



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106470299 A

(43)申请公布日 2017. 03. 01

(21)申请号 201510508464.8

(22)申请日 2015.08.18

(71)申请人 杭州海康机器人技术有限公司  
地址 310051 浙江省杭州市滨江区阡陌路  
555号

(72)发明人 何品将 朱勇 张文聪 谢明强  
管达 张振华

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限  
责任公司 11240  
代理人 韩建伟 张永明

(51) Int. Cl.  
H04N 5/225(2006.01)  
G03B 11/00(2006.01)

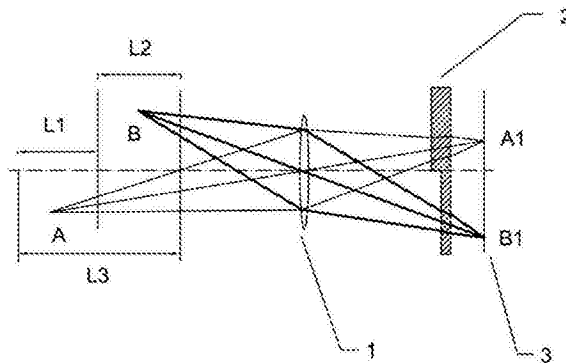
权利要求书2页 说明书15页 附图10页

## (54)发明名称

镜头、摄像机、包裹检测系统和图像处理方  
法

## (57)摘要

本发明公开了一种镜头、摄像机、包裹检测系统和图像处理方  
法。其中,该镜头包括:光学透镜和感光芯片,该镜头还包括:滤光片,包括第一  
滤光部和第二滤光部,滤光片设置在光学透镜和感光芯片之间,其中,第一物点经光学透镜和第一  
滤光部在感光芯片上成像,第二物点经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上成像,其中,第一  
滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度。通过本发明,解决了相关技术中镜头的景深较小的技术问题。



1. 一种镜头,其特征在於,包括光学透镜和感光芯片,其特征在於,所述镜头还包括:  
滤光片,包括第一滤光部和第二滤光部,所述滤光片设置在所述光学透镜和所述感光芯片之间,其中,第一物点经所述光学透镜和所述第一滤光部在所述感光芯片上成像,第二物点经所述光学透镜和所述第二滤光部在所述感光芯片上成像,其中,所述第一滤光部的厚度大于所述第二滤光部的厚度。
2. 根据权利要求 1 所述的镜头,其特征在於,所述第一滤光部和所述第二滤光部构成阶梯型结构。
3. 根据权利要求 1 所述的镜头,其特征在於,所述第一滤光部和所述第二滤光部的入射面的面积之比为远端景深区域的视场范围与近端景深区域的视场范围之比。
4. 根据权利要求 2 所述的镜头,其特征在於,所述滤光片包括多个透明的平板型滤光片,其中,所述多个透明的平板型滤光片通过光学胶粘接成阶梯型结构。
5. 根据权利要求 2 所述的镜头,其特征在於,所述滤光片包括一个透明的阶梯型结构的滤光片。
6. 根据权利要求 1 所述的镜头,其特征在於,  
所述滤光片,经由传输部件与控制部件相连接以受控并移动至目标位置,其中,在所述目标位置,所述第一物点的成像光路经过所述第一滤光部,所述第二物点的成像光路经过所述第二滤光部。
7. 根据权利要求 1 所述的镜头,其特征在於,所述感光芯片的表面设置有保护玻璃,并且所述滤光片胶合于所述保护玻璃的表面。
8. 根据权利要求 1 所述的镜头,其特征在於,所述滤光片的入射面和出射面镀有光学减反射膜和 / 或红外截止镀膜。
9. 一种镜头,其特征在於,包括光学透镜和感光芯片,其特征在於,所述镜头还包括:  
滤光片,设置在所述光学透镜和所述感光芯片之间,其中,第一物点经所述光学透镜和所述滤光片在所述感光芯片上成像,第二物点经所述光学透镜在所述感光芯片上成像。
10. 根据权利要求 9 所述的镜头,其特征在於,所述滤光片的中轴线与所述光学透镜的光轴平行,并且所述中轴线与所述光轴之间具有预设距离。
11. 根据权利要求 9 所述的镜头,其特征在於,  
所述滤光片,经由传输部件与控制部件相连接以受控并移动至目标位置,其中,在所述目标位置,所述第一物点的成像光路经过所述滤光片,所述第二物点的成像光路不经过所述滤光片。
12. 一种摄像机,其特征在於,包括权利要求 1 至权利要求 11 中任意一项所述的镜头。
13. 一种包裹检测系统,其特征在於,包括权利要求 12 所述的摄像机。
14. 一种图像处理方法,其特征在於,包括:  
分别获取第一目标图像和第二目标图像,其中,所述第一目标图像为待处理图像中经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上形成的图像,所述第二目标图像为所述待处理图像中经所述光学透镜和第二滤光部在所述感光芯片上形成的图像,所述待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像,所述镜头包括所述光学透镜、所述感光芯片和滤光片,所述滤光片设置于所述光学透镜和所述感光芯片之间,所述滤光片包括所述第一滤光部和所述第二滤光部,所述第一滤光部的厚度大于所述第二滤光部的厚度;

判断所述第一目标图像和所述第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域；以及

如果判断出所述第一目标图像和所述第二目标图像中的所述目标待测物体图像存在重叠的区域，则对所述待处理图像中所述重叠的区域执行去重处理。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其特征在于，在分别获取第一目标图像和第二目标图像之前，所述方法还包括：

分别获取第一比例和第二比例，其中，所述第一比例为所述待处理图像的第一区域中所述目标待测物体图像所占的比例，所述第二比例为所述待处理图像的第二区域中所述目标待测物体图像所占的比例；

判断所述第一比例与所述第二比例之差是否达到预设阈值，其中，所述第一比例大于所述第二比例；以及

如果判断出所述第一比例与所述第二比例之差达到所述预设阈值，则调节所述滤光片的位置以增大所述第二比例，并重新获取所述待处理图像。

16. 根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，调节所述滤光片的位置以增大所述第二比例包括：

根据所述第一比例、所述第二比例、所述第一区域的面积、所述第二区域的面积确定目标移动量；以及

将所述滤光片朝目标方向移动所述目标移动量，其中，所述目标方向为所述第一区域指向所述第二区域的方向。

17. 一种图像处理方法，其特征在于，包括：

分别获取第一目标图像和第二目标图像，其中，所述第一目标图像为待处理图像中经过光学透镜和滤光片在感光芯片上形成的图像，所述第二目标图像为所述待处理图像中经过所述光学透镜、未经过所述滤光片在所述感光芯片上形成的图像，所述待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像，所述镜头包括所述光学透镜、所述感光芯片和所述滤光片，所述滤光片设置于所述光学透镜和所述感光芯片之间，所述滤光片为均匀厚度的滤光片；

判断所述第一目标图像和所述第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域；以及

如果判断出所述第一目标图像和所述第二目标图像中的所述目标待测物体图像存在重叠的区域，则对所述待处理图像中所述重叠的区域执行去重处理。

## 镜头、摄像机、包裹检测系统和图像处理方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机器视觉领域,具体而言,涉及一种镜头、摄像机、包裹检测系统和图像处理方法。

### 背景技术

[0002] 景深是摄影机镜头能清晰成像的前提下,被摄物体前后允许的距离范围,也即当摄像机的镜头对某一物体聚焦清晰时,垂直镜头光轴的同一直线(即物面)上的物方点,都可以在接收器上形成清晰的图像,物面前后一定范围的点也可以形成较清晰的像,该前后范围的间距为摄像机的景深。摄像机的景深越大,意味着可以对更大深度范围内的物体清晰成像,因此景深的控制在机器视觉,视频监控等领域都有重大的现实意义。图1是摄像机的景深的示意图。如图1所示,位于标称物距的物体,发出的光线经过镜头后清晰聚焦在标称像面上。位于标称物距前后两侧的物体发出的光线,经过镜头后分别会聚在标称像面的前后两侧,在标称像面上则形成一定尺寸的弥散像斑。如果弥散像斑足够小,那么也可以认为物体也是清晰成像的。因此图1中处于远物距和近物距之间的物体,都可以认为是清晰成像。远物距和近物距之间的轴向距离,即为镜头的景深。

[0003] 摄像机在进行拍摄时,如果被拍摄物的物距不同且变化范围超出了摄像机的景深,则会导致物体成像模糊。或者,在某些场景下(例如智能交通),摄像机必须相对被监测的场景倾斜安装,此时,因为摄像机所对准的场景既有近景也有远景,可能无法同时兼顾聚焦清楚,也即无法保证远近场景都在摄像机的景深范围以内,进而导致拍摄的清晰度很差。

[0004] 一般情况下,影响景深的主要因素有以下4个:

[0005] 1) 镜头光圈:光圈越小,即光圈值(F#)越大,景深越大;

[0006] 2) 镜头焦距:镜头焦距越长,景深越小,焦距越短,景深越大;

[0007] 3) 拍摄距离:拍摄距离越远,景深越大,拍摄距离越近,景深越小;

[0008] 4) 感光元件像元的尺寸:像元尺寸越大,景深越大。

[0009] 一般而言,在选定了摄像机并确定拍摄场景后,后面三个参数可以改变的余地不大,通常可以改变的是镜头的光圈。因为该原因,在许多需要提升景深的成像条件下,都会把光圈尽量缩到最小。但光圈缩小主要有两个问题:一是进入感光元件的光能量随光圈的平方下降,光圈过小会导致图像变得非常暗;另外,光圈小到一定程度后,光的衍射效应变得明显,原来清晰成像的像点会逐渐变成一个较大的弥散斑,从而导致图像清晰度的下降。

[0010] 在相关技术中,一种方法是采用液态镜头调焦的方式来增加摄像机的景深,其原理为:液态镜头的焦距可以通过直流电压动态地进行调节,当驱动电压变化时,镜头的焦点随之前后移动,因此可以通过电压信号来控制镜头所聚焦的物体。其调焦方式类似于人眼,具有响应速度快,寿命长等优点,但缺点是镜头价格昂贵,不利于大规模推广;另外液态镜头虽然变焦迅速,但是并不能在同一幅拍摄的画面中同时识别远近不同的物体,其应用范围受到一定限制。

[0011] 另外一种方法是通过反卷积进行图像处理。图像的离焦模糊,从信号处理的角度

来说,可以看作镜头处于离焦位置的点扩散函数与输入图像进行卷积运算的结果。因为镜头离焦的点扩散函数有相对简单的数学模型,可以预先进行估计和建模;利用维纳滤波的方法,可以把输入图像还原出来。拍摄一幅离焦图像以后,利用不同的反卷积的核,可以还原出不同物距处的清晰图像。该方法的优点是适应性广,不需要增加额外的光学元件,利用一幅图像即可获得不同物距的清晰像;但缺点也非常明显,一是反卷积运算的计算量非常大,需要消耗大量的计算资源,造成硬件成本的增加;另外反卷积运算获取的过程中,图像中的噪声也会随之放大,导致图像质量的严重下降。

