(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104347321 B
(45)授权公告日 2018.01.26

(21)申请号 201410371692.0

(22)申请日 2014.07.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104347321 A

(43)申请公布日 2015.02.11

(30)优先权数据
13178663.4 2013.07.31 EP

(73)专利权人 ABB股份公司
地址 意大利米兰

(72)发明人 L·索奇 M·蒂内利
S·瓦拉古萨 M·基亚拉瓦利

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 柳爱国

(51)Int.Cl.
H01H 71/08(2006.01)
H01H 69/00(2006.01)

(56)对比文件
US 6442006 B1,2002.08.27,
WO 01/01536 A1,2001.01.04,
US 5414395 A,1995.05.09,
US 4686600 A,1987.08.11,

审查员 刘斐

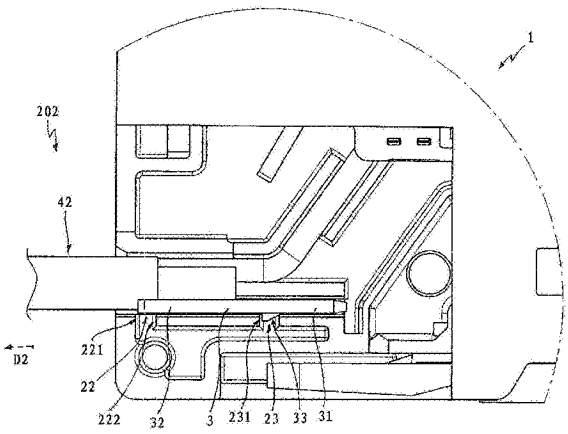
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

具有坚实中性线的低压剩余电流装置

(57)摘要

一种剩余电流装置包括:成形外壳;至少一对电触点,该对电触点包括活动触点和固定触点,适于与电气线路的相导体电连接,并用于彼此相互连接或分离;剩余电流保护装置,该剩余电流保护装置定位在所述成形外壳中,该剩余电流保护装置优选地用于检测在电气线路的导体之间的剩余电流,并根据所述剩余电流的趋势产生第一跳闸信号。剩余电流装置还包括:第一连接元件,该第一连接元件包括:第一连接部分,所述第一连接元件可在该第一连接部分处与第一导体连接,该第一导体与所述剩余电流保护装置操作连接;以及第二连接部分,所述第一连接元件可在该第二连接部分处与第二连接元件连接,该第二连接元件用于与电气线路的中性线导体连接。



CN 104347321 B

1.一种用于低压电气线路(100)的剩余电流装置(1),包括至少一个相导体(101)和至少一个中性线导体(102),所述剩余电流装置包括:

成形外壳(2),该成形外壳限定了所述剩余电流装置的内部容积;

至少一个活动触点和至少一个固定触点,所述活动触点和固定触点适于与所述相导体电连接,并适于相互连接或彼此分离;

剩余电流保护装置(11),该剩余电流保护装置定位在所述成形外壳(2)中;

第一连接元件(3),该第一连接元件包括:第一连接部分(31),所述第一连接元件可在该第一连接部分(31)处与第一导体(41)联接,该第一导体(41)与所述剩余电流保护装置操作联接;以及第二连接部分(32),所述第一连接元件可在该第二连接部分(32)处与第二连接元件(42)连接,该第二连接元件适于与所述中性线导体连接,

其特征在于:所述第一连接元件(3)能够根据插入方向(D1)而在第一位置(201)和第二位置(202)之间运动,在第一位置中,所述第二连接部分(32)相对于所述成形外壳(2)定位在外部,在第二位置中,所述第二连接部分(32)定位在由所述成形外壳(2)限定的内部容积内。

2.根据权利要求1所述的剩余电流装置,其特征在于:所述剩余电流装置包括阻挡装置(331、221、231),所述阻挡装置被构造成当所述第一连接元件处于所述第一位置(201)或所述第二位置(202)时阻止所述第一连接元件根据取出方向(D2)的运动,该取出方向与所述插入方向相反。

3.根据权利要求2所述的剩余电流装置,其特征在于:所述阻挡装置包括所述第一连接元件(3)的第一阻挡装置(331)以及所述成形外壳(2)的第二和第三阻挡装置(221、231),当所述第一连接元件处于所述第一位置(201)时,所述第一和第二阻挡装置相互配合,以便阻止第一连接元件(3)根据所述取出方向(D2)的运动,当所述第一连接元件处于所述第二位置(202)时,所述第一和第三阻挡装置相互配合,以便阻止第一连接元件(3)根据所述取出方向(D2)的运动。

4.根据权利要求3所述的剩余电流装置,其特征在于:所述第一连接元件(3)包括阻挡部分(33),该阻挡部分从所述第一连接元件的第一表面(34)凸出,当所述第一连接元件(3)处于所述第一位置(201)时,所述阻挡部分(33)适于插入在所述成形外壳(2)中获得的第一狭槽(22),当所述第一连接元件(3)处于所述第二位置(202)时,所述阻挡部分(33)适于插入在所述成形外壳(2)中获得的第二狭槽(23)。

5.根据权利要求4所述的剩余电流装置,其特征在于:所述第一阻挡装置包括所述阻挡部分(33)的第一阻挡表面(331),第二阻挡装置包括所述第一狭槽(22)的第二阻挡表面(221),而所述第三阻挡装置包括所述第二狭槽(23)的第三阻挡表面(231)。

6.根据权利要求5所述的剩余电流装置,其特征在于:所述第一、第二和第三阻挡表面布置成这样:当所述阻挡部分(33)插入所述第一狭槽(22)中时,所述第一阻挡表面(331)定位成与所述第二阻挡表面(221)对立,当所述阻挡部分插入所述第二狭槽(23)中时,所述第一阻挡表面(331)定位成与所述第三阻挡表面(231)对立。

7.根据权利要求4至6中任意一项所述的剩余电流装置,其特征在于:所述阻挡部分(33)包括倾斜表面(332),该倾斜表面布置成当所述第一连接元件(3)根据所述插入方向(D1)而从所述第一位置(201)运动至所述第二位置(202)时允许所述阻挡部分离开所述第

一狭槽(22)。

8.根据权利要求1所述的剩余电流装置,其特征在于所述剩余电流装置包括:

所述剩余电流保护装置(11),该剩余电流保护装置适于检测在所述电气线路的导体之间的剩余电流,并根据所述剩余电流的趋势来产生第一跳闸信号(T1);

磁-热保护装置(12),该磁-热保护装置定位在所述成形外壳内部,适于检测沿所述相导体流动的过电流,并根据所述过电流的趋势来产生第二跳闸信号(T2);以及

促动装置(13),该促动装置(13)定位在所述成形外壳的内部,适于使得所述活动触点与所述固定触点分离。

9.一种用于装配剩余电流装置的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

提供根据权利要求1-8中任一项所述的剩余电流装置(1);

使得所述第一连接元件(3)的第一连接部分(31)与所述第一导体(41)连接;

将所述第一连接元件(3)定位在所述第一位置(201)中;

当所述第一连接元件处于所述第一位置(201)时,使得所述第一连接元件(3)的第二连接部分(32)与所述第二连接元件(42)连接;

当所述第一连接元件(3)的第二连接部分(32)与所述第二连接元件(42)连接时,使得所述第一连接元件(3)根据所述插入方向(D1)而从所述第一位置(201)运动至所述第二位置(202)。

具有坚实中性线的低压剩余电流装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于低压电气线路的剩余电流装置领域。

