



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104115331 B

(45)授权公告日 2016.09.28

(21)申请号 201380008276.8

(72)发明人 李建铭 王汉阳 冯堃 张晓菊

(22)申请日 2013.12.20

(51)Int.Cl.

(65)同一申请的已公布的文献号

H01Q 5/01(2006.01)

申请公布号 CN 104115331 A

H01Q 1/36(2006.01)

(43)申请公布日 2014.10.22

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

CN 101809813 A,2010.08.18,

2014.08.13

CN 101809813 A,2010.08.18,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 101212230 A,2008.07.02,

PCT/CN2013/090144 2013.12.20

CN 201910796 U,2011.07.27,

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/089841 ZH 2015.06.25

US 8570227 B1,2013.10.29,

CN 201060933 Y,2008.05.14,

审查员 郭艳芳

(73)专利权人 华为终端有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为基地B区2号楼

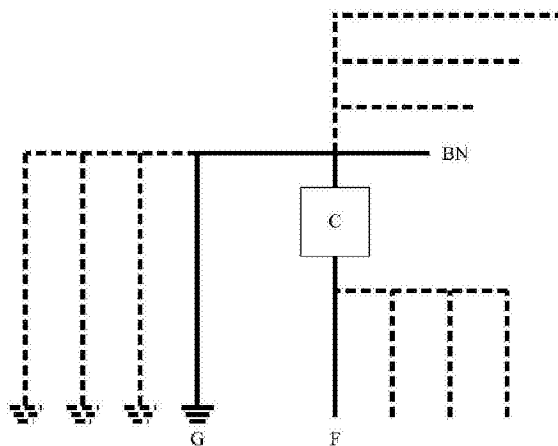
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种天线及终端

(57)摘要

本发明公开了一种天线及终端,能够扩展天线的带宽。该天线包括一个电容组件和至少一个辐射体,其中:该至少一个辐射体中的各辐射体的一端相连构成第一节点,该第一节点和该电容组件的一端相连构成第二节点,该第二节点接地;该电容组件的另一端接收馈入信号。



1. 一种天线,其特征在于,包括一个电容组件、至少一个辐射体和至少一个匹配电路,其中:

所述至少一个辐射体中的各辐射体的一端相连构成第一节点,所述第一节点和所述电容组件的一端相连,所述电容组件与所述第一节点相连的一端接地;

所述电容组件的另一端接收馈入信号;

所述至少一个匹配电路中的各匹配电路的一端相连构成第三节点,所述第三节点和所述电容组件的另一端相连,所述电容组件的另一端分别通过所述至少一个匹配电路中的各匹配电路接收馈入信号;

其中,所述匹配电路由电感和/或电容构成,所述电容组件和接地线的分布电感能够产生低频谐振。

2. 如权利要求1所述的天线,其特征在于,所述天线还包括至少一个可调电路,所述至少一个可调电路中的各可调电路的一端相连构成第四节点,所述第四节点和所述电容组件与所述第一节点相连的一端相连,所述电容组件与所述第一节点相连的一端分别通过所述至少一个可调电路中的各可调电路接地;

其中,所述可调电路呈现容性或感性。

3. 如权利要求2所述的天线,其特征在于,所述可调电路,具体为匹配电路或滤波器。

4. 如权利要求2所述的天线,其特征在于,所述可调电路,具体为单刀双掷开关,所述单刀双掷开关的动端作为所述可调电路的构成所述第四节点的一端,所述单刀双掷开关的一个不动端作为所述可调电路的接地的一端,所述单刀双掷开关的另一个不动端悬空。

5. 如权利要求2所述的天线,其特征在于,所述可调电路,具体包括第一匹配电路、第二匹配电路和单刀双掷开关,其中:

所述单刀双掷开关的动端作为所述可调电路的构成所述第四节点的一端;

所述单刀双掷开关的两个不动端分别连接所述第一匹配电路的一端和所述第二匹配电路的一端;

所述第一匹配电路的另一端和所述第二匹配电路的另一端相连构成第五节点,所述第五节点作为所述可调电路的接地的一端。

6. 如权利要求2所述的天线,其特征在于,所述可调电路,具体包括输入电容、低频电容、高频电容和单刀双掷开关,其中:

所述输入电容的一端连接所述单刀双掷开关的动端,所述输入电容的另一端作为所述可调电路的构成所述第四节点的一端;

所述低频电容的一端、所述高频电容的一端分别连接所述单刀双掷开关的两个不动端,所述低频电容的另一端和所述高频电容的另一端相连构成第六节点,所述第六节点作为所述可调电路的接地的一端。

7. 如权利要求1-6任一所述的天线,其特征在于,所述电容组件,具体包括叉指式电容和/或可变电容。

8. 一种终端,其特征在于,包括权利要求1-7任一所述的天线。

一种天线及终端

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术,尤其涉及一种天线及终端。

背景技术

[0002] 移动通信网络中的终端发送和接收信号,都需要通过天线进行。随着技术的发展和应用,终端产品的天线带宽需要覆盖更多的频段。同时终端产品为了追求外观的美感,预留给天线的空间也越来越小。显然,传统的无源形式的天线已经很难满足应用场景的需求,人们开始越来越关注结合了无源形式的天线和可调器件的可调天线。

[0003] 现有技术中的一种基于IFA(Inverted-F Antenna,倒置F型天线)架构的可调天线如图1所示,IFA为一种经典的无源形式的天线,在IFA的接地点上串接一个单刀双掷开关,通过该单刀双掷开关串接电感或不可变电容器接地。IFA通过电感或不可变电容器接地,必然会改变图1所示的可调天线的阻抗特性,因此可以实现工作频段的变化,天线所有状态下可覆盖频段的总和即为天线带宽。

[0004] 然而,上述可调天线的低频谐振频率取决于辐射体中低频辐射体长分支的长度,而辐射体的长度会影响天线整体的体积,即在对天线体积有一定限制的情况下,天线带宽可能较窄,不能满足应用需求。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种天线及终端,用以扩展天线的带宽。

[0006] 第一方面,提供一种天线,包括一个电容组件和至少一个辐射体,其中:

[0007] 所述至少一个辐射体中的各辐射体的一端相连构成第一节点,所述第一节点和所述电容组件的一端相连构成第二节点,所述第二节点接地;

[0008] 所述电容组件的另一端接收馈入信号。

[0009] 结合第一方面,在第一种可能的实现方式中,所述天线还包括至少一个匹配电路,所述至少一个匹配电路中的各匹配电路的一端相连构成第三节点,所述第三节点和所述电容组件的另一端相连,所述电容组件的另一端分别通过所述至少一个匹配电路中的各匹配电路接收馈入信号;

[0010] 其中,所述匹配电路由电感和/或电容构成。

[0011] 结合第一方面,或者第一方面的第一种可能的实现方式,在第二种可能的实现方式中,所述天线还包括至少一个可调电路,所述至少一个可调电路中的各可调电路的一端相连构成第四节点,所述第四节点和所述第二节点相连,所述第二节点分别通过所述至少一个可调电路中的各可调电路接地;

[0012] 其中,所述可调电路呈现容性或感性。

[0013] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第三种可能的实现方式中,所述可调电路,具体为匹配电路或滤波器。

[0014] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第四种可能的实现方式中,所述可调

电路,具体为单刀双掷开关,所述单刀双掷开关的动端作为所述可调电路的构成所述第四节点的一端,所述单刀双掷开关的一个不动端作为所述可调电路的接地的一端,所述单刀双掷开关的另一个不动端悬空。

[0015] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第五种可能的实现方式中,所述可调电路,具体包括第一匹配电路、第二匹配电路和单刀双掷开关,其中:

[0016] 所述单刀双掷开关的动端作为所述可调电路的构成所述第四节点的一端;

[0017] 所述单刀双掷开关的两个不动端分别连接所述第一匹配电路的一端和所述第二匹配电路的一端;

[0018] 所述第一匹配电路的另一端和所述第二匹配电路的另一端相连构成第五节点,所述第五节点作为所述可调电路的接地的一端。

[0019] 结合第一方面的第二种可能的实现方式,在第六种可能的实现方式中,所述可调电路,具体包括输入电容、低频电容、高频电容和单刀双掷开关,其中:

[0020] 所述输入电容的一端连接所述单刀双掷开关的动端,所述输入电容的另一端作为所述可调电路的构成所述第四节点的一端;

[0021] 所述低频电容的一端、所述高频电容的一端分别连接所述单刀双掷开关的两个不动端,所述低频电容的另一端和所述高频电容的另一端相连构成第六节点,所述第六节点作为所述可调电路的接地的一端。

[0022] 结合第一方面,第一方面的第二种可能的实现方式,第一方面的第三种可能的实现方式,第一方面的第四种可能的实现方式,第一方面的第五种可能的实现方式,或者第一方面的第六种可能的实现方式,在第七种可能的实现方式中,所述电容组件,具体包括叉指式电容和/或可变电容。

[0023] 第二方面,提供一种终端,包括上述任一天线。

[0024] 根据第一方面提供的天线或第二方面提供的终端,在天线的信号馈入端增加电容组件,该电容组件和接地线的分布电感能够产生低频谐振,通过改变电容组件或分布电感可以对该低频谐振频率进行调节,无需改变辐射体的长度,因此,在对天线体积有一定限制的情况下,采用本发明实施例提供的方案能够扩展天线的带宽。

附图说明

[0025] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0026] 图1为现有技术中的天线示意图;

[0027] 图2为本发明实施例提供的天线示意图之一;

[0028] 图3为本发明实施例提供的天线示意图之二;

[0029] 图4为本发明实施例提供的天线中电容组件的示意图;

[0030] 图5为本发明实施例提供的天线中可调电路的示意图;

[0031] 图6为本发明实施例1提供的天线示意图;

[0032] 图7为本发明实施例2提供的天线示意图。

具体实施方式

[0033] 为了给出扩展天线的带宽的实现方案,本发明实施例提供了一种天线及终端,以下结合说明书附图对本发明的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明,并不用于限定本发明。并且在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 本发明实施例提供了一种天线,如图2所示,包括一个电容组件C和至少一个辐射体BN,其中:

[0035] 该至少一个辐射体中的各辐射体BN的一端相连构成第一节点,该第一节点和电容组件C的一端相连构成第二节点,该第二节点接地;

[0036] 电容组件C的另一端接收馈入信号。

[0037] 即电容组件C的一端、各辐射体BN的一端各端相连后的节点作为第二节点,该第二节点作为天线的接地端G;电容组件C的另一端作为天线的信号馈入端F。

[0038] 在天线的信号馈入端F增加电容组件C,该电容组件C和接地线的分布电感能够产生低频谐振,通过改变电容组件C或分布电感可以对该低频谐振频率进行调节。

[0039] 较佳的,如图3所示,该天线还包括至少一个匹配电路M,该至少一个匹配电路中的各匹配电路M的一端相连构成第三节点,该第三节点和电容组件C的另一端相连,电容组件C的另一端分别通过该至少一个匹配电路中的各匹配电路M接收馈入信号;其中,匹配电路M由电感和/或电容构成。

[0040] 即匹配电路M中可出现电感、电容两种器件,对其具体数量以及连接方式不作限定,任意数量的电感和电容串联、并联、混联均可作为本发明实施例提供的天线中匹配电路M的具体实现方式。

[0041] 增加匹配电路M,可以通过在信号馈入端F串联电感电容的方式扩展天线带宽。

[0042] 较佳的,如图3所示,该天线还包括至少一个可调电路T,该至少一个可调电路中的各可调电路T的一端相连构成第四节点,该第四节点和上述第二节点相连,该第二节点分别通过该至少一个可调电路中的各可调电路T接地;其中,可调电路T呈现容性或感性。

