



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101843504 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201010170556. 7

(22) 申请日 2010. 04. 24

(73) 专利权人 深圳市威尔德医疗电子有限公司
地址 518054 广东省深圳市南山区南海大道
新能源大厦 12 北半层、13 层

(72) 发明人 陆伟民 毛志林 白宁 陈志新
史中平

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所 44268

代理人 刘文求

(56) 对比文件

US 2002/0016545 A1, 2002. 02. 07, 全文.
CN 201710382 U, 2011. 01. 19, 权利要求
1-5.

US 2007/0180046 A1, 2007. 08. 02,
WO 2008/146203 A1, 2008. 12. 04, 全文.

审查员 陈昭阳

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006. 01)

A61B 8/14 (2006. 01)

H04L 29/08 (2006. 01)

H04N 7/26 (2006. 01)

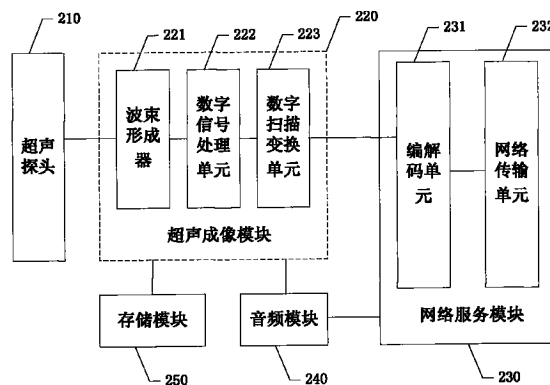
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法

(57) 摘要

本发明公开了一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法;由于在设置了网络服务模块,用于将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端;可以实现 B 超图像和音频的无损实时网络传输,兼容有线宽带和无线 3G 宽带网络传输模式,使网络接入不便的野外或边远地区也能享受网络远程诊断;同时通过无线网络端口能使手机成为图像显示和人机界面模块,使探头和超声成像模块实现低功耗和防水功能,解决特殊场合 B 超诊断的长时间电池续航和防水要求,且其体积小、耗能少、利于携带,特别适用于交通不便的农村及边远地区。



1. 一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,包括用于采集超声检测信号的超声探头,其特征在于,其还包括:

与所述超声探头连接的超声成像模块,用于从所述超声探头获取所述采集的超声检测信号,并将所述采集的超声检测信号转换为超声图像信号;

与所述超声成像模块连接的网络服务模块,用于将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过无线网络端口发送到远程终端;

所述网络服务模块包括与所述超声成像模块连接的编解码单元,用于将所述超声图像信号进行 256 灰度图像 H. 264 压缩编码和解码;

与所述网络服务模块连接的音频模块,用于采集医务人员诊断对话的音频信号,并将该音频信号通过所述网络服务模块发送给远程终端;音频传输与视频传输同时传输,实现实时远程会诊。

2. 根据权利要求 1 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其特征在于,其还包括:与所述超声成像模块连接的存储模块,用于存储所述超声图像信号。

3. 根据权利要求 1 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其特征在于,所述超声成像模块包括:

与所述超声探头连接的波束形成器,用于将超声探头采集的超声检测信号经过放大、A/D 转换、滤波、时间增益控制、动态孔径聚焦,形成超声波束数据信号;

与所述波束形成器连接的数字信号处理单元,用于将所述超声波束数据信号进行图像平滑、边缘增强、斑点噪声消除、锐化预处理;

与所述数字信号处理单元连接的数字扫描变换单元,用于将经预处理的超声波束数据信号转换成超声图像信号。

4. 根据权利要求 1 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其特征在于,所述网络服务模块还包括:

与所述编解码单元连接的网络传输单元,用于将编码后的超声图像信号转换为 TCP/IP 协议的超声图像信号并通过有线或者 3G 无线网络端口发送到远程终端。

5. 一种能够用于远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、超声探头采集超声检测信号;

B、超声成像模块从所述超声探头获取所述采集的超声检测信号,并将所述采集的超声检测信号转换为超声图像信号;

C、网络服务模块将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过无线网络端口发送到远程终端,其中,网络服务模块中的编解码单元将所述超声图像信号进行 256 灰度图像 H. 264 压缩编码和解码;

其中,所述步骤 C 还包括:

C1、音频模块采集医务人员诊断对话的音频信号,并将该音频信号通过网络服务模块发送给远程终端;音频传输与视频传输同时传输。

6. 根据权利要求 5 所述的能够用于远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其特征在于,所述步骤 B 具体包括:

B1、波束形成器将超声探头采集的超声检测信号经过放大、A/D 转换、滤波、时间增益控制、动态孔径聚焦,形成超声波束数据信号;

B2、数字信号处理单元将所述超声波束数据信号进行图像平滑、边缘增强、斑点噪声消除、锐化预处理；

B3、数字扫描变换单元将经预处理的超声波束数据信号转换成超声图像信号。

7. 根据权利要求 5 所述的能够用于远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其特征在於,所述步骤 C 具体还包括:

C2、网络传输单元,用于将编码后的超声图像信号转换为 TCP/IP 协议的超声图像信号并通过有线或者 3G 无线网络端口发送到远程终端。

一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法

技术领域

[0001] 本发明涉及医学超声影像诊断技术领域,尤其涉及的是一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法。

背景技术

[0002] 每秒振动 2 万 -10 亿次,人耳听不到的声波称为超声波。利用超声波的物理特性进行诊断和治疗的一门影像学科,称为超声医学。其临床应用范围广泛,从而使得 B 超机已成为现代临床医学中不可缺少的医疗器械。

[0003] B 超机的基本原理是:超声在人体内传播,由于人体各种组织有声学的特性差异,超声波在两种不同组织界面处产生反射、折射、散射、绕射、衰减以及声源与接收器相对运动产生多普勒频移等物理特性。应用不同类型的超声诊断仪,采用各种扫描方法,接收这些反射、散射信号,显示各种组织及其病变的形态,结合病理学、临床医学,观察、分析、总结不同的反射规律,而对病变部位、性质和功能障碍程度做出诊断。

[0004] 但目前国内的推车或翻盖 B 超机同质化趋势严重,普遍比较笨重,耗材料耗电并不环保,且目前国内也无远程网络诊断功能的 B 超机。而对于我国计划生育政策和农村基层缺乏专业医生的国情,在交通不便的野外或边远地区不便于及时实现专家 B 超会诊。这样会导致延误病情等,给人们带来不便。

[0005] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法,其可实现 B 超图像和音频的无损实时网络传输,为实现远程诊断提供了有利条件。

[0007] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

[0008] 一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,包括用于采集超声检测信号的超声探头,其中,其还包括:

[0009] 与所述超声探头连接的超声成像模块,用于从所述超声探头获取所述采集的超声检测信号,并将所述采集的超声检测信号转换为超声图像信号;

[0010] 与所述超声成像模块连接的网络服务模块,用于将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端。

[0011] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其中,其还包括:与所述网络服务模块连接的音频模块,用于采集医务人员诊断对话的音频信号,并将该音频信号通过所述网络服务模块发送给远程终端。

[0012] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其中,其还包括:与所述超声成像模块连接的存储模块,用于存储所述超声图像信号。

[0013] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其中,所述超声成像模块包括:

[0014] 与所述超声探头连接的波束形成器,用于将超声探头采集的超声检测信号经过放大、A/D 转换、滤波、时间增益控制、动态孔径聚焦,形成超声波束数据信号;

[0015] 与所述波束形成器连接的数字信号处理单元,用于将所述超声波束数据信号进行图像平滑、边缘增强、斑点噪声消除、锐化预处理;

[0016] 与所述数字信号处理单元连接的数字扫描变换单元,用于将经预处理的超声波束数据信号转换成超声图像信号。

[0017] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其中,所述网络服务模块包括:

[0018] 与所述超声成像模块连接的编解码单元,用于将所述超声图像信号进行 H. 264 或者 Mpeg4 压缩编码;

[0019] 与所述编解码单元连接的网络传输单元,用于将编码后的超声图像信号转换为 TCP/IP 协议的超声图像信号并通过有线或者 3G 无线网络端口发送到远程终端。

[0020] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其中,所述远程终端为 PC 机或 3G 手机。

[0021] 一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其中,包括以下步骤:

[0022] A、超声探头采集超声检测信号;

[0023] B、超声成像模块从所述超声探头获取所述采集的超声检测信号,并将所述采集的超声检测信号转换为超声图像信号;

[0024] C、网络服务模块将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端。

[0025] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其中,所述步骤 C 还包括:

[0026] C1、音频模块采集医务人员诊断对话的音频信号,并将该音频信号通过网络服务模块发送给远程终端。

[0027] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其中,所述步骤 B 具体包括:

[0028] B1、波束形成器将超声探头采集的超声检测信号经过放大、A/D 转换、滤波、时间增益控制、动态孔径聚焦,形成超声波束数据信号;