[0002] 更特别地，本发明涉及具有坚实(非分段)中性线的低压剩余电流装置。

背景技术

[0003] 在本发明的框架中，术语“低压”是指低于1kV AC以及1.5kV DC的电压。

[0004] 在市场上可获得剩余电流装置，特别是用于单相或三相低压电气线路的剩余电流装置的大量实例。

[0005] 应当知道，剩余电流装置(RCD)是断路器，它能够当板载保护单元检测到在电气线路的导体之间存在不平衡电流(剩余电流)时中断连接电源和电负载的电气线路。

[0006] 一些RCD布置成提供防止过载电流沿电气线路流动的保护(过载保护)。

[0007] 为此，它们可以设有磁-热跳闸单元，一旦电流超过给定阈值，该磁-热跳闸单元就能够引起电气线路的中断。

[0008] 应当知道，一些RCD的区别特征在于当它们由于某些原因而进行干预时，例如当检测到剩余电流和/或过载电流时，它们并不中断中性线导体。

[0009] 换句话说，当它们跳闸时，这些装置操作成只使得电气线路的相导体分段，而中性线导体并不分段(坚实中性线)。

[0010] 具有坚实中性线的RCD通常通过从RCD的外壳凸出的中性线连接电缆而与中性线导体的供给部分(即中性线导体的与电源连接的部分)连接，而与中性线导体的负载部分(即中性线导体的与负载连接的部分)的连接通常布置在RCD的中性线端子处。

[0011] 在具有坚实中性线的一些RCD中，当断路器的外壳仍然打开时，中性线连接电缆在装配操作过程中布置。

[0012] 这样的方案导致在产品管理方法的灵活性方面存在缺陷。实际上，在这些RCD中，一旦外壳已经被最终装配，将很难对中性线连接电缆进行干预(例如用于定制目的)。

[0013] 在市场上可以获得一些具有坚实中性线的RCD，其中，接触板与外壳坚实地连接，并从外壳凸出。

[0014] 当RCD的外壳已经被装配时，这样的接触板适合于与所述中性线连接电缆连接。

[0015] 尽管它具有能够容易和快速地定制中性线连接电缆的优点，但是根据安装需要，这种方案仍然存在一些缺陷。

[0016] 设有外部接触板的RCD相对笨重，且它们可能很难安装在开关板上，特别是如通常发生的那样当可用的安装空间相对较小时。

[0017] 此外，需要复杂和昂贵的绝缘结构来保证合适的安全水平，原因是RCD和中性线连接电缆之间的电连接部布置在RCD外壳的外部。

发明内容

[0018] 本发明的主要目标是提供一种具有坚实中性线的低压剩余电流装置(RCD)，它能

够克服上述缺陷。

[0019] 在该主要目标的范围内，本发明的另一目的是提供一种RCD，该RCD在产品管理方法中提供了相当大的灵活性，特别是关于与中性线导体的电连接的定制方面。

[0020] 本发明的另一目的是提供一种RCD，该RCD具有紧凑结构，且即使可用的安装容积相对较小时它也相当容易地安装在开关板上。

[0021] 本发明的另一目的是提供一种RCD，它保证相对较高的安全水平。

[0022] 本发明的另一目的是提供一种RCD，它相对于本领域现有技术的装置很容易地以具有竞争力的成本来在工业规模上制造。

[0023] 根据本发明，通过下面的说明和附图将清楚的上述主要目标和目的以及其它目的将通过如下所述的用于低压电气线路的剩余电流装置(RCD)来实现。

[0024] 在总体限定中，根据本发明，RCD包括：

[0025] 成形外壳；

[0026] 至少一对电触点，该对电触点包括活动触点和固定触点，该活动触点和固定触点适于与电气线路的相导体电连接，并适于彼此相互连接或分离；

[0027] 剩余电流保护装置，该剩余电流保护装置定位在所述成形外壳中，该剩余电流保护装置优选地适于检测在电气线路的导体之间的剩余电流，并根据所述剩余电流的趋势产生第一跳闸信号。

[0028] 根据本发明的RCD还包括：第一连接元件，该第一连接元件包括：第一连接部分，所述第一连接元件可在该第一连接部分处与第一导体连接，该第一导体与所述剩余电流保护装置操作联接；以及第二连接部分，所述第一连接元件可在该第二连接部分处与第二连接元件连接，该第二连接元件适于与电气线路的中性线导体连接。

[0029] 根据本发明，所述第一连接元件可根据插入方向在第一位置和第二位置之间运动，在第一位置中，所述第二连接部分相对于RCD的外壳定位在外部，在第二位置中，所述第二连接部分定位在由所述外壳限定的内部容积内。优选地，根据本发明的RCD包括阻挡装置，该阻挡装置被构造成当所述第一连接元件处于所述第一位置或所述第二位置时阻止所述第一连接元件根据取出方向的运动，该取出方向与所述插入方向相反。

[0030] 优选地，所述阻挡装置包括所述第一连接元件的第一阻挡装置以及所述外壳的第二阻挡装置和第三阻挡装置。

[0031] 当所述第一连接元件处于所述第一位置时，所述第一和第二阻挡装置相互配合，以便阻止第一连接元件根据所述取出方向的运动。

[0032] 当所述第一连接元件处于所述第二位置时，所述第一和第三阻挡装置相互配合，以便阻止第一连接元件根据所述取出方向的运动。

[0033] 优选地，第一连接元件包括阻挡部分，该阻挡部分从所述第一连接元件的第一表面凸出。

[0034] 优选地，当所述第一连接元件分别处于所述第一位置和第二位置时，阻挡部分适于分别插入在所述外壳中获得的第一狭槽和第二狭槽内。

[0035] 优选地，第一阻挡装置包括所述第一连接元件的阻挡部分的第一阻挡表面，第二阻挡装置包括所述外壳的第一狭槽的第二阻挡表面，而第三阻挡装置包括所述外壳的第二狭槽的第三阻挡表面。

[0036] 第一和第二阻挡表面有利地布置成当所述第一连接元件的阻挡部分插入所述外壳的第一狭槽中时使得所述第一阻挡表面定位成与所述第二阻挡表面对立。

[0037] 第一和第三阻挡表面有利地布置成当所述第一连接元件的阻挡部分插入所述外壳的第二狭槽中时使得所述第一阻挡表面定位成与所述第三阻挡表面对立。

[0038] 优选地，所述第一连接元件的阻挡部分包括倾斜表面，该倾斜表面布置成当所述第一连接元件根据插入方向从所述第一位置运动至所述第二位置时允许所述阻挡部分离开所述外壳的第一狭槽。

[0039] 优选地，根据本发明的RCD包括磁-热保护装置，该磁-热保护装置定位在外壳内部，适于检测沿电气线路的相导体流动的过电流，并根据所述过电流的趋势来产生第二跳闸信号。

[0040] 优选地，根据本发明的RCD包括促动装置，该促动装置定位在外壳的内部，适于在它们接收到来自所述剩余电流保护装置和/或所述磁-热保护装置的跳闸信号时使得RCD的活动触点与固定触点分离。

[0041] 在还一方面，本发明涉及一种用于制造RCD的方法。

[0042] 根据本发明，该方法包括以下步骤：

[0043] 提供在上述实施例之一中的RCD，所述RCD至少包括：

[0044] 成形外壳，该成形外壳限定了所述剩余电流装置的内部容积；

[0045] 至少一对电触点，该对电触点包括活动触点和固定触点，该活动触点和固定触点适于与所述相导体电连接，并适于相互连接或彼此分离；

[0046] 剩余电流保护装置，该剩余电流保护装置定位在所述成形外壳中；

[0047] 第一连接元件，该第一连接元件包括：第一连接部分，所述第一连接元件可在该第一连接部分处与第一导体连接，该第一导体与所述剩余电流保护装置操作联接；以及第二连接部分，所述第一连接元件可在该第二连接部分处与第二连接元件连接，该第二连接元件适于与电气线路的中性线导体连接，所述第一连接元件可根据插入方向而在第一位置和第二位置之间运动，在第一位置中，所述第二连接部分相对于RCD的外壳定位在外部，在第二位置中，所述第二连接部分定位在由所述外壳限定的内部容积内；

