



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103219895 B

(45)授权公告日 2016.12.07

(21)申请号 201310022629.1

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.01.21

H02M 5/10(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G05F 1/14(2006.01)

申请公布号 CN 103219895 A

A61B 5/055(2006.01)

(43)申请公布日 2013.07.24

(56)对比文件

(30)优先权数据

CN 2242107 Y, 1996.12.11,

102012200784.9 2012.01.20 DE

CN 201732310 U, 2011.02.02,

(73)专利权人 西门子公司

CN 102257701 A, 2011.11.23,

地址 德国慕尼黑

CN 1056589 A, 1991.11.27,

(72)发明人 L.克赖谢尔

CN 202076109 U, 2011.12.14,

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

CN 1873856 A, 2006.12.06,

11105

US 3818321 A, 1974.06.18,

代理人 谢强

US 5408171 A, 1995.04.18,

US 7800349 B2, 2010.09.21,

审查员 韩朋乐

权利要求书2页 说明书10页 附图6页

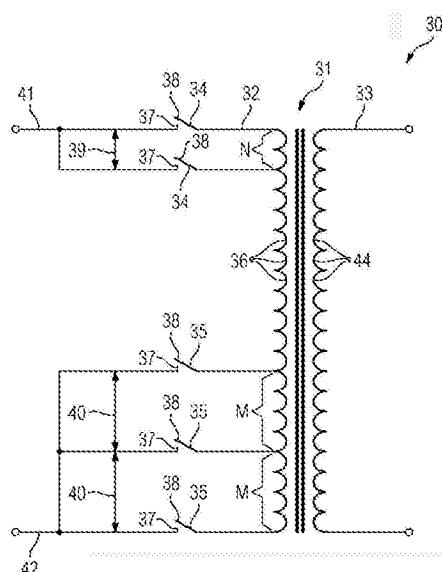
(54)发明名称

电压均衡装置以及具有电压均衡装置的医学成像装置

(57)摘要

本发明涉及一种电压均衡装置,用于以尽可能保持相同的电压(U_2)来均衡电源的电压波动,具有至少一个变压器单元(31,101,201,301,401),该变压器单元具有初级绕组单元(32,104,204,304,403)和次级绕组单元(33,108,208,308,408)并且在两个绕组单元(32,104,204,304,403)之一上具有至少三个或更多的选择部件,用于接通或断开具有选择部件的绕组单元(32,104,204,304,403)的绕组(36,109,209,309,406),其中,两个互相相邻的选择部件(34,35,102,103,202,203,302,303,402)分别以多个(N,M)绕组(36,109,209,309,406)的间隔(39,40,107,108,207,208,307,308,409)被相互地布置,其中,在两个第一相邻的选择部件之间的绕组(36,109,209,309,406)的数量(N,M)与在两个另外的相邻的选择部件之间的绕组(36,109,209,309,406)的数量(N,M)不同。

CN 103219895 B



1. 一种电压均衡装置,用于以尽可能保持相同的电压来均衡电源的电压波动,具有至少一个变压器单元,该变压器单元具有初级绕组单元和次级绕组单元并且在两个绕组单元之一上具有至少四个或更多的选择部件,用于接通或断开具有选择部件的绕组单元的绕组,其中,两个互相相邻的选择部件分别以多个绕组的间隔被相互地布置,

其特征在于,在前两个相邻的选择部件之间的绕组的数量与在两个另外的相邻的选择部件之间的绕组的数量不同,

具有选择部件的绕组单元具有上绕组端和下绕组端并且至少两个选择部件被布置在上绕组端以及至少两个选择部件被布置在下绕组端,以及

在上绕组端上所布置的选择部件以相同数量的绕组被相互间隔地布置,并且在下绕组端上所布置的选择部件以相同数量的绕组被相互间隔地布置,其中,在上绕组端上所布置的选择部件之间的绕组的数量与在下绕组端上所布置的选择部件之间的绕组的数量不同。

2. 根据权利要求1所述的电压均衡装置,其特征在于,所述选择部件被布置在初级的绕组单元上。

3. 根据上述权利要求中任一项所述的电压均衡装置,其特征在于,在下绕组端上所布置的各个选择部件之间的绕组的数量,通过在上绕组端上所布置的选择部件的数量与在两个相邻的、在上绕组端上所布置的选择部件之间的绕组的数量相乘而形成。

4. 根据权利要求1或2所述的电压均衡装置,其特征在于,所述选择部件分别具有电子可操作的开关单元,所述电子可操作的开关单元能够在低阻的开关位置和高阻的开关位置之间切换。

5. 根据权利要求4所述的电压均衡装置,其特征在于,被布置在上绕组端上的选择部件中的仅一个和被布置在下绕组端上的选择部件中的仅一个,分别对于电压供应被设置在低阻的开关位置中。

6. 根据权利要求4所述的电压均衡装置,其特征在于,在具有选择部件的绕组单元上,布置在上绕组端上的选择部件中的一个和布置在下绕组端上的选择部件中的一个之间的不同的绕组数的可调整的组合的最大数量,通过布置在绕组单元的上绕组端上的选择部件的数量乘以布置在绕组单元的下绕组端上的选择部件的数量而形成。

7. 根据权利要求1或2所述的电压均衡装置,其特征在于,所述选择部件分别具有电子可操作的开关单元,所述电子可操作的开关单元能够在两个低阻的开关位置之间切换。

8. 根据权利要求7所述的电压均衡装置,其特征在于,从所述选择部件的总数中对于电压供应在其中一个低阻的开关位置能够同时接通任意数量的选择部件:在所述开关位置中,能够与利用该选择部件可切换的绕组建立传导电流的连接。

9. 根据权利要求1或2所述的电压均衡装置,其特征在于控制单元,所述控制单元确定在具有选择部件的绕组单元上的电压特征值,并且设定对于各个选择部件的开关位置。

10. 根据权利要求9所述的电压均衡装置,其特征在于,所述控制单元确定多相供电网的一相的电压特征值,借助所述电压特征值来调节电压。

11. 根据权利要求9所述的电压均衡装置,其特征在于,所述控制单元借助于对单个选择部件的各自的开关位置的选择,根据多相供电网的一相的电压特征值来调节待调节的电压。

12. 一种医学成像装置,具有电压均衡装置,用于以尽可能保持相同的电压来均衡电源

的电压波动,具有至少一个变压器单元,该变压器单元具有初级绕组单元和次级绕组单元并且在两个绕组单元之一上具有至少四个或更多的选择部件,用于接通或断开具有选择部件的绕组单元的绕组,其中,两个相互相邻的选择部件分别以多个绕组的间隔被相互地布置,

其特征在于,在前两个相邻的选择部件之间的绕组的数量与在两个另外的相邻的选择部件之间的绕组的数量不同,

具有选择部件的绕组单元具有上绕组端和下绕组端并且至少两个选择部件被布置在上绕组端以及至少两个选择部件被布置在下绕组端,以及

在上绕组端上所布置的选择部件以相同数量的绕组被相互间隔地布置,并且在下绕组端上所布置的选择部件以相同数量的绕组被相互间隔地布置,其中,在上绕组端上所布置的选择部件之间的绕组的数量与在下绕组端上所布置的选择部件之间的绕组的数量不同。

13.根据权利要求12所述的医学成像装置,其特征在于,所述电压均衡装置被构造为用于调节对于梯度线圈单元的基本上保持恒定的电压。

电压均衡装置以及具有电压均衡装置的医学成像装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电压均衡装置,用于以尽可能保持相同的电压来均衡电源的电压波动,具有至少一个变压器单元,该变压器单元具有初级绕组单元和次级绕组单元并且在两个绕组单元之一上具有至少三个或更多的选择部件,后者用于接通或断开具有选择部件的绕组单元的绕组,其中,两个互相相邻的选择部件分别以多个绕组的间隔被相互地布置。

