

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510069036.6

H01H 9/54

H04B 1/40

H04B 7/02

H04L 25/00

H03F 1/56

[43] 公开日 2005 年 11 月 9 日

[11] 公开号 CN 1694199A

[22] 申请日 2005.4.29

[21] 申请号 200510069036.6

[30] 优先权

[32] 2004.4.30 [33] EP [31] 04360044.4

[71] 申请人 阿尔卡特公司

地址 法国巴黎市

[72] 发明人 海因茨·施莱辛格

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

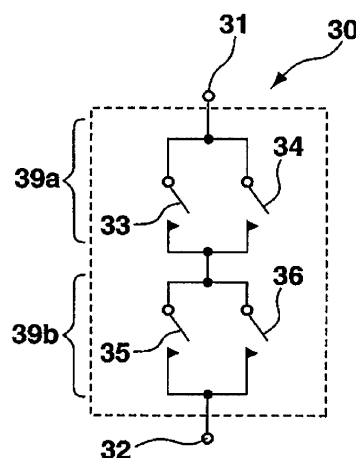
代理人 鄧 迅

权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 发明名称 机械开关电路

[57] 摘要

一种用于连接或者断开电路输入(31)和电路输出(32)之间连接的机械开关电路(30)，包括至少两个串联连接的开关单元(39a; 39b)，并且每个开关单元(39a; 39b)包括至少两个并联连接的机械开关元件(33, 34, 35, 36)。



ISSN 1008-4274

1.一种用于连接或者断开电路输入(31; 41)和电路输出(32; 42)之间连接的机械开关电路(30; 40), 其特征在于

5 所述机械开关电路(30; 40)包括至少两个串联连接的开关单元(39a,39b;49a,49b), 并且每个所述开关单元(39a,39b;49a,49b)包括至少两个并联连接的机械开关元件(33, 34, 35, 36; 43, 44, 45, 46)。

2.根据权利要求1的开关电路, 其特征在于

10 所述机械开关元件(33, 34, 35, 36; 43, 44, 45, 46)是以微机电系统技术实现的。

3. 根据权利要求1的开关电路, 其特征在于

所述机械开关元件(43, 44, 45, 46)中的至少一个包括两个诊断连接(47, 48), 其中所述开关元件设置于这两个诊断连接之间。

15 4.一种电子电路(10), 特别是多频带射频前端电路, 包括至少一个根据权利要求1的机械开关电路(30; 40)。

5.一种移动台, 包括至少一个根据权利要求4的电子电路(10)。

6.一种基站, 包括至少一个根据权利要求4的电子电路(10)。

机械开关电路

5 发明领域

本发明涉及一种用于连接或者断开电路输入和一个电路输出之间连接的机械开关电路。

背景技术

- 10 举例来说，这种开关电路可用于在不同的阻抗匹配电路和/或多频带射频前端电路的功率晶体管的偏置电压电路之间进行切换。为了使这种功率晶体管的工作状态适应于不同的频带，这种切换是必要的。为了提高集成水平，这种开关电路可以利用微机电系统（MEMS）技术实现。这种机械开关必须不时地被激活（断开或者闭合）以避免腐
- 15 蚀（所谓的维护激活（maintenance activation））。由于许多射频前端电路是永久运转的，必须在不切断电路的条件下，实现这种机械开关的维护激活。

发明内容

- 20 本发明的目的在于提供一种机械开关电路，在进行机械开关电路的维护激活的同时保持其作为开关的功能性。

- 该目的可以通过一种用于连接或者断开电路输入和电路输出之间的连接的机械开关电路来实现，其中，该机械开关电路包括至少两个串联连接的开关单元，并且其中每个开关单元包括至少两个并
- 25 联连接的机械开关元件。

本发明允许对机械开关元件中的一个元件进行维护激活，同时另一个机械开关元件用于保持该开关电路的功能性，也就是使机械开关电路保持在断开或者闭合状态。本发明以有成本效益的方式实现其目的。

