

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510030653.5

[51] Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

G01H 7/00 (2006.01)

G06F 19/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 6 月 28 日

[11] 公开号 CN 1792333A

[22] 申请日 2005.10.20

[21] 申请号 200510030653.5

[71] 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

[72] 发明人 夏荣民

[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所

代理人 王锡麟 王桂忠

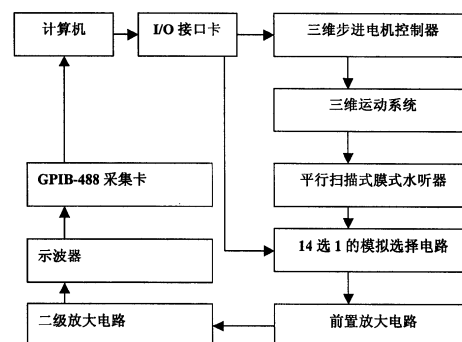
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统

[57] 摘要

一种平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统，属于测量设备技术领域。本发明包括：信号采集模块、电机控制与运动模块、平行扫描膜式水听器、计算机，信号采集模块与平行扫描膜式水听器的信号线相连，计算机与信号采集模块相连，计算机同时与电机控制模块相连，电机控制与运动模块与平行扫描膜式水听器相连。本发明实现声场测量快速、大面积的测量，节省大量的测量时间，并实现聚焦超声三维立体焦斑的声场测量。



1.一种平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,包括:信号采集模块、电机控制与运动模块、计算机,其特征在于,还包括:平行扫描膜式水听器,信号采集模块与平行扫描膜式水听器的信号线相连,计算机与信号采集模块相连,计算机同时与电机控制模块相连,电机控制与运动模块与平行扫描膜式水听器相连。

2.根据权利要求1所述的平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,其特征是,所述的平行扫描膜式水听器采用聚偏氟乙烯压电薄膜。

3.根据权利要求2所述的平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,其特征是,所述的聚偏氟乙烯压电薄膜,其直径为10cm,膜的底面镀有一层银层,作为信号接地端,膜的另一面镀有平行的银线,每根银线宽度为0.5mm,线间宽度为2.5mm,一共14根。

4.根据权利要求1所述的平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,其特征是,所述的电机控制与运动模块包括:I/O接口卡、三维步进电机控制器、两维平动和一维转动的运动装置,I/O接口卡插在计算机的PCI插槽中,I/O接口卡与三维步进电机控制器连接,三维步进电机控制器与两维平动和一维转动的运动装置相连。

5.根据权利要求4所述的平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,其特征是,所述的三维运动装置,在其上设有平行扫描膜式水听器。

6.根据权利要求1所述的平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,其特征是,所述的信号采集模块包括:14选1的模拟选择电路、前置放大电路、二级放大电路、示波器、GPIB-488数据采集卡,它们之间依次相连。

7.根据权利要求6所述的平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,其特征是,所述的14选1的模拟选择电路通过I/O接口卡与计算机相连。

平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统

技术领域

本发明涉及的是一种测量设备技术领域的水听器系统，具体地说，是一种平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统。

背景技术

由于医学超声的不断发展，超声设备的声输出的安全性非常重要，检测声输出需要相应的检测传感器——水听器，目前的水听器主要包括针型和膜式水听器两种，它们都可以测量空间某一点的声压波形。医用超声主要包括 B 超和高强度聚焦超声，它们都需要测量一个区域的声场，一般采用水听器扫描的方法获取一个扫描平面的声压分布情况，扫描的步距由超声波的频率决定。对于高强度聚焦超声而言，可以看看采用现有的扫描方法测量声场将需要多少时间，以测量 1.5MHz 的聚焦超声为例，相应的扫描步距为 0.1mm，如果要扫描一个 1cm×1cm 的面，扫描一点的时间为 0.5 秒，则扫描这样一个平面需要时间为 1.4 小时，如果进行体扫描则需要 140 小时。而现在 B 超的工作频率越来越高，工作模式越来越多，测量中也存在测量时间过长的问题。一台高档彩超，如果测量所有的工作模式和工作方式，需要花费的时间应该有 1 个月。因此，如何快速测量声场一直是一个重点难题。

