



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105027239 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201480012384. 7

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 02. 28

*H01F 38/14*(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/786, 246 2013. 03. 05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/019472 2014. 02. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/137816 EN 2014. 09. 12

(71) 申请人 库珀技术公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 J·M·马纳汉 S·J·博文

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 慈骞 吴鹏

权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

用于电气装置的感应电力传输

(57) 摘要

本发明涉及一种电气系统,所述电气系统包括外壳和电源,所述电源位于外壳外并产生第一电流。电气系统还可包括位于外壳内并电气连接至电源的发射电感,其中由电源产生的第一电流流过发射电感。电气系统还可包括位于外壳内紧邻发射电感处的接收电感,其中流过发射电感的第一电流感应出第二电流以流过接收电感。电气系统还可包括位于外壳内并电气连接至接收电感的装置,其中在接收导体内感应出的第二电流为装置提供动力。

1. 一种电气系统,所述电气系统包括:
  - 外壳;
  - 位于外壳外并产生第一电流的电源;
  - 位于外壳内并电气连接至电源的发射电感,其中,由电源产生的第一电流流过发射电感;
  - 位于外壳内紧邻发射电感的接收电感,其中,流过发射电感的第一电流感应出第二电流以流过接收电感;以及
  - 位于外壳内并电气连接至接收电感的装置,其中,在接收导体中感应出的第二电流为所述装置提供动力。
2. 根据权利要求 1 所述的电气系统,其中外壳是马达控制中心。
3. 根据权利要求 1 所述的电气系统,其中外壳是照明装置。
4. 根据权利要求 1 所述的电气系统,其中外壳是防爆的。
5. 根据权利要求 1 所述的电气系统,还包括:
  - 另外的发射电感,所述另外的发射电感电气连接至所述装置,其中,由所述装置接收到的来自接收电感的第二电流流过另外的发射电感。
  - 另外的接收电感,所述另外的接收电感紧邻另外的发射电感,其中,流过另外的发射电感的第二电流感应出第三电流以流过另外的接收电感;以及
  - 另外的装置,所述另外的装置电气连接至另外的接收电感,其中,在另外的接收导体中感应出的第三电流为另外的装置提供动力。
6. 根据权利要求 1 所述的电气系统,还包括:
  - 另外的发射电感,所述另外的发射电感电气连接至发射电感,其中,流过发射电感的第一电流随后流过另外的发射电感;
  - 另外的接收电感,所述另外的接收电感紧邻另外的发射电感,其中,流过另外的发射电感的第一电流感应出第三电流以流过另外的接收电感;以及
  - 另外的装置,所述另外的装置电气连接至另外的接收电感,其中在另外的接收导体内感应出的第三电流为另外的装置提供动力。
7. 根据权利要求 6 所述的电气系统,其中,另外的发射电感、另外的接收电感,以及另外的装置位于另外的外壳中。
8. 一种感应电源,所述感应电源包括:
  - 包括导体的电缆,所述导体位于绝缘元件内;
  - 壳体,所述壳体位于绝缘元件的外表面上,其中,壳体包括:
    - 位于壳体接收接收电感;
    - 入侵件,所述入侵件位于壳体底侧并包括穿透绝缘元件的前缘;和
    - 位于壳体外表面上的连接特征件;以及
    - 可移动地连接至壳体的闩锁组件,其中,闩锁组件包括:
      - 从壳体伸出的臂;
      - 锁挡,所述锁挡连接至电缆的绝缘元件;以及
      - 闩锁,所述闩锁机械连接至壳体的连接特征件。
9. 根据权利要求 8 所述的感应电源,其中,在入侵件穿透绝缘元件的对面侧,锁挡连接

至绝缘元件。

10. 根据权利要求 8 所述的感应电源,其中,接收电感电气连接至电气装置,所述电气装置接收由接收电感因电流流过导体而感应出的电力。

11. 根据权利要求 8 所述的感应电源,其中,入侵件的前缘由导电材料制成并接触到导体。

12. 根据权利要求 8 所述的感应电源,其中,当门锁机械连接至连接特征件时,入侵件的前缘穿透绝缘元件。

13. 根据权利要求 8 所述的感应电源,其中,门锁组件铰接至壳体。

14. 根据权利要求 8 所述的感应电源,其中,锁挡接触电缆的绝缘元件的至少底部部分。

15. 一种电连接器,所述电连接器包括:

第一连接器端,所述第一连接器端包括:

形成了第一腔体的第一套筒;

位于第一腔体内的第一绝缘件;

位于第一绝缘件内的至少一个第一导体;以及

连接至至少一个第一导体的远端的至少一个发射电感,其中,至少一个发射电感紧邻第一套筒的第一开口端;以及

第二连接器端,所述第二连接器端机械连接至第一连接器端并包括:

形成了第二腔体的第二套筒;

位于第二腔体内的第二绝缘件;

位于第二绝缘件内的至少一个导体;以及

连接至至少一个第二导体的远端的至少一个接收电感,其中,至少一个接收电感紧邻第二套筒的第二开口端,

其中,当第一连接器端机械连接至第二连接器端时,第二开口端和第二开口端互相邻接。

16. 根据权利要求 15 所述的电连接器,还包括:

第一电缆,所述第一电缆连接至第一连接器端并包括至少一个第一导体;

第二电缆,所述第二电缆连接至第二连接器端并包括至少一个第二导体。

17. 根据权利要求 15 所述的电连接器,其中,第一连接器端与第二连接器端的连接和断开导致少量的磨损。

18. 根据权利要求 15 所述的电连接器,其中,第一绝缘件隐蔽在第一套筒内,且其中第二绝缘件伸出第二套筒。

19. 根据权利要求 18 所述的电连接器,其中,利用少量的力将第二连接器端的第二绝缘件插入第一连接器端的第一套筒。

20. 根据权利要求 15 所述的电连接器,其中,第一套筒包括第一连接特征件,且其中第二套筒包括第二连接特征件,其中第一连接特征件和第二连接特征件将第一连接器端紧固至第二连接器端。

## 用于电气装置的感应电力传输

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本发明涉及美国专利申请序列号 13/786, 223, 标题为“利用有机发光二极管的照明应用”, 所述申请同时递交至美国专利商标局。

### 技术领域

[0003] 本文描述的实施例总体上涉及感应电力传输, 更特别地, 涉及使能够用电气装置进行感应电力传输的系统、方法和装置。

### 背景技术

[0004] 一些电气装置, 特别是用于商业和工业应用的电气装置, 通过导体从电源接收电力。特别地, 导体在一端处电气及机械连接至电源, 并在另一端处连接至电气装置。在这种情况下, 在导体和电气装置之间的连接点处会产生一些问题。例如, 导体和电气装置之间的端点会过热, 导致导体、电气装置、和 / 或任何邻近设备的损坏。

[0005] 当导体和电气装置之间的端点变松时, 端点会更加过热。终端的热循环会导致终端变松。此外, 或可选地, 松散的端点会是由一些其它因素的一个或多个导致的, 包括但不限于不充分紧固和振动。其它情况也会导致终端的过热。例如, 终端的腐蚀会增加终端的接触电阻。结果是终端 (即使已紧密连接) 会过热。松散的端点、腐蚀、和 / 或其它导致过热的情况会导致一些故障情况中的任一种。例如, 松散的终端会导致电流电弧, 所述电流电弧会导致爆炸。如果发生爆炸, 会危及人员和设备的安全, 即使该爆炸发生在电气外壳中。

### 发明内容

[0006] 总体上, 一方面, 本发明涉及一种电气系统。该电气系统可包括外壳, 以及位于外壳外部并产生第一电流的电源。电气系统还可包括位于外壳内并电气连接至电源的发射电感, 其中由电源产生的第一电流流过发射电感。电气系统还可包括位于外壳内紧邻发射电感处的接收电感, 其中流过发射电感的第一电流感应出第二电流以流过接收电感。电气系统还可包括位于外壳内并电气连接至接收电感的装置, 其中在接收导体内感应出的第二电流为该装置提供动力。

