



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103890887 B

(45)授权公告日 2017.02.15

(21)申请号 201280048856.5

加布里埃莱·瓦伦蒂诺·德纳塔莱

(22)申请日 2012.09.06

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 103890887 A

代理人 杜诚 陈炜

(43)申请公布日 2014.06.25

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H01H 3/30(2006.01)

11184077.3 2011.10.06 EP

H01H 83/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2014.04.03

(56)对比文件

JP 特开2000-294092 A,2000.10.20,

CN 101877294 A,2010.11.03,

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2012/067451 2012.09.06

WO 2011/113722 A1,2011.09.22,

JP 特开2000-294092 A,2000.10.20,

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02013/050214 EN 2013.04.11

CN 200993939 Y,2007.12.19,

CA 2336518 A1,2001.09.02,

CN 8610239 A,1986.11.05,

(73)专利权人 ABB技术有限公司  
地址 瑞士苏黎世

审查员 唐婧婧

(72)发明人 安德烈亚·比安科

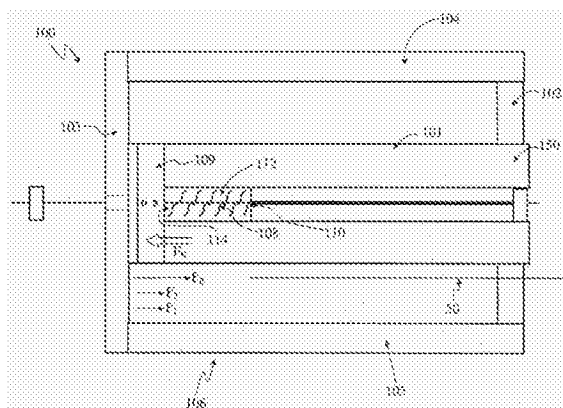
权利要求书2页 说明书11页 附图4页

(54)发明名称

开关装置以及相关的开关设备

(57)摘要

一种机械操作式开关装置包括:至少一个可动触头以及用于将这样的可动触头与对应的固定触头耦接/分离的相关联的操作机构,其中操作机构包括第一弹性装置,其适于通过脱扣来提供将可动触头与固定触头分离的能量;以及至少一个分励脱扣器。所述至少一个分励脱扣器具有:在第一稳定位置与第二稳定位置之间可动的构件,其中从第一稳定位置到第二稳定位置的移动引起第一弹性装置的脱扣;生成将可动构件保持在第一稳定位置中的力的至少一个永磁体,其中保持在第一稳定位置中的可动构件压缩与可动构件相关联的第二弹性装置;以及操作上与可动构件和电子装置相关联的至少一个电绕组,其中该电子装置被配置用于电驱动该绕组以生成用于引起被压缩的第二弹性装置的脱扣的磁力。



1. 一种机械操作式开关装置(1),包括能够与对应的固定触头(4)耦接/分离的至少一个可动触头(3),其特征在于,所述机械操作式开关装置包括:

-操作机构(10),其操作上与所述可动触头(3)相关联以用于使所述可动触头(3)与所述对应的固定触头(4)耦接/分离,其中所述操作机构(10)包括第一弹性装置(11),所述第一弹性装置(11)适于通过其脱扣来提供将所述可动触头(3)与所述对应的固定触头(4)分离的能量;以及

-至少一个分励脱扣器(100),其具有:

-能够在第一稳定位置与第二稳定位置之间移动的可动构件(101),其中从所述第一稳定位置到所述第二稳定位置的移动引起所述可动构件(101)与所述操作机构(10)的一个或多个部分之间的操作性相互作用以使所述第一弹性装置(11)脱扣;

-操作上与所述可动构件(101)相关联的第二弹性装置(108);

-至少一个永磁体(109),其生成适于将所述可动构件(101)保持在所述第一稳定位置的保持力( $F_H$ ),其中保持在所述第一稳定位置的所述可动构件(101)被配置用于压缩所述第二弹性装置(108);以及

-至少一个电绕组(120),其操作上与所述可动构件(101)和电子装置(200)相关联,其中所述电子装置(200)被配置用于电驱动所述电绕组(120)以生成作用于保持在所述第一稳定位置的所述可动构件(101)的第一磁力( $F_1$ ),所述第一磁力( $F_1$ )适于引起被压缩的第二弹性装置(108)的脱扣,该脱扣朝向所述第二稳定位置推动所述可动构件(101)。

2. 根据权利要求1所述的开关装置(1),其特征在于,所述电子装置(200)被配置用于电驱动所述至少一个电绕组(120),使得生成作用于在所述第二稳定位置的所述可动构件(101)的第二磁力( $F_2$ ),所述第二磁力( $F_2$ )适于将所述可动构件(101)从所述第二稳定位置移位至所述第一稳定位置。

3. 根据权利要求2所述的开关装置(1),其特征在于,所述电子装置(200)包括驱动电路(201),所述驱动电路(201)电连接至所述至少一个电绕组(120),并被配置用于生成:

-第一电流( $I_1$ ),其流经所述电绕组(120)以生成所述第一磁力( $F_1$ );以及

-第二电流( $I_2$ ),其沿关于所述第一电流( $I_1$ )相反的方向流经所述电绕组(120)以生成所述第二磁力( $F_2$ )。

4. 根据权利要求1所述的开关装置(1),其特征在于,所述电子装置(200)被配置用于接收并检测至少一个分励跳闸命令(250),以及用于在检测到所述分励跳闸命令(250)时驱动所述至少一个电绕组(120)以生成所述第一磁力( $F_1$ )。

5. 根据权利要求1所述的开关装置(1),其特征在于,所述电子装置(200)被配置用于检测由与所述开关装置(1)相关联的线电压( $V_L$ )下降到预定阈值以下来确定的欠电压状况,所述电子装置(200)被配置用于在检测到所述欠电压状况时驱动所述至少一个电绕组(120)以生成所述第一磁力( $F_1$ )。

6. 根据权利要求5所述的开关装置(1),其特征在于,所述电子装置(200)包括至少一个后备电容器(107),所述至少一个后备电容器(107)储存在检测到所述欠电压状况时电驱动所述至少一个电绕组(120)所需要的能量。

7. 根据权利要求5所述的开关装置(1),其特征在于,所述电子装置(200)能够被配置用于在检测到所述欠电压状况时临时禁止所述至少一个电绕组(120)的电驱动。

8. 根据权利要求5所述的开关装置(1),其特征在于,所述分励脱扣器(100)包括计数装置(220),所述计数装置(220)被布置成对从检测到所述欠电压状况开始的延迟时间进行计数,其中所述电子装置(200)操作上与所述计数装置(220)相关联,并且所述电子装置(200)被配置用于:当完成所述计数时,电驱动所述至少一个电绕组(120)以生成所述第一磁力( $F_1$ );在所述计数期间感测所述欠电压状况是否终止;以及在感测到所述欠电压状况终止时,重置所述计数。

9. 根据权利要求8所述的开关装置(1),其特征在于,所述延迟时间是能够配置的。

10. 根据权利要求1所述的开关装置(1),其特征在于,所述操作机构(10)和所述分励脱扣器(100)的在所述第二稳定位置的所述可动构件(101)按照使得所述可动构件(101)阻挡所述操作机构(10)并避免所述可动触头(3)与所述固定触头(4)之间的耦接的方式进行操作上的连接。

11. 根据权利要求10所述的开关装置(1),其特征在于,所述开关装置(1)包括干预装置(300),所述干预装置(300)能够由所述开关装置(1)本身的操作者操作到,以被这样的操作者致动,所述干预装置(300)操作上与所述分励脱扣器(100)的所述可动构件(101)相关联,使得当所述干预装置(300)被所述操作者致动时生成力( $F_3$ ),所述力( $F_3$ )作用于保持在所述第一稳定位置的可动构件(101)上并适于引起被压缩的第二弹性装置(108)的脱扣。

