



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112074924 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 12

(21) 申请号 201980021215.2

(22) 申请日 2019.02.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112074924 A

(43) 申请公布日 2020.12.11

(30) 优先权数据
2018-057213 2018.03.23 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2019/004899 2019.02.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/181274 JA 2019.09.26

(73) 专利权人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本大阪府

(72) 发明人 加藤彰 崎山一幸 山川岳彦
藤村元彦

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇

(51) Int.Cl.
H01H 50/42 (2006.01)
H01H 50/16 (2006.01)

审查员 潘奇智

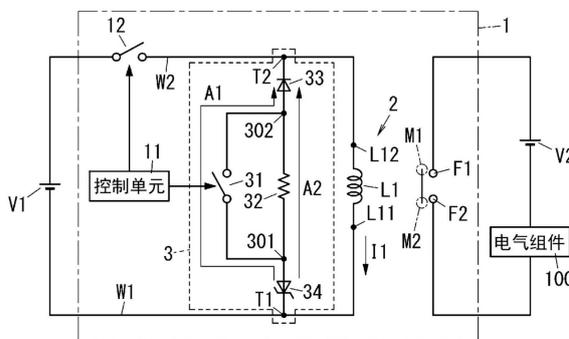
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

电磁继电器及其控制方法

(57) 摘要

本发明所要克服的问题是提供能够更快地减少线圈所产生的再生电流的电磁继电器。电磁体装置(2)在电流流经线圈(L1)时,将两个移动触点(M1,M2)从闭合位置和断开位置中的一个位置移动到另一位置。在线圈(L1)从自电源(V1)向线圈(L1)供给电流的通电状态转变为未从电源(V1)向线圈(L1)供给电流的非通电状态时,来自线圈(L1)的再生电流(I1)流经再生单元(3)。控制单元(11)在线圈(L1)从通电状态转变为非通电状态时,通过控制开关(31)来使得再生电流(I1)流经负载(32)。



1. 一种电磁继电器,包括:

固定触点;

移动触点,其能够从所述移动触点与所述固定触点接触的闭合位置移动到所述移动触点与所述固定触点分离的断开位置,反之亦然;

电磁体装置,其包括线圈,并且被配置为在电流流经所述线圈时,通过使所述线圈产生磁通来使所述移动触点从所述闭合位置和所述断开位置中的一个位置移动到另一位置;

再生单元,其包括开关和负载,所述负载连接至所述开关,并且被配置为在电流流经所述负载时消耗电力,所述再生单元连接至所述线圈;以及

控制单元,其被配置为控制所述开关的接通/断开状态,

其中,在所述线圈从自电源向所述线圈供给电流的通电状态转变为未从所述电源向所述线圈供给电流的非通电状态时,来自所述线圈的再生电流流经所述再生单元,以及

所述控制单元被配置为在所述线圈从所述通电状态转变为所述非通电状态时,通过控制所述开关来使得所述再生电流流经所述负载,

所述开关并联连接至所述负载,

所述再生单元还包括与所述开关和所述负载的并联电路串联连接的二极管,

所述二极管的阴极要连接至所述电源和所述线圈之间的高电位线,

所述再生单元并联或串联连接至所述线圈,

所述再生单元还包括与所述开关和所述负载的并联电路以及所述二极管串联连接的电压调节器,以及

在所述线圈的反电动势电压大于预定电压的情况下,所述再生电流流经所述电压调节器。

2. 根据权利要求1所述的电磁继电器,其中,

所述电压调节器是齐纳二极管。

3. 根据权利要求1或2所述的电磁继电器,其中,

所述电磁体装置还包括:

动子,其被配置为连同所述移动触点一起移动;

磁轭,其被配置为允许所述线圈所产生的磁通穿过;以及

定子,利用所述线圈所产生的磁通在所述动子和所述定子之间产生吸引力,所述吸引力使得所述动子移动。

4. 根据权利要求1或2所述的电磁继电器,其中,

所述负载包括电阻器。

5. 一种电磁继电器的控制方法,所述电磁继电器包括:

固定触点;

移动触点,其能够从所述移动触点与所述固定触点接触的闭合位置移动到所述移动触点与所述固定触点分离的断开位置,反之亦然;

电磁体装置,其包括线圈,并且被配置为在电流流经所述线圈时,通过使所述线圈产生磁通来使所述移动触点从所述闭合位置和所述断开位置中的一个位置移动到另一位置;以及

再生单元,其包括开关和负载,所述负载连接至所述开关,并且被配置为在电流流经所

述负载时消耗电力,所述再生单元连接至所述线圈,

其中,在所述线圈从自电源向所述线圈供给电流的通电状态转变为未从所述电源向所述线圈供给电流的非通电状态时,来自所述线圈的再生电流流经所述再生单元,以及

所述控制方法包括:在所述线圈从所述通电状态转变为所述非通电状态时,通过控制所述开关来使得所述再生电流流经所述负载,

所述开关并联连接至所述负载,

所述再生单元还包括与所述开关和所述负载的并联电路串联连接的二极管,

所述二极管的阴极要连接至所述电源和所述线圈之间的高电位线,

所述再生单元并联或串联连接至所述线圈,

所述再生单元还包括与所述开关和所述负载的并联电路以及所述二极管串联连接的电压调节器,以及

在所述线圈的反电动势电压大于预定电压的情况下,所述再生电流流经所述电压调节器。

电磁继电器及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明通常涉及电磁继电器及其控制方法。更特别地,本发明涉及被设计成通过使线圈产生磁通来使移动触点移动的电磁继电器、以及用于控制该电磁继电器的方法。

背景技术

[0002] 例如,专利文献1公开了已知的电磁继电器。专利文献1的电磁继电器包括励磁线圈、动子、定子、回位弹簧和触点装置。在励磁线圈没有通电(即,未被供给电流)时,在动子和定子之间没有产生磁吸引力。因而,在这种情况下,动子在回位弹簧所施加的弹簧力的作用下位于第二位置。另一方面,在励磁线圈通电时,在动子和定子之间产生磁吸引力,因此动子通过克服回位弹簧所施加的弹簧力而移动到第一位置。触点装置包括一对固定触点和一对移动触点。在作为通过动子的自身移动所设置的移动触点的移动的结果、动子与定子接触时,触点装置转变为移动触点与固定触点接触的闭合状态。另一方面,在作为通过动子的自身移动所设置的移动触点的移动的结果、动子与定子分离时,触点装置转变为移动触点与固定触点接触分离的断开状态。

[0003] 在专利文献1的电磁继电器中,即使在从自励磁电源向励磁线圈(线圈)供给电流的状态转变为未从该电源向励磁线圈供给电流的状态时,在励磁线圈中也通过自感应产生再生电流。该再生电流所产生的磁通产生在使得动子从第二位置向第一位置移动的方向上的力。这可能会干扰动子从第一位置向第二位置的移动。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2017-016908

