



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105556815 B

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201580001173.8

(22)申请日 2015.04.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105556815 A

(43)申请公布日 2016.05.04

(30)优先权数据
102014012266.2 2014.08.22 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2015/058976 2015.04.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/193011 DE 2015.12.23

(73)专利权人 赖茵豪森机械制造公司
地址 德国雷根斯堡

(72)发明人 G·博伊姆尔 S·谢科
M·施佩特 沈大中

(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 刘盈

(51)Int.Cl.
H01F 29/04(2006.01)
H01F 27/29(2006.01)
H02J 3/36(2006.01)

(56)对比文件
CN 2671230 Y,2005.01.12,说明书第1页第
17行-第5页第17行,图1.
CN 102568787 A,2012.07.11,说明书第2-
17段,图1.

DE 2125842 A1,1972.05.31,全文.
US 3546569 A,1970.12.08,全文.
CN 103563023 A,2014.02.05,全文.
CN 103489599 A,2014.01.01,全文.

审查员 储维坤

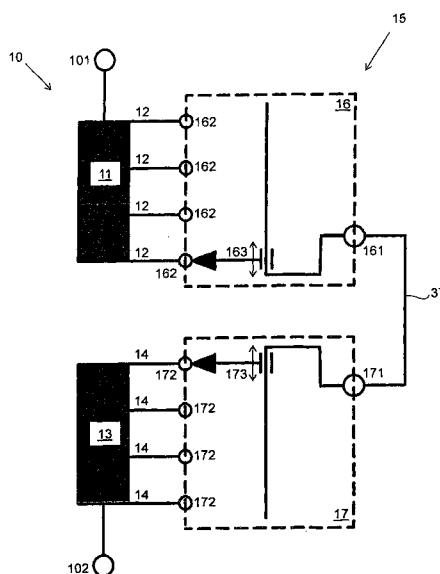
权利要求书2页 说明书17页 附图17页

(54)发明名称

用于具有调节绕组的电气设施的切换器件
和电气设施

(57)摘要

一种用于具有第一和第二调节绕组(11、13)的电气设施(10)的切换设备(15),该切换设备包括:第一有载分接开关(16),其具有第一引出端子(161)和三个第一切换端子(162),所述第一切换端子中的至少两个能够与第一调节绕组(11)的所配属的第一抽头(12)连接;第二有载分接开关(17),其具有第二引出端子(171)和三个第二切换端子(172),所述第二切换端子中的至少两个能够与第二调节绕组(13)的所配属的第二抽头(14)连接;其中,第二引出端子(171)与第一引出端子(161)或与非配属于第一抽头(12)的第一切换端子(162)连接。



1. 用于具有第一和第二调节绕组 (11、13) 的电气设施 (10) 的切换器件, 所述切换器件包括切换设备 (15), 所述切换设备包括

- 第一有载分接开关 (16), 其具有第一引出端子 (161) 和三个第一切换端子 (162), 所述第一切换端子中的至少两个能够与所述第一调节绕组 (11) 的所配属的第一抽头 (12) 连接;

- 第二有载分接开关 (17), 其具有第二引出端子 (171) 和三个第二切换端子 (172), 所述第二切换端子中的至少两个能够与所述第二调节绕组 (13) 的所配属的第二抽头 (14) 连接;

其中,

- 所述第二引出端子 (171) 与所述第一引出端子 (161) 连接,

- 所述第一有载分接开关 (16) 和第二有载分接开关 (17) 通过第二引出端子 (171) 与第一引出端子 (161) 的连接而串联,

所述切换器件 (31) 包括支座 (32), 至少第一和第二有载分接开关 (16、17) 安装在所述支座上,

- 所述第一有载分接开关 (16) 包括第一负载切换器 (25') 和第一选择器 (163);

- 所述第二有载分接开关 (17) 包括第二负载切换器 (25'') 和第二选择器 (173);

- 所述支座 (32) 包括负载切换器支座 (321) 和选择器支座 (322);

- 负载切换器 (25'、25'') 安装在所述负载切换器支座 (321) 上, 并且选择器 (163、173) 安装在所述选择器支座 (322) 上。

2. 根据权利要求1所述的切换器件, 其包括

- 第三有载分接开关 (30), 其具有第三引出端子 (301) 和三个第三切换端子 (302), 所述第三切换端子中的至少两个能够与所述设施 (10) 的第三调节绕组 (28) 的所配属的第三抽头 (29) 连接;

其中,

- 所述第二引出端子 (171) 与非配属于第一抽头 (12) 的第一切换端子 (162'') 连接;

- 所述第一引出端子 (161) 与所述第三引出端子 (301) 或与非配属于第三抽头 (29) 的第三切换端子 (302'') 连接。

3. 根据权利要求1或2所述的切换器件, 其中,

- 所述有载分接开关 (16、17、30) 的至少一个包括具有两个预选择器端子 (181、182) 和一个基本端子 (183) 的预选择器 (18)。

4. 根据权利要求3所述的切换器件, 其中,

- 所述预选择器 (18) 中的至少一个构造为换向器;

- 所述预选择器端子 (181、182) 能够与配属于相应的有载分接开关 (16、17) 的调节绕组 (11、13) 的端部连接;

- 所述基本端子 (183) 能够与所述设施 (10) 的第一设施端子 (101) 或与主绕组 (23、24) 的端部连接, 所述主绕组能够与所述调节绕组 (11、13) 感应耦合。

5. 根据权利要求3所述的切换器件, 其中,

- 所述预选择器 (18) 中的至少一个构造为粗调选择器;

- 所述基本端子 (183) 能够与所述调节绕组 (11、13) 的端部连接, 所述调节绕组配属于相应的有载分接开关 (16、17);

- 所述预选择器端子 (181、182) 能够与粗调绕组 (19、20) 的端部连接, 所述粗调绕组与

所述调节绕组(11、13)感应耦合。

6. 根据权利要求1或2所述的切换器件,其中,

-至少两个有载分接开关(16、17、30)耦合为使得所述有载分接开关同向切换。

7. 根据权利要求1或2所述的切换器件,其中,

第一和第二有载分接开关(16、17)整合在一个共同的切换器件(31)中,或者通过一个共同的切换器件(31)来实现或形成。

8. 电气设施(10),其包括

-具有两个第一抽头(12)的第一调节绕组(11);

-具有两个第二抽头(14)的第二调节绕组(13);

-切换器件,其根据权利要求1至7中任一项构造。

9. 根据权利要求8所述的电气设施(10),其包括

-具有两个第三抽头(29)的第三调节绕组(28);

其中,

-所述第二引出端子(171)与非配属于第一抽头(12)的第一切换端子(162)连接;

-所述切换设备(10)包括

• 第三有载分接开关(30),其具有第三引出端子(301)和三个第三切换端子(302),所述第三切换端子中的至少两个与所配属的第三抽头(29)连接;

-所述第一引出端子(161)与所述第三引出端子(301)或与非配属于第三抽头(29)的第三切换端子(302”)连接。

10. 根据权利要求8或9所述的电气设施(10),其包括

-主绕组(23、24),所述主绕组与至少一个调节绕组(11、13)感应耦合。

11. 根据权利要求8或9所述的电气设施(10),其中,

-至少两个调节绕组(11、13、28)感应耦合,和/或被同一个磁通或确定的磁通穿过,和/或配属于同一相或确定的相,和/或安置在一个共同的磁芯上,和/或配属于同一个磁回路或确定的磁回路。

12. 根据权利要求8或9所述的电气设施(10),所述设施构造为补偿电抗器或形成补偿电抗器的至少一部分。

用于具有调节绕组的电气设施的切换器件和电气设施

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有两个有载分接开关的电路设备、一种具有两个调节绕组和这样的电路设备的电气设施、这样的电路设备的应用以及这样的设施的应用。

背景技术

[0002] DE 19 50 466 A1公开了一种可调节的电抗器线圈,其包括主绕组、具有多个单级的细分绕组、分接开关和在两个相邻的单级之间在无负载电流状态下要接通的接合开关。每个接合开关要么可以串联两个相应的单级,要么可以在一侧接合到主绕组的端部上。

[0003] 此外已知的是,在调节变压器中,将调节绕组与主绕组串联,其中,调节绕组的抽头经由有载分接开关来选定。

发明内容

[0004] 在此背景下,本发明提出了按照本发明的技术方案。

[0005] 下面,“A接驳至B”类型的表述相当于“A与B连接”类型的表述,“A与 B连接”这样的表述包括“A直接地与B导电连接”和“A间接地、也就是经由C 与B导电连接”的含义,“A连接至B”这样的表述具有“A直接地与B导电连接”的含义。

[0006] 根据第一方面,本发明提出了一种用于具有第一和第二调节绕组的电气设施的切换器件,所述切换器件包括切换设备,该切换设备包括

[0007] -第一有载分接开关,其具有第一引出端子和至少三个第一切换端子,所述第一切换端子中的至少两个与第一调节绕组的所配属的第一抽头连接或能连接;

[0008] -第二有载分接开关,其具有第二引出端子和至少三个第二切换端子,所述第二切换端子中的至少两个与第二调节绕组的所配属的第二抽头连接或能连接;

[0009] 其中,

[0010] -第二引出端子与第一引出端子或与非配属于第一抽头的第一切换端子连接;

[0011] -所述第一有载分接开关和第二有载分接开关通过第二引出端子与第一引出端子的连接而串联,

[0012] -所述切换器件包括支座,至少第一和第二有载分接开关安装在所述支座上,

[0013] -所述第一有载分接开关包括第一负载切换器和第一选择器;

[0014] -所述第二有载分接开关包括第二负载切换器和第二选择器;

[0015] -所述支座(32)包括负载切换器支座和选择器支座;

[0016] -负载切换器安装在所述负载切换器支座上,并且选择器安装在所述选择器支座上。

[0017] 下面,与第二切换端子连接的第一切换端子也被称为“连接端子”或“第一连接端子”,配属于其中一个所述第一抽头的每个第一切换端子也被称为“第一分接端子”,并且配属于其中一个所述第二抽头的每个第二切换端子也被称为“第二分接端子”。

[0018] 因此,在提出的切换设备中,所述第一切换端子中的至少两个也是第一分接端子,

并且所述第二切换端子中的至少两个也是第二分接端子。此外,第二引出端子间接地或直接地与第一引出端子或与第一连接端子导电连接。在第二引出端子与第一引出端子连接的第一种情况下,无需第一连接端子,从而不仅其中至少两个所述第一切换端子而是其中至少三个或全部所述第一切换端子可以是第一分接端子。在第二引出端子与连接端子连接的第二种情况下,其中一个所述第一切换端子必须是连接端子,从而至多其余的第一切换端子都可以是第一分接端子。

[0019] 提出的切换设备能实现,所述第一调节绕组的至少一部分和所述第二调节绕组的至少一部分可选地串联,或所述第一调节绕组至少一部分和/或所述第二调节绕组的至少一部分是跨接的,并且因此能实现,调节范围的大幅扩展和/或级数的增大,而无需针对相对应更高的电压和/或电流来设计有载分接开关。

[0020] 因此,例如在切换设备的极限的位置中,有载分接开关可以仅将第一调节绕组的最小的绕组区域与第二调节绕组的最小的绕组区域串联,这整体上导致了最小的有效的调节匝数,也就是调节绕组的流过电流或能流过电流的线匝的数量。切换设备甚至可以将两个调节绕组整体跨接,这导致有效的调节匝数为零。在切换设备的另一极限的位置中,有载分接开关例如在每个调节绕组上截取最大的整个绕组区域并且将它们串联。

[0021] 提出的切换设备可以根据需要以任意的方式和方法构造,例如

[0022] -单相的或多相的,尤其是两相的或三相的;

[0023] -和/或以如下方式构造,即,该切换设备包括至少一个有载分接开关或没有附加的有载分接开关。

[0024] 每个有载分接开关可以根据需要以任意的方式和方法构造,例如

[0025] -单相的或多相的,尤其是两相的或三相的;

[0026] -和/或构造为具有机械的切换触点和/或真空开关管和/或半导体开关的有载分接开关,

[0027] -和/或如在DE 10 2009 043 171 A1或DE 10 2010 019 948 A1或DE 10 2012 103 489 A1或WO 2012 079 666 A2或DE 10 2011 010 388 A1或 DE 10 2011 012 080 A1中所描述的那样;

[0028] -和/或构造为负载选择器或负载开关,也就是构造为具有选择器和负载切换器的有载分接开关;

