



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106264608 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610893779.3

(22)申请日 2016.10.12

(71)申请人 湖南润泽医疗影像科技有限公司

地址 414000 湖南省岳阳市经济技术开发区
巴陵东路380号

(72)发明人 夏云帆 高兴斌 罗蒋梅

(51)Int.Cl.

A61B 8/00(2006.01)

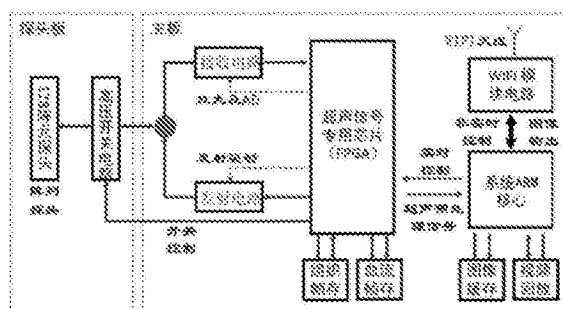
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

无线彩超3D成像系统及数据处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种无线彩超3D成像系统及数据处理方法。系统包括探头板、主板和电池,所述探头板中包括相互连接的阵元探头和高压开关电路,所述主板中包括接收电路、发射电路和超声芯片,其还包括集成于主板上的ARM芯片、位置传感器、WIFI模块和WIFI天线,所述接收电路、发射电路、ARM核心芯片均与超声专用芯片连接,所述WIFI模块与ARM核心芯片连接,所述WIFI天线与WIFI模块连接。本发明在超声芯片的基础上,创新的增加ARM芯片,利用ARM芯片的低功耗及高效硬件编码器和硬件解码器,降低系统功耗,提高系统图像的处理能力,并且利用位置传感器的移动、角度的感应测量,去掉传统复杂,庞大的马达驱动电路,在无线超声系统上实现3D功能。



1. 无线彩超3D成像系统,包括探头板、主板和电池,所述探头板中包括相互连接的阵元探头和高压开关电路,所述主板中包括接收电路、发射电路和超声芯片,其特征在于:还包括集成于主板上的ARM芯片、位置传感器、WIFI模块和WIFI天线,所述接收电路、发射电路、ARM核心芯片均与超声专用芯片连接,所述WIFI模块与ARM核心芯片连接,所述WIFI天线与WIFI模块连接。

2. 根据权利要求1所述的无线彩超3D成像系统,其特征在于:所述探头板集成于一探头壳体内,所述主板和电池集成于一壳体内,所述电池位于主板的下方,所述壳体上设有显示屏,所述主板与电池之间设有隔热保护板,所述电池与壳体的下端之间设有导热板,所述主板与壳体的上端之间设有高性能导热填充物,且壳体采用铝合金材料制成。

3. 根据权利要求2所述的无线彩超3D成像系统,其特征在于:所述壳体包括上壳体和下壳体,所述上壳体和下壳体的接合处用柔性TPE材料并采用双色注塑于成型于一体。

4. 根据权利要求2所述的无线彩超3D成像系统,其特征在于:所述探头壳体采用一可更换式结构与壳体连接,所述可拆卸式结构包括环状柔性插接件、柔性密封环和凸针,所述环状柔性插接件固定于探头壳体的端部,所述环状柔性插接件与探头壳体之间形成一台阶,所述凸针设于环状柔性插接件的端部外侧,所述壳体设有与凸针相对应的凹槽,所述柔性密封环设于台阶处,且柔性密封环的一端与探头壳体相抵触,另一端壳体相抵触。

5. 根据权利要求4所述的无线彩超3D成像系统,其特征在于:所述环状柔性插接件的两侧还设有插销,所述壳体的内侧还设有与插销相配合的插槽。

6. 根据权利要求1所述的无线彩超3D成像系统,其特征在于:所述阵元探头采用32通道128阵元探头。

7. 一种根据权利要求1-6任意一项所述的无线彩超3D成像系统的数据处理方法,其特征在于:该方法包括以下步骤:

S1、系统在3D图像模式工作时,位置传感器实时检测阵元探头的偏转时间和方向、速度,并通过匹配超声回波信号;

S2、由ARM芯片对图像重建以实现彩色3D功能,具体方法为,调用ARM芯片集成的OpenGL ES2.0和OpenVG 1.1硬件加速器,多格式HD720p视频解码器和视频编码器硬件引擎,高质量硬件视频去交织器, α 混合和色彩空间转换,图像和视频大小调整、反转及旋转硬件,系统硬件编码器对彩色图像做处理,再将超声图像按H.264标准压缩;

S3、将压缩后的数据通过WIFI模块和WIFI天线发送至外部的主机中进行处理显示。

8. 根据权利要求7所述的数据处理方法,其特征在于,当位置传感器在一设定时间内检测到阵元探头处于静止状态时,关掉电池供电,当位置传感器重新检测到阵元探头移动时,自动开启电池供电。

无线彩超3D成像系统及数据处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及超声技术领域,更具体地说,特别涉及一种无线彩超3D成像系统及数据处理方法。

背景技术

[0002] 超声诊断主要利用超声的良好指向性和与光相似的反射、散射、衰减及多普勒效应等物理特性,将超声发射到人体内,当超声在体内传播碰到不同组织密度形成的界面时会产生反射和散射,将回声信号接收,加以检波等处理后,可以获得人体组织和血流截面图像的。人体组织的截面以黑白图像显示,血流情况根据多普勒效应,以不同的颜色表示血流的速度和方向,称为彩超。

[0003] 传统的彩超,都是以PC系统为基础的大型彩超机器;换能器采集到的超声回波信号,首先在超声主板做初步处理,然后上传到PC主机,由PC主机做最终的图像处理。对于掌上型超声设备,受限于机器体积,系统处理能力,功耗等因素,所有无线掌上超声设备的超声图像都是黑白的;做不到显示彩色超声图像,更没有彩色3D图像;而能够显示彩色图像的掌上超声设备,都是有线的。

