

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 6 月 18 日 (18.06.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/085512 A1

- (51) 国际专利分类号:
H03L 7/099 (2006.01) H03B 5/08 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/089072
- (22) 国际申请日: 2013 年 12 月 11 日 (11.12.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 海能达通信股份有限公司 (HYTERA COMMUNICATIONS CORP., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 邢志刚 (XING, Zhigang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 陈杰 (CHEN, Jie); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 杨宝锋 (YANG, Baofeng); 中国广东省深圳市南山区高新技

术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 郭晓乐 (GUO, Xiaole); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 崔建伟 (CUI, Jianwei); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。 魏学旺 (WEI, Xuewang); 中国广东省深圳市南山区高新技术产业园北区北环路海能达大厦, Guangdong 518057 (CN)。

- (74) 代理人: 深圳市瑞方达知识产权事务所 (普通合伙) (SHENZHEN REFINED INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国广东省深圳市南山区科兴路 11 号深南花园裙楼 B 区 208 室, Guangdong 518057 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

[见续页]

(54) Title: VOLTAGE-SENSITIVE CIRCUIT, FREQUENCY SOURCE AND VOLTAGE-CONTROLLED OSCILLATOR THEREOF

(54) 发明名称: 一种电压敏感电路、频率源及其压控振荡器

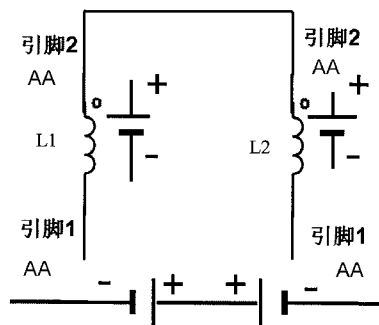


图 4 / Fig.4

AA Pin

(57) Abstract: A voltage-sensitive circuit, a frequency source and a voltage-controlled oscillator thereof. The voltage-controlled oscillator comprises an inductance assembly, wherein the inductance assembly comprises 2N groups of winding inductor groups. The Mth (M is an odd number) winding inductor group is arranged in parallel and close to the adjacent winding inductor group behind, when N=1, a corresponding terminal of the first group of winding inductor groups is connected to that of the second group of winding inductor group, a non-corresponding terminal of the first group of winding inductor groups is a signal input end, and a non-corresponding terminal of the second group of winding inductor groups is a signal output end; alternatively, the non-corresponding terminal of the first group of winding inductor groups is connected to that of the second group of winding inductor groups, the corresponding terminal of the first group of winding inductor groups is a signal input end, and the corresponding terminal of the second group of winding inductor groups is a signal output end.

(57) 摘要: 一种电压敏感电路、频率源及其压控振荡器。该压控振荡器包括电感组件, 电感组件包括 2N 组绕线电感组, 第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组平行且靠近设置, 当 N=1 时, 第一组绕线电感组的同名端与第二组绕线电感组的同名端相连, 第一组绕线电感组的异名端为信号输入端, 第二组绕线电感组的异名端为信号输出端; 或者, 第一组绕线电感组的异名端与第二组绕线电感组的异名端相连, 第一组绕线电感组的同名端为信号输入端, 第二组绕线电感组的同名端为信号输出端。

WO 2015/085512 A1



GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,

AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

说明书

发明名称：一种电压敏感电路、频率源及其压控振荡器

技术领域

- [1] 本发明涉及无线通信领域，尤其涉及一种电压敏感电路、频率源及其压控振荡器。

背景技术

- [2] 电压敏感电路是指这类电路对不同电压的输入信号呈现出不同的特性，其包括有电感组件。而频率源作为一种电压敏感电路，相位噪声是其重要衡量因素。
- [3] 在频率源的锁相环中，充电泵所输出的泵电流经过环路滤波器后，形成射频控制电压，以控制压控振荡器的频率。例如，如图1所示的压控振荡器，三极管Q1005是有源振荡单元，为压控振荡器的建立提供能源。绕线电感L5为变容二极管D1006、D1007提供直流通路，电感L1016为D1004、D1005提供直流通路。变容二极管D1006、D1007、D1004、D1005在射频控制电压（RFCV）的作用下，产生可调的变化电容，这些变化电容与后面的电容、电感一并形成谐振单元，该谐振单元的谐振频率决定压控振荡器的振荡频率。
- [4] 但是，由于压控振荡器的压控增益较高，射频控制电压（RFCV）的微小波动都会转换成相位噪声干扰，导致压控振荡器被干扰，如图2所示，曲线S11为没有干扰信号时的噪声数据，曲线S12为受到外界干扰后的相位噪声数据，从曲线S11、S12可看出，在10KHz频点处，相位噪声受干扰后恶化了25dB。
- [5] 目前，通常采用以下两种方式来提高频率源的抗干扰能力：
- [6] 1. 采用电阻替代绕线电感L5，这种方式相比能感应出干扰电压的绕线电感，可减少空间干扰的耦合，提高干扰的抑制能力，但是，这种方式严重增加了噪声电阻。
- [7] 2. 采用叠层电感替代绕线电感L5，这种方式也能够减小空间干扰的耦合量，但同样会恶化等效噪声电阻（叠层电感的等效串联电阻要大于绕线电感的等效串联电阻）。
- [8] 综上，以上两种方式都存在减少空间干扰耦合与噪声电阻恶化的矛盾。

