[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]

H04B 1/38

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96108019.1

[45]授权公告日 2002 年 7 月 24 日

[11]授权公告号 CN 1088296C

[22]申请日 1996.4.19

[21]申请号 96108019.1

[30]优先权

[32]1995.4.19 [33]JP [31]093397/95

[73]专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72]发明人 山浦智也

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

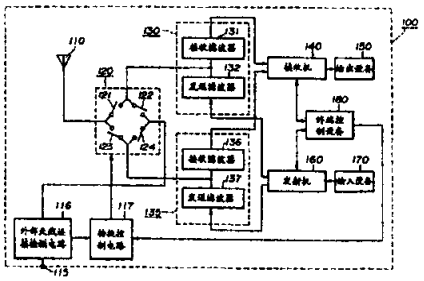
代理人 王 岳 邹光新

权利要求书 1 页 说明书 12 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 发射机/接收机装置

[57]摘要

一种发射机/接收机装置,它包括用于接收和发送信号的无线发 送/接收的多个天线,用于在多个天线间转换的开关,经开关连接于天 线并且具有各不同频带的多个天线复用器,连接于天线复用器的发送 单元,连接于天线复用器的接收单元和用于控制开关,发送单元和接收单元的控制单元。该控制单元控制开关,以便任选的一个天线能通 过开关唯一地连接到相应于无线通信使用频率的频带的天线复用器。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于频分复用接收和发送信号的无线发送/接收的发射机/接收机装置，包括：多个用于所述接收和发送信号的无线发送/接收的天线；用于在所述天线间转换的开关装置；多个经所述开关装置连接于所述天线并且具有各不同频带的天线复用器装置；连接于所述天线复用器装置的发送装置；连接于所述天线复用器装置的接收装置；和用于控制所述开关装置，发送装置及所述接收装置的控制装置；所述的控制装置控制所述的开关装置，以便任选的一个天线会由所述的开关装置唯一地连接到相应于无线通信所使用频率的频带的天线复用器，所述的控制装置在接收期间控制所述接收装置经所述的天线复用器从所述的任选天线接收接收信号，所述的控制装置在发送期间控制所述的发送装置经所述的天线复用器从所述的任选无线发送天线发送所用频率的发送信号。

2. 如权利要求 1 所述的发射机/接收机装置，其特征在于，所述接收装置具有测量在无线路径上接收的接收信号的强度的测量装置；所述控制装置控制所述的测量装置，以便所述开关装置的转换和所述测量装置的测量能在时分复用的空时隙期间发生，所述控制装置根据所述测量装置的测量结果在下一个接收期间控制所述的开关装置。

3. 如权利要求 1 所述的发射机/接收机装置，其特征在于，所述多个天线的至少其中之一是一个外部连接的天线。

说 明 书

发射机/接收机装置

技术领域

本发明涉及一种发射机/接收机装置，它可以有效地用于在多个天线间转换的频分复用系统的频分复用或时分复用信号的无线发送和接收的无线通信系统。

背景技术

总的来说，在用于如频分双工系统（FDD）的无线通信系统中的发射机／接收机装置中，发送信号和接收信号通过由一个接收滤波器和一个发送滤波器构成的唯一的天线复用器被相互分开。在许多发射机和接收机中，实现发送/接收通过在机内天线和外部天线间或在两个外部天线之间的转换，以提供给该发射机/接收机天线分集功能。这样改善了发射机／接收机装置的接收特性。

参见图1，发射机／接收机装置 300 包括一个机内天线 310，一个外部天线连接端 315 和一个用于在天线间转换（未示出）连接于机内天线 310 或外部天线连接端 315 的开关 320。该发射机/接收机装置还包括一个用于检测外部天线连接端 315 的天线连接状态的外部天线连接检测电路 316，和一个用于根据外部天线连接检测电路 316 的检测信号去控制开关 320 的开关控制电路 317。该发射机 /接收机装置 300 还包括一个用于把语音之类的信号输入给发射机/接收机装置 300 的输入设备 370，和一个用于把由输入设备 370 输入的语音转变为发送信号的发射机 360。该发射机／接收机装置 300 还包括一个单独的用于分离来自发射机 360 的发送信号和来自开关 320 的接收信号的天线复用器 330，和一个用于把来自开关 320 的接收信号转变为输出信号的接收机 340。该发射机/ 接收机装置 300 进一步包括一个用于作为语音之类的信号输出接收机 340 的输出信号的输出设备 350 和一个用于控制接收机 340 及发射机 360 的终端控制器 380。该天线复用器 330 由一个接收滤波器 331 和一个发送滤波器 332 组成，其各自都具有如下面要解释的任意的频响特性。

上述的发射机/接收机装置 300 通过在机内天线与外部天线之间的转换发送或接收信号。该转换操作将被详细地描述。

如果外部天线（未示出）被连接到外部天线连接端 315，则外部天线连接检测电路 316 就检测是否该外部天线被连接到了外部天线连接端 315。也就是说，外部天线连接检测电路 316 在这种情况下检到该外部天线被连接于外部天线连接端 315。转换控制电路 317 发送给开关 320 一个从外部天线连接检测电路 316 的检测信号中得出的控制信号。该开关 320 通过来自转换控制电路 317 的控制信号被设置到朝着外部天线连接端 315 的端子 322。因此由发射机 360 得到的发送信号经外部天线连接端 315 从外部天线被辐射。如果外部天线没被连接到外部天线连接端 315，则转换控制电路 317 发送一个从外部天线连接检测电路 316 的检测信号得出的控制信号给开关 320，如外部天线被连接到外部天线连接端 315 的情况。开关 320 通过来自转换控制电路 317 的控制信号被设置到朝向机内天线 310 的端子 321。因此由发射机 360 得到的发送信号经机内天线被辐射。接收信号通过机内天线 310 被接收。

