



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101987022 A

(43) 申请公布日 2011. 03. 23

(21) 申请号 200910090217. 5

A61B 5/20(2006. 01)

(22) 申请日 2009. 08. 04

(71) 申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路 37 号

申请人 国家康复辅具研究中心

(72) 发明人 牛海军 邵晓宁 樊瑜波 李德玉

蒲放 马凤领 李立峰 王喜太

(74) 专利代理机构 北京金恒联合知识产权代理

事务所 11324

代理人 李强 张争艳

(51) Int. Cl.

A61B 8/00(2006. 01)

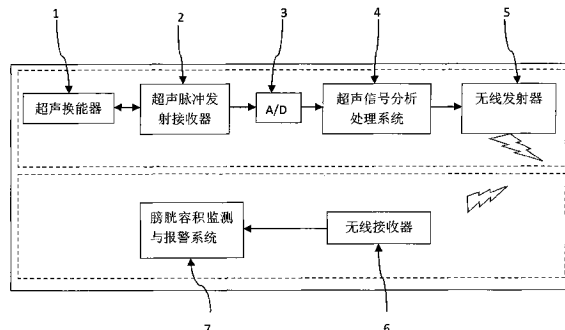
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54) 发明名称

超声膀胱容积实时监测无线报警系统

(57) 摘要

基于 A 型超声的膀胱容积实时监测与报警系统,包括小型 A 型超声脉冲发射接收器,超声探头阵列、高速 AD 数据采集部分、超声信号分析处理系统、无线发射模块、无线接收模块、膀胱容积监测与报警系统。其中超声探头阵列在 A 型超声脉冲发射接收器激励下,依次发射超声信号并接收回波信号并转化为脉冲信号,回波脉冲信号经 A 型超声脉冲发射接收器放大后,经 AD 采集存储,再由超声信号分析处理系统处理得到膀胱直径,数据经无线发射模块发射,上位部分配备有接收模块,接收数据后由膀胱容积监测与报警系统处理和显示,若达到或超过设定尿量则报警。上位部分置于护士监控室。本发明能够实时监测、记录患者的膀胱容积,既可用于患者膀胱容积检测,为医师提供参考依据,又可用于尿失禁患者的监护,减少护理人员的护理工作量。



1. 一种基于 A 型超声的非侵入性膀胱容积实时监测与报警系统,其特征包括:
至少一个下位单元,所述下位单元包括:
A 型超声脉冲发射接收器 (2);
与所述 A 型超声脉冲发射接收器 (2) 相连的一组超声探头 (1);
与所述 A 型超声脉冲发射接收器 (2) 连接的模数转换模块 (3),用于把超声脉冲发射接收器 (2) 接收到的模拟信号转化为数字信号;
超声信号分析处理系统 (4),其与所述模数转换模块 (3) 连接;
无线发射模块 (5),其与所述超声信号分析处理系统 (4) 相连,用于发送所述超声信号分析处理系统 (4) 的输出数据,
以及
一个上位单元,所述上位单元包括:
无线接收模块 (6),用于接收所述无线发射模块 (5) 发射的信号,并把接收的信号提供给膀胱容积监测与报警系统 (7)。
2. 如权利要求 1 所述的膀胱容积实时监测与报警系统,其特征包括:
所述超声信号分析处理部分 (4) 进一步包括:
回波信号分析处理部分 (11),用于对所述模数转换模块 (3) 输出的数字信号进行滤波、提取包络等处理;
膀胱直径计算部分 (12),用于根据经过所述回波信号分析处理部分 (11) 处理的所述数字信号计算出相应的膀胱直径值。
所述超声脉冲发射接收器进一步包括:
脉冲信号发生器 (8),用于产生脉冲信号,激励相连的超声换能器发射超声波;
回波接收放大器 (9),用于接收并放大超声换能器接收到的回波信号;
超声发射接收控制系统 (10),控制超声换能器处于发射状态 / 接收状态,并设置脉冲信号发生器 (8) 和回波接收放大器 (9) 参数。
3. 如权利要求 1 所述的膀胱容积实时监测与报警系统,其特征包括:
存储器 (14),用于存储无线接收装置接收到的膀胱直径等数据;
膀胱容积计算单元 (15),用于根据所述膀胱直径值计算膀胱容积;
显示 / 报警系统 (16),用于把所述膀胱容积值与预先针对不同患者设定的尿量阈值进行比较、并在判定所述膀胱容积值达到和 / 或超过所述尿量阈值时发出警报。
4. 如权利要求 1 所述的膀胱容积实时监测与报警系统,其特征包括:
所述 A 型超声脉冲发射接收器用于发射脉冲信号、激励超声换能器发射超声波,并接收放大换能器输出的回波脉冲信号;
所述一组超声探头中的每一个都包括一个压电超声换能器;
所述一组超声探头适于被固定在使用者腹部;
所述一组超声探头中的每一个都通过探头连接线与所述 A 型超声脉冲发射接收器连接;
所述一组超声探头 (1) 包括由十字排列的五个超声探头 (701) 组成的超声探头阵列 (1),每个探头 (701) 包括一个能独立工作的超声换能器,每个换能器可工作于发射超声波

