



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104221237 B

(45)授权公告日 2018.04.03

(21)申请号 201380019107.4

(22)申请日 2013.02.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104221237 A

(43)申请公布日 2014.12.17

(30)优先权数据

1251824 2012.02.29 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.10.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2013/050416 2013.02.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/128128 FR 2013.09.06

(73)专利权人 法雷奥电机控制系统公司

地址 法国瑟吉圣克里斯托夫

(72)发明人 B.布切兹 P.萨达特

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 葛青

(51)Int.Cl.

H02H 3/16(2006.01)

H02H 3/33(2006.01)

B60L 3/00(2006.01)

(56)对比文件

EP 2284549 A1,2011.02.16,

US 2011/0273139 A1,2011.11.10,

CN 101888082 A,2010.11.17,

JP 特开平7-288924 A,1995.10.31,

CN 1989673 A,2007.06.27,

CN 201449415 U,2010.05.05,

审查员 崔新新

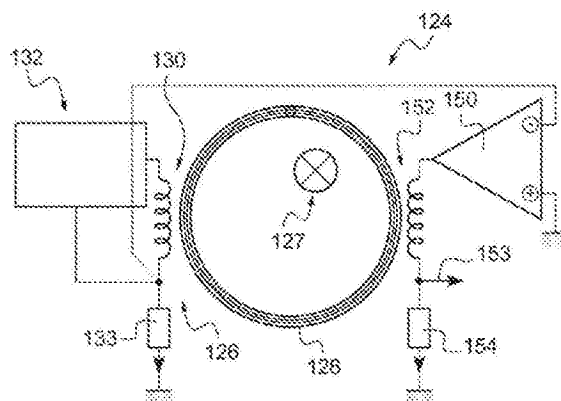
权利要求书2页 说明书15页 附图11页

(54)发明名称

车辆中的包括直流分量的漏电电流的检测

(57)摘要

本发明涉及一种用于检测漏电电流的装置(100),包括用于测量来自车辆的电路的电流的器件(124),所述车辆特别是机动车辆,所述检测装置配置为布置在所述车辆中且使得所述测量器件(124)包括:磁芯部(128),配置为被一个或多个导电元件(127)穿过,所述导电元件被来自电路的电流经过,所述导电元件(一个或多个)127形成初级绕组;次级绕组(130),围绕所述芯部(128)缠绕,以从基准电流产生磁通量;和振荡器(132),用于产生穿过次级绕组(130)的基准电流,该基准电流配置为使所述芯部(128)饱和。根据本发明,初级绕组(127)的电流的值从在振荡周期上次级绕组(130)处电流的平均值获得,所述振荡周期覆盖完整的芯部(128)磁化和退磁循环。本发明还涉及使用所述装置的各种车载系统。



1. 一种用于检测漏电电流的装置(100),包括用于测量来自车辆(102)的电路(103)的电流的测量器件(124),所述检测装置(100)配置为安装在所述车辆(102)中且使得所述测量器件(124)包括:

磁芯部(128),配置为被一个或多个导电元件(127)通过,来自电路(103)的所述电流穿过所述一个或多个导电元件,所述一个或多个导电元件(127)形成初级绕组;

次级绕组(130),围绕所述芯部(128)缠绕,用于基于基准电流产生磁通量;

振荡器(132),用于产生穿过次级绕组(130)的基准电流,该基准电流配置为使所述芯部(128)饱和;

积分器/比较器模块(150),配置为传递电流,该电流称为初级绕组处的电流的像,其取决于来自电路(103)的电流,和

补偿器件(130,152),用于基于所述模块(150)传递的电流而补偿由来自电路(103)的电流产生的通量,

且其中,初级绕组(127)的电流的值基于在振荡周期上在次级绕组(130)处电流的平均值而获得,所述振荡周期覆盖完整的芯部(128)磁化和退磁循环。

2. 如权利要求1所述的装置,其中,测量器件(124)还包括用于保护振荡器(132)的功能的保护器件(193、195、196)。

3. 如权利要求1所述的装置,其中,通量补偿器件包括围绕所述芯部(128)缠绕的第三绕组(152),且其中,所述积分器/比较器模块(150)的输出端连接到所述第三绕组(152),使得作为初级绕组处的电流的像的所述电流穿过所述第三绕组(152)。

4. 如权利要求1所述的装置,其中,通量补偿器件由所述次级绕组(130)形成,且其中,所述积分器/比较器模块(150)的输出端连接到所述次级绕组(130),使得作为初级绕组处的电流的像的所述电流穿过所述次级绕组(130)。

5. 如权利要求4所述的装置,其中,所述测量器件(124)包括称为参数化电阻器的电阻器(135),其具有第一端子和第二端子,所述第一端子连接到次级绕组(130)和振荡器(132),且所述第二端子连接到所述装置的输出端子(170)和积分器/比较器模块(150),以便调节所述装置的输出特性以及振荡器(132)的特性。

6. 如权利要求4所述的装置,其中,所述测量器件(124)包括称为调节电阻器的电阻器(169),其具有第一端子和第二端子,所述第一端子连接到次级绕组(130)和振荡器(132),所述第二端子连接到所述装置(100)的接地端,以便调节振荡器(132)的特性。

7. 如权利要求5或6所述的装置,其中,所述测量器件(124)包括称为测量电阻器的电阻器(168),其具有第一端子和第二端子,所述第一端子连接到次级绕组(130),且所述第二端子连接到所述装置的输出端子(170)和积分器/比较器模块(150),以便调节所述装置的输出特性。

8. 如权利要求1所述的装置,其中,测量器件(124)包括用于对作为初级绕组处的电流的像的所述电流进行滤波的滤波器件(182),由此使得能够获得具有与来自电路(103)的电流的分布基本相同的分布的信号。

9. 如权利要求8所述的装置,其中,测量器件(124)包括用于调节滤波模块(182)的输出端处的电压范围的调节器件(194)。

10. 如权利要求1所述的装置,包括虚拟接地端(184)的生成器(183),所述测量器件

(124) 连接到所述虚拟接地端 (184)。

11. 如权利要求10所述的装置, 其中, 所述振荡器 (132) 和/或虚拟接地端 (184) 的所述生成器和/或所述积分器/比较器模块 (150) 包括至少一个相应运算放大器 (156、162、185)。

12. 如权利要求11所述的装置, 其中, 所述运算放大器 (156、162、185) 使得其过渡时间小于50ns。

13. 如权利要求11所述的装置, 其中, 所述运算放大器 (156、162、185) 在输出端处连接到电流放大器 (172、178、186)。

14. 如权利要求1所述的装置, 其中, 所述车辆是机动车辆。

15. 一种用于保护安装在车辆中的电池的充电的电保护系统, 所述车辆特别是机动车辆, 该系统包括如前述权利要求中任一项所述的用于检测漏电电流的装置 (100)。

16. 如权利要求15所述的用于保护安装在车辆中的电池的充电的电保护系统, 包括控制器件 (200), 其使得能够令用于为所述电池充电的电路 (103) 以降级模式操作。

17. 一种用于测量家用设施 (104) 的接地阻抗 (114) 的系统, 所述家用设施用来为机动车辆的电池充电, 所述测量系统包括如权利要求1至14中的任一项所述的用于检测漏电电流的装置 (100)。

18. 一种用于为安装在车辆中的电池充电的系统, 包括如权利要求15或16中的任一项所述的电保护系统和/或如权利要求17所述的用于测量接地阻抗的系统。

19. 一种用于为电池充电的方法, 该方法包括:

提供如权利要求18所述的充电系统;

借助所述充电系统, 在功率因子校正的情况下为该电池充电;

当漏电电流的直流分量与该漏电电流的交流分量之间的比大于预定阈值时, 在没有功率因子校正的情况下继续充电。

20. 根据权利要求19所述的方法, 其中, 所述电池是车辆电池。

车辆中的包括直流分量的漏电电流的检测

技术领域

[0001] 本发明涉及安装在车辆内的用于检测漏电电流的装置。本发明还涉及用于保护安装在车辆中的电池的充电的电系统和用于测量用来为所述电池充电的家用设施的接地阻抗的系统,这些系统包括这种用于检测漏电电流的装置。

[0002] 本发明还涉及用于为所述电池充电的系统,其包括这种电保护系统和/或这种用于测量接地阻抗的系统。本发明还涉及包括这种用于为电池充电的系统的车辆。

[0003] 更特别地,本发明涉及电动或混合动力车辆的领域。在这种车辆中,电马达,特别是三相马达,用来驱动车辆或至少参与该过程。马达通过电池供电,所述电池要求周期性地再充电。

背景技术

[0004] 已知借助于用于提供电流的固定设施为电池再充电,比如供应有交流电流的家用电路。车辆连接到该设施,且安装在车辆中的电路使得可以将电池再充电,特别是借助于整流器。

[0005] 安装的电路可能是漏电电流的来源,特别是借助电路和车辆底盘之间所布置的寄生部件。这种漏电电流可穿过设置在底盘和地面之间的阻抗,比如当一人的脚接触地板时该人触碰车身。如果车身被一只手触碰且另一只手触碰住处的金属配件,则也可能遇到相同的问题。有机体上发生的这种现象的后果的严重性或多或少,可从简单的不舒适感觉到触电死亡。

[0006] 如图1-3所示,已知为了限制该风险而使车辆1配备有接地导体2,使得可以借助电导体6a,6b将车辆1的底盘3连接到线缆4,所述线缆4用于将家用设施5接地。

[0007] 在这些附图中,通过电网8、家用设施5和车辆电路7的电流的循环由箭头9、10示出,在这里为相位/中性(phase/neutral)配置。剩余电流断路器11设置在供电网8和家用设施5之间。所述电路断路器的目的是检测漏电电流并在危险事件中中断电力供应。

[0008] 在图1中,存在漏电电流,如箭头12所示。漏电电流典型地包括由于设计造成的寄生分量,其主要是交流的;和默认分量,其可包括交流和/或直流(continuous)的信号。默认分量对应于引起绝缘故障的不希望的事件。

[0009] 漏电电流借助一个或多个寄生电容器13到达底盘3,所述寄生电容器用于电磁兼容性的目的。在这里接地导体2是运行的,且漏电电流优选地从车辆底盘3经由所述接地线缆4返回到家用设施。不论剩余电流断路器11的触发如何,一些漏电电流将穿过接触底盘的人14并由此伤害该人的风险被限制。

[0010] 在图2中,存在相同的漏电电流,但是接地导体出故障。在这里,其已经被切断。该假设中,在人14接触底盘时,漏电电流穿过人14,然而如果剩余电流断路器11运行,则这种故障的结果仍被限制。事实上,如果达到用于触发所述断路器的固定阈值,则该断路器中断电力供应,针对现行标准,对于50Hz频率的交流电流,所述阈值通常为30mA。在接触底盘3时,人14具有经受漏电电流通过的危险,但是运行的断路器的触发将阻止他受到任何严重

的身体伤害。

[0011] 在图3中,仍存在漏电电流。通过与之前的情形(其中所述漏电电流被假定为具有零平均值)对比,其此时具有直流分量(continuous component)。所述漏电电流借助寄生电容器13和寄生电阻器15到达底盘。直流分量的存在是特别危险的,因为其使得存在于当前家用设施中的大部分剩余电流断路器11失效。在这种情形中,如果接地导体2也出故障,则当人与底盘3接触时漏电电流穿过人14,而该人不被剩余电流断路器11保护,因为所述断路器不再能够被激活。于是仍会发生触电死亡。

[0012] 另外,家用设施5的整体的保护被影响。事实上,因为剩余电流断路器11出故障,与设施的任何电设备干涉的漏电电流将不再可检测。由此,通常由所述剩余电流断路器11保护的该住宅的所有居住者被置于危险中。