[0007] 另一方面, 本发明总体上涉及一种感应电源。感应电源可包括具有导体的电缆, 所述导体位于绝缘元件内。感应电源还可包括位于绝缘元件外表面上的壳体。感应电源的壳体可包括位于壳体内的接收电感, 以及位于壳体底侧的入侵件 (encroacher), 所述入侵件具有穿透绝缘元件的前缘。感应电源的壳体还可包括位于壳体外表面上的连接特征件。感应电源还可包括可移动地连接至壳体的闩锁组件。闩锁组件可包括从壳体延伸的臂, 以及连接至电缆绝缘元件的锁挡 (harness)。闩锁组件还可包括闩锁, 所述闩锁机械连接至壳体的连接特征件。

[0008] 在还有另一方面, 本发明总体上涉及电连接器, 所述电连接器具有第一连接器端和机械连接至第一连接器端的第二连接器端。第一连接器端可包括形成第一腔体的第一套

筒,以及位于第一腔体内的第一绝缘件。第一连接器端还可包括位于第一绝缘件内的至少一个第一导体,以及连接至至少一个第一导体远端的至少一个发射电感,其中至少一个发射电感位于紧邻第一套筒的第一开口端处。第二连接器端可包括形成第二腔体的第二套筒,以及位于第二腔体内的第二绝缘件。第二连接器端还可包括位于第二绝缘件内的至少一个导体,以及连接至至少一个第二导体的远端的至少一个接收电感,其中至少一个接收电感位于紧邻第二套筒的第二开口端处。当第一连接器端机械连接至第二连接器端时,第一开口端和第二开口端可彼此紧靠。

[0009] 这些及其它方面、目的、特征、以及实施例将因下文的描述和所附权利要求而显而易见。

### 附图说明

[0010] 附图仅示出了感应电力传输的范例性实施例,且因此并不认为是对其范围的限制,因为感应电力传输可用于其它同等有效的实施例中。附图中所示的元件和特征件不一定是按比例,而是重点放在清楚地示出范例性实施例的原理。此外,某些尺寸或定位可能有所夸大,以助于在视觉上传达该原理。在附图中,标号指代类似或对应的、但不一定相同的元件。

[0011] 图 1 示出感应电力传输的基本电路。

[0012] 图 2 示出根据某些范例性实施例的电气装置系统的示意图,所述电气装置在电气外壳内并接收感应电力。

[0013] 图 3 示出根据某些范例性实施例的、接收感应电力的照明装置系统的示意图。

[0014] 图 4A 和图 4B 示出根据某些范例性实施例的、采用感应装置的系统的各种视图。

[0015] 图 5 示出根据某些范例性实施例的、采用感应电力传输的电连接器。

### 具体实施方式

[0016] 本文论述的范例性实施例针对用于电气装置的感应电力传输系统、装置、和方法。电气装置(或更简单地称为“装置”)可以是任何装置,所述装置可通过导体从电源接收电力,并利用该电力运行。在某些范例性实施例中,电气装置大体上固定在一个位置和/或位于外壳内。电气装置的范例可包括但不限于:照明装置、马达启动开关、断路器、变频器(VFD)以及可编程逻辑控制器(PLC)。在某些情况中,一些电气装置可串联和/或并联地互相电气连接。这种电气装置可以是独立式的,或可以位于电气外壳内。

[0017] 可要求这种电气装置遵从某些解决安全和/或可靠性问题的标准和/或规范。例如,若电气装置位于危险场所的外壳内,则美国电气制造商协会(NEMA)设定了标准,外壳必须遵守所述标准以被认定为防爆外壳。特别地,NEMA 类型 7、类型 8、类型 9、和类型 10 的外壳设定了在危险场所内的防爆外壳必须遵守的标准。例如,NEMA 类型 7 标准适用于在某些危险场所建造的室内用的外壳。危险场所可由一些当局的一个或多个限定,包括但不限于国家电气法规(NEC)(例如,1 类,1 区)和美国安全检测实验室公司(UL)(例如,UL 1203)。例如,NEC 定义下的 1 类危险区域是这样的区域:在所述区域内含量足以爆炸的可燃气体或蒸气可能存在于空气中。

[0018] 作为特定的范例,用于某一尺寸或某尺寸范围防爆外壳的 NEMA 标准会要求,在 B

组, 1 区的区域, 防爆外壳的任何火焰路径必须至少 1 英寸长 (连续且没有中断), 且表面之间的间隙不能超过 0.0015 英寸。NEMA 设立并维护的标准可在 [www.nema.org/stds](http://www.nema.org/stds) 上找到, 并由此通过引用结合入本文。尽管感应电力传输的本范例性实施例是针对防爆外壳, 但范例性的感应电力传输系统也可用于其它类型的外壳, 包括但不限于非防爆外壳、管道、灯具、以及电缆。因此, 本文描述的范例性感应电力传输系统不应被认为限于防爆外壳。

[0019] 图 1 示出了用于感应电力传输的基本回路 100。在一个或多个实施例中, 可省略、重复, 和 / 或替代图 1 所示的一个或多个部件。相应地, 不应认为感应电力传输的实施例限于图 1 所示的特定的部件布置。

[0020] 参考图 1, 回路 100 的左半部分可称为感应电力传输的第一部分 101, 并可包括电源 110, 电容 114, 电阻 116, 以及电感 120。一个或多个这些部件可利用一个或多个导体 112 互相电气连接。在这种情况下, 电源 110, 电容 114, 电阻 116, 以及电感 120 串联地在闭合回路中利用导体 112 互相电气连接。

[0021] 此外, 或可选地, 可将一个或多个其它电气部件 (例如二极管, 晶体管) 的一个或多个, 与回路 100 的第一部分 101 的一个或多个部件, 串联和 / 或并联地电气连接。可选地, 回路 100 的第一部分 101 可仅包括电源 110, 所述电源 110 串联地电气连接至电感 120。在某些范例性实施例中, 第一部分 101 包括一些电感 (例如电感 120), 所述电感串联和 / 或并联地互相电气连接。

[0022] 回路 100 的右半部分可称为第二部分 102, 并可包括电感 130, 一个或多个电阻 (电阻 134, 电阻 138), 以及电容 136。在这种情况下, 电容 136 和电阻 138 并联地互相电气连接, 并利用导体 132 串联地与电感 130 和电阻 134 电气连接, 以形成闭合回路。与第一部分 101 类似, 第二部分 102 可构造成具有所示的部件, 可增加部件, 和 / 或可移除部件。在某些范例性实施例中, 电阻 138 是具有电阻值的负载 (例如, 变频器 (VFD), 马达)。

[0023] 当第一部分 101 包括多于一个电感时, 则可具有至少一个第二部分 102, 所述第二部分 102 电磁耦合至第一部分 101 上的每一电感。下文的图 2- 图 3 示出了这样的范例。

[0024] 由电源 110 产生的电流流过电感 120。当发生这一情况时, 电感 120 可充当变压器或某些其它电荷传输装置的一次绕组。在这种情况下, 电感 120 接收电压和 / 或电流并利用电磁效应在第二部分 102 的电感 130 中感应出电压和 / 或电流。电感 120 和 / 或电感 130 可包括一些由导电材料 (例如, 铜, 铝) 制成的绕组, 一个或多个固态部件 (例如, 集成门极换流晶闸管, 可控硅晶闸管), 一个或多个辅助部件 (例如, 二极管), 或任何它们的组合。电感 120 和电感 130 的组合可构成交流到直流变换 (也叫换流)、直流到交流变换 (也叫逆变)、交流到交流变换、以及直流到直流变换。

