



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101855696 A

(43) 申请公布日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200880113468. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 10. 08

H01H 85/30(2006. 01)

(30) 优先权数据

11/877, 949 2007. 10. 24 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 23

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2008/079130 2008. 10. 08

(87) PCT申请的公布数据

W02009/055243 EN 2009. 04. 30

(71) 申请人 库帕技术公司

地址 美国得克萨斯州

(72) 发明人 M·R·达尔

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张兰英 黄珏

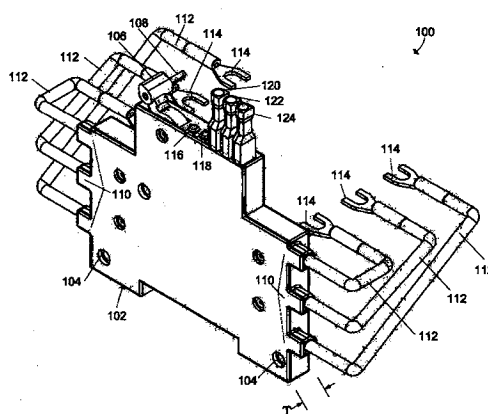
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

熔断器状态指示器系统

(57) 摘要

提供一种可配用于有熔断器的断开装置的熔断器状态指示器。这种熔断器状态指示器包括有电路的壳体、用于检测电路的断开状态的检测装置、构造成电连接于断开装置而完成把检测装置连接于断开装置的熔断器的电路连接的导体、以及信号发射装置。检测装置构造成发射信号给信号发射装置,用于确定熔断器的工作状态。而信号发射装置是构造成可发射信号给熔断器状态的远程装置。



1. 一种熔断器状态指示器,包括
壳体,所述壳体包含电路板组件;
光学隔离器,所述光学隔离器安装于所述电路板组件;
至少两个导体,所述导体通过所述电路板组件电连接于所述光学隔离器,所述导体从所述壳体延伸并包括用于电连接于断开装置的连接器,从而完成一电路,所述电路把所述光学隔离器连接于所述断开装置的熔断器;其中,所述光学隔离器构造成在出现跨越所述电路的电压差时闭锁并响应于所述闭锁而产生信号;以及
识别元件,所述识别元件构造成接收来自所述光学隔离器的所述信号并发射无线信号给用于指示所述熔断器的工作状态的远程装置。
2. 如权利要求 1 所述的熔断器状态指示器,还包括用于使所述光学隔离器复位的装置。
3. 如权利要求 2 所述的熔断器状态指示器,还包括用于致动所述用于使所述光学隔离器复位的装置的致动器。
4. 如权利要求 1 所述的熔断器状态指示器,所述连接器包括叉形的端子。
5. 如权利要求 1 所述的熔断器状态指示器,还包括通过所述电路板组件电连接于所述光学隔离器的目视指示器,所述目视指示器构造成响应于所述光学隔离器的闭锁或解锁状态而能够直观地指示所述熔断器的工作状态。
6. 如权利要求 1 所述的熔断器状态指示器,其特征在于,所述识别元件构造成发射射频信号。
7. 如权利要求 6 所述的熔断器状态指示器,其特征在于,所述识别元件包括射频发送应答器。
8. 如权利要求 6 所述的熔断器状态指示器,其特征在于,所述识别元件包括射频发射器。
9. 如权利要求 1 所述的熔断器状态指示器,还包括至少一个二极管,所述二极管连接于所述电路板组件,用于保护所述光学隔离器免受杂散电压的影响。
10. 一种熔断器状态指示器,包括:
壳体,所述壳体包含电路板组件;
光学隔离器,所述光学隔离器安装于所述电路板组件;
至少两个导体,所述导体通过所述电路板组件电连接于所述光学隔离器,所述导体从所述壳体延伸并包括用于电连接于断开装置的连接器,从而完成一电路,所述电路把所述光学隔离器连接于所述断开装置的熔断器;
其中,所述光学隔离器构造成在出现跨越所述电路的电压差时闭锁并响应于所述闭锁而产生信号;以及
信号连接器,所述信号连接器构造成接收来自所述光学隔离器的所述信号,并在远程装置电地耦合于所述信号连接器时发射指示信号给所述远程装置,所述指示信号用于指示所述熔断器的工作状态。
11. 如权利要求 10 所述的熔断器状态指示器,还包括用于使所述光学隔离器复位的装置。
12. 如权利要求 11 所述的熔断器状态指示器,还包括用于致动所述用于使所述光学隔

离器复位的装置的致动器。

13. 如权利要求 10 所述的熔断器状态指示器,所述连接器包括叉形的端子。

14. 如权利要求 10 所述的熔断器状态指示器,还包括通过所述电路板组件电连接于所述光学隔离器的目视指示器,所述目视指示器构造成响应于所述光学隔离器的闭锁或解锁状态而能够直观地指示所述熔断器的工作状态。

15. 如权利要求 10 所述的熔断器状态指示器,还包括至少一个连接于所述电路板组件的二极管,用于保护所述光学隔离器免受杂散电压的影响。

16. 一种熔断器状态指示器,包括:

壳体,所述壳体包含电路板组件;

检测装置,所述检测装置用于检测电路的断开状态,所述检测装置安装于所述电路板组件;

至少两个导体,所述导体通过所述电路板组件电连接于所述检测装置,所述导体从所述壳体延伸并包括用于电连接于断开装置的连接器,从而能够完成一电路,所述电路把所述检测装置连接于所述断开装置的熔断器;

其中,所述检测装置构造成响应于检测到所述电路的断开而产生信号;以及

信号发射装置,所述信号发射装置构造成接收来自所述检测装置的所述信号并发射信号给远程装置,用于指示所述熔断器的工作状态。

17. 如权利要求 16 所述的熔断器状态指示器,其特征在于,所述连接器包括叉形的端子。

18. 如权利要求 16 所述的熔断器状态指示器,还包括通过所述电路板组件电连接于所述检测装置的目视指示器,所述目视指示器构造成作出响应以指示从所述检测装置收到的所述熔断器的工作状态。