发明内容

[0007] 因此,本发明的目的是提供一种电磁继电器及其控制方法,这两者都被配置为或设计成更快地减少线圈所产生的再生电流。

[0008] 为了克服该问题,根据本发明的方面的一种电磁继电器,包括:固定触点;移动触点;电磁体装置;再生单元;以及控制单元。所述移动触点能够从所述移动触点与所述固定触点接触的闭合位置移动到所述移动触点与所述固定触点分离的断开位置,反之亦然。所述电磁体装置包括线圈。所述电磁体装置在电流流经所述线圈时,通过使所述线圈产生磁通来使所述移动触点从所述闭合位置和所述断开位置中的一个位置移动到另一位置。所述再生单元包括开关和负载。所述再生单元连接至所述线圈。所述负载连接至所述开关,并且在电流流经所述负载时消耗电力。控制单元控制所述开关的接通/断开状态。在所述线圈从自电源向所述线圈供给电流的通电状态转变为未从所述电源向所述线圈供给电流的非通电状态时,来自所述线圈的再生电流流经所述再生单元。所述控制单元在所述线圈从所述通电状态转变为所述非通电状态时,通过控制所述开关来使得所述再生电流流经所述负载。

[0009] 根据本发明的另一方面的控制方法是一种电磁继电器的控制方法。所述电磁继电器包括：固定触点；移动触点；电磁体装置；以及再生单元。所述移动触点能够从所述移动触点与所述固定触点接触的闭合位置移动到所述移动触点与所述固定触点分离的断开位置，反之亦然。所述电磁体装置包括线圈。所述电磁体装置在电流流经所述线圈时，通过使所述线圈产生磁通来使所述移动触点从所述闭合位置和所述断开位置中的一个位置移动到另一位置。所述再生单元包括开关和负载。所述再生单元连接至所述线圈。所述负载连接至所述开关，并且在电流流经所述负载时消耗电力。在所述线圈从自电源向所述线圈供给电流的通电状态转变为未从所述电源向所述线圈供给电流的非通电状态时，来自所述线圈的再生电流流经所述再生单元。所述控制方法包括：在所述线圈从所述通电状态转变为所述非通电状态时，通过控制所述开关来使得所述再生电流流经所述负载。

附图说明

- [0010] 图1是根据第一实施例的电磁继电器的电路图；
- [0011] 图2是该电磁继电器的在没有电流流经其线圈的状态下的截面图；
- [0012] 图3是该电磁继电器的在电流正流经其线圈的状态下的截面图；
- [0013] 图4是该电磁继电器的时序图特性；
- [0014] 图5是示出流经电磁继电器的线圈的再生电流的量如何随时间而改变的曲线图；
- [0015] 图6是示出在该电磁继电器中两个移动触点的位置如何随时间而改变的曲线图；
- [0016] 图7是根据第一实施例的变形例的电磁继电器的电路图；
- [0017] 图8是根据第一实施例的另一变形例的电磁继电器的电路图；
- [0018] 图9是根据第二实施例的电磁继电器的电路图；以及
- [0019] 图10是根据第二实施例的变形例的电磁继电器的电路图。

具体实施方式

[0020] 接着，将参考附图来说明根据典型实施例的电磁继电器。注意，以下要说明的实施例仅仅是本发明的各种实施例的示例性实施例，并且不应被解释为限制性的。相反，在没有背离本发明的范围的情况下，可以根据设计选择或任何其它因素来以各种方式容易地修改这些典型实施例。

[0021] (第一实施例)

[0022] 根据第一实施例的电磁继电器1例如可被设置为汽车的车载设备。接着，将参考图1来说明电磁继电器1的电路结构。

[0023] (电磁继电器的电路结构)

[0024] 电磁继电器1包括：电磁体装置2(参见图2)；两个固定触点F1、F2；两个移动触点M1、M2；再生单元3；以及控制单元11。电磁继电器1还包括电源开关12。

[0025] 两个固定触点F1、F2和两个移动触点M1、M2各自均具有导电性。移动触点M1电连接至移动触点M2。在两个固定触点F1、F2之间，电源V2与串联连接至电源V2的电气组件100可以电连接。电源V2例如可以是汽车的电池。电磁体装置2包括线圈L1。从电源V1向线圈L1供给电流。电源V1例如可以是包括用于使电源V2的电压降压的降压电路的电源。电源开关12设置在用于从电源V1(DC电源)向线圈L1供给电流的线W2上。线圈L1经由电源开关12电连接

至电源V1。电气组件100不必连接至电源V2,而且作为代替,任何任意负载均可连接至电源V2。

[0026] 在电流流经线圈L1时,线圈L1产生磁通,由此使移动触点M1移动并使移动触点M1与固定触点F1接触,并且还使移动触点M2移动并使移动触点M2与固定触点F2接触。这使得两个固定触点F1、F2能够电连接在一起,由此从电源V2向电气组件100供给电流。在该电磁继电器1中,线圈L1的状态在从电源V1向线圈L1供给电流的通电状态和未从电源V1向线圈L1供给电流的非通电状态之间(反之亦然)交替地切换。这使得电气组件100的状态能够在从电源V2向电气组件100供给电流的状态和未从电源V2向电气组件100供给电流的状态之间(反之亦然)交替地切换。

[0027] 线圈L1所产生的再生电流I1流经再生单元3。再生单元3包括开关31和负载32。开关31例如可被实现为诸如MOSFET(金属氧化物半导体场效应晶体管)等的半导体开关。负载32例如可被实现为电阻器。开关31并联连接至负载32。

[0028] 再生单元3还包括二极管33和电压调节器34。电压调节器34例如可以是齐纳二极管。然而,这仅仅是本发明的示例,并且不应被解释为限制性的。电压调节器34不必是齐纳二极管,而且例如可以是压敏电阻。二极管33与开关31和负载32的并联电路串联连接。电压调节器34与开关31和负载32的并联电路以及二极管33串联连接。更具体地,开关31和负载32的并联电路电连接在二极管33和电压调节器34之间。

[0029] 再生单元3并联连接至线圈L1。更具体地,再生单元3的第一端子T1电气连接至线圈L1的第一端子L11(低电位端子)。第一端子T1是二极管33、负载32和电压调节器34的串联电路的、位于与电压调节器34相邻的位置的端子。再生单元3的第二端子T2电连接至线圈L1的第二端子L12(高电位端子)。第二端子T2是二极管33、负载32和电压调节器34的串联电路的、位于与二极管33相邻的位置的端子。

[0030] 电压调节器34的阳极电连接至开关31和负载32的并联电路的第一端子301。电压调节器34的阳极经由开关31和负载32的并联电路以及二极管33电连接至再生单元3的第二端子T2。电压调节器34的阴极电连接至再生单元3的第一端子T1。

[0031] 二极管33的阳极电连接至开关31和负载32的并联电路的第二端子302。二极管33的阳极经由开关31和负载32的并联电路以及电压调节器34电连接至再生单元3的第一端子T1。二极管33的阴极电连接至再生单元3的第二端子T2。