[0025] 电感 120 以及电感 130 的绕组可具有一个或多个相对比率。例如, 电感 120 内的绕组和电感 130 内的绕组之间的比率可以是 5:1, 则基于在第一部分 101 上的电感 120 处出现 120VAC 时, 会在第二部分 102 上的电感 130 处感应出现 24VAC。作为另一范例, 电感 120 和电感 130 之间的比率可以是 10:1, 则基于在第一部分 101 上的电感 120 处出现 240VAC 时, 会在第二部分 102 上的电感 130 处感应出现 24VAC。在任一范例中, 电感 120 与电力要素 (例如, 电流, 电压) 互相作用, 而电感 130 基于电感 120 内的电力要素通过感应产生电力要素。电感 120 和 / 或电感 130 可具有一个或多个设定, 所述设定允许电感 120 和电感

130 之间的比率变化,所述变化是根据接收自用户输入或软件指示的两者任一。

[0026] 图 2 示出了系统 200 的示意图,所述系统 200 包括电源 210 和两个电气系统 220、230,所述两个电气系统 220、230 按照某些范例性实施例接收感应电力。在一个或多个实施例中,可省略、重复、和 / 或替代一个或多个图 2 所示的部件。相应地,不应认为感应电力传输的实施例限于图 2 所示的特定的部件布置。例如,第三外壳可与第一外壳 220 和第二外壳 230 串联地电气连接。

[0027] 图 2 的系统 200 包括电源 210(大体上类似于上文关于图 1 描述的电源 110) 和两个电感(即电感 212 和电感 214,也大体上类似于上文关于图 1 描述的电感),所述电源和电感利用导体 216、217、218 串联地电气连接(以“菊瓣链”的构型)。如图 2 所示,电感 212 位于外壳 226 之内,而电感 214 位于外壳 236 之内。这些部件(电源 210、电感 212、以及电感 214)可等同于上文关于图 1 描述的第一部分 101。在某些范例性实施例中,电源 210 可以是任何致使电流流过电感 212 和电感 214 的电力源。这种电力源的范例可包括但不限于:电缆(如图 4A 和图 4B 所示),电连接器(如图 5 所示),电池,以及 120VAC 壁装插座。

[0028] 电气系统 220 包括电感 222,所述电感 222 位于外壳 226 内并电磁耦合至电感 212。电气系统 220 还包括电路 224(也位于外壳 226 内),电感 240(也位于外壳内),和电路 242(也位于外壳外),所述电路 224 电气连接至电感 222 和电感 228,所述电感 240 电磁耦合至电感 228,所述电路 242 电气连接至电感 240。类似地,电气系统 230 包括电感 232,所述电感 232 位于外壳 236 内并电磁耦合至电感 214。电气系统 230 还包括电路 234(也位于外壳内)和电路 252(也位于外壳外),所述电路 234 电气连接至电感 232 和电感 238、电磁耦合至电感 238 的电感 250(也位于外壳内),所述电路 252 电气连接至电感 250。每一电气系统 220 和电气系统 230 可等同于上文关于图 1 描述的第二部分 102。

[0029] 参考电气系统 220,电感 222 的一端电气连接至回路 224,电感 222 的另一端可电气连接至装置 224 的不同部分,或电气连接至某些其它部件或装置。装置 224 可包括利用电流和 / 或电压运行的一些电气装置的一个或多个。这种装置的范例可包括但不限于:VFD,断路器,马达启动器,开关,通风装置,控制器,传感器,马达,以及保护装置。类似地,关于电气系统 230,电感 232 的一端电气连接至装置 234,电感 232 的另一端可电气连接至装置 234 的不同部分,或电气连接至某些其它部件或装置。装置 234 可包括利用电流和 / 或电压运行的一些电气装置的一个或多个。

[0030] 类似于上文关于图 1 描述的过程,电源 210 产生电流,所述电流通过导体 216 流至电感 212。当这一情况发生时,位于紧邻电感 212 处的电感 222 基于流过电感 212 的电流而电磁感应以产生一定量的电力。电感 222 内感应出的电力用于为外壳 226 内的某些或全部装置 224 提供动力。

[0031] 在电流流过电感 212 之后,电流继续通过导体 217 流至电感 214。当电流流过电感 214 时,电气系统 230 可接收到由电感 214 感应的电力。特别地,当电流流过电感 214 时,位于紧邻电感 214 处的电感 232 基于流过电感 214 的电流而电磁感应以产生一定量的电力。在电感 232 内感应出的电力被用于为外壳 236 内的某些或全部装置 234 提供动力。

[0032] 在电流流过电感 214 之后,电流继续流过导体 218 以返回至电源 210,完成了电气回路。可选地,可与电感 212 和 214 串联地和 / 或并联地布置其它电感。类似地,类似于电气系统 220 和 230 的其它电气系统可包括在系统 200 内并接收由该另外的电感感应的电

力。

[0033] 可选地,电气系统 220 和 230 的一个或两个都可以是用于一个或多个另外装置的感应电力源。例如,如图 2 所示,电气系统 220 包括从装置 224 接收电力的电感 228,所述装置 224 在这种情况下充当 228 的电源。在这种情况下,位于紧邻电感 228 处的电感 240 基于流过电感 228 的电流而电磁感应以产生一定量的电力。在电感 240 内感应出的电力被用于为电气连接至电感 240 的某些或全部装置 242 提供动力。

[0034] 电感 228 的一端电气连接至装置 224,电感 228 的另一端可电气连接至装置 224 的不同部分,或电气连接至某些其它部件或装置。此外,电感 240 的一端电气连接至装置 242,电感 240 的另一端可电气连接至装置 242 的不同部分,或电气连接至某些其它部件或装置。装置 242 可包括利用电流和 / 或电压运行的一些电气装置的一个或多个。

[0035] 类似地,如图 2 所示,电气系统 230 包括从装置 234 接收电力的电感 238,所述装置 234 在这种情况下充当电感 238 的电源。在这种情况下,位于紧邻电感 238 处的电感 250 基于流过电感 238 的电流而电磁感应以产生一定量的电力。在电感 250 内感应出的电力被用于为电气连接至电感 250 的某些或全部装置 252 提供动力。

[0036] 电感 238 的一端电气连接至装置 234,电感 238 的另一端可电气连接至装置 234 的不同部分,或电气连接至某些其它部件或装置。此外,电感 250 的一端电气连接至装置 252,电感 250 的另一端可电气连接至装置 252 的不同部分,或电气连接至某些其它部件或装置。装置 252 可包括利用电流和 / 或电压运行的一些电气装置的一个或多个。

[0037] 图 3 示出照明装置的系统 300 的示意图,所述照明装置根据某些范例性实施例接收感应电力。特别地,图 3 的系统 300 包括形成了“菊瓣链”构型的电源 310,照明装置 A 320,照明装置 B 330,照明装置 C 340,以及照明装置 D 350。在一个或多个实施例中,可以省略、重复、和 / 或替代图 3 所示部件的一个或多个。相应地,不应认为感应电力传输的实施例限于图 3 所示的特定的部件布置。例如,系统 300 可包括更少的或另外的照明源。

[0038] 电源 310 大体上类似于上文关于图 1 描述的电源 110。此外,电气连接至电源 310 的电感 312 位于照明装置 A 320 内,并大体上类似于上文关于图 1 和图 2 描述的电感。未示出的(从视图中隐藏)是三个其它电感,在照明装置 B 330,照明装置 C 340,和照明装置 D 350 的每一个内布置了一个。电源 310,电感 312,以及三个隐藏的导体利用导体 370、371、372、373 和 374 串联地电气连接。这些部件(电源 310,电感 312,以及三个隐藏的电感)可等同于上文关于图 1 描述的第一部分 101。电感 312 和三个隐藏的导体可称为发射电感或一次电感。