[0004] 同时,现有的市面上已有的掌上超声设备,超声探头都是固定在主机上面,一台主机固定配置一个超声探头,最终用户不能自行更换;并且彩超由于数据处理量大,散热性能差,影响正常使用。

[0005] 为此,有必要设计一种无线彩超3D成像系统及数据处理方法。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种无线彩超3D成像系统及数据处理方法,以解决现有技术中所存在的问题。

[0007] 为了达到上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0008] 无线彩超3D成像系统,包括探头板、主板和电池,所述探头板中包括相互连接的阵元探头和高压开关电路,所述主板中包括接收电路、发射电路和超声芯片,还包括集成于主板上的ARM芯片、位置传感器、WIFI模块和WIFI天线,所述接收电路、发射电路、ARM核心芯片均与超声专用芯片连接,所述WIFI模块与ARM核心芯片连接,所述WIFI天线与WIFI模块连接。

[0009] 进一步地,所述探头板集成于一探头壳体内,所述主板和电池集成于一壳体内,所述电池位于主板的下方,所述壳体上设有显示屏,所述主板与电池之间设有隔热保护板,所述电池与壳体的下端之间设有导热板,所述主板与壳体的上端之间设有高性能导热填充物,且壳体采用铝合金材料制成。

[0010] 进一步地,所述壳体包括上壳体和下壳体,所述上壳体和下壳体的接合处用柔性TPE材料并采用双色注塑于成型于一体。

[0011] 进一步地,所述探头壳体采用一可更换式结构与壳体连接,所述可拆卸式结构包

括环状柔性插接件、柔性密封环和凸针,所述环状柔性插接件固定于探头壳体的端部,所述环状柔性插接件与探头壳体之间形成一台阶,所述凸针设于环状柔性插接件的端部外侧,所述壳体设有与凸针相对应的凹槽,所述柔性密封环设于台阶处,且柔性密封环的一端与探头壳体相抵触,另一端壳体相抵触。

[0012] 进一步地,所述环状柔性插接件的两侧还设有插销,所述壳体的内侧还设有与插销相配合的插槽。

[0013] 进一步地,所述阵元探头采用32通道128阵元探头。

[0014] 本发明提供一种无线彩超3D成像系统的数据处理方法,包括以下步骤:

[0015] S1、系统在3D图像模式工作时,位置传感器实时检测阵元探头的偏转时间和方向、速度,并通过匹配超声回波信号;

[0016] S2、由ARM芯片对图像重建以实现彩色3D功能,具体方法为,调用ARM芯片集成的OpenGL ES2.0和OpenVG 1.1硬件加速器,多格式HD720p视频解码器和视频编码器硬件引擎,高质量硬件视频去交织器, α 混合和色彩空间转换,图像和视频大小调整、反转及旋转硬件,系统硬件编码器,对彩色图像做处理,再将超声图像按H.264标准压缩;

[0017] S3、将压缩后的数据通过WIFI模块和WIFI天线发送至外部的主机中进行处理显示。

[0018] 进一步地,当位置传感器在一设定时间内检测到阵元探头处于静止状态时,关掉电池供电,当位置传感器重新检测到阵元探头移动时,自动开启电池供电。

[0019] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明在超声芯片的基础上,创新的增加ARM芯片,利用ARM芯片的低功耗及高效硬件编码器和硬件解码器,降低系统功耗,提高系统图像的处理能力,并且利用位置传感器的移动、角度的感应测量,去掉传统复杂,庞大的马达驱动电路,在无线超声系统上实现3D功能。

附图说明

[0020] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是本发明所述无线彩超3D成像系统的框架图。

[0022] 图2是本发明所述无线彩超3D成像系统中ARM芯片的功能方框图。

[0023] 图3是本发明所述无线彩超3D成像系统中ARM芯片的数据处理流程图。

[0024] 图4是本发明所述无线彩超3D成像系统中阵元探头的电路图。

[0025] 图5是本发明所述无线彩超3D成像系统中发射电路的电路图。

[0026] 图6是本发明所述无线彩超3D成像系统中接收电路的电路图。

[0027] 图7是本发明所述无线彩超3D成像系统中系统外挂存储芯片的电路图。

[0028] 图8是本发明所述无线彩超3D成像系统中位置传感器的电路图。

[0029] 图9是本发明所述无线彩超3D成像系统中WIFI模块的电路图。

[0030] 图10是本发明所述无线彩超3D成像系统的立体图。

[0031] 图11是本发明所述无线彩超3D成像系统中WIFI模块的电路图。

[0032] 附图标记说明:1、上壳体,2、下壳体,3、显示屏,4、主板,5、电池,6、隔热保护板,7、导热板,8、探头壳体,9、高性能导热填充物,10、ARM芯片,11、WIFI模块,12、超声芯片,13、环状柔性插接件,14、柔性密封环,15、凹槽,16、凸针。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明的优选实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0034] 参阅图1所示,本发明提供一种无线彩超3D成像系统,包括探头板、主板和电池,所述探头板中包括相互连接的阵元探头和高压开关电路,所述主板中包括接收电路、发射电路和超声芯片,还包括集成于主板上的ARM芯片、位置传感器、WIFI模块和WIFI天线,所述接收电路、发射电路、ARM核心芯片均与超声专用芯片连接,所述WIFI模块与ARM核心芯片连接,所述WIFI天线与WIFI模块连接。

[0035] 参阅图2、图3和图7所示,本发明采用ARM核心,利用系统硬件编码器,对彩色图像做处理;提高图像清晰度及对比度,降低图像数据大小,提高图像的显示帧率;配合位置传感器,在整机上实现彩色3D功能;能有效降低系统对RAM存储空间的要求,系统只需外挂一片RAM芯片即可满足彩色3D图像存储的要求。

