

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 1/04

H04B 1/40 H03F 3/26



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99814137.2

[45] 授权公告日 2004 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1134898C

[22] 申请日 1999.1.12 [21] 申请号 99814137.2

[30] 优先权

[32] 1998.10.6 [33] DE [31] 19846069.4

[86] 国际申请 PCT/DE99/00037 1999.1.12

[87] 国际公布 WO00/21202 德 2000.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2001.6.5

[71] 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 T·莫利雷

审查员 徐刚

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

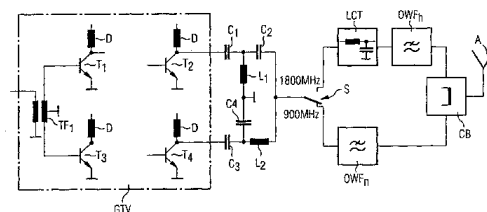
代理人 程天正 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 移动电话的发射末级

[57] 摘要

在多频移动电话的发射末级中，由一种推挽末级产生低频工作的发射信号，并在所述推挽末级的单端工作模式下产生高频的发射信号。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 多频无线设备的发射末级，其中发射信号通过一种推挽末级 (GTV) 来产生，其特征在于：

5 当工作在至少一个低频时在所述推挽末级 (GTV) 的推挽工作模式下产生发射信号，而当工作在至少一个高频时在所述推挽末级 (GTV) 的单端工作模式下产生所述的发射信号。

2. 根据权利要求 1 的发射级，其特征在于，

通过如下方式来产生所述的单端工作模式，即只由一个末级晶体管 (T_2) 耦合输出所述的信号，而其它的末级晶体管 (T_4) 被禁止。

10 3. 根据上述权利要求之一的发射末级，其特征在于，

通过断开供电电源或关闭所述推挽末级 (GTV) 的一个支路 (T_3, T_4) 中的晶体管来实现所述的单端工作模式。

4. 根据权利要求 1 或 2 之一的发射末级，其特征在于，

15 在所述推挽放大器 (GTV) 的一个支路 (T_3, T_4) 中设置一种开关，当所述发射末级工作在单端工作模式时，由该开关短路掉所述的支路 (T_3, T_4)。

5. 根据权利要求 4 的发射末级，其特征在于，

所述开关为 PIN 二极管开关或 FET 开关。

6. 根据权利要求 1 或 2 之一的发射末级，其特征在于，

20 所述发射末级具有一种输出匹配回路 ($C_1, C_2, L_1, C_3, C_4, L_2; L_3, L_4, C_5$)。

7. 根据权利要求 6 的发射末级，其特征在于，

25 所述发射末级具有一个低频的谐波滤波器 (OWFn) 和一个高频的谐波滤波器 (OWFh)，其中所述的发射末级具有一种开关 (S)，由该开关根据所使用的频率把所述一个或多个信号输至相应的谐波滤波器 (OWFn, OWFh)。

8. 根据权利要求 7 的发射末级，其特征在于，

在所述高频的谐波滤波器 (OWFh) 的支路中设有一种 LC 变压器 (LCT)。

30 9. 根据权利要求 7 的发射末级，其特征在于，

在所述低频的谐波滤波器 (OWFn) 的支路中设有一种 LC 变压器。

10. 根据权利要求 7 的发射末级，其特征在于，

当工作在低频带时，禁止输出到天线(A)或输出到用于高频带的天线组合器(CB)。

11. 根据权利要求 10 的发射末级，其特征在于，
为了禁止输出到天线(A)或输出到天线组合器(CB)，所述的发射级
- 5 设有一种由 PIN 二极管开关或 FET 开关实现的开关。
12. 根据权利要求 11 的发射末级，其特征在于，
所采用的频率为 900MHz 和 1800MHz，或者为 900MHz 和 1900MHz。

移动电话的发射末级

5 本发明涉及移动电话的发射末级，且尤其涉及被设计用于两个频率范围的移动电话的发射末级。

目前，多频带移动电话正处于研制阶段，或者说它将成为市场上的首要类型，该移动电话可以工作在两个工作频率，也就是说，按照相关的系统规定它在欧洲工作在 900MHz 和 1800MHz，而在美国则采用 900MHz 和 1900MHz 的频率。

10 第一种研制是利用发射和接收部分中的窄带并联放大器链进行工作的。也就是说对于每个频带，这种双频带末级都具有一个在该频带上优化的放大器，而这是同较高的器件费用、并因此是同成本和位置需要联系在一起的。对于每个频带，这种具有分离放大器支路的双频带末级譬如为 TEMIC 制造商的 TST0911 器件。当在手机中使用这种器件时，所
15 述器件的两个输出经过一个双工器而被导至天线上。此处的缺点也在于成本和所需的印刷电路板面积，而且还有谐波过滤所需的费用。

