(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102866301 A
(43)申请公布日 2013.01.09

(21)申请号 201210346158.5

(22)申请日 2012.09.18

(71)申请人 深圳远征技术有限公司
地址 518052 广东省深圳市南山区高新区南区科技南十二路长虹大厦 2307-2308

(72)发明人 牛会甫 陈海龙 冉先发 杨昊黾 刘倩 张庭炎

(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 王永文 杨宏

(51)Int.Cl.
G01R 27/20(2006.01)

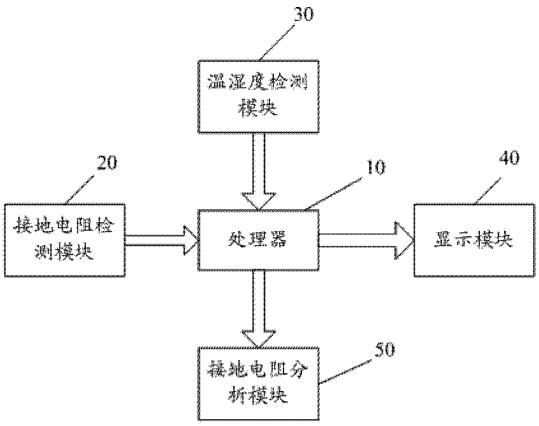
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种接地电阻分析装置及接地电阻的分析方法

(57)摘要

本发明公开了一种接地电阻分析装置及接地电阻的分析方法，包括处理器以及与所述处理器相连的接地电阻检测模块、接地电阻分析模块、温湿度检测模块和显示模块，本发明不仅实现了对周围环境的检测，还实现了对接地电阻的智能化分析，大大提高了接地电阻分析装置的安全性。并且该接地电阻分析装置具有较高的雷电防护效果。



CN 102866301 A

1. 一种具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其特征在于，包括处理器以及与所述处理器相连的接地电阻检测模块、接地电阻分析模块、温湿度检测模块和显示模块，

其中，所述接地电阻检测模块用于接收处理器的控制指令，检测接地电阻的电压信号和电流信号，并将检测到的电压信号和电流信号进行滤波和放大处理，以及计算接地电阻的电阻值，并将所述电阻值发送至处理器进行分析处理；

所述温湿度检测模块用于实时对接地电阻周围土壤的温湿度进行检测，并将检测到的温度值和湿度值发送至处理器分析处理；

所述处理器用于对接地电阻检测模块发送的接地电阻的电阻值和分析所述温湿度检测模块发送的接地电阻周围土壤的温度值和湿度值进行分析处理，绘制阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并将阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线发送至显示模块进行显示；

显示模块用于显示所述处理器发送的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线；

接地电阻分析模块从所述处理器中调取阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并根据阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线的变化关系，给出给出相应的处理策略。

2. 根据权利要求 1 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其特征在于，所述接地电阻检测模块还包括：

接地电阻信号采集模块，用于采集接地电阻的电压信号和电流信号，并将所述电压信号和电流信号发送给接地电阻信号滤波模块；

接地电阻滤波模块，用于对所述接地电阻信号采集模块发送的接地电阻的电压信号和电流信号进行滤波处理，过滤掉所述电压信号和电流信号中的杂波；

接地电阻放大模块，用于对接地电阻滤波模块滤波处理后的所述电压信号和电流信号进行 A/D 转换和放大处理。

3. 根据权利要求 1 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其特征在于，所述处理器还用于对所述接地电阻的电阻值、所述接地电阻周围土壤的温度值和湿度值进行偏差修正。

4. 根据权利要求 1 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其特征在于，所述接地电阻分析装置还包括通信模块，用于与监控系统进行通信，向所述监控系统发送异常指令，给出提醒信息。

5. 根据权利要求 1 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其特征在于，所述接地电阻分析装置还包括报警模块，用于在接地电阻的电阻值超过预设阻值范围时，发出报警信号。

6. 根据权利要求 5 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其特征在于，所述接地电阻分析装置还包括雷电隔离模块，用于在雷电发生时，隔断雷电从电源进入所述接地电阻分析装置。

7. 一种通过如权利要求 1 至 6 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置分析接地电阻电阻值的方法，包括以下步骤：