19. 如权利要求 16 所述的熔断器状态指示器,其特征在于,所述信号发射装置构造成发射射频信号。

20. 如权利要求 19 所述的熔断器状态指示器,其特征在于,所述信号发射装置包括射频发送应答器。

21. 如权利要求 19 所述的熔断器状态指示器,所述信号发射装置包括射频发射器。

22. 如权利要求 16 所述的熔断器状态指示器,其特征在于,所述信号发射装置是电地耦合于所述远程装置的信号连接器。

熔断器状态指示器系统

背景技术

[0001] 本申请总地涉及熔断器附件。更具体地说,本申请涉及用于熔断式断开装置的熔断器状态指示器模块。

[0002] 各种熔断器广泛地用作过电流保护装置,用以防止电路的高代价损坏。熔断器端子典型地构成电源和用电设备或布置在电路里的各用电设备组合之间的电连接。将一个或多个可熔断的环节或元件或熔断器元件组件连接在各熔断器端子之间,以便在流过熔断器的电流超过预定的限制值时,可熔断的元件就熔化,或以其它方式失效,从而断开经过熔断器的一个或多个电路,进而防止用电设备损坏。

[0003] 在某些应用场合,熔断器不仅用来建立可熔断的电连接,而且也用于连接和断开连接或开关的目的,以完成或暂时断开一个或多个电连接。照此,用熔断器的导体部分可完成或暂时断开电路,借以给相关的电路通电或断电。典型地,熔断器安装在有端子的熔断器夹持座里,而端子电连接于所要保护的电路。在熔断器的导体部分,诸如熔断器刀板、端子或金属包头配合于熔断器夹持座的端子时,经过熔断器的电路就完成了。而当熔断器的导体部分脱离熔断器夹持座的端子时,经过熔断器的电路就被暂时断开。所以,通过把熔断器配合于或脱离于熔断器夹持座端子,就可实现一种熔断式的断开开关。

[0004] 已知的熔断式断开装置在使用中存在一些问题。例如,当熔断器在通电而处于负载下时,任何想要取下熔断器的企图都可能导致危险的状态,因为熔断器和熔断器夹持座端子之间可能产生危险的电弧。某些设计成可适应通常用在工业控制装置中的UL(美国保险商实验室)CC级熔断器和IEC(国际电工委员会)10X38熔断器的熔断器夹持座包括永久性安装的辅助触点和相关的转动凸轮和开关,以便在从保护罩壳内的熔断器夹子拔出熔断器时提供预先断开和经过熔断器的拖后的电压和电流连接。在某些情况中,保护罩壳可以有用于收纳各熔断器的抽屉,于是,例如可通过从保护罩壳里拉出抽屉来从熔断器夹子拔出一个或多个熔断器。预先断开和拖后连接通常用在例如电动机控制的应用场合。尽管预先断开和拖后连接可在安装和拆下熔断器时提高这种装置对使用者的安全性,但是这样的结构特点增加了熔断器夹持座的成本和装配复杂性,并且不适合用于开关的目的。

[0005] 在结构上,预先断开和拖后连接可能是复杂的且不能承受用于开关目的的重复使用。此外,在拉开和关闭抽屉以断开或重新连接电路时,抽屉可能会由于使用者不留意而处于部分地拉开或部分地关闭位置。在这两种情况下,抽屉里的各熔断器都不可能完全配合于熔断器端子,这将有损于电连接并致使熔断器夹持座承受电路的非有意的断开和闭合。特别是在受振动影响的环境中,熔断器可能会因震动而松脱于夹子。更有甚者,部分地拉开的从熔断器夹持座突出的抽屉可能妨碍熔断器夹持座周围的工作空间。工人有可能无意地碰撞拉开的抽屉,或许会无意地关闭抽屉而使电路重新通电。

[0006] 现在已经开发出可以克服上述缺点的熔断式开关的断开装置和模块,如美国专利申请编号11/674,880中所述。已经开发出这样的熔断式开关的断开装置,这种装置:可被以方便而安全的方式像开关那样接通和断开而又不妨碍装置周围的工作空间;可以以成本有效的方式可靠地接通和断开电路并可用于例如工业控制应用中的标准化设备;以及可设

有本领域的多样性所需要的各种安装和连接选项。但是,这些装置只能配用于以电池为电源的 ICM(智能电路监视器),所以不符合德国标准协会的关于这类器件和附件的规格的标准 DIN 43880。

发明内容

[0007] 本申请总地涉及熔断器附件。更具体地说,本申请涉及用于熔断式断开装置的熔断器状态指示器模块。

[0008] 本发明提供一种熔断器状态指示器,它有包括电路板组件的壳体、安装于电路板组件的检测装置、至少两个通过电路板组件电连接于检测装置的导体、以及信号发射装置。各导体构造成电连接于断开装置而完成把检测装置连接于断开装置的熔断器的电路连接。检测装置可检测断开的电路状态,在某些实施例中,检测装置可以是光学隔离器。例如,在检测装置包括光学隔离器时,光学隔离器构造成在出现跨越电路的电压差时闭锁并发射信号给信号发射装置,用于确定熔断器的工作状态。而信号发射装置构造成将熔断器状态发射信号给远程装置。在某些实施例中,信号发射装置可以是识别元件,其构造成可向远程装置发射无线信号,用于指示熔断器的工作状态,在其它实施例中,信号发射装置可以是信号连接器,其构造成可向电地耦合于信号连接器的远程装置发射指示信号。

[0009] 一般地说,这种熔断器状态指示器还可包括用于使光学隔离器复位的装置,诸如电源开关。在某些实施例中,熔断器状态指示器还包括致动器,用于致动光学隔离器复位装置。在某些实施例中,各导体有叉形的端子,用于连接于有熔断器的断开装置。在某些实施例中,熔断器状态指示器还包括目视指示器,诸如发光二极管,其通过电路板组件电连接于光学隔离器,并构造成可响应于光学隔离器的闭锁或非闭锁状态,用于直观地指示熔断器的工作状态。在采用识别元件时,识别元件构造成可发射射频信号并可以是发送应答器、发射器、或应答器。在某些实施例中,识别元件可包括处理机、存储器、电池、和 / 或天线。在某些实施例中,熔断器状态指示器还包括至少一个连接于电路的二极管,用于保护光学隔离器免受杂散信号或电压的干扰。

[0010] 熟悉本技术领域的人通过阅读下面的优选实施例的说明将能很容易地看出本发明的特点。

附图说明

[0011] 参照附图阅读下文的非限制性实施例的说明,可以更好地理解本发明,各附图中,类似的零件以相同的字符标识,各附图简要说明如下。

[0012] 图 1 是用于熔断式断开装置的熔断器状态指示器模块的立体图;