发明内容

- [9] 本发明要解决的技术问题在于，针对现有技术的上述减少空间干扰耦合与噪声电阻恶化的矛盾的缺陷，提供一种电压敏感电路、频率源及其压控振荡器，能解决减少空间干扰耦合与噪声电阻恶化的矛盾。
- [10] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：构造一种电压敏感电路，包括电感组件，所述电感组件包括 $2N$ 组绕线电感组， N 为自然数，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组平行且靠近设置；
- [11] 当 $N=1$ 时，第一组绕线电感组的同名端与第二组绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第二组绕线电感组的异名端为信号输出端；或者，第一组绕线电感组的异名端与第二组绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第二组绕线电感组的同名端为信号输出端；
- [12] 当 $N>1$ 时，第奇数组绕线电感组的同名端与其后面相邻的绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的异名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的异名端分别与其前面相邻的绕线电感组的异名端相连；或者，第奇数组绕线电感组的异名端与其后面相邻的绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的同名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的同名端分别与其前面相邻的绕线电感组的同名端相连。
- [13] 在本发明所述的电压敏感电路中，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括一个绕线电感。
- [14] 在本发明所述的电压敏感电路中，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括至少两个相串联的绕线电感，且第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组中相同位置的绕线电感的同名端分别对应靠近。
- [15] 在本发明所述的电压敏感电路中，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组在水平面内平行设置或在垂直面内平行设置。
- [16] 在本发明所述的电压敏感电路中，所述电压敏感电路设置于金属屏蔽壳内。

- [17] 本发明还构造一种压控振荡器，包括电感组件，所述电感组件包括 $2N$ 组绕线电感组， N 为自然数，
- [18] 第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组平行且靠近设置；
- [19] 当 $N=1$ 时，第一组绕线电感组的同名端与其后面相邻的绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第二组绕线电感组的异名端为信号输出端；或者，第一组绕线电感组的异名端与其后面相邻的绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第二组绕线电感组的同名端为信号输出端；
- [20] 当 $N>1$ 时，第奇数组绕线电感组的同名端与其后面相邻的绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的异名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的异名端分别与其前面相邻的绕线电感组的异名端相连；或者，第奇数组绕线电感组的异名端与其后面相邻的绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的同名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的同名端分别与其前面相邻的绕线电感组的同名端相连。
- [21] 在本发明所述的压控振荡器中，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括一个绕线电感；或者，
- [22] 第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括至少两个相串联的绕线电感，且第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组中相同位置的绕线电感的同名端分别对应靠近。
- [23] 在本发明所述的压控振荡器中，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组在水平面内平行设置或在垂直面内平行设置。
- [24] 在本发明所述的压控振荡器中，所述压控振荡器设置于金属屏蔽壳内。
- [25] 本发明还构造一种频率源，包括以上所述的压控振荡器。

附图说明

- [26] 下面将结合附图及实施例对本发明作进一步说明，附图中：
- [27] 图1是现有技术中的一种压控振荡器的电路图；

- [28] 图2是图1中的压控振荡器在没有受到干扰和受到干扰时的相位噪声的测试图；
- [29] 图3是本发明 压控振荡器实施例的电路图；
- [30] 图4是图3中电感组件10实施例一电路图；
- [31] 图5是图3中的压控振荡器在没有受到干扰和受到干扰时的相位噪声的测试图；
- [32] 图6是本发明压控振荡器的电感组件实施例二的电路图；
- [33] 图7是本发明压控振荡器的电感组件实施例三的电路图；
- [34] 图8是本发明压控振荡器的电感组件实施例四的电路图。