A、接地电阻检测模块接收处理器的指令，开始检测接地电阻的电压信号和电流信号，将检测到的电压信号和电流信号进行滤波和放大处理，计算接地电阻的电阻值，并将将所

述电阻值发送至处理器进行分析处理；

B、所述温湿度检测模块对接地电阻周围土壤的温湿度进行检测，并将检测到的温度值和湿度值发送至处理器分析处理；

C、处理器分析处理接地电阻的电阻值，绘制接地电阻的阻值变化曲线；以及分析接地电阻周围土壤的温度值和湿度值，绘制温度变化曲线和湿度变化曲线；

D、由显示模块显示所述接地电阻分析模块发送的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线；

E、接地电阻分析模块从处理器中调取阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并根据阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线的变化关系，给出给出相应的处理策略。

8. 根据权利要求 7 所述的分析接地电阻电阻值的方法，其特征在于，所述步骤 C 还包括：所述处理器对所述接地电阻的电阻值、所述接地电阻周围土壤的温度值和湿度值进行偏差修正。

9. 根据权利要求 7 所述的分析接地电阻电阻值的方法，其特征在于，所述步骤 E 之后还包括：通过通信模块将所述阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线导出。

一种接地电阻分析装置及接地电阻的分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电阻测试装置领域，尤其涉涉及一种对接地电阻的周边环境监测、接地电阻测试、接地电阻分析的综合分析装置及分析方法。

背景技术

[0002] 各种设备及构筑物的接地电阻值是电力、铁路、石化、通信等行业防雷需求的一个重要技术指标，各行业对接地电阻值也都有非常明确的要求，接地电阻值对设备及构筑物的防雷效果影响很大，所以目前对接地电阻的测试技术研究很多，接地电阻的测试方法、测试设备也各种各样，如有摇表式接地电阻测试仪、数字式接地电阻测试仪、钳口式接地电阻测试等，也有在线和非在线接地电阻测试仪等。

[0003] 但是，目前的接地电阻测试仪对接地电阻的测试仅仅是对接地电阻值的测试，在实际应用中固定点接地电阻受土壤电阻率影响，土壤电阻率又受土壤湿度、温度等的影响。众所周知，下雨时土壤的湿度增加，接地电阻会变小，长时间的高温无雨天气，土壤的湿度减小、温度升高接地电阻会明显变大。并且，现有测试方法中对接地电阻阻值的智能分析少。对接地电阻变化引起的防雷效果分析不便，对各行业根据周围环境变化引起的接地电阻值变化而采取应对措施及减少雷害损失的作用不大。

[0004] 另外，现有的接地电阻测试装置自身对雷电的防护不足，作为在线式接地电阻测试时，容易遭受雷电损坏。

[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，提供一种具有环境监测功能的接地电阻分析装置及接地电阻的分析方法。

[0007] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下：

一种具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其中，包括处理器以及与所述处理器相连的接地电阻检测模块、接地电阻分析模块、温湿度检测模块和显示模块，

其中，所述接地电阻检测模块用于接收处理器的控制指令，检测接地电阻的电压信号和电流信号，并将检测到的电压信号和电流信号进行滤波和放大处理，以及计算接地电阻的电阻值，并将所述电阻值发送至处理器进行分析处理；

所述温湿度检测模块用于实时对接地电阻周围土壤的温湿度进行检测，并将检测到的温度值和湿度值发送至处理器分析处理；

所述处理器用于对接地电阻检测模块发送的接地电阻的电阻值和分析所述温湿度检测模块发送的接地电阻周围土壤的温度值和湿度值进行分析处理，绘制阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并将阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线发送至显示模块进行显示；

显示模块用于显示所述处理器发送的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线。

[0008] 接地电阻分析模块从所述处理器中调取阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并根据阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线的变化关系，给出给出相应的处理策略。

[0009] 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其中，所述接地电阻检测模块还包括：

接地电阻信号采集模块，用于采集接地电阻的电压信号和电流信号，并将所述电压信号和电流信号发送给接地电阻信号滤波模块；

接地电阻滤波模块，用于对所述接地电阻信号采集模块发送的接地电阻的电压信号和电流信号进行滤波处理，过滤掉所述电压信号和电流信号中的杂波；

接地电阻放大模块，用于对接地电阻滤波模块滤波处理后的所述电压信号和电流信号进行 A/D 转换和放大处理。

[0010] 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其中，所述处理器还用于对所述接地电阻的电阻值、所述接地电阻周围土壤的温度值和湿度值进行偏差修正。

[0011] 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其中，所述接地电阻分析装置还包括通信模块，用于与监控系统进行通信，向所述监控系统发送异常指令，给出提醒信息。