12. 根据权利要求11所述的开关装置(1),其特征在于,所述干预装置(300)在机械操作连接上连接至所述可动构件(101),其中通过所述干预装置(300)的致动而生成的所述力( $F_3$ )是机械力( $F_3$ )。

13. 根据权利要求11所述的开关装置(1),其特征在于,所述电子装置(200)被布置成:在通过所述干预装置(300)的致动而引起所述可动构件(101)移位至所述第二稳定位置时,禁止电驱动所述至少电绕组(120)以生成所述第二磁力( $F_2$ )。

14. 一种开关设备,至少包括根据权利要求1所述的开关装置(1)。

## 开关装置以及相关的开关设备

[0001] 本发明涉及一种开关装置,特别涉及一种机械操作式开关装置。

[0002] 如已知的,电路中诸如低压或中压电路中使用的开关装置,典型地为电路断路器、切断器和连接器,是被设计为允许安装了该开关装置的电路的特定部分的正确操作以及允许相关联的电负载的正确操作的装置。为了本公开内容的目的,术语“低压”是指具有高达1000V AC/1500V DC的工作电压的应用,而术语“中压”是指在从1kV至几十kV(例如50kV)的范围内的应用。

[0003] 开关装置包括一个或更多个电极或相,每一个均具有至少一个可动触头和对应的固定触头。操作机构操作上与可动触头相关联,使得引起这样的触头在第一闭合位置和第二断开位置之间移动,在第一闭合位置可动触头机械地耦接至对应的固定触头(闭合开关装置),而在第二断开位置可动触头与对应的固定触头(断开开关装置)分离。

[0004] 机械操作式开关装置包括“储能”类型的操作机构,即具有弹性装置的操作机构,弹性装置诸如为一对弹簧,所述弹簧被压缩以储存将可动触头从闭合位置移位至断开位置所需要的能量。

[0005] 若干分励脱扣器(shunt release)和/或附件一般操作上与储能操作机构相关联;这样的分励脱扣器和/或附件的典型用途是将相关联的操作机构的一个或更多个机械部分脱扣或锁定。例如,分励断开脱扣器被布置成作用于操作机构上以在断开或跳闸命令之后引起操作机构的被压缩的弹性装置的脱扣。

[0006] 图1中示意性地示出了本领域内已知的类型的机械操作式三极开关装置500的示例性实施方式。开关装置500具有操作机构10,该操作机构10操作上连接至极2的三个可动触头3,以引起这样的触头3与对应的固定触头4的耦接/分离。具体地,操作机构10包括例如一对弹簧11以提供断开开关装置500所需要的能量。

[0007] 图1的开关装置500包括:

[0008] -断开分励脱扣器5,被配置用于在接收到分励跳闸命令时引起开关装置500的断开;

[0009] -欠电压分励脱扣器6,被配置用于在检测到欠电压状况时引起开关装置500的断开和/或锁定断开的开关装置500;

[0010] -闭合分励脱扣器7,被配置用于在接收到闭合命令时引起开关装置500的闭合;

[0011] -锁定磁体8,被配置成锁定操作机构10并阻挡开关装置500的闭合。

[0012] 此外,可以提供具有与断开分励脱扣器5基本相同的功能的冗余断开分励脱扣器。

[0013] 如已知的,分励断开脱扣器5和欠电压分励脱扣器6均包括操作上与在第一吸引位置与第二脱扣位置之间可移动的电枢相关联的电绕组,其中从吸引位置移动至脱扣位置引起电枢对操作机构10的一个或更多个部分的干预以断开开关装置500。

[0014] 具体地,分励跳闸命令引起电力供给施加至断开分励脱扣器5的绕组,使得生成将电枢从收缩位置移动至脱扣位置的磁力。

[0015] 欠电压分励脱扣器6的在收缩位置中的电枢压缩弹簧,并且该电枢通过连续地用辅助电力供给使绕组通电而产生的磁力被保持在这样的收缩位置中。由于发生欠电压状

况,所以辅助电力供给至少按照使得被压缩的弹簧脱扣并且朝向脱扣位置推动电枢的方式进行降低。

[0016] 一个或更多个另外的附件80、9可以与欠电压分励脱扣器6相关联。例如,开关装置500的一些应用需要欠电压状况的发生与欠电压分励脱扣器6的断开开关装置500的随后干预之间的延迟时间。借助一个或更多个外部电容器9来提供在延迟时间期间将欠电压分励脱扣器6的电枢保持在收缩位置中所需要的能量,该一个或更多个外部电容器9例如连接在辅助电力供给与欠电压分励脱扣器6的绕组之间。

[0017] 此外,在开关装置500的一些应用中,需要在发生欠电压状况时临时禁用欠电压分励脱扣器6的断开和/或锁定功能。机械超驰(override)设备80一般操作上耦接至欠电压脱扣器6,使得即使发生了欠电压状况也能够对被操作者致动时机械地阻挡欠电压脱扣器6的在收缩位置中的电枢。

[0018] 在技术现状下,尽管已知的解决方案表现得相当令人满意,但是仍存在进一步改进的原因和期望。

[0019] 这种期望是通过一种机械操作式开关装置来实现的,所述机械操作式开关装置包括:

[0020] -能够与对应的固定触头耦接/分离的至少一个可动触头;

[0021] -操作机构,其操作上与所述可动触头相关联以用于将这样的可动触头与对应的固定触头耦接/分离,其中操作机构包括第一弹性装置,所述第一弹性装置适于通过脱扣来提供将可动触头与对应的固定触头分离的能量;以及

[0022] -至少一个分励脱扣器。

[0023] 这样的分励脱扣器具有:

[0024] -在第一稳定位置与第二稳定位置之间可动的构件,其中从第一稳定位置到第二稳定位置的移动引起可动构件与操作机构的一个或更多个部分之间的操作性相互作用以将第一弹性装置脱扣;

[0025] -与可动构件操作上相关联的第二弹性装置;

[0026] -至少一个永磁体,其生成适于将可动构件保持在第一稳定位置中的保持力,其中保持在第一稳定位置中的可动构件被配置用于压缩第二弹性装置;以及

[0027] -至少一个电绕组,其操作上与可动构件和电子装置相关联,其中所述电子装置被配置用于电驱动绕组以生成作用于保持在第一稳定位置中的可动构件上的第一磁力,这样的第一磁力适于引起被压缩的第二弹性装置的脱扣,该脱扣朝向第二稳定位置推动可动构件。

[0028] 本公开内容的另一个方面提供一种包括至少开关装置的开关设备,该至少开关装置诸如为由所附权利要求所限定并在下面的描述中公开的开关装置。

[0029] 在下面的描述中,根据本公开内容的开关装置将通过特别参照其作为机械操作式电路断路器的实施方式来描述;这样的实施方式应被理解为仅是说明性的而非限制性的示例,因为在下面的描述中介绍的原理和技术方案可应用于具有储能类型的操作机构的其它类型的开关装置,诸如切断器或连接器。

[0030] 通过在附图中示出的根据本公开内容的开关装置的示例性而非排他性的实施方式的描述,本发明的另外的特征和优点将会更加明显,在附图中:

[0031] 图1示出了示意性地描绘根据现有技术的具有关联的分励脱扣器和附件的开关装置的框图；

[0032] 图2示出了示意性地描绘根据本公开内容的开关装置和与之关联的分励脱扣器的框图；

[0033] 图3是适于在根据本公开内容的开关装置中使用的分励脱扣器的截面视图，其中这样的分励脱扣器的可动构件在收缩位置中；

[0034] 图4是图3的分励脱扣器的截面视图，其中可动构件在收缩位置中；以及

[0035] 图5示出了示意性地描绘与适于在根据本公开内容的开关装置中使用的分励脱扣器关联的电子装置的框图。

[0036] 应当指出，在下面的详细描述中，从结构和/或功能的观察点来看，相同或相似的部件具有相同的附图标记，而与它们是否被示出在本公开内容的不同的实施方式中无关；还应当指出，为了清楚且简要地描述本公开内容，附图可以不必按照比例并且可以以稍微示意性的形式示出本公开内容的某些特征。

