

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04B 1/40

H04B 1/48



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01817880.4

[43] 公开日 2004年2月18日

[11] 公开号 CN 1476680A

[22] 申请日 2001.9.20 [21] 申请号 01817880.4

[30] 优先权

[32] 2000.10.24 [33] DE [31] 10052711.6

[86] 国际申请 PCT/DE01/03643 2001.9.20

[87] 国际公布 WO02/35723 德 2002.5.2

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.24

[71] 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 J·博伦贝克

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

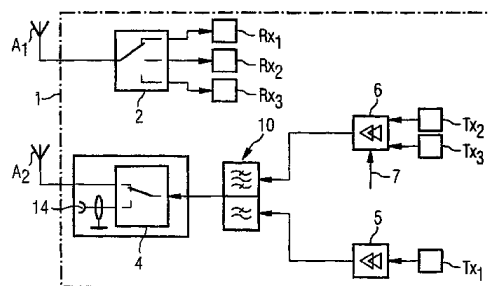
代理人 吴立明 张志醒

权利要求书3页 说明书5页 附图2页

[54] 发明名称 多频带终端装置

[57] 摘要

本发明涉及多频带终端装置，具有用于三个不同频带的接收装置(Rx1、Rx2、Rx3)和发射装置(Tx1、Tx2、Tx3)、至少两个天线(A1、A2)，并且具有电路布置用于安排天线与接收装置(Rx1、Rx2、Rx3)和/或的发射装置(Tx1、Tx2、Tx3)连线。所述的电路布置是这样构成的：至少对于一个频带在用该频带运行时把所属的接收装置(Rx2、Rx3)切换到作为接收天线的第一天线(A1)上，并且把所属的发射装置(Tx2、Tx3)切换到作为发射天线的第二天线(A2)上。



ISSN 1008-4274

1. 多频带终端装置，所述的终端装置至少工作在两个频带，对每个频带具有至少一个发射装置 (Tx1、Tx2、Tx3) 和至少一个接收装置 (Rx1、Rx2、Rx3)，具有至少两个天线 (A1、A2)，并且具有电路布置 (1) 用于对天线与发射装置 (Tx1、Tx2、Tx3) 和/或接收装置 (Rx1、Rx2、Rx3) 进行布线，
5 其特征在于，
把所述电路安布置设计成：至少对于一个频带，在以该频带运行时把所属的接收装置 (Rx2、Rx3) 切换到作为接收天线的第一天线 (A1) 上，并把所属的发射装置 (Tx2、Tx3) 切换到作为发射天线的第二天线 (A2) 上。
2. 如权利要求 1 所述的终端装置，
10 其特征在于，
一种转换开关 (2、3)，所述转换开关 (2、3) 具有输入端，所述输入端与用作接收天线的第一天线 (A1) 连接，并且它具有多个输出端，所述多个输出端与不同频带的接收装置 (Rx1、Rx2、Rx3) 连接。
3. 如权利要求 2 所述的终端装置，
15 其特征在于，
转换开关 (3) 有另一个输出端，所述输出端与至少一个频带的发射装置 (Tx1) 连接，并且所述终端装置在以该频带运行时把第一天线 (A1) 交替地用作发射天线和接收天线。
4. 如权利要求 1 至 3 之一所述的终端装置，
20 其特征在于，
多个以不同频带工作的发射装置 (Tx1、Tx2、Tx3) 经滤波器装置 (10、11、12、13) 接通到作为公共发射天线的第二天线 (A2) 上。
5. 如权利要求 4 所述的终端装置，
25 其特征在于，
多个依次连接的滤波器装置 (11、12)。
6. 如权利要求 4 或 5 所述的终端装置，
其特征在于，
滤波器装置 (10) 具有调节滤波器频率的装置。
7. 如权利要求 1 至 6 之一所述的终端装置，
30 其特征在于，
把多个以不同频带工作的发射装置 (Tx1、Tx2、Tx3) 接通到一个公共的末

