



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104840217 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510297788. 1

(22) 申请日 2015. 06. 02

(71) 申请人 中国科学技术大学

地址 230026 安徽省合肥市包河区金寨路
96 号

(72) 发明人 杜宏伟 陆伟 李力 张义飞

朱振涛 陈思同

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有

限公司 11260

代理人 郑立明 郑哲

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

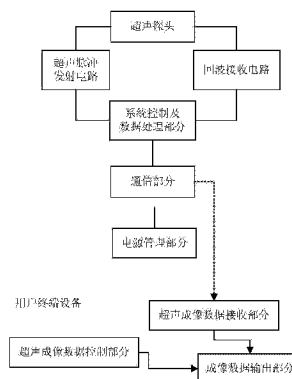
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

一种便携式超声成像设备及系统

(57) 摘要

本发明公开了一种便携式超声成像设备及系统,包括:超声探头,用于将电信号转换成超声波发射,以及用于接受超声回波并转换为电信号发送给系统控制及数据处理部分;系统控制及数据处理部分,用于控制超声波的发射及超声回波的接收,以及将超声回波转换后获得的电信号利用超声波成像算法进行成像处理,获得成像数据;通信部分,用于将所述系统控制及数据处理部分获得成像数据发送给接收设备。接收设备用于对收到的成像数据进行超声图像的显示及通过互联网发送所述图像。本发明采用的分体式超声成像系统的联网通信功能设置于移动终端设备中,使得用户可以在客户端方便快捷地升级更新联网通信功能,且本发明具有成本低、体积小及功耗低等优点。



1. 一种便携式超声成像设备,其特征在于,包括:

超声探头,用于将电信号转换成超声波发射,以及用于接受超声回波并转换为电信号发送给系统控制及数据处理部分;

系统控制及数据处理部分,用于控制超声波的发射及超声回波的接收,以及将超声回波转换后获得的电信号利用超声波成像算法进行成像处理,获得成像数据;

通信部分,用于将所述系统控制及数据处理部分获得成像数据发送给接收设备。

2. 根据权利要求 1 所述的设备,其特征在于,该设备还包括:

超声脉冲发射电路,与所述超声探头连接,用于将所述系统控制 and 数据处理部分产生的脉冲信号转换为高压脉冲信号,并通过模拟开关驱动所述超声探头发射超声波;

回波接收电路,与所述超声探头连接,基于多通道超声模拟前端实现,用于将所述超声探头接收到的超声回波电信号进行放大滤波处理,并进行采样后转换成数字信号,再传输给所述系统控制及数据处理部分。

3. 根据权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述系统控制及数据处理部分为基于数字信号处理器 (DSP) 结合现场可编程门阵列 (FPGA) 的嵌入式架构实现。

4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的设备,其特征在于,该设备还包括电源管理部分,用于从单一低压电源取电后转换产生多种不同电压电源,为其他部分供电。

5. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的设备,其特征在于,所述通信部分通过无线或有线的方将成像数据发送给接收设备。

6. 根据权利要求 5 所述的设备,其特征在于,该设备还包括:

指令接收部分,用于通过所述通信部分接收超声成像操作指令,并通知所述系统控制及数据处理部分根据所述超声成像操作指令控制超声波的发射及超声回波的接收。

7. 一种超声成像数据接收设备,其特征在于,包括:

超声成像数据接收部分,用于接收上述权利要求 1 至 6 任一项所述便携式超声成像设备发送来的成像数据;

成像数据输出部分,用于显示或发送所述成像数据。

8. 根据权利要求 7 所述的设备,其特征在于,所述超声成像数据接收部分及所成像数据输出部分设置于移动终端设备中,所述成像数据输出部分能够通过互联网或无线通信网络发送所述成像数据;所述超声成像数据接收部分通过有线或无线的方式接收所述成像数据;且该设备还包括:

超声成像数据控制部分,用于接收用户通过虚拟按键输入的控制操作命令,实现针对超声图像的帧率选择、图片保存或联网发送的控制。

9. 根据权利要求 7 或 8 所述的设备,其特征在于,该设备还包括:

指令发送部分,用于向所述便携式超声成像设备发送超声成像操作指令,所述超声成像操作指令为本地根据用户操作生成或远程接收获得。

10. 一种便携式超声成像系统,其特征在于,包括上述权利要求 1 至 6 任一项所述便携式超声成像设备和权利要求 7、8 或 9 所述的超声成像数据接收设备,所述便携式超声成像设备发送成像数据,所述超声成像数据接收设备接收所述成像数据。

一种便携式超声成像设备及系统

技术领域

[0001] 本发明涉及超声成像技术领域,尤其涉及一种便携式超声成像设备及系统。

背景技术

[0002] 作为一种医学影像技术,超声成像技术已经被广泛关注并被充分运用于临床诊断中。目前广泛使用的超声成像系统以大型落地设备为主,有台式电脑大小,移动需要专门的推车搭载,这种超声成像系统无法灵活地应用到一些诊断现场,如针对救灾现场的伤病人员的诊断、针对家中的活动不便的老人的诊断等。

[0003] 为此,业界提供了一种便携式超声成像系统,该系统采用电池供电,其可以随身携带,随时随地获得患者人体组织和器官的超声影像,为医生的现场诊断和治疗提供了重要的依据。目前常用的笔记本类型的便携式超声成像系统,成像和显示交互均一体化实现,重量有数千克,对于医生携带出诊仍较为不便,且价格较为昂贵。

[0004] 而且,随着人口老龄化程度的加重以及人们生活水平的提高,医生到患者家中或者社区进行上门医疗越来越重要,对便携式超声成像系统的体积、重量、功耗提出了更高的要求,同时也希望超声成像系统获得的影像信息能够方便地为更多人(医生或患者家属等)获知,但目前的便携式超声成像设备系统无法满足这些要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种便携式超声成像设备及系统,其具有重量轻、体积小、功耗低等优点,且可方便地接入互联网进行超声图像的传送。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 一种便携式超声成像设备,包括:

[0008] 超声探头,用于将电信号转换成超声波发射,以及用于接受超声回波并转换为电信号发送给系统控制及数据处理部分;

[0009] 系统控制及数据处理部分,用于控制超声波的发射及超声回波的接收,以及将超声回波转换后获得的电信号利用超声波成像算法进行成像处理,获得成像数据;

