



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202471264 U

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201120561521. 6

(22) 申请日 2011. 12. 28

(73) 专利权人 中国科学院上海应用物理研究所  
地址 201800 上海市嘉定区宝嘉公路 2019 号

(72) 发明人 马新朋 刘波

(74) 专利代理机构 上海智信专利代理有限公司  
31002

代理人 朱水平 王婧荷

(51) Int. Cl.

G01K 1/02(2006. 01)

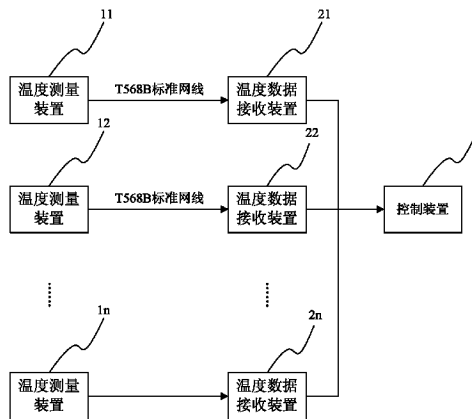
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

远程温度监测系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种远程温度监测系统，其包括多个温度测量装置、多个与每个该温度测量装置一一对应的温度数据接收装置以及一控制装置，其中，每个该温度测量装置被置于一待测点，每个该温度测量装置用于监测每个该待测点的温度数据并将该温度数据送入每个该温度数据接收装置；每个该温度数据接收装置用于将该温度数据送入该控制装置；该控制装置用于处理多路该温度数据以将该温度数据显示给用户。本实用新型所述的远程温度监测系统降低了温度测量的成本并且提高了温度测量的灵活性，不仅可以同时监测几百米范围内各空间待测点的温度变化情况，而且具有可扩展性，保证较高的温度测量精度以及分辨率。



1. 一种远程温度监测系统,其特征在于,其包括多个温度测量装置、多个与每个该温度测量装置一一对应的温度数据接收装置以及一控制装置,其中,各个该温度测量装置被置于多个不同的待测点,

每个该温度测量装置用于监测待测点的温度数据并将该温度数据送入温度数据接收装置;

每个该温度数据接收装置用于将该温度数据送入该控制装置;

该控制装置用于处理多路该温度数据以将该温度数据显示给用户。

2. 如权利要求 1 所述的远程温度监测系统,其特征在于,每个该温度测量装置包括一温度测量芯片和一温度数据传输接口,其中,

该温度测量芯片用于监测该待测点的温度数据并将该温度数据通过该温度测量芯片的 SPI 接口送入该温度数据传输接口;

该温度数据传输接口用于通过一网线将该温度数据送入与该温度测量装置对应的该温度数据接收装置以及用于为该温度测量芯片提供工作电源。

3. 如权利要求 2 所述的远程温度监测系统,其特征在于,该温度数据传输接口为 RJ-45 接口。

4. 如权利要求 2 所述的远程温度监测系统,其特征在于,每个该温度测量装置还包括一供电装置和一切换装置,其中,

该供电装置用于为该温度测量芯片提供工作电源;

该切换装置用于使该温度测量芯片的工作电源在该供电装置和该温度数据传输接口之间切换,该切换装置与该温度测量芯片、该温度数据传输接口和该供电装置均相连。

5. 如权利要求 1-4 中任意一项所述的远程温度监测系统,其特征在于,该控制装置包括一包括多个 SPI 接口和多个 GPIO 接口的串并转换装置和一包括一个以太网接口的以太网传输控制装置,其中,

该串并转换装置用于通过多个该 SPI 接口接收多路该温度数据并将多路该温度数据转换成多路并行的温度数据并将多路该并行的温度数据送入多个该 GPIO 接口;

多个该 GPIO 接口用于将多路该并行的温度数据送入该以太网传输控制装置;