根据上述的转换操作，外部天线或机内天线 310 由开关 320 被选择，并且通过所选的天线实现了发送/接收。

在发送和接收期间的操作将被详细解释。

在接收期间，通过上述转换操作所选的天线接收的接收信号被加至天线复用器 330。该接收信号通过天线复用器 330 仅提供给接收机 340。该接收机 340 在终端控制器 380 的控制下变频和解调来自天线复用器 330 的接收信号，并且通过输出设备 350 输出处理过的接收信号。因此输出设备 350 输出语音等。

在发送期间，语音之类的信号通过输入设备 370 被输入。输入的语音等被送到发射机 360。发射机 360 在终端控制器 380 的控制下调制和变频加到那里的语音之类的信号，用于产生具有在当前通信系统中所使用的频率的发送信号，和用于把该发送信号提供给天线复用器 330。在发射机 360 得到的发送信号通过天线复用器 330 被唯一地加给开关 320。该开关 320 实现了上述的为选择外部天线或机内天线 310 的转换操作。因此由天线复用器 330 输出的发送信号通过由开关 320 所选的天线被辐射。

现在参见发射机/接收机装置 300 的发送/接收频率范围，用于通信的从 F1s

至 Fh_R 频率范围中的频率被分配，以便如图 2 所示的发送频率具有从 $F1_S$ 至 Fh_S 的范围以及接收频率具有从 $F1_R$ 至 Fh_R 的范围。也就是说，发送频率范围 $F1_S$ 至 Fh_S 和接收频率范围 $F1_R$ 至 Fh_R 被选择了较宽的范围，结果在发送和接收 Fh_S 至 $F1_R$ 之间的频率间隔是较窄的。

如果上述的发射机/接收机 300 被用于例如全多址通信系统(TACS)的蜂窝系统或特许个人通信业务(PCS)(在美国对此做了频率分配)，天线复用器 330 所需的频率响应对于发送滤波器 332 和接收滤波器 331 分别为发送频率范围 $F1_S$ 至 Fh_S 和接收频率范围 $F1_R$ 至 Fh_R，以致需要非常急剧的肩部特性。

另一方面，如果上述的发射机/接收机300被应用于TACS系统的蜂窝，则具有 0.7dB 级插入损耗的开关在发射机/接收机300中被日常地使用。具有 2.5dB 级插入损耗的天线复用器330和具有 4.0dB 级插入损耗的天线复用器330各在发射机侧和接收机侧被使用。因此从发射机 360 到机内天线 310 或外部天线连接端 315 的插入损耗为

2.5dB + 0.7dB = 3.2dB

而从机内天线 310 或外部天线连接端 315 至接收机 340 的插入损耗为

0.7dB + 4.0dB = 4.7dB

如果天线复用器 330 的插入损耗要被减小，就要增加天线复用器 330 的尺寸，反之如果天线复用器330的尺寸要被减小，则天线复用器330的插入损耗就被增大。另一方面，如果天线复用器330的插入损耗被减小以及天线复用器330要减小尺寸，结果是增加了发射机/接收机 300 的功率消耗和可用时间伴随着减少以及由插入损耗引起的热演变和接收灵敏度的恶化。

在仅仅使用的通信频率不同的两个通信系统使用的发射机/接收机设备中，必须提供一个转变所使用的频率范围的开关和一个转换所使用的天线的开关，结果该发射机/接收机装置的插入损耗被增加。

发明内容

因此，本发明的目的是要提供一种发射机 / 接收机装置，其中的无线发送和接收可以在频率双工系统的频分复用或时分复用中被实现，尽管减小了尺寸和功率消耗但没有恶化接收灵敏度。

按照本发明的频分复用接收和发送信号的无线发送和接收的发射机/接收机设备包括用于接收和发送信号的无线发送/接收的多个天线，用于在多个天线间转换的开关装置，经该开关装置连接于天线并且各自具有不同频带的多个天线复用器装置，连接于天线复用器装置的发送装置，连接于天线复用器的接收装置，和用于控制开关装置，发送装置和接收装置的控制装置。该控制装置控制开关装置，以便通过该开关装置任选天线中的一个连接到相应于所用无线通信频率的频带的天线复用器。在经天线复用器从任选的天线接收接收信号的接收期间，控制装置控制该接收装置。在经无线复用器从任选的天线使用无线发送频率发射发送信号的发送期间，该控制装置还控制发送装置。通过使用两个天线复用器单元，各天线复用装置的频率特性可以被放宽，因此能使这两个天线复用装置的插入损耗被减小。由于它允许减小从输入装置到天线的插入损耗，所以输入装置的输出功率可以被减小以及在输入装置和天线复用装置中的热演变可以被减小。由于从天线到输出装置的插入损耗可以被减小，所以接收灵敏度可以被改善，并且该装置的尺寸和功率消耗也可以被减少。

这两个天线中的一个是外部连接天线，所以可以使用各种天线。

该接收和发送信号是时分复用信号，因此通过时分复用可以使该信号在天线信道上被发送和接收。

接收装置具有一个测量装置，用于测量通过天线接收接收的接收信号的强度。控制装置控制测量装置，以便开关装置的转换及测量装置的测量在时分复用的空时隙期间发生。该控制单元在下一接收期间根据测量装置的测量结果控制开关装置。这使得接收灵敏度被进一步地改善以及减小了设装置的尺寸及功耗，而在没有恶化发送/接收特性的情况下保持了天线的分集功能。

在按照本发明的发射机/接收机装置中，多个天线在无线路径上接收和发射频分双工的接收信号和发送信号。开关装置在控制装置的控制下选择天线中的任意一个并用相应于无线通信所用频率的频带的天线复用装置之一连接该任选的天线。发送装置在控制装置的控制下经天线复用器从该任选的无线发送用于无线发送/接收频率的发送信号。接收装置在控制装置的控制下经天线复用器从任选的天线接收接收信号。控制装置控制开关装置，以便一个任选的天线能经该开关装置被连接到相应于无线发送/接收所用频率的频带的天线复用

器。控制装置在接收期间控制接收装置，以便接收信号经天线复用器从任选的天线被接收，而在发送期间控制发送装置，以便使用无线发送和接收频率的发送信号能经天线复用器从该任选的天线被发射。

