



〔12〕发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00801234.2

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1149747C

[22] 申请日 2000.6.26 [21] 申请号 00801234.2

[30] 优先权

[32] 1999. 6. 30 [33] US [31] 09/343910

[86] 国际申请 PCT/EP2000/005912 2000.6.26

[87] 国际公布 WO01/003314 英 2001.1.11

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.27

[71] 专利权人 皇家菲利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 V·德沃尔金

审查员 冯晓明

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

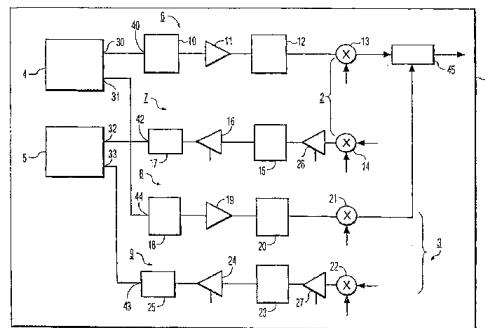
代理人 李亚非

权利要求书 3 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称 具有专用发射和接收天线的双边带
无线电话

[57] 摘要

具有分开的双边带的双边带无线电话，双馈送点发射和接收天线。双边带无线电话有两个收发信机。双边带的两个馈送点，双馈送点接收天线被耦合到两个收发信机的相应接收支路上。另外，图象抑制带通滤波器被耦合在双边带，双馈送点接收天线和相应接收天线支路的馈送点之间。当双边带，双馈送点发送和接收天线之间距离近，发送支路包括耦合在发射功率放大器和双边带发射天线的两个馈送点之间的发射滤波器。



1. 双边带无线电话 (1) 包括:

5 具有第一接收支路 (6) 和第一发射支路 (7) 的第一收发机 (2)，
所述第一收发机 (2) 可以在第一频带操作；

具有第二接收支路 (8) 和第二发射支路 (9) 的第二收发机 (3)，
所述第二收发机可以在第二频带操作；

10 双边带接收天线 (4)，包括第一接收辐射器 (50) 和与所述第一接收辐射器耦合的第一接收馈送点 (30)，第二接收辐射器 (51) 和与所述第二接收辐射器 (51) 耦合的第二接收馈送点 (31)，所述第一和第二接收辐射器可以分别操作在所述第一和第二频带；和

15 双边带发射天线 (5)，包括第一发射辐射器和与所述辐射器相耦合的第一发射馈送点 (32)，第二发射辐射器和与所述第二发射辐射器相耦合的第二发射馈送点 (33)，所述第一和第二发射辐射器分别操作在第一和第二频带，

所述第一接收馈送点 (30) 耦合到所述第一接收支路 (6)，所述第二接收馈送点 (31) 耦合到所述第二接收支路 (8)，并且所述第一发射馈送点 (32) 分别耦合到所述第一发射支路 (7)，所述第二发射馈送点 (33) 分别耦合到所述第二发射支路 (9)。

20 2. 如权利要求 1 所述的双边带无线电话 (1)，其中所述第一接收支路 (6) 包括第一图象反射带通滤波器 (10)，用于至少部分地抑制所述第一频带中的第一图象频率，以及一个第一低噪声放大器 (11)，所述第二接收支路 (8) 包括一个第二图象抑制带通滤波器 (18)，用于至少部分地抑制所述第二频带中的一个第二图象频率，以及一个第二低噪声放大器 (19)，所述第一图象抑制带通滤波器 (10) 被耦合在所述第一接收馈送点 (30) 和所述第一低噪声放大器 (11) 之间，而所述第二图象抑制带通滤波器 (18) 被耦合在所述第二接收馈送点和所述第二低噪声放大器 (19) 之间。

30 3. 如权利要求 2 所述的双边带无线电话 (1)，其中所述第一接收支路 (6) 包括耦合到所述第一低噪声放大器 (11) 的输出端的第三图象抑制带通滤波器 (12)，以及耦合到所述第二低噪声放大器 (19) 的输出端的第四图象抑制带通滤波器 (20)。

4. 如权利要求 2 所述的双边带无线电话 (1)，其中所述第一发射支路(7)包括第一发射功率放大器(16)和第一发射滤波器(17)，所述第二发射支路 (9) 包括第二发射功率放大器 (24) 和第二发射滤波器 (25)，所述第一发射滤波器 (17) 被耦合在所述所述第一发射功率放大器 (16) 和所述第一发射馈送点 (32) 之间，而所述第二发射滤波器 (25) 被耦合在所述第二发射功率放大器 (24) 和所述第二发射馈送点 (33) 之间。