[0037] 图2示出了示意性地描绘根据本公开内容的具有关联的分励脱扣器的机械操作式电路断路器的示例性非限制实施方式的框图，其中在下面的描述中分别用附图标记1和100总体上表示电路断路器和分励脱扣器。

[0038] 电路断路器1具有例如三个电极2或相2；在下面的描述中将介绍的原理和技术方案意在还适用于具有与示出的极数不同的多个极2的电路断路器1，例如像单相电路断路器1或具有两个极2或四个极2的电路断路器1。

[0039] 电路断路器1的每个极2包括能够与对应的固定触头4耦接/分离的至少一个可动触头3。储能式操作机构10操作上连接至这样的至少一个可动触头3以用于将可动触头3与对应的固定触头4耦接/分离。可动触头3与固定触头4之间的耦接和分离分别引起电路断路器1的闭合和断开，使得通过极2实现或中断流动电流路径。

[0040] 具体地，操作机构10包括弹性装置11，例如一对弹簧11，该弹性装置11适于被压缩以储存确定量的势能，并且适于释放这样的储能以断开电路断路器1，即以引起可动触头3与对应的固定触头4分离。这样的操作机构10为一般公知类型，因此在下面的描述中将不对其进行更详细地披露。

[0041] 根据图3和图4的示例性实施方式，分励脱扣器100包括由前壁102、后壁103、以及在这样的前壁102与后壁103之间延伸的侧壁限定的壳体106（其中仅两个侧壁在图3至4的示例性实施方式中可见并且用附图标记104、105来表示）。

[0042] 由例如铁磁材料制成的构件101按照使得在至少第一稳定位置或收缩位置与第二稳定位置或脱扣位置之间可移动的方式操作上与分励脱扣器100的壳体106关联，在至少第一稳定位置或收缩位置中可动构件101容置到壳体106中（见图3），而在第二稳定位置或脱扣位置中可动构件101的至少一部分107延伸在壳体106外部（见图4）。

[0043] 从收缩位置到脱扣位置的移动适于引起可动构件101的部分107与操作机构10的一个或更多个部分之间的操作性相互作用，以将操作机构10本身的被压缩的弹性装置11脱扣并引起电路断路器1的断开。

[0044] 根据本公开内容的分励脱扣器100包括弹性装置108，例如像一个或更多个弹簧108，该弹性装置108操作上与可动构件101关联；该分励脱扣器100还包括至少一个永磁体

109,该至少一个永磁体109生成作用于可动构件101上并适于将该可动构件101保持在收缩位置中的保持力 $F_H$ ,其中保持在收缩位置中的可动构件101被配置成压缩关联的弹性装置108。

[0045] 具体地,考虑到生成至分励脱扣器100中的磁路的机械容差以及特别是电路断路器1的关键工作状态,校准保持力 $F_H$ 以将可动构件101保持在收缩位置中。

[0046] 在图3至图5的示例性实施方式中,可动构件101是柱塞101,柱塞101能够在壳体106的内部空间中沿着关于分励脱扣器100的后壁103和前壁102横切(transversal)的纵轴50移动。在前壁102中限定开口150,以允许柱塞101的部分107在柱塞在收缩位置与脱扣位置之间移位的期间穿过该开口。

[0047] 弹簧108置于分励脱扣器100的壳体106中并且具有抵靠柱塞101的第一端110。具体地,在图3至图4中,凹入部分112被限定于柱塞101的本体中;这样的凹入部分112具有与轴50横切并面向分励脱扣器100的后壁103的接近开口114和底壁113。弹簧108的第一端110抵靠凹入部分112的底壁113。

[0048] 弹簧108的第二端111抵靠耦接至后壁102并生成保持力 $F_H$ 的永磁体109,如图3和图4所示,该保持力 $F_H$ 指向后壁103。

[0049] 由永磁体109生成的保持力 $F_H$ 作用于柱塞101上并适于将柱塞101保持在收缩位置中,如图3所示;具体地,在收缩位置中的柱塞101靠在永磁体109上并且凹入部分112容置被压缩的弹簧108。被压缩的弹簧108施加作用于柱塞101上并指向分励脱扣器100的前壁102的弹力 $F_E$ ;因此,由永磁体109生成的保持力 $F_H$ 必须足够强以克服弹力 $F_E$ 并将柱塞101保持在收缩位置中。

[0050] 作为对图3至图4所示出的示例性实施方式的替选,可以将永磁体109置于柱塞101上,使得生成指向后壁103的保持力 $F_H$ ;例如,可以在柱塞101上将永磁体109置于凹入部分112的接近开口114处。

[0051] 根据本公开内容的分励脱扣器100包括操作上与可动构件101关联的至少一个电绕组120;具体地,绕组120被置于分励脱扣器100的壳体106中以被缠绕在为可动构件101提供的内部空间的周围。在图3至图4的示例性实施方式中,绕组120在前壁102与后壁103之间延伸,以被缠绕在永磁体109和在收缩位置中的柱塞101的整个本体的周围。

[0052] 绕组120操作上与电子装置200关联,该电子装置200被配置用于电驱动这样的绕组120以生成第一磁力 $F_1$ ,第一磁力 $F_1$ 沿关于保持力 $F_H$ 相反的方向上作用于可动构件101。第一磁力 $F_1$ 适于引起被压缩的弹性装置108的脱扣,该脱扣从收缩位置向脱扣位置推动可动构件101。

[0053] 具体地,通过力 $F_E$ 与 $F_1$ 之和给出的力必须足够强以克服保持力 $F_H$ 并开始可动构件101朝向脱扣位置的移位。

[0054] 保持力 $F_H$ 随着可动构件101从收缩位置的移位增大而极度减小;电子装置200被配置成驱动绕组120并生成第一磁力 $F_1$ ,直到减小的保持力 $F_H$ 被弹力 $F_E$ 克服为止。当弹力 $F_E$ 克服了减小的保持力 $F_H$ 时,弹性装置108朝向脱扣位置脱扣并推动可动构件101。

[0055] 在实践中,电子装置200引起第一磁力 $F_1$ 的生成以抵消(neutralize)永磁体109的效应并引起可动构件101从稳定的收缩位置移位。

[0056] 通过弹性装置108将可动构件101保持在收缩位置中,这是由于仍由永磁体109生

成的保持力 $F_H$ 不足以强到压缩弹性装置108并引起在收缩位置中可动构件101的返回。

[0057] 优选地,电子装置200被配置用于电驱动分励脱扣器100的关联的绕组120以生成第二磁力 $F_2$ ,第二磁力 $F_2$ 作用于脱扣位置中的可动构件101并具有与由永磁体109生成的保持力 $F_H$ 相同的方向。这样的第二磁力 $F_2$ 适于将可动构件101从脱扣位置移位至收缩位置;具体地,磁力 $F_2$ 必须足够强以引起借助于可动构件101的移位对弹性装置108的压缩。

[0058] 根据图5中示意性示出的示例性实施方式,电子装置200包括驱动电路201,驱动电路201电连接到分励脱扣器1的绕组120并且被配置用于生成流经绕组120的第一电流 $I_1$ 。第一电流 $I_1$ 流经绕组120产生第一磁力 $F_1$ ,这引起弹性装置108的脱扣。

[0059] 驱动电路201由操作上连接到驱动电路201的控制器202来控制。优选地,控制器202可以是任意适合的电子装置,其被布置成:接收数据、参数、信号和指令;执行指令;以及基于指令的执行来生成信号。例如,控制器202可以是微处理器。

[0060] 具体地,控制器202控制驱动电路201,使得第一电流 $I_1$ 是具有足以长到允许通过弹性力 $F_E$ 克服保持力 $F_H$ 的持续时间的电流脉冲;电流脉冲 $I_1$ 具有例如几十ms(例如10ms)的持续时间。