在根据本发明的发射机/接收机装置中，这两个天线之一是外部连接天线。

在根据本发明的发射机/接收机装置中，接收和发送信号是时分复用信号。

还是在本发明的发射机/接收机装置中，接收装置的测量装置测量由无线接收接收的接收信号的强度。控制装置控制该测量装置，以便开关装置的转换和测量装置的测量能在时分复用的空时隙期间发生。该控制装置还在下一接收期间根据测量装置的测量结果控制开关装置。

附图说明

图 1 是表示普通发射机/接收机装置的配置的方框图。

图 2 表示在用于通信的频率与图 1 所示的发射机/接收机装置的频率响应带之间的关系。

图 3 是表示按照本发明第一实施例的发射机/接收机装置的配置的方框图。

图 4 表示在用于通信的频率与图 3 所示的发射机/接收机中的第一和第二天线复用器的频率响应带之间的关系。

图 5 是表示按照本发明第二个实施例的发射机/接收机装置的配置的方框图。

图 6 表示在用于通信的两个频率与图 3 所示的发射机/接收机中的第一和第二天线复用器的频率响应带之间的关系。

实施例说明

首先解释按照本发明第一个实施例的发射机/接收机装置。

该发射机/ 接收机装置是用作频分双工（FDD）系统的便携电话手机的一个终端的发射机/ 接收机装置 100，如图 3 所示。

该发射机 / 接收机装置 100 包括一个机内天线 110, 一个外部天线连接端 115 和一个外部天线连接检测电路 116。发射机/接收机装置 100 还包括加有外部天线连接检测电路 116 的检测信号的转换控制电路 117, 和加有转换控制电路 117 的控制信号的开关矩阵 120。发射机/接收机装置 100 还包括第一天线复用器 130, 第二天线复用器 135, 接收机 140 和发射机 160。发射机/ 接收机装置 100 进一步包括用于控制接收机 140, 发射机 160 和开关控制电路 117 的一个终端控制设备 180, 一个输出设备 150 和一个输入设备 170。

开关矩阵 120 具有四个触点 121 至 124, 并且被连接到机内天线 110, 第一天线复用器 130 和第二复用器 135, 同时经外部天线连接检测电路 116 被连接到外部天线连接端 115。

第一天线复用器 130 包括连接到开关矩阵 120 的接收滤波器 131 和连接到开关矩阵 120 及接收滤波器 131 的发送滤波器 132。接收滤波器 131 和发送滤波器 132 被分别连接到接收机 140 和发射机 160。

第二天线复用器 135 包括连接到开关矩阵 120 的接收滤波器 136 和连接到开关矩阵 120 及接收滤波器 136 的发送滤波器 137。接收滤波器 136 和发送滤波器 137 被分别连接到接收机 140 和发射机 160。

接收机 140 和发射机 160 被分别连接到输出设备 150 和输入设备 170。

现在解释两个天线复用器, 即第一天线复用器 130 和第二天线复用器 135 的频率响应带。在由发射机 / 接收机装置 100 用于通信的频率范围 $F1_S$ 至 Fh_R 中, 发送频率具有从 $F1_S$ 至 Fh_S 的频率范围, 而接收机具有从 $F1_R$ 至 Fh_R 的频率范围。该发送频率范围 $F1_S$ 至 Fh_S 被分成两个相等的部分, 即分为频率范围 $F1_S$ 至 Fc_S 和频率范围 Fc_S 至 Fh_S, 以及接收频率范围也被分成两个相等的部分, 即分为频率范围 $F1_R$ 至 Fc_R 和频率范围 Fc_R 至 Fh_R。

在第一天线复用器 130 中, 发送滤波器 132 的频率响应带是频带 $F1_S$ 至 Fc_S, 而接收滤波器 131 的频率响应带是频率响应带 $F1_R$ 至 Fc_R。在第二天线复用器 135 中, 发送滤波器 137 的频率响应带是频带 Fc_S 至 Fh_S, 而接收滤波器 131 的频率响应带是频率响应带 Fc_R 至 Fh_R。第一天线复用器 130 或第二天线复用器 135 在接收期间把接收信号输出给接收机 340, 而在发送期间把发送信号发送给开关矩阵 120。

上述发射机/接收机装置100通过在机内天线110或外部天线(未示出)之间的转换,以及根据通信使用的频率在第一天线复用器130和第二天线复用器135之间的转换实现发送/接收。现在将详细解释转换操作。

首先,外部天线连接检测电路116检测是否外部天线(未示出)被连接到了外部天线连接端115。相应的检测信号被发送到转换控制电路117。

终端控制电路180发射一个具有通信使用频率的控制信号给转换控制电路117。

转换控制电路117产生来自外部天线连接检测电路116的检测信号和从终端控制设备180的控制信号得出的转换控制信号,并把转换控制信号发送给开关矩阵120。

例如,如果外部天线(未示出)被连接到了外部天线连接端子115,并且该通信在第一天线复用器130的频带中被实现,则转换控制电路117产生一个使开关矩阵120的触点122被闭合的转换控制信号。通过转换控制信号被加到开关矩阵120,外部天线连接端115经开关矩阵120与第一天线复用器130被连接起来。为了保证打开触点的终端阻抗,转换控制电路117可以在触点122被闭合的同时产生一个闭合触点123的转换控制信号。

为了外部天线连接端115也被连接到外部天线(未示出),如果通信要在第二天线复用器135的频带中被实现,转换控制电路117就产生一个使开关矩阵120的触点124闭合的转换控制信号。通过转换控制信号被加到开关矩阵120,机内天线110和第一天线复用器130经开关矩阵120被互连。同时,为了保证打开触点的终端阻抗,转换控制电路117可以在触点121被闭合的同时产生一个闭合触点124的转换控制信号。

如果外部天线(未示出)没被连接到外部天线连接端子115,而通信要用第二天线复用器135的频带被实现,则转换控制电路117产生一个使开关矩阵120的触点123被闭合的转换控制信号。通过转换控制信号被加到开关矩阵120,机内天线110和第二天线复用器135经开关矩阵120被互连。同时,为了保证打开触点的终端阻抗,转换控制电路117可以在触点123被闭合的同时产生一个闭合触点122的转换控制信号。

