[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H02B 13/035
H02B 13/065

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94104310.X

[45]授权公告日 2000 年 6 月 21 日

[11]授权公告号 CN 1053768C

[22]申请日 1994.3.12 [24]颁证日 2000.4.21
[21]申请号 94104310.X
[30]优先权
[32]1993.3.12 [33]JP [31]52146/1993
[32]1993.3.12 [33]JP [31]52147/1993
[32]1993.3.12 [33]JP [31]52148/1993
[32]1993.3.22 [33]JP [31]61842/1993
[32]1994.3.8 [33]JP [31]37292/1994
[73]专利权人 三菱电机株式会社
地址 日本东京
[72]发明人 长谷川裕 片山明 丸山稔正
笹尾博之 浜野末信
[56]参考文献
CN85105180
审查员 张 鹏

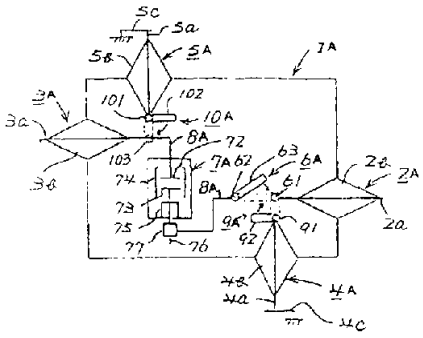
[74]专利代理机构 上海专利商标事务所
代理人 张政权

权利要求书 4 页 说明书 42 页 附图页数 30 页

[54]发明名称 开关装置

[57]摘要

本发明的开关装置配备有电源侧端子 2,负载侧端子 3,电源侧接地端子 4 和 负载侧接地端子 5,它们都以贯穿且密封的状态配备在封闭壳体 1 的壁上,该 装置设置有遮断部分 7 和隔离部分 6,用来中断在密闭壳体 1 内连接电源侧端 子 2 和负载侧端子 3 的主电路 8,而且,该装置连接位于电源侧位置的电源侧 接地端子 4 到可以处于中断状态的隔离部分 6 上,并且该装置连接在负载侧位 置的负载侧接地端子 5 到可处于中断状态的隔离部分 6 上。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种开关装置，包括封闭着绝缘介质的密闭壳体，电源侧端子，负载侧端子，电源侧接地端子和负载侧接地端子，它们分别以穿透壳体和密封的状态被安置在所述密闭壳体的壁部上，以及将所述电源侧端子与所述负载侧端子相连接的主电路；其特征在于所述开关装置还包括:

通过所述密闭壳体内的所述主电路串联连接在所述电源侧端子与所述负载侧端子之间，用以隔断所述主电路的遮断部分和隔离部分;

所述开关装置以能够断开的状态在所述密闭壳体中把位于电源侧的所述电源侧接地端子连接到所述隔离部分;

所述开关装置进一步以能够断开的状态在所述密闭壳体中把位于负载侧的所述负载侧接地端子连接到所述隔离部分。

2. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于所述遮断部分包括当负载侧发生故障电流时，把所述主电路的两个电极分离开的真空开关。

3. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于所述的遮断部分包括灭弧装置，所用的流体状态的绝缘介质当负载侧发生故障电流时，由在两个被分开的电极之间产生的电弧高压化，所述灭弧装置借助于向电弧吹以高压化的绝缘介质来灭

弧。

4. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于所述的遮断部分包括半导体遮断器，在负载侧发生故障电流时，它被控制成为不导通状态。

5. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于所述的隔离部分包括在三个位置之间转换的三位置开关，所述三个位置包括连接所述电源侧端子和所述负载侧端子的闭合位置、连接所述电源侧端子和所述电源侧接地端子的电源侧接地位置以及一个断开位置。

6. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于所述隔离部分包括在三个位置之间转换的三位置开关，所述三个位置包括连接所述电源侧端子和所述负载侧端子的闭合位置，连接所述负载侧端子和所述负载侧接地端子的负载侧接地位置和断开所述电源侧端子和所述负载侧接地端子的断开位置。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的开关装置，其特征在于所述三位置开关是转动闸刀型的，具有对所述三个位置转动和离开的刀闸。

8. 如权利要求 5 或 6 所述的开关装置，其特征在于所述三位置开关是一种直线运动操作型的开关，其具有一断口，并使开关对于所述三个位置沿直线运动。

9. 如权利要求 1 或 6 所述的开关装置，其特征在于所述负载侧接地端子可以变换为负载侧试验端子.

10. 如权利要求 1 所述的开关装置，其特征在于连接于所述电源侧端子或连接于所述负载侧端子的所述触头配备用于在所述密闭壳体中遮断的灭弧室。

11. 一种开关装置，包括：封闭着绝缘介质的密闭壳体，以及电源侧端子，负载侧端子，电源侧接地端子和负载侧接地端子，它们分别以穿透壳体和密封的状态被安置在所述密闭壳体的壁部上，其特征在于所述开关装置还包括：

分别设置在所述密闭壳体内所述电源侧端子与所述负载侧端子之间的遮断部分和隔离部分；

用以施加电流的可动电极，该可动电极能够沿其轴向移动；

所述开关装置分别设置连接于所述电源侧端子的电源侧触头，连接于所述电源侧接地端子的电源接地侧触头，以及连接于所述负载侧端子的负载侧触头，所述触头沿所述可动电极的所述轴向设置，

所述可动电极设置成在下述位置之间转换，包括所述电源侧触头和所述负载侧触头接通并且所述电源侧触头和所述电源接地侧触头断开的位置、所述电源侧触头和所述电源接地侧触头接通并且所述电源侧触头和所述负载侧触头断开的位置、以及断开所述每个触头的位置，所述开关装置进一步以可以中断的状态把负载侧位置的负载侧接地端子连接到所述遮断部分。

12. 如权利要求 11 所述的开关装置，其特征在于所述遮断部分具有可动电极推入或移出的热吹气型灭弧室。

13. 如权利要求 11 所述的开关装置，其特征在于在所述密封容器内设置两个开关，其中一个为配置在遮断部分、隔离部分和负载侧接地触头的三位置开关，另一个是负载侧接地开关。

14. 如权利要求 11 所述的开关装置，其特征在于在所述密封容器内设置配备在遮断部分、隔离部分、负载侧接地触头和电源侧接地触头的四位置开关。

15. 如权利要求 11 、 13 或 14 任一所述的开关装置，其特征在于所述负载侧接地端子可以变换为负载侧试验端子。

16. 如权利要求 11 、 13 或 14 任一所述的开关装置，其特征在于连接于所述电源侧端子或连接于所述负载侧端子的所述触头配备用于在所述密闭壳体中遮断的灭弧室。

17. 如权利要求 15 所述的开关装置，其特征在于进一步包括与连接于所述负载侧试验端子的触头在电气上接通或分离的开关，所述开关被连接到负载侧试验端子。

18. 如权利要求 15 所述的开关装置，其特征在于进一步包括用来罩住在所述密闭壳体内的负载侧接地端子或负载侧试验端子的保护盖。

说　明　书

开 关 装 置

本申请是同一申请人于 1994 年 3 月 12 日提交的题为“开关装置”的第 94104310.X 号中国专利申请的分案申请。

本发明涉及一种直接连接到降压变压器上作为一个局部网络接收设备的开关装置，特别是一种适合保护变压器的负载免遭短路或类似故障的损害的开关，这些故障可能发生在降压变压器与位于该变压器原边的网络保护断路器之间。

图 1 是此类现有的开关装置的一个单线结线图。该开关装置由一个金属密封式且采用空气绝缘系统的开关设备构成。该装置经电缆 100 的端部接收由电力公司的一个变电站馈给的电力，并且通过一个拉拔接合式断路器 200 连接到变压器 300 。

对于这种现有技术的开关装置来说，在对电缆 100 进行耐压试验时，需要在把断路器 200 拉到金属密封式开关设备中的断开位置的前提下，对电缆 100 的端头施加试验电压。此外，在将负载侧(即变压器 300 侧)或电源侧(即电缆 100 一侧)的金属密封开关接地的情况下，该接地操作是在把断路器 200 从该金属密封式开关设备中拉出之后，将专用拉拔式接地开关(未示出)插入金属密封式开关设备来实现的。

图 2 所示是一种现有技术开关装置的剖面图。在图 2 中，标号 1 代表一封闭的容器；标号 2 代表布置在封闭容器 1 一侧的电源侧端子；标号 3 设在封闭容器 1 另一侧的负载侧端子；标号 4 代表设在封闭容器 1 下部的电源侧接地端子；以及标号 50 表示布置在封闭容器 1 上部的负载侧试验端子。触头 61 被连接到电源侧的端子 2

上；另一触头 103 被连接到负载侧的端子 3；再一个触头 91 连接到电源侧接地端子 4；还有一个触头 101 连接到负载侧试验端子 50。

标号 60 表示一个能沿其轴线方向移动的可动电极；并且该可动电极 60 的长度能接触到触头 61、103、91 和 101 当中的相邻的两个触头，该电极布置在封闭容器 1 中，并使其能沿容器的轴线方向移动.

因此，图 2 所示的开关装置能通过在触头 61 和 103 之间往复移动可动电极 60 的方式来切换电源侧触头 61 和负载侧触头 103．此外，该开关装置通过在触头 101 与 103 之间或触头 91 与 61 之间往复移动可动电极 60 的方式，来驱动负载侧试验触头 101，负载侧触头 103，电源侧接地触头 91 以及电源侧触头 61。

图 3(a)到图 3(d)是具有一个接地端子的传统的负载开关装置的侧切面剖视图.

在图 3(a)至图 3(d)中，标号 13 代表第一固定触头；标号 14 代表一个可移动触头；标号 15 代表被连接到端子上的第二固定触头；标号 16 代表第三触头，从中可移动触头 14 通过它穿入，形成接触或分离；而符号“A”代表出现在固定触头 13 和动触头 14 之间的电弧.

接着描述其操作方式．在图 3(a)中，电流通过动触头 14 从第三固定触头 16 流到第一固定触头 13．图 3(b)示出了断路操作过程，此间动触头 14 从图 3(a)所示位置被移动到图 3(b)所示的上部．由动触头 14 的操作而产生和拉长的电弧“A”在电流过零点处由于环境空气的冷却效应而被切断．在断路后，开关装置变成了如图 3(c)所示的断开状态，在电源侧与负载侧之间形成隔离．图 3(d)示出了动触头 14 已从图 3(a)所示状态向下移动后的状态，并且由动触头

14 把连接到负载侧的第一固定触头 13 与接地端子侧的第二固定触头 15 连接在一起，从而使负载侧接地.

这种开关装置可实现以下三种状态之间的切换；负载侧与电源侧的连接状态，负载侧与接地侧的连接状态，以及使任何触头之间都不连接的打开状态.

由于现有技术的开关装置具有上述结构，需要一个如图 1 所示的金属密封式由空气隔离的开关设备，使断路器的拉伸距离(连接位置与断开位置间的距离)加长. 因此，现有技术的开关装置存在的问题是，金属密封式开关设备的尺寸必然很大，并且在把该装置的电源侧或负载侧接地的状态下很难实现更换带有接地开关的断路器的工作.

此外，由于图 2 所示的开关装置是一个四位置开关，该装置的另一个问题是其操作机构复杂，并因此使操作变得较困难，并且还需要大量的人力对装置进行调整，以确保可移动电极 60 与各个触头 61 、 103 、 91 和 101 都能稳定可靠地接触.

另外，由于图 3(a) ~ 图 3(d)所示的开关装置在第一固定触头 13 与可动触头 14 之间没有设灭弧室，该装置不得不仅仅依赖环境空气的灭弧力来切断电流. 因此，随着断路电流增大，在该装置从闭合状态向断开状态转换时发生的电弧电流也会增大，由此给该装置带来的另一个问题是仅靠环境空气的灭弧能力已不能使电弧熄灭.

针对上述问题，本发明的一个目的是提供一种总体尺寸小型化并易于操作的开关装置.

本发明的另一目的是提供一种具有简化的断路部件结构的开关装置.

本发明的另一目的是提供一种能自行熄灭电弧并快速切断故障

电流的开关装置.

本发明的另一目的是提供一种开关装置，不必分别设置断路部分和隔离部分，从而使其结构进一步简化。

本发明的另一目的是提供一种开关装置，它能在发生电流故障时熄灭电弧，并能迅速切断故障电流。

本发明的另一目的是提供一种使其结构进一步简化的开关装置，并使其整体尺寸小型化且便于操作。本发明的再一目的是提供一种能具备负载侧试验端子的功能的开关装置。

本发明的另一目的是提供一种可以实现三位置操作的操作机构的开关装置，其中所采用的灭弧室在打开状态下自动地接入。

本发明的另一目的是提供一种开关装置，它易于完成负载侧接地操作。

本发明的另一目的是提供一种开关装置，它能防止由于工作人员的疏忽造成的电冲击事故。

本发明的另一目的是提供一种开关装置，在其中不必对其驱动装置施加机构载荷，并具有良好的电流切断性能.

本发明的另一目的是提供一种开关装置，通过增加一种自动熄弧式的熄弧功能可以改进其灭弧性能。

本发明的另一目的是提供一种开关装置，它可以熄灭在各端子之间开始分断操作之后所出现的电弧。

本发明的另一目的是提供一种开关装置，它可以在采用高压绝缘介质吹弧释放时控制电弧的位置，并且具有优良的断路性能.

本发明的另一目的是提供一种同时具有优良的断路性能和耐压性能的开关装置。

本发明的另一目的是提供一种开关装置，其中不必对其驱动装置施加辅助机械载荷，并且具有优良的断路性能.

按照本发明的第一方面，为实现上述目的而提供的开关装置包括一个装有绝缘介质的封闭容器；一电源侧端子，一负载侧端子，电源侧接地端子和一负载侧接地端子，它们分别以穿透和密封的状态被固定在封闭容器的壁部上；以及通过封闭容器内的主电路直接连接在电源侧端子与负载侧端子之间的断路部件和隔离部件，主电路处于此二者之间；该开关装置在可以中断的状态下把电源侧位置的电源侧接地端子接到封闭容器内的隔离部件位置上；该开关装置在可以中断的状态下，还把负载侧位置的负载侧接地端子连接到封闭容器内的隔离部件位置.

按照本发明第二方面所提供的开关装置，其断路部件是由一个真空开关构成的，它在负载侧发生电流故障时可以使主电路上的两个电极分离.

按照本发明第三方面所提供的开关装置，其断路部件由一个灭弧装置构成，当负载侧发生电流故障时，利用在电极分离时所产生的电弧形成高压的液态绝缘介质灭弧，该灭弧装置将这种高压绝缘介质吹向电弧，从而使其熄灭.

按照本发明的第四方面所提供的开关装置，其断路部件由一个半导体断路器构成，它包括一个在负载侧发生电流故障时受控变为非导电状态的半导体器件.

按照本发明的第五方面所提供的开关装置，其隔离部件由一个在三个位置之间切换的三位置开关构成，这三个位置是：连接电源侧端子和负载侧端子的闭合位置，连接电源侧端子和电源侧接地端子的电源侧接地位置，以及一个断开位置.

按照本发明第六方面所提供的开关装置，其隔离部件由一个在三个位置之间切换的三位置开关构成，这三个位置是：连接电源侧端子和负载侧端子的闭合位置，连接负载侧端子和负载侧接地端子

的负载侧接地位置，以及切断电源侧端子与负载侧接地端子之间的连接的一个打开位置.

按照本发明第七方面所提供的开关装置，其三位置开关是由一个转动闸刀式开关构成的，它的闸刀可以转动和变换到上述三个位置.

按照本发明第八方面所提供的开关装置，其三位置是由一个直线操作式开关构成的，它包括以直线运动实现上述三个位置切换的一个移动电极.

按照本发明第九方面所提供的开关装置，包括一个容纳绝缘介质的封闭容器；一个电源侧端子，一个负载侧端子，电源侧接地端子，以及一个负载侧接地端子，它们分别以穿透和密封的状态被固定在封闭容器的壁部上；分别布置在封闭容器内的电源侧端子和负载侧端子之间的断路部件和隔离部件；以及一个用于馈给电流的移动电极，该电极能沿其轴线移动；该开关装置中沿着移动电极的轴线方向上分别布置有连接到电源侧端子的一个电源侧触头，连接到电源接地侧端子的一个电源侧接地触头，以及连接到负载侧端子的一个负载侧触头；移动电极被设计成能在以下三个位置间切换，即：电源侧触头与负载侧触头连接，电源侧触头与电源接地侧触头断开的位置，电源侧触头与电源接地侧触头连接，并且电源侧触头与负载侧触头断开的位置，以及切断上述各个触头的位置；该开关装置在能够中断的状态下，进一步把位于负载侧位置处的负载侧接地端子连接到断路部件位置。

按照本发明的第十方面所提供的开关装置，包括一个容纳绝缘介质的封闭容器；分别以穿透和密封状态被固定在该封闭容器壁部上的一个电源侧端子，一个负载侧端子，电源侧接地端子及一个负载侧接地端子；一个兼用做隔离部件的断路部件，它布置在封闭容

器内的电源侧端子与负载侧端子之间；以及一个能沿其自身轴线运动的用于馈给电流的移动电极，在该开关装置中沿着移动电极的轴线方向分别布置有连接到电源侧端子的电源侧触头，连接到电源侧接地端子的电源接地侧触头，连接到负载侧端子的负载侧触，以及该断路部件；移动电极被装配成能在以下三位置间切换，即为：电源侧触头与电源接地侧触头被断开的位置，电源侧触头与电源接地侧触头连接，并且电源侧触头与负载侧触头被断开的位置，以及断开上述各个触头的位置；该开关装置在能够中断的状态下进一步把负载侧位置上的负载侧接地端子连接到断路部件的位置。

按照本发明第十一方面所提供的开关装置，其断路部件具有一个热喷气式灭弧室，一个移动电极可推入该灭弧室或与其分离。

按照本发明第十二方面所提供的开关装置，在其封闭容器中设有两个开关；两个开关之一是装有断路部件，隔离部件以及负载侧接地触头的三位置开关；而另一开关则是一个负载侧接地开关。

按照本发明第十三方面所提供的开关装置，在其封闭容器中装有一个配备有断路部件，隔离部件，负载侧接地触头以及电源侧接地触头的四位置开关。

按照本发明第十四方面所提供的开关装置，其负载侧接地端子可以用一个负载侧试验端子替换。

按照本发明第十五方面所提供的开关装置，在其封闭容器中，在连接到电源侧端子的触头或连接到负载侧端子的触头上设有用于断路的灭弧室。

按照本发明第十六方面所提供的开关装置，在其负载侧试验端子上连接着一个开关，该开关与连接到试验端子的触头形成电接触或与其脱离。

按照本发明第十七方面所提供的开关装置，其封闭容器装有盖

住负载侧接地端子或负载侧试验端子的保护罩。

如上所述，在按照本发明第一至第十七方面的开关装置中，断中部件和第一开关在负载侧端子和电源端子之间被连接成串联电路，并且向两端子提供电流。在通有电流期间，如果在负载侧位置到断路部件位置间发生故障，就可以在断路部件处可靠地切断电路。另外，该开关装置通过开关可以使电源侧和负载侧的各个接地端子接触和分离，该开关可以根据需要任意地将负载侧及电源侧接地。

按照本发明第十八方面所提供的开关装置，包括第一固定触头，能在嵌入第一固定触头的方向上运动的一个移动触头，以及可以接触到移动触头的第二固定触头，它布置在从动触头朝向第一固定触头的反向分离方向上；该开关装置本身构成一个压力储存室，用于储存移动触头与第一固定触头分离时所产生的电弧所增压的一种绝缘介质。

按照本发明第十九方面所提供的开关装置，其压力储存室在移动触头与第一固定触头闭合的时候是关闭的，其中的第一触头设有一个用于与移动触头进行分离操作的释放孔。

按照本发明第二十方面的开关装置，其压力储存室设在远离第一固定触头的位置。

按照本发明第二十一方面所提供的开关装置，其移动触头可以通过分离操作被拉到压力储存室的外侧。

按照本发明第二十二方面所提供的开关装置，其压力储存室具有一个永磁体，它位于第一固定触头或移动触头二者或其中之一的外圆周上，或是位于在移动触头完成其分离操作的顶部区与第一触头之间的间隙处，或是位于两个触头之一或二者的内部，该开关装置能利用永磁体的磁力熄灭在两个触头分离后所产生的电弧。

按照本发明第二十三方面所提供的开关装置，其压力储存室具有一个靠近第一固定触头的绝缘喷嘴。

按照本发明第二十四方面所提供的开关装置，其移动触头具有一个用于灭弧的通孔，该孔从压力储存室的内部通到其外部。

按照本发明第二十五方面所提供的开关装置，其压力储存室有一个靠近永磁体的磁体，该开关装置的结构能增大垂直于移动触头运动方向的磁性分量。

按照本发明第二十六方面所提供的开关装置，其第一固定触头或动触头的一部分是由磁性物质构成的，从而能增大垂直于动触头运动方向的磁性分量。

按照本发明第二十七方面所提供的开关装置，包括一个充有灭弧介质的灭弧室；位于灭弧室内的第一固定触头，可在嵌入第一固定触头的方向上运动的移动触头；设在从移动触头朝向第一触头的反向分离方向上，并能接触到移动触头的第二固定触头，以及一个永磁体，用于熄灭在移动触头与第一固定触头分离时所产生的电弧。

按照本发明第二十八方面所提供的开关装置，共永磁体是轴向或径向磁化的，以便驱使电弧旋转。

按照本发明第二十九方面所提供的开关装置，具有与移动触头电连接的第三固定触头，第三固定触头位于第一固定触头的一侧，该侧相对于当移动触头完成分离操作时的顶部位置。

按照本发明第三十方面所提供的开关装置，其第一或第三固定触头双方或其中之一还具有一个能使电弧径向移动的球面移弧板。

按照本发明第三十一方面提供的开关装置，包括装在与移弧板上的电弧移动平面相对侧上的永磁体。

按照本发明第三十二方面提供的开关装置，其永磁体是环形的，并被布置在移动触头完成其分离运动时的顶部与第一固定电极之间的大约中间位置，永磁体的表面由一个绝缘体覆盖。

按照本发明第三十三方面所提供的开关装置，包括一个设在永磁体两侧的移弧板，该移弧板能使电弧径向移动，该移弧板是盘形或球面形的，并与其他触头绝缘。

按照本发明第三十四方面所提供的开关装置，在其永磁体近旁设有一块磁性物质，由此构成的开关装置能增大平均或垂直于移动触头运动方向的方向上的磁性分量.

