



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102684101 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201210078930. X

CN 101933206 A, 2010. 12. 29, 说明书第 [0004]-[0046] 段及图 1-2.

(22) 申请日 2012. 03. 15

CN 1038008 C, 1998. 04. 08, 全文.

(30) 优先权数据

11158288. 8 2011. 03. 15 EP

JP 特开平 5-226160 A, 1993. 09. 03, 全文.

(73) 专利权人 ABB 技术有限公司

地址 瑞士苏黎世

审查员 卢璐

(72) 发明人 A·萨巴尼 D·佐洛古伦-桑切斯

P·迈尔 T·埃尔福特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 杨国治

(51) Int. Cl.

H02B 13/045(2006. 01)

H02B 3/00(2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2010/133692 A1, 2010. 11. 25, 说明书第 1-27 页及图 1-5.

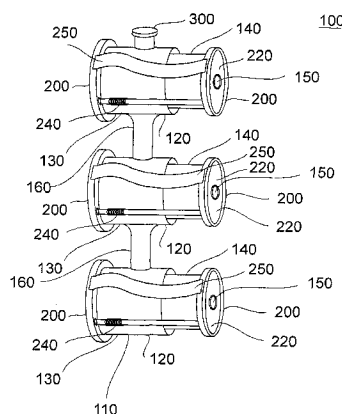
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

用于开关设备的横向拆卸模块

(57) 摘要

本发明涉及一种用于高压开关设备的横向拆卸模块 (100), 其包括罩壳 (110)。罩壳包括三个相应带有刚性的第一部件 (130) 和刚性的第二部件 (140) 的封装截段 (120), 其在标称导体方向上可相对于彼此运动地相互连接, 其中每个封装截段 (120) 设计用于容纳标称导体元件。此外, 罩壳包括三个长度可变的标称导体元件 (150), 其中标称导体元件 (150) 相应布置在封装截段 (120) 中, 其中三个封装截段 (120) 经由连接元件 (160) 相互连接成共同的气室 (180)。



1. 一种用于高压开关设备的横向拆卸模块 (100), 其包括罩壳 (110), 所述罩壳 (110) 包括:

a) 相应带有刚性的第一部件 (130) 和刚性的第二部件 (140) 的三个封装截段 (120), 其在标称导体方向上可相对于彼此运动地相互连接, 其中每个封装截段 (120) 设计用于容纳标称导体元件,

b) 三个长度可变的标称导体元件 (150), 其中, 在封装截段 (120) 中每个相相应布置有标称导体元件 (150),

其中, 所述三个封装截段 (120) 经由连接元件 (160) 相互连接成共同的气室 (180)。

2. 根据权利要求 1 所述的模块, 其中, 所述封装截段 (120) 的第一部件 (130) 和第二部件 (140) 相应可伸缩地连接。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的模块, 其中, 所述连接元件 (160) 将三个所述第一部件 (130) 刚性地相互连接。

4. 根据权利要求 3 所述的模块, 其中, 所述连接元件 (160) 连同三个所述第一部件 (130) 一体地设计为罩壳部件 (115)。

5. 根据权利要求 3 所述的模块, 其中, 所述连接元件 (160) 和 / 或加固型材机械上这样稳定地与三个所述第一部件 (130) 相连接, 使得所述横向拆卸模块 (100) 能够在三个所述第一部件 (130) 中的一个处抬起。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的模块, 其中, 所述三个封装截段 (120) 的纵轴线平行并且布置在同一平面中。

7. 根据权利要求 6 所述的模块, 其中, 所述纵轴线以彼此相距相同的距离布置。

8. 根据权利要求 1 或 2 所述的模块, 其中, 所述罩壳包括以下至少一个元件 (300): 过压阀、气体操作阀、气压检测部、温度检测部和部分放电检测部。

9. 根据权利要求 1 或 2 所述的模块, 其中, 所述封装截段 (120) 在端部侧相应具有法兰 (200), 并且其中, 所述法兰 (200) 设计用于隔板绝缘体 (220) 或支持绝缘体的装配。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的模块, 其中, 三个所述第一部件 (130) 在端部侧经由共同的法兰 (290) 连接。

11. 根据权利要求 1 或 2 所述的模块, 其中, 所述封装截段 (120) 的第一部件 (130) 和第二部件 (140) 相应与电导体 (250) 连接。

12. 一种气体封装的高压开关设备 (310), 其包括根据前述权利要求中任一项所述的横向拆卸模块 (100), 其中所述罩壳 (110) 的共同的气室 (180) 填充有电绝缘的气体。

13. 根据权利要求 12 所述的开关设备, 其中, 所述罩壳 (110) 的封装截段 (120) 经由法兰 (200) 在端侧与所述开关设备的邻近的模块 (320, 330) 连接, 其中, 封装截段 (120) 的所述第一部件 (130) 和所述第二部件 (140) 相应经由弹簧元件能够相互张紧, 以便至少能够部分地补偿所述开关设备的邻近的模块由于热膨胀的纵向膨胀。

14. 一种用于从根据权利要求 12 或 13 中任一项所述的高压开关设备中拆卸横向拆卸模块的方法, 其包括:

a) 从所述罩壳 (110) 的共同的气室 (180) 中排空绝缘气体,

b) 松开相应所述三个封装截段 (120) 的在端部侧的、机械的连接中的至少一个连接以及三个标称导体元件 (150), 其中所述三个封装截段 (120) 经由连接元件 (160) 相互连接

