



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102743188 B

(45) 授权公告日 2016.01.13

(21) 申请号 201110119501.8

US 5917937 A, 1999.06.29,

(22) 申请日 2011.05.10

US 7874917 B2, 2011.01.25,

(30) 优先权数据

CN 101559001 A, 2009.10.21,

100114164 2011.04.22 TW

CN 102106741 A, 2011.06.29,

(73) 专利权人 李百祺

US 2008/0021317 A1, 2008.01.24,

地址 中国台湾台北市罗斯福路四段一号

审查员 李明泽

(72) 发明人 李百祺

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006.01)

(56) 对比文件

US 2008/0021317 A1, 2008.01.24,

权利要求书1页 说明书4页 附图1页

US 2009/0290758 A1, 2009.11.26,

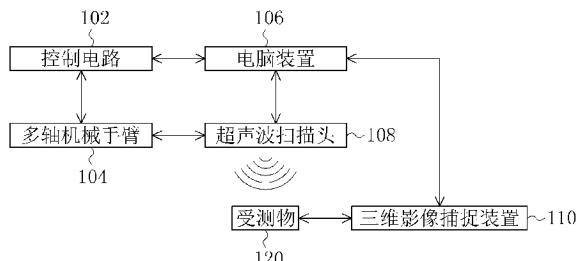
US 2009/0088639 A1, 2009.04.02,

(54) 发明名称

超声波自动扫描系统及其扫描方法

(57) 摘要

本发明涉及一种超声波自动扫描系统及其扫描方法。该超声波自动扫描系统包括多轴机械手臂、配置在该多轴机械手臂上的超声波扫描头、用以控制该多轴机械手臂的操作的控制电路、三维影像捕捉装置与电脑装置。电脑装置用以通过三维影像捕捉装置感测受测物，以进一步取得受测物的三维形状，并依据该三维形状而规划三维扫描路径。电脑装置还通过控制电路控制多轴机械手臂来依据上述三维扫描路径而进行多轴移动，以便利用超声波扫描头对受测物进行三维扫描，进而依据超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像。本发明超声波自动扫描系统及其扫描方法可依据三维扫描路径而自动执行超声波扫描。



1. 一种超声波自动扫描系统,其特征是:所述超声波自动扫描系统包括多轴机械手臂,配置在所述多轴机械手臂上的超声波扫描头,控制所述多轴机械手臂的操作的控制电路,三维影像捕捉装置,以及电性耦接所述三维影像捕捉装置、所述控制电路与所述超声波扫描头的电脑装置,所述电脑装置通过所述三维影像捕捉装置感测受测物,以进一步取得所述受测物的三维形状,并依据所述三维形状而规划三维扫描路径,所述电脑装置还通过所述控制电路控制所述多轴机械手臂依据所述三维扫描路径而进行多轴移动,以便利用所述超声波扫描头对所述受测物进行三维扫描,进而依据所述超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像;其中

所述三维影像捕捉装置包括深度摄影机,所述深度摄影机用以取得所述受测物的深度地图,以便所述电脑装置依据所述深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来取得所述三维形状;

所述电脑装置依据所述深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来计算每三点所形成的平面的法向量,以进一步依据各平面的法向量及各点的对应深度来规划所述三维扫描路径及所述超声波扫描头的旋转角度。

2. 根据权利要求 1 所述的超声波自动扫描系统,其特征是:所述电脑装置还将所述深度地图中对应深度最深的点视为所述多轴机械手臂的一个移动参考点。

3. 根据权利要求 1 所述的超声波自动扫描系统,其特征是:所述超声波扫描头由所述电脑装置驱动。

4. 根据权利要求 1 所述的超声波自动扫描系统,其特征是:所述多轴机械手臂为六轴机械手臂。

5. 根据权利要求 1 所述的超声波自动扫描系统,其特征是:所述电脑装置还可对所述超声波影像进行辅助诊断操作。

## 超声波自动扫描系统及其扫描方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及医疗设备技术领域，尤其涉及一种超声波自动扫描系统及其扫描方法。

### 背景技术

[0002] 超声波扫描在医学检测领域是一个非常重要的工具，现有的检查项目包括有一般超声波、妇产超声波、心脏超声波、血管超声波等。而超声波扫描的应用也从诊断(diagnosis)进入到筛检(screening)。

