



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102356532 B

(45) 授权公告日 2014.07.16

(21) 申请号 200980158124.X

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009.11.12

H02J 9/06(2006.01)

(30) 优先权数据

12/360,648 2009.01.27 US

G05F 1/24(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2011.09.16

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2009/064144 2009.11.12

US 4916329 A, 1990.04.10, 全文.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/090666 EN 2010.08.12

US 5602462 A, 1997.02.11, 全文.

(73) 专利权人 施耐德电气 IT 公司

地址 美国罗得岛州

US 6218744 B1, 2001.04.17, 全文.

(72) 发明人 弗雷德·威廉·罗登海瑟

US 2004/0036361 A1, 2004.02.26, 全文.

维什沃斯·默罕艾拉杰·德奥卡

US 2006/0146464 A1, 2006.07.06, 全文.

N·派克 方胜贤

CN 1327590 C, 2007.07.18, 全文.

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理

审查员 丁东霞

有限公司 11262

代理人 周清 郑霞

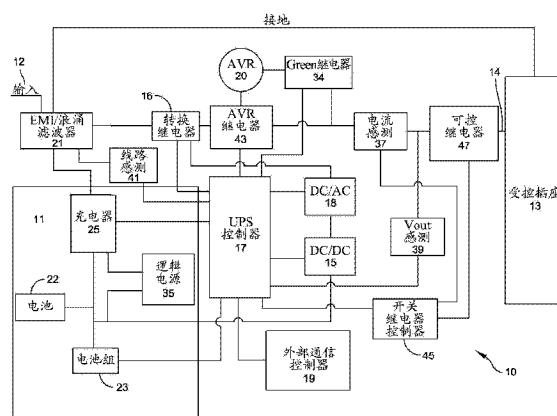
权利要求书3页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

用于限制在不间断电源中的损耗的系统和方法

(57) 摘要

本发明的方面目的在于用于限制在不间断电源中的损耗的系统和方法。在一方面，本发明提供不间断电源(UPS)(10)，其包括接收输入功率的具有输入电压的输入(12)、提供输出功率的具有输出电压的输出(14)、中性线、耦合到UPS(10)的输入(12)和输出(14)并具有输入、输出、磁芯以及可控制地耦合到磁芯、输入和输出的至少一个的至少一个开关的自动电压调节(AVR)变压器(20)、以及在输入电压实质上等于规定的输出电压时用于使AVR变压器(20)的磁芯从中性线隔离的装置(34)。



1. 一种不间断电源 UPS 系统, 包括 :

输入, 其接收输入功率, 具有输入电压 ;

输出, 其提供输出功率 ;

中性线 ;

自动电压调节 AVR 变压器, 其耦合到所述 UPS 的所述输入和所述输出, 并具有输入、输出、磁芯以及可控制地耦合到所述磁芯、所述 AVR 变压器的所述输入以及所述 AVR 变压器的所述输出的至少一个的多个开关 ;

旁路开关, 其配置成将所述 AVR 变压器的所述磁芯选择性地耦合到所述中性线 ; 以及控制器, 其配置成控制所述 AVR 变压器的所述多个开关以及所述旁路开关,

其中所述控制器在第一操作模式中被配置成控制所述旁路开关以使所述 AVR 变压器的所述磁芯从所述中性线隔离, 所述控制器在第二操作模式中被配置成控制所述旁路开关以将所述 AVR 变压器的所述磁芯耦合到所述中性线, 以及

其中所述控制器在所述第一操作模式中被配置成以提供等于在所述 UPS 的所述输入处的输入电压的所述 AVR 变压器的输出电压的所述 UPS 的配置来将所述 AVR 变压器的所述多个开关中的第一个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输入并将所述 AVR 变压器的所述多个开关中的第二个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输出。

2. 根据权利要求 1 所述的系统, 还包括 DC 电压源和耦合到所述 DC 电压源的逆变器, 其中所述逆变器被耦合到所述 AVR 变压器的所述输入并被配置成将经调节的 AC 功率提供到所述 AVR 变压器。

3. 根据权利要求 2 所述的系统, 其中所述 DC 电压源包括电池。

4. 根据权利要求 1 所述的系统, 其中所述控制器在所述第二操作模式中被配置成以提供比在所述 UPS 的所述输入处的输入电压大第一比率的所述 AVR 变压器的输出电压的所述 UPS 的配置来将所述 AVR 变压器的所述多个开关的所述第一个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输入并将所述 AVR 变压器的所述多个开关中的所述第二个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输出。

5. 根据权利要求 4 所述的系统, 其中所述控制器在第三操作模式中被配置成控制所述旁路开关以将所述 AVR 变压器的所述磁芯耦合到所述中性线, 以及其中所述控制器还被配置成以提供比在所述 UPS 的所述输入处的所述输入电压大第二比率的所述 AVR 变压器的输出电压的所述 UPS 的配置来将所述 AVR 变压器的所述多个开关中的所述第一个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输入并将所述 AVR 变压器的所述多个开关中的所述第二个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输出, 所述第二比率大于所述第一比率。

6. 根据权利要求 5 所述的系统, 其中所述第二比率为所述第一比率的两倍。

7. 根据权利要求 4 所述的系统, 其中所述控制器在第四操作模式中被配置成控制所述旁路开关以将所述 AVR 变压器的所述磁芯耦合到所述中性线, 以及其中所述控制器还被配置成以提供小于在所述 UPS 的所述输入处的所述输入电压的所述 AVR 变压器的输出电压的所述 UPS 的配置来将所述 AVR 变压器的所述多个开关的所述第一个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输入并将所述 AVR 变压器的所述多个开关中的所述第二个耦合到所述磁芯以及耦合到所述 AVR 变压器的输出。

8. 根据权利要求 1 所述的系统, 其中所述旁路开关为电磁开关。

9. 根据权利要求 8 所述的系统, 其中所述电磁开关为继电器。
10. 根据权利要求 9 所述的系统, 其中所述继电器为单刀双掷继电器。
11. 根据权利要求 9 所述的系统, 其中所述继电器为单刀单掷继电器。
12. 一种在不间断电源 UPS 中提供稳定的功率的方法, 所述不间断电源具有自动电压调节 AVR 变压器、接收输入功率的具有带有 AC 电压波形的输入电压的输入、提供输出功率的具有输出电压的输出、以及中性线, 所述 AVR 变压器具有输入、输出以及选择性地耦合到所述中性线的磁芯, 所述方法包括:
确定到所述 UPS 的所述输入电压是否在指定的容限内;
如果到所述 UPS 的所述输入电压满足第一条件, 则在第一操作模式中使所述 AVR 变压器的所述磁芯从所述中性线隔离;
如果所述 UPS 的所述输入电压满足第二条件, 则在第二操作模式中将所述 AVR 变压器的所述磁芯耦合到所述中性线; 以及
在所述第一操作模式中将所述 AVR 变压器配置成提供等于在所述 UPS 的所述输入处的所述输入电压的输出电压。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 还包括以下行为:

在所述第二操作模式中将所述 AVR 变压器配置为, 如果所述 UPS 的所述输入电压小于一指定的容限, 则增加所述 UPS 的所述输出电压; 以及

在所述第二操作模式中将所述 AVR 变压器配置为, 如果所述 UPS 的所述输入电压大于一指定的容限, 则减小所述 UPS 的所述输出电压。

14. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中所述隔离的行为包括使所述 AVR 变压器的所述磁芯从所述中性线去耦的行为。

15. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中所述 AVR 变压器包括可控制地耦合到所述 AVR 变压器的所述磁芯和所述输入的第一开关、可控制地耦合到所述 AVR 变压器的所述磁芯和所述输出的第二开关, 以及配置成将所述 AVR 变压器的所述磁芯选择性地耦合到所述中性线的旁路开关,

其中所述隔离的行为还包括将所述第一开关和所述第二开关耦合到所述磁芯以及在一个半周期之后控制所述旁路开关以使所述磁芯从所述中性线去耦的行为,

其中将所述磁芯耦合到所述中性线的行为还包括控制所述旁路开关以将所述磁芯耦合到所述中性线以及在一个半周期之后将所述第一开关和所述第二开关耦合到所述磁芯的行为。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中控制所述旁路开关以使所述磁芯从所述中性线去耦的行为包括在所述 AC 电压波形过零时断开所述旁路开关的行为, 以及

其中控制所述旁路开关以将所述磁芯耦合到所述中性线的行为包括在所述 AC 电压波形过零时闭合所述旁路开关的行为。

17. 一种不间断电源 UPS 系统, 包括:

输入, 其接收输入功率, 具有输入电压;

输出, 其提供输出功率, 具有输出电压;

中性线;

自动电压调节 AVR 变压器, 其耦合到所述 UPS 的所述输入和所述输出, 并具有输入、输

出、磁芯以及可控制地耦合到所述磁芯、所述 AVR 变压器的所述输入以及所述 AVR 变压器的所述输出的至少一个的多个开关；以及

在第一操作模式中用于使所述 AVR 变压器的所述磁芯从所述中性线隔离的装置；

其中，在所述第一操作模式中，所述多个开关以提供等于在所述 UPS 的所述输入处的所述输入电压的所述 AVR 变压器的输出电压的所述 UPS 的配置来选择性地耦合到所述磁芯。

18. 根据权利要求 17 所述的系统，还包括耦合到逆变器的 DC 电压源，以及其中所述逆变器被耦合到所述 AVR 变压器并被配置成将经调节的 AC 功率提供到所述 AVR 变压器。

19. 根据权利要求 18 所述的系统，其中所述 DC 电压源包括电池。

20. 根据权利要求 17 所述的系统，其中，在第二操作模式中，所述 AVR 变压器的所述磁芯被耦合到所述中性线，以及所述多个开关以导致所述 AVR 变压器的所述输出电压比在所述 UPS 的所述输入处的所述输入电压大第一比率的所述 UPS 的配置来选择性地耦合到所述磁芯。

21. 根据权利要求 20 所述的系统，其中，在第三操作模式中，所述 AVR 变压器的所述磁芯被耦合到所述中性线，以及所述多个开关以导致所述 AVR 变压器的所述输出电压比在所述 UPS 的所述输入处的所述输入电压大第二比率的所述 UPS 的配置来选择性地耦合到所述磁芯，所述第二比率大于所述第一比率。

22. 根据权利要求 21 所述的系统，其中所述第二比率为所述第一比率的两倍。

23. 根据权利要求 17 所述的系统，其中，在第四操作模式中，所述 AVR 变压器的所述磁芯被耦合到所述中性线，以及所述多个开关以导致所述 AVR 变压器的所述输出电压小于在所述 UPS 的所述输入处的所述输入电压的所述 UPS 的配置来选择性地耦合到所述磁芯。

用于限制在不间断电源中的损耗的系统和方法

[0001] 发明背景

[0002] 1. 发明领域

[0003] 本发明的至少一个实施方式大体上涉及用于将不间断的调节的功率提供到临界和 / 或敏感负载的方法和系统。更具体地，本发明的至少一个实施方式涉及归因于自动电压调节变压器的在不间断电源中的损耗的减少。

[0004] 2. 相关技术的讨论

[0005] 将功率提供到临界负载的不间断电源系统(UPS)的使用是已知的。已知的不间断电源系统包括在线 UPS、离线 UPS、线路互动式 UPS 以及其它。在线 UPS 在 AC 功率的主电源中断时提供经调节的 AC 功率以及备用 AC 功率。离线 UPS 一般不提供输入 AC 功率的调节，但在主 AC 电源中断时提供备用 AC 功率。线路互动式 UPS 类似于离线和在线 UPS 之处在于在停电发生时，它们仍然切换到电池功率；然而，在电力线下跌或增大发生时，至少一种类型的线路互动式 UPS 启动抽头开关电压调节电路以使输出电压在不消耗电池功率的情况下持续地稳定。这允许连接到 UPS 的设备在不消耗电池的情况下通过扩大的电力线下跌或增大继续操作。抽头开关电压调节电路通常包括自动电压调节(AVR) 变压器。

发明概要

[0006] 在本发明的实施方式中，与在 UPS 中的 AVR 变压器的能量损耗相关的问题通过在 AVR 不执行调节功能时使变压器的磁芯断电并防止归因于 AVR 变压器的损耗来减少。

[0007] 在一方面，本发明以不间断电源(UPS)为特征。UPS 可包括接收输入功率的具有输入电压的输入、提供输出功率的输出、中性线、以及耦合到 UPS 的输入和输出的自动电压调节(AVR) 变压器，AVR 变压器具有输入、输出、磁芯以及可控制地耦合到磁芯、输入和输出的至少一个的至少一个开关。UPS 还包括配置成将 AVR 变压器的磁芯选择性地耦合到中性线的旁路开关以及配置成控制 AVR 变压器的至少一个开关和旁路开关的控制器，其中，在第一操作模式中，控制器被配置成控制旁路开关以使 AVR 变压器的磁芯与中性线隔离，在第二操作模式中，控制器被配置成将 AVR 变压器的磁芯耦合到中性线。

[0008] 根据本发明的一个或多个方面，在第一操作模式中，控制器还被配置成以提供等于 AVR 变压器的输入电压的 AVR 变压器的输出电压的配置来将 AVR 变压器的至少一个开关耦合到磁芯以及耦合到 AVR 变压器的输入和 AVR 变压器的输出的至少一个。

[0009] 根据本发明的一个或多个方面，UPS 还包括 DC 电压源和耦合到 DC 电压源的逆变器，其中逆变器被耦合到 AVR 变压器的输入并被配置成将经调节的 AC 功率提供到 AVR 变压器。此外，根据本发明的一个或多个方面，DC 电压源包括电池。