[0029] -和/或以如下方式构造,使得

[0030] • 该有载分接开关与其余的有载分接开关中的至少一个结构相同或结构不同;
和/或

[0031] • 该有载分接开关包括至少一个附加的切换端子和/或至少一个附加的分接端子,和/或

[0032] • 该有载分接开关与其余的有载分接开关中的至少一个有关地或无关地操纵和/或切换和/或驱控,或者能够操纵和/或切换和/或驱控。

[0033] 每个端子可以根据需要以任意的方式和方法构造,例如构造为固定的触点或其他接头。

[0034] 优选设置或规定的是,

[0035] -切换设备配属于电气设施的确定的相;和/或

- [0036] -有载分接开关配属于电气设施的同一相或确定的相,和/或配属于同一个磁回路或确定的一个磁回路,和/或
- [0037] -第二引出端子仅仅或唯独与第一引出端子或与第一连接端子连接;和/或
- [0038] -第二引出端子与第一引出端子或与第一连接端子的连接不具有分支;和/或
- [0039] -第二引出端子与第一引出端子或第一连接端子串联;和/或
- [0040] -有载分接开关通过第二引出端子与第一引出端子或与第一连接端子的连接而串联;和/或
- [0041] -第二引出端子与第一引出端子或与第一连接端子的间接连接经由电偶极来实现,该电偶极例如包括至少一个电阻和/或至少一个电感和/或至少一个电容器和/或至少一个开关;和/或
- [0042] -第二引出端子与第一引出端子或与第一连接端子的间接连接不经由电气设施的绕组之一和/或不经由有载分接开关之一来实现。
- [0043] 根据第一备选方案可以设置或规定的是,第二引出端子与第一引出端子连接。
- [0044] 根据第二备选方案可以设置或规定的是,第二引出端子与第一连接端子连接。
- [0045] 第一引出端子例如可以与零电势或与地电势或与星形接点或与三角形电路的角点或与电气设施的设施端子或与电气设施的引出部或与交流电网的电网线路连接。引出部在其侧例如可以与零电势或地电势或星形接点或三角型电路的角点连接。
- [0046] 电网线路可以根据需要以任意的方式和方法构造,并且例如配属于交流电网的一相或作为中性导体配属于交流电网的中性点或星形接点。
- [0047] 如果交流电网具有多于一相,那么提出的切换设备例如可以对应地多相地构造。备选地,例如可以针对每一相设置或存在有所提出的呈单向构造的切换设备之一,该切换设备与相应的电网线路连接或能连接。
- [0048] 可以设置或规定的是,该切换设备包括
- [0049] -第三有载分接开关,其具有第三引出端子和三个第三切换端子,所述第三切换端子中的至少两个可以与电气设施的第三调节绕组的所配属的第三抽头连接;
- [0050] 其中,
- [0051] -第二引出端子与非配属于第一抽头的第一切换端子连接;
- [0052] -第一引出端子与第三引出端子或非配属于第三抽头的第三切换端子连接。
- [0053] 可以设置或规定的是,有载分接开关中的至少一个包括具有两个预选择器端子和一个基本端子的预选择器。
- [0054] 可以设置或规定的是,
- [0055] -预选择器中的至少一个构造为换向器;
- [0056] -预选择器端子能够与调节绕组的端部连接,该调节绕组配属于相应的有载分接开关;
- [0057] -基本端子可以与设施的第一设施端子或与主绕组的端部连接,该主绕组以感应方式与该调节绕组耦联。
- [0058] 可以设置或规定的是,
- [0059] -预选择器中的至少一个构造为粗调选择器;
- [0060] -基本端子能够与调节绕组的端部连接,该调节绕组配属于相应的有载分接开关;

- [0061] -预选择器端子能够与粗调绕组的端部连接,该粗调绕组与该调节绕组以感应方式耦联并且尤其与之电流隔离。
- [0062] 可以设置或规定的是,至少两个有载分接开关以如下方式耦联,即,它们同向且尤其同步地接通。
- [0063] 在此,“同向地接通”的意思是,耦联的有载分接开关中的每个都增大或减小了关于磁通的有效匝数。
- [0064] 优选规定的是,第一和第二有载分接开关整合在共同的切换器件中,或者通过共同的切换器件来实现或形成。
- [0065] 优选地,切换器件根据第五方面来构造。
- [0066] 优选规定的是,切换器件包括支座,至少第一和第二有载分接开关安装在该支座上。
- [0067] 优选规定的是,
- [0068] -第一有载分接开关包括第一负载切换器和第一选择器;
- [0069] -第二有载分接开关包括第二负载切换器和第二选择器;
- [0070] -支座包括负载切换器支座和选择器支座;
- [0071] -负载切换器安装在负载切换器支座上,并且选择器安装在选择器支座上。
- [0072] 根据第二方面,本发明提出了一种电气设施,其包括
- [0073] -具有至少两个第一抽头的第一调节绕组;
- [0074] -具有至少两个第二抽头的第二调节绕组;
- [0075] -切换设备,其根据第一方面来构造和/或其包括
- [0076] • 第一有载分接开关,其具有第一引出端子和至少三个第一切换端子,所述第一切换端子中的至少两个与所配属的第一抽头连接;
- [0077] • 第二有载分接开关,其具有第二引出端子和至少三个第二切换端子,所述第二切换端子中的至少两个与第二调节绕组的所配属的第二抽头连接;
- [0078] 其中,
- [0079] -第二引出端子与第一引出端子或非配属于第一抽头的第一切换端子连接。
- [0080] 提出的设施可以根据需要以任意的方式和方法构造,例如
- [0081] -构造为单相的或多相的,尤其是两相的或三相的;
- [0082] -和/或以如下方式构造,即,该设施包括至少一个附加的调节绕组或没有附加的调节绕组和/或至少一个主绕组和/或至少一个粗调绕组。
- [0083] 如果设施多相地构造,那么切换设备例如可以同样相应多相地构造。备选地,针对每一相例如可以设置或存在有单相的切换设备。多个单相的切换设备例如可以共同联接成星形电路或三角形电路。
- [0084] 每个调节绕组可以根据需要以任意的方式和方法构造,例如这样使得
- [0085] -每个调节绕组形成单独的绕组或整个绕组的部分区段,其尤其还包括其余的调节绕组中的至少一个和/或至少一个主绕组;和/或
- [0086] -每个调节绕组与其余的调节绕组电流隔离并且与其余的调节绕组中的至少一个串联;和/或
- [0087] -每个调节绕组与其余的调节绕组中的至少一个结构相同或结构不同;和/ 或

- [0088] -每个调节绕组包括至少一个附加的抽头或不包括附加的抽头。
- [0089] 每个切换设备可以根据需要以任意的方式和方法构造,例如如其中一个根据第一方面提出的切换设备那样构造。
- [0090] 优选设置或规定的是,
- [0091] -设施具有第一设施端子和第二设施端子,该第一设施端子与第一调节绕组连接,该第二设施端子与第二调节绕组连接;
- [0092] -第一设施端子尤其与第一调节绕组的第一端部连接,和/或第二设施端子与第二调节绕组的第一端部或与第一引出端子连接。
- [0093] 经由设施端子,设施例如可以与交流电网连接。
- [0094] 如果交流电网具有多于一相,那么提出的设施例如可以相应多相地构造,并且针对每一相,相应的设施部分可以与交流电网的相应的网络线路连接。备选地,例如可以针对每一相设置或存在有所提出的呈单向构造的设施,该设施与相应的电网线路连接或能连接。
- [0095] 每个引出端子例如可以与零电势或与地电势或与星形接点或与三角形电路的角点或与电气设施的设施端子或与电气设施的引出部或与交流电网的电网线路连接。引出部在其侧例如可以与零电势或地电势或星形接点或三角型电路的角点连接。
- [0096] 每个电网线路可以根据需要以任意的方式和方法构造,并且例如配属于交流电网的一相或作为中性导体配属于交流电网的中性点或星形接点。
- [0097] 可以设置或规定的是,该设施包括
- [0098] -具有两个第三抽头的第三调节绕组;
- [0099] 其中,
- [0100] -第二引出端子与非配属于第一抽头的第一切换端子连接;
- [0101] -切换设备包括
- [0102] • 第三有载分接开关,其具有第三引出端子和三个第三切换端子,所述第三切换端子中的至少两个与所配属的第三抽头连接;
- [0103] -第一引出端子与第三引出端子或非配属于第三抽头的第三切换端子连接。
- [0104] 可以设置或规定的是,设施包括主绕组,该主绕组与至少一个调节绕组感应耦合并且尤其是串联。
- [0105] 可以设置或规定的是,至少一个有载分接开关包括具有两个预选择器端子和一个基本端子的预选择器。
- [0106] 预选择器可以根据需要以任意的方式和方法构造,例如
- [0107] -构造为换向器或粗调选择器或多重粗调选择器;
- [0108] -和/或以如下方式构造,即,预选择器包括至少一个附加的预选择器端子或不包括附加的预选择器端子。
- [0109] 可以设置或规定的是,
- [0110] -其中至少一个预选择器构造为换向器;
- [0111] -预选择器端子与调节绕组的端部连接,该调节绕组配属于相应的有载分接开关;
- [0112] -基本端子与设施的第一设施端子或与主绕组的端部连接,该主绕组该调节绕组感应耦联。

- [0113] 可以设置或规定的是,设施包括
- [0114] -粗调绕组,该粗调绕组与调节绕组感应耦合并且尤其与其电流隔离,该调节绕组配属于包括预选择器的有载分接开关之一;
- [0115] 其中,
- [0116] -该预选择器构造为粗调选择器;
- [0117] -预选择器端子与粗调绕组的端部连接;
- [0118] -基本端子与该调节绕组的端部连接。
- [0119] 可以设置或规定的是,
- [0120] -在调节绕组中的至少一个中,线路横截面的面积是恒定的;和/或
- [0121] -至少两个调节绕组感应耦合,和/或被同一磁通或确定的磁通穿过,和/或配属于同一相或确定的相,和/或安置在共同的磁芯上,和/或配属于同一磁回路或确定的磁回路;和/或
- [0122] -调节绕组经由有载分接开关串联。
- [0123] 可以设置或规定的是,设施构造为补偿电抗器或形成补偿电抗器的至少一部分。
- [0124] 可以设置或规定的是,设施构造为具有初级侧和次级侧的调节变压器,或形成具有初级侧和次级侧的调节变压器的至少一部分,其中,调节绕组形成初级侧或次级侧的至少一部分。
- [0125] 可以设置或规定的是,调节变压器构造为变流器变压器。
- [0126] 也被称为**HGÜ** (高压直流输电) 变压器的变流器变压器使用在变流器站,在其中,在高压直流输电(**HGÜ**)时,三相电流转化成直流电流或反之亦然。
- [0127] 根据第三方面,本发明提出了对根据第一方面构造的切换设备的使用,用以控制和/或调节和/或调整和/或切换包括第一和第二调节绕组的且尤其根据第二方面构造的电气设施。
- [0128] 可以设置或规定的是,
- [0129] -通过如下来实现控制和/或调节和/或调整和/或切换,即,在调节绕组中的每一个中改变有效的调节匝数;和/或
- [0130] -设施构造为补偿电抗器或调节变压器或变流器变压器。
- [0131] 根据第四方面,本发明提出了对根据第二方面构造的电气设施作为补偿电抗器或调节变压器或变流器变压器的使用。
- [0132] 根据第五方面,本发明提出了用于具有第一和第二调节绕组的电气设施的切换器件,该切换器件包括根据第一方面构造的切换设备。
- [0133] 优选规定的是,切换器件包括支座,第一和第二有载分接开关至少安装在该支座上。
- [0134] 优选规定的是,
- [0135] -第一有载分接开关包括第一负载切换器和第一选择器;
- [0136] -第二有载分接开关包括第二负载切换器和第二选择器;
- [0137] -支座包括负载切换器支座和选择器支座;
- [0138] -负载切换器安装在负载切换器支座上,并且选择器安装在选择器支座上。

[0139] 根据第六方面,本发明提出了对根据第一方面构造的切换设备中的切换器件作为共同的切换器件的使用,在该切换器件中,第一和第二有载分接开关整合为结构单元,或者该切换器件实现或形成了第一和第二有载分接开关。

[0140] 优选地,切换器件根据第五方面来构造。

[0141] 根据第七方面,本发明提出了对根据第五方面构造的切换器件的使用,使用该切换器件用于建立根据第一方面构造的切换设备。

[0142] 对本发明的其中一个方面,尤其是对该方面的各个特征的实施方式和阐述相应地也类似地适用于本发明的其他方面。

附图说明

[0143] 下面结合附图详细阐述了本发明的实施方式。然而,由此获知的各个特征并不局限于各个实施方式,而是可与前面描述的各个特征和/或与其它实施方式的各个特征相结合和/或组合。附图中的细节仅仅应解释为描述性的,但不应解释为限制性的。权利要求中包含的附图标记不应以任何方式限制本发明的保护范围,而是仅仅参考附图中所示的实施形式。图中:

[0144] 图1示出电气设施的第一实施方式,其具有两个调节绕组和电路设备的第一实施方式;

[0145] 图2示出设施的第二实施方式,其具有电路设备的第二实施方式;

[0146] 图3示出设施的第三实施方式,其具有电路设备的第三实施方式;

[0147] 图4示出设施的第四实施方式;

[0148] 图5示出设施的第五实施方式;

[0149] 图6示出设施的第六实施方式,其具有电路设备的第四实施方式;

[0150] 图7示出设施的第七实施方式,其具有电路设备的第五实施方式;

[0151] 图8示出用于电路设备的有载分接开关的第一实施方式;

[0152] 图9示出有载分接开关的第二实施方式;

[0153] 图10示出设施的第八实施方式,其具有电路设备的第六实施方式;

[0154] 图11示出设施的第九实施方式,其具有电路设备的第七实施方式;

[0155] 图12示出设施的第十实施方式,其具有电路设备的第八实施方式;

[0156] 图13示出设施的第十一实施方式,其具有电路设备的第九实施方式;

[0157] 图14示出设施的第十二实施方式,其具有电路设备的第十实施方式;

[0158] 图15示出电路设备的第十一实施方式;

[0159] 图16示出延轴线A-A的截面;

[0160] 图17示出延轴线B-B的截面;

[0161] 图18示出延轴线C-C的截面;

[0162] 图19示出延轴线D-D的截面。

具体实施方式

[0163] 图1示意性地示出电气设施10的第一实施方式,该电气设施例如形成了可调节的补偿电抗器,用以提供和/或改变和/或影响交流电网(未示出)中的无功功率。设施10具有

第一和第二设施端子101、102,它们连接或可以连接至交流电网的电源线路(未示出)。

[0164] 在该实施方式中,设施10包括具有四个第一抽头12的第一调节绕组11、具有四个第二抽头14的第二调节绕组13和电路设备15,该电路设备根据第一实施方式来构造。

[0165] 在该实施方式中,电路设备15包括第一有载分接开关16以及第二有载分接开关17,该第一有载分接开关具有一个也被称为第一引出端子161的引出端子161、四个也被称为第一切换端子162的切换端子162和一个也被称为第一运动接触系统163的运动接触系统163,该第二有载分接开关具有一个也被称为第二引出端子171的引出端子171、四个也被称为第二切换端子172的切换端子172和一个也被称为第二运动接触系统173的运动接触系统173。

[0166] 第一切换端子162分别配属于第一抽头12并且直接地与它们连接,而且也被称为第一分接端子。第二切换端子172分别配属于第二抽头14并且直接地与它们连接,而且也被称为第二分接端子。第二引出端子171直接地与第一引出端子161连接。

