



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107332518 B

(45)授权公告日 2020.09.08

(21)申请号 201710505475.X

(22)申请日 2017.06.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107332518 A

(43)申请公布日 2017.11.07

(73)专利权人 苏州远创达科技有限公司
地址 215123 江苏省苏州市工业园区华云
路1号东坊产业园5号楼2楼

(72)发明人 张勇

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务所有
限公司 32103
代理人 范晴 丁浩秋

(51)Int.Cl.
H03F 1/02(2006.01)
H03F 3/21(2006.01)

(56)对比文件

- US 2009212870 A1,2009.08.27
- CN 101093978 A,2007.12.26
- CN 102480272 A,2012.05.30
- CN 105048970 A,2015.11.11
- CN 103477554 A,2013.12.25
- CN 103296980 A,2013.09.11

审查员 张驰

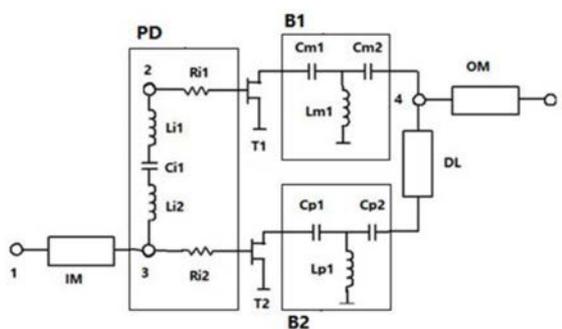
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种宽带多赫蒂功率放大器

(57)摘要

本发明公开了一种宽带多赫蒂功率放大器,包括:主放大器,至少一个辅助放大器,所述主放大器的输出端连接第一平衡网络,所述辅助放大器的输出端连接第二平衡网络;所述第一平衡网络和第二平衡网络,包括第一串联容性元件和与第一串联容性元件连接的第二串联容性元件,所述第一串联容性元件和第二串联容性元件间并联接地的感性元件。能够平衡有源器件的源漏电容,减小输出匹配网络的传输相位,使得输出单元相位小于90度,同时不引入接地电容。



1. 一种宽带多赫蒂功率放大器,包括:

主放大器,至少一个辅助放大器,其特征在于,所述主放大器的输出端连接第一平衡网络,所述辅助放大器的输出端连接第二平衡网络;

所述第一平衡网络和第二平衡网络,包括第一串联容性元件和与第一串联容性元件连接的第二串联容性元件,所述第一串联容性元件和第二串联容性元件间并联接地的感性元件,所述并联接地的感性元件用于平衡主放大器和辅助放大器的源漏电容以及减小输出单元相位。

2. 根据权利要求1所述的宽带多赫蒂功率放大器,其特征在于,所述第二平衡网络通过高阻延迟线连接第一平衡网络。

3. 根据权利要求1或2所述的宽带多赫蒂功率放大器,其特征在于,所述主放大器和辅助放大器的输入端连接功率分配单元,所述功率分配单元包括与主放大器的输入端连接的第一调谐电阻、与辅助放大器的输入端连接的第二调谐电阻,以及连接第一调谐电阻和第二调谐电阻的移相元件。

4. 根据权利要求3所述的宽带多赫蒂功率放大器,其特征在于,所述移相元件包括与第一调谐电阻连接的第一调相电感、与第二调谐电阻连接的第二调相电感,以及连接第一调相电感和第二调相电感的电容。

一种宽带多赫蒂功率放大器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种宽带多赫蒂功率放大器,具体地涉及一种具有新型平衡网络的宽带多赫蒂功率放大器。

背景技术

[0002] 现有的宽带多赫蒂功率放大器大都采用Doherty电路结构来实现。如图1所示,传统Doherty电路包括两个支路:包括主功率放大器支路和辅功率放大器支路。

[0003] 现有的Doherty电路受制于漏-源电容 C_{ds} 以及长相位匹配,导致工作带宽受到限制。

[0004] 为了增加工作带宽,通常会增加 C_{ds} 补偿电路,如图2所示,然而现有的 C_{ds} 补偿电路由于对地隔直电容的存在与位置限制,导致:

[0005] 1. L_d 与 L_i 存在互感而影响射频性能(效率,带宽)。

[0006] 2. 视频带宽受到严重限制。

[0007] 3. 无法在集成电路中使用。

[0008] 此外,上述两种Doherty电路输入端功分器占据面积都比较大。

发明内容

[0009] 针对上述技术问题,本发明目的在于提供一种宽带多赫蒂功率放大器,体积小巧,具有很好的射频带宽和视频带宽。

[0010] 为了解决现有技术中的这些问题,本发明提供的技术方案是:

[0011] 一种宽带多赫蒂功率放大器,包括:

[0012] 主放大器,至少一个辅助放大器,所述主放大器的输出端连接第一平衡网络,所述辅助放大器的输出端连接第二平衡网络;

[0013] 所述第一平衡网络和第二平衡网络,包括第一串联容性元件和与第一串联容性元件连接的第二串联容性元件,所述第一串联容性元件和第二串联容性元件间并接地感性元件。

