

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 1/00 (2006.01)

H04B 1/10 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03816036.6

[45] 授权公告日 2009年3月11日

[11] 授权公告号 CN 100468976C

[22] 申请日 2003.5.15 [21] 申请号 03816036.6

[30] 优先权

[32] 2002.6.5 [33] US [31] 10/164,176

[86] 国际申请 PCT/IB2003/001999 2003.5.15

[87] 国际公布 WO2003/105458 英 2003.12.18

[85] 进入国家阶段日期 2005.1.6

[73] 专利权人 诺基亚公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 朱哈·马利尔马 马科·利诺南

[56] 参考文献

WO01/89102A1 2001.11.22

US6167039A 2000.12.26

WO01/11911A1 2001.2.15

WO02/01879A2 2002.1.3

审查员 张 巍

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

代理人 鄢 迅

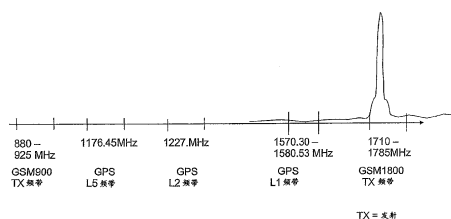
权利要求书 6 页 说明书 15 页 附图 10 页

[54] 发明名称

在使用等级改变过程的无干扰方式下能与 GSM 发射机共同操作的地面数字视频广播 (DVB-T) 接收机

[57] 摘要

一种用于显示通过蜂窝移动终端 (CMT) 来自至少一个射频 (RF) 分布服务的的方法和设备。RF 分布服务可以通过返回信道提供交互性。该设备 (10) 具有第一天线 (12) 以及第二天线 (20)、连接到第一天线的接收机 (14、16) 和连接到第二天线的发射机 (24)。



1. 一种用于操作包括连接到发射机的接收机的设备的方法，包括：

产生使用所述接收机进行接收的通知，所述接收发生在第一射频频带；以及

响应于产生的所述通知，确定所述发射机是否工作在第二射频频带或工作在第三射频频带，并且如果确定所述发射机工作在所述第二射频频带，则请求将发射机发射频率从所述第二射频频带改变到所述第三射频频带，所述第三射频频带是预先确定的以减少在所述第一射频频带中所述接收的干扰。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述发射机是蜂窝移动终端发射机，并且其中通过利用蜂窝移动终端无线网络发起等级改变过程来提出进行改变的所述请求。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一射频频带包括 470MHz-862MHz，其中所述第二射频频带包括 880MHz-915MHz，并且其中所述第三射频频带位于 1700MHz 以上。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一射频频带包括地面数字视频广播 470MHz-862MHz 接收频带，其中所述第二射频频带包括全球数字移动电话系统 880MHz-915MHz 发射频带，并且其中所述第三射频频带包括全球数字移动电话系统 1800MHz 频带。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一射频频带包括地面数字视频广播 470MHz-862MHz 接收频带，其中所述第二射频频带包括全球数字移动电话系统 880MHz-915MHz 发射频带，并且其中所述第三射频频带包括欧洲第三代频带。

6. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一射频频带包括 794MHz-806MHz 接收频带，其中所述第二射频频带包括蜂窝移动终端 824MHz-849MHz 发射频带，并且其中所述第三射频频带包括全球数字移动电话系统 1900MHz 频带。

7. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一射频频带包括下列频带之一：约为 1570MHz-1580MHz 的频带、约为 1222MHz-1232MHz 的频带和约为 1171MHz-1181MHz 的频带。

8. 如权利要求 7 所述的方法，其中所述第二射频频带包括下列频带之一：约为 824MHz-849MHz 的频带、约为 880MHz-915MHz 的频带、约为 1710MHz-1785MHz 的频带以及约为 1850MHz-1910MHz 的频带。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其中所述第三射频频带与所述第二射频频带不匹配，并且包括下列频带之一：约为 824MHz-849MHz 的频带、约为 880MHz-915MHz 的频带、约为 1710MHz-1785MHz 的频带和约为 1850MHz-1910MHz 的频带。

10. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一射频频带承载射频分布服务，所述第二射频频带包括第一全球数字移动电话系统发射频率，以及所述第三射频频带包括第二全球数字移动电话系统发射频率。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其中所述射频分布服务是地面数字视频广播、数字电视和全球定位系统其中之一。

12. 如权利要求 1 所述的方法，其中所述第一射频频带包括数字视频广播频带，并且其中所述第二射频频带和第三射频频带每一个都包括蜂窝电话频带。

13. 一种设备，包括接收机和发射机，所述接收机在第一射频频带接收信息，并且所述接收机包括用于处理所述接收的信息的第一数据处理器，所述设备进一步包括用于控制在不同的射频频带中从所述发射机进行发射的第二数据处理器，所述第一数据处理器产生由所述接收机在所述第一射频频带中接收所述信息的通知，并且作为响应，所述第二数据处理器确定所述发射机是否工作在第二射频频带或第三射频频带，并且如果所述第二数据处理器确定所述发射机正工作在所述第二射频频带，则所述第二数据处理器发送请求以将发射机发射频率从所述第二射频频带改变到所述第三射频频带，

所述第三射频频带是预先确定的以减少在所述第一射频频带中所述信息接收的干扰。

14. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述发射机是蜂窝移动终端发射机, 并且其中通过利用蜂窝移动终端无线网络发起等级改变过程来提出进行改变的所述请求。

15. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述第一射频频带包括 470MHz-862MHz, 并且其中所述第三射频频带位于 1700MHz 以上。

16. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述第一射频频带包括地面数字视频广播 470MHz-862MHz 接收频带, 并且其中所述第二数据处理器请求从全球数字移动电话系统 880MHz-915MHz 发射频带改变到包括全球数字移动电话系统 1800MHz 频带的所述第三射频频带。

17. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述第一射频频带包括地面数字视频广播 470MHz-862MHz 接收频带, 并且其中所述第二数据处理器请求从全球数字移动电话系统 880MHz-915MHz 发射频带改变到包括欧洲第三代频带的所述第三射频频带。

18. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述第一射频频带包括 794MHz-806MHz 接收频带, 其中所述第二射频频带包括蜂窝移动终端 824MHz-849MHz 发射频带, 并且其中所述第三射频频带包括全球数字移动电话系统 1900MHz 频带。

19. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述第一射频频带包括下列频带之一: 约为 1570MHz-1580MHz 的频带、约为 1222MHz-1232MHz 的频带和约为 1171MHz-1181MHz 的频带。

20. 如权利要求 19 所述的设备, 其中所述第二射频频带包括下列频带之一: 约为 824MHz-849MHz 的频带、约为 880MHz-915MHz 的频带、约为 1710MHz-1785MHz 的频带和约为 1850MHz-1910MHz 的频带。

21. 如权利要求 20 所述的设备, 其中所述第三射频频带和所述第二射频频带不匹配, 并且所述第三射频频带包括下列频带之一: 约为 824MHz-849MHz 的频带、约为 880MHz-915MHz 的频带、约为

1710MHz-1785MHz 的频带和约为 1850MHz-1910MHz 的频带。

22. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述第一射频频带承载射频分布服务, 所述第二射频频带包括第一全球数字移动电话系统发射频率, 以及所述第三射频频带包括第二全球数字移动电话系统发射频率。

23. 如权利要求 13 所述的设备, 其中所述第一射频频带包括数字视频广播频带, 并且其中所述第二射频频带和第三射频频带每一个都包括蜂窝电话频带。

24. 一种便携设备, 包括工作在数字电视接收频带的接收机, 并且还包含多频带发射机, 所述设备进一步包括: 用于在接收信息之前产生使用所述接收机进行接收的通知的装置; 以及响应于所述通知用于请求将发射机发射频率从第一无线频带改变到第二无线频带以减少在所述数字电视接收频带中所述信息接收的干扰的装置, 其中通过利用无线网络发起等级改变过程来提出改变发射机发射频率的请求。

25. 如权利要求 24 所述的设备, 其中所述数字电视接收频带包括地面数字视频广播 470MHz-862MHz 接收频带, 所述多频带发射机包括多频带全球数字移动电话系统发射机, 所述第一无线频带包括全球数字移动电话系统 900MHz 频带, 并且所述第二无线频带包括全球数字移动电话系统 1800MHz 频带或欧洲第三代频带中的一个频带。

26. 如权利要求 24 所述的设备, 其中所述数字电视接收频带扩展到 806MHz, 所述多频带发射机包括多频带蜂窝移动终端发射机, 所述第一无线频带包括蜂窝移动终端 800MHz 频带, 并且所述第二无线频带包括蜂窝移动终端 1900MHz 频带。

27. 如权利要求 24 所述的设备, 其中所述用于产生由所述接收机进行的接收的通知的装置响应于被配置为引起在所述数字电视接收频带中进行接收的模式启动而产生通知。

28. 一种设备, 包括:

接收机;

发射机;

用于产生由所述接收机进行的接收的通知的装置,所述接收发生在第一射频频带;

响应于所述产生的通知,用于确定所述发射机是否正工作在第二射频频带还是第三射频频带的装置; 以及

响应于所述用于确定的装置,用于如果确定所述发射机正工作在所述第二射频频带则请求将发射机发射频率从所述第二射频频带改变到所述第三射频频带的装置,所述第三射频频带是预先确定的以减少在所述第一射频频带中所述接收的干扰。

29. 如权利要求 28 所述的设备,其中所述第一射频频带包括数字视频广播频带,并且其中所述第二射频频带和第三射频频带每一个都包括蜂窝电话频带。

30. 如权利要求 28 所述的设备,其中所述用于产生由所述接收机进行的接收的通知的装置响应于被配置为引起在所述第一射频频带中进行接收的模式启动而产生通知。

31. 一种包括用于与接收机通信的输入并且包括用于与发射机通信的输出的设备,所述设备包括:至少一个数据处理器,确定由所述接收机在第一射频频带中进行的接收,所述至少一个数据处理器还确定所述发射机是否正工作在第二射频频带,并且响应于工作在所述第二射频频带的所述发射机,所述至少一个数据处理器传达一个请求以将发射机发射频率从所述第二射频频带改变到第三射频频带,所述第三射频频带是预先确定的以减少在所述第一射频频带中由所述接收机进行的接收的干扰。

