[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H01H 31/00
H01H 31/12

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96101391.5

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1126131C

[22] 申请日 1996.2.8 [21] 申请号 96101391.5
[30] 优先权
[32] 1995.12.12 [33] IT [31] 002592A/1995
[71] 专利权人 VEI 能量配给公司
地址 意大利米兰
[72] 发明人 阿尔贝托·瓦格西尼
审查员 张 鹏

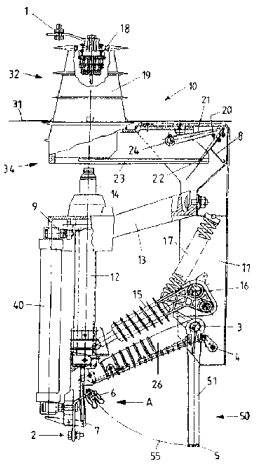
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 冯赓宣

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于电力线路单元的能够对故障电流提供保护的操作装置

[57] 摘要

一种三极式用于电力线路单元的的操作和保护装置，各个极安装在一个固定构架(11)上，该装置由操作隔离开关(10)和串联的接地隔离开关(50)组成。操作离隔离开关(10)每极包含钟形的固定触头(18)，在该触头中钟形触指的接触压力是帽特定的多弹簧(42)系统提供的，该系统在所承受的电压和电流下甚至对于触头耗损的严重阶段能够保证触头(18)的正确操作使用。接地隔离开关(50)每极包含利用熔断器(40)连接到带载操作隔离开关(10)的动触头(14)上。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，包含：

—至少一个操作隔离开关（10）；

—至少一个接地隔离开关（50），与所述操作隔离开关（10）串联；

所述操作隔离开关（10）由安装在固定构架（11）上的三极构成，在该构架上还固定有三个固定的电极触头（18）和三个绝缘材料制的柱体（12），在单一驱动机构的作用下，三个动触头（14）在柱体内部在闭合位置和断开位置之间滑动，在闭合位置下动触头（14）和固定触头（18）相连接，在断开位置下，动触头由固定触头（18）退回，每个所述固定触头（18）容纳在绝缘体（19）内，在绝缘体的底部滑动有至少一个由铰接的连杆机构（20、21）带动的可动金属开闭件（22），在至少一个第一轴（24）的控制之下并与处在断开位置之下的操作隔离开关（10）一起动作，该开闭件可以将容纳所述电极的所述固定触头（18）的间隔（32）与对应的动触头（14）相隔离，同时利用地电位设置触头（8）将所述动电极触头（14）限定到地电位；

所述接地隔离开关（50）由安装在用于连接到外部电路的连接端（2）上的三个固定触头（6）和多个动触头构成的三极组成，

其特征在于，所述接地隔离开关（50）的所述固定触头（6）每个都位于容纳所述操作隔离开关（10）各极的动触头（14）的每个

柱体（12）的底部并且利用导体装置或可熔装置（40）连接到所述操作隔离开关（10）的所述动触头（14），所述接地隔离开关（50）的所述动触头形成为若干凹槽（61），每个凹槽在闭合时适于插入到所述接地隔离开关（50）的对应的固定触头（6）中，各凹槽设在至少一个在其两端利用至少两个刀形件（51）支承的铜母线（5）上，刀形件由安装在所述支承构架（11）的底部上的至少一个接地连接用的第二轴（3）可以操作，所述第二轴（3）利用传动连杆机构与操作开闭件（22）的所述第一轴（3）相连接，使开闭件（22）呈现一个位置，该位置与所述接地隔离开关（50）的所述固定触头（6）的闭合同步将绝缘体（19）的间隔（32）隔离。

2. 如权利要求1所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于，由一铰接的连杆机构（20、21）带动的所述开闭件（22）在至少一个导向槽（23）内部滑动，并沿导向槽的全长在与操作隔离开关（10）的所述动触头（14）的移动方向相垂直的方向上可以定位，所述铰接的连杆机构（20、21）由至少一对用一导体连接在一起的金属部件构成，所述开闭件（22）能够在接地隔离开关（50）的固定触头（6）闭合时，利用至少一个由磷青铜叶片构成的地电位设置触头（8），保证与操作隔离开关（10）的动触头（14）相接触。

3. 如权利要求2所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于，将铰接的连杆机构（20、21）连接在一起的所述导体是一柔性编织电缆。