[0167] 每个运动接触系统163/173与相应的引出端子161/171连接并且可以可选地与相应的分接端子162/172中的每一个电接触。

[0168] 图1中最靠上的第一抽头12连接至第一调节绕组11的靠上的第一端部和第一设施端子101,并且最靠下的第一抽头12连接至第一调节绕组11的靠下的第二端部或形成该第二段部。最靠下的第二抽头14连接至第二调节绕组13的靠下的第一端部和第二设施端子102,并且最靠上的第二抽头14连接至第二调节绕组13的靠上的第二端部或形成该第二段部。

[0169] 例如至少一个主绕组(未示出)和/或至少一个附加的调节绕组(未示出)可以分别串联在第一调节绕组11的第一端部与第一设施端子101之间和/或在第二调节绕组13的第一端部与第二设施端子102之间。

[0170] 在该实施方式中,调节绕组11、13彼此电流隔离并且安置在一个共同的磁芯(未示出)上,从而这两个调节绕组感应耦合并且被同一磁通穿过。

[0171] 在该实施方式中,调节绕组11、13结构相同,并且有载分接开关16、17以如下方式耦联,即,它们同方向且同步地接通。这意味着,运动接触系统163、173同时运动向相应的调节绕组11、13的第一或第二端部。如果例如图1中的第一运动接触系统163向上运动向第一调节绕组11的第一端部,那么同时第二运动接触系统173就向下运动向第二调节绕组13的第一端部,并且反之亦然。

[0172] 但也可能的是,运行接触系统163、173在时间上彼此独立地和/或沿任意方向运动。

[0173] 图2中示意性地示出设施10的第二实施方式。该实施方式类似于图1中的第一实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0174] 在该实施方式中,电路设备15根据第二实施方式来构造,其类似于图1中的第一实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0175] 在该实施方式中,每个有载分接开关16/17包括构造为换向器的预选择器18'/18'',该预选择器具有两个预选择器端子181'/181'',182'/182'',基本端子183'/183''和运动触点184'/184'',该运动触点与相应的基本端子183'/183''连接并且可以可选地与相应的预选择器端子181'/181'',182'/182''中的每个电接触。在每个有载分接开关16/17中,第一

预选择器端子181' /181"直接地与相应的调节绕组23/24的第一端部连接,第二预选择器端子182' /182"直接地与相应的调节绕组23/24的第二端部连接,并且基本端子183' /183"直接地与相应的设施端子101/102连接。

[0176] 该实施方式允许了改换调节绕组23、24中的每个的连接方向也允许了改换它们的桥接。

[0177] 优选地,每个有载分接开关16/17包括附加的切换端子162' /172',其可以与相应的运动接触系统163/173接触并且其可以与相应的基本端子183连接、但不与相应的抽头12/14之一连接。这些附加的切换端子也被称为换向端子 162' /172'。

[0178] 图3中示意性地示出设施10的第三实施方式。该实施方式类似于图2的第二实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0179] 在该实施方式中,设施10包括第一粗调绕组19和第二粗调绕组20,该第一粗调绕组与第一调节绕组11感应耦合并且与其电流隔离,该第二粗调绕组与第二调节绕组13感应耦合并且与其电流隔离。第一粗调绕组19的图3中靠上的第一端部连接至第一设施端子101,并且第一粗调绕组19的靠下的第二端部与第一换向端子162' 连接。第二粗调绕组20的靠下的第一端部连接至第二设施端子102,并且第二粗调绕组20的靠上的第二端部与附加的第二换向端子172' 连接。

[0180] 在该实施方式中,电路设备15根据第三实施方式来构造,其类似于图2的第二实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0181] 在该实施方式中,每个预选择器18' /18"构造为粗调选择器。在每个有载分接开关16/17中,相应的第一预选择器端子181' /181"与相应的粗调绕组19/20 的第一端部连接,相应的第二预选择器端子182' /182"与相应的粗调绕组19/20 的第二端部连接,并且相应的基本端子183' /183"直接地与相应的调节绕组11/13 的第一端部连接。

[0182] 图4中示意性地示出设施10的第四实施方式。该实施方式类似于图1中的第一实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0183] 在该实施方式中,设施10例如形成具有高电压侧或初级侧21和低电压侧或次级侧22的单向的调节变压器。设施10具有第三和第四设施端子103、104,它们连接或可以连接至交流电网的或其他交流电网(未示出)的电网线路(未示出)。调节绕组11、13形成初级侧21的一部分。设施10在初级侧21上包括与第一调节绕组11感应耦合且串联的第一主绕组23,并且在次级侧22上包括与初级侧21的绕组11、13、21感应耦合且与它们电流隔离的第二主绕组24。第一主绕组23串联在第一调节绕组11的第一端部与第一设施端子101之间。第二主绕组24的图4中靠上的端部与第三设施端子103连接,其靠下的端部与第四设施端子104连接。

[0184] 图5中示意性地示出设施10的第五实施方式。该实施方式类似于图4的第四实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0185] 在该实施方式中,调节绕组11、13和第一主绕组23形成次级侧22,其不是联接在第一与第二设施端子101、102之间,而是联接在第三与第四设施端子 103、104之间。第二主绕组26形成次级侧22,并且其不是联接第三与第四设施端子103、104之间,而是联接在第一与第二设施端子101、102之间。

[0186] 图6中示意性地示出设施10的第六实施方式。该实施方式类似于图1中的第一实施

方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0187] 在该实施方式中,省去第一实施方式的最靠下的第一抽头12,并且第一调节绕组11的第二端部连接到第二调节绕组13的第二端部上,从而调节绕组11、13不是彼此电流隔离的。

[0188] 在该实施方式中,电路设备15根据第四实施方式来构造,其类似于图1的第一实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0189] 在该实施方式中,图6中的最靠下的第一切换端子162”不是直接地与第一抽头12连接,并且因此形成第一连接端子162”。第二引出端子171直接地与该第一连接端子162”连接并且不与第一引出端子161连接。第一引出端子161 连接至第二设施端子102。

[0190] 图7中示意性地示出设施10的第七实施方式。该实施方式类似于图6中的第六实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0191] 在该实施方式中,省去第一调节绕组11的在第六实施方式中设置或存在的最靠上的分接绕组区段以及最高上的第一抽头12,该分接绕组区段位于两个在图6中最靠上的第一抽头12之间。

[0192] 在该实施方式中,电路设备15根据第五实施方式来构造,其类似于图6的第四实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0193] 在该实施方式中,省去在第四实施方式中设置或存在的最靠上的第一分接端子162。电路设备15包括针对两个有载分接开关16、17来说共同的构造为换向器的预选择器18,该预选择器具有两个预选择器端子181、182、一个基本端子183和一个运动触点184。第一预选择器端子181直接地与第一调节绕组23 的第一端部连接,第二预选择器端子182直接地与第二调节绕组24的第一端部连接,并且基本端子183直接地与第一设施端子101连接。

[0194] 优选地,第一有载分接开关16包括第一换向端子162’,其可以与第一运动接触系统163接触,并且与基本端子183连接,但不与第一抽头12之一连接。

[0195] 图8的上部中示意性地示出第一有载分接开关16的第一实施方式。第二有载分接开关17在图8的下部中示意性地示出并且同样根据该实施方式来构造,但也可以以其他方式构造。

[0196] 在该实施方式中,每个有载分接开关16/17构造为负载开关,并且包括负载切换器25’/25”,该负载切换器具有两个切换器端子251’/251”、252’/252”、一个基本端子253’/253”和一个运动触点,该运动触点与相应的基本端子253’/253”连接并且可以可选地与相应的切换器端子251’/251”、252’/252”中的每个无间断地并且在带负载的情况下电接触。第一运动接触系统163构造为选择器,并且也被称为第一选择器163。第二运动接触系统173构造为选择器,并且也被称为第二选择器173。每个选择器163/173包括两个能运动的选择器臂26’/26”、27’/27”,它们可以彼此独立地运动。每个第一选择器臂26’/26”与相应的第一切换器端子251’/251”连接,并且可以可选地与(在图8中从上面数)相应的第一和第三切换端子162/172电接触。每个第二选择器臂27’/27”与相应的第二切换器端子252’/252”连接,并且可以可选地与相应的第二和第四切换端子162/172 电接触。

[0197] 图9中在上部示意性地示出第一有载分接开关16的第二实施方式。第二有载分接开关17在图9中在下部示意性地示出并且同样根据该实施方式来构造,但也以其他方式可

构造。该实施方式类似于图8中的第一实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0198] 在该实施方式中,每个有载分接开关16/17构造为负载选择器。省去第一实施方式的负载切换器25'/25"。在每个有载分接开关16/17中,相应的选择器臂 26'/26"、27'/27"仅可以共同地且相互间以预定的间距地运动。它们与相应的引出端子161/171连接,并且可以可选地与相应的切换端子162/172中的每个无间断地并且在带负载的情况下电接触。每个切换端子162/172具有指向相应的选择臂26'/26"、27'/27"的接触面。在每个有载分接开关16/17中,相应的选择臂 26'/26"、27'/27"的接触尖端之间的间距在考虑接触面沿运动方向的尺寸的情况下以如下方式选择,即,在图9中示出的静止的状态中,两个接触尖端贴靠在同一接触面上。两个相邻的接触面之间的间隙分别以小于接触尖端之间的间距的方式选择,从而在选择器臂26'/26"、27'/27"向相邻的接触面运动时,始终其中至少一个所示选择器臂26'/26"、27'/27"贴靠在其中至少一个相邻的接触面上。

[0199] 图10中示意性地示出设施10的第八实施方式。该实施方式类似于图6中的第六实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0200] 在该实施方式中,设施10包括具有四个第三抽头29的第三调节绕组28,该第三调节绕组与两个另外的调节绕组11、13是电流隔离的并且安置在共同的磁芯上,从而所有三个调节绕组11、13、28感应耦合并且被同一磁通穿过。不是第一引出端子161而是第三调节绕组28的图10中靠下的第一端部连接至第二设施端子102。

[0201] 在该实施方式中,电路设备15根据第六实施方式来构造,其类似于图6中的第四实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0202] 在该实施方式中,电路设备15包括第三有载分接开关30,该第三有载分接开关具有一个也被称为第三引出端子301的引出端子301、四个也被称为第三切换端子302的切换端子302以及一个也被称为第三运动接触系统303的运动接触系统303。

[0203] 第三切换端子302分别配属于第三接头29并且直接地与它们连接,而且也被称为第三分接端子。第三运动接触系统203与第三引出端子301连接并且可以可选地与第三分接端子302中的每个电接触。

[0204] 在该实施方式中,第一引出端子161不是连接至第二设施端子102,而是连接至第三引出端子301。

[0205] 图10中最靠上的第三抽头29连接至第三调节绕组28的靠上的第二端部,并且最靠下的第三抽头29连接至第三调节绕组28的第二端部或形成该第二端部。

[0206] 图11中示意性地示出设施10的第九实施方式。该实施方式类似于图6的第六实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0207] 在该实施方式中,设施10包括具有三个第三抽头29的第三调节绕组28,该第三调节绕组串联在第一设施端子101与第一调节绕组11的第一端部之间并且安置在共同的磁芯上,从而所有三个调节绕组11、13、28感应耦合并且被同一磁通穿过。

[0208] 在该实施方式中,电路设备15根据第七实施方式来构造,其类似于图10 的第六实施方式,从而下面首先详细阐述它们的区别。

[0209] 在该实施方式中,第三有载分接开关30与第一有载分接开关16结构相同,并且与之类似地与第三调节绕组28连接。图11中最靠下的第三切换端子302"形成第三连接端子302"。

[0210] 第一引出端子161不是连接至第二设施端子102,而是连接至第三连接端子 302”。第三引出端子301连接至第二设施端子102。

[0211] 图12中示意性地示出设施10的第十实施方式。该实施方式类似于图1的第一实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0212] 在该实施方式中,电路设备15根据第八实施方式来构造,其类似于图1的第一实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0213] 在该实施方式中,电路设备15包括具有支座(未示出)的唯一的切换器件 31,有载分接开关16、17安装在该支座上。因此,有载分接开关16、17作为结构单元整合在共同的切换器件31中,并且通过该切换器件来实现或形成。切换器件31具有切换端子162、172作为向外部的接口,在这些切换端子上,该切换器件连接至抽头12、14。

[0214] 图13中示意性地示出设施10的第十一实施方式。该实施方式类似于图2 中的第二实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0215] 在该实施方式中,电路设备15根据第九实施方式来构造,其类似于图2中的第二实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0216] 在该实施方式中,电路设备15包括具有支座(未示出)的唯一的切换器件 31,有载分接开关16、17连同它们的预选择器18'、18”安装在该支座上。因此,有载分接开关16、17作为结构单元整合在共同的切换器件31中,并且通过该切换器件来实现或形成。切换器件31具有切换端子162、162'、172、172' 作为向外部的接口,在这些切换端子上,该切换器件连接至抽头12、14以及第一和第二设施端子101、102,切换器件还具有第一和第二预选择器端子181'、181”、182'、182”以及基本端子183'、183”,在这些预选择器端子以及基本端子上,该切换器件连接至调节绕组11、13的端部以及第一和第二设施端子101、102。

[0217] 图14中示意性地示出设施10的第十二实施方式。该实施方式类似于图3 中的第三实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0218] 在该实施方式中,电路设备15根据第十实施方式来构造,其类似于图3中的第三实施方式,从而下面特别是详细阐述它们的区别。

[0219] 在该实施方式中,电路设备15包括具有支座(未示出)的唯一的切换器件 31,有载分接开关16、17连同它们的预选择器18'、18”安装在该支座上。因此,有载分接开关16、17作为结构单元整合在共同的切换器件31中,并且通过该切换器件31来实现或形成。切换器件31具有切换端子162、162'、172、172' 作为向外部的接口,在这些切换端子上,该切换器件连接至抽头12、14以及粗调绕组19、20的第二端部,切换器件还具有第一和第二预选择器端子181'、181”、182'、182”以及基本端子183'、183”,在这些预选择器端子以及基本端子上,该切换器件连接至粗调绕组19、20的端部和调节绕组11、13的第一端部。

[0220] 在未示出的实施方式中,根据图10中的第六实施方式或根据图11中的第七实施方式构造的电路设备15的三个有载分接开关16、17、30作为结构单元整合在共同的切换器件31中,并且通过该切换器件来实现或形成。

