



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103499699 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 08

(21) 申请号 201310445710. 0

(22) 申请日 2013. 09. 27

(71) 申请人 南昌大学

地址 330031 江西省南昌市红谷滩新区学府
大道 999 号

(72) 发明人 熊勇华 许杨 许恒毅 黄小林
余尧毅 郭亮 李超辉

(74) 专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有
限公司 36115

代理人 施秀瑾

(51) Int. Cl.

G01N 35/00 (2006. 01)

G01N 33/53 (2006. 01)

H04L 29/06 (2006. 01)

H04W 84/18 (2009. 01)

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种结合物联网数据传输系统的荧光微球免疫层析定量检测仪

(57) 摘要

本发明属于免疫检测仪器领域,公开了一种基于物联网数据传送系统的荧光微球免疫层析定量检测装置。包括包括荧光微球免疫层析定量读取仪、荧光微球免疫层析试纸条、物联网数据传输系统;检测装置巧妙地把免疫层析技术和物联网数据传送系统结合在一起,赋予了该检测装置独特的优点,检测快、体积小、重量轻、便于携带,且能够独立处理数据,达到定量检测的功能,同时结合物联网数据传输系统强大的数据管理能力,实现检测数据的现场分析以及回顾性分析,便于数据管理中心对检测结果的实时操控。

1. 一种结合物联网数据传输系统的荧光微球免疫层析定量检测仪,包括包括荧光微球免疫层析定量读取仪、荧光微球免疫层析试纸条、物联网数据传输系统;

所述荧光微球免疫层析试纸条置于荧光微球免疫层析定量读取仪中用于上样;荧光微球免疫层析试纸条包括在底板上依次搭连地粘贴滤纸、样本垫、荧光微球垫、NC膜和吸水纸,粘贴好的试纸条板用切割机裁切成试纸条;醋酸纤维素膜喷涂有待检物抗原或抗体及二抗喷涂,分别作为检测线T线与质控线C线;

所述的物联网数据传输系统包括微控制器及GPRS/GSM模块;微控制器与GPRS/GSM模块通过串口相连接进行通信;微控制器接收用户数据,将数据按相关AT指令格式传送给GPRS/GSM模块,GPRS/GSM模块再将数据发送给数据中心,进而实现用户与数据中心的通信连接。

一种结合物联网数据传输系统的荧光微球免疫层析定量检测仪

技术领域

[0001] 本发明涉及免疫检测装置,具体是一种荧光微球免疫层析定量检测仪。

背景技术

[0002] 免疫层析 (immunochromatography) 技术是 20 世纪 80 年代发展起来的一种将免疫技术和色谱层析技术相结合的快速免疫分析方法。近几年,在国内外兴起已广泛应用于生物和医学检测领域。其原理是以条状纤维层析材料(如,硝酸纤维素膜)为固相,将特异的抗体(或抗原)先固定于条状纤维层析材料的某一区带,当该干燥的硝酸纤维素一端浸入样品液(尿液或血清)后,借助毛细作用使样品溶液在层析条上泳动,同时,使样品中的待测物与层析材料上针对待测物的受体(如抗体或抗原)发生高特异、高亲和性的免疫反应,层析过程中免疫复合物被富集或截留在层析材料的一定区域(检测带),若用免疫胶体金或荧光染料可使该区域显示一定的颜色或荧光条带,短时间(5~10 min 内)便可得到直观的实验结果,从而实现特异性的免疫诊断。它不需进行结合标记物与游离标记物的分离,省去了繁琐的加样、洗涤步骤。因而这种分析技术操作简单快速,分析结果清楚,易于判断,且无须仪器(或只需简单仪器),非常适用于食品的现场快速检测。胶体金免疫层析技术是免疫层析技术中应用最为广泛和最为成功的一种,其以胶体金为标记物。但是胶体金免疫层析技术往往存在许多的缺点:

(1) 抗体标记胶体金的过程属于静电吸附的过程,属于非特异性的物理吸附,容易导致抗体从胶体金颗粒表面解吸下来;

(2) 只有在胶体金颗粒聚集到一定的数量才能显示出肉眼可见的条带,因而检测灵敏度不高;

(3) 不同的材料基质效应明显,背景干扰非常大;