[0029] B2、数字信号处理单元将所述超声波束数据信号进行图像平滑、边缘增强、斑点噪声消除、锐化预处理;

[0030] B3、数字扫描变换单元将经预处理的超声波束数据信号转换成超声图像信号。

[0031] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其中,所述步骤 C 具体还包括:

[0032] C2、编解码单元将所述超声图像信号进行 H. 264 或者 Mpeg4 压缩编码;

[0033] C3、网络传输单元,用于将编码后的超声图像信号转换为 TCP/IP 协议的超声图像信号并通过有线或者 3G 无线网络端口发送到远程终端。

[0034] 本发明所提供的一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法,由于在设置了网络服务模块,用于将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端;可以实现 B 超图像和音频的无损实时网络传输,兼容有线宽带和无线 3G 宽带网络传输模式,使网络接入不便的野外或边远地区也能享受网络远程诊断;同时通过无线网络端口能使 3G 手机成为图像显示和人机界面模块,使超声探头和超声成像模块实现低功耗和防水功能,解决特殊场合 B 超诊断的长时间电池续航和防水要求,且其体积小、耗能少、利于携带,特别适用于交通不便的农村及边远地区。

附图说明

[0035] 图 1 是本发明实施例提供的可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超结构框图；

[0036] 图 2 是本发明实施例的可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法流程图。

具体实施方式

[0037] 本发明的一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法,是在 B 超内嵌入高集成度低功耗的 ARM&DSP 芯片(其中,ARM 全称 Advanced RISC Machines 是一种嵌入式微处理器芯片,类似于通用 cpu;而 Digital Signal Processing,简称 DSP;DSP 主要用来计算,一般嵌入式芯片用来控制),如采用高集成度的 SoC 芯片(SoC 是 System on Chip 的缩写,称为系统级芯片);再利用网络功能强且安全稳定的 Linux 嵌入式操作系统、固态电子硬盘,使本发明的 3G 掌上 B 超成为一台低功耗、抗震、性能稳定的 B 超视频服务器,来实现 B 超视频图像的远程实时网络传输,为实现远程诊断提供了有利条件。

[0038] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。

[0039] 本发明实施例提供的一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,如图 1 所示,其主要包括超声探头 210、超声成像模块 220、网络服务模块 230、音频模块 240 及存储模块 250。所述超声探头 210 用于向被检测者发出超声检测信号并采集返回的超声检测信号给超声成像模块 220;

[0040] 所述超声成像模块 220 与所述超声探头 210 连接,所述超声成像模块 220 主要用于从所述超声探头 210 获取采集的超声检测信号,并将该采集的超声检测信号转换为可显示的超声图像信号;较佳地实施例中,如图 1 所示,所述超声成像模块 220 进一步包括依次连接的波束形成器 221、数字信号处理单元(DSP)222、以及数字扫描变换单元(DSC)223。

[0041] 所述波束形成器 221 用于接收所述超声探头 210 采集的超声检测信号,并将该采集的超声检测信号经过放大、A/D 转换、滤波、时间增益控制、动态孔径聚焦等处理,形成超声波束数据信号;

[0042] 所述数字信号处理单元 222 用于将所述超声波束数据信号进行图像平滑、边缘增强、斑点噪声消除、锐化等预处理;通过该数字信号处理单元 222 能够实现超声波束扫描数据平滑增强和单点噪声消除(SAR)前级处理。

[0043] 所述数字扫描变换单元 223 用于将经预处理的超声波束数据信号转换成具有图像的超声图像信号,采用优化的高速数字扫描变换 DSC,提高超声图像质量。

[0044] 本发明实施例可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,如图 1 所示,所述网络服务模块 230 与所述超声成像模块 220 连接,用于将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端。本发明实施中所述网络服务模块 230 采用高集成度低功耗的 ARM&DSP 芯片,利用 256 灰度图像 H.264 压缩编码和解码的 DSP 软件算法,即采用彩色图像 MPEG4 编解码技术,与 256 灰度图像无损压缩 H.264 编解码算法,实现超声图像信号网络无损实时传输。

[0045] 其中,H.264 是一中视频压缩标准。H.264 和以前的标准一样,也是 DPCM 加变换编码的混合编码模式。但它采用“回归基本”的简洁设计,不用众多的选项,获得比 MPEG-4 好得多的压缩性能;H.264 加强了对各种信道的适应能力,采用“网络友好”的结构和语法,有