按照本发明第三十五方面提供的开关装置，第一固定触头或移动触头的一部分是由磁性物质构成的，由此构成的开关装置能增大平行或垂直于移动触头移动方向的方向上的磁性分量.

如上所述，按照本发明第十八至三十五方面的开关装置，压力储存室靠近第一固定触头布置，因此，在移动触头开始分离运动之后，在产生电弧的同时第一固定触头的释放孔释放。这样就有一部分电弧能量通过释放孔被释放，而其他部分被存入储存室中，由此所产生的结果是在储存室内存入了高压气体．存在储存室内的高压气体协助自动灭弧式的灭弧操作去熄灭电弧，后者的灭弧操作是通过向电弧喷气来灭弧的，由此就增强了灭弧性能。

进而，由于在移动触头或第一固定触头内侧或是压力储存室内装有永磁体，作用在移动触头与第一固定触头间所产生的电弧上的径向磁场密度得以增大．此外，在开路后所产生的电弧由于与磁场的相互作用而受到旋转驱动，并随之膨胀，因此，即使是在小电流断路的情况下，该电弧也能有效地加热压力储存室中的气体，从而增大气体压力．这样，在电流过零点附近，从压力储存室到电弧的气体吹力被增大，从而改善了断路性能.

在结合附图阅读本文时，根据以下详细描述将会充分认识到本发明的上述及其他目的和新颖的特征。然而应该明显地看到，附图仅是以说明为目的，并且不能被视为是对本发明的限制。

图 1 表示传统的开关装置的一个框架图;

图 2 是传统的空气开关装置的一个截面图;

图 3(a)是包括一个接地端子的负载开关装置处于接通状态时的截面图;

图 3(b)是图 3(a)的装置处于断路的中间状态的截面图;

图 3(c)是图 3(a)所示装置处于断路完成状态的截面图;

图 3(d)是图 3(a)的装置在接地状态下的截面图;

图 4 是显示与本发明第一和第二方面对应的实施例的开关装置的侧剖面视图;

图 5 是对应本发明第三方面的实施例 2 的开关装置的侧部面视图;

图 6 是与本发明第四方面对应的实施例 3 的开关装置的侧剖面视图;

图 7 是与本发明第五和第七方面对应的实施例 4 的开关装置的侧剖面视图;

图 8 是与本发明第五方面对应的实施例 5 的开关装置的侧剖面视图;

图 9 是显示图 8 所示装置处于闭合状态时的操作示意图;

图 10 表示图 8 所示装置的电源侧处于接地状态时的操作示意图;

图 11 是与本发明第六和第七方面对应的实施例 6 的开关装置的侧剖面视图;

图 12 是与本发明第八方面对应的实施例 7 的开关装置的侧剖面

图;

图 13 是图 12 所示装置在负载侧接地状态下的操作示意图;

图 14 是图 12 所示装置在闭合状态下的操作示意图;

图 15 是与本发明第九方面对应的实施例 8 的开关装置的侧剖面视图;

图 16 是图 15 所示装置的闭合状态下的操作示意图;

图 17 是图 15 所示装置的电源侧处于接地状态下的操作示意图;

图 18 是与本发明第十一方面对应的实施例 9 的开关装置的侧剖面视图;

图 19 是图 18 所示装置在闭合状态下的操作示意图;

图 20 是图 18 所示装置在电源侧接地状态下的操作示意图;

图 21 是与本发明第十三方面对应的实施例 10 的开关装置的侧剖面视图;

图 22 是图 21 所示装置在负载侧接地状态下的操作示意图;

图 23 是图 22 所示装置在负载侧接地状态下的操作示意图;

图 24 是图 21 所示装置在电源侧接地状态下的操作示意图;

图 25 是按照实施例 11 的开关装置的一个侧剖面视图，该图中示出了图 23 所示状态的一个实例;

图 26 是与本发明第十四和第十五方面对应的实施例 12 的开关装置的侧剖面视图;

图 27 是图 26 所示装置在闭合状态下的操作示意图;

图 28 是图 26 所示装置在电源侧接地状态下的操作示意图;

图 29 是与本发明第十五和第十六方面对应的实施例 13 的开关装置的侧剖面视图;

图 30 是与本发明第十八方面对应的实施例 14 的侧剖面视图;

图 31 是与本发明第十九方面对应的实施例 15 的开关装置的侧剖面视图;

图 32 是对应本发明第二十方面的实施例 16 的开关装置的侧剖面图; 而图 33 是与本发明第二十一方面对应的实施例 17 的开关装置的侧剖面图;

图 34 是与本发明第二十三方面对应的实施例 18 的开关装置的侧剖面图;

图 35 是与本发明第二十三方面对应的实施例 19 的开关装置的侧剖面图;

图 36 是对应本发明第二十四方面的实施例 20 的开关装置的侧剖面图;

图 37 是对应本发明第二十六方面的实施例 21 的开关装置的侧剖面视图;

图 38 是对应本发明第二十五和第二十六方面的实施例 22 的开关装置的侧剖面视图;

图 39 表示按照实施例 23 的开关装置的侧剖面视图, 该例是图 38 所示装置的改形;

图 40 是对应本发明第二十六方面的实施例 24 的开关装置的一个侧剖面视图;

图 41 是与本发明第二十七方面对应的实施例 25 的开关装置的侧剖面视图;

图 42 是与本发明第二十七方面对应的实施例 26 的开关装置的侧部面视图;

图 43 是与本发明第二十八方面对应的实施例 27 的开关装置的侧剖面视图;

图 44 是与本发明第二十九和三十二方面对应的实施例 28 的开

关装置的侧剖面视图;

图 45 是与本发明第三十、三十三和三十四方面相对应的实施例 29 的开关装置的侧剖面视图;

图 46 是与本发明第三十一、三十三及三十四方面相对应的实施例 30 的开关装置的侧剖面视图;

图 47 是与本发明第三十一、三十三及三十四方面相对应的实施例 31 的开关装置的侧剖面视图;

图 48 是与本发明第三十三和第三十四方面相对应的实施例 32 的开关装置的侧剖面视图; 以及

图 49 是与本发明第三十五方面相对应的实施例 33 的开关装置的侧剖面视图。

以下将参照附图详细描述本发明推荐的实施例。

实施例 1

图 4 是一个侧切面剖视图, 表示典型的按照本发明第一和第二方面的实施例 1 的开关装置.

在图 4 中, 标号 1A 表示一个封闭容器, 在其中充有一种作为绝缘介质的绝缘气体, 例如 SF6(六氟化硫).

标号 2A 是设在封闭容器 1A 一侧的电源侧端子; 标号 3A 是设在封闭容器 1A 另一侧的负载侧端子; 标号 4A 表示电源侧接地端子; 标号 5A 是设在封闭容器 1A 上部的负载侧接地端子; 并且这些端子 2A 、 3A 、 4A 和 5A 均以穿透和密封的状态装在封闭容器 1A 的壁部上。

另外, 每个端子 2A 、 3A 、 4A 和 5A 均为一个套管, 导体 2a 、 3a 、 4a 和 5a 从中穿过, 例如穿过各自的中心, 并且在导体 2a 、 3a 、 4a 和 5a 周围具有固化的环氧树脂. 此外, 各个端子 2A 至 5A 在图 4 中用一个端子表示, 但在本发明的开关装置被用作一个三相

电流装置的场合下各个端子 2A 至 5A 均是由三个端子构成。

标号 4C 是一个把电源侧接地端子 4A 接地的接地总线. 接地总线 4C 可以拆除，然后把一个临时电源(未示出)或试验电源(未示出)连接在接地总线 4C 的位置上，以便能执行变压器的发热试验，绝缘电阻测试以及线圈阻抗测试。

标号 5C 是一个把负载侧接地端子 5A 接地的接地总线。如果拆除接地总线 5C 并连接一个 DC 耐压装置，该负载侧接地端子 5A 也可被用做试验端子。

标号 6A 代表一个隔离部件(切换开关)，它位于封闭容器 1A 中的电源侧端子一侧；标号 7A 代表一个断路部件(电流断路器)，它位于隔离部件 6A 与负载侧端子 3A 之间，隔离部件 6A 和断路部件 7A 通过主电路 8A 被直接连接到电源侧端子 2A 与负载侧端子 3A 之间.

这样，该隔离部件 6A 包括从封闭容器 1A 内侧连接到电源侧端子 2A 端部的一个触头 61 和一个与该触头开关连接的闸刀 63，闸刀 63 通过轴 62 被转动连接在主电路 8A 的电源侧端子 2A 的端部.

此外，断路部件 7A 由一个真空开关构成，它包括一个作为其开关盒的真空容器 71 . 标号 72 代表位于真空容器 71 中的一个固定电极；标号 73 代表一个能与固定电极 72 相接触和分离的移动电极；标号 74 是一个屏蔽；标号 75 代表能使移动电极 73 移动并使真空容器 71 与外侧保持气密性的波纹管；标号 76 代表与移动电极 73 连接成一体的一个电极棒；标号 77 表示一个连接电极棒 76 和主电路 8A 的滑动触头；这些部件构成了断路部件 7A .

标号 9A 代表电源侧接地开关，该开关 9A 包括从封闭容器 1A 内部装到电源侧接地端子 4A 端部的一个触头 91 和一个转动连接到触头 91 上，并且能开关电源侧端子 2A 的触头 61 的闸刀 92 .

标号 10A 代表负载侧接地开关，它包括从封闭容器 1A 内部安装在负载侧接地端子 5A 端部的一个触头 101，转动连接到触头 101 上的一个闸刀 102，以及一个设在主电路 8A 中与触头 101 相对应的位置上，并由闸刀 102 开关的固定触头 103。在具有上述结构的开关装置中，电源侧接地开关 9A 的闸刀 92 和负载侧接地开关 10A 的闸刀 102 由各自系统的操作机构(未示出)联系在一起，这些机构设在封闭容器 1A 外侧，通过连杆(未示出)连接到这些机构。并且该开关装置是在隔离部件 6A 的闸刀 63 和负载侧接地开关 10A 的闸刀 102 都处于常开状态的条件下进行操作的。

另外，仅当隔离部件 6A 或断路部件 7A 处于打开状态时，闸刀 92 和 102 才能使隔离部件 6A 的闸刀 63 和负载侧接地开关 10A 的闸刀 102 向闭合方向(箭头所示方向)转动。并由此使闸刀 92 和 102 连接到要闭合的触头 61、103 上。

断路部件 7A 的电极棒 76 通过一根连杆(未示出)与封闭容器 1A 外侧的操作机构(未示出)相联系。因此，仅当隔离部件 6A 处于闭合状态时，断路部件 7A 才能借助于移动电极 73 的向上直线运动而被闭合。

接着将描述该装置的操作，如果不是在靠近断路部件 7A 处，而是更靠近负载侧的位置上发生电流故障，例如出现一个短路电流，就由一个继电器(未示出)操作断路部件 7A 的系统操作机构，使移动电极 73 与固定电极 72 分离。这样就能在断路部件 7A 处可靠地切断事故电流。另外，仅在断路部件 7A 处于打开状态时，隔离部件 6A 才能在闸刀 63 向图 4 下方转动的作用下闭合并连接到触头 61 上。

实施例 2

图 5 是一侧切面剖视图，典型地示出了对应本发明第三方面的

实施例 2 的开关装置．其中与图 4 所示实施例中相同的或等效的元件用相同的数字标号表示，象实施例 1 中那样用大写字母作字尾代表各个实施例，并将省略对这些元件的描述。

本实施例 2 是把实施例 1 中由真空开关构成的断路部件 7A 换成一个喷气式熄弧装置的实施例.

也就是说，实施例 2 的断路部件 7B 的灭弧室是一个气体压力能量储存室 710．该气压能量储存室 710 包括在室 710 内侧与主电路 8B 连接成一体的固定电极 72，位于与固定电极 72 相对的位置处的管形喷嘴部件 711，以及在开口部件 711 外侧表面上呈环绕状态安装的永磁体 712，用于控制电弧.

另外，实施例 2 是按以下方式构成的，即把断路部件 7B 的移动电极 73 制成棒形电极，并使电极 73 在开口部件 711 内侧滑动，从而使其在与固定电极 72 接触和分离的方向上做直线运动．此外，移动电路 73 通过滑动触头 77 连接到主电路.

具有上述结构的断路部件 7B 中的移动电极 73 通过连杆(未图示)与设在封闭容器 1B 外侧的操作机构(未示出)相连接.

接下来描述实施例 2 的操作.

断路部件 7B 是在隔离部件 6B 处于闭合状态的条件下闭合的，并且断路部件 7B 的闭合状态是通过移动电极 73 在喷嘴部件 711 内侧向上运动并接触固定电极 72 的方式来实现的．这样，与实施例 1 情况类似，如果在负载侧发生例如短路电流之类的电流故障时，就由一个继电器(未示出)驱动操作机构，并使移动电极 73 向下运动，见图 5．这样，由于移动电极 73 与固定电极 72 分离，就在移动电极 73 与固定电极 72 之间产生电弧．这些电弧使气体压力能量储存室 710 内侧的气压增高，直至移动电极 73 从喷嘴部件 711 中退出时为止．然后，当移动电极 73 退出喷嘴部件 711 之后，来自气体

压力能量储存室 710 的高压气体就会吹动电弧，并且利用由永磁体 712 形成的磁场使电弧膨胀和升高，从而切断故障电流。

此外，在上述实施例 2 中，断路部件 7B 的极间隔(即为固定电极 72 与移动电极 73 之间的间隔)是由绝缘气体绝缘的，由此可见，当断路部件 7B 的极间隔能加宽到大于隔离功能所需的宽度时，就可以省略分离部件 6B 。

实施例 3

图 6 是一个侧切面剖视图，典型地示出了与本发明第四方面相对应的实施例 3 的开关装置。在实施例 3 中，断路部件 7C 是由一个半导体断路器构成的。

也就是说，半导体断路器 7C 是这样构成的，即按照电压或电流值把多个半导体器件与一个例如 GTO(门开关晶体管)之类的半导体开关相串联或并联。半导体器件通过光路(未示出)被连接到一个控制装置(未示出)，并且包括一个电气闭路装置，该装置允许仅在隔离部件 6C 处于闭合状态时才能使断路部件进行闭合操作。一旦当负载侧出现短路电流之类的电流故障时，断路器 7C 使半导体器件变为非导体。这一半导体断路器 7C 被连接到处于负载侧端子 3C 与隔离部件 6C 之间的主电路 8C 上。

接着描述本实施例的操作。

如果在负载侧发生例如短路电流的电流故障，就由一个未示出的继电器作半导体断路器 7C 的控制装置，并由该装置使半导体断路器 7C 的半导体器件变为非导电状态，从而切断故障电流。

实施例 4

图 7 是一个侧切面剖视图，典型地示出了按照本发明第五方面的实施例 4 的开关装置。在实施例 4 中，用于实施例 1 ~ 3 中的电源侧接地开关 9A 、 9B 、 9C 的转动闸门刀式三位置开关在此被用

做实施例 1 ~ 3 中的分离部件 6A 、 6B 、 6C 。

也就是说，三位开关 6D 包括连接到电源侧端子 20 的触头 61 ，底端可转动地附着在触头 61 上的一个闸刀 63 ， 一个主电路 8D 侧的触头 62 可以与闸刀 63 开关接触，以及电源接地端子 4D 一侧的一个触头 91 。

由此，闸刀 63 可以在以下三个位置间通过转动和变位来切换: 一个合闸位置，其中电源侧端子 2D 被连接到主电路 8D ，而且电源侧端子 4D 则与电源侧端子 2D 和主电路 8D 断开， 一个接地位置，其中电源侧端子 2D 与主电路 8D 断开，并把该端子 2D 连接到电源侧接地端子 4D ，以及一个断开位置，其中电源侧端子 2D 和电源侧接地端子 4D 二者均与主电路 8D 断开。

三位置开关 6D 的闸刀 63 通过连杆被连接到封闭容器 1D 外部的操作机构，并且仅在断路部件 7D 处于打开状态时，其操作机构才能通过与断路部件 7D 系统的操作机构之间的联锁，使闸刀 63 向图 7 中箭头所示方向转动。

还有，实施例 4 中的三位置开关 6D 和断路部件 7D 通过主电路 8D 被串联连接在电源端子 2D 和负载侧端子 3D 之间。

以下描述本实施例的操作。

在开关装置的打开状态下，三位置开关 6D 的闸刀 63 打开在图 7 中实线所示的位置，如果由操作机构使闸刀 63 逆时针转动，闸刀 63 就连接到主电路 8D 侧的触头 62 ， 由此使开关装置变换到其闭合状态，此时，电源侧端子 2D 被连接到主电路 8D 。如果闸刀 63 从闭合状态进一步逆时针转动，闸刀 63 就与主电路 8D 侧的触头 62 分离，并接到电源地端子 4D 侧的触头 91 。这样就使电源侧端子 2D 与主电路 8D(断路部件 7D 一侧)断开，并使开关装置变换到电源侧接地状态，此时电源侧端子 2D 被连接到电源侧接地端子 4D 。

实施例 5

图 8 是一个侧切面剖视图，典型地示出了与本发明第八方面相对应的实施例 5 的开关装置；而图 9 是图 8 所示开关装置处于打开状态时的侧切面剖视图；而图 10 是图 8 所示开关装置在电源侧接地状态时的侧切面剖视图。在实施例 5 中，用于实施例 1 ~ 3 中的电源侧接地开关 9A 、 9B 、 9C 的直线移动式三位置开关 6E 在此被用做实施例 1 ~ 3 中的隔离部件 6A 、 6B 、 6C 。该三位置开关由以下部分构成，即连接到电源侧端子 2E 的触头 61 ，连接到电源侧接地端子 4E 的触头 91 ，以及用于提供电流的棒形移动电极 60 ，电极 60 在其轴向上直线移动，从而中断从电源侧端子 2E 一侧的触头 61 到主电路 8E 一侧或电源接地端子 4E 一侧的触头 91 的连接.