[0043] 通过可调电路T可以调整低频谐振频率,并且还可以改变天线的阻抗特性,增加天线调谐状态。

[0044] 进一步的,上述电容组件C具体可以有多种实现方式,图4中列举了四种。

[0045] 在电容组件C的第一种实现方式中,电容组件C具体为一个叉指式电容,带宽较宽但是不可变。

[0046] 在电容组件C第二种实现方式中,电容组件C具体为一个不可变电容器 C_1 ,带宽较窄并且不可变。

[0047] 在电容组件C第三种实现方式中,电容组件C具体为一个可变电容器VAC,带宽较窄但是可变。

[0048] 较佳的,在电容组件C第四种实现方式中,电容组件C具体包括叉指式电容和可变电容器VAC,带宽较宽并且可变。

[0049] 上述四种具体实现方式仅为示例,并不用于限定本发明。其它电容类器件或者电容类器件的组合均可作为本发明实施例提供的天线中电容组件C的具体实现方式。

[0050] 进一步的,上述可调电路T具体可以有多种实现方式,图5中列举了五种。

[0051] 在可调电路T的第一种实现方式中,可调电路T具体为匹配电路M,较佳的,匹配电

路M中包括可变电容。当匹配电路M中包括可变电容时,不会局限调谐状态。调谐状态越多,天线带宽越宽。

[0052] 在可调电路T的第二种实现方式中,可调电路T具体为滤波器Filter。此时,调谐状态有限。

[0053] 在可调电路T的第三种实现方式中,可调电路T具体为单刀双掷开关,单刀双掷开关的动端作为可调电路的构成上述第四节点的一端,单刀双掷开关的一个不动端作为可调电路的接地的一端,单刀双掷开关的另一个不动端悬空。此时,存在开关损耗,并且,调谐状态有限。

[0054] 在可调电路T的第四种实现方式中,可调电路T具体包括第一匹配电路M₁、第二匹配电路M₂和单刀双掷开关,其中:

[0055] 单刀双掷开关的动端作为可调电路的构成上述第四节点的一端;单刀双掷开关的两个不动端分别连接第一匹配电路的一端和第二匹配电路的一端;第一匹配电路的另一端和第二匹配电路的另一端相连构成第五节点,该第五节点作为可调电路的接地的一端。此时,存在开关损耗,调谐状态取决于两个匹配电路的具体实现。

[0056] 在可调电路T的第五种实现方式中,可调电路T具体包括输入电容C₀、低频电容C_L、高频电容C_H和单刀双掷开关,其中:

[0057] 输入电容的一端连接单刀双掷开关的动端,输入电容的另一端作为可调电路的构成上述第四节点的一端;低频电容的一端、高频电容的一端分别连接单刀双掷开关的两个不动端,低频电容的另一端和高频电容的另一端相连构成第六节点,该第六节点作为可调电路的接地的一端。此时,存在开关损耗,并且,调谐状态有限。

[0058] 上述五种具体实现方式仅为示例,并不用于限定本发明。其它呈现容性或感性的器件或电路均可作为本发明实施例提供的天线中可调电路T的具体实现方式。

[0059] 下面结合附图,用具体实施例对本发明提供的上述天线进行详细说明。

[0060] 实施例1:

[0061] 本发明实施例1提供的天线适用于GSM900/1800/1900及WCDMA2100。

[0062] 图6所示为本发明实施例1提供的天线,包括一个电容组件、两个辐射体BN₁、BN₂和一个匹配电路M,其中:

[0063] 电容组件具体为可变电容VAC;

[0064] 辐射体BN₁的一端、辐射体BN₂的一端、可变电容VAC的一端三端相连,相连后的节点作为天线的接地端G;

[0065] 可变电容VAC的另一端连接匹配电路M的一端,匹配电路M的另一端作为天线的信号馈入端F。

[0066] 本发明实施例1提供的天线中,可变电容VAC与接地线的分布电感产生低频谐振频率f₁。

[0067] 该低频谐振频率f₁可以通过改变分布电感,即改变接地线的长度进行调节。实验证明,接地线的长度一般小于八分之一导波波长,导波波长为天线应用带宽中心频率的信号波长。在一定电感值范围内,分布电感越大,低频谐振频率f₁越大。