32. 如权利要求 31 所述的设备,其中所述第一射频频带包括数字视频广播频带,并且其中所述第二射频频带和第三射频频带每一个都包括蜂窝电话频带。

33. 如权利要求 31 所述的设备,其中所述至少一个数据处理器响应于被配置为引起在所述第一射频频带中进行接收的模式启动来确定所述接收机在所述第一射频频带中进行接收。

34. 如权利要求 31 所述的设备, 其中所述接收机在所述第一射频频带接收信息并且所述至少一个数据处理器处理所述信息。

在使用等级改变过程的无干扰方式下能与 GSM 发射机共同操作的地面数字视频广播(DVB-T)接收机

技术领域

这些教导总体上涉及用于对来自与辅系统共同工作的主系统的射频干扰进行限制的方法和装置，其中主系统位于辅系统的附近。更具体地，这里的教导涉及对通过蜂窝发射机的操作在混合系统中引起的干扰进行限制，其中蜂窝发射机位于地面数字视频广播（DVB-T）接收机和全球定位系统（GPS）接收机之中至少一个的附近。

背景技术

无线通信技术的扩展已经向个人提供了不断增长的一系列可用服务。这些服务中的一些是受欢迎的并且也是对现有系统的肯定。因此，存在这样一种需求，它要求以一种提供可靠性能的形式利用蜂窝系统整合各种服务。用于利用蜂窝发射机进行整合的部件例如包括地面数字视频广播（DVB-T）接收机以及全球定位系统（GPS）接收机。

DVB-T 在 1997 年首次被采用为一种标准，并且目前在欧洲、澳洲以及亚洲正快速地扩展。DVB-T 向固定接收机提供大约 24Mb/s 的数据传输容量，并且向使用全方位天线的移动接收机提供大约 12Mb/s 的数据传输容量。DVB-T 的一些突出的技术特征包括如下特征：DVB-T 在大约 4.98Mb/s 到 31.67Mb/s 的范围内提供每频率信道网络比特速率（R），并且在 470MHz-862MHz 的 UHF 范围内以 8MHz 的信道间隔进行工作（在 VHF 174MHz-216MHz 的范围内信道间隔为 7MHz）。能够使用单个频率的网络。DVB-T 使用具有 QAM、16QAM 或 64QAM 载波调制的编码正交频分复用（COFDM）的多载波技术。子载波数能够在 1705（2k）到 6817（8k）之间。内部的前向纠错编码（FEC）使用具有 1/2、2/3、3/4、5/6 或 7/8 速率的卷积编码，而外

部的编码方案使用里德-所罗门 (Reed-Solomon) (204, 188, t-8) 编码。外部的比特交织使用深度为 0.6 毫秒-3.5 毫秒的卷积交织。

当将 DVB-T 开发用于 MPEG-2 传输流分布时,它能够携带其它类型的(非视频)数据。例如,DVB-T 能够为视频、音频、数据以及互联网协议(IP)数据提供宽带移动无线数据传输。DVB-T 是可缩放的,小区大小的范围例如从 100 千米至微微小区(picocell)(例如,数十到数百米)。容量非常大,例如能够支持 54 条信道,每条信道以 5Mb/s-32Mb/s 进行运行。一个 TS 包为 188 (204) 个字节长。

由于子载波的巨大数目,所以能够使得符号时间非常长。例如,对于 8 千个子载波的情况,符号时间大约 1 毫秒。在每个符号之前插入防护间隔。

因此,能够实现这样一种情况:尽管非常适于提供数字视频流,但是能够使用 DVB-T 为其它类型的应用提供高速数据流,其中其它类型的应用包括例如交互式服务、互联网接入、游戏以及电子商务服务。正如所能理解到的,对于将要提供的交互及其它服务,需要从用户返回到一些服务或其它控制器的返回链路或信道。这种系统的一个示例是已知的由本专利申请受让人展示的 MediaScreenTM。该设备提供一个 LCD 显示屏,用于显示从 DVB-T 下行链路所接收的信息,并且包括具有提供返回链路或信道的发射机的 GSM 功能。

全球定位系统(GPS)还向蜂窝电话用户提供有用的服务。由美国国防部开发的 GPS 提供了极其准确的定位信息。GPS 系统依赖于来自一组 GPS 卫星的无线传输。GPS 接收机接收来自于卫星的信号,该 GPS 接收机确定定位信息。目前,所有 GPS 卫星使用相同的两个载波频率 L1 (1575.42MHz) 以及 L2 (1227.60MHz)。

GPS 信令基于码分多址(CDMA)原理,它意味着卫星和它们的信号仅通过用于调制载波信号的码来进行分离。码比特被称为码片,以便将它们区别于数据比特。所使用的载波调制是二进制相移键控(BPSK)调制,其中每当码片从 0 变到 1 或者从 1 变到 0 时,载波频率相位就移动 180 度。

C/A 码(粗调/捕获码)是 1023 个码片长的比特 PN(伪随机噪声)序列,它对于每个卫星来说是唯一的。它每毫秒重复一次。因此,C/A 码的码片速率是 1.023MHz。P 码(精确码)要长得多,它的码片速率是 10.23MHz,且每 7 天重复一次。P 码也可以被称为 P(Y)码。C/A 码和 P(Y)码都在载波频率 L1 上进行发射。目前,L2 只承载 P(Y)码,它已经被保留用于军方用户。L2 对于民众用户是不可用的。

将来,L2 的民用将是可实现的,同样将会使用第三频率 L5,它将工作在 1176.45MHz。在 L2 处的新的民用信号,称为“L2CS”,通常它的特征在于具有两个 1/2 速率码的时分复用的 1.023Mcps 有效测距码。粗调/捕获码将基于 L5 码结构,具有 767250 个码片的 CL 码和 10230 个码片的 CM 码。L2CS 将和 P(Y)码一起被 BPSK 调制到 L2 载波上。L5 信号将提供 10.23Mcps 的测距码,其中期待会实现提高的交叉相关属性。L5 信号将是基于消息的。其中将包括一个承载 10 符号诺依曼/霍夫曼(Neumann/Hoffman)编码的 I 信道和一个承载 20 符号诺依曼/霍夫曼编码的 Q 信道。I 信道和 Q 信道将被正交调制到 L5 载波上。

已知由于 GPS 信号的低功率而使得干扰问题对 GPS 的使用提出了一个挑战。尽管这样,还是将 GPS 日益地依靠为主要的导航帮手。但是,同时已经认识到:为了减轻故意干扰、无意干扰以及大气扰乱对 GPS 和其扩展系统的影响,必须采取一定的努力。干扰的减轻不仅对于航空而且对于其它 GPS 应用都非常重要。L5 的成功操作是正在进行的用于克服这些影响的努力中的关键部分。

考虑到所有三个民用信号(L1-C/A, L2 C/A 和 L5)将允许 GPS 信息的强健应用,其中包括精确导航操作。此外,额外的信号将考虑 GPS 信息的提高的可用性和对 GPS 信号整体性的增强。但是,当 GPS 应用继续在普及性和多样性方面增长时,应用开发者必须保持刻苦的努力来限制干扰的影响,包括无线干扰。

DVB-T 接收机或者 GPS 接收机与蜂窝发射机一起工作可能会存在问题。例如,由 DVB-T 信号发射可能产生的问题是对 UMTS 接收

频带（从大约 826MHz 开始）的干扰。这个问题由 C.Hamacher 在“Spectral Coexistence of DVB-T and UMTS in a Hybrid Radio System”，ComNets 中所提出并且进行了讨论。在本专利申请的图 1 中对防护频带（GB）的使用进行了讨论，并且它基于 Hamacher 文章中的图 1。图 1 表示相邻信道干扰（ACI）的情景，具有由相关 DVB-T 标准和 UMTS 标准定义的发射机屏蔽以及假设为理想的接收机滤波器。在 Hamacher 的第 6 部分（结论和将来的工作）中，作者提及作为牺牲的系统应该对 DVB 进行相当的研究。

在 WO 01/39576 中，Risto Mäkipää 和 Jorma Havia(Alma Media Oyj) 于 2001 年 6 月 7 日公开的名为“Charging in Telecommunication System Offering Broadcast Services”的文章中描述了一种具有终端和提供广播业务的广播网络的系统。终端通过例如由具体实现为通用移动通信系统（UMTS）网络的第三代移动系统所建立的反向连接，选择将要广播的信息。

2001 年 6 月 6 日至 9 日在希腊罗德（Rhodes）召开的 VTC'01 会议中的一篇名为“Evaluation of Packet-by-Packet Downlink Radio Resource Management Schemes”的文章、以及由 Magnus Eriksson 在 2001 年 10 月第 19 卷第 10 期的 IEEE Journal on Selected Areas in Communications 中第 1905-1914 页公开的一篇名为“Dynamic Single Frequency Networks”的文章中，论述了使用 DVB-T 下行链路以蜂窝系统即 GSM 作为窄带上行链路的非对称因特网接入。这些文章论述了动态无线资源管理（RRM）技术的使用，例如动态信道分配（DCA）、链路自适应以及业务自适应切换，以便提高频谱效率。

发明人已经意识到在具有 GSM 发射机和用于另一种射频分布服务的系统的混合系统中，当 GSM 发射机工作时存在潜在的不可接受的干扰。例如，当关联的返回信道蜂窝系统（例如，GSM）发射机工作时，特别是在两个天线之间只有很小的物理间隔的情况下（也就是说，两个天线在邻近的地方进行工作，并且不能够将天线辐射图滤波应用在接收机滤波方案中），在 DVB-T 接收机中存在潜在的不可接受

的干扰。

此外，该问题不只限于因为在返回信道中使用 GSM 所产生的干扰，而且如果在进行 DVB-T 接收时进行 GSM 语音呼叫或数据呼叫，则也能够出现该问题。例如，用户可能执行通过 GSM/EDGE 网络到电子邮件服务器或者类似的分组协议系统的数字分组接入。此外，在 DVB-T 接收期间能够进行 WAP 通信，以便查看可以从 WAP/WEB 服务器获得的电视节目时间表。类似地，可以由 GSM 发射阻碍 GPS 接收。