[0012] 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其中，所述接地电阻分析装置还包括报警模块，用于在接地电阻的电阻值超过预设阻值范围时，发出报警信号。

[0013] 所述的具有环境监测功能的接地电阻分析装置，其中，所述接地电阻分析装置还包括雷电隔离模块，用于在雷电发生时，隔断雷电从电源和所述接地电阻检测模块进入所述接地电阻分析装置。

[0014] 一种通过上述具有环境监测功能的接地电阻分析装置分析接地电阻电阻值的方法，包括以下步骤：

A、接地电阻检测模块接收处理器的指令，开始检测接地电阻的电压信号和电流信号，将检测到的电压信号和电流信号进行滤波和放大处理，计算接地电阻的电阻值，并将将所述电阻值发送至处理器进行分析处理；

B、所述温湿度检测模块对接地电阻周围土壤的温湿度进行检测，并将检测到的温度值和湿度值发送至处理器分析处理；

C、处理器分析处理接地电阻的电阻值，绘制接地电阻的阻值变化曲线；以及分析接地电阻周围土壤的温度值和湿度值，绘制温度变化曲线和湿度变化曲线；

D、由显示模块显示所述接地电阻分析模块发送的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线；

E、接地电阻分析模块从处理器中调取阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并根据阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线的变化关系，给出给出相应的处理策略。

[0015] 所述的分析接地电阻电阻值的方法，其中，所述步骤 C 还包括：所述处理器对所述接地电阻的电阻值、所述接地电阻周围土壤的温度值和湿度值进行偏差修正。

[0016] 所述的分析接地电阻电阻值的方法，其中，所述步骤 E 之后还包括：通过通信模块将所述阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线导出。

[0017] 本发明所提供的具有环境监测功能的接地电阻分析装置及接地电阻的分析方法，

不仅实现了对周围环境的检测，还实现了对接地电阻的智能化分析，大大提高了接地电阻分析装置的安全性。并且该接地电阻分析装置具有较高的雷电防护效果。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明提供的具有环境监测功能的接地电阻分析装置的结构示意图。

[0019] 图 2 是本发明提供的具有环境监测功能的接地电阻分析装置的一优选实施例的结构示意图。

[0020] 图 3 是本发明提供的具有环境监测功能的接地电阻分析装置的又一优选实施例的结构示意图。

[0021] 图 4 是本发明提供的通过具有环境监测功能的接地电阻分析装置进行接地电阻的分析方法流程图。

具体实施方式

[0022] 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。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0023] 参见图 1，图 1 是本发明提供的具有环境监测功能的接地电阻分析装置的结构示意图，所述接地电阻分析装置包括 :处理器 10 以及与所述处理器 10 相连的接地电阻检测模块 20、接地电阻分析模块 50、温湿度检测模块 30 和显示模块 40。

[0024] 具体地，所述处理器 10 优选为单片机或则 DSP，主要用于对日期、时间、接地电阻测试偏差修正值的初始化设置，以及控制所述接地电阻检测模块 20、接地电阻分析模块 50、温湿度检测模块 30 和显示模块 40，并对接地电阻检测模块 20、温湿度检测模块 30 发送的数据进行分析处理。

[0025] 所述接地电阻检测模块 20 用于接收处理器 10 的控制指令，检测接地电阻的电压信号和电流信号，并将检测到的电压信号和电流信号进行滤波和放大处理，以及计算接地电阻的电阻值，并将所述电阻值发送至处理器 10 进行分析处理。

[0026] 进一步地，如图 2 所示，接地电阻检测模块 20 还包括接地电阻信号采集模块 21、接地电阻滤波模块 22 和接地电阻放大模块 23，其中，接地电阻检测模块 21 通过接收处理器 10 发送的控制指令，该控制指令为接地电阻测试激励信号。接地电阻测试激励信号包括电压激励信号和电流激励信号，在接收到接地电阻测试激励信号后，接地电阻测试模块 20 启动，采集接地电阻的电压信号和电流信号，将采集的接地电阻的电压信号和电流信号发送给接地电阻滤波模块 22，通过接地电阻滤波模块 22 进行滤波处理，有效滤除其中的干扰杂波。之后再经过接地电阻放大模块 23 对电压信号和电流信号进行 A/D 转换和放大处理。