该以太网传输控制装置用于通过该以太网接口将多路该并行的温度数据发送至一用户终端并显示。

6. 如权利要求 5 所述的远程温度监测系统,其特征在于,至少两路该并行的温度数据被送入同一 GPIO 接口。

7. 如权利要求 5 所述的远程温度监测系统,其特征在于,该串并转换装置为一 FPGA。

## 远程温度监测系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种远程温度监测系统,特别是涉及一种可同时测量多路、能实现远距离测量以及具有较高分辨率的远程温度监测系统。

### 背景技术

[0002] 目前温度测量装置主要通过热电偶、半导体或光学等材料的热效应将温度变化转换为电压、光强等可直接测量的物理量这一原理来实现对温度的测量。然而,热电偶和利用了光学材料的热效应来实现温度测量的方式通常价格昂贵,对工作条件要求高,而且只能用于特定的环境和本地测量场合。

[0003] 为此,希望能找到一种成本较低、对工作条件要求较低、得以应用于各种测量环境并且能实现远程温度测量的装置。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是为了克服现有技术中采用热电偶或光学材料实现温度测量成本较高、工作条件严苛、应用场合有限仅能本地测量的缺陷,提供一种测量成本较低、工作条件要求也较低、应用场合广泛且能实现远程测量的远程温度监测系统。

[0005] 本实用新型是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:

[0006] 一种远程温度监测系统,其特点在于,其包括多个温度测量装置、多个与每个该温度测量装置一一对应的温度数据接收装置以及一控制装置,其中,各个该温度测量装置被置于多个不同的待测点,

[0007] 每个该温度测量装置用于监测待测点的温度数据并将该温度数据送入温度数据接收装置;

[0008] 每个该温度数据接收装置用于将该温度数据送入该控制装置;

[0009] 该控制装置用于处理多路该温度数据以将该温度数据显示给用户。

[0010] 优选地,每个该温度测量装置包括一温度测量芯片和一温度数据传输接口,其中,

[0011] 该温度测量芯片用于监测该待测点的温度数据并将该温度数据通过该温度测量芯片的 SPI 接口 (Serial Peripheral Interface, 串行外围接口) 送入该温度数据传输接口;

[0012] 该温度数据传输接口用于通过一网线 (例如 T568B 标准网线) 将该温度数据送入与该温度测量装置对应的该温度数据接收装置以及用于为该温度测量芯片提供工作电源。

[0013] 优选地,该温度数据传输接口为 RJ-45 接口 (RJ, Registered Jack, 这个名称代表已注册的插孔, RJ-45 接口双绞线以太网端口)。

[0014] 优选地,每个该温度测量装置还包括一供电装置和一切换装置,其中,

[0015] 该供电装置用于为该温度测量芯片提供工作电源;

[0016] 该切换装置用于使该温度测量芯片的工作电源在该供电装置和该温度数据传输接口之间切换,该切换装置与该温度测量芯片、该温度数据传输接口和该供电装置均相连。

[0017] 优选地,该控制装置包括一包括多个 SPI 接口和多个 GPIO(General Purpose Input Output,通用输入 / 输出)接口的串并转换装置和一包括一个以太网接口的以太网传输控制装置,其中,

[0018] 该串并转换装置用于通过多个该 SPI 接口接收多路该温度数据并将多路该温度数据转换成多路并行的温度数据并将多路该并行的温度数据送入多个该 GPIO 接口;

[0019] 多个该 GPIO 接口用于将多路该并行的温度数据送入该以太网传输控制装置;

[0020] 该以太网传输控制装置用于通过该以太网接口将多路该并行的温度数据发送至一用户终端并显示。串并转换之后的多路温度数据是只经过一个以太网接口和与之对应的一个以太网传输控制装置。多路数据是经过多个网络端口(port)同时传输的,以太网接口和以太网传输控制装置是硬件,而端口的概念是软件化的,多个温度传输进程可通过多个软件化的端口同时运行,故可以通过一套硬件同时传输多路数据。

[0021] 优选地,至少两路该并行的温度数据被送入同一 GPIO 接口。即如果 GPIO 接口的位数大于并行的温度数据的两倍,则可以将两路甚至更多路温度数据连接到同一个 GPIO 接口的高低位,从而节省 GPIO 接口资源。此处采用的以太网传输模式是以 GPIO 口为单元传输的,一个 GPIO 口对应开启一个端口(port)进行数据传输,而前述温度数据接收和转换部分都是以温度数据为单元的,温度数据可以多路合并到同一个 GPIO 口上(GPIO 口通常 32 位,温度数据是 16 位),这样可以节省 GPIO 口数,相应地节省端口(port)数。