[0061] 驱动电路201还被配置用于生成沿关于第一电流 $I_1$ 相反的方向上流经绕组120(见图3)的第二电流 $I_2$ ,使得生成引起可动构件101从脱扣位置返回到收缩位置的第二磁力 $F_2$ 。例如,驱动电路201可以是H桥电子电路201,该H桥电子电路201在本领域内是公知的并且因此在此不对其进行披露,其中这样的H桥电子电路的晶体管由控制器202进行电控制。

[0062] 优选地,控制器202操作上连接至适合的通信装置206并且被配置用于通过这样的通信装置206接收一个或更多个可配置的参数和/或命令,在下面的描述中将对其中一些参数和/或命令进行介绍和披露。

[0063] 电子装置200包括电力供给输入电路204,该电力供给输入电路204被配置用于接收从与电路断路器1关联的电力线205汲取的电力供给并且用于使所汲取的电力适用于供给至少控制器202和驱动电路201。根据本公开内容的分励脱扣器100可以被配置用于实现分励断开功能,即在接收到分励断开或跳闸(trip)、信号和/或命令时引起关联的电路断路器1断开。具体地,根据这样的实施方式的分励脱扣器100的电子装置200被配置用于:接收并检测需要断开电路断路器1的至少一个分励跳闸命令(在图5的示例中用附图标记250表示);以及在检测到这样的分励跳闸命令250时电驱动分励脱扣器100的绕组120以生成第一磁力 $F_1$ 。分励跳闸命令250可以通过远程方式发送至电路断路器1,或者可以例如通过这样的电路断路器1的保护单元在电路断路器1内部生成分励跳闸命令250。

[0064] 根据本公开内容的分励脱扣器100可以被配置用于在安装有电路断路器1的电路中发生欠电压状况时实现干预的功能。具体地,根据这样的实施方式的分励脱扣器100的电子装置200被配置用于检测欠电压状况,即通过与电路断路器1关联的线电压降低到预定阈值以下所确定的状况。电子装置200被配置用于在检测到欠电压状况时电驱动关联的分励脱扣器100的绕组120并且生成第一磁力 $F_1$ 。

[0065] 根据图5的示例性实施方式,分励脱扣器100优选地被配置用于实现分励断开功能和对欠电压发生的干预二者。具体地,根据这样的优选实施方式的分励脱扣器100的电子装置200被配置用于:

[0066] -接收并检测需要断开电路断路器1的分励跳闸命令250,并在检测到这样的分励

跳闸命令250时电驱动绕组120以生成第一磁力 $F_1$ ;以及

[0067] 检测欠电压状况,并在检测到欠电压状况时电驱动绕组120以生成第一磁力 $F_1$ 。

[0068] 在图5的示例性实施方式中,电子装置200包括操作上连接到控制器202的接收电路203,例如本领域中已知的类型的二进制输入203。接收电路203被布置用于接收并检测分励跳闸命令250并因此输出至少一个跳闸信号(在图5中用附图标记251表示),该至少一个跳闸信号被发送至控制器202,特别是发送至这样的控制器202的对应的输入端口。

[0069] 控制器202被配置用于检测跳闸信号251在输入中的存在并用于因此输出一个或更多个控制信号(在图5中用附图标记252总体表示);这样的控制信号252被发送至驱动电路201并控制该驱动电路201以引起第一电流 $I_1$ 生成至绕组120中。

[0070] 作为图5的示例性实施方式的替选,可以通过执行适合的软件指令来将接收并检测分励跳闸命令250的功能直接实现于控制器202中。

[0071] 图5的示例性实施方式中的控制器202还电连接至电力供给输入电路204,以感测表示电力线205,特别是表示与这样的电力线205关联的线电压 $V_L$ 的电压 $V_s$ 。作为示例性示出的实施方式的替选,控制器202可以直接电连接至电力线205以直接感测线电压 $V_L$ ,或者可以电连接至电子装置200的由电力供给输入电路204供给并具有表示线电压 $V_L$ 的关联的电压的一个或更多个其它部件。

[0072] 控制器202被配置用于连续地监视所感测的电压 $V_s$ 以检测欠电压状况的发生;例如,当所感测的电压 $V_s$ 下降到预定阈值以下时,检测到欠电压状况;优选地,操作者例如通过通信装置206可配置这样的阈值。控制器202被配置用于在检测到欠电压状况时输出一个或更多个控制信号(在图5中用附图标记253总体表示);这样的控制信号253被发送至驱动电路201,并且控制该驱动电路201将第一电流 $I_1$ 生成至分励脱扣器100的绕组120中。

[0073] 作为图5的示例性实施方式的替选,可以通过与控制器202电连接的适合的欠电压检测电路在控制器202外部实现欠电压检测。例如,欠电压检测电路可以电连接至电力输入电路204以感测电压 $V_s$ ;这样的欠电压检测电路包括被布置用于将所感测的电压 $V_s$ 与预定阈值进行比较的比较器;当所感测的电压 $V_s$ 下降到阈值以下时,欠电压信号由欠电压检测电路输出,并被发送至控制器202,特别地发送至控制器202的对应的输入端口。控制器202被配置用于检测欠电压信号在输入中的存在并用于因此输出控制信号253。

[0074] 在图5的示例性实施方式中的电子装置200引起了分励脱扣器100的可动构件101从收缩位置移位至脱扣位置之后,由于检测到分励跳闸命令250或检测到欠电压状况,可以例如通过通信装置206将需要可动构件101从脱扣位置返回至收缩位置的至少一个命令信号255发送至控制器202。在接收到这样的命令信号255时,控制器202输出一个或更多个控制信号(在图5中用附图标记256总体表示),该一个或更多个控制信号被发送至驱动电路201并控制该驱动电路201引起将第二电流 $I_2$ 生成至绕组120中。

[0075] 根据本公开内容的实现至少欠电压干预的分励脱扣器100的电子装置200包括一个或更多个后备电容器207,该一个或更多个后备电容器207储存在检测到欠电压状况时电驱动关联的分励脱扣器100的绕组120以用于生成第一磁力 $F_1$ 所需要的能量。事实上,在发生欠电压状况时,电力线205降低并且关联的电力供给输入电路204不能适合地供给驱动电路201以引起分励脱扣器100用于断开电路断路器1的干预。

[0076] 在图5的示例性实施方式中,后备电容器207设置在从电力供给输入电路204至驱

动电路201的供给路径中,以便在欠电压状况发生并且控制器202将控制信号253发送至驱动电路201时,这样的驱动电路201能够使用储存在后备电容器207中的能量根据接收到的信号253来进行操作。

[0077] 根据优选实施方式,有利地,操作者例如通过通信装置206可配置电子装置200,例如在检测到欠电压状况时临时禁止电驱动关联的分励脱扣器100的绕组120。以这种方式,在发生欠电压状况时禁止借助于分励脱扣器100来断开和/或锁定电路断路器1。

[0078] 例如,图5中示出的控制器202可以包括一个或更多个寄存器208,该一个或更多个寄存器208存储表示由于发生欠电压状况而启用或禁用分励脱扣器100对操作机构10的干预的值。具体地,在检测到欠电压状况时,由控制器202执行的软件指令引起检查存储在寄存器208中的启用或禁用值。

[0079] 操作者根据发送至控制器202的一个或更多个启用/禁用命令来改变存储在寄存器208中的值。在图5的示例性实施方式中,可以例如通过通信装置106将启用/禁用命令(用附图标记254总体表示)发送至控制器202,特别地发送至控制器202的对应的输入端口。替选地,控制器202可以操作上连接至在电路断路器1的外部可由操作者接近的拨动开关(dip switch);每个拨动开关与对应的启用或禁用值关联,使得拨动开关的致动引起关联的值存储至对应的寄存器208中。

