



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203151237 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201220640670. 6

(22) 申请日 2012. 11. 28

(73) 专利权人 北京嘉岳同乐极电子有限公司
地址 100083 北京市海淀区信息路甲 28 号
科实大厦 B 座 10 层 A-1

(72) 发明人 冯淑兰 彭春蕾

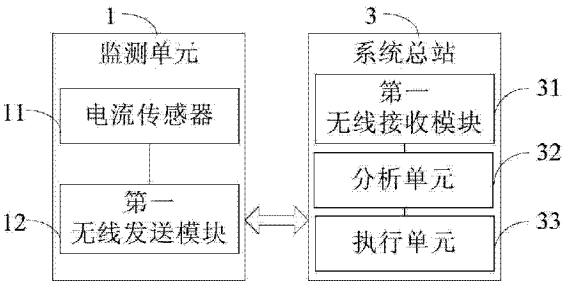
(51) Int. Cl.
H02J 17/00 (2006. 01)
H02J 13/00 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 实用新型名称
一种智能电网系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种智能电网系统,其包括输电线路、监测单元和系统总站,所述监测单元包括:电流传感器,用于监测所述输电线路内的电流值;第一无线发送模块,其与所述电流传感器连接,用于将所述电流传感器获得的电流值以无线方式向外发送;系统总站用于对所述输电线路进行控制,其包括:第一无线接收模块,用于接收所述第一无线发送模块发出的所述电流值;分析单元,用于根据所述电流值获得控制信号;执行单元,用于根据所述控制信号执行相应的操作。该智能电网系统成本低,抗干扰能力强,测量精度和安全性高。



1. 一种智能电网系统,包括输电线路、监测单元和系统总站,其中,所述监测单元包括电流传感器,用于监测所述输电线路内的电流值;系统总站,用于对所述输电线路进行控制;

其特征在于,所述监测单元还包括:

第一无线发送模块,其与所述电流传感器连接,用于将所述电流传感器获得的电流值以无线方式向外发送;

所述系统总站还包括:

第一无线接收模块,用于接收所述第一无线发送模块发出的所述电流值;

分析单元,用于根据所述电流值获得控制信号;

执行单元,用于根据所述控制信号执行相应的操作。

2. 根据权利要求1所述的智能电网系统,其特征在于,所述系统总站还包括第二无线发送模块,其与所述分析单元连接,用于将所述分析单元获得的所述控制信号以无线方式发出;

第二无线接收模块,其与所述执行单元连接,用于接收所述第二无线发送模块发出的所述控制信号,并将所述控制信号传输至所述执行单元。

3. 根据权利要求1所述的智能电网系统,其特征在于,所述电流传感器包括:

磁感应体,其设置在所述输电线路的周围,用于收集所述输电线路内电流所产生的磁场,在所述磁感应体上设有磁间隙;

电流传感器芯片,其设置在所述磁间隙内,用于感应由所述磁感应体收集的所述磁场,并输出与所述磁场的大小对应的感应电压信号;

信号处理单元,其用于接收所述电流传感器芯片输出的所述感应电压信号,并根据所述感应电压信号获得所述输电线路内的电流值。

4. 根据权利要求3所述的智能电网系统,其特征在于,所述磁感应体为环状结构,所述磁感应体套设于所述输电线路的外侧,并且所述磁感应体与所述输电线路电绝缘。

5. 根据权利要求4所述的智能电网系统,其特征在于,在所述磁感应体上还设有开口,形成非闭合环状的磁感应体。

6. 根据权利要求3所述的智能电网系统,其特征在于,在所述磁感应体上设有n个所述磁间隙,所述磁间隙沿所述磁感应体的周向分布,其中,n为大于或等于1的整数。

7. 根据权利要求6所述的智能电网系统,其特征在于,所述磁间隙为通孔、沉孔或槽。

8. 根据权利要求3所述的智能电网系统,其特征在于,所述磁感应体采用氧铁材料或坡莫合金或硅钢片制成。

9. 根据权利要求3所述的智能电网系统,其特征在于,所述电流传感器芯片包括至少一对磁阻元件,所述磁阻元件连接成惠斯通电桥电路,所述惠斯通电桥电路的信号输出端与所述信号处理单元连接。

10. 根据权利要求9所述的智能电网系统,其特征在于,所述磁阻元件包括霍尔效应元件、各向异性磁阻元件、巨磁阻效应元件或隧穿结效应磁阻元件。

11. 根据权利要求3所述的智能电网系统,其特征在于,所述电流传感器还包括壳体,所述壳体包括扣合在一起的第一壳体和第二壳体,所述第一壳体和所述第二壳体形成一容腔,所述磁感应体和所述电流传感器芯片设置在所述容腔内;

所述第一壳体和所述第二壳体的扣合位置分别设有相对的第一凹部和第二凹部,所述第一凹部和所述第二凹部形成一通孔,所述输电线路穿过所述通孔。

12. 根据权利要求 11 所述的智能电网系统,其特征在于,所述壳体采用铁氧体材料、坡莫合金或硅钢片制成;或者采用铜或铝材料,并在其表面镀镍或镍合金或坡莫合金。

13. 根据权利要求 1 所述的智能电网系统,其特征在于,还包括基站,所述基站设置在所述监测单元与系统总站之间,用于中转所述监测单元与所述系统总站之间的无线信号。

一种智能电网系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力系统,具体涉及一种智能电网系统。

背景技术

[0002] 电力配电网系统安全、可靠地运行不仅对电力系统自身的安全至关重要,而且对于依附于该电力配电网系统运行的诸如机车、工矿设备等其它系统的安全运行同样重要。

