(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104613939 B
(45)授权公告日 2017.05.31

(21)申请号 201310586188.8

(22)申请日 2013.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104613939 A

(43)申请公布日 2015.05.13

(30)优先权数据
102140174 2013.11.05 TW

(73)专利权人 纬创资通股份有限公司
地址 中国台湾新北市

(72)发明人 谢升宪 张智雄 魏守德

(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.
G01C 11/00(2006.01)
G01C 11/36(2006.01)
G06F 3/01(2006.01)

(56)对比文件
CN 102859475 A,2013.01.02,
US 2010134442 A1,2010.06.03,

审查员 陈俊

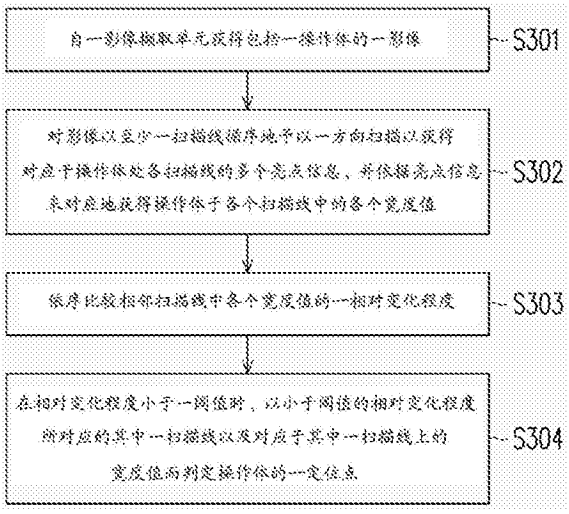
权利要求书4页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

操作体的定位方法及装置以及深度判定方法及装置

(57)摘要

一种操作体的定位方法、定位装置以及深度判定方法及装置。所述定位方法包括：自一影像撷取单元获得包括一操作体的一影像。对影像以至少一扫描线循序地予以一方向扫描以获得对应于操作体处各扫描线的多个亮点信息，并依据亮点信息来对应地获得操作体于各个扫描线中的各个宽度值。依序比较相邻扫描线中各个宽度值的相对变化程度。以及，在相对变化程度小于阈值时，以小于阈值的相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于其中一扫描线上的宽度值而判定操作体的一定位点。



CN 104613939 B

1.一种操作体的定位方法,包括:

自定位装置的至少两个影像撷取单元获得包括该操作体的一第一影像及一第二影像;

对该第一影像和该第二影像沿一方向以多个扫描线循序地予以横向扫描,以获得该第一影像和该第二影像中的该操作体所对应的各扫描线中的多个亮点信息,并依据这些亮点信息来对应地获得该操作体于各个扫描线中的各个宽度值;

依序比较该第一图像中的相邻扫描线中各个宽度值之间的一第一相对变化程度;

在该第一相对变化程度小于一阈值时,以小于该阈值的该第一相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线的其中一宽度值而判定该操作体的一第一定位点;

依序比较该第二图像中的相邻扫描线中各个宽度值之间的一第二相对变化程度;

在该第二相对变化程度小于该阈值时,以小于该阈值的该第二相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线的其中一宽度值而判定该操作体的一第二定位点;

将该第一影像和该第二影像合并为合并后影像;

基于该合并后影像计算该第一定位点和该第二定位点之间的一距离;

根据该距离计算一位移距离;以及

根据该位移距离产生深度信息,其中,该位移距离是该操作体与该定位装置的距离。

2.如权利要求1所述的操作体的定位方法,其中该第一定位点的X轴坐标由小于该阈值的该第一相对变化程度所对应的该宽度值的中心位置所决定,该第一定位点的Y轴坐标由小于该阈值的该第一相对变化程度所对应的该扫描线所决定,以及

该第二定位点的X轴坐标由小于该阈值的该第二相对变化程度所对应的该宽度值的中心位置所决定,该第二定位点的Y轴坐标由小于该阈值的该第二相对变化程度所对应的该扫描线所决定。

3.如权利要求1所述的操作体的定位方法,还包括:

在该第一相对变化程度小于一阈值时,依据该第一相对变化程度所对应的该宽度值而记录该操作体的宽度;以及

在该第二相对变化程度小于一阈值时,依据该第二相对变化程度所对应的该宽度值而记录该操作体的宽度。

4.如权利要求1所述的操作体的定位方法,还包括:

自该影像撷取单元获得一未处理影像,并且校正处理该未处理影像以获得具备该操作体的该影像,其中,该影像撷取单元对该操作物照射一强光以撷取该未处理影像。

5.如权利要求1所述的操作体的定位方法,其中该影像为灰阶影像,且该操作体为使用者的手指。

6.如权利要求5所述的操作体的定位方法,其中该扫描线是对该影像循序地以横向扫描,且该获得的宽度值是指该手指的宽度。

7.一种操作体的定位装置,包括:

至少两个影像撷取单元,撷取分别包括该操作体的一第一影像及一第二影像;以及

一处理单元,接收该第一影像和该第二影像,对该第一影像和该第二影像沿一方向以多个扫描线循序地予以扫描,以获得该第一影像和该第二影像中的该操作体所对应的各扫

描线中的多个亮点信息，并依据这些亮点信息来对应地获得该操作体于各个扫描线中的各个宽度值，该处理单元依序比较该第一图像中的相邻扫描线中各个宽度值之间的一第一相对变化程度，其中，在该第一相对变化程度小于一阈值时，该处理单元以小于该阈值的该第一相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线的其中一宽度值而判定该操作体的一定位点，并且依序比较该第二图像中的相邻扫描线中各个宽度值之间的一第二相对变化程度，其中，在该第二相对变化程度小于该阈值时，该处理单元以小于该阈值的该第二相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线的其中一宽度值而判定该操作体的一第二定位点，该处理单元将该第一影像和该第二影像合并为合并后影像，基于该合并后影像计算该第一定位点和该第二定位点之间的一距离，根据该距离计算一位移距离，并且根据该位移距离产生深度信息，其中，该位移距离是该操作体与该定位装置的距离。

8.如权利要求7所述的操作体的定位装置，其中该第一定位点的X轴坐标由小于该阈值的该第一相对变化程度所对应的这些宽度值的中心位置所决定，该第一定位点的Y轴坐标由小于该阈值的该第一相对变化程度所对应的该扫描线所决定，以及

该第二定位点的X轴坐标由小于该阈值的该第二相对变化程度所对应的该宽度值的中心位置所决定，该第二定位点的Y轴坐标由小于该阈值的该第二相对变化程度所对应的该扫描线所决定。

9.如权利要求7所述的操作体的定位装置，还包括：

一储存单元，其中该处理单元在该第一相对变化程度小于一阈值时，依据该第一相对变化程度所对应的该宽度值而将该操作体的定位点以及其宽度记录于该储存单元，并且在该第二相对变化程度小于一阈值时，依据该第二相对变化程度所对应的该宽度值而将该操作体的定位点以及其宽度记录于该储存单元。

10.如权利要求7所述的操作体的定位装置，其中该影像撷取单元撷取一未处理影像，并且该处理单元接收并校正处理该未处理影像以从该未处理影像中获得具备该操作体的该影像，其中，该影像撷取单元对该操作物照射一强光以撷取该未处理影像。