[0013] 在存在直流分量的情形中上面考虑的剩余电流断路器遇到的问题来源将参考图4、5、和6进行解释。

[0014] 图4示意性示出了该类型的设备。受保护的设施的输入电流 I_a 和输出电流 I_r 穿过沿入口/出口导体设置的绕组22、23,所述导体在这里是火线20和中性线21。所述绕组22、23布置在同一磁芯24上。它们配置为,当通过火线20的电流强度与通过中性线21的电流强度相同时,产生相同强度的磁通量,但是以相反方向在芯部中循环。第三绕组25设置在芯部上。所述第三绕组连接到断开连接装置26,断开连接装置26使得,在所述第三绕组25中存在超出特定阈值的电流的情形下可以停止受保护的设备的电流供应。更精确地,第三绕组25连接到提供电磁体28的电路27,所述电磁体被设置为根据在电路27中循环的电流而触发断开连接装置26的断开。

[0015] 只要在火线20中循环的电流与在中性线21中循环的电流相同,则由绕组22、23在芯部中感应的通量被永久地消除,且在芯部24中不发生通量的变化。因此不存在由第三绕组25产生的电流,且受保护设施的电力供应被确保。

[0016] 对比地,在存在漏电电流的情形中,在导体20、21中循环的电流不再相同,且在芯部24中发生通量变化,这触发了在电路27中的电流的循环。漏电电流的强度对应于火线电流和中性线电流之间的差的幅值,后者对应于芯部中通量变化的幅值,且由此对应于电路27中循环的电流的强度,电路27可根据所述强度借助电磁体28而促动断开连接装置26。

[0017] 图5和6示出了,基于如上所考虑的磁芯所产生的的通量的变化的、漏电电流中直流分量的存在的效应。这些图显示了形成这种芯部的材料的传统磁化曲线。磁激励的强度 H (以A/m或奥斯特测量)被沿横坐标给出,且磁通量(以特斯拉或高斯测量)或感应的密度 B 被沿纵坐标示出。磁化曲线给出了作为磁激励的函数的产生的感应的值,所述磁激励取决于产生该场的穿过导体的电流。如已知的,所使用的磁性材料具有磁滞周期30,且在所有饱和区域31的上方,磁激励的变化对应于非常弱的感应变化。

[0018] 图5示出了对应于漏电电流效应的磁激励的分布(profile) 32,在这里为半波类型(纵轴用作时间轴线)。这样的激励引起在最大值 B_m 和与材料的剩余感应对应的值 B_r 之间的感应的变化。在这种情形中,漏电电流由此引起磁芯中通量 ΔB 的变化,且剩余电流断路器可以以名义方式起作用。这里, $\Delta B = B_n - B_r$ 大到足以允许检测。

[0019] 图6示出了仍为半波类型的由漏电电流所引起的磁激励的另一分布图33,但此时包括直流分量(平行于纵轴的轴线34用作时间轴线)。由于所述直流分量,磁激励位于材料

饱和的区域内,且可以看出增加到直流分量的磁激励的变化不再引起任何感应变化或引起非常小的感应变化。这里, $\Delta B = B_n - B_r$ 过低而不足以允许检测。在这种情形中,电流的直流分量(其通过使磁性材料饱和实现)阻止通量的任何变化,并由此引起配备有所述芯部的剩余电流断路器失效。对于通常用于剩余电流断路器中的磁性材料,人们相信,根据当前施行的标准,具有大于6mA直流分量的电流是不允许的。

[0020] 在来自装配电动车辆的电路的电流中的更强强度的直流分量出现的风险是不显著的,特别地是由于升压转换器的存在,其特别地其具有功率因子校正(PFC)功能,用来为电池充电。

[0021] 这样的风险在图7和8中详细示出,图7和8示意性地示出了车辆40,该车辆40配备有用于为电池41充电的电路,所述电路包括连接到充电连接器43的桥式整流器42,和转换器44,该转换器是升压转换器且可以是功率因子校正器。充电连接器43意图被连接到家用用电设施45,该电设施传递交流电流,由剩余电流断路器49保护。漏电电流的存在通过漏电阻46、46'表示。

[0022] 在图7中,漏电电流在电路的接地端47和车辆底盘48之间流通。在这种假设下,漏电电流随着由家用用电设施通过桥式整流器42所传递的电流的交替(alternation)而改变。在漏电电流中没有直流分量且剩余电流断路器49在运行。

[0023] 在图8中,漏电电流产生在电池41的正端子50和车辆的底盘48之间。漏电电流由此包括来自电池所提供的电压的直流分量,该直流分量随后在漏电电流中被发现,且如果所述直流分量过高,则剩余电流断路器49不再运行。

[0024] 为避免会危及这种断路器的风险的第一个解决方案是,将家用用电设施装配有电气上更鲁棒的断路器。这种断路器,称为B类断路器,是已知的。然而,它们很少用于保护家用设施。它们非常昂贵,但是,在家用电网中出现(除了在充电期间)高于标准的直流分量的风险很低。

[0025] 另外,车辆的使用者没必要能够检查他们希望插电的家用用电设施是否配备有这种断路器。特定的个体,由于忽视风险或被需要所迫,无论如何都将决定将他们的车辆连接到没有配备有适当断路器的设施。

[0026] 还可以注意到,似乎商业上不太相关的是,如果电动车辆的潜在购买者希望能从他的家里为他的车辆再充电,则要求其改变其电设施。这将严重地妨碍该类型车辆的分销。

发明内容

[0027] 本发明的目的是克服这些困难,并为此提出了用于检测漏电电流的装置,例如交流和/或直流的,该装置包括用于测量来自车辆电路的电流的器件,所述车辆特别地是机动车辆,所述检测装置配置为安装在所述车辆中。

[0028] 这种装置使得可以仅基于车辆中存在的仅有器件来检测漏电电流。在特定应用中,该装置使得可以知道是否存在将具有过高直流分量的电流发送到车辆所连接的家用电设施的风险,而不需要依靠外部仪器。由此,车辆使用者不再需要知道他连接到的电设施是否兼容。

[0029] 根据本发明的不同实施例,其可以一起或分开的考虑:

[0030] -该测量器件包括用于基于来自所述电路的电流产生磁通量的器件;

[0031] -用于产生磁通量的器件包括磁芯部,该磁芯部配置为被来自所述电路的电流的磁通量穿过;

[0032] -所述用于产生磁通量的器件包括次级绕组,其围绕所述芯部缠绕,用于基于基准电流产生磁通量;且所述磁芯部配置为被一个或多个导电元件穿过,来自电路的所述电流穿过所述一个或多个导电元件,所述一个或多个导电元件形成初级绕组;

[0033] -测量器件包括振荡器,用于产生穿过次级绕组的基准电流,该基准电流配置为使所述芯部饱和;

[0034] -测量器件还包括用于保护振荡器的功能的器件;

[0035] -测量器件包括

[0036] 积分器/比较器模块,配置为传递电流,该电流称为初级绕组处的电流的像,其取决于来自电路的电流,和

[0037] 用于基于由所述模块传递的电流而补偿由来自电路的电流产生的通量的器件;

[0038] -通量补偿器件包括围绕所述芯部缠绕的第三绕组,且其中,所述积分器/比较器模块的输出端连接到所述第三绕组,使得作为初级绕组处的电流的像的所述电流穿过所述第三绕组;

[0039] -通量补偿器件由所述次级绕组形成,且其中,所述积分器/比较器模块的输出端连接到所述次级绕组,使得作为初级绕组处的电流的像的所述电流穿过所述次级绕组;

[0040] -所述测量器件包括电阻器,称为参数化电阻器,其具有第一端子和第二端子,所述第一端子连接到次级绕组和振荡器,所述第二端子连接到所述装置的输出端子和积分器/比较器模块,以便调节装置的输出特性和振荡器的特性;

[0041] -所述测量器件包括电阻器,称为调节电阻器,其具有第一端子和第二端子,所述第一端子连接到次级绕组和振荡器,所述第二端子连接到所述装置的接地端,以便调节振荡器的特性;

[0042] -所述测量器件包括电阻器,称为测量电阻器,其具有第一端子和第二端子,所述第一端子连接到次级绕组,且所述第二端子连接到所述装置的输出端子和积分器/比较器模块,以便调节装置的输出特性;

[0043] -测量器件包括用于对作为初级绕组处电流的像的所述电流进行滤波的器件,由此使得可以获得具有与来自电路的电流的分布基本相同的分布的信号;

[0044] -测量器件包括用于调节在滤波器模块的输出端处的电压范围的器件;

[0045] -该装置包括虚拟接地端的生成器,所述测量器件连接到所述虚拟接地端;

[0046] -所述振荡器和/或虚拟接地端的所述生成器和/或所述积分器/比较器模块包括至少一个相应运算放大器;

[0047] -所述运算放大器使得其过度时间小于50ns;

[0048] -所述运算放大器在输出端处连接到电流放大器。

[0049] 本发明还涉及一种用于检测漏电电流的装置,包括用于测量来自车辆的电路的电流的器件,所述车辆特别是机动车辆,所述检测装置配置为安装在所述车辆中且使得所述测量器件包括:

[0050] 磁芯部,配置为被一个或多个导电元件穿过,来自电路的所述电流穿过所述一个或多个导电元件,所述一个或多个导电元件形成初级绕组;

- [0051] 次级绕组,围绕所述芯部缠绕,用于基于基准电流产生磁通量;
- [0052] -振荡器,用于产生穿过次级绕组的基准电流,该基准电流配置为使所述芯部饱和;
- [0053] 且其中,初级绕组的电流的值基于在振荡周期上在次级绕组处电流的平均值而获得,所述振荡周期覆盖完整的芯部磁化和退磁周期。
- [0054] 检测装置可具有任一个上述特征。
- [0055] 本发明还涉及用于保护安装在车辆中的电池的充电的电系统,所述车辆特别是机动车辆,该系统包括根据本发明的用于检测漏电电流的装置。
- [0056] 所述保护装置包括例如控制器件,其使得可以令用于为所述电池充电的电路以降级模式操作。
- [0057] 本发明还涉及用于测量用来为机动车辆的电池充电的家用设施的接地阻抗的系统,所述车辆,所述测量系统包括根据本发明的用于检测漏电电流的装置。
- [0058] 本发明还涉及用于为安装在车辆中的电池充电的系统,其包括这种电保护系统和/或这种用于测量接地阻抗的系统。
- [0059] 上述考虑的不同系统配置为安装在车辆中,且本发明还涉及包括所述检测装置和/或一个或多个所述系统的车辆。
- [0060] 通过使车辆配备有利用由所述测量装置获得的测量值的电保护系统,可以避免使靠近车辆经过的个体以及车辆所连接到的住宅的居住者陷入危险。这些个体将实际上通过住宅的剩余电流断路器被保护,无论电路器的类型如何。所述检测装置可具有进一步的应用,比如允许检查其连接到的家用设施的接地阻抗。
- [0061] 本发明最后涉及一种用于为电池充电的方法,所述电池特别是车辆电池,该方法包括:
- [0062] -提供如根据本发明的充电系统;
- [0063] -借助所述充电系统,在功率因子校正的情况下为该电池充电;
- [0064] -当漏电电流的直流分量与该漏电电流的交流分量之间的比大于预定阈值时,在没有功率因子校正的情况下继续充电。