[0012] 针对相关技术中镜头的景深较小的技术问题,目前尚未提出有效的解决方案。

## 发明内容

[0013] 本发明实施例提供了一种镜头、摄像机、包裹检测系统和图像处理方法,以至少解决相关技术中镜头的景深较小的技术问题。

[0014] 根据本发明实施例的一个方面,提供了一种镜头,该镜头包括:包括光学透镜和感光芯片,该镜头还包括:滤光片,包括第一滤光部和第二滤光部,滤光片设置在光学透镜和感光芯片之间,其中,第一物点经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上成像,第二物点经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上成像,其中,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度。

[0015] 进一步地,第一滤光部和第二滤光部构成阶梯型结构。

[0016] 进一步地,第一滤光部和第二滤光部的入射面的面积之比为远端景深区域的视场范围与近端景深区域的视场范围之比。

[0017] 进一步地,滤光片包括多个透明的平板型滤光片,其中,多个透明的平板型滤光片通过光学胶粘接成阶梯型结构。

[0018] 进一步地,滤光片包括一个透明的阶梯型结构的滤光片。

[0019] 进一步地,滤光片,经由传输部件与控制部件相连接以受控并移动至目标位置,其中,在目标位置,第一物点的成像光路经过第一滤光部,第二物点的成像光路经过第二滤光部。

[0020] 进一步地,感光芯片的表面设置有保护玻璃,并且滤光片胶合于保护玻璃的表面。

[0021] 进一步地,滤光片的入射面和出射面镀有光学减反射膜和/或红外截止镀膜。

[0022] 根据本发明实施例的另一方面,还提供了一种镜头。该镜头包括光学透镜和感光芯片,该镜头还包括:滤光片,设置在光学透镜和感光芯片之间,其中,第一物点经光学透镜和滤光片在感光芯片上成像,第二物点经光学透镜在感光芯片上成像。

[0023] 进一步地,滤光片的中轴线与光学透镜的光轴平行,并且中轴线与光轴之间具有预设距离。

[0024] 进一步地,滤光片,经由传输部件与控制部件相连接以受控并移动至目标位置,其中,在目标位置,第一物点的成像光路经过滤光片,第二物点的成像光路不经过滤光片。

[0025] 根据本发明的另一方面,还提供了一种摄像机。该摄像机包括本发明提供的任何一种镜头。

[0026] 根据本发明的另一方面,还提供了一种包裹检测系统。该包裹检测系统包括本发明提供的任何一种摄像机。

[0027] 根据本发明的另一方面,还提供了一种图像处理方法。该方法包括:分别获取第一

目标图像和第二目标图像,其中,第一目标图像为待处理图像中经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上形成的图像,第二目标图像为待处理图像中经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上形成的图像,待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像,镜头包括光学透镜、感光芯片和滤光片,滤光片设置于光学透镜和感光芯片之间,滤光片包括第一滤光部和第二滤光部,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度;判断第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域;以及如果判断出第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像存在重叠的区域,则对待处理图像中重叠的区域执行去重处理。

[0028] 进一步地,在分别获取第一目标图像和第二目标图像之前,该方法还包括:分别获取第一比例和第二比例,其中,第一比例为待处理图像的第一区域中目标待测物体图像所占的比例,第二比例为待处理图像的第二区域中目标待测物体图像所占的比例;判断第一比例与第二比例之差是否达到预设阈值,其中,第一比例大于第二比例;以及如果判断出第一比例与第二比例之差达到预设阈值,则调节滤光片的位置以增大第二比例,并重新获取待处理图像。

[0029] 进一步地,调节滤光片的位置以增大第二比例包括:根据第一比例、第二比例、第一区域的面积、第二区域的面积确定目标移动量;将滤光片朝目标方向移动目标移动量,其中,目标方向为第一区域指向第二区域的方向。

[0030] 根据本发明的另一方面,还提供了一种图像处理方法。该方法包括:分别获取第一目标图像和第二目标图像,其中,第一目标图像为待处理图像中经过光学透镜和滤光片在感光芯片上形成的图像,第二目标图像为待处理图像中经过光学透镜、未过滤光片在感光芯片上形成的图像,待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像,镜头包括光学透镜、感光芯片和滤光片,滤光片设置于光学透镜和感光芯片之间,滤光片为均匀厚度的滤光片;判断第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域;以及如果判断出第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像存在重叠的区域,则对待处理图像中重叠的区域执行去重处理。

[0031] 本发明提供的镜头,由于包括光学透镜和感光芯片,还包括滤光片,该滤光片包括第一滤光部和第二滤光部,该滤光片设置在光学透镜和感光芯片之间,其中,第一物点经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上成像,第二物点经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上成像,其中,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度,解决了相关技术中镜头的景深较小的技术问题,进而通过在光学透镜和感光芯片之间设置不同厚度滤光部的滤光片,增大了镜头的景深,使得感光芯片表面的不同区域上,对应不同物距的物体能够分别清晰成像。

## 附图说明

[0032] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本申请的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0033] 图 1 是摄像机的景深的示意图;

[0034] 图 2 是根据本发明第一实施例的镜头的示意图;

[0035] 图 3 是根据本发明第一实施例的滤光片使镜头后焦延长的光路原理图;

[0036] 图 4(a) 是普通光学系统的成像示意图;

- [0037] 图 4(b) 是光学系统中远物距点离焦的光路示意图；
- [0038] 图 4(c) 是利用阶梯形滤光片的光学系统的成像示意图；
- [0039] 图 5(a) 是二阶梯型滤光片的剖视图及对应的俯视图；
- [0040] 图 5(b) 是三阶梯型滤光片的剖视图及对应的俯视图；
- [0041] 图 5(c) 是四阶梯型滤光片的剖视图及对应的俯视图；
- [0042] 图 6(a) 是根据本发明第一实施例的滤光片厚薄的分界线在竖直方向时滤光片和感光芯片的相对位置的示意图；
- [0043] 图 6(b) 是根据本发明第一实施例的滤光片厚薄的分界线在水平方向时滤光片和感光芯片的相对位置的示意图；
- [0044] 图 7(a) 是根据本发明第一实施例的以胶合方式安装滤光片的滤光片安装结构示意图；
- [0045] 图 7(b) 是根据本发明第一实施例的以支架方式安装滤光片的滤光片安装结构示意图；
- [0046] 图 8(a) 是根据本发明第一实施例的具有阶梯型滤光片的镜头的剖面图；
- [0047] 图 8(b) 是根据本发明第一实施例的具有阶梯型滤光片的镜头的驱动系统的俯视图；
- [0048] 图 9 是根据本发明第二实施例的镜头的示意图；
- [0049] 图 10(a) 是根据本发明第二实施例的具有均匀厚度的滤光片的镜头的剖面图；
- [0050] 图 10(b) 是根据本发明第二实施例的具有均匀厚度的滤光片的镜头的驱动系统的俯视图；
- [0051] 图 11 是根据本发明实施例的摄像机的示意图；
- [0052] 图 12 是根据本发明实施例的包裹检测系统的示意图；
- [0053] 图 13 是根据本发明第一实施例的图像处理方法的流程图；
- [0054] 图 14 是根据本发明第二实施例的图像处理方法的流程图；
- [0055] 图 15 是根据本发明实施例的图像处理方法在智能交通中应用的示意图；以及
- [0056] 图 16 是根据本发明实施例的图像处理方法在流水线中应用的示意图。

### 具体实施方式

[0057] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本发明保护的范围。

[0058] 需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产

品或设备固有的其它步骤或单元。

[0059] 下面根据本发明的实施例,提供了一种镜头。

[0060] 图 2 是根据本发明第一实施例的镜头的示意图,如图 2 所示,该镜头包括:光学透镜 1、滤光片 2 以及感光芯片 3。

[0061] 其中,滤光片 2 包括第一滤光部和第二滤光部,滤光片 2 设置在光学透镜 1 和感光芯片 3 之间,其中,第一物点经光学透镜 1 和第一滤光部在感光芯片 3 上成像,第二物点经光学透镜 1 和第二滤光部在感光芯片 3 上成像,其中,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度。

[0062] 在该实施例中,为了增大摄像机的景深,滤光片 2 设置为包括第一滤光部和第二滤光部,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度。第一滤光部的入射面对应的是远端景深区域的视场范围,第二滤光部的入射面对应的是近端景深区域的视场范围。相对于未过滤光片的情况而言,物点经较厚的滤光部成像时,像点后移较大,物点经较薄的滤光部成像时,像点后移较小。通过该实施例,使得摄像机的景深增大。

[0063] 具体地,远端物点 A 的成像光路经过该滤光片 2 厚度大的一端(第一滤光部),近端物点 B 的成像光路经过该滤光片 2 厚度小的一端(第二滤光部)。近端物点 B 的成像光束,用粗实线表示;远端物点 A 的成像光束,用细实线表示。近端物点 B 对应的像点位于 B1,远端物点 A 对应的像点位于 A1,A1 和 B1 位于感光芯片 3 上,也即位于同一像面。通过具有不同厚度滤光部的滤光片 2,使得无论是物距较大的物点还是物距较小的物点,都可以清晰的成像在像面(感光芯片 3)上,总的景深 L3(近端景深 L1 和远端景深 L2 之和)大大增加了。

[0064] 图 3 是根据本发明第一实施例的滤光片使镜头后焦延长的光路原理图。如图 3 所示,光线通过滤光片 2(第一滤光部或者第二滤光部)聚焦,其中,虚线表示镜头中未设置滤光片 2 时的成像光路,实线表示设置有滤光片 2 时的成像光路。其中, $\Delta$ 表示两种情况下焦点的移动量,d 为滤光片 2 的厚度。

[0065] 假设物距为 u,像距为 v,镜头的焦距为 f,根据成像的高斯公式:

$$[0066] \quad \frac{1}{f} = \frac{1}{u} + \frac{1}{v} \quad (1)$$

[0067] 根据(1)式可以计算出任意物距 u 对应的像距 v。从(1)式可以看出,当 u 增加时,v 减少,也就是物和像朝同一个方向运动。较长的物距对应较短的像距,此时需要使用较厚的滤光片,使得像距作相应的延长。

[0068] 假设滤光片 2 的材质折射率为 n,厚度为 d,根据几何光学的折射定理,成像的会聚光束垂直入射经过该滤光片 2 之后,会聚点相应的向后移动移动量为:

$$[0069] \quad \Delta = (n-1)*d \quad (2)$$

[0070] 因此,根据式(1)和(2),可以计算出在物距不同的情况下,像距的变化量以及用来补偿像距的滤光片 2 的厚度。

[0071] 需要说明的是,该实施例中的滤光片 2 使得后焦延长的原因是滤光片 2 与空气的折射率(即 n)不同。根据本发明实施例的镜头内设置的滤光片 2,可以为全透的滤光片,或者也可以为选择性透过特定波长的光的滤光片。