成共同的气室(180),

c) 将所述三个封装截段(120)的相应第一和第二部件(130, 140)以及所述标称导体元件(150)推到一起,使得产生与邻近的开关设备截段的空隙,

d) 移除所述横向拆卸模块(100)。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在于,待拆卸的所述横向拆卸模块(100)在一侧保持固定在邻近的开关设备截段处,因此所述横向拆卸模块(100)与所述开关设备截段一起被移除。

用于开关设备的横向拆卸模块

技术领域

[0001] 本发明的实施形式涉及一种尤其用于在高压区域中传递初级功率 (Primaerleistung) 的气体绝缘的开关设备。特别地,它涉及一种用于这样的开关设备的横向拆卸模块 (Querdemontagemodul)。

背景技术

[0002] 气体绝缘的开关设备 (GIS) 典型地包括多个开关,其经由所谓的用于传递电初级功率的汇流排彼此电连接。从现有技术中不仅单相封装的、而且多相封装的汇流排已知。在单相的汇流排中初级导体借助于绝缘气体布置在相应自己的以金属封装的罩壳的形式的封装 (Kapselung) 中。与单相封装的汇流排不同,在多相 (例如三相) 封装的汇流排中,不同的 (例如三个) 电相的初级导体共同地布置在唯一的金属封装的罩壳中。

[0003] 根据 GIS 的实施形式,例如以高压设备的形式,开关布置在不同配电板 (Schaltfeld) 中。多个配电板经由单相或多相封装的汇流排相互连接。有利于 GIS 的紧凑性,汇流排大多横向于配电板延伸。在 GIS 的推广的设备计划中每个配电板包括 (多个) 汇流排的在轴向上延伸的纵向截段,其中轴向由柱形的汇流排限定。这样的汇流排截段有时也被称为汇流排模块。接下来在该意义上使用名称汇流排模块。在此汇流排模块的封装每个配电板具有至少一个横向于轴向延伸的分支,每个相通过其引导连接导体至相应的功率开关。

[0004] 在此汇流排模块经由配电板固定地与基座 (Fundament) 连接。换言之,配电板以其汇流排模块彼此以固定的间距布置。在汇流排的汇流排模块之间,根据实施形式各布置有补偿单元,其平衡汇流排的各个模块相对于彼此的热膨胀。为了实现各个模块相对于彼此的热膨胀,汇流排在补偿单元的区域中的封装局部地、但还是气密地中断。通常这通过两个可推入彼此中的管截段来实现,其在其端部中的一个处为了机械地固定邻近的补偿单元各具有法兰截段,使得存在可在轴向上移动的封装截段。补偿单元即在轴向上具有可变的长度。此外绝缘气体在补偿单元中并且在汇流排模块中处于预定的气压下。在加热由汇流排模块和补偿单元构建的汇流排时,汇流排模块的封装截段在轴向上膨胀。对于两个邻近的、刚性地机械地相互连接的汇流排模块 / 模块,该热膨胀导致在轴向上具有相反的方向分量的力。结果当它们在它们的彼此面对的端部处固定地相互连接时,这两个汇流排模块 / 模块相互排斥。这可导致较强的张紧且使配电板固定在基座中。

[0005] 为了对付热膨胀的所提及的产生的力,从现有技术中已知多个补偿方法。

[0006] 在一种方法中为了吸收由于热膨胀而产生的所引起的力使用封装拉杆 (Zuganker)。该方法的代表例如是文件 EP0093687A1。从文件 EP0093687A1 中已知带有汇流排系统和配电板的压力气体绝缘的高压开关设备,在其中汇流排的支线或其封装 / 罩壳关于 GIS 的基座静止地固定。在此汇流排被划分成两个平行的轴线,以便分解 (aufbrechen) 汇流排的总膨胀和由此产生的力。为了附加地获得汇流排的热膨胀的由气压引起的力分离 (Kraefteentkopplung),每个支线经由补偿波纹管 (Kompensationsbalg) 与联接模块和汇

流排模块连接,使得汇流排关于静止的支线在一定程度上是浮动的 (schwimmend)。

[0007] 文件 DE19815151C1 提出一种平衡元件,在其中设置有带有拉杆的长度可变的封装截段。

[0008] 当它使用在单相封装的开关设备中时,已知的解决方案每个标称导体相应具有结构上完全分离的平衡单元,其对应具有分离的气室。

[0009] 但这蕴含多个缺点。一方面在总的截段(这意味着三个长度平衡元件)的拆卸中,对于每个标称导体-分支要求气体排空的分开操作。此外,用于各个标称导体的该截段必须被相应地依次拆卸并移除,这要求巨大的时间成本和维护成本。

发明内容

[0010] 因此本发明的目的是提供一种用于开关设备的横向拆卸模块,其提供长度平衡或补偿并且同时允许简单的气体操作 (Gashandling)。

[0011] 该目的由根据权利要求 1 的横向拆卸模块来实现。

[0012] 根据第一方面,提供用于高压开关设备的横向拆卸模块。

[0013] 在该说明书中工作电压或标称电压根据 DIN VDE 在高压下理解为至少 1000 伏 (1kV),其中本发明主要对于至少 100kV 的标称电压是特别有利的。