上述的各个触头 61 、 62 、 91 在移动电极 60 的轴向上按规定间隔分开布置。并且移动电极 60 按直线运动实现以下三个位置间的切换: 图 9 所示的闭合位置，其中主电路 8E 侧的触头 62 被连接到电源侧端子 2E 侧的触头 61 ，并且电源侧端子 2E 与电源侧接地端子 4E 断开，图 10 所示的电源侧接地位置，其中电源侧端子 2E 与主电路 8E 断开，而电源侧端子 2E 侧的触头 61 被连接到电源侧接地端子 4E 侧的触头 91 ；以及一个打开位置，其中上述所有触头 61 、 62 、 91 都被各自分离.

移动电极 60 通过连杆被联接到处于封闭容器 1E 外部的操作机构，仅当断路部件 7E 处于其打开状态时，电极 60 才能通过其操作机构与断路部件 7E 系统的操作机构间的联锁按图 8 所示向下移动.

接着描述实施例 5 的操作.

在移动电极 60 保持在图 8 所示打开位置的状态下，如果用操作机构使移动电极 60 向下移动到图 9 的闭合状态，主电路 8E 侧的触

头 62 和电源侧端子 2E 侧的触头 61 就被变换成闭合状态，此时，两触头 61 和 62 通过移动电极 60 连接．如果移动电极 60 从闭合状态进一步向下移动，移动电极 60 就脱离主电路 8E 侧的触头 62，把电源端子 2E 侧的触头 61 连接到电源侧接地端子 4E 侧的触头 91，并由此使电源侧接地．

实施例 6

图 11 是一个侧切面剖视图，典型地示出了与本发明第六和第七方面相对应的实施例 6 的开关装置．在实施例 6 中，实施例 1 中还被用做负载侧接地开关 10A 的一个转动闸刀或三位开关 6F 在此被用做实施例 1 中的隔离部件 6A．

也就是说，该三位置开关包括一个连接到电源侧端子 2F 的触头 61，一个连接到主电路 8F 从而与触头 61 相对的触头 62，一个连接负载侧接地端子 5F 的触头 101，以及一个闸刀 63，其底端可转动地附着在主电路 8F 侧的触头 62 上．

由此构成的闸刀 63 可以通过转动和移动在以下三个位置间切换：闭合位置，其中电源侧端子 2F 被连接到主电路 8F，负载侧接地位置，其中电源侧端子 2F 从主电路 8F 被断开，并把主电路 8F 连接到负载侧接地端子 5F，以及断开位置，其中电源侧端子 2F，负载侧接地端子 5F 和主电路 8F 都被分别断开．

闸刀 63 通过连杆与位于封闭容器 1F 外侧的操作机构相联系，并且仅在断路部件 7F 处于打开状态时，闸刀 63 才能通过其操作机构与断路部件 7F 系统的操作机构之间的联锁实现转动．

此外，如上所述，断路部件 7F 是通过主电路 8F 串联连接在触头 62 与负载侧触头 3F 之间的，触头 62 上附装该闸刀 63，由于实施例 6 的其他构造均与实施例 1 中相同，共有的元件用相同的标号表示，因此省略了这些部分的描述．

接着说明实施例 6 的操作.

如果把位于图 11 中所画的实线处(中性位置)的闸刀 63 顺时针转动，闸刀 63 就接触到电源侧端子 2F 的触头 61，并使开关装置闭合. 然后，如果闸刀从闭合状态逆时针转动到图 11 中用实线画出的位置，开关装置就被打开. 进而，如果闸刀 63 继续逆时针转动，闸刀 63 就接触到负载侧接地端子 5F 的触头 101 而使负载侧接地.

实施例 7

图 12 是一个侧切面剖视图, 典型地示出了对应本发明第八方面的实施例 7 的开关装置；图 13 是表示图 12 开关装置的打开状态的一个侧切面剖视图；而图 14 是表示图 12 开关装置的闭合状态的一个侧切面剖视图.

在实施例 7 中使用了基本上与图 8 所示开关相似的一个直线移动或三位置开关 6G，而实施例 7 与图 8 实施例不同点在于：第一点, 实施例 7 中用负载侧接地端子 5G 侧的触头 101 代替了位于图 8 中上部的触头 62；第二点，位于触头 101 与电源侧端子 2G 一侧的触头 61 之间的一个中间触头 62 被连接到主电路 8G；而第三点是，配置在电源侧接地端子 4G 侧的触头 91 上的一个闸刀 92 与电源侧端子 2G 一侧的触头 16 接触或分离。

这样, 实施例 7 中三位置开关 6G 的移动电极 60 是这样构成的，它可以通过直线运动实现以下三个位置间的切换；负载侧接地端子 5G 侧的触头 101 被连接到图 13 所示主电路 8G 侧的触头 61 上的负载侧接地位置，如图 14 所示的主电路 8G 侧的触头 62 被连接到电源侧端子 2G 侧的触头 61 的闭合位置，以及一个打开位置，其中移动电极 60 与负载侧接地端子 5G 的触头 101 和电源侧端子 2G 侧的触头 61 都分离。

以下描述实施例 7 的操作。

在断路部件 7G 的打开状态下，如果停留在图 12 所示打开位置的移动电极 60 被向下直线移动，移动电极 60 就接触到电源侧端子 2G 侧的触头 61，由此把主电路 8G 连接到电源侧端子 2G，并由此使开关装置闭合，见图 14。如果移动电极 60 从该闭合状态位置向上移动到图 12 所示的中性位置，开关装置就被打开。如果电极 60 从该打开位置继续上移，移动电极 60 就接触到负载侧接地端子 5G 侧的触头 101，并由此将负载侧接地。

实施例 8

图 15 是一个侧截面示意图，它表示对应本发明第九方面的实施例 8 的开关装置；图 16 是表示图 15 中开关装置在闭合状态时的侧截面图；图 17 是表示图 15 中开关装置在打开状态下的侧截面图。

在实施例 8 中采用一个线性操作式三位开关 6H 代替前述实施例 2 中的转动闸刀式隔离部件 6B 和电源侧接地开关 9B。

实施例 8 的三位置开关 6H 由以下各部分构成，即连接到电源侧端子 2H 并与气体压力能量储存室(灭弧室)710H 中的固定电极(固定触头)72H 相对的一个触头 61H，与触头 61H 相对布置的触头 91H，并且触头 61H 夹在触头 91H 与上述固定电极 72H 之间，以及一个轴向直线运动的移动电极 60H，它与固定电极 72H，触头 61H 或触头 91H 相互接触或分离。

设在气体压力能量储存室 710H 中的固定电极 72H，位于电源侧端子 2H 一侧的触头 61H 以及位于电源侧接地端子 4H 一侧的触头 91H 按规定间隔被布置在移动电极 60H 的轴线方向上。

此处的移动电极 60H 通过连杆被耦合到位于封闭容器 1H 外侧的操作机构，从而通过直线运动实现三个位置间的切换，即为连接电源侧端子 2H 和负载侧端子 3H 的闭合位置，连接电源侧端子 2H

和接地侧端子 4H 的电源侧接地位置，以及一个打开位置，此时电源侧端子 2H 与负载侧端子 3H 间的连接被切断，并且电源侧端子 2H 与电源侧接地端子 4H 间的连接也被切断。

以下描述图 15 ~ 17 所示开关装置的操作。

当处于图 15 所示打开位置的移动电极 60H 被向上移动时，移动电极 60H 如图 16 所示与固定电极 72H 接触，从而把固定电极 72H 连接到电源侧端子 2H 的触头 61H，使开关装置闭合。从这一闭合状态开始，当移动电极 60H 向下被移动到图 15 所示中性位置时，开关装置就被打开。从打开状态出发，如果移动电极 60H 进一步下移，移动电极 60H 就接触到电源侧接地端子 4H 的触头 91H，从而把触头 91H 连接到电源侧端子 2H 的触头 61H，由此导致负载侧接地。

应该注意，在实施例 8 中，当移动电极 60H 在发生电流故障时从固定电极 72H 处分离时，气体压力能量储存室 710H 中的气体压力就会由于电极间所产生的电弧而增高，直到移动电极 60H 从喷口部件 711H 中脱出时为止。当移动电极 60H 开始脱离喷口部件 711H 时，高压气体就从气体压力能量储存室 710H 中吹出，并使上述电弧膨胀而熄灭，由此切断例如短路电流一类的故障电流。

实施例 9

图 18 是一侧向截面图，示意地表示按照本发明第 11 方面的实施例 9 的开关装置；图 19 是一侧向横截面图，表示图 18 所示的开关装置的闭合状态；图 20 是一侧向截面图，表示图 18 所示的开关装置的断开状态。

在这一实施例 9 中，在电源侧的直线操作型三位置开关 6I 具有一类似于实施例 8 中的使用的断开部分 7H 的断开部分 7I。

那就是说，在连接到负载侧端子 31 的触头 103I 和连接到电源

侧端子 2I 的触头 61I 之间，按照本实施例 9 的三位置开关包括断开部分 7I，它包括气体压缩能量存储室(灭弧室)710I，可动电极 60I 可从中穿过．可动电极 60I 可以穿过触头 103I 与触头 103I 接触或分离，也可以穿过 61I 与触头 61I 接触或分离，可动电极 60I 以这样方式构成，即它可借助于直线运动在三个位置之间转换，即闭合位置，此时负载侧端子 3I 一侧的触头 103I 和电源侧端子 2I 侧的触头 61I 经过在断路部分 7I 中的气压能量储存室 710I 相接触，还有一个位置，在此位置电源侧端子 2I 一侧的触头 62I 和供电电源接地端子 4I 一侧的触头 91I 接触，以及断开位置，在此位置触头 91I、61I 和 103I 之间的连接被切断．

下面说明图 18 到图 20 所示的开关装置的操作．

当图 18 所示的处于断开位置的可动电极 60I 向下运动时，可动电极 60I 穿过气压储存室 710I 连接负载侧端子 3I 侧的触头 103I 和电源侧端子 2I 侧的触头 61I，使得该开关装置处于图 19 所示的闭合状态．当可动电极 60I 从这一状态继续向下运动时，可动电极 60I 与在负载侧端子 3I 侧的电极 103I 分开；并且在电源侧端子 2I 侧的触头 61I 被连接到电源侧端子 4I 侧的触头 91I，借此使电源侧接地，如图 20 所示．

下面说明本实施例 9 中断开部分 7I 的操作．

在闭合状态下，当在负载侧出现故障电流例如短路电流时，用于移动电极 60I 的操作机构(未画出)借助于未画出的继电器被启动，使得处于闭合位置的可动电极 60I 向上运动．因而在可动电极 60I 和触头 61I 之间当可动电极 60I 与电源侧端子 2 侧的触头 61I 分离时产生电弧．电弧借助于永久磁铁 712I 的磁场在气压储存室内被拉长，因而在气压储存室 710 内的气压进一步增加．借助于大的气体吹力，增加了灭弧能力，使得象故障电流那样大的电流被切

断。

实施例 10

图 21 是一侧面截面图，示意地表示本发明第 13 个方面的实施例 10 的开关装置．图 22 是一侧向截面图，表示图 21 所示的开关装置处于闭合状态；图 23 是一侧向截面图，表示图 21 所示的开关装置处在打开状态；图 24 是一个侧向截面图，表示电源侧的接地状态。

在该实施例 10 中，直线操作型 4 位置开关 6J 具有供在上述的实施例 9 中负载侧的接地打开与关闭功能上用的灭弧功能。

那就是说，在本实施例 10 中的 4 位置开关 6J 具有可动电极 60J，能在 4 个位置作直线运动的结构，即负载侧接地位置，在此位置连接到负载侧接地端子 5J 的触头 101J 和负载侧端子 3J 侧的触头 103J 接触；闭合位置，此时负载侧端子 3J 侧的触头 103J 和电源侧端子 2 J 侧的触头 61J 接触；电源侧接地位置，此时电源侧端子 2J 侧的触头 61J 与电源接地侧端子 4 J 侧的触头 91J 接触；还有打开位置，此时所有触头 101J、 103J、 61J 和 91J 彼此分离。

与实施例 9 类似，设置在负载侧端子 3J 侧的触头 103J 和电源侧端子 2J 侧的触头 6J 之间的触头 101J、 103J、 61J 和 91J 被直线地沿可动电极 60J 的轴线方向设置。

下面说明图 21 到图 24 所示的开关装置的操作。

当图 21 所示的处于打开状态的可动电极 60J 向下运动时，可动电极 60J 穿过气压储能室 710J 使负载侧端子 3J 侧的触头 103J 和电源侧端子 2 J 侧的触头 61J 相接通，使得该开关装置成为闭合状态，如图 23 所示，当可动电极从这一状态继续向下运动时，可动电极 60J 与负载侧端子 3J 侧的触头 103J 分离，并且电源侧端子 2J 侧的触头 61J 与电源侧端子 4J 侧的触头 91J 接通，借以使电源侧接地，

如图 24 所示，在另一方面，当可动电极 60J 由图 21 所示的打开状态向上运动时，如图 22 所示，可动电极 60J 把负载侧端子 3J 侧的触头 103J 和负载侧接地端子 5J 侧的触头 101J 接通，从而使负载侧接地。

实施例 11

图 25 是一侧向截面图，表明实施例 10 的开关装置的实际结构。在图 25 中，标号 11J 是一个操作机构的(未画出)转动轴，置于密封容器 1J 的外面，12J 是用来连结转动轴 11J 和可电动电极 60J 的连杆。其它的被与图 21 至 24 中相同标号表示的构成元件及其操作与图 21 至 24 所示的相同，因而它们的解释被省去。

在上述的每个实施例中，端子 2A 至 2J，3A 至 3J，4A 至 4J 以及 5A 至 5J，隔离部分 6A 至 6J，断路部分 7A 至 7J，开关 9A 至 9G 以及 10A 至 10E 是作为单相来说明的，不过，当电源是多相例如三相时，所需数量的这些元件沿与纸面垂直的方向平行设置。

在实施例 10 中，表明了这样一个例子，其中断路部分 7J 设置在触头 61J 的位置，不过，当不关心输入、切断以及负载侧接地顺序时，可以把断路部分设在触头 103J 的位置而得到相似的效果。

而且，在上述每一实施例中，绝缘气体被封闭在开关装置内，不过，把绝缘液体例如绝缘油或固态绝缘体作为被封闭在容器 1A 至 1J 之一内的绝缘介质，也能达到类似的效果。

实施例 12

图 26 是一侧向截面图，说明本发明第 14 及第 15 个方面的实施例 12 的开关装置；图 27 是一侧向截面图，表明图 26 的开关装置处于闭合状态；图 28 是一侧向截面图，表明图 26 的开关装置的电源侧的接地状态。

在本实施例 12 中，在上述实施例 11 中的负载侧接地端子 5J

被负载侧试验端子 5K 代替，并且密闭容器 1K 具有一个保护罩 20K，用来盖住负载侧实验端子 5K，在保护罩 20K 和负载侧实验端子 5K 所围成的空间内，封闭着绝缘介质。除去在其后的大写字母之外，和实施例 10 或 11 中标号相同的其它元件用同一标号表示，这些元件及其操作和上述实施例 10 和 11 中的相同，因此省略其说明。

实施例 13

图 29 是一相应于本发明第 15 和 16 方面的实施例 13 的开关装置的侧向截面图，在本实施例 13 中，代替上述实施例 12 中的保护盖 20K，在负载侧试验端子 50L 内提供一开关功能。

那就是说，沿可动电极 60L 的轴心的延长线，试验端子 50L 的套筒有一通孔 53L．在其内一个外部操作机构系统的可动杆 52L 以这种方式插入，使其可沿上下方向作直线运动．在通孔 53L 下侧的内部，嵌入并固定一可与上述可动杆 52L 接触与分离的连结触头 105L．触头 105L 的下端部分伸入密闭容器 1L 内．朝向触头 105L 的下端部分，一个能与可动电极 60L 接触或分离的固定触头 101L 作为一个整体连结着．此处上述固定触头 101L 为一带通孔的环形或圆柱形．上述连接触头 105L 有一贯通孔(未画出)，用于在当可动电极 60L 与固定触头 101L 分开时，把密闭容器 1L 和通孔 52 通过固定触头 101L 中的空间来沟通．因而，在当可动电极 60L 与固定触头 101L 分开的状态下，在通孔 53L 内空间中的内部压力借助于未示出的连结触头 105L 的贯通孔被保持与密闭容器 1L 的内部压力相同。

上述的可动杆 52L 通过一连杆 34L 连接到外部的操作机构(未示出)．此外，在负载侧试验端子 50L 套筒的通孔 53L 内，有一 O 形环 54L，用来防止气体通过负载侧试验端子 5L 和可动杆 52L 之

间的间隙漏出.

下面说明图 29 所示的开关装置的操作。

可动杆 52L 在其与连结触头 105J 分开的状态下被操作。具体地说，借助于把可动电极 60L 的操作机构和可动杆 52L 的操作机构互锁，使得只有当灭弧室 710L 处在打开状态时，可动杆 52L 才借助于其操作机构向下压．因此，可动杆 52L 与连接触头 105L 接触，引起该开关装置闭合在可动杆 52L 连到负载侧端子 3L 的状态下，闭合之后，负载侧试验端子 50L 用作试验端子.

实施例 14

图 30 是按照本发明第 18 方面的实施例 14 的开关装置的主要部分的截面图，其中与图 3 中相同或相应的部分用带有字母 M 的同一标号表示。

在图 30 中标号 17M 是一绝缘外圆筒， 18M 是安装在外圆筒 17M 的开口侧的上端的上绝缘板， 13M 是安装在上述外圆筒 17M 的开口侧的下端的第一固定触头．借助于外圆筒 17M ，上绝缘板 18M 和第一固定触头 13M，在上述的外圆筒 17M 内形成了一个压力能量储存室 19M．压力能储存室 19M 存储绝缘介质，例如气体，其压力借助于电弧 A 的能量被增加.

标号 18a 是位于上述上绝缘板 18M 的开孔部分， 13a 是位于上述第一固定触头 13M 内的开孔(打开的孔)部分， 15M 是第二个固定触头，或圆柱状或环状，设置在对着开孔部分 13a 的下侧的位置上， 16M 是第三个固定触头，设置在上述上绝缘板 18M 上侧附近．通过这些开孔部分 18a 和 13a，可动触头 14M 可沿其轴向移动.

下面说明图 30 所示的开关装置的操作.