[0022] 优选地,该串并转换装置为一 FPGA(Field-Programmable Gate Array,即现场可编程门阵列)。

[0023] 本实用新型的积极进步效果在于:本实用新型所述的远程温度监测系统降低了温度测量的成本并且提高了温度测量的灵活性,该远程温度监测系统不仅可以同时监测几百米范围内各空间待测点的温度变化情况,而且具有可扩展性,成本非常低,同时保证较高的温度测量精度以及分辨率,也可对温度数据进行存储和实时显示。由于利用了基于半导体加工技术、价格低廉、商业化的温度测量芯片来获取数字化温度数据,因此极大地降低了成本。

## 附图说明

[0024] 图 1 为本实用新型一实施例的远程温度监测系统的结构框图。

[0025] 图 2 为本实用新型一实施例的温度测量装置的结构框图。

[0026] 图 3 为本实用新型一实施例的控制装置的结构框图。

[0027] 图 4 为本实用新型的一应用实例的温度测量装置的各个部件在一印刷电路板上的布局示意图。

[0028] 图 5 为与图 4 所示的温度测量装置相应的温度数据接收装置的布局示意图。

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图给出本实用新型较佳实施例,以详细说明本实用新型的技术方案。

[0030] 参考图 1,介绍本实用新型所述的远程温度监测系统,其包括多个温度测量装置、多个与每个该温度测量装置一一对应的温度数据接收装置以及一控制装置 3,其中,每个该温度测量装置被置于一待测点,在本实施例中,为了方便描述,将各个该温度测量装置分

别用附图标记 11、12, ..., 1n 表示, 同样地, 各个该温度数据接收装置分别用附图标记 21、22, ..., 2n 表示, 其中,

[0031] 每个该温度测量装置用于监测每个该待测点的温度数据并将该温度数据送入每个该温度数据接收装置;

[0032] 每个该温度数据接收装置用于将该温度数据送入该控制装置 3;

[0033] 该控制装置 3 用于处理多路该温度数据以将该温度数据显示给用户。

[0034] 以该温度测量装置 11 为例, 参考图 2, 该温度测量装置 11 包括一温度测量芯片 111 和一温度数据传输接口 112, 其中,

[0035] 该温度测量芯片 111 用于监测该待测点的温度数据并将该温度数据通过该温度测量芯片 111 的 SPI 接口送入该温度数据传输接口 112;

[0036] 该温度数据传输接口 112 用于通过一网线将该温度数据送入与该温度测量装置 11 对应的该温度数据接收装置 12 以及用于为该温度测量芯片 111 提供工作电源。较为常见的, 该温度数据传输接口 112 为 RJ-45 接口。

[0037] 除此之外, 该温度测量装置 11 还包括一供电装置 113 和一切换装置 114, 其中, 该供电装置 113 用于为该温度测量芯片 111 提供工作电源; 该切换装置 114 用于使该温度测量芯片 111 的工作电源在该供电装置 113 和该温度数据传输接口 112 之间切换, 该切换装置 114 与该温度测量芯片 111、该温度数据传输接口 112 和该供电装置 113 均相连。

[0038] 参考图 3, 该控制装置 3 包括一包括多个 SPI 接口和多个 GPIO 接口的串并转换装置 31 和一包括一个以太网接口的以太网传输控制装置 32, 其中, 该串并转换装置 31 用于通过多个该 SPI 接口接收多路该温度数据并将多路该温度数据转换成多路并行的温度数据并将多路该并行的温度数据送入多个该 GPIO 接口, 例如该串并转换装置 31 为一 FPGA; 多个该 GPIO 接口用于将多路该并行的温度数据送入该以太网传输控制装置 32; 该以太网传输控制装置 32 用于通过该以太网接口将多路该并行的温度数据发送至一用户终端 (例如一 PC) 并显示。