[0013] 图 2 是熔断式断开装置的无线熔断器状态指示器模块的一部分的侧视图,图示出内部元件及其结构;

[0014] 图 3 是图 2 所示的熔断器状态指示器模块连接于熔断式断开装置时的立体图;

[0015] 图 4 是熔断器状态识别系统的示意图;

[0016] 但是,应能注意到,各附图仅仅图示出本发明的典型的实施例,所以不能认为其限制本发明的范围,本发明还可以有等效的其它实施例。

具体实施方式

[0017] 本申请总地涉及熔断器附件。更具体地说,本申请涉及用于熔断式断开装置的熔断器状态指示器模块。

[0018] 图 1 是可例如组合应用于熔断式断开装置或模块的熔断器状态指示器模块 100 的立体图。熔断式断开装置或模块的适当的例子包括但不限于美国专利申请编号 11/674, 880 中所述的那些。照此,熔断器状态指示器模块 100 可用于单极或多极断开机构,可以有对被保护电路的各种安装和连接选项,可配用于不同型式和构造的熔断器,可组合应用于各种断路器、模块化熔断器夹持座、新设备中的开式电源块、欠电压模块、脱扣机构、辅助触点模块和元件、过载元件、甚至其它型式的监控元件。

[0019] 熔断器状态指示器模块 100 可包括壳体 102,其在形状上大体上互补于与之组合应用的熔断式断开装置或模块的壳体。在某些实施例中,壳体 102 的厚度尺寸 T 约为与之组合应用的熔断式断开装置或模块的厚度尺寸的一半。在一个示例性实施例中,厚度尺寸 T 约为 8.75mm,但熟悉本技术领域的人应能认识到,其它的厚度尺寸诸如 17.5mm 也是可以的。熔断器状态指示器模块 100 符合关于器件和附件的尺寸规格的德国标准 DIN 43880。壳体 102 包括安装孔 104,通过这些安装孔用连接件或垫圈可将壳体 102 连接于有互补的安装孔的断开装置或模块。

[0020] 壳体 102 包括感测和指示元件和电路,它们能够检测相关的断开装置或断开模块里的熔断器的断开,这将在下文说明。熔断器状态指示器模块 100 还包括致动器 106,其可用连接销 108 联接于断开装置的致动器。信号输入口 110 设置在壳体 102 的两侧,导线或导体 112a、112b 和 112c 在内部连接于壳体 102 里的感测元件和电路并通过信号口 110 延伸出来,以便在外部连接于断开装置或断开模块的构成到熔断器的线路和负载连接的端子元件。

[0021] 在图示的这一实施例中,每根导线 112a、112b 和 112c 以叉形端子连接器 114a、114b 和 114c 终止于信号口 110 的外面。叉形端子连接器 114a、114b 和 114c 可以延伸入断开装置和任何相关的断开模块上的对应的口,从而建立到其内的端子元件的线路和负载连接。在做这样的连接时,导线 112a 和端子连接器 114a 建立至由熔断器状态指示器模块 100 监测的第一熔断器的电连接,导线 112b 和端子连接器 114b 建立至由熔断器状态指示器模块 100 监测的第二熔断器的电连接,以及导线 112c 和端子连接器 114c 建立至由熔断器状态指示器模块 100 监测的第三熔断器的电连接。尽管图 1 中图示的是叉形的端子连接器 114a、114b 和 114c,但应认识到,可以设置其它的端子结构来把导线 112a、112b 和 112c 连接于熔断式断开装置或模块的线路和负载端子结构。

[0022] 对于给例如电动机或工业机器供应交流电功率的三相断开装置,三对导线 112a、112b 和 112c 可能是特别有利的。尽管图示的是三对导线 112a、112b 和 112c,但在替换实施例中,可以设置更多或更少的导线 112,用以监测更多或更少数目的熔断器。此外,如果要把熔断器状态指示器模块 100 用于极数少于 3 的断开装置,可将熔断器状态指示器模块 100 的不用的端子连接器 114 套上端帽或用其它方式覆盖起来或使之失去功能。

[0023] 可设置连接于壳体 102 里的电路的发光二极管(LED) 116 和 118,并使它们是从壳体 102 的外面可以看见的。在一个示例性实施例中,可让 LED 116 指示是在给熔断器状态指示器模块 100 供电,以及让 LED 118 指示相关的断开装置或模块里的熔断器的断开。例如

在一个实施例中,可让 LED 116 发光指示熔断器状态指示器模块 100 正在得到供电,有时将这种状态称为“接通”状态,以及让 LED 116 的不发光指示熔断器状态指示器模块 100 没有得到供电,有时将这种状态称为“断开”状态。在另一个实施例中,可将这种“接通”或“断开”状态的指示完全反过来,让 LED 116 在供电为“断开”时发光,而在供电为“接通”时不发光。不管在那一种情况中,使用者都可借助 LED 116 很快地确知熔断器状态指示器模块 100 是不是在得到供电。

[0024] 类似地,可让熔断器指示 LED 118 在熔断器处于未被断开或称处于正常工作的输送电流状态时不发光,而在被监测的各熔断器中的至少一个断开而中断或称暂时断开经过该熔断器的电流路径和电连接时发光。在一个替换实施例中,可将这种指示倒过来,让 LED 118 在各熔断器未被断开时发光,而在各熔断器被断开时不发光。不管在那一种情况中,使用者都可借助 LED 118 很快地确知是否有那个熔断器已断开而需要更换。所以,在熔断器状态指示器模块 100 附近的熔断器状态就地指示可由 LED 118 来提供。

[0025] 尽管本申请所述的实施例中设置了 LED 形式的目视指示器,以致能够有效地确定断开的熔断器的位置,但是,应能设想到,可以设置其它类型的目视指示器,根据指示模块的外观变化来判断熔断器断开事件。可利用本技术领域已知的各种目视指示器,包括例如:机械指示器,其可以有响应熔断器的断开而伸出的小旗帜或销子;电的指示器,其可以有一个或多个发光元件;以及响应熔断器的断开事件而改变颜色的指示器,包括但不限于可燃的指示器以及有响应温度变化的材料而发生化学活化的颜色变化的指示器。

