



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95105860.6

[43]公开日 1997年3月12日

[11] 公开号 CN 1144925A

[22]申请日 95.5.31

[30]优先权

[32]94.10.27[33]JP[31]287579 / 94

[71]申请人 喜库电设株式会社

地址 日本东京

[72]发明人 山下义明

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

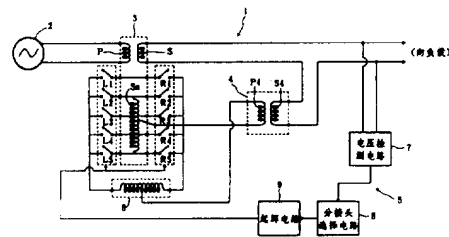
代理人 张政权

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 有载分接头换接器型交流定电压装置

[57]摘要

一种有载分接头换接器型交流定电压装置，包括检测交流电源电压的变动所引起的对于负载之输出电压的变动，使辅助绕组的多数分接头以无瞬间断电之状态换接为修正输出电压之变动的合适分接头的分接头换接控制装置；连接于前述主变压器的输出端，将分接头换接控制装置实行的前述辅助绕组的分接头换接所引起的输出电压之变动修正的电压向前述输出电压加或减运算的串联变压器，以及抑制随着辅助绕组之分接头换接而流入该辅助绕组的循环电流之限流电抗器。



权 利 要 求 书

1. 一种有载分接头换接型交流定电压装置,是在交流电源送来之输入电压经由主变压器变压而向负载供给的同时,将设置于前述主变压器之辅助绕组之多数半导体接点组成之分接头(tap)换接,以变更供给负载之输出电压的有载分接头换接型交流定电压装置;其特征在于包括,检测随着前述交流电源送来之输入电压的变动所引起的对于前述负载之输出电压的变动,将前述辅助绕组之多数分接头以无瞬间停电之状态换接为将输出电压之变动值予以修正的合适的分接头之分接头换接控制装置;以及连接于前述主变压器之输出端,随着分接头换接控制装置之前述辅助绕组的分接头换接动作,修正输出电压之变动值的电压,向前述输出电压进行加或减运算的串联变压器;以及抑制随着前述辅助绕组之分接头换接动作所引起的流通于该辅助绕组之循环电流的限流电抗器。

2. 如权利要求 1 所述的有载分接头换接型交流定电压装置,其中前述分接头换接控制装置为,具备检测随着前述交流电源送来之输入电压的变动所引起的对于前述负载之输出电压的变动的电压检测电路,以及依据该电压检测电路之检测结果选择可以修正前述辅助绕组之多数分接头内输出电压之变动的合适分接头的分接头选择电路,以及依据该分接头选择电路之选择结果使前述辅助绕组之分接头由无瞬间断电而且零交叉(zero cross)状态换接的起辉电路。

说 明 书

有载分接头换接器型交流定电压装置

本发明涉及一种可以对省能源等有所贡献的有载分接头换接型交流定电压装置。

以往,作为连接负载之状态下期求对于该负载之输出电压之稳定化的有载分接头换接型交流定电压源,例如使用图 9 所示有载分接头换接型变压器(on load tap changer type transformer) 50。

该有载分接头换接变压器 50 包括具有初级绕组 P 与次级绕组 S1,附分接头之次级绕组 S2 的主变压器 51,以及对于主变压器 51 之次级绕组 S2 连接其初级绕组 P3,对于主变压器 51 之次级绕组 S1 串联连接其次级绕组 S3 的串联变压器 S2。并且,在图 9 中,仅表示一相部分。

依据前述以往之有载分接头换接型变压器 50,可以经由前述次级绕组 S2 之分接头换接动作变更对于负载之输出电压,但是由于主变压器 51 之次级绕组 S1 与串联变压器 52 之次级绕组 S3 形成串联连接,该有载分接头换接型变压器 50 通常仅能有加法型(或减法型)之机能,由于此举无法对应于输入电压之变动或负载之变化所引起的输出电压之变动施行细微调整,结果存在无法对负载供给稳定电力的问题。

本发明考虑到前述情况而开发,其目的在于提供一种对于输入电压之变动或负载之变化所引起的输出电压之变动可以微细对应而供给稳定之电力,而且亦可以期求低噪音省能量之有载分接头换接型交流定电压装置。