[0072] 假设滤光片 2 只具备两种两个不同厚度的滤光部,结合滤光片 2 第一滤光部和第



二滤光部的厚度差,以及镜头原来的景深,可以计算增加滤光片 2 之后镜头的景深。例如,用 16mm 的镜头搭配 3MP 1/1.8" 规格的工业相机,如果镜头光圈设置为 4.0,且镜头对准 2 米远的目标调焦,此时实际的景深范围大约在 1.62 到 2.6 米范围内。使用具有两个滤光部的滤光片 2,假定滤光片 2 的折射率为 1.5,第一滤光部和第二滤光部的厚度差为 0.2mm,并重新对镜头调焦,使得第一滤光部所对应的图像区域仍然对 2 米远的物体聚焦最清楚,那么第一滤光部对应的景深范围也是 1.62 到 2.6 米范围内;此时第二滤光部所对应的图像区域,聚焦最清晰点的距离大约为 1.37 米,景深范围则大约在 1.18 到 1.62 米的范围内。因此,对于原来景深范围本来在 1.62 到 2.6 米范围的镜头,使用滤光片 2 后,可以将总景深范围增加到 1.18 到 2.6 米范围。

[0073] 根据该实施例的镜头,由于包括光学透镜 1 和感光芯片 3,还包括滤光片 2,该滤光片 2 包括第一滤光部和第二滤光部,滤光片 2 设置在光学透镜 1 和感光芯片 3 之间,其中,第一物点经光学透镜 1 和第一滤光部在感光芯片 3 上成像,第二物点经光学透镜 1 和第二滤光部在感光芯片 3 上成像,其中,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度,解决了相关技术中摄像机镜头的景深较小的技术问题,进而通过在光学透镜 1 和感光芯片 3 之间设置均匀厚度的滤光片 2,增大了摄像机的景深,使得感光芯片 3 表面的不同区域上,对应不同物距的物体能够分别清晰成像。

[0074] 优选地,第一滤光部和第二滤光部构成阶梯型结构。该阶梯型结构可以包括 2 个或者 2 个以上的滤光部,不同的物距的物点可以分别通过不同厚度的滤光部在感光芯片 3 的不同的区域成像。阶梯型滤光片的滤光部的个数以及厚度可以按照具体拍摄的场景设定。利用阶梯型滤光片的厚度变化来调节镜头的聚焦点位置,可使表面的不同区域上,对应不同物距的物体分别实现清晰成像。

[0075] 优选地,第一滤光部和第二滤光部的入射面的面积之比为远端景深区域的视场范围与近端景深区域的视场范围之比。其中,远端景深区域为物距(物点距离镜头的垂直距离)大于预设距离的物点所在的区域,近端景深区域为物距小于预设距离的物点所在的区域。例如,需要检测的远端景深区域和近端景深区域的视场范围相等,那么第一滤光部和第二滤光部的入射面的面积之比为 1:1;如果需要检测的远端景深区域和近端景深区域的视场范围比例为 2:1,那么第一滤光部和第二滤光部的入射面的面积之比为 2:1

[0076] 图 4(a) 是普通光学系统的成像示意图。图 4(b) 是光学系统中远物距点离焦的光路示意图。图 4(c) 是利用阶梯形滤光片的光学系统的成像示意图。如图 4(a) 所示,图中的实线和虚线部分的成像光束分别代表左右两个视场的物像之间的成像光束,两边的物距相同,所以像距也相等(其中,1 为光学透镜,3 为感光芯片)。如图 4(b) 所示,光学系统的物方的左侧的物点 D 在感光芯片 3 上形成像点 D1,光学系统的物方的右侧的物点 C 处于离焦的位置,如图上虚线所示,因为物距增加,根据成像光学定理,像距相应缩短,即成像光束在还未到感光芯片 3 表面之前就已经会聚了(像点为 C1),而感光芯片 3 表面的成像光束已经发散为一个小的圆斑。此时图像是不清楚的。如图 4(c) 所示,光学系统的物方的左侧的物点 D 在感光芯片 3 上形成像点 D2,由于光学系统中使用了阶梯形滤光片,虽然物方右侧的物点 C 处于离焦的位置,但是对应的像方,光线穿过了滤光片 2 较厚的一端,其会聚点会相应的向后(像方)移动,在感光芯片上形成像点 C2,其中,滤光片 2 厚度越大,光线会聚点延后的距离也越大。本来左右两边视场的物体物距不同,像距也相应的不同,但通过在像方

增加滤光片 2 来延长后焦,且在左右视场两方对应不同的厚度,就可以使得两边的后焦变得完全相同,从而使得左右视场的物体,即使处于不同的物距,也有实现了同时清晰地聚焦在同一个像面上。

[0077] 可选地,滤光片 2 包括一个透明的阶梯型结构的滤光片。

[0078] 在上述实施例中,滤光片 2 可以由多片平板型滤光片粘接而成,或者也可以由同一块透明光学材料切割研磨成阶梯形状。本发明不对阶梯型结构滤光片的具体成型过程作具体的限定。

[0079] 图 5(a) 是二阶梯型滤光片的剖视图及对应的俯视图。图 5(b) 是三阶梯型滤光片的剖视图及对应的俯视图。图 5(c) 是四阶梯型滤光片的剖视图及对应的俯视图。二阶梯型滤光片也即包含两个滤光部,三阶梯型滤光片也即包含三个滤光部,四阶梯型滤光片也即包含四个滤光部。在图 5(a) 中,滤光片可使用两层平板玻璃(或者其他平板的透明光学材料)制作而成,中间使用光学胶粘接在一起(如图 5(a) 左侧的两个图所示,左上图为滤光片的俯视图,左下图为其对应的剖视图)。滤光片厚区和薄区的尺寸比例,可以根据实际的应用场景来确定。例如,需检测的远端景深区域和近端景深区域的视场范围相等,则滤光片厚区和薄区的宽度比例可设置为 1:1。该滤光片也可由同一块透明光学材料切割研磨成阶梯的形状(如图 5(a) 右侧的两个图所示,右上图为滤光片的俯视图,右下图为其对应的剖视图)。

[0080] 图 5(b)、图 5(c) 与图 5(a) 类似,这里不予赘述。需要说明的是,图 5(b) (或者图 5(c)) 中左侧的两个图是使用平板型透明光学材料制成的滤光片的俯视图和剖视图,右侧的两个图是使用同一块透明光学材料切割研磨成阶梯的形状所制成的滤光片的俯视图和剖视图,其中,上图均为俯视图,下图均为剖视图。将滤光片设置为多阶梯的结构,可以更进一步地增加摄像机的景深。但相应地,监测某个特定景深范围的摄像机感光区域也会相应缩小。此外也可以包含 4 个以上的滤光部,这里不作具体限定。

[0081] 图 6(a) 是根据本发明第一实施例的滤光片厚薄的分界线在竖直方向时滤光片和感光芯片的相对位置的示意图。图 6(b) 是根据本发明第一实施例的滤光片厚薄的分界线在水平方向时滤光片和感光芯片的相对位置的示意图。在图 6(a) 中,左边的图为不带滤光片的感光芯片,右边为带滤光片的情况。填充斜线部分表示滤光片的薄区,而网格线部分为厚区。图 6(b) 与图 6(a) 类似,不予赘述。

[0082] 可选地,感光芯片 3 的表面设置有保护玻璃,并且滤光片胶合于保护玻璃的表面。或者,可选地,滤光片通过支架固定于印制电路板。

[0083] 图 7(a) 是根据本发明第一实施例的以胶合方式安装滤光片的滤光片安装结构示意图。图 7(b) 是根据本发明第一实施例的以支架方式安装滤光片的滤光片安装结构示意图。在图 7(a) 中,滤光片用胶合方式固定在感光芯片表面。因为感光芯片表面一般都有一层保护玻璃,利用光学胶 10 可以把阶梯型滤光片 2 直接胶合在保护玻璃的表面。胶合时要特别注意不要让胶水溢出,否则对图像会有较大影响。在图 7(b) 中,利用一个支架 7 夹住滤光片 2,支架 7 用螺钉 9 固定在印制电路板 8(PCB) 上。感光芯片胶合于印制电路板。

[0084] 优选地,滤光片 2 经由传输部件与控制部件相连接以受控并移动至目标位置,其中,在目标位置,第一物点的成像光路经过第一滤光部,第二物点的成像光路经过第二滤光部。

[0085] 图 8(a) 是根据本发明第一实施例的具有阶梯型滤光片的镜头的剖面图。图 8(b) 是根据本发明第一实施例的具有阶梯型滤光片的镜头的驱动系统的俯视图。如图 8(a) 所示,在具有阶梯型滤光片的镜头的剖面图(未示出马达 20、导轨 22 和丝杆 18)中,梯形滤光片 2 固定在载体部件 14 上,感光芯片 3 胶合于 PCB 板 16 上。如图 8(b) 所示,在该驱动系统的俯视图中(未示出感光芯片 3 和 PCB 板 16),梯形滤光片的薄区和厚区分别对应区域 M 和区域 N。梯形滤光片通过载体部件 14 与丝杆 18 相连接,丝杆 18 上有丝杆副(瓜子)19,丝杆 18 与马达 20 相连接,通过马达 20 可以驱动丝杆 18 沿滑动导轨 22(穿过滑动孔 23)运动,以带动载体部件 14 运动,从而梯形滤光片可被移动到目标位置。

[0086] 优选地,滤光片 2 的入射面和出射面镀有光学减反射膜和/或红外截止镀膜。光学减反射膜(增透膜)可以减少入射光的反射,能够提升摄像机的光学成像的品质。

[0087] 图 9 是根据本发明第二实施例的镜头的示意图,如图 9 所示,该镜头包括:光学透镜 1、感光芯片 3 以及滤光片 4。

[0088] 其中,滤光片 4 设置在光学透镜 1 和感光芯片 3 之间,其中,第一物点经光学透镜 1 和滤光片 4 在感光芯片 3 上成像,第二物点经光学透镜 1 在感光芯片 3 上成像。

[0089] 具体地,滤光片 4 为均匀厚度的滤光片,滤光片 4 设置在光学透镜 1 和感光芯片 3 之间,其中,第一物点(E)经光学透镜 1 和滤光片 4 在感光芯片 3 上的成像位置为第一像点(E1),第二物点(F)经光学透镜 1 在感光芯片 3 上的成像位置为第二像点(F1),第一物点的物距大于第二物点的物距。E1 和 F1 均位于感光芯片 3 之上,也即不同物距的物点在同一像面上成像。一般来说,像点落在感光芯片 3 上或者与感光芯片 3 具有一定(足够小的)的距离时,可认为会成清晰的像。在该实施例中,由于在光学透镜 1、感光芯片 3 之间设置了滤光片 4,使得物距较大的第一物点的成像位置相对光学透镜后延,实现了在感光芯片 3 上成像。

