



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103282981 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 25

(21) 申请号 201180063165. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 07. 15

H01F 27/28(2006. 01)

(30) 优先权数据

13/015, 694 2011. 01. 28 US

(56) 对比文件

US 5105327 A, 1992. 04. 14,

CN 1434974 A, 2003. 08. 06,

US 1647928 A, 1927. 11. 01,

US 5422620 A, 1995. 06. 06,

CN 201213091 Y, 2009. 03. 25,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/001251 2011. 07. 15

审查员 刘飞

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/102691 EN 2012. 08. 02

(73) 专利权人 优西斯有限公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 布赖恩·E·沃尔福斯

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 王璐

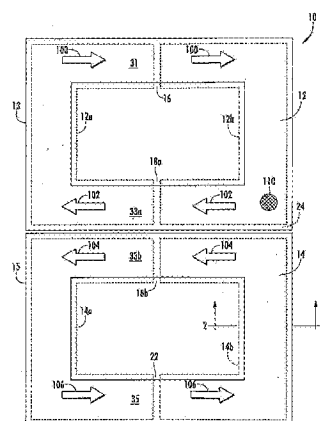
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

AC 电力调节电路

(57) 摘要

一种用于 AC 电力调节器的多线圈扼流圈包含具有第一、第二及第三平行支腿的磁芯。缠绕所述第一支腿的第一线圈终止于相应端处的第一及第二引线。缠绕所述第二支腿的第二线圈终止于相应端处的第一及第二引线。缠绕所述第三支腿的第三线圈终止于相应端处的第一及第二引线。第四线圈由所述第一线圈的所述第二引线的近端部分形成。所述第四线圈缠绕所述第三线圈的所述第二引线的远端部分。第五线圈由所述第三线圈的所述第二引线的近端部分形成。所述第五线圈缠绕所述第一线圈的所述第二引线的远端部分。还揭示使用一个或一个以上此类扼流圈的 AC 电力调节器。



1. 一种多线圈扼流圈,其包括:

磁芯,其具有第一支腿、第二支腿及第三支腿,所述支腿实质上彼此平行;

第一线圈,其缠绕所述第一支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线;

第二线圈,其缠绕所述第二支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线;

第三线圈,其缠绕所述第三支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线;

第四线圈,其由所述第一线圈的所述第二引线的近端部分形成,所述第四线圈缠绕所述第三线圈的所述第二引线的远端部分但不缠绕所述磁芯;

第五线圈,其由所述第三线圈的所述第二引线的近端部分形成,所述第五线圈缠绕所述第一线圈的所述第二引线的远端部分但不缠绕所述磁芯;

所述第一线圈的所述第二引线的所述远端部分在穿过所述第五线圈之前穿过所述第三线圈;

所述第三线圈的所述第二引线的所述远端部分在穿过所述第四线圈之前穿过所述第一线圈;且

所述第一线圈在顺时针方向及逆时针方向中的一者上缠绕,且所述第二线圈及所述第三线圈在顺时针方向及逆时针方向中的另一者上缠绕。

2. 根据权利要求1所述的多线圈扼流圈,其中所述磁芯由并排放置的两个矩形闭合芯形成,其中邻近侧形成所述第二支腿。

3. 根据权利要求2所述的多线圈扼流圈,其中:

所述第一支腿包含间隙;

所述第二支腿包含所述矩形闭合芯的所述邻近侧中的实质上对准的间隙;且

所述第三支腿包含间隙。

4. 根据权利要求3所述的多线圈扼流圈,其包括沿着所述矩形闭合芯的所述邻近侧的长度的额外间隙。

5. 根据权利要求3所述的多线圈扼流圈,其中所述间隙沿着其相应支腿在中心定位。

6. 根据权利要求2所述的多线圈扼流圈,其中所述矩形闭合芯中的每一者包含在绝缘盖内。

7. 根据权利要求1所述的多线圈扼流圈,其中所述第四线圈在与所述第一线圈相同的方向上缠绕且所述第五线圈在与所述第三线圈相同的方向上缠绕。

8. 根据权利要求1所述的多线圈扼流圈,其中所述第一及第四线圈在逆时针方向上缠绕,且所述第二、第三及第五线圈在顺时针方向上缠绕。

9. 一种用于AC电力线的电力调节器,其包括:

多线圈扼流圈;

至少一个电容器;以及

用于跨越AC电源串联耦合所述扼流圈及至少一个电容器的构件;

其中所述扼流圈包括:

磁芯,其具有第一支腿、第二支腿及第三支腿,所述支腿实质上彼此平行;

第一线圈,其缠绕所述第一支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线;

第二线圈,其缠绕所述第二支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线;

第三线圈,其缠绕所述第三支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线;

第四线圈,其由所述第一线圈的所述第二引线的近端部分形成,所述第四线圈缠绕所述第三线圈的所述第二引线的远端部分但不缠绕所述磁芯;

第五线圈,其由所述第三线圈的所述第二引线的近端部分形成,所述第五线圈缠绕所述第一线圈的所述第二引线的远端部分但不缠绕所述磁芯;

所述第一线圈的所述第二引线的所述远端部分在穿过所述第五线圈之前穿过所述第三线圈;

所述第三线圈的所述第二引线的所述远端部分在穿过所述第四线圈之前穿过所述第一线圈;且

所述第一线圈在顺时针方向及逆时针方向中的一者上缠绕,且所述第二线圈及所述第三线圈在顺时针方向及逆时针方向中的另一者上缠绕。

10.根据权利要求9所述的电力调节器,其包括多个所述多线圈扼流圈,每一多线圈扼流圈跨越相应AC电源与至少一个电容器串联耦合。

11.根据权利要求10所述的电力调节器,其中所述用于耦合的构件适于通过以下方式耦合所述多线圈扼流圈中的每一者:

跨越相应AC电源串联耦合所述第一及第四线圈与至少一个电容器;

跨越相应AC电源串联耦合所述第二线圈与至少一个电容器;且

跨越相应AC电源串联耦合所述第三及第五线圈与至少一个电容器。

12.根据权利要求9所述的电力调节器,其中所述用于耦合的构件适于:

跨越相应AC电源串联耦合所述第一及第四线圈与至少一个电容器;