背景技术

[0002] 医学成像装置,例如磁共振装置,必须世界范围地连接到不同的供电网,例如连接到具有在380V和480V之间的额定电压的供电网。然而,在此该供电网的实际的电压在实际的运行中偏离直到额定电压的10%。在此的另一个问题是,在该供电网中的电流消耗的情况下,由于仅有限小的电网内电阻,发生进一步的电压降落。该进一步的电压降落例如估计额定电压的5%。

[0003] 为了解决该问题,迄今为止公知用于磁共振装置的电流供应装置,其中,电源变压器的传输特性通过接通或断开在初级绕组单元上的绕组来这样改变,使得在次级绕组单元上施加的电源电压保持尽可能恒定。为此,电源变压器具有抽头,所述抽头以相同的间隔相互布置。在此,初级绕组单元的单个绕组的接通和/或断开,通过重连抽头来进行或者借助受调节的电子的电网部件和/或借助电动地和/或自动地可操作的电子开关部件进行。例如,在此控制器可以借助对当前所施加的电源电压的测量和/或通过在变压器的次级侧上所施加的电压与额定值的比较,来执行对于开关部件的选择。然而,电压稳定性的质量在此取决于多个可切换的开关部件。

[0004] 此外公知的是,大多通过规划在梯度线圈单元中和/或在高频天线单元中的冗余,来容忍与所设置的额定电压的动态偏差,例如在供电网中的波动。例如,梯度线圈单元和/或高频天线单元对于最大允许的电压而被设置,其在最大的过压情况下尚可实现梯度线圈单元和/或高频天线单元的运行,并且在最小的欠压情况下尚可关于转换速度或脉冲功率存在充分的功率保留。然而,在此梯度线圈单元和/或高频天线单元的冗余设计(*Überauslegung*)相对于梯度线圈单元和/或高频天线单元的优化设计来说成本明显更多。

发明内容

[0005] 本发明特别要解决的技术问题是,提供一种紧凑并且成本低的电压均衡装置,其在出现电压波动的情况下对于要调整为恒定的电压具有大的均衡范围。该技术问题通过权利要求1的特征解决。优选的构造在从属权利要求中描述。

[0006] 本发明涉及一种电压均衡装置,用于以尽可能保持相同的电压来均衡电源的电压波动,具有至少一个变压器单元,该变压器单元具有初级绕组单元和次级绕组单元并且在两个绕组单元之一上具有至少三个或更多的选择部件,后者用于接通或断开具有选择部件的绕组单元的绕组,其中,两个互相相邻的选择部件分别以多个绕组的间隔被相互地布置。

[0007] 本发明建议,在两个第一相邻的选择部件之间的绕组的数量与在两个另外的相邻的选择部件之间的绕组的数量不同。通过该按照本发明的构造,可以在两个选择部件之间连接不同的间隔,特别是不同数量的绕组。由此,在另外的绕组单元上的不同的电压值可以借助在具有选择部件的绕组单元上的至少三个或更多个选择部件来调整。如下确定在另外的绕组单元上施加的电压U₂:

$$[0008] U_2 = U_1 * N_2 / N_1$$

[0009] 其中,U₂在此包括在另外的绕组单元上的绕组数,N₁包括在具有选择部件的绕组单元上的激活的绕组或接通的绕组上的绕组数,并且U₁是在具有选择部件的绕组单元上所施加的在接通的绕组或激活的绕组上的电压。通过在各个选择部件之间的不同间隔,由此可以实现对于在另外的绕组单元上所施加的电压的特别大的和尤其是可变的调整范围。在此,在另外的绕组单元上所施加的电压的调节范围和/或调整范围,取决于选择部件的数量和在各个选择部件相互之间的绕组的数量。在此,在各个选择部件之间的间隔或绕组的数量越小,则在此可以借助选择部件通过接通和/或断开绕组越精细地调节在另外的绕组单元上施加的电压。此外,电压均衡装置可以通过各个选择部件相互的不同间隔而保持紧凑并且由此节省了另外的构造成本。前两个相邻的选择部件和两个另外的相邻的选择部件在此可以最大具有一个共同的选择部件。优选地,单个选择部件分别具有一个可电子操作的选择部件,从而可以实现特别快速地接通或断开在具有选择部件的绕组单元上的绕组并且这样可以实现在另外的绕组单元上的电压值、特别是恒定的电压的快速调节。

[0010] 选择部件可以布置在初级的绕组单元上或次级绕组单元上。但是特别有利地,选择部件被布置在初级绕组单元上,从而可以实现对于在次级绕组单元上所施加的电压的调节的调节范围的有效扩展。例如,如果次级绕组单元具有比初级绕组单元更大数量的绕组,则在次级绕组单元上的布置不太重要。

[0011] 此外建议,具有选择部件的绕组单元具有上绕组端和下绕组端,并且至少两个选择部件被布置在上绕组端和至少两个选择部件被布置在下绕组端。由此,由于在上绕组端上布置的选择部件和/或在下绕组端上布置的选择部件之间的组合可能性,可以实现特别大的调整范围。

[0012] 在本发明的有利扩展中建议,在上绕组端上布置的选择部件以相同数量的绕组相互间隔地布置并且在下绕组端上布置的选择部件以相同数量的绕组相互间隔地布置,其中,在在上绕组端上布置的选择部件之间的绕组的数量与在在下绕组端上布置的选择部件之间的绕组的数量不同。由此,通过组合一个或多个在上绕组端上布置的选择部件和/或一个或多个在下绕组端上布置的选择部件可以实现具有特别精细的级别的调节范围。

[0013] 特别有利地,在在下绕组端上布置的单个选择部件之间的绕组的数量通过在上绕组端上布置的选择部件的数量,与在两个相邻的、在上绕组端上布置的选择部件之间的绕组的数量相乘而形成。这样可以通过具有分别一个接通的、在上绕组端上布置的选择部件和分别一个接通的、在下绕组端上布置的选择部件的不同的组合有利地防止相同数量的绕组。此外,对于在另外的(特别是次级的)绕组单元上所施加的特别是恒定的电压的调节来说,可以实现关于激活的绕组的数量和/或绕组(在所述绕组之间施加在具有选择部件的绕组单元上的电压)的数量具有最大可变可能性的调节范围。

[0014] 在本发明的另外的构造中建议,选择部件分别具有电子可操作的开关单元,所述

开关单元在低阻的开关位置和高阻的开关位置之间可切换,由此可以实现结构简单和成本低的电压均衡装置。此外,可以实现具有选择部件的绕组单元的绕组数的特别快速的调节和由此可以实现在另外的(特别是次级的)绕组单元上所施加的特别是恒定的电压。就此而论,低阻的开关位置特别地应当被理解为,选择部件在该开关位置建立与利用该选择部件可切换的绕组的、在电压均衡装置的运行中传导电流的连接,从而在所述绕组上施加在电压均衡装置的运行中在具有选择部件的绕组单元上所施加的电压。高阻的开关位置在此特别应当被理解为,选择部件在该开关位置中断与利用该选择部件可切换的绕组的、在电压均衡装置运行中传导电流的连接,从而在该绕组上不施加在具有选择部件的绕组单元上所施加的电压。

[0015] 优选地,对于有效的电压调节来说,布置在上绕组端上的选择部件中的仅一个和布置在下绕组端上的选择部件中的仅一个分别对于电压供应被布置在低阻的开关位置中。这样可以实现在具有选择部件的绕组单元内部的有效的电流流动并且此外有利地防止了短路,如在接通两个或更多个在上绕组端上接通的选择部件和/或两个或更多个在下绕组端上接通的选择部件的情况下那样。