[0090] 该实施例增大了原有摄像机的景深。具体而言,设经过第一物点 E、光学透镜 1、滤光片 4,成像为第一像点 E1 的光路,为第一光路,其景深称为第一景深(L1);经过第二物点 F、光学透镜 1,成像为第二像点 F1 的光路,为第二光路,其景深称为第二景深(L2)。如图 9 所示,第一光路的近物距和第二光路的远物距相等,相当于第一光路和第二光路的景深拼接到一起(总景深  $L6 = L4 + L5$ ),增大了摄像机的景深。或者,在一些情况下,第一光路的近物距比第二光路的远物距小,两者的景深有部分重合,但总的景深仍然大于第一光路或者第二光路单独的景深(总景深  $L6$  大于  $L4$ ,并且大于  $L5$ ),进而在该情况下也将达到增大摄像机景深的效果。

[0091] 该实施例提供的镜头,由于包括光学透镜 1、感光芯片 3,还包括滤光片 4,其中,滤光片 4 设置在光学透镜 1 和感光芯片 3 之间,其中,第一物点经光学透镜 1 和滤光片 4 在感光芯片 3 上成像,第二物点经光学透镜 1 在感光芯片 3 上成像,解决了相关技术中摄像机镜头的景深较小的技术问题,进而通过在光学透镜 1 和感光芯片 3 之间设置均匀厚度的滤光片 4,增大了镜头的景深,使得感光芯片 3 表面的不同区域上,对应不同物距的物体能够分别清晰成像。在该实施例中,由于滤光片 4 为均匀厚度的滤光片,因此更易获取,操作起来更加简单易行。

[0092] 优选地,滤光片 4 的中轴线与光学透镜的光轴平行,并且中轴线与光轴之间具有预设距离。

[0093] 在该实施例中,为了使得远物距端的成像光路经过滤光片 4,而近物距端的成像光路不经过滤光片 4,需要调整滤光片 4 的中轴线与光学透镜的光轴平行,并且中轴线与光轴之间具有预设距离。在预设距离处,有尽可能多的远物距端物点的成像光路经过滤光片 4。对于不同的拍摄场景,根据远物距端视场和近物距端视场的比值可以相应调整该预设距离的值,以使得光路中经过滤光片 4 的区域和未经过滤光片 4 的区域的比例接近于远物距端视场范围和近物距端视场范围的比值。

[0094] 优选地,该滤光片 4 经由传输部件与控制部件相连接以受控并移动至目标位置,其中,在目标位置,第一物点的成像光路经过滤光片 4,第二物点的成像光路不经过滤光片 4。

[0095] 图 10(a) 是根据本发明第二实施例的具有均匀厚度的滤光片的镜头的剖面图。图 10(b) 是根据本发明第二实施例的具有均匀厚度的滤光片的镜头的驱动系统的俯视图。如图 10(a) 所示,在具有均匀厚度的滤光片的镜头的剖面图中(未示出马达 20、导轨 22 和丝杆 18),均匀厚度的滤光片 4 固定在载体部件 14 上,感光芯片 3 胶合于 PCB 板 16 上。如图 10(b) 所示,在驱动系统的俯视图中(未示出感光芯片 3 和 PCB 板 16),均匀厚度的滤光片对应区域 P(载体上 P 之外的区域为空气)。均匀厚度的滤光片通过载体部件 14 与丝杆 18 相连接,丝杆 18 上有丝杆副(爪子)19,丝杆 18 与马达 20 相连接,通过马达 20 可以驱动丝杆 18 沿滑动导轨 22(穿过滑动孔 23)运动,以带动载体部件 14 运动,从而均匀厚度的滤光片可被移动到目标位置。

[0096] 下面根据本发明的实施例,还提供了一种摄像机,该摄像机包括本发明实施例提供的任何一种镜头。

[0097] 优选地,该摄像机还包括:集成电路芯片,与感光芯片相连接,用于对感光芯片上产生的电信号执行处理,得到第一处理结果;至少一个电压信号转换电路,与集成电路芯片相连接,用于对集成电路芯片输入或者输出的电压信号执行转换;以及颜色编码电路,与集成电路芯片相连接,用于对第一处理结果执行颜色编码处理,得到第二处理结果。

[0098] 图 11 是根据本发明实施例的摄像机的示意图。如图 11 所示,该摄像机包括:镜头 24、集成电路芯片 25、第一电压信号转换电路 26、第二电压信号转换电路 27 和颜色编码电路 28,其中,镜头 24 包括光学透镜 112、滤光片 114 和感光芯片 116。其中,滤光片 114 可以为阶梯型滤光片或者均匀厚度的滤光片。具体地,集成电路芯片 25,与感光芯片 116 相连接,用于对感光芯片上产生的电信号执行处理,得到第一处理结果;第一电压信号转换电路 26,与集成电路芯片 25 相连接,用于对输入集成电路芯片 25 的电压信号执行转换;第二电压信号转换电路 26,与集成电路芯片 25 相连接,用于对从集成电路芯片 25 输出的电压信号执行转换;以及颜色编码电路 28,与集成电路芯片 25 相连接,用于对第一处理结果执行颜色编码处理,得到第二处理结果。

[0099] 其中,感光芯片 116 将接收到的光信号转换为了电信号,集成电路芯片 25 对感光芯片上产生的电信号执行处理。电压信号转换电路可以将集成电路芯片 25 产生的电压信号进行转换,以将电压信号传输至其他的处理模块;或者也可以将其他处理模块产生的电信号转换为集成电路芯片 25 能够接收的电信号。颜色编码电路 28 可对集成电路芯片 25 输出的处理结果进行编码处理(例如,RGB、YUV 等)。

[0100] 第一电压信号转换电路 26 或者第二电压信号转换电路 27 可通过 I/O 口模块实现,

集成电路芯片 25 可通过 SOC(System on chip) 模块实现。

[0101] 另外,根据本发明的实施例,还提供了一种包裹检测系统。该包裹检测系统包括本发明提供的任何一种摄像机。

[0102] 优选地,该包裹检测系统包括:摄像机,包括镜头、集成电路芯片、至少一个电压信号转换电路和颜色编码电路,其中,镜头包括光学透镜、感光芯片和滤光片,滤光片包括第一滤光部和第二滤光部,滤光片设置在光学透镜和感光芯片之间,其中,第一物点经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上成像,第二物点经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上成像,其中,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度,集成电路芯片与感光芯片相连接,用于对感光芯片上产生的电信号执行处理,得到第一处理结果,至少一个电压信号转换电路与集成电路芯片相连接,用于对集成电路芯片输入或者输出的电压信号执行转换,颜色编码电路与集成电路芯片相连接,用于对第一处理结果执行颜色编码处理,得到第二处理结果,至少一个电压信号转换电路包括第一电压信号转换电路和第二电压信号转换电路;激光触发器,与第一电压信号转换电路相连接,用于触发摄像机进行拍摄;补光灯,与第二电压信号转换电路相连接,用于为摄像机补光;以及后处理电路,与颜色编码电路相连接,用于对第二处理结果执行预设处理。

[0103] 图 12 是根据本发明实施例的包裹检测系统的示意图。如图 12 所示,该包裹检测系统包括:摄像机模块 32、后处理电路 29、激光触发器 30、补光灯 31,其中,摄像机模块 32 包括镜头 24、集成电路芯片 25、第一电压信号转换电路 26、第二电压信号转换电路 27 以及颜色编码电路 28,镜头 24 包括光学透镜 112、滤光片 114 和感光芯片 116。其中,滤光片 114 可以为阶梯型滤光片或者均匀厚度的滤光片。

[0104] 具体地,摄像机模块 32 的颜色编码电路 28 与后处理电路 29 相连接,激光触发器 30 与摄像机模块 32 的第一电压信号转换电路 26 相连接,补光灯 31 与摄像机模块 32 的第二电压信号转换电路 27 相连接。待测物体通过光学透镜 112 和滤光片 114,在感光芯片 116 上成像。当待测物体通过检测区域时,激光触发器 30 发出一个触发信号,摄像机模块 32 在接收到该信号后拍摄待测物体的图片,并通过颜色编码电路 28 对拍摄的图形进行编码处理,并将处理结果输出至后处理电路 29。后处理电路 29 根据实际检测需求来完成缺陷检测、颜色判别、尺寸测量、三维成像、条码识别、计数等工作(即执行预设处理)。补光灯 31 通过第二电压信号转换电路 27 接收集成电路芯片 25 生成的控制信息,以实现照明和抓拍之间的同步,或者控制其发光强度、颜色、开关、区域照明等,可满足多样化的照明需求。

[0105] 下面根据本发明实施例,还提供了一种图像处理方法。

[0106] 图 13 是根据本发明第一实施例的图像处理方法的流程图。如图 13 所示,该方法包括如下步骤:

[0107] 步骤 S1302,分别获取第一目标图像和第二目标图像,其中,第一目标图像为待处理图像中经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上形成的图像,第二目标图像为待处理图像中经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上形成的图像,待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像,镜头包括光学透镜、感光芯片和滤光片,滤光片设置于光学透镜和感光芯片之间,滤光片包括第一滤光部和第二滤光部,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度。

[0108] 在待测物体经过滤光片在感光芯片上成像时,本发明所优选的图像部分是远景端

经过第一滤光部在感光芯片上所形成的图像,以及近景端经过第二滤光部在感光芯片上所形成的图像。但是,实际在成像的过程中,远景端的物点有可能经过第二滤光部在感光芯片上形成一个模糊的像,同样地,近景端也有可能经过第一滤光部在感光芯片上形成一个模糊的像。因此,在利用摄像机拍摄到图像后(待处理图像),需要对该图像进行进一步的处理,以获取到远近端经过第一滤光部在感光芯片上所形成的图像,以及近景端经过第二滤光部在感光芯片上所形成的图像,这样得到的最终的图像是最为清晰的图像。

[0109] 步骤 S1304,判断第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域。

[0110] 在该步骤中,第一目标图像为待处理图像中经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上形成的图像,第二目标图像为待处理图像中经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上形成的图像。通过步骤 S1302 中的分析,可以获知第一目标图像和第二目标图像中可能存在重叠的区域。例如,待测物体的第一端(远景端)通过光学透镜和第一滤光部在感光芯片上形成一个清晰的像,同时,该第一端还通过光学透镜和第二滤光部在感光芯片上形成一个模糊的像(在后续处理中,需要将该模糊的像清除掉)。

[0111] 步骤 S1306,如果判断出第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像存在重叠的区域,则对待处理图像中重叠的区域执行去重处理。