跨越相应AC电源串联耦合所述第二线圈与至少一个电容器;且

跨越相应AC电源串联耦合所述第三及第五线圈与至少一个电容器。

13.根据权利要求9所述的电力调节器,其中所述磁芯由并排放置的两个矩形闭合芯形成,其中邻近侧形成所述第二支腿。

14.根据权利要求13所述的电力调节器,其中:

所述第一支腿包含间隙;

所述第二支腿包含所述矩形闭合芯的所述邻近侧中的实质上对准的间隙;且

所述第三支腿包含间隙。

15.根据权利要求14所述的电力调节器,其包括沿着所述矩形闭合芯的所述邻近侧的长度的额外间隙。

16.根据权利要求14所述的电力调节器,其中所述间隙沿着其相应支腿在中心定位。

17.根据权利要求13所述的电力调节器,其中所述矩形闭合芯中的每一者包含在绝缘盖内。

AC电力调节电路

技术领域

[0001] 本发明涉及AC电力的分配,且更特定来说,涉及用于调节递送的电力且减少能量使用的设备。

背景技术

[0002] 瞬变浪涌在所有电力系统中是常见的。闪电、发电机切换及主要电力线短路为外部产生浪涌的实例。高达所施加电压的两倍的瞬变是常见的且已观察到高达所施加的电压的50倍的瞬变。

[0003] 更常见且更频繁的是由电感性负载装置(例如,马达、变压器、继电器线圈及荧光灯镇流器)引起的瞬变浪涌。这些称为内部产生浪涌。

[0004] 各种瞬变电压浪涌抑制器在此项技术中是众所周知。美国专利第4,152,743;4,259,705;4,584,622;4,587,588;4,739,436;4,760,485;4,777,555;4,802,055;4,845,580;4,866,560;4,870,528;4,870,534及4,901,183说明用于电力分配的各种瞬变电压抑制系统、浪涌抑制器及滤波器。这些专利揭示使用电力线之间的装置(例如电容器及变阻器)以及与电力线串联的扼流圈来对AC电力进行滤波的电路。这些引用中没有一个是揭示或建议跨越电源的若干电力线或跨越电源的一电力线及中性线提供电感器。这些专利也未能揭示用于实质上减少能量消耗的设备。

[0005] 以引用方式并入本文中的共同转让的第5,105,327号美国专利揭示具有跨越电力线串联耦合的扼流圈及电容器的用于AC电力线的电力调节器。所述扼流圈包括终止于一条线的线圈,其中所述线环回通过所述线圈。所述电力线因此经平衡以提供更高的操作效率。电容器及瞬变抑制器用于瞬变抑制及功率因数校正。

[0006] 需要磁场来操作的任何负载(举例来说,马达、变压器、荧光灯镇流器、螺线管及类似物)将引起由设施供应的电压与电流之间的相位关系发生变化。此相移降低负载的效率,从而导致增加的电力消耗。

[0007] 电压与电流之间的相角称为功率因数。电感性电路具有落后的功率因数,因为电流落后于电压。电容性电路具有领先的功率因数,因为电流领先于电压。需要使电压与电流之间的角度接近零。当电压与电流同相时,功率因数一致且获得电力分配系统的最有效利用。

[0008] 将为有利的是,以改善现有技术装置(包含第5,105,327号美国专利中揭示的装置)的操作及效率的方式提供用于调节AC电力以消除瞬变及浪涌且减少电感性及电容性负载消耗的能量的设备。本发明提供可经实施以实现这些优势及其它优势的多线圈扼流圈及电力调节器设备。

发明内容

[0009] 根据本发明,提供多线圈扼流圈。所述扼流圈包含磁芯,所述磁芯具有第一支腿、第二支腿及第三支腿。所述三个支腿实质上彼此平行。第一线圈缠绕第一支腿。所述第一线

圈终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线。第二线圈缠绕所述芯的第二支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线。第三线圈缠绕第三支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线。第四线圈由第一线圈的第二引线的近端部分形成。所述第四线圈缠绕第三线圈的第二引线的远端部分。第五线圈由第三线圈的第二引线的近端部分形成。所述第五线圈缠绕第一线圈的第二引线的远端部分。

[0010] 在优选实施例中,所述第一线圈的第二引线的远端部分在穿过所述第五线圈之前穿过所述第三线圈。类似地,所述第三线圈的第二引线的远端部分在穿过所述第四线圈之前穿过所述第一线圈。

[0011] 磁芯可由并排放置的两个矩形闭合芯形成,其中邻近侧形成第二支腿。第一支腿及第三支腿可各自包含间隙。第二支腿可包含矩形闭合芯的邻近侧中的实质上对准间隙。所述间隙可沿着其相应支腿在中心定位。可沿着矩形闭合芯的邻近侧的长度提供额外间隙。此外,矩形闭合芯中的每一者可包含在绝缘盖内。

[0012] 根据本发明的优选实施例的多线圈扼流圈使其第一线圈在顺时针方向及逆时针方向中的一者上缠绕,而第二及第三线圈在顺时针方向及逆时针方向中的另一者上缠绕。更特定来说,第一线圈可在逆时针方向上缠绕而第二及第三线圈在顺时针方向上缠绕。第四线圈在与第一线圈相同的方向(例如,逆时针)上缠绕。第五线圈在与第三线圈相同的方向(例如,顺时针)上缠绕。

[0013] 根据本发明的用于AC电力线的电力调节器包含多线圈扼流圈及至少一个电容器。提供用于跨越AC电源串联耦合扼流圈及至少一个电容器的构件。所述扼流圈包括磁芯,所述磁芯具有第一支腿、第二支腿及第三支腿。所述芯的支腿实质上彼此平行。第一线圈缠绕第一支腿。所述第一线圈终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线。第二线圈缠绕第二支腿。所述第二线圈终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线。第三线圈缠绕第三支腿且终止于其第一端处的第一引线及其第二端处的第二引线。第四线圈由第一线圈的第二引线的近端部分形成。所述第四线圈缠绕第三线圈的第二引线的远端部分。第五线圈由第三线圈的第二引线的近端部分形成。所述第五线圈缠绕第一线圈的第二引线的远端部分。