附图说明

- [0065] 现在将更详细地、但以非限制方式参考附图描述本发明的实施例,附图中:
- [0066] 图1至3,如已经讨论的,示意性示出了与现有技术的电动车辆的电池再充电相关联的风险,
- [0067] 图4,如已经讨论的,示意性示出了现有技术的剩余电流断路器,
- [0068] 图5和6,如已经讨论的,示出了磁化曲线,目的是示出具有跨图4中所示类型的剩余电流断路器的直流分量的电流的效应,
- [0069] 图7和8,如已经讨论的,示意性示出现有技术的车辆,其配备有用于为电池充电的装置,其目的是显示出现具有直流分量的漏电电流的风险,
- [0070] 图9示意性地示出了配备有根据本发明的检测装置的车辆,
- [0071] 图10示意性示出根据本发明的检测装置的第一示例性实施例,检测装置用于测量初级绕组处的电流的直流分量,

[0072] 图11示出一曲线,该曲线为时间的函数,显示了在初级电路中不存在直流分量的情况下在所述装置中循环的电流的变化,

[0073] 图12是磁化曲线,其示出了在初级绕组处的电流中存在和不存在直流分量的情况下所述装置的功能,

[0074] 图13是重现了图11,以便比较在初级绕组处的电流中存在和不存在直流分量的情况下获得的曲线,

[0075] 图14示意性地示出根据本发明的检测装置的第二实施例,

[0076] 图15示意性地示出根据本发明的检测装置的第三示例性实施例,

[0077] 图16示意性地示出了根据本发明的用于保护电池的充电的电系统,

[0078] 图17a至17c以时间曲线图的形式示出了关于本发明的不同电流分布,

[0079] 图18示意性地示出根据本发明的检测装置的另一示例性实施例,和

[0080] 图19示意性地示出根据本发明的检测装置的第四示例性实施例。

具体实施方式

[0081] 如图9所示,本发明涉及用于检测漏电电流的装置100,其配置为安装在车辆102中。特别地,该车辆,尤其是机动车辆,可以是电驱动的车辆,即包括可通过联接到热机来提供车辆的牵引和/或推进的电马达的车辆。换句话说,其可以就是已知的电动车辆,或已知的混合动力车辆。所述电马达由安装在所述车辆102中的电池(未示出)供电。

[0082] 所述车辆102包括电路103,电路103特别地用来为所述电池再充电。如图所示,所述电路103可以是以单相或多相(特别是三相)的方式供电的电路。这里,该电路通过车辆102的连接端子106连接到住宅105的家用电设施104。供电线路107设置在所述电路103和所述连接端子106之间。所述保护装置位于供电线路107上。电缆108可用来将所述连接端子106连接到所述家用设备104。

[0083] 所述住宅105包括保护所述家用设备104的剩余电流断路器110。住宅还包括接地线缆112,其具有由电阻器114表征的接地阻抗。连接端子106配置为将车辆的接地导体116(这里地是车辆的底盘)连接到线缆108的接地导体11(其连接到所述接地阻抗114)。

[0084] 所述住宅105由电网118供电,电网118传统地包括电压源120,特别是低压交流电压的电压源。家用电设施104借助剩余电流断路器110连接到网络。所述电路118包括其自己的接地阻抗121。

[0085] 所述检测装置100配置为连接到车辆的电路103的控制单元,特别地通过线缆122连接。

[0086] 如图10所示,所述检测装置包括用于测量由车辆电路产生的电流的器件124。

[0087] 所述测量器件124包括例如器件126,器件126用于基于由电路产生的电流而产生磁通量。

[0088] 例如,电流在车辆的所述电路103的导电元件127中循环。这可以是例如电路103的供电线路107的火线或中性线。在正常模式中,所述导电元件127意图被交流电流穿过。在异常事件中,其还可以被漏电电流穿过,所述漏电电流可以是交流和/或直流的。

[0089] 作为等价体,电流可对应于由在多个不同导电元件127中循环的电流得到的和。特别地,在单相设施中,电流是在供电线路107的中性线和火线中循环的电流的结果。

[0090] 所述用于产生磁通量的器件126特别地包括磁芯128,该磁芯配置为被源自在所述导电元件127中循环的电流的磁通量穿过。

[0091] 所述磁芯128例如由具有在5000至150000之间的最大相对透磁率 μ_r 的磁性材料(特别地为大约15000)和/或为1至3A/m的矫顽场 H_c 的材料形成。特别地,其可以由铁氧体或非晶态材料制成。

[0092] 芯部128配置为被导电元件127所穿过,形成初级绕组。换句话说,所述初级绕组127包括一匝。这意味着,磁芯128配置为使得,所述初级绕组以直线的方式穿过所述芯部128。

[0093] 所述用于产生磁通量的器件126包括次级绕组130,其围绕所述芯部128,用于基于基准电流产生穿过所述芯部的磁通量。

[0094] 所述测量器件124还包括例如振荡器132,振荡器132产生穿过次级绕组的所述基准电流。这里,所述振荡器一方面连接到次级绕组128的第一端子,另一方面连接到所述次级绕组128的第二端子,所述测量器件124的电阻器133连接到所述第二端子。所述电阻器133布置在所述第二端子和地之间。振荡器132产生例如方波类型的电压,交替地呈现两个值 $+V_{max}$ 和 $-V_{max}$ 。振荡器在这里配置为,一旦次级绕组130中电流 I_{p+} 或 I_{p-} 的最大或最小值被达到,则其从 $+V_{max}$ 转为 $-V_{max}$,反之亦然。电阻器133使得可以调节传递到次级绕组130的振荡,特别是次级绕组130的峰值电流 I_{p+} 或 I_{p-} 的值。

[0095] 所述测量器件124,特别地为所述振荡器132和所述次级绕组130配置为在峰值电流的作用下使所述芯部128饱和。

[0096] 参考图11,将描述在由这种振荡器132传递的电压的作用下穿过次级绕组130的电流的形式。在该图中,电流的强度示出在纵轴线上,且时间示出在横轴线上。响应于振荡器所传递的方波电压信号,次级绕组130中的电流具有彼此交替的上升相134和下降相136。在所述上升和下降相134、136的每个的中间部分138中,次级绕组130中产生的电流对应于芯部128的非饱和状态。在这些中间部分中,电流相对缓慢地上升或降低。在所述上升和下降相134、136的每个的开始部分140或结尾部分142中,次级绕组中产生的电流相反地对应于磁芯128的饱和状态,且电流相对快地上升或降低。

[0097] 在存在或不存在在初级绕组中循环的电流的情形中,对应于芯部128的磁化和退磁的周期在图12中示出。

[0098] 由实线示出的曲线是最大磁化曲线。

[0099] 由点线示出的曲线144对应于其中不存在在初级绕组中循环的电流的情形。在该情形中,可以看出,感应的极值对应于材料的饱和区域。还可以看出,所述极值在绝对值方面相等。这在图11的曲线上通过次级绕组中循环的电流的极值 I_{p+} 、 I_{p-} 反应出来,其也在绝对值方面相等且为具有相反符号。这还通过表面S1和S2的相等性反应出,所述表面分别位于横坐标与上升和下降阶段134、136的正部分之间,以及横坐标与上升和下降阶段134、136的负部分之间,即通过在所述次级绕组中循环的电流的零平均值反应出。

[0100] 由虚线示出的曲线146对应于其中电流被引入到初级绕组的情形。相比于曲线144,曲线146朝向感应的正值偏移,如图所示。当初级电流产生正磁动势场时,磁性材料的饱和水平正值大于负值。

[0101] 相反地,当初级电流产生负磁动势场时,磁性材料的饱和水平负值大于正值。在该

情形中,相比于曲线144,曲线146将朝向感应的负值偏移。

[0102] 换句话说,初级绕组127中电流的存在改变了芯部128的磁性状态,这驱动了次级绕组处的电流的以及芯部128的磁化和退磁的周期的改变。

[0103] 图13示出了曲线148,其显示了在正磁动势场的情形中次级绕组130中电流的强度,该强度为时间的函数。在不存在在初级绕组中循环的电流的情形中,曲线138的上升和下降相134、136也被示出,以便有助于比较。

[0104] 在曲线148中,可以看到磁化和退磁的曲线146的不对称性。在次级绕组处的电流的行进速度在正部分中比在负部分中高得多,因为饱和度在正部分中比在负部分中更好。这使得可以解释正和负部分的表面S1、S2之间的差异。换句话说,在次级绕组中循环的电流的平均值不再是零。该平均值取决于在初级绕组中循环的电流。

[0105] 因此,当初级绕组的电流改变时,次级绕组处电流的平均值在振荡周期上成比例地改变。由此,通过观察次级绕组处的电流,可以返回到在初级绕组中的电流的值。由此提供了一解决方案,使得可以证明存在在初级绕组中循环的电流,甚至可以量化该电流的值。另外,借助于用于产生磁通量的器件126,获得了初级绕组中的电流的测量值,同时具有在车辆的电路103与实施用于测量的电路之间的电流阻断 (galvanic separation)。

[0106] 优选地,可使得次级绕组130处电流的值达到芯部128的饱和。图12和13示出了芯部的饱和的益处。事实上,可以看出,由于该现象,感应的变化的幅值根据在初级绕组中通过的电流的水平而显著变化。由此可以提高测量的精确度。

[0107] 为了确保磁性材料的良好饱和水平,有必要令在次级绕组中循环的电流足够高。例如,在所述次级绕组中循环的以绝对值表示的最大电流大约为100mA,具有芯部128的良好饱和。

[0108] 另外,在初级绕组中循环的电流可以是可变类型。例如,该电流可具有50Hz的频率。从而振荡器的频率使得可以获得在初级绕组中循环的该电流的测量值,必要的是令该振荡器的频率比在所述初级绕组中循环的电流的频率大得多,特别是至少大10倍,例如大100倍。这使得可以以足够可靠的方式针对其利用而重建初级绕组中的电流。振荡器132的频率可以在1至20kHz之间。特别地,振荡器132的频率可以为7kHz,以便允许主绕组处50Hz频率电流的测量。换句话说,这试图以例如在峰值的5至10%的误差重现初级绕组127处的电流的波形。

[0109] 从该意义上说,针对具有一匝的初级绕组,通过为次级绕组130选择10至50匝、特别是在20至30匝的多个匝,已经获得了有利结果。

[0110] 然而,主绕组127可以具有多于一匝。次级绕组130则具有相应数量的匝。

[0111] 根据第一实施例,如图18中所示,测量器件124包括数字处理器件151,其使得可以从在次级绕组130中循环的电流获得在所述导电元件127中循环的电流的值。换句话说,如在图13中表示的次级绕组处电流的值直接释放到微控制器或数字电路。初级绕组处电流的值通过信号的处理而推导出。

[0112] 然而,相比于以下的实施例,根据该第一实施例的装置在线性方面给出低效率结果。参考图12,可以理解的是,初级绕组127处的电流的高值使得曲线146接近极值+Bsat (如果磁动势场为正)或接近极值-Bsat (如果所产生的磁动势力为负)。这意味着,对于初级绕组处电流的高值,初级绕组127处电流与次级绕组130处电流的值之间的线性关系不再被保

证。换句话说,当芯部128显著远离其中性磁状态时,例如对应于图12中的曲线144或图11中的曲线138,则不再确保初级绕组处的电流的可靠测量。

[0113] 在图10、14和15中所示的第二、第三实施例中,为了量化在初级绕组127中循环的电流的值,测量器件124包括积分器/比较器模块150,其传递输出电流,该电流称为初级绕组处电流的像,其取决于将被测量的漏电电流。

[0114] 模块150将来自次级绕组130的电流积分,并将其平均值与零值比较。积分器/比较器模块150传递一电流,该电流取决于次级绕组130处电流的平均值与零值之间的差值。为此,该差值被高度放大,例如以大于70dB的增益。模块150配置为改变其输出电流,使得该差值基本不为零。

