



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102984530 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201110302436. 2

审查员 胡帆

(22) 申请日 2011. 10. 08

(30) 优先权数据

13/224, 364 2011. 09. 02 US

(73) 专利权人 宏达国际电子股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 苏文岳 林君达

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

H04N 13/00(2006. 01)

H04N 5/232(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101959020 A, 2011. 01. 26,

CN 101959020 A, 2011. 01. 26,

CN 101951525 A, 2011. 01. 19,

US 2005053274 A1, 2005. 03. 10,

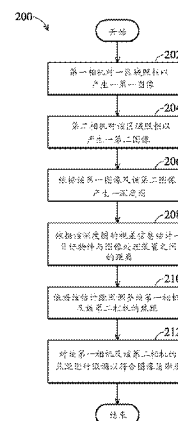
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

图像处理系统及自动对焦方法

(57) 摘要

本发明提供一种图像处理系统及自动对焦方法,该图像处理系统包括一第一相机、一第二相机、以及一自动对焦模块。该第一相机对一区域照像以产生一第一图像。该第二相机对该区域照像以产生一第二图像,其中该第一图像与该第二图像之间存在着一视差。该自动对焦模块依据该视差调整该第一相机及该第二相机的焦距。



1. 一种图像处理系统,包括:
  - 一第一相机,以一第一焦距对一区域中的一目标物件照像以产生一第一图像;
  - 一第二相机,与该第一相机同步以一第二焦距对该区域的该目标物件照像以产生一第二图像,其中该第一焦距与该第二焦距不同,其中该第一相机与该第二相机平行并列且该第一相机及该第二相机的镜头朝向同一方向,且该第一相机及该第二相机的镜头相距一固定距离;以及
  - 一图像处理装置,耦接于该第一相机及该第二相机,用以:
    - 自该第一图像及该第二图像中选取该目标物件;
    - 通过目标物件在该第一图像与该第二图像内成像位置的差距决定该第一图像及该第二图像间的视差;
    - 依据该视差估计该目标物件相对于该图像处理装置的物距;以及
    - 依据该视差产生一深度图,其中该深度图包含该区域内的该目标物件相对于该图像处理装置的该物距。
2. 如权利要求 1 所述的图像处理系统,其中该第一相机与该第二相机位于不同位置以产生在该第一图像及该第二图像之间的该目标物件的该视差,且该图像处理装置更依据该物距决定该第一相机的该第一焦距。
3. 如权利要求 1 所述的图像处理系统,其中该图像处理装置包括一图像处理器,用以通过该目标物件在该第一图像与该第二图像内成像位置的差距决定该视差。
4. 如权利要求 3 所述的图像处理系统,其中该图像处理器依据该物距计算该第一相机的估计焦距。
5. 如权利要求 4 所述的图像处理系统,其中该图像处理装置包括自动对焦模块,用以:
  - 依据该图像处理器所计算的该估计焦距调整该第一相机的该第一焦距;以及
  - 还对该第一相机的该第一焦距进行微调,直到该目标物件于该第一相机及该第二相机的图像清晰度符合一标准。
6. 如权利要求 5 所述的图像处理系统,其中该自动对焦模块包含一音圈马达以调整该第一相机的该第一焦距。
7. 如权利要求 1 所述的图像处理系统,其中当对应于该目标物件的视差愈大,该图像处理器所产生的该目标物件的该物距愈短;当对应于该目标物件的视差愈小,该图像处理器所产生的该目标物件的该物距愈长。
8. 如权利要求 1 所述的图像处理系统,其中该第一图像及该第二图像被划分为多个图像分区,且该目标物件通过搜寻该多个图像分区中的一特定分区而得,其中该特定分区可为预设或由一使用者指定。
9. 一种图像处理系统的自动对焦方法,其中该图像处理系统包括一第一相机、一第二相机、以及一自动对焦模块,该自动对焦方法包括:
  - 以该第一相机以一第一焦距对一区域中的一目标物件照像以产生一第一图像;
  - 与该第一相机同步以该第二相机以一第二焦距对该区域的该目标物件照像以产生一第二图像,其中该第一焦距与该第二焦距不同,其中该第一相机与该第二相机平行并列且该第一相机及该第二相机的镜头朝向同一方向,且该第一相机及该第二相机的镜头相距一固定距离;