转换矩阵120根据在转换控制电路117中产生的转换控制信号在四个触点

121 至 124 之间进行转换。

在发射机/ 接收机装置 100 中的发送/ 接收操作将被详细解释。

在发射机/接收机装置 100 发送期间，例如语音，经输入设备 170 被输入给发射机/接收机装置 100。由输入设备 170 输入的语音被加至发射机 160。

终端控制器 180 传送一个具有通信使用的频率的控制信号到发射机 160。

发射机 160 根据来自终端控制器 180 的控制信号调制和频率变换来自输入设备 170 的语音，并且发送产生的具有通信使用的频率的 RF 发送信号到第一天线复用器 130 和第二天线复用器 135 之一。

由发射机 160 产生的 RF 发送信号通过天线复用器与接收信号分开，以便只被发送到开关矩阵 120。

开关矩阵 120 实现上述的转换操作。这样射频发送信号从由开关矩阵 120 选择的天线被辐射。

在发射机/ 接收机装置 100 的接收期间，开关矩阵 120 通过上述的操作选择选择机内天线 110 和连接到外部天线连接端 115 的外部天线(未示出)之一，同时根据通信使用的频率选择第一天线复用器 130 和第二天线复用器 135 之一。这样由开关矩阵 120 选择的天线接收的接收信号就被加到了由开关矩阵 120 选择的天线复用器。

通过该天线复用器，接收信号与发送信号被频率分离，以便只被加给接收机 140。

转换控制电路 217 产生一个由终端控制器 280 的控制信号得出的转换控制信号，并发送该转换控制信号给开关矩阵 220。转换控制电路 217 在一个时间发送产生的开关控制信号给开关矩阵 220，以便在开关矩阵 220 的转换在 TDM 的一个空时隙中发生。在发送时隙或接收时隙期间，它禁止天线转换操作被执行。

如果第二机内天线 215 由终端控制器 280 的控制信号被选择，并且通信要在第一天线复用器 130 的频率范围内被执行，则转换控制器 217 产生一个将引起开关矩阵 220 的触点 222 被闭合的转变控制信号。利用这个被加于转换矩阵 220 的转换控制信号，第二机内天线 215 经开关矩阵 220 被连接到第一天线复用器 130。同时，为了保证打开触点的终端阻抗，转换控制电路 217

可以在触点 222 被闭合的同时产生一个闭合触点 223 的转换控制信号。

如果选择了第二机内天线 215，并且通信要在第二天线复用器 135 的频率范围内被进行，则转换控制器 217 产生一个将引起开关矩阵 220 的触点 224 被闭合的转变控制信号。利用这个被加于转换矩阵 220 的转换控制信号，第二机内天线 215 经开关矩阵 220 被连接到第二天线复用器 135，同时，为了保证打开触点的终端阻抗，转换控制电路 217 可以在触点 224 被闭合的同时产生一个闭合触点 221 的转换控制信号。

如果选择了第一机内天线 210，并且通信要在第一天线复用器 130 的频率范围内被执行，则转换控制器 217 产生一个将引起开关矩阵 220 的触点 221 被闭合的转变控制信号。利用这个被加于转换矩阵 220 的转换控制信号，第一机内天线 210 经开关矩阵 220 被连接到第一天线复用器 130，同时，为了保证打开触点的终端阻抗，转换控制电路 217 可以在触点 224 被闭合的同时产生一个闭合触点 221 的转换控制信号。

如果选择了第一机内天线 210，并且通信要在第二天线复用器 135 的频率范围内被执行，则转换控制器 217 产生一个将引起开关矩阵 220 的触点 223 被闭合的转变控制信号。利用这个被加于转换矩阵 220 的转换控制信号，第一机内天线 210 经开关矩阵 220 被连接到第二天线复用器 135，同时为了保证打开触点的终端阻抗，转换控制电路 217 可以在触点 224 被闭合的同时产生一个闭合触点 221 的转换控制信号。

在本发明中，如上所述，开关矩阵 220 根据来自转换控制电路 217 的转换控制信号在 TDM 的空时隙中在四个触点 221 至 224 间进行转换。

也就是说，通过开关矩阵 220 的转换操作，由所选的天线接收的接收信号经过所选的天线复用器仅仅被加到了接收机 240。同时，终端控制器 280 发送一个具有通信使用的频率的控制信号到接收机 240。然后接收机根据来自终端控制器 280 的控制信号频率变换和解调来自天线复用器的接收信号。

接收机 240 的测量电路测量来自天线复用器的接收信号的强度，并且把测量结果发送给终端控制器 280。终端控制器 280 根据来自测量电路的测量结果判断来自第一机内天线 210 或来自第二机内天线 215 的哪个接收信号从改善网络质量上来看要被接收，并且产生一个控制信号，借以在下一个接收时隙和发

送时隙选择判断为较好的天线。转换控制信号 217 根据由终端控制器 280 以如上所述的方式产生的控制信号产生一个转换控制信号。因此，开关矩阵 220 根据来自转换控制电路 217 的转换控制信号执行上述的转换操作。

根据本实施例，由于两个天线复用器，即第一天线复用器 130 和第二天线复用器 135 被使用并且具有分集天线功能，所以接收特性能够被进一步改善。

另外，从发射机 160 到第一机内天线 210 或第二机内天线 215 的插入损耗可以被减小，如在上述第一实施例中那样，而提供的天线分集功能，使来自第一机内天线 210 或第二机内天线 215 的插入损耗可以被减小。另一方面，两个天线所需的频率特性可以被放宽。结果是功耗的减少和伴随增加的使用时间以及发射机 160 和两个天线复用器的热演变的减少，改善了接收特性和减小了装置的尺寸。