(4) 胶体金免疫层析技术一般只能实现定向或半定量检测。

[0003] 胶体金免疫层析技术检测灵敏度低,且一般只能实现定向或半定量检测,无法对待检物准确定量。荧光微球作为一种新型的荧光染料,替代胶体金已被用于免疫层析技术。目前,已有相关专利报道了以荧光微球为标记物进行免疫层析检测。中国专利 200810007599.6 制备了荧光微球免疫层析试纸条用于快速、特异、定性和定量检测食源性致病微生物。中国专利 200910117820.8 公开了一种制备荧光微球免疫层析试纸条的方法以及定量检测的方法。该专利以人血清 HBsAg 和人血清甲胎蛋白为例进行免疫层析检测,同时与 ELISA 检测进行比对,表明该发明具有灵敏度高、定量检测、操作简单等优点。中国专利 201110173979.9 制备了一种定量检测肌钙蛋白 I 的荧光微球免疫层析试纸条。这些专利公开的方法都大大地提高免疫试纸条的检测灵敏度,还具有操作简单,快速等特点。然而,在食品安全领域中,对于众多的待检物,如金黄色葡萄球菌等,不能只通过其定性筛查结果而判断其是否违规,而是要求报告出待检物的实际含量,特别是一些检测结果阳性的高低意义相差甚远的待检物(如人绒毛膜促性腺激素 HCG,甲胎蛋白 AFP 等)。因此,实现定

量检测的重大意义,目前市场上也有能够完成定量检测的方法,如气相色谱、液相色谱等,但是此类方法需要借助于相应的检测仪器,而且检测时间长,虽然全自动的检测仪器在大批量的检验样本面前能够实现快速检测,但是其主要的缺点有费用昂贵,样本前处理复杂,需要专业人员操作,仪器笨重,不适合现场和基层使用。

发明内容

[0004] 针对现有技术的缺陷,本发明的目的是提供一种结合物联网数据传输系统的荧光微球免疫层析定量检测仪,该检测仪具有操作简单、便携、价廉,结合荧光微球免疫层析试纸条能快速准确的对待测物进行定量检测。通过将检测仪与物联网数据传输系统有机地结合在一起,可以实现对检测数据的更加系统和全面的智能化管理,智能化管理,更加方便政府部门对基层单位的监督和管理。

[0005] 本发明一种结合物联网数据传输系统的荧光微球免疫层析定量检测仪技术方案如下:

包括荧光微球免疫层析定量读取仪、荧光微球免疫层析试纸条、物联网数据传输系统;

所述荧光微球免疫层析试纸条置于荧光微球免疫层析定量读取仪中用于上样;荧光微球免疫层析试纸条包括在底板上依次搭连地粘贴滤纸、样本垫、荧光微球垫、NC膜和吸水纸,粘贴好的试纸条板用切割机裁切成试纸条;醋酸纤维素膜喷涂有待检物抗原或抗体及二抗喷涂,分别作为检测线(T线)与质控线(C线);

所述的物联网数据传输系统包括包括微控制器及用于接收传送数据的GPRS/GSM模块。微控制器与GPRS/GSM模块通过串口相连接进行通信。微控制器接收用户数据,将数据按相关AT指令格式传送给GPRS/GSM模块,GPRS/GSM模块再将数据发送给数据中心,进而实现用户与数据中心的通信连接。

[0006] 微控制器可以选用的是意法半导体公司生产的基于ARM Cortex-M3内核的32位单片机STM32F101RBT6。其主频可高达36 MHz,128 kB FLASH以及16 kB SRAM。GPRS/GSM模块可以采用中兴通讯公司生产的MG2639模块,其可同时连接6路IP或UDP链路,并且单次接收最高4.5 k的用户数据并发送,以及接收最高1.3 k的服务器数据。

[0007] 所述的物联网数据传输单元与手持设备的通信方式是通过232串口与本地手持检测设备进行通信;后台数据中心通过GPRS网络与物联网数据传输系统进行连接,从而实现数据中心与手持检测设备的通信。数据中心将菜单数据通过物联网数据传输系统传输给手持检测设备,手持检测设备通过液晶屏将菜单数据显示出。手持检测设备获取检测数据后将其发回物联网数据传输系统,物联网数据传输系统即刻将检测数据发往数据中心。上述“菜单数据”及“检测数据”的写入、上传按照图4协议进行封装。

[0008] 物联网数据传输系统的主要组成结构如图2示。软件系统可使用多种工作方式,包括单联透传,主备中心切换及唤醒模式(包括短信唤醒,电话唤醒,用户数据唤醒)。图3为软件程序流程图,其详细说明了整个软件系统的工作的过程。