[0221] 图15、图16、图17、图18和图19中示意性地示出电路设备15的第十一实施方式,该实施方式类似于图14的第十实施方式,从而下面首先详细阐述它们的区别。

[0222] 在该实施方式中,每个有载分接开关16/17根据图8中的第一实施方式来构造,但却包括十七个第一切换端子162、十七个第二切换端子172,并且根据图14中的第十实施方

式附加地包括构造为粗调选择器的预选择器18' /18"。支座32包括负载切换器支座321和选择器支座322,负载切换器25'、25"安装在该负载切换器支座上,选择器163、173上下相叠地安装在该选择器支座上。负载切换器支座321构造为由电绝缘材料制成的圆柱体的油箱,该油箱以绝缘油来填充并且在其内部容纳有负载切换器25'、25"。选择器支座322紧固在负载切换器支座321的下侧上,并且包括选择器轴33、预选择器轴34和笼状的支架,该支架具有由电绝缘材料制成的竖直的选择器杆35和由电绝缘材料制成的竖直的预选择器杆36。

[0223] 选择器杆35布置在围绕选择器轴33的第一圆上,选择器杆36布置在围绕预选择器轴34的第二圆上。选择器臂26'、26"、27'、27"以能转动的方式上下相叠地安装在选择器轴33上,并且负载切换器臂254'、254"以能转动的方式上下相叠地安装在预选择器轴34上。在每个选择器163/173中,配属于相应的第一选择器臂26' /26"的切换端子162/172在该第一选择器臂26' /26"所处的平面内紧固在选择器杆35上,并且配属于相应的第二选择器臂27' /27"的切换端子162/172和配属于相应的第二选择器臂27' /27"的换向端子162' /172'在该第二选择器臂27' /27"所处的平面中紧固在选择器杆35上。在每个预选择器18' /18"中,配属于相应的运动触点184' /184"的预选择器端子181' /182' /181" /182"和配属于相应的运动触点184' /184"的基本端子183' /183"在该运动触点184' /184"所处的平面中紧固在预选择器杆36上。第一换向端子162' 连接至第一预选择器 18' 的第二预选择器端子182', 并且第二换向端子172' 连接至第二预选择器18 的第二预选择器端子182"。

[0224] 圆柱体的负载切换器支座321对称地划分为三个120°扇区,在它们中,图 18和图19中靠下的扇区容纳第一负载切换器25', 并且靠上的扇区容纳第二负载切换器25"。在负载切换器支座321的壁中,在靠下的平面中,第一负载切换器25' 的切换器端子251' 在靠近靠上的扇区地紧固靠下的扇区中,第一负载切换器25' 的第二切换器端子252' 靠近靠右的扇区地紧固在靠下的扇区中,第二负载切换器25" 的第一切换器端子251" 靠近靠右的扇区地紧固在靠上的扇区中,并且第二负载切换器25" 的第二切换器端子252" 靠近靠下的扇区地紧固在靠上的扇区中。在负载切换器支座321的壁中,在靠上的平面中,三个端子紧固在扇区边界上,在这三个端子中,图19中靠下的端子用作第一负载切换器25' 的基本端子253' 和第一引出端子161,靠上的端子用作第二负载切换器25" 的基本端子253" 和第二引出端子171,靠左的端子不仅用作第一负载切换器25' 的基本端子253' 和第一引出端子161,而且用作第二负载切换器25" 的基本端子253" 和第二引出端子171。引出环37连接至这三个端子并且因此用作引出端子161、171之间的连接线路37。

[0225] 具有这样的选择器支座和这样的负载切换器支座的有载分接开关例如由德国 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH(赖茵豪森机械制造公司)以“**VACUTAP®**VRG II 1302”为名称提供。

[0226] 第一连接线路38连接至第一选择器163的第一选择器臂26' 和第一负载切换器25' 的第一切换器端子251'。第二连接线路39连接至第一选择器163的第二选择器臂27' 和第一负载切换器25' 的第二切换器端子252'。第三连接线路40(在图15中部分地被第二连接线路39遮挡)连接至第二选择器173的第一选择器臂26" 和第二负载切换器25" 的第一切换器端子251"。第四连接线路41(在图15中部分地被第一连接线路38遮挡)连接至第二选择器173的第二选择器臂27" 和第二负载切换器25" 的第二切换器端子252"。

[0227] 选择器支座322也可以以其他方式构造,并且例如代各选择器杆35和/或预选择器

杆36而包括由电绝缘材料制成的一件式的圆柱体,在其上紧固有切换端子和/或换向端子和/或预选择器端子和/或基本端子。具有这种类型的选择器支座的有载分接开关例如由瑞典的ABB公司以“VUCG”为名称提供,其中,该有载分接开关附加地包括第三选择器,其在两个其他的选择器之间安装在选择器支座上。

[0228] 选择器支座322例如可以代备选择器杆35和/或预选择器36而是由电绝缘材料制成的部分圆柱状或弧形圆柱状的部段,在这些部段上紧固有切换端子和/或换向端子和/或预选择器端子和/或基本端子。

[0229] 负载切换器支座321也可以以其他方式构造,并且例如对称地划分为三个并排放置的间隙,在这些间隙中,例如是靠外的间隙的第一间隙容纳第一负载切换器25',并且例如是另一靠外的间隙或是中间的间隙的第二间隙容纳第二负载切换器25"。具有这种类型的负载切换器支座的有载分接开关例如由瑞典的ABB公司以“VUCG”为名称提供,其中,该有载分接开关附加地包括第三负载切换器,其由剩余的第三间隙来容纳。

[0230] 例如可以在使用上文提到的有载分接开关“**VACUTAP®**VRG II 1302”或上文提及的有载分接开关“VUCG”的情况下制造根据本发明的设施10、根据本发明的电路设备15和根据本发明的切换器件31。

[0231] 附图标记

[0232]

10	电气设施、补偿电抗器、调节变压器
101/102/103/104	10 的第一/第二/第三/第四设施端子
11	第一调节绕组
12	第一抽头, 11 的抽头
13	第二调节绕组
14	第二抽头, 13 的抽头
15	电路设备
16	第一有载分接开关
161	16 的引出端子, 第一引出端子
162	16 的切换端子, 第一切换端子
162'	16 的换向端子, 第一换向端子
162''	16 的连接端子, 第一连接端子
163	16 的运动接触系统, 第一运动接触系统, 第一选择器
17	第二有载分接开关
171	17 的引出端子, 第二引出端子
172	17 的切换端子, 第二切换端子
172'	17 的换向端子, 第二换向端子
173	17 的运动接触系统, 第二运动接触系统, 第二选择器
18/18'/18''	共同的/第一/第二预选择器
181/182/183/184	18 的第一/第二预选择器端子/基本端子/运动触点
181'/182'/183'/184'	18' 的第一/第二预选择器端子/基本端子/运动触点
181''/182''/183''/184''	18'' 的第一/第二预选择器端子/基本端子/运动触点

19	第一粗调绕组
20	第二粗调绕组
21	10 的初级侧
22	10 的次级侧
23	第一主绕组
24	第二主绕组
25'/25''	第一/第二负载切换器
251'/252'/253'	25' 的第一/第二切换器端子/基本端子
251''/252''/253''	25'' 的第一/第二切换器端子/基本端子
26'/26''	163/173 的第一选择器臂
27'/27''	163/173 的第二选择器臂
28	第三调节绕组
29	第三抽头, 28 的抽头
30	第三有载分接开关
[0233] 301	30 的引出端子, 第三引出端子
302	30 的切换端子, 第三切换端子
302''	30 的连接端子, 第三连接端子
303	30 的运动接触系统, 第三运动接触系统
31	切换器件
32	支座
321	32 的负载切换器支座
322	32 的选择器支座
33	322 的选择器轴线
34	322 的预选择器轴线
35	322 的选择器杆
36	322 的预选择器杆
37	引出环, 161 与 171 之间的连接线路
38	第一连接线路
39	第二连接线路

[0234]