[0003] 然而，目前的临床超声波影像检查需要通过医生或专业技术人员进行手动操作，而这种手动检查方式对于疾病筛检来说极缺乏效率。此外，手动检查方式非常依赖于操作者的医学教育、扫描技术与经验，只要在扫描的过程中稍有不慎，便会导致扫描的影像不够清晰，严重的甚至会导致医生的误判。

### 发明内容

[0004] 因此，本发明提供一种超声波自动扫描系统，其可依据三维扫描路径而自动执行超声波扫描，以减少人为操作上的不良因素。

[0005] 本发明另提供一种超声波自动扫描系统的扫描方法。

[0006] 为达上述优点，本发明提出一种超声波自动扫描系统，其包括多轴机械手臂、超声波扫描头、控制电路、三维影像捕捉装置与电脑装置。所述的超声波扫描头配置在多轴机械手臂上，而所述的控制电路是用以控制多轴机械手臂的操作。至于所述的电脑装置，其电性耦接三维影像捕捉装置、控制电路与超声波扫描头。该电脑装置用以通过三维影像捕捉装置感测受测物，以进一步取得受测物的三维形状，并依据该三维形状而规划三维扫描路径。该电脑装置还通过控制电路控制多轴机械手臂依据上述三维扫描路径而进行多轴移动，以便利用超声波扫描头对受测物进行三维扫描，进而依据超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像。其中上述的三维影像捕捉装置包括深度摄影机。该深度摄影机用以取得受测物的深度地图，以便电脑装置依据该深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来取得上述三维形状。上述的电脑装置是依据深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来计算每三点所形成的平面的法向量，以进一步依据各平面的法向量及各点的对应深度来规划上述三维扫描路径及超声波扫描头的旋转角度。

[0007] 在本发明的超声波自动扫描系统的一个实施例中，上述的电脑装置还将深度地图中对应深度最深的点视为多轴机械手臂的一个移动参考点。

[0008] 在本发明的超声波自动扫描系统的一个实施例中，上述的超声波扫描头是由电脑装置来驱动。

[0009] 在本发明的超声波自动扫描系统的一个实施例中，上述的多轴机械手臂为六轴机械手臂。

[0010] 在本发明的超声波自动扫描系统的一个实施例中，上述的电脑装置还可对超声波

影像进行辅助诊断操作。

[0011] 在本发明的超声波自动扫描系统的一个实施例中，上述的三维影像捕捉装置包括至少一个摄影机。此摄影机用以取得受测物的多个二维影像，以便电脑装置根据这些二维影像执行三维空间重建操作而进一步取得上述的三维形状。

[0012] 本发明另提出一种超声波自动扫描系统的扫描方法，所述的超声波自动扫描系统包括有多轴机械手臂、超声波扫描头与三维影像捕捉装置，而所述的超声波扫描头配置在多轴机械手臂上。该扫描方法包括下列步骤：利用三维影像捕捉装置感测受测物，以进一步取得受测物的三维形状；依据上述三维形状来规划三维扫描路径；控制多轴机械手臂依据上述三维扫描路径而进行多轴移动，以便利用超声波扫描头对受测物进行三维扫描；以及依据超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像。其中上述三维影像捕捉装置包括深度摄影机，而该深度摄影机用以取得受测物的深度地图。该扫描方法还包括有下列步骤：依据深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来取得上述的三维形状。扫描方法还包括有下列步骤：依据深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来计算每三点所形成的平面的法向量，以进一步依据各平面的法向量及各点的对应深度来规划三维扫描路径及超声波扫描头的旋转角度。

[0013] 在本发明的扫描方法的一个实施例中，扫描方法还包括有下列步骤：将深度地图中对应深度最深的点视为多轴机械手臂的一个移动参考点。

[0014] 在本发明的扫描方法的一个实施例中，扫描方法还包括有下列步骤：对超声波影像进行辅助诊断操作。

[0015] 在本发明的扫描方法的一个实施例中，上述的三维影像捕捉装置包括至少一个摄影机，而该摄影机用以取得受测物的多个二维影像。该扫描方法还包括有下列步骤：根据这些二维影像执行三维空间重建操作而进一步取得上述的三维形状。