和接收回波信号并转化为电信号两种工作状态,且所述每个探头(701)通过探头连接线与所述A型超声脉冲发射接收器(2)相连。

5. 如权利要求1-4中任何一项所述的膀胱容积实时监测与报警系统,其特征在于:

所述无线发射模块(5)和所述无线接收模块(6)采用zigbee技术,

膀胱容积监测与报警系统(7)按照算法由膀胱直径计算出膀胱容积,并可实时记录和显示计算结果,当膀胱容积达到或超过预先设定的阈值则报警,

其中,膀胱容积计算的算法和容积报警阈值可根据使用者状况灵活选择。

6. 一种基于A型超声的非侵入性膀胱容积实时监测与报警方法,其特征在于包括:

通过一组超声探头(1)向被测对象的膀胱部位发射A型超声信号;

通过所述一组超声探头(1)接收被测对象的膀胱壁产生的回波信号,并转化为电脉冲信号;

通过A型超声脉冲发射接收器(2),发射激励超声换能器发射超声波的脉冲信号,并接收回波脉冲信号;

由A/D采集卡(3)把表示所述回波的模拟信号转化为数字信号;

由超声信号分析处理系统(4)根据所述数字信号计算出相应的膀胱直径值;

通过一个无线发射模块(5)发射包含所述膀胱直径值的信号;

通过一个无线接收模块(6)接收所述无线发射模块(5)发射的所述信号;

根据接收到的所述信号表示的膀胱直径值,计算膀胱容积。

7. 如权利要求6所述的膀胱容积实时监测与报警方法,其特征在于进一步包括:

控制所述A型超声脉冲的发射时间;

对所述数字信号进行滤波处理;

对所述数字信号进行包络提取处理;

根据经过所述处理的所述数字信号计算出相应的膀胱直径值。

8. 如权利要求6所述的膀胱容积实时监测与报警方法,其特征在于进一步包括:

把所述膀胱容积值与预先针对不同患者设定的尿量阈值进行比较,并在判定所述膀胱容积值达到和/或超过所述尿量阈值时发出警报。

9. 如权利要求6所述的膀胱容积实时监测与报警方法,其特征在于进一步包括:

判断所述回波信号的有效性,

选择有效信号进行所述滤波处理和包络提取处理。

10. 如权利要求6所述的膀胱容积实时监测与报警方法,其特征在于:

所述一组超声探头(1)包括由十字排列的五个超声探头(701)组成的超声探头阵列(1),每个探头(701)即一个能独立工作的超声换能器,且每个所述每个探头(701)通过探头连接线与所述A型超声脉冲发射接收器(2)相连。

超声膀胱容积实时监测无线报警系统

技术领域

[0001] 本发明属于医学检测技术领域,涉及一种用于实时监测使用者膀胱容积的方法和装置,特别适用于患者的膀胱容积的实时监测和尿失禁使用者的护理。

背景技术

[0002] 膀胱容积反映膀胱内尿量,是泌尿科临床应用的重要参数,膀胱尿量准确测量对于某些患者治疗效果的估计有重要意义。除此之外,对正常人来说,膀胱充满时会产生尿意。而某些智力迟缓、老年或者脊髓损伤的患者不会有尿意,造成的尿失禁需要专人护理,在对无意识排尿使用者的护理过程中,如果可以实时观测尿量并设定预警,将会减轻护理人员的工作强度。

[0003] 各种测量膀胱容积的方法与技术已经开发与公开。临床上常用的、可以比较准确记录尿量的方式是导尿法,通过膀胱内置入导尿管引流尿液来记录尿量,该方法具有侵入性,有可能致尿路继发感染,使得该方法仅仅用于危重使用者的监测。除此之外,目前临床上体外测量膀胱容积的技术主要通过 B 型超声等影像医学的方法通过公式计算或者图像的三维重建来实现,这些仪器大型仪器设备使用复杂,最重要的是这些方法都不能实现膀胱容积的在线连续监测。因此,发明一种能连续监测膀胱容积的仪器具有重要的临床价值和社会效益。

发明内容

[0004] 本发明的目的就是提供一种能够连续监测膀胱容积的系统。

[0005] 根据本发明的一个实施例的一种系统包括:

[0006] 一组超声探头(1),即超声换能器阵列;

[0007] A 型超声脉冲发射接收器;

[0008] 高速 AD 采样电路;

[0009] 超声信号分析处理系统;

[0010] 无线发射模块;

[0011] 无线接收模块;