40	第三连接线路
41	第四连接线路

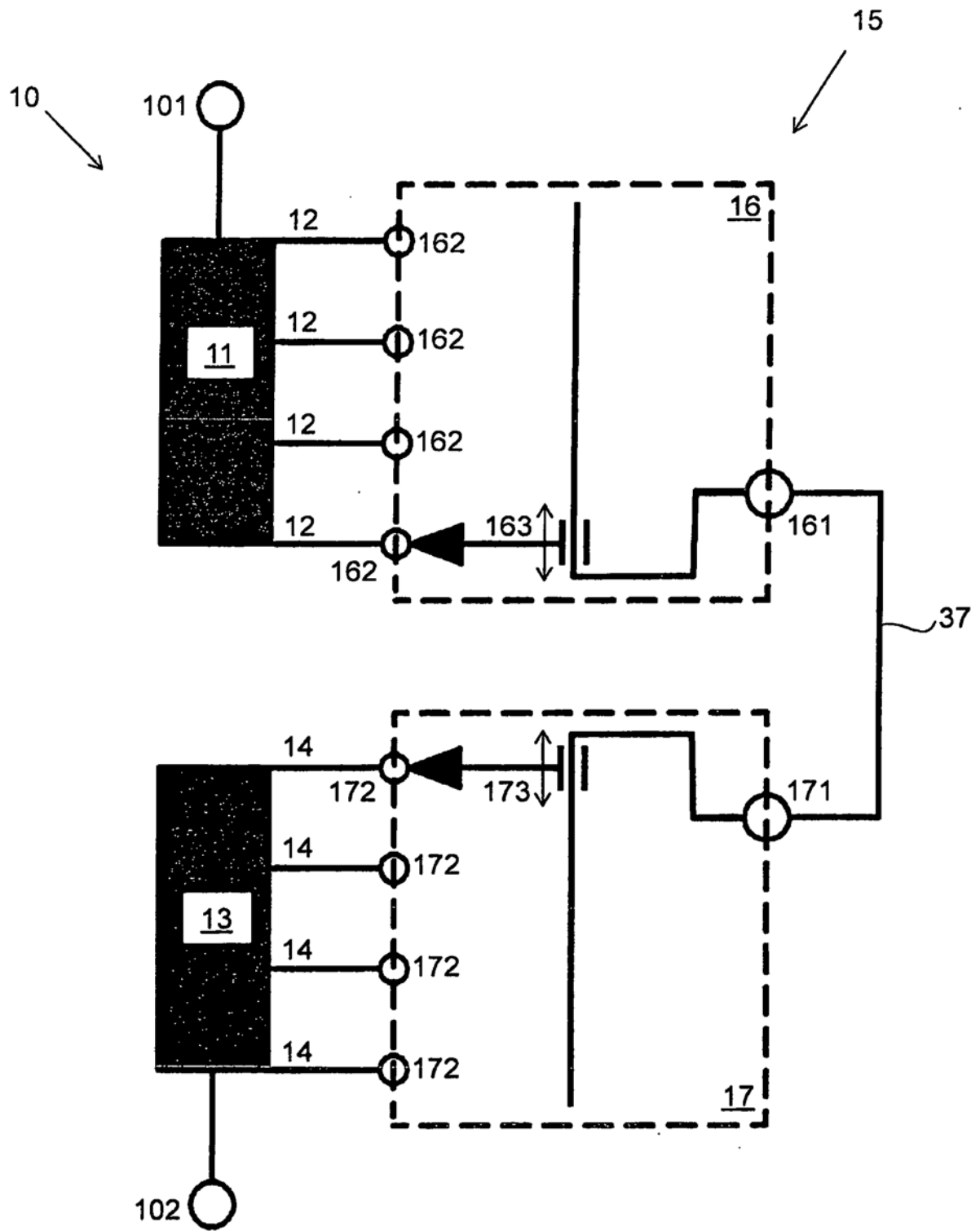


图1

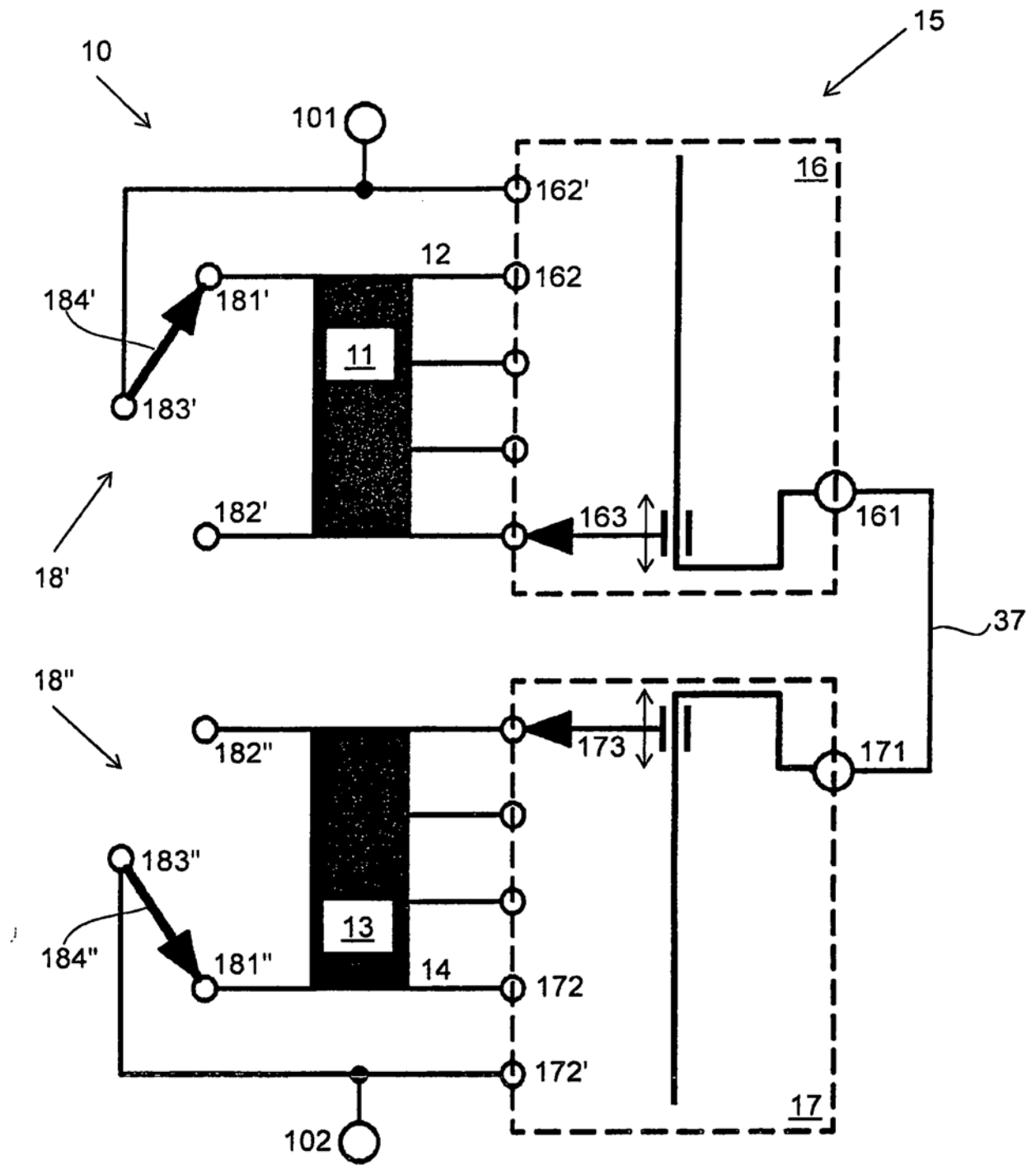


图2

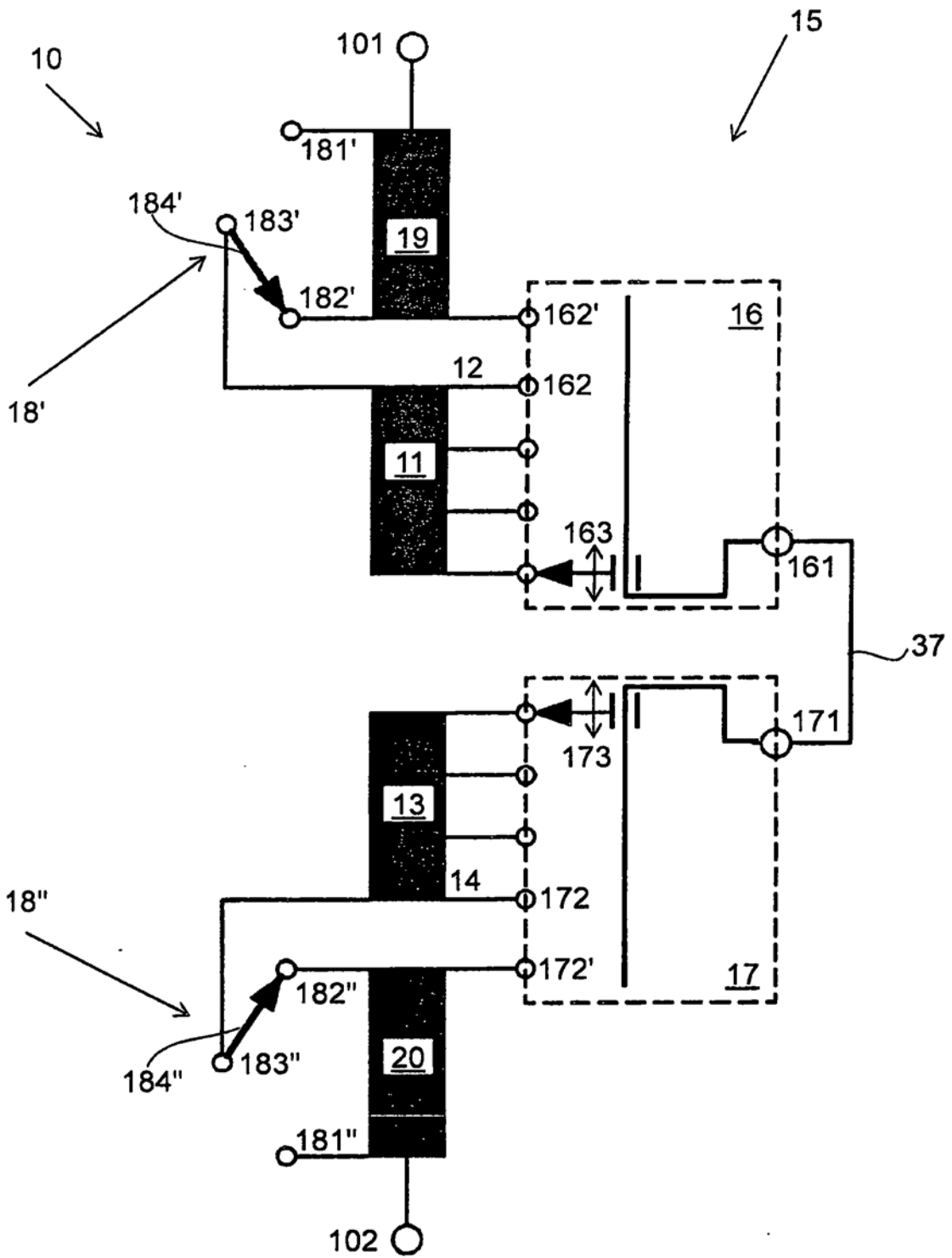


图3

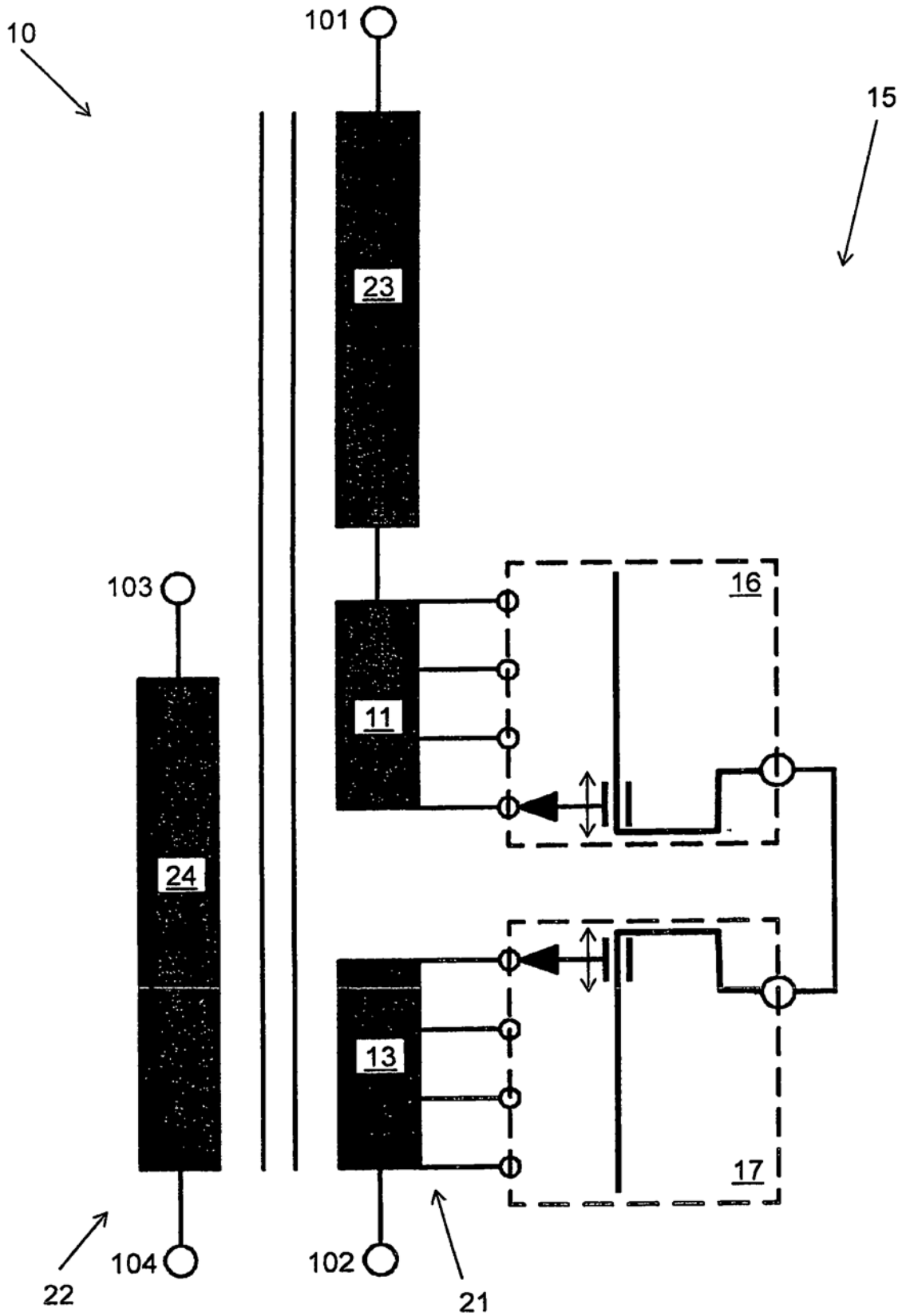


图4