11.如权利要求7所述的操作体的定位装置，其中该影像为灰阶影像，且该操作体为使用者的手指。

12.如权利要求11所述的操作体的定位装置，其中该扫描线系对该影像循序地以横向扫描，且该获得的宽度值系指该手指的宽度。

13.一种操作体的深度判定方法，包括：

于一第一时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括一操作体的一第一影像以及一第二影像，以计算该操作体的一第一宽度以及该操作体在该第一影像与该第二影像之间的第一位移距离；

于一第二时间中，分别从该至少两个影像撷取单元获得包括该操作体的该第一影像以及该第二影像，以计算该操作体的一第二宽度；以及

依据该第一位移距离、该第一宽度与该第二宽度之间的差值并利用一转换函式，以计算该操作体在该第一时间与该第二时间之间的深度位移量。

14.如权利要求13所述的深度判定方法，计算该操作体的第一宽度包括下列步骤：

分别对于该第一时间所获得的该第一影像以及该第二影像以至少一扫描线循序地予

以横向扫描，以分别获得该第一影像以及该第二影像中对应于该操作体处各扫描线的多个亮点信息，并藉由该多个亮点信息来对应地获得该操作体于各个扫描线中的该第一宽度。

15.如权利要求13所述的深度判定方法，计算该操作体的第二宽度包括下列步骤：

分别对于该第二时间所获得的该第一影像以及该第二影像以至少一扫描线循序地予以横向扫描，以分别获得该第一影像以及该第二影像中对应于该操作体处于各扫描线的多个亮点信息，并藉由该多个亮点信息来对应地获得该操作体于各个扫描线中的该第二宽度。

16.如权利要求13所述的深度判定方法，计算该操作体在该第一影像与该第二影像之间的第一位移距离包括下列步骤：

判定该操作体于该第一影像的第一定位点以及于该第二影像的第二定位点；以及

依据该第一定位点以及该第二定位点计算该第一位移距离。

17.如权利要求16所述的深度判定方法，其中判定该第一定位点的步骤包括以下步骤：

于该第一影像中依序比较相邻扫描线中该第一宽度的一相对变化程度；以及

在该相对变化程度小于一阈值时，以小于该阈值的该相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线上的该第一宽度而判定该操作体的该第一定位点。

18.如权利要求16所述的深度判定方法，其中判定该第二定位点的步骤包括以下步骤：

于该第二影像中依序比较相邻扫描线中该第一宽度的一相对变化程度；以及

在该相对变化程度小于一阈值时，以小于该阈值的该相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线上的该第一宽度而判定该操作体的该第二定位点。

19.如权利要求13所述的深度判定方法，其中该转换函式为根据视差及宽度差建立其所对应的深度位移量的一查找表。

20.一种操作体的深度判定装置，包括：

一第一影像撷取单元，撷取包括一操作体的一第一影像；

一第二影像撷取单元，撷取包括该操作体的一第二影像；

一处理单元，耦接该第一影像撷取单元以及该第二影像撷取单元，

其中，该处理单元于一第一时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括一操作体的一第一影像以及一第二影像，以计算该操作体的一第一宽度以及该操作体在该第一影像与该第二影像之间的第一位移距离；

该处理单元于一第二时间中，分别从该至少两个影像撷取单元获得包括该操作体的该第一影像以及该第二影像，以计算该操作体的一第二宽度；以及

该处理单元依据该第一位移距离、该第一宽度与该第二宽度之间的差值并利用一转换函式，以计算该操作体在该第一时间与该第二时间之间的深度位移量。

21.如权利要求20所述的深度判定装置，其中：

该处理单元分别对于该第一时间所获得的该第一影像以及该第二影像以至少一扫描线循序地予以横向扫描，以分别获得该第一影像以及该第二影像中对应于该操作体处于各扫描线的多个亮点信息，并藉由该多个亮点信息来对应地获得该操作体于各个扫描线中的该第一宽度。

22.如权利要求20所述的深度判定装置，其中：

分别对于该第二时间所获得的该第一影像以及该第二影像以至少一扫描线循序地予

以横向扫描，以分别获得该第一影像以及该第二影像中对应于该操作体处各扫描线的多个亮点信息，并藉由这些亮点信息来对应地获得该操作体于各个扫描线中的该第二宽度。

23.如权利要求20所述的深度判定装置，其中：

该处理单元判定该操作体于该第一影像的第一定位点以及于该第二影像的第二定位点；以及

该处理单元依据该第一定位点以及该第二定位点计算该第一位移距离。

24.如权利要求23所述的深度判定装置，其中判定该第一定位点的步骤包括以下步骤：

于该第一影像中依序比较相邻扫描线中该第一宽度的一相对变化程度；以及

在该相对变化程度小于一阈值时，以小于该阈值的该相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线上的该第一宽度而判定该操作体的该第一定位点。

25.如权利要求23所述的深度判定装置，其中判定该第二定位点的步骤包括以下步骤：

于该第二影像中依序比较相邻扫描线中该第一宽度的一相对变化程度；以及

在该相对变化程度小于一阈值时，以小于该阈值的该相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于该其中一扫描线上的该第一宽度而判定该操作体的该第二定位点。

26.如权利要求20所述的深度判定装置，其中：

该转换函式为根据视差及宽度差建立其所对应的深度位移量的查找表。

操作体的定位方法及装置以及深度判定方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电子装置，特别是涉及一种用以定位操作体的定位方法、定位装置、深度判定方法以及深度判定装置。

背景技术

[0002] 近年来，由于科技的日益进步，电子装置的广泛应用，强调与使用者互动的体感(motion sensing)装置亦受到广大的注目。上述的体感装置通过摄像装置捕捉使用者的运动(motion)，并分析捕捉到使用者的运动来执行对应的程序。而为了要分析使用者的运动，建立起影像的深度信息则是必要的程序之一。

[0003] 一般而言，若是要建立影像的深度信息，可运用预先设置的双摄像装置拍摄视角不同的影像，以根据两个影像间的视差来建立深度信息。而现有技术中，上述的深度信息的识别能力会受到摄像装置的解像度(resolution)、光学可视角(field of view)以及两个摄像单元之间的基线间距(baseline)等要素的影响。并且，若是当使用者的手指或手臂等操作体距离上述的双摄像装置较远时，操作体于双摄像装置上的两个成像之间则可能没有足够的视差，造成体感装置无法借着足够的视差来正确的建立深度信息，以判断出操作体的确切且完整的动作轨迹。

发明内容

[0004] 本发明提出一种操作体的定位方法、定位装置以及深度判定方法，可正确的定位操作体的位置，并藉由检测手指等操作体的成像变化来提升操作体的深度信息精确度。

[0005] 本发明的操作体的定位方法，包括以下步骤。首先，自一影像撷取单元获得包括一操作体的一影像。然后，对影像以至少一扫描线循序地予以一方向扫描以获得对应于操作体处各扫描线的多个亮点信息，并依据亮点信息来对应地获得操作体于各个扫描线中的各个宽度值。接着，依序比较相邻扫描线中各个宽度值的一相对变化程度。以及，在相对变化程度小于一阈值时，以小于阈值的相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于其中一扫描线上的宽度值而判定操作体的一定位点。

[0006] 本发明的操作体的定位装置，包括一影像撷取单元以及处理单元。影像撷取单元撷取包括一操作体的影像。处理单元接收影像，对影像以至少一扫描线循序地予以一方向扫描以获得对应于操作体处各扫描线的多个亮点信息，并依据亮点信息来对应地获得操作体于各个扫描线中的各个宽度值，依序比较相邻扫描线中各个宽度值的一相对变化程度，在相对变化程度小于一阈值时，以小于阈值的相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于其中一扫描线上的宽度值而判定操作体的一定位点。