利于对误码和丢包的处理 ;H. 264 应用目标范围较宽,可以满足不同速率、不同解析度以及不同传输(存储)场合的需求。

[0046] 在技术上,H. 264 标准中有多个闪光之处,如统一的 VLC 符号编码,高精度、多模式的位移估计,基于 4 块的整数变换、分层的编码语法等。这些措施使得 H. 264 得算法具有很高的编码效率,在相同的重建图像质量下,能够比 H. 263 节约 50%左右的码率。H. 264 的码流结构网络适应性强,增加了差错恢复能力,能够很好地适应 IP 和无线网络的应用。

[0047] H. 264 能以较低的数据速率传送基于联网协议(IP)的视频流,在视频质量、压缩效率和数据包恢复丢失等方面,超越了现有的 MPEG-2、MPEG-4 和 H. 26x 视频通讯标准,更适合窄带传输。

[0048] 较佳地,所述网络服务模块 230 进一步包括:

[0049] 与所述超声成像模块 220 内的数字扫描变换单元 223 连接的编解码单元 231,所述编解码单元 231 用于将所述超声图像信号进行 H. 264 或者 Mpeg4 压缩编码;以将所述超声图像信号压缩编码为占用带宽小,而图像品质高的超声图像信号。采用 256 灰度图像 H. 264 压缩编码和解码的 DSP 软件算法压缩编码后的超声图像信号,比安防行业使用的 24 位彩色图像传输节省了 2/3 带宽,使高分辨率超声图像信号能以高帧率在网络实时无损传输,保证医学图像诊断可靠性。

[0050] 与所述编解码单元 231 连接的网络传输单元 232,用于将编码后的超声图像信号转换为 TCP/IP 协议的超声图像信号,并通过有线或者 3G 无线网络端口发送到远程终端。其中,所述远程终端可以为 PC 机或 3G 手机。这样,远程终端的 PC 机或 3G 手机只需要下载容量极小的软件解码组件,就能在 PC 通过标准浏览器、或者通过 3G 手机观看远程传来的实时 B 超图像。

[0051] 进一步的实施例,所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其还包括:与所述网络服务模块 230 连接的音频模块 240,用于采集医务人员诊断对话的音频信号,并将该音频信号通过所述网络服务模块发送给远程终端。这样,音频传输与视频传输也能同时传输,方便基层操作医生和专家对话讨论,实现方便快捷的实时远程会诊。

[0052] 进一步的实施例,所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,其还包括:与所述超声成像模块 220 连接的存储模块 250,可用于存储所述超声图像信号,利用所述存储模块 250 存储的超声图像信号可以实现图形文件管理系统;可嵌入无 PC 平台的 B 超,以更低的成本扩展出图文病案管理、电子病历、U 盘存储、标准 PC 打印、DICOM3.0 网络接口等功能;方便地接入医院 PACS(医学影像系统)系统,也能应用于国家正在建设中的基层社康中心和流动医疗服务车,方便实现电子病案实时上传,进行国民健康状态和区域人群病例统计分析、各级计生系统数据上传下达及统计管理等等功能。

[0053] 以下将通过具体的应用实施例,来对本发明可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,做进一步详细的说明:

[0054] 例如在边远的山区,有一需要进行 B 超诊断的患者,则边远地区的 B 超检查医生首先发信息和中心城市的超声诊断专家医生预约时间,专家医生们收到信息,在约定时间打开 PC 或 3G 功能的手机。

[0055] B 超检查医生用超声探头扫描病灶部位,此时通过超声探头向人体或动物发射一定频率的超声波束,并接收反射回来的超声回波;再经过放大、A/D 转换、滤波、时间增益控

制、动态孔径聚焦、数字扫描变换 DSC 形成超声图像信号。超声图像信号通过视频数据接口传输至 DSP,进行 H. 264 或者 Mpeg4 压缩编码;最后通过有线或者 3G 无线网络端口 WAN(TCP/IP 协议)发送到远程 PC 或 3G 手机;由已安装的软件组件对图像解码,用普通浏览器就可在 PC 或 3G 手机显示实时动态的超声图像信号;此时,专家医生们在 PC 或 3G 手机的屏幕前观察远程传来的实时超声图像,通过麦克风要求外地检查医生调整探头扫描部位,共同讨论会诊,并下诊断结论传给 B 超检查医生。