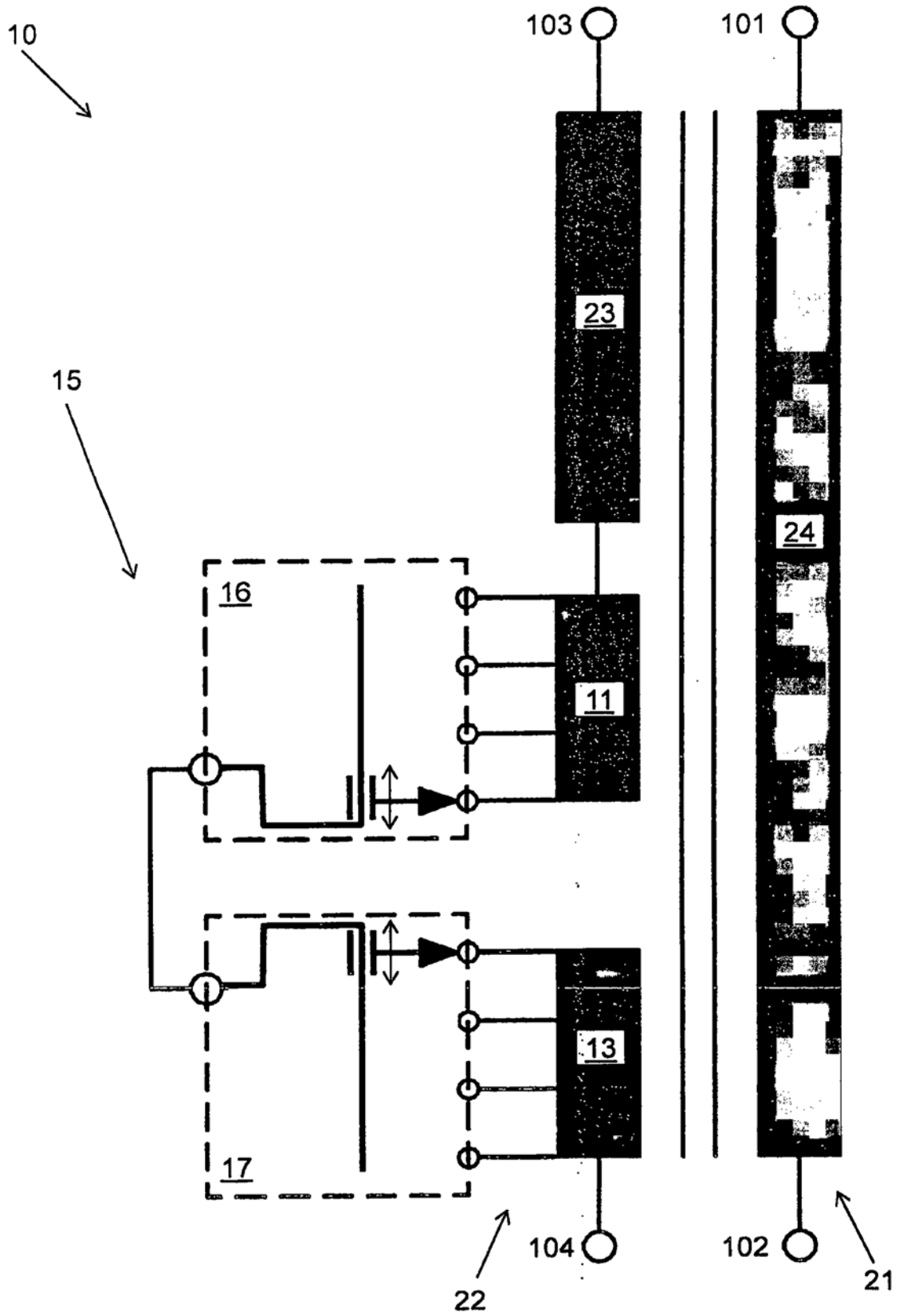


图5

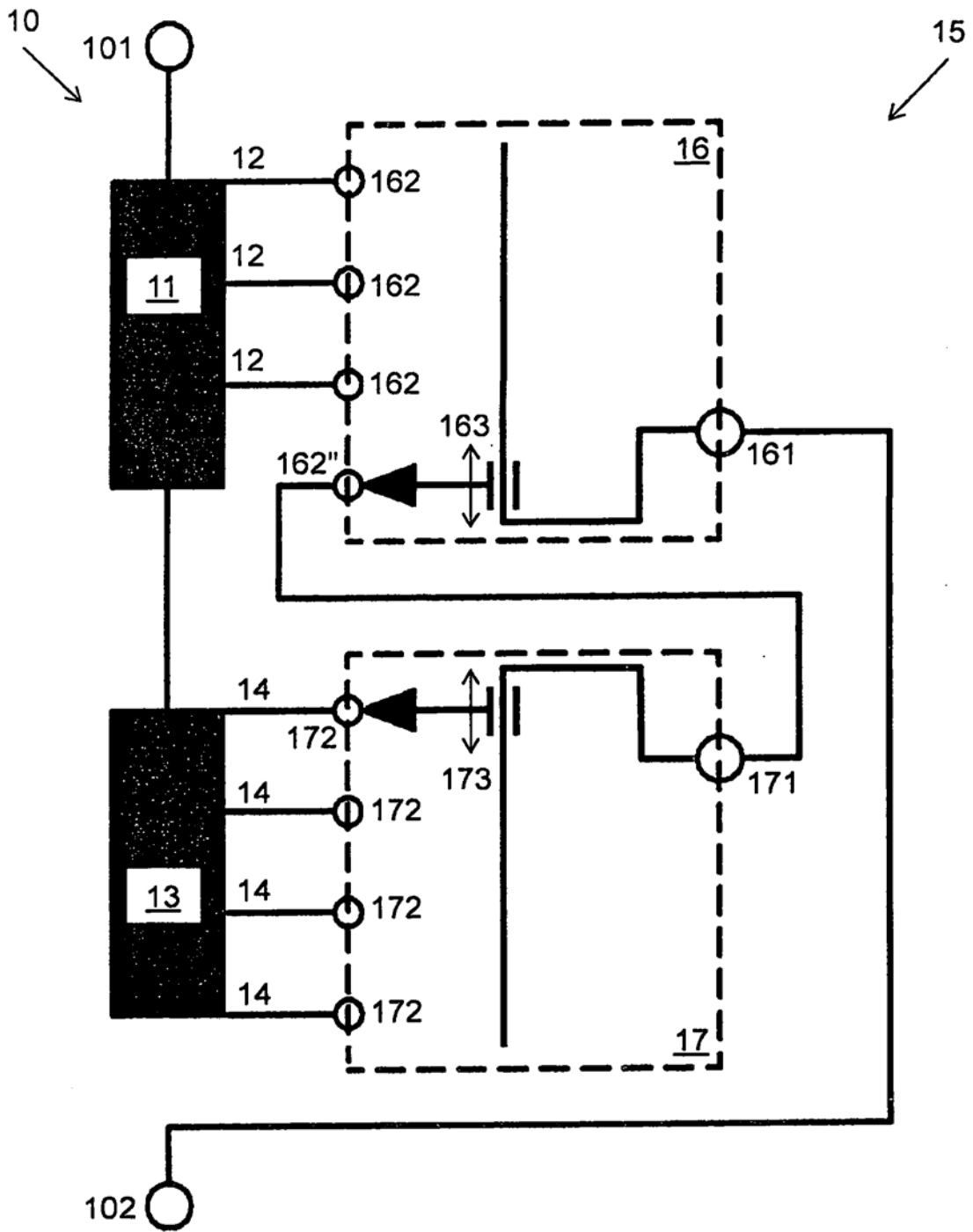


图6

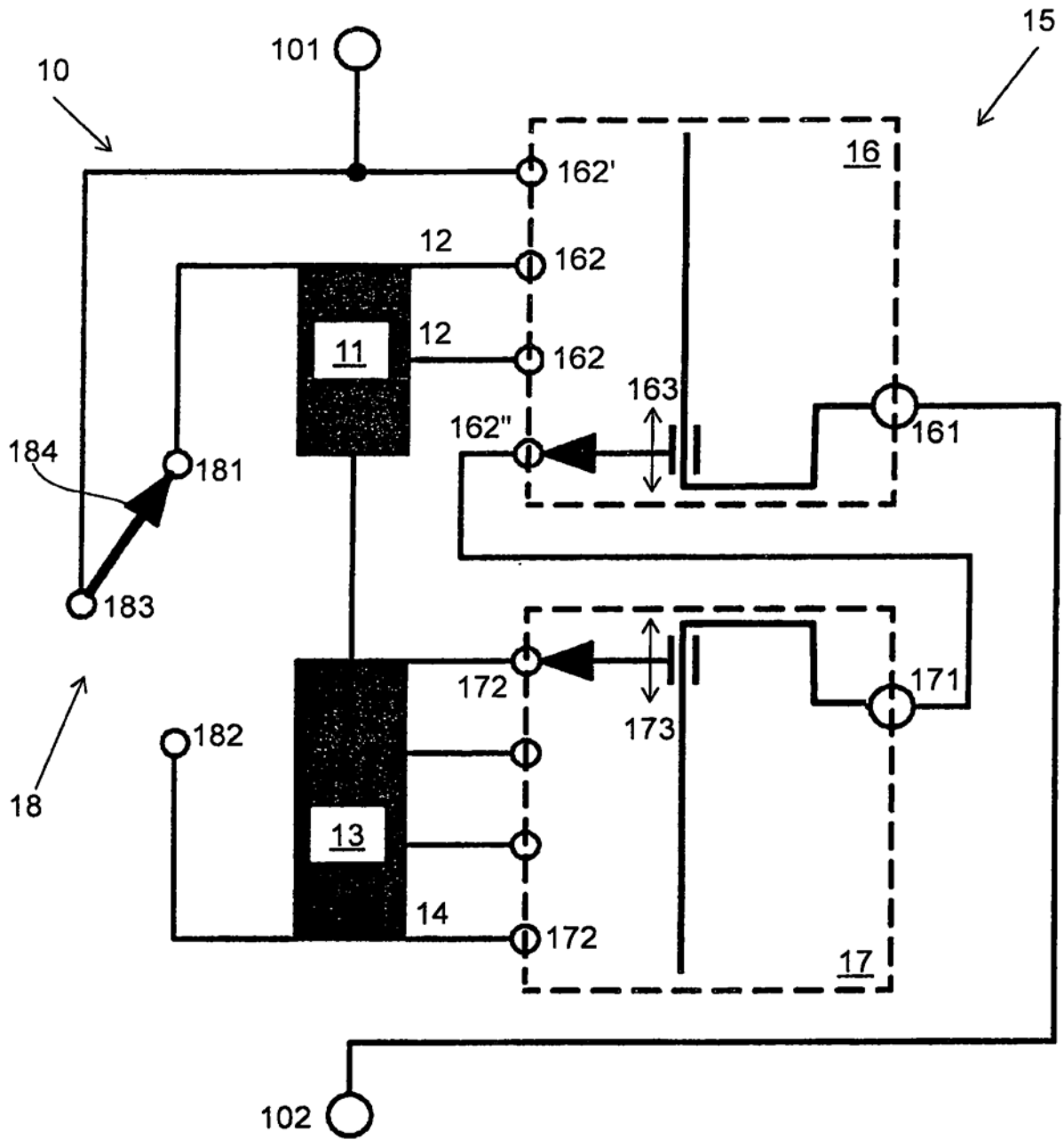


图7

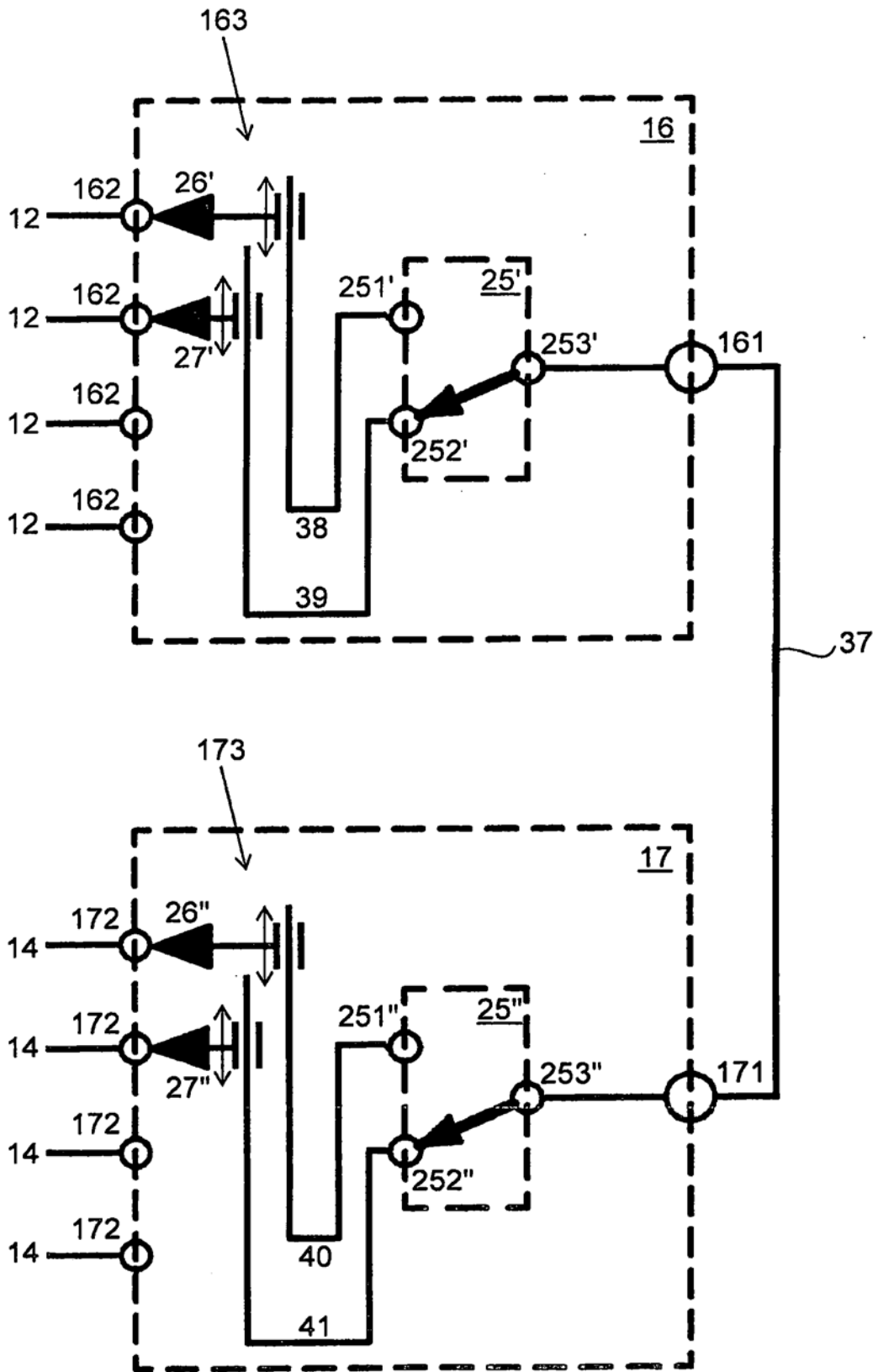


图8

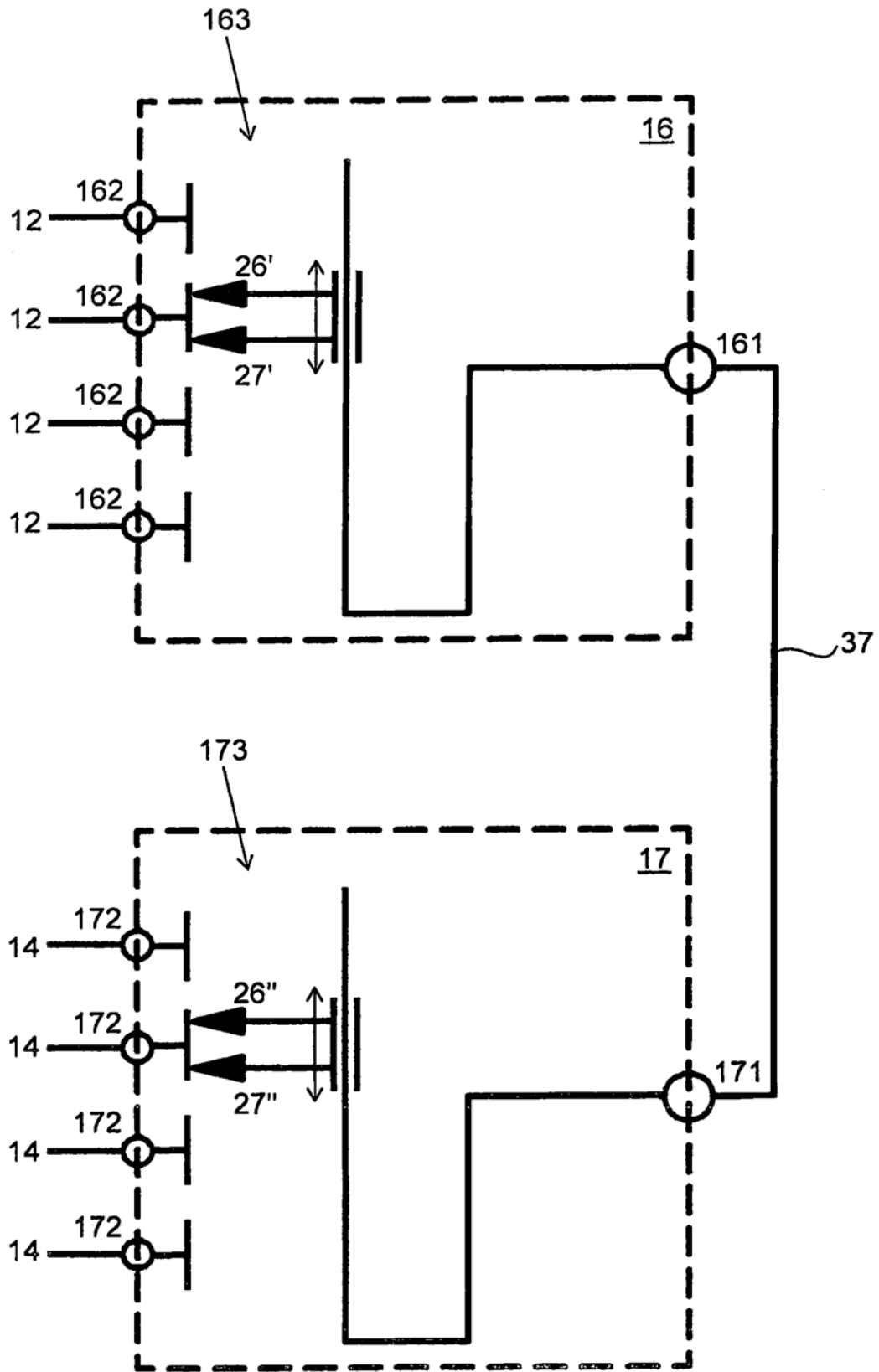