[0014] 优选的,所述第二平衡网络通过高阻延迟线连接第一平衡网络。

[0015] 优选的,所述主放大器和辅助放大器的输入端连接功率分配单元,所述功率分配单元包括与主放大器的输入端连接的第一调谐电阻、与辅助放大器的输入端连接的第二调谐电阻,以及连接第一调谐电阻和第二调谐电阻的移相元件。

[0016] 优选的,所述移相元件包括与第一调谐电阻连接的第一调相电感、与第二调谐电阻连接的第二调相电感,以及连接第一调相电感和第二调相电感的电容。

[0017] 相对于现有技术中的方案,本发明的优点是:

[0018] 本发明能够平衡有源器件的源漏电容,减小输出匹配网络的传输相位,使得输出单元相位小于 90° ,同时不引入接地电容。通过补偿 C_{ds} 和降低通过相位可以获取较好的射频带宽,可以获得较好的视频带宽,体积小巧,易于集成,不受封装限制,成本低,设计灵活。

附图说明

- [0019] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述：
- [0020] 图1为传统Doherty电路图；
- [0021] 图2为现有具有Cds补偿电路的Doherty电路；
- [0022] 图3为本发明实施例的电路图；
- [0023] 图4为本发明的MCM封装示意图；
- [0024] 图5为本发明的MMIC封装示意图。

具体实施方式

[0025] 以下结合具体实施例对上述方案做进一步说明。应理解，这些实施例是用于说明本发明而并不限于限制本发明的范围。实施例中采用的实施条件可以根据具体厂家的条件做进一步调整，未注明的实施条件通常为常规实验中的条件。

[0026] 实施例：

[0027] 如图3所示，一种宽带多赫蒂功率放大器，包括：输入匹配网络IM作为第一级与功率分配单元PD的输入端相连，功率分配单元PD的第一调谐电阻 R_{i1} 与主放大单元T1的输入端相连，输入功率分配单元PD的第二调谐电阻 R_{i2} 与辅助放大单元T2的输入端相连。 R_{i1} 和 R_{i2} 之间通过电感(L_{i1}, L_{i2})和电容(C_{i1})相连以实现移相的目的。主放大单元T1的输出端与平衡网络B1的输入端相连，辅助放大单元T2的输出端与平衡网络B2的输入端相连。平衡网络B2的输出端经过高阻延迟线DL与平衡网络B1的输出端连接于合路点4，最后再连接输出匹配网络OM。

[0028] 平衡网络能够平衡有源器件的源漏电容，减小输出匹配网络的传输相位，使得输出单元相位小于90度，同时不引入接地电容。

[0029] 平衡网络包括一个(或多个)前置串联电容，一个(或多个)后置接地并联电感，一个(或多个)后置串联电容。前置串联电容起到隔离直流以及减小输出单元相位的作用，后置接地并联电感起到平衡有源器件的源漏电容以及减小输出单元相位的作用，后置串联电容起到隔离直流和减小输出单元相位的作用。

[0030] 功率分配单元包含两个调谐电阻，一个隔离电容，以及两个调相电感。第一调谐电阻 R_{i1} 与主放大器的输入端连接，第二调谐电阻 R_{i2} 与辅助放大器的输入端连接，第一调谐电阻 R_{i1} 与第二调谐电阻 R_{i2} 分别通过调相电感连接，两个调相电感之间连接隔直电容。两个调谐电阻，用于控制主放大单元和辅助放大单元的功率分配比例和隔离度。

[0031] 本发明的封装形式，可以采用MCM(多芯片模组)混合集成的实现方式也可以采用MMIC(微波单片电路)单片集成的方式。

[0032] 采用MCM(多芯片模组)混合集成的实现方式如图4所示，将所有有源器件和外围匹配电路置于同一底座上面，通过键合线连接，外围匹配电路可以是PCB(印刷电路)，陶瓷基板等平面电路，也可以是IPD(集成无源器件)。设计灵活，尺寸小，成本低。

[0033] 采用MMIC(微波单片电路)单片集成的方式如图5所示，所有元件(包括有源和无源器件)制作在单片电路的衬底上。尺寸小，生产一致性好。

[0034] 应当理解的是，本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理，而不构成对本发明的限制。因此，在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何