[0010] 通信部分,用于将所述系统控制及数据处理部分获得成像数据发送给接收设备。

[0011] 该设备还包括:

[0012] 超声脉冲发射电路,与所述超声探头连接,用于将所述系统控制和数据处理部分产生的脉冲信号转换为高压脉冲信号,并通过模拟开关驱动所述超声探头发射超声波;

[0013] 回波接收电路,与所述超声探头连接,基于多通道超声模拟前端实现,用于将所述超声探头接收到的超声回波电信号进行放大滤波处理,并进行采样后转换成数字信号,再传输给所述系统控制及数据处理部分。

[0014] 所述系统控制及数据处理部分为基于数字信号处理器(DSP)结合现场可编程门阵列(FPGA)的嵌入式架构实现。

[0015] 该设备还包括电源管理部分,用于从单一低压电源取电后转换产生多种不同电压

电源,为其他部分供电。

[0016] 所述通信部分通过无线或有线的方式将成像数据发送给接收设备。

[0017] 该设备还包括:

[0018] 指令接收部分,用于通过所述通信部分接收超声成像操作指令,并通知所述系统控制及数据处理部分根据所述超声成像操作指令控制超声波的发射及超声回波的接收。

[0019] 一种超声成像数据接收设备,包括:

[0020] 超声成像数据接收部分,用于接收上述权利要求 1 至 6 任一项所述便携式超声成像设备发送来的成像数据;

[0021] 成像数据输出部分,用于显示或发送所述成像数据。

[0022] 所述超声成像数据接收部分及所成像数据输出部分设置于移动终端设备中,所述成像数据输出部分能够通过互联网或无线通信网络发送所述成像数据;所述超声成像数据接收部分通过有线或无线的方式接收所述成像数据;且该设备还包括:

[0023] 超声成像数据控制部分,用于接收用户通过虚拟按键输入的控制操作命令,实现针对超声图像的帧率选择、图片保存或联网发送的控制。

[0024] 该设备还包括:

[0025] 指令发送部分,用于向所述便携式超声成像设备发送超声成像操作指令,所述超声成像操作指令为本地根据用户操作生成或远程接收获得。

[0026] 一种便携式超声成像系统,包括上述便携式超声成像设备和超声成像数据接收设备,所述便携式超声成像设备发送成像数据,所述超声成像数据接收设备接收所述成像数据。

[0027] 由上述本发明提供的技术方案可以看出,本发明实施例提供的技术方案将超声图像的交互显示及与互联网连接进行超声图像的传送的处理功能放置在智能手机等移动终端设备中。而且,超声成像系统中的电路系统采用了高集成度,低功耗的结构。即采用低功耗 DSP+FPGA 的嵌入式架构,并使用多通道的模拟前端、高压脉冲发生器等高集成度器件,在满足性能的前提下,极大的降低的系统的成本、体积和功耗;其中,相应的超声成像设备的体积和重量与 5 英寸的智能手机相似。因而使得本发明实施例提供的超声成像系统在成本、体积、功耗、联网等方面优势巨大。

[0028] 特别是连接互联网方面,由于目前联网通信技术发展迅速,更新换代很快,而医疗设备使用时间相对较长,如采用设备一体化自带联网通信功能的超声成像设备,则相应的联网功能可能很快就会在技术方面落后,而一体化的设备使得其更新也十分不便。而本发明实施例中采用的分体式超声成像系统的联网通信功能设置于移动终端设备中,其可以随移动通信一起快速发展,使得用户可以在客户端方便快捷地在超声成像系统的移动终端设备进一步升级更新联网通信功能及添加新的处理功能。

附图说明

[0029] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例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,对于本领域的普通技术人员来讲,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附图。

- [0030] 图 1 为本发明实施例提供的超声成像设备的结构示意图；
- [0031] 图 2 为本发明实施例提供的超声成像数据接收设备的结构示意图；
- [0032] 图 3 为本发明实施例提供的超声成像系统的结构示意图；
- [0033] 图 4 为本发明实施例提供的超声成像系统的应用实例结构示意图一；
- [0034] 图 5 为本发明实施例提供的超声成像系统的应用实例结构示意图二；
- [0035] 图 6 为本发明实施例提供的超声成像系统的应用实例中 DSP 的处理流程图；
- [0036] 图 7 为本发明实施例提供的超声成像原理示意图。

具体实施方式

[0037] 下面结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明的保护范围。

[0038] 随着互联网技术的迅速发展,移动医疗、电子医疗档案等需要连接互联网的需求越来越多,超声成像系统能便捷实时的连接互联网也变得非常重要。本发明实施例便提供了一种便携式超声成像设备及系统,既能够满足医生携带出诊的需求,同时也能够接入互联网进行成像数据的传输,满足电子医疗档案连接互联网的需求。

[0039] 本发明实施例具体提供了一种便携式超声成像设备、一种成像数据接收设备及一种便携式超声成像系统。其中,相应的便携式超声成像系统由所述便携式超声成像设备和所述成像数据接收设备组成。

[0040] 下面将结合附图对本发明实施例包含的设备及系统作进一步地详细描述。

[0041] 本发明实施例提供一种便携式超声成像设备,用于完成超声波的发射接收、数据的采集、处理成像并传输到接收设备侧,相应的该设备的具体实现结构如图 1 所示,可以包括以下各部分:

[0042] 超声探头,用于将电信号转换成超声波后发射,以及用于接受超声回波并转换为电信号发送给系统控制及数据处理部分;

[0043] 系统控制及数据处理部分,用于控制超声波的发射及超声回波的接收,缓存收到的超声回波数据,以及将超声回波转换后获得的电信号利用超声波成像算法进行成像处理,获得超声成像数据(简称成像数据);所述系统控制及数据处理部分可以基于数字信号处理器(DSP)结合现场可编程门阵列(FPGA)的嵌入式架构实现;

[0044] 通信部分,用于将所述系统控制及数据处理部分获得成像数据发送给接收设备,如移动终端设备等,所述通信部分具体的可以通过无线或有线的方式将成像数据(即重建的超声图像)发送给接收设备,例如,可以通过无线通信网络进行成像数据的传输,或者,也可以通过 WIFI 连接进行成像数据的传输。