4. 如权利要求1所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于所述绝缘体

(19) 是一个钟形绝缘体。

5. 如权利要求 1 所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于，所述操作隔离开关 (10) 的所述固定触头 (18) 包含若干以钟形分布排列的金属叶片 (411)，利用作为围绕所述固定触头 (18) 的各个环定位的多个圆形弹簧 (42) 组成的系统提供固定触头的接触压力，从而保证固定触头 (18) 对于操作隔离开关 (10) 的所述动触头 (14) 的均匀圆周压力以及在所述动触头 (14) 和所述固定触头 (18) 之间产生电弧的过程中的导电连续性，所述固定触头 (18) 在其侧向表面 (444) 的至少一个部分上包含一系列的凹座，在凹座内部容纳所述各弹簧 (42)。

6. 如权利要求 5 所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于，操作隔离开关 (10) 的所述固定触头 (18) 包含至少一个金属触头承载法兰 (41)，在该法兰内部滑动有至少一个弧触头 (45)，还有至少一个第一行进限位环 (43) 和至少一个第二环 (44)，其将若干滑动触头 (46) 隔开。

7. 如权利要求 5 所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于，所述圆形弹簧 (42) 数量为 4 个。

8. 如权利要求 5 所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于，形成在操作隔离开关 (10) 的所述固定触头 (18) 的所述侧向表面 (444) 部分上的凹座容纳至少一个圆形弹簧 (42)。

9. 如权利要求5或8所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于，所述凹座数量为3个，其中的两个容纳一个圆形弹簧（42）以及其中的一个容纳两个圆形弹簧（42）。

10. 如权利要求1或5所述的一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，其特征在于提供能一次操作闭合接地隔离开关（50）的固定触头（6）、隔离操作隔离开关（10）的固定触头（18）的间隔（32）以及将断开的工作控制隔离开关（10）的动触头（14）置于地电位。

用于电力线路单元的能够对故障电流提供保护的操作装置

本发明涉及一种用于工业电力设备和配电网络的电力线路单元的且能够建立电流和对高的故障电流提供保护的操作装置。

传统这种类型的装置是具有安装在一个单一钢板构架上的各单个电极的三极式开关，这种钢板适合弯曲和焊接，以便对装置配置提供最大刚性，该开关用于断开电流或建立相对于额定电流为强度很小的电流，为工业电力设备的各部分提供安全通路。现有的操作装置由操作隔离开关（通常称为有载隔离开关）构成，该隔离开关包含三个固定的电极触头和三个绝缘材料制成的柱体，在单一的驱动机构的动作下，在该柱体内部的动触头在与固定触头连接的闭合位置和断开位置之间滑动，在断开位置动触头由固定触头处退回，其距离足以维护绝缘稳定性。

固定触头连接到外部电路连接端（通常在母线和馈电电缆处）。

对于操作隔离开关的每极都包含一由铰接的连杆机构带动的、可移动的金属开闭件，利用一个接地的轴可以操作，该开闭件当动触头处于断开位置时能够将每极的固定触头间隔与动触头分隔开来，同时利用另一个传动装置将该极的动触头接到地电位上。

每极的固定触头容纳在一适当的环氧树脂绝缘体中（通常为钟

形)，所述封闭开闭件滑动到绝缘体的底部，以便隔离固定触头，通过将即使利用有载操作隔离开关断开仍然带电的各部分分隔开来避免偶然的事故接触。

装置的接地触头包含一系列用键固定到轴上的刀形件，而轴连接到利用一个触头可控制操作的封闭的开闭件上，用于将确定的地电位施加到动触头支承结构的底部。

开闭件移入固定触头的分隔位置同时封闭接地触头。在封闭过程中，利用一绝缘连接杆和一滑动元件快速向上推动一在固定的导向组件内部滑动的动触头，而当开闭件打开时引导它朝固定触头运动，产生极高电流的电弧。

在断开过程中，利用连接杆和滑动元件向下推动动触头，压缩空气迫使空气通过喷嘴以便熄灭所产生的电弧。利用烧结的铜钨合金对固定触头和动触头提供保护。

这种传统的操作和保护装置近年来在中等电压配电网络和工业电力设备中使用更加广泛(替代自动的电路断路器)，这是因为在满足控制盘提高安全要求方面，实现了技术和结构改进，特别是它们以经济合理的方式解决了操作和保护问题。利用压缩空气熄弧(在装置断开过程中)的原理早已公知多年。