[0014] 所述电力调节器可具有多个多线圈扼流圈,每一多线圈扼流圈跨越相应AC电源与至少一个电容器串联耦合。在此实施例中,耦合构件适于藉由以下方式耦合多线圈扼流圈中的每一者:跨越相应AC电源串联耦合第一及第四线圈与至少一个电容器,跨越相应AC电源串联耦合第二线圈与至少一个电容器;且跨越相应AC电源串联耦合第三及第五线圈与至少一个电容器。

[0015] 在具有单个多线圈扼流圈的实施例中,耦合构件可适于跨越相应AC电源串联耦合第一及第四线圈与至少一个电容器,跨越相应AC电源串联耦合第二线圈与至少一个电容器;及跨越相应AC电源串联耦合第三及第五线圈与至少一个电容器。

[0016] 所述磁芯可由并排放置的两个矩形闭合芯形成,其中邻近侧形成第二支腿。第一支腿及第三支腿中的每一者可包含间隙。第二支腿可包含矩形闭合芯的邻近侧中的实质上对准间隙。第一、第二及第三支腿中的间隙可沿着其相应支腿在中心定位。额外间隙可沿着矩形闭合芯的邻近侧的长度驻留。此额外间隙可(例如)源自在矩形闭合芯中的每一者上提供绝缘盖。

附图说明

- [0017] 现在参考图式,其中相同的元件经相同地编号:
- [0018] 图1为展示其上可卷绕根据本发明的扼流圈的磁芯结构的图式。
- [0019] 图2为芯的一部分的横截面图。
- [0020] 图3为用于形成根据本发明的多线圈扼流圈的其上具有绕组的芯的放大视图。
- [0021] 图4为根据本发明的使用一个扼流圈的单相电力调节器的示意图。
- [0022] 图5为根据本发明的使用一个扼流圈的三相电力调节器的示意图。
- [0023] 图6为根据本发明的使用两个扼流圈的三相电力调节器的示意图。
- [0024] 图7为根据本发明的使用三个扼流圈的三相三线电力调节器的示意图。
- [0025] 图8为根据本发明的使用三个扼流圈的三相三线(具有中性线)电力调节器的示意图。

具体实施方式

[0026] 根据本发明的用于交变电流的电力调节器使用独特的多线圈扼流圈。参考图1,展示可用于制造根据本发明的扼流圈的磁芯结构10。举例来说,所述扼流圈可使用两个并排芯12及14来制造。举例来说,此类芯可包括可在产品目录号273-104下从无线电器材公司(Radio Shack)购得的“扣合式环形扼流圈(Snap-together Torroid Choke)”。这些芯包含具有塑料外盖的铁氧芯。特定来说,说明包围芯区段12a、12b(以虚线展示)的盖13(以实线展示)且展示包围芯区段14a、14b(以虚线展示)的盖15(以实线展示)。

[0027] 芯12及14中的每一者分别由两个C形铁氧芯组件12a、12b及14a、14b构造,当分别并排组装在塑料外盖13、15内时,C形铁氧芯组件12a、12b及14a、14b形成每个“C”的顶端及底端相会的间隙。这些间隙可在芯12中的参考数字16及18a处见到。在芯14中展示类似间隙18b及22。当两个芯12及14如图1中展示并排放置时,沿着所述芯的邻近侧形成额外间隙24。应注意,间隙24包括实际铁氧芯之间(即,虚线之间)的空间,所述空间主要由塑料盖部分13、15的驻留在间隙内的壁的厚度决定。

[0028] 根据本发明,图1中展示的芯结构产生线圈卷绕的三个支腿。这些支腿为顶部支腿31、中间支腿33a、33b及底部支腿35。如可见,顶部支腿31为芯12的部分,底部支腿35为芯14的部分且中间支腿33a、33b包括芯12及14两者的部分。举例来说,点110(例如,油漆)可放置在芯12的右下角以协助人在支腿上卷绕线圈时将芯结构维持在适当定向上。这是重要的,因为扼流圈的适当操作将取决于各种线圈卷绕的方向。

[0029] 当线圈根据本发明适当卷绕时,如下文将解释,当扼流圈被激励时产生的磁场将在由箭头100、102、104及106展示的方向上定向。特定来说,第一支腿31中的场将从左向右定向,如箭头100所指示。第二支腿33a、33b中的场将从右向左定向,如箭头102、104所指示。第三支腿35中的场将从左向右定向,如箭头106指示。应理解,线圈也可经缠绕使得磁场将在与图1的实例中展示的方向相反的方向上定向。

[0030] 图2为沿着图1中展示的线2-2取得的芯的横截面。特定来说,图2说明塑料盖15内侧的铁氧芯14b。盖15用作用于所述芯的绝缘外罩。应注意,盖15覆盖芯14b的三个侧,其中铁氧芯的侧14c是暴露的。

[0031] 图3为已卷绕在图1的芯结构10上的根据本发明的扼流圈的放大、详细视图。所述扼流圈具有五个线圈,其中三个(第一线圈30、第二线圈32及第三线圈34)卷绕所述芯的相应支腿31、33a、b及35。第四线圈36卷绕第三线圈的引线部分。第五线圈38卷绕第一线圈的引线部分。所述扼流圈适于用于AC电力调节器(也称为“分流效率(shunt efficiency)”系统)的各种实施例中。在图4到8中提供此类电力调节器的实例。

[0032] 在图3中说明的扼流圈实施例中,第一线圈30缠绕芯12的第一支腿31。第二线圈32缠绕第二支腿,所述第二支腿由芯12的支腿33a及芯14的邻近支腿33b组成。第三线圈34缠绕芯14的第三支腿35。如所指示,间隙16及间隙22分别沿着第一支腿31及第三支腿35而居中。类似地,间隙18a及18b(一起称为间隙18)在沿着第二支腿33a、33b的居中位置中大体上对准。如图1中可见,三个支腿31、33a、b及35实质上彼此平行。

[0033] 第一、第二及第三线圈缠绕其相应支腿的方向对于多线圈扼流圈的操作是重要的,且更特定来说,对于由所述扼流圈制造的电力调节器是重要的。特定来说,第一线圈30在一个方向(例如,逆时针)上缠绕且第二及第三线圈32、34在相反方向(例如,顺时针)上缠绕。应理解,可使这些方向反向,只要线圈之间的关系得到维持即可。