自该第一图像及该第二图像中选取该目标物件；

通过该目标物件在该第一图像与该第二图像内成像位置的差距决定该第一图像及该第二图像间的视差；

依据该视差估计该目标物件相对于该图像处理装置的物距；

依据该视差产生一深度图,其中该深度图包含该区域内的该目标物件相对于该图像处理装置的该物距。

10. 如权利要求 9 所述的自动对焦方法,其中该第一相机与该第二相机位于不同位置以产生在该第一图像及该第二图像之间的该目标物件的该视差。

11. 如权利要求 9 所述的自动对焦方法,还包括：

通过该目标物件在该第一图像与该第二图像内成像位置的差距决定该视差。

12. 如权利要求 11 所述的自动对焦方法,还包括：

依据该深度图对该目标物件产生一 3D 图示或 3D 录影。

13. 如权利要求 12 所述的自动对焦方法,还包括：

依据该物距计算该第一相机的估计焦距。

14. 如权利要求 13 所述的自动对焦方法,还包括：

以该自动对焦模块依据所决定的该估计焦距调整该第一相机的该第一焦距。

15. 如权利要求 9 所述的自动对焦方法,其中该自动对焦模块包含一音圈马达以调整该第一相机的该第一焦距。

16. 如权利要求 9 所述的自动对焦方法,还包括：

以该自动对焦模块对该第一相机的该第一焦距及该第二相机的该第二焦距进行微调,直到该目标物件于该第一相机及该第二相机的图像清晰度符合一标准。

17. 如权利要求 12 所述的自动对焦方法,其中当对应于该目标物件的视差愈大,该目标物件的该物距愈短;当对应于该目标物件的视差愈小,该目标物件的该物距愈长。

18. 如权利要求 9 所述的自动对焦方法,还包括：

划分该第一图像及该第二图像为多个图像分区;以及

搜寻该多个图像分区中的一特定分区而得到该目标物件,其中该特定分区可为预设或由一使用者指定。

## 图像处理系统及自动对焦方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及图像,特别涉及图像的自动对焦。

### 背景技术

[0002] 当相机进行拍摄图像时,必须对镜头进行焦距的调整,才能使入射镜头的光成像于相机的感光元件。此一焦距调整的过程称之为对焦。要使所拍摄的图像达到高的清晰度(accuracy),对焦过程必须十分精确,以使入射光确实聚焦于感光元件上,而使感光元件上形成的图像达到足够清晰度。因此,对焦过程经常十分耗时。

[0003] 目前一般较高级的数字相机均有自动对焦的功能。然而,一般的自动对焦功能,由数字相机逐步调整镜头的焦距,再检测感光元件上形成的图像是否达到足够清晰度。当感光元件上形成的图像未达到足够的清晰度,数字相机便再度调整镜头的焦距。而一般数字相机的焦距调整由步进马达移动镜头内的凸透镜及凹透镜的相对距离而达成。如此反复的过程使得整个自动对焦过程十分耗时,造成使用者拍摄图像的不便。如果能缩短自动对焦过程的时间,则能大幅提升相机的效能。因此,需要一种自动对焦的方法。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种图像处理系统,以解决已知技术存在的问题。在一实施例中,该图像处理系统包括一第一相机、一第二相机、以及一自动对焦模块。该第一相机对一区域照像以产生一第一图像。该第二相机对该区域照像以产生一第二图像,其中该第一图像与该第二图像之间存在着一视差。该自动对焦模块依据该视差调整该第一相机及该第二相机的焦距。

[0005] 本发明更提供一种自动对焦方法。在一实施例中,一图像处理系统包括一第一相机、一第二相机、以及一自动对焦模块。首先,以该第一相机对一区域照像以产生一第一图像。接着,以该第二相机对该区域照像以产生一第二图像,其中该第一图像与该第二图像之间存在着一视差。接着,以该自动对焦模块依据该视差调整该第一相机及该第二相机的焦距。

[0006] 为了让本发明的上述和其他目的、特征、和优点能更明显易懂,下文特举数优选实施例,并配合所附图示,作详细说明如下:

### 附图说明

[0007] 图 1 为依据本发明的可自动对焦的图像处理系统的区块图;

[0008] 图 2 为依据本发明的自动对焦方法的流程图;

[0009] 图 3A 为具较短的距离的目标物件的视差的示意图;