[0068] 该低频谐振频率f₁也可以通过改变可变电容VAC的大小进行微调。在一定容值范围内,可变电容VAC容值越大,低频谐振频率f₁越小。

- [0069] 通过辐射体BN₁可以产生高频谐振频率 f_2 ,通过辐射体BN₂可以产生高频谐振频率 f_3 。
- [0070] 在通过改变电容组件即可变电容器VAC容值调整低频谐振频率 f_1 时,对高频谐振频率 f_2 和 f_3 略有影响。
- [0071] 即本发明实施例1提供的天线的带宽为谐振频率 f_1 、 f_2 和 f_3 覆盖的频段。
- [0072] 实施例2:
- [0073] 本发明实施例2提供的天线适用于GSM/DCS/PCS/WCDMA/LTE。
- [0074] 图7所示为本发明实施例2提供的天线,包括一个电容组件、三个辐射体BN₁、BN₂、BN₃、一个匹配电路M和一个可调电路,其中:
- [0075] 电容组件具体为不可变电容器C₁,可调电路具体为可变电容器VAC;
- [0076] 辐射体BN₁的一端、辐射体BN₂的一端、辐射体BN₃的一端、可变电容器VAC的一端、不可变电容器C₁的一端五端相连;
- [0077] 不可变电容器C₁的另一端连接匹配电路M的一端,匹配电路M的另一端作为天线的信号馈入端F;
- [0078] 可变电容器VAC的另一端作为天线的接地端G。
- [0079] 本发明实施例2提供的天线中,不可变电容器C₁与接地线上的电感产生低频谐振频率 f_1 。
- [0080] 通过改变可变电容器VAC容值可以改变接地线上的电感,进而可以对该低频谐振频率 f_1 进行调整。在一定的容易值范围内,可变电容器VAC容值越大,低频谐振频率 f_1 越大。
- [0081] 通过辐射体BN₁可以产生高频谐振频率 f_2 ,通过辐射体BN₂可以产生高频谐振频率 f_3 ,通过辐射体BN₃可以产生高频谐振频率 f_4 。
- [0082] 在通过改变可调电路即可变电容器VAC容值调整低频谐振频率 f_1 时,对高频谐振频率 f_2 、 f_3 和 f_4 不会产生影响。
- [0083] 即本发明实施例2提供的天线的带宽为谐振频率 f_1 、 f_2 、 f_3 和 f_4 覆盖的频段。
- [0084] 可见,在对天线体积有一定限制的情况下,采用了本发明实施例提供的方案,能够扩展带宽,满足更多应用场景的需求。
- [0085] 实施例3:
- [0086] 本发明实施例3还提供了一种终端,包括图2、图3、图6或图7任一所示的天线。
- [0087] 本领域内的技术人员应明白,尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。
- [0088] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明实施例的精神和范围。这样,倘若本发明实施例的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