[0003] 为了确保电力配电网系统能够安全、可靠地运行,常用的方法是在电力配电网系统的输电线路路上设置电流传感器,借助电流传感器实时监测输电线路的运行情况,并在发生故障时,确定故障的位置及报警,以方便巡线员及时查找和定位故障的位置,并排查故障。

[0004] 传统的电流传感器为罗氏线圈,罗氏线圈通过信号传输线路与系统总站连接。使用时,将罗氏线圈套设在输电线路的外侧,利用罗氏线圈获得电压信号,该电压信号与输电线路路上电流值对应。利用信号传输线路将电压信号传输至系统总站,系统总站根据该电压信号判断输电线路的运行情况,输出相应的运行状态信号并采取相应地安全措施。

[0005] 在实际使用过程中,由于电压信号是通过有线方式传输至系统总站,因此,不可避免地存在以下问题:

[0006] 其一,信号传输线路复杂,特别是在多线路交叉的地段,为了避免对现有线路设施的损坏和便于施工,不得不人为地转道而延长信号传输线路,增加了电力配电网系统的投资。

[0007] 其二,信号传输线路的反应速度慢,导致系统总站不能及时作出相应的安全措施,从而导致电力配电网系统不必要的损失。

[0008] 其三,信号传输线路容易受到外界环境的干扰,测量精度差;而且,信号传输线路容易被损坏和受到攻击,因此,电力配电网系统的安全性差。

发明内容

[0009] 本发明要解决的技术问题就是针对现有技术中存在的上述缺陷,提供一种智能电网系统,其不仅能够及时、准确地获得输电线路的运行情况,而且投资成本低。

[0010] 解决上述技术问题所采用的技术方案是提供一种智能电网系统,包括输电线路、监测单元和系统总站,其中,所述监测单元包括电流传感器,用于监测所述输电线路内的电流值;系统总站,用于对所述输电线路进行控制;

[0011] 所述监测单元还包括:第一无线发送模块,其与所述电流传感器连接,用于将所述电流传感器获得的电流值以无线方式向外发送;

[0012] 所述系统总站还包括:第一无线接收模块,用于接收所述第一无线发送模块发出的所述电流值;

[0013] 分析单元,用于根据所述电流值获得控制信号;

[0014] 执行单元,用于根据所述控制信号执行相应的操作。

[0015] 其中，所述系统总站还包括第二无线发送模块，其与所述分析单元连接，用于将所述分析单元获得的所述控制信号以无线方式发出；

[0016] 第二无线接收模块，其与所述执行单元连接，用于接收所述第二无线发送模块发出的所述控制信号，并将所述控制信号传输至所述执行单元。

[0017] 其中，所述电流传感器包括：

[0018] 磁感应体，其设置在所述输电线路的周围，用于收集所述输电线路内电流所产生的磁场，在所述磁感应体上设有磁间隙；

[0019] 电流传感器芯片，其设置在所述磁间隙内，用于感应由所述磁感应体收集的所述磁场，并输出与所述磁场的大小对应的感应电压信号；

[0020] 信号处理单元，其用于接收所述电流传感器芯片输出的所述感应电压信号，并根据所述感应电压信号获得所述输电线路内的电流值。

[0021] 其中，所述磁感应体为环状结构，所述磁感应体套设于所述输电线路的外侧，并且所述磁感应体与所述输电线路电绝缘。

[0022] 其中，在所述磁感应体上还设有开口，形成非闭合环状的磁感应体。

[0023] 其中，在所述磁感应体上设有 n 个所述磁间隙，所述磁间隙沿所述磁感应体的周向分布，其中， n 为大于或等于 1 的整数。

[0024] 其中，所述磁间隙为通孔、沉孔或槽。

[0025] 其中，所述磁感应体采用氧铁材料或坡莫合金或硅钢片制成。

[0026] 其中，所述电流传感器芯片包括至少一对磁阻元件，所述磁阻元件连接成惠斯通电桥电路，所述惠斯通电桥电路的信号输出端与所述信号处理单元连接。

[0027] 其中，所述磁阻元件包括霍尔效应元件、各向异性磁阻元件、巨磁磁阻效应元件或隧穿结效应磁阻元件。

[0028] 其中，所述电流传感器还包括壳体，所述壳体包括扣合在一起的第一壳体和第二壳体，所述第一壳体和所述第二壳体形成一容腔，所述磁感应体和所述电流传感器芯片设置在所述容腔内；

[0029] 所述第一壳体和所述第二壳体的扣合位置分别设有相对的第一凹部和第二凹部，所述第一凹部和所述第二凹部形成一通孔，所述输电线路穿过所述通孔。

[0030] 其中，所述壳体采用铁氧体材料、坡莫合金或硅钢片制成；或者采用铜或铝材料，并在其表面镀镍或镍合金或坡莫合金。

[0031] 其中，还包括基站，所述基站设置在所述监测单元与系统总站之间，用于中转所述监测单元与所述系统总站之间的无线信号。

[0032] 本发明具有以下有益效果：

[0033] 本发明提供的智能电网系统，通过第一无线发送模块和第一无线接收模块将电流传感器所获得的电流值以无线传输方式传输至系统总站，再由系统总站输出相应的控制信号，该智能电网系统具有以下优点：