[0016] 如果对于在一个在上绕组端上布置的选择部件和一个在下绕组端上布置的选择部件之间不同的绕组数的可调整的组合的最大数量,在具有选择部件的绕组单元上通过在绕组单元的上绕组端上布置的选择部件的数量乘以在绕组单元的下绕组端上布置的选择部件的数量而形成,则可以实现对于单个选择部件的组合的特别大的组合可能性。优选地,对于在在上绕组端上布置的选择部件和在下绕组端上布置的选择部件之间的不同的绕组数的各个可调整的组合是互相独立的。如果在上绕组端上布置的选择部件的数量和在下绕组端上布置的选择部件的数量尽可能相同大,则从选择部件的一个总数出发,可以实现最大的组合可能性。

[0017] 在本发明的另一个构造中建议,选择部件分别具有电子可操作的开关单元,该开关单元在两个低阻的开关位置之间可切换,由此可以利用最小数量的选择部件实现对于有效的数量的绕组的大的调节范围,在所述绕组上施加在具有选择部件的绕组单元上所施加的电压。此外,电压均衡装置可以这样特别紧凑和成本低地构造。选择部件在电子可操作的开关单元的两个低阻的开关位置的第一低阻的开关位置中建立与利用该选择部件可切换的绕组的、在电压均衡装置的运行中传导电流的连接,从而在该绕组上在电压均衡装置的运行中施加在具有选择部件的绕组单元上所施加的电压。如果选择部件位于另外的低阻的开关位置,则与利用该选择部件可切换的绕组的、在电压均衡装置的运行中传导电流的连接被中断,从而在该绕组上不施加在具有选择部件的绕组单元上所施加的电压。此外,在该另外的低阻的开关位置中连接或者说建立与下一个相邻的选择部件的、在电压均衡装置的运行中传导电流的连接。特别有利地,在此从选择部件的总数中对于电压供应在开关位置中同时接通任意数量的选择部件,在所述开关位置中可以建立与利用选择部件可切换的绕组的传导电流的连接。

[0018] 此外建议,电压均衡装置具有控制单元,后者确定在具有选择部件的绕组单元上的电压特征值,并且设定对于单个选择部件的开关位置。这样可以特别快速地调节在具有选择部件的绕组单元上的绕组数,并且特别是快速响应于供电网的电压变化。此外,由此可以保持在另外的(特别是次级的)绕组单元上所施加的恒定的电压。

[0019] 此外建议,控制单元确定对于多相供电网的一相的电压特征值,并且对于多相的供电网的分别一相借助单相所确定的电压特征值调节电压。优选地,电压均衡装置为此具有多个变压器单元,从而对于供电网的每相提供一个本身的变压器单元用于恒定电压的调节。通过按照本发明的构造,可以根据在具有选择部件的绕组单元上所施加的电压特别简单地在节省其它结构组件的条件下调节要调节的电压值。该调节在此借助控制器和/或特别有利地借助调节器进行,其中控制单元借助单个选择部件各自的开关位置的选择根据单相确定的电压特征值对于多相供电网的一相调节要调节的电压。这样可以对于选择部件的开关位置的选择始终使用当前的测量参数,并且由此提供在变压器单元上的电压调节,该电压调节特别快速和特别是自动地响应于电压波动。

[0020] 此外,本发明涉及一种医学成像装置,特别是磁共振装置,具有电压均衡装置,用于以尽可能保持相同的电压均衡电源的电压波动,具有至少一个变压器单元,该变压器单元具有初级绕组单元和次级绕组单元并且在两个绕组单元之一上具有至少三个或更多的选择部件,后者用于接通或断开具有选择部件的绕组单元的绕组,其中,两个互相相邻的选择部件分别以多个绕组的间隔被相互地布置。

[0021] 在此建议,在两个第一相邻的选择部件之间的绕组的数量与在两个另外的相邻的选择部件之间的绕组的数量不同。可以借助在具有选择部件的绕组单元上的至少三个或更多个选择部件来调整在两个选择部件之间的不同的间隔,特别是不同数量的绕组,以及由此在另外的绕组单元上的不同的电压值。通过在各个选择部件之间的不同间隔,由此可以实现对于在另外的绕组单元上所施加的电压的特别大的和尤其是可变的调整范围。在此,在另外的绕组单元上所施加的电压的调节范围和/或调整范围取决于选择部件的数量和在各个选择部件相互之间的绕组的数量。在此,在各个选择部件之间的间隔或绕组的数量越小,则在此可以借助选择部件通过接通和/或断开绕组越精细地调节在另外的绕组单元上施加的电压。此外,电压均衡装置可以通过各个选择部件相互的不同间隔而保持紧凑并且由此节省另外的构造成本。

[0022] 此外建议,电压均衡装置被构造为用于调节对于梯度线圈单元的基本上保持相同的电压。通过医学成像装置、特别是构造为磁共振装置的医学成像装置的该构造,可以节省对于过大尺寸地构造梯度线圈单元的结构空间和成本。此外,如果电压均衡装置也被构造为用于例如借助另外的变压器单元调节对于其余的医学成像装置的电压,则也可以简化其余的医学成像装置的总电流供应。

附图说明

- [0023] 本发明的其它优点、特征和细节从医学描述的实施例中以及根据附图得出。其中,
- [0024] 图1以示意图示出了具有电压均衡装置的按照本发明的医学成像装置,
- [0025] 图2示出了电压均衡装置的第一构造变形,
- [0026] 图3示出了电压均衡装置的第二构造变形,
- [0027] 图4示出了电压均衡装置的第三构造变形,
- [0028] 图5示出了电压均衡装置的第四构造变形,
- [0029] 图6示出了电压均衡装置的第五构造变形。

具体实施方式

[0030] 图1示出了按照本发明的医学成像装置,其描绘了磁共振装置10的目前的实施例。在一种替换的构造中,医学成像装置也可以由计算机断层造影装置和/或PET(正电子发射断层造影)装置等构成。

[0031] 磁共振装置10包括具有用于产生强的和特别是恒定的主磁场13的主磁体12的磁体单元11。此外,磁共振装置10具有用于容纳患者15的圆柱形的容纳区域14,其中,容纳区域14在圆周方向上由磁体单元11包围。患者15可以借助磁共振装置10的患者卧榻16被推入容纳区域14中。

[0032] 磁体单元11还具有用于产生在成像期间的位置编码所使用的磁场梯度的梯度线圈单元17。通过梯度放大器单元18来控制梯度线圈单元17。此外,磁体单元11具有高频天线单元19和高频天线控制单元20,用于激励极化,所述极化在由主磁体12所产生的主磁场13中被调节。高频天线单元19由高频天线控制单元20控制并且将高频的磁共振序列射到基本上由容纳区域14所形成的检查空间中。由此将磁化从其均衡位置偏转。此外,借助高频天线单元19接收磁共振信号。

[0033] 为了控制主磁体12、梯度放大器单元18和为了控制高频天线控制单元20,磁共振装置10具有由计算单元所构成的控制单元21。该控制单元中央地控制磁共振装置10,例如执行预定的成像梯度回波序列。控制信息(例如成像参数)以及重建的磁共振图像可以在磁共振装置10的显示单元22上,例如监视器上显示。此外,磁共振装置10具有输入单元23,借助该输入单元可以由操作者在测量过程期间输入信息和/或参数。

[0034] 磁共振装置10还具有电压均衡装置30,后者被设置为用于均衡电压波动,从而实现在磁共振装置10的运行中具有尽可能保持相同的电压值的电压供应(图1)。在此,借助电压均衡装置30在进一步传输到磁共振装置10的敏感的组件和/或组件单元(例如梯度线圈单元17或梯度放大器单元18)之前,均衡在磁共振装置10所连接到的供电网中的电压值的当前的电压波动。

[0035] 为此,电压均衡装置30对于多相供电网的每相具有一个变压器单元31,其中各个变压器单元31被相互结构相同地构造。在图2至6中分别仅示例性地示出了各自的电压均衡装置30、100、200、300、400的一个变压器单元31、101、201、301、401,其中,对于电压均衡装置30、100、200、300、400的所有变压器单元31、101、201、301、401的工作方式是相同的。