[0115] 测量器件124还包括一器件,该器件用于基于由所述积分器/比较器模块150传递的电流而补偿由在所述导电元件127中循环的电流在芯部128中产生的通量。

[0116] 由此,芯部128不断地返回到中性磁状态,次级绕组处的电流的平均值不断地返回到零值,且模块150所传递的电流对应于穿过导电元件127的电流,换句话说,对应于要被测量的漏电电流。模块150和通量补偿器件限定控制芯部128的磁性状态的控制环路。

[0117] 所述积分器/比较器模块150连接到所述次级绕组130。特别地,所述积分器/比较器模块150包括倒相输入端和非倒相输入出端,倒相输入端连接到所述次级绕组130的所述第二端子,特别地借助电阻器166连接,非倒相输入出端接地。

[0118] 根据第二实施例,对应于图10中所示实施例,所述补偿器件对应于第三绕组152,其围绕所述芯部128缠绕。测量器件配置为使得所述第三绕组152在芯部中产生磁通量,称为补偿通量,其与所述初级绕组产生的磁通量相比是相反的;补偿通量基于积分器/比较器模块150传递的电流而产生。

[0119] 所述第三绕组152连接到积分器/比较器模块150的输出端,以使得作为初级绕组处的电流的像的电流穿过所述第三绕组。

[0120] 例如,第三绕组152的、与连接到积分器/比较器模块150的端子相反的端子(称为输出端子153)被连接到输出电阻器154,电阻器154转通过其相反的端子连接到地。输出端子处的电压 V_{OUT} 由此等于所述输出电阻器154的电阻 R_s 、与在初级绕组127中循环的电流的强度 I_e 除以所述第三绕组152的匝数 N 的商的乘积。在初级绕组127中循环的电流的强度 I_e 由此通过在所述输出端子153处电压的简单测量而获得。

[0121] $V_{OUT} = R_s \times (I_e / N)$

[0122] 第三实施例在图14和15中示出。在这些图中,芯部128示意性地示出。还应注意到,初级绕组尚未在图15中示出。

[0123] 在该第三实施例中,所述补偿器件对应于次级绕组130。积分器/比较器模块150的输出端连接到次级绕组130,且所述测量器件124配置为使得积分器/比较器模块150产生在次级绕组130中循环的电流,以便补偿通过初级绕组127产生的通量。换句话说,在该实施例中,由在初级绕组127中循环的电流在芯部128中产生的磁通量不再被穿过第三线圈的电流产生的通量补偿。测量器件124配置为使得,补偿通量由穿过次级绕组130的补偿电流直接产生。在该实施例中,因此,不必使用第三绕组152。

[0124] 在图14和15中,可以看出,振荡器132包括运算放大器156和包括两个电阻器158、160的分压器桥。所述分压器的中点连接到所述运算放大器156的非倒相输入端。运算放大

器156的输出端、一个电阻器158的与所述分压器的中点相对的端子、以及次级绕组130的其中一个端子处于相同电势。所述分压器桥的另一个电阻器160接地。

[0125] 积分器/比较器模块150包括运算放大器162和包括电容器164和电阻器166的桥RC。所述运算放大器162的非倒相输入端接地。其倒相输入端连接到桥RC的中点。

[0126] 在图14示出的变形形式中,测量器件124包括电阻器135,称为参数化电阻器。所述测量电阻器的其中一个端子布置为与振荡器132的运算放大器156的倒相输入端、次级绕组130的与连接到振荡器132的所述运算放大器156的输出端相对的端子、和桥RC的电阻器166的与所述桥RC中点相对的端子处于相同的电势。所述检测电阻器135的另一个端子布置为与积分器/比较器模块150的所述运算放大器162的输出端、桥RC的电容器164的与所述桥RC中点相对的端子、以及输出点170处于相同的电势。

[0127] 根据该变形形式,所述测量电阻器135有双重作用。

[0128] 电阻器135使得可以参数化振荡器132,特别地参数化次级绕组130处的电流的峰值 I_{p+} 、 I_{p-} 。

[0129] 另外,电阻器135将第二绕组130连接到积分器/比较器模块150的输出端,用于补偿电流的循环。在图11的实施例的配置角度来说,所述测量电阻器135用作输出电阻器。输出点170的电压测量将给出初级绕组127中循环的电流的值。

[0130] 然而,因为电阻器135仅能取用单个值,其必须遵守振荡器132的规格和与输出点170处的电压的测量值相关的规格之间的妥协。图15中示出的变形形式使得可以克服该问题。

[0131] 根据图15示出的变形形式,测量器件124包括电阻器169,称为调节电阻器,其布置在次级绕组130的端子(其布置在所述次级绕组和所述振荡器132之间)与所述装置的接地端之间。调节电阻器169使得可以调节振荡器132的特征,特别地着眼于确保芯部128的饱和。电容器180使得可以消除传递到调节电阻器169的电流中的直流分量。由此,调节电阻器160仅接收振荡器132确定的振荡电流。

[0132] 测量器件124还包括电阻器168,称为测量电阻器,从图11的实施例的配置上讲,其用作输出电阻器。

[0133] 振荡器的电阻器的功能,以及用来建立补偿电流的导体的功能由此被分开,而不必增加第三绕组,如图10所示。

[0134] 应注意到,图15示出了相比于图14的改进的电路图,所述图14示出了半改进的电路图。图15中所示的变形形式的一些元件可以以类似的方式并入在图14中的变形形式中,特别是,振荡器132的电阻器174和电流放大器172、和积分器/比较器模块150的电流放大器178、以及滤波模块182、使得可以调节输出信号的电压范围的器件194、虚拟接地端184的生成器183、以及用于保护振荡器的功能性的器件193、195、196。

[0135] 振荡器132的运算放大器156的输出端例如连接到电流放大器172的输入端。所述电流放大器172的输出端、一个电阻器158的与所述分压器的中点相对的端子、以及次级绕组130的其中一个端子处于相同电势。

[0136] 振荡器132可包括电阻器174,其第一端子连接到所述振荡器132的运算放大器156的倒相输入端。

[0137] 积分器/比较器模块150的运算放大器162的输出端例如连接到电流放大器178的

输入端。所述测量电阻器168的一个端子布置为与所述电流放大器178的输出端、积分器/比较器模块150的桥RC的电阻器166的与所述桥RC中点相对的端子、以及输出点170处于相同的电势。

[0138] 测量电阻器168的另一个端子布置为与电阻器174的第二端子、次级绕组130的与连接到振荡器132的所述电流放大器152的输出端的端子相对的端子、和积分器/比较器模块150的桥RC的电阻器166的与所述桥RC中点相对的端子处于相同的电势。该端子还与调节电阻器169的其中一个端子处于相同的电势,在这里其借助电容器180。

[0139] 由于上述不同的电路,由此可确定初级绕组处电流的存在,甚至该电流的水平。

[0140] 在该方面,所述检测器件可进一步包括滤波模块182,其将输出点170连接到电压检测点170'。所述滤波模块182配置为从信号消除来自振荡器132的波动。由此,在所述滤波模块182的电容器192的端子处获得信号,特别地获得电压,其分布与在导电元件127中循环的电流的分布基本相同。

[0141] 为了有助于所述信号的处理,测量器件可进一步包括器件194,其使得可以调节可在该装置的输出点170'处获得的信号的电压范围。例如,调节器件194配置为使得,该输出电压是基于电源供应 V_{sup} 确定的正电压范围。这有助于输出信号的后续处理,例如通过控制单元处理。例如,初级绕组处的-100mA的电流对应于0V的输出电压 V_{out} ;初级绕组处0mA的电流对应于值为 $\frac{V_{sup}}{2}$ 的输出电压 V_{out} ;初级绕组处100mA的电流对应于值为 V_{sup} 的输出电压 V_{out} 。在输出信号 V_{out} 随后通过控制单元处理的该情形中,电源 V_{sup} 可对应于该控制单元的电源。

[0142] 不同的器件也可被用于使得测量更可靠,特别地通过在不存在在初级绕组127中循环的电流的情形中确认获得了在次级绕组130中的尽可能对称的电流。这意味着一电流,对于该电流,上述考虑的表面S1和S2尽可能靠近(具有最小误差、特别地为偏移类型的误差)的电流。

[0143] 为此,所述检测装置100可包括虚拟接地端184的生成器183,所述测量器件124连接到所述虚拟接地端184。更精确地,所述振荡器132的分压器桥的电阻器160、积分器/比较器模块150的运算放大器162的倒相输入端和/或调节电阻器169可连接到所述虚拟接地端184。虚拟接地端的生成器183的目的是产生两个对称的电源,其具有尽可能相同的值,以便最大地限制影响测量的偏移的振荡器的振幅的不对称性。

[0144] 虚拟接地端184的所述生成器包括运算放大器185,其输出端通过电流放大器186连接到所述虚拟接地端。虚拟接地端184的所述生成器还包括分压器桥188,该分压器桥的中点连接到运算放大器185的非倒相输入端。电流放大器以及分压器桥的端部被连接到电压供应源,其特别地在0V至24V之间。虚拟接地端的所述生成器还包括电阻器190,其放置在虚拟接地端和所述运算放大器185的倒相输入端之间。

[0145] 有助于确保在不存在初级绕组中循环电流的情形中在次级绕组中获得尽可能对称的电流的另一种解决方案在于,在测量器件和/或虚拟接地端的生成器的运算放大器156、162、185的输出端处使用电流放大器172、178、186。由此可以选择精确的运算放大器,同时仍限制成本,因为要传递更少的电流。同样地,所述电流放大器172、178、186包括例如双极型晶体管。

[0146] 仍出于在不存在初级绕组中循环的电流的情形中在次级绕组中获得尽可能对称的电流的目的,测量器件和/或虚拟接地端的生成器的一个或多个运算放大器156、162、185可被选择,以确保低于50ns的在它们的输出电压值 $+V_{\max}$ 与 $-V_{\max}$ 之间的过渡时间。这是特别针对振荡器132的运算放大器156的情形。由此,阻止了暂时的不对称性被继续传至所产生的信号(图11中示出)。

[0147] 根据检测装置100的所有实施例的变形形式,测量器件124还包括用于保护振荡器132的功能的器件193、195、196。

[0148] 当初级绕组处的电流非常高时,芯部128严重地永久饱和,这导致振荡器132的频率升高。初级绕组处非常高的电流大约为例如1A,甚至10A。振荡器132的频率则会如此之高以至于积分器/比较器模块150可能不能够处理通过振荡器所传递的信号。芯部128的严重饱和可甚至导致振荡器的停止。这导致检测装置100的不稳定。输出电压 V_{out} 随后不再对应于初级绕组处电流的确定性。存在这样的风险:输出电压给出低估的初级绕组处电流的值,这可影响车辆的电气安全。

[0149] 保护器件193、195、196控制振荡器132的频率,以便确保振荡器正确地工作。

[0150] 例如,保护器件包含在振荡器132和次级绕组130之间串联的感应器196。感应器196不缠绕在芯部128中,且因此基本独立于芯部的磁性状态。感应器196确保振荡器132振荡,甚至在初级绕组处的电流非常高的时候。感应器196随后替代次级绕组130(其过度饱和),并确定振荡器132的频率。例如,感应器196确保与积分器/比较器模块150兼容的振荡频率 $F_{\max}$ 。输出电压 V_{out} 稳定在对应的电压值,其指示初级绕组处的电流非常高或在装置的测量范围之外。