经对现有技术的文献检索发现，中国专利公开号 CN1461942，公开日为 2003.12.17，专利名称为：声场测量装置，该专利自述为：“声场测量装置由支架、吸声水槽、数据处理器、压敏传感器、三维移动调节器、二维转动支架、探头架构成。二维转动支架通过螺纹结构固定在三维移动调节器的下端，压敏传感器通过螺母固定在二维转动支架的下面。”其不足之处是：由于该装置是手动单点测量声场，寻找最大声压。但根据高强度聚焦超声声输出的国家标准，必需进行声场扫描，自动声场扫描一般采用 GPIB 总线进行数据采集，同时通过步进电机控制水听器移动，最快测量一点需要 0.2 秒，有时还要考虑到水听器的

振动对测量的影响,实际的需要时间要大于 0.2 秒。所以无法实现较大面积的快速测量。

发明内容

本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统,使其实现声场测量快速、大面积的测量,节省大量的测量时间,并实现聚焦超声三维立体焦斑的声场测量。

本发明是通过以下技术方案实现的,本发明包括:信号采集模块、电机控制与运动模块、平行扫描膜式水听器、计算机,信号采集模块与平行扫描膜式水听器的信号线相连,计算机与信号采集模块相连,计算机同时与电机控制模块相连,电机控制与运动模块与平行扫描膜式水听器相连。

所述的平行扫描膜式水听器采用聚偏氟乙烯压电薄膜。

所述的聚偏氟乙烯压电薄膜,其直径为 10cm,膜的低面镀有一层银层,作为信号接地端,膜的另一面镀有平行的银线,每根银线宽度为 0.5mm,线间宽度为 2.5mm,一共 14 根。

所述的电机控制与运动模块包括:I/O 接口卡、三维步进电机控制器、两维平动和一维转动的运动装置,I/O 接口卡插在计算机的 PCI 插槽中,I/O 接口卡与三维步进电机控制器连接,三维步进电机控制器与两维平动和一维转动的运动装置相连,平行扫描膜式水听器设在三维运动装置上。

所述的信号采集模块包括:14 选 1 的模拟选择电路、前置放大电路、二级放大电路、示波器、GPIB-488 数据采集卡,它们之间依次相连,计算机通过 I/O 接口卡与 14 选 1 的模拟选择电路相连。

将平行扫描膜式水听器放置于声场中,与发射换能器垂直,首先运行信号采集模块,将发射换能器的发射信号连接到示波器触发端,作为水听器工作的触发信号,平行扫描膜式水听器感应到的电压信号通过十四根引线连接到 14 选 1 的模拟选择电路上,计算机通过 I/O 接口卡,控制 14 选 1 的模拟选择电路,选择其中一路,将该路信号连接到前置放大电路和一个二级放大电路,然后连接到示波器上,计算机通过 GPIB-488 数据采集卡向示波器发送数据采集请求,在示波器完成采集信号后,通过 GPIB-488 数据采集卡通知计算机,将采集到

的信号传输到计算机中。以初始位置为 0 度角，相应的数据为零度下的射线投影数据。完成信号采集后，运行电机控制与运动模块，即通过 I/O 接口卡控制三维步进电机控制器，使得平行扫描膜式水听器以其中心为轴线，逆时针转动 1 度角，重复上述动作，相应的数据为 1 度下的射线投影数据。以后以 1 度为步距转动水听器，并采集相应的射线投影数据，直至 179 度为止。然后根据计算机断层扫描重建算法，重建出 $5 \times 5 \text{cm}^2$ 面积的声场分布图。

本发明能够实现在较短的时间，较大面积的声场扫描，从而极大提高了工作效率。以传统的方法测量实现 $5 \times 5 \text{cm}^2$ 面积的聚焦超声声场分布图，其工作频率为 1.5MHz，点与点之间的距离需要为 0.1mm，那么总共需要的测量点数为 250000。而现在采用断层扫描的方法需要 180 个点。

附图说明

图 1 是本发明结构框图。

具体实施方式

如图 1 所示，本发明包括：信号采集模块、电机控制与运动模块、平行扫描膜式水听器、计算机，信号采集模块与平行扫描膜式水听器的信号线相连，计算机与信号采集模块相连，计算机同时与电机控制模块相连，电机控制与运动模块与平行扫描膜式水听器相连。