具体实施方式

- [35] 首先说明的是，频率源包括有依次连接的鉴相器、充电泵、环路滤波器、压控振荡器，还包括分别与压控振荡器的输出端和鉴相器的输入端相连的分频器。
- 关于压控振荡器，结合图3所示的压控振荡器实施例一的电路图，三极管Q1005是有源振荡单元，为压控振荡器的建立提供能源。绕线电感组件10为变容二极管D1006、D1007提供直流通路，电感L1016为变容二极管D1004、D1005提供直流通路。变容二极管D1006、D1007、D1004、D1005在射频控制电压（RFCV）的作用下，产生可调的变化电容，由变容二极管D1006、D1007形成的并联电容与变容二极管D1004、D1005形成的并联电容串联后，再与电容C1075串联，构成的总的串联电容，该总的串联电容再与电容C1099形成一个总的并联电容，该总的并联电容与电感L1018形成电感、电容的并联谐振单元，该谐振单元的谐振频率决定压控振荡器的振荡频率。电阻R1038、R1039、R1044对5V电压进行分压，电阻R1044的电压经过电感（高频扼流线圈）L1009给三极管Q1005的基极提供偏置电压，电感L1015、L1014分别为三极管Q1005的集电极、发射极的高频扼流线圈，电容C1088提供正反馈信号，电容C1078为谐振单元的接入电容。
- [36] 在该压控振荡器中，关于电感组件10，结合图4，该电感组件包括平行且靠近设置的两个绕线电感L1、L2，其中，绕线电感L1的同名端（引脚2）与绕线电感L2的同名端相连。电感L1的异名端（引脚1）和电感L2的异名端（引脚1）分别作为信号输入端和输出端。另外，绕线电感L1、L2优选同一厂家同一型号的绕线电感，以保证其参数一致。
- [37] 在该压控振荡器工作时，若射频控制电压（RFCV）因受外界干扰而引起微小

波动，绕线电感L1、L2由于其同名端分别相连，保证了绕线电感L1、L2的绕线方向一致，但通过的电流相反，而且，绕线电感L1、L2由于平行且靠近设置，保证了电感L1、L2分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消。结合图5，曲线S21为没有干扰信号时的相位噪声数据，曲线S22为受到外界干扰后的相位噪声数据，从曲线S21、S22可看出，相位噪声受干扰后仅恶化了5dB。相比图2，抗干扰抑制能力增强了20dB。

[38] 在此需说明的是，图3所示的压控振荡器的其它电感器件，如，电感L1009、L1016、L1018也可用上述实施例中的电感组件来替代。

[39] 图6是本发明压控振荡器的电感组件实施例二的电路图，该实施例的电感组件包括六个绕线电感L1、L2、L3、L4、L5、L6，其中，绕线电感L1与绕线电感L2平行且靠近设置，绕线电感L3与绕线电感L4平行且靠近设置，绕线电感L5与绕线电感L6平行且靠近设置。而且，绕线电感L1的同名端与绕线电感L2的同名端相连，绕线电感L3的同名端与绕线电感L4的同名端相连，绕线电感L5的同名端与绕线电感L6的同名端相连，绕线电感L3的异名端与绕线电感L2的异名端相连，绕线电感L5的异名端与绕线电感L4的异名端相连，绕线电感L1的异名端与绕线电感L6的异名端分别作为信号输入端和输出端。

[40] 同样地，在该电感组件所在的压控振荡器工作时，若射频控制电压（RFCV）因受外界干扰而引起微小波动，绕线电感L1、L2分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消；绕线电感L3、L4分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消；绕线电感L5、L6分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消。因此，对外界干扰起到了抑制效果。

[41] 图7是本发明压控振荡器的电感组件实施例三的电路图，该实施例的电感组件包括八个绕线电感L1、L2、L3、L4、L5、L6、L7、L8，其中，绕线电感L1与绕线电感L2平行且靠近设置，绕线电感L3与绕线电感L4平行且靠近设置，绕线电感L5与绕线电感L6平行且靠近设置，绕线电感L7与绕线电感L8平行且靠近设置。而且，绕线电感L1的异名端与绕线电感L2的异名端相连，绕线电感L3的异名端与绕线电感L4的异名端相连，绕线电感L5的异名端与绕线电感L6的异名端相连，绕线电感L7的异名端与绕线电感L8的异名端相连。绕线电感L3的同名端