[0009] 为了使数据传输更稳定可靠,物联网数据传输单元按照图4协议与手持设备进行通信,以时刻提示用户本物联网数据传输单元的链路连接状态。控制码选择0x22,0x22(链路连接成功),0x33,0x33(链路连接中),其他不变。常态下,物联网数据传输单元将每隔一

分钟报告链路连接状态,但当链路发生变化时则立刻报告。手持设备只有在确认链路连接成功的状态下方可向数据中心发送检测数据。

[0010] 所述荧光微球免疫层析定量读取仪可以采用常规的荧光微球免疫层析定量读取仪。或者有精密机械运动控制系统、光学系统、电学系统以及计算机系统组成。即其是一种由光、机、电、计算机组成的精密仪器,由特制的小功率高亮度的绿色 LED 通过一组透镜照射至荧光微球免疫层析试纸条,荧光微球免疫层析试纸条上荧光微球所产生的反射光通过另一组透镜组被光电转换接收器所采集,通过测量试纸条检测带与质控带对绿色波长的吸收光密度判断被检物的浓度。仪器的计算机系统通过对 LED 的控制、精密机械运动的控制、极弱光信号检测和数据统计分析完成,并且我们运用的数据分析如背景补偿、检测时间的控制可准确地找到检测带与质控带的位置,提高了弱信号试纸条测量重复性,减少人工干预,大大提升了仪器的智能化程度。其具体的读取仪结构及工作原理如图 1 所示。

[0011] 采用本发明技术方案具有如下有益效果:

1、本发明借助了荧光微球免疫层析技术快速简单的优点,在实际检测中,缩短了分析检测的时间和简化了实验操作,特别适合偏远基层单位和现场使用。

[0012] 2、本发明结合了读取仪体积小、重量轻、便于携带,能够独立处理数据,达到定量检测的功能的优点,特别适合现场使用。

[0013] 3、本发明通过物联网数据传输单元与手持设备的通信,同时后台数据中心通过 GPRS 网络与物联网数据传输单元进行连接,从而实现数据中心与手持检测设备的通信。因此,可以通过随身携带的手机、平板电脑等通信设备就能够实现数据的远程管理,成功代替了以前一些较为笨重的通讯设备,使得在实际应用中更为便携。

[0014] 4、本发明采用了物联网系统强大的数据管理和传输能力,有效地实现了对检测数据的现场分析以及回顾性分析,便于数据管理中心对检测结果的实时操控。特别方便政府部门对基层单位的监督和管理。尤其是在发生重大食品安全事件时,可以很好的实现食品样品的溯源。

附图说明

[0015] 图 1 读取仪工作原理图。

[0016] 图 2 物联网数据传输单元硬件系统的主要组成结构图示。

[0017] 图 3 物联网数据传输单元软件系统操作程序流程图。

[0018] 图 4 “菜单数据”及“检测数据”的写入、上传方法协议。

具体实施方式

[0019] 为了使本发明更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0020] 实施例 1

本发明一种结合物联网数据传输系统的荧光微球免疫层析定量检测仪包括荧光微球免疫层析定量读取仪、荧光微球免疫层析试纸条、物联网数据传输系统;

所述荧光微球免疫层析试纸条置于荧光微球免疫层析定量读取仪中用于上样;荧光微球免疫层析试纸条包括在底板上依次搭连地粘贴滤纸、样本垫、荧光微球垫、NC 膜和吸水

纸,粘贴好的试纸条板用切割机裁切成试纸条;醋酸纤维素膜喷涂有待检物抗原或抗体及二抗喷涂,分别作为检测线(T线)与质控线(C线);

所述荧光微球免疫层析定量读取仪可以采用常规的荧光微球免疫层析定量读取仪。

[0021] 所述的物联网数据传输系统包括包括微控制器及用于接收传送数据的 GPRS/GSM 模块。微控制器与 GPRS/GSM 模块通过串口相连接进行通信。微控制器接收用户数据,将数据按相关 AT 指令格式传送给 GPRS/GSM 模块, GPRS/GSM 模块再将数据发送给数据中心,进而实现用户与数据中心的通信连接。