[0007] 本发明的一种操作体的深度判定方法，包括以下步骤。首先，于第一时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及一第二影像，以计算操作体的第一宽度以及操作体在第一影像与第二影像之间的第一位移距离。然后，于第二时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第二

宽度。接着，依据第一位移距离、第一宽度与第二宽度之间的差值并利用一转换函式，以计算操作体在第一时间与第二时间之间的深度位移量。

[0008] 本发明的一种操作体的深度判定装置，包括：一第一影像撷取单元、一第二影像撷取单元以及一处理单元。影像撷取单元撷取包括操作体的第一影像。第二影像撷取单元撷取包括操作体的第二影像。处理单元耦接第一影像撷取单元以及第二影像撷取单元。其中，处理单元于第一时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第一宽度以及操作体在第一影像与第二影像之间的第一位移距离。处理单元于第二时间中分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第二宽度。处理单元依据第一位移距离、第一宽度与第二宽度之间的差值并利用转换函式，以计算操作体在第一时间与第二时间之间的深度位移量。

[0009] 基于上述，本发明的实施例中的操作体的定位方法以及定位装置，可横向地扫描撷取的影像并分析扫描的结果，以获得操作体的定位点。以及本发明的实施例中的操作体的深度判定方法及装置可根据于两个时间点所撷取的影像来计算操作体的深度位移量。

[0010] 为使本发明的上述特征和优点能更明显易懂，下文特举实施例，并结合附图详细说明如下。

附图说明

[0011] 图1为根据本发明一实施例所绘示影像撷取单元与操作体的关系示意图。

[0012] 图2为根据本发明一实施例所绘示操作体的定位方法步骤流程图。

[0013] 图3为根据本发明一实施例所绘示操作体的定位方法的步骤流程图。

[0014] 图4A所示为操作体与影像撷取单元所撷取的影像的关系示意图。

[0015] 图4B为根据本发明一实施例所绘示校正后的影像的示意图。

[0016] 图5A为影像的扫描线与影像中的操作体的关系示意图。

[0017] 图5B则为扫描线各扫描线的亮点信息的部分示意图。

[0018] 图6为根据本发明一实施例所绘示影像中的操作体以及操作体的定位点的示意图。

[0019] 图7为根据本发明一实施例所绘示深度判定方法的方法流程图。

[0020] 图8为根据本发明一实施例所绘示操作体于第一时间和第二时间的位置示意图。

[0021] 图9为根据本发明一实施例所绘示操作体的定位装置的装置方块图。

[0022] 附图符号说明

[0023] 10：定位装置

[0024] 110：影像撷取单元

[0025] 120：处理单元

[0026] 130：储存单元

[0027] 1101、1102：影像撷取器

[0028] VA1、VA2：视角

[0029] OBJ：操作体

[0030] BSL：基线间距

[0031] LCP、RCP：校正点

[0032] IMG、LIMG41、LIMG42、RIMG41、RIMG42、CIMG：影像

[0033] D1、D2：距离

[0034] DIS：视差

[0035] L1～Ln(L330～L340)：扫描线

[0036] Tx：X轴位置

[0037] TIP：定位点

[0038] W331～W340：宽度值

[0039] Z'：深度位移量

[0040] S201～S203、S301～S304、S701～S703：步骤

具体实施方式

[0041] 首先必须说明的是，在本发明中，操作体为使用者用以与体感装置(例如包括定位装置10的体感装置)互动的物体，可为使用者的手指、手掌，手臂，或是使用者所手持的笔具的笔尖或上述的近似物等，本发明并不限定与上述内容。而在本发明中，则通过撷取影像的方式来获得操作体的位置以及位移，以进一步地根据操作体的位置以及位移来进行对应执行动作，例如体感互动等。而在影像中的其他物件(例如使用者的身体等)对于上述的体感互动可能较无意义，因此本发明的重点将着重于操作体的定位上。

[0042] 图1为根据本发明一实施例所绘示影像撷取单元与操作体的关系示意图。请参照图1，在本实施例中，影像撷取单元110包括了两个影像撷取器1101、1102，其中影像撷取器1101、1102之间有基线间距BSL，并且分别具有视角VA1、VA2。当操作体OBJ落入影像撷取器1101、1102的视角VA1、VA2的重迭区域内时，与影像撷取单元110连接的处理单元(未绘示)则可对操作体OBJ所处的位置进行定位。而上述深度的产生则至少包括了三个影响因素：影像撷取器1101、1102的解析度、影像撷取器1101、1102的可视角VA1、VA2，以及影像撷取器1101、1102之间的基线间距BSL。例如，在本发明一实施例中，影像撷取器1101、1102可拍摄解析度为1280*720像素的影像，影像撷取器1101、1102的可视角VA1、VA2为107度，以及影像撷取器1101、1102之间的基线间距BSL为5cm。在这样的情况下，位于距离影像撷取器1101、1102前方60公分的操作体OBJ则需要在深度方向(例如，与影像撷取器1101、1102之间的连线的中垂线平行的方向)移动9.1mm，由影像撷取器1101、1102所撷取的影像之间才具有足够的成像视差而可以被辨别。并且，当操作体OBJ距离影像撷取单元110的距离越远时，移动所产生的视差亦变得更小而更不容易有足够的成像视差可以被辨别。

[0043] 在本发明中，针对操作体的的定位动作主要可以分成以下几个步骤。图2为根据本发明一实施例所绘示操作体的定位方法步骤流程图。请参照图2，首先在步骤S201时，通过例如上述的影像撷取单元110撷取影像，并且根据影像来判定操作体的定位点。然后，步骤S202时，则可根据上述的影像以及判定的得到的定位点来计算得到影像撷取单元110中两个影像撷取器1101、1102之间的视差。接着，在步骤S203时，则可根据上述的定位点以及视差来得到深度信息，还可在操作体于深度方向(例如，与影像撷取器1101、1102之间的连线的中垂线平行的方向)的移动时得到其深度的改变及其位移。以下则将结合附图及实施例详细说明上述的各步骤。

[0044] 图3为根据本发明一实施例所绘示操作体的定位方法的步骤流程图。其中，图3所

示步骤S301至S304的动作可视为上述图2所示实施例步骤S201中的详细实施方式。请参照图3，首先在步骤S301时，获得包括操作体的影像，例如从自定位装置的一影像撷取单元取得。然后在步骤S302时，对影像以至少一扫描线循序地予以一方向扫描以获得对应于操作体处各扫描线中亮度出现变化的亮点信息，并依据亮点信息来对应地获得操作体于各个扫描线中的各个宽度值。接着在步骤S303时，依序计算相邻扫描线中各个宽度值的相对变化程度。以及，步骤S304时在相对变化程度小于一阈值时，以小于阈值的相对变化程度所对应的其中一扫描线以及对应于其中一扫描线上的宽度值而判定操作体的一定位点。