[0027] 所述温湿度检测模块 30 实时对接地电阻周围土壤的温湿度进行检测，同时对检测出的温湿度信号进行 A/D 转换和放大处理，得到具体的温度值和湿度值，并将检测到的温度值和湿度值发送至处理器 10 分析处理。

[0028] 处理器 10 在对接地电阻检测模块 20、温湿度检测模块 30 发送的数据进行分析处理时，会根据他们分别发送的接地电阻的电阻值，绘制接地电阻的阻值变化曲线，以及所述温湿度检测模块 30 发送的接地电阻周围土壤的温度值和湿度值，绘制温度变化曲线和湿

度变化曲线。为了提高电阻值、温度值和湿度值的准确性，处理器还会对这些数据进行偏差修正，以便减少检测误差，提高分析的准确性。

[0029] 接地电阻分析模块 50 从所述处理器 10 中调取阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并根据阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线的变化关系，给出相应的处理策略，提高了接地电阻分析的智能化。同时接地电阻分析模块 50 还会将处理策略发送给显示模块进行显示，使显示更加直观。

[0030] 显示模块 40 用于显示所述处理器 10 发送的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，也可以显示接地电阻分析模块得出的处理策略。

[0031] 如图 3 所示，本发明提供的接地电阻分析装置还包括电源模块 60、数据存储模块 80、通信模块 90、报警模块 110、按键模块 70 以及雷电隔离模块 100，其中，电源模块 60 主要为接地电阻分析装置提供电力供应；数据存储模块 80 用于存储采集到的接地电阻的电阻值，周围土壤的温湿度值，以及根据采集到的接地电阻的电阻值，周围土壤的温湿度值绘制的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线等；通信模块 90 用于与监控系统进行通信，通信方式为有线或者无线，便于从数据存储模块中导出存储的数据记录，以便进一步分析判断；报警模块 110 用于当接地电阻的电阻值超出预先设定的预设阻值范围时，通过通信模块 90 向监控系统发出异常指令，给出报警信号，以提醒本地或者远程工作人员及时处理，防止发生雷电时损坏设备、造成损失。按键模块 70 主要用于通过接收用户的按键操作，启动接地电阻分析模块 50，进入接地电阻的分析程序。雷电隔离模块 100 还用于在雷电发生时，阻断雷电从电源、测试极、辅助极、接地电阻检测模块等通道进入接地电阻分析装置，防止雷电对装置造成损害，提高装置的雷电防护能力。

[0032] 基于上述具有环境监测功能的接地电阻分析装置，本发明还提供了一种接地电阻的分析方法，如图 4 所示，包括以下步骤：

步骤 S100、接地电阻检测模块接收处理器的指令，开始检测接地电阻的电压信号和电流信号，将检测到的电压信号和电流信号进行滤波和放大处理，计算接地电阻的电阻值，并将将所述电阻值发送至处理器进行分析处理；

步骤 S200、所述温湿度检测模块对接地电阻周围土壤的温湿度进行检测，并将检测到的温度值和湿度值发送至处理器分析处理；

步骤 S300、处理器分析处理接地电阻的电阻值，绘制接地电阻的阻值变化曲线；以及分析接地电阻周围土壤的温度值和湿度值，绘制温度变化曲线和湿度变化曲线；

步骤 S400、由显示模块显示所述接地电阻分析模块发送的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线；

步骤 S500、接地电阻分析模块从处理器中调取阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并根据阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线的变化关系，给出给出相应的处理策略。

[0033] 其中，在第一次使用时，处理器对日期、时间、接地电阻测试偏差修正值的初始化设置，并且设定测试周期以及测试时间。当测试时间到时开启对接地电阻的分析程序，处理器发送接地电阻测试激励信号，接地电阻采集模块启动，采集接地电阻的电压信号和电流信号，并经接地电阻滤波模块有效滤除干扰杂波，接地电阻放大模块进行信号的 A/D 转换和信号放大，同时，温湿度检测模块工作，采集接地电阻周围土壤的温湿度，并进行信号 A/D

转换和放大，这些信号进入处理器再次进行信号处理，例如：对接地电阻值、温度值和湿度值进行偏差修正等。

[0034] 在步骤 S300 中，处理器对数据处理完成后，会启动数据存储模块，将检测日期、时间、接地电阻值、温度值、湿度值以及它们的曲线图存储在数据存储模块中，方便后续查询和分析。