级(6、9)上。

8. 如权利要求7所述的终端装置，

其特征在于，

所述的末级(6)具有切换不同传输方法的运行方式的装置。

5 9. 如权利要求1至8之一所述的终端装置，

其特征在于，

把所述终端装置构建成，在第一频带以半双工运行方式工作，在第二频带以半双工或者全双工运行方式工作，而在第三频带以全双工运行方式工作。

10. 如权利要求9所述的终端装置，

10 其特征在于，

所述装置的第一天线(A1)通过三路转换开关(2)与第一、第二和第三频带的接收装置(RX1、RX2、RX3)连接，第二和第三频带的发射装置(Tx2、Tx3)通过公共的，可切换的末级(6)耦连并且所述可切换的末级(6)的输出端与第一频带的发射装置(Tx1)末级(5)的输出端经滤波器装置(10)耦连并
15 且被引到第二天线(A2)。

11. 如权利要求9所述的终端装置，

其特征在于，

所述装置的第一天线(A1)通过三路转换开关(2)与第一、第二和第三频带的接收装置(RX1、RX2、RX3)连接，并且第一和第二频带的发射装置(Tx1、Tx2)通过公共的末级(9)耦连并且由可切换的滤波器装置(11)引导，并且所述可切换的滤波器装置(11)的输出端与第三频带的发射装置(Tx3)的末级(8)的输出端经滤波器装置(12)耦连并且被引到第二天线(A2)。

12. 如权利要求9所述的终端装置，

其特征在于，

25 所述装置的第一天线(A1)通过四路转换开关(3)与第一、第二和第三频带的接收装置(RX1、RX2、RX3)连接并且与第一频带的发射装置(Tx1)连接，并且在以第一频率运行时四路转换开关(3)不停地在第一频带的接收装置(Rx1)与发射装置(Tx1)之间往复地切换，并且第二和第三频带的发射装置(Tx2、Tx3)通过公共的，可切换的末级(6)耦连，该可切换的末级(6)的输出端经滤波器装置(13)被引到第二天线(A2)。

13. 如权利要求1至12之一所述的终端装置，

其特征在于，

用于连接外接天线的天线输出端(14)和内转换开关/外转换开关(4),所述内转换开关/外转换开关(4)用于在所述终端装置的天线(A2)与天线输出端(14)之间进行切换。

14. 如权利要求13所述的终端装置,
5 其特征在于,

所述内转换开关/外转换开关(4)在所述终端的用作发射天线的第二天线(A2)与天线连接端(14)之间进行切换。

多频带终端装置

本发明涉及多频带终端装置，所述的终端装置至少以两个频带工作，对每个
5 频带具有至少一个发射装置和至少一个接收装置，具有至少两个天线，并且具有
切换装置用于对天线与发射装置和/或接收装置进行布线。

随着多频带终端装置，例如多频带移动电话的发展，出现了在一个天线系统
上切换多个发射装置和接收装置的问题。对此迄今公知，为不同的频带设置的各
个发射装置和接收装置，通过单个公共天线运行。同样还公知，为不同的频带分
10 别采用不同的天线，并且把各个频带的发射装置和接收装置耦连到各个天线上。

在诸如 GSM 和 DCS 的移动无线电标准中这样的发射装置和接收装置耦连在
各自的天线上是没有问题的，因为在这样的系统中是以所谓的“半双工运行”工
作的，其中交替地或发射或接收。在此这里可以通过一种相对简单的转换开关耦
连发射装置和接收装置，所述的转换开关适当地在两个装置之间进行切换。

15 相反，在用“全双工运行”的，也就是在其中发射和接收机同时启动的，例
如按照 UMTS 移动无线电标准运行的发射装置和接收装置的连接较为困难。这
样的系统必须注意发射电路对接收电路有足够的退耦。以常规的方式这是通过非
常高价的从而高成本的双工滤波器达到。除了把接收电路和发射电路阻抗匹配地
连接到天线电路上的功能之外，双工滤波器还有把发射应用信号及由发射电路在
20 接收频带中产生的噪音从接收装置的输入端接除的任务。从而这样的滤波器在通
带内有较高的衰减，这在发射范围内为 1.5 至 2.0 分贝的数量级，在接收范围内为
2.0 至 2.5 分贝的数量级。发射电路中的衰减除了增大发射机的电流损耗外还影响
系统成本，因为发射电路的末级为了补偿衰减必须设计较高的输出功率水平。同
样地在决定末级的供电尺度时也必须注意提高了的电流需求，并且必须考虑充分
25 地散热。然而一般地改善耗散热会引起加大装置的体积，这是与把装置小型化的
要求背道而驰的。