[0012] 膀胱容积监测与报警系统。

[0013] 本发明的一个方面是提供一种低成本的小型 A 超发射接收装置,该装置包括:A 型超声脉冲发射接收器、AD 采样电路、超声信号分析处理系统和一组超声探头,该超声换能器阵可以方便地绑于使用者身上;在系统内的超声发射与接收控制系统的控制下,A 型超声脉冲发射接收器产生高压脉冲,按照顺序激发超声探头产生超声波;超声波在人体内传播并产生反射回波,该回波信号经过放大处理后,经过 AD 采样,从多角度获取膀胱反射超声波形,超声信号分析处理系统按照算法计算出直径后,把数据通过无线模块发送上位膀胱容积监测与报警系统。

[0014] 本发明的另一个方面是提供一套膀胱容积监测与报警系统,根据测量得到膀胱直

径数据,按照计算公式估计得到膀胱容积,计算公式的系数可以根据每个使用者的不同状况修改。除此之外,当膀胱容积达到或超过软件预先设定的容积预警值时,产生报警,提醒护理人员注意。

[0015] 本发明的主要工作原理基于以下叙述。

[0016] 小型 A 型超声发射与接收器中超声探头固定在人下腹部某些位置, A 型超声脉冲发射接收器在内置超声发射与接收控制系统控制下,按照顺序发射脉冲信号,激励超声换能器发射超声波,超声波经膀胱等人体器官反射后的回波由换能器接收并转化为电脉冲信号,这些回波脉冲信号经过 A 型超声脉冲发射接收器放大后由 AD 采样电路采集,超声信号分析处理系统按照算法计算出直径后,把数据通过无线模块发送上位部分。上位膀胱容积监测与报警系统,接收到直径数据后计算膀胱容积,并把计算得到容积实时显示,同时上位机报警系统可以针对不同患者设定尿量阈值,如果达到设定尿量则报警,提醒护理人员开始准备。

[0017] 其中超声换能器阵列由五个超声换能器构成,呈十字形排布,在 A 型超声脉冲发射接收器激励下五个超声换能器依次发射超声信号并接受回波信号。五个换能器分别用于测量膀胱不同部位的直径。

[0018] 根据本发明的一个方面,首先提供了一种小型的、低成本的、基于 A 型超声的使用者膀胱超声探测装置,该装置包括:

[0019] (a) 一个 A 型超声脉冲信号发射与接收器,进一步由脉冲信号发生器、回波接收放大器和超声发射接收控制系统构成,可以连接超声换能器组,在发射接收控制系统控制下处于发射状态可以按次序触发超声换能器,处于超声回波接收状态可以接收回波脉冲信号并放大。。

[0020] (b) 一个超声换能器组,可以捆绑于使用者下腹部特定位置,超声换能器与超声脉冲信号发射与接收器相连接,在 A 型超声脉冲信号发射接收器激励下发射超声信号并接收回波信号并转化为电脉冲信号,回波脉冲信号传回 A 型超声脉冲信号发射接收器。

[0021] (c) A/D 采样电路对回波信号进行采样,将转化后的数字信号提供给超声信号分析处理系统。

[0022] (d) 超声信号分析处理系统进一步包括回波信号分析处理单元和膀胱直径计算单元,回波信号分析处理单元可以对超声回波信号进行滤波、提取包络等预处理,膀胱直径计算单元计算膀胱测量位置的直径。

[0023] (e) 包含无线数据模块,可以把计算得到的数值上传上位部分。

[0024] 根据本发明的另一个方面,提供上位无线接收设备,并连接膀胱容积监测与报警系统,主要包括:

[0025] 无线接收模块,接收到下位 A 型超声膀胱探测装置上传的数据。

[0026] 膀胱容积监测与报警系统。

[0027] 膀胱容积监测与报警系统可以计算膀胱容积。膀胱容积监测与报警系统可以针对不同患者设定阈值。膀胱容积监测与报警系统可以提供报警功能。

[0028] 膀胱容积监测与报警系统可以保存,并回放患者的整个储尿过程,供护理人员和医护人员参考。

[0029] 根据本发明的一个进一步的方面,提供了一种基于 A 型超声的非侵入性膀胱容积

实时监测与报警系统,其特征在于包括:

[0030] 至少一个下位单元,所述下位单元包括:

[0031] A 型超声脉冲发射接收器;

[0032] 与所述 A 型超声脉冲发射接收器相连的一组超声探头;

[0033] 与所述 A 型超声脉冲发射接收器连接的模数转换模块,用于把超声脉冲发射接收器接收到的模拟信号转化为数字信号;

[0034] 超声信号分析处理系统,其与所述模数采样模块连接;

[0035] 无线发射模块,其与所述超声信号分析处理系统相连,用于发送所述超声信号分析处理系统的输出数据,

[0036] 以及

[0037] 一个上位单元,所述上位单元包括:

[0038] 无线接收模块,用于接收所述无线发射模块发射的信号,并把接收的信号提供给膀胱容积监测与报警系统。

[0039] 根据本发明的一个进一步的方面,提供了一种基于 A 型超声的非侵入性膀胱容积实时监测与报警方法,其特征在于包括:

[0040] 通过一组超声探头向被测对象的膀胱部位发射 A 型超声信号;

[0041] 通过所述一组超声探头接收被测对象的膀胱壁产生的回波信号,并转化为电脉冲信号;

[0042] 通过 A 型超声脉冲发射接收器 (2),发射激励超声换能器发射超声波的脉冲信号,并接收回波脉冲信号;

[0043] 由 A/D 采集卡把表示所述回波的模拟信号转化为数字信号;

[0044] 由超声信号分析处理系统根据所述数字信号计算出相应的膀胱直径值;

[0045] 通过一个无线发射模块发射包含所述膀胱直径值的信号;

[0046] 通过一个无线接收模块接收所述无线发射模块发射的所述信号;

[0047] 根据接收到的所述信号表示的膀胱直径值,计算膀胱容积。

附图说明

[0048] 现参照附图叙述本发明的实施例,其中:

[0049] 图 1 为根据本发明的一个实施例的超声膀胱容积实时监测无线报警系统的原理图;

[0050] 图 2 为根据本发明的一个实施例的基于 A 型超声的膀胱直径检测装置图;

[0051] 图 3 为根据本发明的一个实施例的基于 A 型超声的膀胱直径检测装置的原理图;

[0052] 图 4 为根据本发明的一个实施例的安装有膀胱容积监测与报警系统软件的上位机构成图;

[0053] 图 5 为根据本发明的一个实施例的基于 A 型超声的膀胱直径检测装置的工作流程图;

[0054] 图 6 为根据本发明的一个实施例的膀胱容积监测与报警系统上位机的工作流程图;

[0055] 图 7 是根据本发明的一个实施例的超声换能器阵列排布示意图

具体实施方式

[0056] 以下结合附图和实施例详细描述本发明。

[0057] 参见图 1, 其中显示了根据本发明的一个实施例的超声膀胱容积实时监测无线报警系统的原理图, 从图 1 中可见, 根据本发明的该实施例的系统包括: 超声换能器阵 1; 超声脉冲发射接收器 2; 高速 AD 采集模块 3; 超声信号分析处理系统 4; 无线发射模块 5; 无线接收模块 6; 膀胱容积监测与报警系统 7。

[0058] A 型超声脉冲发射与接收器 (2) 与超声换能器阵 (1) 连接, 超声脉冲发射接收器 (2) 发射脉冲信号, 按照顺序激励各个换能器发射超声波, 超声波经组织 (尤其是膀胱的前壁和后壁) 反射后的回波经换能器转化为电信号后被超声脉冲发射接收器 (2) 接收并放大然后由 A/D (模数转换) 采样模块 (3) 采集转换成数字信号, 该数字信号经超声信号分析处理系统 (4) 处理, 按照预定算法计算出直径, 该直径数据通过无线发射模块 (5) 发送到上位部分, 无线接收器 (6) 接收到数据后, 膀胱容积监测与报警系统 (7) 进行尿量 (膀胱体积) 计算, 上位机报警系统还可以针对不同患者设定尿量阈值, 如果达到设定尿量, 则报警, 提醒医护人员。

[0059] 图 2 为基于 A 型超声的膀胱直径检测装置图, 超声脉冲发射接收器 (2) 进一步包括: 脉冲信号发生器 (8), 回波接收放大器 (9), 超声发射接收控制系统 (10)。超声信号分析处理系统 (4) 包括回波信号分析处理单元 (11) 和膀胱直径计算单元 (12)。超声探头阵列 (1) 固定在使用者下腹部, 在脉冲信号发生器 (8) 产生的脉冲信号的激励下发射超声信号, 并将收集到的回波信号转化为电脉冲信号后传回回波接收放大器 (9)。超声发射接收控制系统 (10) 控制脉冲信号发生器 (8) 和回波接收放大器 (9); 回波接收放大器 (9) 将接收到的回波脉冲信号传送给高速 A/D 采样模块 (3), 由 A/D 采样模块 (3) 转化为数字信号, 再传给回波信号分析处理单元 (11) 进行滤波和包络提取处理, 再由膀胱直径计算单元 (12) 计算得到膀胱直径。膀胱直径数据经由无线发射器 (5) 发送出去。整个系统由直流电源 (13) 供电。

[0060] 根据本发明的一个实施例, 超声脉冲发射接收器 2 基于单片机进行开发, 通过在单片机上编程实现各项功能。

[0061] 根据本发明的一个实施例, 超声信号分析处理系统 4 基于 DSP 数字信号处理芯片开发; A/D 采样模块由专用 A/D 模数转换芯片实现。

[0062] 图 3 是基于 A 型超声的膀胱直径检测装置的原理图, 超声换能器 (1) 发射超声信号 a, 接收回波信号 b, b0 为回波脉冲信号, 由于尿液的声阻抗比膀胱壁组织的声阻抗小的多, 当膀胱开始充盈, 超声反射信号在膀胱前后壁产生较大幅度的回波, b1 为经过回波信号分析处理单元 (11) 的包络提取后的回波信号。通过计算出 c 点和 d 点时间差, 乘以超声在水中声速, 即可得到膀胱直径。