[0080] 根据优选实施方式,分励脱扣器100包括被布置成对从通过电子装置200检测到欠电压状况开始的延迟时间进行计数的装置;具体地,电子装置200操作上与这样的计数装置关联,并且被配置用于:在完成延迟时间计数时,电驱动分励脱扣器100的绕组120以生成第一磁力 $F_1$ ;在计数期间感测欠电压状况是否终止,即线电压 $V_L$ 何时返回到关联的阈值以上;以及在感测到欠电压状况终止时重置计数。

[0081] 优选地,计数装置被布置成使得待计数的延迟时间是可配置的;例如,延迟时间可以被配置成在从0s直到3s的范围中包括的值。

[0082] 根据图5的示例性实施方式,时间计数器220例如数字时间计数器220被布置用于对从通过电子装置200检测到欠电压状况开始的可配置的延迟时间进行计数。具体地,控制器202通过执行适合的软件指令来实现可编程数字时间计数器(为简单起见,通过用附图标记220表示的块来示意性地表达这样的数字计数器)。例如,控制器202包括至少一个计数寄存器221,该至少一个计数寄存器221操作上与时间计数器220关联并且适于存储确定延迟时间的期望持续时间的计数的数。操作者例如通过通信装置206可配置,即可编程计数的数。应阐述可以将计数的数设置成空值,以使没有对时间延迟进行计数。

[0083] 作为示例性示出的实施方式的替选,数字计数器220可以是与控制器202分离并且与控制器202操作上连接的电子单元。

[0084] 此外,作为设置计数的数的替选或附加,可以对延迟时间进行编程以设置时间计数器220的时钟频率,即设置两个后续计数之间的时间间隔。

[0085] 优选地,根据本公开内容的电路断路器1的操作机构10和分励脱扣器100的可动构件101按照使得可动构件101阻挡操作机构10并且避免电路断路器1闭合的方式操作上连接。例如,在脱扣位置中的可动构件101的部分107(见图3)锁定操作机构10的一个或更多个部分,该一个或更多个部分在通过图2中示意性地描绘的闭合分励脱扣器7或通过手动操作被脱扣的情况下会引起电路断路器1闭合。

[0086] 因此,在脱扣位置中的可动构件101适于将电路断路器1锁定在其断开位置;以及适于允许断开电路断路器1的闭合,可动构件101必须从脱扣位置返回至收缩位置。

[0087] 根据这样的优选实施方式,在电路断路器1中设置干预装置(在图2中被示意性地描绘并用附图标记300来表示),电路断路器1本身的操作者能够直接接近该干预装置以用于由这样的操作者对其进行致动。干预装置300操作上与分励脱扣器100关联,以便在由操作者对其进行致动时生成作用于通过保持力 $F_H$ 保持在收缩位置中的可动构件101的力 $F_3$ (见图3)。

[0088] 力 $F_3$ 关于保持力 $F_H$ 相反地指向,并且适于引起被压缩的弹性装置108脱扣,弹性装置108朝向脱扣位置推动可动构件101以锁定断开电路断路器1。

[0089] 根据第一实施方式,干预装置300在机械上操作上连接至可动构件101以生成机械力 $F_3$ ;这样的机械力 $F_3$ 可以直接从致动的干预装置300传送至可动构件101,或者可以通过将干预装置300链接至可动构件101的适合的运动链来生成并传送。例如,干预装置300可以包括按钮300,按钮300在被操作者推动时引起向可动构件101传送机械力,以生成力 $F_3$ 。

[0090] 根据第二实施方式,致动干预装置300(例如像推动按钮300)可以引起生成向电子装置200(例如如图5中示出的控制器202)发送的电命令;这样的命令信号适于引起通过电子装置200电驱动绕组120以生成第一磁力 $F_1$ 。

[0091] 电子装置200被布置用于:在通过致动干预装置300而引起的可动构件101移位至脱扣位置时,临时禁止电驱动关联的分励脱扣器100的绕组120来生成第二磁力 $F_2$ 。以这种方式,在操作者通过干预装置300引起了可动构件101从收缩位置移位至脱扣位置之后,由于远程接收到命令信号(诸如图5中示出的命令信号255)而禁用电子装置200引起这样的可动构件101返回到收缩位置中。以这种方式,在操作者的操作期间保证了断开电路断路器1的锁定。

[0092] 例如,操作者可以推动适合的按钮或使用用户接口(HMI)来引起生成电信号;这样生成的信号被发送至电子装置200,例如发送至图5中示出的控制器202,该电子装置200被布置用于检测电信号并且因此禁止驱动电路201的控制以生成流经绕组120的第二电流 $I_2$ 。

[0093] 例如经由用户接口(HMI),通过操作者的生成向电子装置200发送的启用信号的适合干预来重新启用电子装置200驱动绕组120以生成第二磁力 $F_2$ 。

[0094] 在下面的描述中通过参照图2至图5的示例性示出的实施方式来描述根据本公开内容的电路断路器1以及相关的分励脱扣器100的操作。

[0095] 从电路断路器1被闭合的情形开始,分励脱扣器100的柱塞101通过永磁体109生成的保持力 $F_H$ 保持在收缩位置中,如图3所示。

[0096] 在接收并检测到分励跳闸命令250时,电子装置200的接收电路203输出向控制器202的对应的输入端口发送的跳闸信号251。

[0097] 控制器202检测跳闸信号251在输入中的存在并因此输出向驱动电路201发送的控制信号252;这样的控制信号252控制驱动电路201以将第一电流 $I_1$ 生成至分励脱扣器100的绕组120中。输入电力供给电路204直接提供驱动电路101生成第一电流 $I_1$ 所需要的电力供给。

[0098] 第一电流 $I_1$ 流经绕组120引起生成作用于柱塞101的第一磁力 $F_1$ ;具体地,通过第一磁力 $F_1$ 与被压缩的弹簧108所施加的弹力 $F_E$ 之和给出的力足以强到克服保持力 $F_H$ 并且开始

柱塞101朝向脱扣位置的移位。

[0099] 保持力 $F_H$ 与柱塞101和永磁体109之间的二次距离成反比,并且第一电流 $I_1$ 是下述电流脉冲:其具有被设置得足够长以允许通过弹力 $F_E$ 克服降低的保持力 $F_H$ 的持续时间(例如10ms)。当弹力 $F_E$ 克服降低的保持力 $F_H$ 时,弹簧108朝向图4中示出的脱扣位置脱扣并推动柱塞101。

[0100] 还可以通过检测欠电压状况来引起柱塞101从收缩位置移位至脱扣位置。具体地,控制器202连续地感测电压 $V_s$ (表示电压线 $V_L$ )并监视这样感测到的电压 $V_s$ 以检测欠电压状况,例如所感测的电压 $V_s$ 何时下降到存储在控制器202中的关联的预定阈值以下。

[0101] 在检测到欠电压状况时,由控制器202执行的软件指令引起检查存储在寄存器208中的启用或禁用值。如果检查的值是禁用值,则控制器202不向驱动电路201输出控制信号253以将第一电流 $I_1$ 生成至绕组120中;因此,即使发生了欠电压状况,也没有由流经绕组120的电流生成的磁力作用于保持在收缩位置中的柱塞101。

[0102] 如果检查的值是启用值,则由控制器202执行的软件指令引起时间计数器220开始对延迟时间进行计数,延迟时间的持续时间是通过存储在计数寄存器221中的可配置的计数的数来确定的。

[0103] 然后,由控制器202执行的软件指令在延迟时间计数期间引起欠电压状况终止的感测。如果欠电压状况在总延迟时间计数期间持续,则控制器202输出向驱动电路201发送的并控制驱动电路201的控制信号253;这样的控制信号253控制驱动电路201以将第一电流 $I_1$ 生成至绕组120中,并因此生成作用于柱塞101的第一磁力 $F_1$ 。