为了降低成本，力图利用一个放大器链来处理两个频带。因此在 V. Guengerich, M. Poehl: “利用砷化镓 MMIC 的改善手机”，电子学
8/1998，第 90-96 页中曾讲述过西门子公司用于多频手机的放大器芯
20 片 CGY0819 的构造，该构造具有分离的 HF 输入，其中信号是通过一个窄带放大器在相应频带内导出的，而且在一个共用的末级中产生所需的输出功率。在此，前级按照工作状态分别被相互断开和接通。

由于共用的末级放大器既用于 900MHz，又用于 1800MHz，所以它必须设计成宽带的形式。因此，在 900MHz 的工作情况下必然会产生一个
25 强烈的、在 1800MHz 附近的一次谐波。为了抑制该谐波，只有利用辅助滤波器才可能实现，而该辅助滤波器会给基波上的有用信号带来较大的插入衰减，而且还需要附加的元件。另外，必须借助诸如 PIN 二极管开关的开关或双工滤波器来在发射晶体管的输出端对匹配元件实施较昂贵的切换。

30 因此本发明所基于的任务是，为多频移动无线电设备创造一种发射末级，它为两个频率范围简化了双频带发射末级的输出匹配的紧急切换，且同时又较好地抑制了低频信号的一次谐波。

在本发明多频无线设备的发射末级中，发射信号通过一种推挽末级来产生，当工作在至少一个低频时在所述推挽末级的推挽工作模式下产生发射信号，而当工作在至少一个高频时在所述推挽末级的单端工作模式下产生所述的发射信号。

- 5 通过如下方式来产生所述的单端工作模式，即只由一个末级晶体管耦合输出所述的信号，而其它的末级晶体管被禁止。另外，也可通过断开供电电源或关闭所述推挽末级的一个支路中的晶体管来实现所述的单端工作模式。也可以在所述推挽放大器的一个支路中设置一种开关，当所述发射末级工作在单端工作模式时，由该开关短路掉所述
- 10 所述的支路。对此，优选地使用 PIN 二极管开关或 FET 开关。

优选地，所述发射末级具有一种输出匹配回路。而且，所述发射末级可以具有一个低频的谐波滤波器和一个高频的谐波滤波器，其中所述的发射末级还具有一种开关，由该开关根据实际使用的频带来把所述信号输至相应的谐波滤波器。

- 15 另外，在所述高频的输出支路中设有一种 LC 变压器，用于使该高频支路的负载电阻同天线阻抗相匹配。

优选地，在该发射末级中，当工作在低频带时禁止输出到天线或输出到用于高频带的天线组合器。为了禁止输出到天线或输出到天线组合器，可以装设一种由 PIN 二极管开关或 FET 开关实现的开关。

- 20 优选地，所采用的频率为 900MHz 和 1800MHz，或者为 900MHz 和 1900MHz。在此，第一频率组、也即 900MHz 和 1800MHz 是在欧洲应用的，而第二频率组、也即 900MHz 和 1900MHz 是为欧洲和美国的设备准备的。

- 本发明具有如下优点：利用推挽末级并通过推挽工作模式产生低
- 25 频的输出功率，可以附加地使一次谐波抑制 20~30dB，由此大大降低了谐波抑制的费用。由于所述的功率被分配到推挽末级的两个晶体管或支路，所以同先前采用一个晶体管的普通单端工作模式相比，这只需要等量的半导体材料。当工作在高频时可以实现单端工作模式，这在上
- 30 面已讲述过。因为在 GSM 中，双倍的频率(1800MHz)只需要低频(900MHz)的一半功率，所以晶体管(或多个晶体管)可以在两个频带上最佳地进行控制。另外，在本发明的匹配电路设计中，推挽电路的匹配元件也同时

用于双倍频率时的单端输出耦合，所以进一步降低了电路费用。

下面参考附图来详细解释本发明的优选实施方案。

图 1 示出了本发明第一实施方案的电路图，以及

图 2 示出了本发明第二实施方案的电路图。

5 图 1 的优选实施方案示出了一种推挽放大器的示意图，该放大器具有由晶体管 T_1 、 T_2 组成的上支路和由晶体管 T_3 、 T_4 组成的下支路，所述的上、下支路通过变压器或变送器 TF 而施加有输入信号。为每个晶体管 T_1 、 T_2 、 T_3 及 T_4 分别示出了一个高频扼流圈 D。该推挽放大器内部的实际错接或实现方式在此是没有意义的，因此没有画出。重要的只是，
10 该推挽放大器 GTV 输出两个相位互移 180° 的输出电压。在 900MHz 的工作情况下，该输出信号通过一个输出匹配回路被输至开关 S，而所述的输出匹配回路由上支路中的电容 C_1 、 C_2 及电感 L_1 和下支路中的电容 C_3 、 C_4 及电感 L_2 组成。该输出匹配回路的作用是进行阻抗匹配，且按情况利用上支路的 LC 元件 L_1 、 C_2 和下支路的 LC 元件 C_4 、 L_2 而使两个信号的相
15 位差变为 0。通过使用推挽放大器，工作在 900MHz 时而处于 1800MHz 附近的一次谐波已经可以抑制掉 20~30dB。为了完全满足在 900MHz 工作时的 GSM 标准要求，所述的信号通过开关 S 被导至谐波滤波器 OWF_n，由该滤波器实行相应的滤波。发射信号通过组合器 CB 而达到天线 A。

