



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105391493 B

(45)授权公告日 2019.02.19

(21)申请号 201510671922.X

(22)申请日 2010.05.12

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105391493 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据
61/177,532 2009.05.12 US
12/777,945 2010.05.11 US

(62)分案原申请数据
201080020746.9 2010.05.12

(73)专利权人 翔跃通信公司
地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 辉岩 汉森·奥恩 埃德温·帕克

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 梁丽超 刘丹

(51)Int.Cl.
H04B 7/26(2006.01)

(56)对比文件
CN 1917685 A,2007.02.21,
CN 1917685 A,2007.02.21,
CN 101026386 A,2007.08.29,
US 2009/0059820 A1,2009.03.05,
CN 1933366 A,2007.03.21,

审查员 白生斌

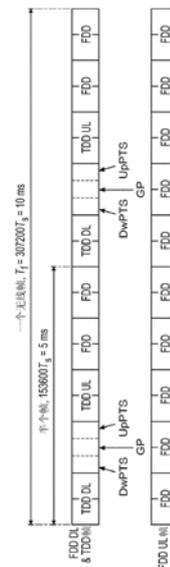
权利要求书1页 说明书9页 附图16页

(54)发明名称

用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置

(57)摘要

一种用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置。在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括:用于无线通信的多模通信单元,其中多模通信单元分配基于时间的通信模式和基于频率的通信模式的接入;以及处理器,被配置为至少部分地实现该多模通信单元。在一些实施方式中,基于时间的通信模式包括时分复用(TDD)通信模式,基于频率的通信模式包括频分复用(FDD)通信模式。



1. 一种多模通信系统,包括:

用于无线通信的多模通信单元,其中,所述多模通信单元分配基于时间的通信模式和基于频率的通信模式的接入;以及

处理器,被配置为至少实现所述多模通信单元的的部分的功能,其中,所述多模通信单元通过使用用于FDD上行链路和TDD下行链路/上行链路的第一载波频率和使用用于FDD下行链路的第二载波频率在FDD上行链路载波频率上执行TDD下行链路通信模式和TDD上行链路通信模式的操作,来分配通信的接入,其中,在所述第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD上行链路通信与TDD下行链路和TDD上行链路通信分离。

2. 一种多模通信系统,包括:

处理器,被配置为:

多模通信单元,其中,所述多模通信单元分配基于时间的通信模式和基于频率的通信模式的接入;以及

通信接口,耦接至所述处理器,所述处理器被配置为向所述通信接口提供指令,

其中,所述多模通信单元通过使用用于FDD上行链路和TDD下行链路/上行链路的第一载波频率和使用用于FDD下行链路的第二载波频率在FDD上行链路载波频率上执行TDD下行链路通信模式和TDD上行链路通信模式的操作,来分配通信的接入,其中,在所述第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD上行链路通信与TDD下行链路和TDD上行链路通信分离。

3. 一种多模通信方法,包括:

执行多模通信单元,其中,所述多模通信单元分配基于时间的通信模式和基于频率的通信模式的接入,其中,所述多模通信单元基于调度函数分配使用所述基于时间的通信模式和所述基于频率的通信模式的通信的接入,以使用共用RF前端协调传输;以及

执行无线资源管理器,其中,所述无线资源管理器至少执行对于所述共用RF前端的使用所述基于时间的通信模式和所述基于频率的通信模式的通信的接入的分配的部分的功能,

其中,所述多模通信单元通过使用用于FDD上行链路和TDD下行链路/上行链路的第一载波频率和使用用于FDD下行链路的第二载波频率在FDD上行链路载波频率上执行TDD下行链路通信模式和TDD上行链路通信模式的操作,来分配通信的接入,其中,在所述第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD上行链路通信与TDD下行链路和TDD上行链路通信分离。

用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置

[0001] 本申请是国际申请日为2010年5月12日、国际申请号为PCT/US2010/034529,发明名称为“用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置”的PCT申请的进入国家阶段日为2011年11月11日、1申请号为201080020746.9、发明名称为“用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置”的专利申请的分案申请,其全部内容结合于此作为参考。

[0002] 相关申请的交叉参考

[0003] 本申请要求于2009年5月12日提交的、题为“SYSTEM AND METHOD FOR OFDM BASED FDD/TDD DUAL MODE RADIO, DEPLOYMENT AND OPERATION”的美国临时专利申请第61/177,532(代理律师档案号AIRHP005+)的优先权,其通过引证结合于此以用于所有目的。

背景技术

[0004] 一些无线空中接口标准具有两种多路复用通信模式:频分复用(FDD)和时分复用(TDD)。还被称为3GPP UMTS release 8和release 9的长期演进(LTE)是支持TDD和FDD通信模式的示例性无线通信标准。

发明内容

[0005] 一方面,本发明提供了一种多模通信系统,包括:用于无线通信的多模通信单元,其中,所述多模通信单元分配基于时间的通信模式和基于频率的通信模式的接入;以及处理器,被配置为至少实现所述多模通信单元的的功能,其中,所述多模通信单元通过使用用于FDD上行链路和TDD下行链路/上行链路的第一载波频率和使用用于FDD下行链路的第二载波频率在FDD上行链路载波频率上执行TDD下行链路通信模式和TDD上行链路通信模式的操作,来分配通信的接入,其中,在所述第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD上行链路通信与TDD下行链路和TDD上行链路通信分离。

[0006] 另一方面,本发明提供了一种多模通信系统,包括:处理器,被配置为:多模通信单元,其中,所述多模通信单元分配基于时间的通信模式和基于频率的通信模式的接入;以及通信接口,耦接至所述处理器,所述处理器被配置为向所述通信接口提供指令,其中,所述多模通信单元通过使用用于FDD上行链路和TDD下行链路/上行链路的第一载波频率和使用用于FDD下行链路的第二载波频率在FDD上行链路载波频率上执行TDD下行链路通信模式和TDD上行链路通信模式的操作,来分配通信的接入,其中,在所述第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD上行链路通信与TDD下行链路和TDD上行链路通信分离。

[0007] 又一方面,本发明提供了一种多模通信方法,包括:执行多模通信单元,其中,所述多模通信单元分配基于时间的通信模式和基于频率的通信模式的接入,其中,所述多模通信单元基于调度函数分配使用所述基于时间的通信模式和所述基于频率的通信模式的通信的接入,以使用共用RF前端协调传输;以及执行无线资源管理器,其中,所述无线资源管理器至少执行对于所述共用RF前端的使用所述基于时间的通信模式和所述基于频率的通信模式的通信的接入的分配的功能,其中,所述多模通信单元通过使用用于FDD上行链路和TDD下行链路/上行链路的第一载波频率和使用用于FDD下行链路的第二载波频率在

FDD上行链路载波频率上执行TDD下行链路通信模式和TDD上行链路通信模式的操作,来分配通信的接入,其中,在所述第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD上行链路通信与TDD下行链路和TDD上行链路通信分离。

附图说明

- [0008] 以下的详细描述和附图中公开了本发明的各种实施方式。
- [0009] 图1提供了作为利用FDD和TDD模式的空中接口的实施例的LTEFDD和TDD帧结构的示图。
- [0010] 图2提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行TDD和FDD-DL操作的示图。
- [0011] 图3提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行TDD和FDD-DL操作的更多示例。
- [0012] 图4提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行TDD和FDD-UL操作的示图。
- [0013] 图5提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行TDD和FDD-UL操作的更多示例。
- [0014] 图6提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上但是使用子频组的不同部分执行TDD和FDD-DL操作的示图。
- [0015] 图7提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上但是使用子频组的不同部分执行TDD和FDD-UL操作的示图。
- [0016] 图8提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上但是使用子频组的不同部分执行TDD和FDD-DL(或FDD-UL)操作的实施例的示图。
- [0017] 图9提供了根据一些实施方式的支持具有不同空中接入的装置(例如,对等,无线回程或无线中继)以特定TDD帧操作的TDD系统的部署的实施例的示图。
- [0018] 图10中的(a)至(d)提供了根据一些实施方式的TDD/FDD部署情况的实施例的示图。
- [0019] 图11提供了现有技术的TDD/FDD双模收发机实施的示图。
- [0020] 图12中的(a)至(c)提供了根据一些实施方式的使用两个接收机和一个发送机的TDD/FDD实施的示图。
- [0021] 图13中的(a)至(c)提供了根据一些实施方式的使用一个接收机和两个发送机的TDD/FDD实施的示图。
- [0022] 图14中的(a)至(b)提供了根据一些实施方式的使用一个可调接收机和一个可调发送机的TDD/FDD实施的示图。
- [0023] 图15中的(a)至(f)提供了现有技术TDD/FDD MIMO实施:(a)用于TDD的2个Tx和2个Rx;以及(b)用于FDD的2个Tx和2个Rx;以及根据一些实施方式的各个TDD/FDD MIMO实施:(c)用于共用相同载波频率的TDD/FDD DL的2个Tx和1个Rx;(d)用于共用相同载波频率的TDD/FDD UL的2个Rx和1个Tx;(e)用于共用相同载波频率的TDD/FDD DL的2个Tx和2个Rx;以及(f)用于共用相同载波频率的TDD/FDD UL的2个Rx和2个Tx的示图。
- [0024] 图16提供了3GPP标准中定义的LTE TDD帧结构的上行链路-下行链路配置的表格。
- [0025] 图17提供了根据一些实施方式的TDD配置中传送FDD-DL子帧的实施例的表格。
- [0026] 图18提供了根据一些实施方式的TDD配置中传送FDD-UL子帧的实施例的表格。

具体实施方式

[0027] 本发明可以多种方式实施,包括作为:过程;装置;系统;物体的构成物;包含在计算机可读存储介质上的计算机程序产品;和/或处理器,例如被配置为执行存储在和/或由耦接至处理器的存储器提供的指令的处理器。在该说明书中,这些实现方式、或本发明可以采用的任何其他形式可以称为技术。一般地,所公开过程步骤的顺序在本发明的范畴内可以改变。除非明确地说明,否则所描述的被配置为执行任务的部件(例如处理器或存储器)可以实现为被临时配置为在给定时间执行该任务的通用部件,或是被制造为执行该任务的特殊部件。如这里所使用的,术语“处理器”指的是被配置为处理数据(例如计算机程序指令)的一个或多个设备、电路、和/或处理核。