当可动触头 14M 从其与第一固定触头 13M 接触的接通状态被向上驱动时，可动触头 14M 与第一固定触头 13M 分开，如图 30

所示。如此，在两个触头 13M 和 14M 之间便产生电弧 A 。电弧 A 的电能使在压力存储室内气体的压力增加，同时，借助于可动触头 14M 的向上运动，在接通状态下是闭合的位于压力能存储室 19M 下面的开孔部分 13a 被打开，使得气体(绝缘介质)以增加的温度和压力从开口部分 13a 释放。

电弧 A 的能量很大程度上取决于当时的瞬时电流值．就是说，在交流电流的最大电流附近，由电弧 A 增加温度的功能就强，而在零电流附近则弱．基于这一事实，由电弧形成的高温高压气体在接近最大电流时从开孔处 13a 排出，并用来升高压力能量存储室 19M 内的压力，在接近零电流时，存储在压能存储室 19 内的高压气体被排向压能存储室 19 的外面，同时吹向电弧 A 。

借助于吹以高压气体，电弧 A 被冷却，使得获得优异的电弧熄灭功能．因为用电弧 A 本身形成的高压气体吹弧，因而不需额外的灭弧装置例如缓冲室之类便可获得强的灭弧功率。

实施例 15

图 31 是一个截面图，表明按照本发明第 19 个方面的实施例 15 的开关装置，它是上述实施例 14 的改型．

实施例 15 的开关装置具有一压力能储存室 19N ，由第一固定触头 13N ，第二固定触头 16N 以及一个外圆筒 17N 构成，借助这一结构，可以得到更简单和更小结构的开关装置。

实施例 16

图 32 是一个按照本发明第 20 个方面的实施例 16 的开关装置的截面图，其中压力能储存室 19P 由外圆筒 17P 和一磁板 16P 构成．在打开操作可动触头 14P 起动之后，即可动触头 14P 的顶部进入压力能存储室 19P 时这段期间内，电弧 A 是在第 1 固定触头 13P 和可动触头 14P 之间的空间内的自由电弧。

压力能存储室 19P 内的压力和温度仅仅在可动触头 14P 的顶部进入其内部之后才增加。可动触头 14P 和第一固定触头 13P 分离，而不会在靠近电弧附近的端面上被连结。

因为压力能存储室内压力的增加是借助于压力能存储室内的气体温度的增加来实现的，所以当电弧 A 的能量随遮断电流的增加而增加时，不仅在压力能存储室 19P 内气体的压力而且其温度也同时升高。

由于这一事实，可能存在一种情况，即当所述电流是零时，被电弧 A 吹出的气体的温度太高，使得其没有或仅有弱的灭弧能力。不过，按照实施例 16 的结构，因为注入压力能存储室 19P 内的能量可以很小，甚至当遮断电流大时，气体的温度也可以被抑制，因而可以实现切断．此外，在电弧 A 附近，因为可动触头 14P 和第 1 固定触头 13P 不在其靠近电弧 A 的端面接触，即使在施以高电压时，也可以保持一足够的容许电压．这样，在本实施例 16 中的开关装置在遮断大电流和大电压时就具有优良的特性。

实施例 17

图 33 是按照本发明第 21 方面的实施例 17 的开关装置的截面图，其中外圆筒 17Q 被固定在第 1 固定触头 13Q 上．当可动触头 14Q 开始与第 1 固定触头 13Q 分开时，产生电弧 A，它增加压力能存储室 19Q 内的温度和压力，而且使压力能存储室内增加了压力的气体被排出，同时其被吹向来自第 1 固定触头 13Q 的开口部分 13a 的电弧 A，开口部分 13a 是可动触头 14Q 的顶部与触头 13Q 分开后形成的，结果产生与实施例 14 到 16 相似的效果。

此外，当可动触头 14Q 进一步向上运动，使得其顶部到达压力能存储室 19Q 的外面时，在上述开口部分 18a 可以形成吹向电弧 A 的高压气，开口 18a 也是在可动触头 14Q 从压力能存储室 19Q 的

上部抽出后形成的，结果使开关装置具有更高的遮断能力．例如，当遮断电流小时，当可动触头的顶部在压力能存储室内时便可实现切断，当遮断电流大时，则借助于把可动触头 14Q 的顶部抽到压力能存储室的外面，从而使高压气体在上下两端的开口 18a 和 13a 吹入实现切断．而且，因为没有电弧 A 附近的端面，在容许电压方面该开关装置可以具有优良的性能．

实施例 18

图 34 是按照本发明第 23 方面的实施例 18 的开关装置的截面图，其中在第 1 固定触头 13R 上，在外圆筒 17R 的下部有一绝缘喷嘴 31R．利用这种设置，由电弧 A 的能量形成的一高压传感器(sensor)被有效地引入压力能量存储室 19R 中．同时，当高压气体被吹向电弧 A 时，可以控制电弧 A 的位置，并且高压气流可以成为平滑的，借此改善吹力效果．相应地，开关装置可以具有优良的遮断性能．

实施例 19

图 35 是按照本发明的第 23 方面的实施例 19 的开关装置的截面图，是图 31 所示装置的改型．其中在第一固定触头 13S 的外面，即在可动触头 14 分离方向的反方向，有一绝缘喷嘴 31S，借以获得实施例 18 中类似的效果．

实施例 20

图 36 是按照本发明的第 24 方面的实施例 20 的开关装置的截面图，其中沿可动触头 14T 的轴向有一通孔 14a．由电弧 A 产生的高压气体通过该通孔 14a 可以从可动电极 14T 的顶端排放到压力能存储室的外面．

借助这种设置，驱留在可动触头 14T 顶端附近的高温气体可被有效地排放，从而可获得具有优良的遮断能力和容许电压能力的开关装置．

实施例 21

图 37 是按照本发明的第 26 个方面的实施例 21 的开关装置的截面图，其中在上绝缘板 18U 的下表面上，固装有沿垂直方向被磁化的环形永久磁铁 43U 。发生在第 1 固定触头 13U 和可动触头 14U 之间的电弧 A 被永久磁铁 32U 的磁场驱动，使电弧 A 沿轴向增加弯曲而沿径向绕其中心旋转.

由于这一事实，在压力能存储室 19U 内的电弧 A 的损失增大了，另一方面，在压力能存储室 19U 内的压力增加了，结果使对电弧 A 的吹力增加. 此外，由于电弧 A 的长度变得更长，使其更易于吹断，结果，甚至在遮断电流如此之小使得在压力能存储室内的压力趋向不增加时也能获得有效的遮断能力.

实施例 22

图 38 是按照本发明第 25 和第 26 方面的实施例 22 的开关装置的截面图，其中永久磁铁 32V 被安置在绝缘喷嘴 31V 内，以产生类似于实施例 18 的效果. 具体地说，因为永久磁铁 32V 的位置对第 1 固定触头 13V 是封闭的，因而在绝缘喷嘴内以及在其附近可以产生强的磁场.

由于这一事实，在可动触头 14V 与第 1 固定触头 13V 分开之后的瞬间，亦即产生电弧 A 的瞬间，永久磁铁就发生作用，从而可以获得具有遮断超小电流的能力的开关装置. 永久磁铁 32V 被磁化的方向可以是其轴向或径向. 不过沿其径向更为有效，因为在电弧 A 的位置径向分量的磁场较大，即使磁场强度的绝对值较小时也是如此.

实施例 23

图 39 是按照本发明第 26 个方面的实施例 23 的开关装置的截面图. 其中沿其轴向被磁化的永久磁铁 32W 被安置在可动触头 14W

的里面. 因为永久磁铁 42W 产生的磁场在可动触头的头部较强，此处电弧 A 的热量易于集中，从而获得与实施例 22 中相类似的效果，并且可以获得强的遮断能力. 此外，因为通过可动触头 14W 的电流在永久磁铁 32W 的外部流动，磁铁 32W 不会被该电流形成的磁场去磁.

实施例 24

图 40 是实施例 24 的开关装置的截面图，它是按照本发明的第 26 方面的图 38 所示的装置的改型. 其中，一个沿其轴向被磁化的环形永久磁铁 32X 被安置在图中上绝缘板 18X 的下部，圆柱形磁体 32X 从永久磁铁 32X 的底部延伸到第 1 固定触头 13X 附近和由绝缘喷嘴 31X 的内表面围成的空间内. 借助于减小由永久磁铁 32X 形成的磁场的磁阻，从而加强了绝缘喷嘴和第 1 固定触头 13X 附近的径向磁场，增强了对电弧 A 的旋转驱动力，使得类似于实施例 23 的效果获得进一步改善. 因而，可以得到具有优良遮断性能的开关装置.

借助于例如沿轴向开槽的方法来沿周向隔离磁体 33X，而又不减小轴向的磁阻，可以避免当电流通过时产生涡流.

实施例 25

图 41 是按照本发明第 27 方面的实施例 25 的开关装置的截面图. 其中标号 32Y 是安置在第 1 固定触头 13Y 附近的环形永磁体，32a 是用来使磁铁和电弧隔离的隔离罩. 标号 32b 表示沿其轴向被磁化的永久磁铁 32 的磁通.

在闭合状态，当可动触头 14Y 被向下驱动时，可动触头 14Y 与第 1 固定触头 13Y 分离，因而在两个触头之间产生电弧 A . 电弧 A 在永久磁铁 32Y 的磁场中受到垂直于电弧 A 的电流方向和磁通 32a 方向的驱动力.

在永磁体 32Y 的内部，电弧 A 和磁通 32b 的方向几乎和轴向一致，因而电弧 A 不受到驱动力，不过，在永磁体 32Y 上端面的上部或在其下端面的下部，电弧 A 受到垂直于图面的方向的驱动力。在上端面的上部，电弧 A 受到方向为从图 41 前面到后面的驱动力，在下端面的下部，电弧 A 受到方向为从图 41 后面到前面的驱动力。因此，电弧 A 在永磁体 32Y 的两边以相反的方向旋转和扭转。

由于旋转和扭转，电弧 A 被拉长，并沿旋转方向被驱动，同时被周围气体所吸收，其能量损失也增加。如此，电弧 A 相对于周围气体运动，使得被周围气体吸收的能量损失更加增大，此外，因为在可动触头 41Y 或第 1 固定触头 13Y 的表面处的电弧 A 的弧根也被驱动，在每个触头表面上的温度不会增加多大，使得可以抑制喷出金属蒸汽。除了这些效果之外，当电弧 A 在永磁体 32Y 的磁场中被驱动时，相对于没有磁场存在时，热损失增加，从而使得电弧温度在零电流时是低的，结果更易于熄弧。

因而，不需要附加灭弧装置例如缓冲器或类似装置便可获得强的熄弧能力。

实施例 26

图 42 是按照本发明第 27 方面的实施例 26 的开关装置的截面图。在此实施例中，上述实施例 25 中的永久磁铁 32Y 是第一永久磁铁，还有一第二永久磁铁 34Z 设置在靠近可动触头 14Z 完成分离的位置上。当第二永久磁铁 34Z 沿与上边第一永久磁铁的磁化方向相反的方向被磁化时，沿轴向的磁场分离被彼此抵消，但是，沿径向的磁场分量互相加强，使得对电弧 A 沿径向的驱动力增加，以便更强地驱动电弧 A，结果得到具有优良的灭弧能力的开关装置。

实施例 27

图 43 是按照本发明的第 28 方面的实施例 27 的开关装置的截面

图，其中除去第二永久磁铁 34Z 的磁化方向与实施例 26 中的第二永久磁铁 34B 的相反之外，所有元件的配置都相同。在两个触头 14Z 和 16Z 之间，由两个永久磁铁 32Z 和 34Z’形成的磁场的轴向分量互相加强，但径向磁场却互相消弱。

因此，电弧 A 受到大的扭力形成螺旋形电弧螺旋的半径和螺距渐渐变大，使得电弧的长度增加。因而，用这个方案，可以得到具有更优良灭弧能力的开关装置。

实施例 28

图 44 是按照本发明的第 29 方面和 32 方面的实施例 28 的开关装置的截面图。图中，环形磁铁 32a 被安置在可动触头 14a 和第一固定触头 13a 之间。在由永磁铁 32a 形成的磁通中，其径向分量较强，并且两上端面的分量的方向相同。因此，电弧 A 受到的转动力在电弧 A 的全部长度上的方向相同，并且较大，使得电弧 A 的旋转速度增加，其相对于周围气体的相对速度也增加。因而，这一方案具有与增加气流速度相类似的效果，结果可以得到具有优良灭弧能力的开关装置。

实施例 29

图 45 是按照本发明第 30、33 和 34 方面的实施例 29 的开关装置的截面图。其中标号 16β 是圆柱形的第三固定触头，在其中可动触头 14β 可沿轴向运动，36β 是一具有圆形表面的电弧爬行板，一般由接触材料象铜钨或其类似物制成，用来沿电弧 A 的径向或其旋转方向驱动在第三固定触头 16β 的顶部的电弧 A 的弧根和在第一固定触头 13β 的顶部的电弧 A 的弧根。被磁场旋转地驱动的电弧 A 借助于离心力被驱动到较外面的圆周。电弧 A 的弧根也受到向外圆方向的驱动力，但是借助于电弧爬行板 36β，电弧 A 的弧根可以沿较外的圆周方向或沿旋转方向驱动，使得整个电弧 A 高速旋转，从

而可以获得类似于实施例 28 的效果，并且进一步增加电弧 A 的能量损失.

此外，当电弧 A 向着较外面的圆周方向运动时，其弧根沿有圆形端面的电弧爬行板 36β 运动，使得其长度增加，从而增加电弧损失，借此可以得到具有优良遮断能力的开关装置.

实施例 30

图 46 是按照本发明第 31 、 33 和 34 方面的实施例 30 的开关装置的截面图. 其中，标号 32r 是类似于实施例 29 中的永久磁铁. 永久磁铁 32r 设置在电弧爬行板 36r 的背面，是由例如铜钨制成，并与第一固定触头 13r 相连. 同时，在第三固定触头 16r 的背面，安置有第 2 永久磁铁 34r .

借助于设置永久磁铁 32r 和 34r 以及电弧爬行板 36r ，如上所述，电弧 A 的弧根可沿径向和旋转方向在电板爬行板上运动，从而可以进而改善电弧驱动效果.

实施例 31

图 47 是按照本发明第 31 实施例的开关装置的截面图，这是图 45 所示的实施例的改型. 在图中，环形永磁铁 32δ 的内表面和两个端面由良导体制成的电弧爬行板 36δ 罩住. 在本实施例 31 中，当可动触头 14δ 的顶部向电弧爬行板 36δ 的上侧移过时，借助于可动触头 14δ 的分离运动，电弧 A 被拉长，并被永久磁铁 32δ 沿较外面的圆周方向驱动，并被分成第 1 固定触头 13δ 和电弧爬行板 36δ 之间的电弧 A 和电弧爬行板 36δ 和可动触头 14δ 之间的电弧 A . 这些分割的电弧 A 独立地旋转并驱动旋向较外的圆周方向.

实施例 32

图 48 是按照本发明第 34 方面的实施例 32 的开关装置的截面图. 其中标号 37ζ 是用来在永久磁铁 32ζ 和 34ζ 之间进行磁短路的

磁体，它分别通过永久磁铁 32ζ 和 34ζ 的背面和侧面。

借助于这样的布置，通过永磁铁 32ζ 和 34ζ 的背面的磁通被短路，使得磁阻减小，从而使在电弧爬行板 36ζ 上的磁通增强，以获得大的磁通驱动力。值得注意的是，即使使用磁化功能弱的磁体时，也可以得到类似于实施例 31 的效果。

此外，借助于例如在磁体 37ζ 中沿其轴向插入一槽，阻止沿其圆周方向的电流流过，可减少由于涡流引起的磁体 37ζ 中的发热与损失的现象。

实施例 33

图 49 是按照本发明第 35 个方面的实施例 33 的开关装置的截面图。

在此实施例 33 中，沿轴向被磁化的永磁体 32η 被设置在可动触头 14η 内，并且由铁或类似物制成的永磁体 37η 设置在永磁铁 32η 和动触头 14η 的顶部之间。

因为由在可动触头 14η 内的永磁铁 32η 产生的磁场沿着可动触头 14η 的顶部被磁体 37η 加强，在电弧 A 产生的热量易于集中的可动触头的顶部，对电弧 A 的驱动作用强。此外，易于受温升影响的永磁铁 32η 的温度的升高也受到限制．因而，与实施例 25 类似，可以获得强的遮断能力．而且，因为流经可动触头 14η 的电流在永磁铁 32η 或 37η 的外面流动，该电流就不会使永磁铁 32η 去磁，也不会在永磁体 32η 内产生涡流。

从上述对本发明的第一、第九以及第十方面的描述可以看出，该开关装置的形状使得在一个壳体内可以容纳和安置多个功能的元件，例如主电路的遮断部分和隔离部分以及其它部分因而本发明可以获得总尺寸小的并且容易安置的开关装置．

而且，按照本发明的第二方面，在主电路上的使电极隔断的隔

离部分包括真空阀，因而，本发明具有简化断路部分，结构的效果。

而且，按照本发明的第三方面，绝缘介质被当负载侧发生故障电流时的瞬间分开的电极之间产生的电弧赋以极高的压力，这一高压绝缘介质吹向电弧，因而本发明具有借助于灭弧使故障电流被快速遮断的效果。

而且，按照本发明的第四方面，遮断部分包括半导体断路器，其由负载侧发生故障电流时被控制成为不导通状态的半导体构成，因此本发明具有简化遮断部分结构的效果。

而且，按照本发明的第五至第八方面，也用作遮断部分的隔离部分由三位置开关组成，因而，本发明具有不需要单独提供遮断部分和隔离部分的优点，因而开关装置的结构更加简化。

而且，按照本发明的第十一方面，遮断部分包括单个或双个气流型灭弧室，可动电极插入其内或从其内撤出，因而本发明具有当发生过电流时，借助于灭弧可以快速遮断过电流的效果。

而且，按照本发明的第十二方面，只设置两个开关，即三位置开关，它包括遮断部分、隔离部分以及负载侧接地端子和负载侧接地开关，它们均在一密闭容器内，因而本发明具有开关装置进一步简化以及可以得到总尺寸小的容易处置的开关装置的效果。

而且，按照本发明的第十三方面，容纳和安置着 4 个位置的开关，它包括遮断部分、隔离部分、负载侧接地端子和电源侧接地端子，因而本发明具有与第十二方面相同的效果。

而且，按照本发明的第十四方面，借助于把负载侧接地端子和负载侧试验端子交换，本发明具有可以获得具有负载侧试验端子功能的开关装置的效果。

而且，按照本发明的第十五方面，对在封闭容器中的连接到电源侧端子的触头或连接到负载侧端子的触头提供有灭弧室，因而，

本发明可以应用三位置的操作机构，其灭弧室通过交换负载侧端子为负载试验端子，在断开状态下被自动地连接。

而且，按照本发明的第十六方面，借助于连接一个开关到负载侧试验端子，该开关与连接负载侧试验端子的触头接触和分离，可以使负载侧的接地工作变得容易。

而且，按照本发明的第十七方面，在所述密封壳体上连附着罩着负载侧接地端子或负载侧试验端子的保护罩，因而，本发明可以防止由于工作人员的粗心遭到电击。

而且，按照本发明的第十八方面，在可动触头和与其接触的第一固定触头相分离的反方向上设置有第二固定触头，并且存储着绝缘介质，例如被高压化的气体，产生在可动触头分开运动时形成的电弧能量，而且还有压力存储室，用来在电流零点附近吹出高压化的介质，因而，本发明不需要象缓冲式断路器那样增加机械负荷给驱动设备，因而可得到具有优良的电流遮断性能的开关装置。

而且，按照本发明的第十九至二十一方面，因而压力存储室的释放孔在发生电弧的同时被放开，一部分电弧能量通过释放孔被排放到压力存储室内，因而，在压力存储室内绝缘介质的压力被升到高压。因此本发明具有这样的效果，即借助于向电弧吹以高压化的绝缘介质来增强自熄型灭弧操作，以改善灭弧功能。