这些问题是由于 GSM 发射频带和 RF 分布服务的工作频率太接近而引起的。例如，在 DVB-T 的情况下，该问题是由于 GSM 发射频带的低端开始于 880MHz 而引起的。在 DVB-T 的情况下，接收的 DVB-T 频带的高端结束于 862MHz。因此，来自 GSM 频带的发射能量会泄漏到 DVB-T 接收机中，而导致接收数据的错误。这将在图 2A 和图 2B 中图形化地表示。标记为 A 的点表示用于带内阻塞测量的 GSM900MHz-23dBm 接收机阻塞水平。一个音调的伪带内阻塞指标为 3MHz 时的 -23dBm 以及 6MHz 时的 -31dBm。参考图 3，如果假设 GSM900 平均发射功率为 +33dBm，并且假设从 GSM 天线 20 到 DVB-T 天线 12 的天线隔离为合理的 6dB（由于假设天线在邻近的区域内，并且天线方向图滤波不可用，所以难以识别精确的图），则在 DVB-T 接收机 14 的输入所见的功率为 +27dBm，它在伪信号水平上比在 GSM 接收机 22 中高 30dB。在图 2 中， Δ 表示在要求的 DVB-T 阻塞需求中更强大的差异（50DB）。DVB-T 接收机在 DVB-T 频谱的高端（862MHz）、在 8k 子载波频带内具有明显的 GSM 发射机噪声。这是所不期望的情况，因为当 GSM 发射机工作时，DVB-T 接收中可能会出现错误。

尽管初看起来似乎可以简单地实现高度线性的 DVB-T 接收机，但是实际上以成本有效和低功耗的方式很难将其实现，而这两项在构造便携的电池供电的用户设备时都是重要的考虑因素。如果当 DVB-T 工作在最高信道时需要将来自最低 GSM 发射信道的 GSM 发射从

DVB-T 接收机中充分滤除,则需要非常陡峭的滤波。所需滤波的陡峭度意味着在 DVB-T 接收机的通带中的插入损耗增加了,并且因此降低了接收机的灵敏度。

应当注意的是:当前面的论述集中于具体 DVB-T 频率和欧洲 GSM 系统时,同样的问题可能会发生在其它射频分布服务中。例如,欧洲 GSM 和美国 GSM 都能在 GPS L1 频率周围的频带中产生出相当的发射机噪声,其中该频带在大约 1570.30MHz 和大约 1580.53MHz 之间。作为另一个示例,在美国数字电视被称为 ATSC (高级电视系统委员会)。美国 FCC 已经分配了 764MHz-776MHz 和 794-806MHz 的频带用于数字电视 (DTV) 广播。已经在 824-849MHz 建立了一个美国蜂窝发射频带 (已经占用)。如同可以注意到的,DTV 频带的高端边界 (806MHz) 和蜂窝发射频带低端之间的间隔仅有 18MHz,这与上述 DVB-T/GSM 实例中所见的间隔大约相同。

发明内容

根据这些教导的当前优选实施方式,克服了前述以及其它的问题,并且实现了其它优点。

这里所公开的是一种设备以及用于在该设备中进行操作的方法,其中该设备向用户提供蜂窝移动终端 (CMT) 和至少一种其它的射频 (RF) 分布服务。该至少一种其它的射频服务可以是交互的,或者通常可以提供正在进行的数据信号。这里所公开的示例性射频分布服务包括但是不局限于: DVB-T 发射以及 GPS 信号接收,其中 DVB-T 发射可以具有或者不具有交互组件。

该设备具有第一天线和第二天线、连接到第一天线的接收机以及连接到第二天线的发射机。该方法包括:在利用接收机在第一射频频带内接收信息之前,通过在信号中声明一个接收机来产生利用接收机进行接收的通知,以及响应于该通知,请求发射机发射频率从第二射频频带改变到第三射频频带,其中第三射频频带是预先确定的以便避免在第一射频频带中信息接收的干扰。更佳地,发射机是蜂窝移动终

端发射机，并且用于改变的请求能够通过利用蜂窝移动终端无线网络发起等级改变过程来完成。在第一优选实施方式中，第一射频频带包括 DVB-T 470MHz-862MHz 接收频带，第二射频频带包括 GSM 880MHz-915MHz 发射频带，以及第三射频频带包括更高的 GSM 频带，例如 GSM 1800MHz 频带或者欧洲第三代（3G）频带（UMTS、WCDMA）1920MHz-1980MHz、2110MHz-2170MHz 频带。在其它的实施方式中，例如在美国实行的实施方式中，CMT 呼叫可以从 CMT 800MHz 频带重新路由到 CMT 1900MHz 频带。

在第二优选实施方式中，第一射频频带包括与 GPS 接收机的操作相关联的频带。也就是说，第一频带可能包括以大约 1176.45MHz、1227.60MHz 或者 1575.42MHz 为中心的频带中的一个或者多个。在这种第二实施方式中，第二频带上的通信发射以前面所述的方式被切换到第三频带，其中期望在第三频带上的发射与继续在第二频带进行发射相比为第一频带内的信号接收提供较小的干扰。

附图说明

通过结合附图进行阅读，在以下具体实施方式中这些教导的上述和其它方面将变得更加明显，其中：

图 1 是取自现有技术的曲线图，它表示一种具有从 DVB-T 发射频带到 UMTS 接收频带中的干扰的相邻信道干扰(ACI)的情况；

图 2A 是有助于理解本发明要解决的问题的曲线图，其中共处一地的 GSM 和 DVB-T 天线导致 GSM900MHz 突发能量泄漏到 DVB-T 接收机中；

图 2B 是说明使用本发明所获得的优点的曲线图，其中 GSM 蜂窝移动终端从 GSM900MHz 频带切换到更高的频带，例如 GSM1800MHz 频带或者 3G WCDMA 频带，或者从 GSM 800MHz 频带切换到 GSM 1900MHz 频带，从而将 GSM 发射返回信道频率与 DVB-T 接收频率大大地分离开来，并且基本上降低了对接收的 DVB-T 符号流的干扰；

图 3A 是描绘由 GSM1800 发射引起的 GPS 频带内的噪声的曲线

图；

图 3B 是描述由于将 GSM1800 发射切换到 GSM900 所导致的 GPS 频带内的噪声降低的曲线图；

图 3C 是描绘由 GSM1900 发射引起的 GPS 频带内的噪声的曲线图；

图 3D 是描述与 GPS L1、L2 和 L5 频带相关的 GSM900 和 GSM1800 频带的曲线图；

图 4 是根据本发明构造的 DVB-T/蜂窝移动终端（CMT）激活设备的框图，以便从 DVB-T 部分向 CMT 部分提供开始 DVB-T 接收的通知，使得 CMT 部分请求分配一条不同的无干扰的发射频带；

图 5A 是说明根据本发明的方法的逻辑流程图；

图 5B 是说明根据本发明的另一方法的逻辑流程图；

图 6 是用于说明由于存在 GSM900 发射突发而造成的对接收的 DVB-T 符号流的负面影响的波形图。

具体实施方式

这里公开的设备、以及用于操作该设备的方法在蜂窝发射机信号和用于在该设备中激活的 RF 分布服务的接收机信号之间提供了干扰的降低。这个设备具有第一天线和第二天线、连接到第一天线的接收机、以及连接到第二天线的发射机。

如同这里所用到的，术语“射频分布服务”是指提供给个人通信信道的服务。也就是说，射频（RF）分布服务向移动通信设备的用户提供有用的内容。通常，象 DVB-T 和 GPS 数据的情况中那样，这种内容由第三方产生。

虽然这里总体上根据两种具体实施方式即 DVB-T 和 GPS 进行公开，但是这里的教导并不局限于这些具体实施方式或其中的频率。也就是说，考虑了对于为一定频率所设计、分配或再分配的其它 RF 分布服务可能出现这里所描述的问题。特别地，作为非限制性的示例，考虑了这里的教导可以应用于限制干扰，如当操作蜂窝发射机时，限

制可能在两个即将可用的额外民用 GPS 频率、即 1227.60MHz 和 1176.45MHz (分别具有 1222.48MHz 到 1232.72MHz 和 1171.33MHz 到 1181.57MHz 的频带) 上产生的干扰。

现在给出本发明的第一个具体实施例, 其中 DVB-T 系统和蜂窝发射机一起使用。

图 4 是便携设备 10 的实施方式的框图, 该便携设备 10 包括 DVB-T 天线 12、DVB-T 接收机 14、诸如 DVB-T 数字信号处理器 (DSP) 16 之类的相关 DVB-T 信号处理器、以及用于向用户显示从 DVB-T 发射机 (未示出) 所接收的数据、例如视频数据或互联网数据的显示器 18。设备 10 还包括蜂窝移动终端 (CMT), 该蜂窝移动终端 CMT 包括 CMT 天线 20、CMT 射频 (RF) 接收机 (RX) 22、CMT RF 发射机 (TX) 24 以及 CMT DSP 26。CMT DSP 26 还可以连接到显示器 18, 用于显示从远端 CMT 发射机 (未示出) 接收的信息, 或者语音通信能被路由到耳机或扬声器。在该优选的非限制性示例中, DVB-T 系统在 470MHz-862MHz 的 UHF 范围内工作, 并且 CMT 系统是一种多频段 GSM 系统, 能够工作在至少两个频段, 最典型地工作在 GSM900MHz 频带以及 GSM1800MHz 频带 (1710MHz-1880MHz)。在美国现行的 GSM800MHz 蜂窝频带为 824MHz-849MHz (TX) 以及 869MHz-894MHz (RX), 并且 GSM1900MHz 蜂窝频带为 1850MHz-1910MHz (TX) 以及 1930MHz-1990MHz (RX), 而美国数字电视 (ACTS) 最高频率为 806MHz。

对于所说明的示例, 当作为 GSM900MHz 系统工作时, 发射机频谱的低端为 880MHz (参见图 2A), 而当作为 GSM1800MHz 系统工作时, 发射机频谱的低端与 DVB-T 接收频段的高端之间间隔了非常大的量 (参见图 2B)。