[0014] 该模块包括罩壳,其包括相应带有刚性的第一部件和刚性的第二部件的三个封装截段,其在标称导体方向上可相对于彼此运动地相互连接,其中每个封装截段设计用于容纳标称导体元件。此外,罩壳包括三个长度可变的标称导体元件,其中在封装截段中每个相相应布置有标称导体元件,并且其中这三个封装截段经由连接元件相互连接成共同的气室。这三个长度可变的标称导体元件在端部侧 (endseitig) 例如以接触支撑 (Kontakttraeger) 或联接法兰的形式连结到对应地构造的联接元件处以传递电功率。根据需求,该连结经由以螺栓连接或插拔连接的形式机械固定来实现。连接元件允许减少用于气体操作的仪器成本以及用于模块的装配和拆卸的劳动成本或时间成本。

[0015] 本发明的另一目的在于提供一种用于从高压开关设备中拆卸横向拆卸模块的方法。

[0016] 该目的由横向拆卸模块根据权利要求 14 来实现。对此用于从高压开关设备中拆卸横向拆卸模块的方法具有以下步骤:

[0017] ●从罩壳 (110) 的共同气室 (180) 中排空绝缘气体,

[0018] ●松开相应三个封装截段 (120) 的在端部侧的、机械的连接中的至少一个,其中,这三个封装截段 (120) 经由连接元件 (160) 相互连接成共同的气室 (180)。松开相应三个标称导体 (150) 的在端部侧的电连接中的至少一个。

[0019] ●将这三个封装元件 (120) 的相应第一和第二部件 (130, 140) 以及标称导体元件 (150) 推到一起,使得产生与邻近的开关设备截段的空隙,横向拆卸模块在开关设备的运行中在端部侧固定并且电接触在其处。

[0020] ●移除横向拆卸模块 (100)。根据横向拆卸模块的实施形式,它可单独从开关设备中拆卸,或者与邻近的开关设备截段(例如开关设备模块)一起拆卸,横向拆卸模块在端部侧保持固定在其处,因此横向拆卸模块 (100) 可与该开关设备截段一起从开关设备中拆卸。

[0021] 本发明的另外的优点、特征、方面和细节以及本发明的优选的实施和特别的方面从权利要求、说明书和附图中得出。

附图说明

[0022] 另外本发明应根据在附图中示出的实施例来阐述，从其中得出另外的优点部分和变型。其中：

[0023] 图 1 显示用于气体绝缘的开关设备的横向拆卸模块的实施形式的示意性的侧视图；

[0024] 图 2 显示横向拆卸模块的另一实施形式的示意性的透视图；

[0025] 图 3 显示图 1 的横向拆卸模块的示意性的横截面图；

[0026] 图 4 显示根据实施例的气体绝缘开关设备的部分横截面图；以及

[0027] 图 5 显示根据另一实施形式的横向拆卸模块的示意性的部分横截面图。

具体实施方式

[0028] 图 1 显示用于高压开关设备的横向拆卸模块 100 的实施形式。模块包括带有三个封装截段 120 的罩壳 110，封装截段 120 相应地设计用于容纳标称导体元件 150。在封装截段中相应布置有标称导体元件 150。封装截段相应具有刚性的第一部件 130 和刚性的第二部件 140，其在标称导体方向上可相对于彼此运动地相互连接，其中连接部位气密地实施。例如为了气密的密封可在连接位置处布置有 O 形环。三个封装截段 120 经由用作气体通道的连接元件 160 相互连接成共同的气室 180。在图 1 中，中间的封装截段相应经由连接元件 160 与两个处于外部的封装截段连接，然而也可考虑其它的构象 (Konstellation)。

[0029] 共同的气室 180 允许减少用于气体操作的组件，其对于分离的气室必须相应三倍地存在。这涉及例如用于气体操作的阀、测量装置以及过压阀或爆破盘。通过共同的气室 180，为共同的气室提供仅仅一次所提及的元件、即例如仅在封装截段 120 中的一个处，通常是足够的。

[0030] 连接元件 160 的内横截面的尺寸设计主要可针对于此，即在突然过压的故障情况中提高的气压必要时可足够快地通过它溢流到其它封装截段 120 中的一个中，在该封装截段中布置有过压阀。以该方式可避免损害封装的压力峰值。用于设计计算的对应的方法对于专业人员是已知的。

[0031] 在实施例中罩壳 110 的刚性的部件 130、140 在它们的彼此背对的端部处具有联接法兰 200，横向拆卸模块 100 利用其相应固定在开关设备 310 的邻近的、另外的汇流排元件或开关模块处（参见图 4）。通过可彼此相对运动的部件 130、140 实现，每个标称导体元件存在轴向上可移动的或长度可变的封装截段。横向拆卸模块 100 即在标称导体元件的轴向上具有可变的长度并且以该方式用于平衡主要通过邻近设备部件的封装的热膨胀所产生的长度变化。

[0032] 在另外的实施形式中相应地部件 130、部件 140 或两个部件 130、140 相应是开关设备的邻近的模块 320、330 的结构部分，这意外着其集成地与其气室的封装相连接。以该方式开关设备的模块（例如配电板模块）已经准备或制造用于横向拆卸模块的装设。

[0033] 封装、特别是部件 130、140 或罩壳 110、115 可由铝、铝合金或复合材料构成。部件

130、140 或罩壳 110 或罩壳部件 115 例如可通过金属浇铸方法形成。

[0034] 在此两个刚性的部件 130、140 可以以不同的方式相互连接。在实施形式中它们（如图 1 所示）可伸缩地相互连接并且因此可推入彼此中，这意味着部件中的一个可部分地推到另一个中。对此部件 130、140 部分重叠地或同心于共同的轴线布置，其典型地也是相关的标称导体 150 的纵轴线。在其它的实施例中部件 130、140 例如借助于从现有技术中已知的灵活的钢波纹管（其允许长度变化）相互连接，或者借助于其它的从现有技术中已知的变体如轴截段。可伸缩的连接确保在设备的故障情况中高的机械稳定性和因此还有高的破裂压力 (Berstdruck)。