[0045] 在本实施例中，步骤S301中获得操作体的影像包括补光以及影像校正的动作。图4A所示为操作体与影像撷取单元所撷取的影像的关系示意图。影像LIMG41、RIMG41分别为影像撷取单元中影像撷取器1101、1102对着操作体OBJ(于图4A中以箭头表示)所撷取的影像(即，直接撷取并且尚未经过影像处理的影像)。在本实施例中，影像撷取器1101、1102对着操作体OBJ打强光，缩短撷取影像的曝光时间，来使得取得的影像LIMG41、RIMG41中仅留下补光后的操作体OBJ，而其他物件及背景则因为补光不及而黑暗模糊。这么一来，下述各个分析影像时的所需的判断便可因此简化。但上述补光于影像中取得补光后的操作体OBJ的作法可选择性的实施，或是以其他手段达到影像LIMG41、RIMG41中只包括了操作体OBJ单一个物件，本发明并不限定上述的实施方式。在本实施例中，亮点信息包括了各扫描线中亮度较高的扫描点的位置及其亮度大小(即，灰阶值的大小)。由于在本实施例中，物体OBJ受到补光的影响而较影像中LIMG41、RIMG41其他的物件明亮许多，亮度信息即可反应了物体OBJ所在的位置，以及物体OBJ于单一扫描线上的宽度。

[0046] 为了节省在定位步骤中存储器的消耗，在上述图4A所示对操作体OBJ补光取得包括操作体OBJ的影像后，本方法还将对影像LIMG41、RIMG41进行影像的校正。图4B为根据本发明一实施例所绘示校正后的影像的示意图。请参照图4A及图4B，在执行上述的影像校正时，首先必须找到操作体上的一校正点。在本实施例中，先于影像LIMG41中的操作体OBJ上找到一校正点LCP。接着，在于影像RIMG41中的操作体OBJ上找到对应于校正点LCP的校正点RCP。接着，再以将校正点LCP平行于校正点RCP的方式来校正影像LIMG41、RIMG41，而藉此得到图4B所示影像LIMG42、RIMG42。

[0047] 请继续参照图3，在步骤S302至S304时，横向地循序扫描影像LIMG42或RIMG42中操作体OBJ，来判断操作体OBJ的定位点。图5A为影像的扫描线与影像中的操作体的关系示意图，而图5B则为扫描线各扫描线的亮点信息的部分示意图。其中，影像IMG可为是上述于图4B所示影像LIMG42或影像RIMG42之一。首先在步骤S302中，依据影像IMG的各个扫描线L1～Ln以横向循序扫描影像IMG，并依据影像IMG中各个扫描线L1～Ln中产生亮度变化的亮点信息来获得操作体OBJ于各个扫描线L1～Ln中的各个宽度值。由于在上述撷取影像时已使得影像LIMG42或影像RIMG42中仅包含操作体OBJ，因此上述经循序扫描而出现的亮度变化的亮点处就是对应于操作体OBJ。值得注意的是，在本实施例中，将影像IMG的横轴方向定义为X轴，而将影像的纵轴方向定义为Y轴。上述的定位点则可被表示为X轴及Y轴的坐标。而扫描线的数量则可对应于影像IMG的纵轴像素，例如一扫描线对应于一像素，依序地扫描的顺序即可对应于沿着Y轴依序的向上或向下进行扫描，例如，以一像素为单位进行一扫描线的由左至右(沿着X轴)的扫描，在此扫描线扫描结束后，再接着扫描此扫描线下方一像素的扫描线。而在针对不同型态的操作体OBJ的其它实施例中亦不排除其扫描方式可为对所取得的

影像进行直向地循序扫描。

[0048] 扫描线L1～Ln的亮点信息则如图5B所示，在本实施例中，从扫描线L331开始，于横轴位置Tx附近逐渐出现有亮点，并同时可从该亮点的亮点信息(例如峰值、延时等)变化取得宽度值W331。其中，此宽度值及对应于操作体OBJ于扫描线L331上的的轮廓横断面，也就是操作体于扫描线L331上的宽度。

[0049] 接着在步骤S304时，依序计算相邻扫描线中各个宽度值的相对变化程度，例如比较宽度值W332与宽度值W333之间的相对变化程度，之后再比较宽度值W333与宽度值W334的相对变化程度，以此类推。在步骤S304中，在上述的相对变化程度小于阈值时，依据相对变化程度所对应的扫描线以及宽度值而判定操作体的定位点。例如，在本实施例中，宽度值W339(对应于扫描线L339)以及宽度值W340(对应于扫描线L340)之间的相对变化程度小于阈值，则判定定位点的X轴坐标对应于X轴位置Tx(即扫描线L340上亮点信息所对应的中心位置)，定位点的Y轴坐标对应于扫描线L340。上述当宽度值(例如W330～W340)的变化小于阈值时，则表示已接近操作体宽度相当的地方，例如手指的指甲的中心位置，或是手指的第一个指节等，在本发明中，则将这样的位置设为操作体的定位点。取得定位点后，便完成了步骤S201。

[0050] 值得一提的是，在扫描线自扫描线L339扫描至扫描线L340时，该亮点的峰值已趋于一致，因此除上述判断宽度值的相对变化程度是否小于阈值之外，有必要时亦可再加入判断峰值的相对变化是否亦小于另一预设的阈值，来进一步保证与确认可以选择出正确的扫描线而定出该操作体的定位点。

[0051] 接着，在步骤S202中，则可根据上述的影像以及判定的得到的定位点来计算得到影像撷取单元110中两个影像撷取器1101、1102之间的视差。图6为根据本发明一实施例所绘示影像中的操作体以及操作体的定位点的示意图。在本实施例中，图3所示步骤S302～S304被用以分别针对影像LIMG42、RIMG42(如图)进行处理，进而找到于影像LIMG42、RIMG42中操作体OBJ的定位点TIP。而在步骤S202中，得到影像LIMG42、RIMG42中操作体OBJ的定位点TIP后，影像LIMG42、RIMG42则被合并为影像CIMG，而两个定位点TIP之间的距离则即为视差DIS。在一些实施情况中，原始于影像LIMG42、RIMG42中的操作体OBJ于合并后影像CIMG可能有部分重迭，但并不影响上述对于视差DIS的计算。而当上述两个定位点TIP重合时，则是表示视差DIS为零。另一方面，若是在步骤S201撷取影像时未对影像进行校正，则两个定位点TIP之间的连线则可能会有歪斜的情形发生。

[0052] 而在得到两个影像LIMG42、RIMG42之间的视差DIS后，便可据此视差来判断操作体OBJ与影像撷取单元110的距离(或称，位移距离)，进而根据此距离产生深度信息(图2所示步骤S203)。

[0053] 图7为根据本发明一实施例所绘示深度判定方法的方法流程图。其中，图7所示步骤S701～S703可被视为图2所示步骤S203的一种较为详细的实施方式。而在此实施例中，操作体于深度方向上移动。请参照图7，首先，在步骤S701时，于第一时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第一宽度以及操作体在第一影像与第二影像之间的第一位移距离。然后在步骤S702时，于第二时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第二宽度。接着在步骤S703时，依据第一位移距离、第一宽度与第二宽度之间的差值并利用一转

换函式，以计算操作体在第一时间与第二时间之间的深度位移量。

[0054] 其中，上述的至少两个影像撷取单元亦可为如图1所示于单一影像撷取单元中的两个影像撷取器1101、1102。而第一影像以及第二影像则分别可为图4B(或图6)所示的影像LIMG42、RIMG42。第一宽度以及第二宽度则分别为第一时间点时以及第二时间点时，第一影像以及第二影像中操作体OBJ的宽度(例如图5B所示宽度W340)。