[0036] 在使用时,利用ARM核心集成的OpenGL ES2.0和OpenVG 1.1硬件加速器;多格式HD720p视频解码器和视频编码器硬件引擎;高质量硬件视频去交织器; α 混合和色彩空间转换;图像和视频大小调整、反转及旋转硬件;系统硬件编码器,对彩色图像做处理;将超声图像按H.264标准压缩,降低图像数据大小,提高图像质量;和MPEG2和MPEG4ASP等压缩技术相比,在同等图像质量下,采用H.264技术压缩后的数据量只有MPEG2的1/8,MPEG4的1/3。使系统只采用一块外部DDR2存储器;同时提高图像质量。

[0037] 结合图2和3所示,ARM核心数据处理流程如图所示:

[0038] 数据缓冲区,环形数据区,用于循环接收FPGA上传的超声处理信号,并缓冲超声信号。

[0039] 控制接口:用于发送数据到全段FPGA。

[0040] OpenGL ES图像处理主要包括:

[0041] 1、无效数据填充处理,使用无效区域周围数据补充到无效数据区,弥补数据缺失。最终使得图像更细腻。

[0042] 2、使用GPU OpenGL ES空间域图像锐化边缘增强算法加强边缘处理

[0043] 3、使用GPU OpenGL ES纹理顶点渲染模式做极坐标转换更真实的反应超声图像。

[0044] 4、使用GPU OpenGL ES空间域图像锐化图像转换,具体为:

[0045] a、GPU OpenGL ES纹理顶点渲染模式,把灰阶图像渲染成RGB数据已使图像在显示器上现实给用户。

[0046] b、 α 混合和色彩空间转换,使用硬件映射空间,使用对比度更可靠,是图像更具关注点。

[0047] c、图像和视频大小调整、反转及旋转硬件,系统硬件编码器,对彩色图像做处理。

[0048] 本发明使用GPU和编码硬件芯片功能集减少CPU(FPGA)参与,减少CPU中断使用,使用GPU和编码硬件芯片功能集可并行处理原先必须高主频才能做到的图像处理,使得整体

功耗和散热都大幅度减少,图像实时性有很大提高。

[0049] 参阅图4所示,所述阵元探头采用32通道128阵元探头。

[0050] 参阅图5和图6所示,为本发明中的发射电路和接收电路的电路图,其中发射电路的主芯片采用HDL6M05584,接收电路的主芯片采用AD9278BBCZ。

[0051] 参阅图8所示,本发明首次在无线超声系统添加位置传感器(又称重力加速度传感器等),当系统工作在3D图像模式时,位置传感器会实时检测到探头的偏转时间和方向、速度,通过匹配超声回波信号,通过ARM芯片对图像的重建,在整机上实现彩色3D功能,进而去掉传统复杂,庞大的马达驱动电路,在无线超声系统上实现3D功能。

[0052] 参阅图9所示,WIFI模块的电路图,本发明改进了WIFI通信信道选择机制,在使用时,将WIFI协议从802.11b/g升级到802.11n,并让WIFI工作时自动选用干扰少的信道,使WIFI数据传输速率最高可达300Mbps,可实时的将彩色3D超声图像上传显示器(手机,平板,电脑等),显示的图像质量高,具有很高的信噪比。

[0053] 本发明在对802.11n的MAC协议的详细分析的基础上,提出了一种基于信道侦听的IEEE 802.11DCF自适应优化算法,称为CSB(channel sensing backoff)算法,该算法不改变DCF现有的工作方式,而是通过对节点发起的信道接入请求以概率参数P_T进行过滤的方法对节点竞争接入信道的激烈程度进行二次控制和调节。根据节点侦听信道获得的网络拥塞信息,调节概率参数P_T的大小,使得网络能够始终工作在最优状态下。与已有文献提出的优化方法不同,CSB算法的显著特点在于不需要对网络中参与信道竞争的活跃节点数量进行复杂的估计,并且能够根据事先确定的网络优化目标,以当前网络拥塞状态为基础,自适应地调节网络参数。利用NS-2,我们对CSB算法进行了仿真分析。结果表明,CSB算法获得了接近理论最优值的网络吞吐量性能,并且能够自适应地进行WIFI通信信道选择以跟踪网络状态的改变,有效地改善了网络的碰撞概率、传输延迟、延迟抖动、公平性等多方面的性能。

[0054] 作为优选,本发明在使用时,当位置传感器在一设定时间内检测到阵元探头处于静止状态时,关掉电池供电,当位置传感器重新检测到阵元探头移动时,自动开启电池供电。这样可以更加节约能源,降低系统功耗。

[0055] 参阅图10所示,本发明中的探头板集成于一探头壳体8内,所述主板4和电池5集成于一壳体内,所述电池5位于主板4的下方,所述壳体上设有显示屏,所述主板4与电池5之间设有隔热保护板6,所述电池5与壳体的下端之间设有导热板7,所述主板4与壳体的上端之间设有高性能导热填充物,且壳体采用铝合金材料制成。

[0056] 所述隔热保护板6可以有效的阻止电池5在工作时散发的热量传递至主板4上,而影响ARM芯片10、WIFI模块11、超声芯片12的正常工作。

[0057] 所述壳体包括上壳体1和下壳体2,所述上壳体1和下壳体2的接合处用柔性TPE材料并采用双色注塑于成型于一体。

[0058] 所述导热板7采用高导热性石墨纳米铜碳片制成。

[0059] 参阅图11所示,所述探头壳体8采用一可更换式结构与壳体连接,所述可拆卸式结构包括环状柔性插接件13、柔性密封环14和凸针16,所述环状柔性插接件13固定于探头壳体8的端部,所述环状柔性插接件13与探头壳体8之间形成一台阶,所述凸针16 设于环状柔性插接件13的端部外侧,所述壳体设有与凸针16相对应的凹槽15,所述柔性密封环14设于

台阶处,且柔性密封环14的一端与探头壳体相抵触,另一端壳体相抵触。

[0060] 为了更好的安装,所述环状柔性插接件13的两侧还设有插销,所述壳体的内侧还设有与插销相配合的插槽。

[0061] 本发明的主壳体与探头壳体采用对插式结构,使得探头板与主板装配后不在一个水平面上,相互部分面积重叠,可明显缩短掌上超声机器整机的长度。

[0062] 通过本发明的实施,其具有以下优点:

[0063] 1、本发明在超声芯片的基础上,创新的增加ARM芯片,利用ARM芯片的低功耗及高效硬件编码器和硬件解码器,降低系统功耗,提高系统图像的处理能力;

[0064] 2、本发明利用位置传感器的移动、角度的感应测量,去掉传统复杂,庞大的马达驱动电路,在无线超声系统上实现3D功能。

[0065] 3、本发明创新性采用铝合金材料做外壳,配合高性能导热硅胶或硅脂、针对超声主板外形尺寸定制设备外壳等措施,使超声芯片工作时产生的热量能够很快的传递到金属外壳,并散发到空气中,从而降低相关芯片及超声设备的工作温度,提高了散热性能,同时也能阻止电池热量传递至主板中而影响主板正常工作。

[0066] 4、本发明中的超声探头和主机可以互相更换搭配使用,可大大扩大掌上超声的诊断范围,使得掌上超声可以针对人体的不同部位而灵活的更换不同类型的探头,诊断结果更加准确,更具有参考价值;同时延长了产品的使用寿命。

[0067] 5、本发明的主壳体与探头壳体采用对插式结构,使得探头板与主板装配后不在一个水平面上,相互部分面积重叠,可明显缩短掌上超声机器整机的长度。

[0068] 虽然结合附图描述了本发明的实施方式,但是专利所有者可以在所附权利要求的范围之内做出各种变形或修改,只要不超过本发明的权利要求所描述的保护范围,都应当在本发明的保护范围之内。