[0034] 其一，避免了复杂的信号传输线路，从而降低了智能电网系统的施工难度和成本。

[0035] 其二，信号传输速度快，而且准确，使得系统总站能够对输电线路出现的故障快速地作出反应，从而可以避免不必要的损失。

[0036] 其三，无线传输可减少传输过程中的各种损耗，以及提高抗外界环境干扰的能力，

因而可以大大提高智能电网系统的可靠性 ;而且,无线传输不易被损坏和不易受到攻击,从而可以提高智能电网系统的安全性。

附图说明

- [0037] 图 1a 为本发明实施例提供的智能电网系统的原理框图 ;
- [0038] 图 1b 为本发明另一实施例提供的智能电网系统的原理框图 ;
- [0039] 图 2 为本发明实施例提供的电流传感器的立体图 ;
- [0040] 图 3 为本发明实施例提供的电流传感器的立体分解图 ;
- [0041] 图 4 为本发明实施例磁感应体和电流传感器芯片的立体图 ;
- [0042] 图 5 为本发明实施例信号处理单元的结构框图 ;
- [0043] 图 6a 为本发明实施例磁感应体的另一立体图 ;
- [0044] 图 6b 为本发明实施例磁感应体的又一立体图 ;
- [0045] 图 7a 为本发明变型实施例磁感应体的立体图 ;
- [0046] 图 7b 为本发明另一变型实施例磁感应体的立体图 ;
- [0047] 图 7c 为本发明又一变型实施例磁感应体的立体图 ;
- [0048] 图 8a 为本发明再一变型实施例磁感应体的立体图 ;
- [0049] 图 8b 为包含有两个子磁感应体的圆环形磁感应体的立体图 ;
- [0050] 图 9 为磁感应体的弧长、截面积与灵敏度之间的关系曲线图 ;
- [0051] 图 10 为磁感应体的距离 D 和截面积 S 的示意图。

具体实施方式

[0052] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图对本发明提供的智能电网系统进行详细描述。

[0053] 本实施例提供一种智能电网系统,其包括输电线路、监测单元 1 和系统总站 3,输电线路用于输送电能 ;监测单元 1 用于监测输电线路的电流值 ;系统总站 3 用于对输电线路进行控制。

[0054] 图 1a 为本发明实施例提供的监测单元的原理框图。如图 1a 所示,监测单元 1 包括电流传感器 11 和第一无线发送模块 12。其中,电流传感器 11 靠近输电线路设置,用于监测传输线路内的电流值 ;第一无线发送模块 12 与电流传感器 11 连接,用于将电流传感器获得的电流值以无线方式向外发送。

[0055] 系统总站 3 包括第一无线接收模块 31、分析单元 32 和执行单元 33。第一无线接收模块 31 用于接收第一无线发送模块 12 发出的电流值 ;分析单元 32 用于根据第一无线接收模块 31 接收的电流值获得控制信号 ;执行单元 33 根据分析单元 32 获得的控制信号执行相应的操作。

[0056] 当分析单元 32 根据电流传感器 11 获得的电流值超出预设的阈值时,执行单元 33 向使用者提供报警信号,以便使用者采取相应的保护措施。执行模块 33 根据用户需要可以为报警模块、切断模块、自动诊断和修复模块。

[0057] 本实施例提供的智能电网系统通过无线方式将电流传感器 11 获得的电流值传输至系统总站 3,不仅提高了信号传输的速度和可靠性,而且避免了复杂的信号传输线路,减

少了智能电网系统的投资。

[0058] 对于本实施例的系统总站,分析单元 32 和执行单元 33 之间的通讯可以通过有线方式实现,即利用传输线路将分析单元 32 和执行单元 33 直接连接。分析单元 32 和执行单元 33 之间的通讯也可通过无线方式。如图 1b 所示,当采用无线方式实现分析单元 32 和执行单元 33 之间的通讯时,系统总站 3 还包括第二无线发送模块 34 和第二无线接收模块 35,其中,第二无线发送模块 34 与分析单元 32 连接,用于将分析单元 32 获得的控制信号以无线方式发出。第二无线接收模块 35 与执行单元 33 连接,用于接收第二无线发送模块 34 发出的控制信号,并将控制信号传输至执行单元 33。

[0059] 当监测单元 1 距离系统总站 3 较远时,在监测单元 1 与系统总站 3 之间还设有基站,用以中转监测单元与系统总站 3 之间的无线信号,从而提高监测单元 1 与系统总站 3 之间无线信号传输的准确性。如,基站用于中转第一无线发送模块 12 发送的电流值。

[0060] 图 2 为本发明实施例提供的电流传感器的立体图,图 3 为本发明实施例提供的电流传感器的立体分解图。为便于描述,下文将输电线路竖直设置,电流传感器监测输电线路的电流值时的放置位置为基准,上下方向为纵向,电流传感器的左右方向为横向,垂直于纸面的方向为电流传感器的前后方向。

[0061] 如图 2 和图 3 所示,电流传感器 1 包括壳体、磁感应体 210、电流传感器芯片 220 以及信号处理单元 240。其中,磁感应体 210 设置在输电线路的周围,用于收集输电线路内电流产生的磁场。在磁感应体 210 上设有磁间隙 211,电流传感器芯片 220 设置在磁间隙内。电流传感器芯片 220 用于感应由磁感应体 210 收集的磁场,并输出与磁场大小对应的感应电压信号。信号处理单元 240 用于接收电流传感器芯片 220 输出的感应电压信号,并根据感应电压信号获得输电线路内的电流值。

[0062] 在壳体的纵向方向上设有贯穿其厚度的通孔 26。壳体包括扣合在一起的第一壳体 230a 和第二壳体 230b,第一壳体 230a 和第二壳体 230b 形成一容腔,磁感应体 210、电流传感器芯片 220 和信号处理单元 240 设置在该容腔内。当然,信号处理单元 240 也可以设置在容腔的外部。当信号处理单元 240 设置在容腔的外部时,可以通过软体导线将其与电流传感器芯片 220 连接。