[0032] 更具体地,二极管33的阳极经由开关31和负载32的并联电路、电压调节器34、以及第一端子T1连接至电源V1和线圈L1之间的低电位线W1。另一方面,二极管33的阴极经由第二端子T2连接至电源V1和线圈L1之间的高电位线W2。

[0033] 二极管33减少了从电源V1流入开关31和负载32的并联电路的电流的量。

[0034] 在从自电源V1向线圈L1供给电流的状态转变为未从电源V1向线圈L1供给电流的状态时,线圈L1通过自感应产生再生电流I1。另外,在线圈L1的反电动势电压(counter electromotive voltage)(作为自感应电压的类型的浪涌电压)大于预定电压时,电压调节器34的两个端子之间的电压变得大于电压调节器34(其被实现为齐纳二极管)的击穿电压,并且电流从电压调节器34的连接至第一端子T1的一个端子(即,阴极)流向电压调节器34的连接至第二端子T2的另一端子(即,阳极)。因此,在线圈L1的反电动势电压大于预定电压时,线圈L1所产生的再生电流I1流经电压调节器34(再生单元3)。

[0035] 电源开关12电连接在再生单元3和线圈L1的并联电路与电源V1之间。电源开关12例如可被实现为诸如MOSFET(金属氧化物半导体场效应晶体管)等的半导体开关元件。

[0036] 控制单元11控制开关31的接通/断开(ON/OFF)状态。另外,控制单元11(电源开关控制单元)也控制电源开关12的接通/断开状态。更具体地,控制单元11通过调节开关31的栅极电压来控制开关31的接通/断开状态。此外,控制单元11通过调节电源开关12的栅极电压来控制电源开关12的接通/断开状态。控制单元11可被实现为包括处理器的计算机(微计算机)。

[0037] 如上所述,在电磁继电器1中,线圈L1的状态在从电源V1向线圈L1供给电流的通电状态和未从电源V1向线圈L1供给电流的非通电状态之间(反之亦然)交替地切换。更具体地,通电状态是控制单元11接通电源开关12的状态。非通电状态是控制单元11断开电源开关12的状态。

[0038] (电磁继电器的构造)

[0039] 接着,将参考图2和图3来说明电磁继电器1的构造。

[0040] 电磁继电器1的电磁体装置2包括:线圈L1;动子21;定子22;以及磁轭4。电磁继电器1还包括:移动接触器51;保持件52;接触压力弹簧53;回位弹簧54;轴55;容器6;第一触点承载件71;以及第二触点承载件72。电磁继电器1还可以包括线圈L1缠绕于的线圈架。

[0041] 在以下的说明中,在图2和图3中动子21和定子22布置于的方向在下文将被定义为“上下方向”,定子22在从动子21观看时被定义为在上侧,并且动子21在从定子22观看时被定义为在下侧。另外,第一触点承载件71和第二触点承载件72并排布置的方向在这里被定义为左右方向,第一触点承载件71在从第二触点承载件72观看时被定义为在左侧,并且第二触点承载件72在从第一触点承载件71观看时被定义为在右侧。

[0042] 磁轭4由诸如铁等的磁性材料制成。磁轭4包括第一壁部41、第二壁部42、第三壁部43和第四壁部44。第一壁部41和第三壁部43各自是以矩形板状形成的。第一壁部41和第三壁部43各自在上下方向上具有厚度。第二壁部42和第四壁部44各自是以筒状形成的。第二壁部42和第四壁部44各自的轴均与上下方向对齐。第二壁部42在沿轴方向观看时是以矩形筒状形成的。第二壁部42将第一壁部41的四边连结至第三壁部43的相应四边。也就是说,第二壁部42被形成为从第一壁部41的外周缘穿过第三壁部43的外周缘延伸。第三壁部43具有圆形开口430。第四壁部44是与第一壁部41、第二壁部42和第三壁部43分开设的构件。第四壁部44从开口430的周缘向上突出。第四壁部44是以圆筒状形成的。

[0043] 注意,第二壁部42不必以筒状形成。可选地,第二壁部42也可被形成为将第一壁部41和第三壁部43连接在一起的一对矩形板,并且分别布置在线圈L1的右侧和左侧。

[0044] 定子22由诸如铁等的磁性材料制成。定子22从第一壁部41的下面411向下突出。定子22是以圆筒状形成的。

[0045] 动子21也由诸如铁等的磁性材料制成。在没有电流正流经线圈L1时,动子21位于第三壁部43的开口430中且位于第四壁部44的内侧。动子21在上下方向上面向定子22。动子21是以圆柱状形成的。

[0046] 回位弹簧54例如可被实现为压缩螺旋弹簧。回位弹簧54的至少一部分布置在定子22的内侧。回位弹簧54的在布置有动子21和定子22的方向上(即,在上下方向上)的第一端与动子21的面向定子22的面(即,上面211)接触。回位弹簧54的第二端与磁轭4的第一壁部

41的下面411接触。

[0047] 轴55从动子21的上面211向上突出。轴55贯穿磁轭4的第一壁部41。轴55是以圆柱状形成的。回位弹簧54被布置成围绕轴55。轴55例如可以由非磁性材料制成。

[0048] 保持件52连接至轴55。保持件52是以矩形筒状形成的。保持件52的轴与左右方向对齐。在保持件52的内部,布置有移动接触器51的一部分以及接触压力弹簧53。接触压力弹簧53例如可被实现为压缩螺旋弹簧。从接触压力弹簧53向移动接触器51施加向上的力。

[0049] 移动接触器51是板状构件。移动接触器51具有导电性。移动接触器51的长边方向的轴与左右方向对齐。移动触点M1固定在移动接触器51的长边方向的第一端(左端)的顶部,并且移动触点M2固定在移动接触器51的长边方向的第二端(右端)的顶部。这使得移动接触器51能够电连接至两个移动触点M1、M2。另外,两个移动触点M1、M2也经由移动接触器51电连接在一起。

[0050] 容器6是以箱状形成的。容器6包括:基部61,其在上下方向上具有厚度;以及筒状部62,其从基部61向下突出。筒状部62的末端连接至磁轭4的第一壁部41。容器6和第一壁部41一起形成容纳两个固定触点F1、F2和两个移动触点M1、M2的空间。

[0051] 两个固定触点F1、F2分别经由第一触点承载件71和第二触点承载件72电连接至电源V2(参见图1)和电气组件100(参见图1)。第一触点承载件71和第二触点承载件72固定到容器6的基部61上。第一触点承载件71和第二触点承载件72贯穿基部61。第一触点承载件71和第二触点承载件72具有导电性。固定触点F1电连接至第一触点承载件71。固定触点F2电连接至第二触点承载件72。固定触点F1在上下方向上面向移动触点M1。固定触点F2在上下方向上面向移动触点M2。

[0052] 在没有电流正流经线圈L1时,两个移动触点M1、M2分别与两个固定触点F1、F2分离。在这种情况下的两个移动触点M1、M2的位置在这里被定义为断开位置。在两个移动触点M1、M2位于断开位置时,第一触点承载件71和第二触点承载件72之间的路径电气断开。