[0112] 在该步骤中,如果判断出第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像存在重叠的区域,例如,存在图像 1 和图像 2 均为待测物体的第一端的像(其中,图像 1 较为模糊),二者叠加在了一起,导致待处理图像清晰度下降。则根据本发明实施例,应该去除图像 1,只保留待处理图像中的图像 2。

[0113] 需要说明的是,第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域,与镜头和拍摄场景的相对位置、拍摄场景本身等因素有关。本发明不对重叠区域产生的具体原因进行限定。

[0114] 根据该实施例的图像处理方法,由于包括:分别获取第一目标图像和第二目标图像,其中,第一目标图像为待处理图像中经光学透镜和第一滤光部在感光芯片上形成的图像,第二目标图像为待处理图像中经光学透镜和第二滤光部在感光芯片上形成的图像,待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像,镜头包括光学透镜、感光芯片和滤光片,滤光片设置于光学透镜和感光芯片之间,滤光片包括第一滤光部和第二滤光部,第一滤光部的厚度大于第二滤光部的厚度;判断第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域;如果判断出第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像存在重叠的区域,则对待处理图像中重叠的区域执行去重处理,通过将待处理图像中通过不同厚度滤光部而形成的图形进行去重处理,可以保证最终获取的图像的不同的区域对应不同物距的物点,也即获取的图像为远物距物点和近物距物点分别在感光芯片的不同区域上的成像点,由于增大了镜头的景深,因此使得获取到的图像更加清晰。

[0115] 优选地,为了提升成像质量,在分别获取第一目标图像和第二目标图像之前,该方法还包括:分别获取第一比例和第二比例,其中,第一比例为待处理图像的第一区域中目标待测物体图像所占的比例,第二比例为待处理图像的第二区域中目标待测物体图像所占的比例;判断第一比例与第二比例之差是否达到预设阈值,其中,第一比例大于第二比例;以及如果判断出第一比例与第二比例之差达到预设阈值,则调节滤光片的位置以增大第二比

例,并重新获取待处理图像。

[0116] 在待测物体的初始图像时,摄像机的滤光片设置在摄像机的光学镜头和摄像机的感光芯片之间。在待测物体成像的过程中,物点经滤光片成像,会使该物点对应的像点相对摄像机的光学镜头后延,也即,滤光片使该摄像机的后焦延长。如果在拍摄时,待测物体的远景端(物距较远的一端)成像时经过滤光片,则可使远景端的成像更加的清晰。但是,由于在光学镜头和感光芯片之间设置了滤光片,又有可能造成在待测物体的尺寸较大时摄像机无法对整个待测物体进行识别的问题。在该实施例中,在获取初始图像后,可根据初始图像的成像情况,对滤光片进行位置的调节,以保证整个待测物体在感光芯片上成像。在对滤光片进行调节之后,即可拍摄获取待处理图像。

[0117] 在获取到初始图像后,将初始图像按照预设规则划分为不同的区域。例如,可以将初始图像均匀划分为两个区域(即第一区域和第二区域),或者也可以将初始图像划分为多个区域(包括第一区域和第二区域)。分别获取第一区域中待测物体所占的比例(第一比例),以及第二区域中待测物体所占的比例(第二比例)。通常,滤光片较厚的一端,对应的为远景端;滤光片较薄的一端,对应的为近景端。假设近景端区域中较大区域成像时经过滤光片的厚端,在很可能造成近景端对应的成像区域无法完整成像(也即近景端对应的成像区域可能不能实现对整个近景端成像)。

[0118] 第一比例与第二比例之差可以表征滤光片对待测物体的成像的影响,也即滤光片的设置位置不同,第一比例与第二比例之差也会发生变化。例如,当待测物体的近景端经滤光片成像,而远景端没有经滤光片成像,此时,将初始图像划分为远景端和近景端对应的两个区域时,这两个区域中,远景端对应区域的待测物体所占的比例会远远小于近景端对应区域的待测物体所占的比例,造成不能完整成像。此时,需要调节滤光片的位置,以增大远景端对应区域的待测物体所占的比例。预设阈值可以根据经验值进行设定。

[0119] 可选地,为了提升滤光片移动的便捷性,可以通过电机来控制滤光片移动,也即,当判断出第一比例与第二比例之差达到预设阈值,则将生成电机控制信号并将其发送至电机,电机驱动传动部件运动,从而带动滤光片移动。

[0120] 优选地,初始时,滤光片可以设置预设位置为在滤光片的中心轴线与光学镜头的光轴重合的位置。根据初始图像的拍摄效果,对滤光片进行移动。

[0121] 优选地,调节滤光片的位置以增大第二比例包括:根据第一比例、第二比例、第一区域的面积、第二区域的面积(或者第一比例、第二比例、第一区域和第二区域上的待测物体的图像的面积)确定目标移动量;将滤光片朝目标方向移动目标移动量,其中,目标方向为第一区域指向第二区域的方向。

[0122] 假定第一区域的面积为  $a_1$ , 第二区域的面积为  $a_2$ , 第一比例和第二比例分别为  $k_1$  和  $k_2$ ; 第一区域和第二区域上的待测物体的图像的面积分别为  $u_1$  和  $u_2$ , 可以通过以下公式计算目标移动量  $x$ :

$$[0123] \quad u_1 = k_1 * a_1,$$

$$[0124] \quad u_2 = k_2 * a_2,$$

[0125] 假定  $k_1 > k_2 + d$ ,  $d$  为预设阈值,滤光片需要朝第一区域指向第二区域的方向移动的目标移动量为  $x$ , 那么有如下的方程:

$$[0126] \quad \frac{k1 * a1}{a1 + x} = \frac{k2 * a2}{a2 - x}$$

[0127] 根据上式即可以求解出目标移动量  $x$ 。

[0128] 或者,也可以采用手动调节的方式,来移动滤光片。例如,滤光片采用丝杆传动的方式来实现移动。滤光片设置在载体部件上,载体部件通过丝杆与调节部件相连接。用户可以手动旋转调节部件,例如,每旋转一圈,可以使滤光片向预设的方向移动预设距离。当判断出初始图像的第一比例与第二比例的差值达到预设阈值,则用户可以旋转调节部件,每旋转一次,即可再次判断是否达到预设阈值,如果依旧达到预设阈值,则可再次旋转调节部件,直到获得的图像的第一比例与第二比例的差值小于预设阈值。

[0129] 图 14 是根据本发明第二实施例的图像处理方法的流程图。该实施例可以作为图 13 所示实施例的一种优选实施方式。如图 14 所示,该方法包括如下的步骤:

[0130] 步骤 S1402, 图像采集。

[0131] 图像即上述的待处理图像。

[0132] 步骤 S1404, 图像分区。

[0133] 即按照滤光片的设置(或者滤光片的薄厚)将图像分为第一目标图像和第二目标图像。其中,第一目标图像为经过滤光片较厚区域在感光芯片上所形成的图像;第二目标图像为经过滤光片较薄区域在感光芯片上所形成的图像。

[0134] 步骤 S1406, 对第一目标图像进行目标识别。

[0135] 目标识别即待测物体的识别。

[0136] 步骤 S1408, 对第二目标图像进行目标识别。

[0137] 步骤 S1410, 重复物体的判断和筛除。

[0138] 根据形貌特征来排除第一目标图像和第二目标图像中的重复的物体图像(也即执行去重处理)。

[0139] 步骤 S1412, 结果输出。

[0140] 根据该实施例的图像处理方法,通过图像分区,得到第一目标图像和第二目标图像(分别为经过滤光片的薄区和厚区得到的图像),对第一目标图像和第二目标图像的待测物体进行识别,判断并筛除重复物体的图像,使得最终获取到的图像更加清晰。

[0141] 优选地,在每次获取初始图像之前,将滤光片复位至预设初始位置。由于拍摄不同的场景时,滤光片的位置是不确定的(由待测物体的近景端和远景端决定),因此,在拍摄的场景不同时,需要重新调整滤光片相对待测物体的位置。对于固定位置使用的摄像机,可以将滤光片的位置调节为一个固定有效的位置。对于位置不固定的摄像机,在每次获取初始图像之前,将滤光片复位至预设初始位置。

[0142] 下面通过两个具体的应用场景来说明本发明所提供的图像处理方法。

[0143] 图 15 是根据本发明实施例的图像处理方法在智能交通中应用的示意图。在智能交通中应用的摄像机必须相对被监测的场景倾斜安装,此时因为摄像机所对准的场景既有近景也有远景,可能无法同时兼顾聚焦清楚,在摄像机使用阶梯状的滤光片(或者均匀厚度的滤光片)可实现远近场景都在摄像机的景深范围以内。在这种情况下,可以在初次使用时,针对拍摄的场景调节滤光片至最佳位置,在以后的使用中可以不再重新调节。在拍摄到交通、车辆或者道路的图像之后,可以利用本发明的图像处理方法,对图像进行处理,以



实现图像的清晰化。

[0144] 图 16 是根据本发明实施例的图像处理方法在流水线中应用的示意图。如图 16 所示,左侧为待测物体的剖视图,包括待测物体 R 和待测物体 S,其中,待测物体 R 的高度大于待测物体 S 的高度。摄像机架设在流水线上(当待测物体的高度较高时,相对摄像机来说其为近景端,当待测物体的高度较低时,相对摄像机来说其为远景端),当被检测物通过摄像机的视场范围时,可以通过智能算法实现计数、品质检测、条码识别等功能。但当被检测物的高度不同且变化范围超出摄像机的景深,就可以在摄像机上使用阶梯型的滤光片(或者均匀厚度的滤光片),使得摄像机的一部分感光像元监测较远的物,而另一部分像元检测较近的物。在整个总景深范围内通过的被测物,都可以被有效识别和监测。在获取到被测物体的图像之后,可以利用本发明实施例的图像处理方法,得到被测物体更为清晰的图像。

[0145] 下面根据本发明实施例,还提供了一种图像处理方法。该图像处理方法用于具有均匀厚度的滤光片的摄像机所拍摄出的待处理图像。

[0146] 根据该实施例的图像处理方法包括如下的步骤:

[0147] 步骤 S1702,分别获取第一目标图像和第二目标图像,其中,第一目标图像为待处理图像中经过光学透镜和滤光片在感光芯片上形成的图像,第二目标图像为待处理图像中经过光学透镜、未过滤光片在感光芯片上形成的图像,待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像,镜头包括光学透镜、感光芯片和滤光片,滤光片设置于光学透镜和感光芯片之间,滤光片为均匀厚度的滤光片。

[0148] 步骤 S1704,判断第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域。

[0149] 步骤 S1706,如果判断出第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像存在重叠的区域,则对待处理图像中重叠的区域执行去重处理。