需要注意: 设备 10 通常包括某种用户输入设备 28, 例如小键盘、键盘、鼠标或者提供本发明最感兴趣的应用程序所需的交互性的鼠标模拟器。例如, 如果正通过 DVB-T 接收机 14、16 向显示屏 18 传送 IP 数据, 并且显示一个网页, 则用户可以通过输入信息或者用鼠标或

包括用户输入 28 的类似指示设备进行指示和点击的传统方式与网页进行交互。该相对低带宽的用户输入数据最终被传送到 CMT DSP 26 (如公知的那样, 通过适合的用户接口 I/O 电路), 在 CMT DSP26 中将数据格式化为数据流, 利用 CMT 发射机 24 和 CMT 天线 20 将该数据流以突发方式发射回某个服务器或者通常还作为 DVB-T 数据流源或与其连接的其它控制器。至少部分由于 CMT 天线 20 与 DVB-T 天线 12 基本上共处一地的因素, 正是这些 CMT 发射导致 DVB-T 接收错误。当然, 其它或者不相关的 CMT 发射同样可以产生 DVB-T 接收错误。

需要注意: 还能够通过 CMT 接收机 22 对数据流进行接收, 例如分组确认消息以及监控信息。还可以在显示屏 18 上为用户显示一些 CMT 接收数据。

应该进一步注意: 可以提供用于允许利用 CMT 进行普通语音呼叫的电路, 例如麦克风和扬声器。

当 GSM900 发射机 24 处于全功率状态时, 以 +33dBm 功率对 577 微秒长的 GSM 突发进行发射。如果与此同时 DVB-T 接收机 14 正试图进行接收 (假定天线 12 在物理上接近天线 20), 则接收机 14 的线性要求会变得非常苛刻。如果为该种环境对 DVB-T 接收机 14 进行优化, 则当 GSM 发射机 24 未工作并且 GSM 载波不存在时会在正常工作模式下消耗额外的功率。

如果将 GSM900 频带从 DVB-T 接收机 14 中滤除, 则 20MHz 的跨度需要大约 50dB 的滤波。尽管这可以和 PCS1900MHz CDMA 或者 WCDMA 频带中所要求的相提并论, 但是工作频率 (大约 900MHz) 仅为大约一半, 从而使得实现甚至更加困难。此外, 当在 PCS1900MHz 频带中滤波时, 会经受大约 4dB 的插入损耗, 这意味着如果试图从 DVB-T 接收机 14 中滤除 GSM900MHz 频带, 则会经受更大的插入损耗。

根据本发明的一个方面, 通过提供从 DVB-T DSP16 到 CMT DSP26 的信号线 (DVB_RX_ON) 16A, 前面的问题得到了解决。当

由 DVB DSP 16 声明时, 信号线 DVB_RX_ON 16A 表示将要接收 DVB-T 符号流或者等待接收符号流(例如, 用户已经激活了 DVB-T 模式, 或者用户已经打开了 DVB-T 接收机 14), 并且更佳地, DVB_RX_ON 信号线 16A 在接收期间保持被声明。

如图 6 所示, 一个接收的 DVB-T 符号能够具有 1120 毫秒的持续时间, 大约是 GSM 突发的持续时间的两倍。在图 6 中要注意到: GSM900MHz 突发与 DVB-T 接收符号相重叠, 并且因为 GSM900MHz 突发没有同步于 DVB-T 符号流, 所以 GSM900MHz 突发略过 DVB-T 符号流, 以致于没有两个时间上相邻的 DVB-T 符号受到同样大小的削弱。

参考图 5A 的逻辑流程图, 根据本发明, 通过一种使 GSM 返回信道发射频率偏离 DVB-T 接收频带频率的方法避免图 6 中的情况。但是, 这些教导不仅涉及返回信道发射, 而且因为将 CMT 发射机 24 用于信令目的, 所以也可以当 CMT 呼叫在 DVB-T 接收期间到达(或者发起)时应用这些教导。如果应答了该呼叫, 则 CMT 发射机 24 将在呼叫的持续时间内保持激活。在步骤 A 中, DVB DSP 16 声明 DVB_RX_ON 信号线 16A 以指示 DVB-T 接收的开始。这可以通过对用户打开或者另外地激活设备 10 的 DVB 部分进行响应来实现。在步骤 B 中, CMT DSP 26 检测到 DVB_RX_ON 信号线 16A 的声明, 以及在步骤 C 中, 确定 CMT 是否工作在 GSM900MHz 频带或更高的频带、例如 GSM1800MHz 或者 3G(例如, WCDMA)频带。如果 CMT 工作在更高的频带, 则操作在步骤 D 中继续建立到 DVB-T 发射源的 DVB-T 返回信道(如果还没有建立 DVB-T 返回信道), 从而向用户提供用于交互的容量。也就是说, 来自 CMT 发射机 24 的返回信道发射在频率上与 DVB-T 接收频带的高端足够地分开, 以便不会对 DVB-T 接收频带构成一种干扰威胁。但是, 如果在步骤 C 中, CMT DSP 26 确定了 CMT 正工作在 GSM900MHz 频带, 则在步骤 E 中, DSP 26 对一条到 CMT 网络以请求在更高的频带工作的消息进行格式化。这个请求能够通过向 CMT 网络发起等级改变(Classmark Change)过程

和发送等级改变 (Classmark Change) 消息来提出 (参见, 例如, Classmark Change procedure, 3GPPTS 04.18, V8.11.0 (2001-09), 第 3.4.10 节)。该过程允许 CMT 向无线网络指示在等级信息元素中反映的一些特征的改变。在本发明中, 特征的改变是一种根据网络类型和可用性请求从 GSM900MHz 频带移动到 GSM1800MHz 或者 3G 频带的更高频带的请求的指示。步骤 F 假设网络通过允许等级改变来进行响应, 并且 CMT DSP 26 进行改变以便在更高频率的无干扰的发射频带开始工作。然后, 控制进入到步骤 D, 以建立到 DVB-T 发射源的 DVB-T 返回信道, 从而向用户提供交互性。结果是对于 GSM1800MHz 的情况如图 2B 中所反映的操作。

图 5B 是类似于图 5A 但用于美国 CMT 情况的逻辑流程图。在步骤 C 中, 确定 CMT 是否正工作在 CMT 800MHz 频带或更高的频带, 例如 CMT 1900MHz 频带。如果 CMT 正工作在更高的频带, 则操作在步骤 D 中继续建立到 DVB-T 发射源的 DVB-T 返回信道 (如果还没有建立 DVB-T 返回信道), 从而向用户提供用于交互的容量。如果在步骤 C 中, CMT DSP 26 确定 CMT 正工作在 CMT 800MHz 频带, 则在步骤 E 中, DSP 26 对一条到 CMT 网络以请求在更高的频带工作的消息进行格式化。这个请求可以通过向 CMT 网络发起等级改变 (或者等同) 过程并且发送等级改变 (或者等同) 消息来提出。步骤 F 假设网络通过允许等级改变来进行响应, 并且 CMT DSP 26 进行改变以便在更高频率的无干扰的发射频带开始工作。然后, 控制进入到步骤 D, 以建立到 DVB-T 发射源的 DVB-T 返回信道, 从而向用户提供交互性。

图 2B 是说明使用本发明所获得的优点的曲线图, 其中 GSM CMT 发射机 24 从 GSM 900MHz 频带切换到更高的 GSM 频带, 例如 GSM 1800MHz 频带, 从而将 GSM 发射返回信道频率与 DVB-T 接收频率大大地分开, 并且基本上降低了对接收的 DVB-T 符号流的干扰。

如果网络不同意等级改变请求, 则 DSP26 可以发送信号给 DVB DSP 16 以便简单地不接收 DVB-T 发射, 从而避免接收损坏的数据的

可能性。可以通过显示在显示屏 18 上的消息向用户通知这种情况。

但是，如果网络不同意等级改变请求，则以下也在本发明的范围内：按照 2002 年 6 月 5 日提交的、由 Marko E. Leinonen 和 Veijo Korhonen 所著的名为“Digital Video Broadcast-Terrestrial (DVB-T) Receiver Interoperable with a GSM Transmitter in a Non-Interfering Manner”的待审和共同转让的美国专利申请 10/164,177(代理人卷号: NC35610, 872.0120.U1(US)) 中公开的方式操作设备 10，这里通过引用将其整体地引入本发明。在这种情况下，通过由 DSP 26 对 GSM_TX_ON 信号线的声明，DVB-T DSP 16 了解每次 GSM900MHz 突发的出现，并且它忽略了接收到的 DVB-T 符号中与 GSM900MHz 突发相重叠的那个部分。但是，仍然能够完成正确的符号确定，这是因为符号检测是通过在输入信号波形上操作 DVB-T 接收机积分器然后将积分结果与符号检测阈值相比较来进行的。在许多情况下，即使接收到的 DVB-T 波形不是在 1120 毫秒的整个比特时间上进行积分，如果信噪比 (SNR) 足够大，则符号检测也将会是准确的。在 GSM_TX_ON 信号线的声明持续时间，可以将 DVB-T 接收机的一些不必要的部分关掉电源或者置于低能耗模式，从而保持电池能量。

要注意到：有可能简单地忽略一些或者所有削弱的 DVB-T 符号，并且依靠内在的纠错容量来尝试提供正确的符号。但是，不可能以这种方式纠正所有的符号，并且因此这种方法不是优选的。

本发明的教导允许在 DVB-T 接收开始之后或者在 DVB-T 接收开始之前进行 CMT 的等级改变请求。因此，在任何一种情况下，有一个产生用 DVB-T 接收机进行接收的的通知的步骤，即，接收通知能够出现在 DVB-T 接收实际开始之后（在打开 DVB-T 接收机 14 或者其它用于使用的激活之后）或者在 DVB-T 接收实际开始之前（在打开 DVB-T 接收机 14 或者其它用于使用的激活之前）。

蜂窝发射机可以以类似的方式工作以降低对 GPS 信号的干扰。例如，图 3A 描述了具有 GPS 操作的欧洲 GSM 操作的情况。在这种具体实施方式中，一旦 CMT DSP 已经接收到 GPS 接收机打开信号，就