修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

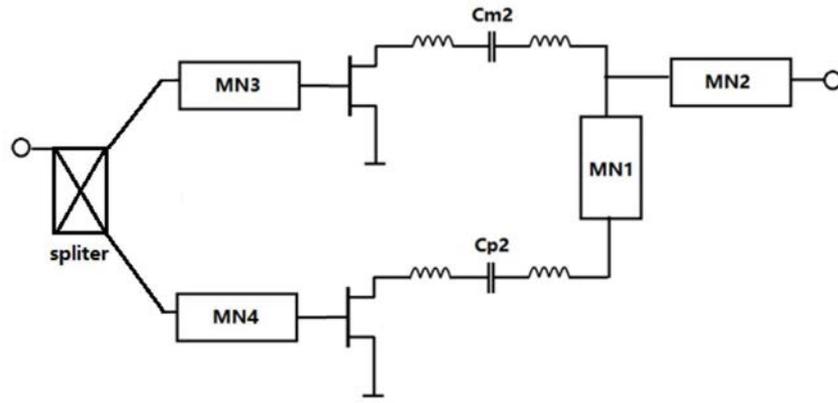


图1

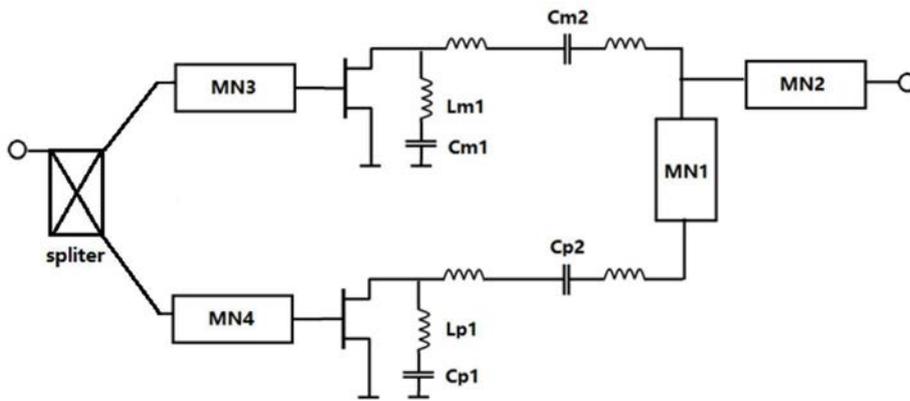


图2

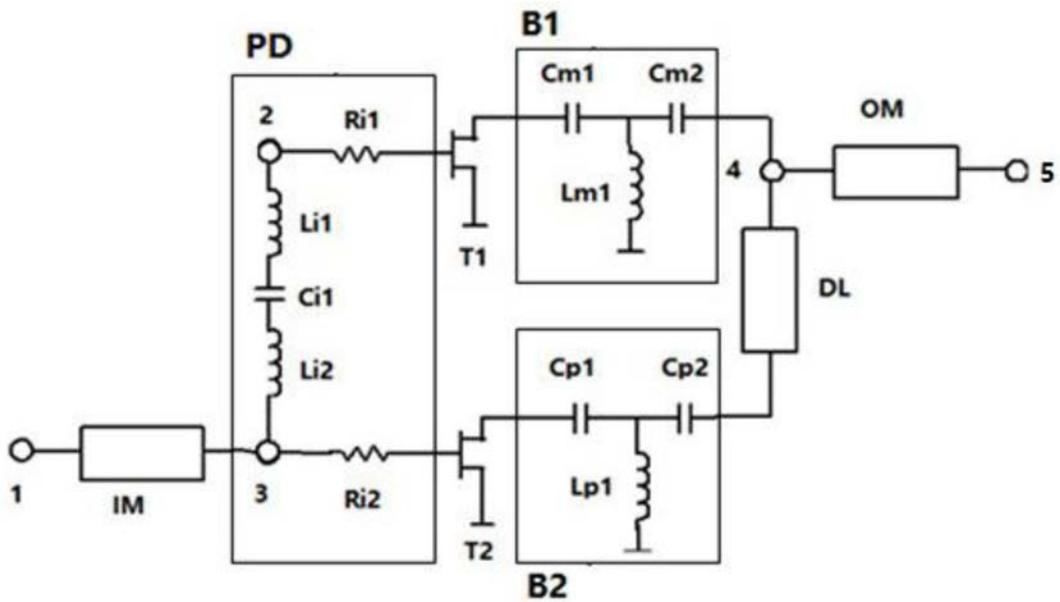


图3

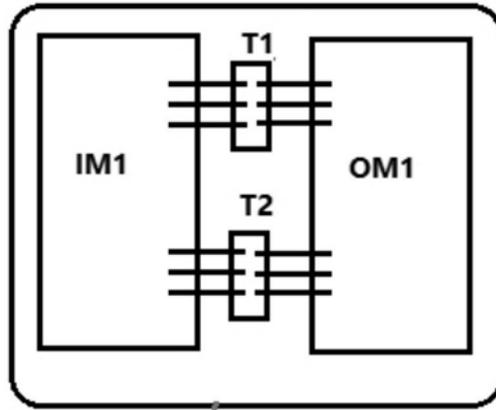


图4

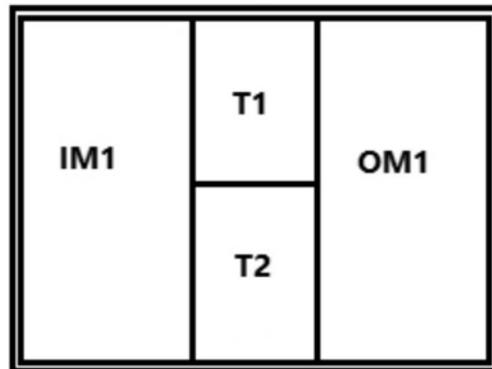


图5