[0035] 这两个刚性的部件 130、140 也可（如图 1 所示）通过弹簧元件 240 或一个或多个拉杆相互连接。这样的弹簧元件 240 参考图 4 下面还详细描述。

[0036] 在一实施形式中，部件 130、140 导电地相互连接，尤其经由导体元件或线缆段 250 相互电连接，以便使在部件 130、140 之间且因此在开关设备的联接到横向拆卸模块处的模块之间的平衡电流成为可能。这尤其对于部件 130、140 的可伸缩的连接是适宜的，当其在互相重叠的截段之间利用由绝缘体构成的 O 形环（未示出）气密地密封时，使得在该部位处在部件之间不存在电连接。

[0037] 在一实施形式中，这两个连接元件 160 实施为刚性的空心的元件，其刚性地与封装截段 120 的部件 130、140 连接。以该方式（如图 1 所示）三个阴性的部件 130 利用两个连接元件 160 形成罩壳 110 的共同的刚性的罩壳部件 115。在此不同的部件在实施形式中可通过机械手段相互连接，例如通过法兰（未示出）。在另一实施形式中三个阳性的部件 140 也可经由连接元件 160 连接，在此这未示出。两个变体也可组合，其中不仅三个部件 130、而且部件 140 形成共同的罩壳部件 115。

[0038] 在另一实施形式中部件 130 和连接元件 160 一起一体地实施，这意味着作为共同制造的罩壳 115，其例如在图 2 中示出。部件 130、160、115 例如由铝或铝合金制造。作为制造方法例如可使用浇铸方法。在此刚性地相互连接的部件由一个铸件制成、或由多个铸件制成且例如经由法兰连接刚性地相互连接。通过一件式的刚性的罩壳部件 115，总的横向拆卸模块 110 在装配或拆卸时可借助于起重装置作为整体被移动，其中例如可在部件 130 中的一个处设置有悬挂点（未示出）。连接元件 160 在该情况中暴露于巨大的力或力矩，这在设计元件 160 的直径或横截面和壁厚时应予考虑。对应的设计方法对于专业人员是已知的。

[0039] 罩壳部件 115 为了装配目的的稳定性在实施形式中还可由此提高或者连接元件 160 被卸载，通过附加地设置有至少一个由金属或复合材料构成的长形的加固型材 (Versteifungsprofil) 155，其（多个）固定在全三个部件 130 的外侧处。这示意性地同样在图 2 中示出。该措施提高了罩壳 115 的总刚度，由此相对地 (im Gegenzug) 例如连接元件 160 的壁厚的更弱的设计是可能的。连接元件 160 是可能的。连接元件和必要时加固型材在实施形式中机械地这样稳定地与三个第一部件 130 连接，使得横向拆卸模块 110 可在三个部件 130 中的一个处抬起。

[0040] 如在图 1 和图 2 中所示，三个封装截段 120 的纵轴线平行且典型地布置在同一平面中。典型地，纵轴线以彼此相距相同的距离布置，换言之以固定的距离排列。在其它的实施形式中三个轴线可不同地布置。典型地存在封装截段 120 的至少一个区域，在其中封装

(在通过标称导体的横截面中观察)完全地以立体角 360° 包围相应的标称导体元件 150。

[0041] 如图 1 所示,封装截段 120 或部件 130、140 在实施形式中可在端部侧的设有法兰 200。它用于将横向拆卸模块 100 装配到开关设备的邻接的模块或汇流排处。在此法兰 200 可设计用于装配隔板绝缘体 (Schottisolator) 220 或支持绝缘体 (Stuetzisolator) (未示出)。

[0042] 图 3 显示图 1 的模块的示意性的横截面图。在此标称导体 150 实施有两个不同的截段,其为了长度变化能够可伸缩地推入彼此中。三个在视图中示出、长度可变的标称导体元件 150 是在端部侧,这意味着在法兰 200 的区域中在对应构造的、在图 3 中未示出的用于传递电功率的联接元件处,例如以接触支撑或联接法兰的形式可固定并且可电接触。在此每个相经由未详细描述螺栓连接实现该连结至固定在邻近的开关设备截段处的接触支撑。在图 3 中在法兰 200 以侧视图显示时,罩壳横截面为了清晰性仅作为线示出。在图 3 中为了清晰性,相应带有刚性的第一部件 130 (左) 和刚性的、可伸缩地推入第一部件 130 中的第二部件 140 的三个封装截段 120 罩壳横截面也仅以线假想地示出。在第一部件 130 与第二部件 140 的三个截段之间的环形的空隙 131 借助于密封元件 132 气密地封闭。

[0043] 在实施形式中罩壳包括至少一个用于以保护气体交互作用 (Wechselwirken) 的元件 300。该元件可是过压阀,其典型地以爆破盘的形式来实施。在设备的功能故障、尤其电弧在气室 180 中生成时,产生的过压可通过爆破盘漏出,由此开关设备被保护免于由产生的过压造成的损伤。此外元件 300 可实施为气体操作阀,这意味着用于放入和排出气室 180 中的绝缘气体。元件 300 另外可以是用于气压检测、用于温度检测和 / 或用于部分放电检测的装置。由于三个封装截段的共同的气室 180,该元件相应必须仅简单地设置,这带来巨大的制造节约且同时减少在模块处易发生故障的部件的数量,由此提高可靠性。此外因此可减少开关设备 310 的气体泄漏率。