[0063] 在壳体 230 上设有一通孔 26,即,在第一壳体 230a 和第二壳体 230b 的扣合位置处分别设有相对的第一凹部 13a 和第二凹部 13b。在将第一壳体 230a 和第二壳体 230b 扣合在一起时,第一凹部 13a 和第二凹部 13b 相对形成通孔 26。第一壳体 230a 与第二壳体 230b 可以通过螺钉或螺栓或粘合固定在一起。使用时,输电线路 21 穿过通孔 26,即,将电流传感器套置在输电线路 21 的外侧,用以测量输电线路 21 内的电流值。

[0064] 本实施例壳体不仅作为支撑磁感应体 210、电流传感器芯片 220 和信号处理单元 240 的支撑件,而且作为屏蔽件,用于屏蔽来自壳体外部的诸如电磁场等磁场的干扰,从而提高电流传感器的测量精度和灵敏度。优选地,壳体采用铁氧体材料、坡莫合金或硅钢片制成,或者采用由铜、铝材料制成,并在铜、铝材料的表面外加镀层,如镀镍或镀镍合金或镀坡莫合金。

[0065] 磁感应体 210 用于收集输电线路 21 内电流所产生的磁场。图 4 为本发明实施例磁感应体和电流传感器芯片的立体图。如图 3 和图 4 所示,磁感应体 210 为半圆弧的结构件,磁感应体 210 也可以为弧形的结构件,优选磁感应体 210 为设有开口的环状结构,即非

闭合的环状结构,磁感应体 210 套设于输电线路 21 的周围,并且磁感应体 210 与输电线路 21 电绝缘。优选地,磁感应体 210 的内周缘与输电线路 21 的外周缘匹配,以将磁感应体 210 套设于输电线路 21 的外侧,并使磁感应体 210 尽可能地贴近输电线路 21,从而使磁感应体 210 能够更好地收集电流所产生的磁场。在磁感应体 210 的横截面上,磁感应体 210 的形状为圆形、弧形或方形。

[0066] 如图 4 所示,在磁感应体 210 的外周缘设有纵向设置的磁间隙 211。电流传感器芯片 220 设置在磁间隙 211 内,而且,电流传感器芯片 220 与磁感应体 210 相互绝缘。电流传感器芯片 220 设于磁间隙 211 内可有效地避免漏磁,从而提高电流传感器芯片 220 的灵敏度,进而提高电流传感器的灵敏度。换言之,在磁感应体 210 上设置磁间隙 211 的目的是为了将电流传感器芯片 220 设于磁感应体 210 内,以减少或避免外部环境对电流传感器芯片 220 造成不良影响,以使电流传感器芯片 220 能够更准确的感应磁感应体 210 所收集的磁场。另外,在磁感应体 210 的纵向截面(径向截面)上,磁间隙 211 的截面形状为圆形、方形或“工”字型。在磁感应体 210 的横向截面上,磁间隙 211 的截面形状同样可以为圆形、方形或“工”字型。不难理解,优选电流传感器芯片 220 的形状与磁间隙 211 的形状一致。

[0067] 电流传感器芯片 220 用于感应磁感应体 210 收集的磁场,并根据磁场的大小输出相应的感应电压信号,即输出的感应电压信号的大小与电流产生的感应磁场的大小比例对应。如图 3 所示,电流传感器芯片 220 通过信号线 238 与信号处理单元 240 连接,用以将感应电压信号传输至信号处理单元 240。信号线 238 采用柔性线路板或导线。

[0068] 在本实施例中,电流传感器芯片 220 包括至少一对磁阻元件,磁阻元件的钉扎方向可以相同,也可以相反。利用导线将磁阻元件连接成惠斯通全桥电路或半桥电路。惠斯通电桥电路的信号输出端与信号处理单元 240 连接。磁阻元件包括霍尔效应元件、各向异性磁阻元件、巨磁磁阻效应元件或隧穿结效应磁阻元件。优选地,磁阻元件采用隧穿结效应磁阻元件,隧穿结效应磁阻元件将会产生更大的信号输出。

[0069] 图 5 为本发明实施例信号处理单元的结构框图。如图 5 所示,信号处理单元 240 包括:接收模块 241 和计算模块 242,其中,接收模块 241 用于接收来自电流传感器芯片 220 输出的感应电压信号。计算模块 242 用于根据电流传感器芯片 220 输出的感应电压信号,计算出输电线路 21 内的电流值。当然,信号处理单元 240 也可以采用其它结构。

[0070] 另外,需要说明的是,在上述实施例中,磁感应体 210 为半圆环形结构。然而,本发明并不局限于此。磁感应体 210 也可以设置成完整的环状结构;或者采用诸如方形等环状结构;或者部分采用弧形,另一部分采用方形,即,弧形和方形混合。如图 6a 所示,在方形结构的磁感应体 210 上设有开口,形成非闭合的方框。另外,磁感应体 210 也可以由多个子磁感应体 210' 依次首尾拼接而成,如采用三个子磁感应体 210' 依次首尾拼接形成环形结构,如图 6b 所示。多个子磁感应体 210' 可以依次首尾连接,也可以不连接,或者说,多个子磁感应体 210' 也可以不接触或相互独立。

[0071] 以上仅是列举了磁感应体 210 的几种具体结构,然而,这并不表示本发明磁感应体 210 仅限于上述描述的几种具体结构。只要能够将磁感应体 210 设置在输电线路的周围,即可以用于收集输电线路 21 内电流所产生的感应磁场。而且,优选地,将磁感应体 210 紧贴输电线路 21 设置,以便更好地收集输电线路 21 内电流所产生的磁场。为了使磁感应体 210 便于收集输电线路 21 内电流产生的感应磁场,磁感应体 210 采用氧铁材料或坡莫合金