[0053] 线圈L1被布置成围绕动子21和定子22。在电源开关12(参见图1)接通时,电流流经线圈L1,由此使得线圈L1产生磁通。线圈L1所产生的磁通穿过磁轭4、动子21和定子22。线圈L1所产生的磁通在动子21和定子22之间产生吸引力。该吸引力使得动子21向着定子22移动。也就是说,在这种情况下,动子21向上移动。更具体地,在这种情况下,动子21在压缩回位弹簧54的同时向上移动。此外,在这种情况下,动子21在被磁轭4的第四壁部44引导的同时移动。

[0054] 两个移动触点M1、M2经由轴55、保持件52和移动接触器51连接至动子21。这使得两个移动触点M1、M2能够连同动子21一起移动。

[0055] 当在两个移动触点M1、M2位于断开位置的状态下电流流经线圈L1时,两个移动触点M1、M2连同动子21一起向上移动,由此如图3所示,使移动触点M1、M2分别与固定触点F1、F2接触。因而,移动触点M1、M2分别电连接至固定触点F1、F2。结果,第一触点承载件71和第二触点承载件72也电连接在一起。在移动触点M1、M2分别与固定触点F1、F2接触的情况下的两个移动触点M1、M2的位置在这里被定义为闭合位置。在两个移动触点M1、M2位于闭合位置时,从接触压力弹簧53施加到移动接触器51的向上的力在移动触点M1和固定触点F1之间以及在移动触点M2和固定触点F2之间产生接触压力。在两个移动触点M1、M2位于闭合位置时,动子21与定子22接触。

[0056] 随着流经线圈L1的电流的量减少以减少线圈L1所产生的磁通,动子21和定子22之间的吸引力也减少。在吸引力变得小于回位弹簧54的弹性力时,回位弹簧54的弹性力使得动子21向下移动。然后,两个移动触点M1、M2也连同动子21一起向下移动。这使得两个移动触点M1、M2从闭合位置移动到断开位置。

[0057] 此外,回位弹簧54的弹性力是在使动子21向下移动的方向上施加的。这减少了在如下的情况下动子21向着定子22移动的机会:在两个移动触点M1、M2位于断开位置以保持动子21与定子22分离的状态下向电磁继电器1施加振动或冲击。

[0058] (电磁继电器的示例性操作)

[0059] 接着,将参考图1和图4来进一步详细说明电磁继电器1的示例性操作。

[0060] 控制单元11控制电源开关12和开关31的接通/断开(ON/OFF)状态。在控制单元11接通电源开关12以使线圈L1通电时,两个移动触点M1、M2从断开位置移动到闭合位置,并且从电源V2向电气组件100供给电流。在自控制单元11断开了电源开关12以使线圈L1不通电起、经过了某时间量的情况下,两个移动触点M1、M2移动到断开位置,并且不再从电源V2向电气组件100供给电流。

[0061] 在通过接通电源开关12来保持线圈L1通电时,控制单元11也保持开关31接通(参见图4)。另一方面,在通过断开电源开关12来保持线圈L1不通电时,控制单元11也保持开关31断开(参见图4)。

[0062] 如果在控制单元11正通过接通电源开关12来保持线圈L1通电时、向电磁继电器1施加任何振动或冲击,则从电源V1向线圈L1的电流的供给可能被暂时切断(即,可能发生瞬时切断)。在这种情况下,线圈L1通过自感应产生再生电流I1。此外,此时,开关31仍保持接通。此外,在这种情况下,假定线圈L1的反电动势电压大于预定电压。也就是说,此时,电流从电压调节器34的连接至第一端子T1的一个端子(阴极)向着电压调节器34的连接至第二端子T2的另一端子(阳极)流动。因而,线圈L1所产生的再生电流I1穿过路径A1(顺次通过电压调节器34、开关31和二极管33)以返回到线圈L1。

[0063] 可以看出,如果在线圈L1通电时、从电源V1向线圈L1的电流的供给被暂时切断,则再生电流I1通过开关31以返回到线圈L1。由于再生电流I1保持使得线圈L1产生磁通并持续一段时间,因此两个移动触点M1、M2停留在闭合位置,并且从电源V2向电气组件100的电流的供给继续。此时,流经负载32的再生电流I1的量小于流经开关31的再生电流I1的量。因而,与开关31为断开以使得再生电流I1流经负载32而不是流经开关31的情况相比,负载32的电力消耗减少,由此使得从电源V2向电气组件100的电流的供给能够持续更长时间。

[0064] 线圈L1的反电动势电压随着自产生该反电动势电压起的时间的经过而下降。线圈L1的反电动势电压越小,电压调节器34的两个端子之间的电压越小。因而,电压调节器34(齐纳二极管)的击穿电压越低,再生电流I1流经线圈L1和再生单元3的时间量越长。将电压调节器34改变为具有不同击穿电压的另一齐纳二极管,这使得能够调整再生电流I1流经线圈L1和再生单元3的时间量。这使得在从电源V1向线圈L1的电流的供给被暂时切断时,能够调整从电源V2向电气组件100连续供给电流的时间量。可选地,可以从再生单元3中省略电压调节器34。在从电源V1向线圈L1的电流的供给被暂时切断的情况下从电源V2向电气组件100连续地供给电流的时间量是可以根据是否设置有电压调节器34而调整的。

[0065] 在控制单元11将电源开关12从接通变为断开时,线圈L1从通电状态转变为非通电

状态。然后,线圈L1通过自感应产生再生电流I1。控制单元11在保持电源开关12断开时断开开关31。因而,此时,开关31为断开。此外,此时,假定线圈L1的反电动势电压大于预定电压。也就是说,在这种情况下,电流从电压调节器34的连接至第一端子T1的一个端子(阴极)向着电压调节器34的连接至第二端子T2的另一端子(阳极)流动。因而,线圈L1所产生的再生电流I1流经路径A2(顺次通过电压调节器34、负载32和二极管33),以返回到线圈L1。

[0066] 简言之,在线圈L1从通电状态转变为非通电状态时,控制单元11控制(即,断开)开关31以使得再生电流I1流经负载32。在再生电流I1流经负载32时,负载32消耗电力。这使得与没有再生电流I1流经负载32的情况相比,再生电流I1、由于再生电流I1而由线圈L1产生的磁通、以及由该磁通在定子21(参见图2)和转子22(参见图2)之间产生的吸引力更快地减少。这使得在控制单元11将电源开关12从接通变为断开时,两个移动触点M1、M2能够更快地从闭合位置移动到断开位置。结果,这使得在两个移动触点M1、M2分别与两个固定触点F1、F2分离时产生的电弧能够更快地熄灭。另外,这也使得能够从自电源V2向电气组件100供给电流的状态更快地转变为未从电源V2向电气组件100供给电流的状态。