[0045] 进一步地,该设备还可以包括:

[0046] 超声脉冲发射电路,与所述超声探头连接,用于将所述系统控制和数据处理部分产生的脉冲信号转换为高压脉冲信号,并通过模拟开关驱动所述超声探头发射超声波;

[0047] 回波接收电路,与所述超声探头连接,基于多通道超声模拟前端实现,具有较高的集成度,该回波接收电路具体用于将所述超声探头接收到的超声回波电信号进行放大滤波

处理,并进行采样后转换成数字信号,再传输给所述系统控制及数据处理部分。

[0048] 在便携式超声成像设备中还可以包括电源管理部分,用于从单一低压电源取电后转换产生多种不同电压电源,为其他部分供电,如为系统控制及数据处理部分、通信部分等提供电源。

[0049] 可选地,为方便针对超声成像过程的控制,该便携式超声成像设备还可以包括:

[0050] 指令接收部分,用于通过所述通信部分接收超声成像操作指令,并通知所述系统控制及数据处理部分根据所述超声成像操作指令控制超声波的发射及超声回波的接收。例如,控制超声成像操作的启动或停止,或者,控制超声探头的移动等。相应的操作指令可以来自于具有接收超声成像数据功能的用户终端设备,或者,也可以为远程网络通过相应用户终端设备发来的操作指令。

[0051] 本发明实施例还提供一种超声成像数据接收设备,用于接收上述便携式超声成像设备的通信部分发送的成像数据,即作为通信部分对应的接收设备,参照图 2 所示,其在具体应用实例中可以包括以下处理部分:

[0052] 超声成像数据接收部分,用于接收上述便携式超声成像设备发送来的超声成像数据(简称成像数据);

[0053] 成像数据输出部分,用于显示或发送所述成像数据。

[0054] 所述超声成像数据接收部分及所成像数据输出部分可以设置于移动终端设备(手机、掌上电脑等设备)中,所述成像数据输出部分能够通过互联网或无线通信网络发送所述成像数据;所述超声成像数据接收部分通过有线或无线的方式接收所述成像数据;进一步地该设备还可以包括:

[0055] 超声成像数据控制部分,用于接收用户通过虚拟按键输入的控制操作命令,以实现针对超声图像的帧率选择、图片保存或联网发送等操作的控制。

[0056] 所述超声成像数据接收部分可以基于 WIFI 通信方式进行成像数据的接收,或者也可以基于其他方式(如有线方式或无线通信网络等传输方式)进行成像数据的接收。

[0057] 所述超声成像数据接收设备具体的可以利用用户终端设备(移动终端设备)实现,例如,可以基于智能手机、平板电脑等移动智能设备开发相应的应用,以用于接收便携式超声成像设备发送来的成像数据(超声图像),并将超声图像显示于用户终端设备上。用户(如医生等)还可以通过用户终端设备输入控制命令,以控制便携式超声成像设备的超声成像传递处理过程,如超声图像的帧率选择、图片保存等过程,并可以通过用户终端设备无缝式接入互联网进行成像数据的传输操作。

[0058] 进一步地,为便于针对上述便携式超声成像设备的控制,该超声成像数据接收设备还可以包括:

[0059] 指令发送部分,用于向所述便携式超声成像设备发送超声成像操作指令,所述超声成像操作指令为本地根据用户操作生成或远程接收获得。通过该功能可以使得用户能够通过包含成像数据接收功能的用户终端设备发送操作指令对超声成像设备的超声成像过程进行控制,且相应的控制可以为直接通过用户终端设备控制,还可以在远端通过远程方式连接用户终端设备,再通过用户终端设备对超声成像设备进行操作控制。

[0060] 本发明实施例还提供了一种便携式超声成像系统,如图 3 所示,其具体可以包括上述便携式超声成像设备和超声成像数据接收设备,所述便携式超声成像设备发送成像数

据,所述超声成像数据接收设备接收所述成像数据。。

[0061] 通过上述便携式超声成像系统,用户可以通过用户终端设备控制超声成像过程,或者,也可以通过互联网远程操作控制便携式超声成像设备的超声成像过程。例如,控制便携式超声成像设备的开启及扫描过程(如控制超声探头的移动位置等),以完成相应的超声成像处理过程。获得图像可以远程再传送到发起远程控制的用户(如医生等)处,以便于在医疗诊断等方面应用相应的成像数据。

[0062] 上述本发明实施例提供的便携式超声成像设备及系统在具体实现时,相应的便携式超声成像设备的体积和重量与5英寸的智能手机相似,使得其具有体积小、重量轻、成本低、功耗低且联网方便的优点,因而,相应的设备及系统能够很好地满足医生携带出诊的需求。而且相应的设备及系统可以便捷地接入互联网,为医疗诊断过程中远程应用相应的成像数据提供了便利。

[0063] 为便于对本发明实施例的理解,下面将结合具体的应用实现实例对相应的便携式超声成像设备及系统进行详细说明。

[0064] 参照图4所示中,为本发明实施例提供的一种便携式超声成像系统主要包括:便携式超声成像设备(简称超声成像设备)和超声成像数据接收设备(如用户终端设备等);

[0065] 其中,所述超声成像设备用于完成超声波的发射接收、回波信号的采集、数据处理成像等功能。所述用户终端用于完成超声图像(成像数据)的显示、用户交互输入及连接互联网等功能,以方便医疗诊断应用相应的超声图像。

[0066] 相应的超声成像设备的具体的实现结构如图5所示,主要包括:超声探头、超声脉冲发射电路、高集成度的回波接收电路、系统控制及数据处理部分、电源管理部分、用户终端通信部分(相当于之前描述的通信部分),下面将分别描述各个组成部分的实现方式及其功能作用:

[0067] (一) 超声探头,即超声换能器阵列,用于将电信号转换成超声波发射,并接受超声回波,将其转换为电信号,具体可以但不限于采用16通道中心频率为2.5MHz的相控阵超声换能器。

[0068] (二) 超声脉冲发射电路,由多通道高压脉冲发生器和多通道高压模拟开关构成,用于将控制部分产生的脉冲信号转换为高压脉冲信号,并通过模拟开关控制驱动超声探头发射超声脉冲;系统控制及数据处理部分的DSP(数字信号处理器)产生的2.5MHz脉冲信号,由高压脉冲发生器产生90V峰峰值的高压脉冲,经高压模拟开关选通后,激励超声探头的16通道超声换能器中某一阵元向成像空间内发射超声脉冲。