或硅钢片制成。

[0072] 还需要说明的是,在实施例,磁间隙 211 纵向设置在磁感应体 210 的外周缘,但本发明并不局限于此。磁间隙 211 可以横向设于磁感应体 210 内,如图 7a 所示。另外,磁间隙 211 可以是通孔或沉孔或槽,磁间隙 211 纵向设置在磁感应体 210 内,如图 7b 所示。不难理解,磁间隙 211 也可以横向设置在磁感应体 210 内,如图 7c 所示。可以理解,磁间隙 211 倾斜设置同样可以实现本发明的效果,即,磁间隙 211 与磁感应体 210 的轴成一定角度。

[0073] 此外,当磁感应体 210 由多个子磁感应体 210' 依次首尾拼接时,如磁感应体 210 采用两个子磁感应体 210' 依次首尾拼接时,可以仅在其中一个子磁感应体 210' 上设置一磁间隙 211,如图 8a 所示。当然,本发明也可以在每一个子磁感应体 210' 上均设置一个磁间隙 211。也就是说,当磁感应体 210 包括多个子磁感应体 210' 时,可以在其中任意一个子磁感应体 210' 上设置一个磁间隙 211,也可以在其中任意若干个子磁感应体 210' 上分别设置一个磁间隙 211。

[0074] 上述仅描述了在子磁感应体 210' 上仅设置一个磁间隙 211,但本发明并不局限于此。实际上,在每一个子磁感应体 210' 上也可以设置多个磁间隙 211,如在磁感应体 210 中任意一个或多个子磁感应体 210' 上设置两个或更多个磁间隙 211,如图 8b 所示。在该磁感应体中,其中一个子磁感应体 210' 上设有一个磁间隙 211,另一个子磁感应体 210' 上设有两个磁间隙 211。换言之,在磁感应体 210 上可以设置 n 个磁间隙 211,磁间隙 211 沿磁感应体 210 的周向分布,其中, n 为大于或等于 1 的整数。

[0075] 当磁感应体 210 为分体结构时,即当磁感应体 210 包含多个子磁感应体 210' 时,可以选择其中一个或多个子磁感应体 210' 上设置一个或更多个磁间隙 211。不难理解,当磁感应体 210 为整体结构时,同样可以在磁感应体 210 上设置多个磁间隙 211,而且,优选地,多个磁间隙 211 可以沿磁感应体 210 的周向均匀分布。

[0076] 此外,在上述实施例电流传感器中仅设有一个磁感应体 210,然而本发明并不局限于此。本发明电流传感器也可以设置两个或更多个磁感应体 210。当电流传感器设置有两个或更多个磁感应体 210 时,可以将两个或更多个磁感应体 210 纵向(沿输电线路 21 的方向)叠置。

[0077] 另外,在上述实施例电流传感器中设有一个电流传感器芯片 220,然而本发明并不局限于此。本发明电流传感器可以根据磁间隙的数量而对应地设置多个电流传感器芯片 220。这样可以根据多个电流传感器芯片的测量值进行运算,从而减少误差,提高电流传感器的精确度。当磁感应体 210 上设置多个磁间隙 211 时,可以选择在某几个磁间隙 211 内设置电流传感器芯片 220,换言之,电流传感器芯片 220 的设置数量可以不与磁间隙 211 的数量对应。

[0078] 本实施例提供的电流传感器,通过调节磁感应体 210 的尺寸,如调节磁感应体 210 在其纵向截面上的面积、或者调节磁感应体 210 在其横向截面上的长度,可以改变磁感应体 210 收集的磁场强弱,从而改变电流传感器芯片 220 感应到的磁场强弱,进而调节电流传感器的灵敏度。

[0079] 本实施例分别对磁感应体 210 纵向截面的面积与电流传感器的灵敏度之间的关系,以及磁感应体 210 的弧长(在磁感应体 210 横向截面上的长度)与电流传感器的灵敏度之间的关系进行了测量。本实施例将磁感应体 210 分为两类,第一类磁感应体的截面积小

于第二类磁感应体的截面积。再对每一类磁感应体选择弧长不同的样品进行测量。图 9 为磁感应体的弧长、截面积与灵敏度之间的关系曲线图,图中,横坐标表示磁感应体的弧长(单位为 mm),纵坐标表示磁感应体的灵敏度(单位为 mV/A),曲线“—◇—”表示第一类磁感应体,曲线“—▲—”表示第二类磁感应体。如图 9 所示,磁感应体 210 的截面积 S 越大,磁感应体的灵敏度越高;磁感应体 210 的弧长 D 越长,磁感应体的灵敏度越高,即磁感应体的灵敏度随磁感应体的弧长 D、截面积 S 的增加而提高。

[0080] 需要说明的是,在图 9 磁感应体的弧长、截面积与灵敏度之间的关系曲线图中,磁感应体的弧长用距离 D 来表示。图 10 示出磁感应体的距离 D 和截面积 S 的具体情况。

[0081] 另外,当磁感应体 210 的数量增加时,即在输电线路 21 的轴向叠置多片磁感应体 210,如从一片磁感应体 210 增加到两片或更多片时,可以减少磁漏,即可以提高磁感应体 210 收集磁场的能力,从而增加了电流传感器芯片 220 感应的磁场强度,进而可以增加电流传感器的灵敏度。实验表明,相对于现有的电流传感器,本实施例提供的电流传感器灵敏度可提高 30% 以上。

[0082] 本实施例提供的电流传感器不仅可以用于测量交流电,而且可以用于测量直流电。而且,电流传感器利用磁感应体来收集输电线路内的电流所产生的磁场,并利用设置在磁感应体内的电流传感器芯片来感应磁感应体收集的磁场,从而可以提高电流传感器的灵敏度,进而不仅适用于测量导体内的电流值,而且适用于测量导体内电流的强弱变化,扩大了电流传感器的适用范围。而且测量信号稳定。