[0010] 根据本发明的一个或多个方面，在第二操作模式中，控制器被配置成以提供比 AVR 变压器的输入电压大第一比率的 AVR 变压器的输出电压的配置来将 AVR 变压器的至少一个开关耦合到磁芯以及耦合到 AVR 变压器的输入和 AVR 变压器的输出的至少一个。

[0011] 根据本发明的一个或多个方面，在第三操作模式中，控制器被配置成控制旁路开关以将 AVR 变压器的磁芯耦合到中性线，以及其中控制器还被配置成以提供比 AVR 变压器

的输入电压大第二比率的 AVR 变压器的输出电压的配置来将 AVR 变压器的至少一个开关耦合到磁芯以及耦合到 AVR 变压器的输入和 AVR 变压器的输出的至少一个，第二比率大于第一比率。此外，根据本发明的一个或多个方面，第二比率可为第一比率的两倍。

[0012] 根据本发明的一个或多个方面，在第四操作模式中，控制器被配置成控制旁路开关以将 AVR 变压器的磁芯耦合到中性线，以及其中控制器还被配置成以提供比 AVR 变压器的输入电压小第三比率的 AVR 变压器的输出电压的配置来将 AVR 变压器的至少一个开关耦合到磁芯以及耦合到 AVR 变压器的输入和 AVR 变压器的输出的至少一个。根据本发明的一个或多个方面，第三比率可为 1.15:1。此外，根据本发明的一个或多个方面，旁路开关为电磁开关。此外，根据本发明的一个或多个方面，电磁开关为继电器。根据本发明的一个或多个方面，继电器为单刀双掷继电器或单刀单掷继电器。

[0013] 在另一方面，本发明以在不间断电源(UPS)中提供稳定的功率的方法为特征，该不间断电源具有自动电压调节(AVR)变压器、接收输入功率的具有输入电压的输入、提供输出功率的具有输出电压的输出、以及中性线，AVR 变压器具有输入、输出以及选择性地耦合到中性线的磁芯，该方法包括：确定到 UPS 的输入电压是否在规定的容限内，如果到 UPS 的输入电压满足第一条件，则使 AVR 变压器的磁芯与中性线隔离，以及如果 UPS 的输入电压满足第二条件，则将 AVR 变压器的磁芯耦合到中性线。

[0014] 根据该方法的一个或多个方面，该方法还包括下列行为：如果 UPS 的输入电压小于规定的容限，则配置 AVR 变压器以增加 UPS 的输出电压，以及如果 UPS 的输入电压大于规定的容限，则配置 AVR 变压器以减小 UPS 的输出电压。

[0015] 根据方法的一个或多个方面，隔离的行为包括使 AVR 变压器的磁芯从中性线去耦的行为。

[0016] 根据方法的一个或多个方面，该方法还包括可控制地耦合到磁芯、AVR 变压器的输入和 AVR 变压器的输出的至少一个的至少一个开关以及配置成将 AVR 变压器的磁芯选择性地耦合到中性线的旁路开关，其中隔离的行为还包括将至少一个开关耦合到磁芯以及在一个半周期之后控制旁路开关以使磁芯从中性线去耦的行为，其中将磁芯耦合到中性线的行为还包括控制旁路开关以将磁芯耦合到中性线以及一个半周期之后将至少一个开关耦合到磁芯的行为。

[0017] 在另一方面，本发明以 UPS 为特征。UPS 具有接收输入功率的具有输入电压的输入、提供输出功率的具有输出电压的输出、中性线、以及耦合到 UPS 的输入和输出并具有输入、输出、磁芯以及可控制地耦合到磁芯、输入以及输出的至少一个的至少一个开关的 AVR 变压器。UPS 还包括在输入电压实质上等于规定的输出电压时用于使 AVR 变压器的磁芯从中性线隔离的装置。

[0018] 根据本发明的一个或多个方面，在第一操作模式中，至少一个开关被选择性地以提供等于 AVR 变压器的输入电压的 AVR 变压器的输出电压的配置来耦合到磁芯。

[0019] 根据本发明的一个或多个方面，UPS 还包括耦合到逆变器的 DC 电压源，以及其中逆变器被耦合到 AVR 变压器并被配置成将经调节的 AC 功率提供到 AVR 变压器。此外，根据本发明的一个或多个方面，DC 电压源包括电池。

[0020] 根据本发明的一个或多个方面，在第二操作模式中，AVR 变压器的磁芯被耦合到中性线，以及至少一个开关以导致 AVR 变压器的输出电压比 AVR 变压器的输入电压大第一比

率的配置而被选择性地耦合到磁芯。

[0021] 根据本发明的一个或多个方面，在第三操作模式中，AVR 变压器的磁芯被耦合到中性线，以及至少一个开关以导致 AVR 变压器的输出电压比 AVR 变压器的输入电压大第二比率的配置来被选择地耦合到磁芯，第二比率大于第一比率。此外，根据本发明的一个或多个方面，第二比率为第一比率的两倍。

[0022] 根据本发明的一个或多个方面，在第四操作模式中，AVR 变压器的磁芯被耦合到中性线，以及至少一个开关以导致 AVR 变压器的输出电压比 AVR 变压器的输入电压小的配置来被选择地耦合到磁芯。

[0023] 附图的简要说明

[0024] 附图没有被规定为按比例绘制，在附图中，在各个图中示出的每个相同的或几乎相同的组件由相似的数字表示。为清楚起见，不是每个组件都可被标注在每个附图中。在附图中：

[0025] 图 1 为包括自动电压调节变压器的线路互动式不间断电源的方框图。

[0026] 图 2 为依照本发明的包括在 UPS 中的自动电压调节变压器的原理图。

[0027] 图 3 为依照本发明的在逆变器模式中的自动电压调节变压器的原理图。

[0028] 图 4 为依照本发明的在穿过模式中的自动电压调节变压器的原理图。

[0029] 图 5 为依照本发明的在升压模式中的自动电压调节变压器的原理图。

[0030] 图 6 为依照本发明的在双倍升压模式中的自动电压调节变压器的原理图。

[0031] 图 7 为依照本发明的在微调模式中的自动电压调节变压器的原理图。

[0032] 详细描述

[0033] 本发明的实施方式不限于在以下的描述中提到的或在附图中示出的结构的细节和组件的布置。本发明的实施方式能够以各种方式实践或执行。此外，在此处使用的措辞和术语是为了描述的目的，而不应该被视为限制性的。“包括(including)”、“包括(comprising)”、或“具有(having)”、“包含(containing)”、“涉及(involved)”及其变形的使用在此处意味着包含其后列出的项目及其等效形式以及附加的项目。

[0034] 利用 AVR 变压器来稳定在 UPS 的输出处的电压的缺点是，即使在不调节输出电压时，AVR 变压器也消耗能量，这导致在变压器中的能量损耗。在本发明的至少一些实施方式中，与在 UPS 中的 AVR 变压器能量损耗相关的问题通过在 AVR 不调节输出电压时使变压器的磁芯断电并防止归因于 AVR 变压器的损耗来消除。