[0069] (三) 高集成度的回波接收电路,基于多通道超声模拟前端实现,还包括与其连接的多通道收发开关,用于超声回波电信号的放大滤波,并进行采样,将其转换成数字信号,传输给系统控制及数据处理部分中的数据部分;超声脉冲在空间内被反射,其回波被超声探头的16通道超声换能器接收并转化为电信号,经多通道收发开关送至多通道超声模拟前端(16通道超声模拟前端);回波信号在超声模拟前端内经时间增益补偿(TGC)放大、高通滤波和抗混叠低通滤波后以每通道10MHz的采样率采样,转换成数字信号后,通过LVDS(低电压差分信号)接口传输至系统控制及数据处理部分中的FPGA(现场可编程门阵列)。

[0070] (四) 系统控制及数据处理部分,基于数字信号处理器结合现场可编程门阵列

(DSP+FPGA) 的嵌入式架构实现,用于控制超声波的收发,及回波数据的缓存,处理回波数据运行超声波成像算法进行成像处理,获得超声图像(即成像数据)。数字电路采用 DSP+FPGA 架构,主要负责回波数据的缓存和超声图像的重建工作,是系统中数据处理的核心部分。经过多通道超声模拟前端转换后的传出的回波数据经由多路 LVDS 传送至 FPGA,而后被缓存于 FPGA 片内的 RAM(随机存储器)中。DSP 通过外部内存总线(EMIF)访问 FPGA 片内 RAM 中的回波数据,基于回波数据重建超声图像并压缩为 JPEG 格式,而后通过串口 WIFI 模块发送到用户终端设备(如手机等)上显示。

[0071] 具体地,相应的系统控制及数据处理部分中的 DSP 是作为超声成像设备中的主处理器,如图 6 所示,其具体的采用的处理流程可以包括以下处理过程:

[0072] (1) 在系统上电复位之后,需要依次进行 DSP 和超声模拟前端的初始化工作。对 DSP 的初始化分为核心和外设两大块。核心的初始化包括对 DSP 时钟和 PLL(锁相环)的初始化,以及对系统缓存的配置。对 DSP 外设的初始化在 DSP 核心的初始化之后进行,分别使能 GPIO(通用输入/输出)、EPWM(增强脉冲宽度调制)、SPI(串行外设接口)、UART(通用异步收发传输器)和 EMIFA(外部存储器接口)的时钟,而后配置 DSP 的 IO(输入输出)的 MUX(数据选择器),将对应的 IO 口用作外设 IO。之后分别初始化 UART0、EPWM1、EMIFA,最后配置 SPI 外设。

[0073] (2) DSP 通过 SPI 配置超声模拟前端的寄存器,配置内容包括高通滤波器、抗混叠滤波器、时间增益补偿、输出格式。

[0074] (3) 对于一次超声波的收发,首先由 DSP 初始化图像数组和进行收发计数,依据收发计数值控制模拟开关选通对应的通道。在通道选择完成后,由 DSP 的 EPWM1 外设发射 3 个周期的 2.5MHz 互补脉冲信号,驱动高压脉冲发生器产生高压脉冲驱动超声探头的换能器,实现超声波发射。

[0075] (4) 超声脉冲发射结束后即开始回波接收,此时需要打开收发开关,而后等待超声模拟前端接收超声回波。超声模拟前端对回波进行 TGC(时间增益控制)放大、滤波后采样,采样结果经 LVDS 传输并缓存至 FPGA。

[0076] (5) 待回波数据缓存完毕,DSP 从 FPGA 的缓存中取各通道的回波数据进行计算,按照合成孔径聚焦成像算法对成像空间中的每个像点成像。

[0077] 以上处理过程(3)至(5)是一个完整的超声发射和回波接收流程。

[0078] (6) 基于合成孔径成像算法,完成一帧图像的重建需要 16 次超声发射接收过程。对于一次成像,在 16 次超声收发之前,DSP 需要初始化图像数组,即将延时叠加结果数组清零;在完成 16 次超声收发后,需要将图像数组压缩为 JPEG 格式的图片,而后将压缩过的图片通过 DMA(直接内存存取)经 UART 发送至串口 WIFI 模块,从而可以通过通信部分的 WIFI 模块将图片(超声图像)发送给作为超声成像数据接收端的用户终端设备。

[0079] 图 7 为合成孔径聚焦成像的算法原理示意图,相应的合成孔径聚焦成像的基本原理包括:超声探头的换能器沿确定轨迹运动,在轨迹上的若干位置向成像空间发射超声脉冲,并接受和储存来自成像空间区域的回波信号,而后依据换能器发射和接收位置到像点的距离,对不同位置的回波信号进行延时累加,实现逐点聚焦,最终重建整个成像区域的超声影像,获得超声图像。

[0080] 在该具体实施例中采用动态聚焦的方法如图 7(a) 所示,取发射孔径为 1,全孔径

接收,即每次由一个超声换能器阵元发射超声脉冲,由 16 个阵元同时接收。将 16 个阵元依次作为发射阵元,对 16 次收发结果作延时叠加,即得最终的成像结果。如图 7(b),对于成像空间中的每一个像点 $P(x, y)$,算出其阵元 m 发射、阵元 n 接收的传播时间。设换能器探头间距为 d ,则总的时延即为入射波和反射波的传播时间之和。对像点 $P(x, y)$ 取 $m = 1..16$, $n = 1..16$ 计算延迟,并取回波数据累加,即得像点 (x, y) 处的灰度累加数据。对成像空间中的每个像点 $P(x, y)$ 分别计算灰度累加数据,并作归一化,即得最终的成像结果。

[0081] (五) 电源管理部分,从单一低压电源取电,转换产生多种不同电压电源,满足系统其他部分的供电需求。电源管理子系统分为模拟和数字电源两部分,采用多种电源管理方案,包括开关电源、线性稳压电源等。参照图 5 所示,从 3.7V 锂电池产生的 $\pm 45V$ 、 $\pm 5V$ 、1.2V、1.3V、1.8V、2.5V、3.3V 等 9 种电压的电源为不同部分供电。