[0036] 图2中的变压器单元31具有初级绕组单元32和次级绕组单元33。此外,电压均衡装置30具有至少三个或更多个选择部件34、35,后者被布置在两个绕组单元32之一上。在本实施例中选择部件34、35布置在初级的绕组单元32上。

[0037] 选择部件34、35分别被构造为用于接通或断开具有选择部件34、35的绕组单元32的绕组36,从而根据选择部件34、35的开关位置37、38的不同,在电压均衡装置30的运行中电流通过借助选择部件34、35可切换的绕组36流过或者通过借助选择部件34、35可切换的绕组36的电流流动被中断。各个选择部件34、35被相互隔开地布置,其中,在两个互相相邻布置的选择部件34、35之间的距离39、40通过初级绕组单元32的绕组36的数量形成。在此,在两个第一相邻的选择部件34之间的距离39或绕组36的数量N,与在两个另外的相邻的选择部件35之间的距离40或绕组36的数量M不同。

[0038] 初级的绕组单元32具有上绕组端41和下绕组端42。两个选择部件34被布置在上绕组端41上并且三个选择部件35被布置在下绕组端上。在此,在初级绕组单元32的上绕组端41上布置的选择部件34具有统一的相互距离39,从而在上绕组端41上布置的选择部件34以绕组36的相同数量N相互隔开地被布置在初级绕组单元32上。此外,在初级绕组单元32的下绕组端42上布置的选择部件35也具有统一的相互距离40,从而在下绕组端42上布置的选择部件35以绕组36的相同数量M相互隔开地被布置在初级绕组单元32上。在在上绕组端39上布置的选择部件34之间的绕组36的数量N与在在下绕组端42上布置的选择部件35之间的绕组36的数量M不同。

[0039] 在分别两个相邻的、在初级绕组单元32的下绕组端42上布置的选择部件35之间的绕组36的数量M,通过在上绕组端41上布置的选择部件34的数量n和在两个相邻的、在上绕组端41上布置的选择部件34之间的绕组36的数量N的乘积形成:

[0040] $M=n*N$ 。

[0041] 在本实施例中,在上绕组端41上布置的选择部件34的数量n是二并且在两个相邻的、在上绕组端31上布置的选择部件34之间的绕组36的数量N为两个绕组。由此,对于在两个相邻的、在下绕组端42上布置的选择部件35之间的M个绕组36得到四个绕组。初级绕组单元32的可用的绕组36的总数在本实施例中为20个绕组。

[0042] 这样,在两个绕组端41、42之间的最大组合可能性,通过选择或者说接通分别一个在上绕组端41上布置的和一个在下绕组端42上布置的选择部件34、35而实现,从而提供了在上绕组端41上布置并被选择的选择部件34和在下绕组端42上布置并被选择的选择部件35之间的绕组36的数量的最大变化,在所述绕组之间在运行中施加在初级的绕组单元32上所施加的电压。在此,选择部件34、35分别具有电子可操作的开关单元。各个开关单元在此在两个开关位置37、38之间切换,其中两个开关位置之一37由低阻的开关位置37形成并且两个开关位置的另一个38由高阻的开关位置38形成。如果选择部件34、35处于低阻的开关位置37,则由此建立与借助选择部件34、35可切换的绕组36的导电连接并且在电压均衡装置30的运行中电流可以通过初级的绕组单元32的借助各自的选择部件34、35可切换的绕组36流动。在该低阻的开关位置37中绕组接通为电压施加于其间的初级绕组单元32的总绕组数。如果选择部件34、35处于高阻的开关状态38,则对于利用选择部件34、35可切换的绕组36的导电连接被中断。在该高阻的开关位置38中绕组36断开并且由此对于初级绕组单元32的总绕组数不提供份额。

[0043] 为了避免在电压均衡装置30内部的短路,可以最大接通一个在上绕组端41上布置的选择部件34并且由此两个选择部件中的仅一个34处于低阻的开关位置37。在此,另外的选择部件34必须定位于高阻的开关位置38。同样地,也可以最大接通一个在下绕组端42上布置的选择部件35并且设置于低阻的开关状态37中。在此,另外的两个选择部件35必须定位于高阻的开关位置38。此外,对于在初级绕组单元32内部的有效的电流流动,仅一个在上绕组端41上布置的选择部件34和仅一个在下绕组端42上布置的选择部件35必须被设置在低阻的开关位置37中。

[0044] 通过对总绕组数提供份额的并且在其上施加了在初级的绕组单元32上所施加的电压的绕组36的数量的改变,在次级绕组单元33上所施加的电压相对于在初级绕组单元32上所施加的电压被改变。在此,对总绕组数提供份额的绕组36的数量的改变,通过对于各个

选择部件34、35选择各自的开关位置37、38来进行。在此的目标是,尽可能相同大地保持在次级绕组单元33上所施加的电压的值。

[0045] 为了调节恒定地在次级绕组单元33上所施加的电压,如下计算在各个选择部件34、35上在不同的开关位置37、38上对于最大的组合可能性的值或数量P:

[0046] $P=n*m.$

[0047] 在此n是在上绕组端41上布置的选择部件34的数量并且m是在下绕组端42上布置的选择部件35的数量,其中,在此在上绕组端41上可接通的绕组36的数量N和在下绕组端42上可接通的绕组的数量M必须不同。在本例中,由此提供了对于绕组数36的不同的调节的六个可能的组合可能性,用于调节电压值。

[0048] 由此,在本例中提供了在初级绕组单元32上具有十个绕组、12个绕组、14个绕组、16个绕组、18个绕组和20个绕组的组合,用于调节在次级绕组单元33上施加的电压。在此,在各个调节可能性之间的最小的差为两个绕组,从而电压通过接通或断开两个绕组可以改变大约10%。此外还可以考虑,初级绕组单元32的绕组36的总数为多于20,从而通过接通或断开两个绕组可以实现对于待调节的电压的更小的均衡范围。

[0049] 对于单个选择部件34、35的选择和/或调节,电压均衡装置30具有控制单元43(图1)。控制单元43对于多相的供电网的唯一的一相确定电压特征值。根据该电压特征值,在控制单元43中确定在当前的、在初级绕组单元32上所施加的电压 U_1 。为此,控制单元43可以具有没有详细示出的电压测量单元。然后,由控制单元43借助这些当前的、在初级绕组单元32上所施加的电压 U_1 ,和恒定的、在次级绕组单元33上施加的额定电压 U_2 和绕组44的恒定数量 W_2 ,确定绕组36数量 W_1 :

[0050] $W_1=U_1*W_2/U_2,$

[0051] 在所述绕组36之间施加在初级绕组单元32上所施加的电压并且所述绕组36被布置在初级绕组单元32的上绕组端41和下绕组端42之间。

[0052] 借助控制单元43,结合所确定的电压特征值或确定的绕组数 W_1 ,对于每个在初级绕组单元32上布置的选择部件34、35,确定并调节开关位置37、38。在此,由控制单元43分别选择在上绕组端41上布置的选择部件34和在下绕组端42上布置的选择部件35并且由控制单元43电子地接通。这样,所有在在上绕组端41上布置并被选择的和/或被接通的选择部件34和在下绕组端42上布置并被选择和/或被接通的选择部件35之间布置的、初级绕组单元32的绕组36接通,从而在这些绕组36上施加在初级绕组单元32上所施加的电压 U_1 。其余的、在初级绕组单元32上布置的选择部件34、35由控制单元42这样连接,使得其设置于高阻的开关位置38。

[0053] 此外,这样由控制单元43控制和/调节变压器单元31,使得只要在上绕组端41上的仅一个选择部件34设置于低阻的开关位置37,则在上绕组端41上的其余的选择部件34设置于高阻的开关位置38并且不能切换到低阻的开关位置38。这样可以由控制单元43防止在电压均衡装置30中的短路。