在接收电路中，衰减直接地影响接收装置的噪音系数及接收灵敏度。这里补
偿由衰减引起的损害也导致提高系统成本。

此外衰减还通过耦连所需的开关以及把各个功能组件耦合到相应天线的分
30 频器产生。

因此本发明的任务是，作为对所述现有技术的变通，创造引言部分所述技术
的多频带终端装置，所述装置具有衰减很小的接收装置和发射装置电路与天线错

接。

所述任务通过权利要求1所述的多频带终端装置完成。从属权利要求包含本发明特别有利的扩展和实施。

在本发明所述的多频带终端装置中的电路安排是这样构成的：至少对于一个
5 频带在以该频带运行时把所属的接收装置切换到作为接收天线的第一天线上，把所属的发射装置切换到作为发射天线的第二天线上。因为对于该频带发射装置和接收天线各有独立的天线，所以在此频带上也能够以全双工运行方式工作，从而可以取消昂贵的双工滤波器。发射电路和接收电路使用分开的滤波器可能简单些。通过空间上分开的天线对相关频带附加地退耦发射装置和接收装置，从而
10 通过各个频带中的发射滤波器进行筛选的要求比常规的耦连方法显著地小。由此总体减少了在发射装置和接收装置以及天线系统之间的接口中的衰减，这直接地导致这种多频带终端装置的制造成本很低并且同时还提高了传输质量。为了尽可能地达到退耦，优选地设计为使发射天线和接收天线的偏振面相互正交。

在一个优选的实施例中终端装置具有转换开关，所述转换开关与用作接收天线的天线连接，并且把接收天线相应地连通到不同频带的接收装置上。
15

然后各个频带的不同发射装置例如通过滤波器装置切换到用作公共发射天线的第二天线上。所述的滤波器装置也可以多级地构成或者说由多个串联的滤波器装置组成。同样地，滤波器装置，或者一系列滤波器装置中的各个滤波器装置也可以可变地构建，换言之，各个滤波器装置具有调节滤波频率的装置。
20

在另一个优选实施例中多个以不同频带工作的发射装置接到一个公共的末级上，其中所述的末级优选地也拥有切换不同频带运行方式的装置，也就是说，它例如可以设定，所述的末级是用所谓的“甲乙类工作”（线性工作）还是用丙类工作，这要视什么样的工作方式对相应频带采用的传输方法有利而定。此外，经公共的末级和后接的滤波器装置进行不同频带的耦连是有利的。
25

在一个特别优选的实施例中，终端装置除了内部天线外还具有连接外接天线的天线输出端是有利的，例如具有汽车免提通话装置天线的输出端。所述的终端装置还包含内接/外接转换开关用于在终端装置的天线之一与天线输出端之间的转换。这里，优选地在终端装置中的用作为发射天线的天线与天线连接端口之间转换。这在车辆中运行时是特别有利的，从而可以出于人员防护和汽车电子装置的EMV防护的考虑使驾驶室内的场强保持得较小。在这种采用外发射天线运行的情况下接收机继续地用机内天线馈电。实际上不会出现重大缺点，因为露天的汽车天线与位于汽车内的机内天线相比所体现的增益又进一步抵消了当前市售
30

的汽车天线的馈线衰减。

下面参照附图借助于实施例详细地说明本发明。下面阐述的特征和上述的特征不仅可以按所述的结合也可以单个地或者按其它的结合地构成发明的要件。在附图中：

5 图 1 是根据本发明的第一优选实施例的多频带终端装置线路安排示意方框图，

图 2 是根据本发明的第二优选实施例的多频带终端装置线路安排示意方框图，

10 图 3 是根据本发明的第三优选实施例的多频带终端装置线路安排示意方框图，

附图中所示方框图示出在移动无线电装置内的主要功能块的根据本发明的安排。当然所述移动无线电装置也有其它的功能单元。

15 在所有下述的实施例中，都从以半双工运行方式以第一频带工作的多模式移动无线电装置着手，在第二频带用半双式或者全双工方式运行，在第三频带用全双工方式运行。

对此的一个典型例子是用 EGSM 系统、用 DCS 系统和用 UMTS 系统工作的多频带终端装置。EGSM 系统和 DCS 系统以半双工运行，UMTS 系统用全双工运行。