[0083] 需要说明的是,智能电网系统不仅可以用于城市用电供电系统,还可以用于电气化铁路供电系统。另外,电流传感器可以用于智能电网系统中雷电流、闪络电流或漏电流的监测,超高压输电线路绝缘子在线监测,故障诊断或智能家庭能源管理系统。

[0084] 本实施例通过无线传输方式,将电力系统传输线路的运行情况,通过电流传感器在线监测传输线路上的电流值,并将监测到的电流值通过无线传输方式实时传输到系统总站,系统总站通过无线接收方式接收电流传感器监测到的电流值,并根据该电流值发出相应的指令,以对智能电网系统进行调整,从而达到智能电网系统运行的及时、准确、快速及经济的目的。

[0085] 而且,本实施例提供的智能电网系统由于采用无线传输方式传输监测到的电流值信号,其信号传输速度快,控制模块可以对传输线路出现的故障快速地作出指令,从而可以避免不必要的损失。而且,无需复杂的信号传输线路,降低了智能电网系统的成本。另外,无线传输可减少传输过程中的各种损耗,提高抗外界环境干扰的能力,因而可以大大提高测量精度。此外,无线传输电流值信号不易被损坏和受到攻击,从而提高智能电网系统的安全性。

[0086] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

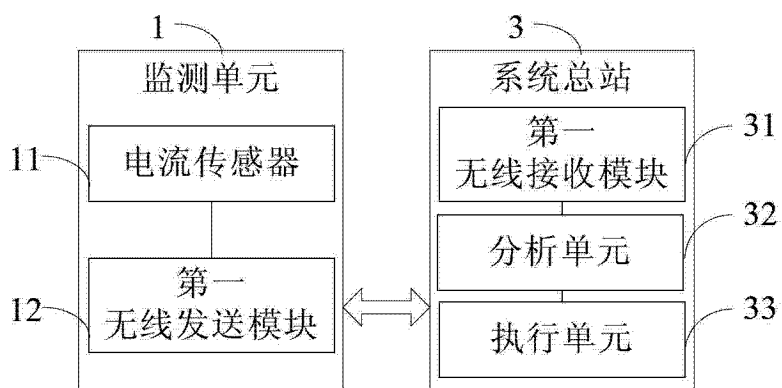


图 1a

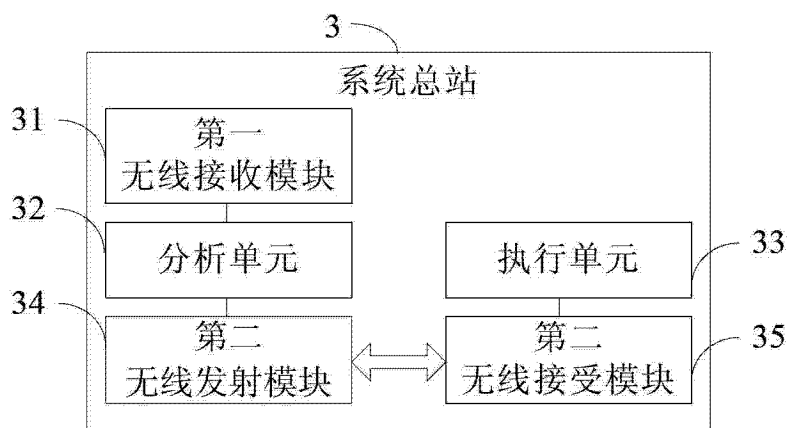


图 1b

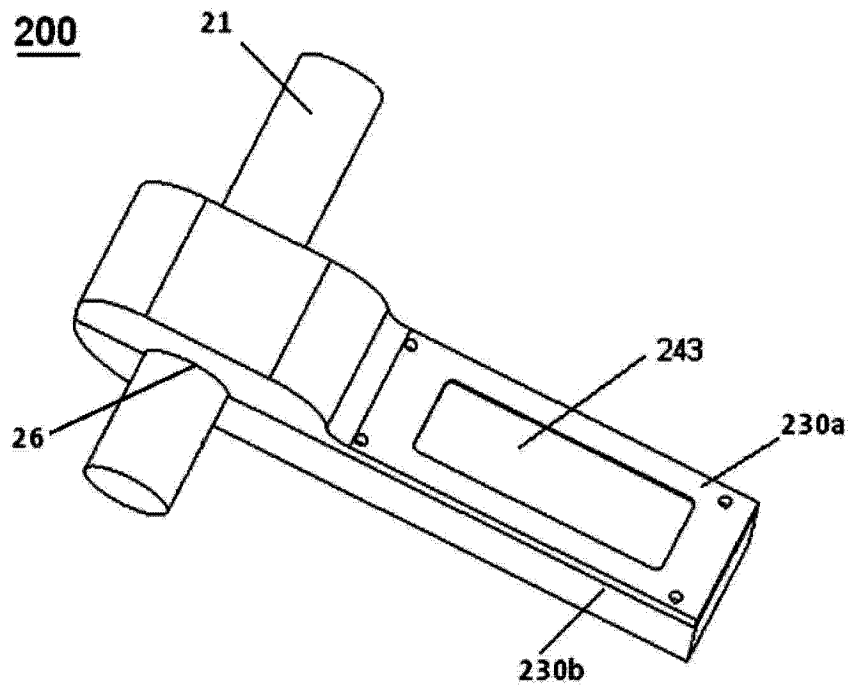


图 2

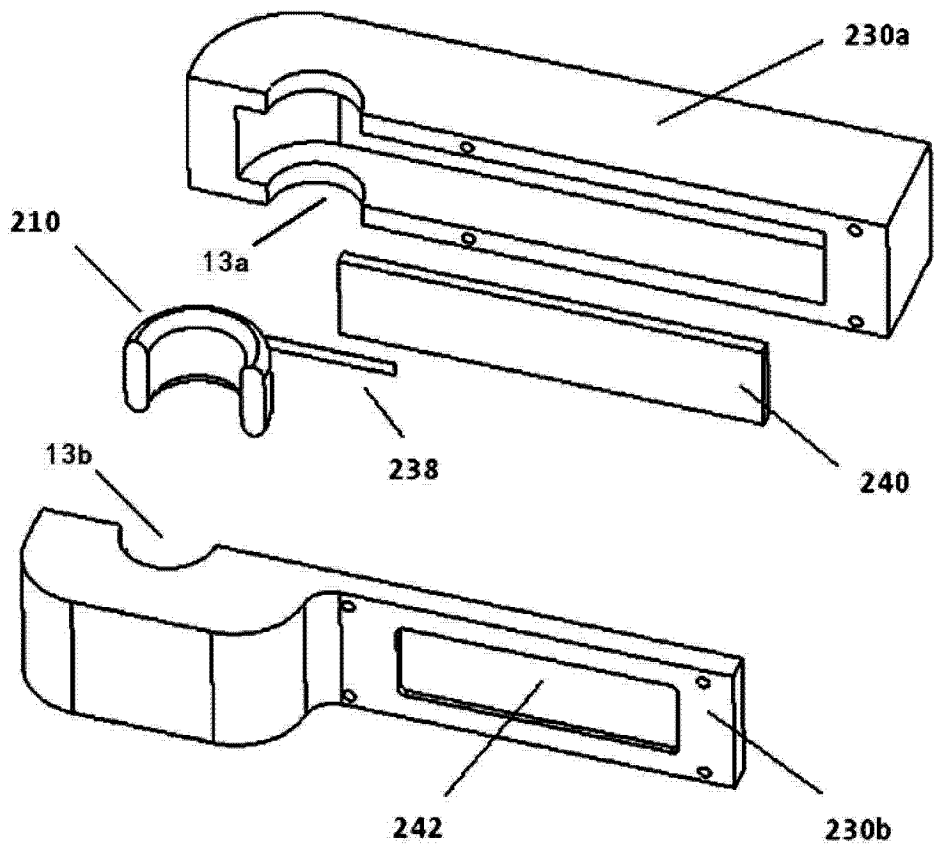


图 3

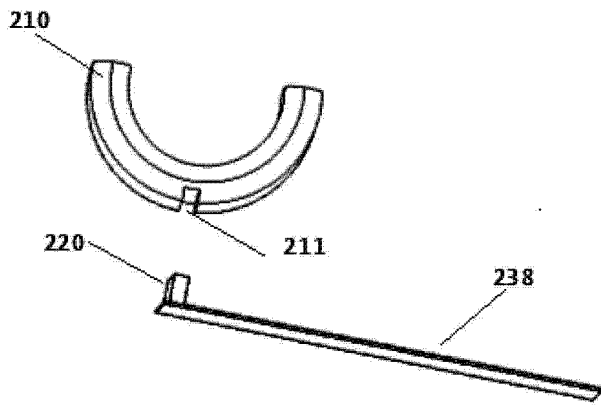


图 4

240

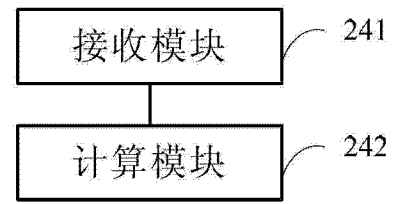


图 5