[0028] 下面连同示出了本发明原理的附图一起提供了本发明的一个或多个实施方式的详细描述。关于这种实施方式描述了本发明,但本发明并不限于任何实施方式。本发明的范畴仅由权利要求限定,并且本发明涵盖了许多替换物、变型、和等价物。为了提供对本发明的透彻理解,在以下描述中阐述了许多具体细节。提供这些细节是出于示例的目的,可以在没有某些或所有这些具体细节的情况下根据权利要求来实践本发明。为了简洁起见,没有详细地描述与本发明相关的技术领域中的已知的技术资料,以免模糊本发明。

[0029] 一些无线标准(例如,无线空中接入标准)具有两种多路复用通信模式:频分复用(FDD)和时分复用(TDD)。例如,3GPP长期演进(LTE)标准(例如,3GPP Releases 8、9以及其他)具有TDD和FDD通信模式。

[0030] 在实践中,FDD和TDD无线电及部署通常独立地且分离地实施。例如,通常的方法已经重新利用数字或模拟无线电实施中的孤立的元件或模块的子集。需要用于在一个系统(例如,一个蜂窝站点或接入点)中同时提供FDD和TDD通信模式的技术以及用于提供可以以高效率的性能和有效的成本方式支持同时部署的双模无线电装置的技术。

[0031] 因此,提供了用于提供用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置的各种技术。在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置提供了如何在一个系统中同时部署TDD和FDD模式,以及如何实施可满足同时部署且以高效和有效成本方式执行的双模无线电装置。在一些实施方式中,本文中所公开的各项技术属于无线通信,例如涉及诸如基站(BTS)、接入点(AP)、中继站(RS)或远程站的多模装置,以及不同的空中接口、功能性和/或配置。

[0032] 在一些实施方式中,基于频率通信和基于时间通信模式的双模无线电装置包括:用于无线通信的多模通信单元,其中,多模通信单元分配基于时间通信模式和基于频率通信模式的接入;以及处理器,被配置为至少部分地实现多模通信单元。在一些实施方式中,基于时间的通信模式包括时分复用(TDD)通信模式,基于频率的通信模式包括频分复用(FDD)通信模式。

[0033] 在一些实施方式中,多模通信单元通过使用用于FDD DL和TDD DL/UL的第一载波频率和使用用于FDD上行链路(FDD UL)的第二载波频率在FDD下行链路(FDD DL)载波频率上执行TDD下行链路(TDD DL)通信模式和TDD上行链路(TDD UL)通信模式(例如,在第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD DL通信与TDD DL和TDD UL通信分离;或在第一载波频率内,使用不同的子载波组同时传送FDD DL和TDD DL通信),来分配通信的接入。

[0034] 在一些实施方式中,多模通信单元通过使用用于FDD DL和TDD DL/UL的第一载波频率和使用用于FDD下行链路(FDD DL)的第二载波频率在FDD上行链路(FDD UL)载波频率上执行TDD下行链路(TDD DL)通信模式和TDD上行链路(TDD UL)通信模式的操作(例如,在第一载波频率内,使用TDM帧结构将FDD UL通信与TDD DL和TDD UL通信分离;或在第一载波频率内,使用不同的子载波组来同时传送FDD UL和TDD UL通信),来分配通信的接入。

[0035] 在一些实施方式中,多模通信单元进一步包括与多模通信单元通信的双模无线电装置,其中,双模无线电装置使用基于时间的通信模式和基于频率的通信模式进行通信。

[0036] 在一些实施方式中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的双模无线电装置还包括:第一RF/模拟前端,其中,使用基于时间的通信模式的多模通信被设置为至少部分地使用第一RF/模拟前端;以及第二RF/模拟前端,其中,使用基于频率的通信模式的多模通信被设置为至少部分地使用第二RF/模拟前端。

[0037] 在一些实施方式中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的双模无线电装置进一步包括:共用RF/模拟前端发送机,其中,用于基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的多模通信至少部分地使用共用RF/模拟前端发送机发送。

[0038] 在一些实施方式中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的双模无线电装置进一步包括:第一RF/模拟前端接收机,其中,用于基于时间的通信模式的多模通信至少部分地使用第一RF/模拟前端接收机接收;第二RF/模拟前端接收机,其中,用于基于频率的通信模式的多模通信至少部分地使用第二RF/模拟前端接收机接收;以及共用RF/模拟前端发送机,其中,用于基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的多模通信至少部分地使用共用RF/模拟前端发送机发送。

[0039] 在一些实施方式中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的双模无线电装置进一步包括:第一RF/模拟前端接收机,其中,基于时间的通信模式的多模通信至少部分地使用第一RF/模拟前端接收机接收;第二RF/模拟前端接收机,其中,基于频率的通信模式的多模通信至少部分地使用第二RF/模拟前端接收机接收;第一RF/模拟前端发送机,其中,基于时间的通信模式的多模通信至少部分地使用第一RF/模拟前端发送机发送;以及第二RF/模拟前端发送机,其中,基于频率的通信模式的多模通信至少部分地使用第二RF/模拟前端发送机发送;其中,基于频率的通信模式包括基于频率的上行链路通信模式和基于频率的下行链路通信模式,基于时间的通信模式和基于频率的上行链路通信模式共用公共载波频率并且使用时分多路复用(TDM)帧结构通信。

[0040] 在一些实施方式中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的双模无线电装置进一步包括:与多模通信单元通信的可调接收机,其中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的多模通信至少部分地使用可调接收机接收;以及与多模通信单元通信的可调发送机,其中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的多模通信至少部分地使用可调发送机发送。在一些实施方式中,可调发送机可调至第一频率和第二频率。

[0041] 在一些实施方式中,基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的双模无线电装置进一步包括:与多模通信单元通信的天线,其中,多模通信被设置为至少部分地使用天线,其中,共用天线,以提供使用基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的多模通信。

[0042] 在一些实施方式中,多模通信单元基于调度函数分配使用基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的通信的接入,其中,调度函数包括以下项中的一个或多个:比例公

平、轮询、最大吞吐量、时间多路复用函数、空间多路复用函数、时间再用函数以及频率再用函数。

[0043] 在一些实施方式中，多模通信单元使用至少两个频带分配使用基于频率的通信模式和基于时间的通信模式的通信的接入，其中，该至少两个频带重叠，其中，第一频带可以是第二频带的子集和/或扩展集。

[0044] 在一些实施方式中，系统是多模装置，其中，多模装置选自以下项中的一个或多个：终端、基站以及转发器。在一些实施方式中，系统是多模装置，其中，多模装置是终端，其中终端选自以下项中的一个或多个：移动电话、UE、数据卡、广播接收机以及广播发送机。在一些实施方式中，系统是多模装置，其中，多模装置利用时分复用(TDD)帧在对等无线通信网络、无线回程或中继中与其他的多模装置通信。在一些实施方式中，系统是多模装置，其中，多模装置是基站，其中，基站选自以下项中的一个或多个：蜂窝式基站、微小区基站、宏小区基站、微微小区基站、毫微微小区基站、接入点(AP)、机顶盒(STB)、家庭网关、热点设备、用户终端、转发器、中继器以及WiFi。在一些实施方式中，系统包括转发器，其中，转发器用作终端和基站。

[0045] 在一些实施方式中，多模通信单元使用协议进行通信，其中，协议包括以下项中的一个或多个：LTE、WiMax、HSPA、CDMA2000/1xEVDO、TD-SCDMA和WiFi。

[0046] 在一些实施方式中，基于时间的通信模式有利于使用基于时间的标准和/或方法(例如，TDD和其他类似的通信模式)进行网络通信。在一些实施方式中，基于频率的通信模式有利于使用基于频率的标准和/或方法(例如，FDD和其他类似通信模式)进行网络通信。

[0047] 在各种无线环境(例如，正交频分多路复用(OFDM)系统或诸如3GPP LTE标准(例如，3GPP Release 8,9及其他)的其他无线标准，其中，支持TDD模式和FDD模式)中，可以使用本文中所描述的各个技术同时配置和操作TDD和FDD模式。

[0048] LTE是利用TDD模式和FDD模式(例如，通信模式)的基于OFDM的系统。在图1和图16中提供了由LTE标准限定的LTE FDD和TDD帧结构。图1提供了作为利用FDD和TDD模式的空中接口的实施例的LTE FDD和TDD帧结构的示图。图16提供了3GPP标准中限定的LTETDD帧结构的上行链路-下行链路配置的表格。

[0049] 在一些实施方式中，用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括通过例如利用用于FDD DL和TDD的一个载波频率和用于FDD上行链路(UL)的另一载波频率，在FDD下行链路(DL)载波频率上执行TDD(下行链路和上行链路两者)操作。在一些实施方式中，用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括在FDD DL/TDD载波频率内使用TDM帧结构将FDD DL和TDD DL/UL分离，其中，FDD DL、TDD DL以及TDD UL帧不同时执行操作，而是以TDM模式执行操作。

[0050] 例如，如图2和图17所示，上述技术可应用于LTE。图2提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行FDD-DL和TDD操作的示图。如图2中所示，FDD-DL子帧与TDD子帧在相同载波频率中交叉。图17提供了根据一些实施方式的在TDD配置中传送FDD-DL子帧的实施例的表格。如本文中所描述的，各种技术可用于分配提供在相同载波频率上以TDM模式执行TDD和FDD-DL操作的接入(例如，使用各种算法和功能，诸如比例公平、轮询、最大吞吐量、时间多路复用函数、空间多路复用函数、时间再用函数以及频率再用函数和/或现在对于本领域普通技术人员是显而易见的其他技术)。

[0051] 图3示出了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行FDD-DL和TDD操作的更多实施例。可基于本文中所描述的技术衍生出其他可行的配置,现在这对于本领域的普通技术人员来说是显而易见的。

[0052] 在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括使用用于FDD UL和TDD的一个载波频率和用于FDD DL的另一载波频率在FDD UL载波频率上执行TDD(DL/UL)的操作。在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括:在FDD UL/TDD载波频率内,利用TDM帧结构将FDD UL和TDD UL/DL分离,其中FDD UL、TDD DL以及TDD UL帧不同时执行操作,而是以TDM模式执行操作。

[0053] 例如,如图4和图18所示,上述技术可应用于LTE。图4提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行FDD-UL和TDD操作的示图。如图4中所示,FDD UL子帧与TDD子帧在相同的载波频率中交叉。图18提供了根据一些实施方式的在TDD配置中传送FDD-UL子帧的实施例的表格。如本文中所描述的,各种技术可用于分配提供在相同载波频率上以TDM模式执行TDD和FDD-DL操作的接入(例如,使用各种算法和功能,诸如比例公平、轮询、最大吞吐量、时间多路复用函数、空间多路复用函数、时间再用函数以及频率再用函数和/或现在对于本领域普通技术人员是显而易见的其他技术)。