[0150] 根据该实施例的图像处理方法,由于包括:分别获取第一目标图像和第二目标图像,其中,第一目标图像为待处理图像中经过光学透镜和滤光片在感光芯片上形成的图像,第二目标图像为待处理图像中经过光学透镜、未过滤光片在感光芯片上形成的图像,待处理图像为通过镜头拍摄目标待测物体得到的图像,镜头包括光学透镜、感光芯片和滤光片,滤光片设置于光学透镜和感光芯片之间,滤光片为均匀厚度的滤光片;判断第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像是否存在重叠的区域;如果判断出第一目标图像和第二目标图像中的目标待测物体图像存在重叠的区域,则对待处理图像中重叠的区域执行去重处理,解决了相关技术中由于摄像机的景深较小导致拍摄出的图像的清晰度较差的技术问题,进而通过将待处理图像中通过不同厚度滤光部而形成的图形进行去重处理,可以保证最终获取的图像的不同区域对应不同物距的物点,也即获取的图像为远物距物点和近物距物点分别在感光芯片的不同区域上的成像点,由于增大了镜头的景深,因此使得获取到的图像更加清晰。

[0151] 需要说明的是,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0152] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0153] 在本发明的上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中

详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

[0154] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的技术内容,可通过其它的方式实现。其中,以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如所述单元的划分,可以为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,例如多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通信连接可以是通过一些接口,单元或模块的间接耦合或通信连接,可以是电性或其它的形式。

[0155] 所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0156] 另外,在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0157] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可为个人计算机、服务器或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0158] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

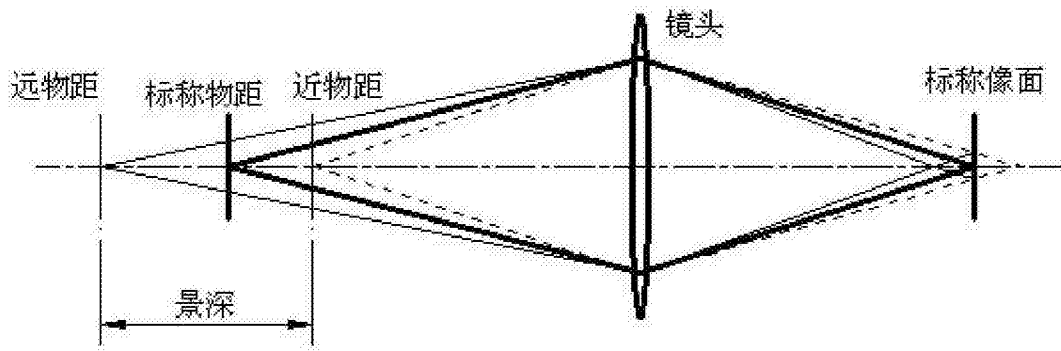


图 1

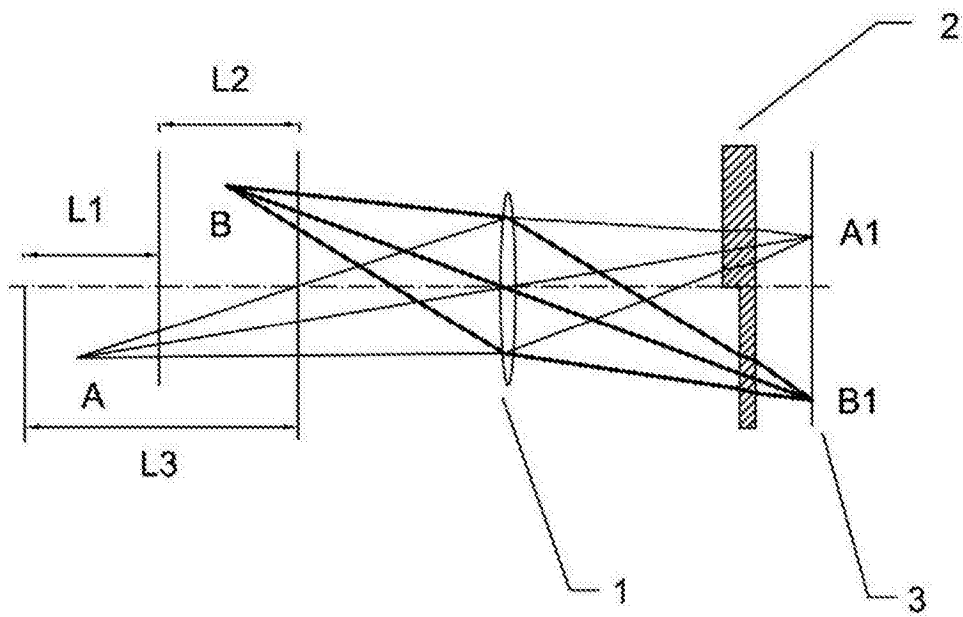


图 2

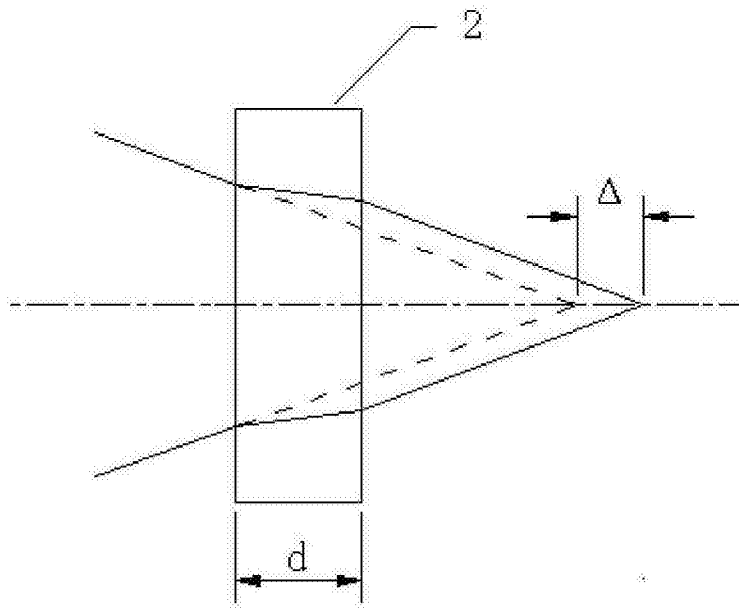


图 3

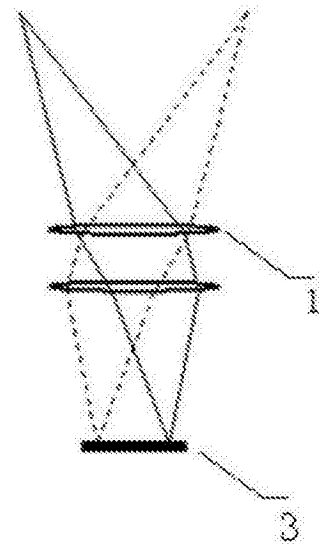


图 4(a)

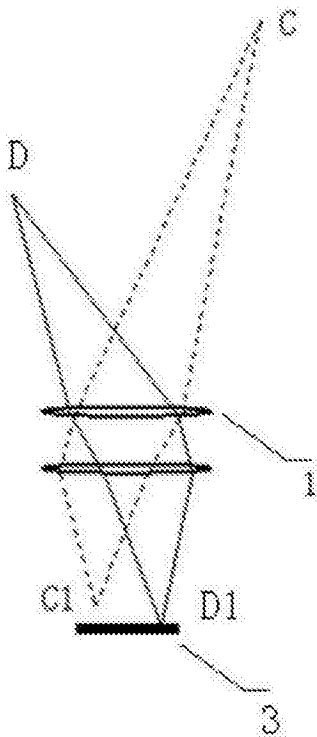


图 4(b)

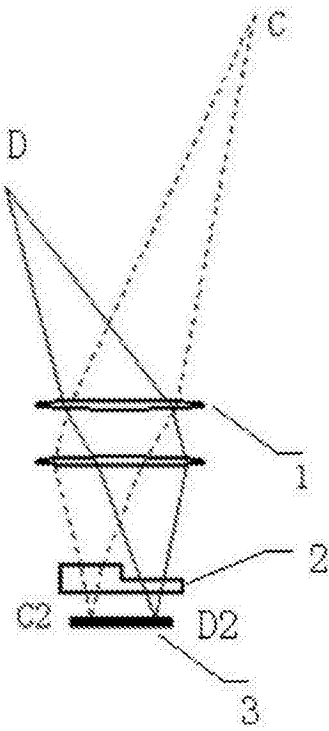


图 4(c)

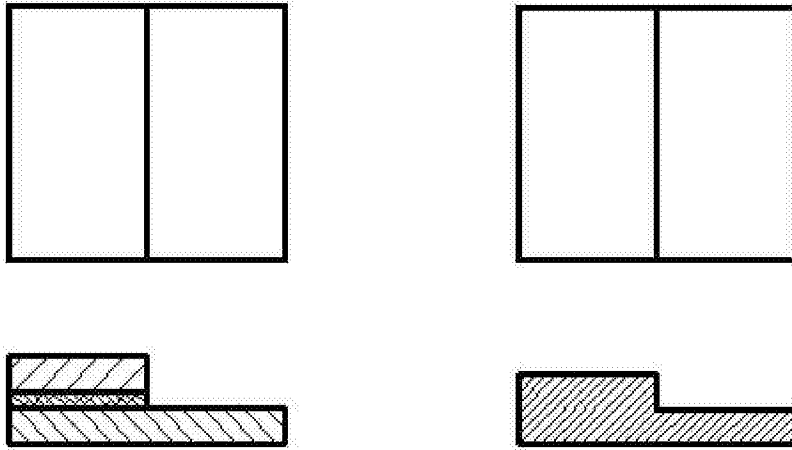


图 5(a)

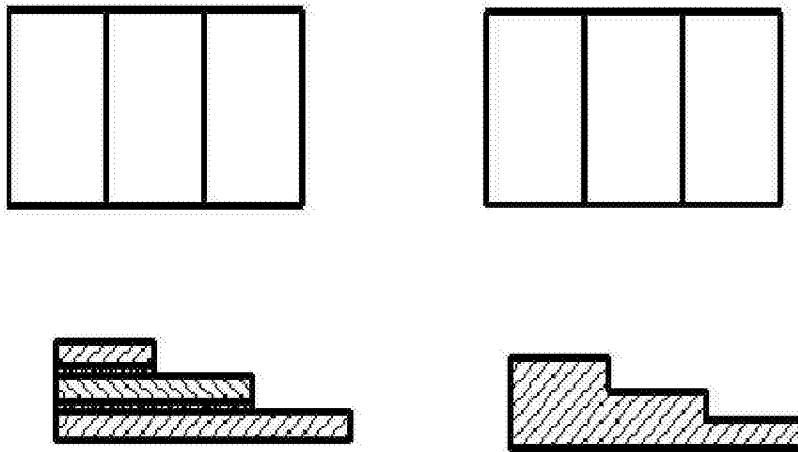


图 5(b)