[0022] 微控制器可以选用的是意法半导体公司生产的基于 ARM Cortex-M3 内核的 32 位单片机 STM32F101RBT6。其主频可高达 36 MHz, 128 kB FLASH 以及 16 kB SRAM。GPRS/GSM 模块可以采用中兴通讯公司生产的 MG2639 模块,其可同时连接 6 路 IP 或 UDP 链路,并且单次接收最高 4.5 k 的用户数据并发送,以及接收最高 1.3 k 的服务器数据。

[0023] 所述的物联网数据传输单元与手持设备的通信方式是通过 232 串口与本地手持检测设备进行通信;后台数据中心通过 GPRS 网络与物联网数据传输系统进行连接,从而实现数据中心与手持检测设备的通信。数据中心将菜单数据通过物联网数据传输系统传输给手持检测设备,手持检测设备通过液晶屏将菜单数据显示出。手持检测设备获取检测数据后将其发回物联网数据传输系统,物联网数据传输系统即刻将检测数据发往数据中心。上述“菜单数据”及“检测数据”的写入、上传按照图 4 协议进行封装。

[0024] 物联网数据传输系统的主要组成结构如图 2 示。软件系统可使用多种工作方式,包括单联透传,主备中心切换及唤醒模式(包括短信唤醒,电话唤醒,用户数据唤醒)。图 3 为软件程序流程图,其详细说明了整个软件系统的工作的过程。

[0025] 为了使数据传输更稳定可靠,物联网数据传输单元按照图 4 协议与手持设备进行通信,以时刻提示用户本物联网数据传输单元的链路连接状态。控制码选择 0x22,0x22(链路连接成功),0x33,0x33(链路连接中),其他不变。常态下,物联网数据传输单元将每隔一分钟报告链路连接状态,但当链路发生变化时则立刻报告。手持设备只有在确认链路连接成功的状态下方可向数据中心发送检测数据。