[0055] 图8为根据本发明一实施例所绘示操作体于第一时间和第二时间的位置示意图。请参照图8，在第一时间点t时，操作体OBJ位于远离影像撷取单元110距离D1的位置，而距离D1则可由上述图1～图7所述实施例的方式，利用影像撷取器1101、1102于时间点第一时间点t时所撷取影像的视差DIS来得到。而同理，在第二时间点t+1时，操作体OBJ位于远离影像撷取单元110距离D2之处，而距离D2亦可由上述图1～图7所述实施例的方式，利用影像撷取器1101、1102于第二时间点t+1时所撷取影像的视差DIS来得到。

[0056] 但是，由于距离D2较距离D1远离影像撷取单元110，以这样的方式运算可能会获得一个较为不精准的结果(即，操作体OBJ越远离影像撷取单元110，于影像撷取器1101、1102所产生的视差越小)。因此在本实施例中，则可改用下式(1)求得距离D2：

[0057] $D2=D1+Z'$ (1)

[0058] 其中，Z'即为操作体在第一时间与第二时间之间的深度位移量。而此深度位移量则可以下式(2)所求得：

[0059] $Z'=f(DIS,d')$，其中，$d'=|(w_{t+1}-w_t)|$ (2)

[0060] 其中，w_{t+1}以及w_t分别为第二时间点t+1时以及第一时间点t时影像LIMG42(或RIMG42)中操作体OBJ的宽度，而d'则表示第二时间点t+1时与第一时间点t时操作体OBJ的宽度差。另一方面，f可为一转换视差及宽度差为深度位移量的转换函式。而针对转换函式f中较为简单的实现方法则为根据视差及宽度差建立其所对应的深度位移量的查找表。这么一来，虽然较耗费存储器空间，但却可以降低计算的复杂度。

[0061] 举例来说，以图8所示的影像撷取单元110作为实际实施使用时，操作体OBJ的大小为1公分、视差DIS为5公分、影像撷取器1101、1102的视角VA1、VA2为30度，而影像撷取器1101、1102的解析度为1280*720像素。若在第一时间点t时，操作体OBJ与影像撷取单元110距离D1为5公分，而操作体OBJ的宽度w_t为489个像素。进而，在第二时间点t+1时，计算得到第二时间点t+1时与第一时间点t时操作体OBJ的宽度差d'为10个像素时，则可以通过下列的表1(即为上述查找表的部份内容)来得到第一时间点t与第二时间点t+1之间的深度位移量Z'等于0.1公分。

[0062] $DIS=5cm$，$w_t=489$

[0063]

d'	Z'
10 像素	0.1 公分
19 像素	0.2 公分
27 像素	0.3 公分

[0064] 表1

[0065] 若是操作物OBJ于第二时间点的宽度w_{t+1}大于第一时间点t的宽度w_t时，深度位移量Z'为正值，距离D2即等于5+0.1＝5.1(公分)。反之，若是操作物OBJ于第二时间点的宽度

w_{t+1}小于第一时间点t的宽度w_t时，深度位移量Z'则为负值，距离D2即等于5-0.1＝4.9(公分)。

[0066] 在视差DIS为10公分时，若量测在第一时间t时，操作体OBJ与影像撷取单元110距离D1为5公分，而操作体OBJ的宽度w_t为245个像素。进而，在第二时间t+1时，计算得到第二时间点t+1时与第一时间点t时操作体OBJ的宽度差d'为19个像素时，则可以通过下列的表2(即为查找表的部份内容)来得到第一时间t与第二时间t+1之间的深度位移量Z'等于0.2公分。

[0067] DIS＝10cm，w_t＝245

[0068]

d'	Z'
3 像素	0.1 公分
5 像素	0.2 公分
7 像素	0.3 公分

[0069] 表2

[0070] 若是操作物OBJ于第二时间点的宽度w_{t+1}大于第一时间点t的宽度w_t时，深度位移量Z'为正值，距离D2即等于5+0.2＝5.2(公分)。反之，若是操作物OBJ于第二时间点的宽度w_{t+1}小于第一时间点t的宽度w_t时，深度位移量Z'则为负值，距离D2即等于5-0.2＝4.8(公分)。

[0071] 本发明更提供一种定位装置，可被用以执行上述图1～图8所示的操作体的定位方法以及深度判定方法。图9为根据本发明一实施例所绘示操作体的定位装置的装置方块图。请参照图9，操作体的定位装置10，包括影像撷取单元110以及处理单元120。影像撷取单元110撷取包括操作体的影像IMG。处理单120接收并依据影像IMG的各个扫描线以横向扫描影像IMG，并依据影像IMG中各个扫描线的亮点信息来获得操作体于各个扫描线中的各个宽度值，依序计算相邻扫描线中各个宽度值的相对变化程度，在相对变化程度小于阈值时，依据相对变化程度所对应的扫描线以及宽度值而判定操作体的定位点。

[0072] 在本发明一实施例中，定位装置10还包括耦接至处理单元120的储存单元130。其中，处理单元120在相对变化程度小于一阈值时，依据相对变化程度所对应的宽度值而将操作体的定位点以及其宽度记录于储存单元130。

[0073] 另外，定位装置10亦可为一深度判定装置。其中，处理单元120于一第一时间中，分别从至少两个影像撷取单元(例如影像撷取单元110中的影像撷取器1101、1102)获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第一宽度以及操作体在第一影像与第二影像之间的第一位移距离。处理单元120于第二时间中，分别从上述的至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第二宽度。处理单元120依据第一位移距离、第一宽度与第二宽度之间的差值并利用转换函式，以计算操作体在第一时间与第二时间之间的深度位移量。

[0074] 关于此定位装置10细部的实施方式，以及此定位装置10作为深度判定装置时的详细实施方式则可参照上述图1～图8所示的实施例，在此则不赘述。

[0075] 值得一提的是，处理单元120可为实体电路，亦可以一处理器执行特定程式码而实现。另外，当定位装置10被设置在一电子装置中时，处理单元120则亦可与电子装置的中央

处理器或其他处理单元共同设置，本发明并不限定于上述实施内容。

[0076] 综上所述，本发明提供了一种操作体的定位方法、定位装置、深度判定方法以及深度判定装置，可利用横向地扫描快速的得到操作体所对应的定位点，判断操作体与定位装置之间的距离。并进一步地，当操作体移动时，特别是于深度方向移动时，则可更精确地取得对应的深度以及位移。即使当操作体距离较远，使得在深度方向移动时所造成的视差较小，在运用本发明的深度判断方法的情况下，则仍可正确的判断得到操作体的深度以及位移，以得以正确的判断操作体的运动状况。

[0077] 虽然本发明已以实施例揭示如上，然其并非用以限定本发明，本领域技术人员，在不脱离本发明的精神和范围的前提下，可作些许的更动与润饰，故本发明的保护范围是以本发明的权利要求为准。