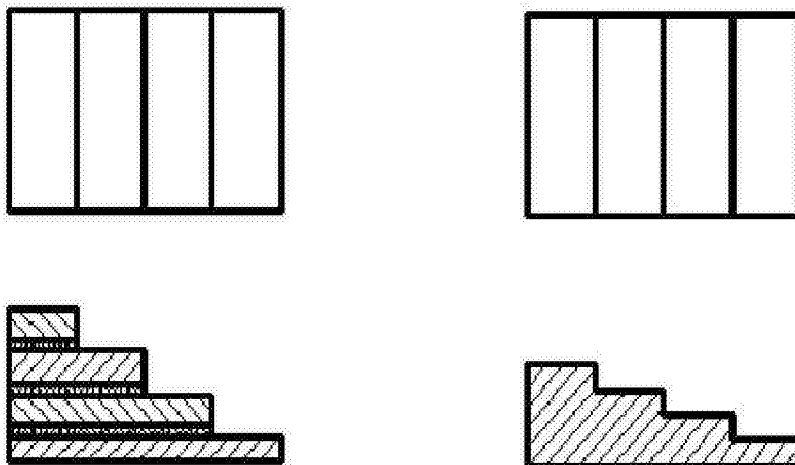


图 5(c)

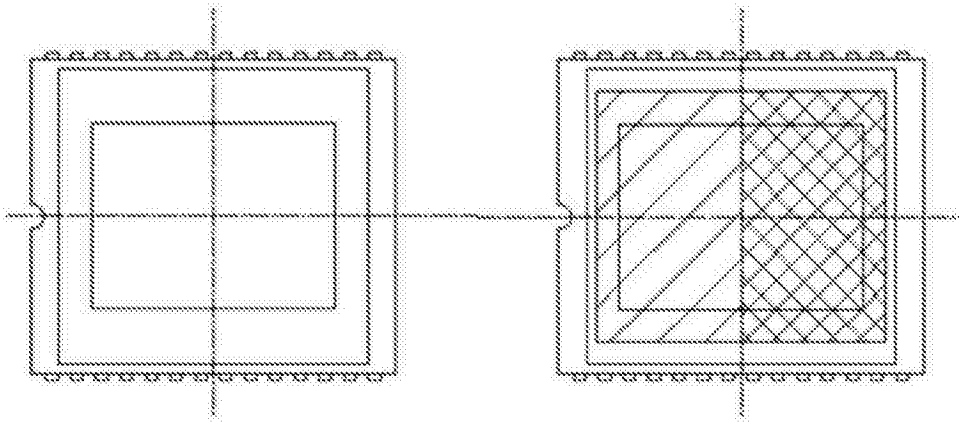


图 6(a)

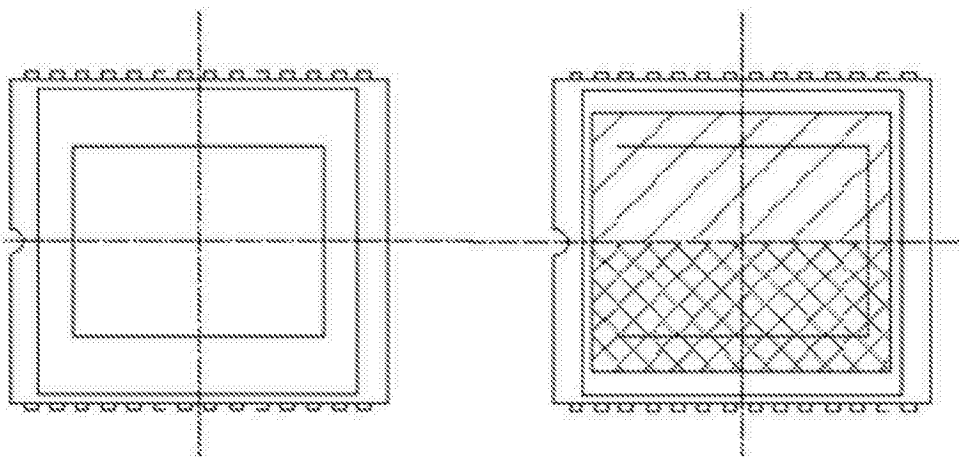


图 6(b)

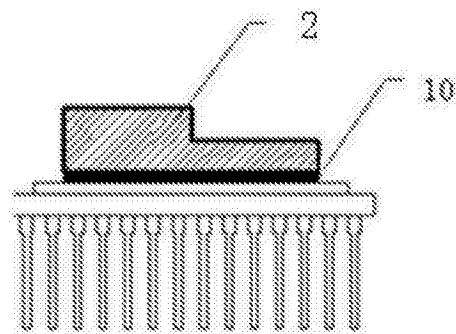


图 7(a)

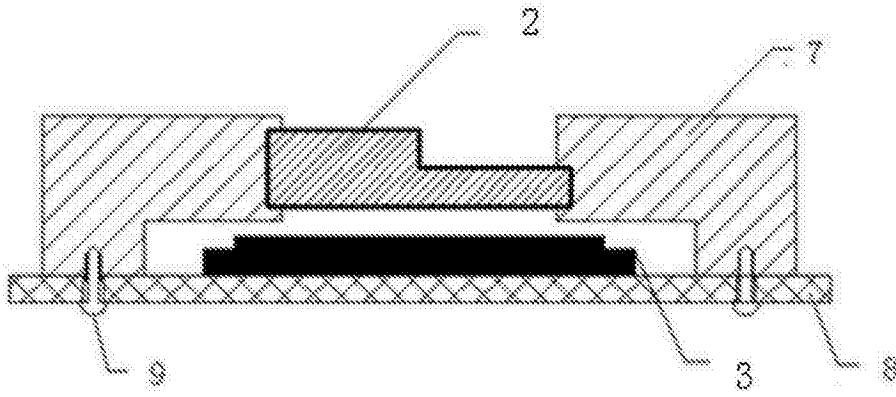


图 7(b)

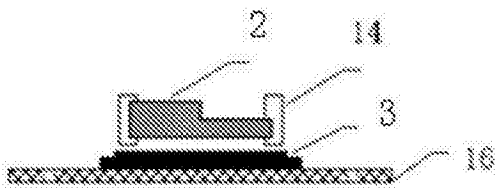


图 8(a)

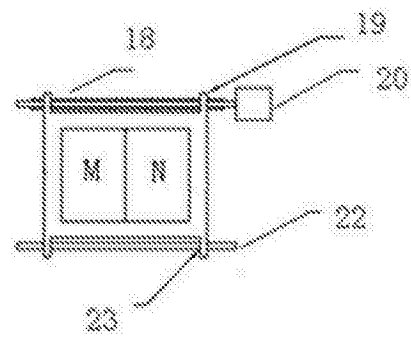


图 8(b)

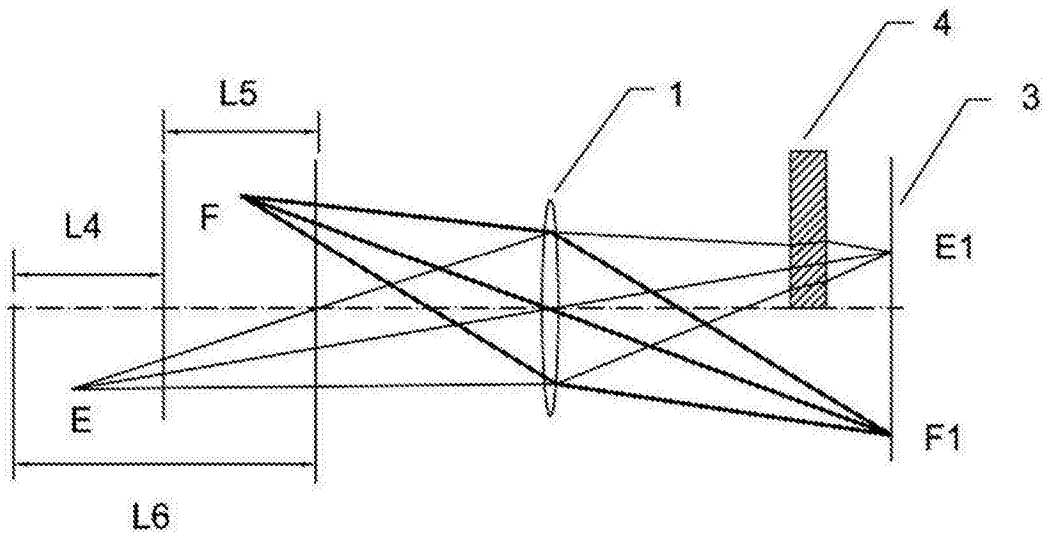


图 9

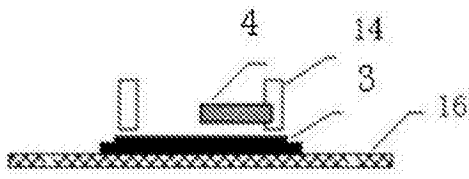


图 10(a)

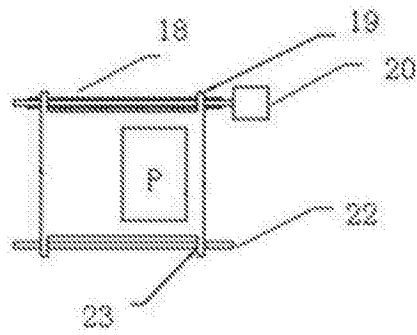


图 10(b)