在本发明装置的一个优选实施例中，机械开关元件是用微机电系统（MEMS）技术实现的。MEMS 技术尤其适用于射频应用。

在另一个优选实施例中，至少机械开关元件中的一个包括两个诊断连接，该开关元件设置在这两个诊断连接之间。

- 5 本发明还可以在电子电路中实现，特别是多频带射频前端电路，该电路包括至少一个根据本发明的机械开关电路。

本发明还可以在包括至少一个上述类型的电子电路的移动台和/或基站中实现。

- 10 从说明书和其包括的附图中可以提取其他的优点。根据本发明，以上所述和以下所述的特点可以单独地或者联合地使用在任意组合中。所述的实施例不能被理解为穷尽的列举，而只是对本发明的描述起到示例性的作用。

附图说明

- 15 附图中示出了本发明。

图 1 示出了多频带射频前端电路的示意图。

图 2 示出了根据本发明的第一机械开关电路的示意图。

图 3 示出了根据本发明的、包括诊断连接的第二机械开关电路的示意图。

20

具体实施方式

- 图 1 示出了多频带射频前端电路 10 的示意图。射频信号从射频输入 27 进入到电路 10，被功率晶体管 7 放大，并且经由射频输出 28 离开该电路，其中射频输出 28 可以和天线或者另一个射频放大电路
25 相连。功率晶体管 7 是一个双栅金属氧化物半导体场效应晶体管

（MOSFET），其作用类似于一对级联的 MOSFET，并且包括用于射频信号输入的第一栅极，以及用于偏置电压输入的第二栅极。

在射频信号的通路中，在射频输入 27 和功率放大器 7 的第一栅极之间，设置了输入端阻抗匹配电路 12。类似地，在功率放大器 7

的漏极和射频输出 28 之间的射频信号通路中，设置了输出端阻抗匹配电路 11。这两个阻抗匹配电路 11、12 用于根据选定的频带使功率晶体管 7 适配其电气环境（通常是 50 欧姆）。

偏置电压电路 29 与功率放大器 7 的第二栅极相连，其中第二栅极根据一个选定的频带，给功率放大器 7 提供输入偏置电压。通常在射频放大电路中，电池电压 U_B 通过电阻器与功率放大器 7 的漏极相连，并且功率放大器 7 的源极接地。

输入端阻抗匹配电路 12 和输出端阻抗匹配电路 11 具有相同的布局。以下，就详细地描述输入端阻抗匹配电路 12 的布局。

输入端阻抗匹配电路 12 包括电阻器 13，该电阻器 13 连接了射频输入 27 和功率晶体管 7 的第一栅极。第一匹配电阻器 21 和第二匹配电阻器 22 连接到电阻器 13 的射频输入端。两个匹配电阻器 21、22 都分别与两个机械开关 1、2 之一相串联，其中机械开关 1、2 将第一和第二匹配电阻器 21、22 接地或者不接地。同样地，第三匹配电阻器 23 和第四匹配电阻器 24 连到电阻器 13 的功率放大端，并且与第三和第四机械开关 3、4 相串联，其中机械开关 3、4 将第三和第四匹配电阻器接地或者不接地。

偏置电压电路 29 在第一电压输入 25 和第二电压输入 26 处提供第一偏置电压和第二偏置电压。第一和第二电压输入 25、26 与第五和第六开关 5、6 相串联，其中开关 5 和 6 将第一和/或第二偏置电压与功率放大器 7 的偏置电压输入相连接或者断开。

多频带射频前端电路 10 被用于工作在至少两个高于 1GHz 的射频频带上（非同时地）。功率晶体管 7 只有在大约 100MHz 的一个很窄的频率范围内才表现出最佳的性能。因此，开关 1 至 6 用于根据选定的射频频带使功率晶体管 7 的性能得到优化。在下表中示出开关 1 至 6 根据射频频带的开/关状态的一个例子：

频带	类型	开关 1	开关 2	开关 3	开关 4	开关 5	开关 6
1	DCS	开	关	开	关	关	开
2	UMTS	关	开	关	开	开	关

多频带射频前端电路 10 是连续运行的，尤其当其被用于例如 UMTS 系统这样的移动无线系统的基站时。开关 1 至 6 必须被不时地激活（断开，闭合）来避免腐蚀。由于多频带射频前端电路 10 没有运转的停工期，所以必须实现开关 1 至 6 的维护激活，并且同时还要如上所述地保持它们开关的功能性。