5. 如权利要求 1 所述的双边带无线电话 (1)，包括一个外壳，所述双边带接收天线 (4) 是在所述外壳内的天线，所述双边带发射天线 (5) 是在所述外壳内的天线。

6. 如权利要求 1 所述的双边带无线电话 (1)，包括一个外壳，所述双边带接收 (4) 天线是所述外壳外部的天线，所述双边带发射天线 (5) 是所述外壳外部的天线。

7. 如权利要求 1 所述的双边带无线电话 (1)，包括一个外壳，所述双边带接收和发射天线中的一个天线 (4) 是所述外壳内部的天线，而所述双边带接收和发射天线中的另一个天线 (5) 是所述外壳外部的天线。

8. 如权利要求 5 所述的双边带电话 (1)，其中所述双边带接收天线 (4) 是平面型，所述双边带发射天线 (5) 是平面型。

9. 如权利要求 5 所述的双边带无线电话，其中所述双边带接收天线 (4) 是曲折型，所述双边带发射天线 (5) 是曲折型。

10. 如权利要求 6 所述的双边带无线电话，其中所述双边带接收天线 (4) 是双边带螺旋型，所述双边带发射天线 (5) 是双边带螺旋型。

11. 用于在第一和第二频带中接收和发射无线信号的方法，所述方法包括：

通过具有第一接收馈送点 (30) 和第二接收馈送点 (31) 的双边带接收天线 (4) 接收所述第一频带中的第一无线信号，并接收第二频带中的第二无线信号，并通过具有第一发射馈送点 (32) 和第二发射馈送点 (33) 的一个双边带发射天线 (5)，在所述第一频带发射一个第三无线信号，在所述第二频带发射一个第四无线信号，

所述第一无线信号出现在所述第一接收馈送点 (30) 上，所述

第二无线信号出现在所述第二接收馈送点（31）上，所述第三无线信号被提供给所述第一发射馈送点（32），所述第四无线信号被提供给所述第二发射馈送点（33）。

具有专用发射和接收天线的双边带无线电话

5 本发明涉及用于在第一和第二频带接收和发射无线信号的双边
带无线电话，并涉及一种用于接收和发射这种无线信号的方法。这种
无线电话可以是双边带蜂窝电话或卫星电话等。无线信号可以承
载例如双边带 AMPS/CDMA 系统中的全双工无线电话信号，或诸如
GSM/DCS1800 系统中的准全双工无线电话信号，或全双工和准全双工
10 信号的混和信号。典型地，在双边带蜂窝电话中，第一和第二频带
被以 1: 2 的比例隔开，GSM 操作在 900MHZ 频带，而 DCS1800 操作在
1800MHA 频带。

在美国专利 NO. 5, 768, 691 中，公开了用于双边带无线电话的
天线和天线电路。公开了各种用于将双边带无线电话的第一和第二
15 收发机耦合到发射/接收天线的电路，例如通过第一全双工或分频器
将内部双边带，双馈送点发射/接收天线耦合到第一收发信机，通过
第一全双工器耦合到第二收发信机。这样一种包括全双工器的电路
典型地用于全双工无线电话信号。公开了另一种天线耦合电路，典型地
20 用于准全双工系统，其中没同时的发射和接收，而以双工器替代发射/接收开关。双工器和发射/接收开关都有插入损耗。双工器
典型地引起发射器输出损耗达到 3dB，从而使得整个发射器效率降低，
或者，换言之，无线电话电池的能量被浪费，使得无线电话讲话时间减少。

已知无线电话中的其它发射/接收天线和电路。在一类双边带移
25 动电话中，诸如 AMPS/CDMA 无线电话，双边带发射/接收鞭状天线被
耦合到双边带同向双工器，其后是用于相应频带的发射/接收双工器。
在具有共享双边带鞭状天线的另一类无线电话中，用于 TDMA 和
GSM 系统，使用发射/接收开关而不是双工器。还有另一种双边带移
30 动电话，嵌入的双边带发射/接收天线的单一馈送点，即无线电话内
部的天线，被耦合到相应的发射/接收双工器，或者通过同向双工器
耦合到包括在无线电话中的相应的发射/接收开关上，双工器被用于
双边带 AMPS/CDMA 电话，开关被用于 TDMA/GSM 电话。