[0044] 图 4 显示气体封装的高压开关设备 310,其包括根据任意的实施形式的横向拆卸模块 100。在图 4 中标称导体 150 仅以虚线示出。罩壳 110 的共同的气室 180 在运行中填充以电绝缘的气体,典型地在大于 2.5bar、还更典型地大于 4bar 的压力下的六氟化硫。如果设置在法兰 200 处的绝缘体实施为支持绝缘体、而不为隔板绝缘体,那么横向拆卸模块的气室 180 可再次利用所联接的开关设备模块或汇流排模块 320、330 的气室形成共同的气室。

[0045] 罩壳 100 的封装截段 120 在此经由法兰 200 在端侧与开关设备的邻近的模块 320、330 连接,其中封装截段 120 的第一部件 130 与第二部件 140 相应经由弹簧元件相互张紧。长度可变的弹簧元件这样实施,使得它施加拉紧的 (这意味着作用使封装截段 120 缩短的) 力到两个部件 130、140 上。由此可至少部分地补偿通过气室 180 中的气压作用到隔板绝缘体 220 上的力 (其使部件 130、140 彼此分开)。

[0046] 图 5 显示横向拆卸模块 100 的类似于图 1 的示意性的视图。在图 5 中为了清晰性,带有刚性的第二部件 140 的封装截段 120 以虚线示出,以便不会不必要地损害图的理解性。在该实施例中三个部件在端部侧经由共同的法兰 290 相互连接。类似于已讨论的实施例 (在其中部件 130 和连接元件 160 实施成一体),共同连接的法兰 290 在此有助于提高罩壳的稳定性。这在实施例中也可与罩壳部件 115 的已经提及的一体的设计相组合。在图 5 中出于说明的原因未全部示出模块 100 的在图 1 中示出的组件。此外图 1 的说明也可应

用于图 5。该实施形式在法兰接触面的机械的加工方面是有利的,其在图 5 中处于法兰 290 的背侧并且因此不可见。因此除了稳定性提高的效果之外,在法兰制造中更高的精确性是可能的。共同的法兰 290 可设置用于安装盘式绝缘体。

[0047] 在拆卸横向拆卸模块 100 时根据实施形式(其构建在开关设备 310 中),首先将绝缘气体从罩壳 110 的共同的气室 180 中排空。这例如可通过实施为气体操作阀的元件 300 来执行。接下来松开法兰 200 在右侧上与开关设备的邻近的模块 320 的连接。之后将刚性的第二部件 140 一个接一个在还固定的法兰 200 的方向上在左侧上可伸缩地推入这三个封装截段 120 的刚性的第一部件 130 中,使得在刚性的第二部件 140 的法兰 200 与邻近的开关设备截段 320 的相应的对接法兰之间产生空隙。在从开关设备 310 中拆卸期间需要该空隙作为运动间隙。

[0048] 通过这三个封装元件 120 的相应第一和第二部件 130、140 的推到一起实现模块 100 的或其罩壳 110 的总长度的缩短。根据标称导体 150 的实施形式,其在端部侧松开之后能够在邻近的开关设备截段 320 的配对触点(Gegenkontakt)的接触支撑处松开并且能够可伸缩地缩短长度,或者标称导体 150 在端部侧被从邻近的开关设备截段 320、330 的两个配对触点松开。当空隙足够大时,标称导体 150 可穿过它被拆除。当空隙对此太小时,导体 150 可在端部侧被松开并且可伸缩地聚在一起地(zusammengefahren)被留在封装截段 120 中。在后面的情况中在松开封装截段的刚性地第一部件 130 的法兰连接之后可松开横向拆卸模块,而邻近的开关设备截段 320、330 留在开关设备中。

[0049] 不同于此,在图 4 所示的情况中标称导体 150 与横向拆卸模块 100 一起固定在邻近的开关设备截段 330 处并且为了拆卸在端部侧仅仅从邻近的开关设备截段 320 的配对触点松开,使得在此在标称导体 150 与邻近的开关设备截段 320 的(未示出的)配对触点之间同样产生空隙。

[0050] 接下来横向拆卸模块 100 能够同时并且与总是还固定在其处的开关设备截段 330 一起从开关设备中拆卸。如果开关设备截段 330 在开关设备的运行中在它那方面与另外的横向拆卸模块或相邻模块相连接,则在拆卸横向拆卸模块和开关设备截段 330 之前同样还必须松开该连接。

[0051] 在需要时可在松开法兰连接之前利用起重或支撑装置加固罩壳 110、115。如所讨论的那样,在此通过部件 130、160 一体实施成共同的罩壳部件 115,总的模块可在仅仅一个悬挂点或固定点处保持或加固。接下来模块 100 被从其在开关设备 310 中的位置中(例如在图 4 中所示)移除。典型地,在上面所描绘的方法的过程中弹簧元件 240 被拆卸。

[0052] 标称导体 150 通过其柱形限定纵轴线。当应获得特别紧凑的开关设备模块和横向拆卸模块时,当所有标称导体 150 的总轴线布置在唯一的平面中时是有利的。为了允许在图 5 所示的位置中而且在关于中间的标称导体 150 的纵轴线旋转 180 度的位置中安装横向拆卸模块,当标称导体或其纵轴线在该所提及的平面中以彼此相距有规律的距离布置时另外是有利的。当法兰 200、290 端侧的联接面正交于这些纵轴线布置时,可获得特别紧凑的开关设备模块和横向拆卸模块。

