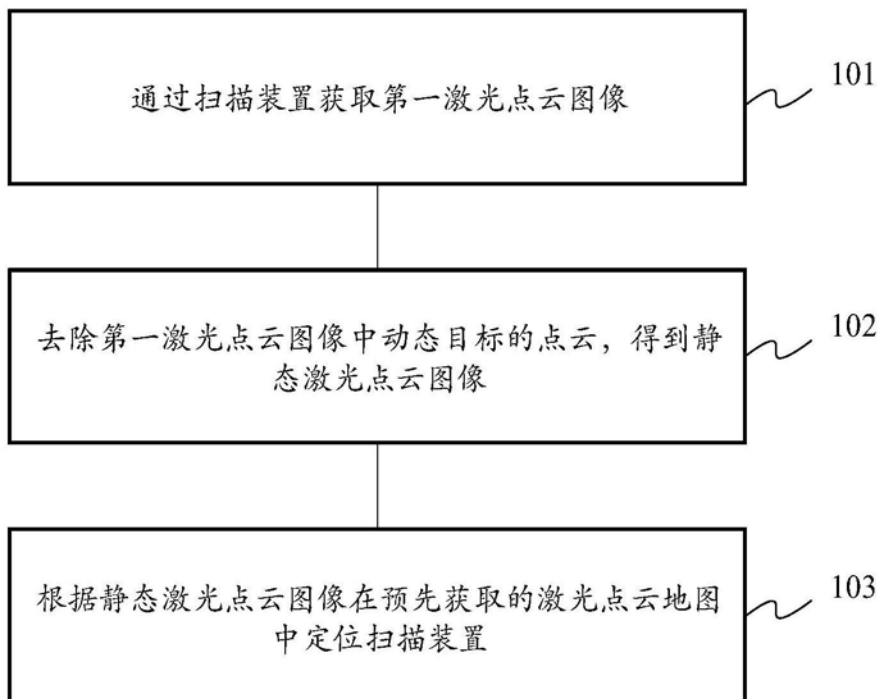


图1

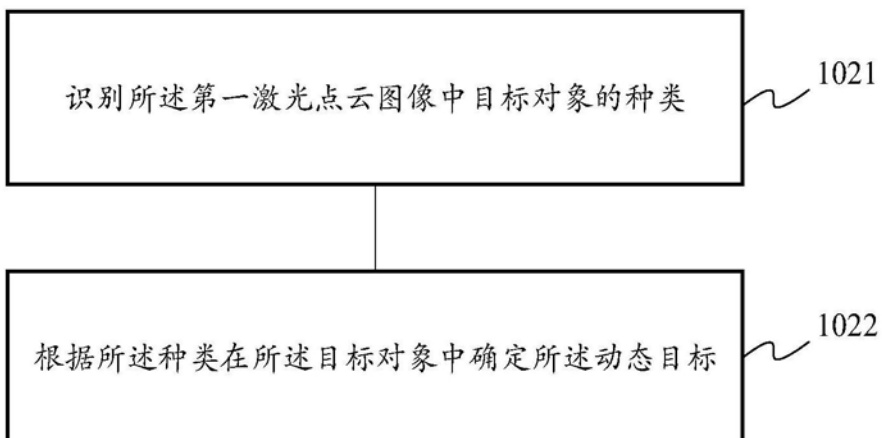


图2

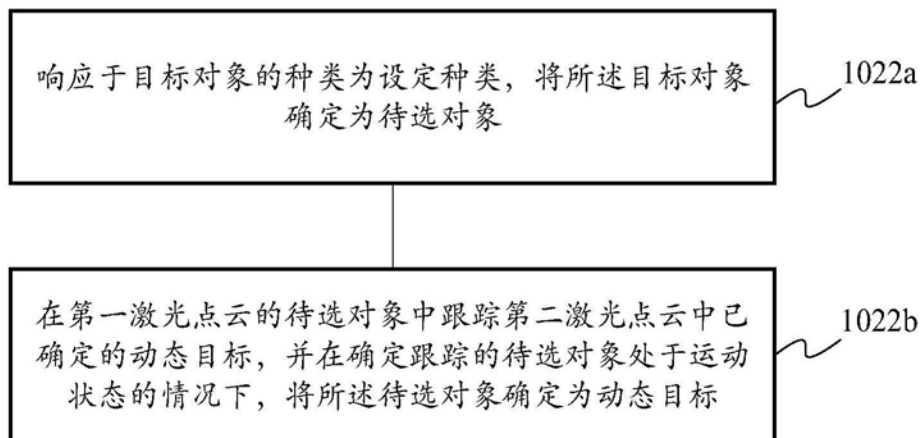


图3