[0151] 例如,保护器件包括用于测量振荡器132的频率的器件193、195,如图19中示出。由此,可以检查振荡器132是否在设计提供的频率范围内工作。例如,确保频率以25%左右维持在范围内。图19对应于图15的变形形式,其中感应器196被晶体管193和电阻器195取代。

[0152] 测量器件可包括晶体管193,该晶体管的栅极电压对应于电阻器160的端子处的电压,所述端子连接在地面和振荡器132的运算放大器156的非倒相输入端之间。晶体管193的漏极通过电阻器195连接到电源。该电源例如为电压范围调节装置194所使用的相同的电源 V_{sup} 。

[0153] 晶体管193可以是MOSFET晶体管。晶体管193的漏源电压对应于振荡器132的频率 F_{out} 。

[0154] 最大振荡频率还取决于芯部128的磁性材料,取决于次级绕组130的匝数、和取决于初级绕组处的电流。

[0155] 本发明还涉及直流分量检测系统,其包括根据本发明的用于检测漏电电流的装置100和用于检测漏电电流中的直流分量的器件214。

[0156] 用于检测直流分量的器件214可通过检测器件124所传递的信号的最小值而确保对阈值的经过进行检测。

[0157] 例如,基于检测装置100的测量器件124所传递的信号,用于检测直流分量的器件214可检查在初级绕组127处测量的电流是否在每一周期经过零至少一次,所述周期例如通过扇区(sector)的频率确定,车辆102的电路103连接到所述扇区。

[0158] 如果不是这种情形,即如果电流不经过零,则用于检测直流分量的器件214测量该

被测量的电流的最小值从零偏移的次数。该最小值必须低于预定阈值 I_s ,该阈值例如通过当前施行的标准确定,特别地是值为6mA的阈值。如果不是,则检测器件214指示在导电元件127中(即在漏电电流中)存在直流分量。

[0159] 例如,用于检测直流分量的所述器件214可包括电压比较器,电压比较器将检测装置100所传递的电压 V_{out} 与基准电压进行比较。如果检测装置100所传递的电压 V_{out} 大于所述基准电压,则检测器件214指示在导电元件127中存在直流分量。

[0160] 所述检测系统配置为以预定的阈值 I_s 检测电流,所述阈值的值可达到100mA,特别是30mA,更特别地为6mA,而且具有大约1mA、或甚至低于1mA的误差。对于更大的强度,该装置以其最大测量值工作。

[0161] 本发明还涉及用于保护安装在车辆,特别是机动车辆,中的电池的充电的电系统。

[0162] 保护系统将参考图16中所示的应用进行描述。

[0163] 所述电路103在这里是电池充电器,且包括串联的AC-DC转换器,特别地为整流器204;和DC-DC转换器,特别地为升压转换器206。整流器204连接到供电线路107,特别地通过启动限流器208连接。升压转换器206连接到要被充电的电池,特别地通过输出滤波器210连接。解耦电容器212可插置在整流器204和升压转换器206之间。

[0164] 注意到,输入滤波器202可以与连接器106串联地插置在供电线路107上。

[0165] 根据本发明的保护系统包括如上所述的用于检测漏电电流的系统,以及意图控制电路103的控制器件200。

[0166] 直流分量检测器件214将信号传递到单元201,所述信号指示直流分量的存在或不存在,所述单元201将经调整的信号传递到电路103。

[0167] 当检测系统指示在漏电电流中存在直流分量时,电保护系统的所述控制器件200使得可以例如操作电压转换器或整流器204,用来以降级模式为电池充电。更精确地,所述控制器件200可配置为传递断开所有开关或一些开关的命令,特别地为晶体管,用于整流器204中电流的转换。

[0168] 甚至更精确地,所述控制器件可配置为,通过改变转换器的开关的控制而降低充电功能,使得他们停止进行功率因子校正。换句话说,电池的充电没有被停止,即电网所传递的电流不被中断,但是仅部分地继续,特别是在为了仍然符合电网所设置的约束所需的测量中。

[0169] 由此可通过消除包括由所述检测系统所检测到的直流分量的电流的可能来源而改变电池的充电,如参考图7和8所解释的。所述控制器件200可甚至停止电池的充电。

[0170] 本发明可参考附图17a至17c而更好地理解,所述图显示了根据曲线300的在初级绕组127处的交流电流作为时间的函数的变化。这些图中所示的电流具有相同的幅值 $\Delta I = I_{max} - I_{min}$ 。

[0171] 在图17a中,初级绕组处的电流具有零平均值 I_m ,且不具有直流分量。芯部128处于其中性磁状态,且用于检测漏电电流的装置100也传递零平均值的信号。保护系统的控制器件200允许电池以名义方式充电。

[0172] 在图17b中,初级绕组处的电流不再具有零平均值。然而,尽管电流的平均值 I_m 大于预定阈值 I_s ,但是该电流的最小值 I_{min} 保持低于所述阈值 I_s 。芯部128不再处于其中性磁状态,且用于检测漏电电流的装置也传递非零平均值的信号,但该电流的最小值 I_{min} 足够

低。人们相信这种饱和不阻止家用设施的断路器工作,车辆被记录(record)到所述家用设施。控制器件200由此仍然允许电池以名义方式充电。

[0173] 对比地,在图17c中,电流的最小值 I_{min} 在预定阈值 I_s 以上传输。由此相信,这种饱和是危险的。控制器件200随后命令电池的降级充电模式,或停止电池的充电。

[0174] 借助于该保护系统,车辆自身足以保护经过所述车辆附近的个体以及住宅(车辆连接到该住宅以用来为电池再充电)的居住者,甚至在车辆与家用设施之间循环的电流中存在直流分量的情形中。事实上,借助于安装在车辆中的所述测量器件124,可以检测危险配置并执行适当的测量,而不论装配在所述家用设施中的断路器的类型如何。

[0175] 控制器件200可并入在车辆的电路103中。所述直流分量检测系统和用于为电池充电的保护系统的所述控制器件200随后被连接,特别地借助于将所述电路103与所述用于检测漏电电流的装置100连接的线缆122连接。

[0176] 所述直流分量检测器件214可包括在控制器件200中。所述直流分量检测器件214则连接到所述检测装置100的输出端子170、170',例如通过线缆122,该线缆确保车辆的电路103与所述检测装置100之间的连接。替代地,这些直流分量检测器件214可包括在测量器件100中。这使得可以降低控制器件200的工作负载。所述保护装置则配置为使得,关于漏电电流中直流分量的存在的所述信息被从检测装置100传递到控制器件200,该控制器件则可以根据所述存在信息而可能触发降级充电模式。

[0177] 如果再次参考图9,本发明还涉及用于测量家用设施104的接地阻抗的系统,所述家用设施用来为机动车辆电池102充电。所述测量系统包括如上所述的用于检测漏电电流的装置100。

[0178] 所述检测装置100则配置为,例如,给出供应线缆107的中性导体中的测量值,所述供应线缆供应车辆的电路103。

[0179] 所述测量系统包括用于测量所述中性导体与家用设施104的接地端之间的电压的器件。借助于检测装置100所执行的对电流的测量,则可以借助于欧姆定律通过比较测得的电压和测得的(接地)电流而推导接地阻抗的值。

[0180] 所述测量系统还可包括用于测量在所述中性线与车辆底盘之间的电压的器件。可通过欧姆定律推导的阻抗则还包括底盘的阻抗。

[0181] 用于测量接地阻抗的所述系统还可包括能在所述供应线缆108中引起具有直流分量的测试电流的电源。

[0182] 当然,本发明不限于所述的实施例。

[0183] 特别地,本发明应用于具有多个相的马达。

[0184] 另外,已经描述了具有测量器件124的本发明,所述测量器件测量在导电元件127中循环的电流。然而,器件124可测量剩余电流。在该情形中,多个导电元件通过芯部128,所述导电元件产生该剩余电流。

[0185] 特别地,电路103是H-桥逆变器/充电器,例如比如在申请人名下的法国专利申请FR2938711或FR2944391中公开的装置,所述专利申请的内容并入在本申请中。

[0186] 图17c示出了一示例,其中准则使得可以确定初级绕组处(即来自电路103)的电流是否具有直流分量(其引起住宅的剩余电流断路器11失效),其在于确定何时初级绕组处的电流的最小值 I_{min} 大于预定阈值 I_s 。然而,存在其他标准。例如,当来自电路103的电流的直