[0054] 图5提供了根据一些实施方式的在相同载波频率上执行FDD-UL和TDD操作的更多示例。可基于本文中所描述的技术衍生出其他可行的配置,现在这对于本领域的普通技术人员来说是显而易见的。

[0055] 在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括使用用于FDD UL和TDD的一个载波频率和用于FDD DL的另一频率在FDD UL载波频率上执行TDD(DL/UL)操作。在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括:在FDDUL/TDD载波频率内,可通过使用频带的不同部分(例如,通过使用不同的子载波组)同时传送(例如,使用相同的帧)FDD UL和TDD UL。在一些实施方式中,FDD UL和TDD UL子帧利用TDM帧结构与TDD DL子帧分离(例如,类似于以上所描述的)。

[0056] 例如,如图7中所示,以上所述的技术可应用于LTE。图7提供了根据一些实施方式的在相同的载波频率上但使用子频组的不同部分执行TDD和FDD-UL操作的示图。

[0057] 在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用通信模式的双模无线电装置包括使用用于FDD DL和TDD的一个载波频率和用于FDD UL的另一个载波频率在FDD DL载波频率上执行TDD(DL/UL)操作。例如,在FDD DL/TDD频率内,可通过使用频带的不同部分(例如,通过使用不同的子载波组)同时传送(例如,使用相同的帧)FDD DL和TDD DL。在一些实施方式中,FDD DL和TDD DL子帧利用TDM帧结构与TDD UL子帧分离(例如,类似于以上所描述的)。

[0058] 图6提供了根据一些实施方式的在相同的载波频率上但使用子频组的不同部分执行TDD和FDD-DL操作的示图。可基于本文中所描述的技术衍生出其他可行的配置,现在这对于本领域的普通技术人员来说是显而易见的。

[0059] 图8提供了根据一些实施方式的在相同的载波频率上但使用子频组的不同部分执行TDD和FDD-DL(或FDD-UL)操作的实施例的示图。在一些实施方式中,用于频分复用和时分复用模式的双模无线电装置包括在OFDM系统中使用不同的子载波提供TDD和FDD UL。例如,以两种模式中任一模式都不发送的子载波频率可用作保护频带,如图8中所示。各种技术可用于在OFDM系统中使用单个空中接口传送利用不同的子载波的TDD和FDD UL,现在这对于

本领域普通技术人员来说是显而易见的。

[0060] 图9提供了根据一些实施方式的支持具有不同空中接口的装置以特定TDD帧操作的TDD系统部署的实施例(例如,对等或无线回程或无线中继)的示图。在一些实施方式中,利用TDM帧结构将用于支持具有不同空中接口的装置(例如,对等或无线回程或无线中继)以特定TDD帧操作的TDD子帧与标准和的FDD UL(/DL)子帧和TDD UL/DL子帧分离(例如,类似于以上所描述的)。

[0061] 图10中的(a)至(d)提供了根据一些实施方式的TDD/FDD部署情况的实施例的示图。如图10中的(a)至(c)所示,本文中所描述的技术可应用于在空中接口中部署和操作TDD/FDD双模。本文中所描述的技术还可应用于在限定的TDD帧结构内部署和操作其他模式,诸如支持具有不同空中接口的装置以特定的TDD帧执行操作。一个实施例是在TDD帧中支持对等或无线回程或中继,如图10中的(d)所示。如上所讨论的,本文中所描述的技术可应用于在空中接口中部署和操作TDD/FDD双模,并且本文中所描述的技术还可应用于在一些FDD子频组中部署和操作其他模式。一个实施例是支持具有不同空中接口的装置在特定的FDD子频组中执行操作,如图9中所示(以上所讨论的)。

[0062] 在一些实施方式中,提供了FDD/TDD双模无线电装置。在一些实施方式中,为频分复用和时分复用通信模式提供FDD/TDD双模无线电装置。在一些实施方式中,FDD/TDD双模无线电装置实施本文中所描述的各种技术。

[0063] FDD/TDD双模的传统实施是针对相应的TDD和FDD函数具有分离的RF和模拟收发机链,这主要因为TDD和FDD函数通常使用不同的载波频率的事实。图11提供了现有技术的TDD/FDD双模收发机实施的示图。

[0064] 在一些实施方式中,其中,如上所述,TDD与FDD DL在相同的载波频率上执行操作,所以可使用一个发送机(Tx)和两个接收机(Rx)链替换两者的两个发送机和两个接收机。例如,在每条Tx或Rx链内,RF、模拟与数字基带间的部分可根据特定结构要求而变化。图12中的(a)至(c)提供了根据一些实施方式的使用两个接收机和一个发送机的TDD/FDD的实施的示图。

[0065] 在一些实施方式中,其中,如上所述,TDD与FDD UL在相同的载波频率上执行操作,所以可使用两个发送机和一个接收机链,而不是两者使用两个发送机和两个接收机。例如,在每条Tx或Rx链内,RF、模拟与数字基带间的部分可根据特定结构要求而变化。图13中的(a)至(c)提供了根据一些实施方式的使用一个接收机和两个发送机的TDD/FDD的实施的示图。

[0066] 例如,FDD/TDD双模无线电装置还可通过可调为多个载波频率的收发机实施。例如,通过使用可调的收发机,可使用一个Tx和一个Rx链。在一些实施方式中,可调收发机可以不同形式实现。在一些实施方式中,可调收发机实现数字域中所有或大部分的传统RF/模拟功能,使得使用一个收发机可支持不同的载波频率。在一些实施方式中,可调收发机将采样宽带RF信号实施为数字信号,使得其可在数字域中进行处理,从而处理不同的载波频率。图14中的(a)至(b)提供了根据一些实施方式的使用一个可调接收机和一个可调发送机实施TDD/FDD的示图。

[0067] 图15中的(a)至(f)提供了现有技术TDD/FDD MIMO实施的图示:(a)用于TDD的两个Tx和两个Rx;以及(b)用于FDD的两个Tx和两个Rx;以及根据一些实施方式的各种TDD/FDD

MIMO实施：(c) 用于共用相同载波频率的TDD/FDD DL的两个Tx和一个Rx；(d) 用于共用相同载波频率TDD/FDD UL的两个Rx和一个Tx；(e) 用于共用相同载波频率的TDD/FDD DL的两个Tx和两个Rx，以及(f) 用于共用相同载波频率的TDD/FDD UL的两个Rx和两个Tx的示图。在多输入多输出(MIMO)系统中，现有技术的TDD/FDD MIMO实施通常需要每根天线每一模式一条收发机链。例如，为了实现TDD模式下的两根发送天线和两根接收天线，需要如图15中的(a)所示的四条链。类似地，为了实现FDD模式下的两根发送天线和两根接收天线，需要图15中的(b)中所示的链。

[0068] 根据上述实施方式，对于共用相同载波频率的TDD/FDD UL的情况，如图15中的(c)所示，使用四条链可实现两个Tx和一个Rx天线。对于共用相同载波频率的TDD/FDD DL的情况，如图15中的(e)中所示，使用六条链可实现两个Tx和两个Rx天线。在这两种情况下，这些实施是更高效的并且对于该实施提供了成本节约。

[0069] 根据上述实施方式，如图15中的(d)中所示，对于共用相同载波频率的TDD/FDD UL的情况，使用四条链也可以实现一个Tx和两个Rx天线。如图15中的(f)中所示，对于TDD/FDD UL共用相同的载波频率的情况，使用六条链可实现两个Tx和两个Rx天线。在这两种情况下，这些实施是更高效的并且对于该实施提供了成本节约。

[0070] 本文中所描述的各种技术和实施方式可应用于基站(BTS)、接入点(AP)、中继站(RS)或远程站和/或用户终端。

[0071] 本领域的那些普通技术人员将意识到，结合本文中公开的实施方式描述的各种示意性逻辑块、模块以及算法步骤通常可实施为电子硬件、计算机软件或二者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性，以上已经根据他们的功能对各种示意性元件、块、模块以及步骤进行了一般的描述。这些功能性是实施为硬件还是软件取决于整个系统上利用的特定系统和设计限定。本领域的那些普通技术人员可对于各个特定系统以多种方式实施所描述的功能性，但是这种实施决定不应被解释为引起背离本发明的范围。此外，模块、块或步骤内的功能组是为了便于描述。在不背离本发明范围的前提下，可从一个模块或块中去除特定功能或步骤。

[0072] 结合本文中记载的实施方式描述的各种示意性逻辑块和模块可用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、文本消息系统特定集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件元件或被设计为执行本文所描述的功能的其任何组合，来实施或执行。通用处理器可以是微处理器，但可替换地，处理器可以是任何处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实施为计算装置的组合(例如，DSP和微处理器的组合)、多个微处理器、结合有DSP内核的一个或多个微处理器或任何其他这种配置。

[0073] 结合本文中所记载的实施方式描述的方法或算法的步骤可以以硬件、由处理器执行的软件模块或两者的组合直接实施。软件模块可存在于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质可耦接至处理器，使得处理器可从存储介质读取信息并将信息写入存储介质中。可替换地，存储介质可与处理器是一体的。处理器和存储介质可存在于ASIC中。

[0074] 还可以主要在硬件上使用例如诸如文本消息特定集成电路(“ASIC”)或现场可编程门阵列(“FPGA”)实施各种实施方式。能够执行本文中所描述的功能的硬件状态机的实施

对本领域技术人员也是显而易见的。还可以使用硬件和软件的组合来实施各种实施方式。

[0075] 尽管出于透彻理解的目的,已经详细地描述了前述的实施方式,但是本发明并不限于所提供的细节。存在许多实施本发明的可选方式。所公开的实施方式是示例性的而非限制性的。