[0039] 另外, 至少两路该并行的温度数据被送入同一 GPIO 接口的不同数据端口, 这样可以节省 GPIO 接口资源。

[0040] 下面, 举一应用实例, 进一步介绍本实用新型的实施例。具体而言, 参考图 4 和图 5, 该温度测量装置 11 中的各个部件被焊接在同一个印刷版电路上, 并被放置于待测温度点处。其中, 温度测量芯片 111 为半导体工艺的、低成本、商业化的产品, 例如 Analog Devices 公司的 ADT7310。这一类芯片通常是 8 只管脚封装, 且采用 SPI (Serial Peripheral Interface, 串行外围接口) 接口来传输测得的数字化温度数据。将该温度测量芯片 111 的 8 只管脚相应地连到该温度数据传输接口 112 的 8 只引脚上, 该温度数据传输接口 112 是 RJ-45 封装接口, 且其引脚要与图 5 中 RJ-45 封装接口 211 的引脚相对应连通, 这可以通过遵从 T568B 标准 (直通型) 的网线来实现。该供电装置 113 为温度测量芯片 111 无法从该温度数据传输接口 112 处获得电源时启用, 如图 5 所示, 例如该温度数据接收装置 21 中的包括一 RJ-45 封装接口 211 的引脚相对应的八针底座 212, 该温度测量芯片 111 可以通过该温度测量装置 11 与该温度数据接收装置 21 的有线连接获得工作电源。该温度测量芯片 111 也可在待测点现场就近采用电源适配器对该供电装置 113 (例如一直流稳压电源芯片) 供电或者直接采用干电池供电, 这样可以使得该温度测量装置及其供电模块在整个远程温

度监测系统结构上是独立的。在图 4 中,采用一三针跳线 114 作为该切换装置以控制选择由直流稳压电源还是从图 5 中八针底座 212 中过来的电源供电。

[0041] 在图 5 中,相应地也采用 RJ-45 封装接口 211,并且利用符合 T568B 标准的网线与图 4 中的该温度数据传输接口 112 对应连接,网线长度视待测温度点处到图 5 中该温度数据接收装置 21 的距离远近而定。在本例中,所有的温度数据接收装置置于该控制装置附近,温度数据接收装置和该控制装置的通信通过该八针底座 212 连接至控制装置 3 实现。

[0042] 该控制装置具体来说包括一 FPGA,多路温度数据在通过 FPGA 的 SPI 接口进入 FPGA 内部后首先被串并转换以处理成并行的温度数据,接着每路数据被送入不同路的 GPIO 接口,如果 GPIO 接口位数大于并行的温度数据的两倍,则可以将两路甚至更多路数据连接到同一个 GPIO 接口的高低位,从而节省 GPIO 接口资源。在该 FPGA 中,一个对 uClinux 下 GPIO 接口的底层硬件驱动需要被加入到内核当中,并且在 uClinux 嵌入式操作系统加载驱动完成后自动运行一个守护程序,监测以太网输入命令并执行将 GPIO 接口得到的数据经 TCP/IP 协议通过以太网芯片和 RJ45 网口发送到网络上的动作。为提高吞吐量,多路 GPIO 接口通过多个网络端口同时向以太网上发送数据。一 CPU 对通过一网口控制器实现对以太网芯片的控制。运行着 uClinux 操作系统的 NiosII CPU 统一管理这个过程。最后在一监视计算机上客户端程序将网络上过来的温度数据存储下来并做相应显示,或其他操作。

[0043] 本实用新型采用基于半导体技术的温度测量芯片,由此温度测量的成本相对低的多,并且性能稳定、易于维护,非常适合于对多点环境温度监测有要求的工业加工领域。

[0044] 虽然以上描述了本实用新型的具体实施方式,但是本领域的技术人员应当理解,这些仅是举例说明,本实用新型的保护范围是由所附权利要求书限定的。本领域的技术人员在不背离本实用新型的原理和实质的前提下,可以对这些实施方式做出多种变更或修改,但这些变更和修改均落入本实用新型的保护范围。