[0035] 现在将参考图 1 来描述依照本发明的不间断电源的一种实施方式，其示出了用于将 AC 功率提供到负载的线路互动式不间断电源(UPS)10 的方框图。UPS 包括从 AC 电源接收 AC 功率的输入 12、将 AC 功率提供到至少一个受控插座 13 的输出 14、耦合到 DC 到 DC 转换器 15 的 DC 电压源 11、操作地耦合到 DC 到 DC 转换器 15 以接收 DC 功率并提供 AC 功率的逆变器 18、选择性地耦合到 UPS 输入 12 和逆变器 18 的转换继电器 16、UPS 控制器 17、用于与外部设备通信的外部通信控制电路 19、EMI / 浪涌滤波器 21、以及耦合到旁路继电器 34、转换继电器 16 和至少一个 AVR 继电器 43 的自动电压调节(AVR)变压器 20。DC 电压源 11 包括电池 22、至少一个备用电池组 23、电池充电器 25 以及逻辑电源 35。UPS 控制器 17 被耦合到电流感测电路 37、电压感测电路 39、线路感测电路 41、开关继电器控制器 45 以及至少一个可控继电器 47。

[0036] 参照图 2, 其示出了自动电压调节变压器的原理图, AVR 变压器 20 包括输入 24、输出 30、包含顶部 49、中部 51 和底部 53 的磁芯 32、选择性地耦合在输入 24 和磁芯 32 的顶部 49 或耦合到磁芯 32 的底部 53 的第一抽头 27 之间的第一 AVR 继电器 26、选择性地耦合在输出 30 和磁芯 32 的顶部 49 或耦合到磁芯 32 的中部 51 的第二抽头 29 之间的第二 AVR 继电器 28、以及用于使 AVR 变压器磁芯 32 从中性线 36 去耦的旁路继电器 34。第一 AVR 继电器 26、第二 AVR 继电器 28 以及旁路继电器 34 可为单刀双掷(SPDT)继电器。旁路继电器 34 也可为单刀单掷(SPST)继电器。金属氧化物变阻器也可在旁路继电器 34 被断开时耦合在旁路继电器 34 两端以吸收能量。

[0037] 现在将参考图 1 至 7 来描述 UPS10 的操作。参考图 1 至 2, UPS 控制器 17 通过读取电压感测电路 39、电流感测电路 37 和线路感测电路 41 的输出来监控 UPS10 的状态。在监控输出时, UPS 控制器可确定到 UPS10 的输入电压是否在正常或非正常状况中。如果在 UPS10 的输入 12 处的输入电压处于断电、下跌或者增大状况中, 则输入电压在非正常状况中。不考虑输入电压, UPS 控制器 17 操作 UPS10 和 AVR 变压器 20, 使得在输出 30 处的电压在预定值内, 也就是, 标称值加上或者减去一个给定的阈值。

[0038] 比如, 参考图 1 和 3, 如果在 UPS10 的输入 12 处的输入电压出现故障(断电), UPS 控制器 17 启动转换继电器 16 来将 AVR 变压器 20 耦合到逆变器 18 以接收来自 DC 电压源 11 而不是输入 12 的电压。来自 DC 电压源 11 的 DC 功率由 DC 到 DC 转换器 15 调节, 这由 UPS 控制器 17 控制。来自 DC/DC 转换器 15 的经调整的 DC 功率由逆变器 18 转换为 AC 功率并输出到转换继电器 16 以及 AVR 变压器 20。参考图 3, 其示出了在逆变器模式下的操作, UPS 控制器 17 将 AVR 继电器 26、28 调整到逆变器模式, 在该模式下 AVR 变压器 20 不需要执行输出电压调节功能。AVR 变压器不需要执行输出电压调节功能, 因为来自 DC 电压源 11 的 DC 电压已经由 DC/DC 转换器 15 和 DC/AC 转换器 18 调节。在穿过模式中, 第一 AVR 继电器 26 被设置在第二位置 48, 以及第二 AVR 继电器 28 设置在第二位置 44, AVR 继电器 26、28 都耦合到磁芯 32 的顶部 49, 以使抽头 27、29 被断电以及在 AVR 变压器 20 的输出 30 处的电压与在 AVR 变压器 20 的输入 24 处的电压相等。此外, 在逆变器模式下, 旁路继电器 34 被断开以使 AVR 变压器的磁芯 32 从中性线 36 去耦以消除由于 AVR 变压器 20 产生的任何潜在的损耗。UPS 控制器也通过开关继电器控制器 45 操作一组可控制的继电器 47, 开关继电器控制器 45 确定哪个受控插座 13 将被连接到输出 14。

[0039] 在另一例子中, 参考图 1 和 4, 如果在 UPS10 的输入 12 处的输入电压在正常电平以及 AVR 变压器调节是不需要的, 转换继电器 16 将 AVR 变压器 20 耦合到 UPS10 的输入, 以及 UPS 控制器 17 将 AVR 继电器 26、28 调整到穿过模式, 在该模式下 AVR 变压器 20 不需要执行输出电压调节功能。在穿过模式下, 第一 AVR 继电器 26 被设置在第二位置 48 以及第二 AVR28 被设置在第二位置 44, AVR 继电器 26、28 耦合到磁芯 32 的顶部 49, 以使抽头 27、29 被断电以及在 AVR 变压器 20 的输出 30 处的电压等于在 AVR 变压器 20 的输入 24 处的电压。此外, 在穿过模式下, 旁路继电器 34 被断开来使 AVR 变压器的磁芯 32 从中性线 36 去耦以消除由于 AVR 变压器 20 产生的任何潜在的损耗。

[0040] 如果输入电压处于下跌或增大状况中, 转换继电器 16 将 AVR 变压器 20 耦合到 UPS10 的输入, 以及 UPS 控制器 17 调整 AVR 继电器 26、28, 从而启动或停用相应的抽头 27、29 以便在 AVR 变压器的输出 30 处提供稳定的电压。

[0041] 例如,参考图 5,如果 UPS10 的输入 12 处的输入电压在下跌状况中以及输出电压需要被增加,UPS 控制器 17 将 AVR 继电器 26、28 调整到升压模式。在升压模式下,AVR 变压器 20 的第一 AVR 继电器 26 被设置在耦合到磁芯 32 的底部 53 的第一位置 38,以使第一抽头 27 被通电,以及 AVR 变压器 20 的第二 AVR 继电器 28 被设置在耦合到磁芯 32 的中部 51 的第一位置 40,以使第二抽头 29 被通电,允许 AVR 变压器 42 的输入 24 处的电流 42 从磁芯 32 的底部 53 沿着第一方向流到磁芯的中部 51,导致在 AVR 变压器 20 的输出 30 处的电压大于在 AVR 变压器 20 的输入 24 处的电压。由于 AVR 变压器 20 产生的在输出 30 和输入 24 之间的电压的增长直接与 AVR 变压器 20 的磁芯 32 的匝数比相关,该匝数比根据磁芯 32 在哪里被分接而变化(由第一和第二 AVR 继电器 26、28 和 AVR 变压器 20 的相应抽头 27、29 确定)。例如,在升压模式下,在 AVR 变压器的输出处的电压可相对于在 AVR 变压器的输入的电压增加了第一比率。第一比率可为 1:1.15。