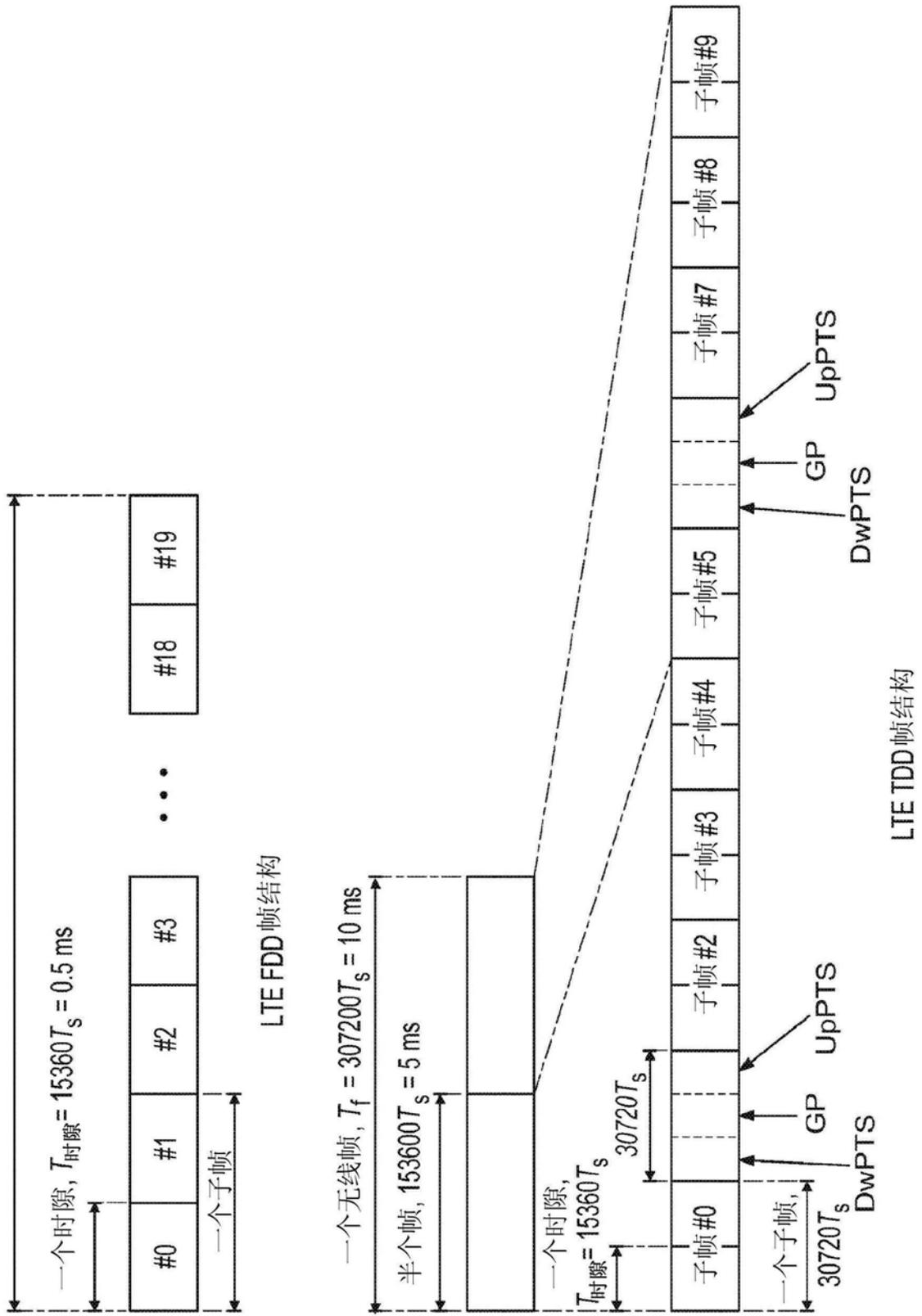


图1

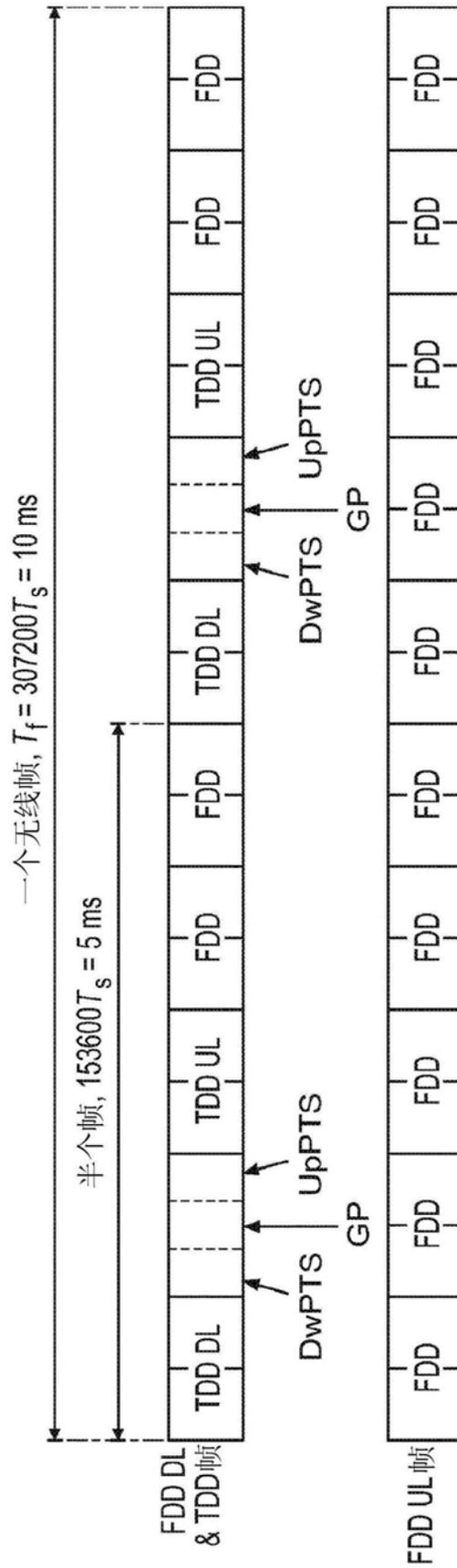


图2

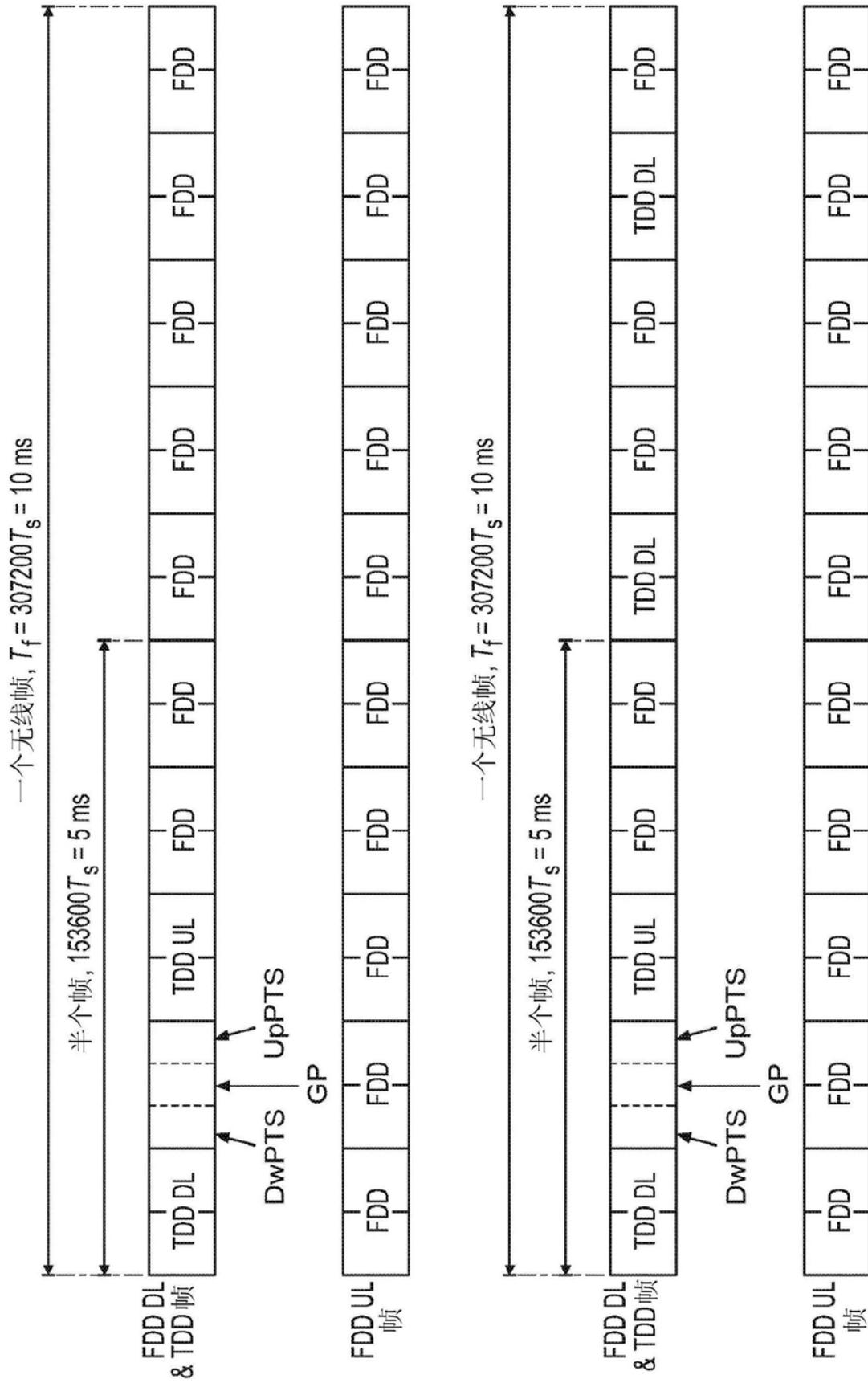


图3