[0016] 本发明超声波自动扫描系统及其扫描方法通过采用多轴机械手臂、超声波扫描头、控制电路、三维影像捕捉装置与电脑装置来建构超声波自动扫描系统。在这些构件中，超声波扫描头配置在多轴机械手臂上，而所述的控制电路是用以控制多轴机械手臂的操作。至于所述的电脑装置，其电性耦接三维影像捕捉装置、控制电路与超声波扫描头。而在本发明中，电脑装置是用以通过三维影像捕捉装置感测受测物，以进一步取得受测物的三维形状，并依据该三维形状而规划三维扫描路径。该电脑装置还通过控制电路控制多轴机械手臂依据上述三维扫描路径而进行多轴移动，以便利用超声波扫描头对受测物进行三维扫描，进而依据超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像。据此，本发明的超声波自动扫描系统可依据三维扫描路径而自动执行超声波扫描，以减少人为操作上的不良因素。

[0017] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚了解本发明的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举较佳实施例，并配合附图，详细说明如下。

## 附图说明

[0018] 图 1 为依照本发明一个较佳实施例的超声波自动扫描系统的电路方块示意图。

[0019] 图 2 为依照本发明一个较佳实施例的超声波自动扫描系统的扫描方法的流程图。

## 具体实施方式

[0020] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的超声波自动扫描系统及其扫描方法其具体实施方式、方法、步骤、结构、特征及功效,详细说明如后。

[0021] 有关本发明的前述及其他技术内容、特点及功效,在以下配合参考图式的较佳实施例详细说明中将可清楚的呈现。通过具体实施方式的说明,可对本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效有一更加深入且具体的了解,然而所附图式仅是提供参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0022] 图1为依照本发明一个较佳实施例的超声波自动扫描系统的电路方块示意图。请参考图1,该超声波自动扫描系统包括有控制电路102、多轴机械手臂104(例如是六轴机械手臂)、电脑装置106、超声波扫描头108与三维影像捕捉装置110。在这些构件中,超声波扫描头108配置在多轴机械手臂104上,以随着多轴机械手臂104的移动来进行超声波扫描。而所述的控制电路102是用以控制多轴机械手臂104的操作,例如是控制多轴机械手臂104进行移动、旋转,甚至是伸缩等动作。至于所述的电脑装置106,其电性耦接三维影像捕捉装置110、控制电路102与超声波扫描头108,以对此三者进行控制。

[0023] 电脑装置106是用以通过三维影像捕捉装置110感测受测物120(例如是女性的乳房),以进一步取得受测物120的三维形状,并依据该三维形状而规划三维扫描路径。该电脑装置106还通过控制电路102控制多轴机械手臂104依据上述三维扫描路径而进行多轴移动,以便利用超声波扫描头108对受测物120进行三维扫描,进而依据超声波扫描头108所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像。

[0024] 三维影像捕捉装置110可以是采用深度摄影机(depth camera)来实现。这样,便可利用该深度摄影机去取得受测物120的深度地图(depth map),以便电脑装置106依据该深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来取得受测物120的三维形状。然后,电脑装置106便可依据该深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来计算每三点所形成的平面的法向量,以进一步依据各平面的法向量及各点的对应深度来规划上述的三维扫描路径及超声波扫描头108的旋转角度。当然,超声波扫描头108的旋转角度是由多轴机械手臂104的旋转角度来控制。进一步地,电脑装置106还可将该深度地图中对应深度最深的点视为多轴机械手臂104的一个移动参考点,以作为多轴机械手臂104的定位依据。

[0025] 较佳地,电脑装置106还可设计成可对取得的超声波影像进行辅助诊断操作,以进一步提升疾病筛检的效率,并进一步减少人为操作上的不良因素。此外,尽管在图1所示的例子中,超声波扫描头108是由电脑装置106来进行驱动,然而本发明不限于此。

[0026] 值得一提的是,三维影像捕捉装置110除了可以是采用深度摄影机来实现之外,也可以是采用至少一个摄影机来实现。所述的摄影机是用以取得受测物120的多个二维影像,以便电脑装置106根据这些二维影像执行三维空间重建操作而进一步取得上述的三维形状。