[0063] 根据本发明的一个实施例, 回波信号分析处理单元 (11) 除了进行包络提取外, 还进行滤波处理, 以除去回波信号中的噪声。

[0064] 根据本发明的一个实施例, 超声换能器阵列由十字交叉排列的五个超声换能器构成, 可同时测量膀胱多部位的直径。

[0065] 图 4 为根据本发明的一个实施例的包括膀胱容积监测与报警系统的上位机配置

图；其中，无线接收器（6）接收由无线发射器（5）发送来的使用者基本信息和膀胱直径数据，并将这些数据传输给膀胱容积监测与报警系统（7），膀胱容积监测与报警系统（7）进一步包括存储器（14）、膀胱容积计算单元（15）和显示/报警系统（16），并可实时读取膀胱直径信息，通过预定的算法计算出膀胱尿量并实时显示出来，当尿量达到预设的阈值时发出警报。

[0066] 由于使用者（患者）的个体差异，有些情况下会需要根据使用者的个体情况选择或调整不同的膀胱体积计算方法。（使用同一个计算公式，不同人公式系数不同）。因此，在本发明中，膀胱体积的计算由上位机的膀胱容积监测与预警报警系统（7）进行，从而便于操作人员选择、调整膀胱体积计算算法；而膀胱直径的确定由下位机的膀胱直径计算单元（12）进行。

[0067] 图 5 描述了基于 A 型超声的膀胱直径检测装置（下位机）的工作流程的一个实施例。图 6 描述了膀胱容积监测与报警系统（上位机）的工作流程的一个实施例。

[0068] 在图 5 和 6 的实施例中，首先将基于 A 型超声的膀胱直径检测装置（下位机），即如图 1 所示的包括超声换能器阵（1）、超声脉冲发射接收器（2）、高速 AD 采集模块（3）、超声信号分析处理系统（4）、无线发射模块（5）的部分，固定在使用者腹部。然后：

[0069] - 启动设备（步骤 S501），

[0070] - 启动脉冲发射接收器（2）（步骤 S502），

[0071] - 在超声发射与接收控制系统 10 控制下按照设定间隔发射超声脉冲（步骤 S503），

[0072] - 检测接收并存储超声回波信号（步骤 S504），

[0073] - 把回波信号经过 A/D 转换后传输给超声信号分析处理系统（4），进行滤波、提取包络等预处理（步骤 S505），

[0074] - 根据回波脉冲时间间隔和声速，计算出膀胱直径（步骤 S506）（其原理结合图 3 所描述的实施例），

[0075] - 通过无线发射设备（5）发射膀胱直径、设备号等数据（步骤 S507）。

[0076] 图 6 所示的根据本发明的一个实施例的膀胱容积监测与报警系统（上位机）的工作流程，包括：

[0077] 上位机启动，启动膀胱尿量计算与报警系统（8）（步骤 S601），

[0078] 装入预先设定的尿量阈值（步骤 S602），

[0079] 用无线接收设备（6）接收下位机传送来的数据（步骤 S603），

[0080] 用膀胱尿量计算与报警系统根据接收数据按照预定算法计算出膀胱尿量（步骤 S604），

[0081] 判断计算出的膀胱尿量是否达到预定的阈值（步骤 S605），

[0082] 当尿量达到预先设置的阈值时发出报警，提醒医护人员（步骤 S606）。

[0083] 图 7 显示了根据本发明的一个实施例的超声换能器阵（1），该超声换能器阵（1）包括由十字排列的五个超声探头（701）组成的超声探头阵列（1），每个探头（701）内有一个超声换能器，能独立工作，各自通过探头连接线与超声脉冲发射接收器相连。根据一个具体实施例，五个探头之间的距离可根据使用者的情况调整。