[0034] 虽然每一线圈中存在的匝数可取决于其中使用扼流圈的电路的要求而变化,但通常来说,线圈30、32及34中的每一者将具有4到6匝的(例如)12AWG绝缘绞合铜导线。在所说明的实施例中,第一、第二及第三线圈30、32及34中的每一者具有五匝,其中第一线圈在逆时针方向上缠绕支腿31且第二及第三线圈分别在顺时针方向上缠绕支腿33a、33b及35。同样在所说明的实施例中,第四及第五线圈36及38分别具有七匝。

[0035] 第四线圈36从第一线圈30延伸且第五线圈38从第三线圈34延伸。如图中可见,第一线圈30具有第一引线40及第二引线41。第四线圈36由第二引线41接近第一线圈30的一部分形成。类似地,第三线圈34具有第一引线44及第二引线45。第五线圈38由第二引线45接近第三线圈34的一部分形成。

[0036] 第四线圈36缠绕第三线圈34的第二引线45的远离第三线圈34的部分45'。类似地,第五线圈38缠绕第一线圈30的第二引线41的远离第一线圈30的部分41'。在其去往第四线圈36的路上,第三线圈的第二引线45穿过第一线圈30,如45''处所展示。这在于第二引线45中形成第五线圈38后发生。由于此结构的原因,第三线圈34的第二引线45的远端部分在穿过第四线圈36之前穿过第一线圈30。

[0037] 以同样的方式,在其去往第五线圈38的路上,第一线圈的第二引线41穿过第三线圈34,如41''处展示。这在于线圈30的第二引线41中形成第四线圈36之后发生。因此,第一线圈30的第二引线41的远端部分在穿过第五线圈38之前穿过第三线圈34。

[0038] 图3中展示的独特扼流圈可用于各种不同电力调节器实施方案的任一者中。举例来说,这些电力调节器实施方案包含120/240伏单相住宅/休闲单元以及208、240、480及600伏三相商业/工业单元(用于三个、四个及五个导线应用)。在图4到8中展示各种此类实施例。应注意,为图式中的清楚起见,未在图4到8中说明图1及3的放大视图中展示的扼流圈的空气间隙16、18、22及24。然而,图4到8中的扼流圈中的每一者具有这些空气间隙。

[0039] 图4为实例单相120伏电力调节器实施方案的示意图。在此实施例中,第一线圈30的第一引线40连接到待调节的AC电源的线50(L1)。第一线圈30的第二引线41在其自由端处经由电容器54连接到AC电源的中性线52(N)。类似地,第三线圈34的第一引线44连接到AC电

源的线50(L1),且第二引线45在其自由端处通过电容器56连接到中性线52。第二线圈32也耦合在线50与中性线52之间。特定来说,第二线圈32的线42耦合到线50(L1)且第二线圈32的线43经由电容器58耦合到中性线52(N)。

[0040] 图4的实施例包含各种额外组件。灯60(例如,LED或白炽灯)经由限流电阻器62连接在线50与中性线52之间。瞬变抑制由耦合在L1与中性线之间的变阻器(例如,MOV)64提供。泄放电阻器与变阻器64并联耦合以泄放所存储的电荷,从而降低在切断电力之后对操作单元的电工造成电击的可能性。

[0041] 图5为具有线50(L1)、线53(L2)及中性线52(N)的实例240伏休闲单元(例如,用于船只)的示意图。如同图4的实施例,使用具有如所展示而耦合的第一、第二及第三线圈30、32、34的单个扼流圈10。此实施方案中的额外组件包含灯61及串联电阻器63、具有并联的泄放电阻器67的变阻器65及变阻器68。

[0042] 图6展示使用本发明的多线圈扼流圈10的实例240伏三相电力调节器实施方案。在此实施例中,使用两个相同的扼流圈10a及10b。这些扼流圈与图3中说明的扼流圈10相同。每一扼流圈的第一、第二及第三线圈30、32及34耦合到AC电源的线L1、L2及N,如所展示。此实施方案中的额外组件包含电容器70、72及74。

[0043] 图7展示适于(例如)安装在具有三条火线50(L1)、53(L2)及55(L3)的AC源上的480伏电力调节器的三相实施例。提供三个扼流圈10a、10b及10c,每一扼流圈具有图3中展示的扼流圈10的相同配置。每一扼流圈的第一、第二及第三线圈30、32及34耦合到电源的线L1、L2及L3,如所展示。此实施方案中的额外组件包含灯80及串联电阻器81及电容器83、84及85。还跨越变阻器68提供额外泄放电阻器69。

[0044] 图8为用于(例如)208伏或480伏3相Y配置AC电源的实例电力调节器的示意图。此电源具有三条火线及一中性线。这些线在图8中展示为线50(L1)、线53(L2)、线55(L3)及中性线52(N)。提供三个扼流圈10a、10b及10c,每一扼流圈具有图3中展示的扼流圈10的相同配置。每一扼流圈的第一、第二及第三线圈30、32及34耦合到电源的线L1、L2、L3及N,如所展示。此实施方案中的额外组件包含变阻器85及电阻器86。

[0045] 本发明的多线圈扼流圈提供具有优于现有技术电力调节器的改善的瞬变及浪涌保护以及大量能量节省(包含优于第5,105,327号美国专利中揭示的电力调节器的显著改善)的电力调节器。瞬变及浪涌保护由各种电容器及瞬变抑制器提供。如图示中所展示,跨越电力线提供电容器。瞬变抑制器(例如,金属氧化物变阻器(MOV)装置)可放置在整个电路的各个点处。可跨越传入电力线放置MOV。MOV可从传入线耦合到中性线。MOV可放置在中性线与接地之间。跨越瞬变抑制器的泄放电阻器降低由电路保持的电荷以免受当单元与AC电源断开时的电击。

[0046] 所展示的各种组件的值将取决于待调节的AC电源及待由电力调节器保护的负载。通常来说,所述电容器将在25微法拉到100微法拉之间且将具有适于待被施加到电力调节器的最大电压的电压极限。跨越变阻器放置的泄放电阻器将为约30K Ω 到100K Ω 或更高,其中典型额定功率为2瓦特。用于瞬变抑制器的MOV装置将通常经选择以具有每个约40,000焦耳的额定值。

[0047] 使用本文中揭示的多线圈扼流圈的电力调节器是与频率无关的,使得其可在北美见到的60Hz线电流上工作并且在世界其它地方使用的50Hz电流上工作。使用发明性扼流圈