根据本发明的一个方面,在于交流电源送来之输入电压经由主

变压器变压而向负载供给之同时,设置在前述主变压器之辅助绕组之多数的半导体接点施行分接头之换接而变更对于负载之输出电压的有载分接头换接型交流定电压装置中,具备:检测由前述交流电源送来之输入电压的变动所引起的对于前述负载之输出电压的变动,由此将前述辅助绕组之多数的分接头以无瞬间断电换接为可以修正输出电压之变动的适当分接头的分接头换接控制装置,以及连接于前述主变压器之输出端,随着分接头换接控制装置之换接前述辅助绕组之分接头的动作修正输出电压之变动的电压向前述输出电压加上或减去的串联变压器,以及抑制随着前述辅助绕组之分接头换接动作在该辅助绕组中流通之循环电流的限流电抗器等。

根据本发明的另一方面,上述有载分接头换接型交流定电压装置中的分接头换接控制装置为,具备检测前述交流电源送来之输入电压之变动所引起的对于前述负载之输出电压之变动的电压检测电路,以及依据该电压检测电路之检测结果选择可以将前述辅助绕组之多数的分接头内之输出电压之变动修正的适当分接头的分接头选择电路,以及依据该分接头选择电路之选择结果,将前述辅助绕组之分接头由无瞬间断电而且零交叉(zero cross)状态换接这起辉电路等。

根据上述一个方面的有载分接头换接型交流定电压装置,分接头换接控制装置为,检测交流电源送来之输入电压之变动所引起的对于负载之输出电压的变动,经由设置于主变压器之辅助绕组的半导体接点,将多数的分接头以无瞬间断电之状态换接为修正输出电压之变动的适当分接头。连接于前述主变压器之输出端的串联变压器为,随着分接头换接控制装置之前述辅助绕组的分接头换接而修正输出电压之变动的电压,向前述输出电压加或减运算。

此时,限流电抗器为,抑制随着前述辅助绕组的分接头换接动作而流通于该辅助绕组的循环电流。

如此依据该有载分接头换接型交流定电压装置的动作时,对于输入电压之变动或负载之变化所引起的输出电压变动,经由分接头换接控制装置之前述辅助绕组的无瞬间断电之分接头换接及串联变压器之修正输出电压之变动的电压加或减运算动作可以细微对应而供给稳定之电力,由此亦可以期求节省能源。再者,分接头换接动作可以由低噪音实行之同时,亦属于辅助绕组之半导体接点之多数的分接头换接,而不同于主电路之分接头换接,可以减低分接头之接点容量而期求低成本化。

根据上述另一方面的有载分接头换接型交流定电压装置之构成时,将前述分接头换接控制装置,由检测前述交流电源送来之输入电压的变动所引起的对于前述负载之输出电压之变动的电压检测电路,以及依据该电压检测电路之检测结果选择将前述辅助绕组之多数的分接头内的输出电压之变动修正适当的分接头之分接头选择电路,以及依据该分接头选择电路之选择结果将前述辅助绕组之分接头由无瞬间断电而且零交叉状态切换之起辉电路等构成;因此该分接头换接控制装置可以由实行迅速动作的简单电子电路构成。

以下参照附图详述本发明有载分接头换接型交流定电压装置的实施例。

图 1 表示发明有载分接头换接型交流定电压装置之实施例的方块图。

图 2 为本实施例装置的分接头换接接点之换接说明图。

图 3 为本实施例装置的限流电抗器之动作说明图。

图 4 为本实施例装置的限流电抗器之另一动作说明图。

图 5 为表示本发明有载分接头换接型交流定电压装置之另一实施例的方块图。

图 6 表示应用本实施例装置的三相输入,三相输出之三相变压器的绕组构成图。

图 7 表示应用本实施例装置的三相输入,单相 2 输出之 J 接变压器的绕组构成图。

图 8 表示应用本实施例装置的三相输入,单相 1 输出之 V 接变压器的绕组构成图。

图 9 为以往有载分接头换接型变压器的绕组构成图。

图 1 所示有载分接头换接型交流定电压装置 1 为,具备送出预定之交流电压的交流电源 2,以及具有该交流电源送来之输入电压经过变压而向负载供给的初级绕组 P,次级绕组 S 之主变压器 3,以及具有串联连接于该主变压器 3 之输出电路的初级绕组 P4,次级绕组 S4 的串联变压器 4,以及检测前述交流电源 2 送来之输入电压之变动所引起的对于前述负载之输出电压的变动,由设置在前述主变压器 3 之辅助绕组 Sa 之半导体接点之分接头换接接点 L1 至 L5,分接头换接接点 R1 至 R5 以无瞬间断电换接之分接头换接控制装置 5,以及连接于前述各分接头换接接点 L1 至 L5,分接头换接接点 R1 至 R5 之输出端及串联变压器 4 之初级绕组 P4 之一方端子的限流电抗器 6 等。

前述辅助绕组 Sa 之中点为,连接于前述串联变压器 4 之初级绕组 P4 的另一方之端子,由此,由辅助绕组 Sa 经过各分接头换接接点 L1 至 L5,分接头换接接点 R1 至 R5,限流电抗器 6 向前述串联变压器 4 之初级绕组 P4 供给电压。