[0084] 应当理解的是，以上结合附图和实施例对本发明所进行的描述只是说明而非限定

性的,且在不脱离如所附权利要求书所限定的本发明的前提下,可以对上述实施例进行各种改变、变形、和 / 或修正。

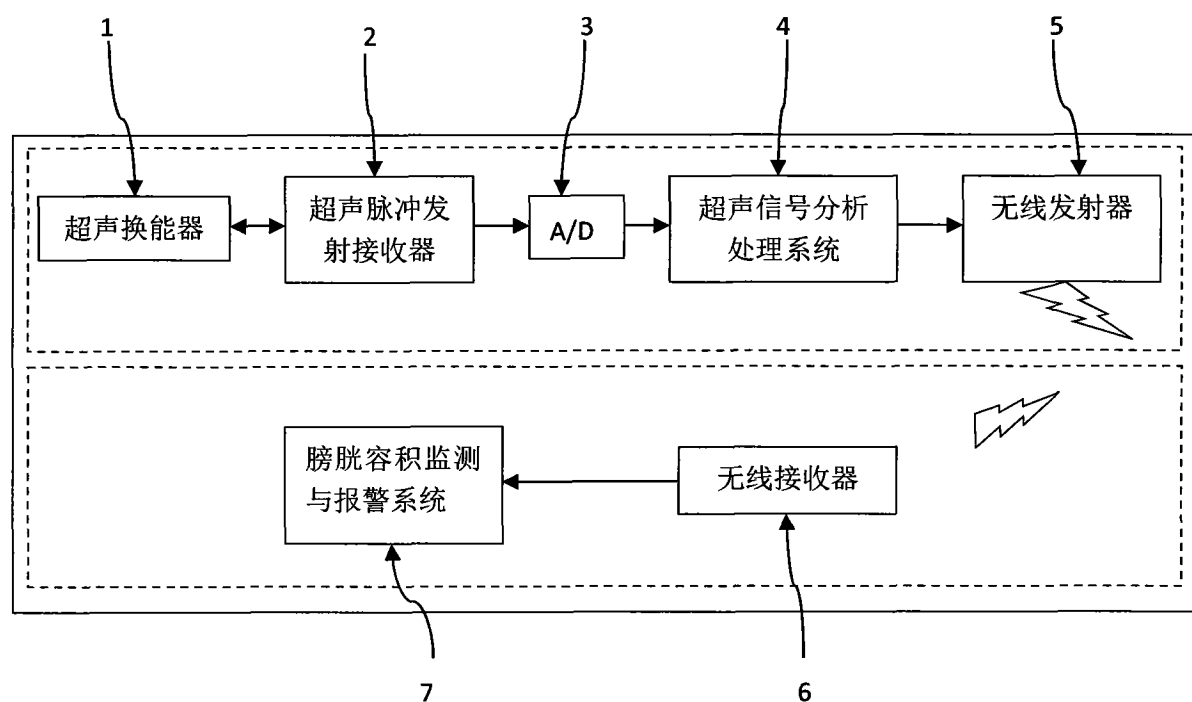


图 1

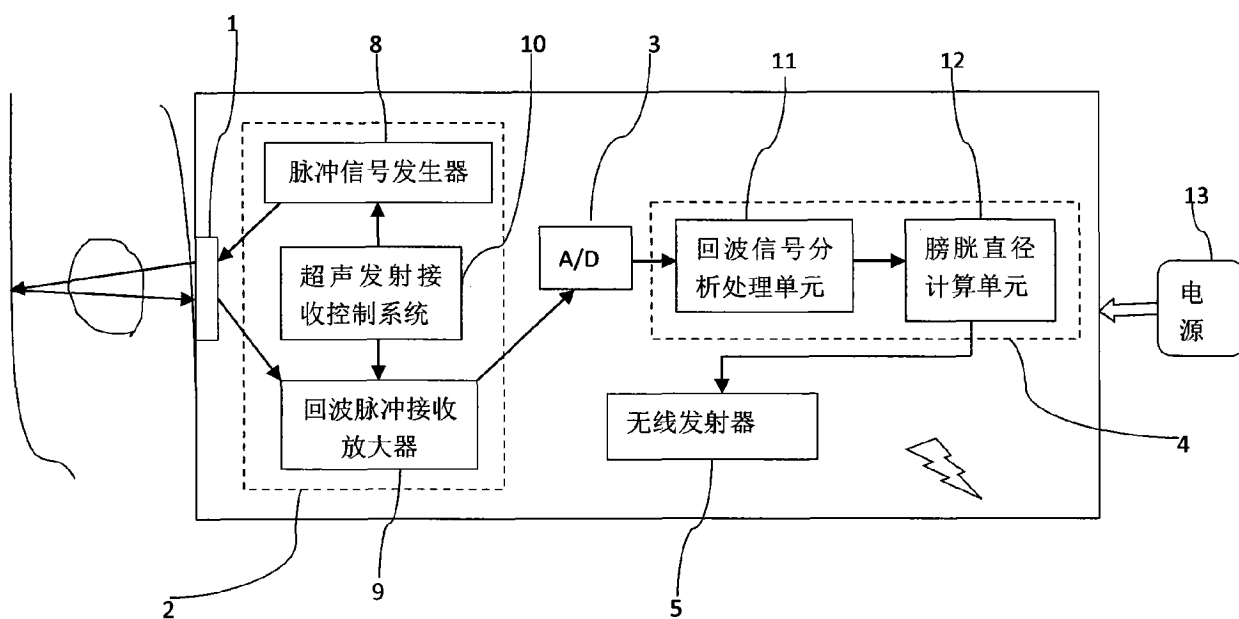


图 2

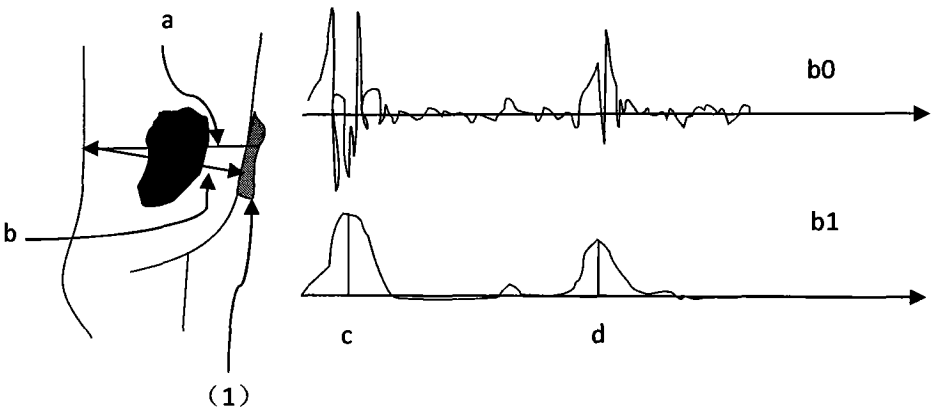


图 3

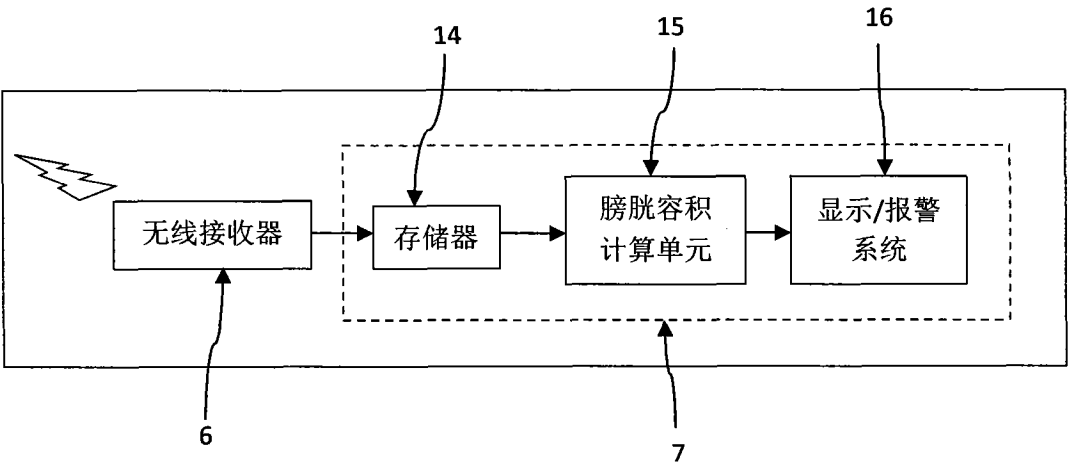


图 4

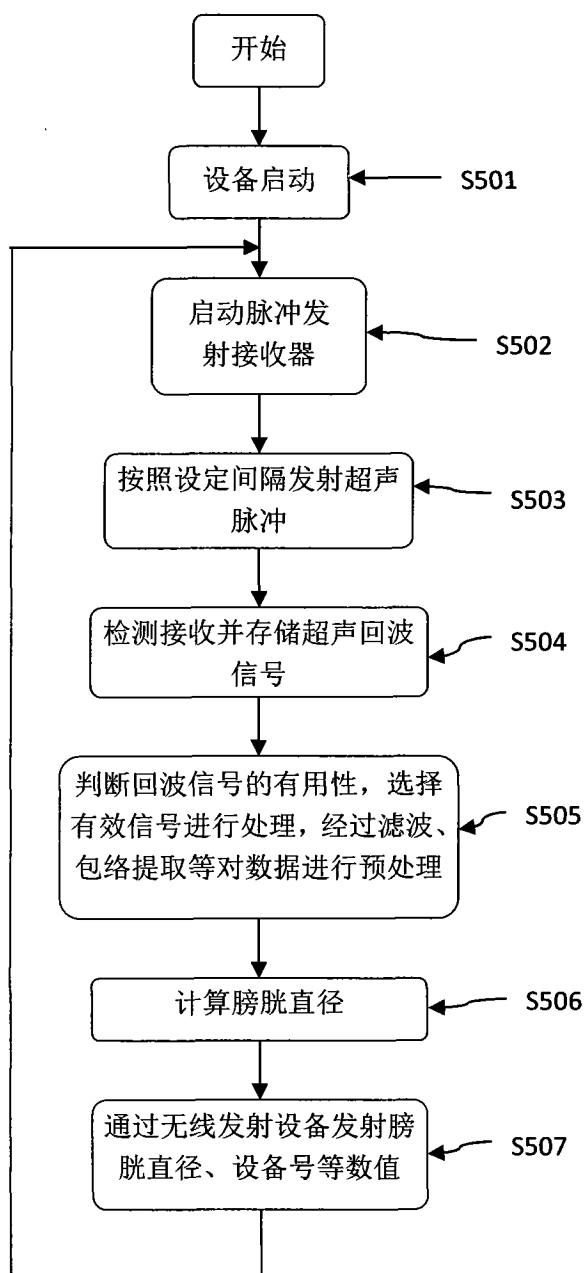


图 5

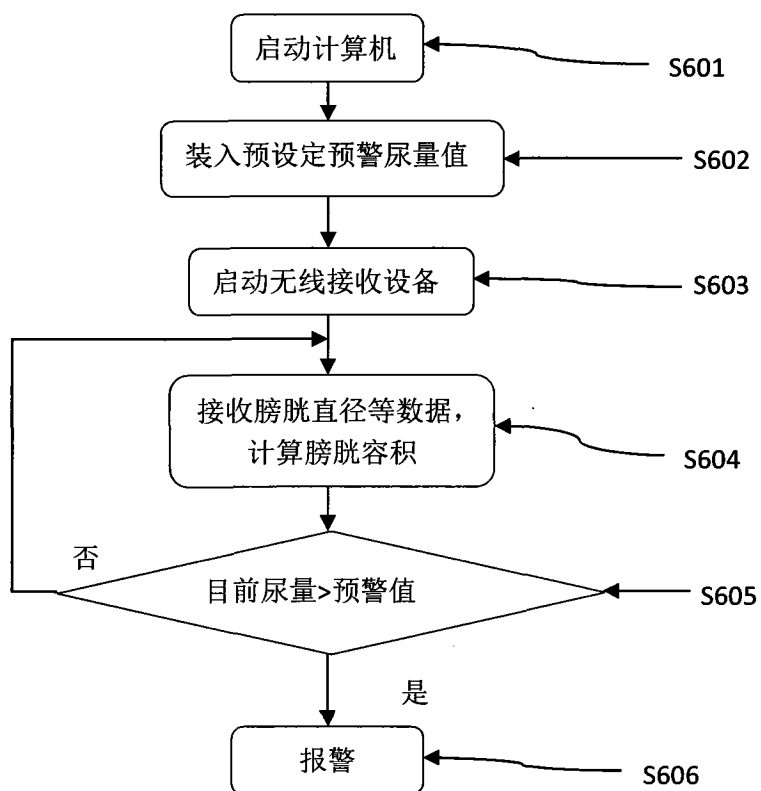


图 6

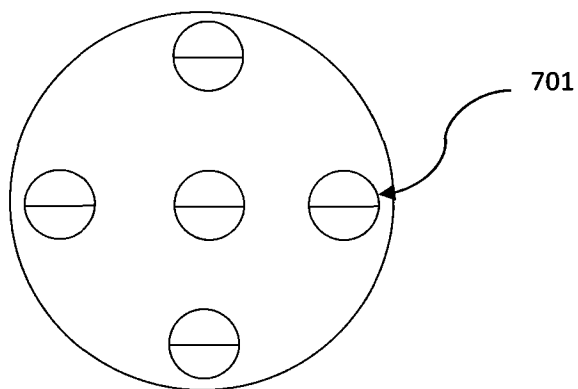