由于在断开过程中，对于断开低的额定电流会带来一些缺点以及压缩系统的较高成本已经推动制造商设计和制造一种在断开过程中能以简单方式自行产生压缩空气的开关装置。然而意大利电工协会的规程(CFI)和国际规程(IEC)对电压和电流指标提出了更高更严格的规定，特别是对额 定电流强度和/或形成的短路电流提供保护。

本发明的目的是在操作过程中如断开变压器、电缆、架空线、电容器组以及环形线路时提高操作者的安全保障。

本发明的一个目的是提供一种用于电力线路单元的操作装置，其能够适应比已知技术高的短路电流和对比现有技术更高的额定电流提供保护（在装置断开过程中），以便在例如断开开关的操作过程中提高工业电力设备对于操作者的安全性。

本发明的另一个目的是提供一种操作和保护装置，其能满足由国家和国际电工协会对于测试对地电压、隔离的各相之间的电压、保持电压、额定电流、短时电流以及断开和闭合容量制定的操作标准。

本发明的再一个目的是提供一种操作和保护装置，在其中当单次操作过程中，可以闭合按地触头、可以分隔有载隔离开关的固定触头间隔以及能够将装置的断开的动触头置于地电位，以便由于其易于维护成为一种高效安全的装置，特别适用于安装在盘上。

本发明的再一个目的是以低成本且无需复杂的技术能够制造这种操作和保护装置。

为此目的，本发明提供一种用于电力线路单元的能够建立电流和对高故障电流提供保护的操作装置，包含：

—至少一个操作隔离开关；

—至少一个接地隔离开关，与所述操作隔离开关串联；

所述操作隔离开关由安装在固定构架上的三极构成，在该构架上还固定有三个固定的电极触头和三个绝缘材料制的柱体，在单一驱动机构的作用下，三个动触头在柱体内部在闭合位置和断开位置之间滑动，在闭合位置下动触头和固定触头相连接，在断开位置下，动触头由固定触头退回，每个所述固定触头容纳在绝缘体内，在绝

缘体的底部滑动有至少一个由铰接的连杆机构带动的可动金属开闭件，在至少一个第一轴的控制之下并与处在断开位置之下的操作隔离开关一起动作，该开闭件可以将容纳所述电极的所述固定触头的间隔与对应的动触头相隔离，同时利用地电位设置触头将所述动电极触头限定到地电位；

所述接地隔离开关由安装在用于连接到外部电路的连接端上的三个固定触头和多个动触头构成的三极组成，

其特征在于，所述接地隔离开关的所述固定触头每个都位于容纳所述操作隔离开关各极的动触头的每个柱体的底部并且利用导体装置或可熔装置连接到所述操作隔离开关的所述动触头，所述接地隔离开关的所述动触头形成为若干凹槽，每个凹槽在闭合时适于插入到所述接地隔离开关的对应的固定触头中，各凹槽设在至少一个在其两端利用至少两个刀形件支承的铜母线上，刀形件由安装在所述支承构架的底部上的至少一个接地连接用的第二轴可以操作，所述第二轴利用传动连杆机构与操作开闭件的所述第一轴相连接，使开闭件呈现一个位置，该位置与所述接地隔离开关的所述固定触头的闭合同步将绝缘体的间隔隔离。

本发明的装置对于有载隔离开关的固定触头以及动接地触头的组合式母线便利地采用了特殊的构成方式，以便达到高的电压和电流的性能指标。

构成为有载隔离开关固定触头的钟形触指的接触压力是由一特定的多弹簧系统提供的，该系统在高电压和电流下，即使在产生最大允许的磨损，自然接近触头的使用寿命极限的条件下也能够保证正确的接触操作。

按照这一考虑，弹簧分布要保证固定触头对动触头的压力的良好的圆周均匀性。

设在该动接地触头母线中的三个凹槽在闭合过程中定位在对应的固定触头的范围内，以便显著地增加该系统对于由严重的电动力产生的应力的机械强度。因此，利用这些特殊的触头装置配置，在断开额定电流强度（高达800A）方面和适应短时的短路电流强度（通常值达20KA、2S或25KA，1S）方面都能达到高的性能指标。