在文章“用于手持电话的双边带天线”中，Z. D. Liu 和 P. S. Hall, 电子信件，1996 年 3 月 28 日，第 32 卷，No. 7, 609 – 610 页，公开了一个双边带，双馈送点发射接收天线。公开的天线是一种所谓平面双频带反相 F- 天线，具有两个不同的谐振频率 900MHZ, 1800MHZ。
5 当这种天线被用于用于全双工电话信号的双边带无线电话时，例如根据模拟 US 蜂窝和 TIA IS - 95 标准的 AMPA/CDMA 电话，或用于符和 TIA IS - 136 和 GSM 标准的准全双工电话信号诸如 TDMA/GSM 电话，能够省去双工器，却仍然需要双工器和天线开关。

10 在美国专利 No. 5, 828, 348 中，公开了一种双边带八丝螺旋天线，特别适用于卫星通信。

因此，已知双边带无线电话至少包括发射接收双工器或发射接收开关，这种双工器或开关会带来不需要的插入损耗。

15 在手册“用于无线通信的 RF 和微波电路设计中”，L. E. Larson, Artech House, Inc, 1996, 45–51 页，描述了发生图象抑制频率的现象。本领域熟知，能够通过图象抑制混频器，图象抑制带通滤波器或者其组合，如果需要再结合双工器来抑制不需的图象频率。

本发明的一个目的是提供一种具有降低的插入损耗的双边带无线电话。

20 本发明的另一个目的是符合双边带无线电话中的图象频率抑制需求。

本发明的另一个目的是符和双边带无线电话中的发射接收相分离的要求。

根据本发明，双边带无线电话包括：

25 具有第一接收支路和第一发射支路的第一收发机，所述第一收发机可以在第一频带操作；

具有第二接收支路和第二发射支路的第二收发机，所述第二收发机可以在第二频带操作；

30 双边带接收天线，包括第一接收辐射器和与所述第一辐射器耦合的第一接收馈送点，第二接收辐射器和与所述第二接收辐射器耦合的第二接收馈送点，所述第一和第二接收辐射器可以分别操作在所述第一和第二频带；和

双边带发射天线，包括第一发射辐射器和与所述发射辐射器相耦合的第一发射馈送点，第二发射辐射器和与所述第二发射辐射器相耦合的第二发射馈送点，所述第一和第二发射辐射器分别操作在第一和第二频带，

5 所述第一和第二接收馈送点分别耦合到所述第一和第二接收支路，并且所述第一和第二发射馈送点分别耦合到所述第一和第二发射支路。

10 由于降低的接收和发射损耗，益处在于，无线电话电池被以较低的速率消耗，使得无线电话具有较长的讲话时间。这是由于去除双工器会实现发射器放大器的一个较高的功率效率，发射器放大器消耗无线电池能量的主要部分。

15 为了实现图象频率抑制需求，在相应接收支路的接收馈送点之间，和无线电话的相应低噪声放大器的输入端提供图象抑制带通滤波器，用于至少部分地抑制相应频带中所不需要的图象频率。象这样，图象频率的产生，和图象抑制带通滤波器抑制这种图象频率是本领域已知的。另外可以在低噪声放大器之后的图象抑制带通滤波器中进一步进行图象频率抑制，并进一步由图象抑制混频器对接收的无线信号进行下变频。

20 虽然由于在发射功率放大器输出端和接收支路之间没有电流通路，原则上不要求对发射功率放大器的输出信号进行输出滤波，并且原则上没有自然路径损耗，但是在双边带，双馈送点接收天线和双边带，双馈送点发射天线被设置在相对靠近无线电话的内部外壳时，仍需要一些滤波。但是与由双工器引起的插入损耗相比，这样一种附加功率放大器输出滤波会带来更少的插入损耗。典型地，双工器的发射部分引起插入损耗约 3dB，而这种附加发射功率放大器滤波仅引起大约 1dB 的插入损耗。