[0053] 本发明的在以上的说明书中、在权利要求中以及在附图中公开的特征可不仅单独地而且以每个任意的组合在其不同的实施形式中对于本发明的实现是重要的。

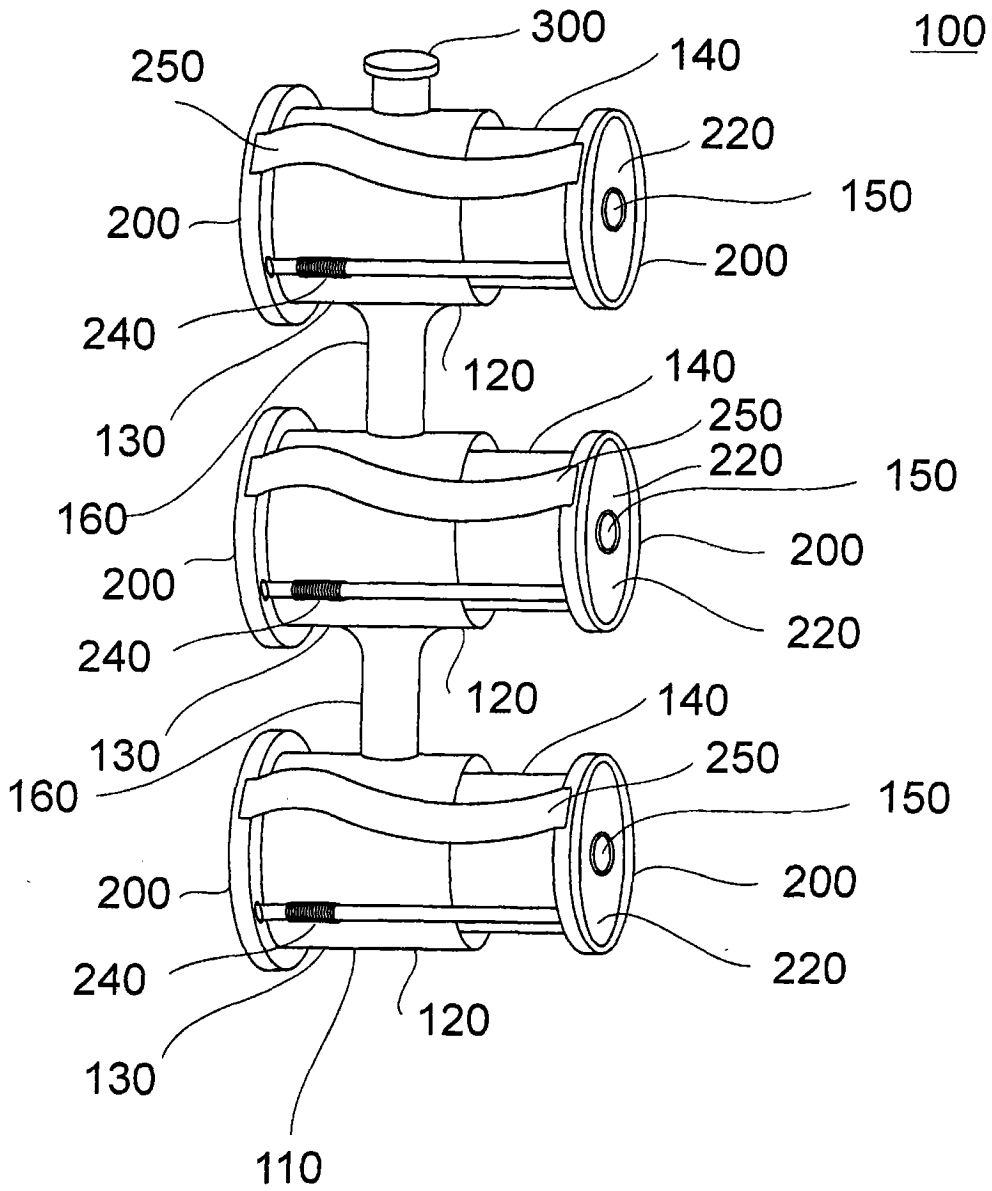


