



(45) 授权公告日 2014.12.24

权利要求书2页 说明书10页 附图11页

1. 一种接收同步广播的方法,包括:

由接收机从第一发射机接收第一传输时隙,其中所述第一传输时隙包括利用多个发射机共用的第一调制格式调制的同步广播部分,并且还包括利用对于所述第一发射机唯一的第二调制格式调制的单播部分,并且其中所述第一调制格式是与所述第二调制格式不同的格式;

对所述第一传输时隙的同步广播部分进行解调,其中所述第一传输时隙的同步广播部分是基于所述第一调制格式解调的;以及

对所述第一传输时隙的单播部分进行解调,其中所述第一传输时隙的单播部分是基于所述第二调制格式解调的。

2. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

选择第一解调器来对所述同步广播部分进行解调;以及

选择第二解调器来对所述单播部分进行解调。

3. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一调制格式包括正交频分调制(OFDM)格式。

4. 如权利要求1所述的方法,其中所述第二调制格式包括码分调制(CDM)格式。

5. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一调制格式包括与多个发射机使用的广播扩展码相关联的码分调制(CDM)格式,所述多个发射机包括所述第一发射机和第二发射机。

6. 如权利要求1所述的方法,其中对所述同步广播部分进行解调包括对所述同步广播部分进行均衡处理。

7. 如权利要求6所述的方法,其中对所述同步广播部分进行均衡处理包括利用所述同步广播部分的导频来训练均衡器。

8. 一种接收同步广播的装置,包括:

接收机,包括:

用于从第一发射机接收第一传输时隙的模块,其中所述第一传输时隙包括利用多个发射机共用的第一调制格式调制的同步广播部分,并且还包括利用对于所述第一发射机唯一的第二调制格式调制的单播部分,并且其中所述第一调制格式是与所述第二调制格式不同的格式;

用于对所述第一传输时隙的同步广播部分进行解调的模块,其中所述第一传输时隙的同步广播部分是基于所述第一调制格式解调的;以及

用于对所述第一传输时隙的单播部分进行解调的模块,其中所述第一传输时隙的单播部分是基于所述第二调制格式解调的。

9. 如权利要求8所述的装置,其中用于对所述同步广播部分进行解调的模块包括第一解调器并且用于对所述单播部分进行解调的模块包括第二解调器。

10. 如权利要求8所述的装置,其中所述第一调制格式包括正交频分调制(OFDM)格式。

11. 如权利要求8所述的装置,其中所述第二调制格式包括码分调制(CDM)格式。

12. 如权利要求8所述的装置,其中所述第一调制格式包括与多个发射机使用的广播扩展码相关联的码分调制(CDM)格式,所述多个发射机包括所述第一发射机和第二发射机。

13. 如权利要求8所述的装置,其中用于对所述同步广播部分进行解调的模块包括用于对所述同步广播部分进行均衡处理的模块。

14. 如权利要求 13 所述的装置,其中用于对所述同步广播部分进行均衡处理的模块包括用于利用所述同步广播部分的导频来训练均衡器的模块。

15. 如权利要求 12 所述的装置,其中用于接收所述第一传输时隙的模块被配置成接收来自所述多个发射机的广播传输的波形,其中所述同步广播部分经由所述广播传输传输,其中所述波形生成与频率选择性合成信道响应有关的人为的多径分量,并且还包括通过对所述频率选择性合成信道响应进行补偿来处理所接收的波形的模块。

16. 一种接收同步广播的装置,包括:

接收机,包括:

接收单元,从第一发射机接收第一传输时隙,其中所述第一传输时隙包括利用多个发射机共用的第一调制格式调制的同步广播部分,并且还包括利用对于所述第一发射机唯一的第二调制格式调制的单播部分,并且其中所述第一调制格式是与所述第二调制格式不同的格式;

第一解调器,对所述第一传输时隙的同步广播部分进行解调,其中所述第一传输时隙的同步广播部分是基于所述第一调制格式解调的;以及

第二解调器,对所述第一传输时隙的单播部分进行解调,其中所述第一传输时隙的单播部分是基于所述第二调制格式解调的。

17. 如权利要求 16 所述的装置,其中所述第一调制格式包括正交频分调制 (OFDM) 格式。

18. 如权利要求 16 所述的装置,其中所述第二调制格式包括码分调制 (CDM) 格式。

19. 如权利要求 16 所述的装置,其中所述第一调制格式包括与多个发射机使用的广播扩展码相关联的码分调制 (CDM) 格式,所述多个发射机包括所述第一发射机和第二发射机。

20. 如权利要求 16 所述的装置,其中所述第一解调器包括对所述同步广播部分进行均衡处理的均衡器。

21. 如权利要求 20 所述的装置,其中对所述同步广播部分进行均衡处理包括利用所述同步广播部分的导频来训练所述均衡器。

22. 如权利要求 19 所述的装置,进一步包括:

接收来自所述多个发射机的广播传输的波形的电路,其中所述同步广播部分是经由所述广播传输传输的,并且其中所述波形产生与频率选择性合成信道响应相关联的人为的多径分量;以及

通过补偿所述频率选择性合成信道响应来处理所述波形的电路。

接收同步广播的方法和装置

[0001] 本专利申请是国际申请日为 2005 年 1 月 20 日,申请号为 200580000366.8 (PCT/US2005/001591),最早的优先权日为 2004 年 1 月 20 日,发明名称为“同步广播 / 多播通信”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 根据 35U. S. C. § 119 主张优先权