25 图 1 是根据本发明的双边带无线电话的框图。
图 2 表示根据本发明适于用于双边带无线电话中的双边带，双馈送点内部或嵌入天线的第一实施例。

30 图 3 表示根据本发明适于用于双边带无线电话中的双边带，双馈送点内部天线的第二实施例。

图 4 表示发射支路的替换实施例。

图 1 表示根据本发明的双边带无线电话的框图。无线电话 1 包括用于发射和接收第一频带中的无线信号的第一收发信机，用于发射和接收第二频带中的无线信号的第二收发信机。第一频带可以是模拟 US AMPS 频带，而第二频带可以是 US CDMA 频带，这些频带中的频率典型地以 1: 2 的比率隔开，被承载在这些频带中的无线电话信号是全双工信号，语音或数据，或任何其它适合的双边带。双边带无线电话 1 包括内部双边带，双馈送点接收天线 4 和内部双边带，双馈送点发射天线 5，在第一和第二频带中都接收无线信号的接收天线 4，在第一和第二频带中都发射无线信号的发射天线 5。天线 4 和 5 根据特定的产品需求在适当的位置嵌在无线电话 1 的外壳中。外壳内部天线的位置不构成本发明的一部分，而取决于无线电话 1 的设计者的选择。优选地，嵌入式天线接触外壳并且无线频率信号被馈送到和由同轴电缆或微条带或条带线等天线接收，嵌入式天线被直接安装在无线电话 1 的印刷电路板上。收发信机 2 包括一个接收支路和一个发射支路 7，收发信机 3 包括一个接收支路 8 和一个发射支路 9。接收支路 6 包括一个第一图象抑制带通滤波器 10，随后是一个第一低噪声放大器 11，低噪声放大器的输出被耦合到所述第三图象抑制带通滤波器 12 上。滤波器 12 被耦合到混频器 13，用于将第一频带的接收的无线信号变换到一个较低频率。根据无线电话 1 的进一步结构，较低频率可以是 IF 或零频 IF。发射支路 7 包括一个混频器 14，其后是一个图象抑制发射带通滤波器 15，功率放大器 16，和发射滤波器 17。同样地，接收支路 8 包括一个第二图象抑制带通滤波器 18，一个第二低噪声放大器 19，一个第四图象抑制带通滤波器 20，和一个混频器 21，混频器 21 将第二频带的接收的无线信号向下变频，并且发射支路包括混频器 22，图象抑制发射带通滤波器 23，一个功率放大器 24 和一个发射滤波器 25。发射支路 7, 9 分别进一步包括驱动器 26, 27。理论上讲，发射滤波器 17, 25 可以被省去，但是如果天线 4, 5 在无线电话 1 的外壳中相隔太近，以致不能满足诸如 FCC 所要求的假频抑制的要求，则还需要另外的发射滤波器。双边带接收天线 4 包括第一接收馈送点 30 和第二接收馈送点 31，而双边带发射天线 5 包括第一发射馈送点 32 和第二发射馈送点 33。根据本发明，第一接收馈送点 30 被耦合到滤波器 10 的输入端 40，

第二接收馈送点 31 被耦合到滤波器 18 的输入端 41，第一发射馈送点 32 被耦合到发射滤波器 17 的输出端 42 上，第二发射馈送点 33 被耦合到发射滤波器 25 的输出端 43 上。典型地，无线电话要求大约 60dB 的图象抑制。接收图象抑制滤波器 10, 12, 18, 20 获得这样一个所要求的图象频率抑制。相应的接收支路 6, 8 的混频器 13, 21 被耦合到组合器 45，组合器 45 又被耦合到接收器背端（没有仔细示出）。接收器背端是熟知技术，并且可以是进一步包括混频器或只包括基带的类型。

图 2 表示双边带的第一个实施例，根据本发明，双馈送点内部或嵌入式接收天线 4 适合用于双边带无线电话，天线 4 是平面类型。双边带，双馈送点发射天线 5 在结构上一样，在这里没有分别表示。图中示出了用于较低频带的 L 形第一辐射器 50 的平面图，用于较高频带的矩形第二辐射器 51，并且还有表示衬底 53 中的导体馈送通过 52 的剖面图，用于连接接收馈送点到双绞线电缆。L 型部分的谐振频率大约是光速被四倍的辐射器 51 的宽度和长度之和除的结果。通过利用用于单频天线的所谓平面反相 F - 天线相同的公式确定辐射器 51 的尺寸，这种反相 F - 天线是本领域所公知的。在双反馈点接收天线的情况下，第一辐射器 50 是一个第一接收辐射器，而第二辐射器是一个第二接收辐射器。在双反馈点发射天线的情况下，第一辐射器 50 是一个第一发射辐射器，而第二辐射器是一个第二发射辐射器。