前述分接头换接控制装置 5 为,具备检测随着由前述交流电源 2 送来之输入电压之变动所引起的对于前述负载之输出电压之变动的电压检测电路 7,以及依据该电压检测电路 7 之检测结果选择将前述辅助绕组 Sa 之多数的分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 内的输出电压之变动修正的任一适当之分接头的分接头选择电路 8,以及依据该分接头选择电路 8 之选择结果,使前述辅助绕组 Sa 之分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 由无瞬间断电而且为零交叉状态

换接之起辉电路 9 等。

前述串联变压器 4 为,随着分接头换接控制装置 5 之前述辅助绕组 Sa 之分接头换接动作修正输出电压之变动的电压向前述输出电压加或减运算。

前述限流电抗器 6 为,如后面所述,成为随着辅助绕组 Sa 之分接头换接动作抑制流通于该辅助绕组 Sa 之循环电流 I_L, I_R 的方式。

其次,将前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 的动作也参照图 2 说明。

在图 1 所示有载分接头换接型交流定电压装置 1 中,设如由主变压器 3 之输入电压为正常值时,辅助绕组 Sa 之各分接头换接接点 L1 至 L5, R1 至 R5 的位置为仅有分接头换接接点 L1, R2 为闭合,其他均为启开之状态下实行以下之说明。

前述主变压器 3 的输入电压下降而输出电压亦下降时,前述电压检测电路 7 即检测输出电压之变动。分接头选择电路 8 乃依据电压检测电路 7 之检测结果选择将前述辅助绕组 Sa 之多数的分接头换接接点 L1 至 L5, R1 至 R5 内的输出电压之降低修正为最合适之分接头换接接点 L1, R1,但是起辉电路 9 为,分接头换接接点 L1, R1 之换接中将以下之零交叉动作以无瞬间断电之状态实行对于负载之输出电压的供给。

亦即,如图 2 所示,由分接头换接接点 L2, R2 为闭合之状态,在保持分接头换接接点 R2 之闭合状态下启开分接头换接接点 L2,其中又在保持分接头换接接点 R2 之闭合状态下闭合分接头换接接点 L1,然后在保持分接头换接接点 L1 之闭合状态下启开分接头换接接点 R2,最后在保持分接头换接接点 L1 之闭合状态下闭合分接头换接接点 R1。

由此,由辅助绕组 Sa 经过分接头换接接点 L1, R1,限流电抗器

6 对于串联变压器 4 之初极绕组 P4 施加修正输出电压之降低所需的电压,由此由次级绕组 S4 送出之电压亦上升加于主变压器 3 的输出电压,由此修正输出电压之减少部分而对于负载稳定供给合适之输出电压。

另一方面,主变压器 3 之输入电压上升而使输出电压亦上升时,前述电压检测电路 7 为,检测输出电压之变动。分接头选择电路 8 为依据电压检测电路 7 之检测结果选择将前述辅助绕组 Sa 之多数的分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 内的输出电压之上升修正之最合适的分接头换接接点 L3,R3,并且起辉电路 9 为,在分接头换接接点 L3,R3 之换接中将以下所述之零交叉动作以无瞬间断电之状态下实行对于负载之输出电压的供给。

亦即,由仅有分接头换接接点 L2,R2 之闭合状态启开分接头换接接点 L2,其次由闭合分接头换接接点 R2 之状态下闭合分接头换接接点 L3,再者,在闭合分接头换接接点 L3 之状态下启开分接头换接接点 R2,最后在闭合分接头换接接点 L3 之状态下闭合分接头换接接点 R3。

由此,由辅助绕组 Sa 经过分接头换接接点 L3,R3,限流电抗器 6 等向串联变压器 4 之初级绕组 P4 施加修正输出电压之上升所需之电压,由此由次级绕组 S4 送出之电压亦下降,向主变压器 3 之输出电压减运算,结果可以由此修正输出电压之上升成分而对于负载则稳定供给合适的输出电压。

随着此种动作在前述图 2 所示分接头换接接点 L1 闭合,R2 启开之接点状态时,由图 3 所示环路流通循环电流 10,但是此种循环电流 10 由前述限流电抗器 6 之电抗器抑制在分接头换接接点 L1,R2 及辅助绕组 Sa 之容量以内。