[0104] 输入电力供给电路204由于关联的电力线205的降低而不能适合地提供在发生欠电压状况时由驱动电路101生成第一电流 $I_1$ 所需要的电力供给。通过由输入电力供给电路204先前储存在后备电容器207中的能量提供这样的需要的电力。

[0105] 如果欠电压状况在延迟时间计数期间终止,则重置计数器并且控制器202不输出控制信号353;以这种方式,线电压 $V_L$ 的伪降低或瞬时降低不会引起电子装置200引起柱塞101从收缩位置移位至脱扣位置的干预。

[0106] 当需要柱塞101从脱扣位置返回至收缩位置的命令信号255被发送至控制器202时,控制器202输出向驱动电路201发送的并控制该驱动电路201以引起将第二电流 $I_2$ 生成至绕组120中的控制信号256。第二电流 $I_2$ 生成具有与保持力 $F_H$ 相同的方向的第二磁力 $F_2$ ,并且适于将柱塞101从脱扣位置移位至收缩位置并借助于这样的移位来压缩弹簧108。

[0107] 出于安全原因,在操作者例如在从对应的开关设备(switch gear)中提取电路断路器1期间对电路断路器1或对安装了电路断路器1本身的电路的一个或更多个部件执行特定动作的情况下,必须阻止断开电路断路器1的闭合操作。

[0108] 考虑到电路断路器1断开的开始情形,操作者致动干预装置300来生成作用于保持在收缩位置中的电枢101上的力 $F_3$ 。力 $F_3$ 关于保持力 $F_H$ 相反地指向,并且引起朝向脱扣位置推动柱塞101的被压缩的弹簧108的脱扣。具体地,在脱扣位置中的柱塞101的部分107锁定操作机构10的一个或更多个部分,该一个或更多个部分在通过闭合分励脱扣器7或通过手动操作被脱扣情况下会在操作者的动作期间引起电路断路器1闭合。

[0109] 因为直到柱塞101安置于脱扣位置中才能执行电路断路器1的闭合,所以操作者还禁用控制器202向驱动电路201输出控制信号256。以这种方式,即使通过远程方式将命令信

号255发送至控制器202以请求柱塞101从脱扣位置返回至收缩位置,控制器202也不因此控制驱动电路201并且柱塞101安置于脱扣位置中,从而保证断开电路断路器1的锁定。

[0110] 在执行所需要的操作之后,操作者重新启用控制器202来控制驱动电路101,以用于生成流经分励脱扣器100的绕组120的第二电流 $I_2$ 。

[0111] 在实践中,已经看到根据本公开内容的电路断路器1如何允许实现提供相对已知解决方案的一些改进的预期目的。

[0112] 与已知的欠电压分励脱扣器(诸如图1中的电路断路器500的欠电压分励脱扣器6)不同,电路断路器1的分励脱扣器100中的可动构件101仅通过由永磁体109生成的保持力 $F_H$ 保持在收缩位置中,而无需消耗电力。因此,减少了分励脱扣器100和电路断路器1内部的电力消耗和热;具体地,与分励脱扣器100关联的电子装置200的电力装置和/或部件,例如图5中示出的电力输入电路204和驱动电路201不操作以将可动构件101保持在收缩位置中,因此增加了其寿命。

[0113] 与已知的断开分励脱扣器(诸如图1中的电路断路器500的断开分励脱扣器5)不同,在电路断路器1的分励脱扣器100中,将分励脱扣器100的可动构件101从收缩位置移位至脱扣位置所需要的大约所有能量储存在由通过保持力 $F_H$ 保持在收缩位置中的可动构件101压缩的弹性装置108中。仅需要具有短持续时间(例如,10ms)的电流脉冲 $I_1$ 以抵消永磁体109的效应并将弹性装置108脱扣。因此,分励脱扣器100需要非常低的电力消耗来将可动构件101从收缩位置移位至脱扣位置,因此认为关联的电子装置200以低电力消耗的方式进行操作。

[0114] 根据本公开内容的分励脱扣器100和关联的电子装置200适于实现由于检测到分励跳闸命令250和检测到欠电压状况二者而导致电路断路器1的断开和/或锁定。

[0115] 具体地,因为通过短时间电流脉冲 $I_1$ 引起可动构件101从收缩位置移位至脱扣位置,所以分励脱扣器100基于请求对操作机构10进行干预以断开和/或锁定电路断路器1是非常快速且可靠的。

[0116] 此外,仅小量的能量必须储存在适合的装置中以用于在发生欠电压状况时生成短时间电流脉冲 $I_1$ ;例如,后备电容器107储存小量的能量以用于对驱动电路201进行供给,并因此被定尺寸为能够容易集成或安装在电子板上的小型电子装置。

[0117] 与分励脱扣器100关联的电子装置200还适于以简单且可配置的方式实现另外的功能,特别是与分励脱扣器100在欠电压状况发生时的干预相关的功能。例如,分励脱扣器100在检测到欠电压配置时对电路断路器1的操作机构10的干预可以被延迟(以可配置方式),或者可以通过电子装置200执行的适合的软件例程和/或指令被临时禁用。

[0118] 在实践中,因为根据本公开内容的分励脱扣器100的可动构件101在所施加的延迟时间期间仅借助永磁体109生成的保持力 $F_H$ 被保持在收缩位置中,大型且昂贵的储量装置(诸如电容器)不必与分励脱扣器100关联以用于提供在延迟时间期间将可动构件101保持在收缩位置中所需要的能量。此外,根据具体需求和应用,可以将延迟时间设置成高值,例如高达10s。

[0119] 分励脱扣器100有利地连接至干预装置300,该干预装置300针对操作者提供适合的接口以引起分励脱扣器10对电路断路器1的操作机构10的干预,使得将电路断路器1本身锁定在断开位置中。

[0120] 因此,在根据本公开内容的电路断路器1中,单个分励脱扣器100可以有利地替换在图1的电路断路器500中设置的下面的分励脱扣器和/或附件中的一个或更多个,所述分励脱扣器和/或附件诸如为分励断开脱扣器5(和冗余分励断开脱扣器,如果存在的话)、欠电压分励脱扣器6、与这样的欠电压分励脱扣器6关联的延迟设备9和超驰(override)机构80、以及锁定磁体8。

[0121] 因此,分励脱扣器100在电路断路器1中的使用提供了装置和/或附件的减少,这意味着至少:电力耗散减少、占用的空间减小、线缆和连接减少、成本减少、功能集成提高以及可靠性提高。

[0122] 由于原则上使根据本公开内容的电路断路器1易于结合开关设备来使用的技术方案而实现了这样的结果。

[0123] 此外,可以用其它的技术上等同的元件来替换所有的部分/部件;在实践中,根据需要并根据本领域的状态,尺寸以及材料的类型可以是任意的。

[0124] 例如,可以使用多于一个的永磁体109来生成作用于可动构件101上的保持力 $F_H$ 。

[0125] 电子装置200的部件可以集成或安装在同一电子板中或安装在彼此连接的更多个电子板中;一个或多个电子板可以置于分励脱扣器100中或者可以置于电路断路器1的任意部分中。

[0126] 虽然在示例性实施方式中控制器202已表示成微处理器,但是控制器202还可以是例如微型计算机、小型计算机、数字信号处理器(DSP)、光计算机、复杂指令集计算机、专用集成电路、减少指令集计算机、模拟计算机、数字计算机、固态计算机、单板计算机、或这些中任意的组合。