流分量与同一电流的交流分量之间的比大于预定阈值时,引起剩余电流断路器11失效的连续电流的存在会被强调。

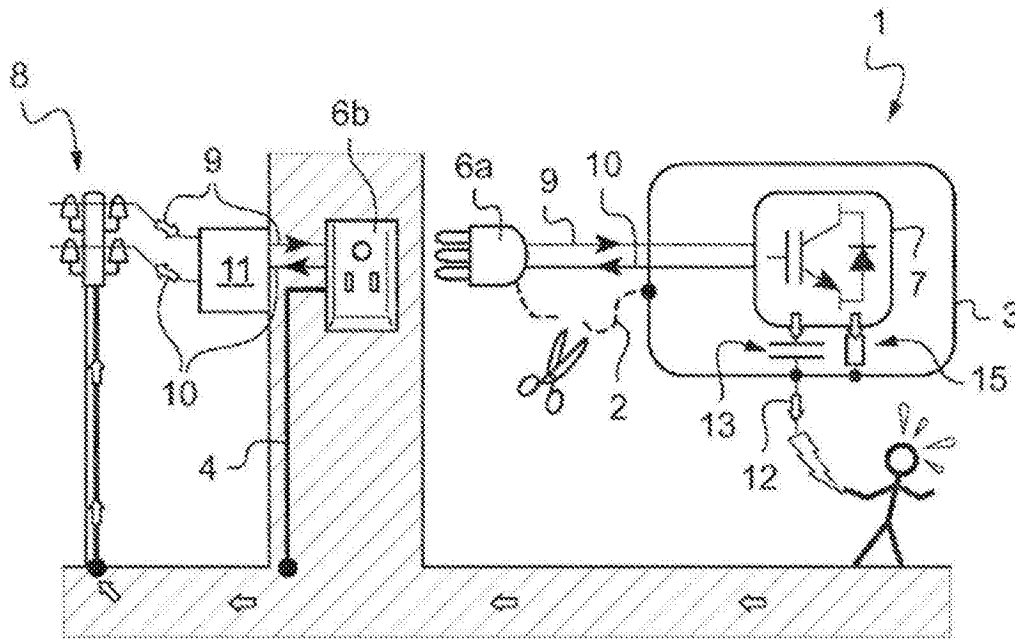


图3

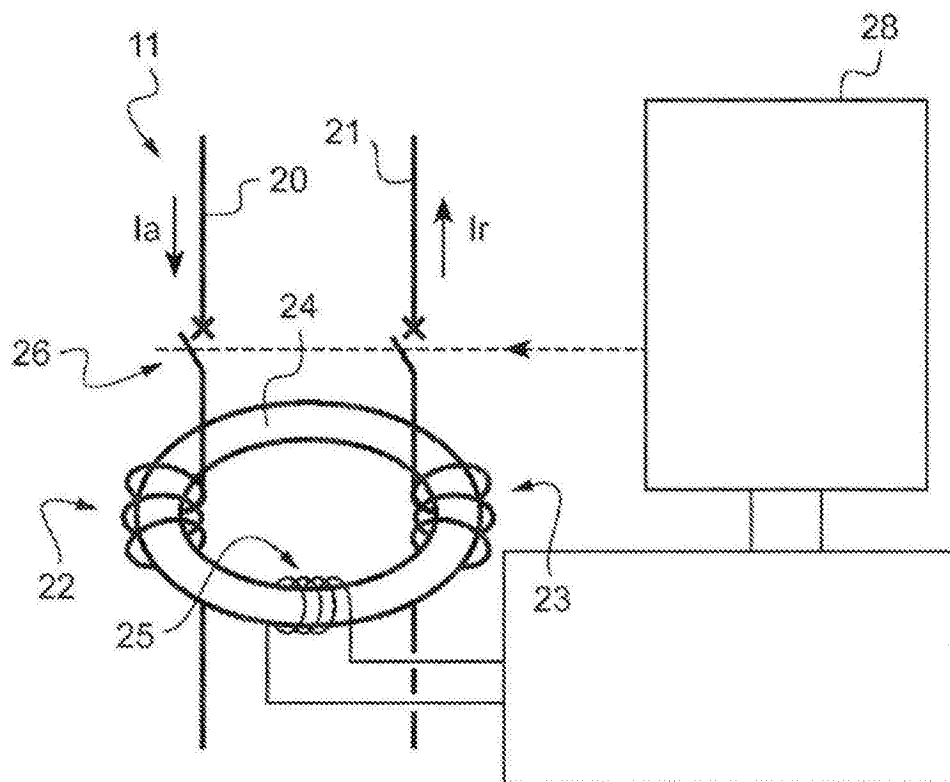


图4

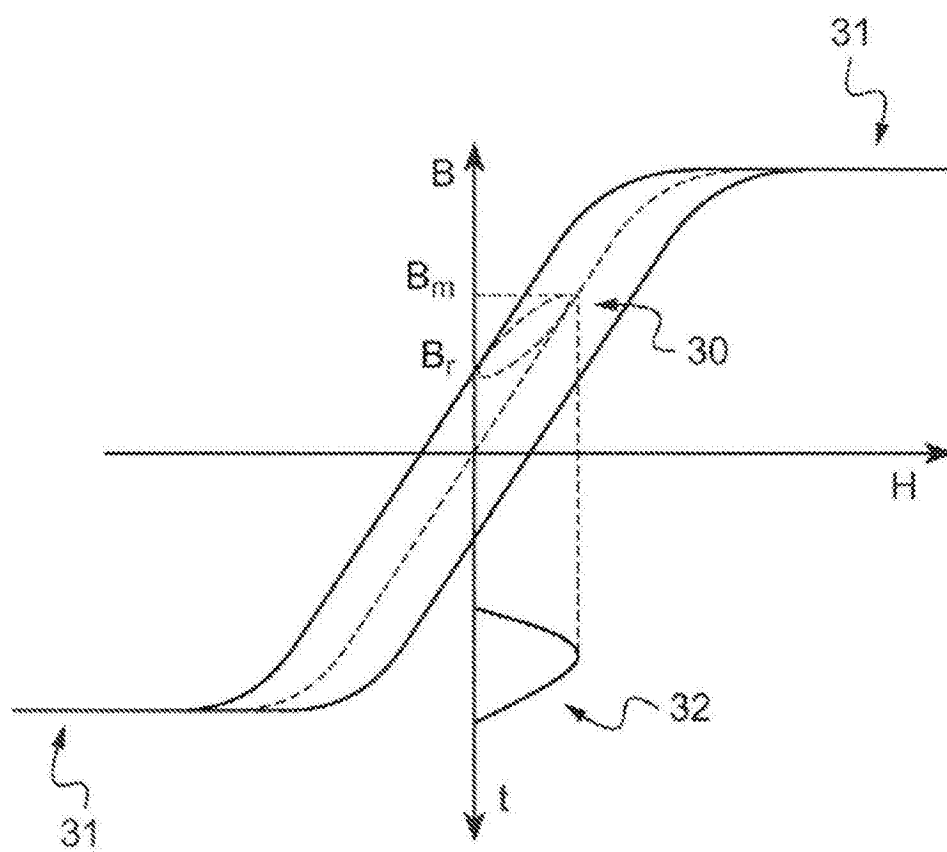


图5

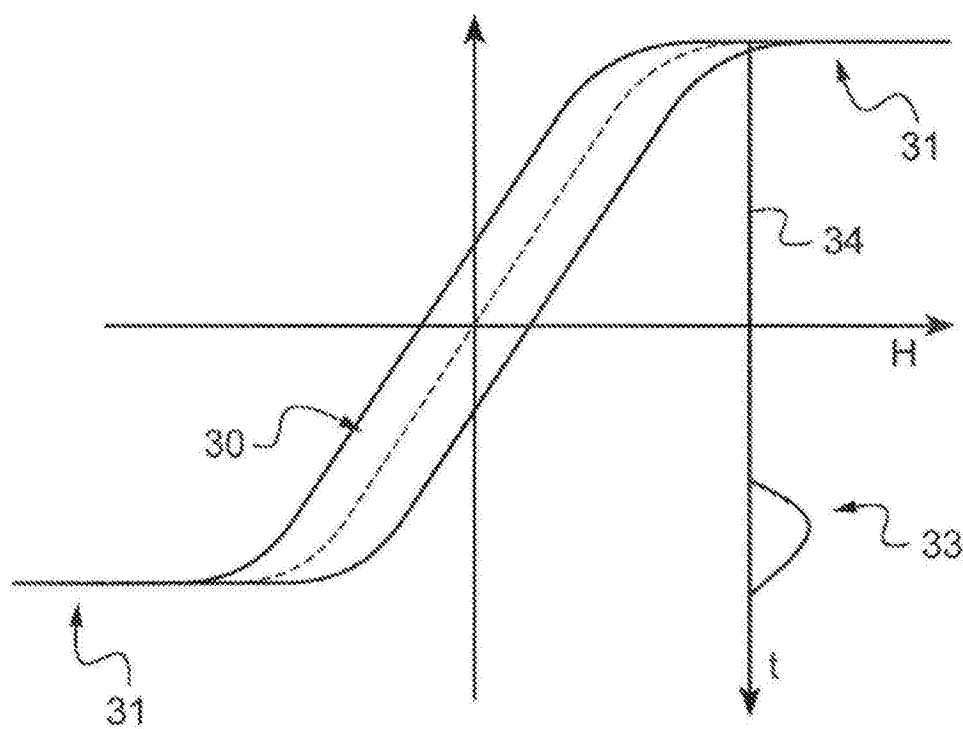