[0039] 照明装置 A 320 包括电感 322(也称为接收电感或二次电感),所述电感 322 位于外壳 326 内并电磁耦合至电感 312。照明装置 A 320 还包括电气连接至电感 322 的装置 324(也位于外壳 326 内)。类似地,照明装置 B 330,照明装置 C 340,以及照明装置 D 350 的每一个包括电感(从视图中隐藏,在外壳内部),所述电感位于各自的外壳内(外壳 336,外壳 346,外壳 356),电磁耦合至一个电感并电气连接至装置(也从视图中隐藏,在外壳内部),所述一个电感电气连接至电源 310 和电感 312。照明装置 A 320,照明装置 B 330,照明装置 C 340,以及照明装置 D 350 的每一个可等同于上文关于图 1 描述的第二部分 102。

[0040] 参考照明装置 A 320,电感 322 的一端电气连接至回路 324,电感 322 的另一端可电气连接至回路 324 的不同部分,或电气连接至某些其它部件或装置。回路 324 可包括利用



电流和 / 或电压运行的一些电气装置的一个或多个。这种装置的范例可包括但不限于 :LED 驱动器, 控制器, 以及光电传感器。照明装置 B 330, 照明装置 C 340, 以及照明装置 D 350 的电感和 / 或回路可大体上类似于照明装置 A 320 的对应部件。

[0041] 类似于上文关于图 1 描述的过程, 电源 310 产生电流通过导体 370 流至电感 312。当这一情况发生时, 位于紧邻电感 312 处的电感 322 基于流过电感 312 的电流而电磁感应产生一定量的电力。在电感 322 内感应出的电力用于为外壳 326 内的一些或全部回路 324 提供动力。

[0042] 电流流过电感 312 之后, 电流继续通过导体 371 流至位于照明装置 B330 内的发射电感。当电流流过位于照明装置 B 330 内的发射电感时, 位于照明装置 B 330 的外壳 336 内的回路可通过电磁耦合的接收电感接收到由发射电感感应的电力, 所述接收电感电气连接至照明装置 B 330 的回路。类似地, 导体 372 用于将流过位于照明装置 B 330 内的发射电感的电流传输至位于照明装置 C 340 内的发射电感。当电流流过位于照明装置 C 340 内的发射电感时, 位于照明装置 C 340 的外壳 346 内的回路可通过电磁耦合的接收电感接收到由发射电感感应出的电力, 所述接收电感电气连接至照明装置 C 340 的回路。

[0043] 随后, 导体 373 用于将流过位于照明装置 C 340 内的发射电感的电流传输至位于照明装置 D 350 内的发射电感。当电流流过位于照明装置 D 350 内的发射电感时, 位于照明装置 D 350 内的外壳 356 内的回路可通过电气耦合的接收电感来接收由发射电感感应的电力, 所述接收电感电气连接至照明装置 D 350 的回路。最后, 导体 374 用于将流过位于照明装置 D 350 内的发射电感的电流传输回到电源 310。

[0044] 在某些范例性实施例中, 设计了某些二次回路的输入电压以补偿电压降。电压降可由一些因素的一个或多个导致, 包括但不限于一个或多个导体的长度, 一个或多个导体的尺寸, 环境温度, 二次回路的数量, 二次回路的电力使用, 以及导体的材料。例如, 在图 3 的照明系统中, 流过照明装置 D 350 的发射电感的电流小于流过照明装置 A 320 的发射电感的电流。因此, 会需要对照明装置 D 350 的接收电感内感应的电压进行补偿, 从而使照明装置 D 350 的回路正确运行。

[0045] 图 4A 和图 4B 示出系统 400 的各种视图, 所述系统 400 采用了根据某些范例性实施例的感应装置。特别地, 图 4A 局部剖视地示出系统 400 的侧视图, 所示为感应装置接近闭合位置。此外, 图 4B 示出系统 400 的剖视正视图, 所示为感应装置接近闭合位置。在一个或多个实施例中, 可省略, 重复, 和 / 或替代图 4A 和图 4B 所示部件的一个或多个。相应地, 不应认为感应电力传输的实施例限于图 4A 和图 4B 所示的特定的部件布置。例如, 可用另一装置 (例如, 马达绕组, 电池) 代替系统 400 内的电缆。

[0046] 参考图 4A 和图 4B, 系统 400 包括感应装置和电缆 430。电缆 430 可以是任何电流可流过的装置。在该范例中, 电缆 430 包括位于绝缘元件 432 内 (由其环绕) 的导体 434。导体 434 可由一些导电材料的一种或多种制成, 包括但不限于铜和铝。导体 434 可以是一些尺寸的一种或多种 (例如, 10 个美国线规 (AWG), 12 个 AWG, 16 个 AWG)。导体 434 可以是绝缘元件 432 内的单个导体或一些导体 (导体股) 之一。

[0047] 电缆 430 的绝缘元件 432 可由一些不导电材料的一种或多种制成, 包括但不限于橡胶和塑料。在某些范例性实施例中, 绝缘元件 432 由这种材料制成 : 所述材料使得允许入侵件 416 (下文描述) 穿透 (例如剥除, 刺穿) 绝缘元件 432 的至少一部分, 从而与导体 434

进行物理接触。环绕导体 434 的绝缘元件 432 可以是任何厚度的。此外,绝缘元件 432 的厚度可沿绝缘元件 432 的长度和 / 或周长大体上均一。

[0048] 感应装置可包括壳体 410 以及闩锁组件 420。壳体 410 可包括形成腔体的至少一个壁 412。在壳体 410 的腔体内可设有接收电感 414。接收电感 414 可电气连接至位于壳体 410 之内和 / 或之外的任何回路和 / 或装置,其中这种回路和 / 或装置可大体上类似于上文关于图 2 和图 3 描述的回路和 / 或装置。壁 412 可由一些合适的材料的一种或多种制成,包括但不限于塑料,钢,铝,以及橡胶。

[0049] 在某些范例性实施例中,感应装置的壳体 410 还包括位于壁 412 的外表面上的入侵件 416。入侵件 416 可以是任何装置或部件,所述装置或部件可通过绝缘元件 432 物理接触到导体 434。入侵件 416 可用一些方式的一种或多种接触到导体 434。例如,入侵件 416 可剥除绝缘元件 432。另一范例是,入侵件 416 可刺穿绝缘元件 432。

[0050] 入侵件 416 可位于壁 412 的外表面上的这样的位置:所述位置允许入侵件 416 接触到电缆 430 的绝缘元件 432。在本范例中,入侵件 416 位于壳体 410 的底侧。入侵件 416 可具有至少一个尖缘 417,所述尖缘 417 的形状和尺寸确定为使其穿透电缆 430 的绝缘元件 432。入侵件 416 可穿透绝缘元件 432 的部分厚度或绝缘元件 432 的全部厚度。在后一种情况下,入侵件 416 可接触到电缆 430 的导体 434。

[0051] 为使入侵件 416 可穿透绝缘元件 432,入侵件 416 可由一些合适的材料的一种或多种制成,包括但不限于不锈钢和铝。在某些范例性实施例中,入侵件 416 可由导电材料制成。入侵件 416 可与壁 412 形成单件(如由模具制成),或入侵件 416 可以是连接至壁 412 的单独件。在后者的情况中,入侵件 416 可用一些方式的一种或多种,包括但不限于固定地,可滑动地,可移除地,以及可分离地,机械连接至壁 412。入侵件 416 可利用一些连接方法的一种或多种,包括但不限于焊接,环氧粘接,紧固装置(例如,螺丝,螺母),以及配合螺纹,机械连接至壁 412。

[0052] 在某些范例性实施例中,感应装置的壳体 410 还包括位于壁 412 的外表面上的连接特征件 418。连接特征件 418 可以是一些特征件的一种或多种,所述一些特征件可用于将闩锁组件 420 的一部分连接至壳体 410,如下文所述。连接特征件 418 可以是一些特征件的任一种,包括但不限于突起,孔,槽,配合螺纹,以及开槽盖帽。在本范例中,连接特征件 418 是从壁 412 的背侧伸向壳体 410 底部的突起。