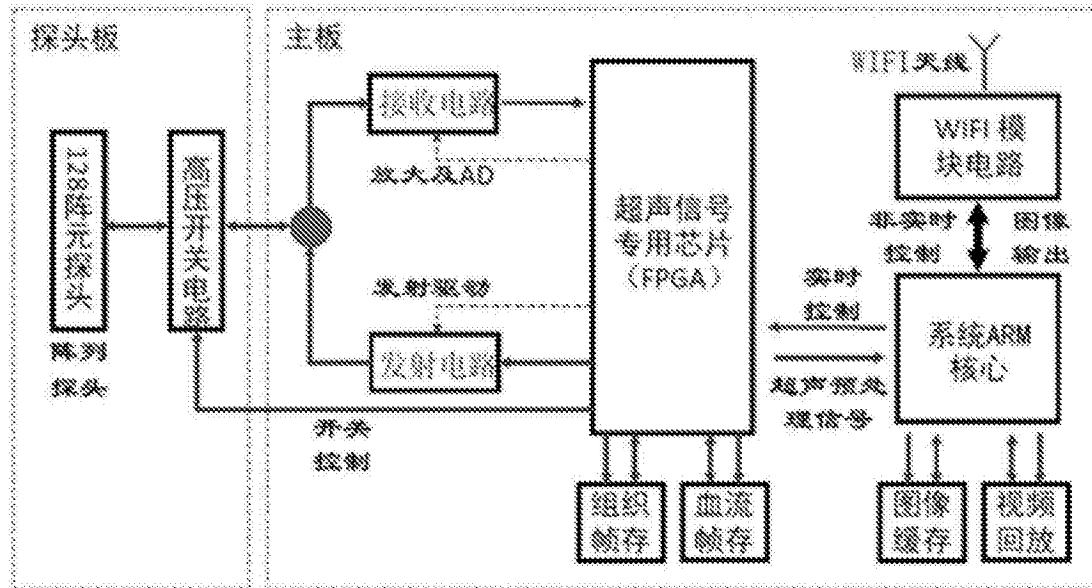


图1

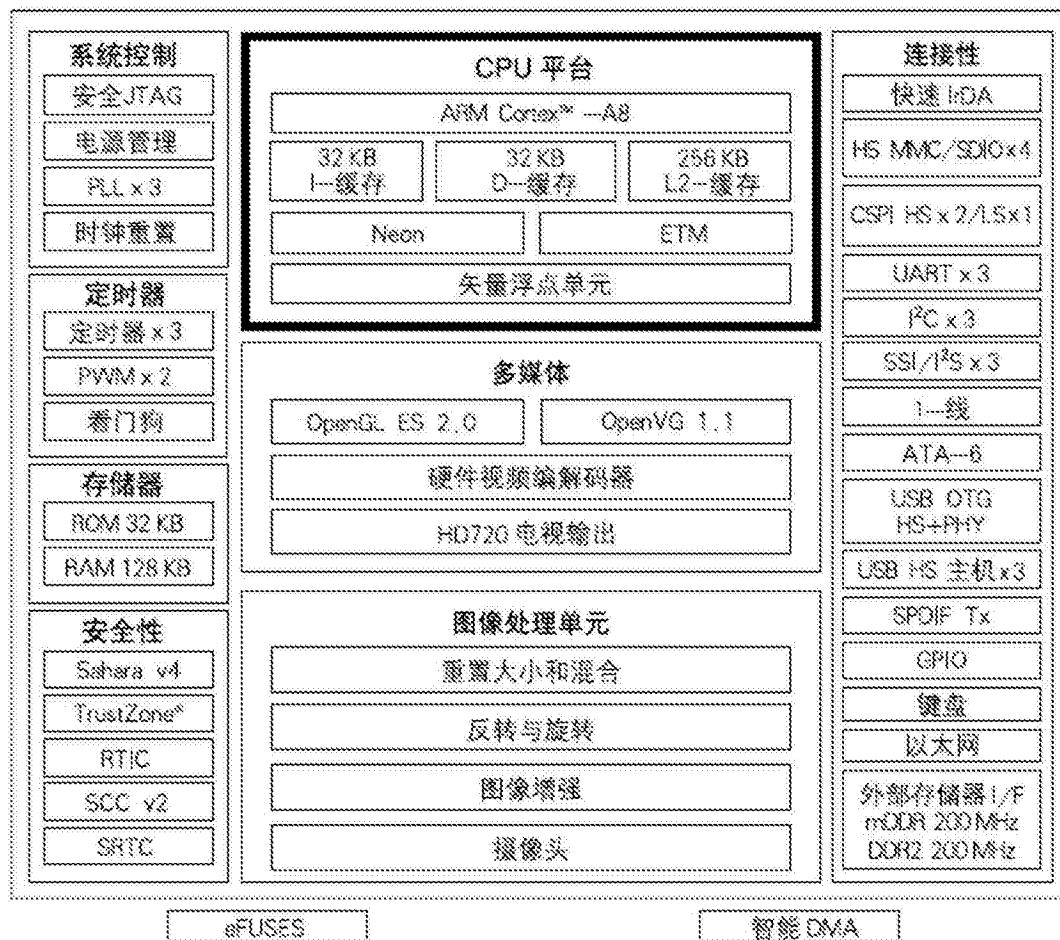


图2

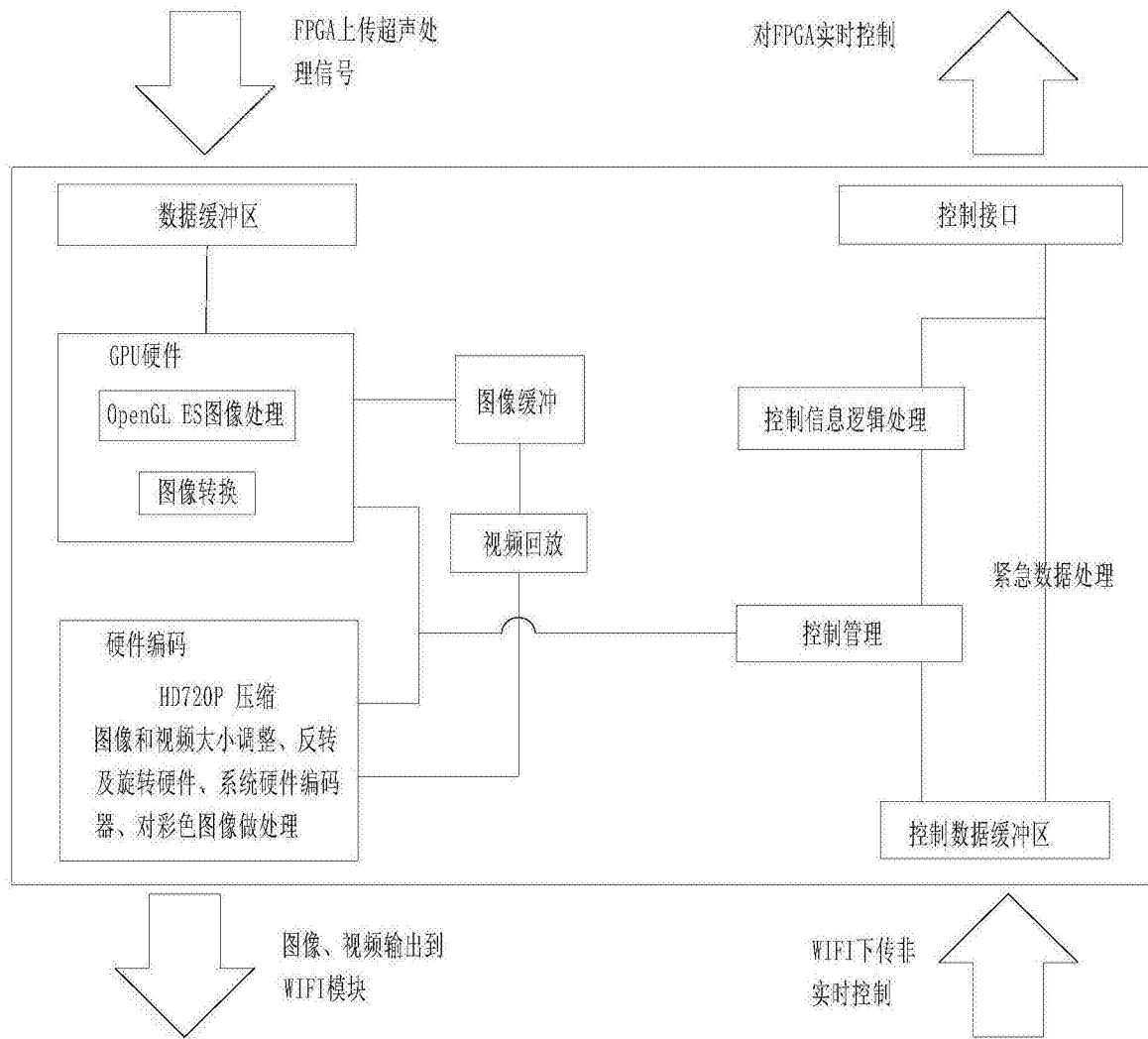


图3

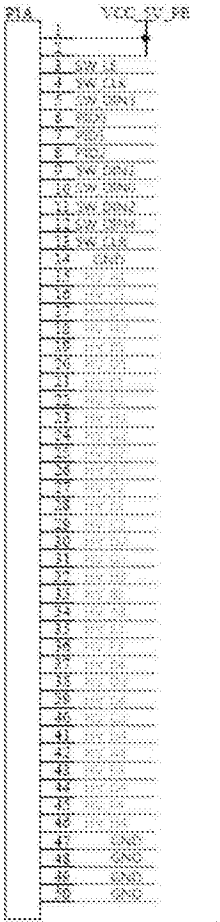


图4

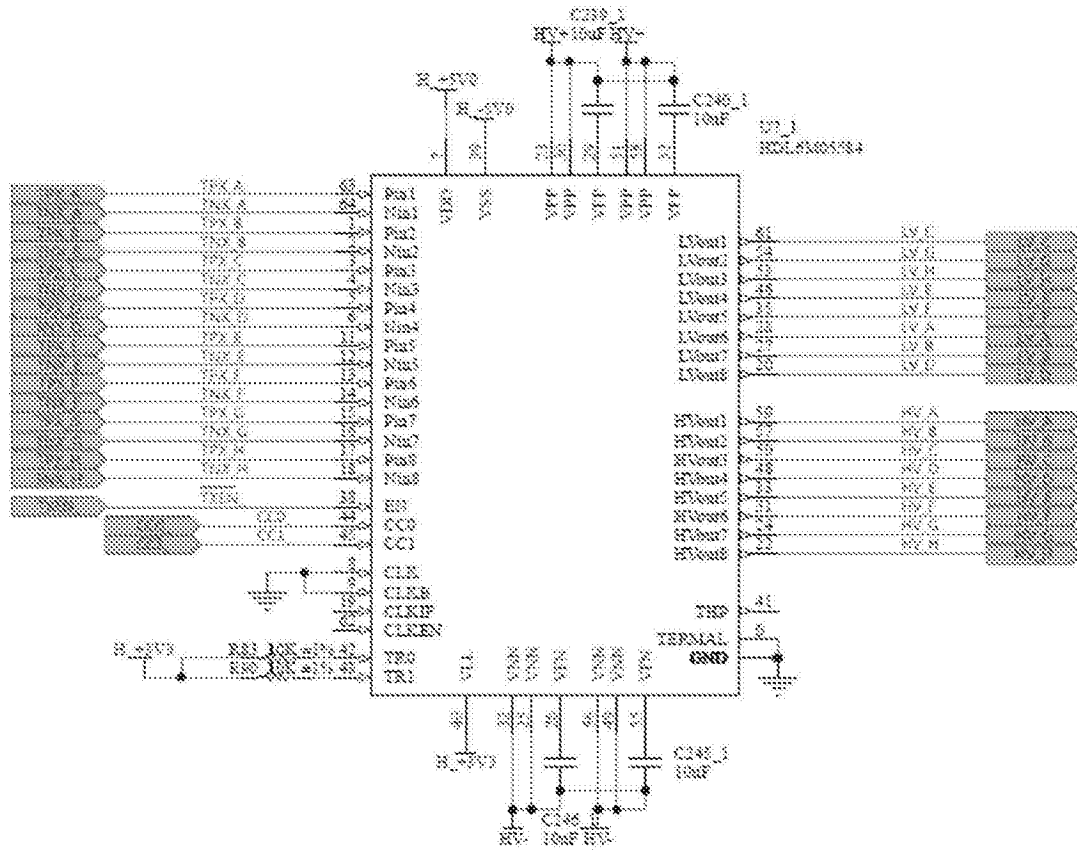


图5

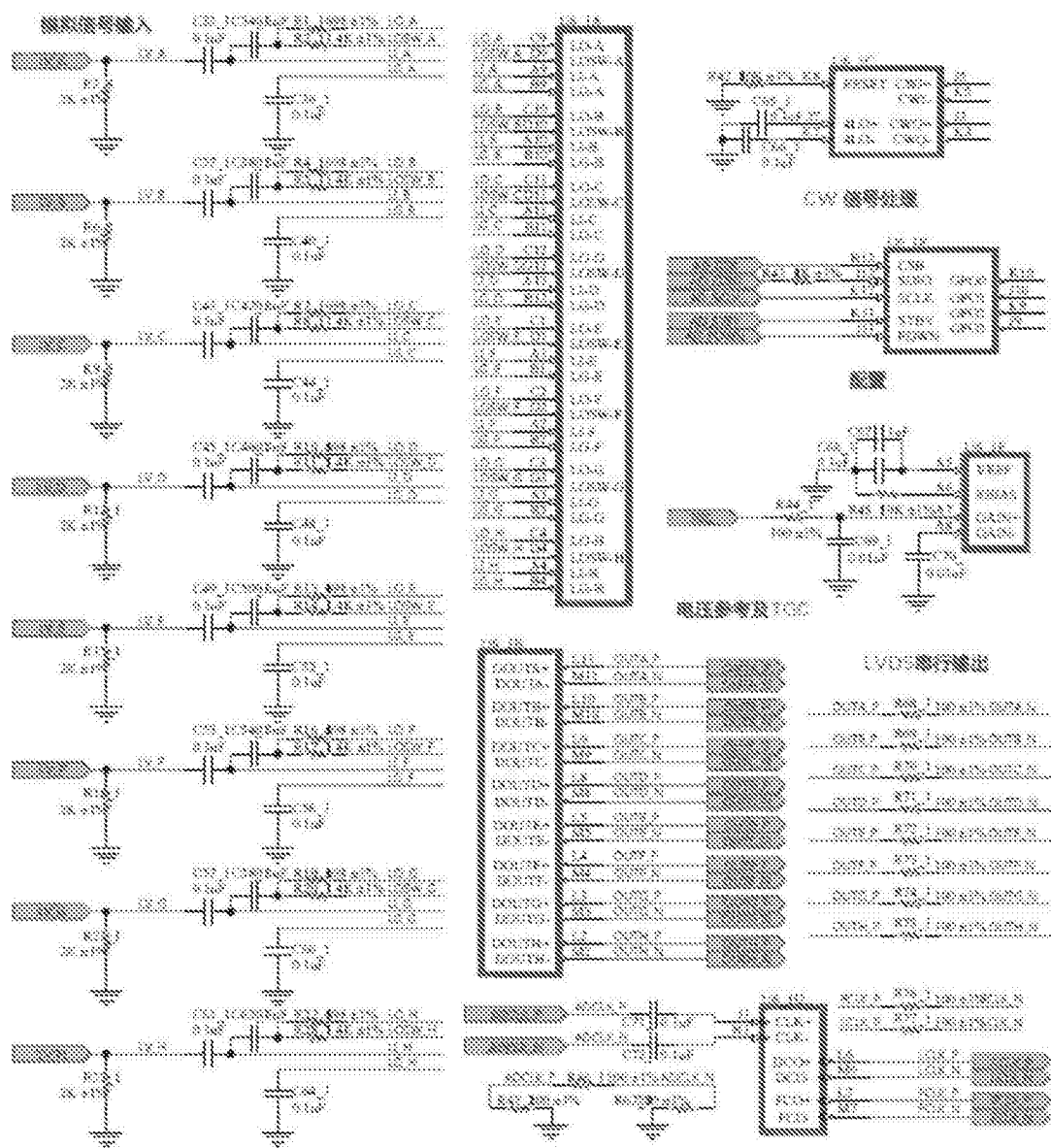


图6

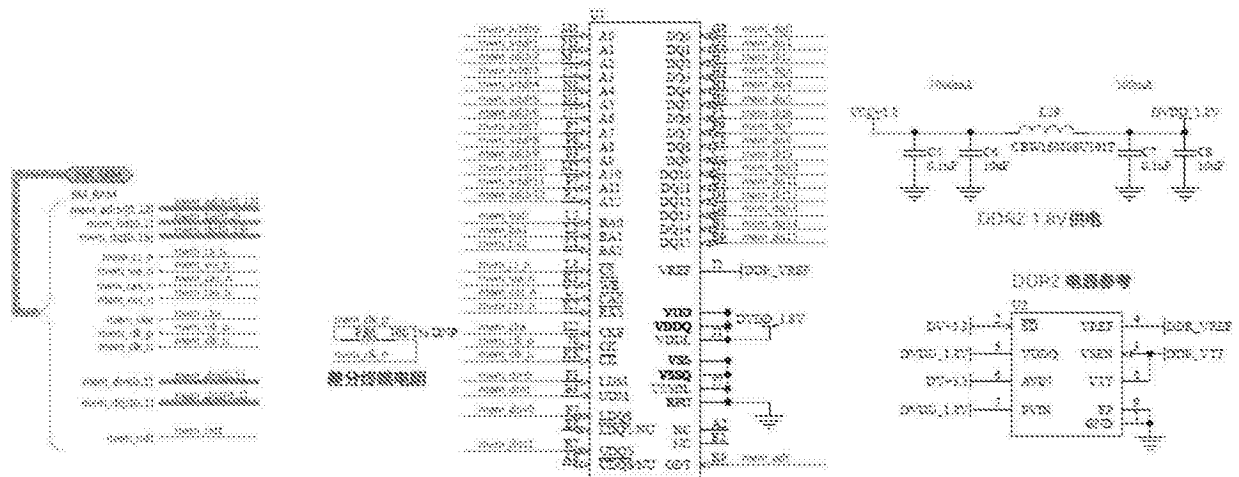