制造的电力调节器归因于各种因素(包含,三个支腿芯设计、以本文中教导的卷绕配置在每一扼流圈中提供五个线圈及在芯中提供的四个分离空气间隙)而相对于现有技术装置极大地改善。这些空气间隙最清晰地展示在图1中展示为间隙16、18(18a及18b)、22及24。测验已展示借助较快的浪涌抑制及处理较大的浪涌的能力,能量节省约为由第5,105,327号美国专利中展示的类型现有技术装置提供的节省的两倍。至少部分地归因于提供在扼流圈中的防止扼流圈饱和的多个空气间隙而实现浪涌抑制的改善。更好的滤波也由使用本发明的扼流圈的电力调节器提供。

[0048] 可在于配电板处连接到用户的电力线的模块中提供电力调节器的组件。或者,所述模块可在负载处连接到用户的电力线。可在整个商业机构及住宅中提供多个此类模块。举例来说,一个模块可安装在办公楼中的每一荧光灯具处或安装在馈给此类灯具的每一单独线上。在电力线上的分接头处进行到所述模块的连接。当安装所述模块时不需要切断电力线,因为组件中没有一个与所述线中的任一者串联放置。

[0049] 虽然已参考各种实例实施例描述本发明,但所属领域的技术人员将理解,可在不脱离本发明的范围的情况下做出各种改变且等效物可代替本发明的元件。此外,在不脱离本发明的本质范围的情况下,可做出许多修改以使特定情形或材料适应教导。因此,希望本发明不限于揭示为所预期的用于实施本发明的最佳模式的特定实施例,而希望本发明将包含落在所附权利要求书的范围内的所有实施例。