再者,前述图 2 所示分接头换接接点 L2 闭合,R2 启开之接点状态时,流通图 4 所示分流之循环电流 1L,1R,但此时发生于限流

电抗器 6 之两端之磁通 BL, BR 互相抵消, 结果限流电抗器 6 不具有电抗器之作用, 由此不产生电压降。

图 5 为表示其他实施例的非绝缘型之有载分接头换接型交流定电压装置 20。在于该有载分接头换接型交流定电压装置 20, 对于具有前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 之同一机能的部分用同一符号表示。

该有载分接头换接型交流定电压装置 20 基本上为前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 之相同构成, 但是, 其主要之特征在主变压器 3A 之初级绕组 P 与负载并联连接之同时, 辅助绕组 Sa 成为与前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 相同之构成。依据此种非绝缘型之有载分接头换接型交流定电压装置 20 亦可以发挥前述情况之同等作用效果。

其次, 关于前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 对于多相电路之应用, 参照图 6 至图 8 说明。

图 6 所示为, 表示三相输入, 三相输出之三相变压器 30 的次级绕组 31, 串联变压器之初级绕组 32, 次级绕组 33, 此种情况下, 作为三相变压器 30 之次级绕组 31 之电压调整用绕组 34 将 180 度不同相位之绕组成对使用, 由此使前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 的加法处理, 减法处理成为可能。

再者, 图 7 所示例为, 作为三相输入, 单相 2 输出之 J 接变压器 (scott transformer) 的应用例, 表示主变压器 35 之次级绕组 36, 串联变压器之初级绕组 37, 次级绕组 38。此种情况下, 经由将主变压器 35 之次级绕组 36 之电压调整用绕组 39 之电压调整由前述次级绕组 38 侧之同相位实行, 由此可以实行图 6 所示例之情况的前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 相同的加法处理, 减法处理。图 7 所示 $N1, N2$ 为, 表示前述次级绕组 36 之匝数, 在此成为 $N1 : N2 = 0.866 : 1$ 。

再者,图 8 所示例为,表示三相输入,单相 1 输出之 V 接变压器 40 之次级绕组 41,串联变压器之初级绕组 42,次级绕组 43。

此种情况下,V 接变压器 40 之次级绕组 41 之电压调整用绕组 44 之电压调整经由对于前述次级绕组 43 侧之同相位或反相位施行,即可以实行图 6 所示例之情况的前述有载分接头换接型交流定电压装置 1 之相同加法处理,减法处理。

其次,说明本实施例之有载分接头换接型交流定电压装置 1(或 20)之特征及利用范围。

依据该有载分接头换接型交流定电压装置 1(或 20)时,经由前述分接头换接控制装置 5 之电压检测电路 7,分接头选择电路 8,起辉电路 9 等电子电路化及分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 之半导体化,可以达到 4 至 5 周波(40 至 50msec)之响应。

再者,电路构成由于以主变压器 3 之分接头换接为基本,因此波形畸变几无,再者,由于分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 由零交叉(zero cross)换接,可以由不发生开关脉动(switching surge)之状态以无瞬间断电换接输出电压。

再者,形成为使用辅助绕组 Sa 将全体电容中相当于控制幅度部分之电容换接之构成,由此比较换接至电路电流的情况,可以使分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 之接点容量显著减小。并且,在分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 实行半导体化之情况可以期求大幅度的成本降低。

再者,经由主变压器 3 成为单绕组构造,辅助绕组 Sa 之输出分为加法部分,减法部分,即可以减低串联变压器 4 之容量,随之可以期求变压器 3 的小型化。

再者,依据本实施例之有载分接头换接型交流定电压装置 1(或 20)时,由于主电路构成使用主变压器 3,因此可以增加过载耐量。

再者,由于使分接头换接接点 L1 至 L5,R1 至 R5 半导体化,因

此几乎不产生换接时之噪音。

再者,不同于一般之电压调整器,输入电压不相同(380V/100V),可以由主变压器 3 之规格变更而对应,由此非常容易对应于异常电压。再者,如图 6 至图 8 所示的多相输入输出之情况亦同样比较容易对应于异常电压。

作为本实施例之有载分接头换接型交流定电压装置 1(或 20)的利用范围,可以减低以照明负载为中心的静态机器(除了反相器应用机器以外)之消耗电力,可以用于由大工厂至一般家庭以及包括海外之所有用户。

再者,经由使用于海外或电源条件不良地区之电源电压不稳定之用户时,可以使对于各种机器之供给电压稳定化。由此防止各种机器之故障,误动作等可以实现正常运转而达到节省能量。此种情况下,适合于海外之不同电压(例:415V,380V 等)变压为国内优先之电压(例:100V)而稳定化,作为输出机器的电源装置非常理想。