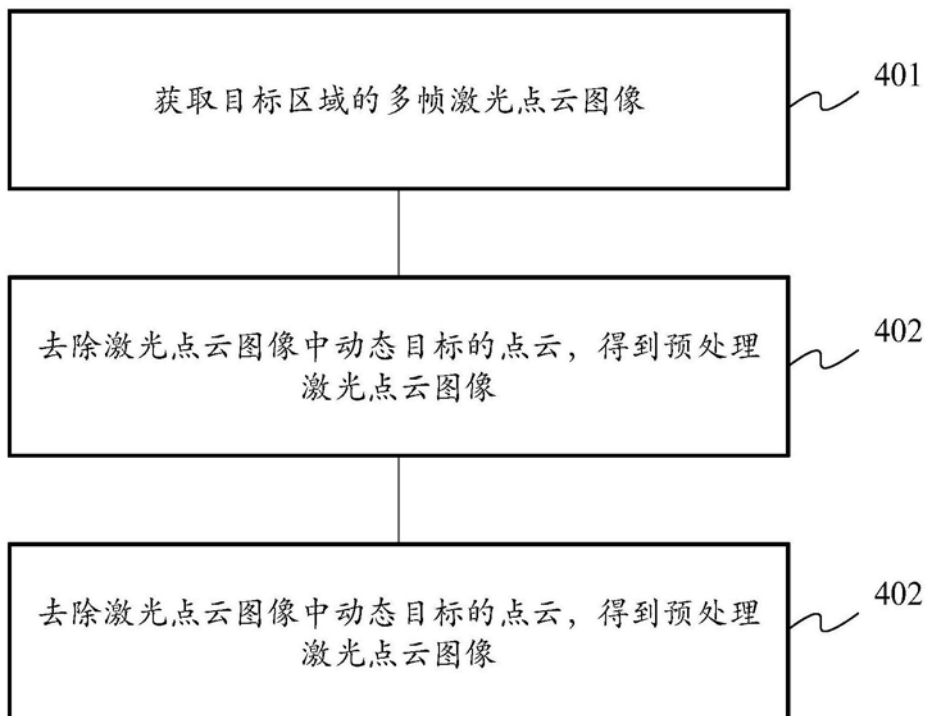


图4

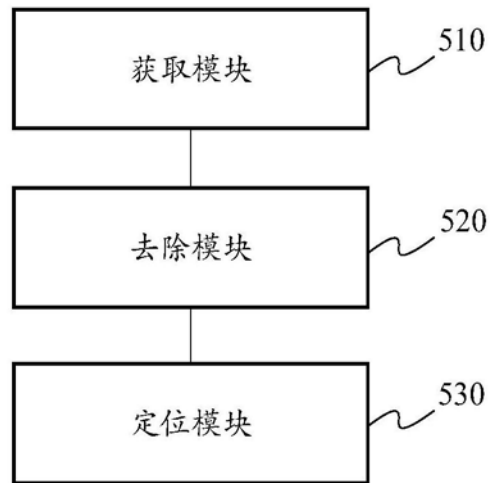


图5

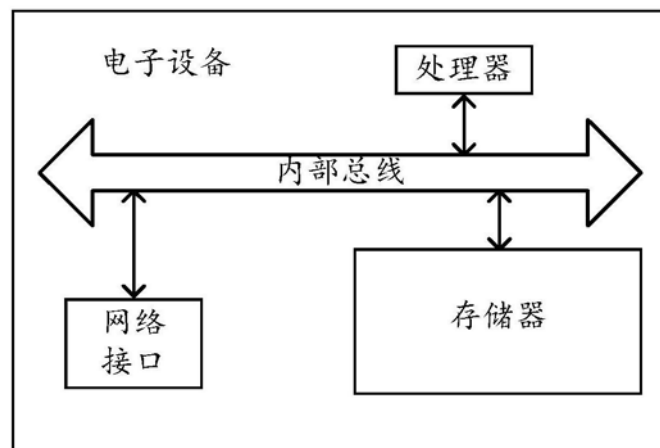


图6