图 1

115

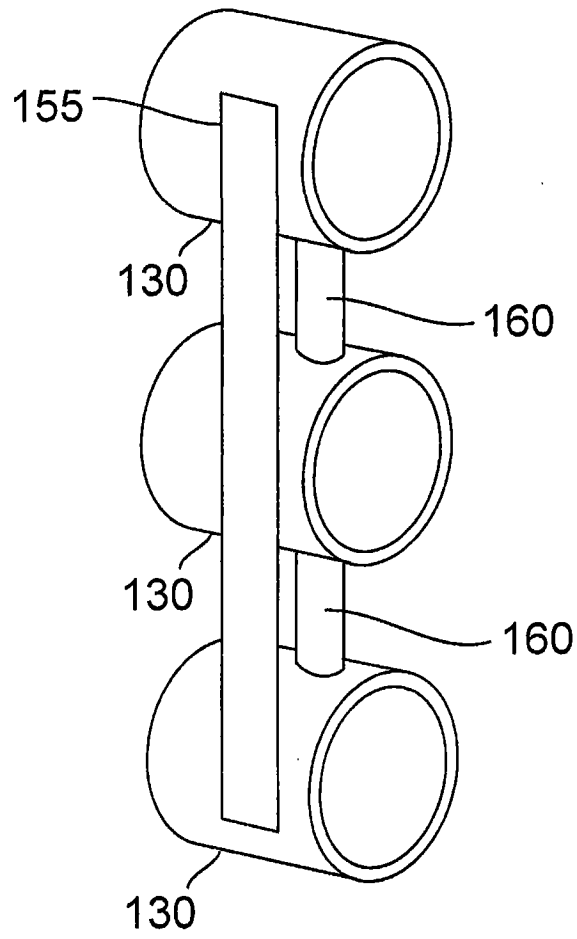


图 2

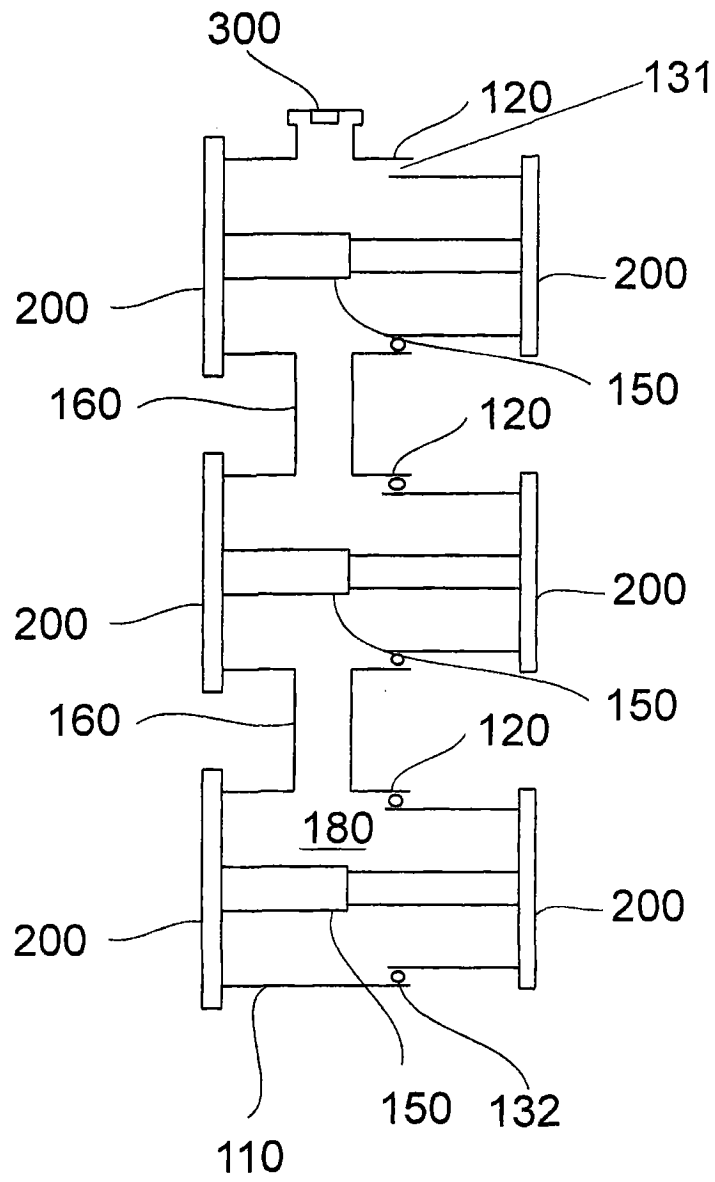