本发明的另一特征是已述的通过一次操作便利地闭合接地触头、分隔有载隔离开关的固定触头间隔以及将动触头置于地电位，这就便利于维护，例如在固定触头的侧母线带电的情况下更换熔断器。

由以非限定性实例的方式提供的如下说明和附图，将会使本发明的其它目的和优点变得更加明显，其中：

图1是根据本发明的用于电力线路单元的操作装置的操作隔离开关的组成部分：电极、隔离开关以及固定和动触头的局部透视图；

图2是图1中的操作装置的其中一极的局部剖视图，所处位置为接地隔离开关的动触头公用母线由固定的接地触头处退回（断开位置）。

图3是操作装置的接地隔离开关的动触头和固定触头的局部断面图，是沿图2中的箭头A的方向所取的；

图4是图1中的操作装置的其中一极的局部断面图，所处位置为接地隔离开关的动触头母线插入到固定接地触头中（闭合位置）；

图5是操作装置的组成部分接地隔离开关的动触头和固定触头的局部断面图，是沿图4的箭头A'的方向所取的；

图6是根据本发明的构成为操作隔离开关的每一极的隔离开关

内部存在的固定触头的平面图；

图 7 是根据本发明的经过隔离开关中部的一竖直平面所取的，图 6 所示固定触头的断面图；

图 8 表示本发明的操作装置的组成部分接地隔离开关的带有动触头的母线；

图 9 是图 8 中的母线的侧视图；

图 10 是图 8 中沿通过 X—X 的平面所取的母线的断面图。

通过参阅上述附图，本发明的三极式操作装置由三极式操作隔离开关 10（下文称为有载隔离开关 10）和与其串联的接地隔离开关 50 构成。有载隔离开关 10 安装到构架 11 上，对于每一极都利用绝缘臂 13 将一绝缘材料构成的柱体 12 安装到该构架 11 上，在铰接到接地的轴 16 上的可伸缩套筒式连接杆 15 的动作下，构成为有载隔离开关 10 的动触头的元件 14 在柱体 12 内部滑动。一个被压缩的弹簧 17，当其在工作在静置的中间位置范围之外时，可靠地使动触头 14 分别维持在两种位置下，在一个位置下，有载隔离开关 10 断开（如图 2 和 4 所示），在另一位置下动触头 14 推靠该安装在固定到构架 11 上的钟形的绝缘体 19 内部的固定触头 18，有载隔离开关 10 闭合。参考数码 9 表示有载隔离开关 10 的动触头 14 的连接端。由两部件 20、21 组成的铰接连杆机构与绝缘体 19 的底座配合工作。部件 20 带动在绝缘体 19 的矩形底座的导向槽 23 内部滑动的开闭件 22 的两个横向部分，以及利用轴 24 铰接的部件 21 置于构架 11 的地电位。开闭件 22 平行于地面水平安装，出于安全的原因，与构架 11 同侧的那一端呈直角形，这样，高的电弧电压就不会向开闭件 22 的金属结构产生放电。由铰接的连杆机构的部件 20 促出一固定到该

部件20上的地电位设置触头8。利用一柔性编织电缆实现两个部件20、21之间的导通。参考数码31表示在上部间隔32和下部间隔34之间的一个单独的隔板，上部间隔32容纳该利用接地回种的连接端1连接到固定触头18的馈电母线，下部间隔34则容纳隔离开关10、50。在隔板31中设有3个其中容有钟形绝缘体19的圆形通道。一个刚性的导流环（未表示）与和隔板31形状符合的绝缘体19一起固定到构架11上，并且出于安全的原因连接到地电位上，倘若在操作者和绝缘体19之间偶然接触也是安全的。参考数码26表示熔承熔断器固定座40的绝缘材料臂；熔断器释放装置（未表示）装在轴4上。

接地隔离开关50由三个电极构成，它的固定触头6安装到用于连接到外部电路三个连接端2上（在大多数情况下，该连接端2连接到外部电缆上），每个连接端位于该容纳有载隔离开关各极的动触头14的柱体12的底部。接地隔离开关50的固定触头6安装在电缆连接端2的导电支承件7上，或经过导体或熔断器连接到有载隔离开关10各极的动触头14上。接地隔离开关50的动触头由用于所用三个极的沿着整个装置水平就位的单根铜母线5构成，该母线并由位于在三极装置两端的两个刀形件51维持定位，这两个刀形件使母线沿着轨迹55旋转。利用置于地电位和安装到支承构架11底部的轴3操作母线5。母线5包含4个定位孔62、母线的其中一个侧面包含三个带有动触头61的凹槽，这些触头适于插入到三个固定触头中。操作用于接地隔离开关50的动触头61的母线5的轴3利用传动连杆机构与驱动隔开闭件22的驱动轴24相连接。固定触头18包含一金属触头承载法兰41，在法兰内部滑动有弧触头45和行进终