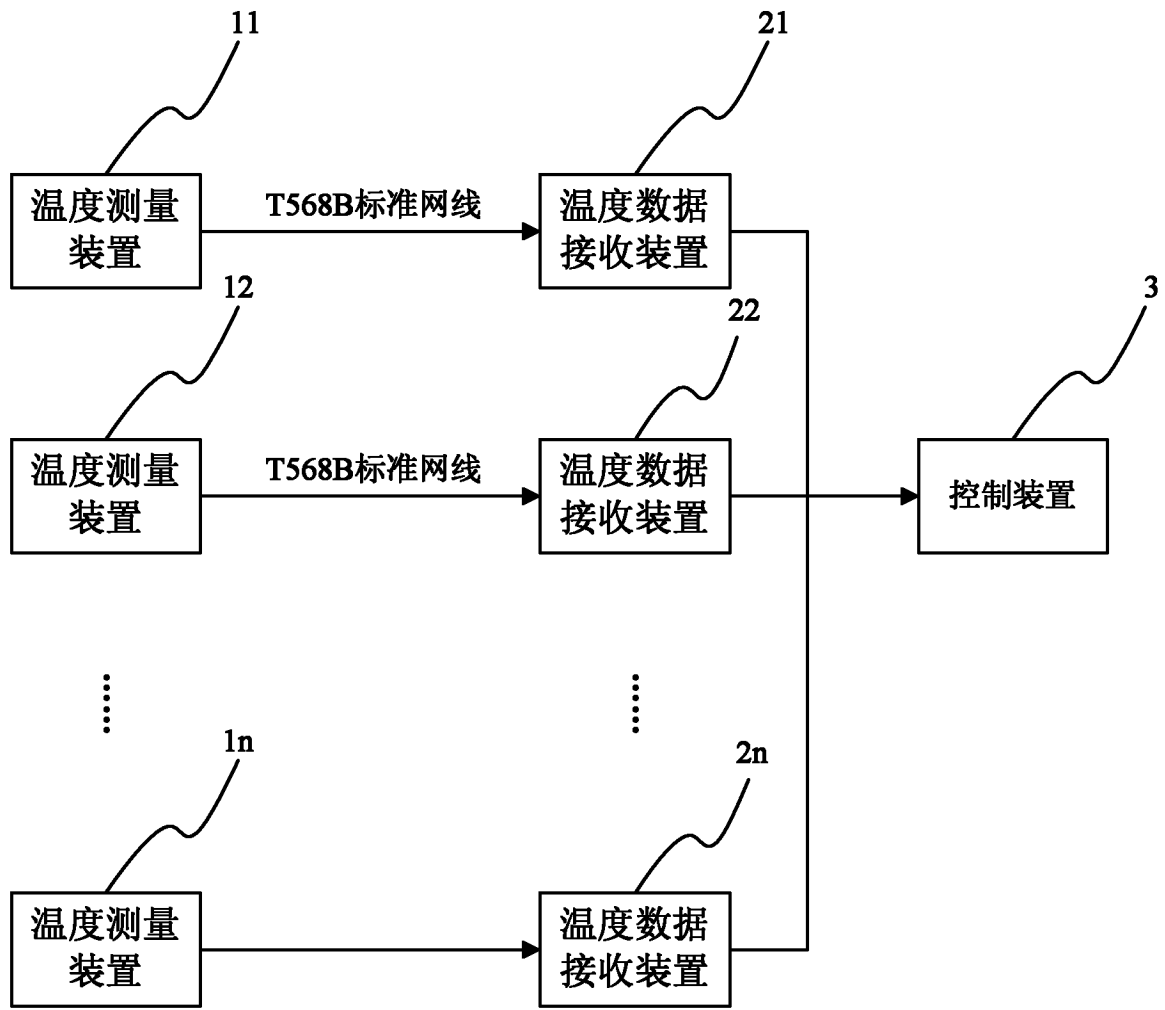


图 1

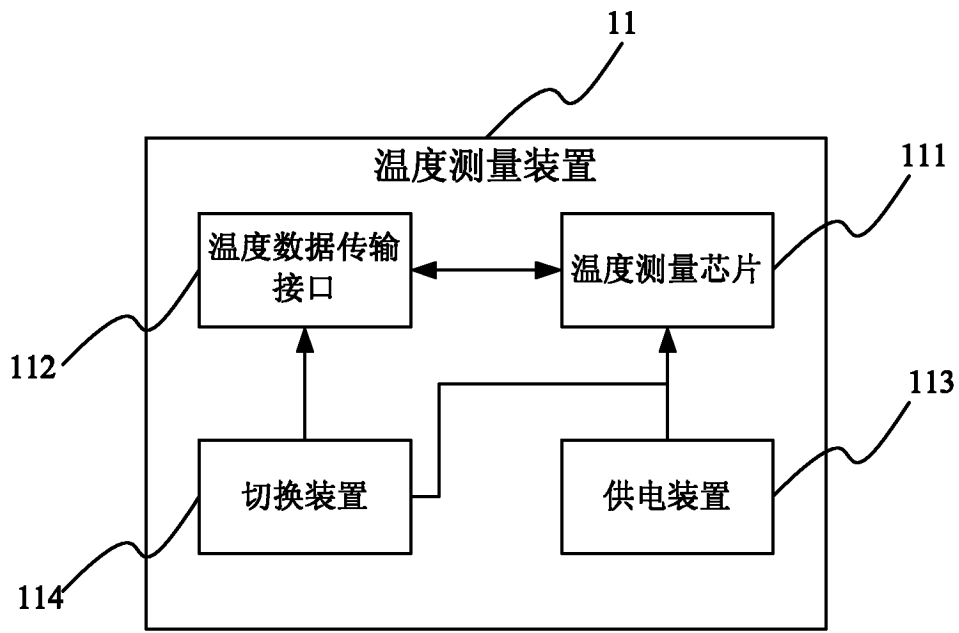