[0127] 此外,可以经由电子数据盒、手动选择和控制、电磁辐射、通信总线并且一般通过任意适合的电子或电气转移来将指令、数据、信号和参数传送至控制器202。

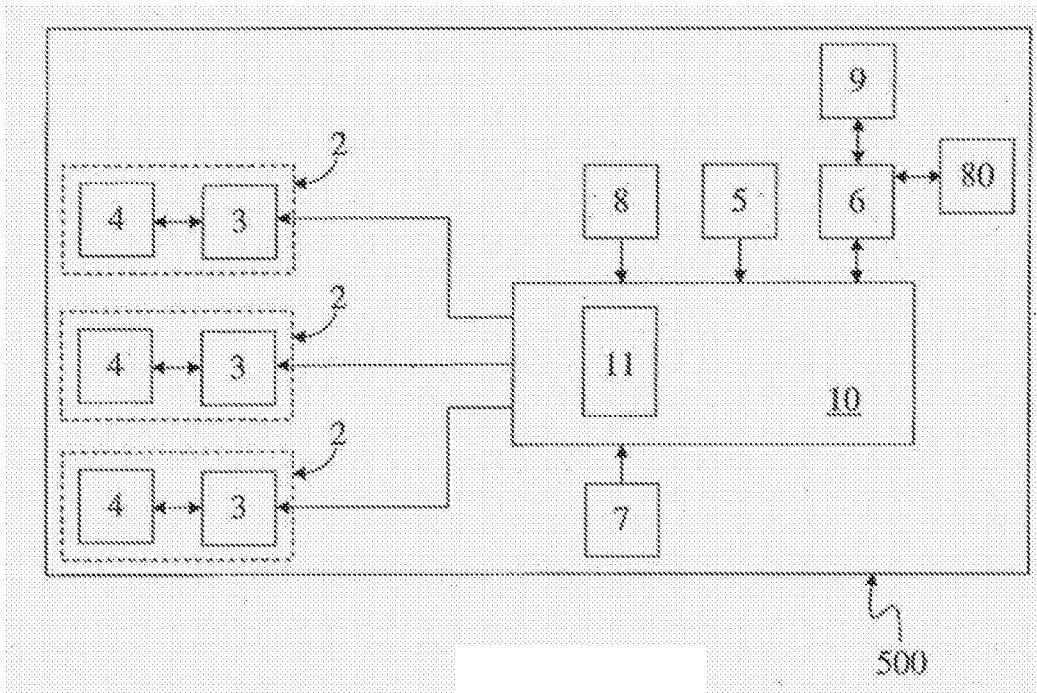


图1

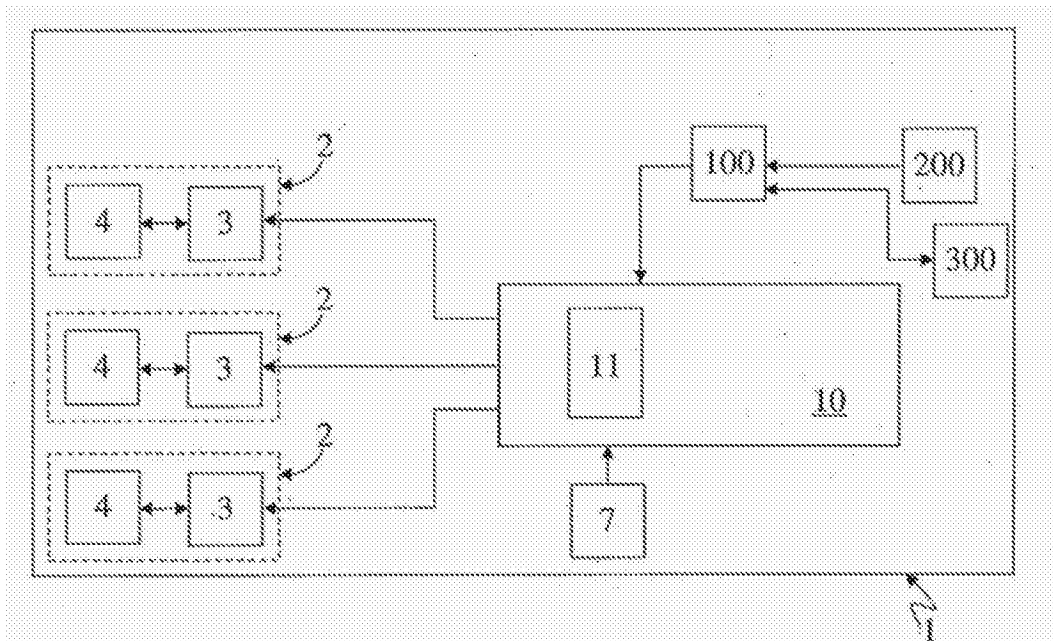