图9

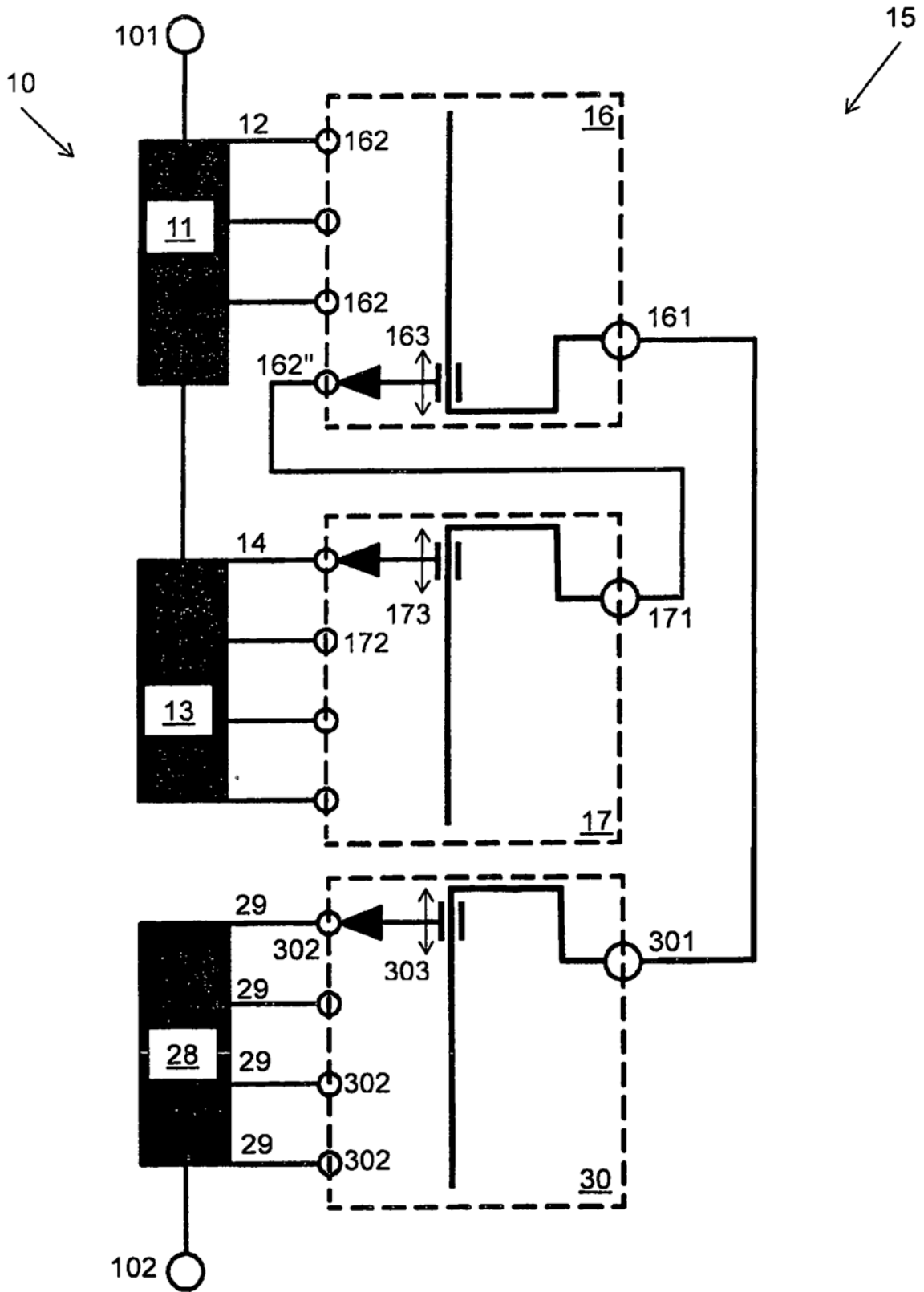


图10

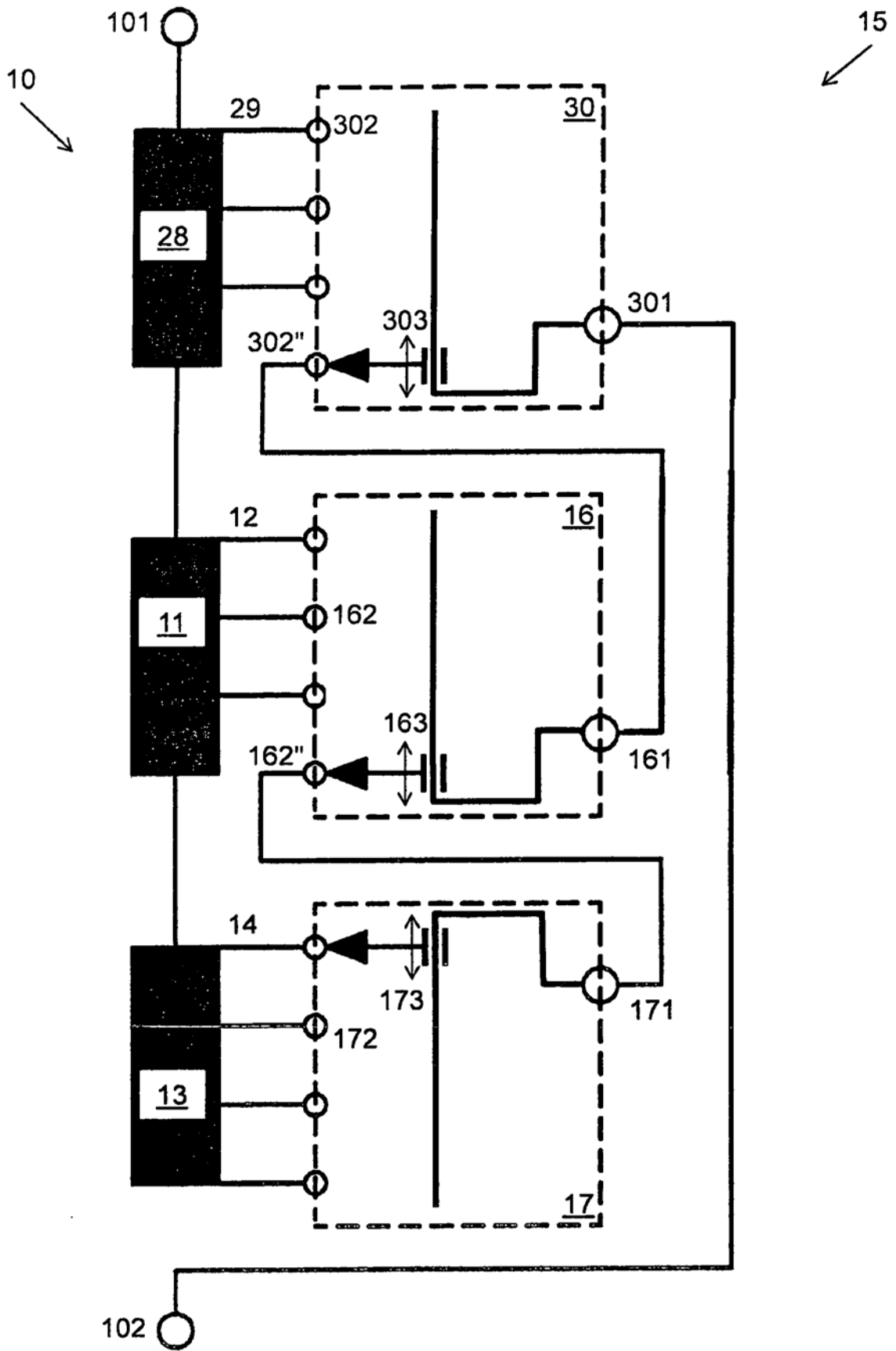


图11

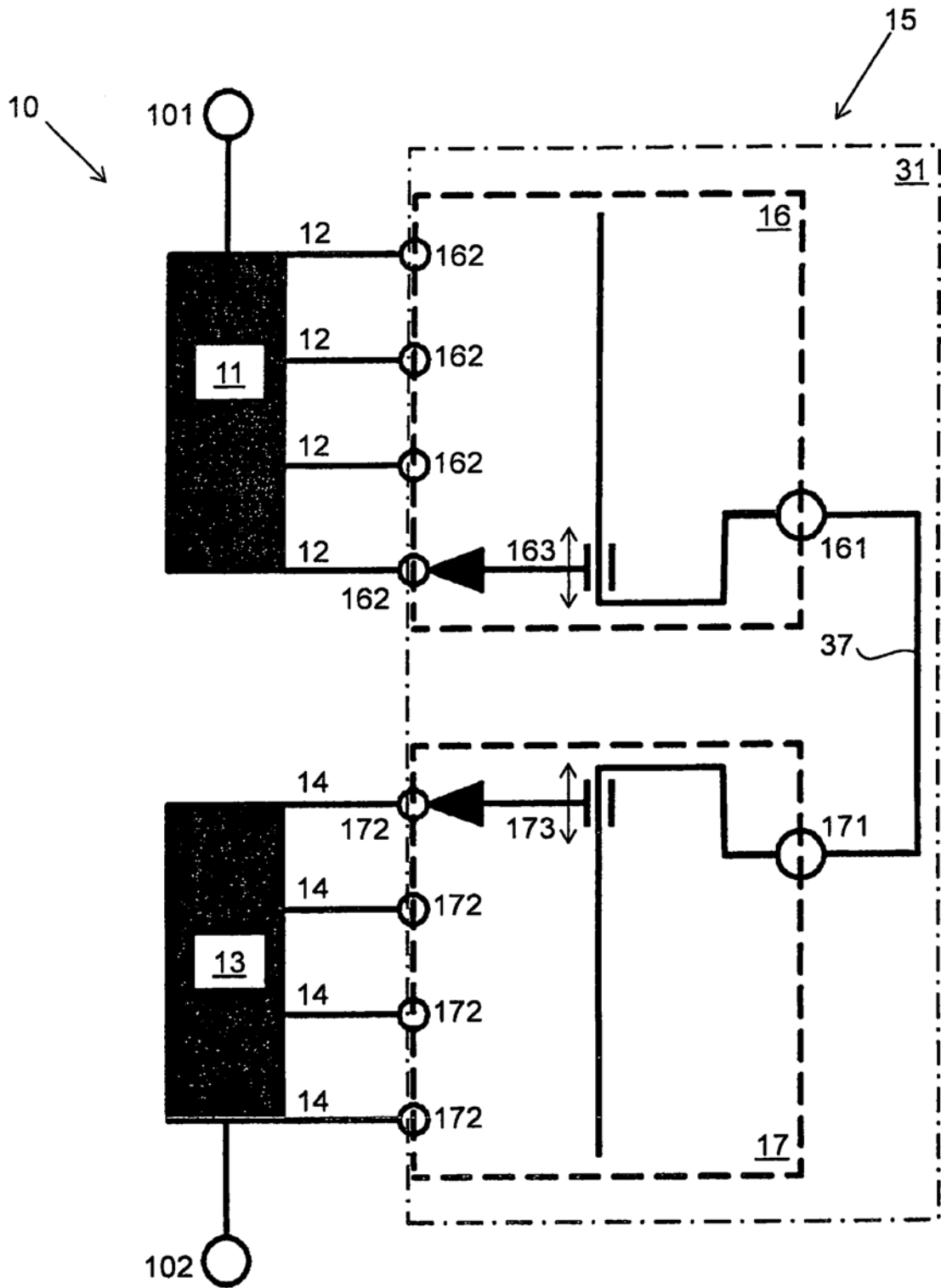


图12

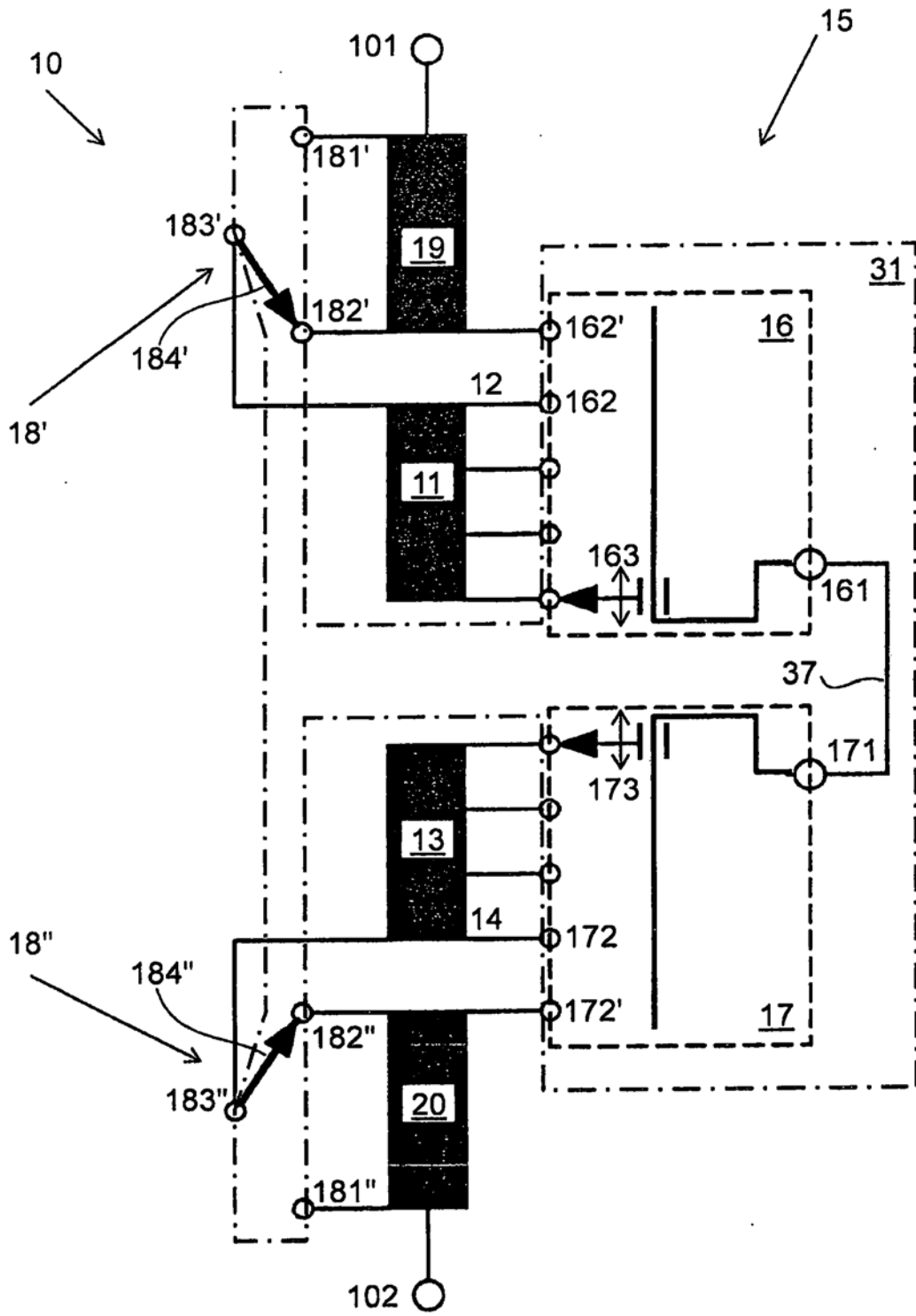


图14