止环 43。固定触头 18 的构件呈钟形。钟形触指 411 的接触压力由环绕触头的 4 个圆形弹簧 42 来提供，各弹簧沿着钟形件的侧表面定位在适当的凹座中，钟形件的外形轮廓 444 上形成各种不同的凹座，还有一个用于隔开滑动触头 46 的环 44。

这种围绕固定触头 18 紧密延伸的的多弹簧 42 系统，当操作装置承受高的电压和电流时，甚至在很高磨损因而达到触头 18 使用寿命极限的条件下也能保证正确的操作。

按照这一特点，4 个弹簧 42 的分布良好地保证固定触头 18 对于动触头 14 的均匀的圆周压力，使得即使在形成电弧的过程中（甚至在操作电流和电压高于现有技术中的情况下)保证导电连续性。由于电弧作用散出的炽热材料碎片通常会撞击固定触头 18 的金属结构，引起不能消除的损害，因而事实上可能不再有导电作用（在根据国家和国际电工规程在高电流下进行保持测试的情况下，这点是相当重要的)。

本发明的固定触头 18 的外形和环绕钟形件提供的多个弹簧 42 在高达 20KA，2S 或 25KA，1S 的短时强电流时，仍能保证导电的连续性。

此外，通过设计具有 3 个凹槽 61 的动接地触头的母线 5 的形状，可以达到高的额定电流性能指标和适应大的短路电流，该母线构成各触头并在闭合时适合插入到对应的固定触头 6 中。当该系统承受由短的高强度电流脉冲和高的操作电压产生的电动力时，这种系统显著地增加了操作装置整体结构的机械强度。根据本发明的三极操作装置操作如下：当隔离开关 10、50 断开和开闭件 22 封闭绝缘体 19 的孔口时，由于有一个基本连续的隔板 31，使带电的各部分

由有载隔离开关10的下部间隔34是不能接近的。当例如为了检查和维护需要到间隔34的通道时，旋转接地的轴3直到带有各接地动触头的母线5插入隔离开关50的固定接地触头6中为止。通过旋转轴3直到接地触头闭合，利用传动连杆机构(未表示)轴24也旋转，直到铰接的连杆机构20、21延伸进入使开闭件22闭合的位置，因而触头8静置于动触动14上，这样将后者置于地电位。按照这种方式能够通过一次操作，闭合接地触头、分隔有载隔离开关10的固定触头18的间隔，以及将打开的动触头14置于地电位。这种特征有助于提供一种用于工业设备的电力线路单元的操作装置，这种装置是安全高效的，使本发明的串联的隔离开关10、50特别适用于需便于维护的盘式安装结构(例如，利用支承带电的接地隔离开关50的固定触头6的母线，可以替换熔断器)。

由上述介绍明显看出本发明的用于电力线路单元的操作装置的各种特征及所形成的各种优点。这些特征和优点包含：

—利用每极的贯穿式钟形绝缘体，使在供电侧和开关装置之间完全分开；

—利用铰接的开闭件，当隔离开关断开时，固定触头的金属隔离件，能防止操作者接近带电部分的任何可能性；

—将电弧限制到钟形件的内部，因而在开关转换操作时是安全的；

—安装简易、快速；

—由于固定到固定触头本体上的弹簧的多个4环系统、开闭件的水平构形以及用于将动触头(由在接地隔离开关的导电母线上的凹槽形成)与相应的固定触头相衔接的系统能够建立大的电流和断

开高的额定电流。

最后，很明显在不脱离本发明构思的新颖原理的情况下，对于本发明的操作和保护装置可以进行很多改进，以及在实施本发明时，所述元件的材料、形状和尺寸可以根据要求变化，可以利用其它技术等效物加以替换。