[0027] 根据上述的说明,本领域普通技术人员可归纳出上述超声波自动扫描系统的一些基本操作步骤,如图2所示。图2为依照本发明一个较佳实施例的超声波自动扫描系统的扫描方法的流程图。如上所述,所述的超声波自动扫描系统包括多轴机械手臂、超声波扫描

头与三维影像捕捉装置,而所述的超声波扫描头配置在多轴机械手臂上。请参考图2,该扫描方法包括有下列步骤:利用三维影像捕捉装置感测受测物,以进一步取得受测物的三维形状(如步骤S202所示);依据上述三维形状来规划三维扫描路径(如步骤S204所示);控制多轴机械手臂依据上述三维扫描路径而进行多轴移动,以便利用超声波扫描头对受测物进行三维扫描(如步骤S206所示);以及依据超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像(如步骤S208所示)。

[0028] 在该扫描方法中,若三维影像捕捉装置是以深度摄影机来实现,那么该扫描方法的步骤还可进一步包括:依据深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来取得上述的三维形状;以及依据深度地图中的各点的位置及各点的对应深度来计算每三点所形成的平面的法向量,以进一步依据各平面的法向量及各点的对应深度来规划上述的三维扫描路径及超声波扫描头的旋转角度。甚至,此扫描方法的步骤还可进一步包括:将深度地图中对应深度最深的点视为多轴机械手臂的一个移动参考点。

[0029] 而在该扫描方法中,如果三维影像捕捉装置是以至少一个摄影机来实现,那么该扫描方法的步骤还可进一步包括:根据摄影机所取得的多个二维影像执行三维空间重建操作而进一步取得上述的三维形状。

[0030] 此外,在该扫描方法中,还可包括有下列步骤:对超声波影像进行辅助诊断操作。

[0031] 综上所述,本发明采用多轴机械手臂、超声波扫描头、控制电路、三维影像捕捉装置与电脑装置来建构超声波自动扫描系统。在这些构件中,超声波扫描头配置在多轴机械手臂上,而所述的控制电路是用以控制多轴机械手臂的操作。至于所述的电脑装置,其电性耦接三维影像捕捉装置、控制电路与超声波扫描头。而在本发明中,电脑装置是用以通过三维影像捕捉装置感测受测物,以进一步取得受测物的三维形状,并依据该三维形状而规划三维扫描路径。该电脑装置还通过控制电路控制多轴机械手臂依据上述三维扫描路径而进行多轴移动,以便利用超声波扫描头对受测物进行三维扫描,进而依据超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像。据此,本发明的超声波自动扫描系统可依据三维扫描路径而自动执行超声波扫描,以减少人为操作上的不良因素。