与绕线电感L2的同名端相连，绕线电感L5的同名端与绕线电感L4的同名端相连，绕线电感L7的同名端与绕线电感L6的同名端相连，绕线电感L1的同名端与绕线电感L6的同名端分别作为信号输入端和输出端。

[42] 同样地，在该电感组件所在的压控振荡器工作时，若射频控制电压（RFCV）因受外界干扰而引起微小波动，绕线电感L1、L2分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消；绕线电感L3、L4分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消；绕线电感L5、L6分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消；绕线电感L7、L8分别所感应出的电动势幅度相等且极性相反，可以相互抵消。因此，对外界干扰起到了抑制效果。

[43] 图8是本发明压控振荡器的电感组件实施例四的电路图，该实施例的电感组件相比图4所示的电感组件，所不同的仅是，采用由两个串联的绕线电感L11、L12所组成的绕线电感组来替代绕线电感L1，采用由两个串联的绕线电感L21、L22所组成的绕线电感组来替代绕线电感L2，而且，在这两个绕线电感组中，相同位置的绕线电感的同名端分别对应靠近，例如，在该实施例中，绕线电感L11的同名端与绕线电感L21的同名端相连，绕线电感L11的异名端与绕线电感L12的同名端相连，相应地，绕线电感L21的异名端与绕线电感L22的同名端相连。绕线电感L12的异名端及绕线电感L22的异名端分别作为信号输入端和输出端。当然，在其它实施例中，也可将绕线电感L12的异名端与绕线电感L11的异名端相连，相应地，将绕线电感L22的异名端与绕线电感L21的异名端相连，绕线电感L12的同名端及绕线电感L22的同名端分别作为信号输入端和输出端。另外，需说明的是，在该实施例中，每个绕线电感组仅包括两个串联的绕线电感，在实际使用时，每个绕线电感组还可选择其它数量个相串联的绕线电感，只要保证这两个绕线电感组中，相同位置的绕线电感的同名端分别对应靠近即可。

[44] 基于图8所示的实施例，相应地，图6、图7所示的电感组件中的每个绕线电感，均可采用由至少两个相串联的绕线电感所组成的绕线电感组来替代。另外，电感组件中的绕线电感组的数量也不限于2、6、8，在其它实施例中，可以为任意偶数组，例如，表示为 $2N$ 组绕线电感组， N 为自然数。第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组平行且靠近设置，而且，第奇数组绕线电感组的同名

端与其后面相邻的绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的异名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的异名端与其前面相邻的绕线电感组的异名端相连；或者，第奇数组绕线电感组的异名端与其后面相邻的绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的同名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的同名端分别与其前面相邻的绕线电感组的同名端相连。

- [45] 另外，关于第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组平行设置，可以是在水平面内平行设置，也可以是在垂直面内平行设置，例如，当第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均设置在PCB板的同一面时，将第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组在水平面内平行设置；当PCB板为双面PCB板，且第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组分别设置在PCB板的两个面的相同位置时，可保证第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组在垂直面内平行设置。
- [46] 优选地，为进一步地抑制干扰，可将压控振荡器设置于金属屏蔽壳内。
- [47] 最后需说明的是，以上都是以压控振荡器为例来说明电感组件的结构，应理解，上述实施例中的电感组件的结构可应用于任何对电压敏感的电路中，例如，控制电路。
- [48] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的权利要求范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种电压敏感电路，包括电感组件，其特征在于，所述电感组件包括 $2N$ 组绕线电感组， N 为自然数，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组平行且靠近设置；
- 当 $N=1$ 时，第一组绕线电感组的同名端与第二组绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第二组绕线电感组的异名端为信号输出端；或者，第一组绕线电感组的异名端与第二组绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第二组绕线电感组的同名端为信号输出端；
- 当 $N>1$ 时，第奇数组绕线电感组的同名端与其后面相邻的绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的异名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的异名端分别与其前面相邻的绕线电感组的异名端相连；或者，第奇数组绕线电感组的异名端与其后面相邻的绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的同名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的同名端分别与其前面相邻的绕线电感组的同名端相连。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的电压敏感电路，其特征在于，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括一个绕线电感。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的电压敏感电路，其特征在于，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括至少两个相串联的绕线电感，且第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组中相同位置的绕线电感的同名端分别对应靠近。
- [权利要求 4] 根据权利要求1所述的电压敏感电路，其特征在于，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组在水平面内平行设置或在垂直面内平行设置。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的电压敏感电路，其特征在于，所述电压敏感

电路设置于金属屏蔽壳内。

[权利要求 6]