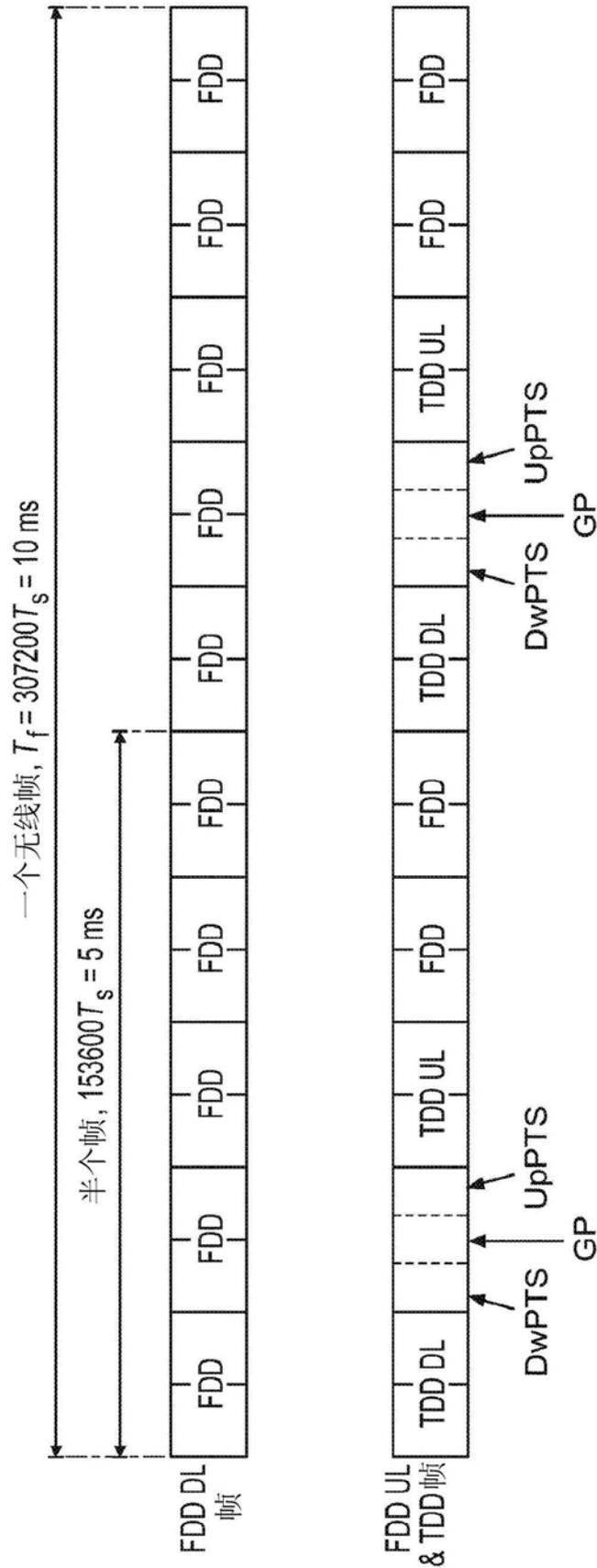


图4

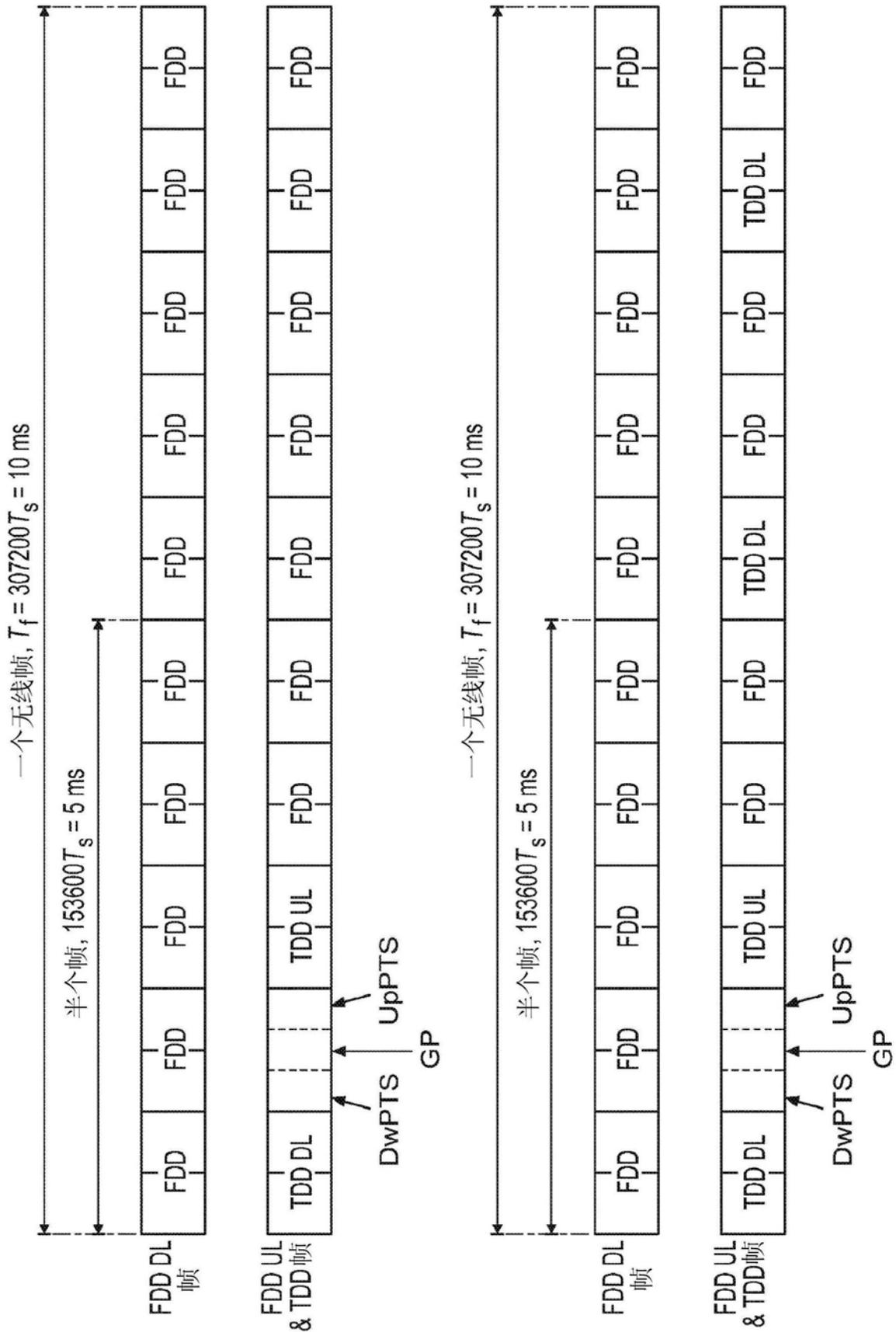


图5

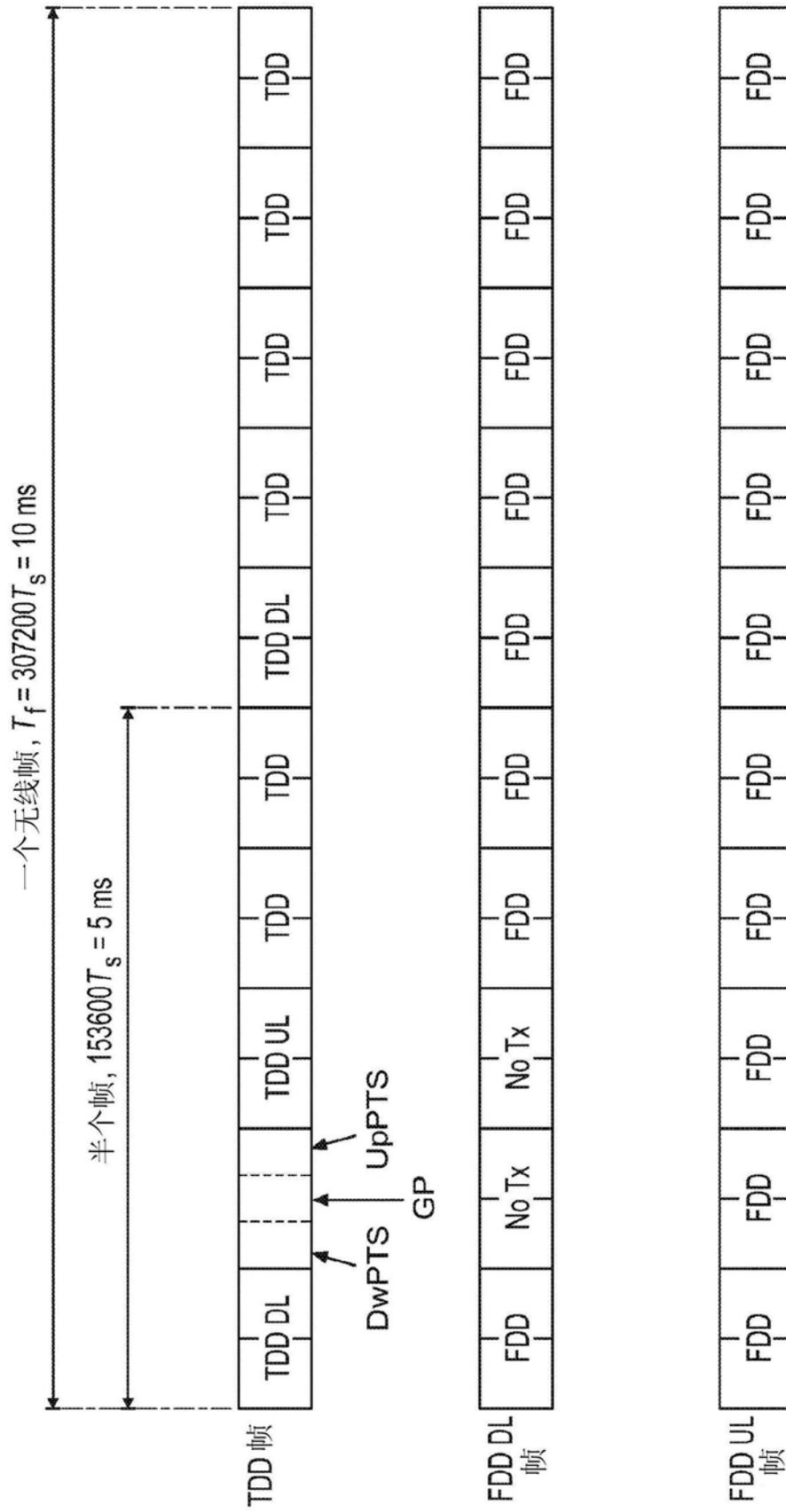


图6

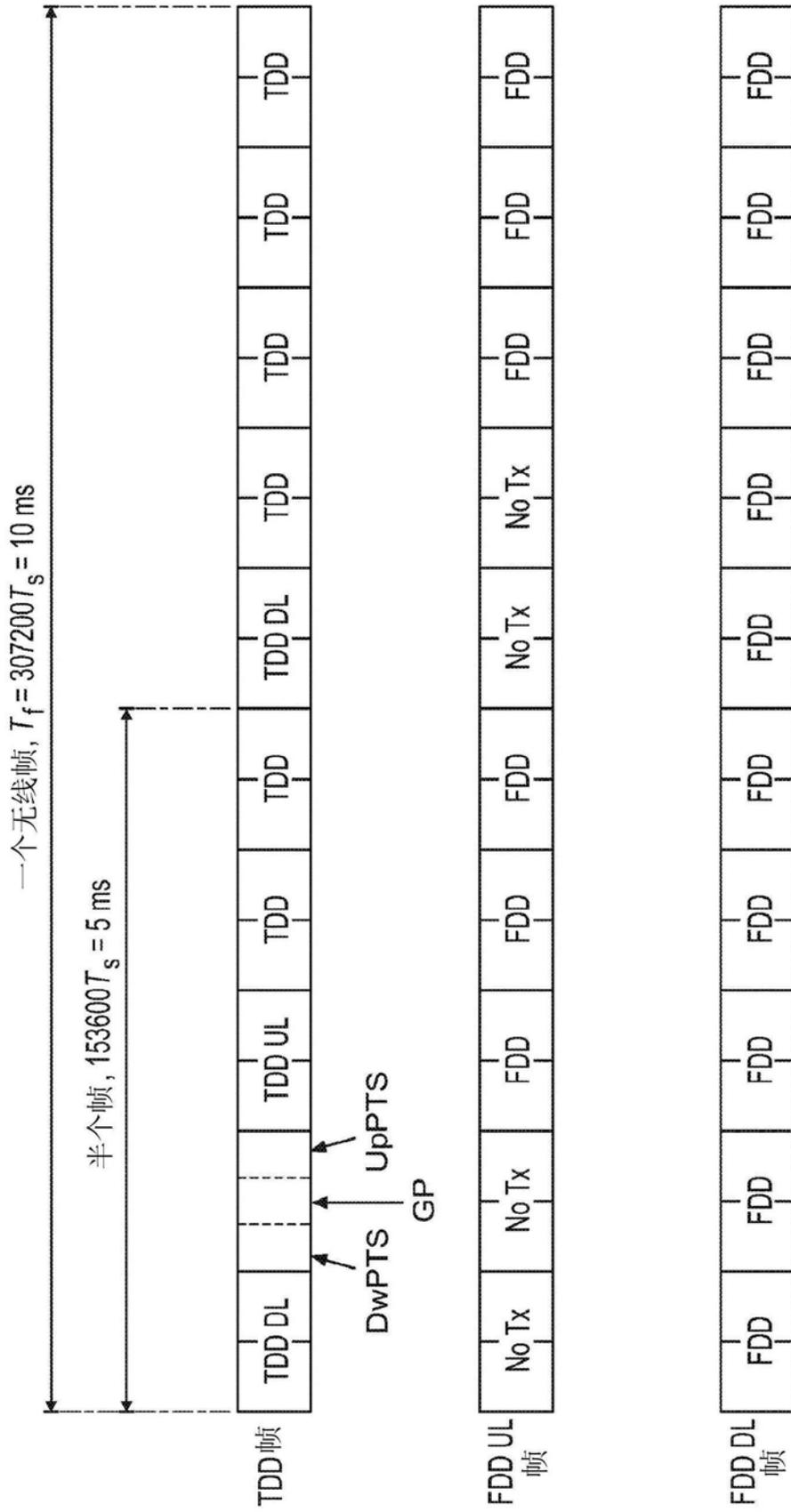