例如，用于有隔离开关的固定触头的外壳可以不同于钟形绝缘体。此外，接地触头的结构，刚性隔离用开闭件可以是任一种构形，只要它能保证在接地触头和隔离开关的动触头之间的连接。最后带动所述动接地触头的铰接的连杆机构可以是各种构形的并且可以由多件构成（例如开闭件可为百叶窗式或重叠元件），只要它能使触头间隔总体相互隔离即可。

图.1

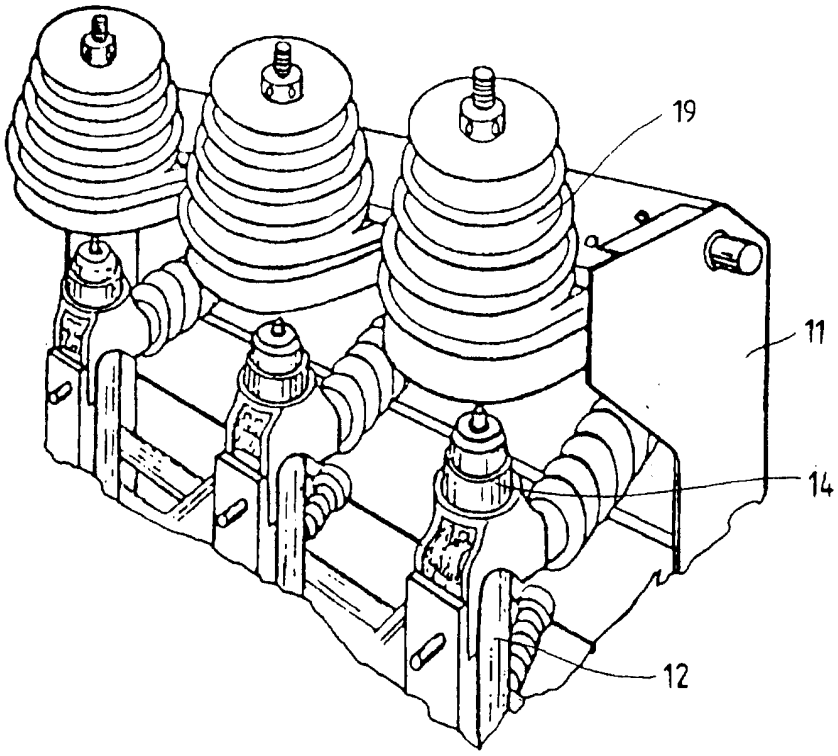


图.2

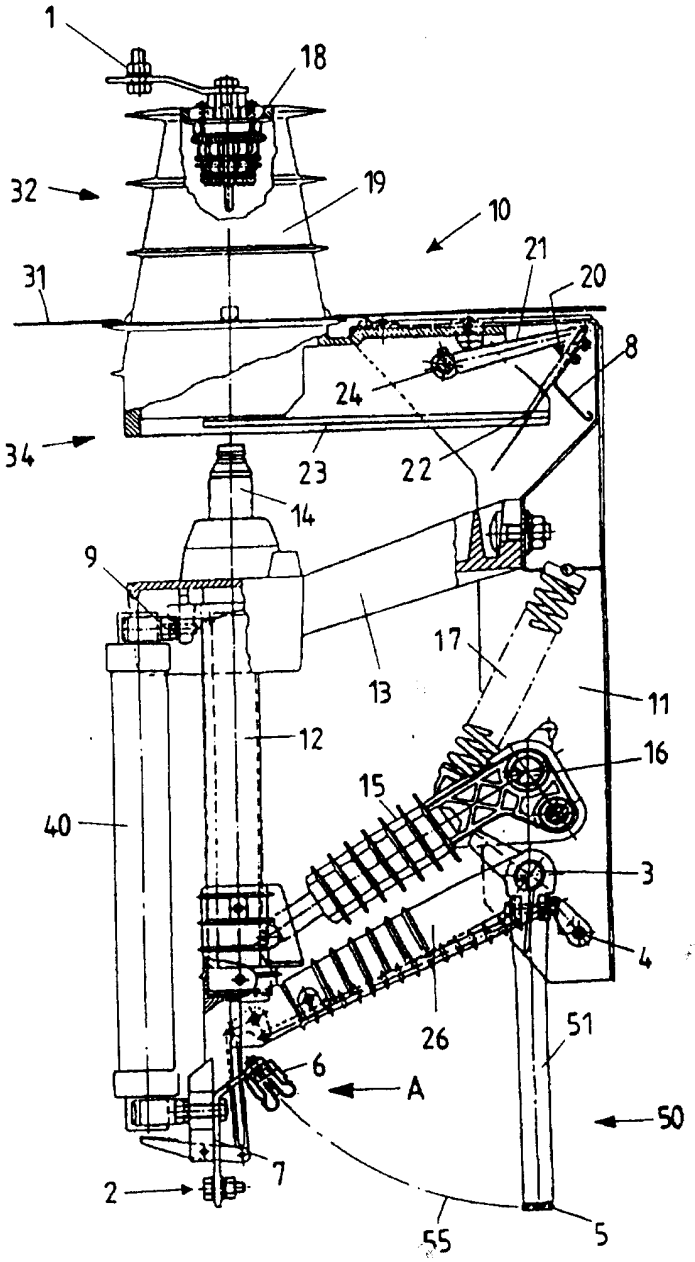

1
18
32