一种压控振荡器，包括电感组件，其特征在于，所述电感组件包括 $2N$ 组绕线电感组， N 为自然数，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组平行且靠近设置；

当 $N=1$ 时，第一组绕线电感组的同名端与第二组绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第二组绕线电感组的异名端为信号输出端；或者，第一组绕线电感组的异名端与第二组绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第二组绕线电感组的同名端为信号输出端；
当 $N>1$ 时，第奇数组绕线电感组的同名端与其后面相邻的绕线电感组的同名端相连，第一组绕线电感组的异名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的异名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的异名端分别与其前面相邻的绕线电感组的异名端相连；或者，第奇数组绕线电感组的异名端与其后面相邻的绕线电感组的异名端相连，第一组绕线电感组的同名端为信号输入端，第 $2N$ 组绕线电感组的同名端为信号输出端，而且，除第一组绕线电感组外的其它第奇数组绕线电感组的同名端分别与其前面相邻的绕线电感组的同名端相连。

[权利要求 7]

根据权利要求6所述的压控振荡器，其特征在于，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括一个绕线电感；或者，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组均包括至少两个相串联的绕线电感，且第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组中相同位置的绕线电感的同名端分别对应靠近。

[权利要求 8]

根据权利要求6所述的压控振荡器，其特征在于，第奇数组绕线电感组与其后面相邻的绕线电感组在水平面内平行设置或在垂直面内平行设置。

[权利要求 9]