将提交等级改变请求以发起一次从 GSM1800MHz 发射频带到 GSM900MHz 频带的操作转换。等级改变请求的结果是，同意一次到 GSM900 发射频带的转换，并且实现了干扰的随之降低。

类似地，图 3C 描述了美国 GSM1900 发射频带与 L1 GPS 频带之间的关系。图 3D 描述了与 GPS L1、L2 和 L5 信号频带相关的欧洲 GSM900 和 GSM1800 发射频带之间的关系。图 3C 和图 3D 都描述了由 GSM 发射所引起的 GPS 信号频带中噪声的产生。

在其它的具体实施方式中，等级改变请求可以发起一个从较低频率到较高频率的 GSM 操作转换。例如，它会出现在指定于 2005 年实现的第三个 GPS 频率 1176.45 中接收 GPS 信号的情况中。在这种情况下，在欧洲 GSM 频率的情况下，等级改变请求会发起从 GSM900MHz 发射频带到 GSM1800MHz 发射频带的转换。

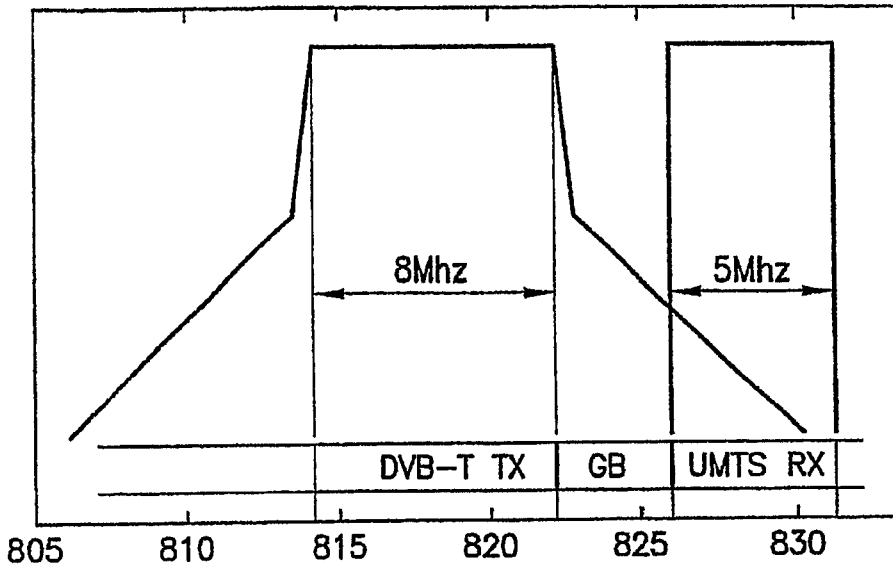
因此，到现在为止已经根据具体的频带等示例对本发明进行了说明。但是，应该记住的是：如同前面所述的，这些教导能够应用到其它的频带，例如在美国分配给 DTV 广播使用的 764MHz-776MHz 和 794MHz-806MHz 频带的非局限性示例，并且能够应用到蜂窝 824MHz-849MHz (TX) 和 869MHz-894MHz (RX) 频带（例如，GSM800MHz 频带）、以及蜂窝 1850MHz-1910MHz (TX) 和 1930MHz-1990MHz (RX) 频带（例如，GSM1900MHz 频带）、和其它指定的 GPS 频率（具有大约 1222.48MHz 到 1232.72MHz 的频带和大约 1171.33MHz 到 1181.57MHz 的频带）。

所以，当在目前优选的具体实施方式中进行上述描述时，可以理解到：在其中可以在形式上和具体细节上做出一定变化，并且修改的方法和设备将依然属于本发明的教导之内。例如，本领域技术人员应该意识到：接收机打开信号的声明可以在实际数据接收之前进行，以便提供 CMT 时间来从网络请求等级改变。同样，能够使用其它用于将 CMT 发射机 24 转换到更高频带的方法，并且进一步地，本发明并不局限于只使用等级改变过程。

此外，虽然目前优选的具体实施方式的上述公开集中在 DVB-T

和 GSM 系统的使用，但是本领域技术人员应该意识到：这些不应该被理解为对于本发明应用的限制，并且使用相同或者不同频带的其它类型通信系统也可以从本发明的使用中受益。

还应注意到：在一些具体实施方式中，可以使用单个高性能的 DSP，以获得 DSP 16 和 DSP 26 的功能。在这种情况下，接收机打开信号可以是简单的内部信号、或者甚至是设置在寄存器中的标记、或者是实现 CMT 功能的软件以上述方式进行响应的存储位置。在这种情况下，也可以使用两个 DSP，但与物理上的一个 DSP 相比区别更多地在于逻辑上。