[0042] 参考图 6,如果输出电压需要增加更大的比率,可被放置在第二位置 44 的 AVR 变压器 20 的第二 AVR 继电器 28 耦合到磁芯 32 的顶部 49,以使第二抽头 29 被断电,允许电流 46 穿过磁芯 32 的较大的部分从底部 53 沿着第一方向流到顶部 49,实际上增加 AVR 变压器的匝数比,以及导致在输出 30 处的更大的电压。例如,在升压模式下,在 AVR 变压器的输出处的电压可增加大于第一比率的第二比率。在一种实施方式中,第二比率可为第一比率的值的两倍。第二比率可为 1:1.3。

[0043] 在另一个实例中,参考图 7,如果在 UPS10 的输入 12 处的输入电压在增大状况中以及输出电压需要被减小,转换继电器 16 将 AVR 变压器 20 耦合到 UPS10 的输入,以及 UPS 控制器 17 将 AVR 继电器 26、28 调整到微调模式。在微调模式中,AVR 变压器 20 的第一 AVR 继电器 26 被设置在耦合到磁芯 32 的顶部 49 的第二位置 48,以使第一抽头 27 被断电,且 AVR 变压器 20 的第二 AVR 继电器 28 被设置在耦合到磁芯 32 的中部 51 的第一位置 40,以使第二抽头 29 被通电,允许 AVR 变压器 20 的输入 24 处的电流 50 穿过 AVR 变压器的磁芯 52 的截面从顶部 49 沿着第二方向流到中部 51,这导致 AVR 变压器 20 的输出 30 处的电压低于在 AVR 变压器 20 的输入 24 处的电压。由于 AVR 变压器 20 产生的在输出 30 和输入 24 之间的电压的减小直接与 AVR 变压器 20 的磁芯 32 的匝数比有关。例如,在微调模式下,在 AVR 变压器的输出处的电压可相对于在 AVR 变压器的输入的电压减小一比率。该比率可为 1.15:1。

[0044] 在 AVR 变压器磁芯从通电转变为断电状态或从断电状态转变为通电状态时,在至少一种实施方式中操作 AVR 变压器的 AVR 继电器以及旁路继电器以便最小化在 UPS 中的伏秒的任何损失或失调是有益的。例如,在至少一种实施方式中,UPS 控制器 17 使旁路继电器尽可能地接近 AC 电压波形的零交叉以最小化伏秒的任何损失。此外,在至少一种实施方式中,UPS 控制器 17 使旁路继电器和 AVR 继电器准确地分开 180 度以最小化伏秒的任何损失或失调。例如,在 AVR 变压器磁芯从断电转变为通电状态时,旁路继电器可首先被接合,后面是准确地在一个半周期之后的 AVR 继电器。在另一实例中,在 AVR 变压器从通电转变到断电状态时,AVR 继电器可首先被使用,继之以准确地在一个半周期之后的旁路继电器。

[0045] 以上描述的本发明的至少一种实施方式的一个优势是,通常与在 UPS 中的 AVR 变压器能量损耗相关的问题通过在 AVR 不执行调节功能时使变压器的磁芯断电并防止由于 AVR 变压器产生的损耗来减少。通过使磁芯断电,电流被阻止在磁芯中流动,这在 ACR 变压

器不执行调节功能时导致由于 AVR 变压器产生的任何净损耗的消除。

[0046] 上文结合线路互动式 UPS 描述了本发明的实施方式。在此描述的方式和系统也可与其它类型的不同断电源一起使用以及用在各种电源系统和电压调节系统中。

[0047] 如上所述,本发明的实施方式的系统和方法利用多个不同的开关。开关可用各种不同的方式实现,比如但不限于 SPDT 继电器、SPST 继电器、晶体管或其它类型的开关。

[0048] 在至少一种实施方式中,DC 电压源 11 包括用于提供额外的 DC 存储容量的额外的电池组 23、用于将来自输入 12 的 AC 电压转换为 DC 电压以给电池 22 和备用电池组 23 充电的电池充电器、以及用于提供经调节的 DC 电压的逻辑电源 35。在其它实施方式中,可使用其它备用电源,包括 AC 和 DC 发电机。

[0049] 在至少一种实施方式中,UPS 控制器 17 被连接到外部通信控制电路 19 以与外部设备通信。

[0050] 在至少一种实施方式中,输入 12 被连接到 EMI/浪涌滤波器 21 以提供 EMI 和对 UPS10 的浪涌保护。

[0051] 在至少一种实施方式中,可控继电器 47 不被包括在 UPS 中,以及受控插座 13 不是受控插座而为标准插座。

[0052] 如上所述,本发明的实施方式的系统和方法利用 UPS 控制器。UPS 控制器可用各种不同的方法实现,比如但不限于微处理器、逻辑电路、计算机或其它类型的电子控制器。

[0053] 这样描述了该发明的至少一种实施方式的几个方面之后,应认识到,本领域的技术人员将容易想到各种更改、修改以及改进。这样的更改、修改以及改进被规定为本公开的部分,并被规定为在本发明的精神和范围内。因此,前述的描述和附图仅作为例子。