图7

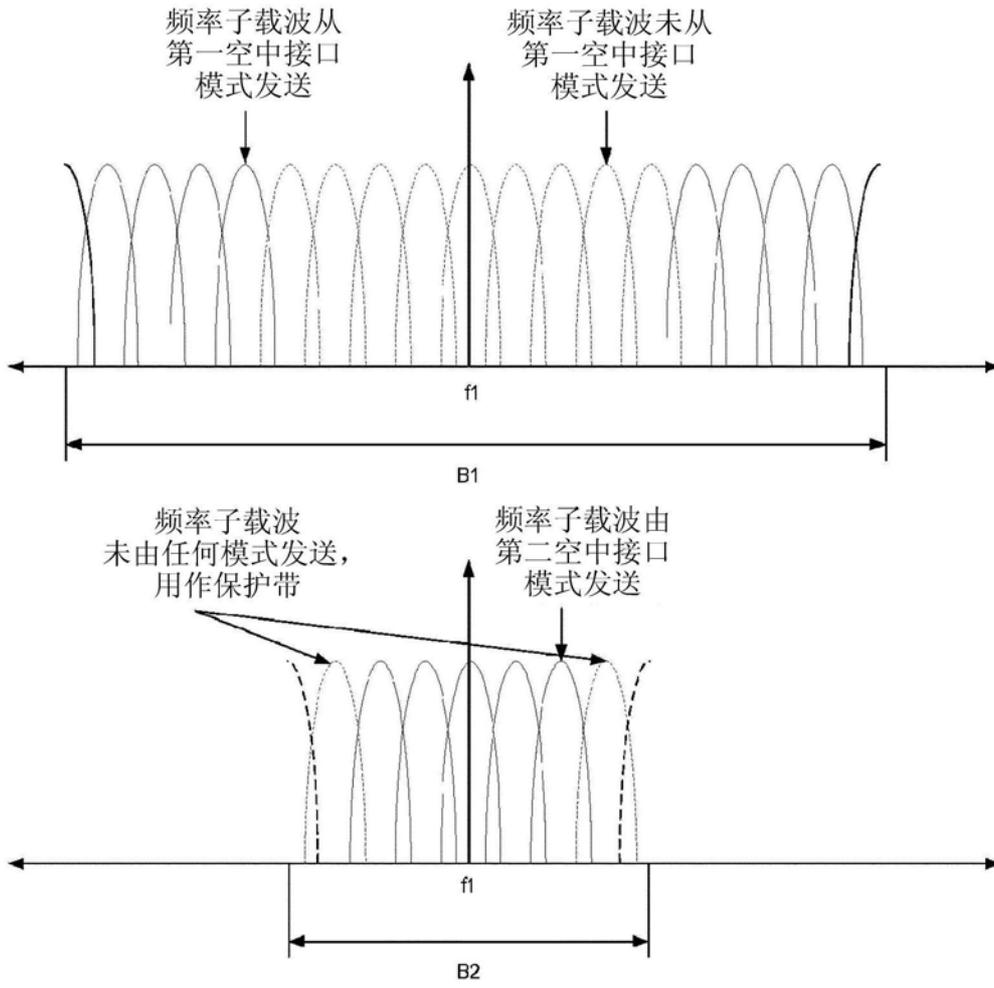


图8

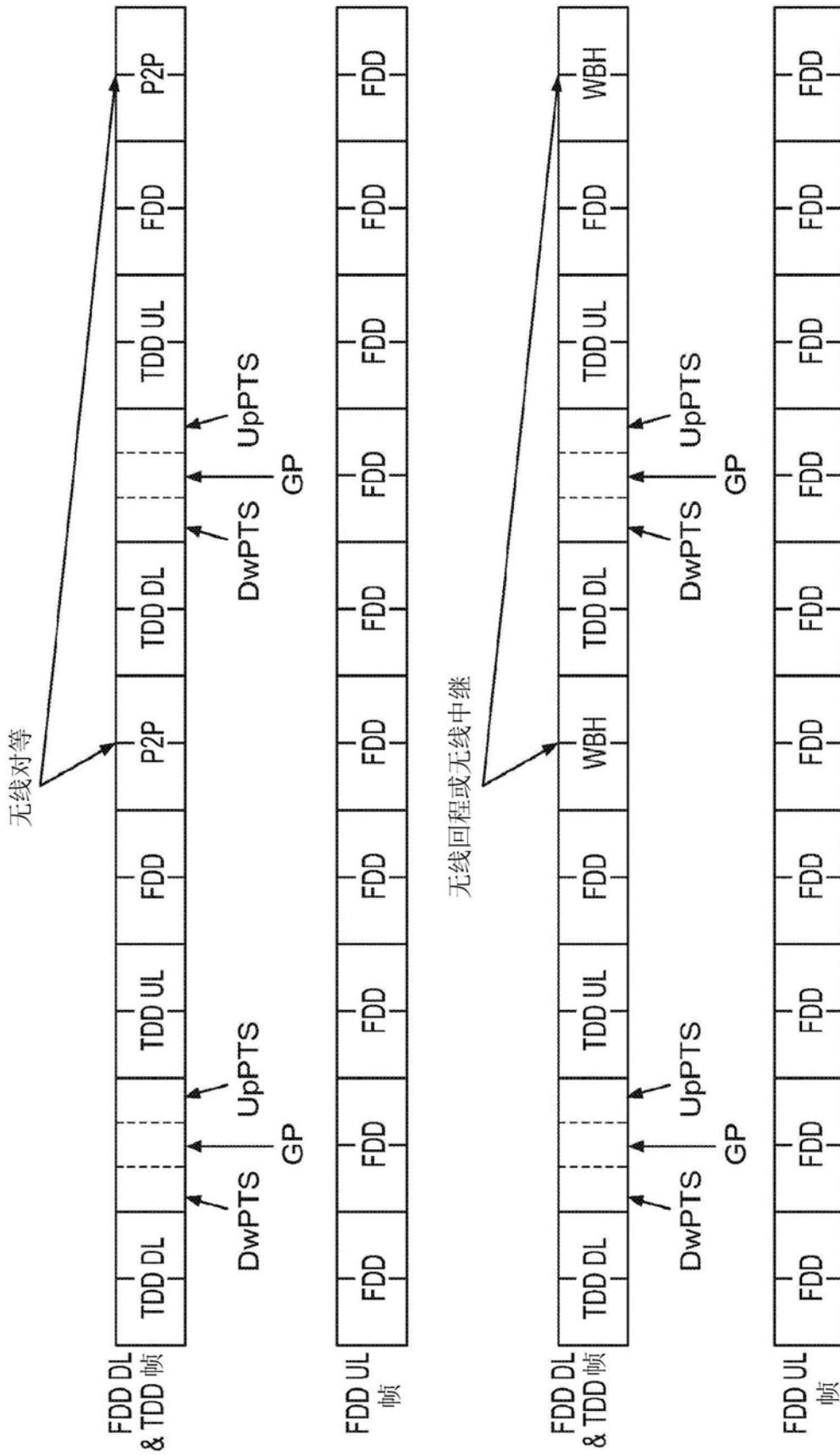


图9

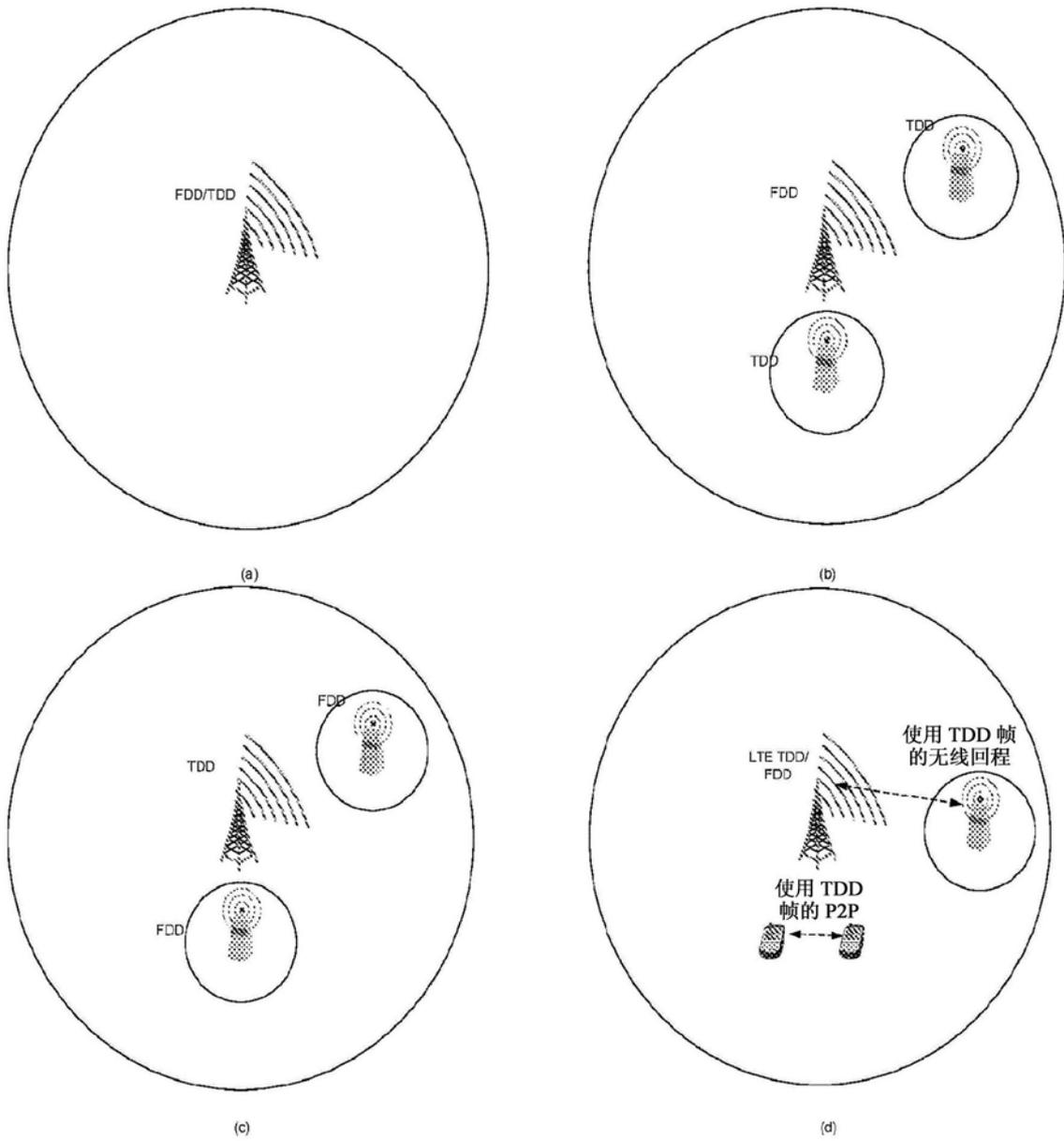


图10