尽管在上述第一和第二实施例中的第一天线复用器 130 和第二天线复用器 135 中的发送频带和接收频带各被分为指定给各天线复用器发送滤波器和接收滤波器频率响应带的两个相等的部分，但该发送频带和接收频带也可以被分为两个任意带宽的频带。分割产生的这两个频带可以相互并列重合。

尽管在第一和第二实施例中接收频带比发送频带高，但发送频带也可以比接收频带高。

根据本发明第三实施例的发射机/接收机装置将被详细解释。

类似于上述的第一实施例，发射机/接收机装置可以被应用于用作 FDD 系统的便携式电话手机终端的一个终端的发射机/接收机装置。本实施例的发射机/接收机类似于图 3 所示的第一实施例的发射机 / 接收机装置 100 的结构。下面的解释参照附图 3 进行。

本实施例的发射机/接收机装置不同于第一实施例的装置覆盖的频率，具体地说，第一天线复用器130和第二天线复用器135的频率响应带，以及由机内天线 110 和连接于外部天线连接端 115 的外部天线覆盖的频率区。

由于本实施例类似于第一实施例的发射机/接收机装置，所以为了简明起见，省去了详细的说明。

在本实施例中，第一天线复用器130和第二天线复用器135覆盖了不同的频率区域。而这两个天线，即机内天线110和连接于外部天线连接端115的外部

天线覆盖了仅对于通信所用频率相互不同的两个系统的频率区域。

例如，如果在任意一个通信系统中的发送频率和接收频率分别是 F1tx 和 F1rx，而在另一个通信系统中的发送频率和接收频率分别是 F2tx 和 F2rx，则第一天线复用器 130 具有为覆盖该任意通信系统的频率范围的这种频响特性，并且第二天线复用器 135 具有为覆盖另一个通信系统的频率范围的这种频响特性，如图 4 所示。

具体地说，在第一天线复用器 130 中的发送滤波器 132 和接收滤波器 131 的频率响应带分别是 F1tx 和 F1rx，因此在第二天线复用器 135 中的发送滤波器 137 和接收滤波器 136 的频率响应带分别是 F2tx 和 F2rx。

如果上述的发送/接收装置被应用于通过仅对于通信使用频率不同的两个系统发送和接收信号的便携电话手机终端，例如在美国的 FDD 通信系统中 800MHz 蜂窝和 1.9GHz 频带的 PCS，对于一个单独的发射机/接收机设备来说，在防止电路规模的增加的同时，解决了仅由于使用的频率彼此不同的两个系统变为可能。

由于通信使用的频率和天线可以通过单独的开关矩阵 120 在本实施例中被转换，所以插入损耗可以被减小。

由于从发射机 160 到机内天线 110 或外部天线连接端子 115 的插入损耗可以被减少，所以发射机的输出功率可以被减小。也就是说，由于功率消耗可以被减少，所以使用的时间可以被增加，而在发射机 160，第一天线复用器 130 及第二天线复用器 135 中的热演变也可以被减少。另外，由于从机内天线 110 或外部天线连接端 115 至接收机 140 的插入损耗可以被减少，所以接收灵敏度可以被改善。

根据本发明的第四个实施例的发射机/接收机将被解释。

类似于上述的第二实施例，本实施例的发射机/接收机装置被用作 FDD 系统和 TDM 系统的便携式电话手机的终端。本实施例发射机/接收机的结构类似于图 5 所示的发射机/接收机装置 200 的结构。

下面的解释将参照附图 5 进行。

本实施例的发射机/接收机装置与第二实施例的发射机/接收机装置的不同是对于第一天线复用器 130 和第二天线复用器 135 的频率响应带，以及由机

内天线110覆盖的频率区域和由连接于外部天线连接端115连接的外部天线覆盖的频率区域。

本实施例在其它方面类似于第二实施例，所以为了简明起见不进行详细说明。

在本实施例中，类似于上述的第三实施例，第一天线复用器 130 和第二天线复用器 135 覆盖了不同的频段，而两个天线，即机内天线 110 和涉及连接于外部天线连接端 115 的外部天线的外部天线覆盖了相互仅是通信使用频率不同的两个系统的频带。

例如，如果在任意一个通信系统中的发送频率和接收频率分别是 F1tx 和 F1rx，而在另一个任意通信系统中的发送频率和接收频率分别是 F2tx 和 F2rx，则第一天线复用器 130 具有为覆盖该任意通信系统的频率范围的这种频响特性，以及第二天线复用器 135 具有为覆盖另一任意通信系统的频率范围的这种频响特性，如图 6 所示。

具体地说，在第一天线复用器 130 中的发送滤波器 132 和接收滤波器 131 的频率响应带分别是 F1tx 和 F1rx，而在第二天线复用器 135 的发送滤波器 137 和接收滤波器 136 的频率响应带分别是 F2tx 和 F2rx。

如果上述的发送/接收装置被应用于，例如 800MHz 频段的蜂窝和 1.9GHz 频段的 PCS，对于一个单独的发射机/接收机设备来说，在防止电路规模的增加的同时，解决了仅由于使用的频率彼此不同的两个系统变为可能。

由于通信使用的频率和天线可以在本实施例中通过单独的开关矩阵 220 被转换，所以插入损耗可以被减少。

由于在提供天线分集功能的同时从发射机 160 至第一机内天线 210 或第二机内天线 215 的插入损耗可以被减小，所以发射机 160 的输出功率也可以被减小。也就是说，由于功率消耗可以被减小，所以使用的时间可以被增加，而在第一发射机160，第一天线复用器130 或第二天线复用器135 中的热演变可以被减少。另外，由于从第一机内天线 210 或第二机内天线 215 到接收机 240 的插入损耗可以被减少，所以接收灵敏度可以被提高。