19
10
21
20
31
8
24
34
23
22
14
9
17
13
11
12
16
15
40
3
4
26
51
6
6
A
50
7
2
55
5
5

图.3

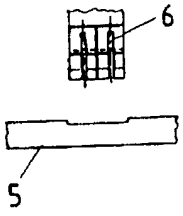

6
5

图.4

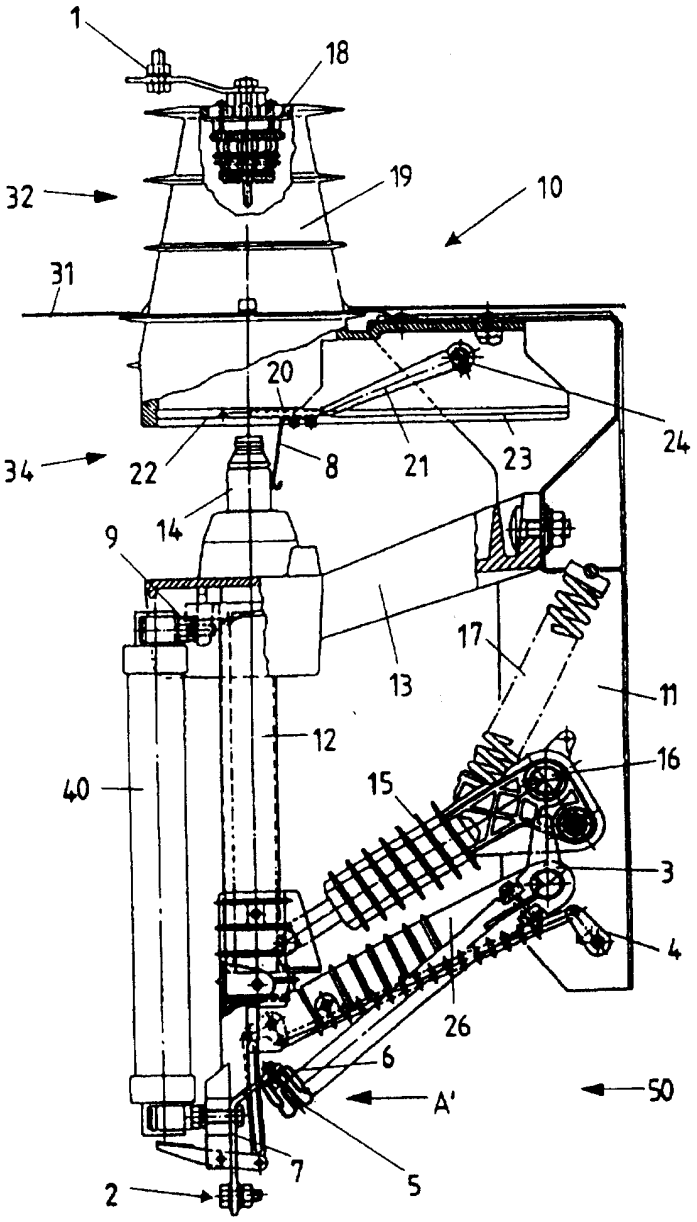

1
18
19
10
32
31
20
24
34
22
8
21
23
14
9
17
13
11
12
16
40
15
3
4
26
6
A'