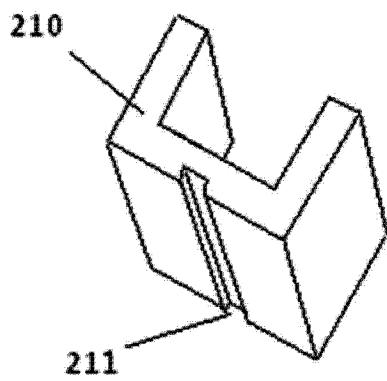


图 6a

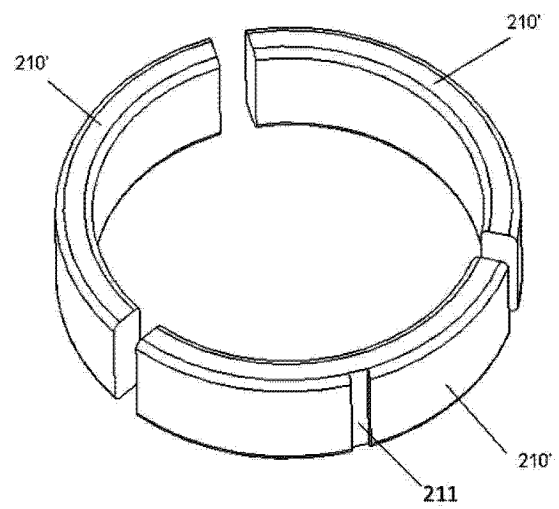


图 6b

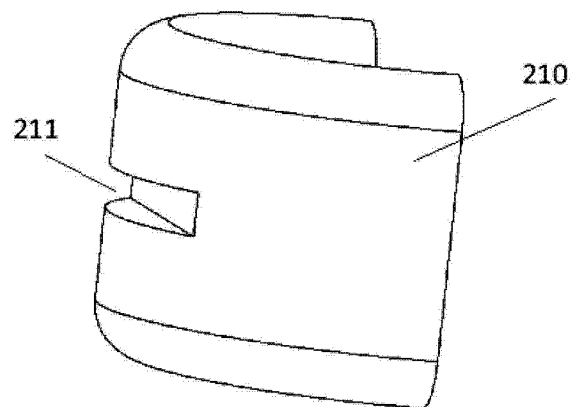


图 7a

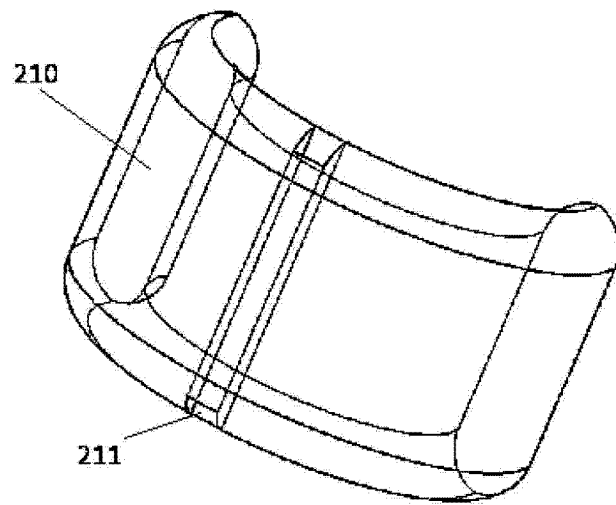


图 7b

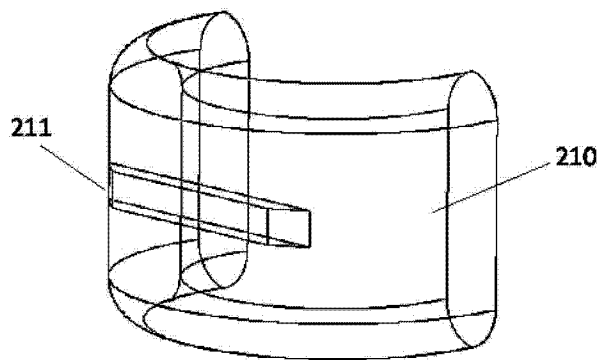


图 7c

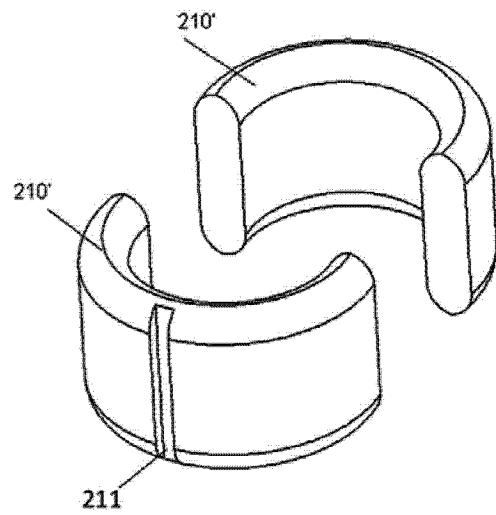


图 8a

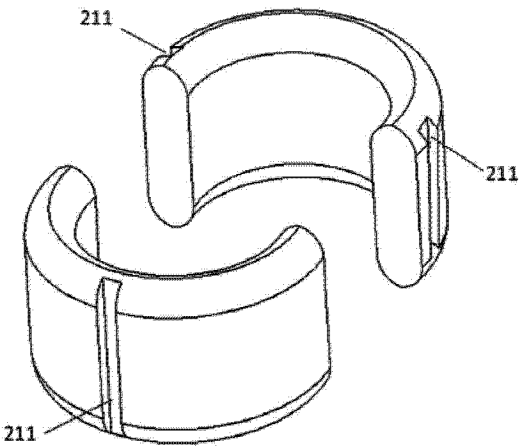


图 8b

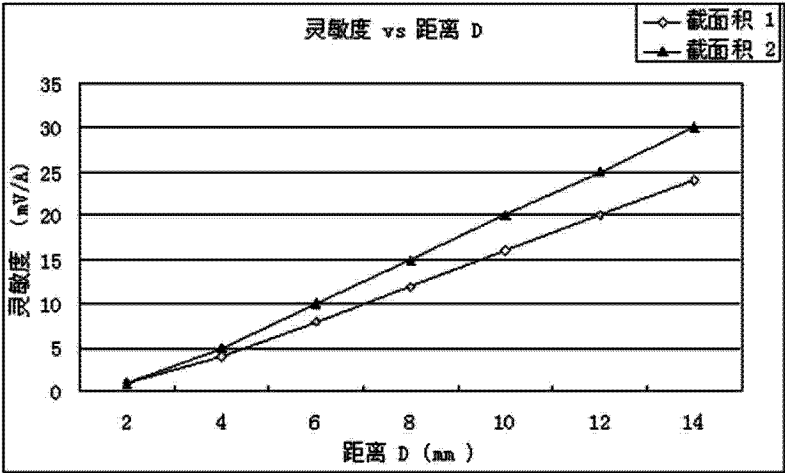


图 9

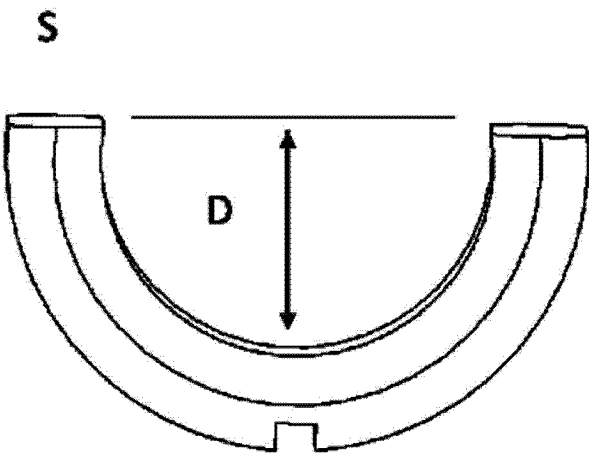


图 10