[0053] 连接特征件 418 可由一些合适的材料的一种或多种制成,包括但不限于塑料,不锈钢,和铝。连接特征件 418 可与壁 412 形成单件(如由模具制成),或连接特征件可以是连接至壁 412 的单独件。在后者的情况中,连接特征件可用一些方式的一种或多种,包括但不限于固定地,可滑动地,可移除地,以及可分离地,机械连接至壁 412。连接特征件 418 可利用一些连接方法的一种或多种,包括但不限于焊接,环氧粘接,紧固装置(例如螺丝,螺母),以及配合螺纹,机械连接至壁 412。

[0054] 在某些范例性实施例中,感应装置的闩锁组件 420 包括臂 424,锁挡 426,以及闩锁 428。闩锁组件 420 可利用臂 424 可移动地连接至壳体 410。臂 424 可具有一定长度,并可具有一些节段的一个或多个。例如,如图 4A 和图 4B 所示,臂 424 具有两个节段,位于锁挡 426 和壳体 410 的每一侧上有一个。闩锁组件 420 的臂 424 可用一些方式的一种或多种可移动地(例如铰链连接地,可滑动地)连接至壳体 410。在该范例中,销 422 伸过臂 424 近

端中（或臂 424 的每一节段中）的孔，并伸过一个孔，所述孔通过了壳体 410 中的部分或全部的壁 412。在这种情况下，臂 424 变成铰链连接至壳体 410 并绕销 422 转动。此外，或可选地，可在壁 412 和 / 或臂 424 上设置一个或多个其它特征件以允许壳体 410 变成可移动地连接至门锁组件 420。

[0055] 在某些范例性实施例中，锁挡 426 连接至电缆 430 的绝缘元件 432。特别地，锁挡 426 提供杠杆作用，从而使大体位于电缆 430 对侧的入侵件 418 可更易穿透电缆 430 的绝缘元件 432。此外，锁挡 426 可用于在门锁 428 机械连接至连接特征件 418 时将感应装置紧固至电缆 430。

[0056] 锁挡 426 可具有适用于紧固电缆 430 的尺寸（例如，厚度，宽度，长度，曲度）。若臂 424 具有多个节段，则锁挡 426 可机械连接至所有的或某些这些节段。例如，如图 4A 和图 4B 所示，锁挡 426 一端机械连接至臂 424 的一个节段，而另一端连接至臂 424 的另一节段。锁挡 426 可在沿臂 424 的任一点处（或者，若有多个锁挡 426，则可在任几个点处）机械连接至臂 424。例如，如图 4A 所示，锁挡 426 向臂 424 的远端处连接至臂 424。此外，锁挡 426 可在一个或多个方向上从臂 424 伸出。在图 4A 所示中，锁挡 426 从臂 424 径向向外伸出。

[0057] 在某些范例性实施例中，锁挡 426 和 / 或臂 424 包括一个或多个特征件，所述特征件有助于将门锁组件 420 紧固至电缆 430。例如，臂 424 的节段可沿臂 424 的面向内的外表面具有带角的尖峰，其中带尖角的尖峰可穿透绝缘元件 432 的至少一部分厚度。

[0058] 在某些范例性实施例中，门锁 428 机械连接至壳体 410 的连接特征件 418。门锁 428 可以是任何适于机械连接至连接特征件 418 的形状和 / 或尺寸。在该范例中，如图 4A 所示，门锁 428 包括以这种方式伸出的槽口 429：所述方式允许门锁 428 上的槽口 429 匹配连接特征件 418 的顶部（在该情况下为突起）并将门锁组件 420 紧固至壳体 410。门锁 428 可以是位于臂 424 上的一个或多个特征件。门锁 428 可位于沿臂 424 长度的一些点的任一处。在该范例中，门锁 428 是在臂 424 的远端处从臂 424 径向向内（即当电缆 430 位于臂 424，锁挡 426，以及壳体 410 之间时，向电缆 430 的底部）延伸的突出元件。

[0059] 门锁组件 420 的部件（例如臂 424，锁挡 426，门锁 428）可由一些材料的一种或多种制成，包括但不限于塑料，金属，以及橡胶。门锁组件 420 可由单一件制成（如由模具制成）或可由多个件组成，所述多个件以一些方式的一种或多种，包括但不限于固定地，可滑动地，可移除地，以及可分离地互机械连接。在这种情况下，门锁组件 420 的多个件可利用一些连接方法的一种或多种，包括但不限于焊接，环氧粘接，紧固装置（例如螺丝，螺母），以及配合螺纹，来互机械连接。

[0060] 图 5 示出电连接器 500，所述电连接器 500 采用根据某些范例性实施例的感应电力传输。在一个或多个实施例中，可省略，重复，和 / 或替代图 5 所示部件的一个或多个。相应地，不应认为采用感应电力传输的电连接器的实施例限于图 5 所示的特定的部件布置。

[0061] 参考图 4 和图 5，电连接器 500 包括第一连接器端 510（例如，公连接器端）和第二连接器端 530（例如，母连接器端）。第一连接器端 510 包括套筒 528，所述套筒 528 具有开口端并形成腔体。套筒 528 为第一连接器端 510 的其它部件充当一种壳体，如下文所述。套筒 528 可以是刚性的和 / 或柔性的。套筒 528 可由一些材料的一种或多种制成，包括但不限于橡胶，塑料，以及金属。

[0062] 在腔体内可设有绝缘件 520。在某些范例性实施例中,绝缘件 520 将位于腔体内的每一导体(下文描述)及相联的感应装置和其它导体及相联的感应装置物理分离。绝缘件 520 可以是刚性的或略为柔性的。在后者的情况下,在绝缘件 520 内形成的、导体及相联感应装置通过其布置的通道,大体上维持了其相对于彼此的整体性,从而使通道不彼此接触。绝缘件 520 可由一些材料的一种或多种制成,包括但不限于橡胶,尼龙,塑料,泡沫塑料,以及硅。在某些范例性实施例中,绝缘件 520 由不导电材料制成。

[0063] 绝缘件 520 可填充由套筒 528 形成的腔体的任何部分或全部。例如,如图 5 所示,绝缘件 520 可与套筒 528 的背面部分接触,但不接触套筒 528 的侧部。此外,绝缘件 520 可隐蔽在套筒 528 内(如图 5 所示),可大体上延伸至套筒 528 的端部(即开口端处),或可伸出套筒 528 的端部(如图 5 中连同第二连接器端 530 的绝缘件 540 所示)。

[0064] 一个或多个导体可位于绝缘件 520 的一个或多个通道中。例如,如图 5 所示,有三个导体(即导体 514,导体 516,和导体 518)位于第一连接器端 510 的绝缘件 520 中。导体可以是电缆 511 的机械连接至套筒 528 的一部分。电缆 511 可包括绝缘元件 512。电缆的导体和绝缘元件 512 可大体上类似于上文关于图 4A 和图 4B 描述的电缆 430 的导体 434 和绝缘元件 432。

[0065] 在某些范例性实施例中,每一导体的远端电气连接至感应装置。例如,在这种情况下,导体 514,导体 516,和导体 518 的远端电气连接至单独的感应装置。每一感应装置可包括壳体和发射电感。例如,如图 5 所示,电气连接至导体 514 的感应装置包括壳体 522,所述壳体 522 装有发射电感 523。电气连接至导体 516 的感应装置包括壳体 524,所述壳体 524 装有发射电感 525。电气连接至导体 518 的感应装置包括壳体 526,所述壳体 526 装有发射电感 527。每一感应装置可大体上类似于,或不同于第一连接器端 510 内的其它感应装置。