现有技术

图 1

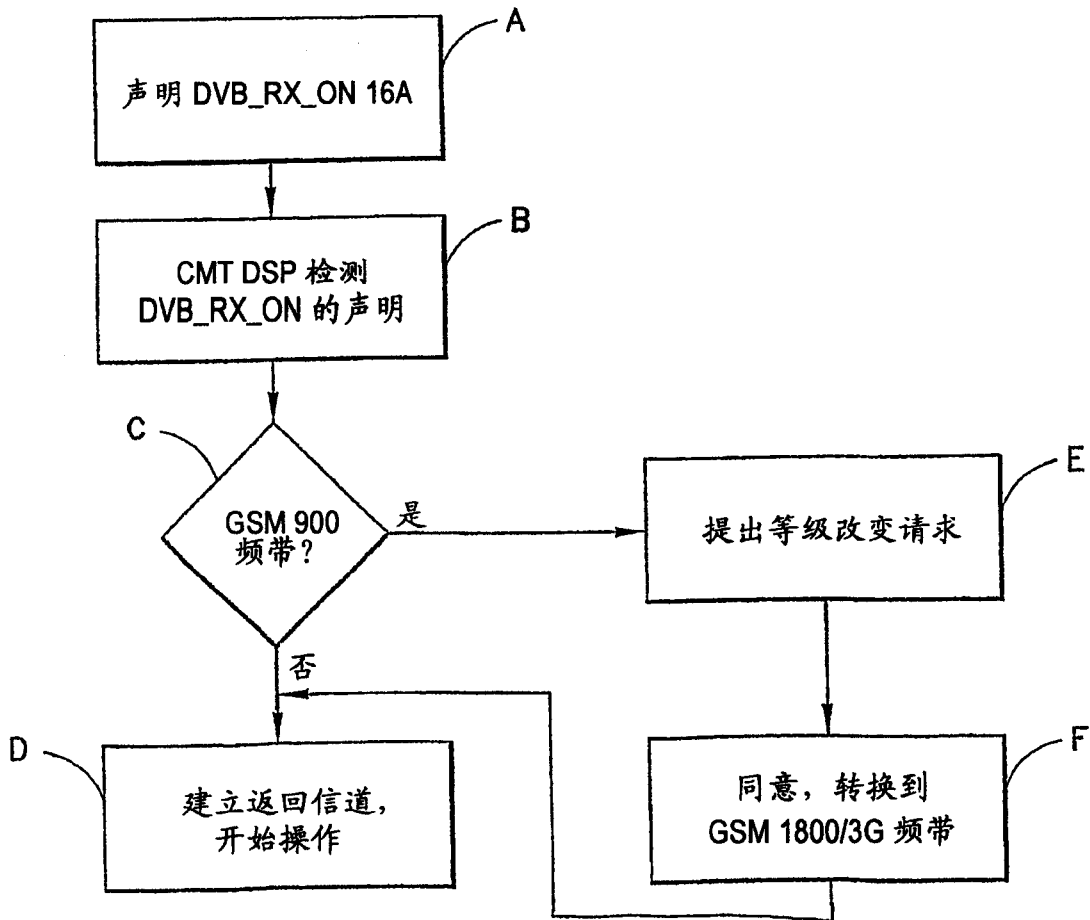


图 5A

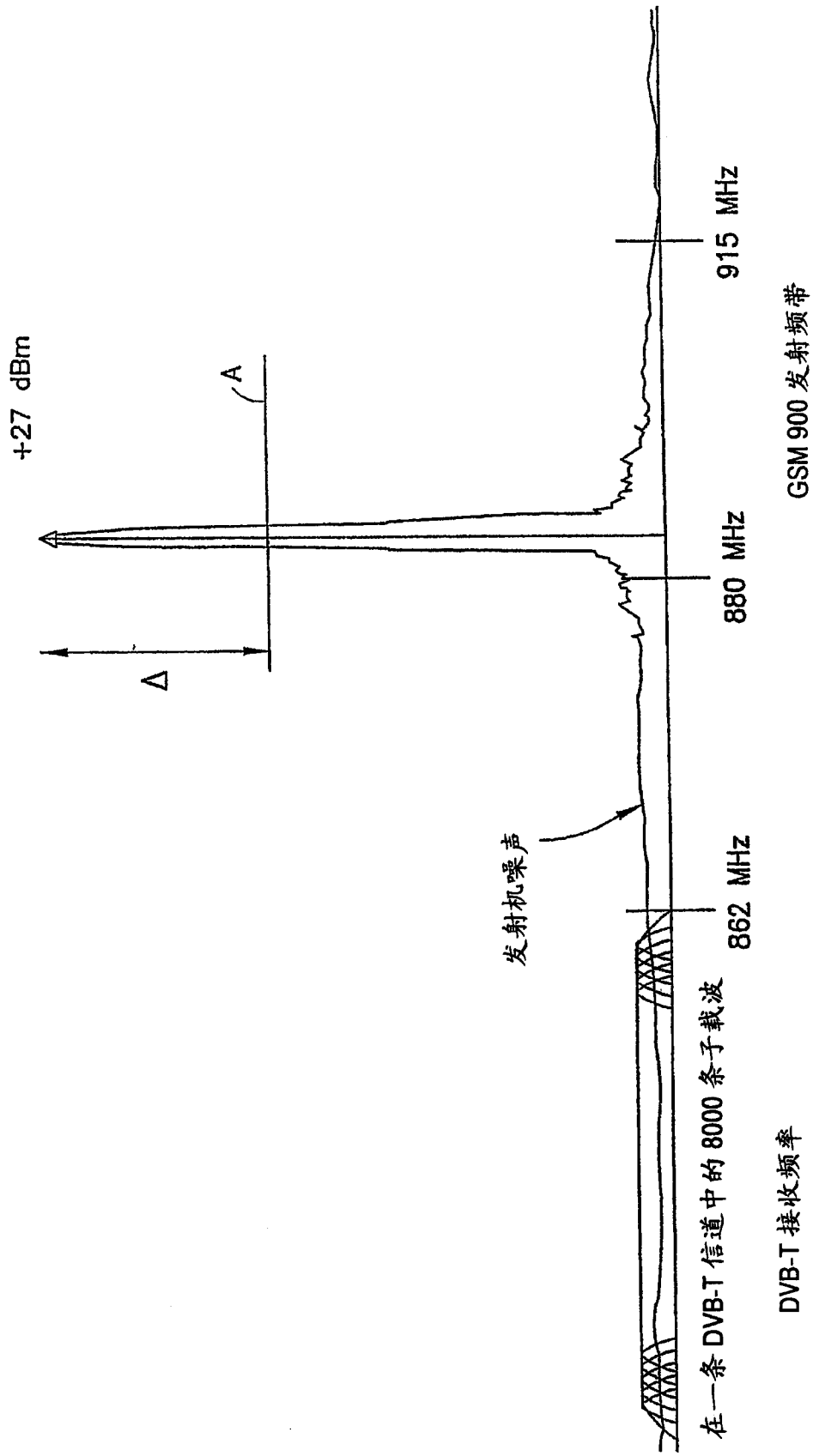


图 2A

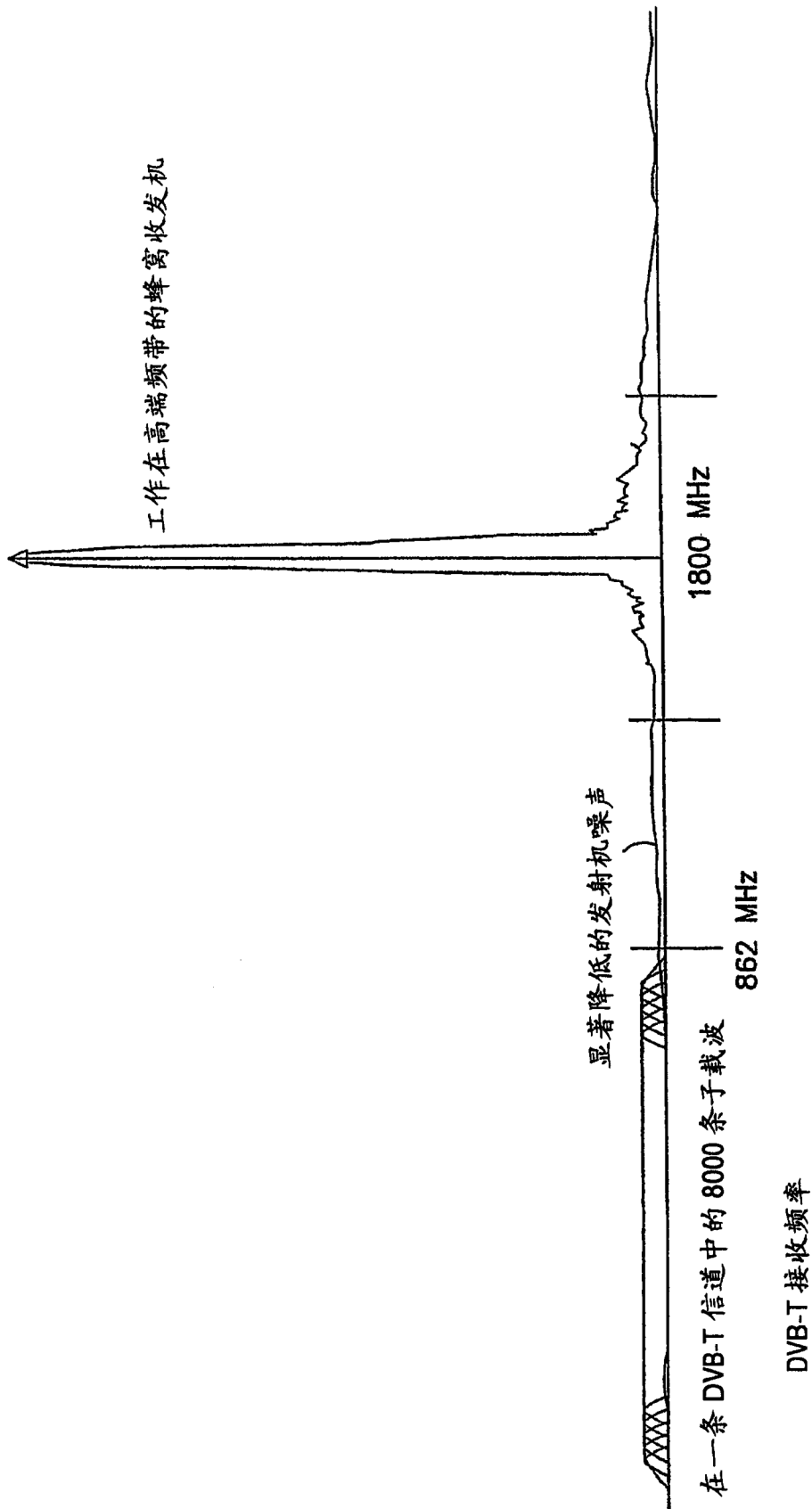


图 2B