[0067] 图5示出流经线圈L1的再生电流I1的量如何随着自控制单元11将电源开关12从接通变为断开起所经过的时间量而变化。在图5中,实曲线表示在开关31为断开的情况下流动的再生电流I1的量,而虚曲线表示在开关31为接通的情况下流动的再生电流I1的量。图6示出两个移动触点M1、M2的位置如何随着自控制单元11将电源开关12从接通变为断开起所经过的时间量而变化。在图6中,实曲线表示在开关31为断开的情况下的两个移动触点M1、M2的位置,而虚曲线表示在开关31为接通的情况下的两个移动触点M1、M2的位置。注意,图5所示的纵轴和横轴以及图6所示的横轴表示被归一化成一个标度表示一定幅度的数值。

[0068] 如图5所示,在开关31为断开的情况下,与在开关31为接通的情况下相比,每单位时间的再生电流I1的减少幅度更大,并且再生电流I1在较短的时间内变为零。结果,如图6所示,在开关31为接通的情况下,与在开关31为断开的情况下相比,两个移动触点M1、M2开始从闭合位置向着断开位置移动并且到达断开位置需要更长时间。

[0069] 在接通电源开关12以将电流供给至电气组件100时,控制单元11接通开关31。这使得与在开关31为断开的情况下相比,在从电源V1向线圈L1的电流的供给被暂时切断的情况下,两个移动触点M1、M2能够在更长时间内停留在闭合位置,由此使得从电源V2向电气组件100的电流的供给能够持续更长时间。另一方面,为了使得从向电气组件100供给电流的状态转变为不向电气组件100供给电流的状态,控制单元11断开开关31。这使得与开关31为接通的情况相比,两个移动触点M1、M2能够更快地移动到断开位置,由此使得能够更快地切断从电源V2向电气组件100的电流的供给,并且还使得在两个移动触点M1、M2上产生的电弧能够更快地熄灭。

[0070] (第一实施例的变形例)

[0071] 接着,将逐一枚举第一实施例的变形例。可选地,可以适当地组合采用以下要说明的变形例。

[0072] 在上述第一实施例中,控制单元11具有控制开关31的接通/断开状态的能力和具有控制电源开关12的接通/断开状态的能力。可选地,具有控制开关31的接通/断开状态的能力的构成元件和具有控制电源开关12的接通/断开状态的能力的构成元件可以是彼此独立地设置的。

[0073] 另外,在电源开关12为接通的情况下从电源V1供给至线圈L1的电流适当地不会流经开关31。这使得能够减少由开关31引起的电力损失。例如,如图1所示,开关31和负载32的并联电路适当地电连接在二极管33的阳极和电压调节器34的阳极之间。可选地,如图7所示,二极管33也可以电连接在开关31和负载32的并联电路的第一端子301与电压调节器34之间。在图7所示的电磁继电器1A中,再生单元3A并联连接至线圈L1。可选地,如图8所示,电压调节器34也可以连接在开关31和负载32的串联电路的第二端子302与二极管33之间。在图8所示的电磁继电器1B中,再生单元3B并联连接至线圈L1。

[0074] 在上述第一实施例中,两个移动触点M1、M2和两个固定触点F1、F2形成a触点。然而,这仅仅是本发明的示例,并且不应被解释为限制性的。可选地,两个移动触点M1、M2和两个固定触点F1、F2也可以形成b触点或c触点。

[0075] 此外,根据第一实施例的电磁继电器1被实现为插棒型继电器,在该插棒型继电器中,动子21的直线移动(移位)使两个移动触点M1、M2分别与两个固定触点F1、F2接触或分离。然而,电磁继电器1不必被实现为插棒型继电器。可选地,电磁继电器1也可被实现为例如铰接式继电器,在该铰接式继电器中,动子绕支点的转动使得移动触点移动,以使移动触点与固定触点接触或分离。

[0076] 此外,所设置的固定触点的数量不一定是两个,而且也可以是一个,或者甚至三个或更多个。同样,所设置的移动触点的数量也不一定是两个,而且也可以是一个、或者甚至三个或更多个。

[0077] 此外,电磁体装置2、控制单元11、电源开关12和再生单元3可以集合在单个壳体中或者分布在多个壳体中。控制单元11、电源开关12和再生单元3的一部分或全部可以布置在磁轭4的内侧的空腔中、容纳在容器6中、或者容纳在与磁轭4和容器6分开设置的壳体中。

[0078] (第一实施例的总结)

[0079] 如从前述说明可以看出,根据第一方面的电磁继电器1(或1A、1B)包括:两个固定触点F1、F2;两个移动触点M1、M2;电磁体装置2;再生单元3(或3A、3B);以及控制单元11。两个移动触点M1、M2可从两个移动触点M1、M2分别与两个固定触点F1、F2接触的闭合位置移动到两个移动触点M1、M2分别与两个固定触点F1、F2分离的断开位置,反之亦然。电磁体装置2包括线圈L1。电磁体装置2在电流流经线圈L1时,通过使线圈L1产生磁通来将两个移动触点M1、M2从闭合位置和断开位置中的一个位置移动到另一位置。再生单元3(或3A、3B)包括开关31和负载32。再生单元3(或3A、3B)连接至线圈L1连接。负载32连接至开关31,并且在电流流经负载32时消耗电力。控制单元11控制开关31的接通/断开状态。在线圈L1从自电源V1向线圈L1供给电流的通电状态转变为未从电源V1向线圈L1供给电流的非通电状态时,来自线圈L1的再生电流I1流经再生单元3(或3A、3B)。在线圈L1从通电状态转变为非通电状态时,控制单元11通过控制开关31来使得再生电流I1流经负载32。

[0080] 根据该结构,在线圈L1从通电状态转变为非通电状态时,负载32消耗再生电流I1。这使得与在电磁继电器1(或1A、1B)没有负载32的情况下相比,能够更快地减少线圈L1所产生的再生电流I1。

[0081] 在可以结合第一方面实现的根据第二方面的电磁继电器1(或1A、1B)中,开关31并联连接至负载32。再生单元3(或3A、3B)还包括二极管33。二极管33与开关31和负载32的并联电路串联连接。二极管33的阴极要连接至电源V1和线圈L1之间的高电位线W2。再生单元3

(或3A、3B)并联连接至线圈L1。

[0082] 根据该结构,再生单元3(或3A、3B)并联连接至线圈L1。这减少了再生电流I1流经除再生单元3(或3A、3B)以外的电路(诸如电源V1等)的机会。

[0083] 在可以结合第二方面实现的根据第三方面的电磁继电器1(或1A、1B)中,再生单元3(或3A、3B)还包括电压调节器34。电压调节器34与开关31和负载32的并联电路以及二极管33串联连接。在线圈L1的反电动势电压大于预定电压时,再生电流I1流经电压调节器34。

[0084] 该结构使得在线圈L1从通电状态转变为非通电状态以产生大于预定电压的反电动势电压的情况下,能够针对该反电动势电压来保护除再生单元3(或3A、3B)以外的电路(诸如电源V1等)。