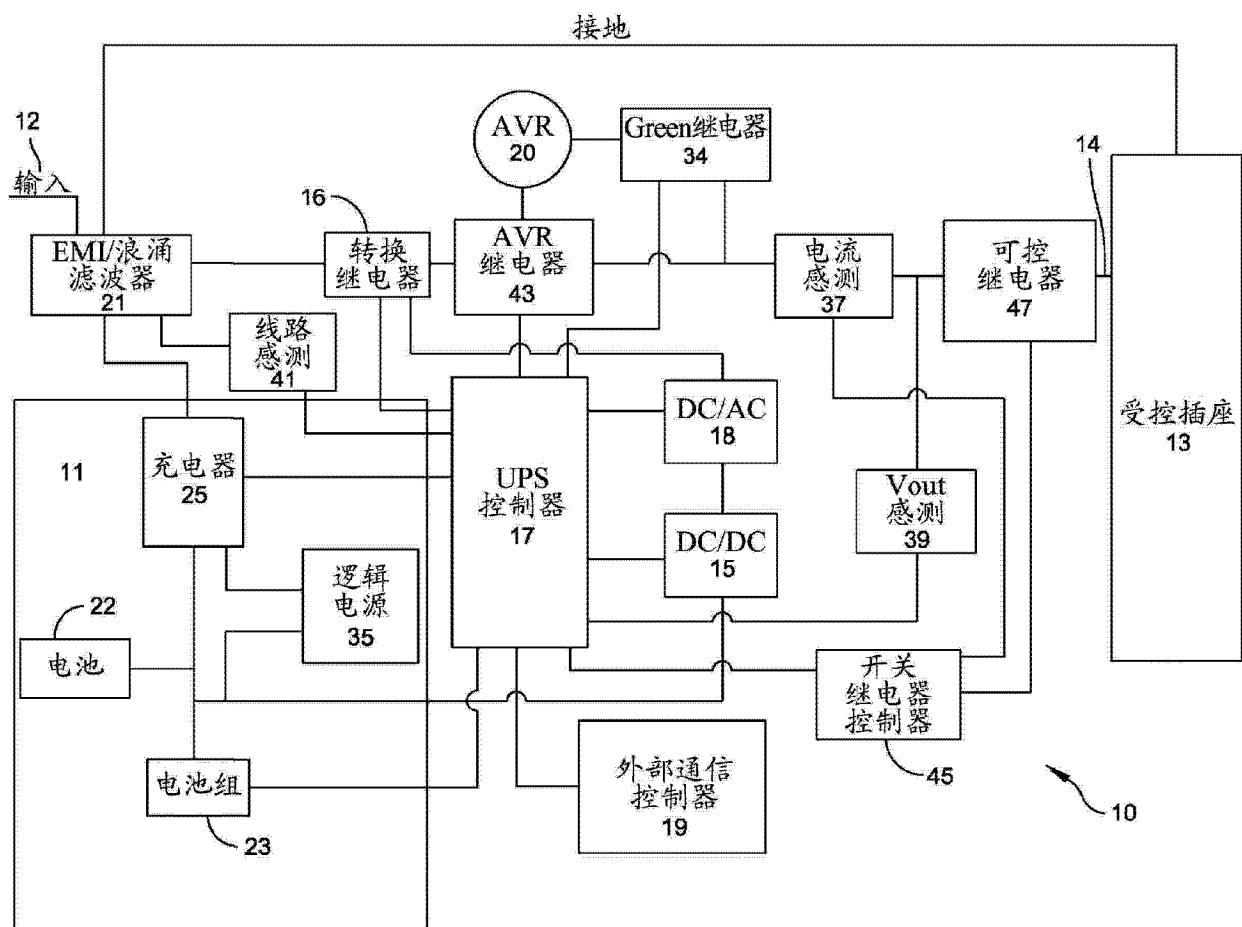


图 1

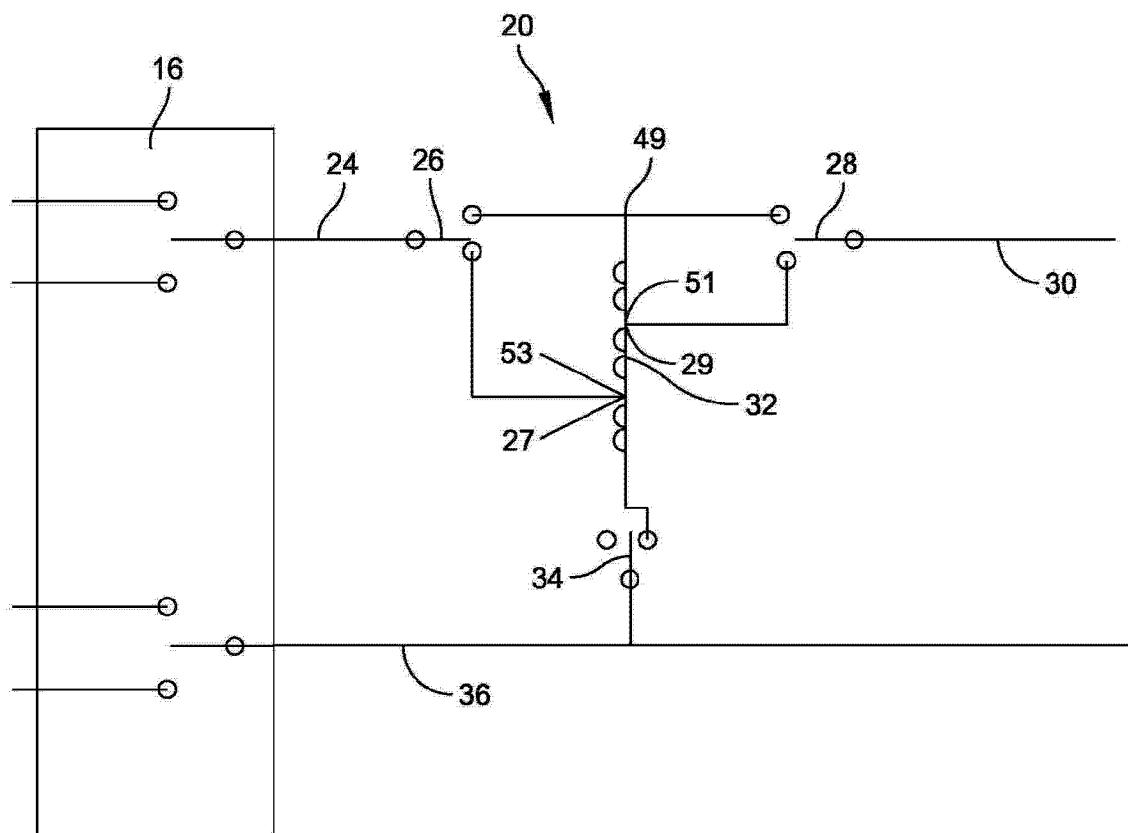


图 2