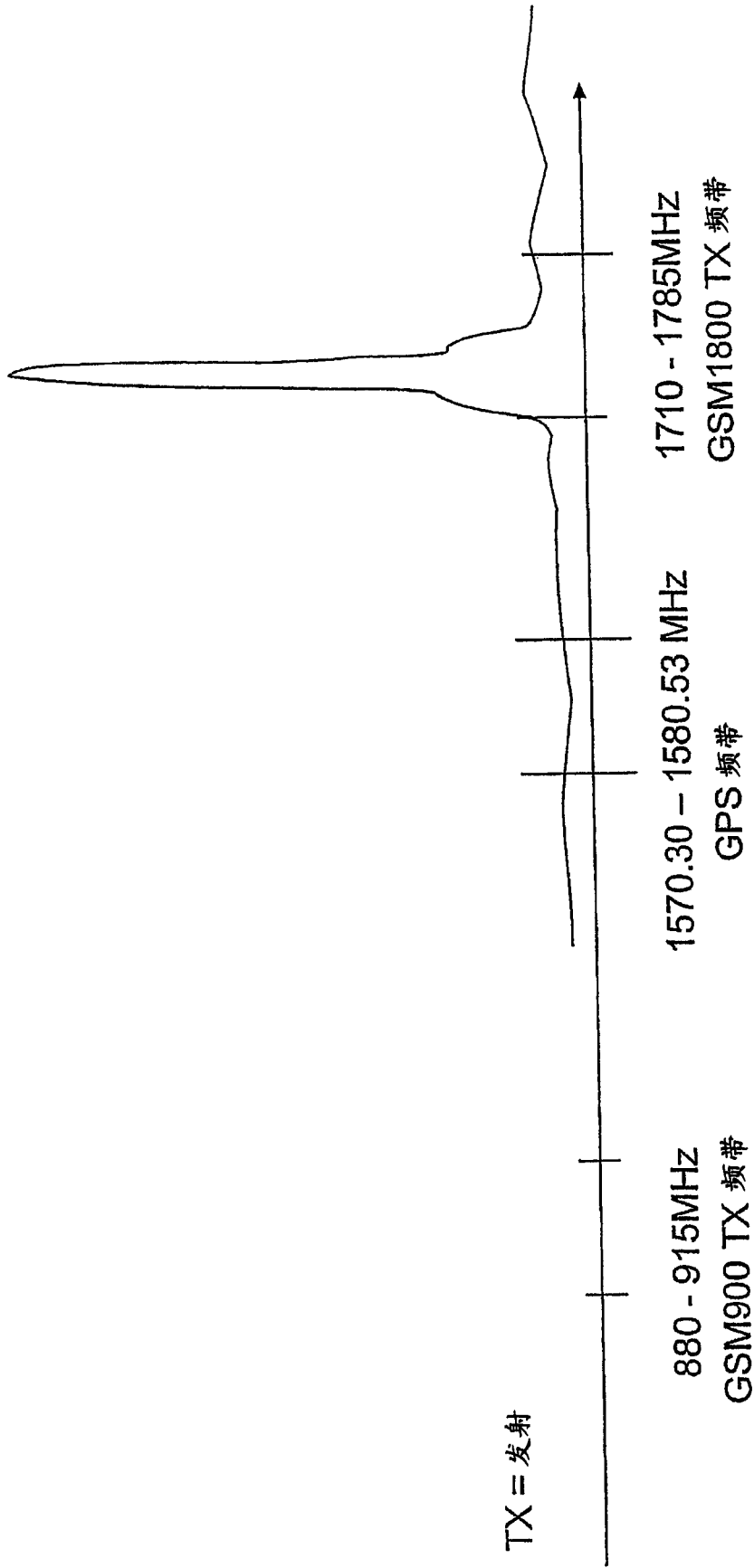


图 3A

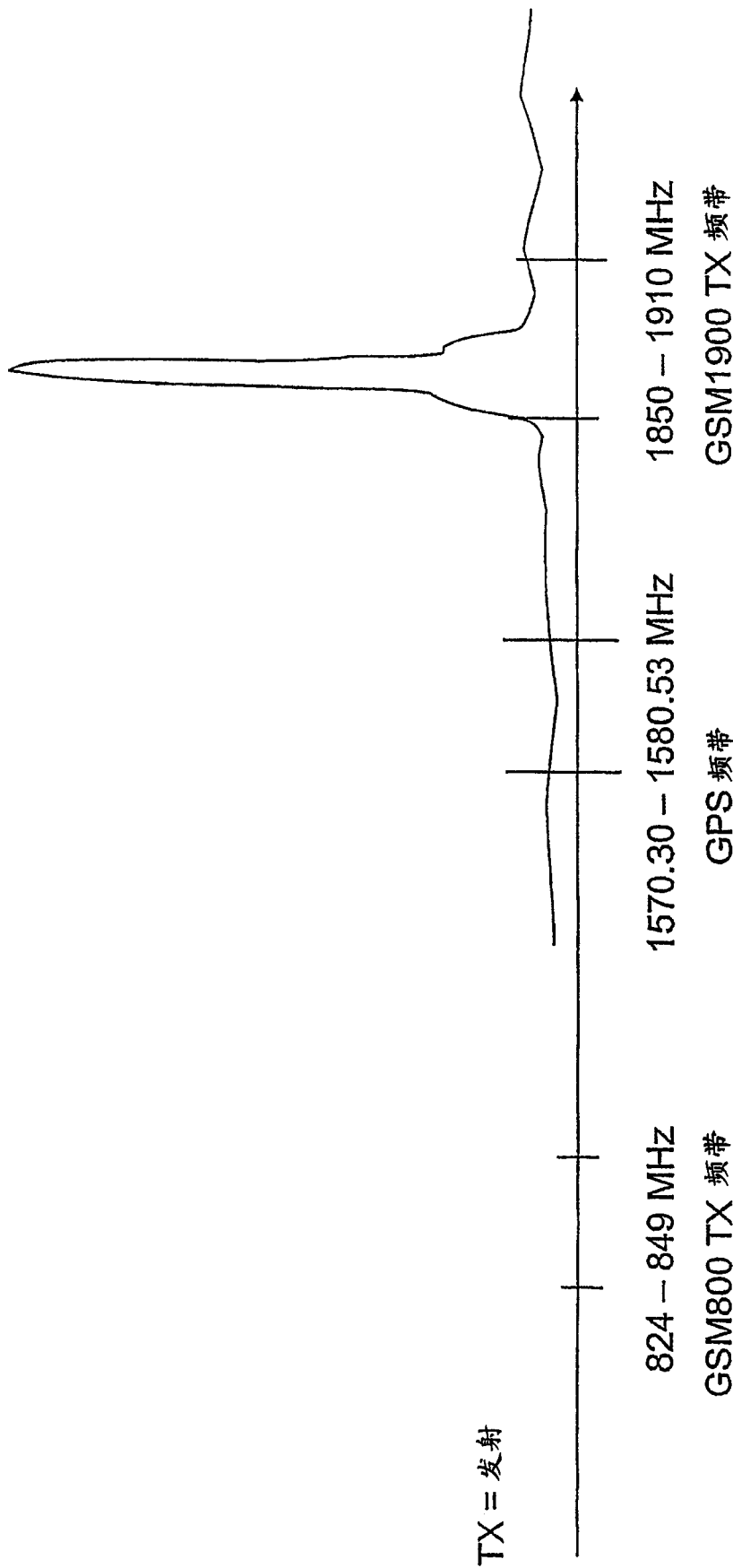


图 3B

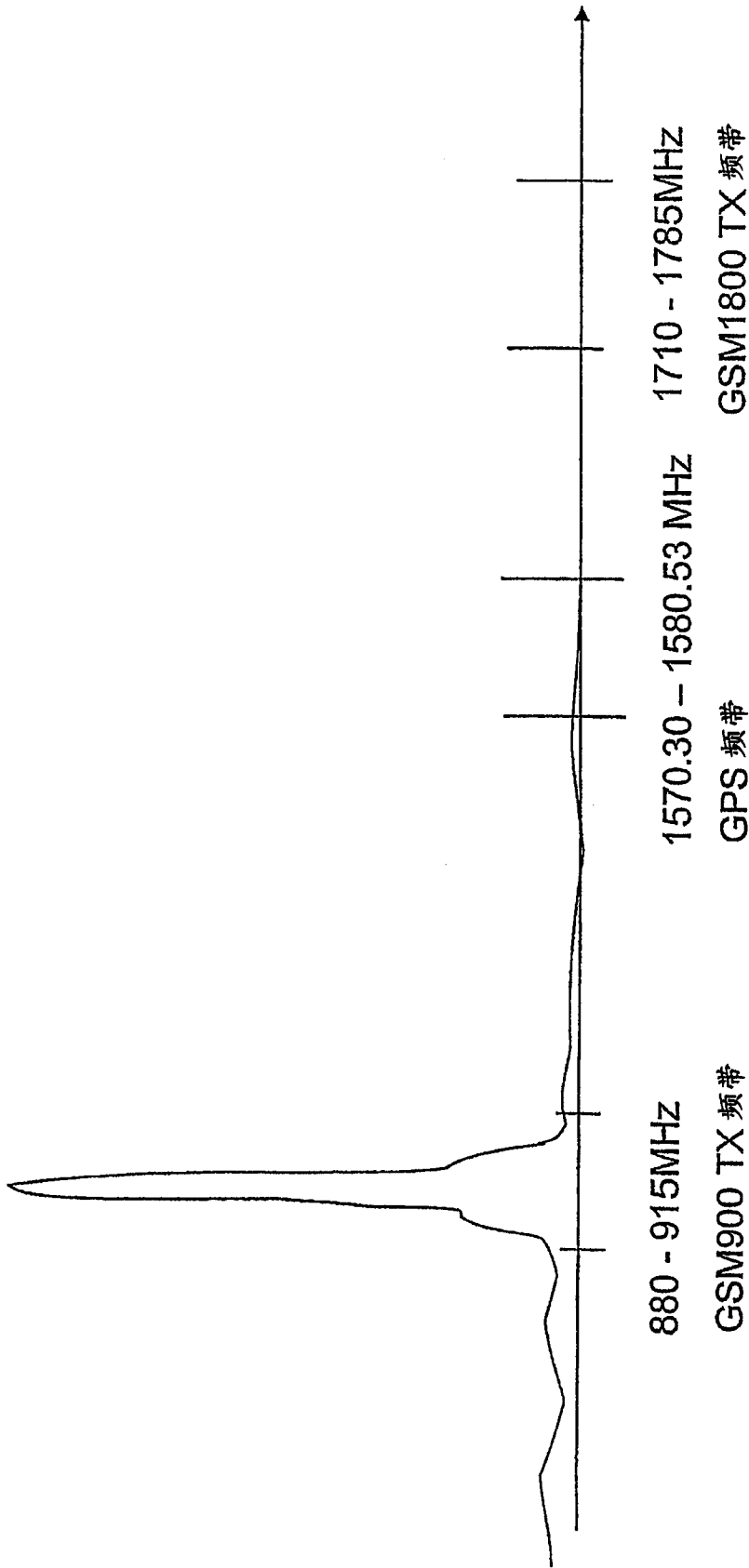


图 3C

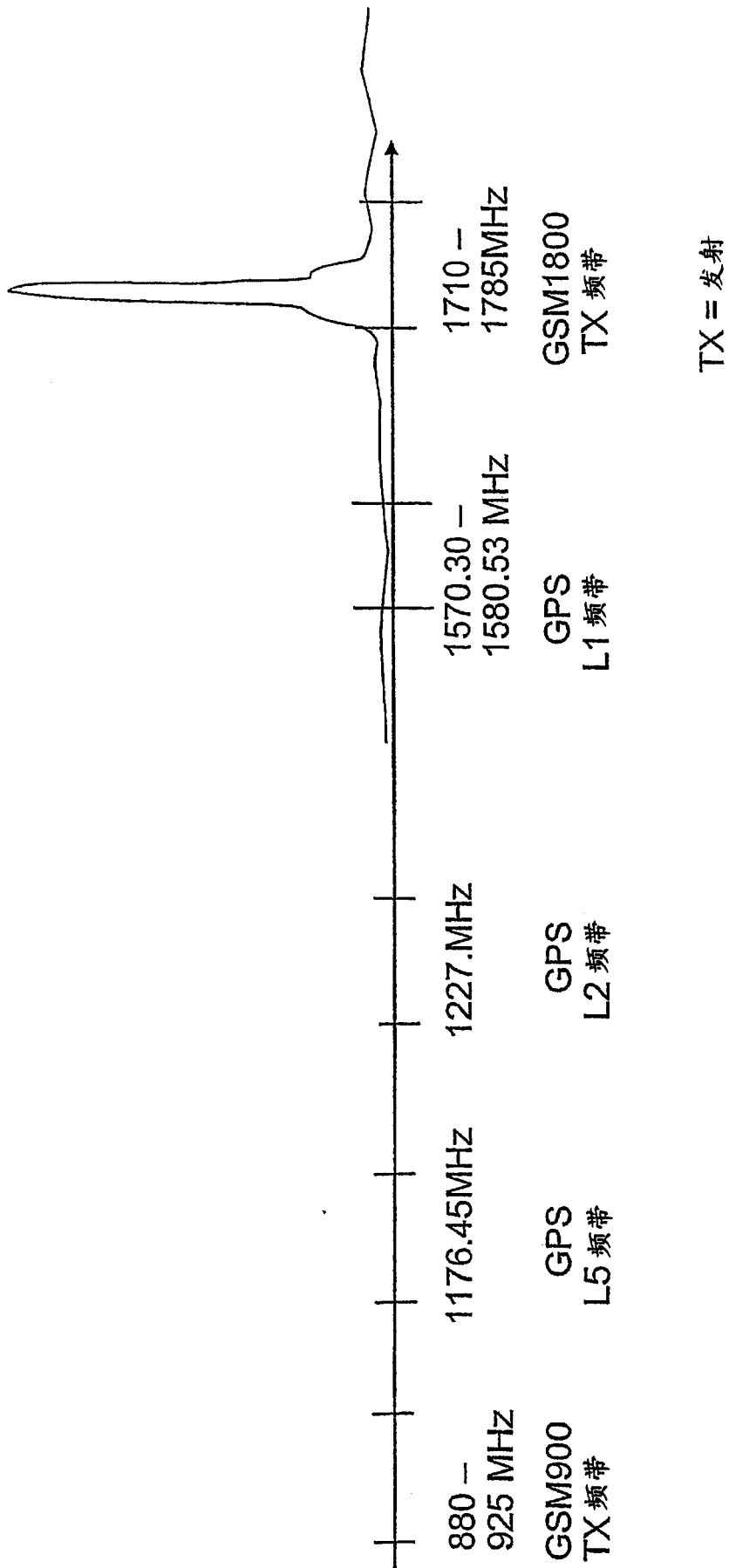