[0085] 在可以结合第三方面实现的根据第四方面的电磁继电器1(或1A、1B)中,电压调节器34是齐纳二极管。

[0086] 该结构使得电压调节器34能够被实现为齐纳二极管。

[0087] 在可以结合第一方面至第四方面中任一方面实现的根据第五方面的电磁继电器1(或1A、1B)中,开关31并联连接至负载32。控制单元11在线圈L1处于通电状态时接通开关31,并且在线圈L1处于非通电状态时断开开关31。

[0088] 根据该结构,在线圈L1从通电状态转变为非通电状态时,开关31断开以使得再生电流I1流经负载32并被消耗。另一方面,在线圈L1处于通电状态时,开关31为接通。因此,即使从电源V1向线圈L1的电流的供给被暂时切断,再生电流I1也仍在再生单元3(或3A、3B)和线圈L1之间循环,由此维持电流流经线圈L1的状态。

[0089] 在可以结合第一方面至第五方面中任一方面实现的根据第六方面的电磁继电器1(或1A、1B)中,电磁体装置2还包括动子21、磁轭4和定子22。动子21连同两个移动触点M1、M2一起移动。磁轭4允许线圈L1所产生的磁通穿过。利用线圈L1所产生的磁通在动子21和定子22之间产生吸引力,由此使得动子21移动。

[0090] 该结构使得线圈L1所产生的再生电流I1能够被负载32消耗并且更快地减小,由此使得在电磁体装置2中在动子21和定子22之间产生的吸引力能够更快地减小。

[0091] 在可以结合第一方面至第六方面中任一方面实现的根据第七方面的电磁继电器1(或1A、1B)中,负载32包括电阻器。

[0092] 根据该结构,负载32是容易在针对电磁继电器1(或1A、1B)设置的基板上实现的电阻器。另外,通过用具有不同电阻值的另一电阻器替换负载32、或者通过使用可变电阻器作为负载32,负载32的电力消耗是可以容易改变的。也就是说,线圈L1所产生的再生电流I1的下降幅度是可以容易改变的。

[0093] 注意,根据除第一方面以外的所有方面的构成元件都不是电磁继电器1(或1A、1B)的必需构成元件,而且可以适当省略。

[0094] 根据第八方面的控制方法是用于控制电磁继电器1(或1A、1B)的方法。电磁继电器1(或1A、1B)包括:两个固定触点F1、F2;两个移动触点M1、M2;电磁体装置2;以及再生单元3(或3A、3B)。两个移动触点M1、M2可从两个移动触点M1、M2分别与两个固定触点F1、F2接触的闭合位置移动到两个移动触点M1、M2分别与两个固定触点F1、F2分离的断开位置,反之亦然。电磁体装置2包括线圈L1。电磁体装置2在电流流经线圈L1时,通过使线圈L1产生磁通来将两个移动触点M1、M2从闭合位置和断开位置中的一个位置移动到另一位置。再生单元3

(或3A、3B)包括开关31和负载32。再生单元3(或3A、3B)连接至线圈L1连接。负载32连接至开关31,并且在电流流经负载32时消耗电力。在线圈L1从自电源V1向线圈L1供给电流的通电状态转变为未从电源V1向线圈L1供给电流的非通电状态时,来自线圈L1的再生电流I1流经再生单元3(或3A、3B)。该控制方法包括:在线圈L1从通电状态转变为非通电状态时,通过控制开关31来使得再生电流I1流经负载32。

[0095] 根据该结构,在线圈L1从通电状态转变为非通电状态时,负载32消耗再生电流I1。这使得与在电磁继电器1(或1A、1B)没有负载32的情况下相比,线圈L1所产生的再生电流I1能够更快地减少。

[0096] 注意,这些仅仅是本发明的示例性方面,而且根据第一实施例(包括其变形例)的电磁继电器1(或1A、1B)的各种结构也可实现为控制方法。

[0097] (第二实施例)

[0098] 接着,将参考图9来说明根据第二实施例的电磁继电器1C。在以下的说明中,本第二实施例中的、具有与上述第一实施例的对应部分相同的功能的任何构成元件将由与该对应部分的附图标记相同的附图标记来指定,并且这里将省略对该构成元件的说明。

[0099] 在电磁继电器1C中,其再生单元3C包括开关31和负载32的并联电路。二极管33和电压调节器34被设置为在电磁继电器1C的再生单元3C的外部的外部装置。再生单元3C串联连接至线圈L1。开关31和负载32的并联电路的第二端子302电连接至线圈L1的第二端子L12(其是高电位端子)。开关31和负载32的并联电路的第一端子301经由电源开关12电连接至电源V1。二极管33的阴极电连接在电源开关12与开关31和负载32的并联电路的第一端子301之间。二极管33的阳极电连接至电压调节器34(齐纳二极管)的阳极。电压调节器34的阴极电连接在线圈L1的第一端子L11(其是低电位端子)与电源V1之间。

[0100] 在通过接通电源开关12来保持线圈L1通电时,控制单元11也保持开关31接通(参见图4)。另一方面,在通过接通电源开关12来保持线圈L1不通电时,控制单元11也保持开关31断开(参见图4)。

[0101] 根据该结构,如果在控制单元11通过接通电源开关12来保持线圈L1通电时、从电源V1向线圈L1的电流的供给被暂时切断,则线圈L1所产生的再生电流I1沿着路径A3流动以返回到线圈L1。沿着路径A3,再生电流I1顺次通过电压调节器34、二极管33和开关31。此时,流经负载32的再生电流I1的量小于流经开关31的再生电流I1的量。因而,与开关31为断开以使得再生电流I1流经负载32而不是流经开关31的情况相比,负载32的电力消耗变小,由此使得从电源V2向电气组件100的电流的供给能够持续更长时间。

[0102] 另一方面,如果控制单元11通过将电源开关12从接通变为断开来将线圈L1的状态从通电状态切换到非通电状态,则线圈L1所产生的再生电流I1沿着路径A4流动以返回到线圈L1。沿着路径A4,再生电流I1顺次通过电压调节器34、二极管33和负载32。因而,再生电流I1流经负载32并被负载32消耗。这使得线圈L1所产生的再生电流I1能够更快地减少。

[0103] 图10示出根据第二实施例的变形例的电磁继电器1D。如图10所示,开关31和负载32的并联电路(再生单元3C)可以电气连接在电压调节器34的阴极和线圈L1的第一端子L11之间,以串联至线圈L1。

[0104] 可选地,可以适当地组合采用上述实施例及其变形例。

[0105] 附图标记说明

- [0106] 1,1A,1B,1C,1D 电磁继电器
- [0107] 2 电磁体装置
- [0108] 3,3A,3B,3C 再生单元
- [0109] 4 磁轭
- [0110] 11 控制单元
- [0111] 21 动子
- [0112] 22 定子
- [0113] 31 开关
- [0114] 32 负载
- [0115] 33 二极管
- [0116] 34 电压调节器
- [0117] F1,F2 固定触点
- [0118] I1 再生电流
- [0119] L1 线圈
- [0120] M1,M2 移动触点
- [0121] V1 电源
- [0122] W2 线