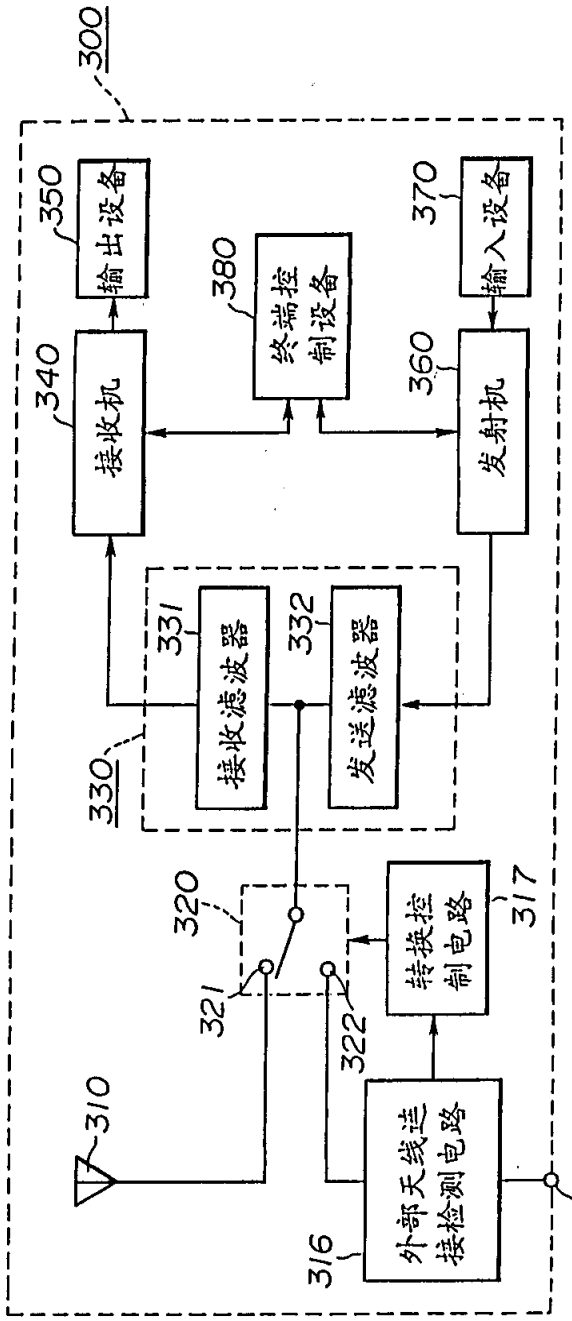

300
350
输出设备
370
输入设备
380
终端控制设备
340
接收机
360
发射机
331
接收滤波器
332
发送滤波器
330
320
321
322
转换控制电路
317
310
外部天线连接检测电路
316
315