图 7

专利名称(译)	超声膀胱容积实时监测无线报警系统		
公开(公告)号	CN101987022A	公开(公告)日	2011-03-23
申请号	CN200910090217.5	申请日	2009-08-04
[标]申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学 国家康复辅具研究中心		
申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学 国家康复辅具研究中心		
当前申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学 国家康复辅具研究中心		
[标]发明人	牛海军 邵晓宁 樊瑜波 李德玉 蒲放 马凤领 李立峰 王喜太		
发明人	牛海军 邵晓宁 樊瑜波 李德玉 蒲放 马凤领 李立峰 王喜太		
IPC分类号	A61B8/00 A61B5/20		
代理人(译)	李强 张争艳		
其他公开文献	CN101987022B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

基于A型超声的膀胱容积实时监测与报警系统，包括小型A型超声脉冲发射接收器，超声探头阵列、高速AD数据采集部分、超声信号分析处理系统、无线发射模块、无线接收模块、膀胱容积监测与报警系统。其中超声探头阵列在A型超声脉冲发射接收器激励下，依次发射超声信号并接收回波信号并转化为脉冲信号，回波脉冲信号经A型超声脉冲发射接收器放大后，经AD采集存储，再由超声信号分析处理系统处理得到膀胱直径，数据经无线发射模块发射，上位部分配备有接收模块，接收数据后由膀胱容积监测与报警系统处理和显示，若达到或超过设定尿量则报警。上位部分置于护士监控室。本发明能够实时监测、记录患者的膀胱容积，既可用于患者膀胱容积检测，为医师提供参考依据，又可用于尿失禁患者的监护，减少护理人员的护理工作量。