[0066] 导体电气连接至感应装置的结果是,当电流流过电感(例如电感 514)时,则电流也流过感应装置的相联发射电感(如发射电感 523)。在某些范例性实施例中,一个或多个感应装置被绝缘件 520 环绕。换句话说,绝缘件可防止感应装置在物理上暴露在环境空气中。此外,绝缘件 520 维持第一连接器端 510 的每一感应装置互相物理隔离。

[0067] 第二连接器端 530 的部件大体上与第一连接器端 510 的对应部件相同。图 5 的第二连接器端 530 包括形成了腔体的套筒 548。位于该腔体内的是三个导体(导体 534,导体 536,和导体 538)和相联的感应装置,所述感应装置被绝缘件 540 互相物理隔离。在该情况下,第二连接器端 530 的感应装置包括壳体 540 内的接收电感。特别地,电气连接至导体 534 远端的感应装置包括位于壳体 542 内的接收电感 543。电气连接至导体 536 远端的感应装置包括位于壳体 544 内的接收电感 545。电气连接至导体 538 远端的感应装置包括位于壳体 546 内的接收电感 547。

[0068] 如前文所述,第一连接器端 510 的绝缘件 520 隐蔽在套筒 528 内,而第一连接器端 530 的绝缘件 540 伸出套筒 548 的端部。第一连接器端 510 和第二连接器端 530 的感应装置分别位于紧邻套筒 528 的开口端和套筒 548 的开口端处。当第一连接器端 510 机械连接至第二连接器端 530 时,第一连接器端 510 的感应装置位于紧邻第二连接器端 530 的对应感应装置处。

[0069] 例如,如图 5 所示,第一连接器端 510 的发射电感 522 位于紧邻(抵靠)第二连接器端 530 的接收电感 542 处。当这种情况发生,并且当电流流过导体 514 时,因为位于紧邻

发射电感 522 处的接收电感 542 电磁耦合至发射电感 522,因此在接收电感 542 内感应出电流。由此,在接收电感 542 内感应出的电流流过导体 534 并继续流至电缆 532 电气连接的任何装置和 / 或回路。

[0070] 对于本文所述的感应电力传输的任一范例性实施例,发射电感(如发射电感 522)和接收电感(如接收电感 542)之间的距离可基于一些因素的一个或多个而变化。这些因素可包括但不限于:每一电感的材料(如铜,铝),由接收电感馈送的负载的电力要求,电感所处环境的温度和湿度,以及每一电感的尺寸。

[0071] 在某些范例性实施例中,套筒 528 和 / 或套筒 548 包括一个或多个连接特征件。特别地,套筒 528 可包括连接特征件,而套筒 548 可包括与套筒 528 的连接特征件互补的连接特征件。在这种情况下,连接特征件可将第一连接器端 510 的套筒 528 紧固(机械连接)至第二连接器端 530 的套筒 548。这种连接特征件的范例可包括但不限于:夹子,突起,紧固装置,孔,槽,以及配合螺纹。连接特征件可位于连接器端上的任何位置,例如外表面,沿开口端,以及沿内表面。

[0072] 利用感应电力的范例性电连接器,例如电连接器 500,具有几个优势。第一,用于将第一连接器端 510 机械连接至第二连接器端 530 的力的量可极低。换句话说,因为电连接器 500 并不需要如已有技术中所见的电连接器中的导体销和销接收器的配合。电连接器 500 中的连接器端仅有的机械配合是将第二连接器端 540 突出的绝缘件 540 插入第一连接器 510 的回缩的绝缘件 520 和套筒 528 之间留下的空隙。

[0073] 另一优势是第一连接器端 510 和第二连接器端 530 的连接和断开(插入和移除)导致很少乃至没有连接器端及其部件(如绝缘件 520,接收电感 544)的机械磨损。由于范例性电连接器 500 的连接器端很少或没有机械磨损,电连接器 500 可运行更长时间而无需替换、维护和 / 或修复电连接器 500。

[0074] 此外,或可选地,采用本文所述的范例性感应电力传输系统,方法,和 / 或装置提供了其它优势。例如,范例性感应电力传输系统,方法,和 / 或装置可用于“菊瓣链”构型,以具有单个电力源(例如电池,导体),所述电力源通过与范例性感应装置电磁耦合而向其它回路和 / 或装置提供电力。通过采用感应电力传输,可利用现有设施且无需另外的电力源而向一些回路和 / 或装置(包括其它发射电感)的一个或多个提供电力。由此,可利用单个导体和 / 或单件设备向一些回路和 / 或装置的一个或多个提供电力而不用在每一回路和 / 或装置处终止。

[0075] 范例性实施例还减少或消除了电连接器和 / 或连接处内的温升,所述温升是因导体的硬件中断以向多个回路和 / 或装置提供电力而导致。换句话说,通过利用感应电力传输,可减少或消除导体的中断,这降低了因一些因素的一个或多个导致的电气连接失效的可能性,所述因素包括但不限于腐蚀,过热,机械磨损,机械拉伤,以及振动。因此,由于减少或消除了电连接器和 / 或连接处内的温升,可减少或消除与人工,材料,时间,机会损失,和 / 或其它类似考虑因素相关的成本。

[0076] 范例性实施例还改善了电气系统的安全性。例如,失效的连接可导致失效的和 / 或其它不利的电气运行状态。这种状态会导致诸如爆炸的危险情况。在这种情况下,通过利用范例性实施例,可减少或避免爆炸和其它不利运行状态。因此,可减少和 / 或消除对使用者的伤害。此外,可增加采用范例性实施例的电气系统内设备的运行完整性。

[0077] 相应地,本领域技术人员会想到本文阐述的很多改型和其它实施例,所述改型和其它实施例与用于电气装置的感应电力传输相关,并具有前文叙述和相关附图所表现教义的益处。因此应理解,用于电气装置的感应电力传输并不限于所披露的特定实施例,改型和其它实施例应包括在本申请的范围內。尽管本文采用了特定术语,但它们仅在一般的和描述性的意义上使用,而不是用作限制的目的。