[0048] 使得所述第一连接元件的第一连接部分与所述第一导体连接；

[0049] 将所述第一连接元件定位在所述第一位置中；

[0050] 当所述第一连接元件处于所述第一位置时，使得所述第一连接元件的第二连接部分与所述第二连接元件连接；

[0051] 当所述第一连接元件的第二连接部分与所述第二连接元件连接时，使得所述第一连接元件根据插入方向从所述第一位置运动至所述第二位置。

附图说明

[0052] 通过下面的说明并参考附图，将更清楚本发明的其它特征和优点，附图为非限制性实例，附图中：

[0053] 图1示意性地示出了根据本发明的RCD的总体视图；

[0054] 图2-4示意性地示出了根据本发明的RCD在不同操作位置的一些视图；

[0055] 图5-6示意性地示出了根据本发明的RCD在不同操作位置的还一些视图；

[0056] 图7示意性地示出了包含在根据本发明的RCD中的第一连接元件;以及

[0057] 图8示意性地示出了包括根据本发明的RCD的电气线路的实例。

具体实施方式

[0058] 参考上述附图,本发明涉及用于电压电气线路100的剩余电流装置(RCD)1。

[0059] RCD 1包括成形外壳2(例如由塑料材料制造),该成形外壳2限定了RCD的内部容积。

[0060] 电气线路100使得电源200与电负载300电连接,并至少包括至少一个相导体101和至少一个中性线导体102。

[0061] 电气线路100优选地三相或单相类型。

[0062] 下面,RCD将参考它在单相电气线路中的应用来介绍,这只是为了简化,而并不限制本发明的范围。

[0063] 相导体101包括:相供给部分1011,该相供给部分与电源200电连接;以及相负载部分1012,该相负载部分与负载300电连接。

[0064] 优选地,RCD 1包括第一相端子151和第二相端子152。当RCD1被操作地安装时,相供给部分1011与第一相端子151电连接,而相负载部分1012与第二相端子152电连接。

[0065] RCD 1包括至少一个电极14,该电极包括至少一个活动触点和至少一个固定触点,它们优选地与RCD 1的相端子151、152电连接。

[0066] 因此,这些电触点用于通过延伸通过相端子151、152的相导电路径而与相导体101电连接。

[0067] 电极14的活动触点和固定触点适于相互耦联或彼此分离,以便允许/中断电流沿相导电路径在相端子151、152之间并且因此沿相导体101流动。

[0068] 包含在RCD 1中的电极数目显然取决于电气线路100的相导体的数目。

[0069] RCD 1设有坚实中性线,即具有中性线导电路径,该中性线导电路径可与中性线导体102连接,且在RCD 1的操作过程中绝不分段(sectioned)。

[0070] RCD 1包括第一连接元件3、第二连接元件42和第一导体41,它们形成RCD 1的中性线导电路径。

[0071] 第一连接元件3包括第一连接部分31,第一连接元件可在该第一连接部分31处与第一导体41连接,该第一导体41又与RCD 1的中性线端子153电连接。

[0072] 第一连接元件3包括第二连接部分31,第一连接元件可在该第二连接部分31处与第二连接元件42连接,该第二连接元件42适于与中性线导体102连接。

[0073] RCD 1通过中性线端子153和第二连接元件42而与中性线导体102连接。

[0074] 中性线导体102包括:中性线供给部分1021,该中性线供给部分与电源200电连接;以及中性线负载部分1022,该中性线负载部分与负载300电连接。

[0075] 优选地,当安装RCD 1时,中性线供给部分1021与从外壳2凸出的第二连接元件42电连接,而中性线负载部分1022与中性线端子153电连接。RCD 1包括剩余电流保护装置11,该剩余电流保护装置定位在外壳2内部。

[0076] 剩余电流保护装置11(它可以为已知类型)有利地能够检测在电气线路100的导体101、102之间的剩余电流,并根据所述剩余电流的趋势而产生第一跳闸信号T1。

[0077] 优选地，剩余电流保护装置11包括电流检测装置111，用于检测该剩余电流，该电流检测装置111包括至少一个变流器，该变流器具有由导体101、102(特别地由RCD 1的相导电路径和中性线导电路径)形成的第一绕组。

[0078] 优选地，RCD 1的第一导体41与剩余电流保护装置11操作性地耦联，特别地与变流器111操作性地耦联，以便形成该变流器的第一绕组。

[0079] 优选地，剩余电流保护装置11包括电子装置(例如包括与滤波电路操作性耦联的微控制器)，该电子装置接收来自电流传感器111的输出信号，并根据检测到的剩余电流的趋势来产生所述跳闸信号T1。

[0080] 优选地，RCD 1是具有过载保护的电子剩余电流装置。

[0081] 在本例中，RCD 1设有剩余电流保护装置11和磁-热保护装置12。

[0082] 磁-热保护装置12(它可以是已知类型)被构造成检测沿相导体101流动的过电流，并根据所述过电流的趋势而产生第二跳闸信号T2。

[0083] 优选地，RCD 1包括促动装置13(它可以是已知类型)，用于例如当它们接收到来自保护装置11和/或12的第一跳闸信号T1和/或第二跳闸信号T2时使得电极14的活动触点与固定触点分离。

[0084] 优选地，RCD 1的第一连接元件3由导电材料的成形板(如由一层铜覆盖的钢)来形成，该第一连接元件可以通过已知的工业制造方法(模制、冲压等)来获得。

[0085] 优选地，RCD 1的第一导体41由第一电缆形成，该第一电缆可以是已知类型。作为可选方案，它可以由导电杆或类似结构来形成。

[0086] 优选地，第一连接元件3和第一导体41之间的连接通过钎焊、冲压或其它类似技术来获得。作为可选方案，这种连接可以是可动的，例如插头-插座连接。

[0087] 优选地，第二连接元件42由第二导体形成，有利地由第二电缆形成，它可以是已知类型。

[0088] 优选地，第一连接元件3和第二导体42之间的连接通过钎焊、冲压或其它类似技术来获得。作为可选方案，它可以是插头-插座连接或者其它可运类型的连接。

[0089] 根据本发明，第一连接元件3可根据插入方向D1而在第一位置201和第二位置202之间运动，在该第一位置中，第二连接部分32相对于外壳2定位在外部，在该第二位置中，第二连接部分32定位在由外壳2确定的内部容积内。