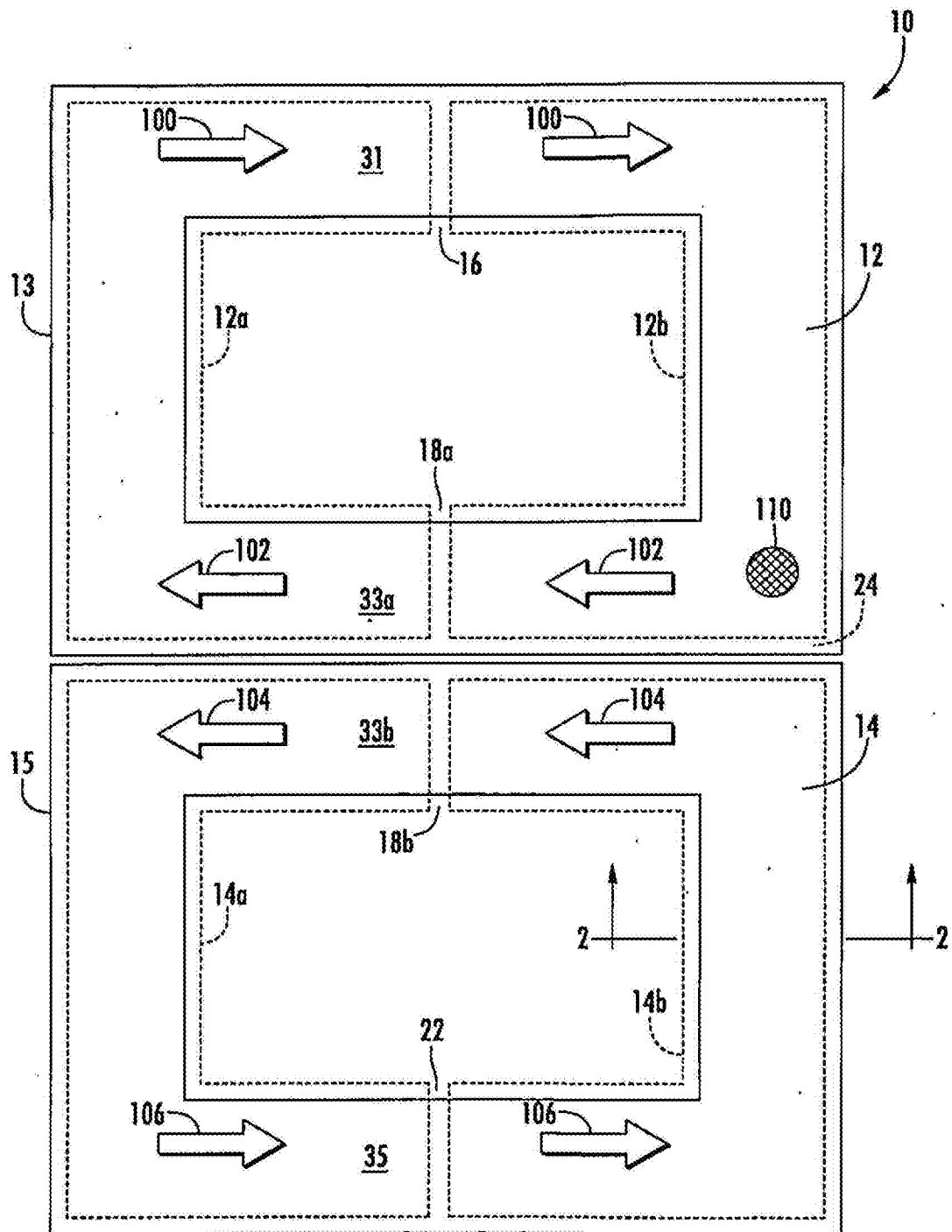


图1

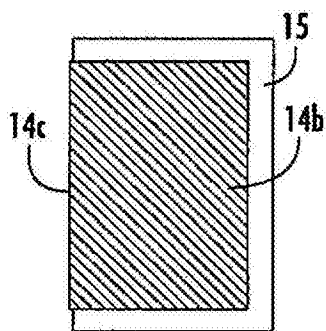


图2