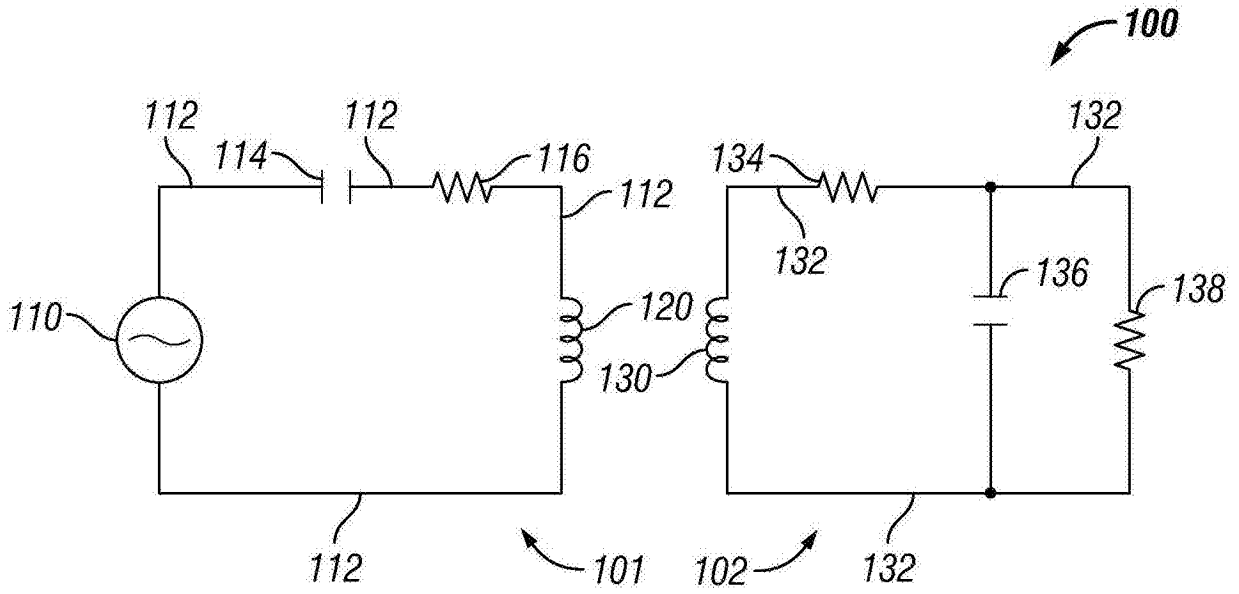


图 1

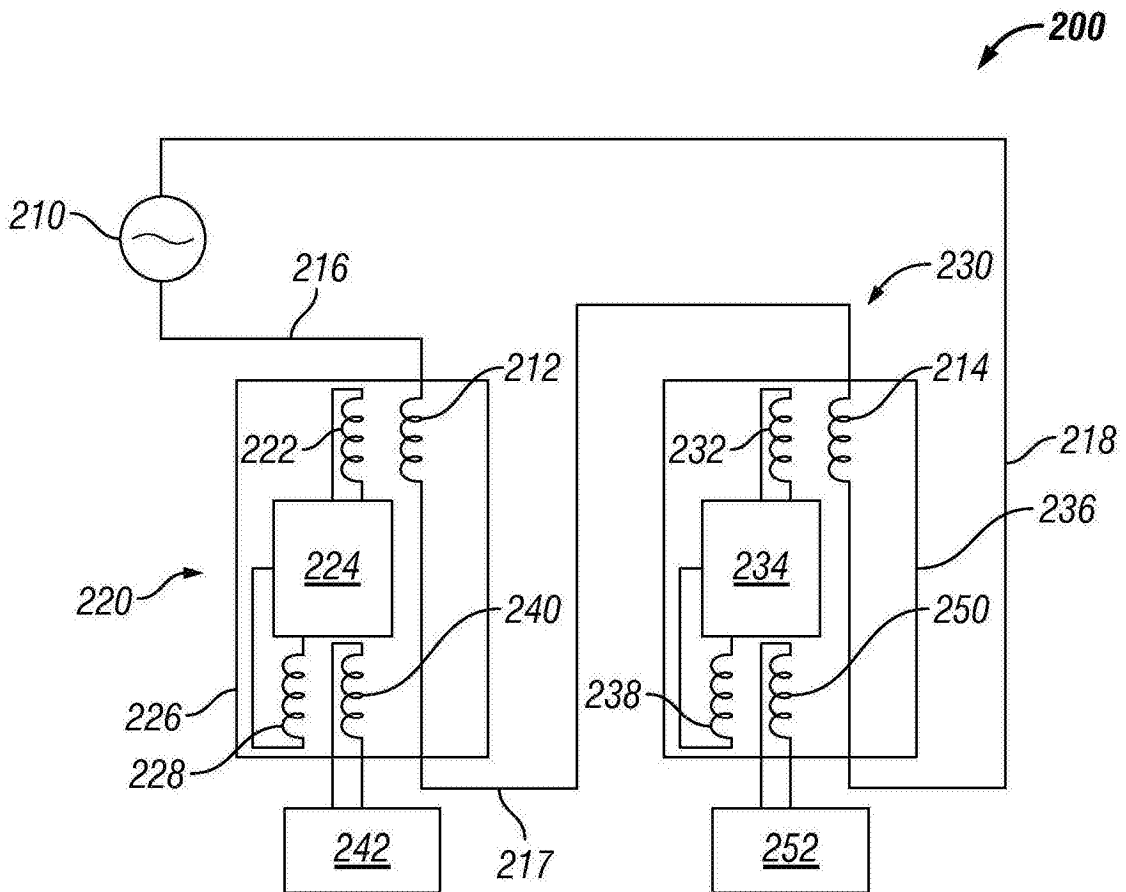


图 2

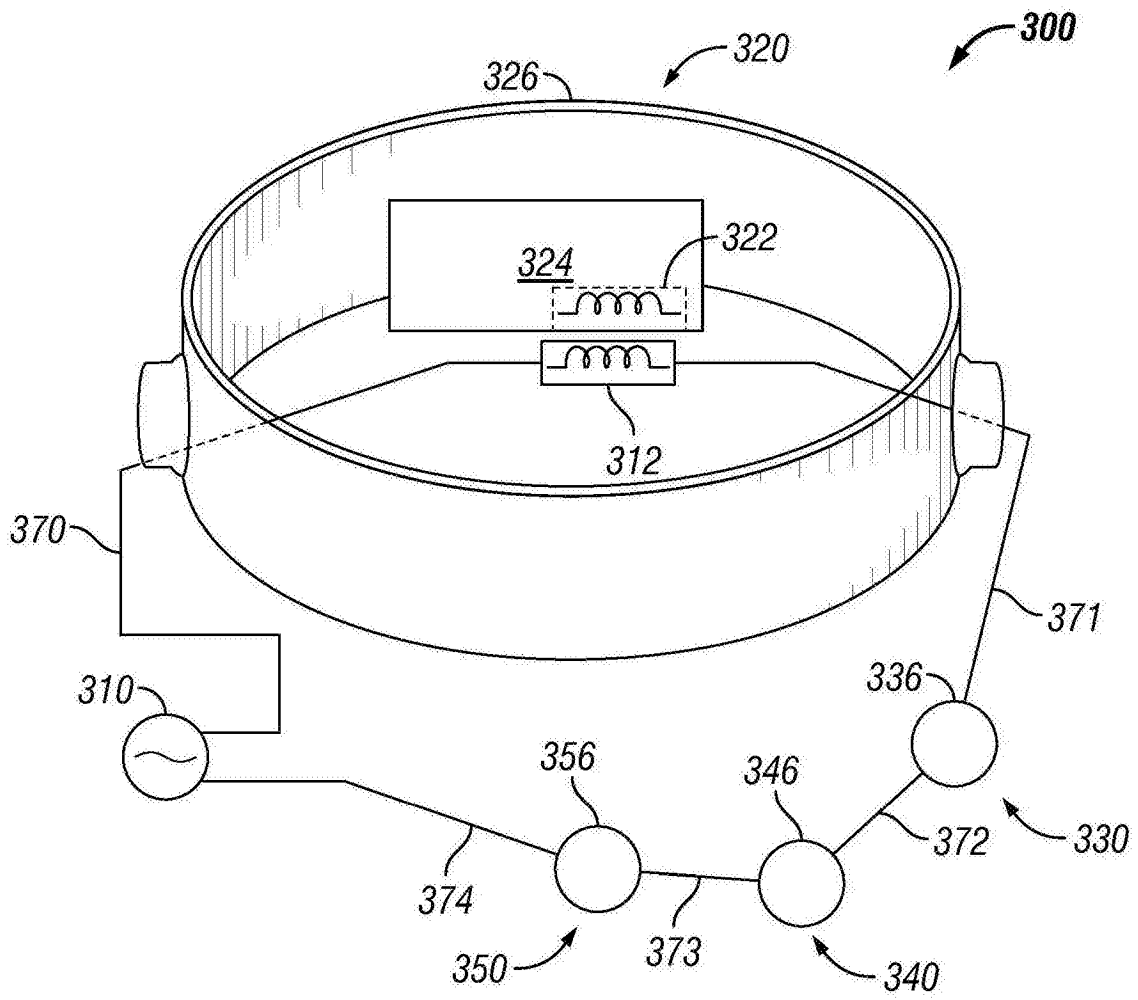


图 3