图 3

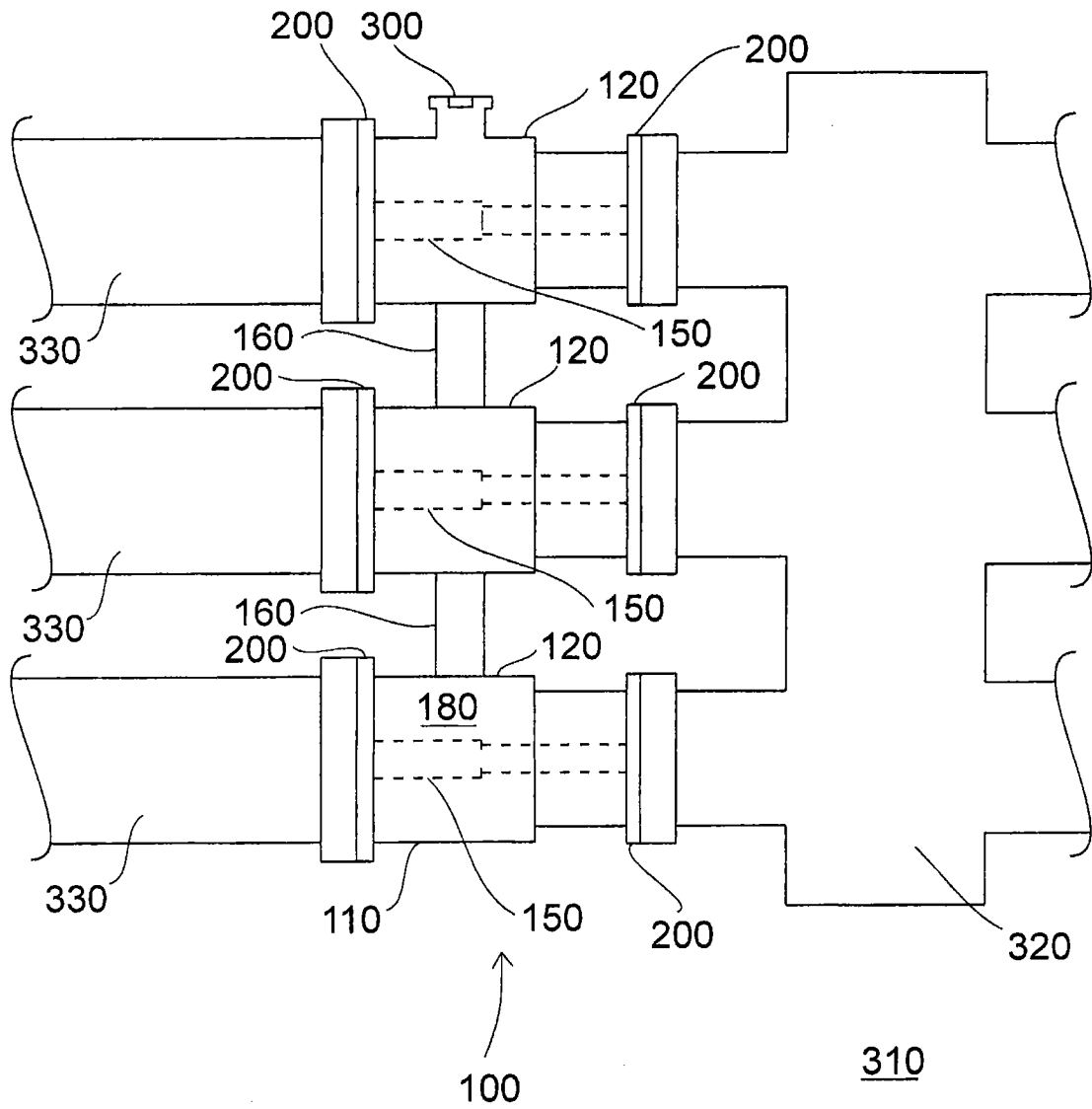


图 4

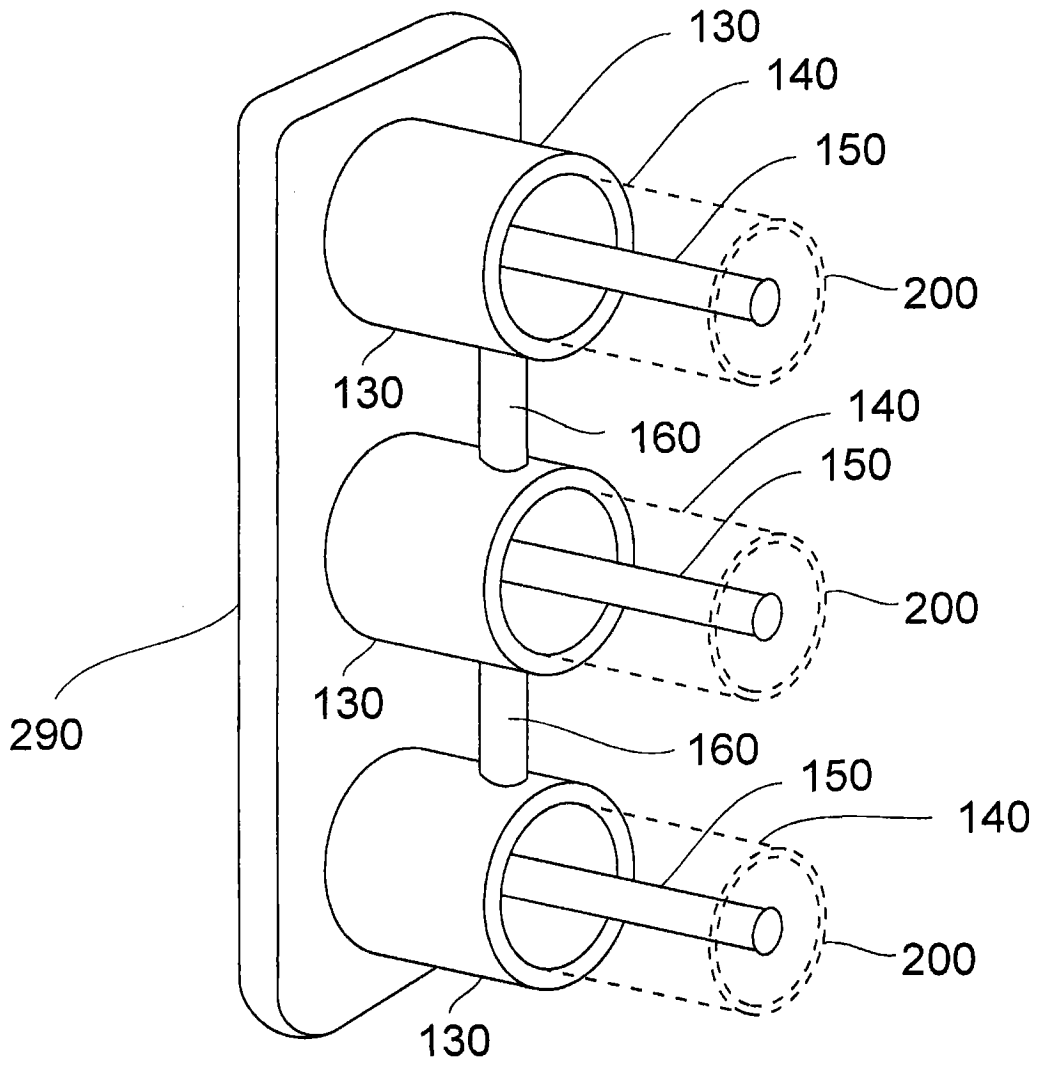


图 5