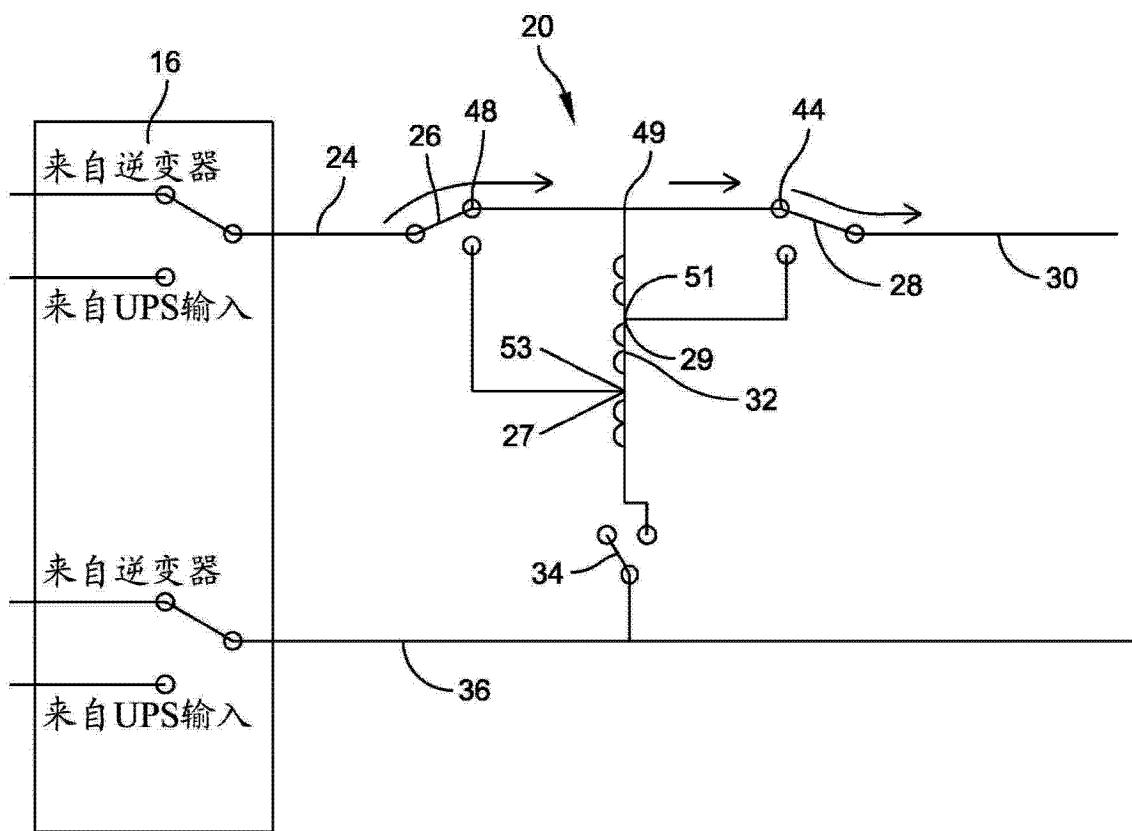


图 3

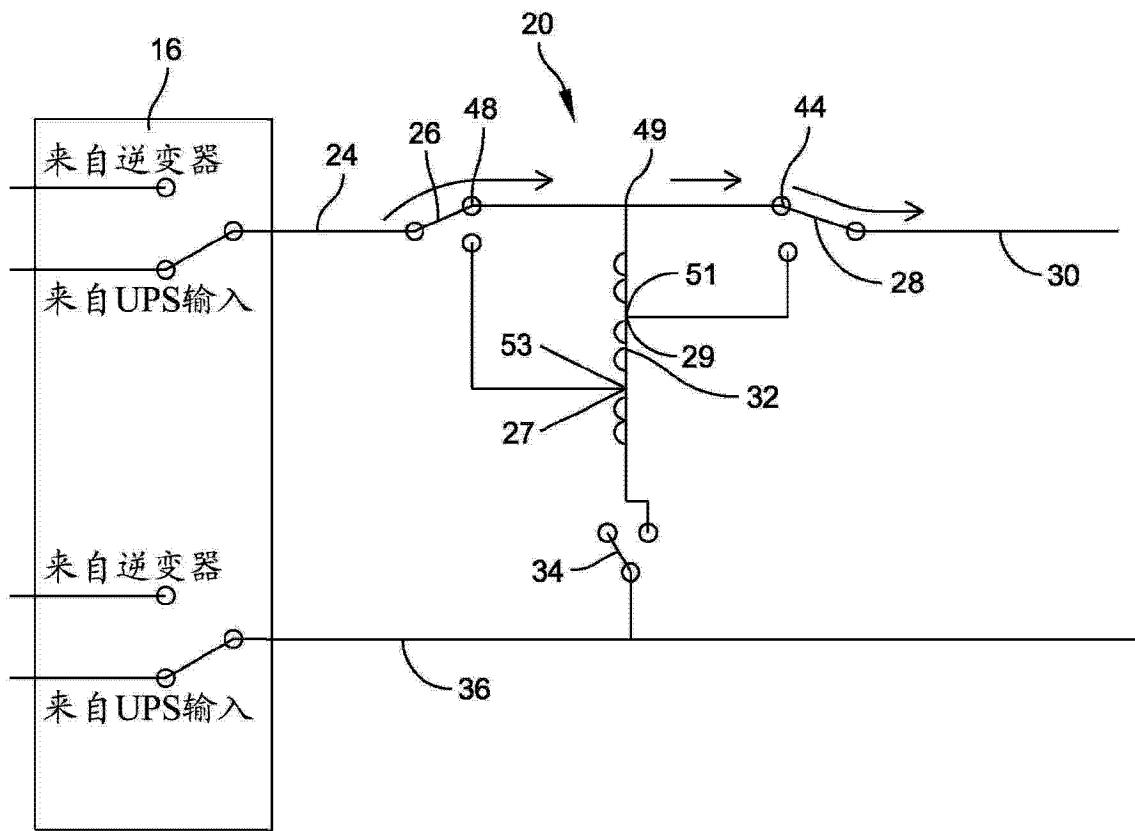


图 4

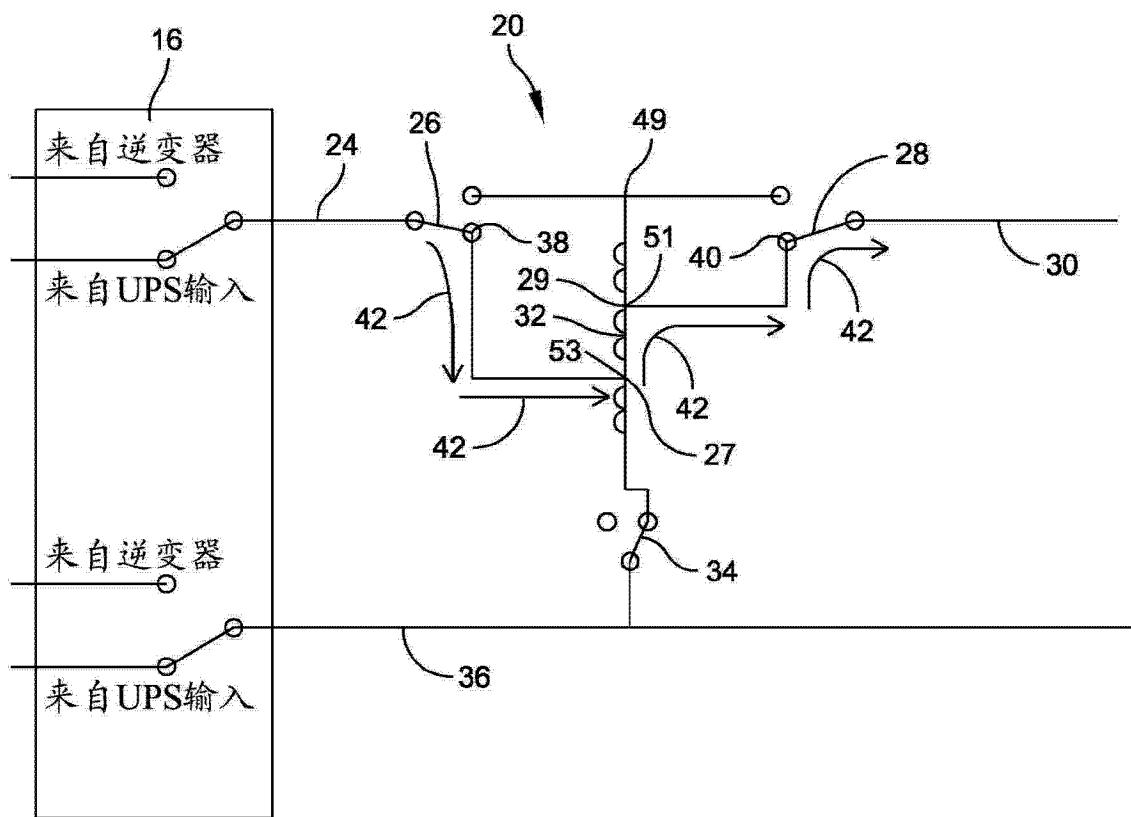