[0026] 对于熔断器状态的远程指示,可在熔断器状态指示器模块 100 上设置输出口和端子连接器 120、122 和 124。连接器 120、122 和 124 提供至诸如可编程逻辑控制器的控制器的连接,而控制器又连接于远程装置和设备。连接器 120 例如可对应于接地连接。连接器 122 可对应于熔断器状态指示器模块 100 的供电连接,诸如至控制器电源的直流 24V 连接。连接器 124 可对应于信号连接,诸如通过导线至控制器的 0V 或 24V 直流信号,用以指示熔断器的状态。由于本发明的熔断器状态指示器模块可由外部 24V 直流电源供电,所以不必采用电池供电的智能电路监视器(ICM)。连接器 120、122 和 124 的排序是不重要的,并且可以调换。在一个实施例中,连接器 120、122 和 124 是已知的 16AWG. 110 快速连接端子连接器,当然,应能设想到,如果愿意,可在替换实施例中采用其它的连接器和端子。

[0027] 图 2 是熔断器状态指示器模块 200 的一部分的侧视图,图示出它的内部构成部件。熔断器状态指示器模块 200 可以组合应用于例如熔断式断开装置或模块。熔断器状态指示器模块 200 类似于熔断器状态指示器模块 100,所不同的是熔断器状态指示器模块 200 是无线的。替代对应于用导线的信号连接的连接器 124,熔断器状态指示器模块 200 包括识别元件 126,其通过无线连接与诸如读出器或询问器之类的远程通讯装置(未示)进行通讯。对于提供熔断式断开装置或模块里的熔断器的工作状态的远程检测,可以认为本发明的熔断器状态指示模块是一个低成本的选择。在一个示例性实施例中,识别元件 126 包括通过射频进行通讯的天线,并且该模块按照已知的射频识别(RFID)系统进行工作。照此,且本技术领域的人可以理解,识别元件 126 可以是 RFID 标识符,而通讯装置可以是 RFID 读出器或询问器。这样,这一系统就用识别元件和通讯装置非常接近的电磁耦合或称感应耦合来进行工作,或者说是用传播的电磁波进行工作。但是,应能设想到,在本发明的精神和范围内,也可以用其它形式或类型的无线通讯替代 RFID 通讯,包括但不限于红外线通讯。

[0028] 识别元件 126 可电连接于熔断器（未示）并且可用于确定熔断器是否处于工作状态（即完成经过熔断器的电连接而正在输送电流或未被断开的状态）或熔断器是否处于非工作状态（即已断开而中断了经过熔断器的电连接）。在某些实施例中，可将识别元件 126 并联地电连接于主熔断器元件并安装在熔断器状态指示器模块 200 的外表面上，但是，应能理解，在替换实施例中，识别元件 126 可以是处于熔断器状态指示器模块 200 的本体之内。在某些实施例中，识别元件 126 可以由螺旋弹簧形状的天线和塑料的屏蔽罩构成。

[0029] 如图 2 所示，壳体 102 包围并保护着电路板组件 130，各导线 112 穿过各信号口 110。应变消除特征件 132 可模制在壳体 102 内，例如用以保护各导线 112 和它们对电路板组件 130 的连接。可设置光学隔离器 134 作为各导线 112 和各熔断器的 600VAC 电路与通过 300V 的各电阻器 136 的电路板组件 130 的 24V DC 电路的接口。每个光学隔离器 134a、134b 和 134c 对应于被监测的熔断器，这些熔断器是分别可工作地连接在每一对导线 112a、112b 和 112c 之间。

[0030] 光学隔离器 134 通过电路板组件 130 连接于用于向通讯装置发射信号的装置。各光学隔离器 134 在出现跨越各熔断器之一的电压差时就闭锁并发出信号给用于向通讯装置发送信号的装置。在某些实施例中，用于发送信号的装置可以是熔断器状态指示器模块 100（图 1）的能够传输指示信号的连接器 124。在某些实施例中，用于发送信号的装置可以是熔断器状态指示器模块 200（图 2）的能够发射无线信号的识别元件 126。在通讯装置或控制器收到来自远处的检测到熔断器断开事件的信号时，通讯装置或控制器就可按编程动作而例如断开接触器或其它器件来防止例如电动机或机器以少于三相电流运转。此外，如果愿意，可将通讯装置或控制器编程为设定便于操作人员即刻采取行动的报警状态，向某些人员发出熔断器已断开的通知，或执行设置在通讯装置和控制器编程中的其它指令。也可把各二极管 138 包括在电路板组件 130 内，用于保护各光学隔离器 134 的输入免受杂散信号或电压的干扰。各光学隔离器 134 也可经由电路板组件 130 连接于目视指示器，诸如各 LED 116 和 118，用于直观地指示熔断器的工作状态。此外，可在电路板组件 130 上设置电源开关，诸如旁路 / 复位开关 146 或其它可使各光学隔离器 134 复位的装置，这将在下文进一步说明。

[0031] 尽管用光学隔离器可检测熔断器的断开事件，但是应能理解，采用其它的检测元件和器件也能达到类似的效果，只要这类检测元件可监测并响应所感测或检测的电流、电压、温度和其它代表熔断器断开的工作状态参数。已知的许许多多传感和检测元件可用于这里所描述的指示模块，包括但不限于电流互感器、罗果夫斯基线圈、电感器、以及本技术领域已知的其它器件。

[0032] 印刷电路板组件 130 还可包括各 LED 116 和 118 以及用于连接于各连接器 120 和 122（以及 124，如果存在）的各端子（未示）。各端子可以是例如本技术领域已知的 16SWG. 100 扁形端子。在电路板组件 130 上设置有旁路 / 复位开关 146 时，可由致动器 106 的凸轮表面 148 触动开关 146。开关 146 和凸轮表面 148 可构造在致动器 106 被关联于断开装置或模块的致动器时，致动器 106 沿着箭头 J 方向的运动使凸轮表面 148 作用于开关 146 而使开关 146 的在断开装置或模块里的触点断开。开关 146 的动作使本发明的熔断器状态指示器模块里的电路的信号部分被绕过，并且也使各光学隔离器 134 和熔断器指示 LED 118 复位。绕过电路的信号部分可阻止在断开装置或模块被断开时产生熔断器断开信