[0090] 有利地，如在下面更好地描述的，当第一连接元件3处于第一位置201时，第二连接部分32与第二连接元件42电连接。

[0091] 当第一连接元件3处于第一位置201时，第二连接部分32有利地从外壳2凸出。

[0092] 方便的是，当第二连接部分32最终与第二连接元件42连接时，第一连接元件3从第一位置201运动至第二位置202。

[0093] 当第一连接元件3处于第二位置202时，第二连接部分32(以及优选地连接元件3的任意其它部分)完全容纳在由外壳2确定的容积内，且它不再从外壳2凸出。

[0094] 优选地，当第一连接元件3处于第二位置202时，第二连接元件42从外壳2凸出。

[0095] 这样，第二连接元件42能够很容易地与中性线导体102连接(例如通过已知的连接技术)。

[0096] 优选地，RCD 1包括阻挡装置331、221、231，该阻挡装置被构造成当第一连接元件3

处于第一位置201或第二位置202时阻止第一连接元件3根据取出方向D2(与插入方向D1相反)的运动。

[0097] 优选地,阻挡装置331、221、231被构造成只允许连接元件3根据插入方向D1的运动,特别是在连接元件3处于第一位置201时。

[0098] RCD 1的阻挡装置包括第一连接元件3的第一阻挡装置331,该第一阻挡装置331优选地由它的第一阻挡表面331形成。

[0099] RCD 1的阻挡装置还包括外壳2的第二阻挡装置221和第三阻挡装置231,该第二阻挡装置221和第三阻挡装置231优选地分别由外壳2的第二阻挡表面221和第三阻挡表面231来形成。

[0100] 第一阻挡装置331和第二阻挡装置221相互配合,以便当连接元件3处于第一位置201时阻止第一连接元件3根据取出方向D2的运动。

[0101] 第一阻挡装置331和第三阻挡装置231相互配合,以便当连接元件3处于第二位置202时阻止第一连接元件3根据取出方向D2的运动。

[0102] 优选地,第一连接元件3包括第一表面34,该第一表面34与第二表面35相反,连接元件3可在该第二表面35处与第一导体41和第二连接元件42连接。

[0103] 优选地,当连接元件3定位在操作位置201、202中或在它们之间运动时,第一表面34置于外壳2的引导表面21上。

[0104] 优选地,引导表面21可以由外壳2的内部成形肋或边缘来获得。

[0105] 优选地,第一连接元件3包括从第一表面34凸出的阻挡部分33。

[0106] 优选地,阻挡部分33包括形成所述第一阻挡装置的第一阻挡表面331。

[0107] 优选地,当连接元件3分别处于操作位置201和202时,连接元件3的阻挡部分33分别插入外壳2的第一狭槽22中和第二狭槽23中。

[0108] 优选地,第一和第二狭槽22、23在外壳2的引导表面21中获得。

[0109] 优选地,第一狭槽22包括形成所述第二阻挡装置的第二阻挡表面221,而第二狭槽23包括第三阻挡表面231(形成所述第三阻挡装置)。

[0110] 有利地,第一阻挡表面331和第二阻挡表面221布置成这样:当阻挡部分33插入第一狭槽22中时(即当第一连接元件3处于第一位置201时),第一阻挡表面331面对第二阻挡表面221。

[0111] 这样,当阻挡部分33插入第一狭槽22中时,第一阻挡表面331定位成与第二阻挡表面221对立。

[0112] 彼此相对的表面331、221因此能够阻止连接元件3根据取出方向D2的运动。

[0113] 有利地,第一阻挡表面331和第三阻挡表面231布置成这样:当阻挡部分33插入第二狭槽23中时(即当第一连接元件3处于第二位置202时),第一阻挡表面331面对第三阻挡表面231。

[0114] 这样,当阻挡部分33插入第二狭槽23中时,第一阻挡表面331定位成与第三阻挡表面231对立。

[0115] 彼此相对的表面331、231因此能够阻止连接元件3根据取出方向D2的运动。

[0116] 优选地,第一阻挡表面331定向成相对于第一连接元件3的第一表面34垂直,而第二和第三阻挡表面221、231定向成相对于外壳2的引导表面21垂直。

[0117] 这样，当阻挡部分33分别插入第一狭槽22中和第二狭槽23中时，分别在相对的表面331、221以及相对的表面331、231之间有利地获得底切联接。

[0118] 显然，当第一连接元件3处于第一位置201和第二位置202时，连接元件3根据取出方向D2的任何运动将分别受到在相对的表面331、221以及在相对的表面331、231之间的相互对立的阻挡。

[0119] 优选地，连接元件3的阻挡部分33的形状设置成类似倒楔形，且它包括成形的倾斜表面332，该倾斜表面332从第一阻挡表面331的边缘331A(在相对于第一连接元件3的第一表面34的远侧位置中)朝着第一表面34延伸。

[0120] 优选地，倾斜表面332定向成当第一连接元件3从第一位置201运动至第二位置202时允许阻挡部分33离开第一狭槽22。

[0121] 倾斜表面332有利地与第一连接元件3的第一表面34形成小于90°的角度(在从阻挡部分33的边缘331A的远侧位置中)。

[0122] 这样，当连接元件3朝着插入方向D1运动时，倾斜表面332在第一狭槽22的边缘222上滑动，该边缘222定位成对着狭槽22的阻挡表面221。

[0123] 这样，不会阻止连接元件3根据插入方向D1的运动。

[0124] 在还一方面，本发明涉及用于装配RCD的方法。

[0125] 该方法包括提供在上述实施例之一中的RCD 1的步骤。

[0126] 本发明的方法包括使得第一连接元件3的第一连接部分31与第一导体41连接的步骤。

[0127] 有利地，该步骤在RCD 1的外壳2的装配过程中在外壳2仍然打开时进行。

[0128] 优选地，在与第一连接元件3连接之前，第一导体41与中性线端子153连接，并与剩余电流保护装置11联接。

[0129] 本发明的方法包括将该第一连接元件3定位在第一位置201中的步骤。

[0130] 该步骤也有利地在RCD的外壳2的装配阶段期间在外壳2仍然打开时进行。

[0131] 根据本发明的方法，一旦外壳2的装配完成，第一连接元件3将定位在第一位置201中。

[0132] 当第一连接元件3处于第一位置201时，根据取出方向D2的任何运动将受到第一和第二阻挡装置331、221之间的相互作用的阻止。

[0133] 本发明的方法包括当所述第一连接元件处于该第一位置201时使得第一连接元件3的第二连接部分32与第二连接元件42连接的步骤。

[0134] 本发明的方法包括当第二连接部分32最终与第二连接元件42连接时使得第一连接元件3从第一位置201运动至第二位置202的步骤。

[0135] 当连接元件3处于第二位置202时，根据取出方向D2的任何运动将受到第一和第三阻挡装置331、231之间的相互作用的阻止。

[0136] 此外，当连接元件3处于第二位置202时，第二连接元件42从外壳2凸出。

[0137] 这时，通过使得端子151、152、153和连接元件42分别与相导体101和中性线导体102连接，RCD 1很容易在现场操作安装，如上所述。

[0138] 实践中也已经显示，根据本发明的剩余电流装置1相对于本领域现有技术的可用方案提供了明显的优点。

[0139] 电气线路的、具有中性线导体的连接元件42能够在不介入外壳2的情况下根据需要来定制，这明显简化了制造处理，同时保证在具有中性线导体的连接结构的定制中具有很高水平的灵活性。