图 5

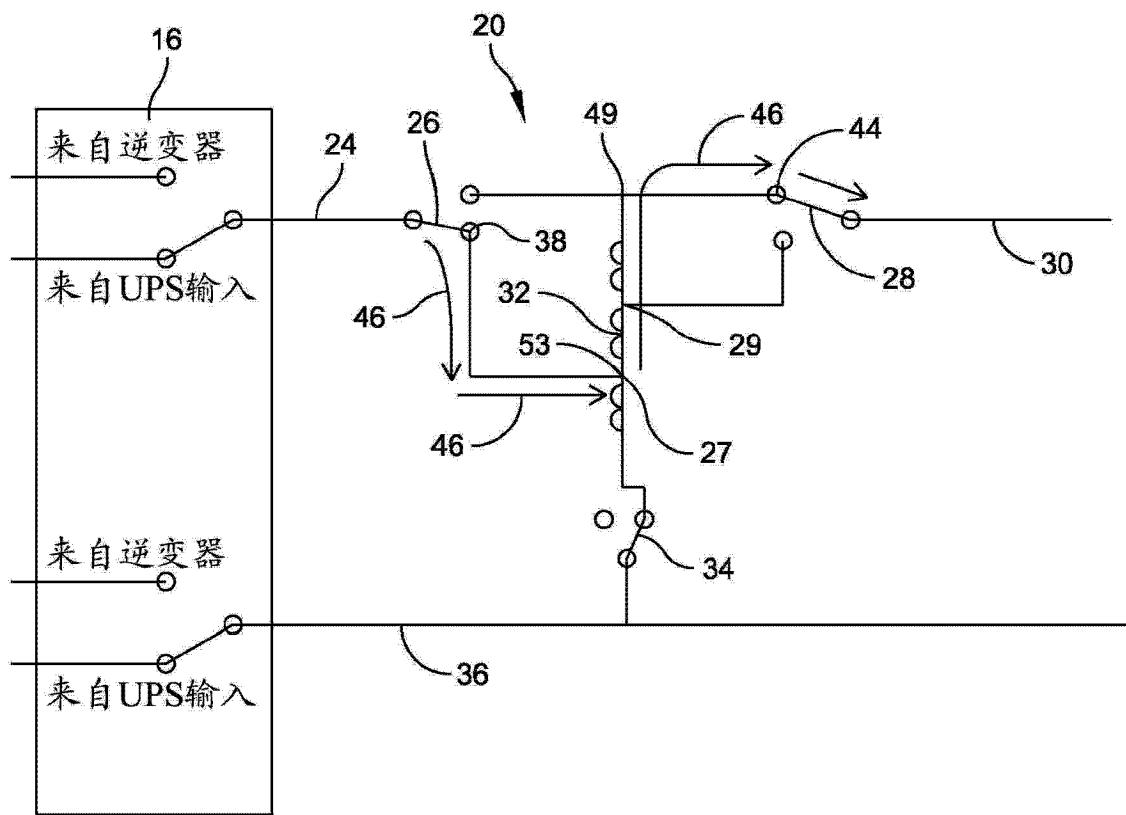


图 6

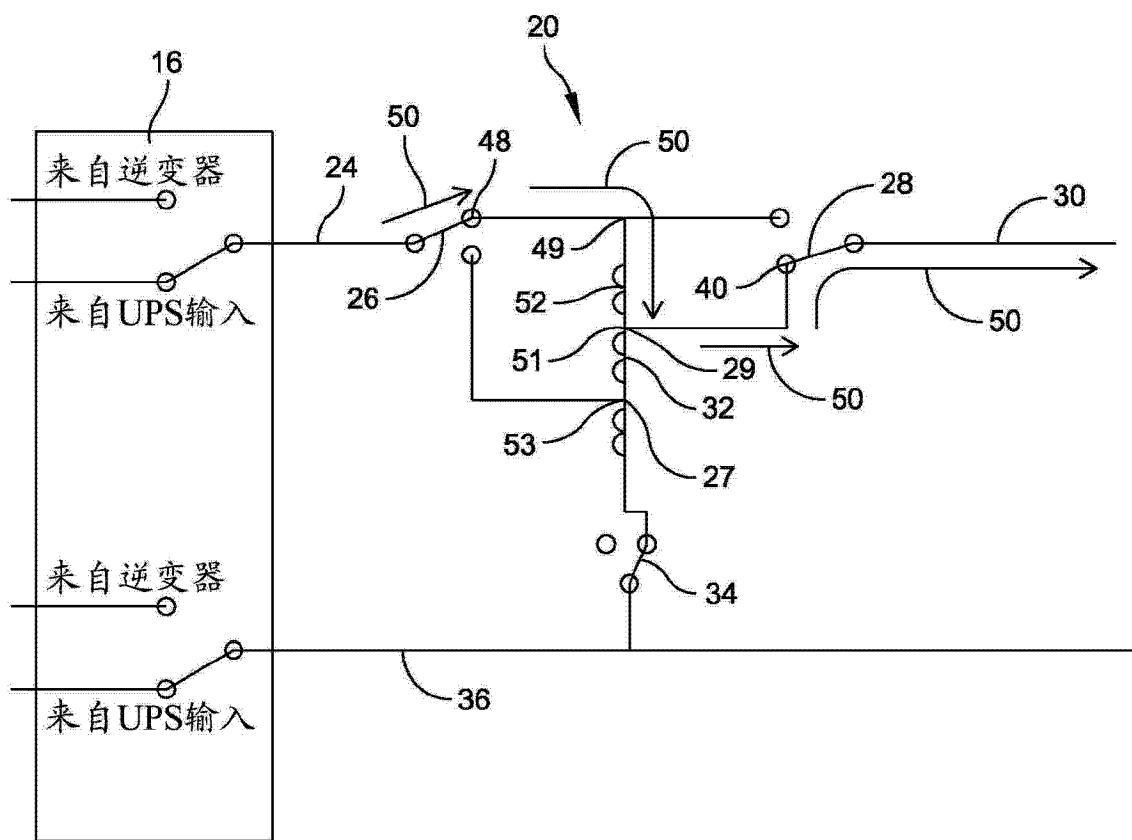


图 7