20 当发射末级工作在 1800MHz 时，所述的推挽放大器 GTV 通过譬如去活下支路而工作在单端工作模式。这可以通过禁止下支路 T_3 、 T_4 来实现，譬如：通过断开下支路的直流电源，或借助 PIN 二极管开关把譬如晶体管 T_4 （或 T_3 ）的基极接地（短路）。在单端工作模式时，推挽放大器 GTV 的信号通过由元件 C_1 、 C_2 及 L_1 构成的高通滤波器而被导往开关 S，该开关 S 在 1800MHz 位置把所述的信号传送给 LC 变压器，由该 LC 变
25 压器对天线 A 进行必要的阻抗匹配。接着，信号在高频的谐波滤波器 OWF_h 内进行滤波，以便根据 GSM 标准从信号中滤去所述的谐波。发射信号通过组合器 CB 而到达天线 A。

图 2 示出了发射级的第二实施方案，该方案与图 1 所示实施的不同之处在于所述的输出匹配回路。在此，当工作在低频情形下时，推挽放
30 大器 GTV 的输出信号被输往一个由电感 L_3 、 L_4 及电容 C_5 组成的 LC 变压器，且该变压器后接有推挽变送器 TF₂，其中，开关 S 处于 900MHz 工作的下边位置。这种输出匹配回路负责与天线进行必要的阻抗匹配、并使

信号的相位差变为 0，以便在低频的谐波滤波器 OWF_n 之前该信号可以相位正确地进行合并。

5 在发射末级工作在高频、亦即此处的 1800MHz 情况下，推挽放大器如同图 1 所示的第一实施方案一样也工作在单端工作模式，且输出信号通过处于 1800MHz 位置的开关直接被输往由 LC 变压器 LCT 和 5 高频谐波滤波器 OWF_h 构成的上支路。