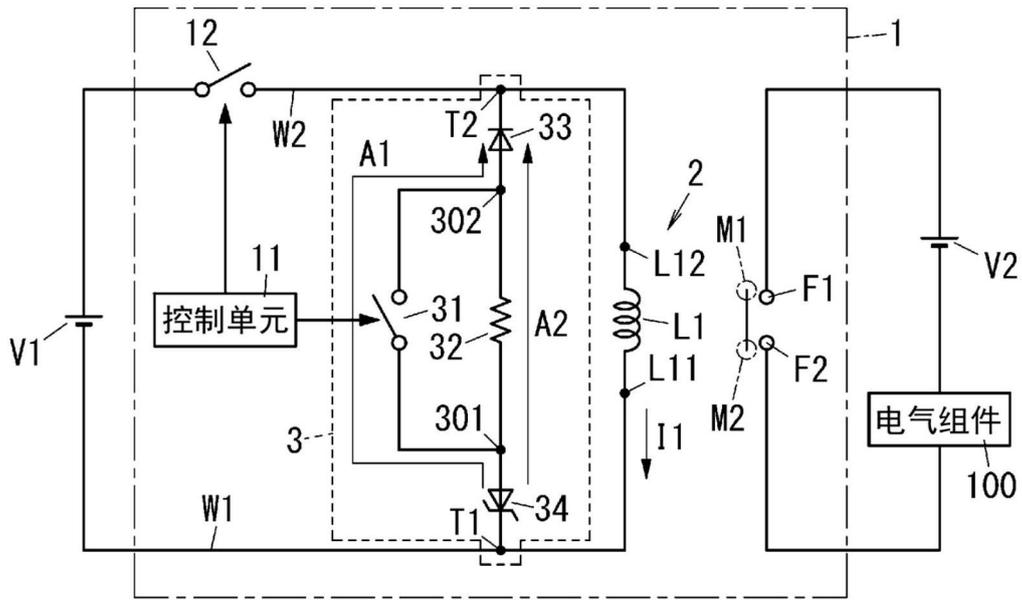


图1

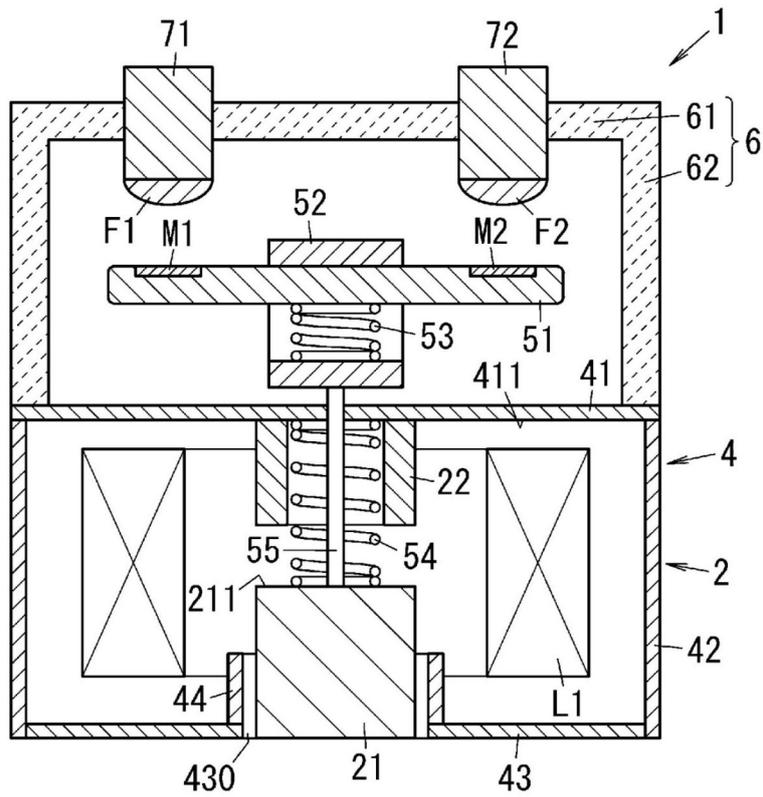


图2

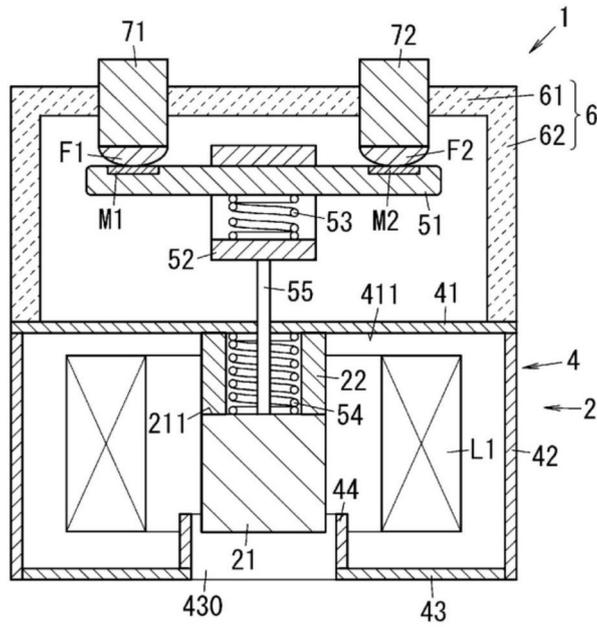


图3

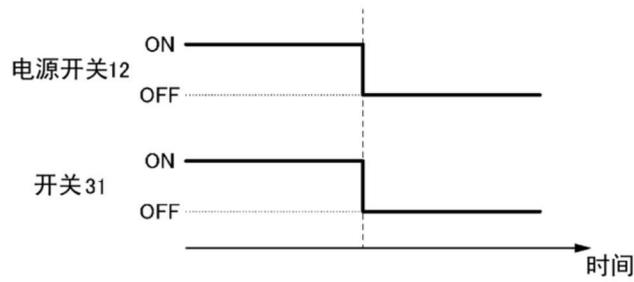


图4

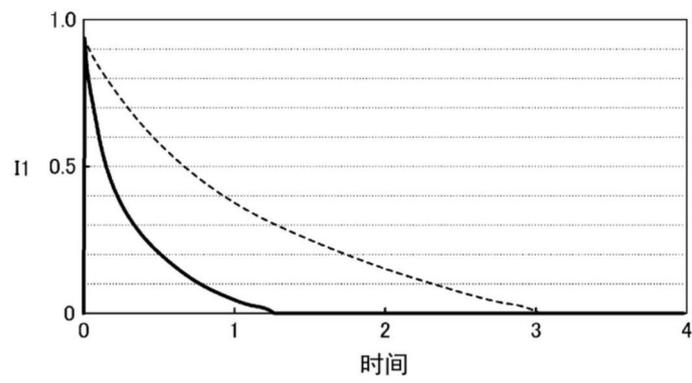


图5