各发射装置和接收装置的频带如下：

20

系统	发射频带	接收频带
EGSM	0.880 至 0.915GHz	0.925 至 0.960GHz
25 DCS	1.710 至 1.785GHz	1.805 至 1.880GHz
UMTS	1.920 至 1.980GHz	2.110 至 2.170GHz

30 在图 1 所示实施例中移动无线电装置中的两个天线 A1 和 A2 分开成接收天线 A1 和发射天线 A2。

由此至少两个天线之一可以作为 PCB (印刷电路板) 天线或者插入天线装入在装置中。优选地这个天线是接收天线 A1，因为，用露出的发射天线时可以降

低由于屏蔽造成的，例如通过在移动无线电装置内安装天线前的手造成的装置末级输出匹配的改变。另一个天线A2例如可以是机内或机上或类似的杆式天线。但是还可以，两个天线都作为PCB天线或者插入天线或类似天线装入机壳内。

在此起接收天线作用的第一天线A1通过三路转换开关与三个频带的接收装置RX1、RX2、RX3连接。

第二机内天线A2在输入方通过内转换开关/外转换开关4与连接外接天线的天线输出端14连接。所述的内转换开关/外转换开关4优选地涉及天线插座及整合在天线输出端14中的机械开关，所述开关在插头插入天线插座中时自动地切换。

所有三个频带的发射线路通过分频器，例如双工滤波器引导到内转换开关/外转换开关4的输入端。在此以双工运行方式工作的频带的发射滤波器，例如低通滤波器或者陷波滤波器，可以有利地合并双工滤波器中，所述的发射滤波器用于滤除所属接收频带内的噪音。这通过在图1中把两个滤波器画成一个滤波器装置10的总方框表示。

第二和第三频带，在本实施例中为DCS频带和UTMS频带，的发射装置Tx2、Tx3以公共的双频带末级6工作。通过切换输入7可以在频带转换时把运行方式从甲乙类工作（线性工作）切换到丙类工作。这是重要的，因为在GSM系统中及DCS系统中采用具有恒定包络线的所谓GMSK调制。这意味着，调制的HF信号有恒定的幅度。因此由非线性的放大器特性曲线不会出现信号失真。从而在这些频带中末级不需要有线性的特性曲线。因此为了提高效率采用丙类工作方式。相反，在UMTS系统中采用具有非恒定的包络线的HPSK调制。因此在这种系统是要求功率放大器的线性工作方式，所以必须用甲乙类运行方式工作。

在图2所示实施例中如在图1所示的实施例一样，第一天线A1只用作所有三个频带的发射天线。这里可以采用相同的转换开关2，以把天线A1切换到三个频带的接收装置RX1、RX2、RX3。

与图1所示的实施例相反，这里为用全双工系统工作的第三频带（这里是UMTS系统的频带）的发射装置Tx3采用单频带的线性末级8。取而代之的是把其它两个频带（这里是EGSM和DCS）的发射装置Tx1和Tx2接入到公共的双频带末级9。该双频带末级9首先被接通到可调滤波器装置11这里涉及的是可切换的低通滤波器，用之可以在GSM运行场合抑制一次发射谐波。其中可以改变截止频率使之在DCS运行情况下无衰减地通过DCS基频。把第三频带的单频

带末级 8 的输出端和可切换的低通滤波器 11 的输出端再接到另一个滤波器装置 12 上。该滤波器装置 12 又有用作分频器的双工滤波器，用集成的低通滤波器或者陷波滤波器作为 UMTS 频带的发射滤波器。

在此又如同图 1 所示的实施例，最后的滤波器装置 12 还是接到内转换开关/外转换开关 4 用于在装置本身的第二天线 A2 与外接天线，例如汽车天线，的天线输出端 14 之间切换。