[0035] 而当接地电阻值异常时，处理器会启动报警模块，进行声光报警，提醒本地工作人员及时处置，防止雷电发生时对设备造成损坏，当然也可以通过通信模块连接监控系统，通过向监控系统发送异常指令，通知工作人员及时处理。

[0036] 当需要从数据存储模块调取数据进行分析时，可以通过通信模块的通信接口将数据存储模块中的数据导出到外部存储设备。工作人员还可以对数据存储模块中的数据进行查询，输入查询条件，如日期、时间、接地电阻值范围等，接地电阻分析装置会按条件进行查询并在显示模块中显示查询结果。提升装置的交互性。

[0037] 优选地，在接地电阻分析装置长时间未被操作时，装置会自动进入休眠模式，以减少电量消耗。当然在测试时间到达或者有工作人员操作时停止休眠。

[0038] 综上所述，本发明提供的具有环境监测功能的接地电阻分析装置及接地电阻的分析方法，通过对接地电阻的电阻值及周围环境温度值和湿度值的采集，并绘制和分析阻值分析曲线、温度分析曲线和湿度分析曲线，有效的反映出阻值与温湿度的变化关系，并能够根据这种变化关系给出相应的处理策略，不仅实现了对周围环境的检测，还实现了对接地电阻的智能化分析，大大提高了装置的安全性。

[0039] 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，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。