为了实现这一目的，开关 1 至 6 的布局可以按如图 2 所示的方式设计，也就是以 MEMS 技术实现的开关电路 30。开关电路 30 包括第一开关单元 39a 和第二开关单元 39b。电路输入 31 与第一开关单元 39a 相连，第一开关单元 39a 与第二开关单元 39b 相串联。第二开关单元与电路输出 32 相连。两个开关单元 39a、39b 中的每一个包括相互并联的第一机械开关元件和第二机械开关元件 33、34、35、36。

机械开关电路 30 可以用于实现图 1 中的开关 1 至 6 中的任何一个。以下，假设机械开关电路 30 是作为多频带射频前端电路 10 中的开关 1 来实现的。因此，在前端电路 10 工作于上述表中的射频频带 1 期间，开关电路 30 必须保持在闭合状态，也就是，要使电路输入 31 和电路输出 32 保持连接。

如果第一开关单元 39a 的第一开关元件 33 处于闭合状态，并且同时第二开关单元 39b 的第一开关元件 35 也处于闭合状态，则能够获得这种功能。在这种情况下，可以对第一开关单元 39a 的第二开关元件 34 和/或第二开关单元 39b 的第二开关元件 36 进行维护激活。

当然，还可以交换第一和第二开关元件的角色，以便可以对两个开关单元 39a、39b 的第一开关元件 33、35 进行维护激活。总的来说，可以对机械开关电路 30 的所有四个开关元件 33、34、35、36 进行维护激活，而能够保持电路输入 31 和电路输出 32 之间的连接。

在前置电路 10 工作于上述表中的射频频带 2 期间，开关电路 30 必须处于断开状态，也就是，必须使电路输入 31 和电路输出 32 断开。为了这一目的，第一开关单元 39a 的第一和第二开关元件 33、34 可以切换到断开状态，而对第二开关单元 39b 的第一和第二开关元件

35、36 进行维护激活。

当然，也可以使第二开关单元 39b 的第一和第二开关元件切换到断开状态，并且对第一开关单元 39a 的第一和第二开关元件 33、34 进行维护激活。总的来说，可以对机械开关电路 30 的所有四个开关
5 元件 33、34、35、36 都进行维护激活，而电路输入 31 和电路输出 32 之间为断开。

由此，当机械开关电路 30 处于断开状态以及该机械开关电路处于闭合状态时，本发明的目的都可以实现。应该明确，如果多于两个的开关单元串联连接在一起，或者如果一个或多个开关单元包括多于
10 两个并联连接的开关元件，则本发明的目的也可以得到实现。

在图 3 中示出了根据本发明的第二机械开关电路 40，它包括了图 2 中的机械开关电路 30 的所有特征。因此在图 3 中，与图 2 中相同的特征使用图 2 中使用的标号加上 10 来表示。除了图 2 的特征之外，图 3 的实施例中示出了诊断连接，在诊断连接之间设置了机械开关元件 43、44、45、46。例如，机械开关元件 43 设置于第一诊断连接 47
15 和第二诊断连接 48 之间，通过诊断连接 47 和 48，可以对开关元件 43 施加设定的直流电。在这种情况下，对第一和第二连接 47、48 之间的电压进行测量，可以允许对开关元件进行监督，并且检测开关元件 43 功能中的差错。可选地，诊断连接还可以用于将附加的元件连
20 接到机械开关元件上，以此来影响机械开关电路 40 的频率响应。