图6

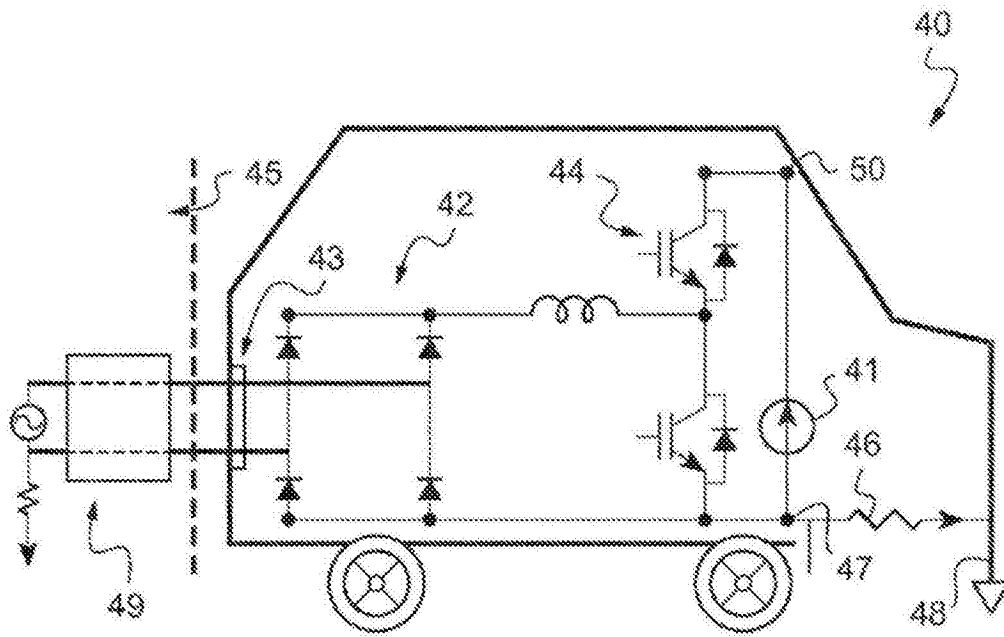


图7

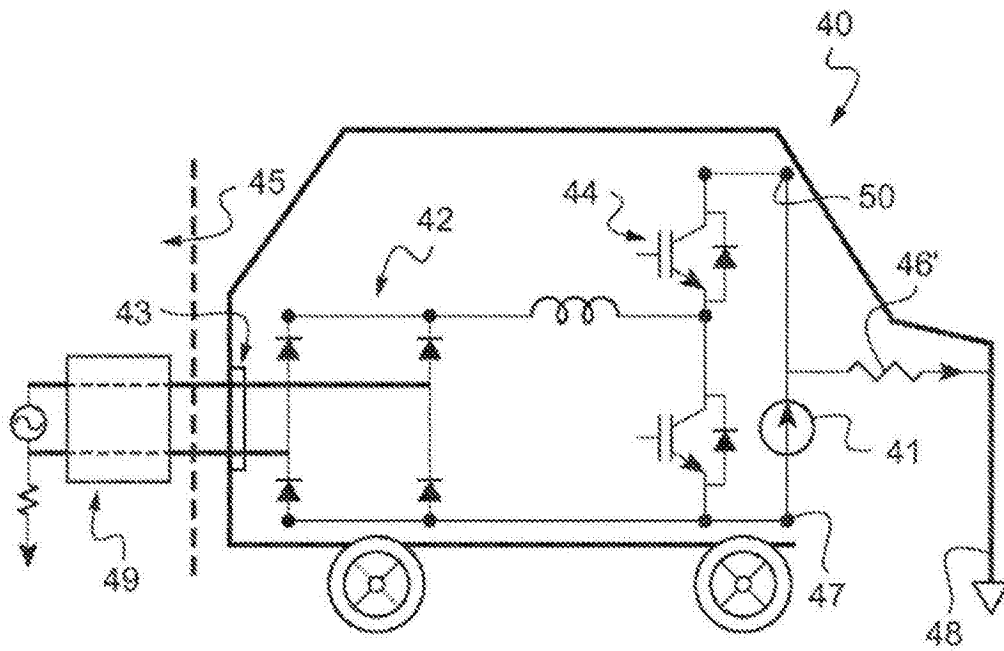
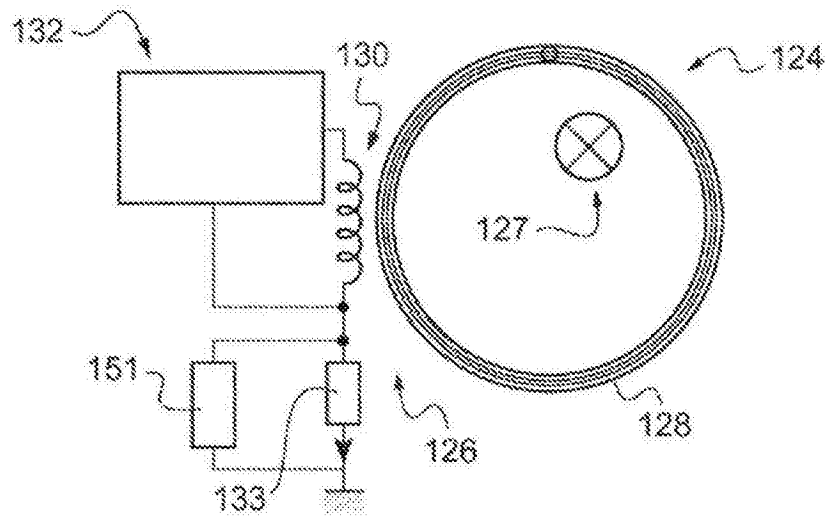
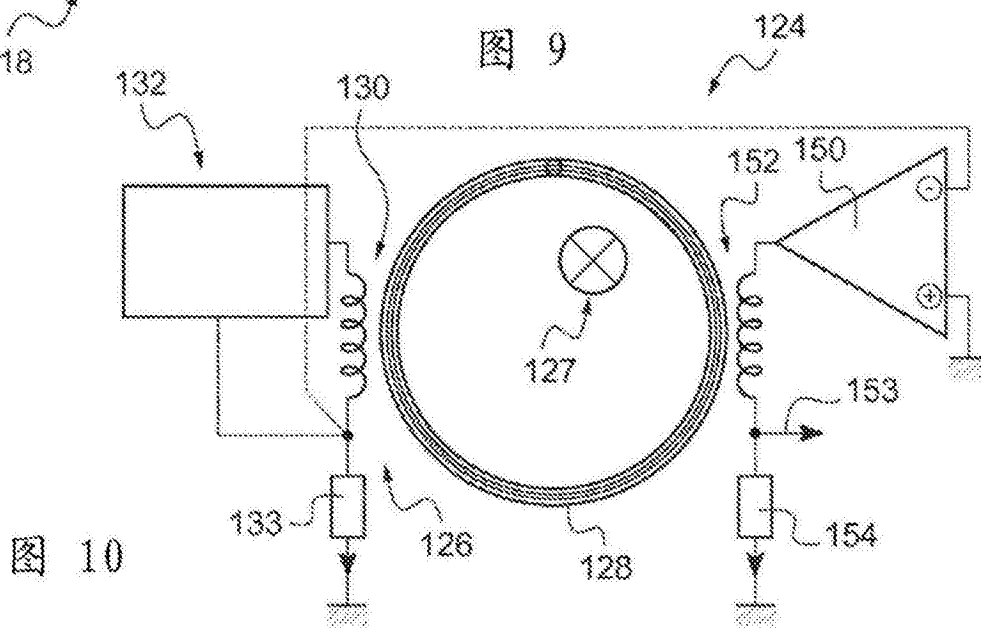
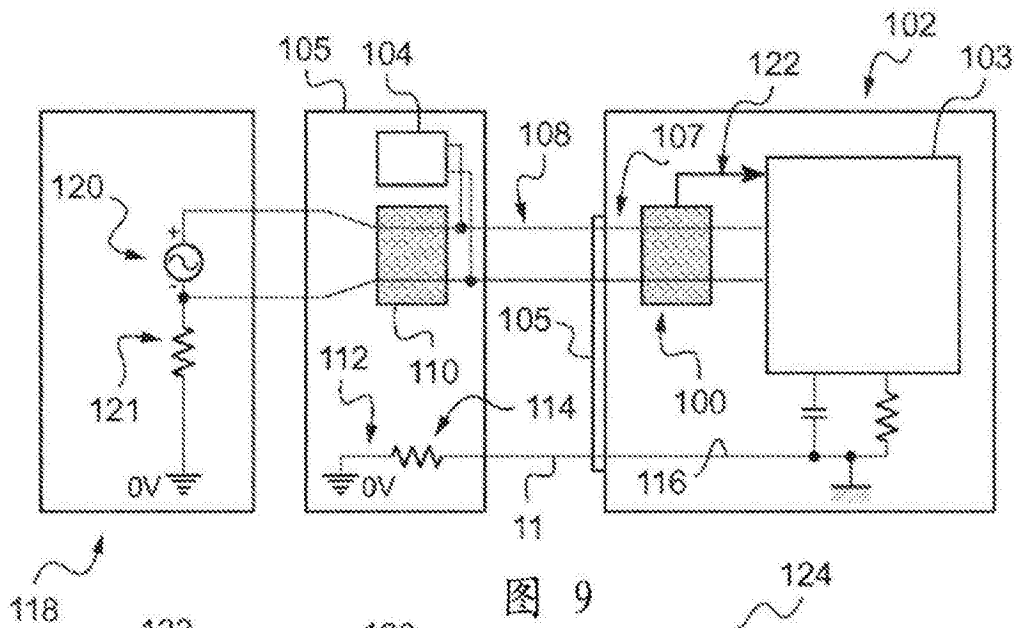