图 1

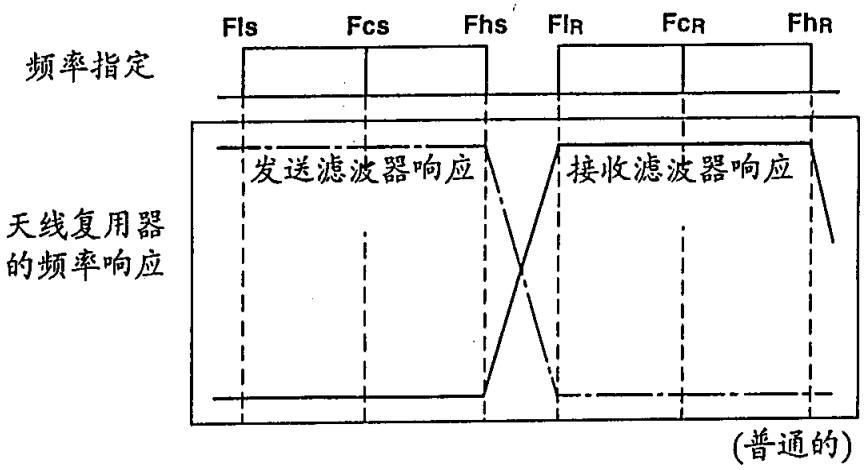


图 2

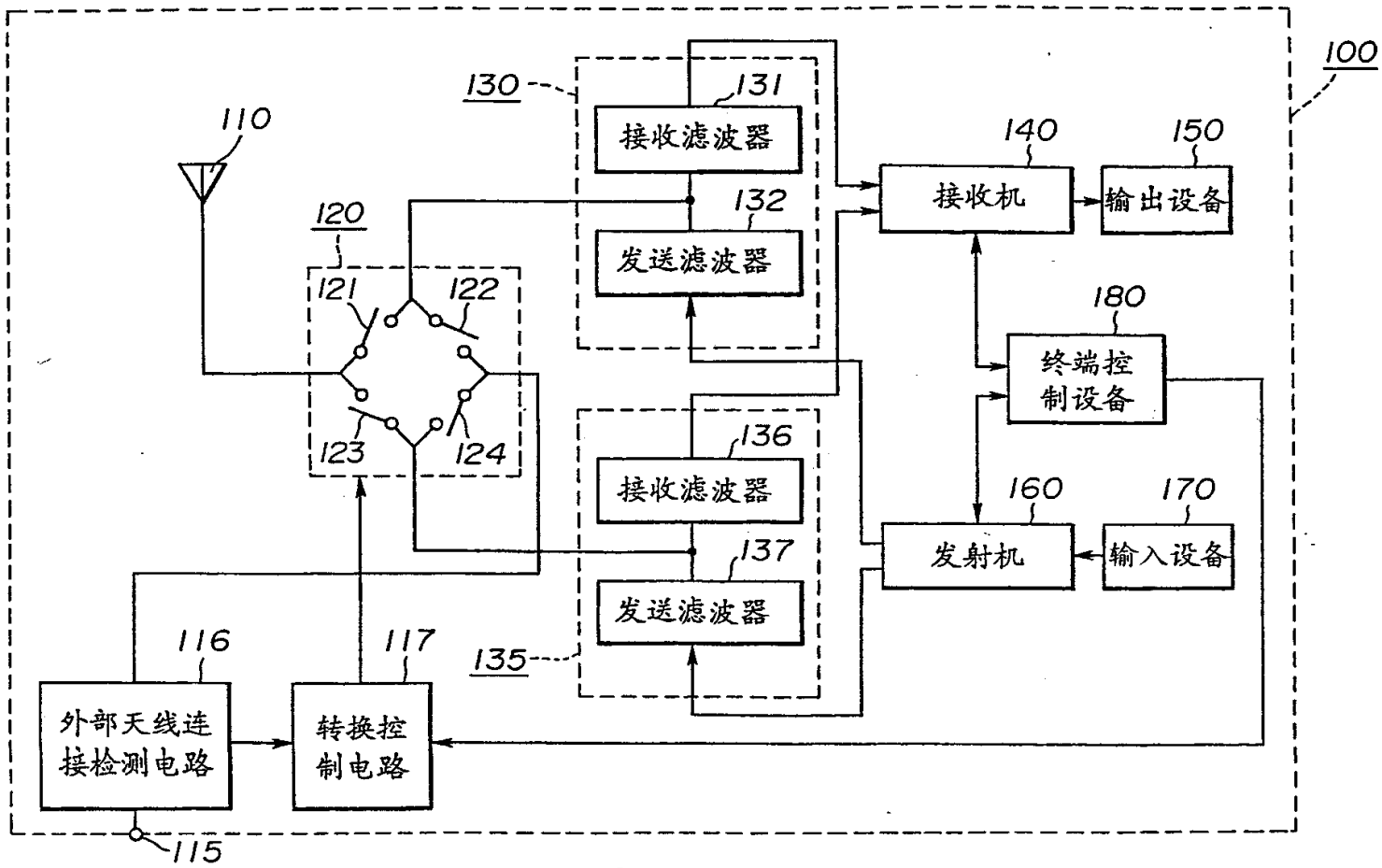

100
130
131
接收滤波器
132
发送滤波器
110
120
121
122
123
124
140
接收机
150
输出设备
180
终端控制设备
136
接收滤波器
137
发送滤波器
160
发射机
170
输入设备
135
116
117
外部天线连接检测电路
转换控制电路
115

图 3

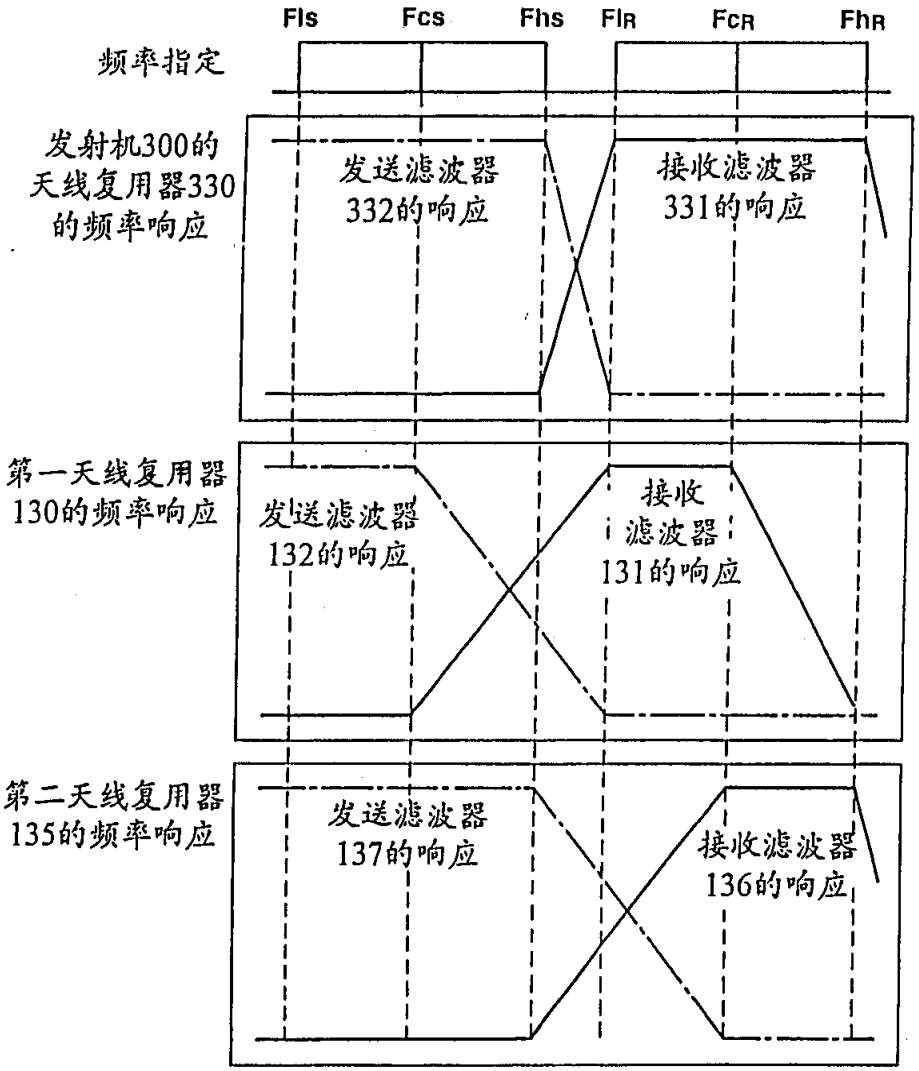

FIs
Fcs
Fhs
FIR
FcR
FhR
频率指定
发射机300的
天线复用器330
的频率响应
发送滤波器
332的响应
接收滤波器
331的响应
第一天线复用器
130的频率响应
发送滤波器
132的响应
接收
滤波器
131的响应
第二天线复用器
135的频率响应
发送滤波器
137的响应
接收滤波器
136的响应