号。就是说,电路的工作不受断开装置里的开关触点的位置的影响,或者说与断开装置是断开的或闭合的而断开了或连接着经过各熔断器的电流路径无关。

[0033] 图3图示出连接于或称成组于熔断式断开装置150的熔断器状态指示器模块200。断开装置150可包括若干个断开模块152,并且如果愿意,可设置在单一的壳体内。该模块152可以是熔断器隔室和熔断器端子或滑杆和开关触点。各模块152还可包括附加的进入口154,供分别连接于导线112a、112b和112c的端子114a、114b和114c插入。各端子114a、114b和114c电连接于各熔断器端子而使各光学隔离器134a、134b和134c跨接于每个模块152里的各熔断器。

[0034] 各熔断器罩盖156设置在断开装置150的每个模块152上,各罩盖156可定位成为把熔断器插入和拔出熔断器隔室提供通路。断开装置150包括致动器158,用于如上述那样通过滑杆打开开关触点,并且本发明的熔断器状态指示器的指示模块的致动器106连接于断开装置150的致动器158。连接器122和124是在熔断器状态指示器模块200上可接近的,用于把控制器连接于电源和接地;而连接器120、122和124是在熔断器状态指示器模块100上可接近的,用于把控制器连接于电源、接地和借助插头和导线或电缆进行信号连接。

[0035] 参照图2和3,从识别元件126到通讯装置(或从图1中的信号连接器124到通讯装置或控制器)的信号传输,一经请求,就能可靠地指示熔断器的工作状态。从识别元件126到通讯装置的信号传输是越过空气界面进行的,因而可避免点对点的导线连接。在某些实施例中,识别元件126可以是已知的RFID发送应答器,其可通过空气界面以预定的射频载波,例如100-500kHz,更具体地说,约125kHz,与通讯装置进行无线通讯。但是应能理解,按照可用的RFID标准,可以采用其它的载频,诸如904MHz。还应能认识到,识别元件126和通讯装置之间的数据传输速率受为信号传输所选择的载频的影响。就是说,频率越高,装置之间的传输速率也就越高。

[0036] 在某些实施例中,识别元件126可以是无源的射频发射器,并依靠由通讯装置产生的传输场得到功率而对通讯装置做出响应。在这样的实施例中,识别元件126不储存与熔断器的工作状态有关的数据。在其它实施例中,识别元件126可以有源的射频发送应答器,并且是由诸如电池的自带电源供电,或者由流过辅助熔断器线路的电流供电。照此,识别元件126能够储存数据并在被询问时发送数据给通讯装置。就是说,在这样的实施例中,识别元件126是读写装置而具有先进的功能,诸如问题诊断和故障查找。

[0037] 识别元件126和通讯装置之间的可工作通讯范围或称通讯距离取决于装置的功率大小,通讯装置的功率可以是例如100-500mW,或按照有关规章的规定。通讯范围主要是受通讯装置的与识别元件126进行通讯的可用功率、识别元件126做出响应的可用功率、以及环境条件和工作环境中是否有建筑物的影响。在一个实施例中,识别元件126的功率远小于通讯装置的功率。可以相信,熟悉本技术领域的人将能针对具体的工作环境选择适当大小的功率来满足所希望的技术要求和目标。

[0038] 所以,熔断器状态指示器模块可普遍地应用于现有的熔断式系统,不需要现有的熔断式系统进行改装或修改。而且,本发明的熔断器状态指示器模块,除可指示熔断器的被断开或未被断开状态之外,还可给出熔断式系统的其它感兴趣的信息。具体地说,本发明的熔断器状态指示器模块可用于识别出安装不当或功能失常的熔断器,还能提供与熔断器相关联的电系统的有关信息。本发明的熔断器状态指示器模块,可以用电子的方式来实现因

而可避免由时间推移引起的信号弱化问题,并且可以以成本有效的方式来实现。

[0039] 参照图 4,在系统 400 的示例性实施例中,通讯装置 402 包括显示器 404、接口装置 406、天线 408,以及可供选择地包括处理机 410 和存储器 412。熔断器状态指示器模块 200 的识别元件 126 包括处理机 414、天线 416、以及存储器 418,各实施例中的存储器可以是只读存储器 (ROM)、随机存取存储器 (RAM)、或诸如电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM),这取决于识别元件 126 的设计复杂程度。处理机 414 在被通讯装置 402 询问时以射频通过无线连接 420 与通讯装置 402 进行通讯,天线 416 感测由通讯装置 402 在工作中产生的电磁波。天线 416 还用于以已知的方式发出对通讯装置 402 的响应。

[0040] 可根据由识别元件 126 对通讯装置 402 的询问做出的响应或没做出响应来确定熔断器的工作状态。通讯装置 402 可用于试验和诊断若干个熔断器的工作状态,而不必使熔断器脱离相关的电路。使用者一发出请求,通讯装置 402 就通过无线通讯(例如射频通讯)越过空气界面询问识别元件 126,于是通讯装置天线 408 的传输场 422 与识别元件 126 的天线 416 的传输场 424 互相作用。识别元件 126 响应询问而对通讯装置 402 做出回答。根据通讯协议的复杂程度和识别元件 126 与熔断器的主熔断器线路(未示)的关系,采用处理机的识别元件 126 可以以各种方式确定熔断器的工作状态。

[0041] 采用处理机的通讯装置 402 可编程为能够解释对询问的应答并以一种可读的形式给使用者提供一个输出。例如,在一个实施例中,可把从识别元件 126 收到的、应答通讯装置 402 的询问的任何信号看作是主熔断器元件(未示)的工作状态的一种指示。例如,当主熔断器线路断开时,整个故障电流将转向识别元件 126,如果识别元件 126 是选择为故障电流可毁坏识别元件 126 或使其不能工作,那么在熔断器已被断开之后识别元件 126 就不能做出响应。这样,没有收到来自任一给定的识别元件 126 的任何响应,就可认为相关的熔断器已经断开。类似地,在另一个实施例中,可将识别元件 126 仅仅是物理地定位成接近主熔断器元件而不是电连接于主熔断器元件的端子元件。在这样的实施例中,与主熔断器元件的断开相关的热量和电弧将会损坏识别元件 126 而使它不能应答询问。这样,如果没有收到来自某一规定的识别元件 126 的应答,就可认为相关的熔断器已经断开。作为另一个例子,通过识别元件 126 的慎重考虑的选择以及识别元件 126 的对熔断器的慎重考虑的连接,识别元件 126 可以承受主熔断器元件的断开,并借助例如感测经过熔断器的电路的电流或电压来确定主熔断器元件的断开。在这样的实施例中,识别元件 126 可在熔断器处于工作状态时以第一方式做出应答,而在熔断器处于非工作状态时以第二方式做出应答。在将通讯装置 402 用在扫过若干个熔断器的扫描运动中时,通讯装置 402 可询问各熔断器的识别元件 126 并可基于收到的应答的类型确定,如果有的话,到底是哪个熔断器处于非工作状态。