[0140] 另一方面，当它最终构成时(连接元件3运动至位置102)，RCD1提供了非常紧凑的结构，因此很容易安装在开关板上。

[0141] 当连接元件3最终插入(运动D1)外壳2内部时，能够获得在第一和第二连接元件3、42之间的电连接的最佳绝缘，从而保证合适的安全水平。

[0142] RCD 1已经证明相对于本领域现有技术的装置将在工业水平上以具有竞争力的成本来相对容易地制造。

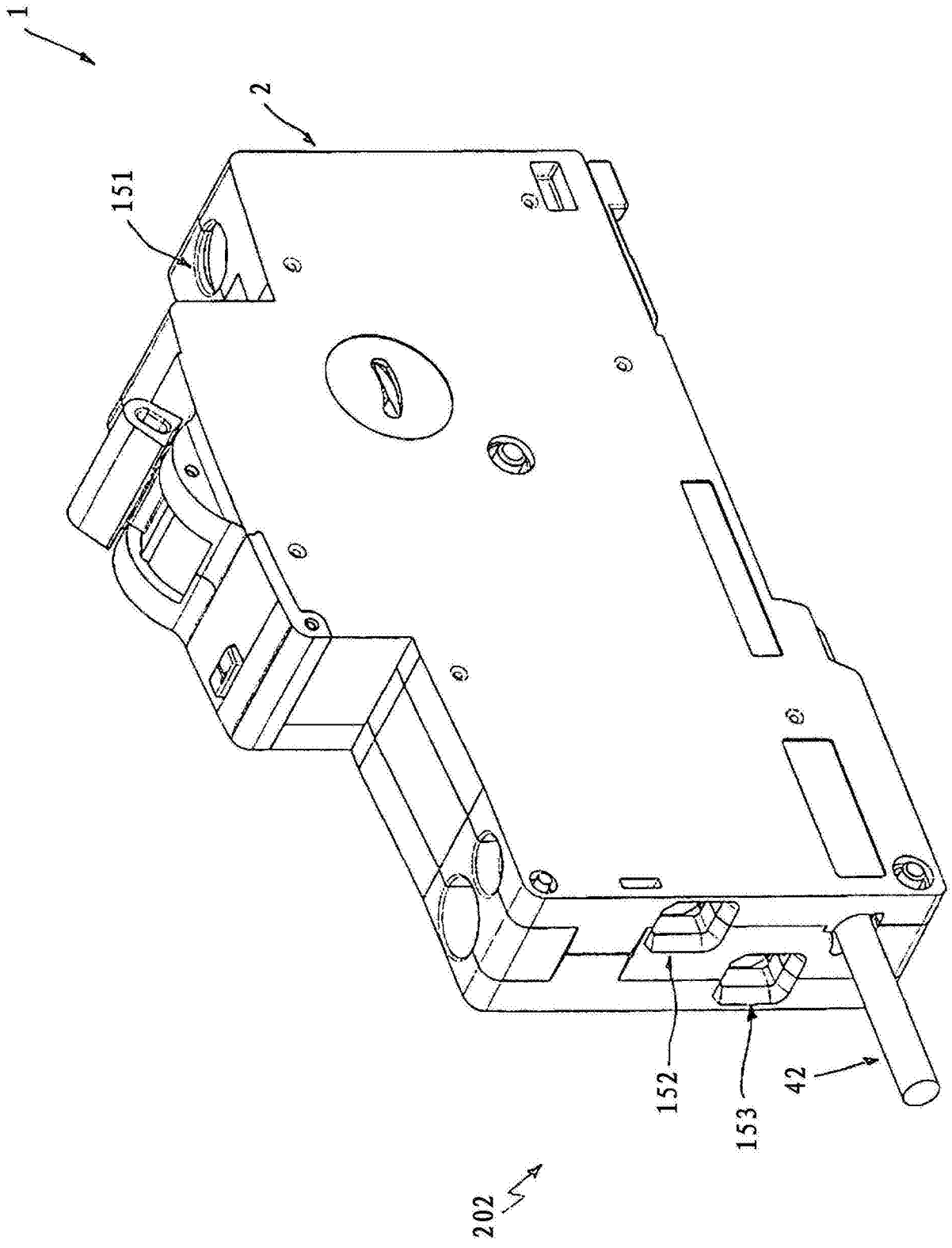


图1

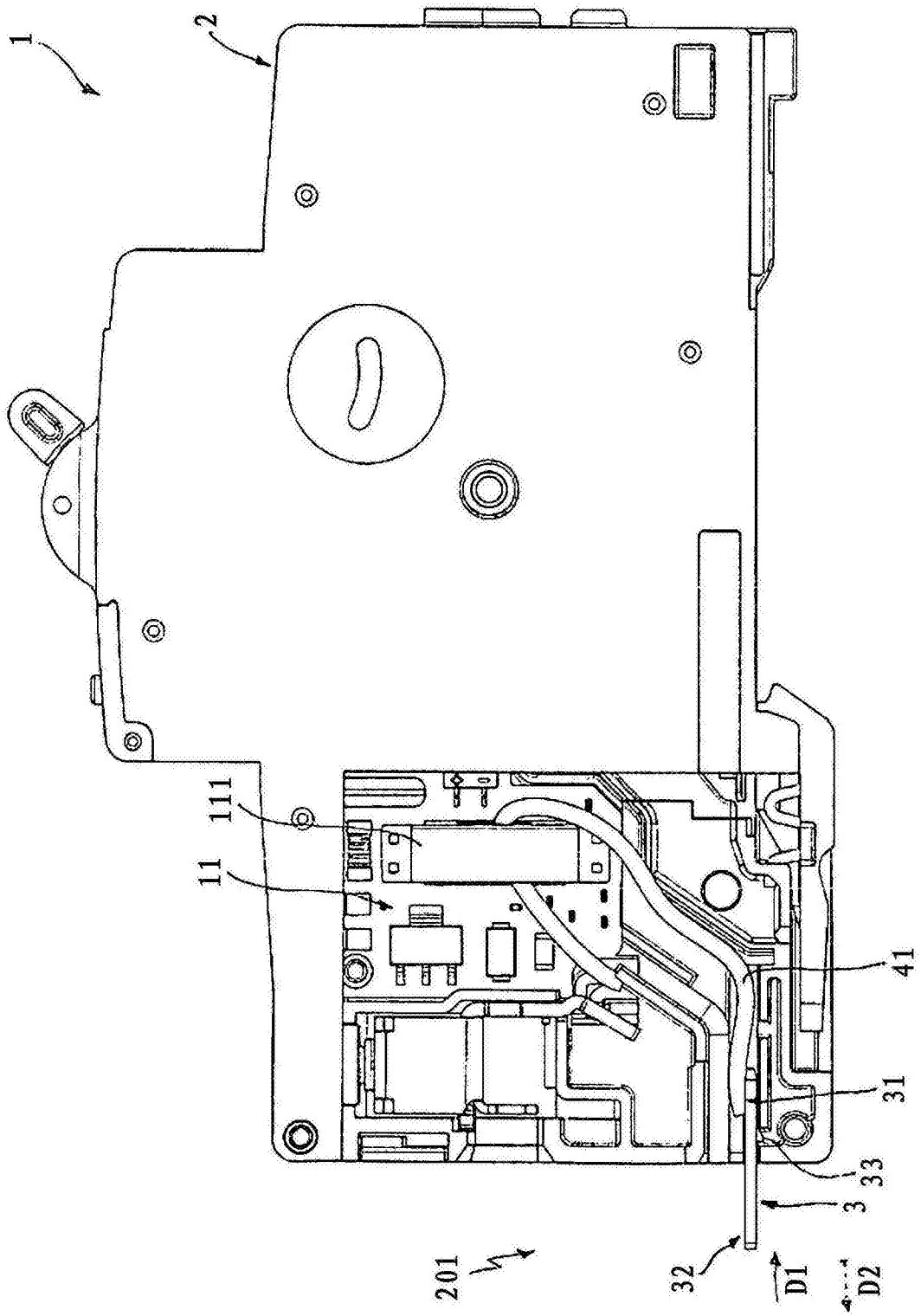


图2

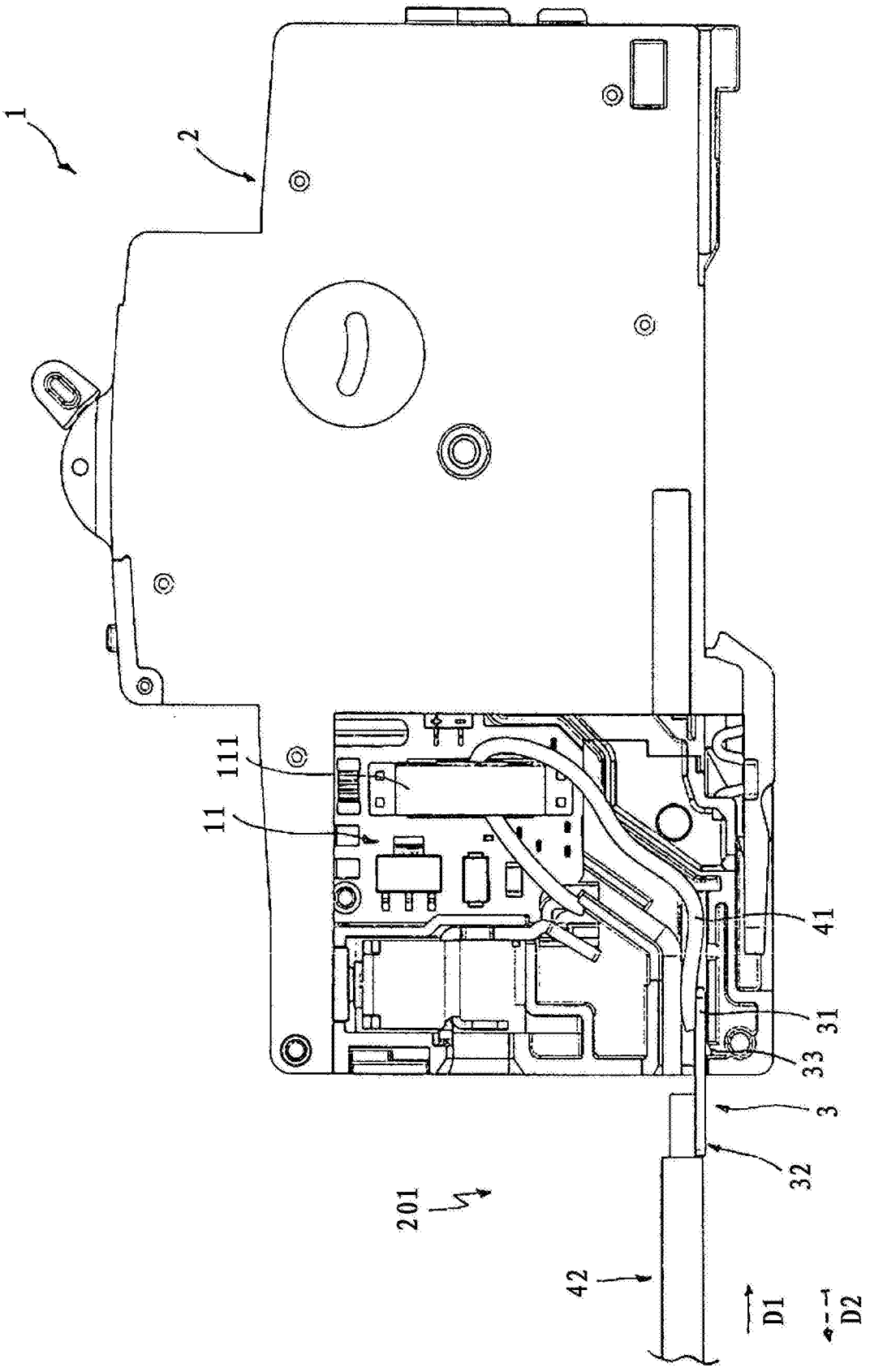