[0082] (六) 用户终端通信部分,用于将便携式超声成像设备重建出的超声图像传输到用户终端设备,传输方式可以采用有线和无线的方式。在图 5 所示的范例中是采用串口 WIFI 模块将超声图像发送到智能移动终端(智能手机等用户终端)中。

[0083] 在图 4 和图 5 中,所述的用户终端设备(即相应的超声成像数据接收设备)具体可以为智能手机、平板电脑等移动智能设备。在具体的实现相应的超声成像数据接收设备过程中,可以基于智能手机、平板电脑等移动智能设备,开发相应的应用,以用于接收超声成像部分发送的超声图像(即超声成像操作获得的成像数据),并显示所述超声图像;还可以方便用户输入控制超声成像设备进行超声成像操作;再者,由于通常用户终端设备可以无缝式接入互联网,因而,相应的成像数据(超声图像)可以方便地通过互联网进行传输,方便医疗诊断应用相应的超声图像。

[0084] 在用户终端设备中,超声图像的接收具体的可以采用 WIFI 的方式无线接收,接收完成后调用系统内部函数进行显示。用户可以通过用户终端设备对显示过程进行控制,具体的,用户输入控制可以通过触摸屏上的虚拟按键进行,参照图 5 所示,相应的虚拟按键可以分别设置包括:帧率选择、暂停/继续保存图片、图像增强、联网发送图片等按键。用户终端设备的互联网的连接以发送超声图像的功能可以通过移动智能设备自带的相应功能实现,从而可以无缝式的接入互联网,方便了超声图像的远程医疗诊断等应用。

[0085] 在上述本发明实施例中,便携式超声成像设备及系统中,所述超声成像设备,基于 DSP+FPGA 的嵌入式架构完成超声波的发射接收、数据的采集、处理成像并传输到用户终端设备;所述用户终端设备中,则基于智能手机、平板等移动智能设备,开发相应的应用,接收超声成像设备发送来的超声图像并显示及无缝式接入互联网。在系统中,将交互显示、互联网连接放置在智能手机等移动智能设备中,超声成像设备部分则采用了多通道的模拟前端、高压脉冲发生器等高集成度器件,体积和重量与 5 英寸智能手机相近。因此,本发明实施例的实现能够很好地满足医生携带出诊的需求,在体积、重量、成本、功耗、联网等方面优势巨大。