[0042] 如果采用更先进的通讯协议,可由通讯装置 402 对识别元件 126 做出的应答进行解码,借以允许把储存在识别元件 126 里的特定数据传送给通讯装置 402。例如,可将一个或多个识别代码、地址代码、制造数据等等,甚至与电流随时间变化的特性有关的数据储存在识别元件 126 的存储器 418 里。这样,系统 400 可有助于查找电系统的故障。依靠识别元件 126 和通讯装置 402 的恰当编程,可类似地将安装不当的熔断器或功能失常的熔断器检测和诊断出来。

[0043] 在某些实施例中,可将由各熔断器的识别元件 126 做出的应答信息用手持式通讯

装置 402 上的显示器 404 直接显示给使用者看,借以提供在通讯装置 402 附近的已被询问的一个或多个熔断器的状态的直接反馈。在某些实施例中,通讯装置 402 的处理机 410 可在发出询问和收到回答的同时处理和编译有关各熔断器的状态的数据和信息,随后把数据和信息储存在通讯装置 402 的存储器 412 里。可用通讯链路 432,诸如 Internet 网或其它网络连接、无线连接(例如射频发收)、光学通讯链路等等把储存在存储器 412 里的这些数据和信息下载到信息管理系统或主计算机 430,这是熟悉本技术领域的人都能理解的。信息管理系统 430 处理并储存信息和数据,供使用者进行评价和分析。可识别出已断开而需要更换的任何熔断器,一并给出与被熔断的系统有关的其它感兴趣的数据。依靠识别元件 126 和通讯装置 402 的恰当编程,可类似地将安装不当的熔断器或功能失常的熔断器检测和诊断出来。可类似地将信息管理系统 430 里的数据从信息管理系统 430 传送到通讯装置 402,并且可将这些数据用于例如使来自所选择的识别元件 126 的应答与系统里的具体熔断器相配。此外,可用这些数据来生成对系统的各具体熔断器的询问。在这样的实施例中,可将各熔断器的识别元件 126 编程为能够忽略来自通讯装置 402 的某些询问而能应答其它询问。还有,可将各熔断器的各识别元件 126 编程为能够在进行不同的询问的同时做出不同的应答。例如,可让识别元件 126 对基本的询问给出非常基本的应答,或对更先进的询问给出包括支持数据的详细应答。

[0044] 所以,本发明能够达到上述目的和优点,并且有其固有的优点。以上公开的各特定实施例仅是示例性的,因为很明显,熟悉本技术领域的人可从本文的讲解得到启发而以不同但等效的方式修改和实现本发明。尽管已经描述了本发明的某些示例性实施例,但是可以相信,熟悉本技术领域的人凭借它们的见识可将系统的各组成部分编程为能够达到为监测各熔断器和与熔断器相关的系统的状态所希望的输出。尽管熟悉本技术领域的人可做出许多改变,但是那些改变都将被包含在权利要求书所定义的本发明的精神之内。而且,除权利要求书中所述的之外,本文中所示的详细结构和设计不意味着对本发明有任何限制。所以很明显,以上图示地公开的各特定实施例可被改动或修改,但所有改变都将被认为是属于本发明的精神和范围之内。权利要求书中的各术语,若本专利所有人没有给出明确清楚的另外定义,则有它们的简单明了的普遍的含意。