[0054] 借助控制单元43对于每个变压器单元31或对于每相类似于上面的实施来进行对选择部件34、35的调节,其中,仅对于一相来进行电压特征值的确定,并且对于所有变压器单元31借助该单相所确定的电压特征值进行选择部件34、35的开关位置37、38的调节或绕组数的调节以及由此对在次级绕组单元33上所施加的电压的调节。

[0055] 当前的电压特征值由控制单元43连续确定，并且根据所述当前的电压特征值对于每相和/或对于每个变压器单元30调节在次级绕组单元33上的待调节的电压U₂。这样，实现了初级绕组单元32的有效绕组36的数量与当前的电压特征值的特别快速的匹配并且将在次级绕组单元33上所施加的电压U₂保持尽可能的恒定。

[0056] 在图3至6中示出了信号均衡装置30、100、200、300、400的替换实施例。基本上保持相同的组件、特征和功能原则用相同的附图标记来表示。以下的描述基本上限于与图1和2中的实施例的区别，其中关于保持相同的组件、特征和功能参见对图1和2中实施例的描述。

[0057] 在图3中示意性示出了图2的替换的信号均衡装置100。信号均衡装置100与图2的描述的信号均衡装置30的区别在于选择部件102、103的数量和这些选择部件102、103在信号均衡装置100的变压器单元101的初级绕组单元104上的布置。

[0058] 信号均衡装置100总共具有六个选择部件102、103，其中，两个选择部件102被布置在初级绕组单元104的上绕组端105，并且四个选择部件103被布置在初级绕组单元104的下绕组端106。在此，在这两个在上绕组端105上布置的选择部件102之间的距离107为两个绕组。按照条件M=n*N，由此在分别两个相邻的被布置在下绕组端106上的选择部件103之间的距离108为四个绕组。初级绕组单元104的和次级绕组单元110的绕组109、111的总数为20个绕组。

[0059] 由此，在本实施例中，对于在次级绕组单元108上所施加的电压U₂的调节，利用六个绕组、八个绕组、十个绕组、12个绕组、14个绕组、16个绕组、18个绕组或20个绕组提供了总共八种组合。在此，在各个调节可能性之间的最小的差为两个绕组。

[0060] 信号均衡装置100的另外的构造相应于在图1和2中的实施例的实施。

[0061] 图4中示意性地示出了图2和3的替换的信号均衡装置200。信号均衡装置200与图2的描述的信号均衡装置30区别在于选择部件202、203的数量和这些选择部件202、203在信号均衡装置200的变压器单元201的初级绕组单元204上的布置。

[0062] 信号均衡装置200总共具有六个选择部件202、203，其中，三个选择部件202布置在初级绕组单元204的上绕组端205上并且三个选择部件203布置在初级绕组单元204的下绕组端206上。在此，在这两个相邻的、在上绕组端205上布置的选择部件202之间的距离207为两个绕组。按照条件M=n*N，由此在分别两个相邻的布置在下绕组端206上的选择部件203之间的距离208为六个绕组。初级绕组单元204的和次级绕组单元210的绕组209、211的总数为20个绕组。

[0063] 由此，在本实施例中，对于在次级绕组单元208上所施加的电压U₂的调节，提供了总共九种组合。这些组合包括从四个绕组直到20个绕组的范围，其中，在各个调节可能性之间的最小的差在此为两个绕组或两个绕组的倍数。

[0064] 信号均衡装置200的其它构造相应于在图2中的实施例的实施。

[0065] 图5中示意性地示出了图2至4的替换的信号均衡装置300。信号均衡装置300与图2的描述的信号均衡装置30区别在于选择部件302、303的数量和这些选择部件302、303在信号均衡装置300的变压器单元301的初级绕组单元304上的布置。

[0066] 信号均衡装置300总共具有七个选择部件302、303，其中，四个选择部件302被布置在初级绕组单元304的上绕组端305上，并且三个选择部件303被布置在初级绕组单元304的

下绕组端306上。在此,在这两个相邻的、在上绕组端305上布置的选择部件302之间的距离307为两个绕组。按照条件 $M=n*N$,由此在分别两个相邻的、布置在下绕组端106上的选择部件303之间的距离308为四个绕组。初级绕组单元304的和次级绕组单元308的绕组309、311的总数为24个绕组。

[0067] 由此,在本实施例中,对于在次级绕组单元308上所施加的电压 U_2 的调节,提供了总共十二种组合。这些组合包括从两个绕组直到24个绕组的范围,其中在各个调节可能性之间的最小的差在此为两个绕组或两个绕组的倍数。

[0068] 信号均衡装置300的其它构造相当于在图2中的实施例的实施。

[0069] 图6中示意性示出了图2至5的替换的信号均衡装置400。信号均衡装置400与图2的描述的信号均衡装置30区别在于选择部件402的数量和这些选择部件402在信号均衡装置400的变压器单元401的初级绕组单元403上的布置。

[0070] 信号均衡装置400总共具有六个选择部件402,它们分别具有电子可操作的开关单元和/或电子可操作的切换单元,所述切换单元在两个低阻的开关位置404、405之间切换。在选择部件402的两个低阻的开关位置中的第一个开关位置404中,在电压均衡装置400的运行中将利用选择部件402可切换的、初级绕组单元403的绕组406接通,从而在初级绕组单元403上在磁共振装置10的运行中施加的电压 U_1 也施加在利用该选择部件402可切换的绕组406上。在选择部件402的两个低阻的开关位置中的第二个开关位置405中,在电压均衡装置400的运行中将利用选择部件402可切换的、初级绕组单元403的绕组406断开,从而在初级绕组单元403上在磁共振装置10的运行中所施加的电压 U_1 不施加在利用该选择部件402可切换的绕组406上。在选择部件402的该第二开关位置405中,在磁共振装置10的运行中通过初级绕组单元403流动的电流直接传输到下一个、沿着电流方向相邻的选择部件402。这样,通过例如所有选择部件402可以取得相同的开关位置404、405,能够接通或断开任意数量的绕组406。

[0071] 在本实施例中,各个选择部件402被先后地、特别是按照串联的顺序布置,其中,在初级绕组单元403的下绕组端407布置两个不可断开的绕组406。借助于选择部件402中的两个,分别可以接通或断开地将两个绕组406布置在初级绕组单元403上。借助于选择部件402中的另外两个,分别将四个绕组406可接通地或可断开地布置在初级绕组单元403上。借助于选择部件402的其余的两个,分别将八个绕组406可接通地或可断开地布置在初级绕组单元403上。由此,在各个选择部件402之间的距离409为 2^K 个绕组406,其中,在本实施例中K取在一和三之间的值。初级绕组单元403的绕组406的总数为24个绕组406。原则上,也可以考虑具有在各个选择部件402之间的距离409为 3^K 个绕组406的等级划分。

[0072] 在本实施例中,对于在次级绕组单元408上施加的电压 U_2 的调节,电压均衡装置400提供了总共十二种组合。这些组合包括从两个绕组直到24个绕组的范围,其中,在各个调节可能性之间的最小的差在此为两个绕组或两个绕组的倍数。

[0073] 信号均衡装置400的其它构造相当于在图2中的实施例的实施。

[0074] 原则上,对于图2至6中的所有实施例成立的是,在两个选择部件34,35,102,103,202,203,302,303,402之间的绕组36,109,209,309,406的最小距离39,40,107,108,207,208,307,308,402相应于对于在次级绕组单元33,110,210,310,408上所施加的电压 U_2 的调节的最小改变。在图2至6中示出的实施例仅被示例性地理解。在初级绕组单元32,104,204,

304,403和/或次级绕组单元33,110,210,310,408上的绕组36,44,109,111,209,211,309,311,406的总数与此处所示出的实施例的偏差和/或在两个互相相邻的选择部件34,35,102,103,202,203,302,303,402之间的距离39,40,107,108,207,208,307,308,409与此处所示出的实施例的偏差都是可能的。