图3

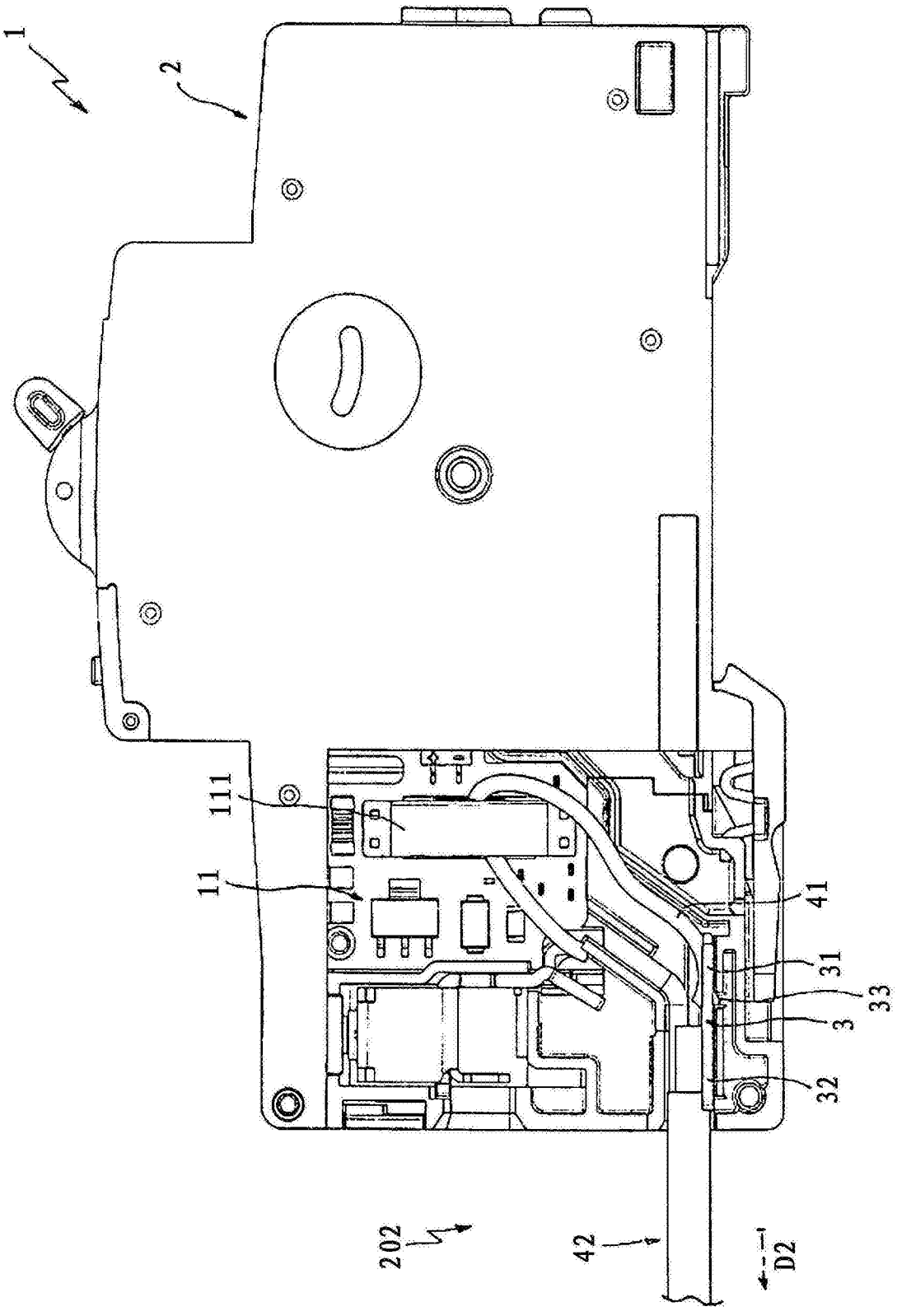


图4

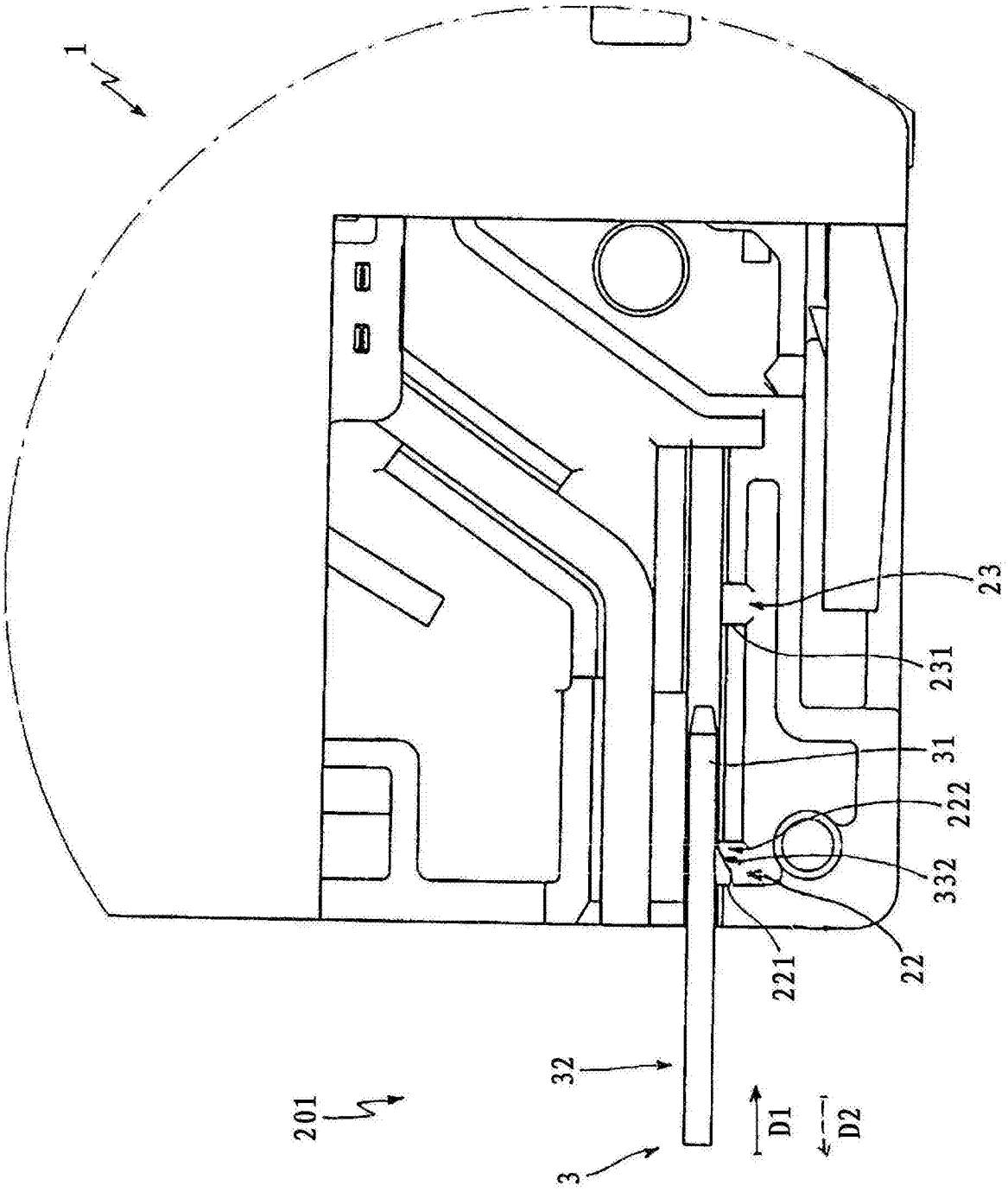


图5

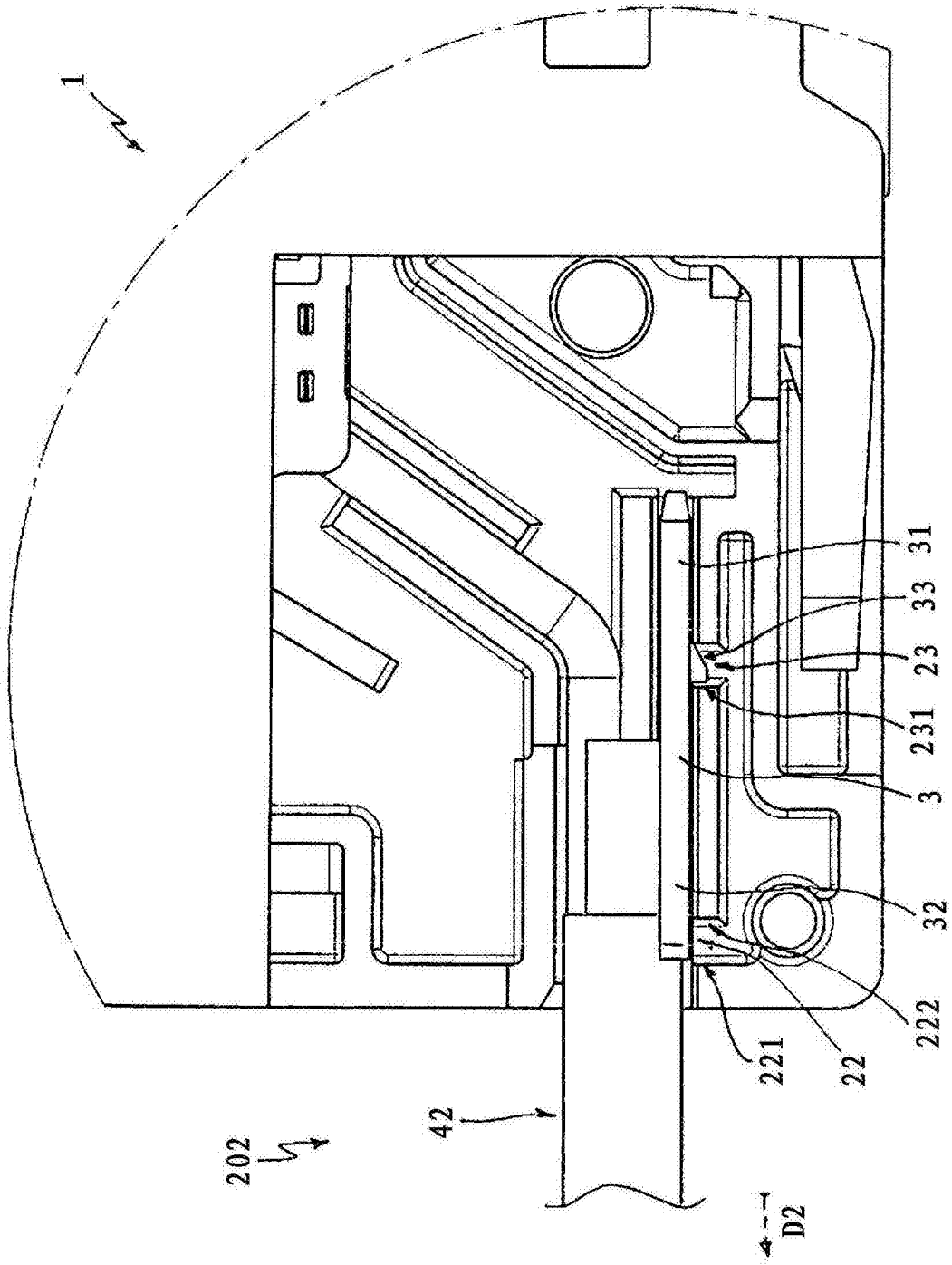


图6