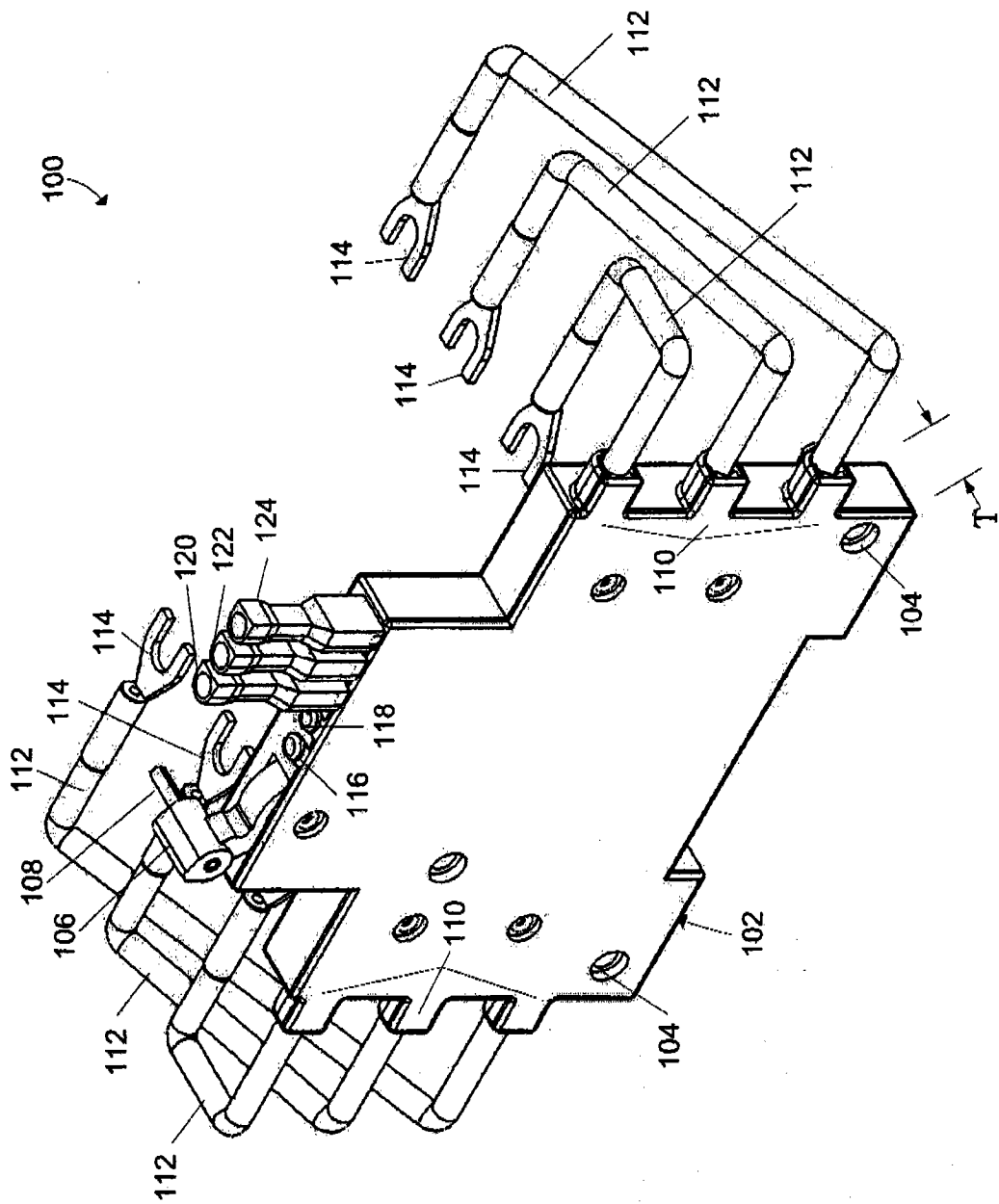


图 1

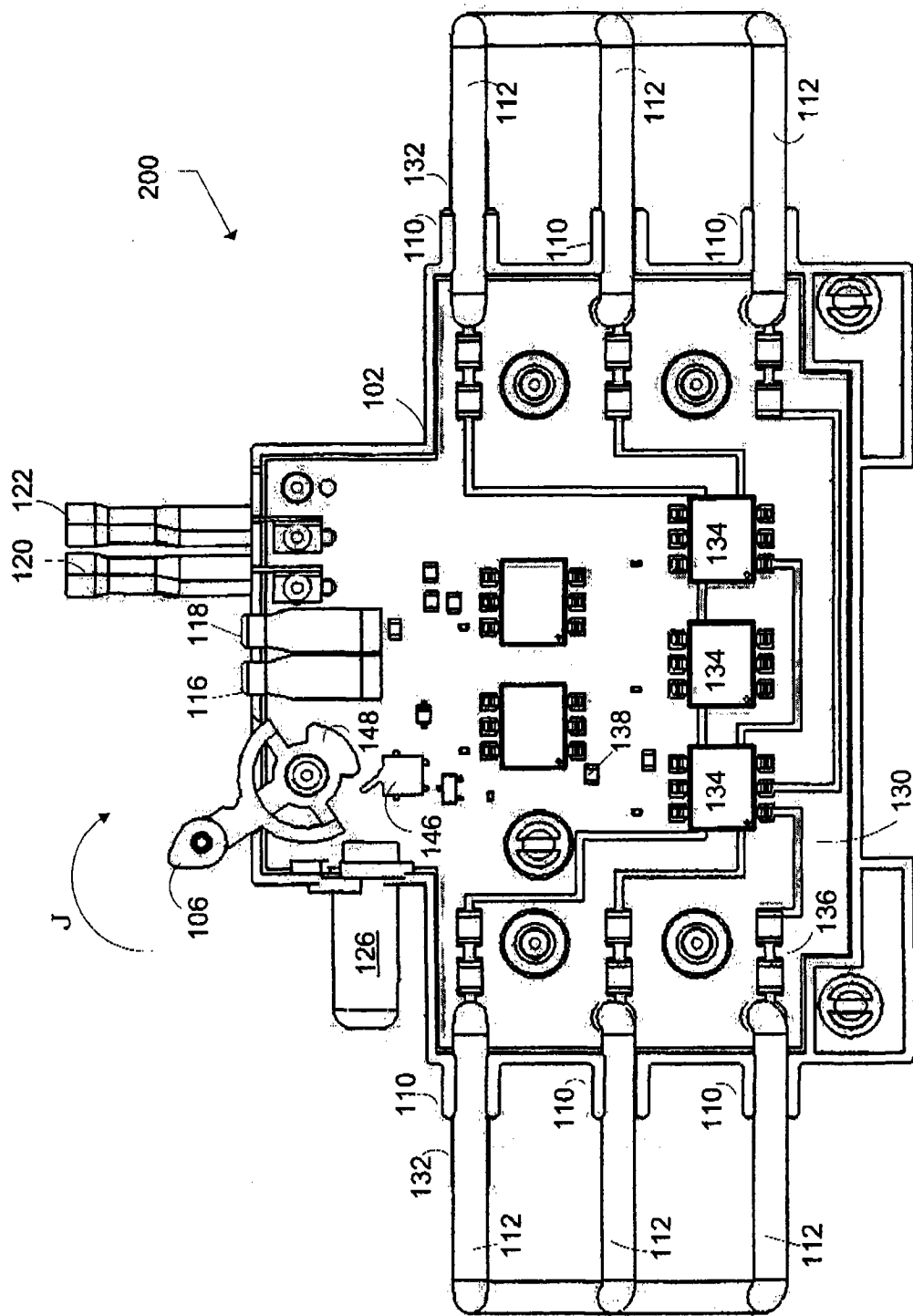


图 2