[0010] 图 3B 为具较长的距离的目标物件的视差的示意图;以及

[0011] 图 4 为依据本发明的自图像选取目标物件的示意图。

[0012] 【主要元件符号说明】

- [0013] (图 1)
- [0014] 100 ~ 图像处理系统 ;
- [0015] 102, 104 ~ 相机 ;
- [0016] 106 ~ 图像处理装置 ;
- [0017] 112 ~ 同步模块 ;
- [0018] 114 ~ 调整模块 ;
- [0019] 116 ~ 深度图产生模块 ;
- [0020] 110 ~ 图像处理器 ;
- [0021] 118 ~ 自动对焦模块 ;
- [0022] (图 3A/ 图 3B)
- [0023] 350, 352 ~ 目标物件 ;
- [0024] 302, 304 ~ 相机。

### 具体实施方式

[0025] 图 1 为依据本发明的可自动对焦的图像处理系统 100 的区块图。在一实施例中, 图像处理系统 100 包括相机 102 及 104、以及图像处理装置 106。图像处理装置 106 包括同步 (synchronization) 模块 112、调整 (rectification) 模块 114、自动对焦模块 118、以及图像处理器 110。在一实施例中, 图像处理器 110 还包括一深度图产生模块 116。相机 102 及 104 连接至图像处理系统 106。相机 102 对一区域照像以产生一第一图像。相机 104 对该区域照像以产生一第二图像。在一实施例中, 第一相机 102 与第二相机 104 可用不同的焦距该区域照像, 也可用相同的焦距该区域照像。在一实施例中, 第一相机 102 与第二相机 104 系平行并列, 并对一目标物件产生一 3D 图示或 3D 录影。同步模块 112 使相机 102 及 104 对第一图像与第二图像的拍摄达成同步, 并结合第一图像及第二图像以产生一联合图像。调整 (image rectification) 模块 114 修正第一图像与第二图像因视角不同所造成的失真 (distortion) 以产生一调整图像。图像处理器 110 对调整图像进行图像处理。

[0026] 深度图产生模块 116 依据经同步模块 112 同步调整后的第一图像及第二图像间的视差信息而产生一深度图 (depth map)。第一图像与第二图像间存在因相机 102 及 104 的视角不同所造成的差异, 而深度图产生模块 116 将第一图像与第二图像间存在的差异转化为对应于调整图像各像素的视差信息, 再进一步将各像素的视差信息转换为各像素对应的距离信息。在一实施例中, 相机 102 及相机 104 的镜头朝向同一方向, 且相机 102 及相机 104 的镜头相距一固定距离。由于相机 102 及相机 104 的镜头相距一固定距离, 同一物体于相机 102 所拍摄的第一图像及相机 104 所拍摄的第二图像中的位置会略有不同, 而此一位置的差距称之为视差 (visual difference)。因此, 深度图产生模块 116 所产生的深度图带有第一图像及第二图像间的视差信息。

[0027] 在一实施例中, 深度图产生模块 116 自第一图像及第二图像中选取一目标物件, 并通过目标物件在第一图像与第二图像内成像位置的差距决定第一图像及第二图像间的视差。由于目标物件的视差大小与目标物件的距离成反比, 因此深度图产生模块 116 可确切的估计目标物件与相机 102 及 104 的中心点的距离。深度图产生模块 116 依据该视差产生深度图 (depth map), 其中该深度图包含该区域内的该目标物件相对于图像处理系统 106

的物距 (camera-to-subject distance)。在一实施例中,深度图产生模块 116 依据该物距决定第一相机 102 及第二相机 104 的焦距。

[0028] 深度图产生模块 116 所产生的深度图被送至自动对焦模块 118。自动对焦模块 118 依据深度图带有的视差信息调整第一相机 102 及第二相机 104 的焦距。接着,自动对焦模块 118 更依据所估计的目标物件的距离调整相机 102 及 104 的焦距,以使目标物件的图像能清晰地聚焦于第一图像及第二图像。在一实施例中,自动对焦模块 118 包含一音圈马达以调整该第一相机及该第二相机的焦距。在一实施例中,自动对焦模块 118 分别产生第一对焦控制信号及第二对焦控制信号,以控制相机 102 及 104 的对焦过程。由于自动对焦模块 118 已知目标物件的距离,便可快速地计算出目标物件成像于相机 102 及 104 的感光元件上的焦距,并对相机 102 及 104 的焦距进行调整。因此,图像处理系统 100 不用如同已知对焦过程般尝试错误地递回调整焦距,而耗费大量的时间。因此,本发明的图像处理系统 100 的对焦过程所需的时间可大幅缩短,而增进图像处理系统 100 的效能。