而且，按照本发明的第二十二方面，在压力存储室内具有可动触头，第一固定触头或永久磁铁，因而，本发明具有这样的效果，即借助于永久磁铁的磁场，使每个端子之间开始分离操作之后发生的电弧可以被该开关装置熄灭。

而且，按照本发明第二十三方面，在压力存储室的第一固定触头附近，设置有绝缘喷嘴，借以使被电弧能量高压化的绝缘介质被压入压力存储室，然后当高压化的绝缘介质被吹向电弧时就可控制

电弧位置，此外，可以平滑高压化的绝缘介质流，因而改善吹弧效率。因而本发明可以获得遮断性能优良的开关装置。

而且，按照本发明的第二十四方面，可动触头具有一用于排气的通孔，因而被电弧产生的高压化的绝缘介质可从可动触头的顶部释放到压力存储室的外面。因而，在可动触头顶部剩下的高温绝缘介质可以被有效地释放，因而可获得遮断性能和耐电压性能优良的开关装置。

而且，按照本发明第二十五和二十六方面，有一永久磁铁或永磁体，用来增加垂直于可动触头运动方向的磁场分量，因而，在断开之后在压力存储室内产生的电弧被拉向外面，同时被和磁场的相互作用所驱动而旋转，因而，甚至在遮断小电流的情况下，在压力存储室内的绝缘介质也被有效地加热，因而其压力可以升高。使来自压力存储室的绝缘介质的对电弧的吹力增加，然后可以得到改善遮断性能效果。

而且，按照本发明的第二十七至二十九个方面，在可动触头对第一固定触头分开方向的反方向上，设有第二固定触头，因而被可动触头的分离操作产生的电弧，借助于永久磁铁产生的磁场沿径向或轴向驱动被拉长。因而可获得由于电弧和绝缘介质之间的相对运动产生的冷却效果以及由于在触头表面上驱动弧根而引起的电极蒸发抑制效果，并且由于这些效果，不必对驱动装置附加机械负荷，即不用象缓冲式断路器那样，就可获得具有优良遮断性能的开关装置。

而且，按照本发明的第三十至三十三方面，借助于电弧运动板，可以沿径向或旋转方向驱动弧根，因而可以获得与二十七至二十九方面相同的效果。

而且，按照本发明的第三十四方面，在第三十一至第三十三方

面的永磁铁上附加有磁性材料，因而增加了垂直于或平行于动触头运动方向的磁场分离。从而可以得到与第三十一到第三十三方面相同的效果。

而且，按照本发明的第三十五方面，第 1 固定触头或者动触头的一部分由磁性物质制成，因而可以增加平行或垂直于动触头运动方向的磁场分量。从而可以获得与第三十四方面相同的效果。

虽然本发明的推荐的实施例已经被使用特定的术语说明了，这种描述仅是出于解释的目的而已，应当理解，不脱离下面权利要求的原则或范围，可以作出各种变化和改型。

说　明　书　附　图

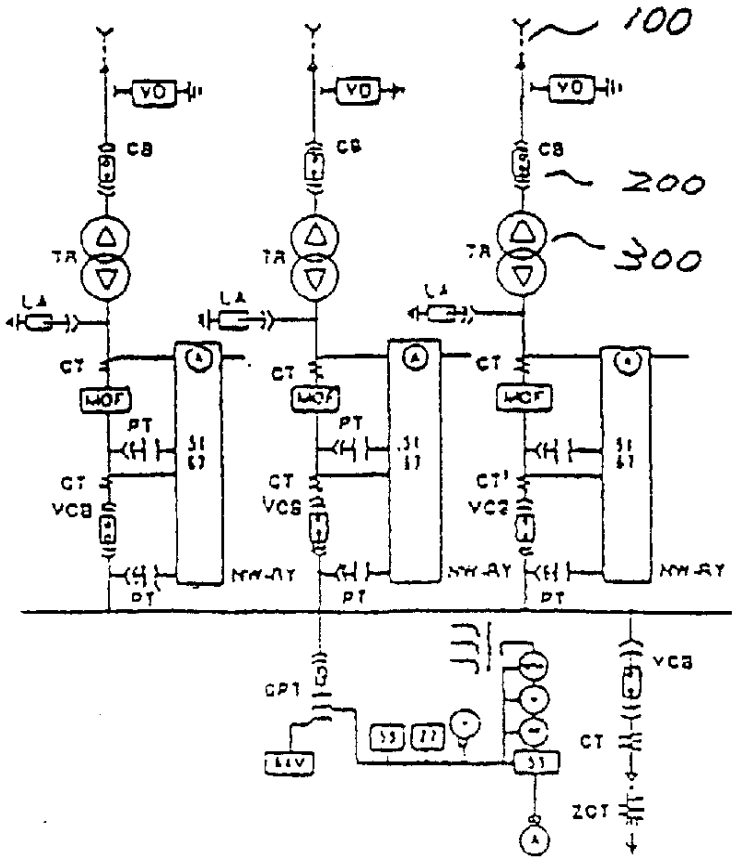


图　1

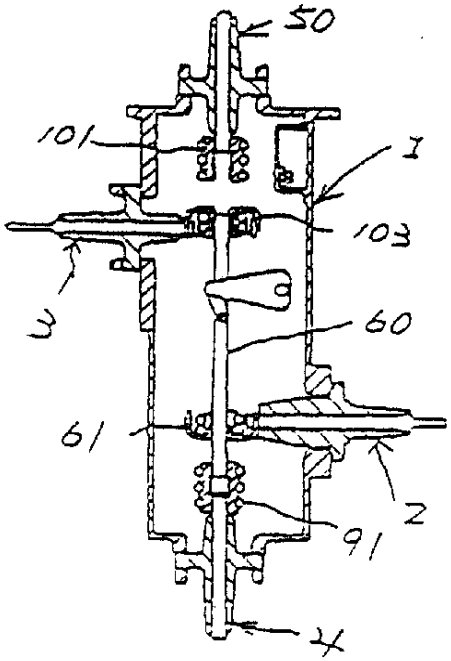


图 2

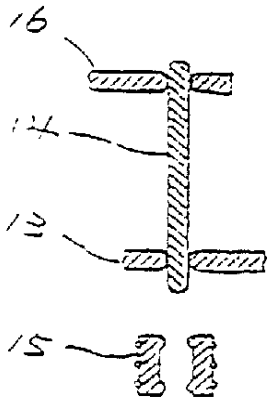


图 3(a)

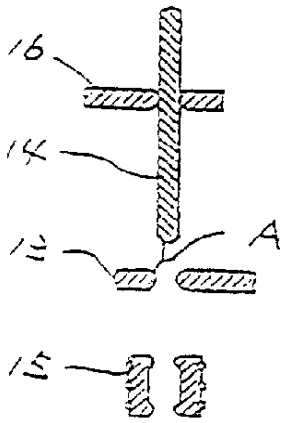


图 3(b)

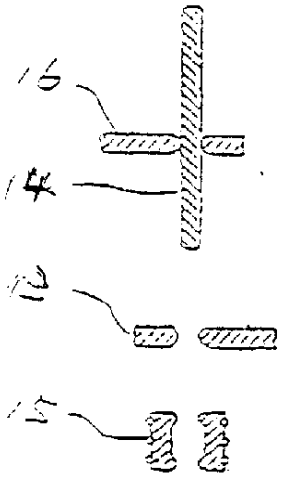


图 3(c)

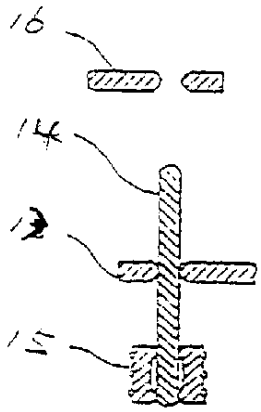


图 3(d)

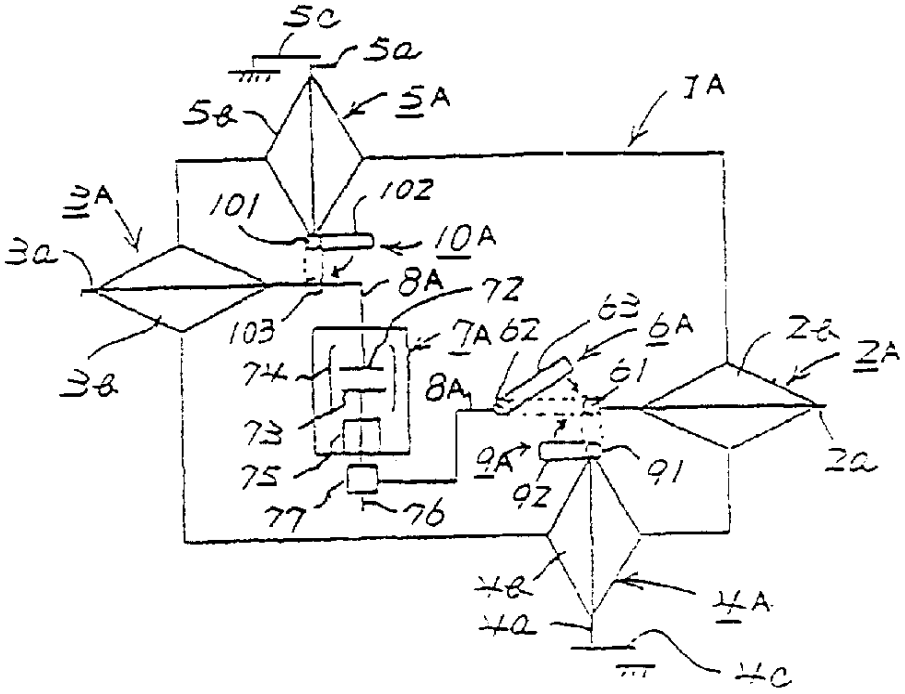

5c
5a
5A
5b
1A
3A
101
102
10A
3a
8A
72
103
7A
62
63
6A
2b
2A
74
61
3b
8A
73
9A
91
2a
75
92
77
76
4b
4A
4a
4c