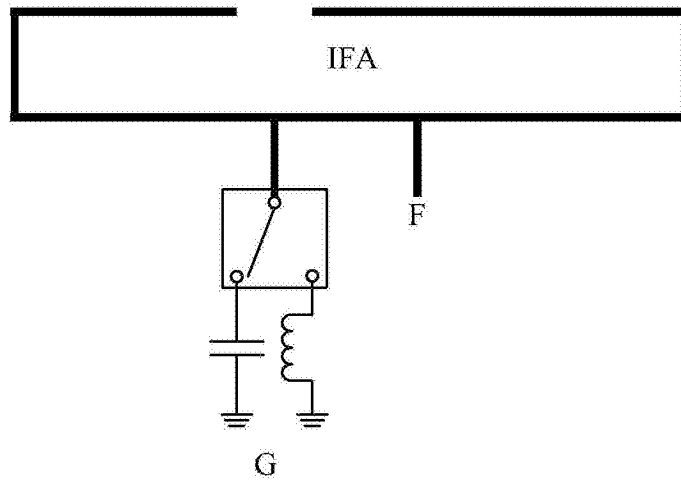


图1

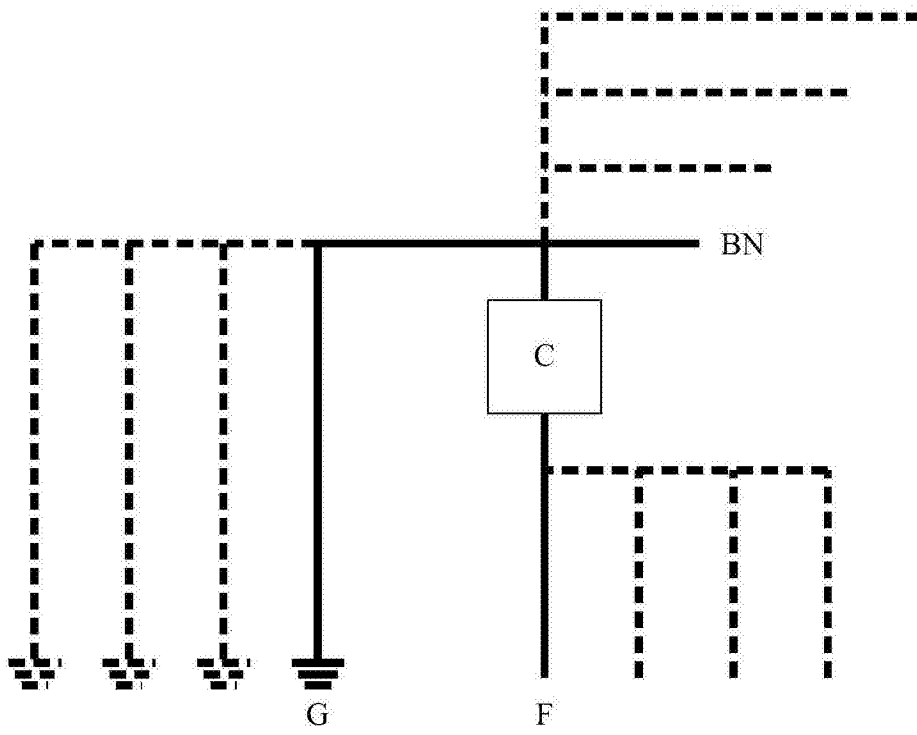


图2

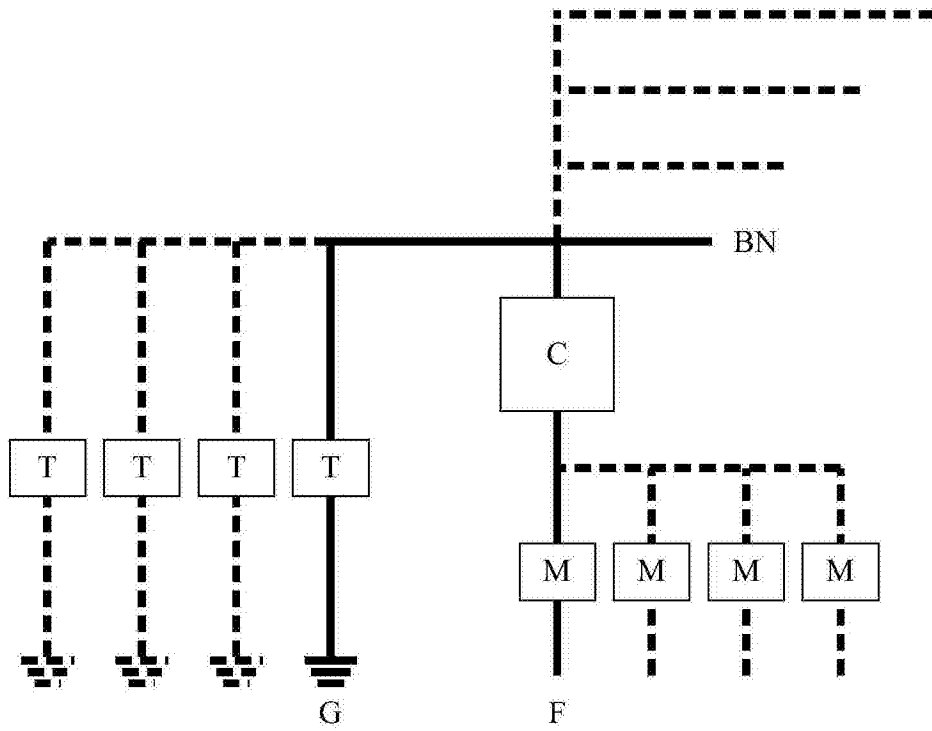


图3