[0029] 图 2 为依据本发明的自动对焦方法 200 的流程图。首先,第一相机 102 对一区域照像以产生一第一图像(步骤 202)。接着,第二相机 104 对该区域照像以产生一第二图像(步骤 204)。接着,深度图产生模块 116 依据该第一图像及该第二图像产生一深度图(步骤 206),其中深度图包括存在于该第一图像及该第二图像间的视差信息。接着,深度图产生模块 116 依据该深度图的视差信息估计一目标物件与该图像处理系统的距离(步骤 208)。在一实施例中,该距离为自该目标物件至该第一相机及该第二相机的中心点之间的距离。在一实施例中,当目标物件的视差愈大,则自动对焦模块 118 所估计的目标物件的距离愈短;而当目标物件的视差愈小,则自动对焦模块 118 所估计的目标物件的距离愈长。

[0030] 图 3A 为具较短的距离的目标物件 350 的视差的示意图。目标物件 350 位于相机 302 及 304 的中轴线上。目标物件 350 与相机 302 及 304 的中心点的距离为  $D_1$ ,因此目标物件 350 与相机 302 及 304 距离较短。目标物件 350 与相机 304 的中轴线的垂直距离为  $D_3$ 。因此,目标物件 350 与相机 304 的视差角度  $\alpha_2$  为  $\tan^{-1}(D_3/D_1)$ 。因为目标物件 350 与相机 302 的视差角度  $\alpha_2$  相等于视差角度  $\alpha_1$ ,因此目标物件 350 于相机 302 及 304 所拍摄的图像中的总视差角度为  $2 \times \tan^{-1}(D_3/D_1)$ 。图 3B 为具较长的距离的目标物件 352 的视差的示意图。目标物件 352 位于相机 302 及 304 的中轴线上。目标物件 352 与相机 302 及 304 的中心点的距离为  $D_2$ ,因此目标物件 352 与相机 302 及 304 距离较长。同理,目标物件 352 于相机 302 及 304 所拍摄的图像中的总视差角度为  $2 \times \tan^{-1}(D_2/D_1)$ 。很明显的,由于图 3B 的目标物件 352 的距离  $D_2$  大于图 3A 的目标物件 350 的距离  $D_1$ ,因此图 3B 的目标物件 352 的总视差角度  $2 \times \tan^{-1}(D_2/D_1)$  小于图 3A 的目标物件 350 的总视差角度  $2 \times \tan^{-1}(D_3/D_1)$ 。因此,当目标物件的视差愈大,则深度图产生模块 116 所估计的目标物件的距离愈短;而当目标物件的视差愈小,则深度图产生模块 116 所估计的目标物件的距离愈长。

[0031] 当深度图产生模块 116 依据深度图的视差信息产生目标物件的估计距离后,自动对焦模块 119 依据该估计距离调整第一相机 102 及第二相机 104 的焦距(步骤 210)。一般而言,第一相机 102 及第二相机 104 皆具有变焦镜头(zoom lens),可藉调整镜头内的凸透镜与凹透镜的距离以变动焦距,而镜头内的凸透镜与凹透镜的距离以步进马达进行调整。在一实施例中,深度图产生模块 116 依据目标物件的估计距离计算一估计焦距,自动对焦模块 119 再发出对焦控制信号调整第一相机 102 及第二相机 104 的变焦镜头,以使第一

相机 102 及第二相机 104 的焦距符合该估计焦距。因此,目标物件可在直接投影于相机 102 及 104 的感光元件后形成清晰的图像。最后,自动对焦模块 118 再对第一相机 102 及第二相机 104 的焦距进行微调以符合图像清晰度(步骤 212)。