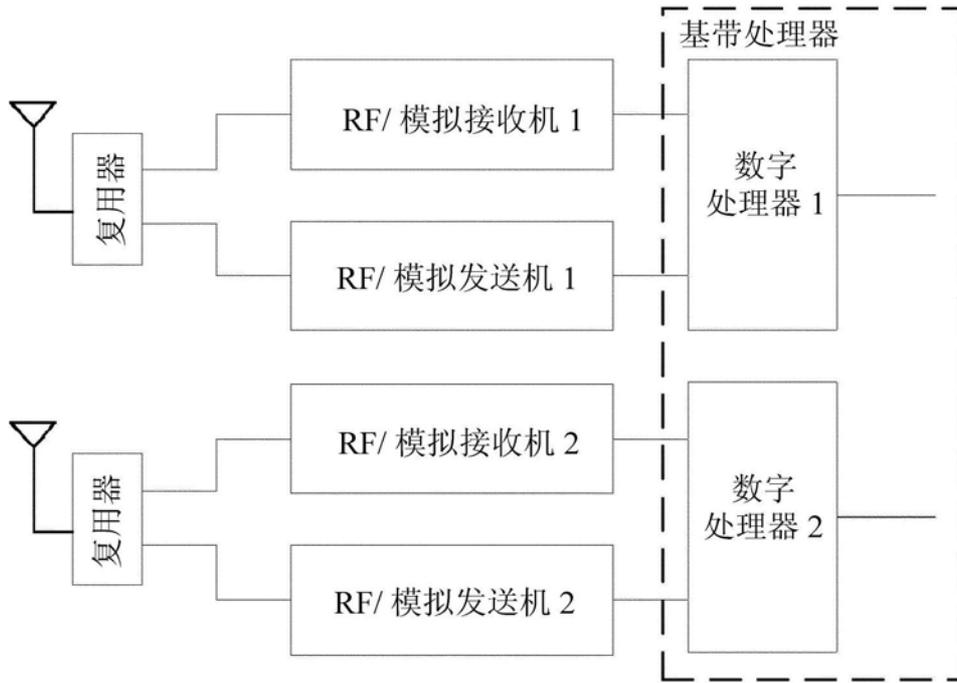
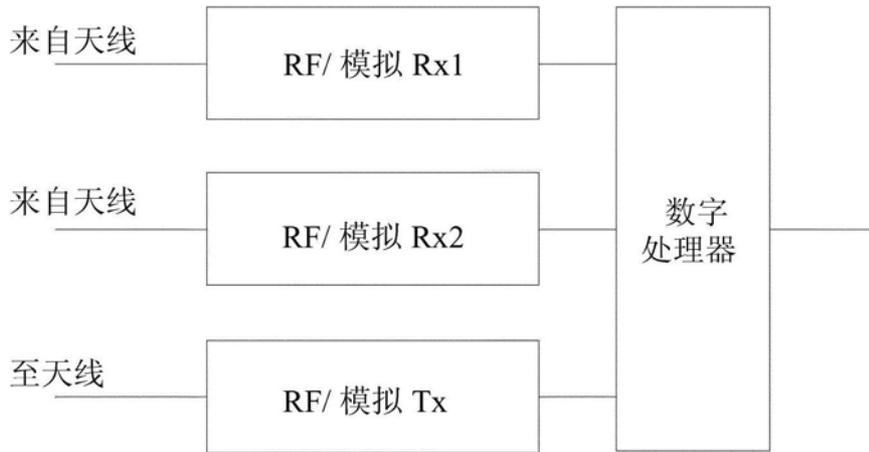
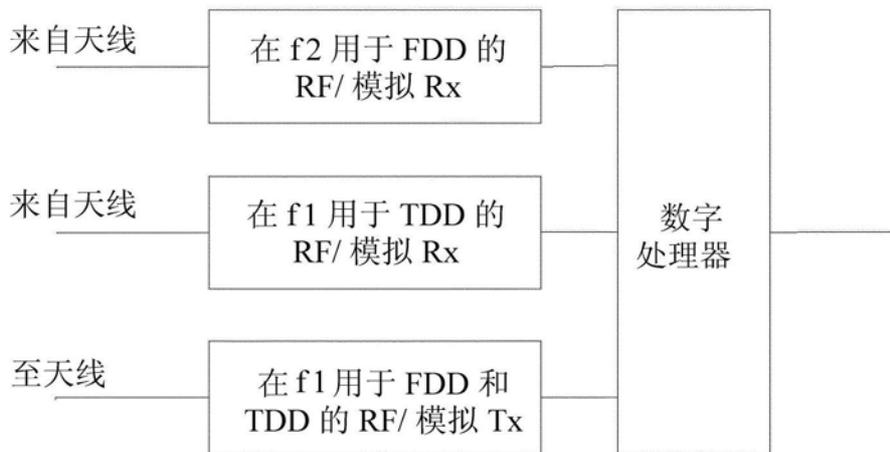


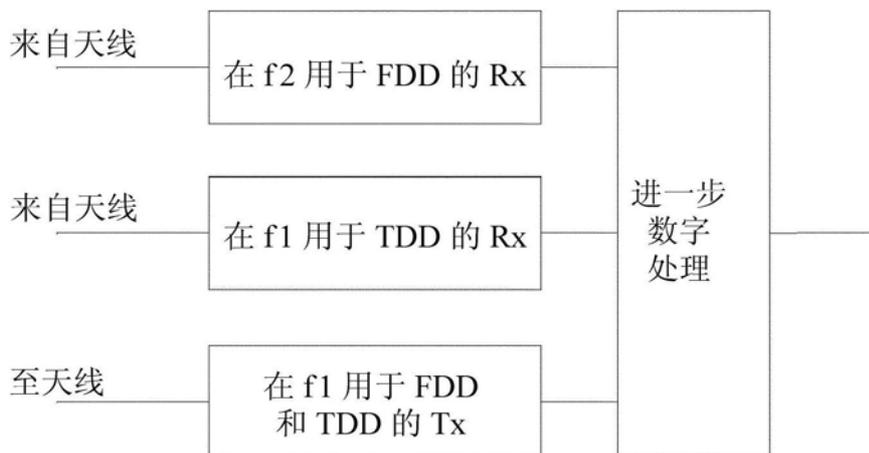
图11



(a)