図 4

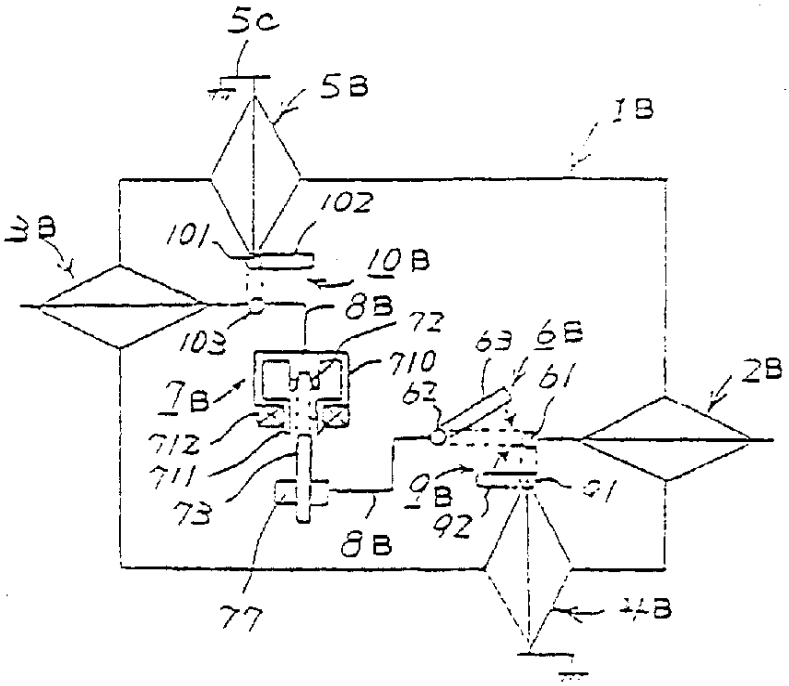

5c
5B
1B
102
3B
101
10B
8B
72
103
710
63
6B
7B
61
2B
712
62
711
9B
91
73
92
8B
77
4B

図 5

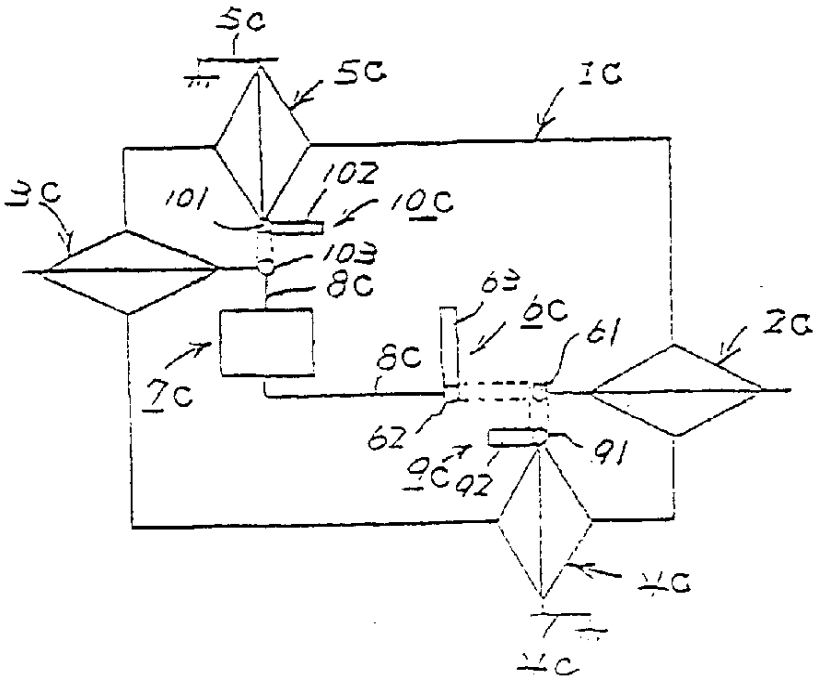

5C
5C
1C
3C
101
102
10C
103
8C
63
6C
61
2C
7C
8C
62
9C
92
91
4C
4C

図 6

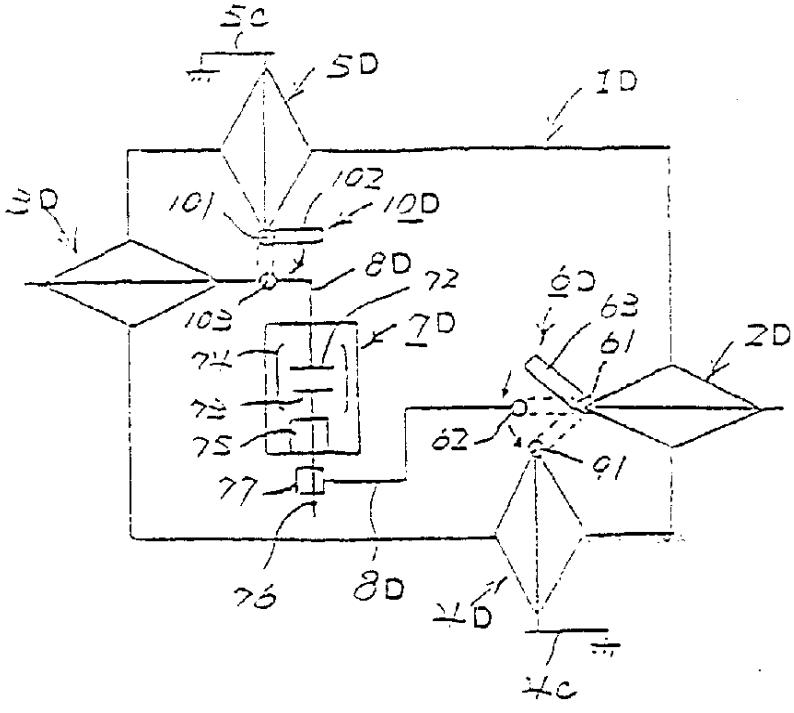

5C
5D
1D
3D
101
102
10D
8D
72
7D
6D
63
61
2D
74
73
75
77
62
91
76
8D
4D
4C

図 7

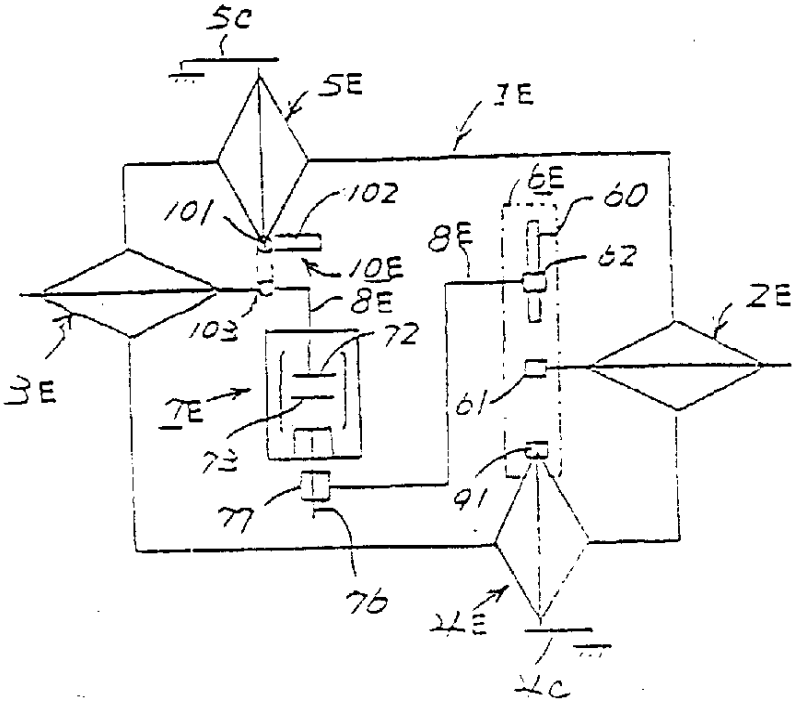

5C
5E
1E
6E
60
101
102
8E
62
10E
8E
2E
103
72
3E
7E
61
73
91
77
76
4E
4C

图 8

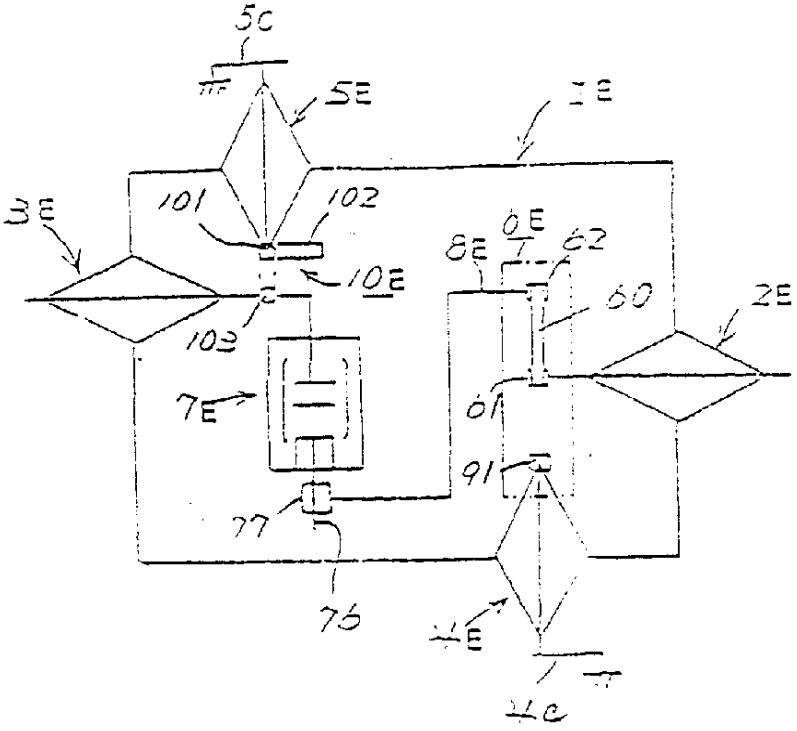

5C
5E
1E
3E
101
102
6E
8E
62
10E
60
2E
103
7E
61
91
77
76
4E
4C

图 9

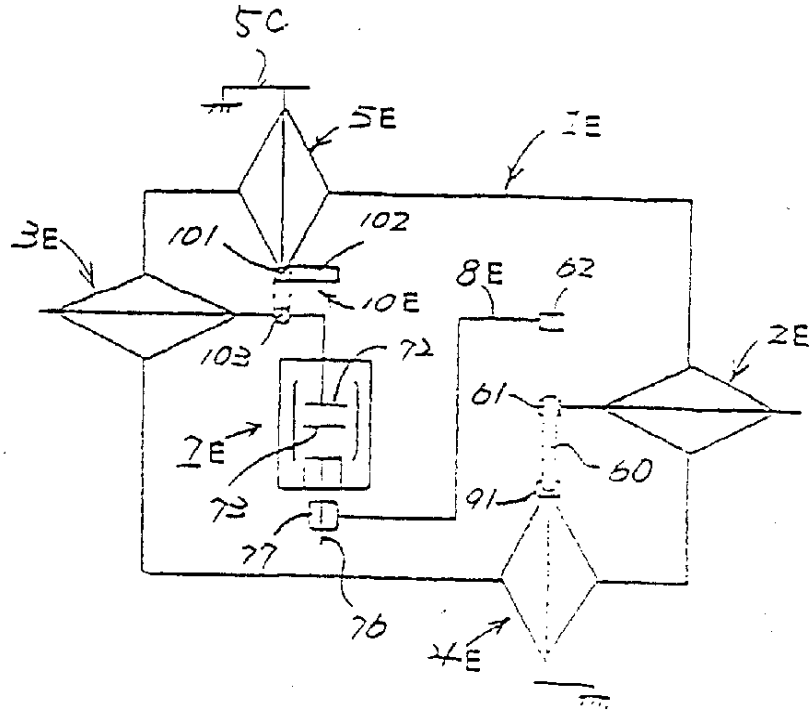

5C
5E
1E
3E
101
102
10E
8E
62
2E
103
72
61
2E
60
72
91
77
76
4E

図 10

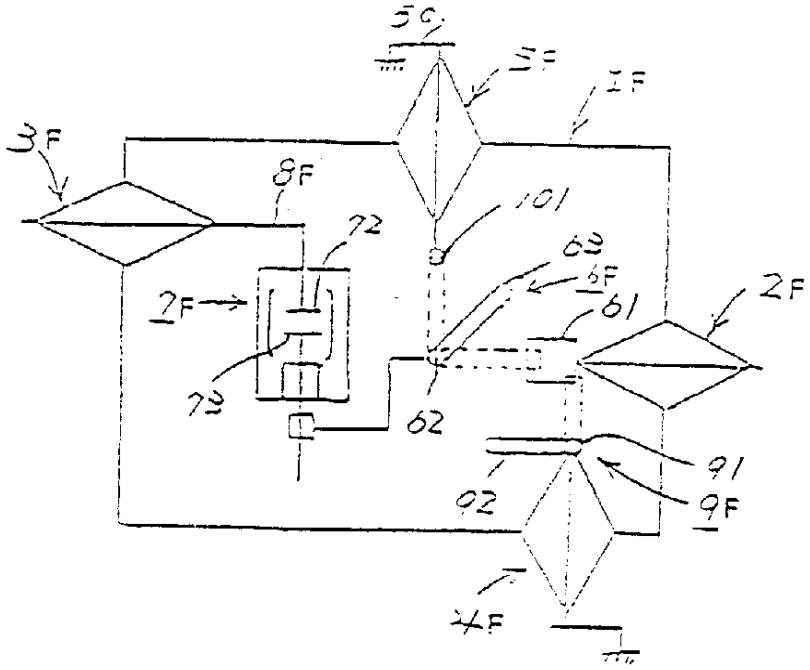

5C
5F
1F
3F
8F
101
72
63
6F
2F
61
2F
73
62
91
92
9F
4F

図 11

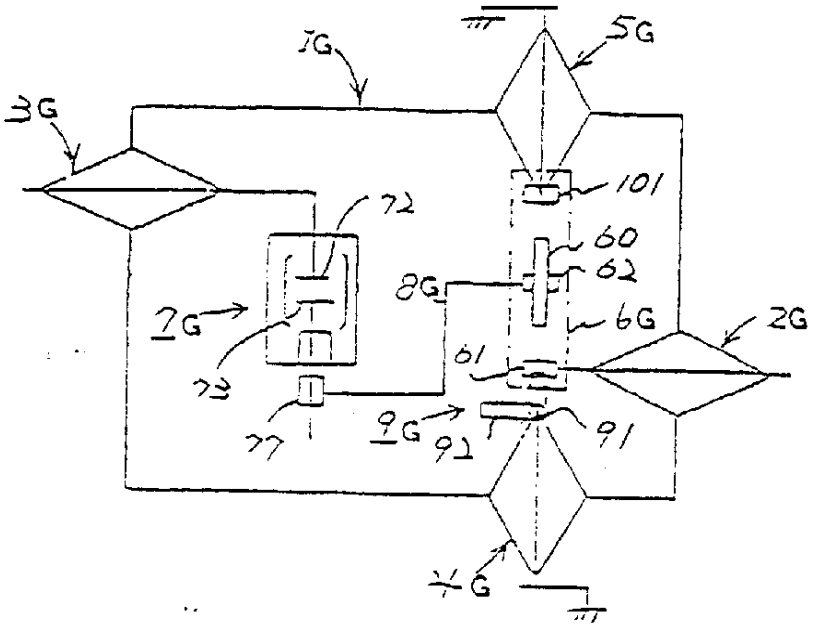

1G
5G
3G
101
72
60
62
8G
6G
2G
7G
73
61
77
9G
92
91
4G

图 12

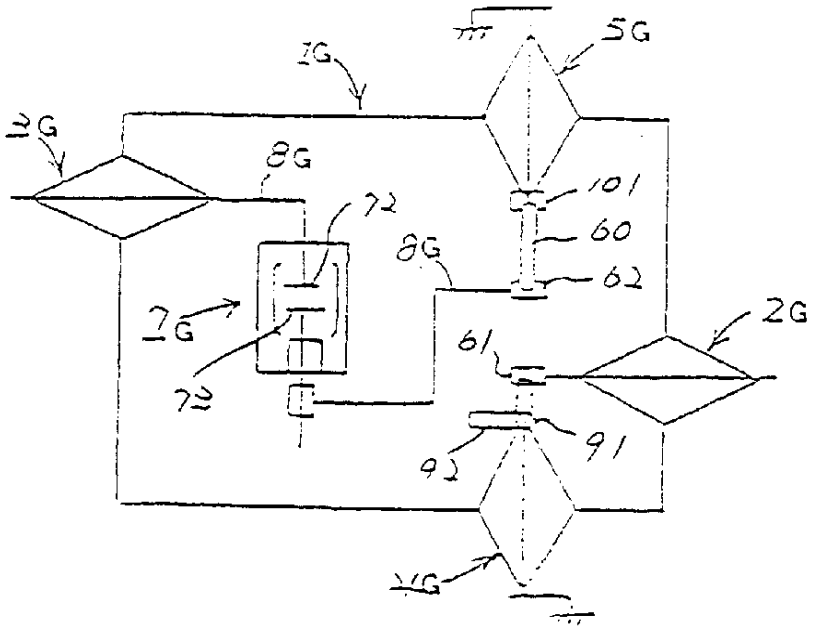

1G
5G
3G
8G
101
72
60
8G
62
7G
2G
73
61
92
91
4G

图 13

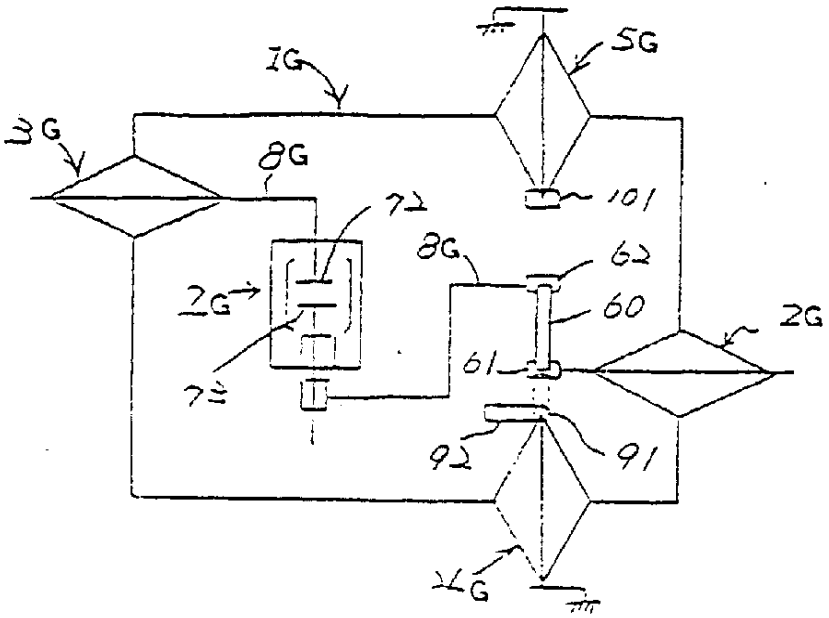

IG
5G
3G
8G
101
72
8G
62
2G
60
2G
61
71
92
91
4G

图 14

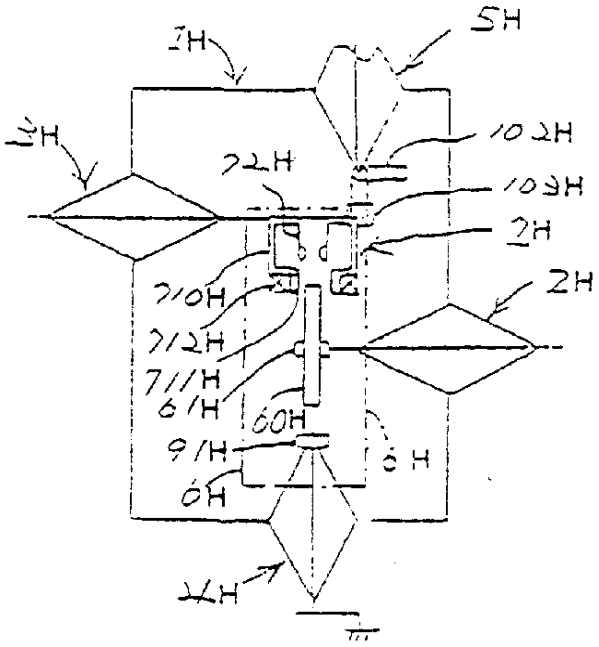

1H
5H
3H
102H
72H
103H
2H
2H
710H
712H