再者,可以使其稳定于负载设备所容许之最低输入电压(在 100 系统为 90 至 95V)实行电力供给,由此可减低机器之使用电量,期求节省能源。

再者,亦可以适用于高尔夫球场或滑雪场等用电设备与负载设备之距离长远之情况,补偿配电系统之压降(voltage drop)的用途。

再者,亦有小钢珠拍青哥店等游乐场之电源电压的改善可能。亦即,在拍青哥店等对于负载机器(拍青哥台等)之配电系统通常使用小型变压器,经由使用本实施例之有载分接头换接型交流定电压装置 1,可以改善小型变压器之电压变动率。

根据本发明,对于输入电压之变动或负载之变化所引起输出电压之变动,可以细微修正而实行稳定的电力供给,由此可以期求节省能源。再者,由于分接头换接可以由低噪音实行之同时,亦为经由半导体接点实行分接头之换接,因此不同于主电路之分接头换接,可以

减低分接头之接点容量而可以期求降低成本。

根据本发明,分接头换接控制装置可以由实行迅速动作的简单电子电路构成,可以发挥迅速对应于输入电压之变动或负载变化所引起的输出电压之变动的分接头换接动作。

说 明 书 附 图

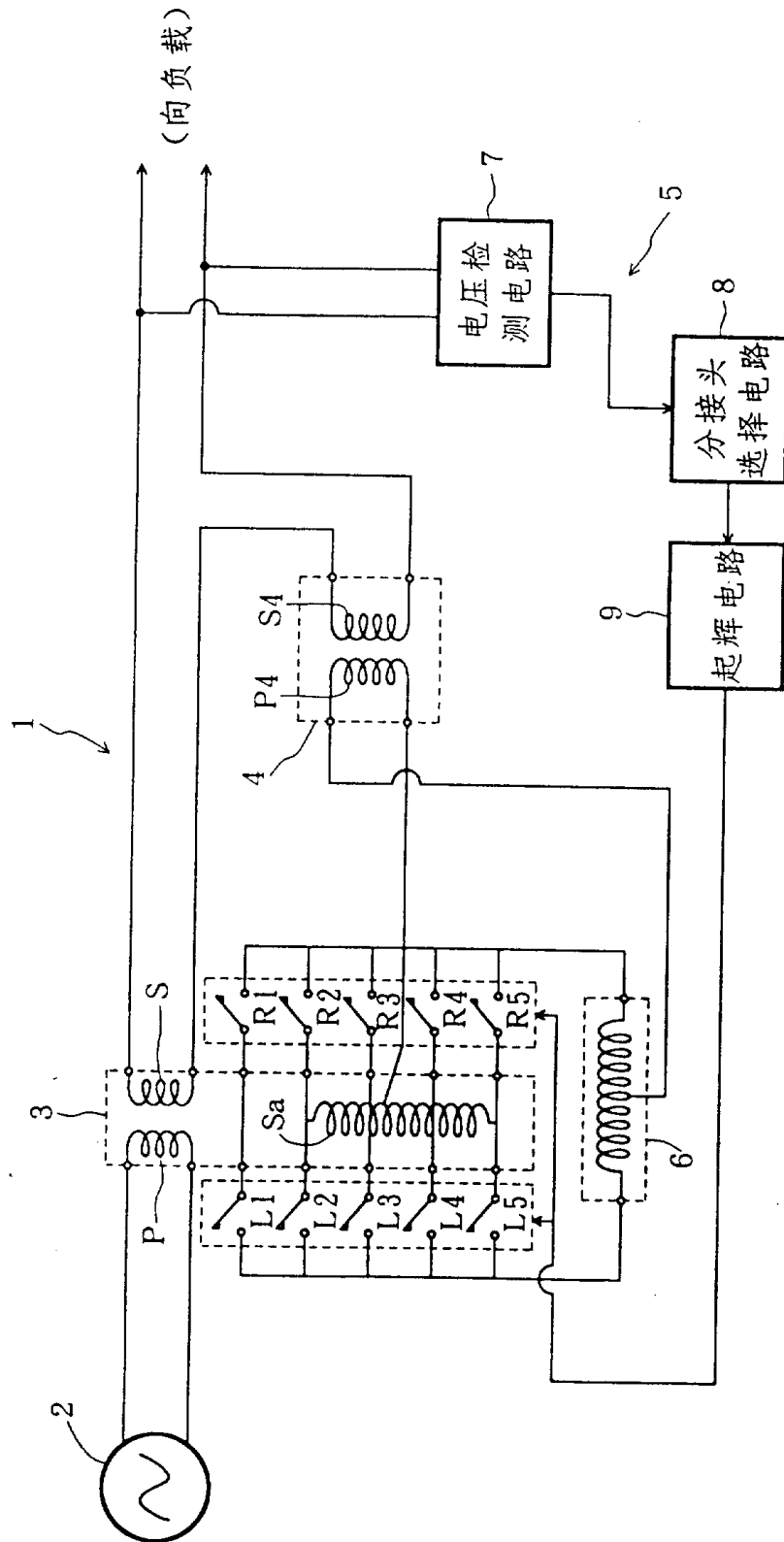


图 1

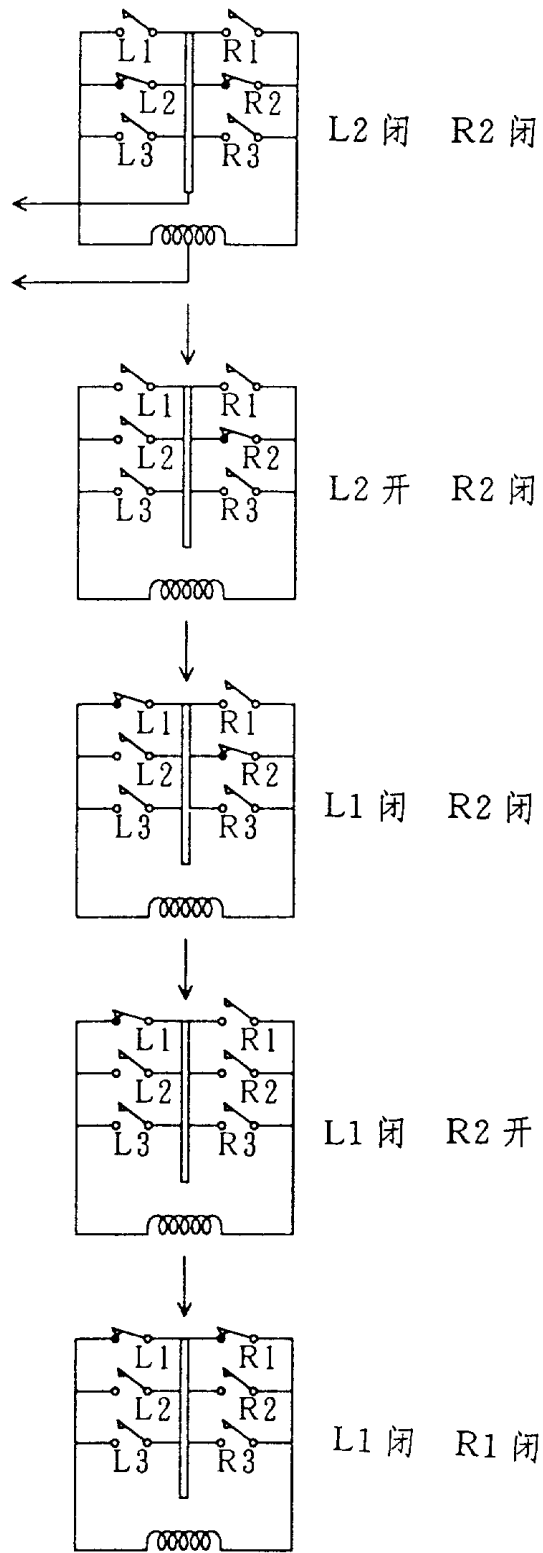


图 2

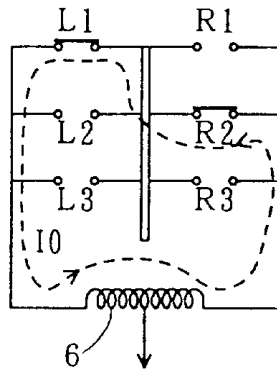


图 3

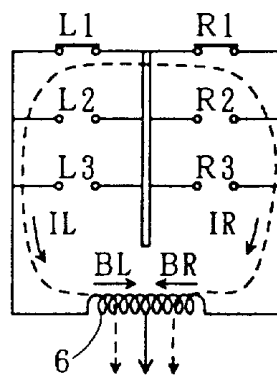


图 4