图 3 表示双边带的第二个实施例，根据本发明双馈送点内部接收天线 4 适合用于双边带无线电话 1。双边带，双馈送点天线 5 的结构一样，并且在这里没有分开表示。天线 4 包括用于 US 蜂窝频带 (AMPS, TDMA, CDMA) 的曲线型辐射器 60 和用于 US PCS 频带 (TDMA/CDMA) 的曲线型辐射器。在馈送点 30, 31 分别提供了匹配轨迹 62 和 63，它们被连接到地，以匹配天线到馈送阻抗，例如 50 欧姆。

图 4 表示发射支路 7 和 9 的另一个实施例。图中只提供了单一混频器而没有提供两个混频器。可为相应的发射频带激活功率放大器 16 和 24。由可控合成器控制混频器 21，可以根据所需的频带设置合成器的频率。

本发明可以用于目前和今后频带，或其它合适的频带，用于地面和卫星移动无线系统或任何适合的无线系统。目前和将来的蜂窝频带如下所示：

5	US 蜂窝: Tx (MHz)	824.04-848.97	Rx (MHz): 869.040-893.970
	US PCS:	1850.00-1909.95	1930.000-1989.950
	GSM:	880.2-914.8	925.2-929.8
	DCS1800:	1710.2-1784.8	1805.2-1879.8
	PCS1900:	1850.2-1909.8	1930.2-1989.8
10	UMTS (FDD):	1920-1980	2110-2170

理论上，至少天线 4 和 5 之一可以是无线电话 1 外壳之外的天线。在这样一个实施例中外部天线可以是双边带八丝螺旋型，使得无线电话 1 更适合于卫星通信。然而，对于地面通信，最好天线 4，
15 5 是内部天线，使得移动无线设备越变越小。

通过阅读以上内容，本领域的一般技术人员可以如权利要求所述对本发明进行各种修改，因此本发明并不限于所列举的实施例。双边带天线 4，5 还可以实现为两个物理上分离的天线。所附权利要求中的“包括”也不排除权利要求中所列之外的装置和步骤。