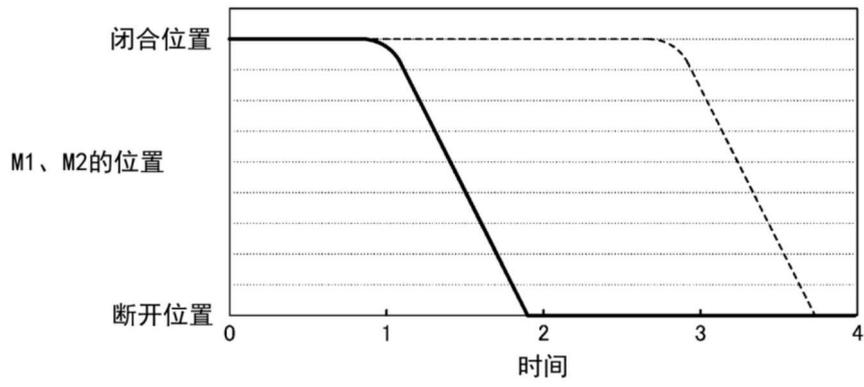


图6

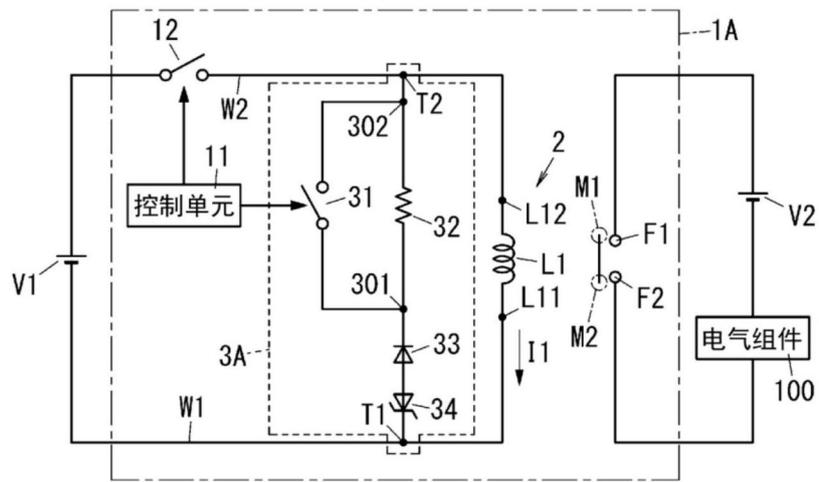


图7

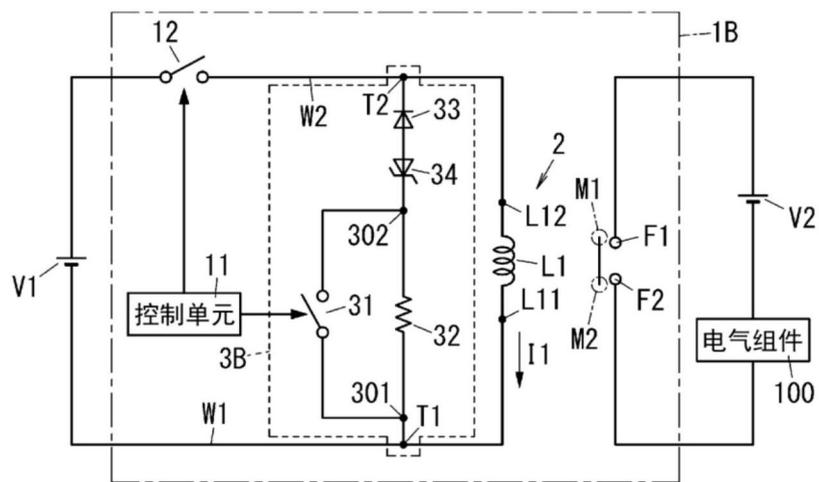


图8

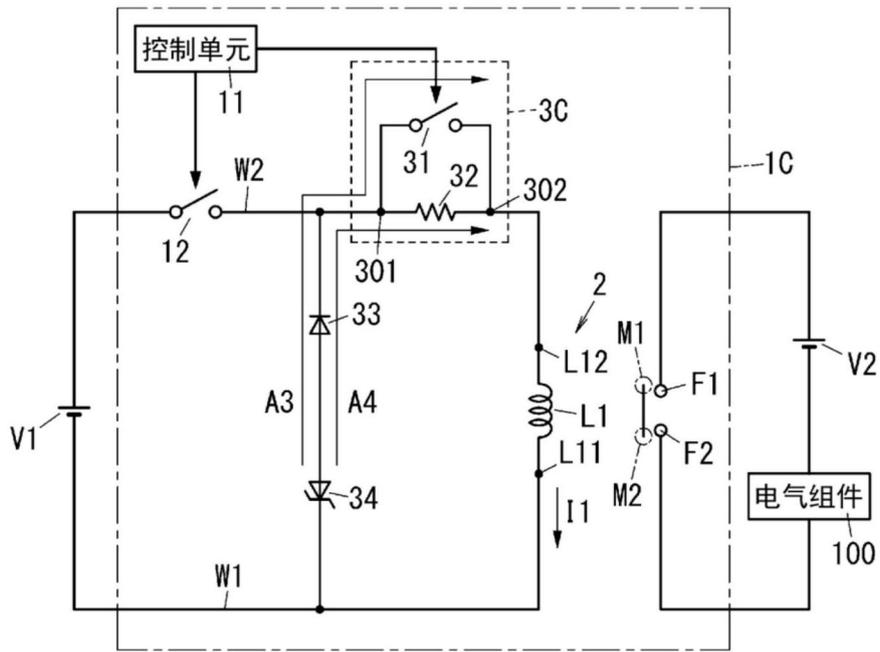


图9

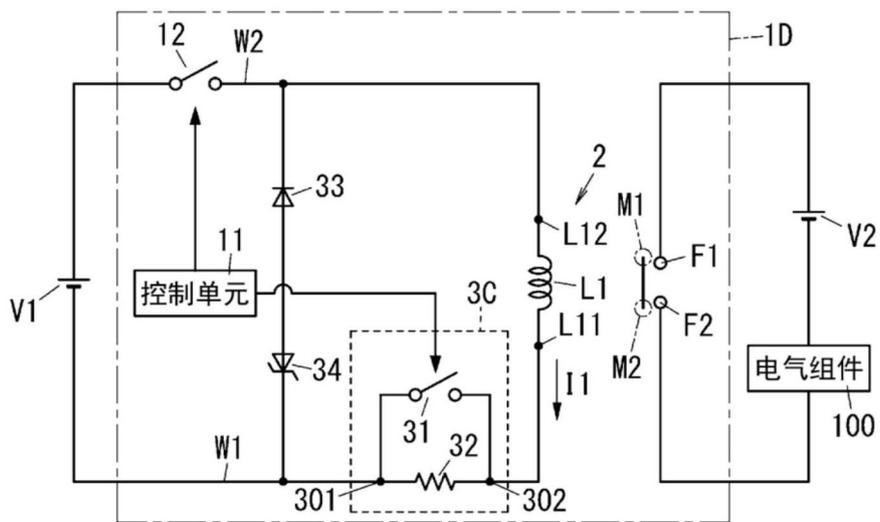


图10