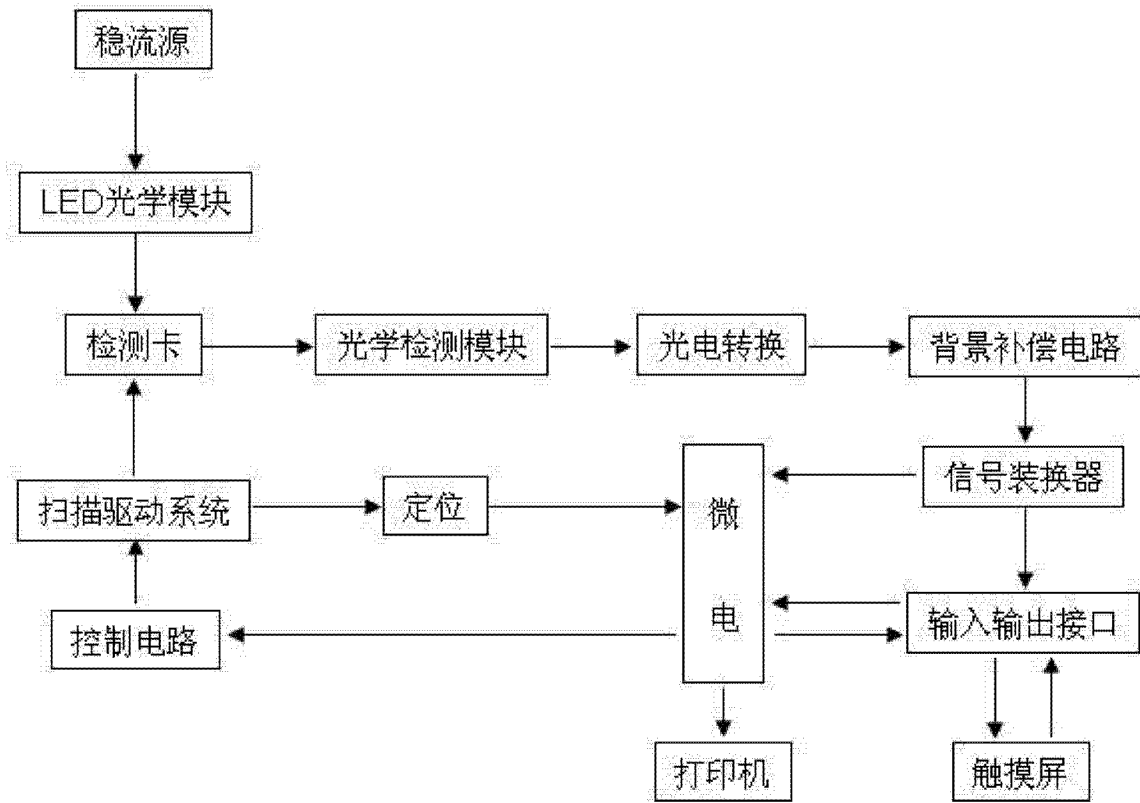


图 1

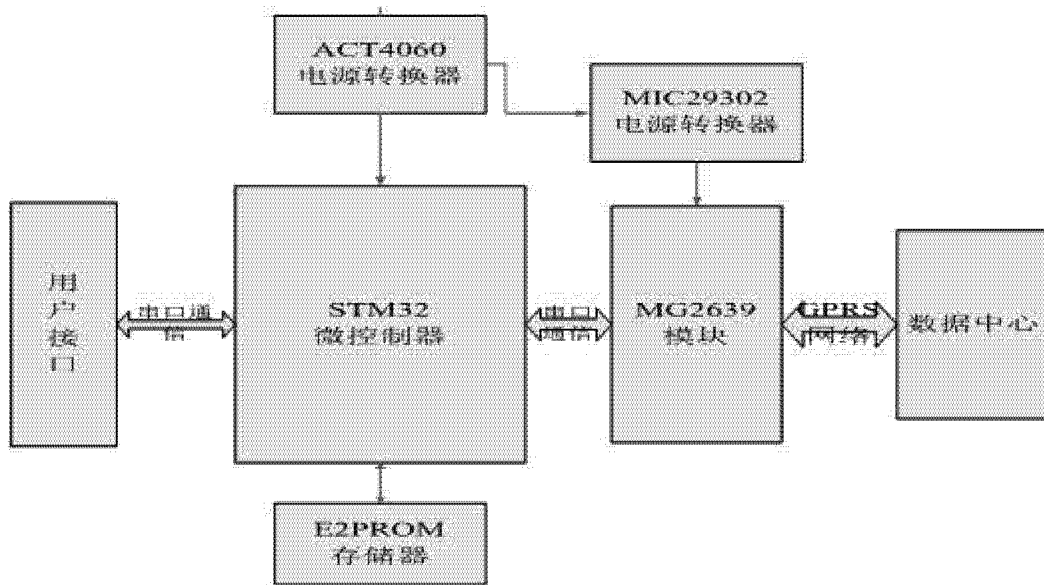


图 2

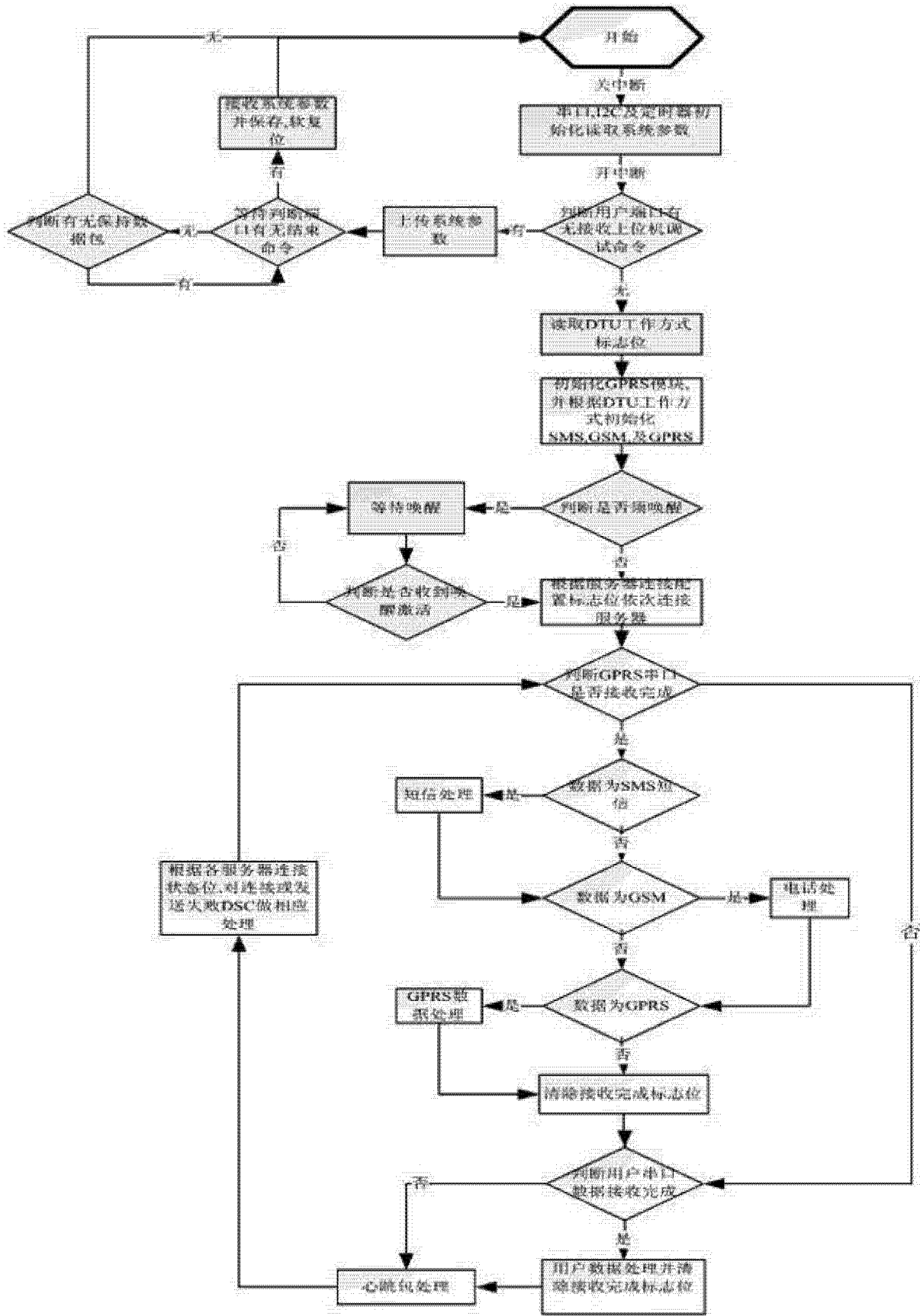


图 3

| 数据段 | 数据说明 | 下标位 | 备注 |
|--------------|----------|------|------------------------------------|
| 起始段 \$CTS | 0x24 | 0 | \$CTS: 设备上传至服务器 \$STC: 服务器下传至设备 |
| | 0x43 | 1 | |
| | 0x54 | 2 | |
| | 0x53 | 3 | |
| 加密段 | | 4 | 6个字节加密段, 确认密码后本段信息有效 |
| | | 5 | |
| | | 6 | |
| | | 7 | |
| | | 8 | |
| | | 9 | |
| 设备 ID | 高字节 ↓ | 10 | 4个字节的设备 ID |
| | | 11 | |
| | | 12 | |
| | | 13 | |
| 控制码 | 低字节 | 14 | 详见控制码说明 |
| | 高字节 | 15 | |
| | 低字节 | 16 | |
| 数据域长度 | 高字节 | 17 | 数据段的长度(字节数) |
| | 低字节 | 18 | |
| 数据段 | L个字节 | 17+L | 详见数据段说明 |
| 校验 | 高字节 | 18+L | 从起始段到数据段的和校验 |
| 终止段 \$END | 0x24 | 19+L | \$END |
| | 0x45 | 20+L | |
| | 0x4E | 21+L | |