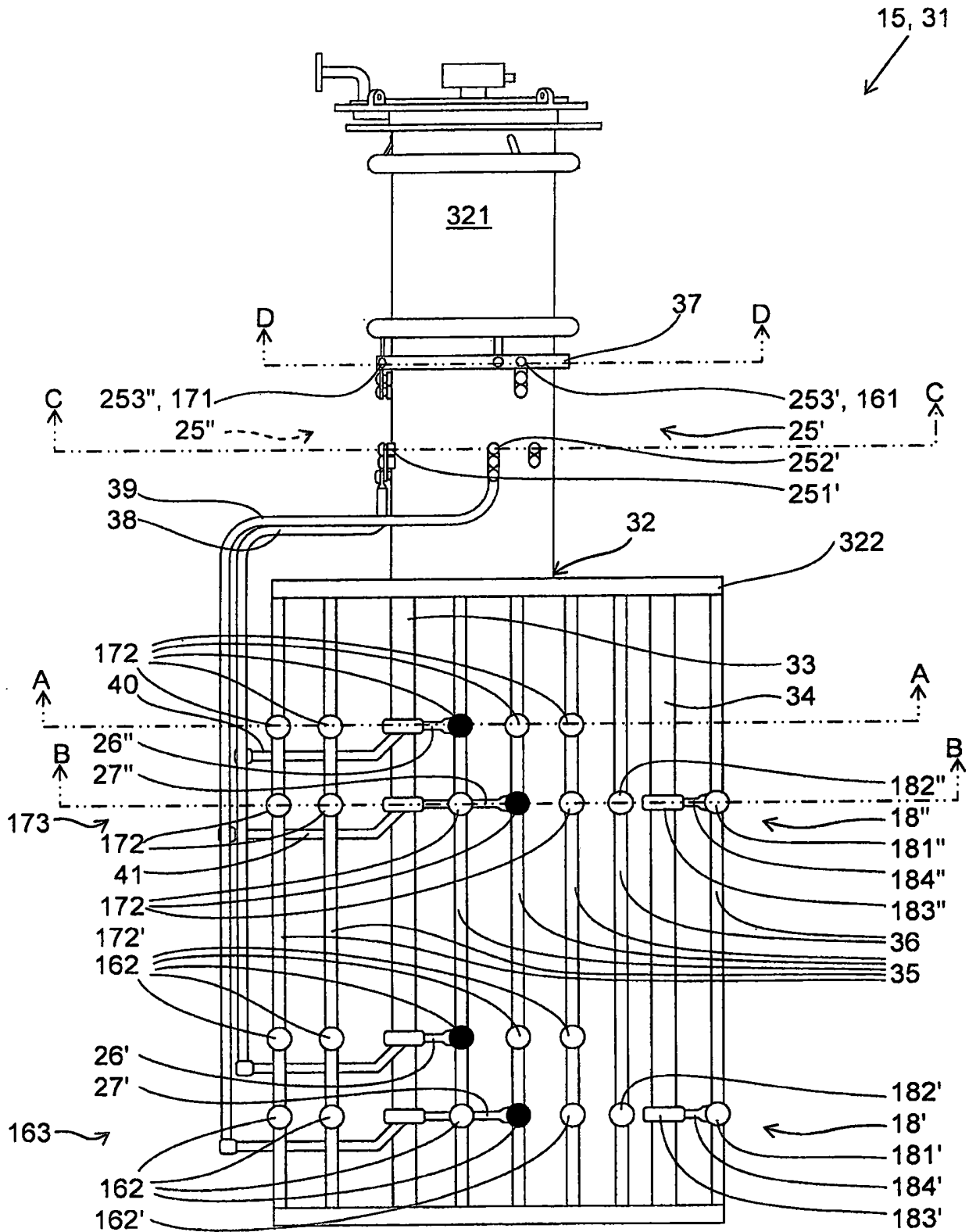


图15

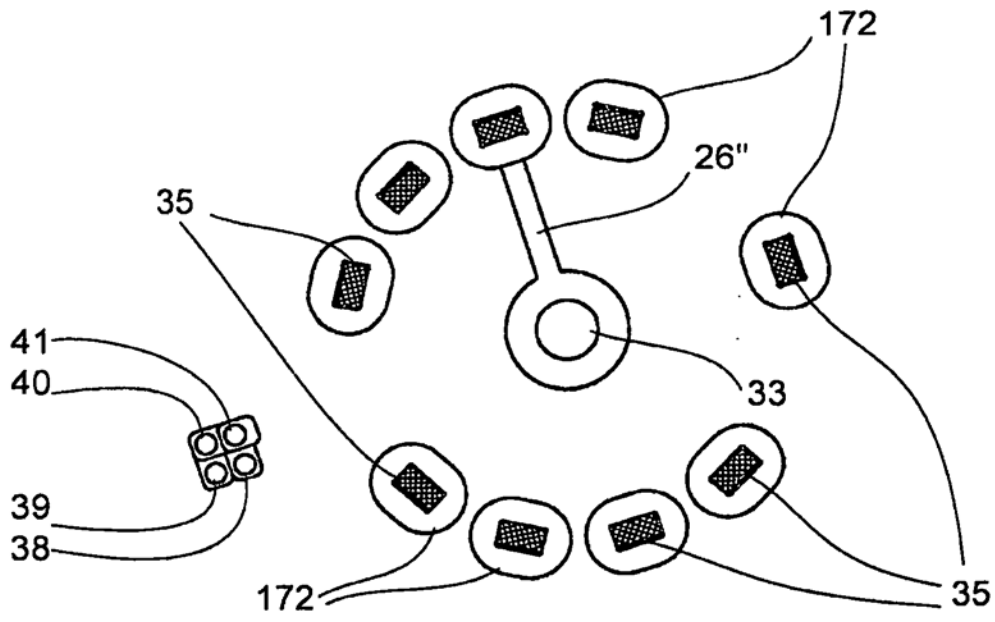


图16

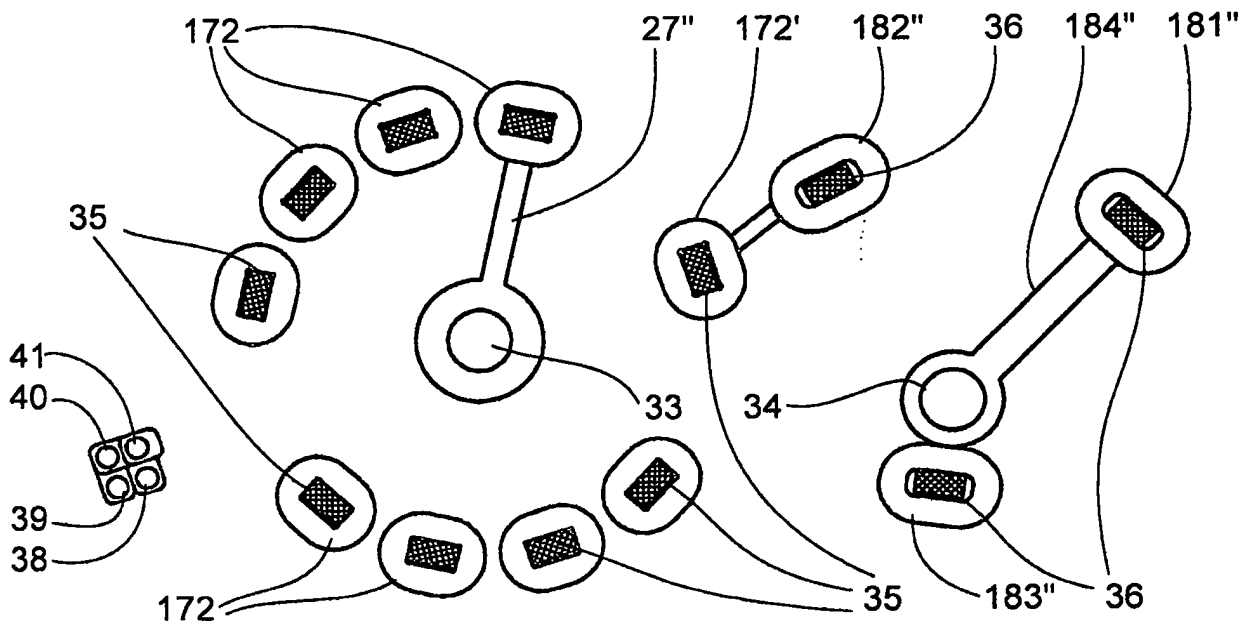


图17

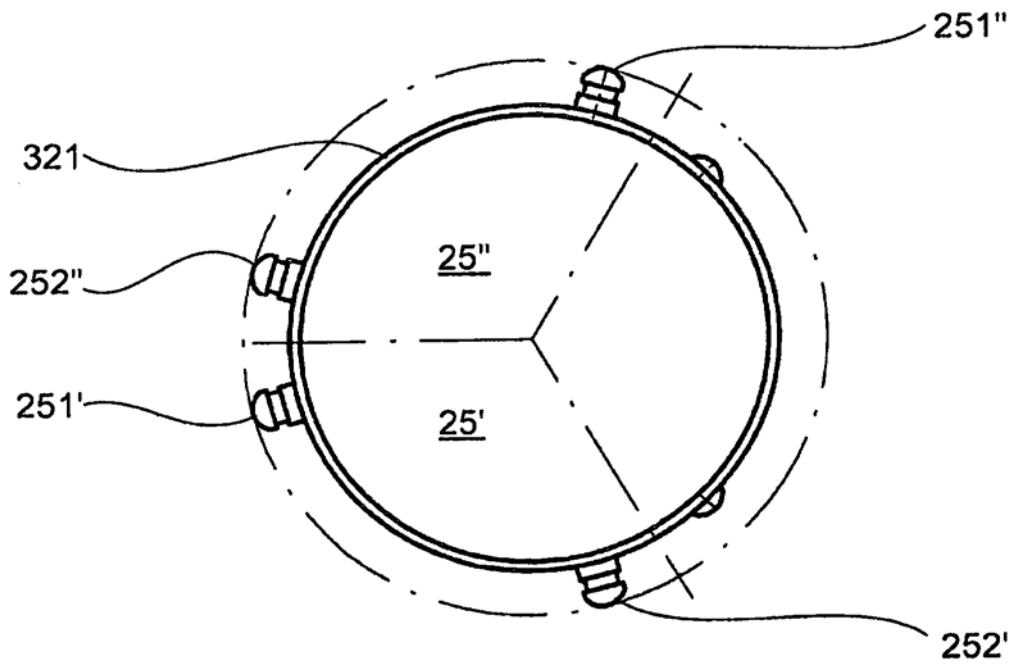


图18

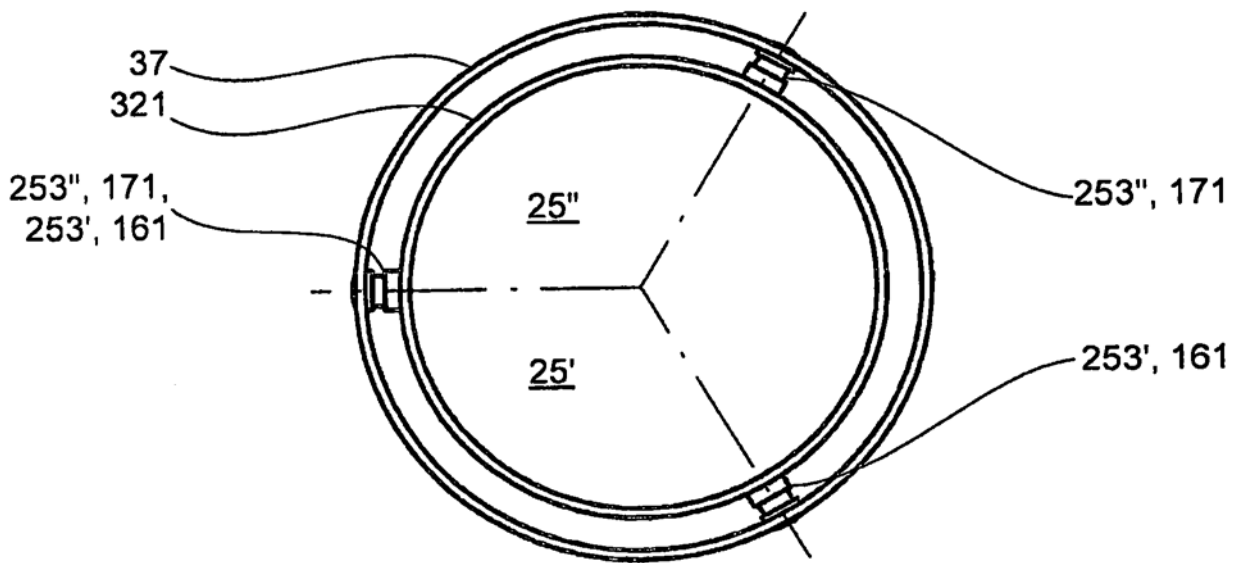


图19