[0086] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

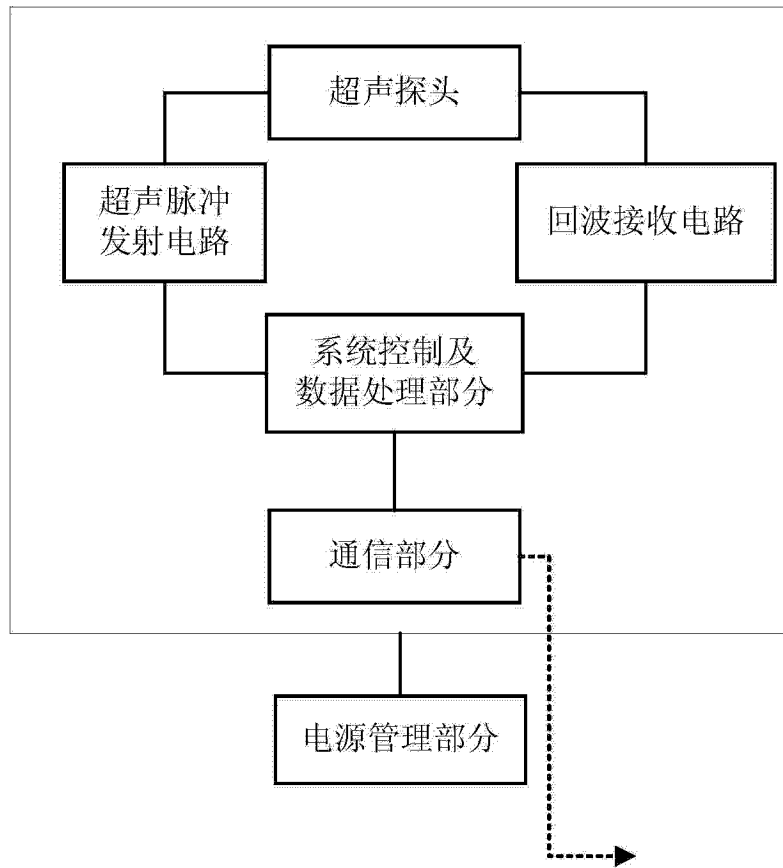


图 1

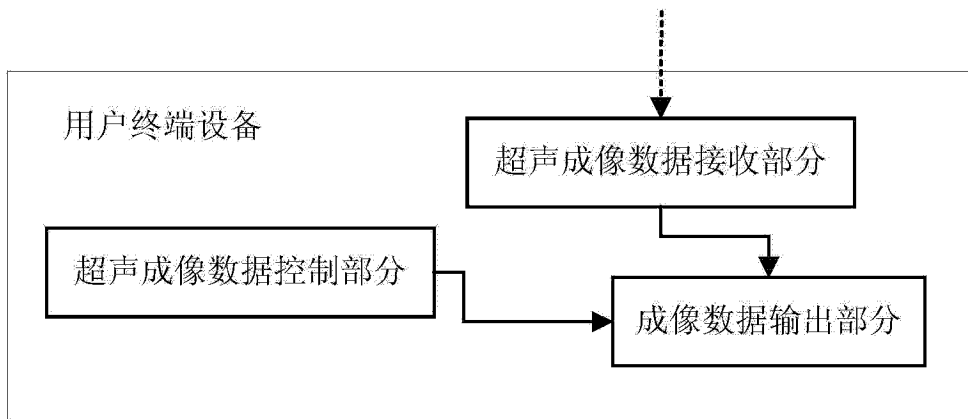


图 2

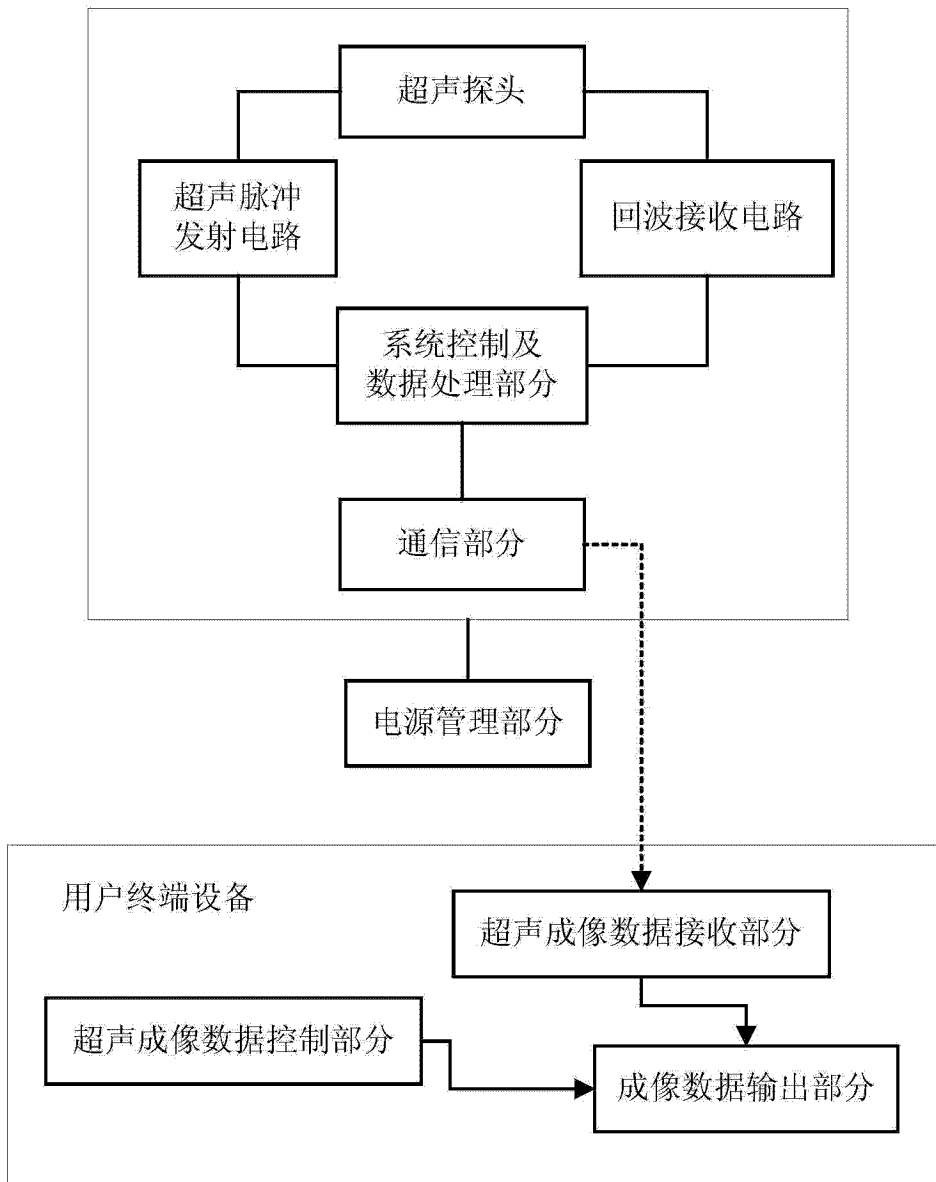


图 3

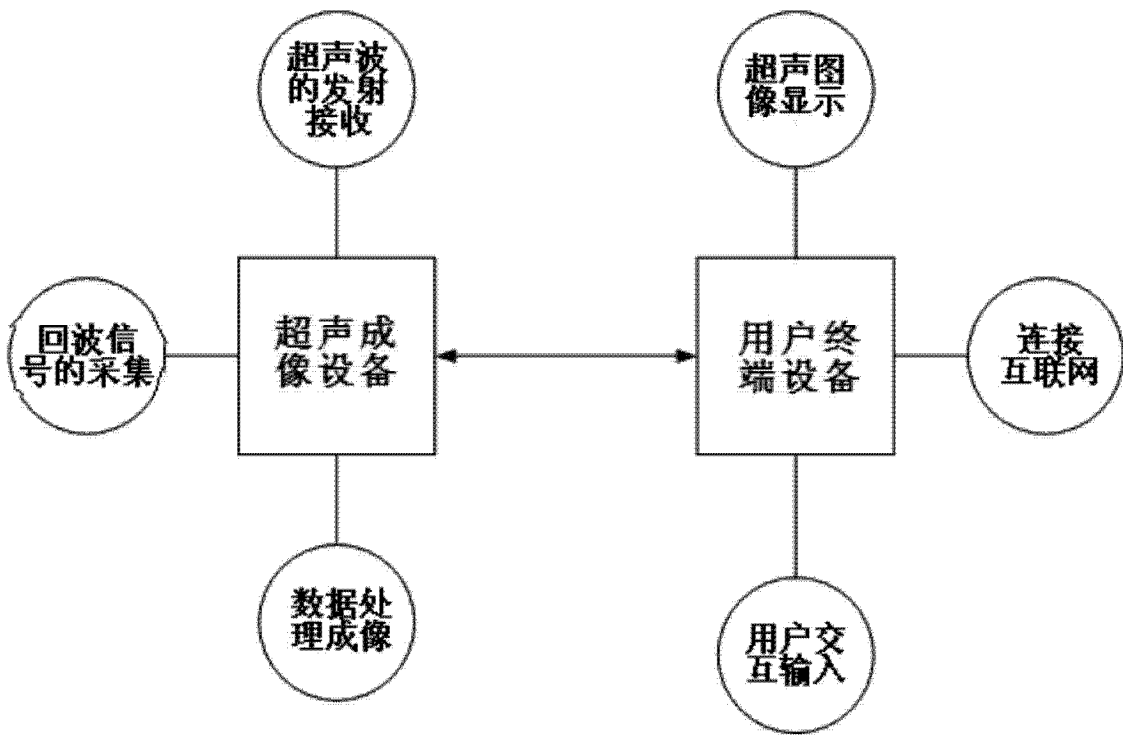


图 4

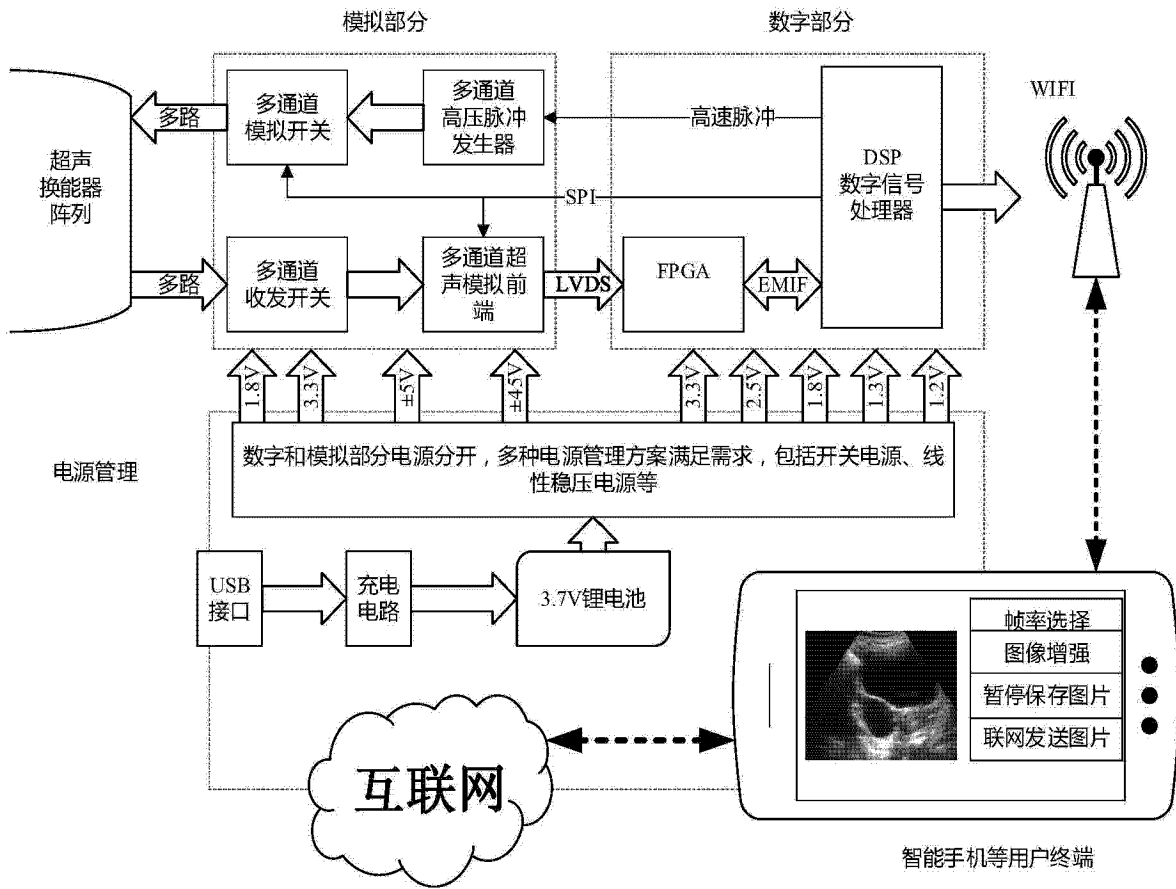


图 5

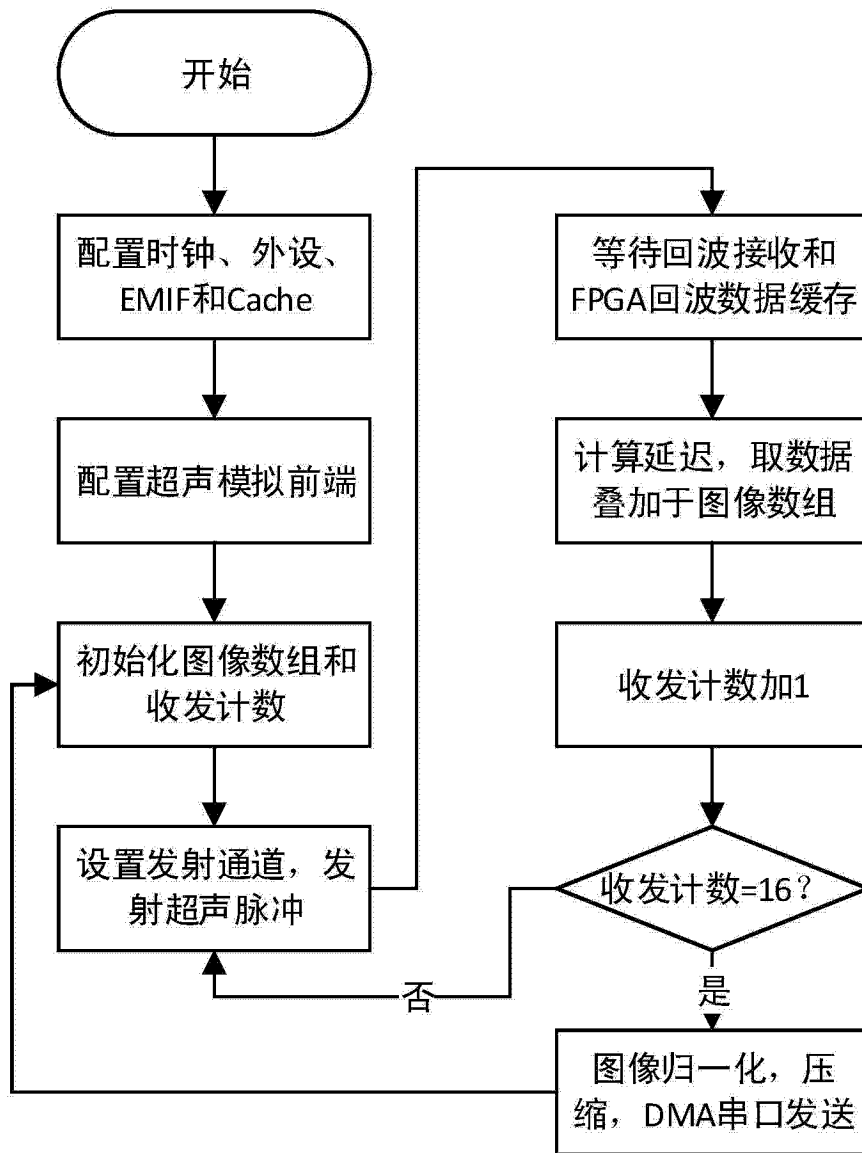


图 6

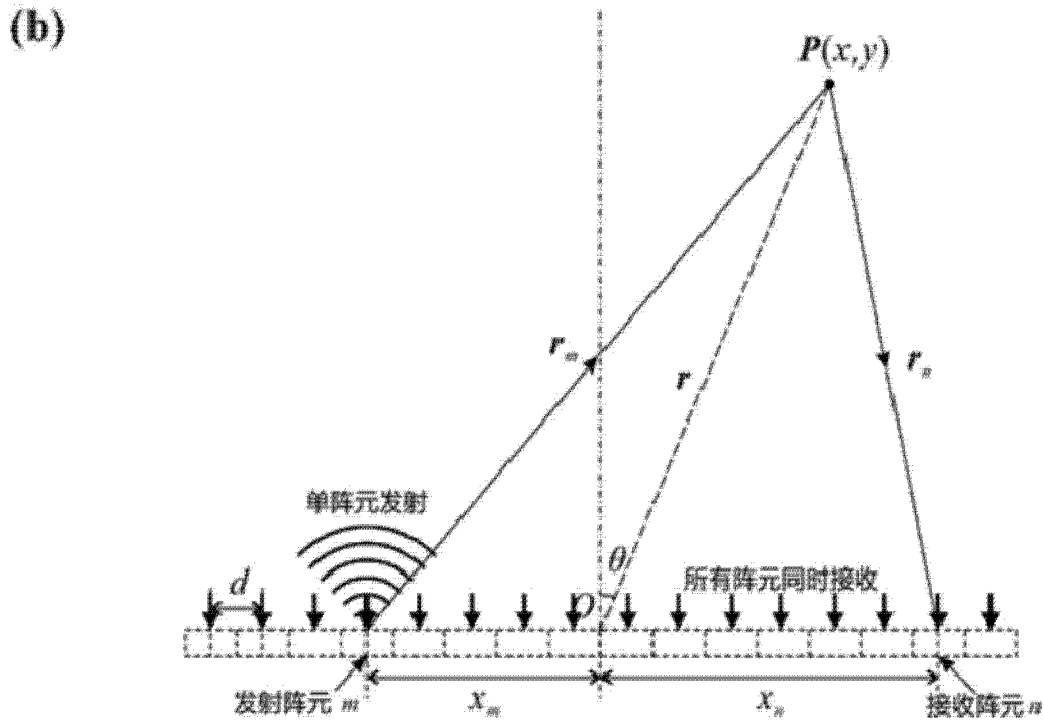