| | 0x44 | 22+L | |

图 4

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种结合物联网数据传输系统的荧光微球免疫层析定量检测仪 | | |
| 公开(公告)号 | CN103499699A | 公开(公告)日 | 2014-01-08 |
| 申请号 | CN201310445710.0 | 申请日 | 2013-09-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 南昌大学 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 南昌大学 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 南昌大学 | | |
| [标]发明人 | 熊勇华 许杨 许恒毅 黄小林 余尧毅 郭亮 李超辉 | | |
| 发明人 | 熊勇华 许杨 许恒毅 黄小林 余尧毅 郭亮 李超辉 | | |
| IPC分类号 | G01N35/00 G01N33/53 H04L29/06 H04W84/18 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明属于免疫检测仪器领域，公开了一种基于物联网数据传送系统的荧光微球免疫层析定量检测装置。包括包括荧光微球免疫层析定量读取仪、荧光微球免疫层析试纸条、物联网数据传输系统；检测装置巧妙地把免疫层析技术和物联网数据传输系统结合在一起，赋予了该检测装置独特的优点，检测快、体积小、重量轻、便于携带，且能够独立处理数据，达到定量检测的功能，同时结合物联网数据传输系统强大的数据管理能力，实现检测数据的现场分析以及回顾性分析，便于数据管理中心对检测结果的实时操控。