图2

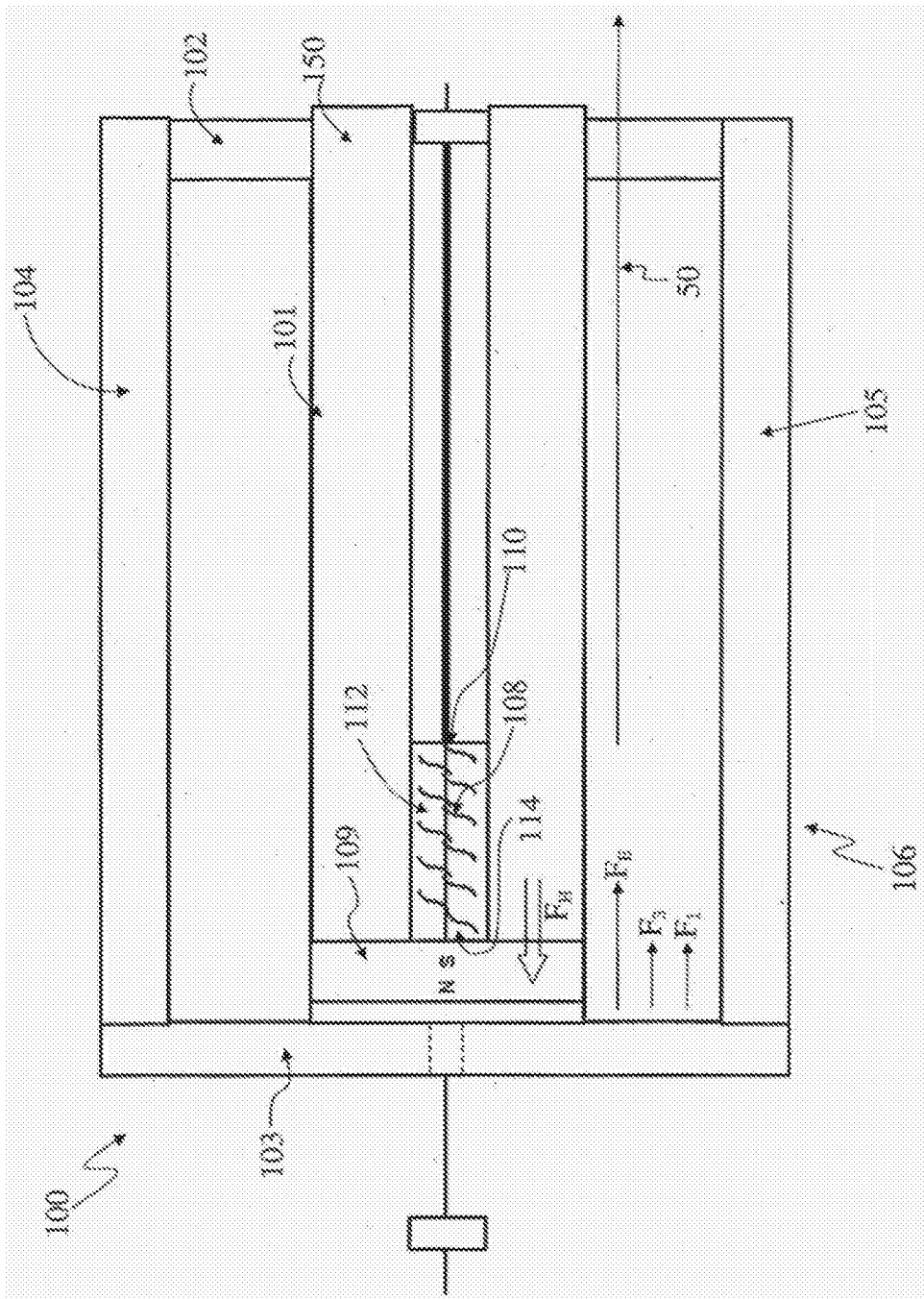


图3

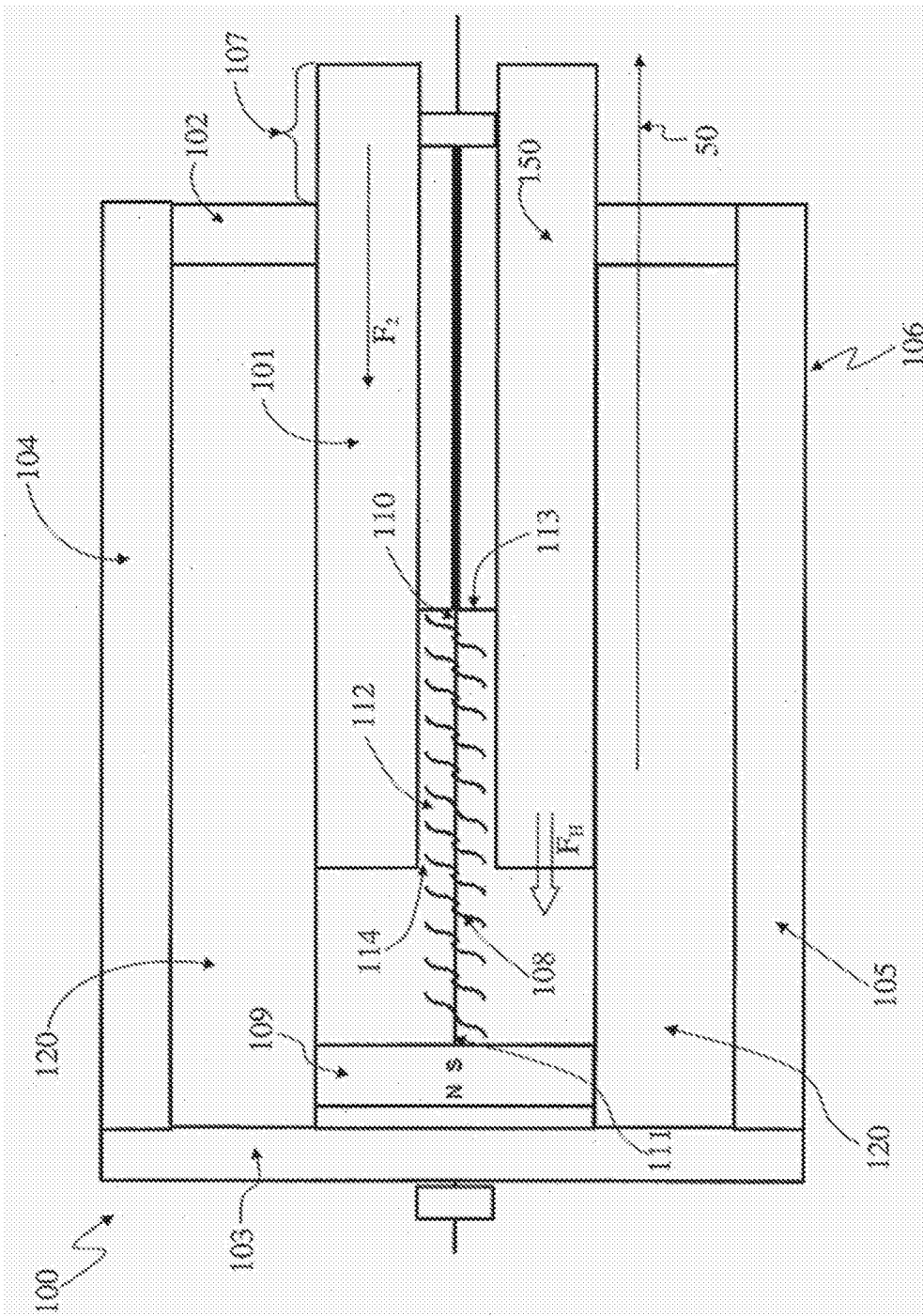


图4

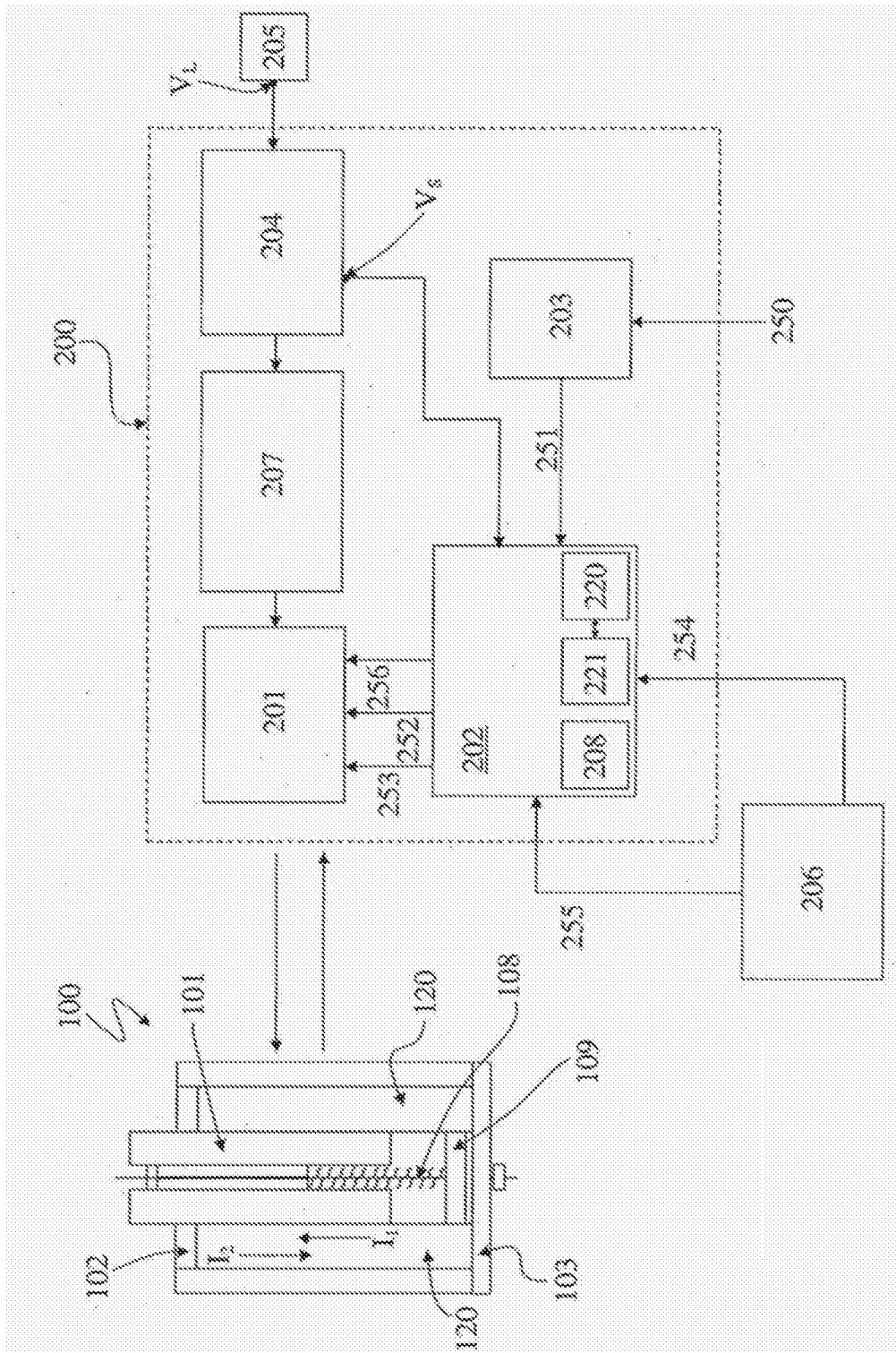


图5