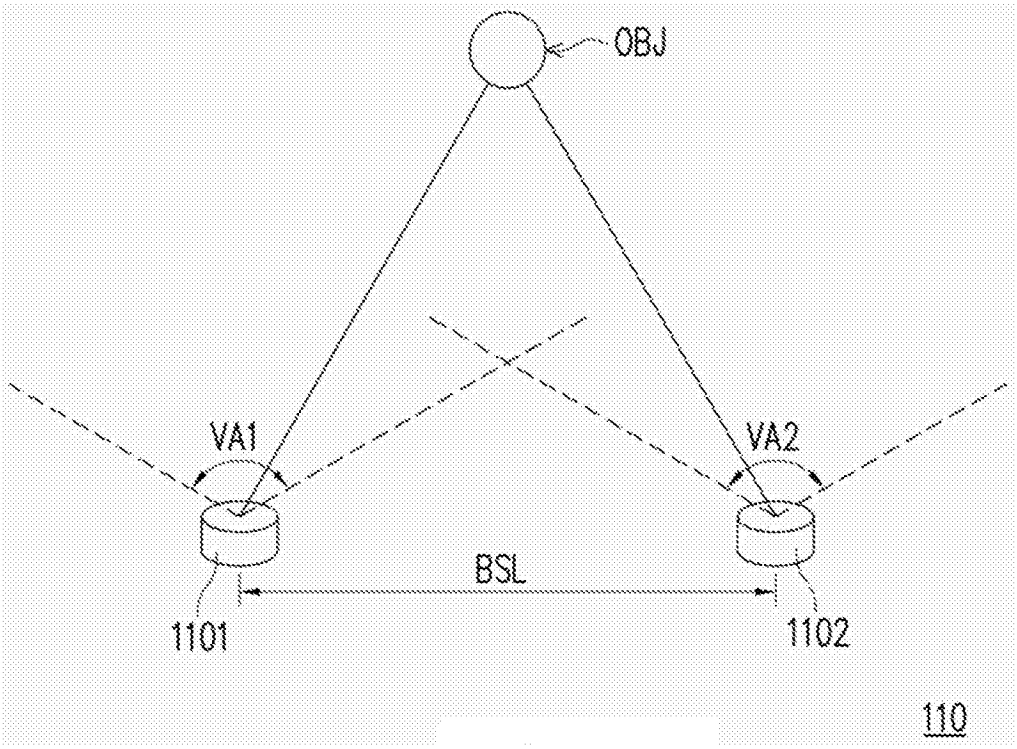

OBJ
VA1
VA2
BSL
1101
1102
110

图1

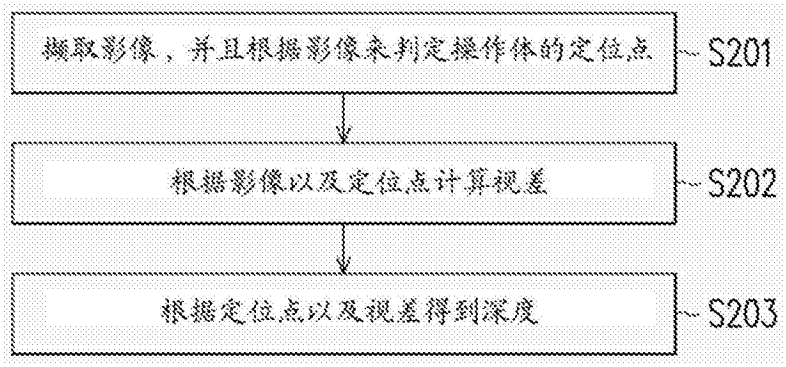

撷取影像，并且根据影像来判定操作体的定位点
S201
根据影像以及定位点计算视差
S202
根据定位点以及视差得到深度
S203

图2

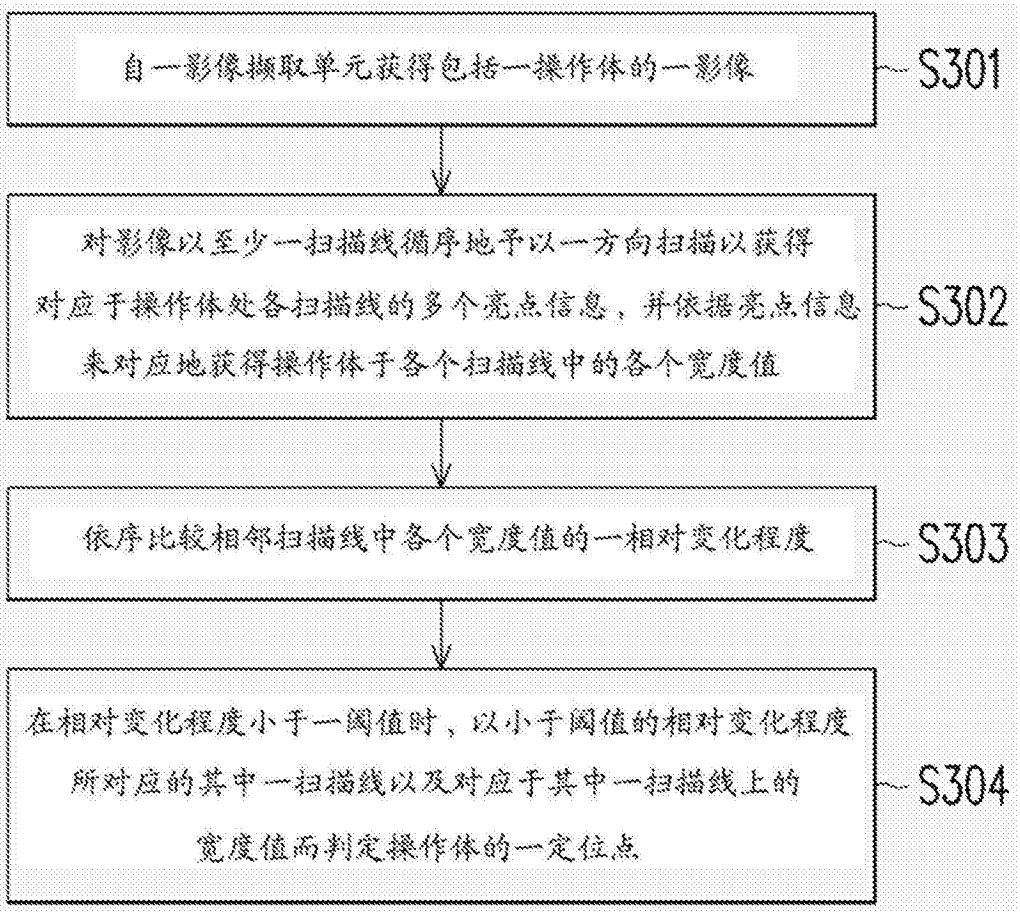

自一影像撷取单元获得包括一操作体的一影像
S301
对影像以至少一扫描线循序地予以一方向扫描以获得
对应于操作体处各扫描线的多个亮点信息，并依据亮点信息
来对应地获得操作体于各个扫描线中的各个宽度值
S302
依序比较相邻扫描线中各个宽度值的一相对变化程度
S303
在相对变化程度小于一阈值时，以小于阈值的相对变化程度
所对应的其中一扫描线以及对应于其中一扫描线上的
宽度值而判定操作体的一定位点
S304