图 4

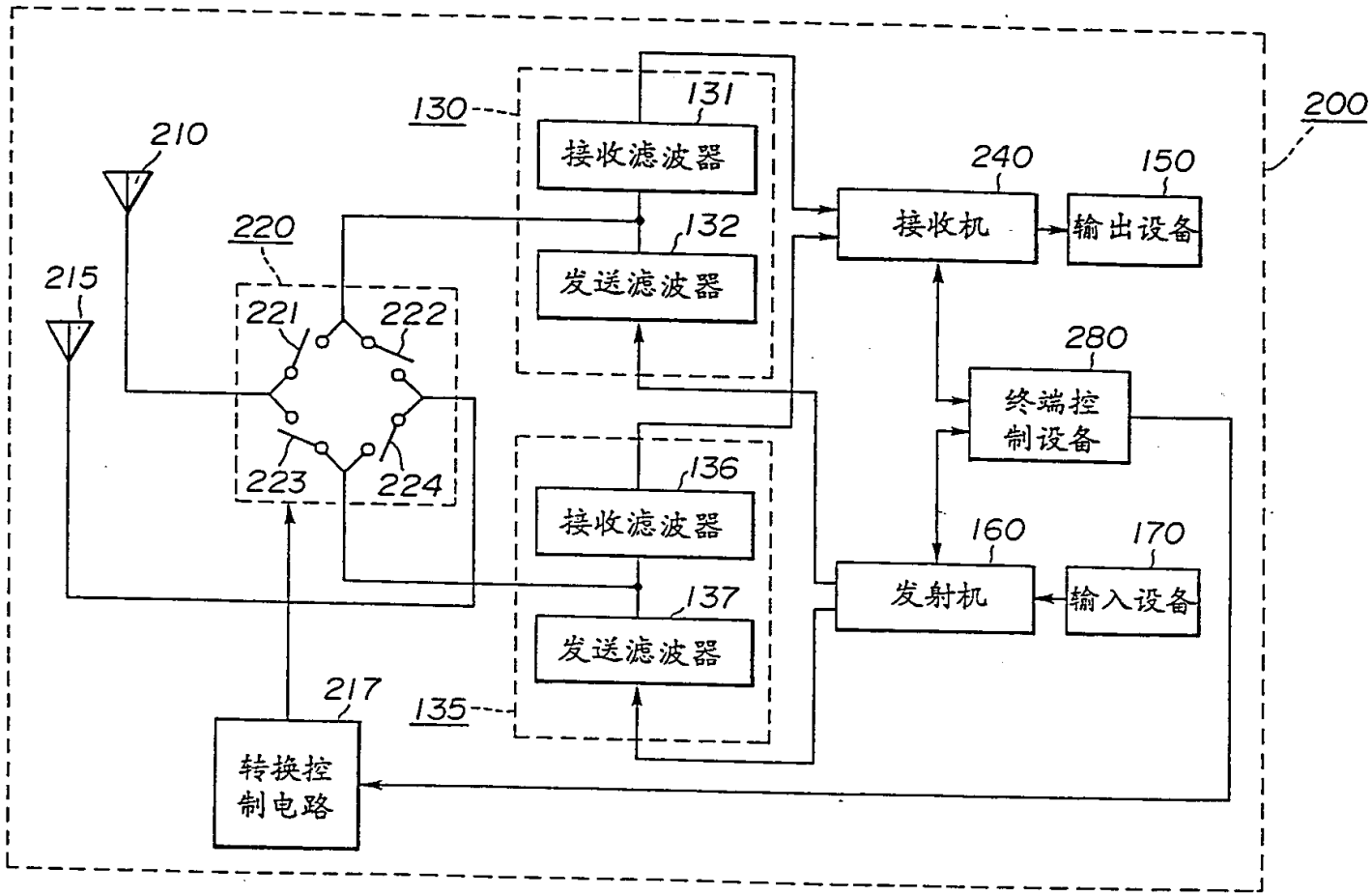

200
130
131
接收滤波器
132
发送滤波器
210
215
220
221
222
223
224
240
接收机
150
输出设备
280
终端控制设备
136
接收滤波器
137
发送滤波器
160
发射机
170
输入设备
135
217
转换控制电路

图 5

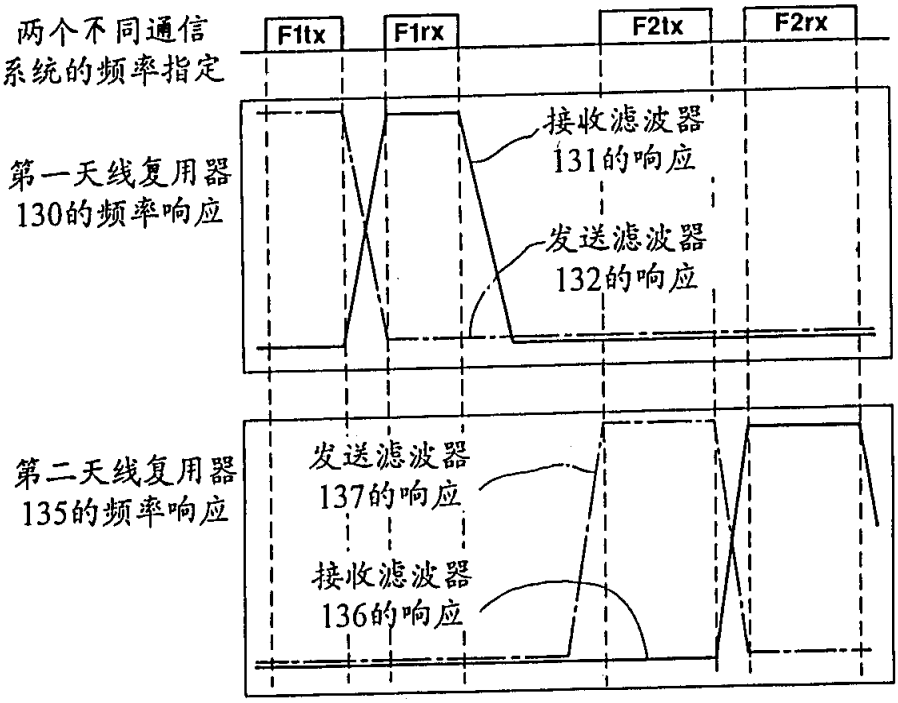

两个不同通信
系统的频率指定
F1tx
F1rx
F2tx
F2rx
第一天线复用器
130的频率响应
接收滤波器
131的响应
发送滤波器
132的响应
第二天线复用器
135的频率响应
发送滤波器
137的响应
接收滤波器
136的响应

图 6