图 3 所示实施例特别适用于不是设计采用外接天线工作，例如在汽车中，的移动无线电装置。

根据本发明，这里还为全双工运行把两个机内天线 A1、A2 用作分开的发射天线和接收天线。

在所示的安排中，取代三路转换开关 2 用四路转换开关 3 接入第一天线，此外对三个频带的接收装置 RX1、RX2、RX3 现在把发射装置 Tx1 通过末级 5 和滤波器 15 接通到第一天线 A1 上。因此在该频带中运行时天线 A1 既用作发射天线也用作接收天线，其中借助于四路开关 3 不停地在相应频带的，这里是 EGSM 系统的频带的，接收装置 RX1 和发射装置 Tx1 之间往复地切换。

装置的第二天线 A2 现在只起第二和第三频带的发射天线的作用，第二和第三频带在本实施例中是 DCS 系统和 UMTS 系统的频带。这里还是把第二频带和第三频带发射装置 Tx1 和 Tx2 接入到双频带末级 6，可以通过切换输入 7 为两个频带把所述双频带末级 6 调节成不同的运行方式。该双频带末级 6 的输出可以通过滤波器装置 13 导入到第二天线 A2 的天线输入端。这样的 DCS/UMTS 双频带天线能够基于 1.8GHz 左右的相邻频率范围相对简单和节省空间地实现成 PCB 天线或者插入天线。

本发明当然并不局限于所示的实施例，而是存在各种其它的可能性，根据本发明地把发射装置和接收装置耦连到相应的天线上。同样，根据本发明，天线系统当然也可以接有两个以上的天线，终端装置可以只接有两个（双频带运行）或者接有大于三个不同的频带。例如对于根据本发明的双频带的终端装置采用图 3 所示的结构，其中只是用两路转换开关 2 代替四路转换开关 3，并且必须在两个频带的两个接收装置之间反复地切换，换言之，在这种情况下第一天线 A1 还是只用作纯粹的发射天线。