[0075] 在图2至6的本发明的实施例中,在各个选择部件34,35,102,103,202,203,302,303,402之间的距离39,40,107,108,207,208,307,308,409具有 2^k 绕组36,109,209,309,406的数量N,M。原则上,也可以考虑具有在各个选择部件34,35,102,103,202,203,302,303,402之间的 3^k 个绕组36,109,209,309,406的距离39,40,107,108,207,208,307,308,409。

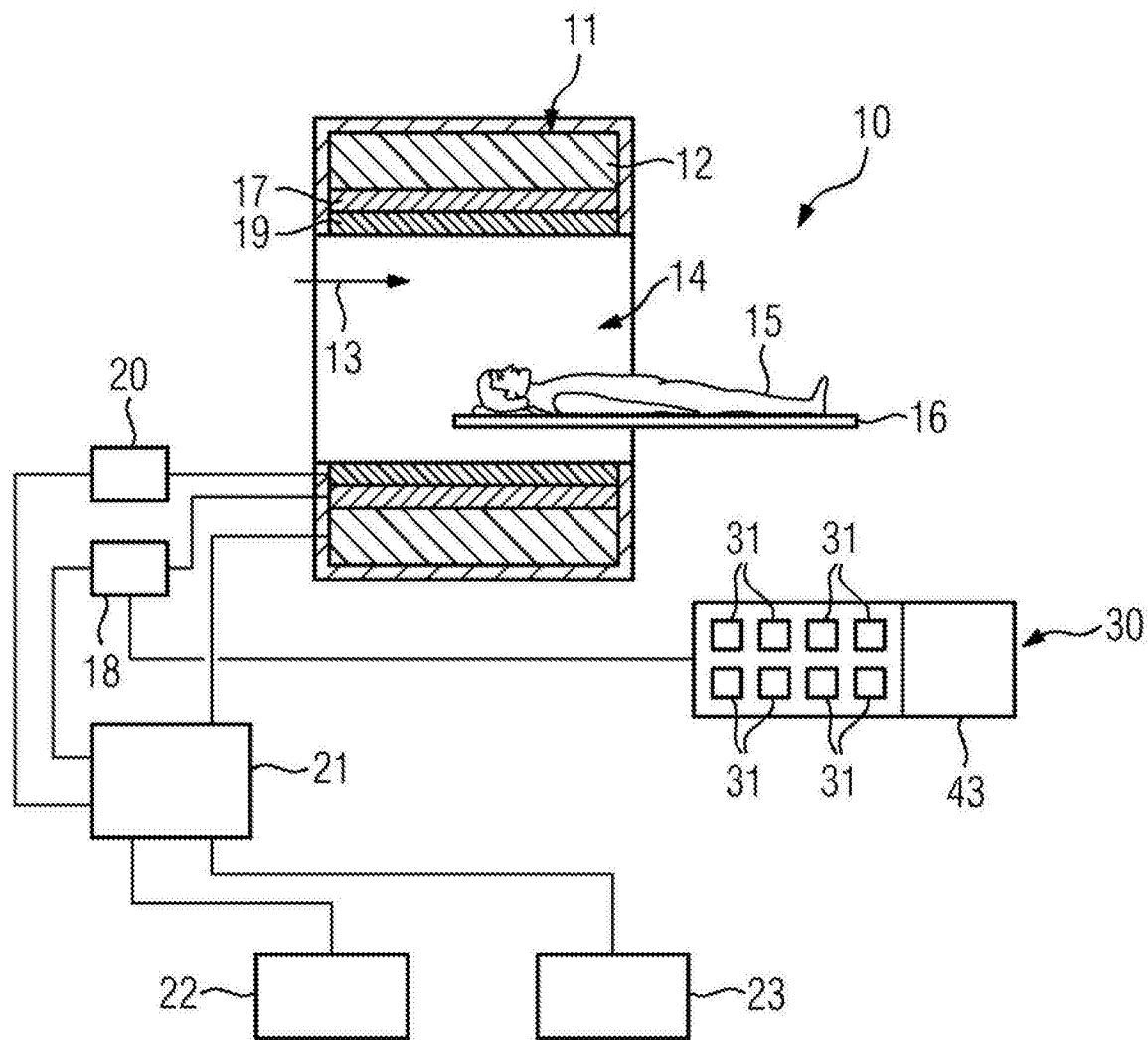


图1

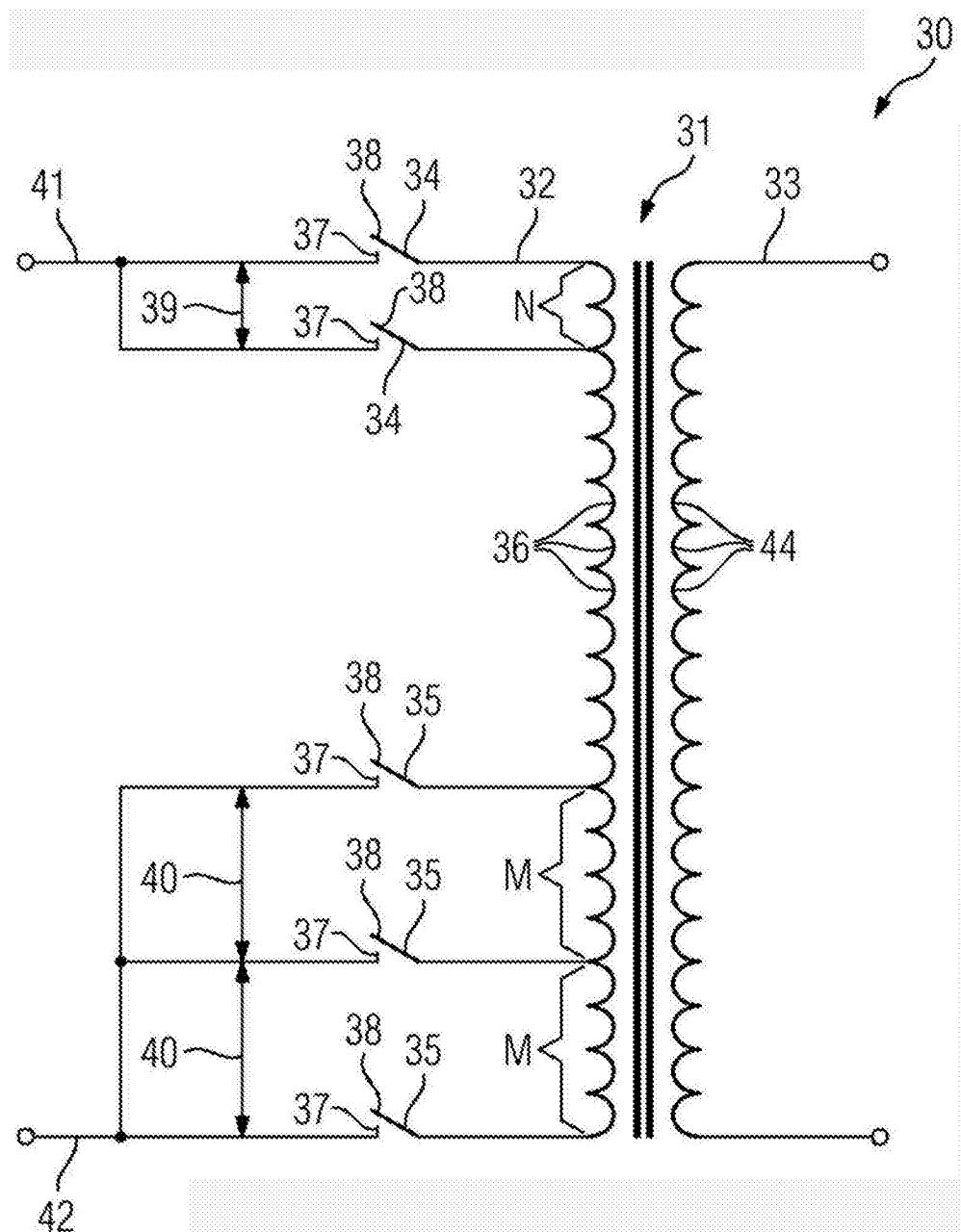


图2