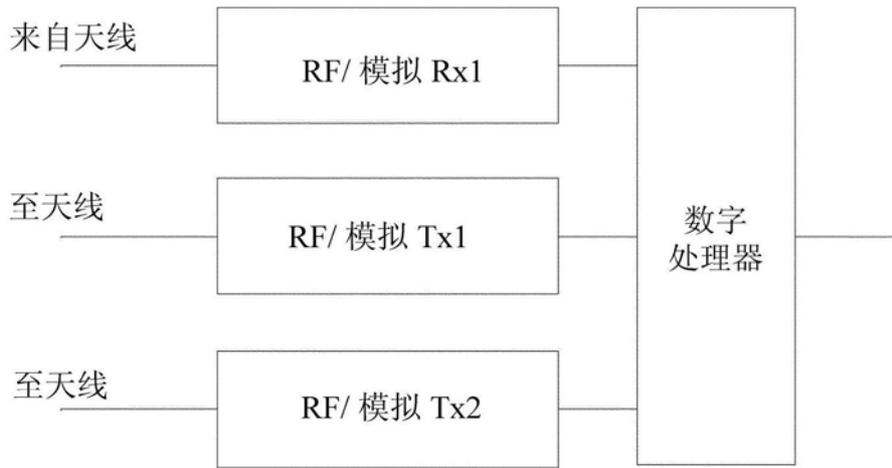


(b)

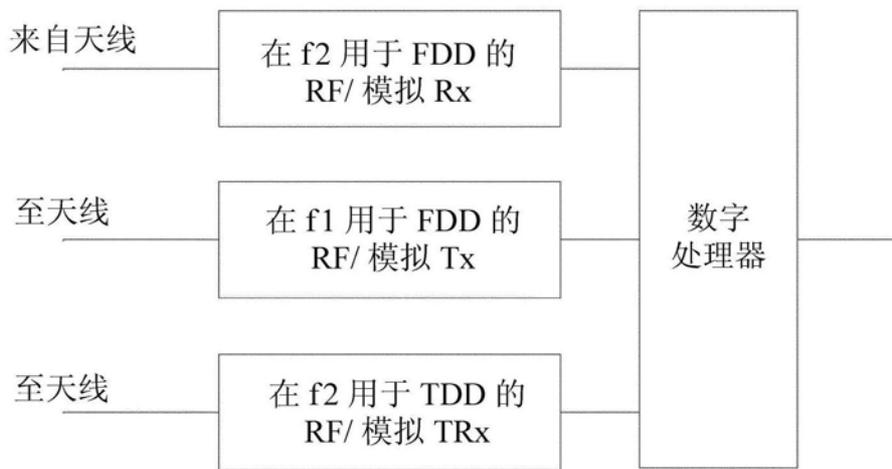


(c)

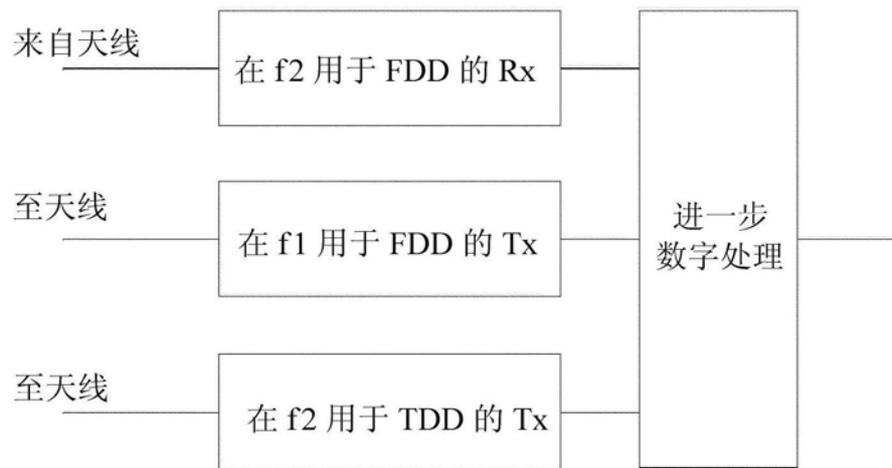
图12



(a)



(b)



(c)

图13

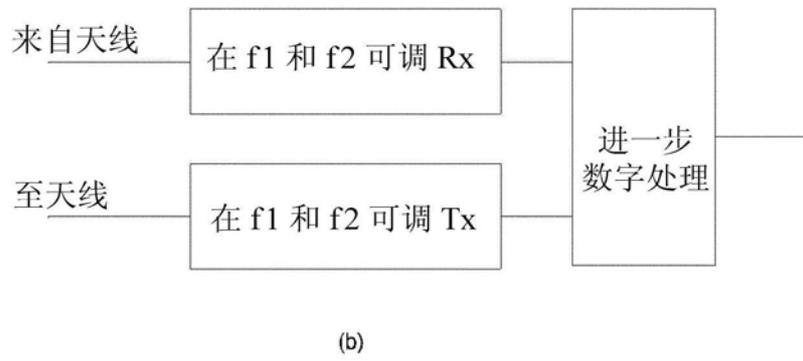
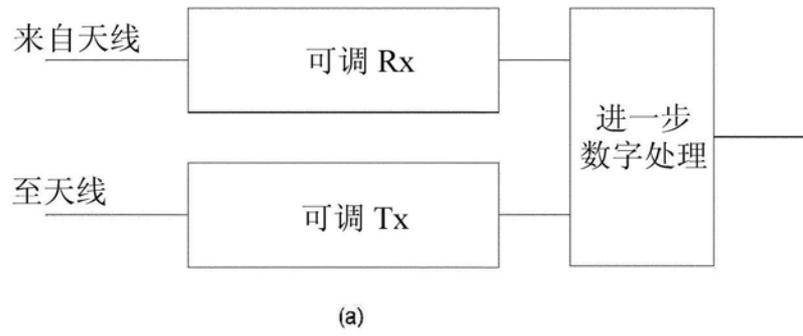


图14

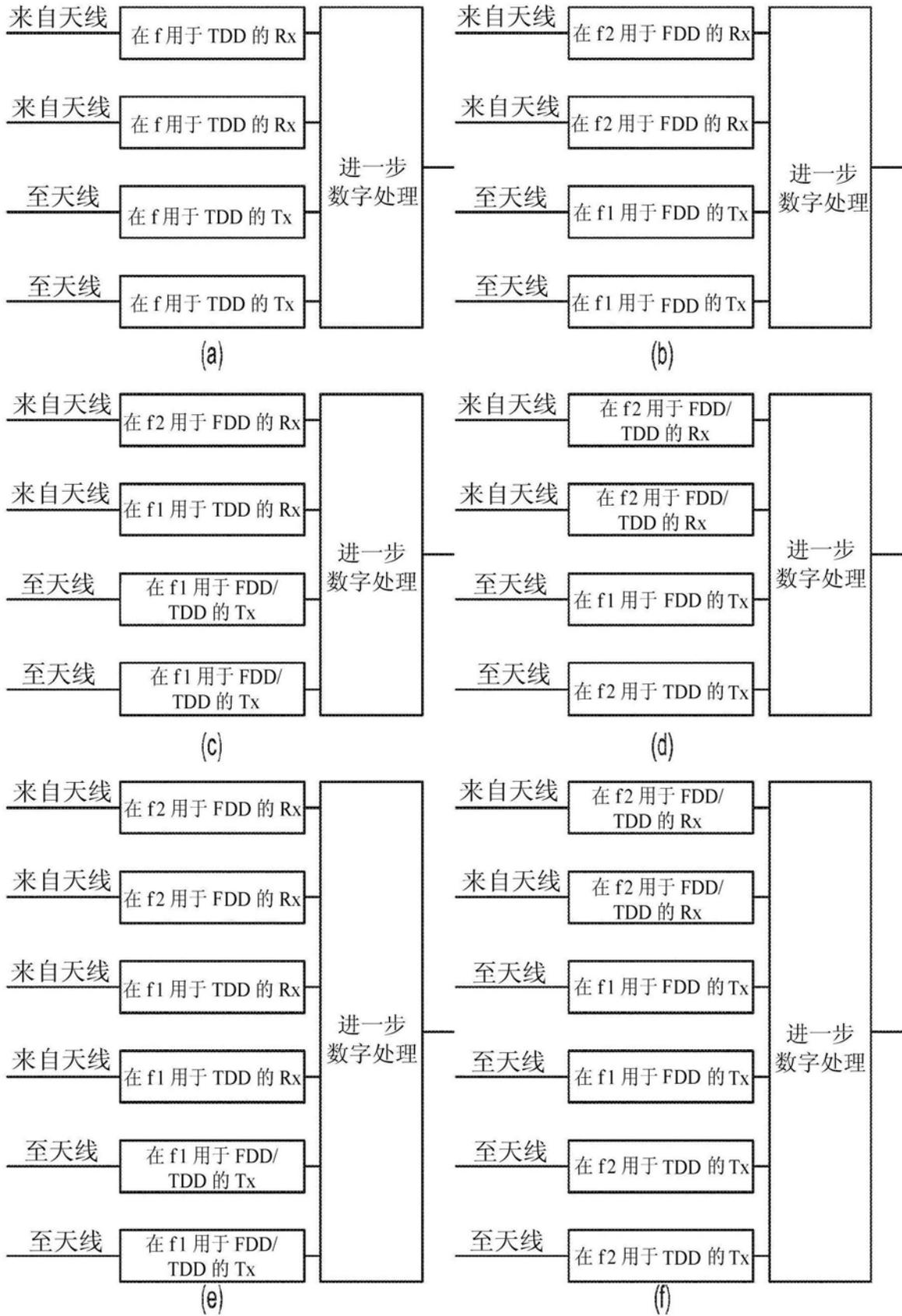


图15

上行链路 - 下行链路配置	下行链路至上行链路 切换点周期性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

注意：D= 下行链路；U= 上行链路；S= 特定帧。

图16

上行链路 - 下行链路配置	下行链路至 上行链路切换点 周期性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	FDD- DL	U	D	S	U	FDD- DL	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	FDD- DL	D	S	U	D	FDD- DL
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	FDD- DL	FDD- DL	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	FDD- DL	D	FDD- DL	FDD- DL	D	D
5	10 ms	D	S	U	FDD- DL	FDD- DL	FDD- DL	FDD- DL	FDD- DL	D	FDD- DL
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

图17

上行链路 - 下行链路 配置	下行链路 至上行链路 切换点 周期性	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	FDD-UL 或U	U	D	S	U	FDD-UL 或U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	FDD-UL 或D	D	S	U	D	FDD-UL 或D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	FDD- UL或D	FDD-UL 或D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	FDD-UL 或D	D	FDD- UL或D	FDD-UL 或D	D	D
5	10 ms	D	S	U	FDD-UL 或D	FDD-UL 或D	FDD-UL 或D	FDD- UL或D	FDD-UL 或D	D	FDD-UL
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

图18