图8



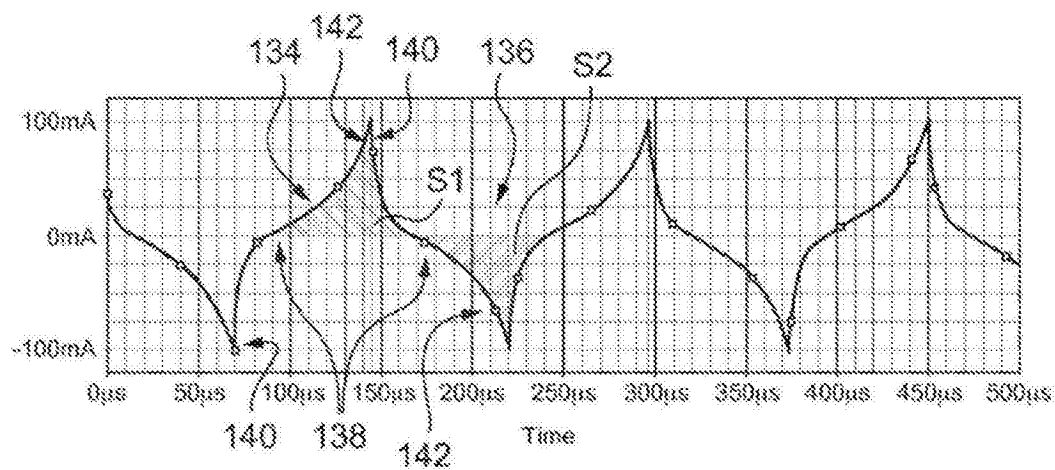


图11

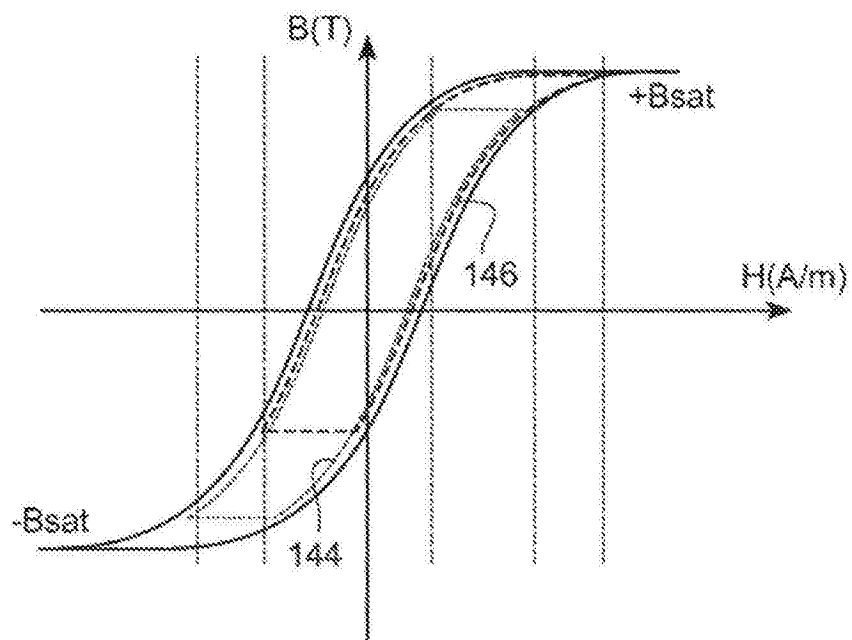


图12

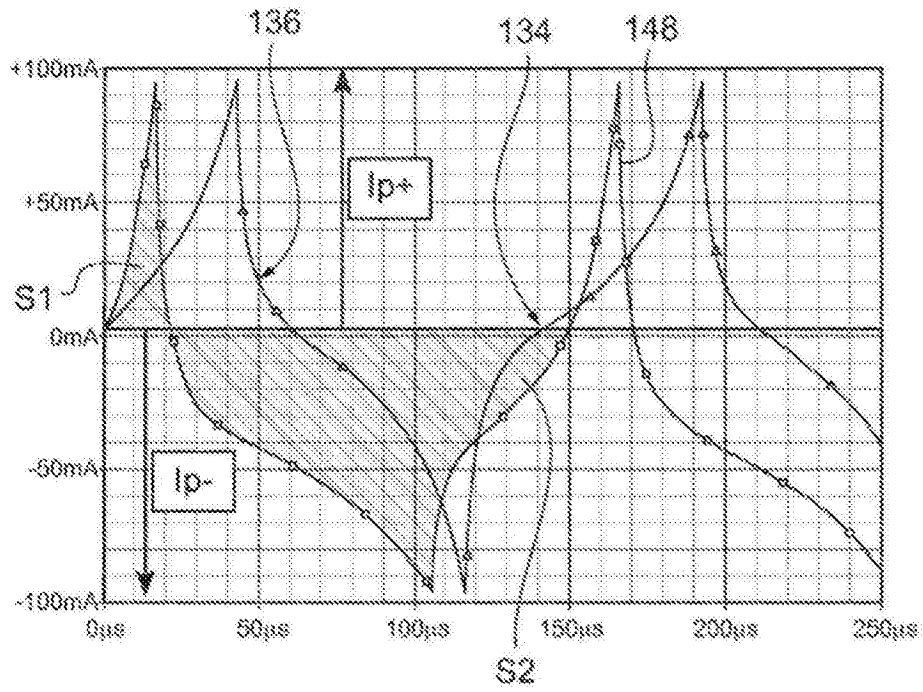


图13

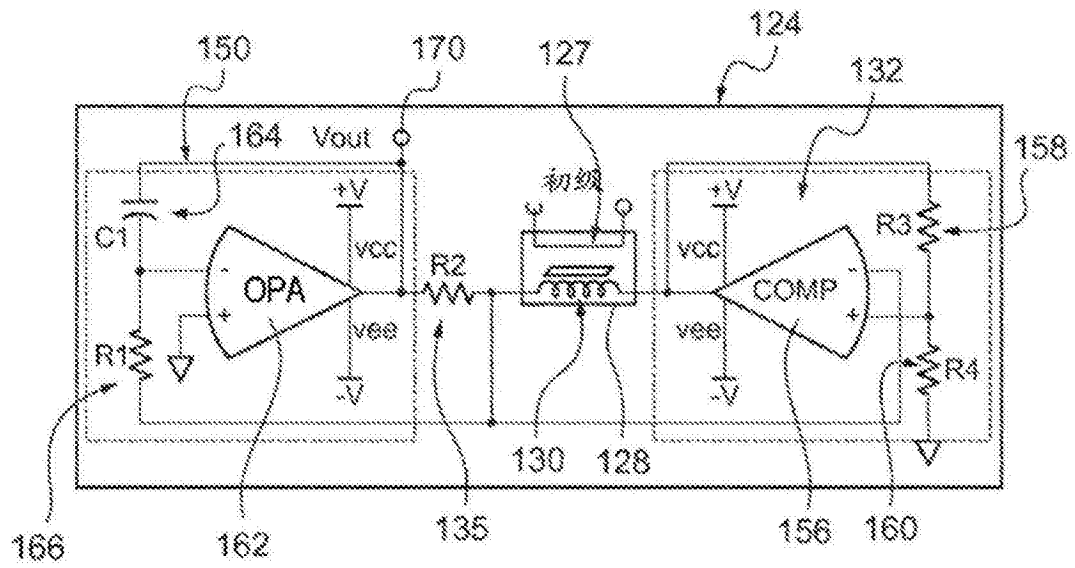


图14

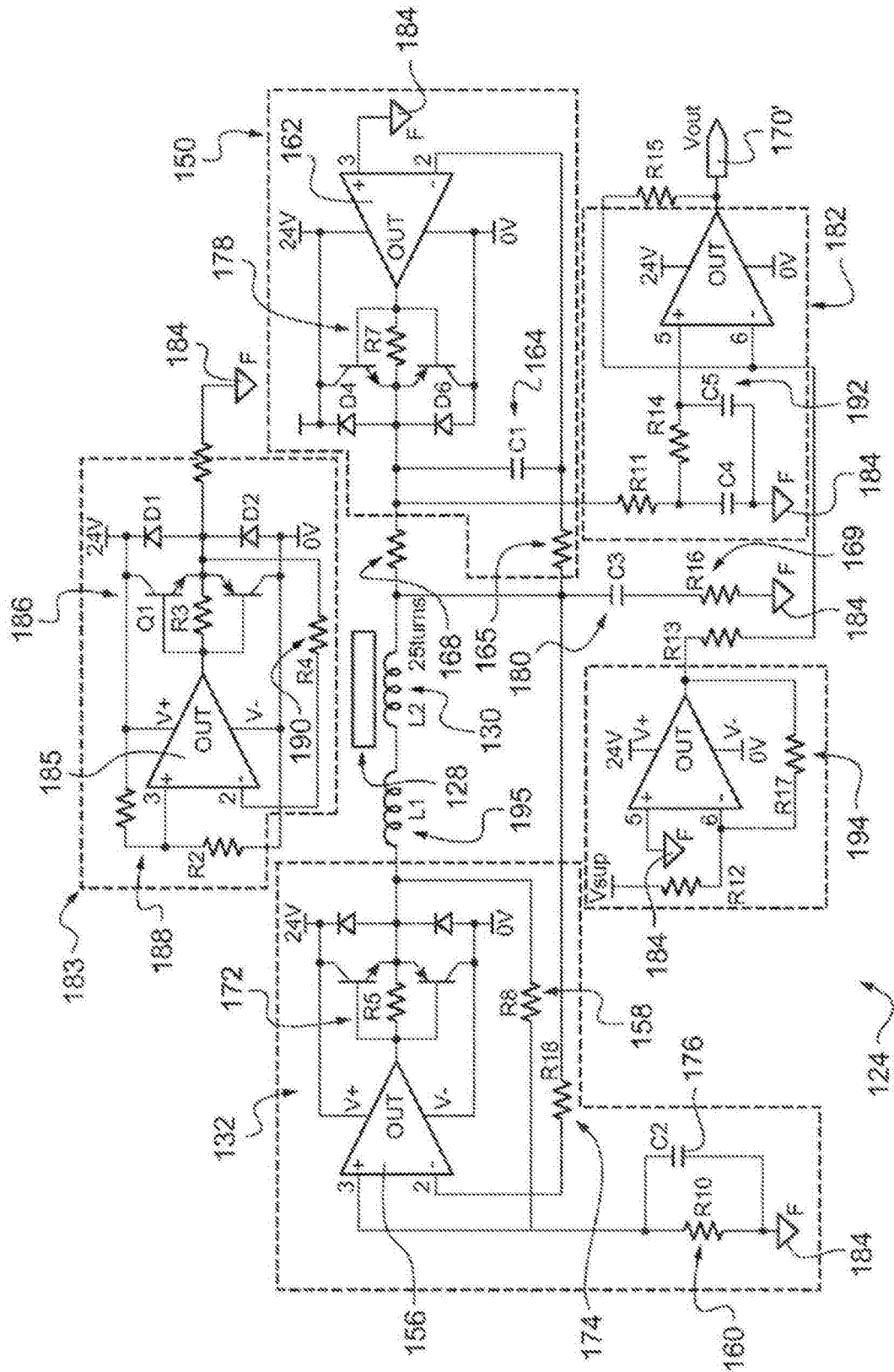


图15

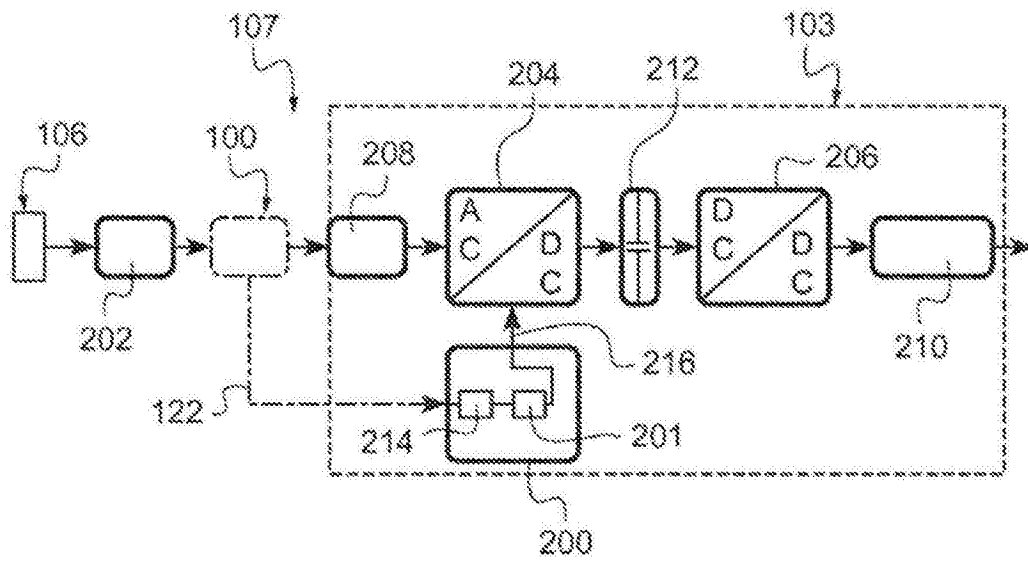


图16

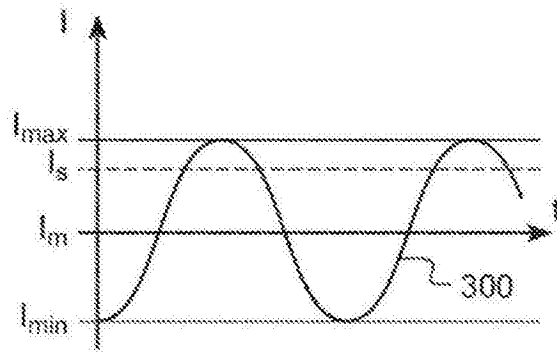


图17a

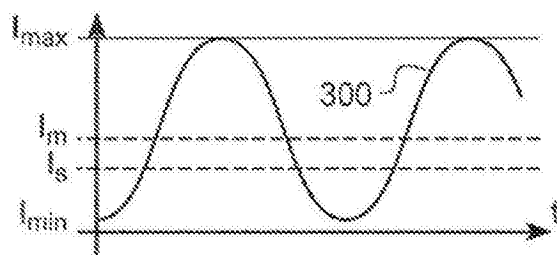


图17b

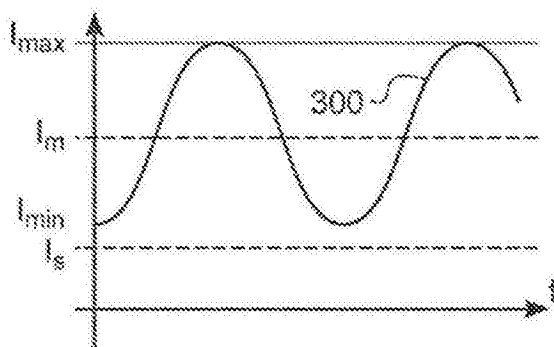


图17c

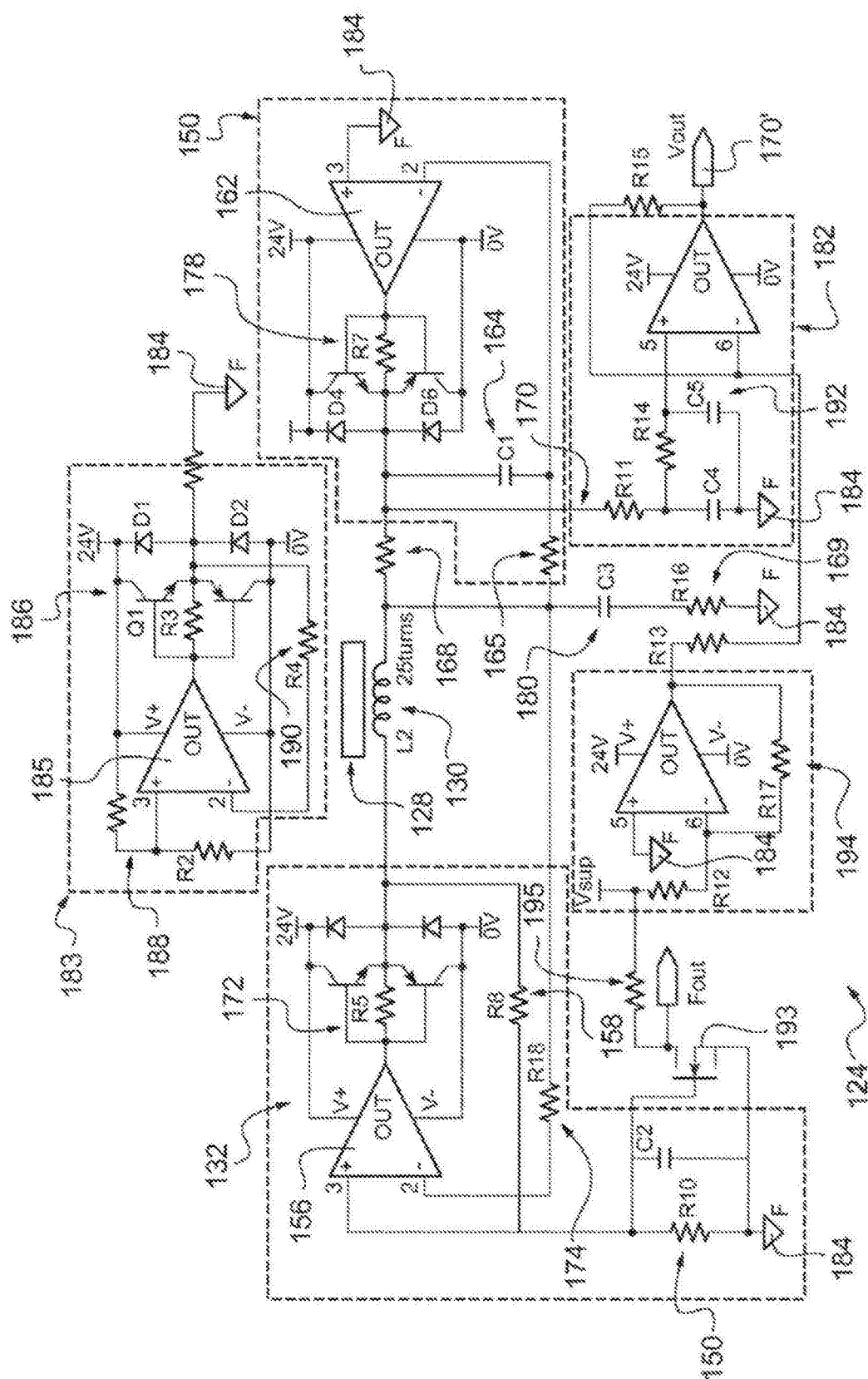


图19