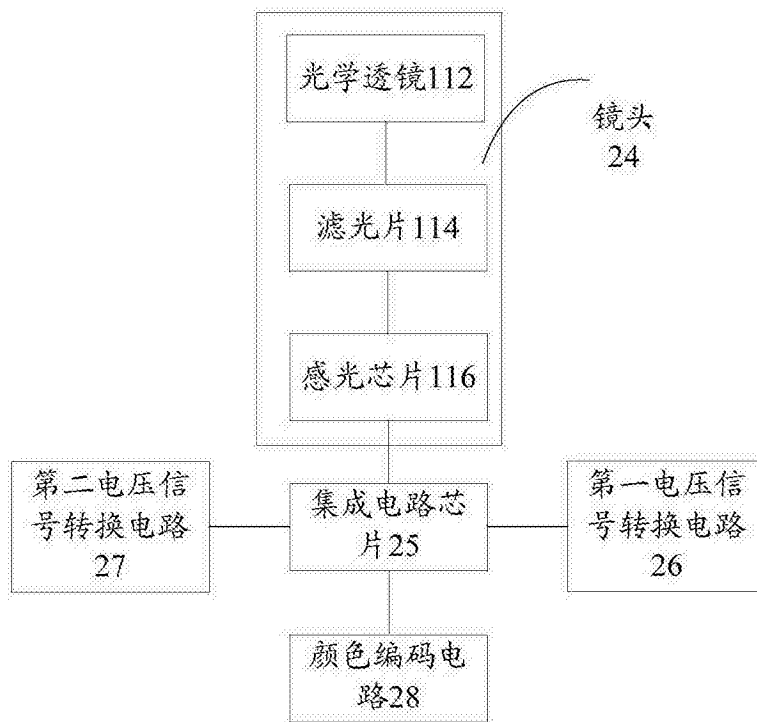


图 11



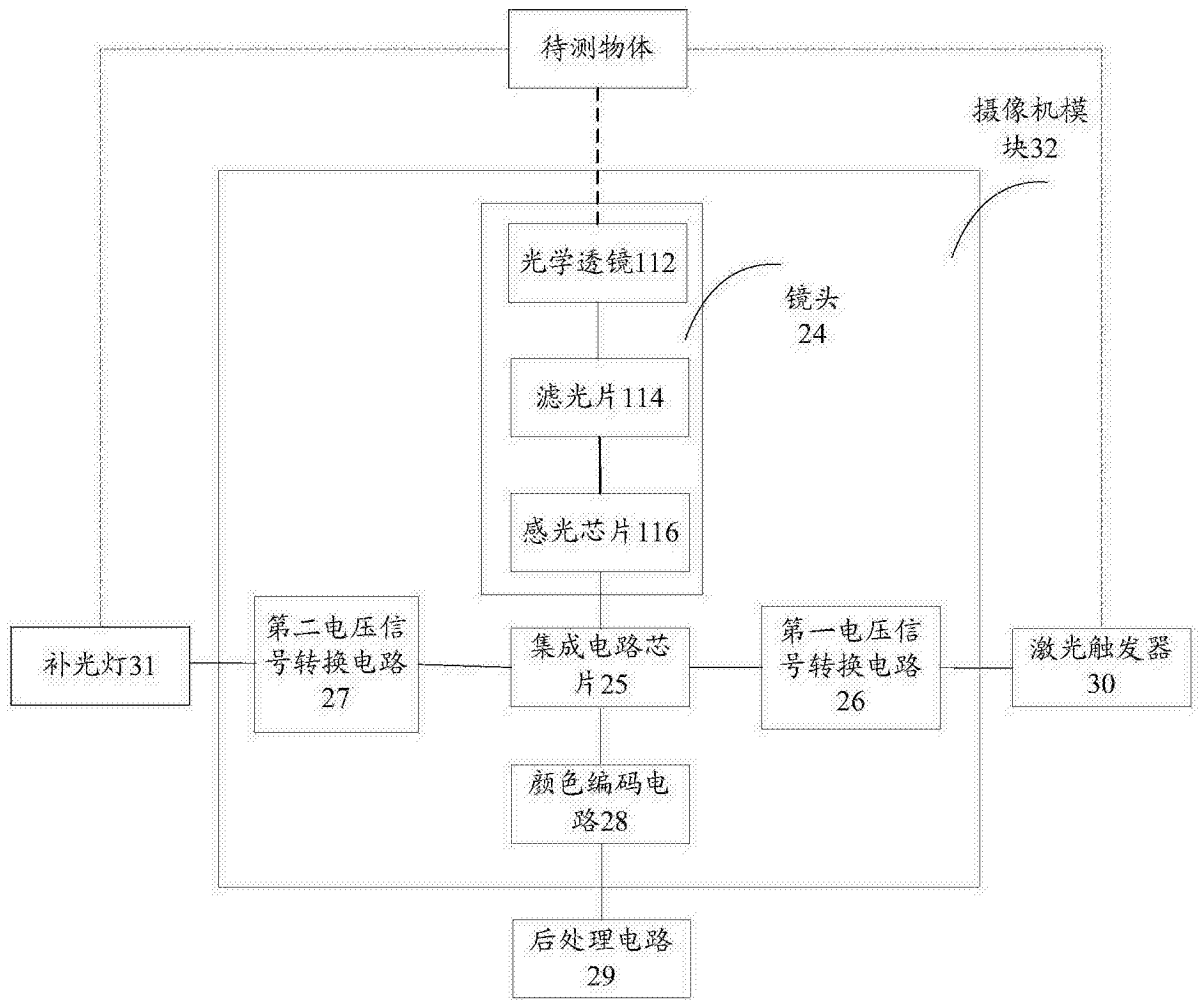


图 12

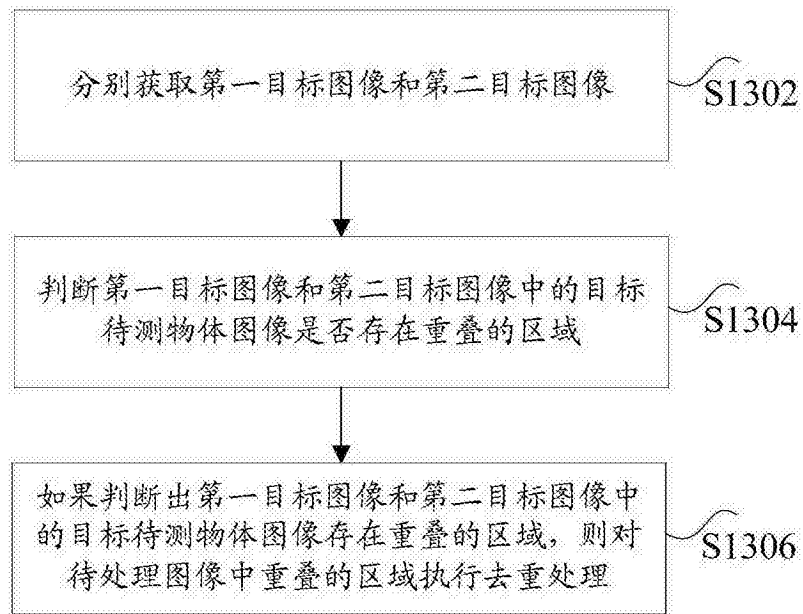


图 13

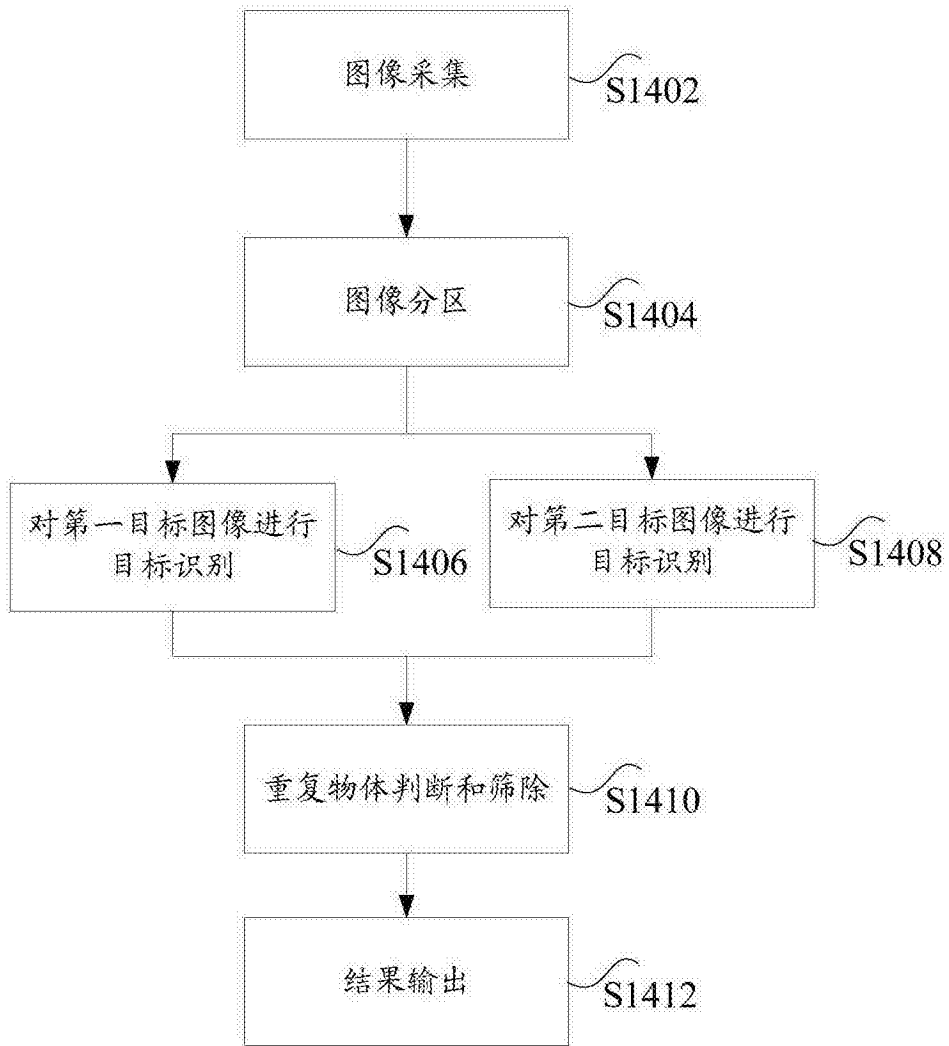


图 14

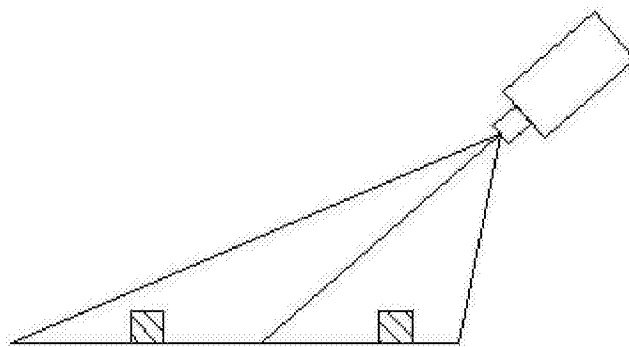


图 15

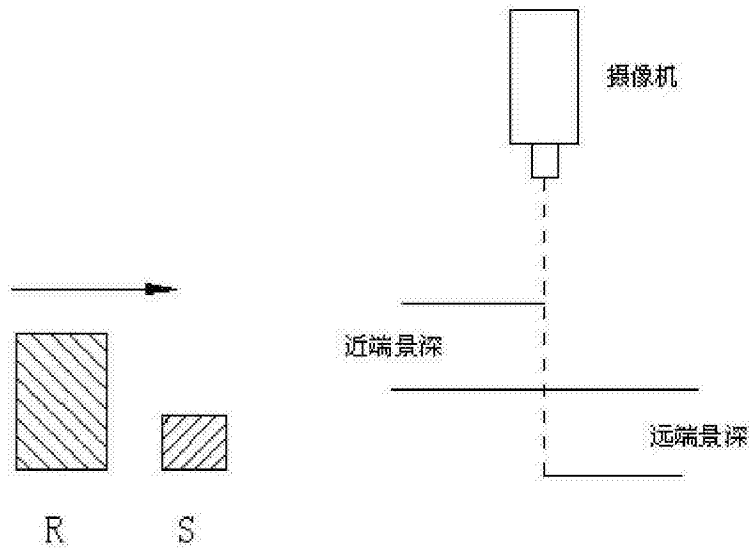


图 16