711H
61H
60H
91H
6H
4H

图 15

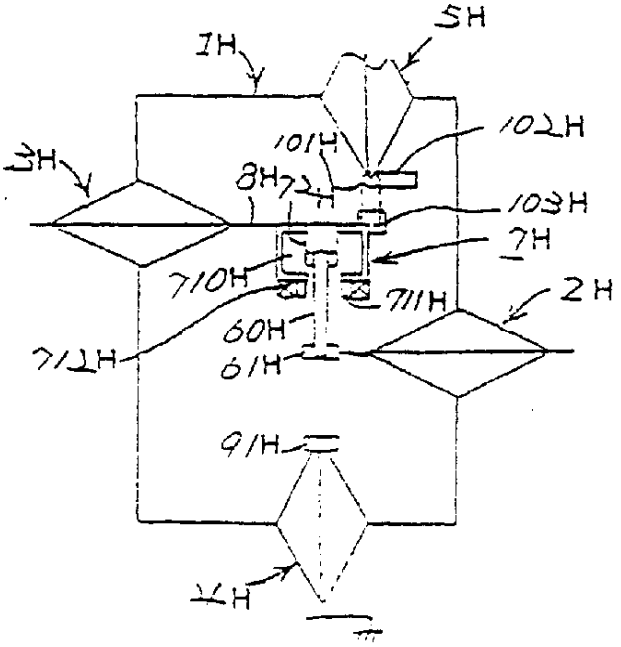

1H
5H
102H
101H
3H
8H
103H
7H
710H
711H
2H
60H
712H
61H
9H
4H

图 16

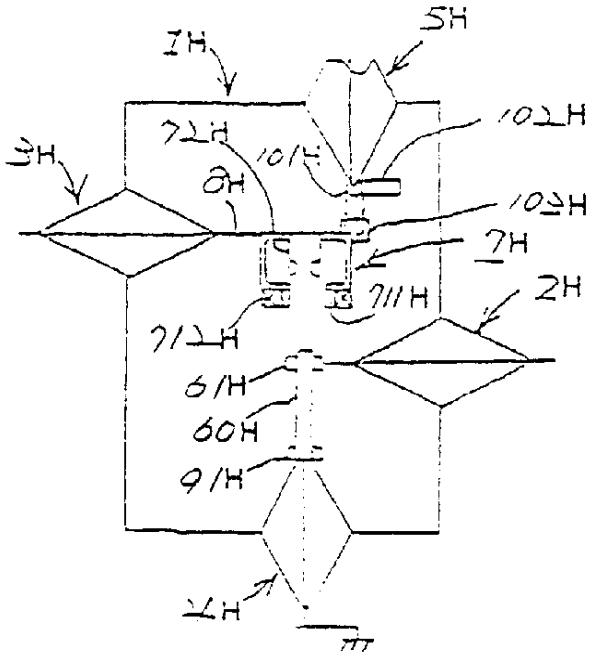

1H
5H
712H
102H
101H
3H
8H
103H
7H
711H
2H
712H
61H
60H
9H
4H

图 17

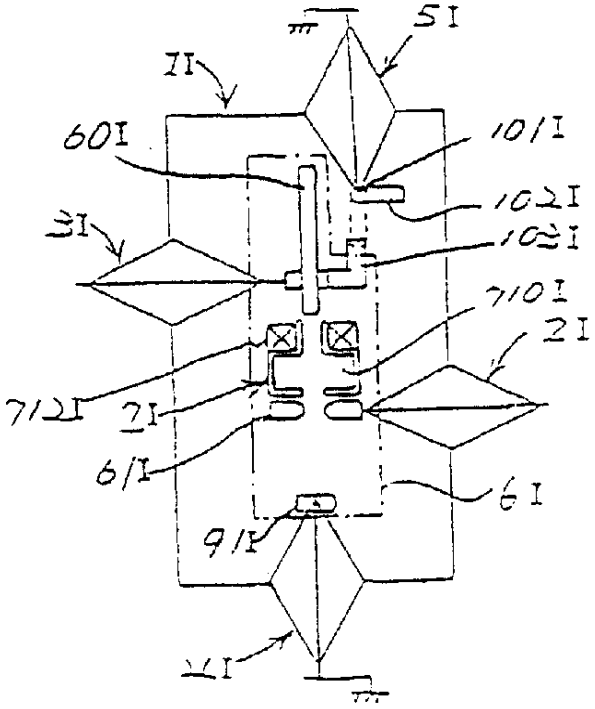

51
11
601
101
102
31
103
710
21
712
21
61
61
91
41

图 18

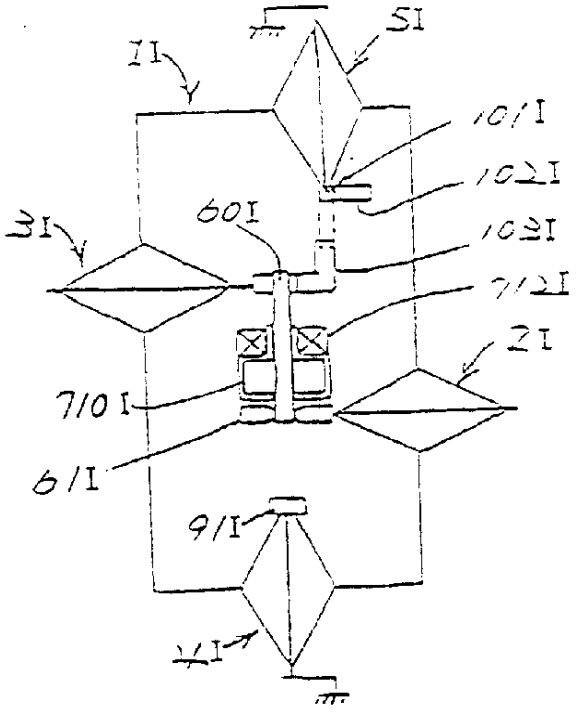

51
11
101
102
31
601
103
712
21
710
61
91
41

图 19

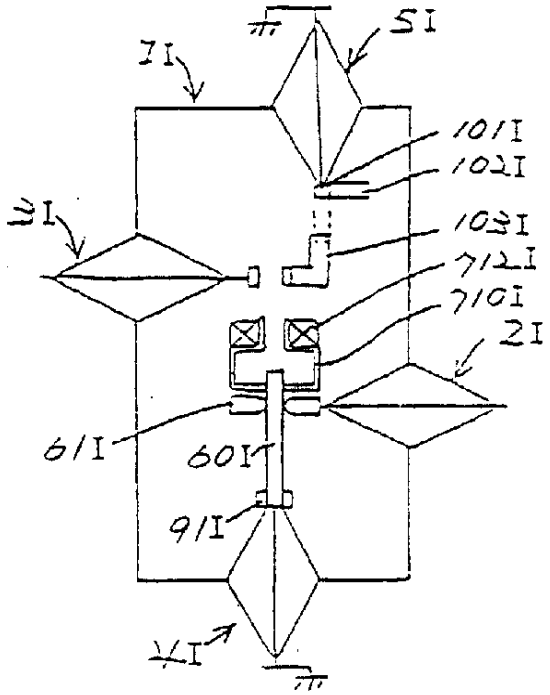

5I
7I
101I
102I
103I
3I
712I
710I
2I
61I
60I
91I
4I

图 20

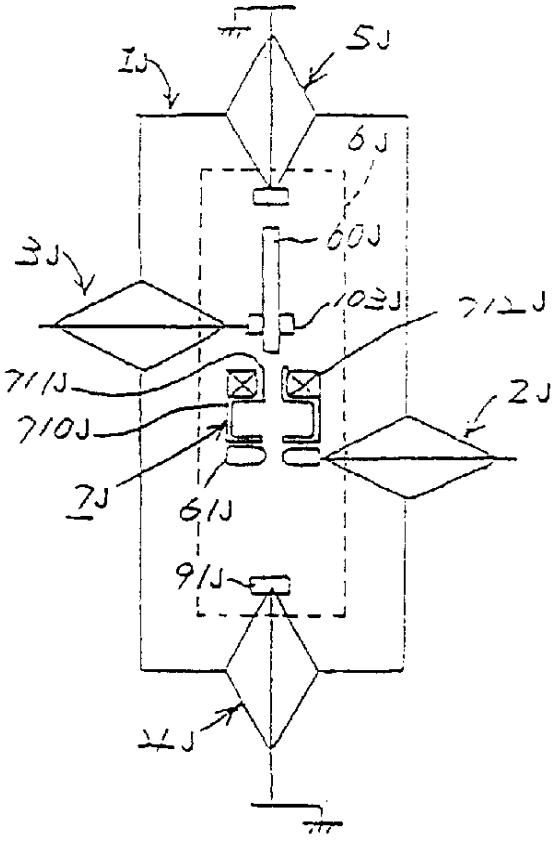

5J
7J
6J
60J
3J
103J
712J
711J
710J
2J
71J
61J
91J
4J

图 21

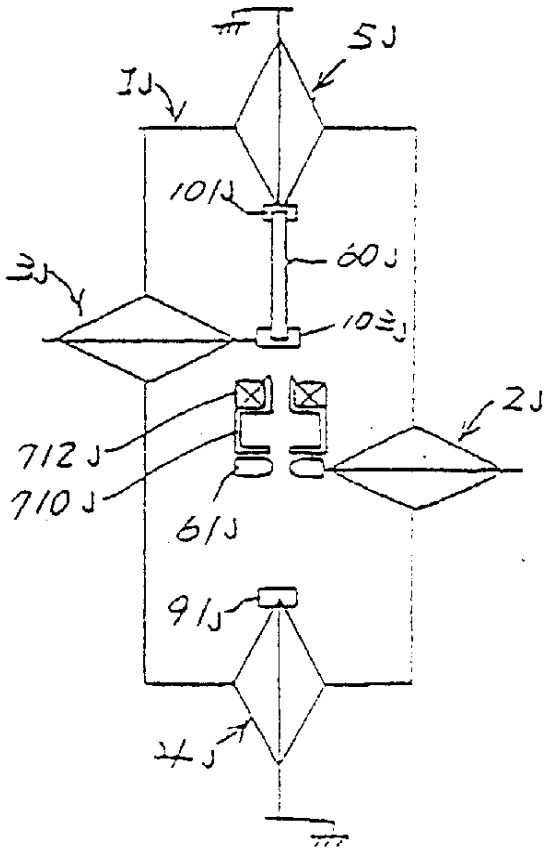

5J
1J
101J
60J
3J
103J
2J
712J
710J
61J
91J
4J

图 22

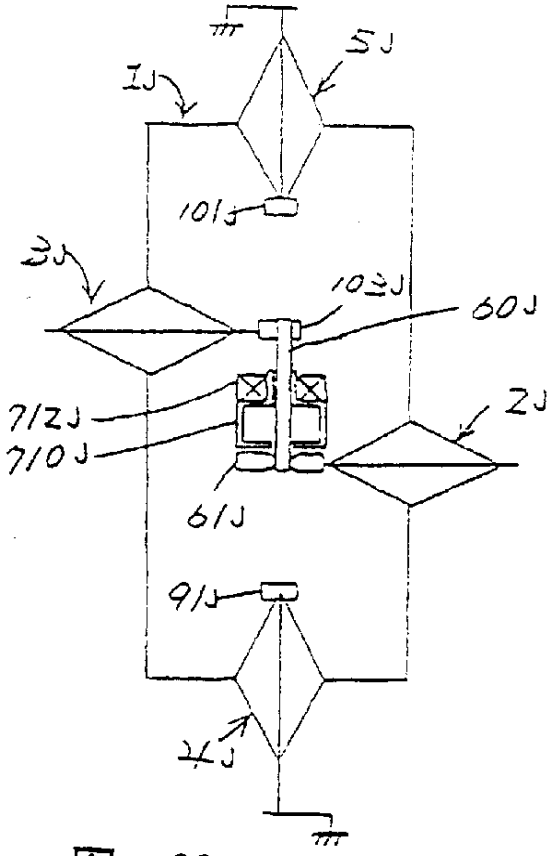

5J
1J
101J
3J
103J
60J
712J
710J
2J
61J
91J
4J

图 23

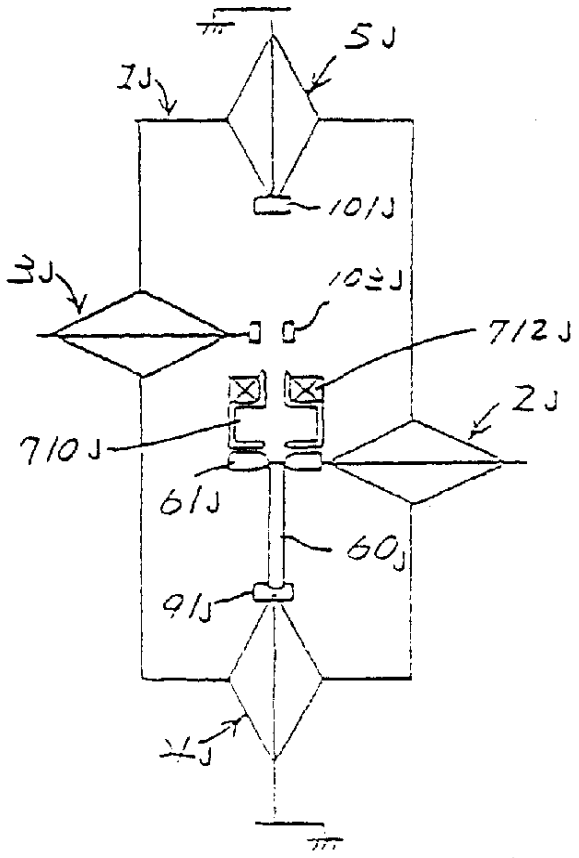


図 24

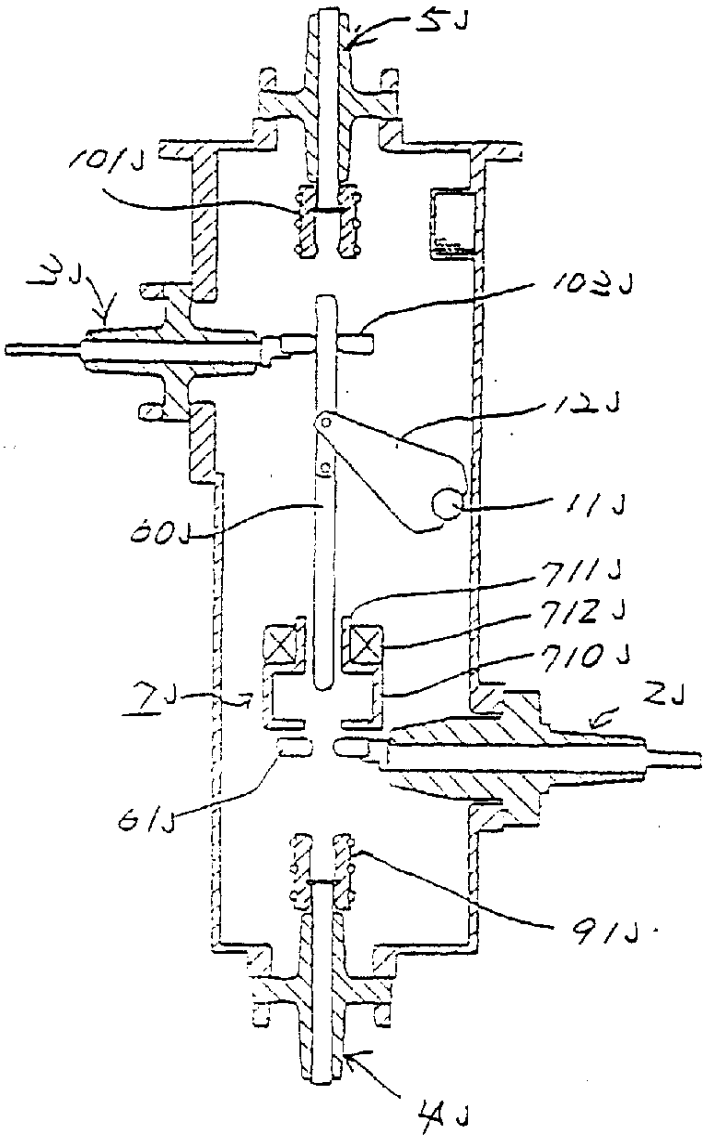


図 25

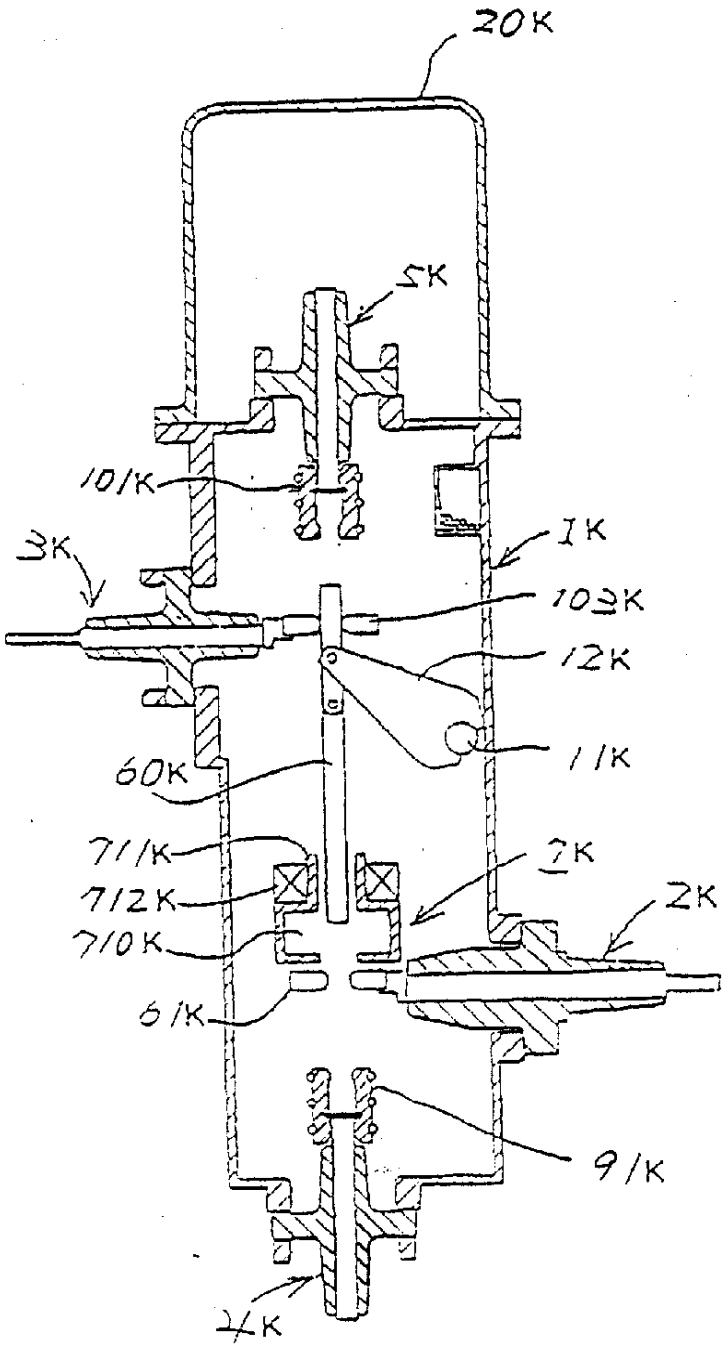


図 26

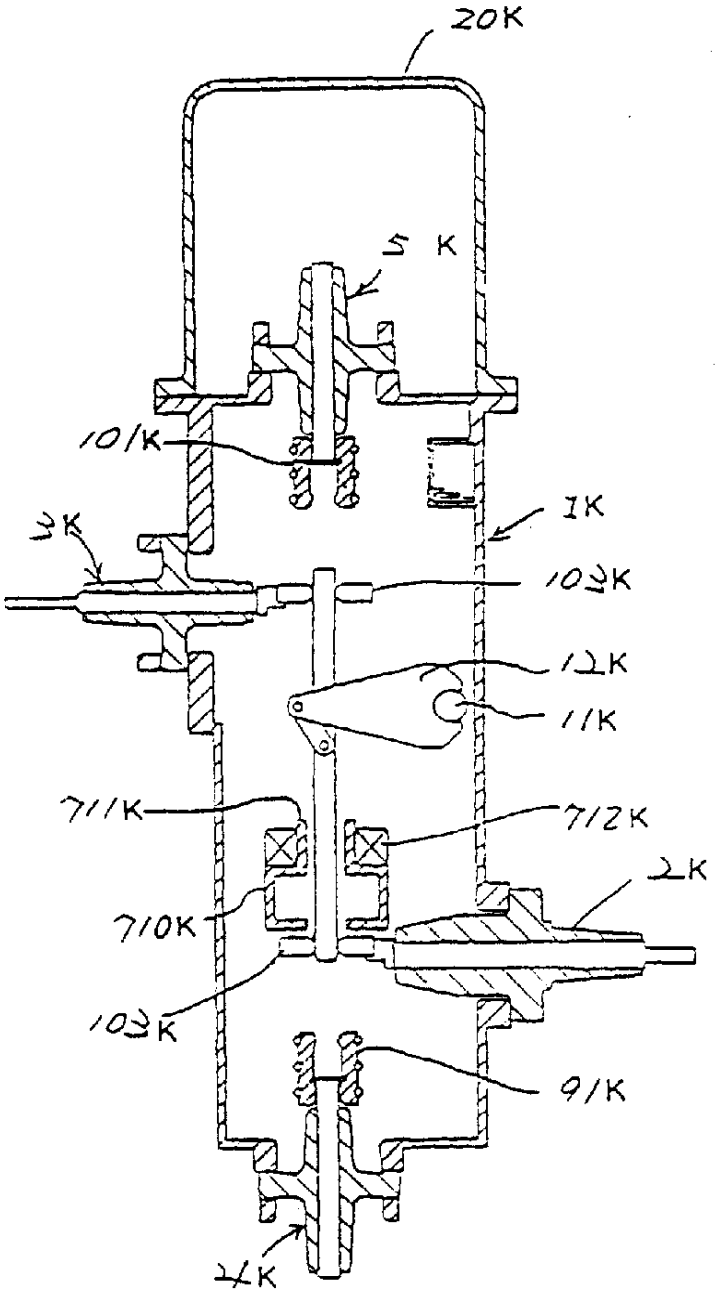


图 27

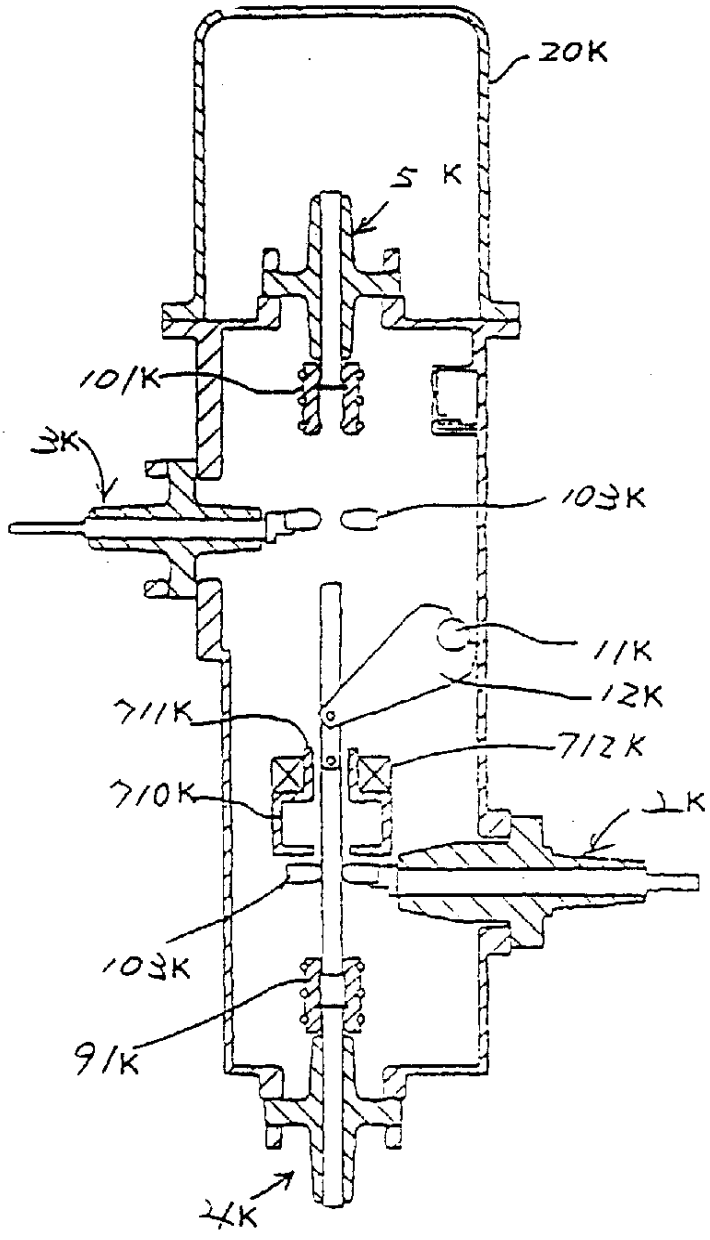


图 28

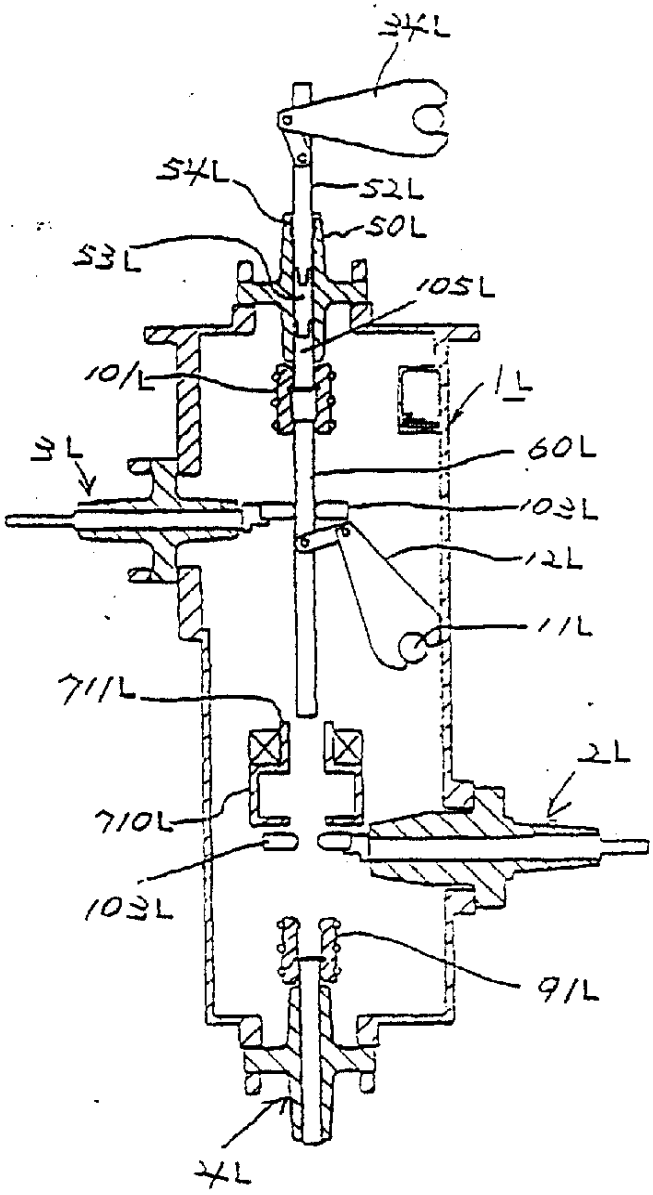

54L
52L
50L
53L
105L
101L
1L
3L
60L
103L
12L
11L
711L
2L
710L
103L
91L
4L