[0056] 另外,本发明也可以实现远程客户端的 B/S 结构病案数据管理及打印功能。同时音频也能通过网络传输,供医生远程会诊对话交谈。

[0057] 当然,诊断方也可以是政府或企业建立的专业医学远程诊断网站,不仅提供丰富的可查询的医学影像典型病例图文数据库,更可由各种专家 24 小时轮流值守,随时提供疑难病案远程会诊或急诊,实现专家资源的高效共享,为缺医少药的农村和边远地区创造更好的医疗条件。

[0058] 例如,农村计划生育工作医生为育龄妇女检查身体,利用本发明的可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,可将超声图像信号远程传输至省市中心计划生育站,专家医生可通过 PC 或 3G 手机给予检查指导和诊断。

[0059] 基于上述本发明的可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超,本发明实施例还提供了一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,如图 2 所示,主要包括以下步骤:

[0060] S310、超声探头采集超声检测信号;

[0061] S320、超声成像模块从所述超声探头获取所述采集的超声检测信号,并将所述采集的超声检测信号转换为超声图像信号;

[0062] S330、网络服务模块将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端。

[0063] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,进一步地,为了便于超声诊断过程中医务人员的交流,所述步骤 S330 的同时还可以包括:

[0064] S331、音频模块采集医务人员诊断对话的音频信号,并将该音频信号通过网络服务模块发送给远程终端。

[0065] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其中,所述步骤 S320 具体包括:

[0066] S321、波束形成器将超声探头采集的超声检测信号经过放大、A/D 转换、滤波、时间增益控制、动态孔径聚焦,形成超声波束数据信号;

[0067] S322、数字信号处理单元将所述超声波束数据信号进行图像平滑、边缘增强、斑点噪声消除、锐化预处理;

[0068] S323、数字扫描变换单元将经预处理的超声波束数据信号转换成超声图像信号。

[0069] 所述可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超实现方法,其中,所述步骤 S330 具体还包括:

[0070] S332、编解码单元将所述超声图像信号进行 H. 264 或者 Mpeg4 压缩编码;

[0071] S333、网络传输单元,用于将编码后的超声图像信号转换为 TCP/IP 协议的超声图像信号并通过有线或者 3G 无线网络端口发送到远程终端。

[0072] 本发明所提供的一种可实现远程诊断的 3G 掌上 B 超及其实现方法,由于在设置了网络服务模块,用于将所述超声图像信号进行压缩编解码,并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端;可以实现 B 超图像和音频的无损实时网

络传输,兼容有线宽带和无线 3G 宽带网络传输模式,使网络接入不便的野外或边远地区也能享受网络远程诊断;同时通过无线网络端口能使手机成为图像显示和人机界面模块,使探头和超声成像模块实现低功耗和防水功能,解决特殊场合 B 超诊断的长时间电池续航和防水要求,且其体积小、耗能少、利于携带,特别适用于交通不便的农村及边远地区

[0073] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,例如增加 Wifi(无线)和 Bluetooth(蓝牙)接口功能,实现无线局域网或近距离无线传输,不仅高速便利而且免费,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