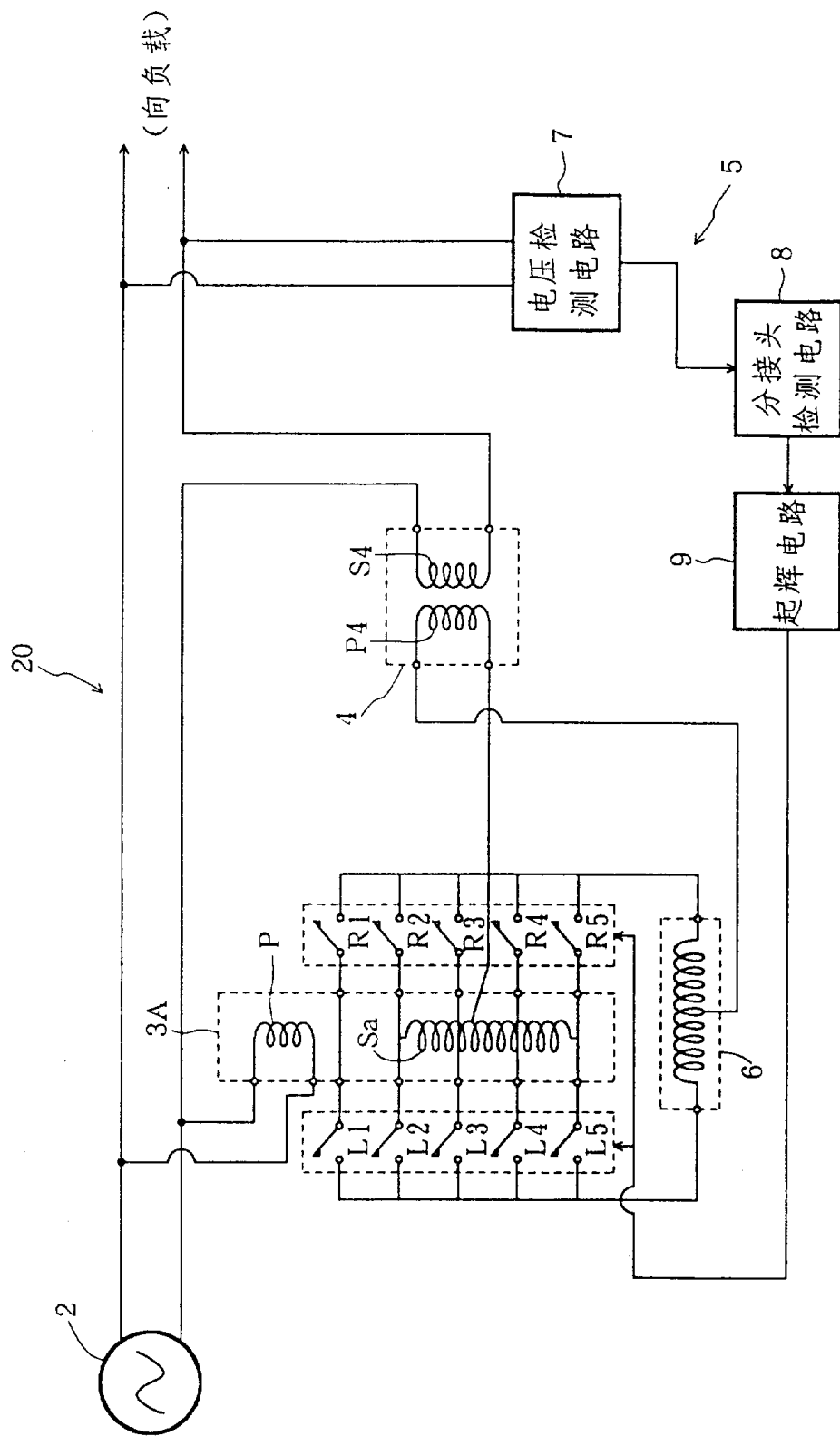


图 5

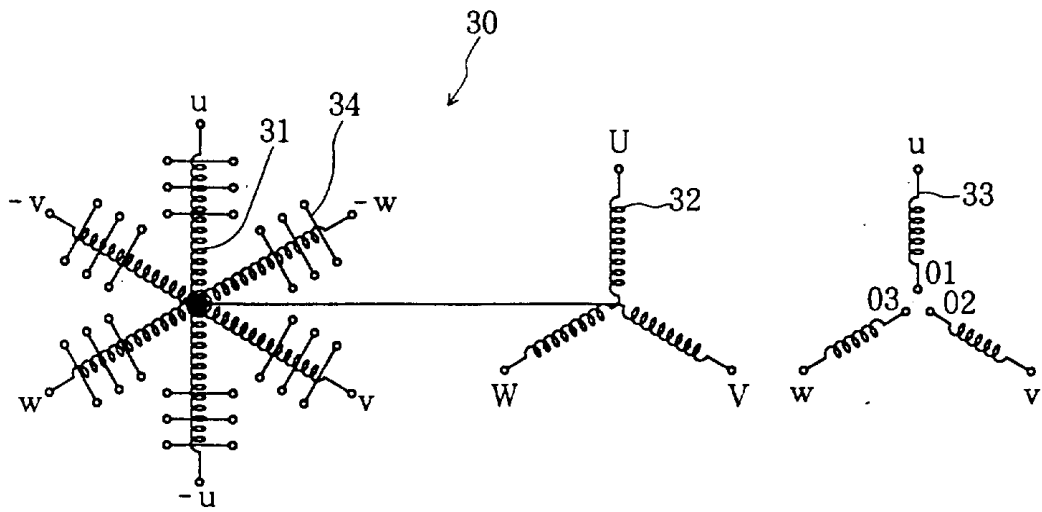


图 6

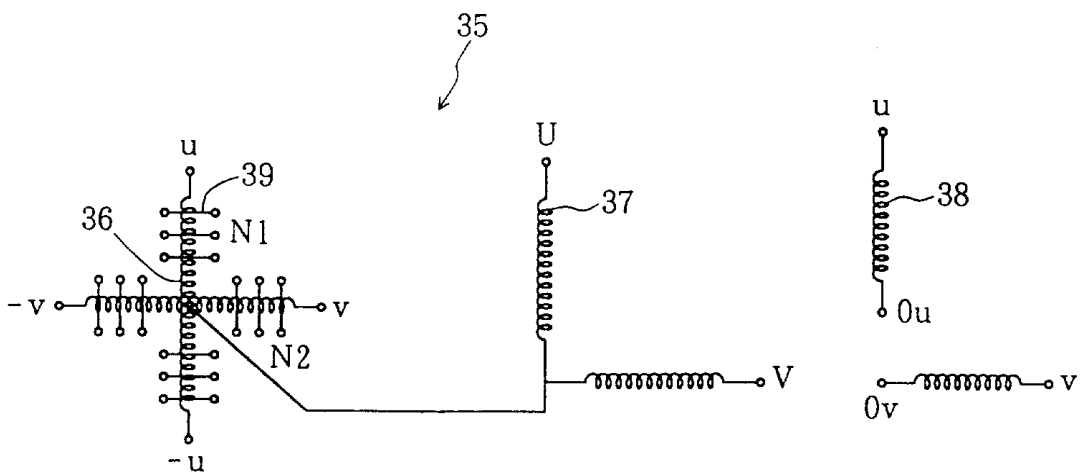


图 7

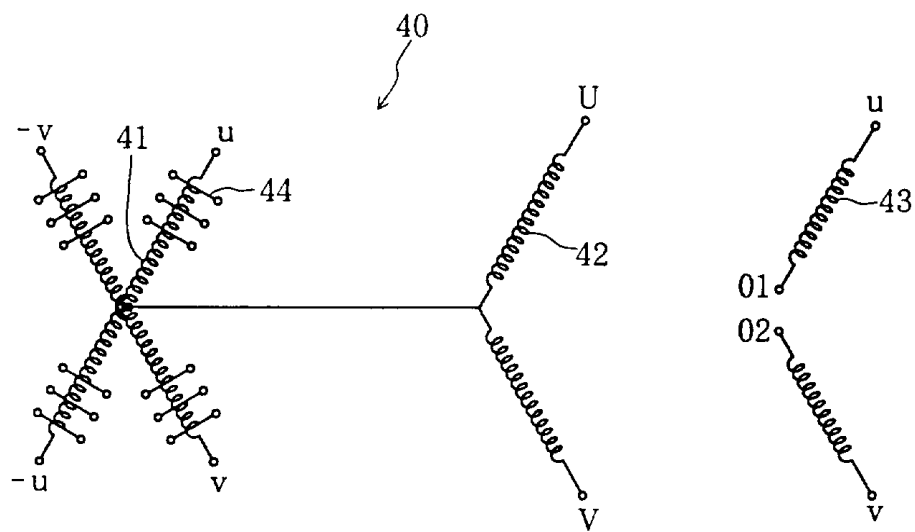


图 8

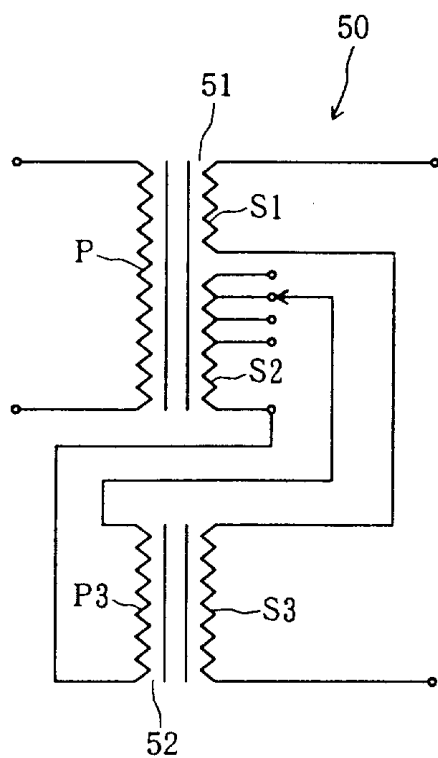


图 9