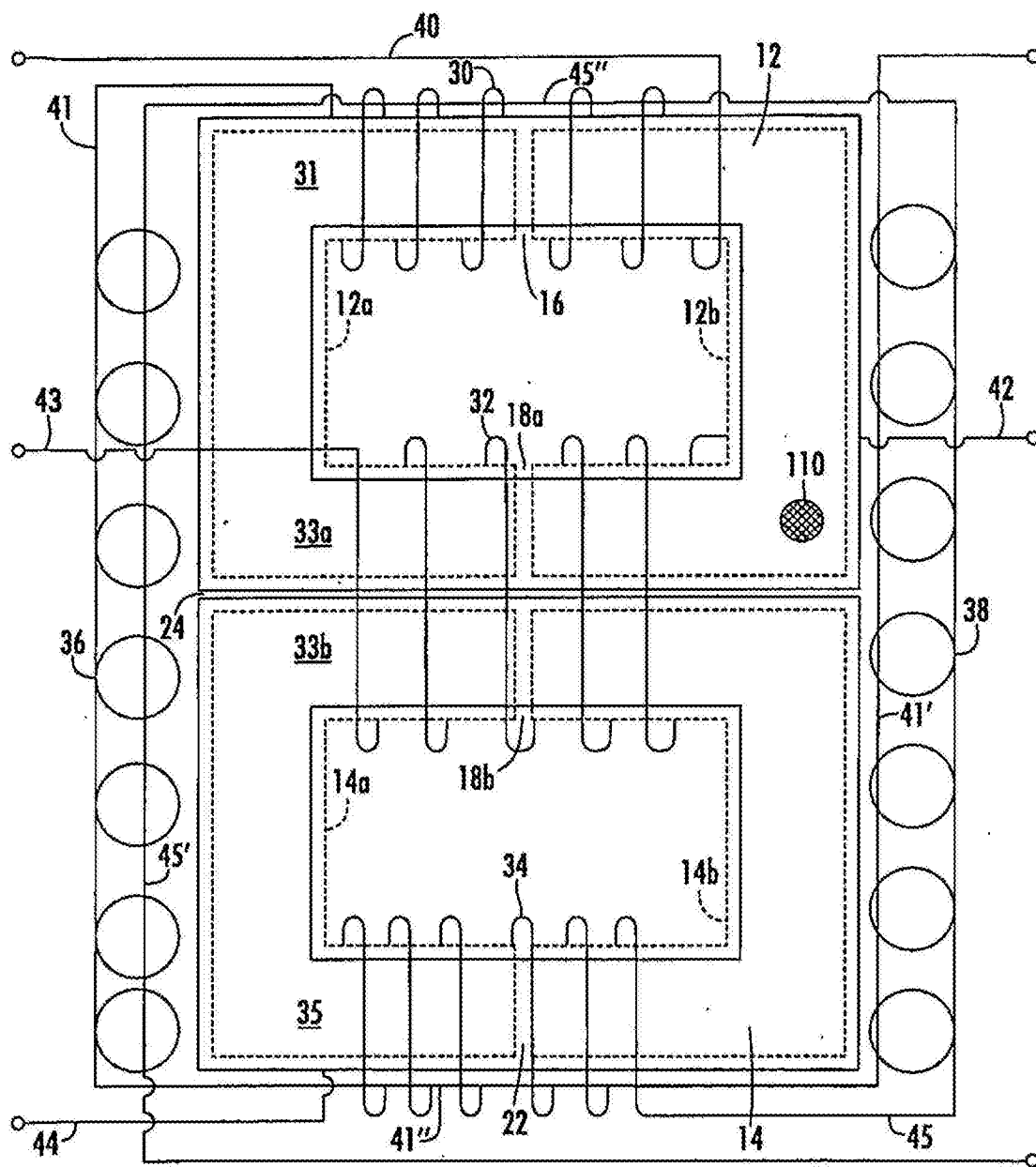


图3

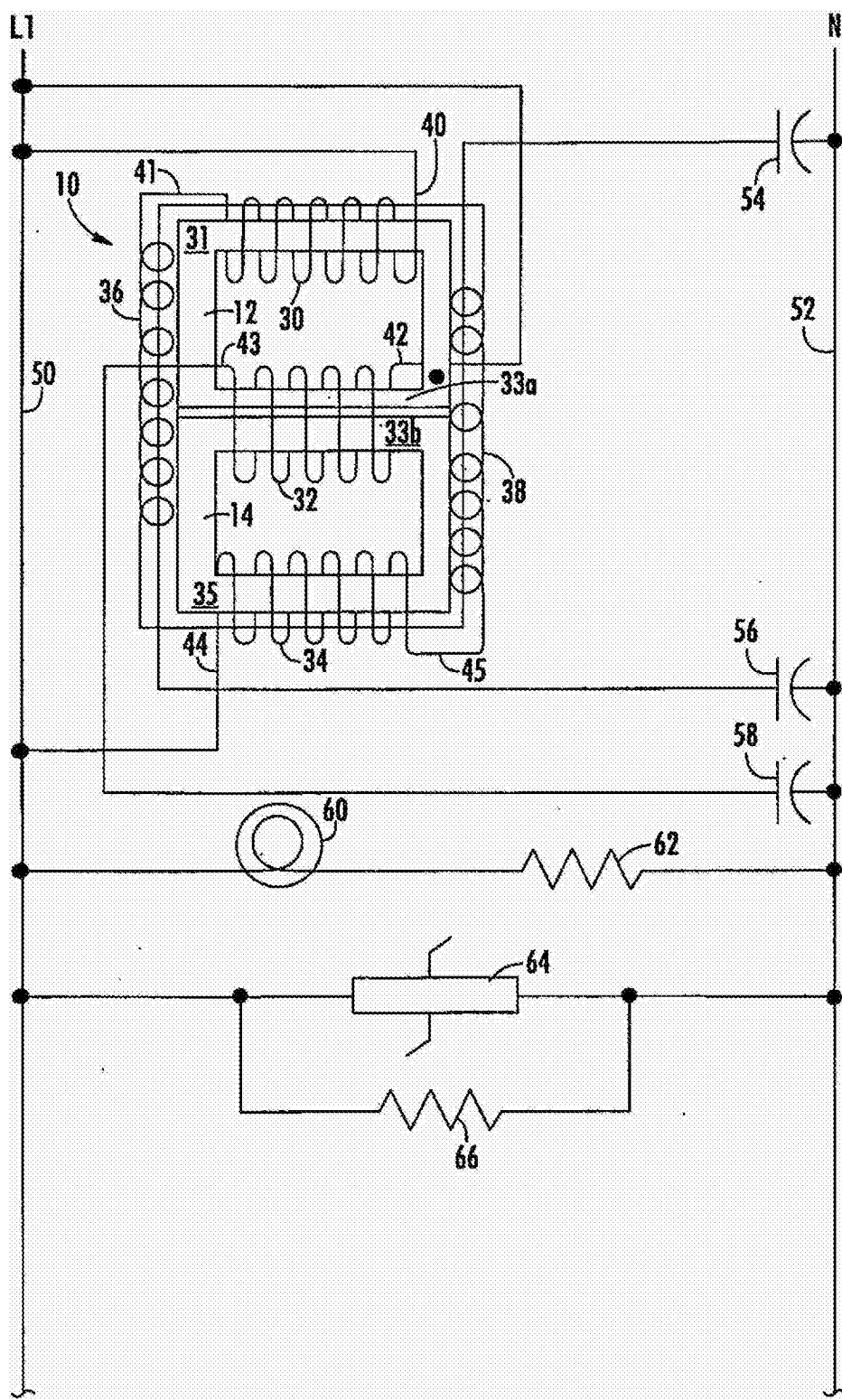


图4

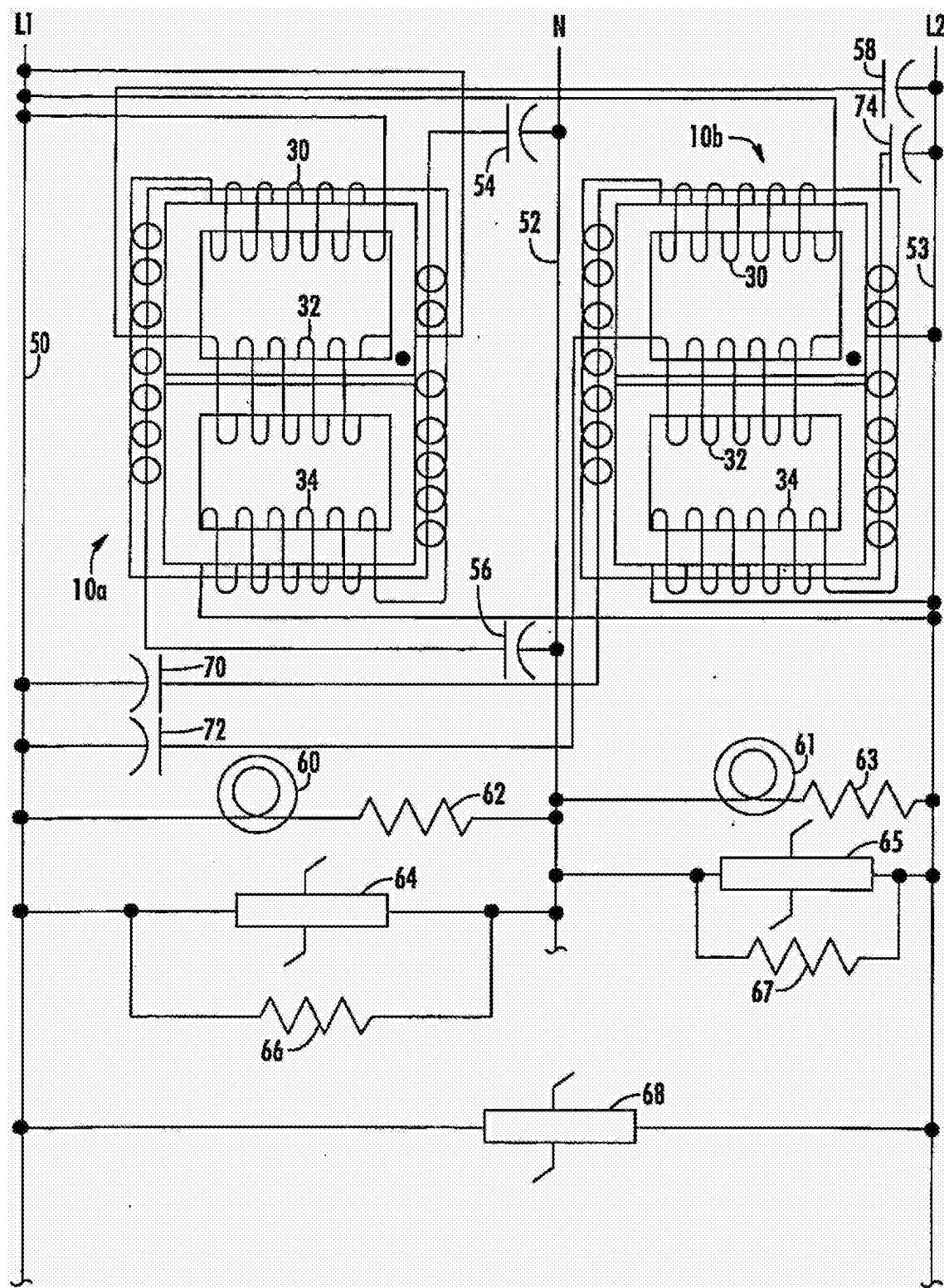