应该明确的是，本发明设备的使用并不限于多频带射频前端电路，也可以用于在各种技术领域，特别是用 MEMS 技术实现机械开关。

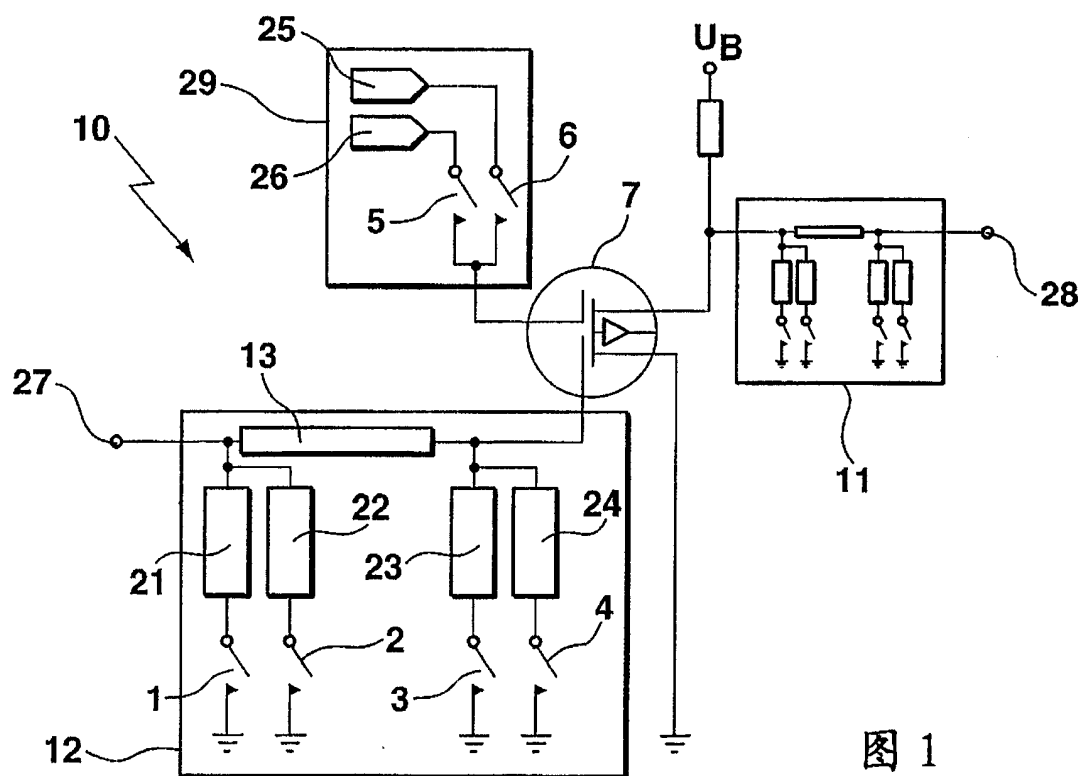


图 1

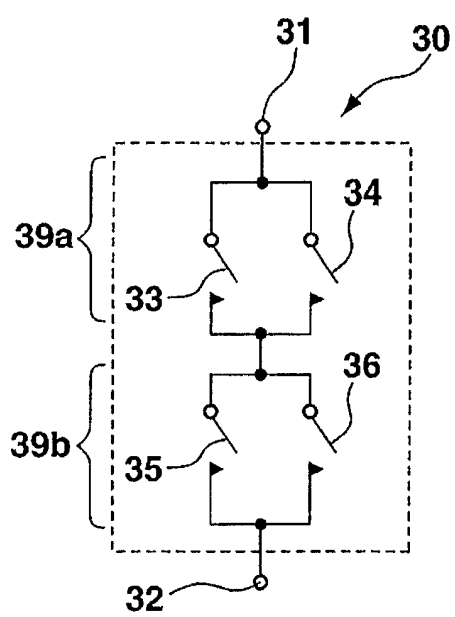


图 2

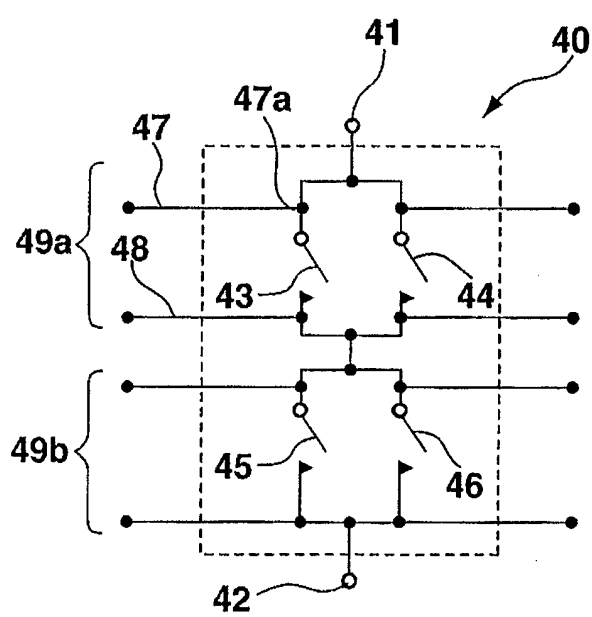


图 3