图 2

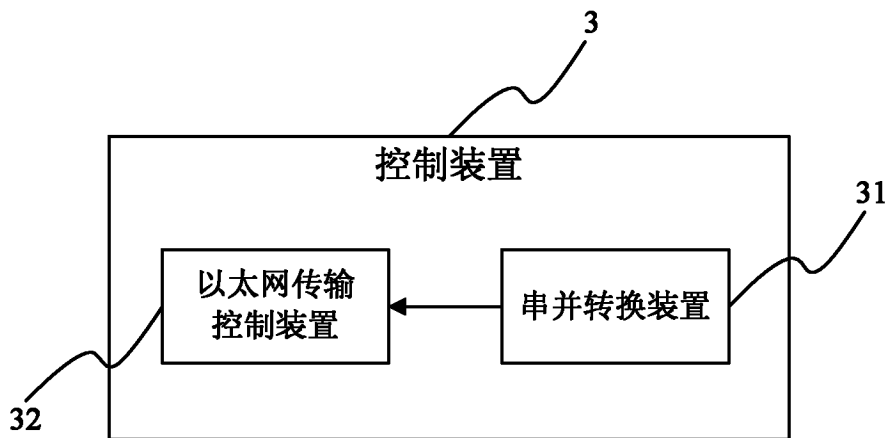


图 3