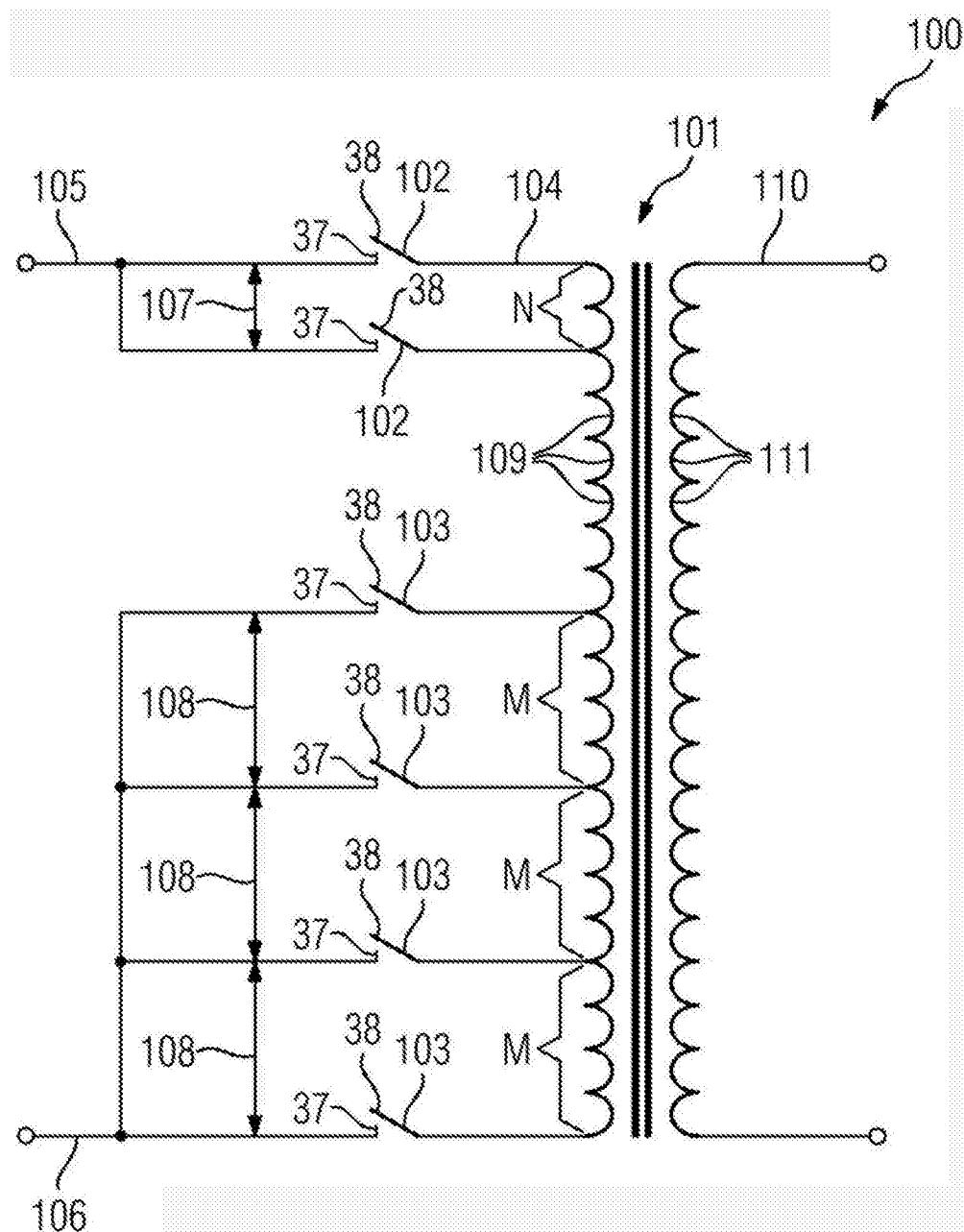


图3

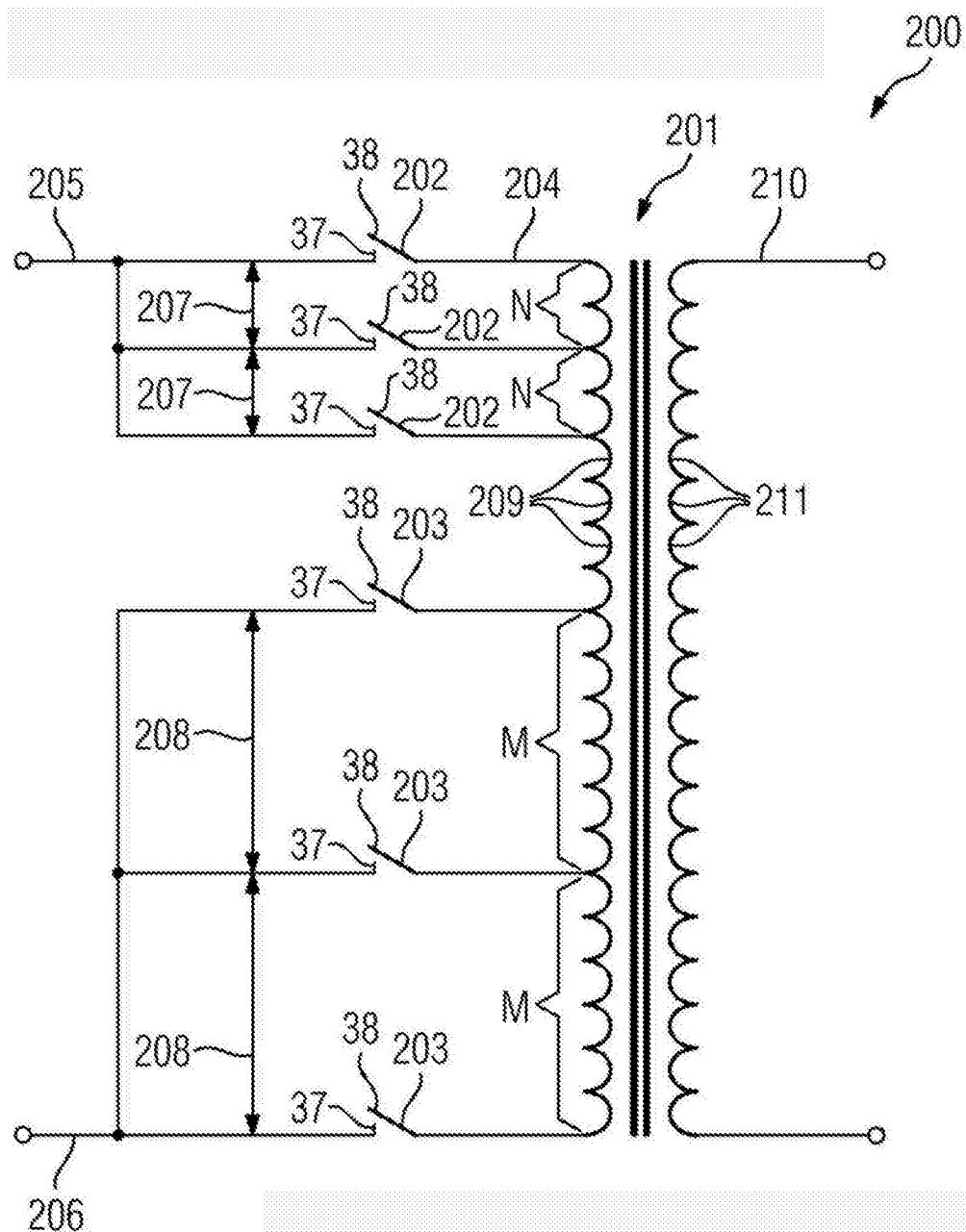


图4

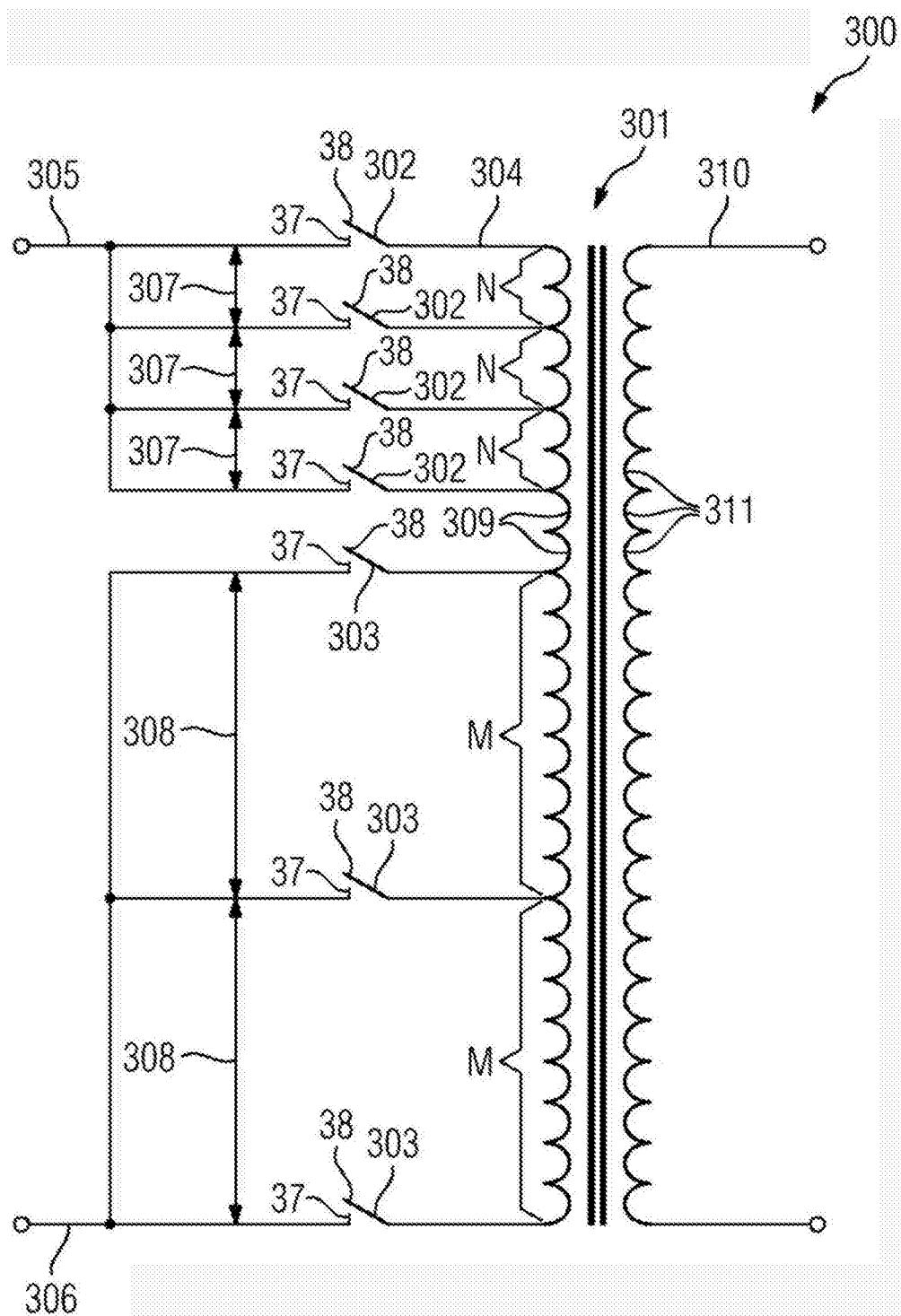


图5

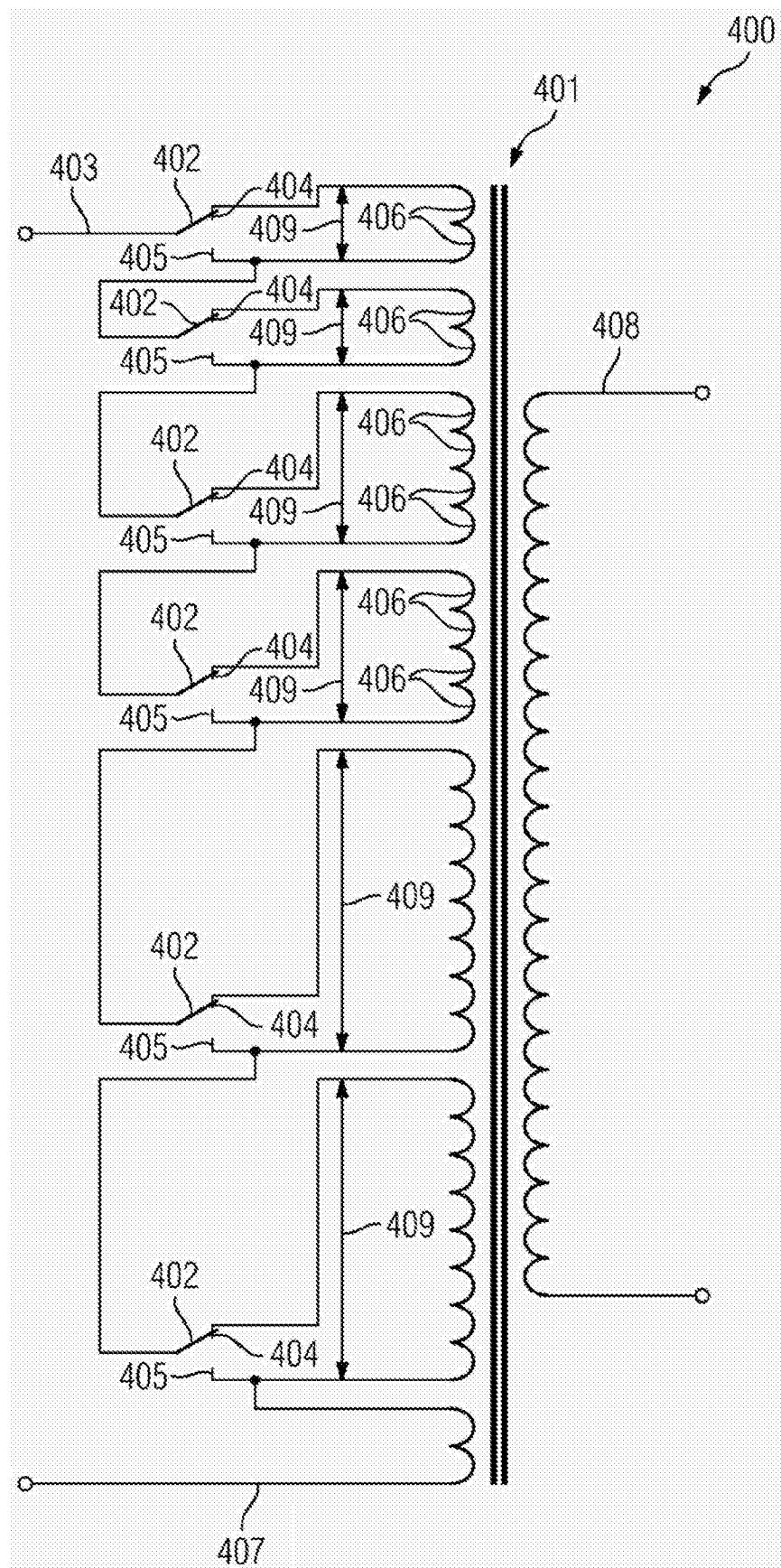


图6