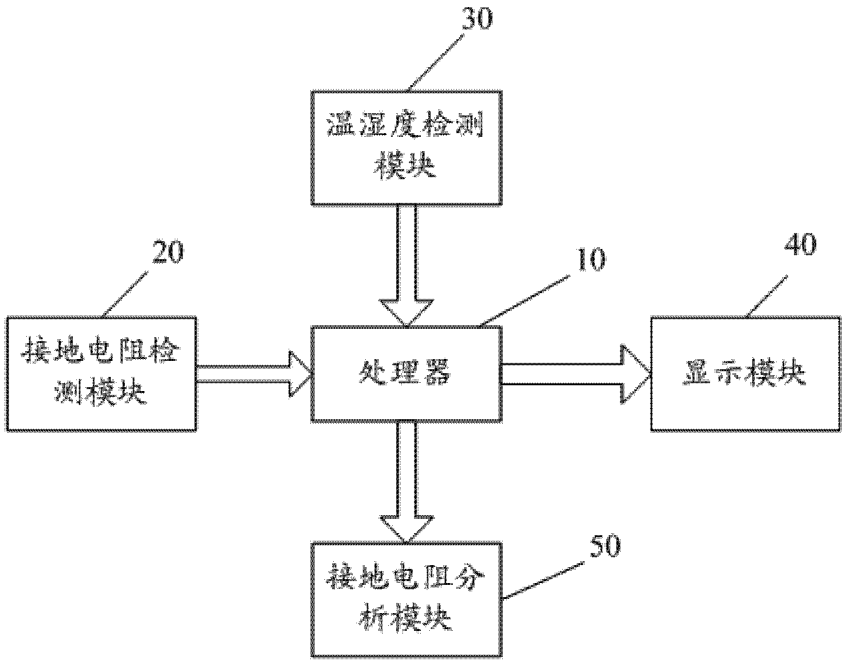

30
温湿度检测模块
20
接地电阻检测模块
10
处理器
40
显示模块
50
接地电阻分析模块

图 1

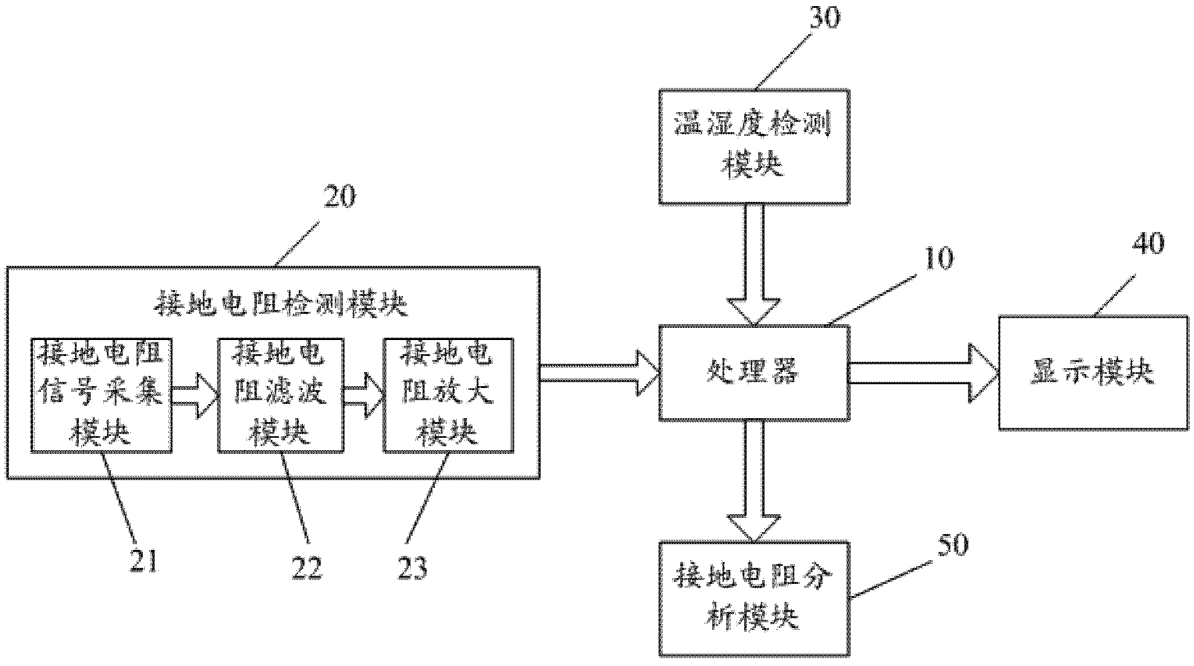

30
温湿度检测模块
20
接地电阻检测模块
接地电阻信号采集模块
接地电阻滤波模块
接地电阻放大模块
10
处理器
40
显示模块
21
22
23
50
接地电阻分析模块

图 2

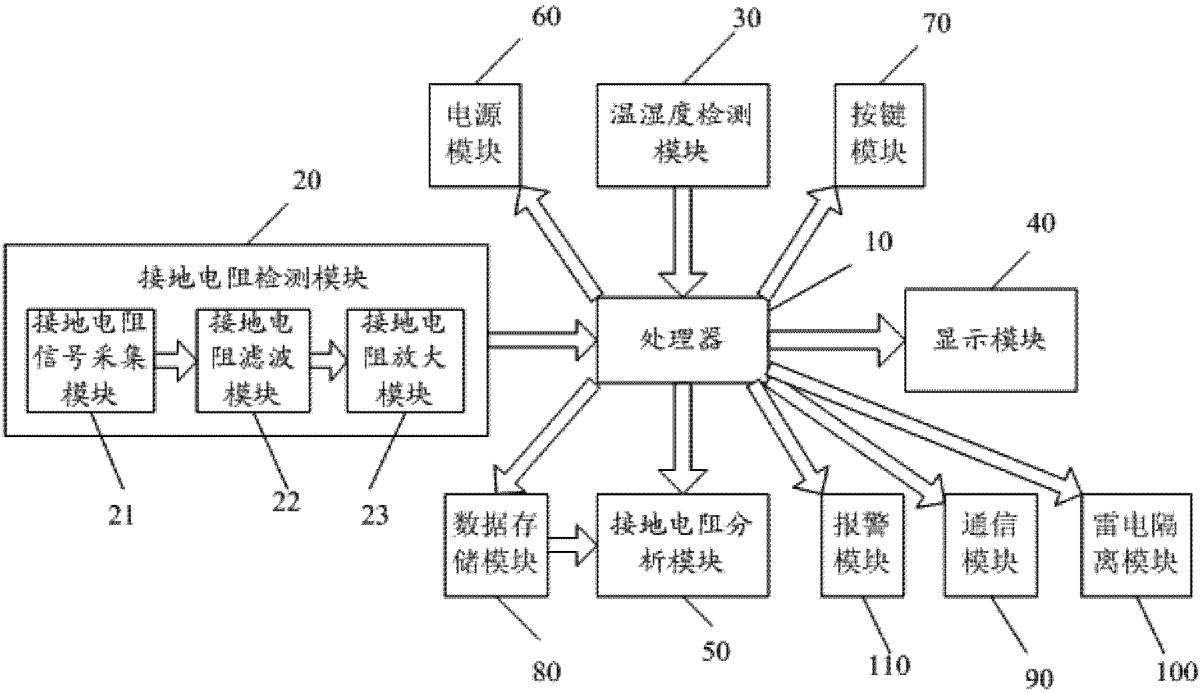

60
30
70
电源模块
温湿度检测模块
按键模块
20
10
40
接地电阻检测模块
接地电阻信号采集模块
接地电阻滤波模块
接地电阻放大模块
处理器
显示模块
21
22
23
数据存储模块
接地电阻分析模块
报警模块
通信模块
雷电隔离模块
80
50
110
90
100