图 3D

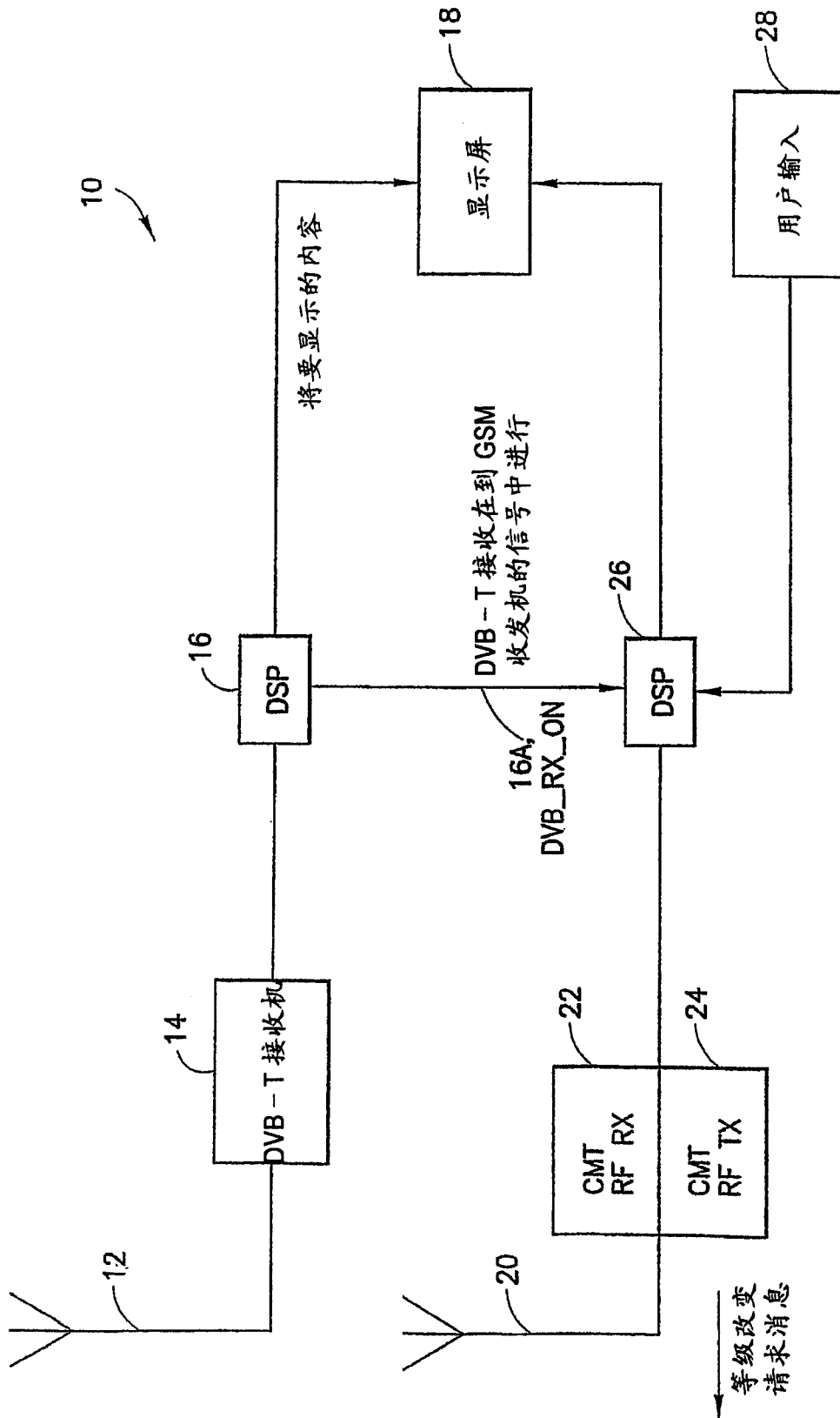


图 4

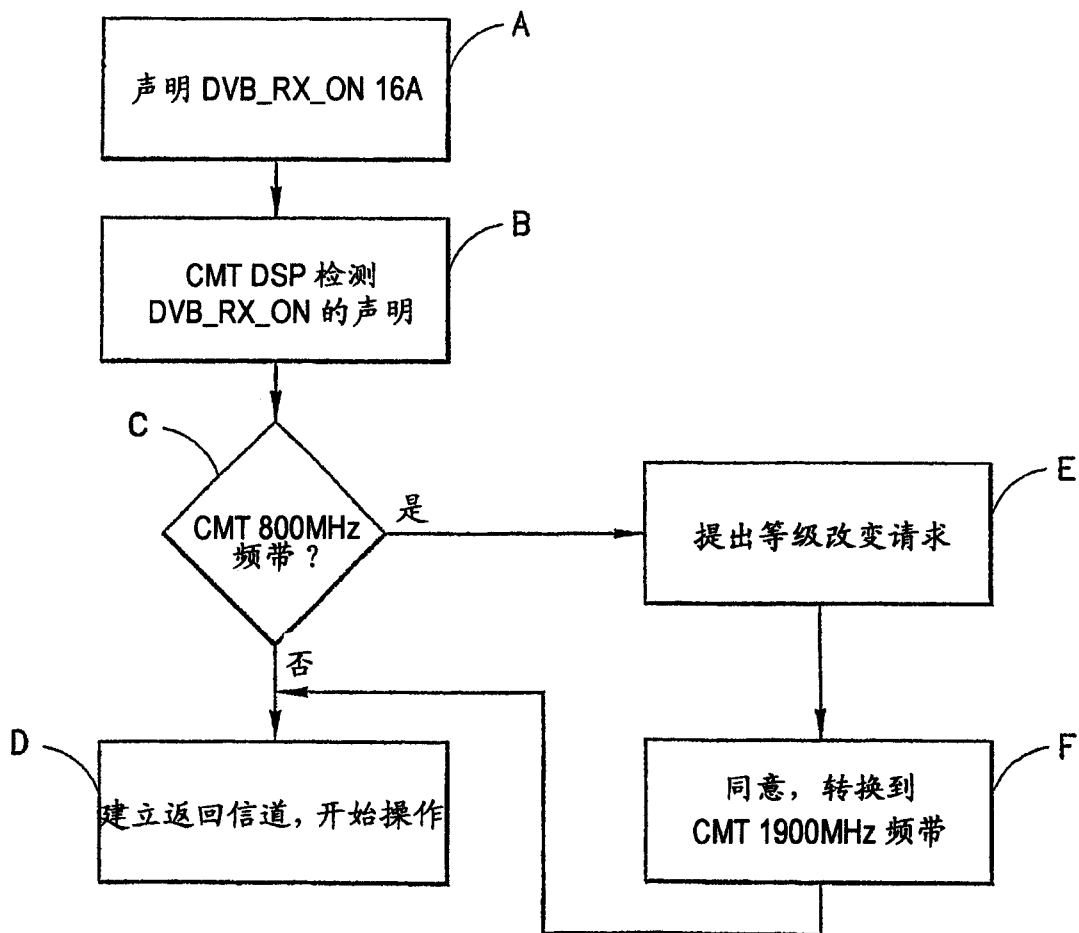


图 5B

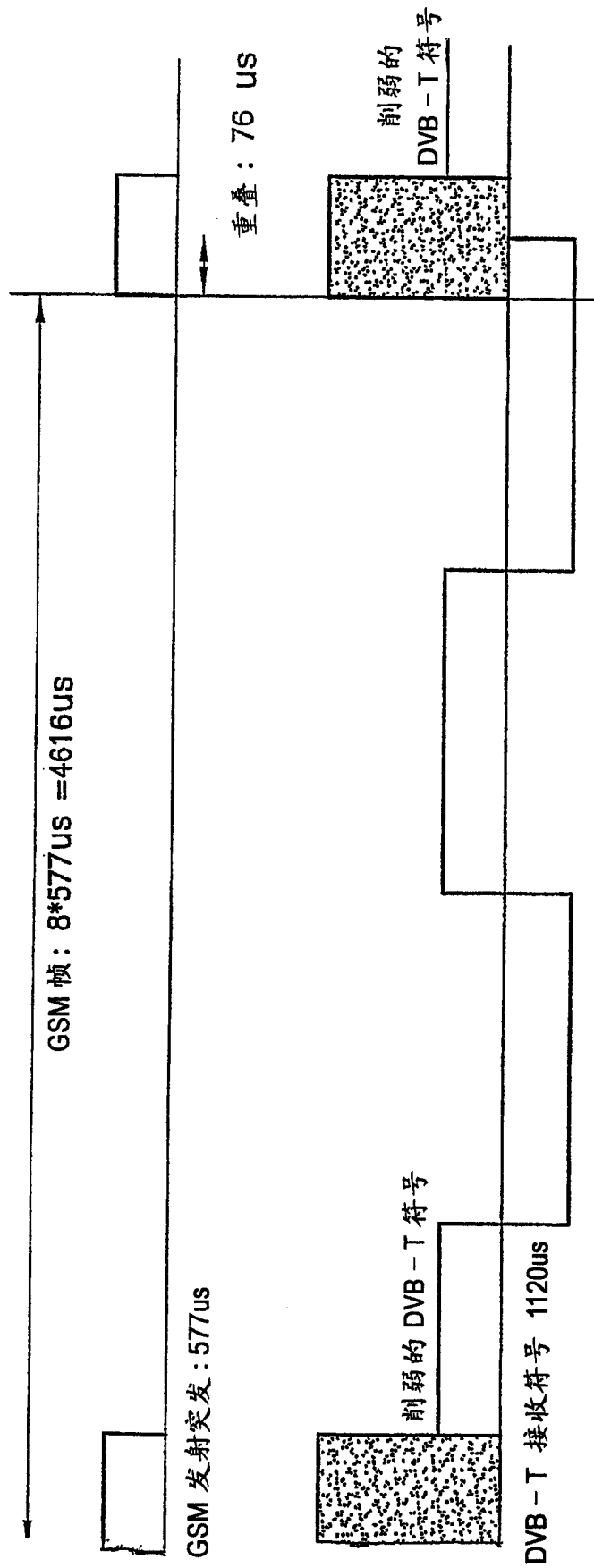


图 6