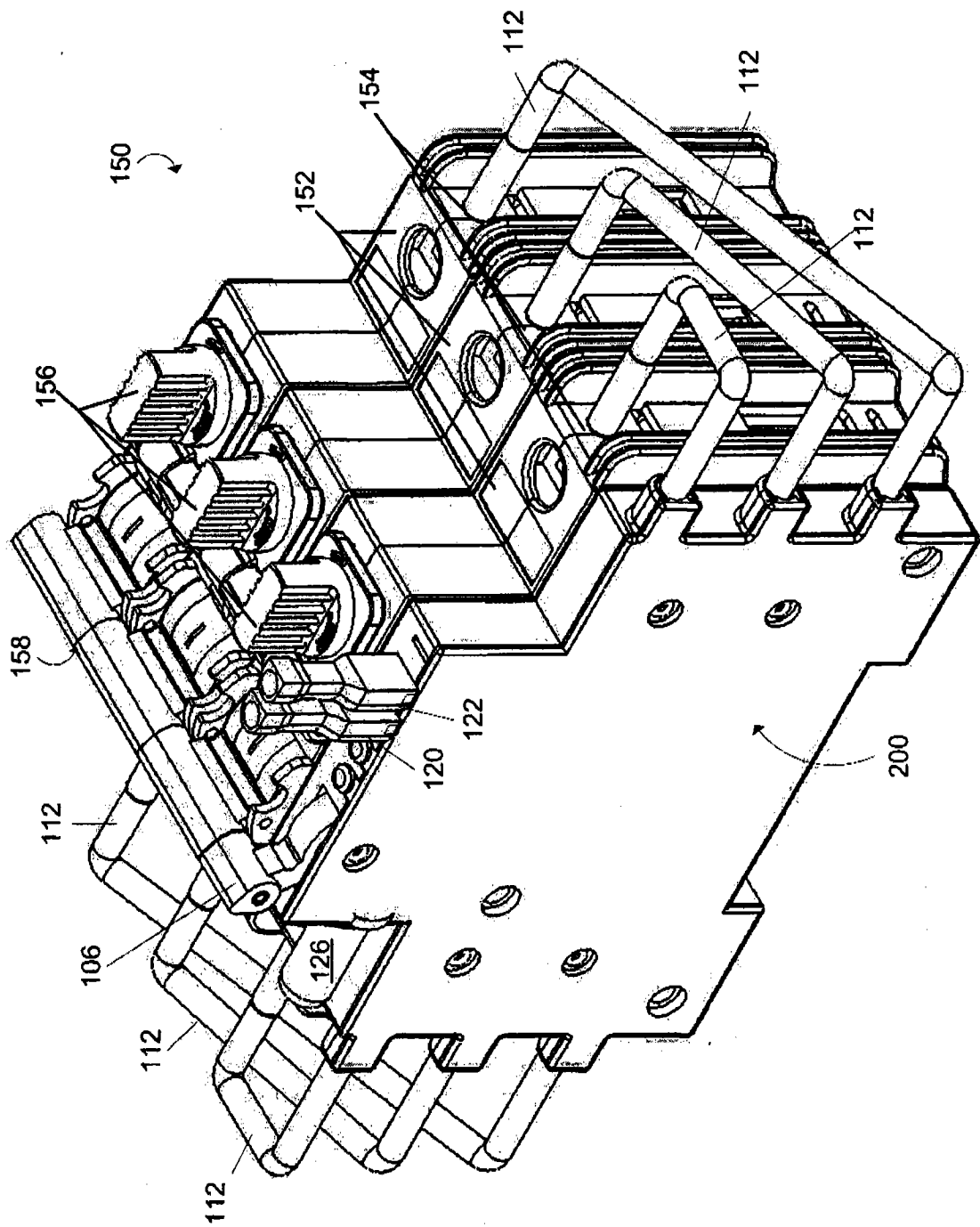


图 3

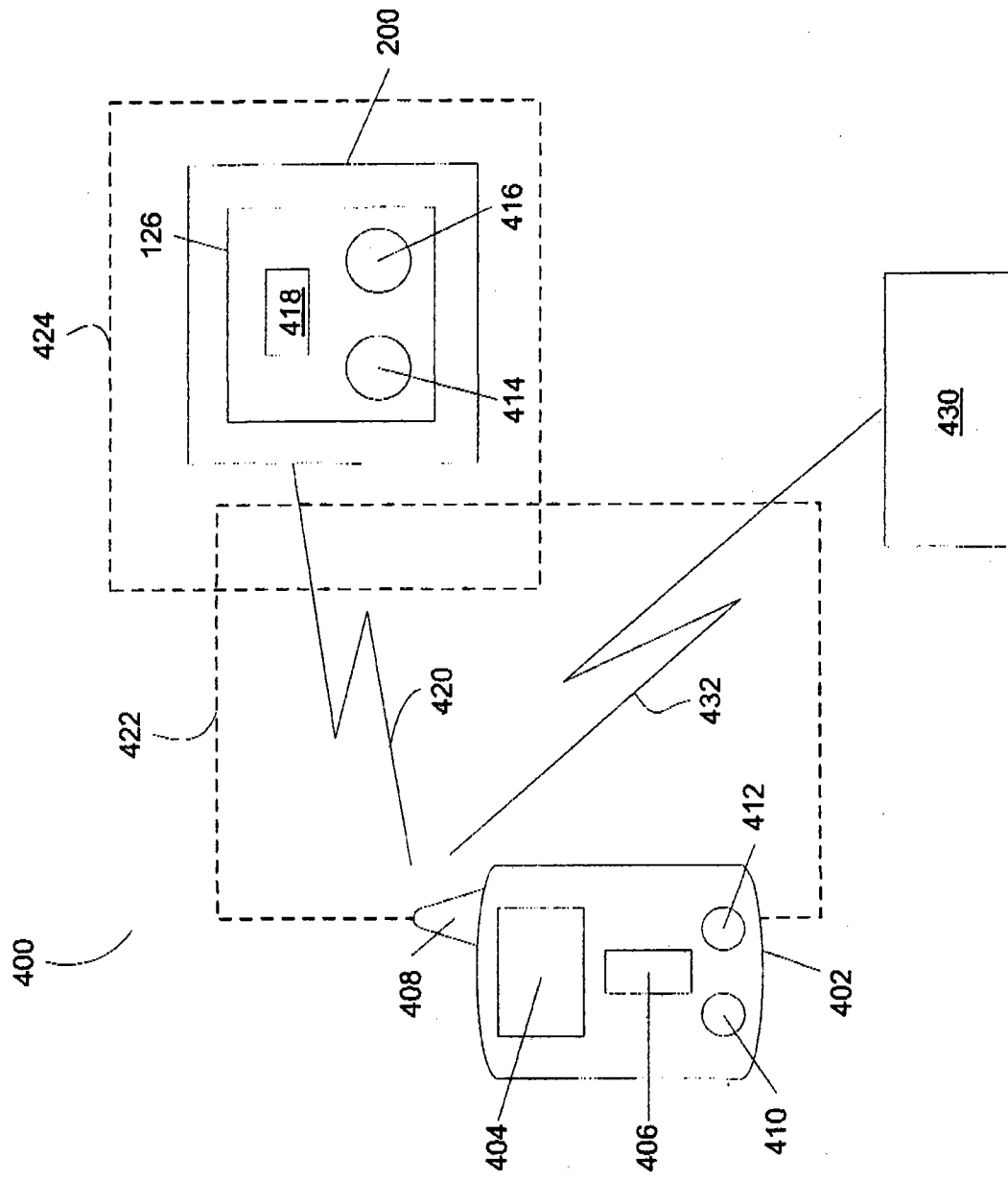


图 4