图 3

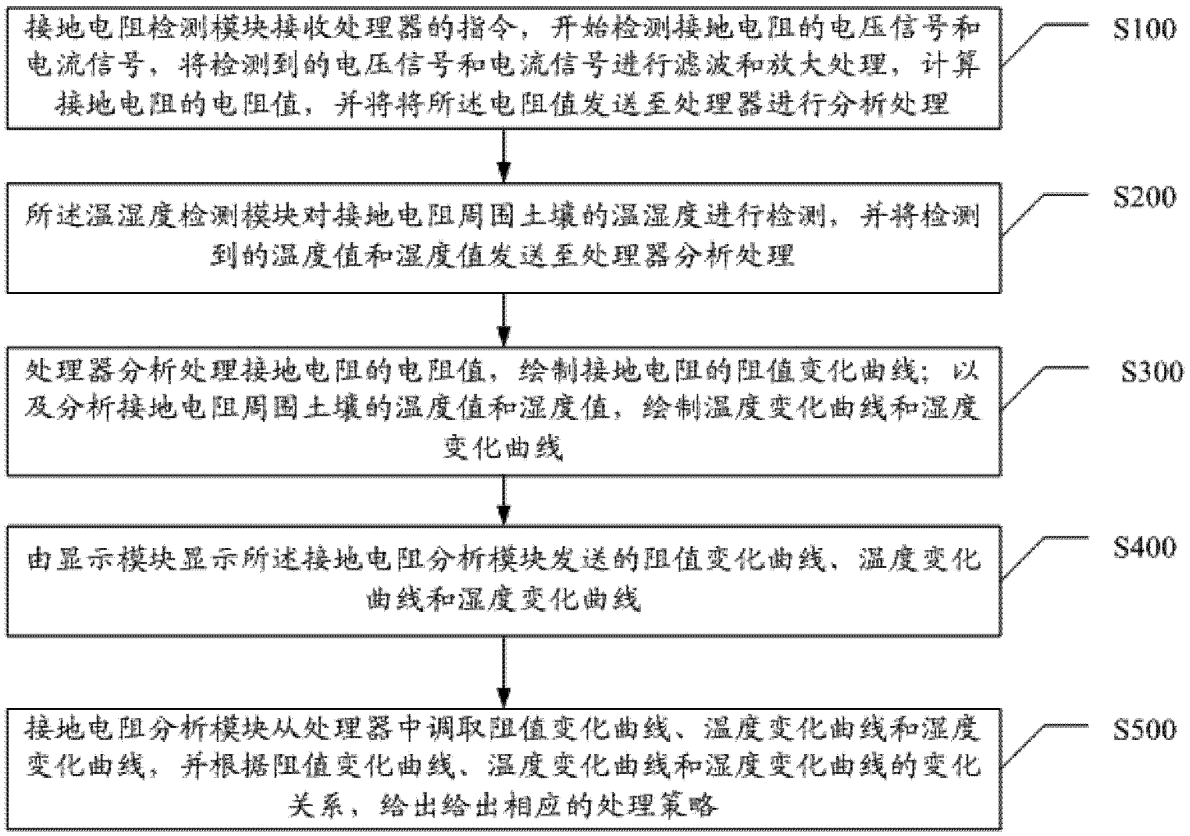

接地电阻检测模块接收处理器的指令，开始检测接地电阻的电压信号和电流信号，将检测到的电压信号和电流信号进行滤波和放大处理，计算接地电阻的电阻值，并将将所述电阻值发送至处理器进行分析处理
S100
所述温湿度检测模块对接地电阻周围土壤的温湿度进行检测，并将检测到的温度值和湿度值发送至处理器分析处理
S200
处理器分析处理接地电阻的电阻值，绘制接地电阻的阻值变化曲线；以及分析接地电阻周围土壤的温度值和湿度值，绘制温度变化曲线和湿度变化曲线
S300
由显示模块显示所述接地电阻分析模块发送的阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线
S400
接地电阻分析模块从处理器中调取阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线，并根据阻值变化曲线、温度变化曲线和湿度变化曲线的变化关系，给出给出相应的处理策略
S500

图 4