图3

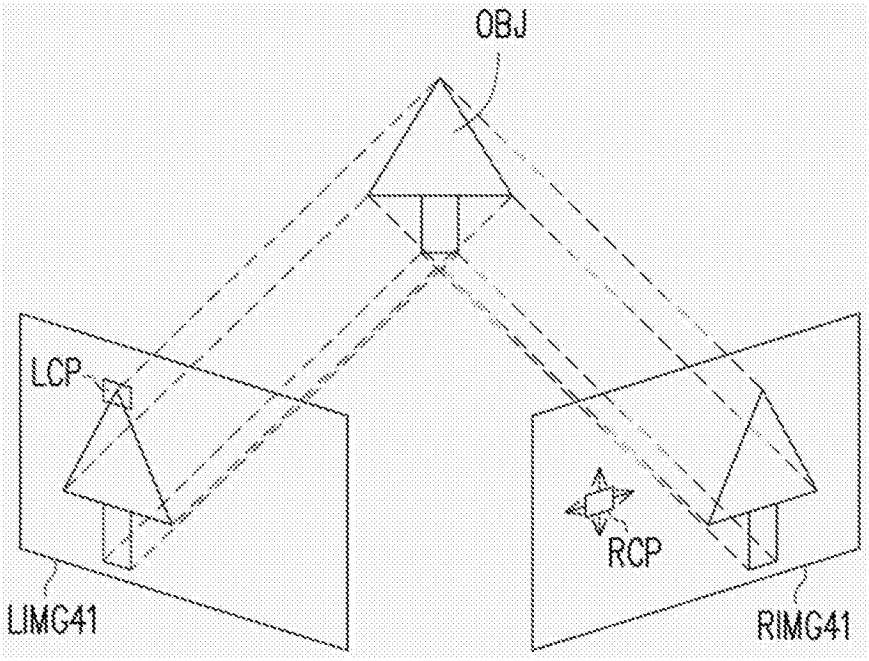

OBJ
LCP
RCP
LIMG41
RIMG41

图4A

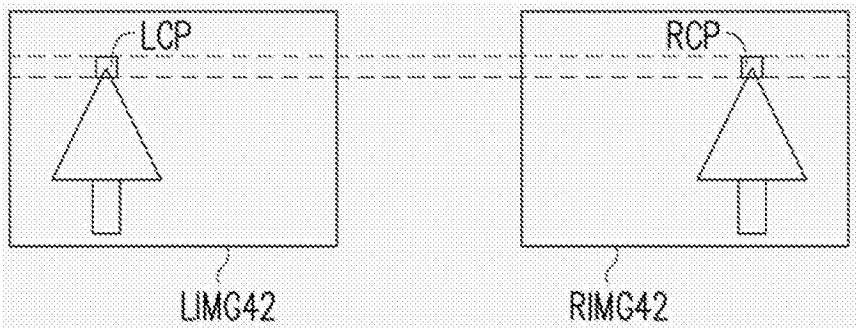


图4B

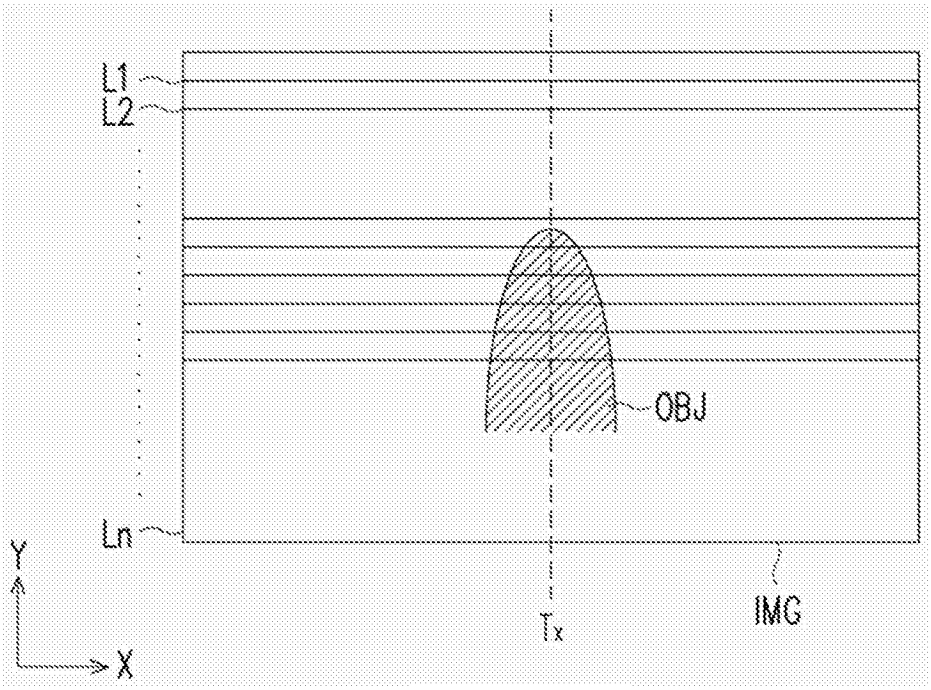


图5A

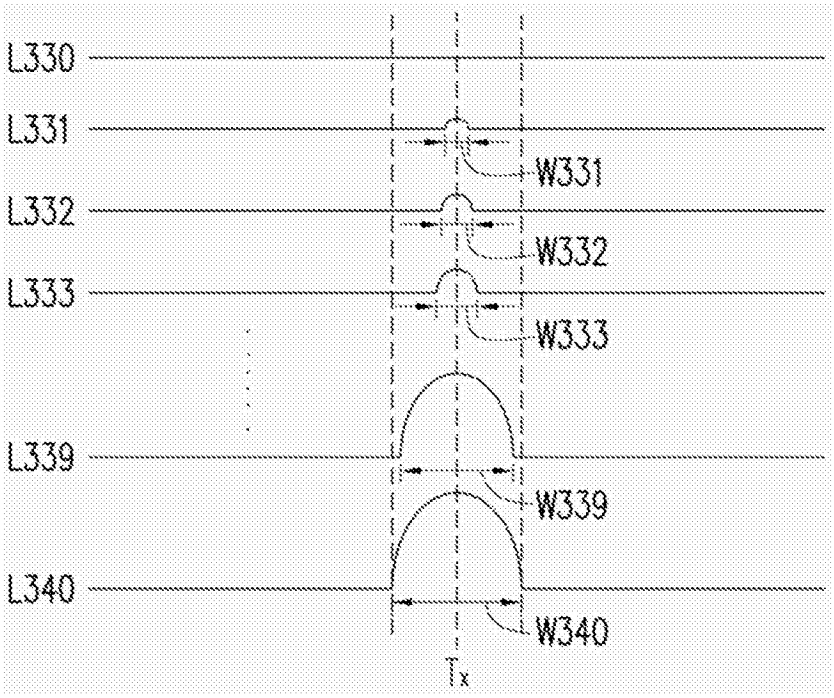


图5B

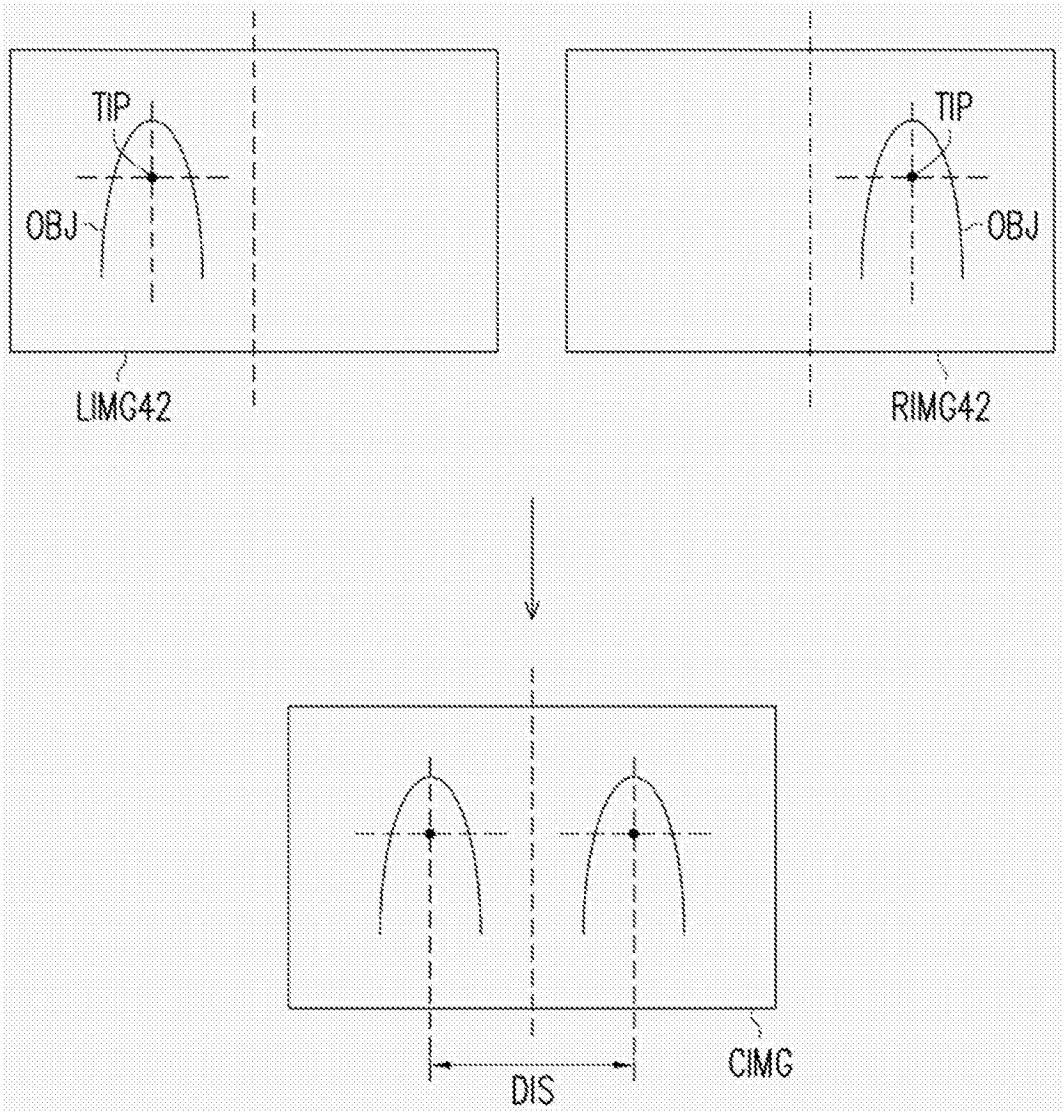


图6

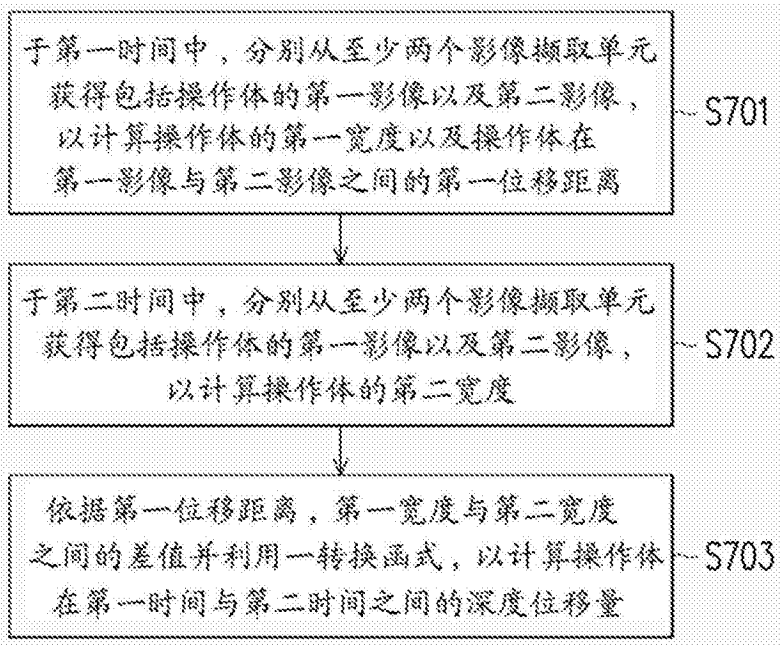