50
5
7
2
5

图.5

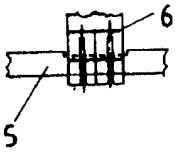

6
5

图.6

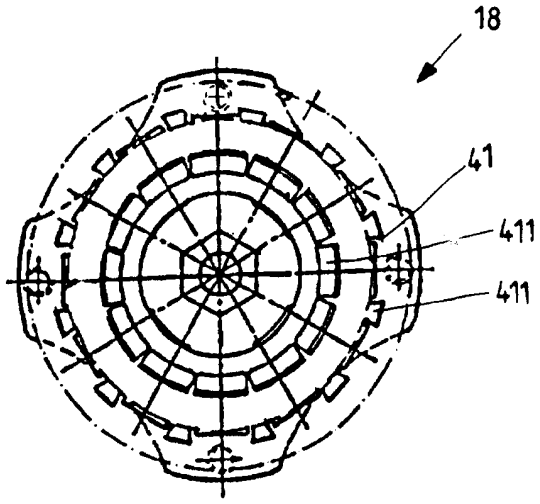
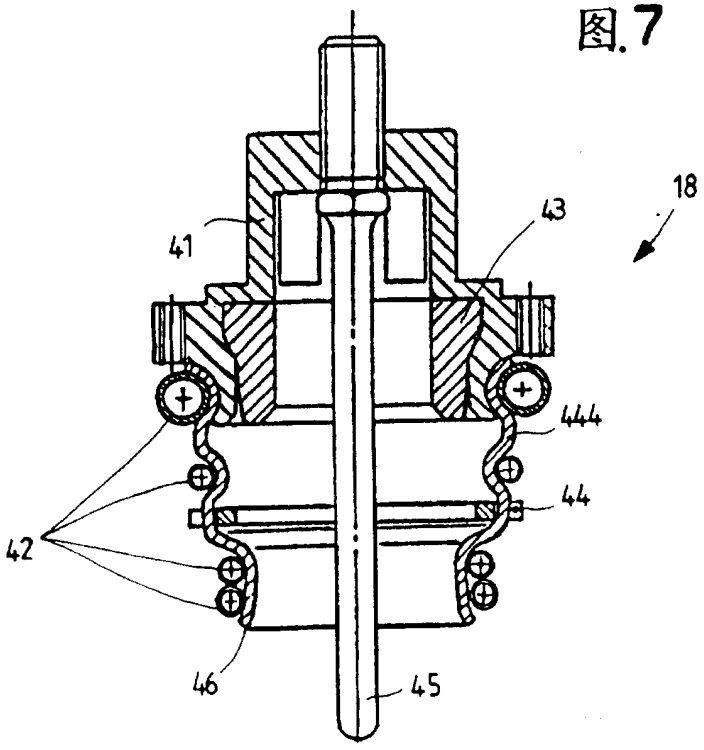


图.7



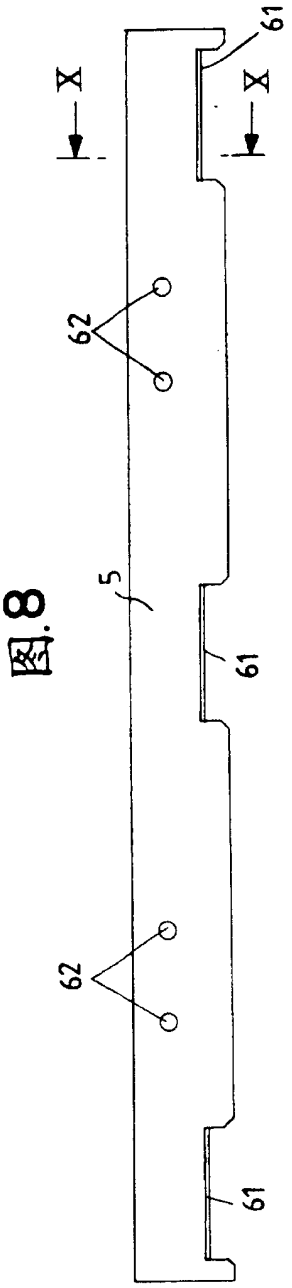


图.8

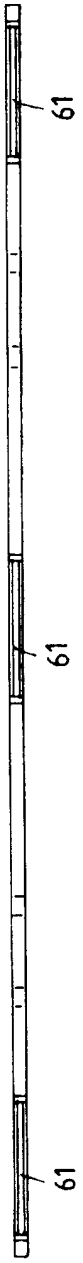


图.9



图.10