[0032] 图 4 为依据本发明的自图像 400 选取目标物件的示意图。图像 400 可为相机 102 产生的第一图像、相机 104 产生的第二图像、同步模块 112 产生的联合图像、或调整模块 114 产生的调整图像。首先,图像处理器 110 将图像 400 分割为多个图像分区 401 ~ 409。举例来说,图像 400 可被分割为上左、上中、上右、中左、中中、中右、下左、下中、下右等九个图像分区。接着,图像处理器 110 搜寻多个图像分区中的一特定分区而得到目标物件。一般而言,位于图像 400 中间的图像分区 405 被预设搜寻目标物件的特定分区。然而,图像处理系统 100 的使用者也可指定特定分区。在一实施例中,当图像处理器 110 搜寻特定分区时,可进行人脸辨识,而得到目标物件。

[0033] 虽然本发明已以优选实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附权利要求书所界定者为准。

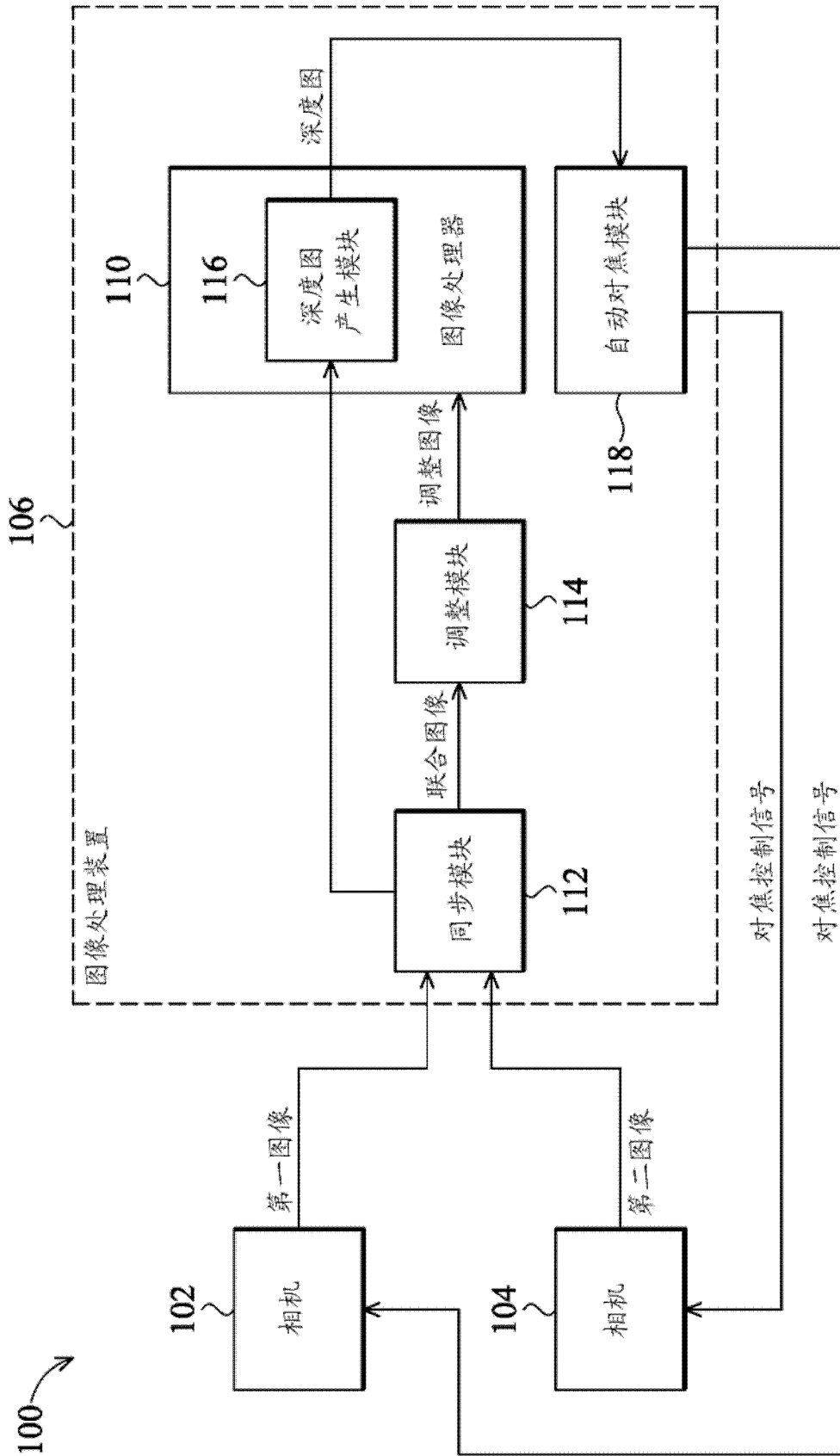


图 1



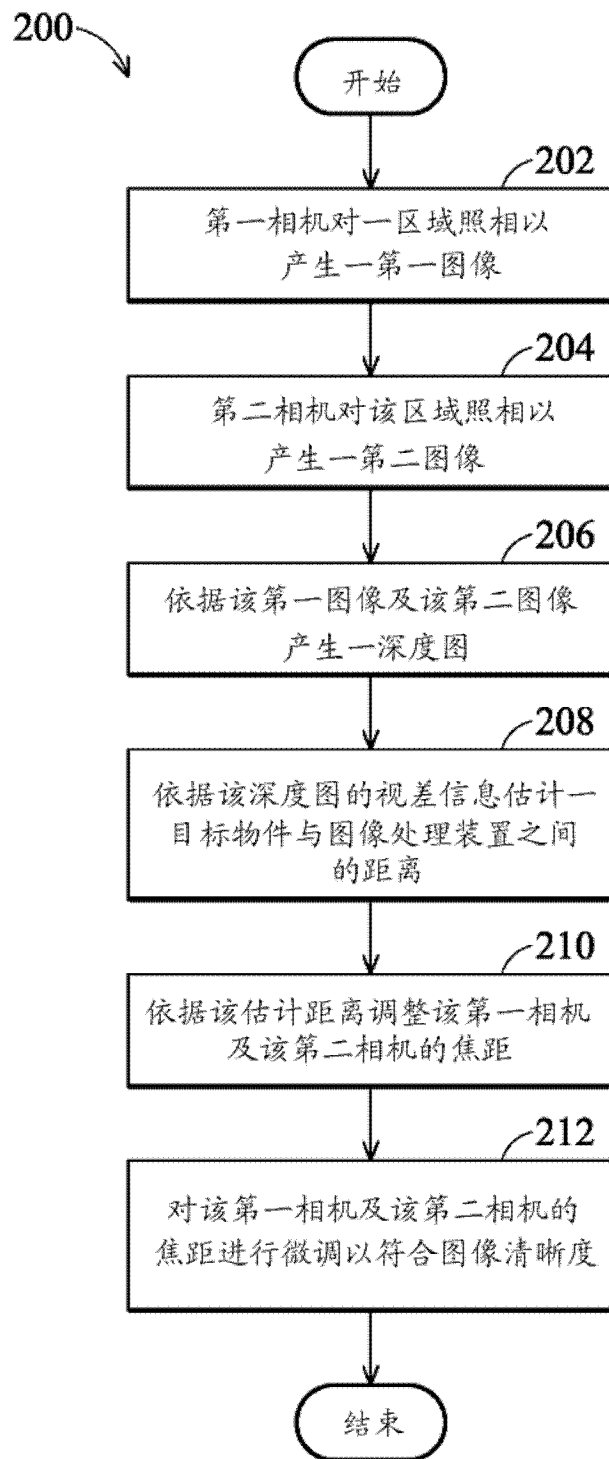


图 2

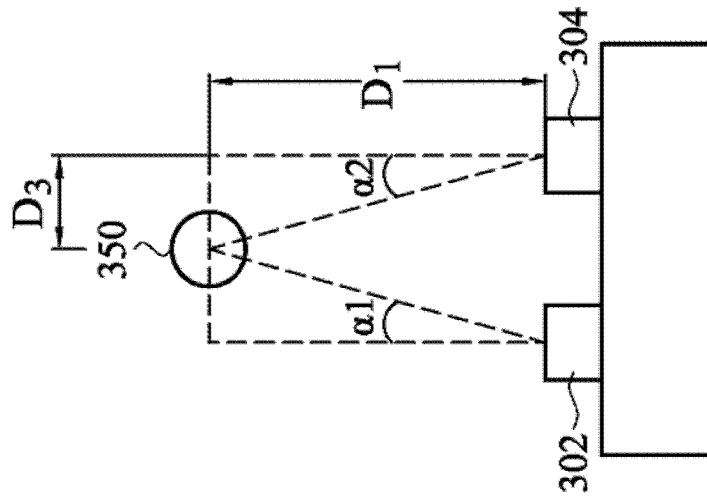


图 3A

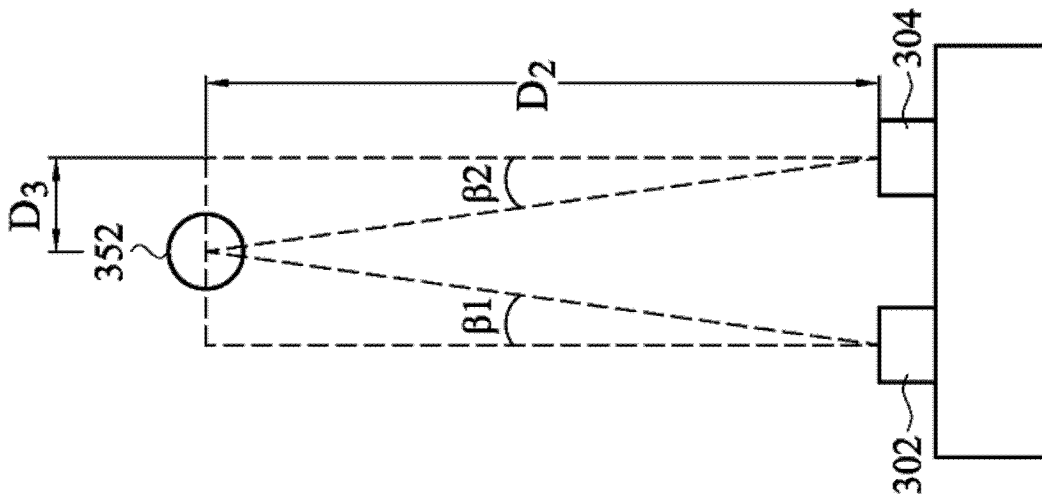


图 3B

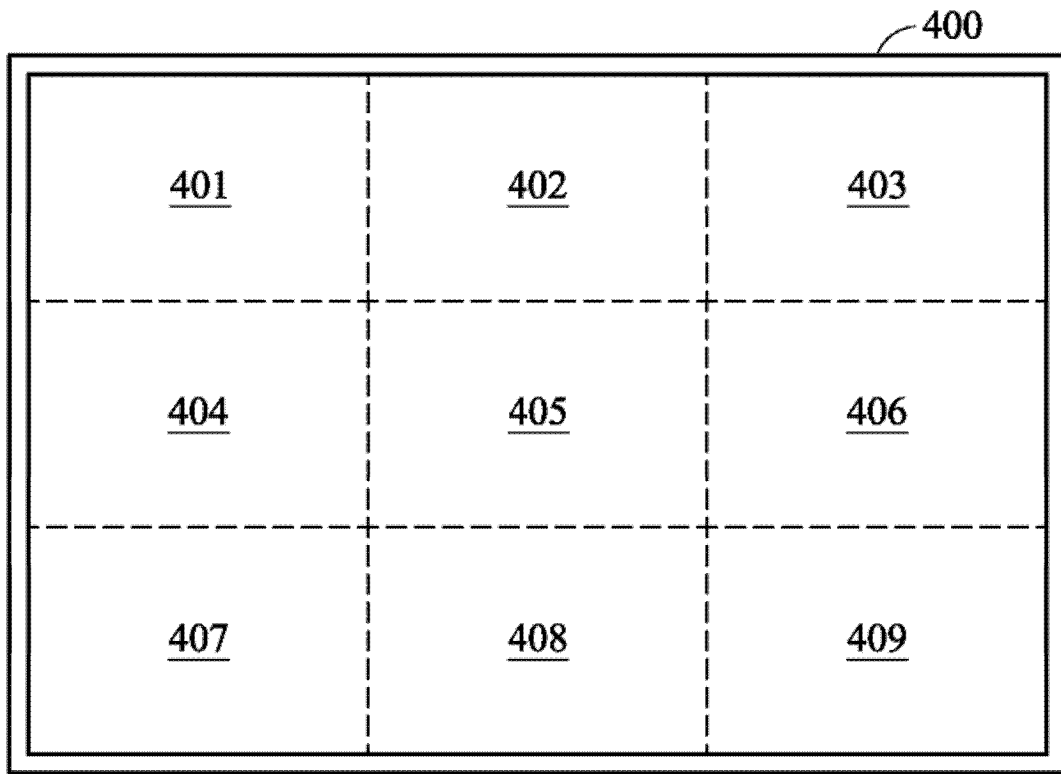


图 4