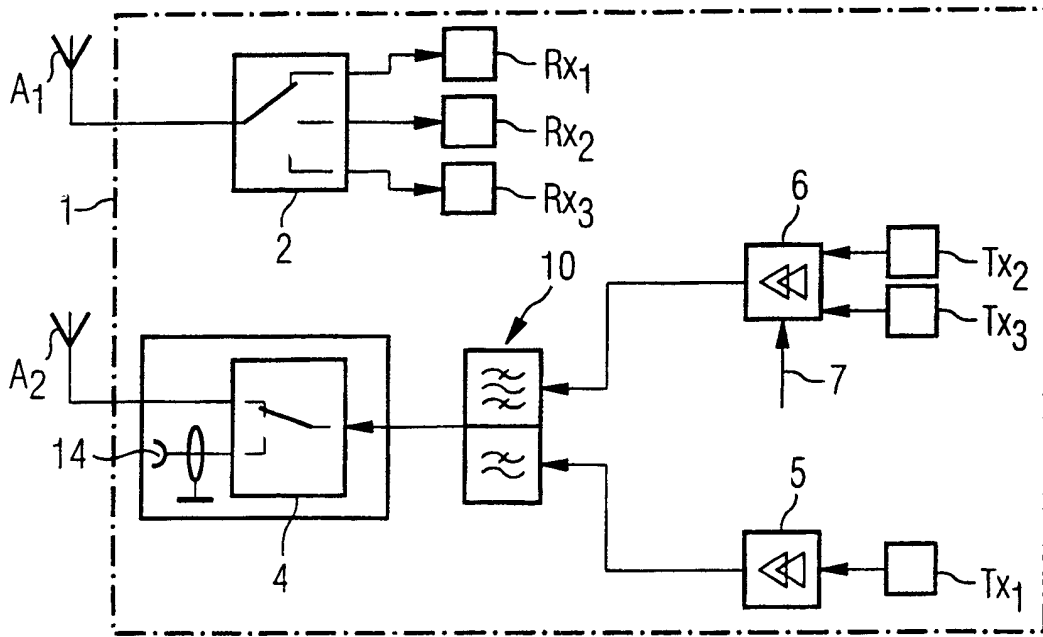


图 1

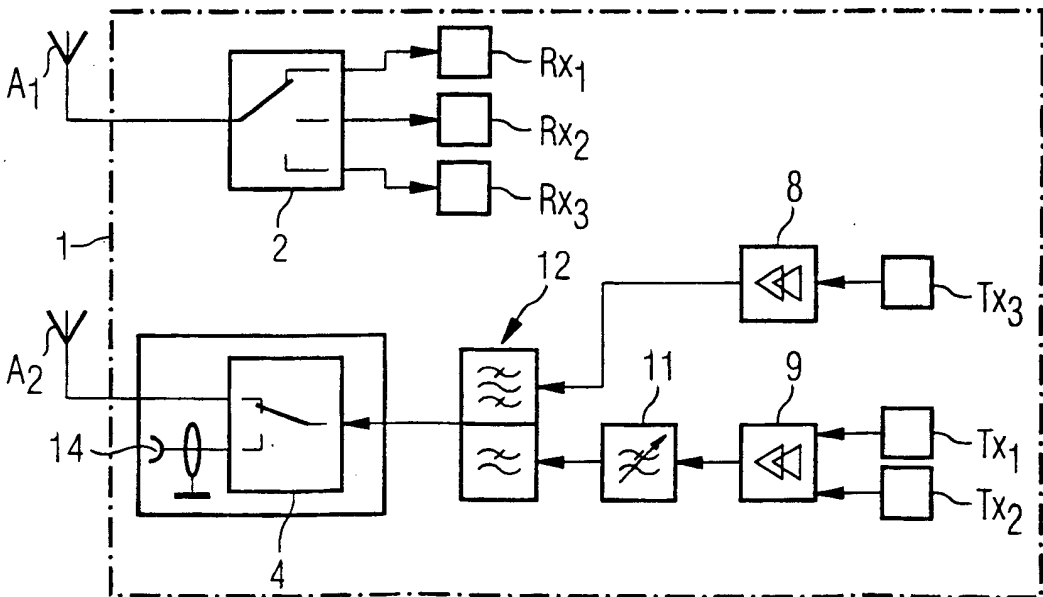


图 2

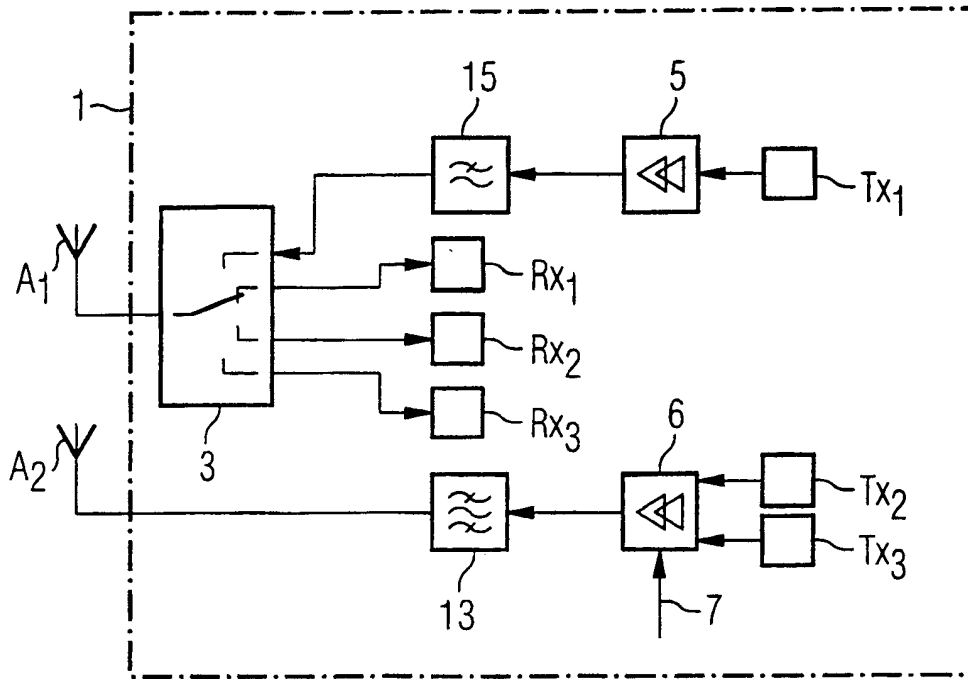


图 3