所述的平行扫描膜式水听器采用聚偏氟乙烯压电薄膜。

所述的 PVDF 薄膜，其直径为 10cm，膜的底面镀有一层银层，作为信号接地端，膜的另一面镀有平行的银线，每根银线宽度为 0.5mm，线间宽度为 2.5mm，一共 14 根。

所述的电机控制与运动模块包括：I/O 接口卡、三维步进电机控制器、二维平动和一维转动的运动装置，I/O 接口卡插在计算机的 PCI 插槽中，I/O 接口卡与三维步进电机控制器连接，三维步进电机控制器与二维平动和一维转动的运动装置相连，平行扫描膜式水听器设在三维运动装置上。

所述的信号采集模块包括：14 选 1 的模拟选择电路、前置放大电路、二级放大电路、示波器、GPIB-488 数据采集卡，它们之间依次相连，计算机通过 I/O 接口卡与 14 选 1 的模拟选择电路相连。

所述的 I/O 接口卡采用美国 MeasurementComputing 公司的 DIO24 型，所

述的三维步进电机控制器采用北京卓立汉光仪器有限公司的 SC 系列, 所述的两维平动和一维转动的运动装置采用北京卓立汉光仪器有限公司的 ASA 系列。

所述的示波器采用 Agilent 的 54621A。

所述的 GPIB-488 数据采集卡采用美国 NI 公司的 PCI-GPIB 卡。

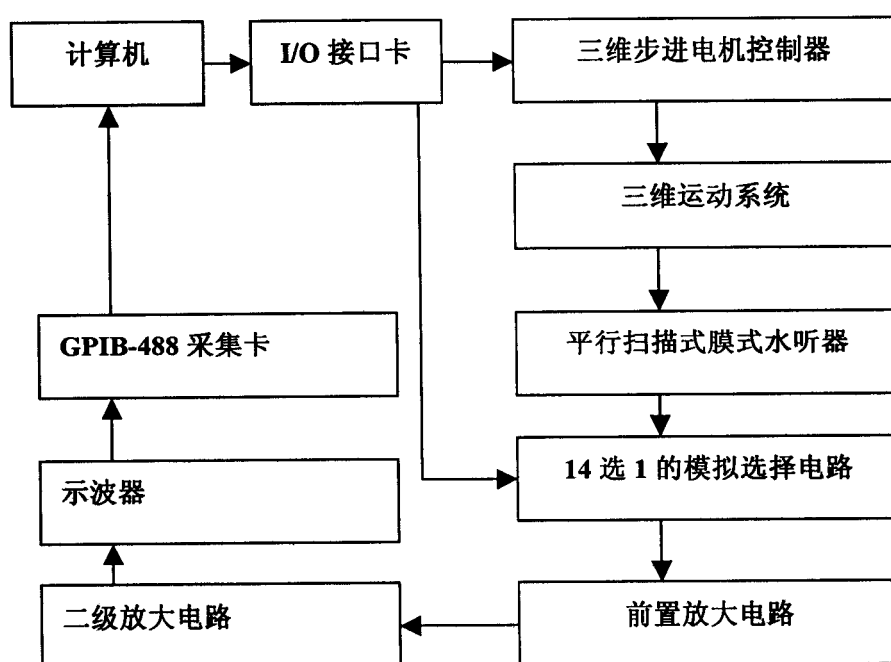


图 1

专利名称(译)	平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统		
公开(公告)号	CN1792333A	公开(公告)日	2006-06-28
申请号	CN200510030653.5	申请日	2005-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海通信联合.		
[标]发明人	夏荣民		
发明人	夏荣民		
IPC分类号	A61B8/00 G01H7/00		
代理人(译)	王锡麟 王桂忠		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种平行扫描式聚焦超声声场断层成像水听器系统，属于测量设备技术领域。本发明包括：信号采集模块、电机控制与运动模块、平行扫描膜式水听器、计算机，信号采集模块与平行扫描膜式水听器的信号线相连，计算机与信号采集模块相连，计算机同时与电机控制模块相连，电机控制与运动模块与平行扫描膜式水听器相连。本发明实现声场测量快速、大面积的测量，节省大量的测量时间，并实现聚焦超声三维立体焦斑的声场测量。