图 29

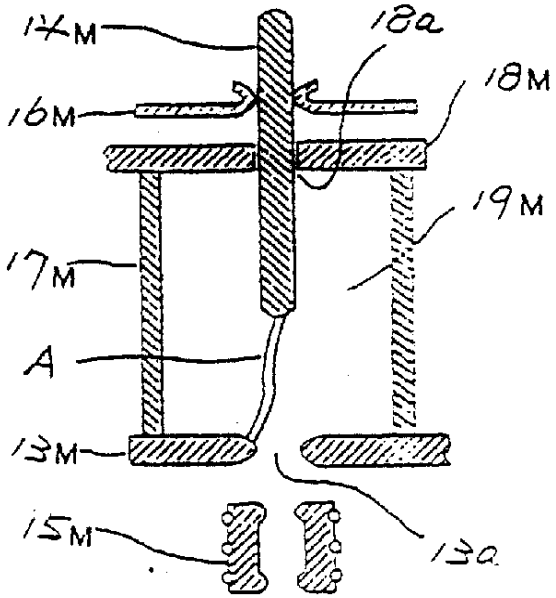


図 30

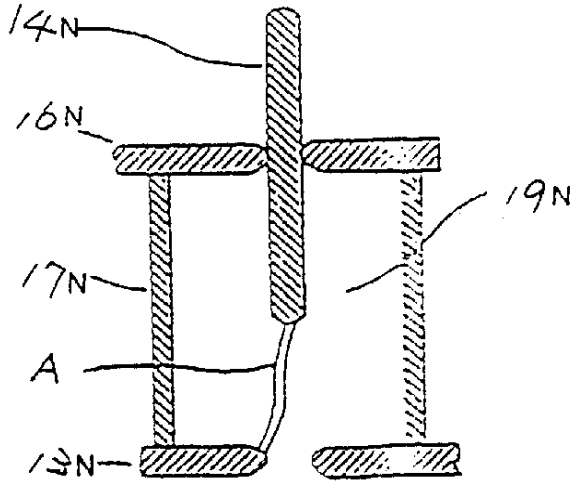


図 31

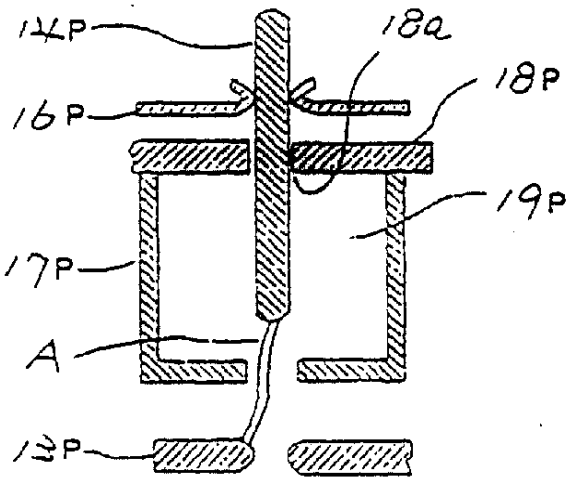


图 32

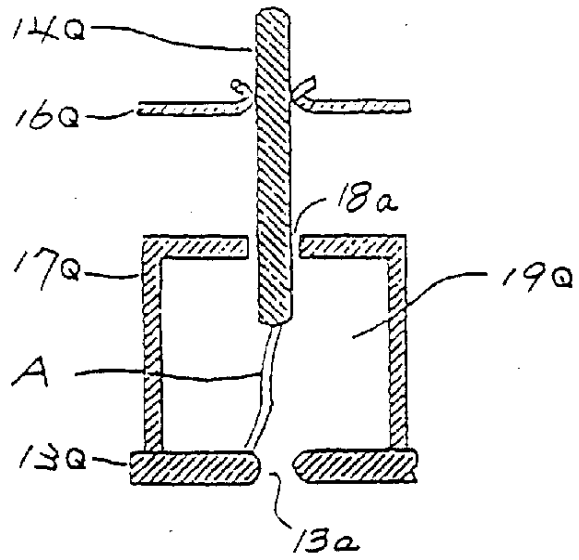


图 33

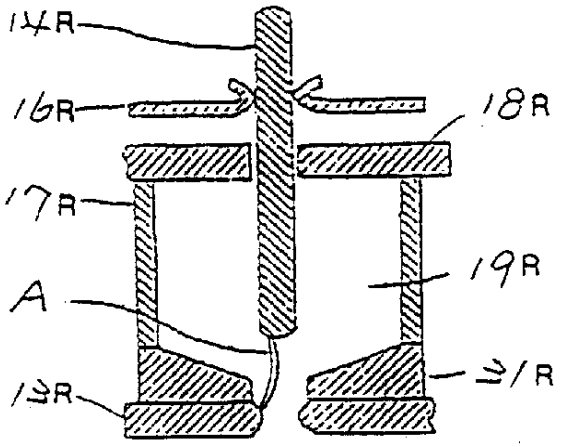


図 34

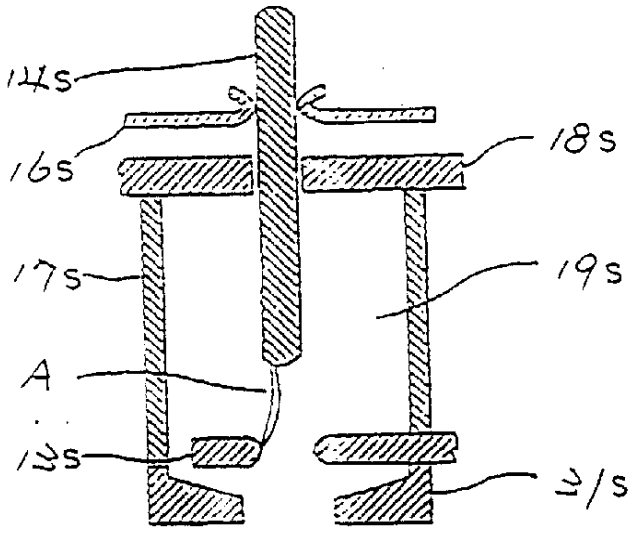


図 35

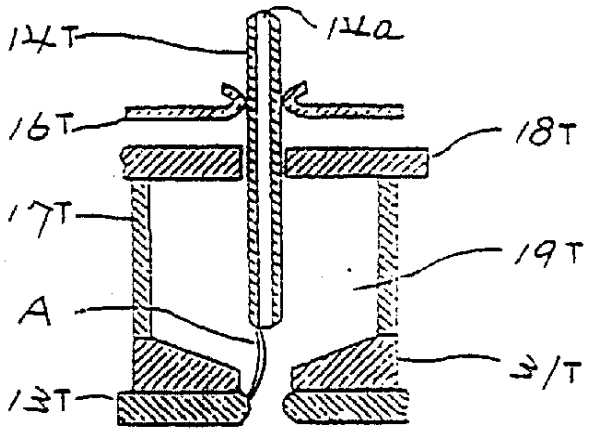

14T
14a
16T
18T
17T
19T
A
21T
13T

図 36

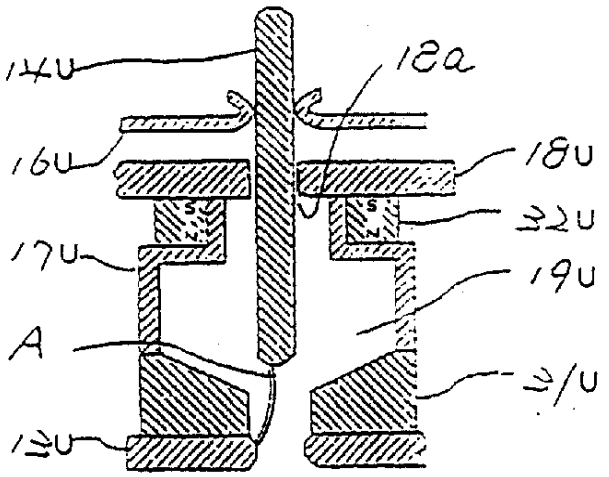

14U
18a
16U
18U
22U
17U
19U
A
21U
13U

図 37

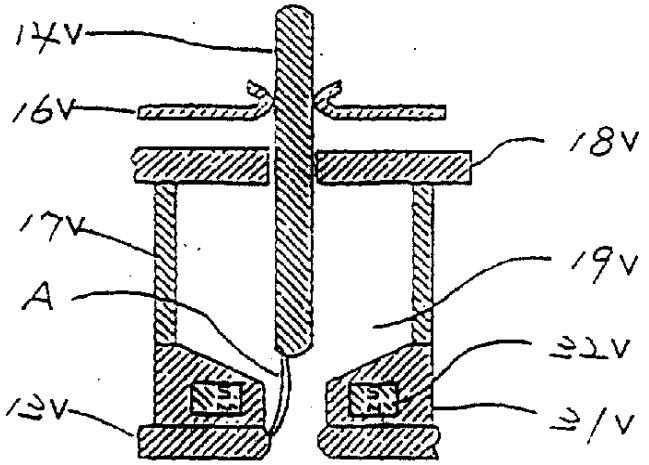

14V
16V
18V
17V
19V
A
22V
13V
21V

図 38

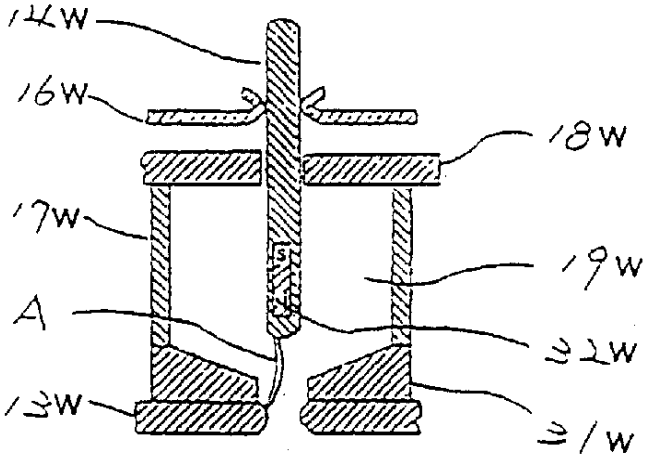

14W
16W
18W
17W
19W
A
22W
13W
21W

図 39

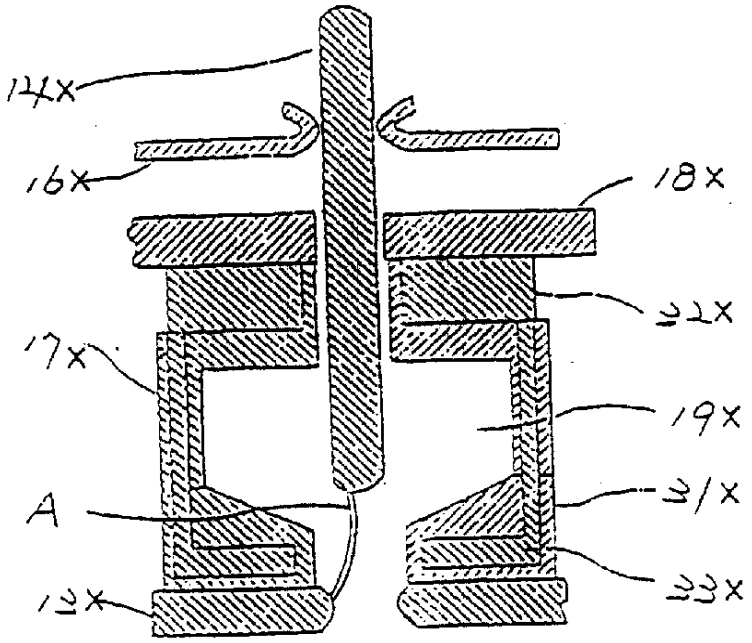


図 40

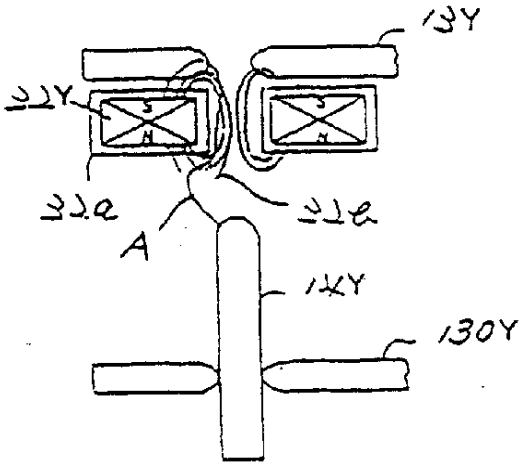


图 41

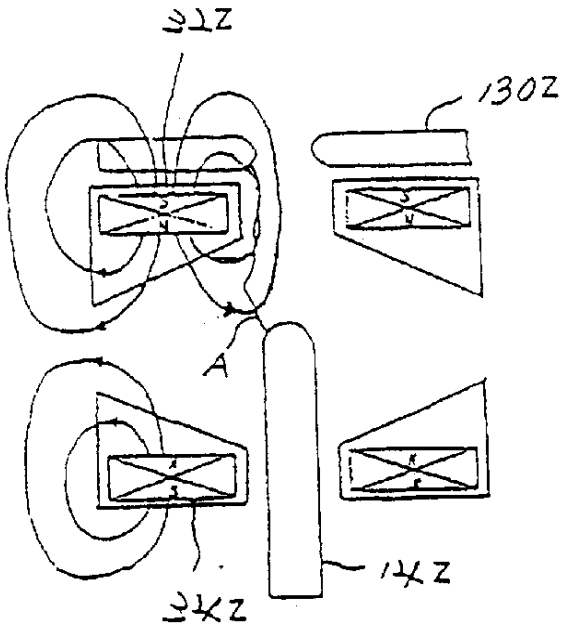


图 42

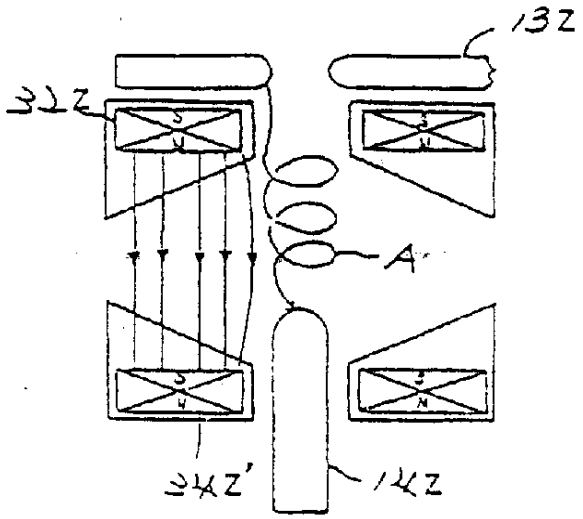


図 43

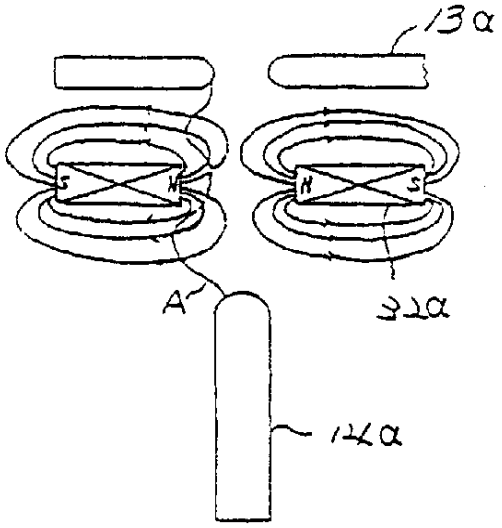


図 44

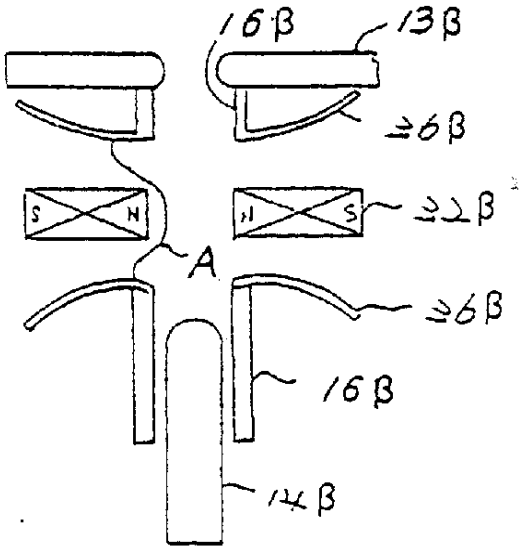

16β
13β
26β
22β
S
N
N
S
A
26β
16β
14β

図 45

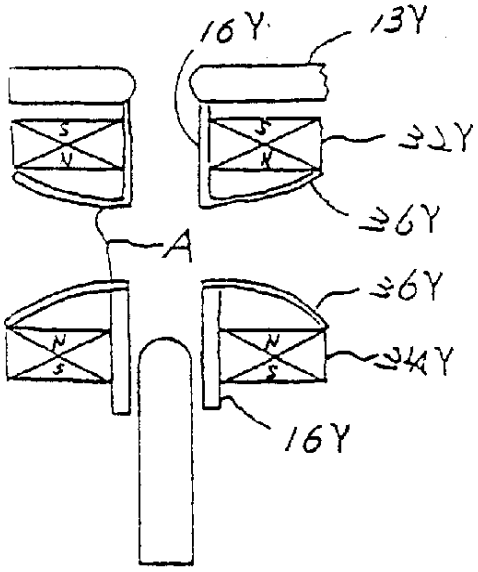

16Y
13Y
22Y
S
N
S
N
26Y
A
26Y
N
S
N
S
24Y
16Y

図 46

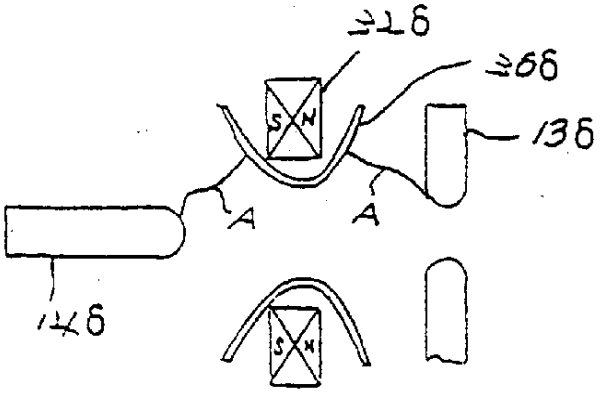


図 47

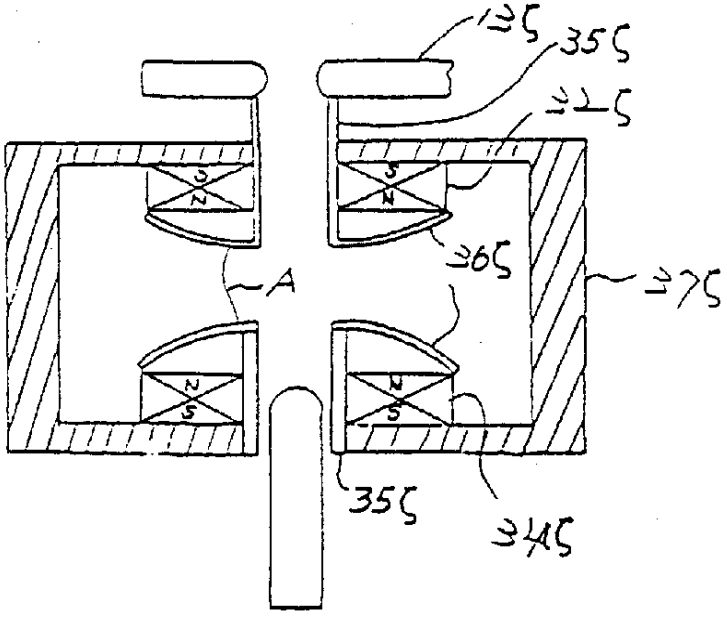


図 48

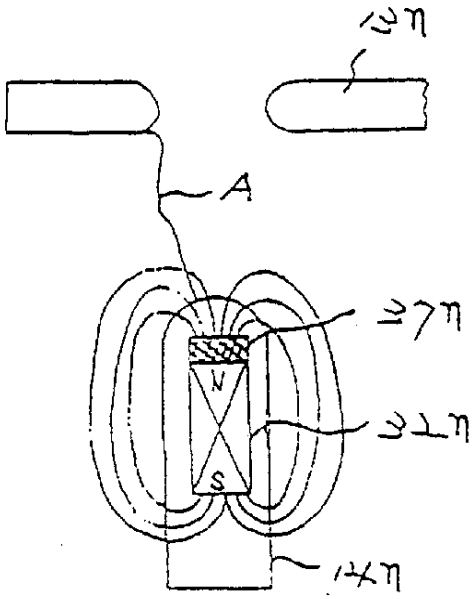


図 49