图6

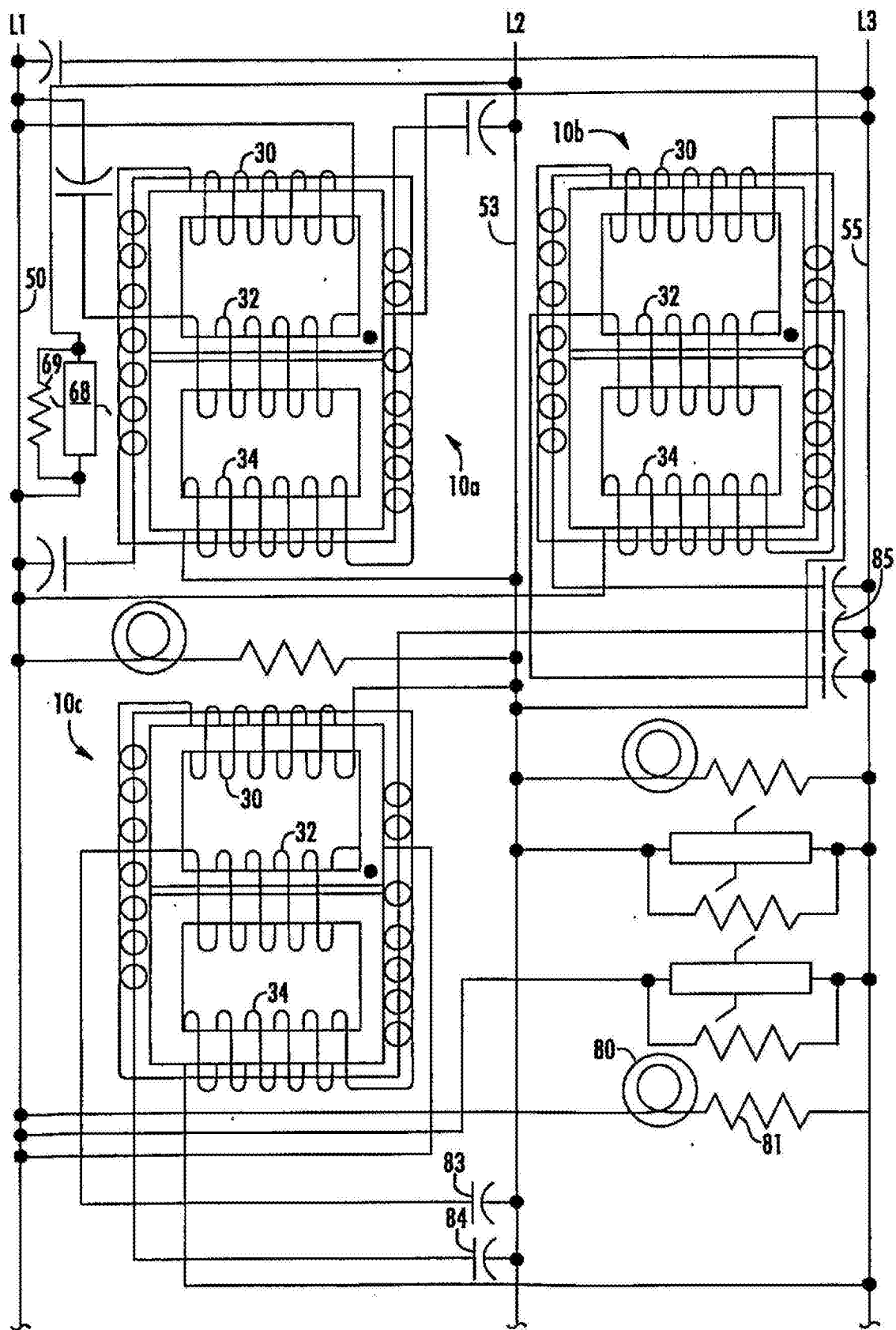


图7

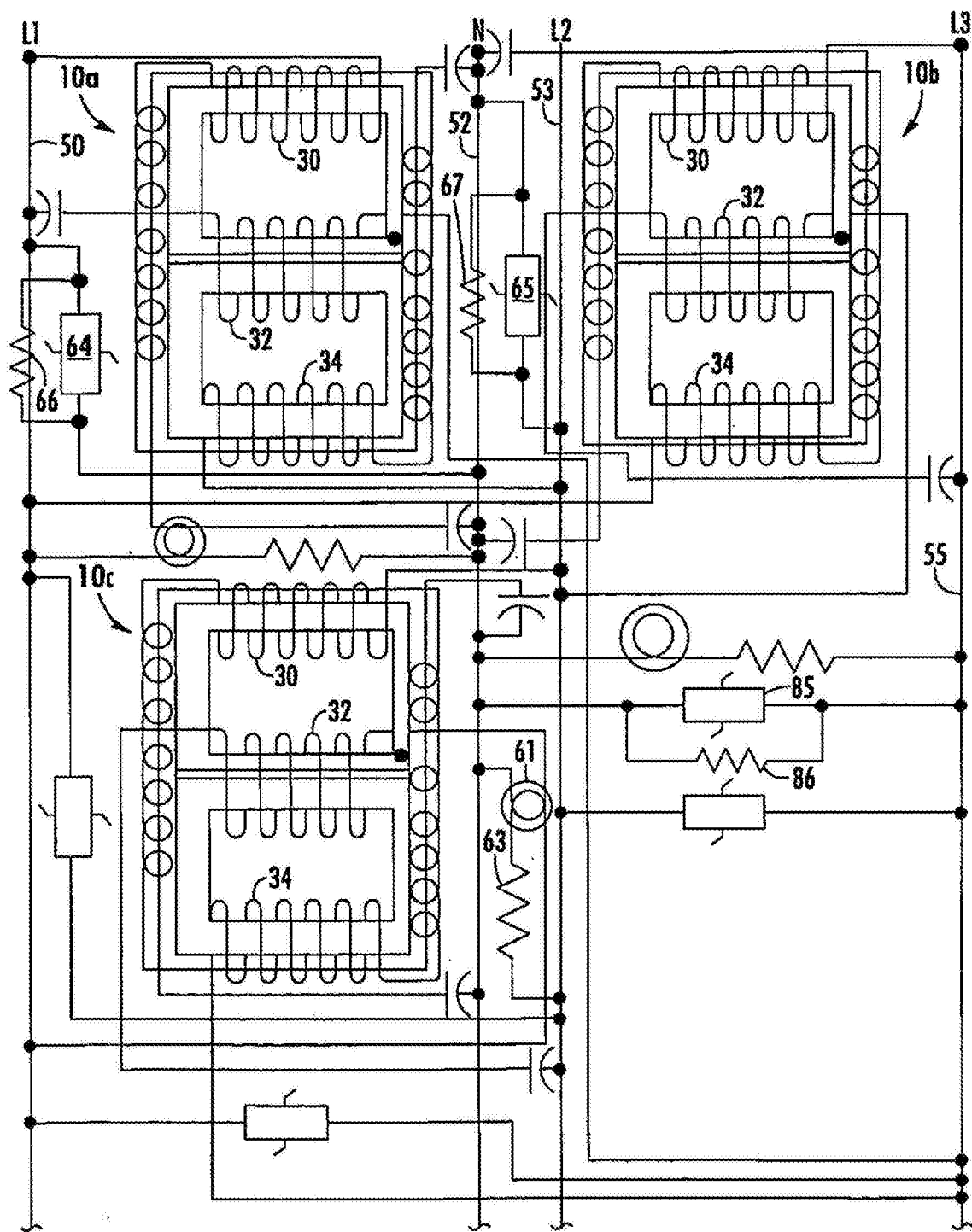


图8