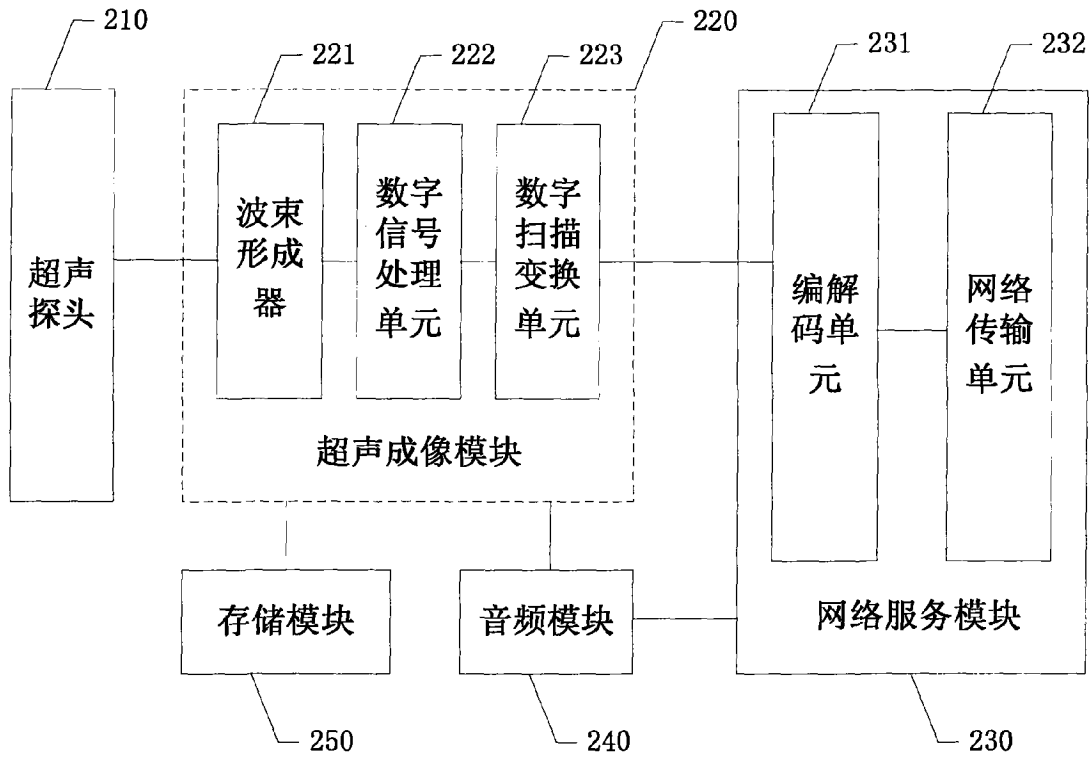


图 1

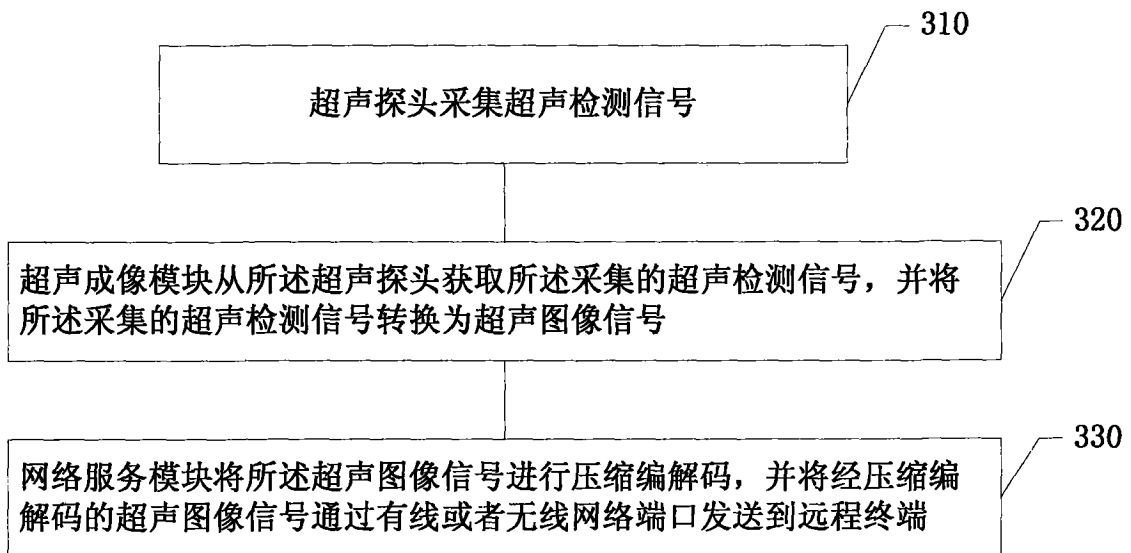


图 2

专利名称(译)	一种可实现远程诊断的3G掌上B超及其实现方法		
公开(公告)号	CN101843504B	公开(公告)日	2012-12-26
申请号	CN201010170556.7	申请日	2010-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市威尔德医疗电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市威尔德医疗电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市威尔德医疗电子有限公司		
[标]发明人	陆伟民 毛志林 白宁 陈志新 史中平		
发明人	陆伟民 毛志林 白宁 陈志新 史中平		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/14 H04L29/08 H04N7/26 H04N19/00		
审查员(译)	陈昭阳		
其他公开文献	CN101843504A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种可实现远程诊断的3G掌上B超及其实现方法；由于在设置了网络服务模块，用于将所述超声图像信号进行压缩编解码，并将经压缩编解码的超声图像信号通过有线或者无线网络端口发送到远程终端；可以实现B超图像和音频的无损实时网络传输，兼容有线宽带和无线3G宽带网络传输模式，使网络接入不便的野外或边远地区也能享受网络远程诊断；同时通过无线网络端口能使手机成为图像显示和人机界面模块，使探头和超声成像模块实现低功耗和防水功能，解决特殊场合B超诊断的长时间电池续航和防水要求，且其体积小、耗能少、利于携带，特别适用于交通不便的农村及边远地区。