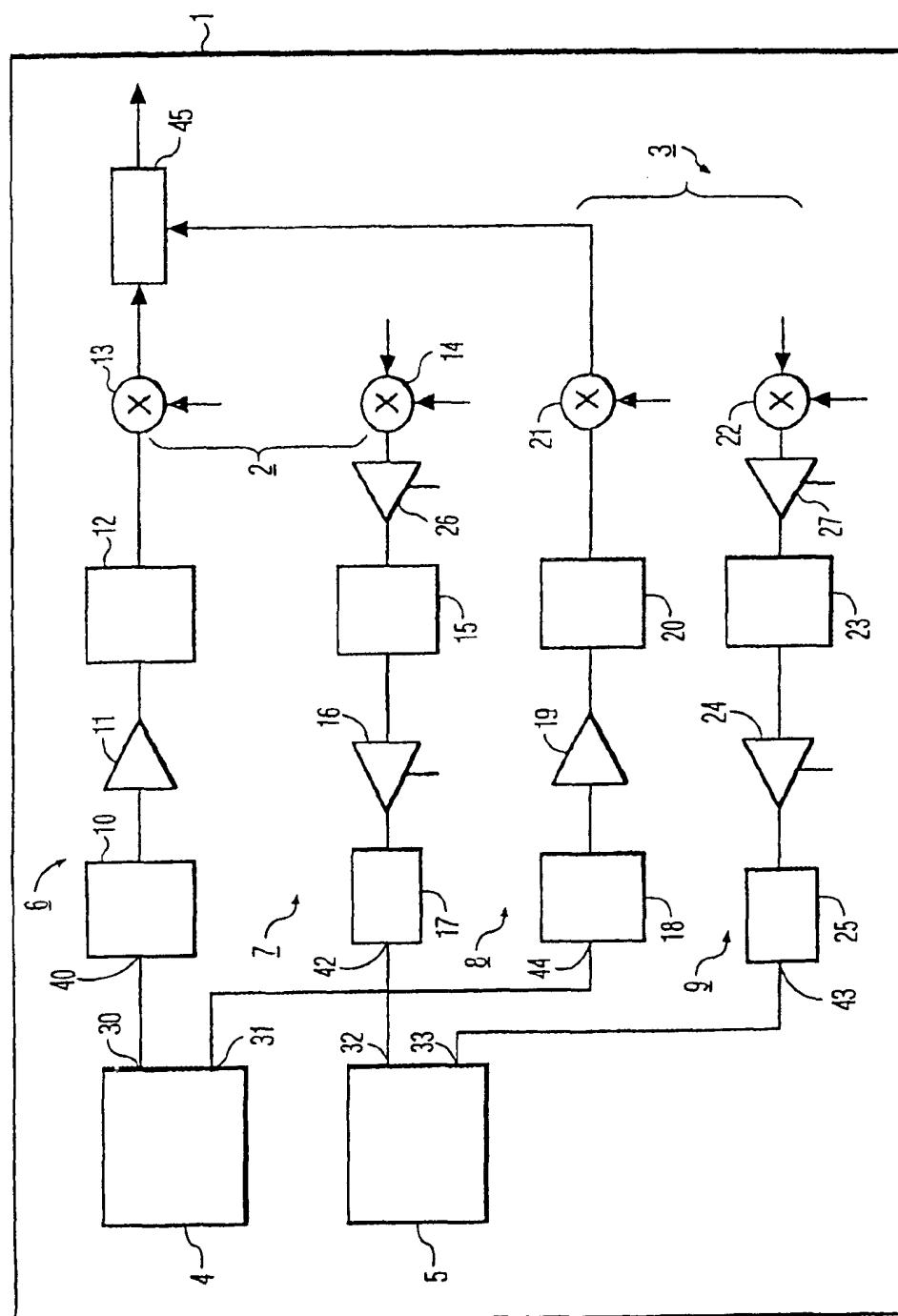


图 1

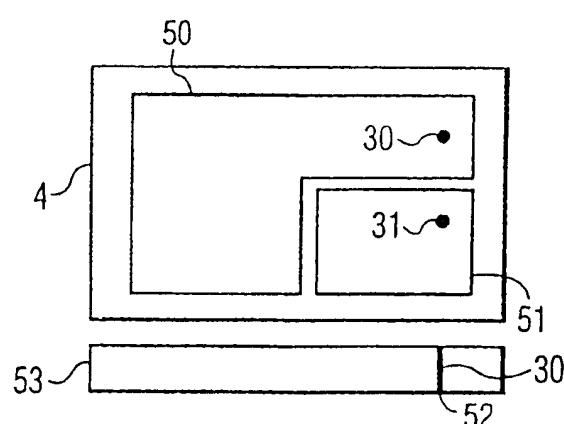


图 2

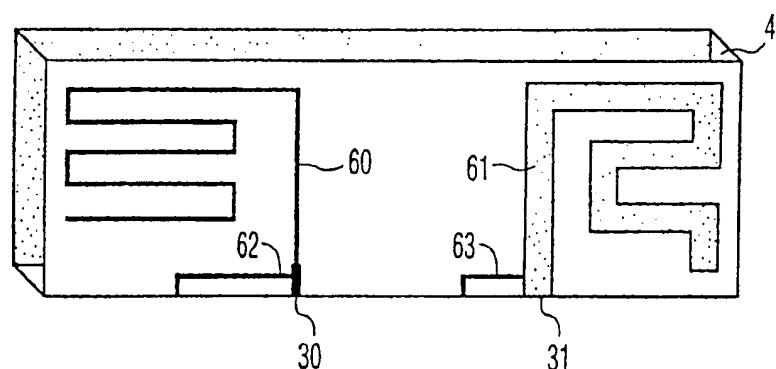


图 3

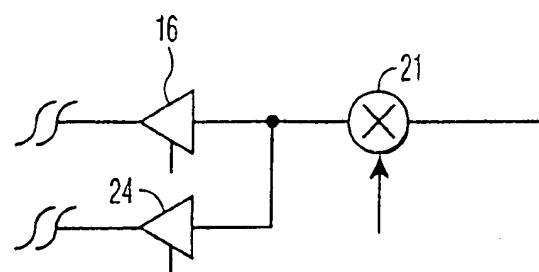


图 4