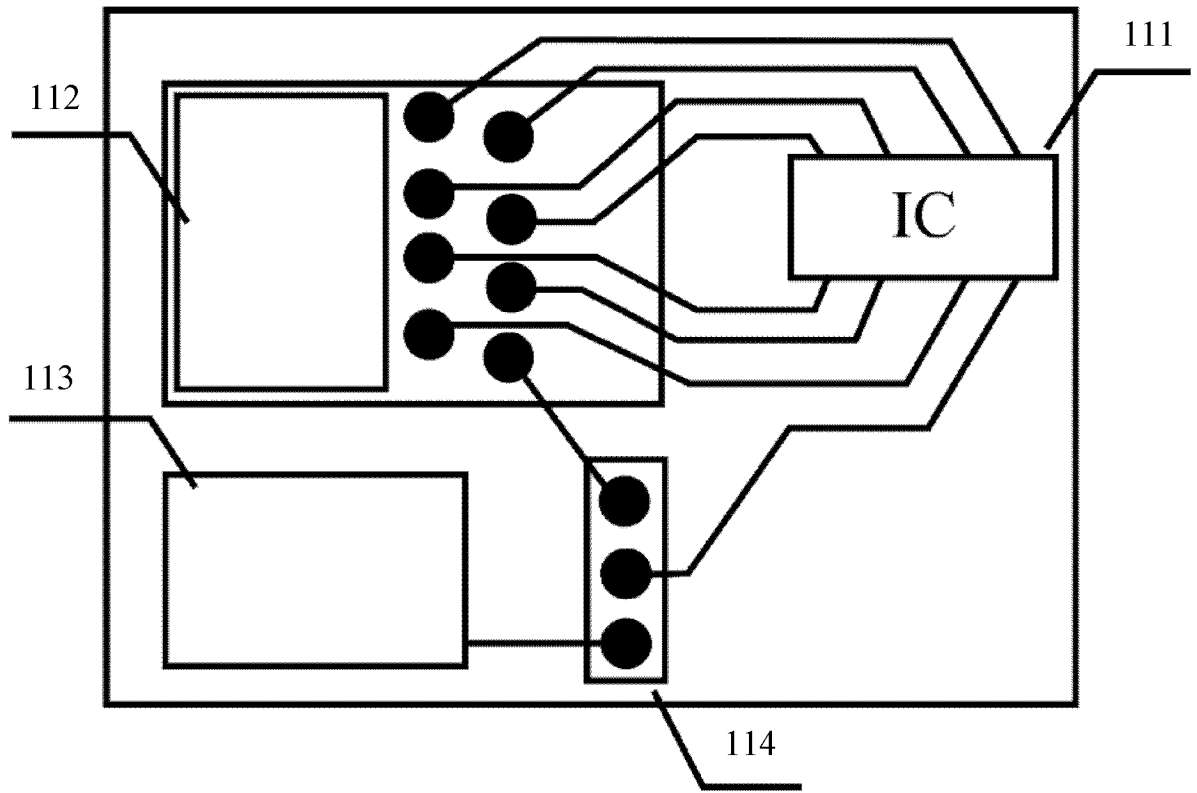


图 4

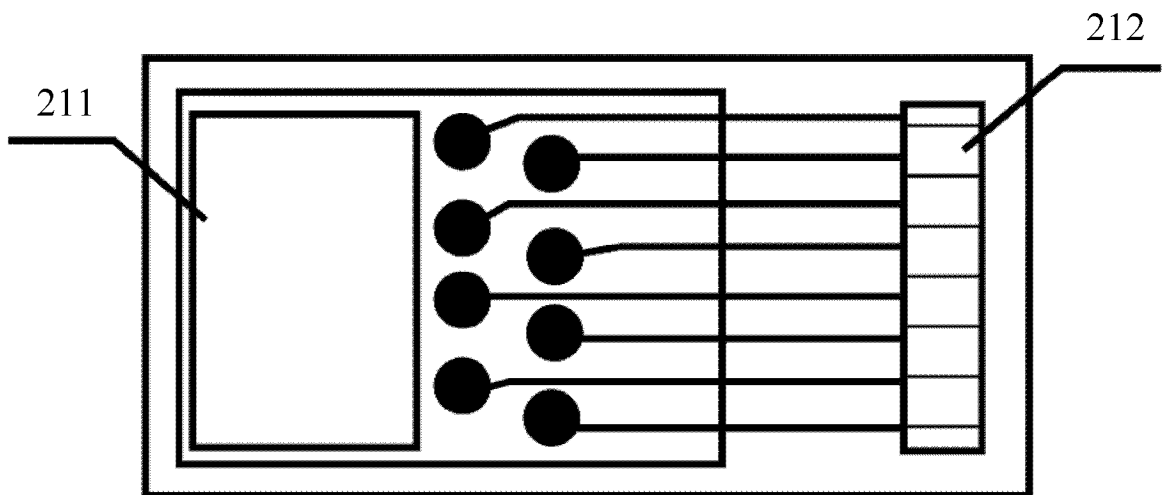


图 5