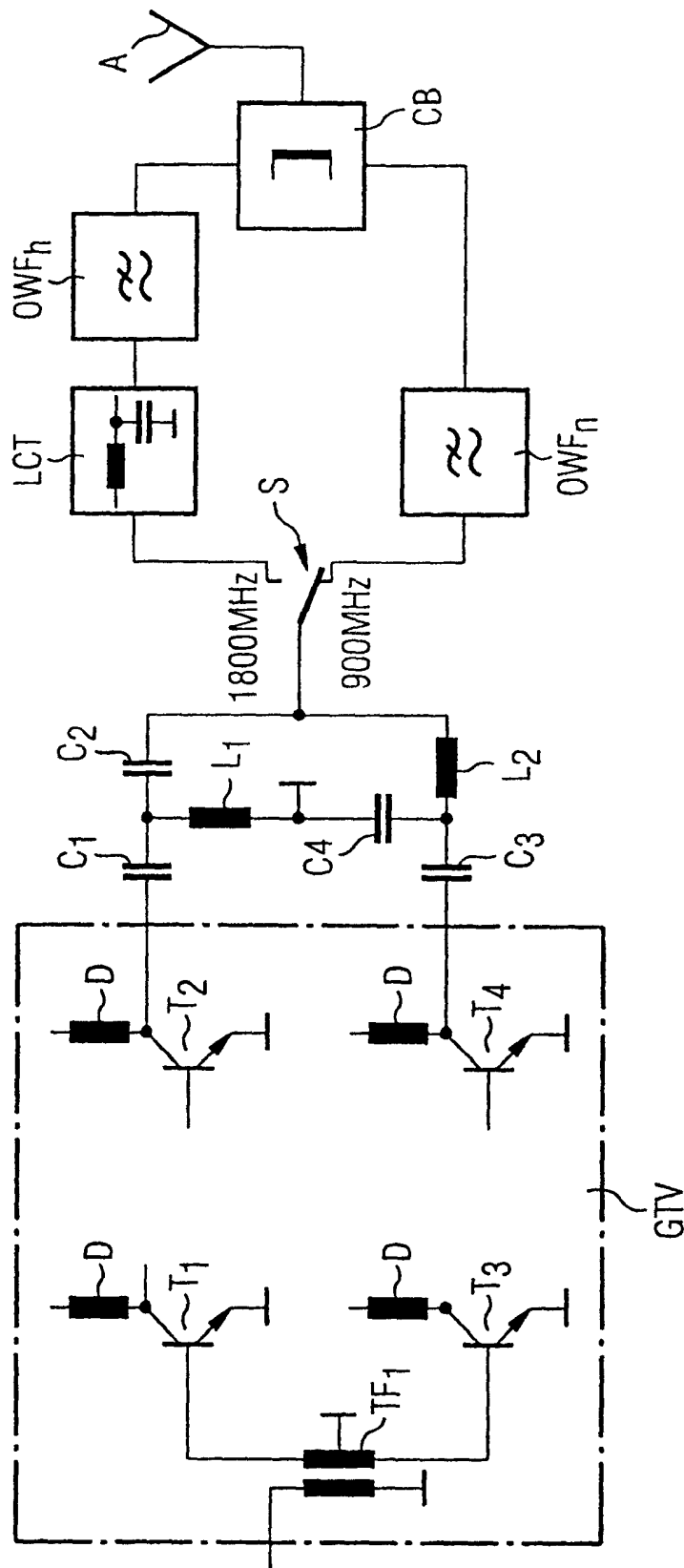


图 1

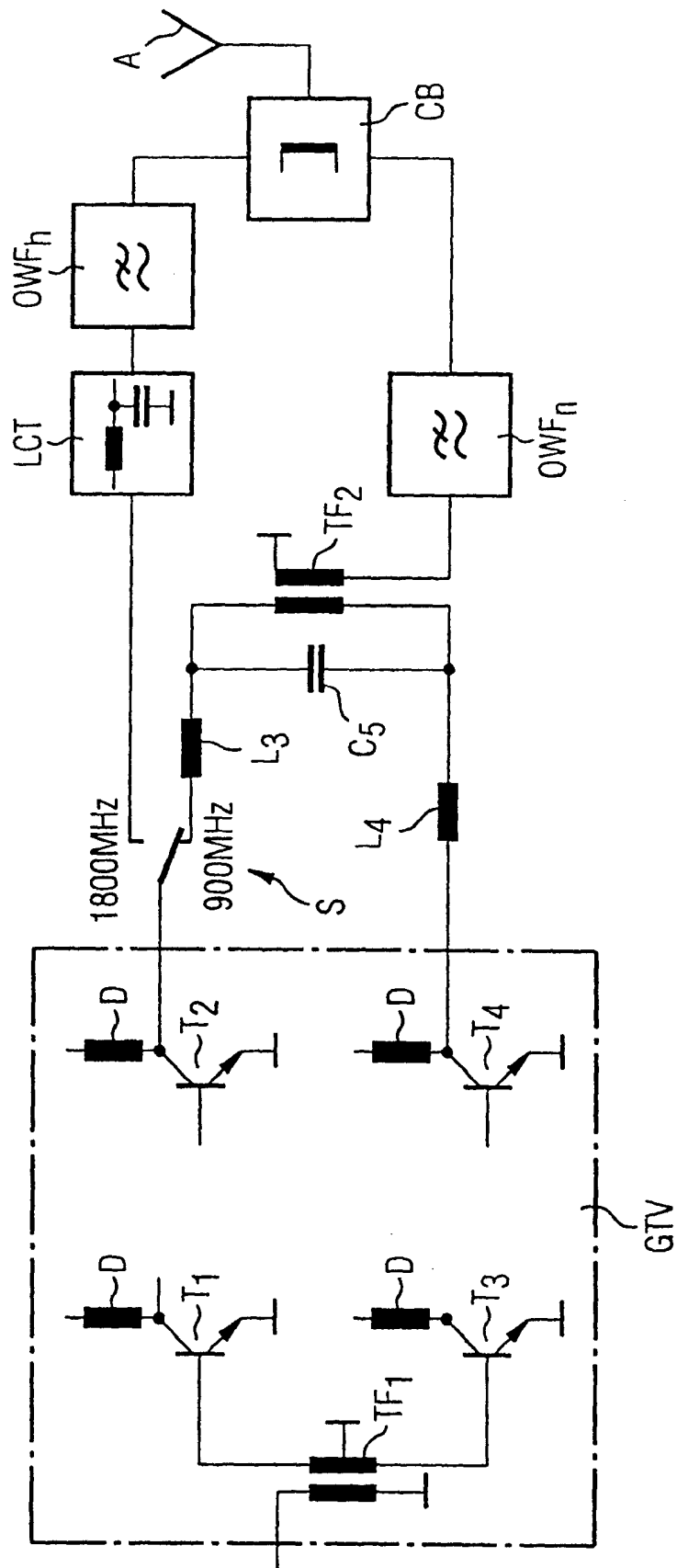


图 2