[0032] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

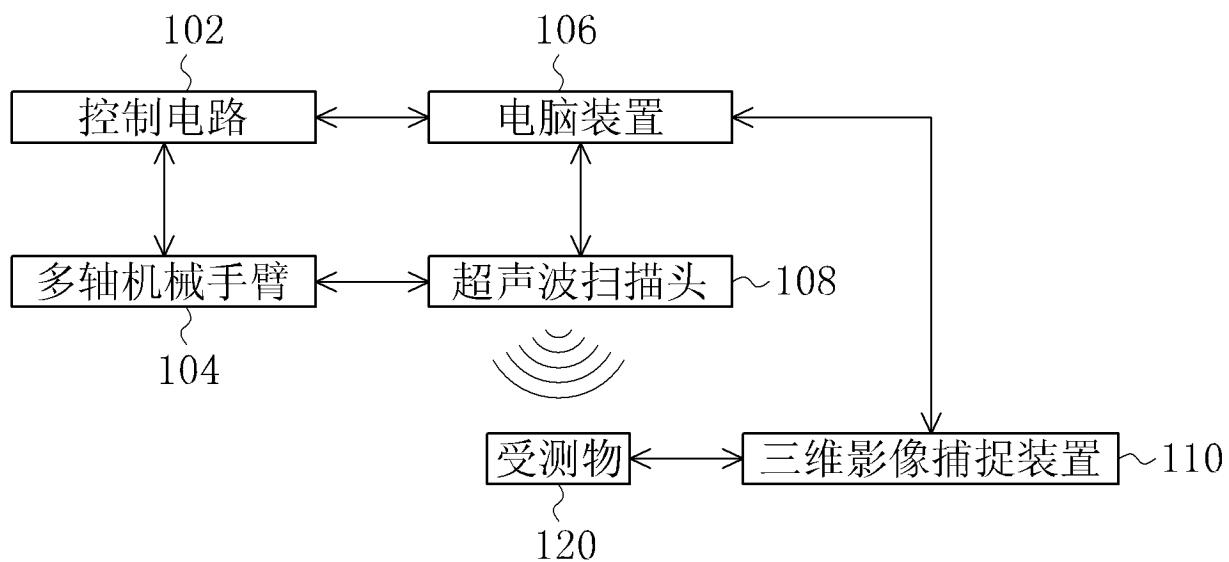


图 1

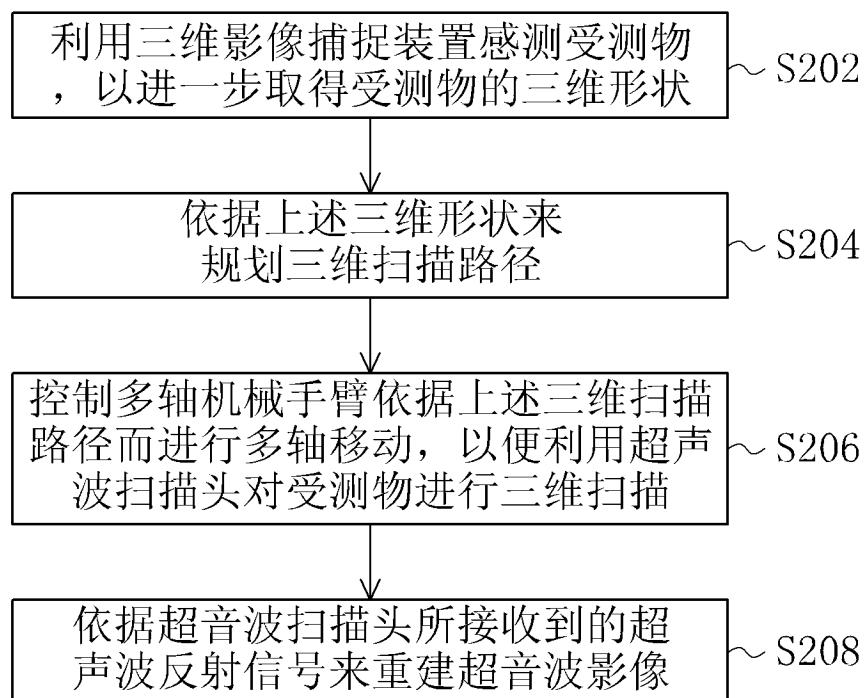


图 2

专利名称(译) 超声波自动扫描系统及其扫描方法

公开(公告)号	<a href="#">CN102743188B</a>	公开(公告)日	2016-01-13
申请号	CN201110119501.8	申请日	2011-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	李百祺		
申请(专利权)人(译)	李百祺		
当前申请(专利权)人(译)	李百祺		
[标]发明人	李百祺		
发明人	李百祺		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4218 A61B8/483		
代理人(译)	杨波		
审查员(译)	李明泽		
优先权	100114164 2011-04-22 TW		
其他公开文献	<a href="#">CN102743188A</a>		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及一种超声波自动扫描系统及其扫描方法。该超声波自动扫描系统包括多轴机械手臂、配置在该多轴机械手臂上的超声波扫描头、用以控制该多轴机械手臂的操作的控制电路、三维影像捕捉装置与电脑装置。电脑装置用以通过三维影像捕捉装置感测受测物，以进一步取得受测物的三维形状，并依据该三维形状而规划三维扫描路径。电脑装置还通过控制电路控制多轴机械手臂来依据上述三维扫描路径而进行多轴移动，以便利用超声波扫描头对受测物进行三维扫描，进而依据超声波扫描头所接收到的超声波反射信号来重建超声波影像。本发明超声波自动扫描系统及其扫描方法可依据三维扫描路径而自动执行超声波扫描。