于第一时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第一宽度以及操作体在第一影像与第二影像之间的第一位移距离
S701
于第二时间中，分别从至少两个影像撷取单元获得包括操作体的第一影像以及第二影像，以计算操作体的第二宽度
S702
依据第一位移距离，第一宽度与第二宽度之间的差值并利用一转换函式，以计算操作体在第一时间与第二时间之间的深度位移量
S703

图7

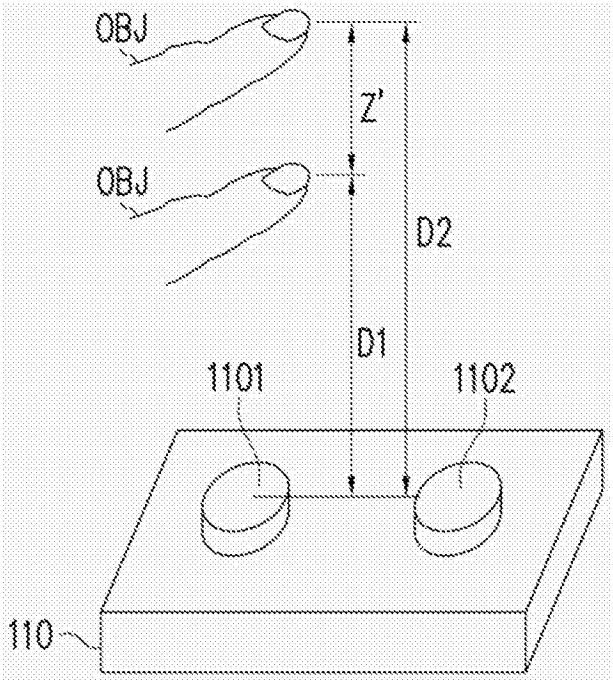

OBJ
Z'
OBJ
D2
D1
1101
1102
110

图8

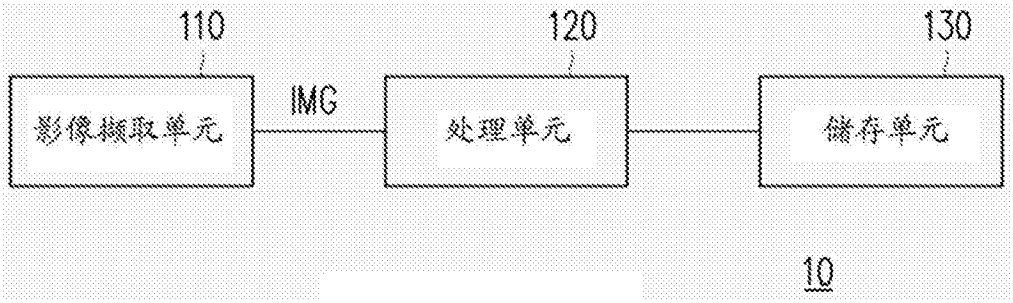


图9