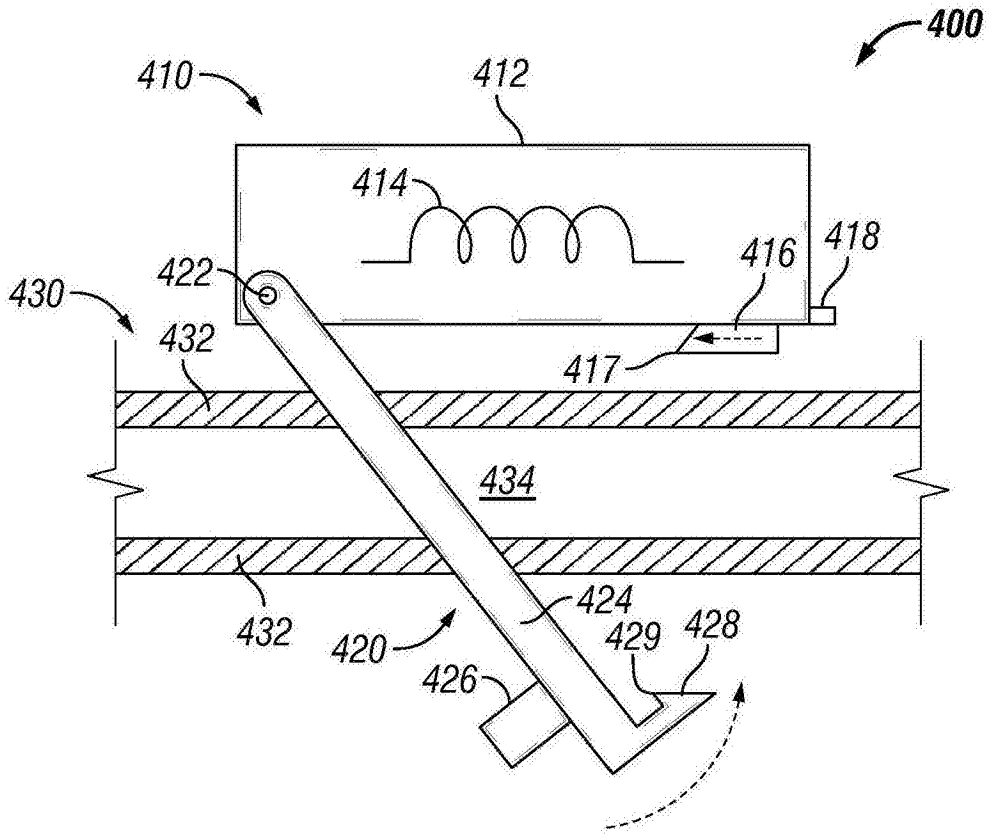


图 4A

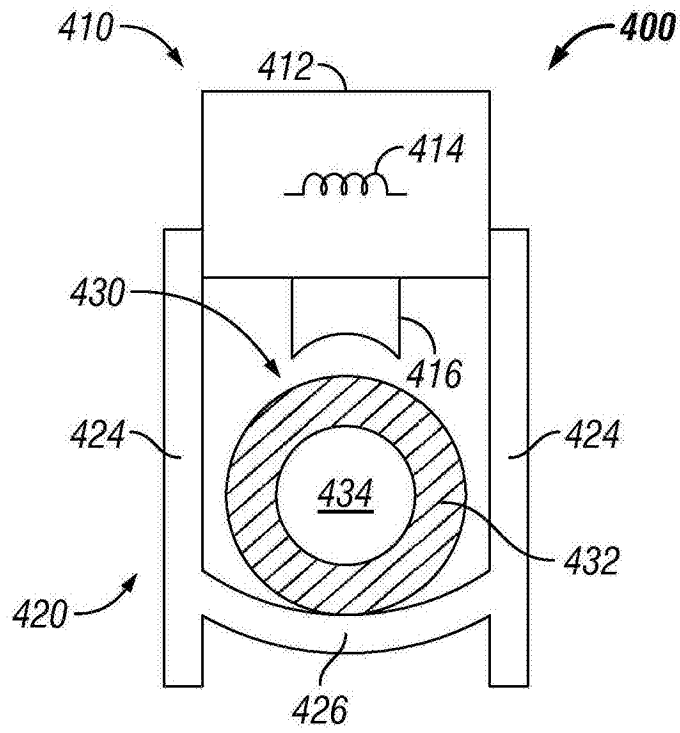


图 4B

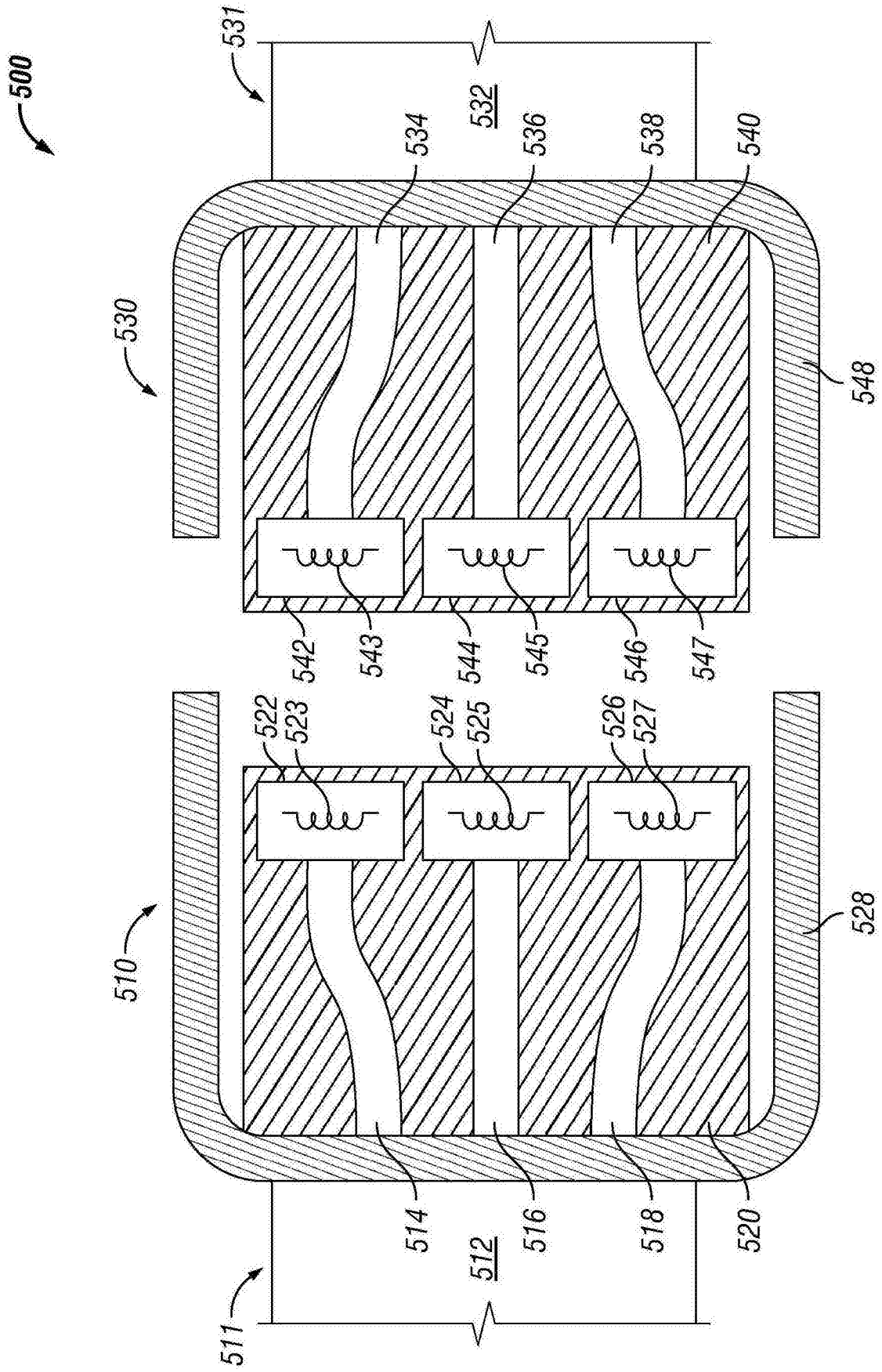


图 5