图4

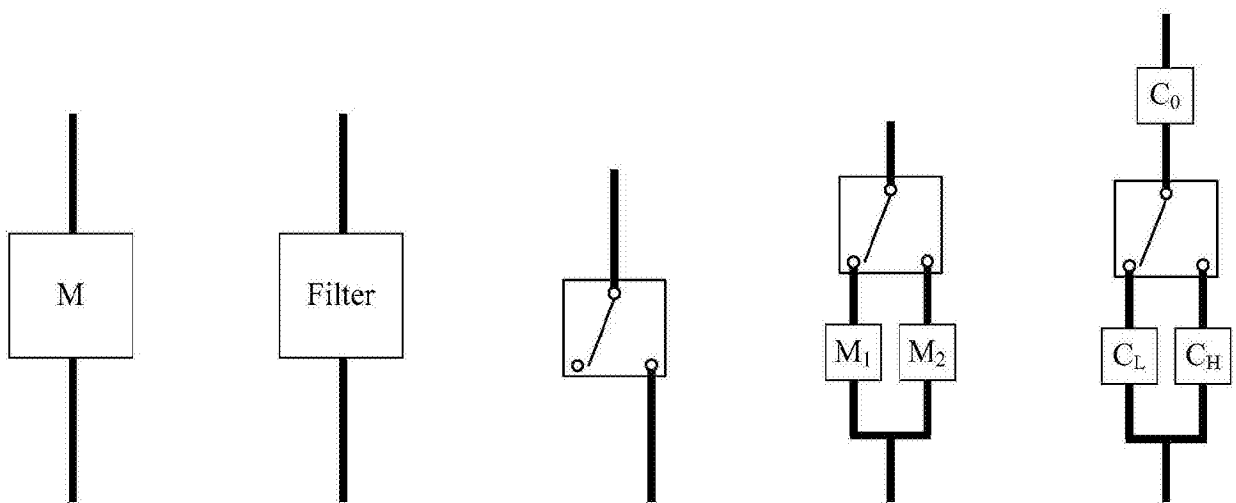


图5

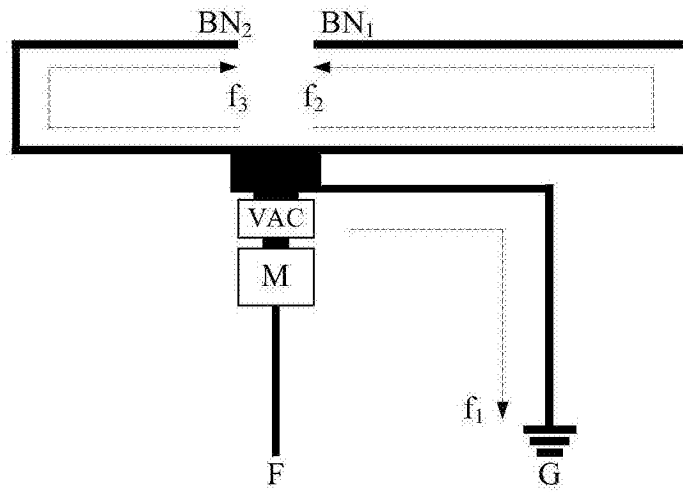


图6

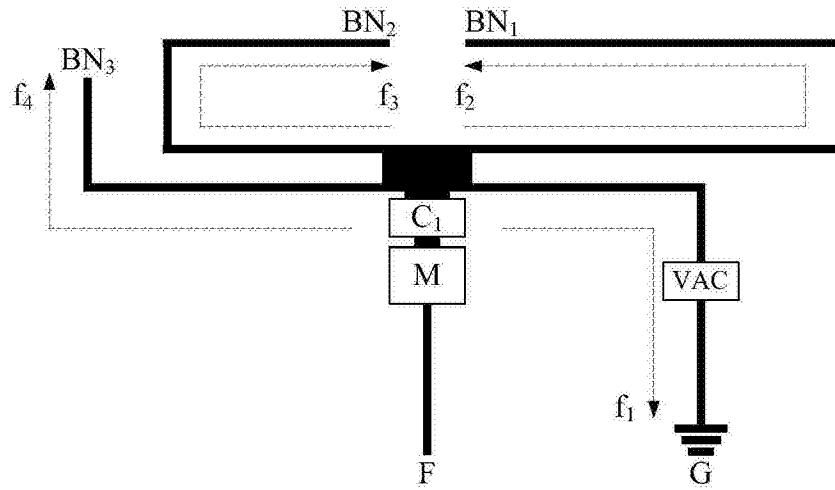


图7