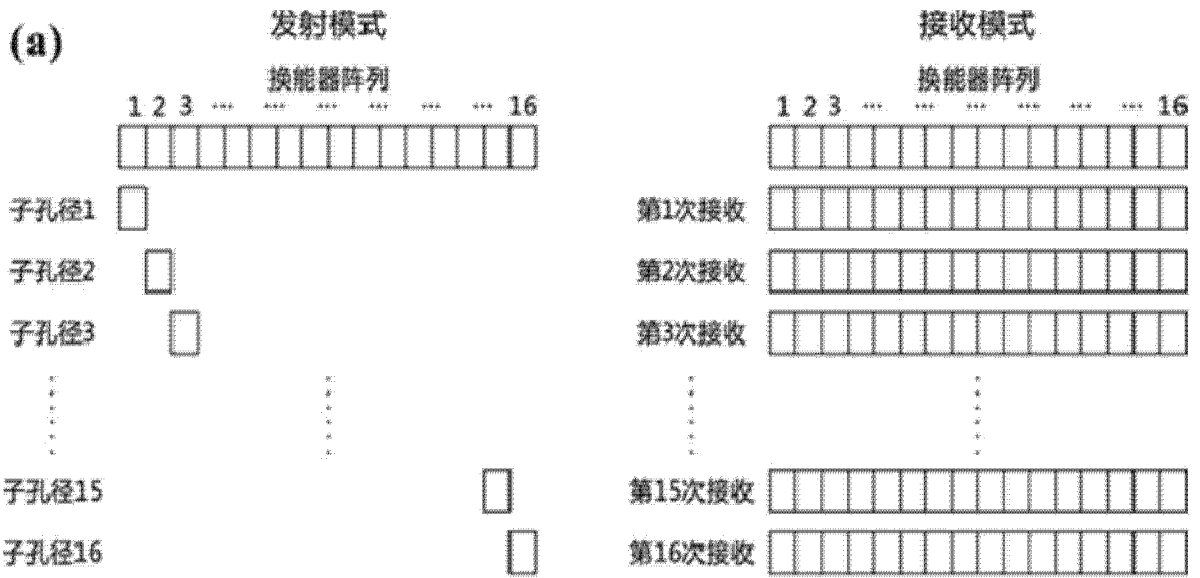


图 7

专利名称(译)	一种便携式超声成像设备及系统		
公开(公告)号	CN104840217A	公开(公告)日	2015-08-19
申请号	CN201510297788.1	申请日	2015-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	中国科学技术大学		
申请(专利权)人(译)	中国科学技术大学		
当前申请(专利权)人(译)	中国科学技术大学		
[标]发明人	杜宏伟 陆伟 李力 张义飞 朱振涛 陈思同		
发明人	杜宏伟 陆伟 李力 张义飞 朱振涛 陈思同		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4427 A61B8/44 A61B8/4444 A61B8/52 A61B8/565		
代理人(译)	郑立明 郑哲		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种便携式超声成像设备及系统，包括：超声探头，用于将电信号转换成超声波发射，以及用于接受超声回波并转换为电信号发送给系统控制及数据处理部分；系统控制及数据处理部分，用于控制超声波的发射及超声回波的接收，以及将超声回波转换后获得的电信号利用超声波成像算法进行成像处理，获得成像数据；通信部分，用于将所述系统控制及数据处理部分获得成像数据发送给接收设备。接收设备用于对收到的成像数据进行超声图像的显示及通过互联网发送所述图像。本发明采用的分体式超声成像系统的联网通信功能设置于移动终端设备中，使得用户可以在客户端方便快捷地升级更新联网通信功能，且本发明具有成本低、体积小及功耗低等优点。