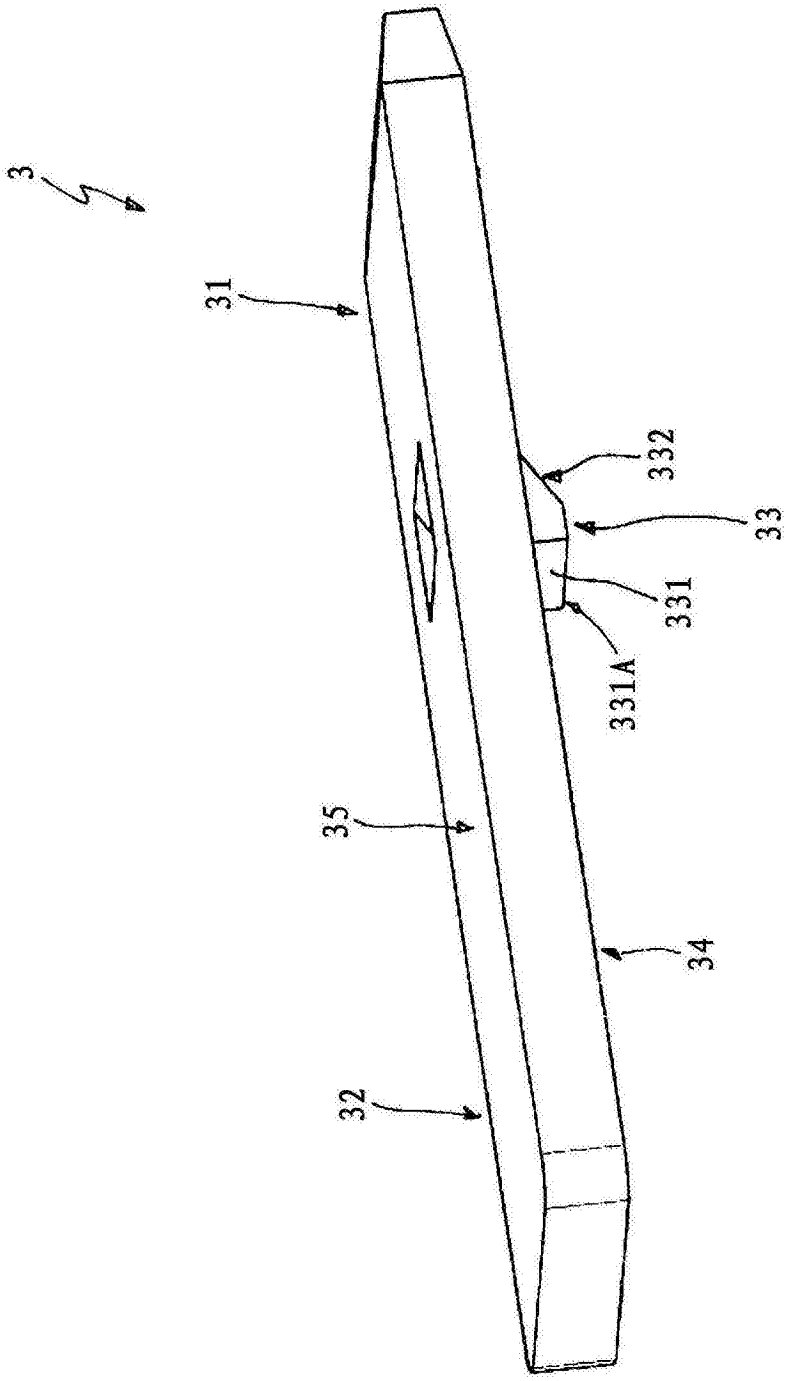


图7

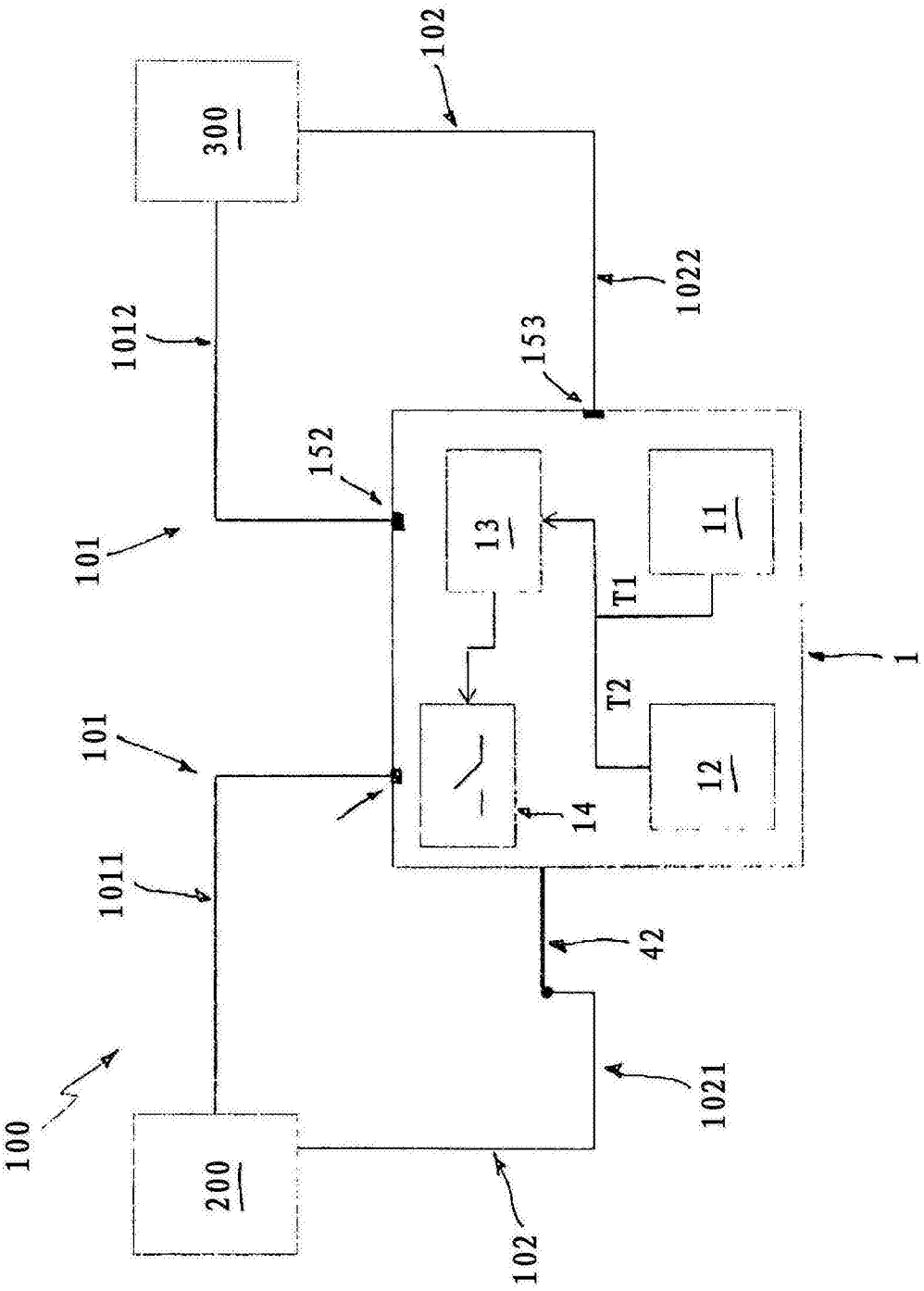

300
102
1022
1012
153
152
13
11
101
T1
1
T2
101
12
14
1011
42
1021
100
200
102

图8