图7

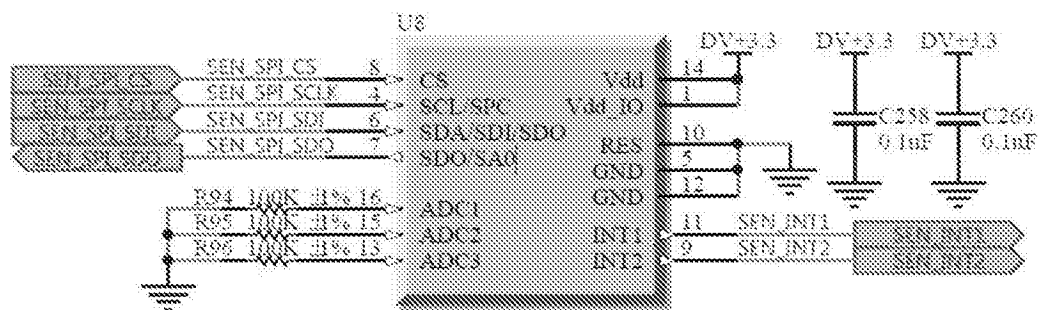


图8

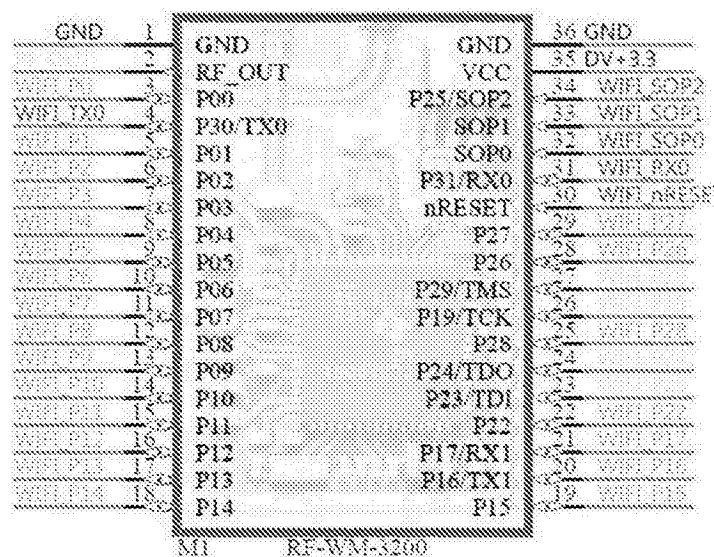


图9

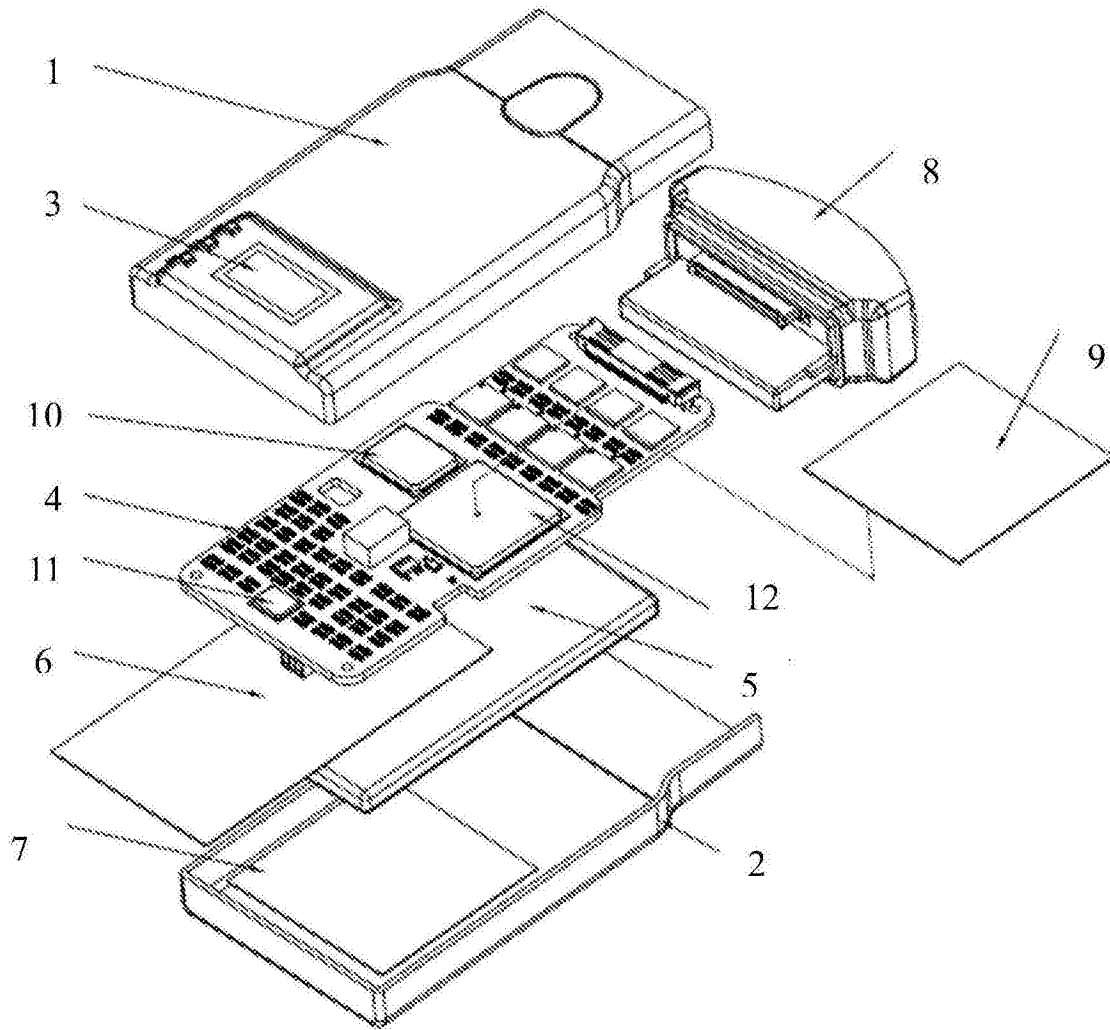


图10

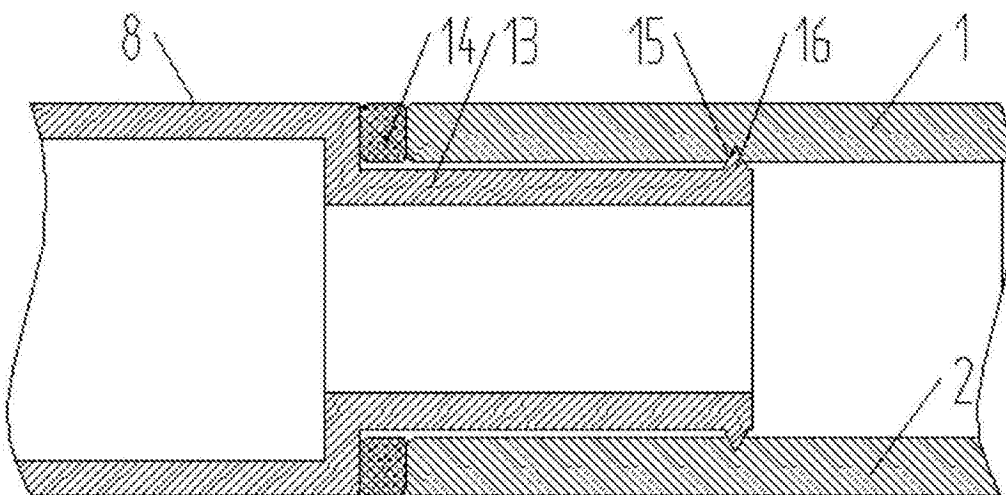


图11

专利名称(译)	无线彩超3D成像系统及数据处理方法		
公开(公告)号	CN106264608A	公开(公告)日	2017-01-04
申请号	CN201610893779.3	申请日	2016-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	湖南润泽医疗影像科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	湖南润泽医疗影像科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	湖南润泽医疗影像科技有限公司		
[标]发明人	夏云帆 高兴斌 罗蒋梅		
发明人	夏云帆 高兴斌 罗蒋梅		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5207 A61B8/4472 A61B8/483 A61B8/5215		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种无线彩超3D成像系统及数据处理方法。系统包括探头板、主板和电池，所述探头板中包括相互连接的阵元探头和高压开关电路，所述主板中包括接收电路、发射电路和超声芯片，其还包括集成于主板上的ARM芯片、位置传感器、WIFI模块和WIFI天线，所述接收电路、发射电路、ARM核心芯片均与超声专用芯片连接，所述WIFI模块与ARM核心芯片连接，所述WIFI天线与WIFI模块连接。本发明在超声芯片的基础上，创新的增加ARM芯片，利用ARM芯片的低功耗及高效硬件编码器和硬件解码器，降低系统功耗，提高系统图像的处理能力，并且利用位置传感器的移动、角度的感应测量，去掉传统复杂，庞大的马达驱动电路，在无线超声系统上实现3D功能。