根据权利要求6所述的压控振荡器，其特征在于，所述压控振荡器设置于金属屏蔽壳内。

[权利要求 10] 一种频率源，其特征在于，包括权利要求6-9任一项所述的压控振荡器。



图 5

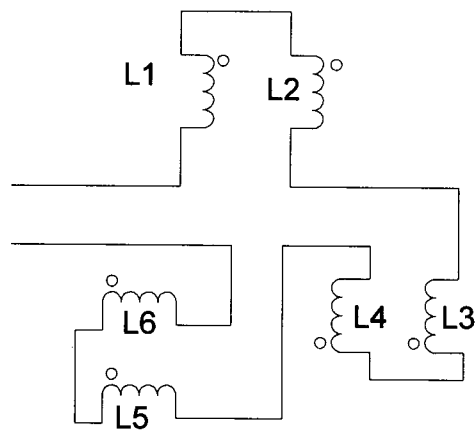


图 6

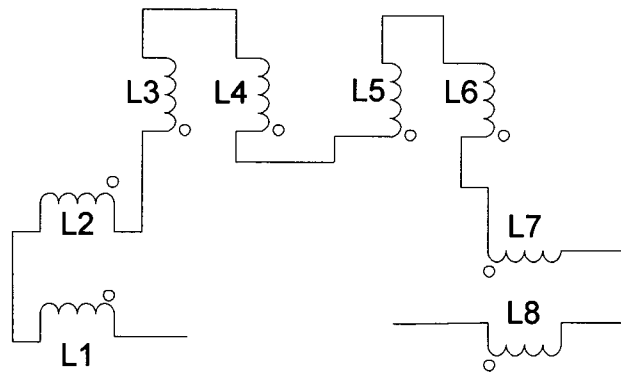


图 7

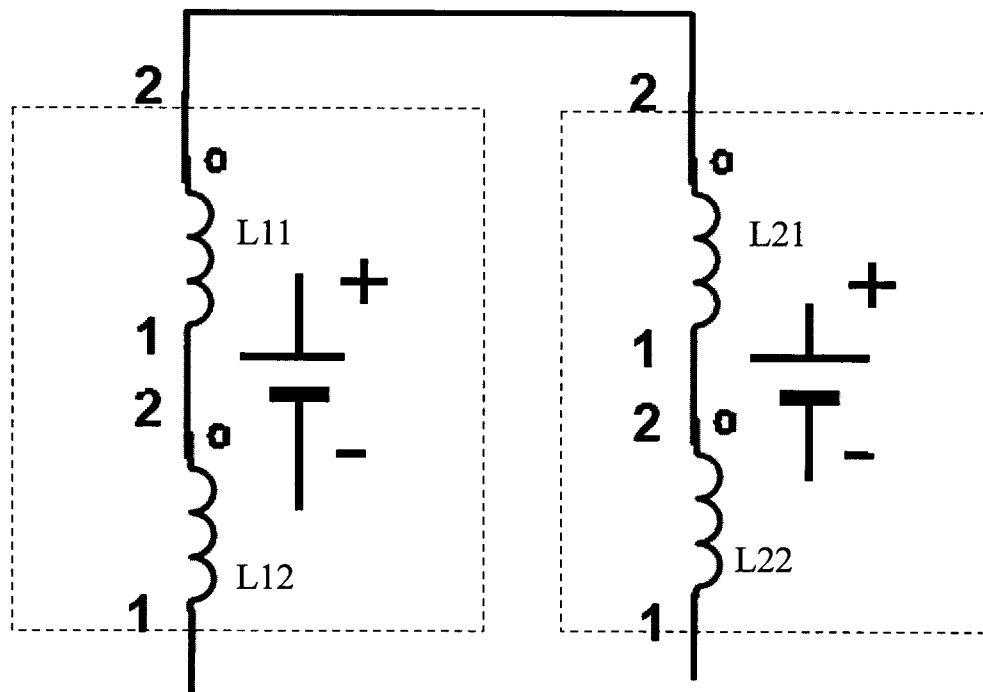


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2013/089072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03L 7/099 (2006.01) i; H03B 5/08 (2006.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03L; H03B; H02H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CPRS, CNABS, WPI, EPODOC:
VCO, voltage control oscillator, inductor, inductance, dotted, parallel, yawp, disturb

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2013300476 A1 (TAGARRAY INC.) 14 November 2013 (14.11.2013) claim 1, and description, paragraph [0022]	1-10
Y	CN 202333790 U (HUANG, Xingying) 11 July 2012 (11.07.2012) description, paragraphs [0023] and [0024]	1-10
A	TW 200919945 A (REALTEK SEMICONDUCTOR CORP.) 01 May 2009 (01.05.2009) the whole document	1-10
A	CN 101567662 A (LIANFA SCI&TECHNOLOGY LTD.) 28 October 2009 (28.10.2009) the whole document	1-10
A	JP 2002009544 A (NEC ELECTRONICS CORP. et al.) 11 January 2002 (11.01.2002) the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 10 September 2014	Date of mailing of the international search report 19 September 2014
Name and mailing address of the ISA State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	Authorized officer CHEN, Ruyan Telephone No. (86-10) 63411863

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2013/089072

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
US 2013300476 A1	14 October 2013	None	
CN 202333790 U	11 July 2012	None	
TW 200919945 A	01 May 2009	US 2009108947 A1	30 April 2009
CN 101567662 A	28 October 2009	US 2009261876 A1	22 October 2009
		TW 200945762 A	01 November 2009
		TWI 373909 B	01 October 2012
		US 7936224 B2	03 May 2011
JP 2002009544 A	11 January 2002	US 6597248 B2	22 July 2003
		US 2002008594 A1	24 January 2002

A. 主题的分类		
H03L 7/099(2006.01)i; H03B 5/08(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
H03L, H03B, H02H		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNKI, CPRS, CNABS, WPI, EPODOC 压控振荡器, 电压敏感, 电感, 噪声, 干扰, 平行, 并行, 同名端, 反接, 反串, VCO, voltage control oscillator, inductor, inductance, dotted, parallel		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	US 2013300476 A1 (TAGARRAY INC) 2013年 11月 14日 (2013 - 11 - 14) 权利要求1, 说明书第【0022】段	1-10
Y	CN 202333790 U (黄兴英) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第【0023】-【0024】段	1-10
A	TW 200919945 A (瑞昱半导体股份有限公司) 2009年 5月 01日 (2009 - 05 - 01) 全文	1-10
A	CN 101567662 A (联发科技股份有限公司) 2009年 10月 28日 (2009 - 10 - 28) 全文	1-10
A	JP 2002009544 A (恩益禧电子股份有限公司等) 2002年 1月 11日 (2002 - 01 - 11) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2014年 9月 10日		2014年 9月 19日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		陈汝岩
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62411863

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2013/089072

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2013300476	A1	2013年 10月 14日	无			
CN	202333790	U	2012年 7月 11日	无			
TW	200919945	A	2009年 5月 01日	US	2009108947	A1	2009年 4月 30日
CN	101567662	A	2009年 10月 28日	US	2009261876	A1	2009年 10月 22日
				TW	200945762	A	2009年 11月 01日
				TW	1373909	B	2012年 10月 01日
				US	7936224	B2	2011年 5月 03日
JP	2002009544	A	2002年 1月 11日	US	6597248	B2	2003年 7月 22日
				US	2002008594	A1	2002年 1月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)