[0003] 本专利申请对于 2004 年 1 月 20 日提交的临时申请 60/537,955 主张优先权,该临时申请的标题为“Soft Handoff Method and Apparatus for Spread-Spectrum Broadcast”并且被转让给本受让人,并且由此特别将其引入作为参考。

[0004] 对共同未决专利申请的引用

[0005] 本分案申请与以下共同未决分案申请相关:

[0006] 同时提交的申请号为 12/958,331 (代理机构案号为 040099D2)转让给本受让人的分案申请。在这里通过引用将其全部结合进来。

[0007] 同时提交的申请号为 12/985,333 (代理机构案号为 040099D3)转让给本受让人的分案申请。在这里通过引用将其全部结合进来。

技术领域

[0008] 本发明一般涉及无线通信系统,并特别涉及同步广播或多播传输以改进接收的传输的质量。

背景技术

[0009] 无线通信系统中传统的广播 / 多播传输向多个用户,即一个到多个,提供广播内容,其中,多个用户接收相同的广播内容。移动台(MS)可以从多个基站(BS)接收广播传输。在扩频系统中,每个发射机采用唯一的扩展码以识别该发射机。当接收机处理来自一个 BS 的传输时,来自其它 BS 的传输可能作为干扰出现,因此降低了接收的传输的质量以及广播 / 多播传输的数据速率。因此,需要改进广播 / 多播传输的接收质量。还需要优化广播 / 多播传输并且提高广播 / 多播传输的数据速率。

[0010] 需要降低来自多个发射机的同步广播 / 多播传输所导致的干扰,并且需要提高传输的性能。在广播 / 多播传输中,也需要允许更好的灵活性以及在广播 / 多播和单播传输之间的转换。

附图说明

[0011] 结合附图,根据下面的描述和附加的权利要求,本发明的不同实施例将会更加显而易见。应当理解,这些图仅描述了示例性实施例,并且因此不被认为限制了本发明的范围,通过使用附图,以附加的特征和细节描述了本发明的实施例。

[0012] 图 1 示出了支持广播传输的通信系统;

[0013] 图 2 示出了支持广播传输的通信系统,并且示出了传输之间的干扰;

[0014] 图 3 示出了支持广播传输的通信系统,并且示出了传输之间的干扰的计算;

- [0015] 图 4 是说明基站和移动台之间的广播协商的时序图；
- [0016] 图 5 示出了实现时分格式的扩频通信系统的前向链路结构；
- [0017] 图 6 示出了用于同步广播传输的前向链路传输格式；
- [0018] 图 7 示出了广播通信系统,其说明了同步广播的一项技术,其中每个基站应用相同的指定伪随机噪声(PN)码；
- [0019] 图 8 示出了用于处理同步广播传输的无线接收机,其具有均衡器；
- [0020] 图 9 示出了具有专用于处理同步广播传输的均衡器的无线接收机；
- [0021] 图 10 示出了正交频分调制符号；
- [0022] 图 11 示出了用于同步的正交频分调制广播传输的前向链路传输格式；
- [0023] 图 12 示出了适合扩频通信并且支持同步广播的发射机,其具有正交频分调制处理路径以及码分调制处理路径；
- [0024] 图 13 示出了适合扩频通信的发射机,其支持同步广播并且适于在正交频分调制处理路径和码分调制处理路径之间进行选择；
- [0025] 图 14 示出了适合扩频通信的接收机,其支持同步广播并且具有正交频分调制处理路径以及码分调制处理路径。

具体实施方式

[0026] 在此描述的任何实施例不必被认为优于或有利于其它实施例。尽管图中说明了本发明的不同方面,然而除非特别指出,否则不必按规定比例绘图。

[0027] 通常,单播通信是从单个发射机到单个接收机,或者一对一。在蜂窝通信系统中,单播通信可能涉及多个发射机向单个接收机发送通信。多播通信是单个消息或信息被发送给一组用户。广播可以被认为是一类多播,并且通常涉及向网络中或网路的一部分中的所有用户发送消息或通信。近来,广播传输是指到一组用户的多播通信,例如将股票信息广播给已经订购以接收该服务的一组蜂窝用户。

[0028] 广播可能涉及视频和音频信息的传输,例如来自电视节目或无线电传输。广播内容信息作为分组化数据而被提供,例如互联网协议(IP)分组。对于给定的广播服务,接入网(AN)从例如电视台的内容服务器接收信息流,并且在指定信道上提供信息,即信息的 IP 分组,以向系统内的用户广播。

[0029] 广播传输可能具有受控的接入,其中,MS 用户订购服务并且为接收该广播服务支付相应的费用。未订购的用户不能接收所述广播服务。受控的接入可以通过加密广播传输/内容来实现,这允许仅订购用户解密所述内容。MS 用户是多播组。

[0030] 贯穿该讨论,BC 将涉及任何广播或多播通信。尽管 BC 被认为是一个对多个通信,然而可以存在任何数目的发射机来发送消息或通信内容。

[0031] 接下来的讨论介绍了无线扩频传输系统中的同步广播传输。传统地,多个基站向多个用户提供 BC 服务,其中,所述基站中的每一个发送相同的 BC 内容。当接收机接收来自多个 BS 的相同 BC 内容时出现了问题。这样,每个 BS 使用不同的波形,例如扩展码,并且因此每个传输对其它传输造成干扰。例如,在码分多址(CDMA)扩频系统中,利用唯一的代码来识别每个基站,特别是伪随机噪声(PN)码。在接收机,由于 PN 码是不同的,因此来自每个 BS 的传输对另一个 BS 的传输造成干扰,并且因此波形是不同的。

[0032] 在此介绍了同步广播传输方案,其提供了来自使用相同波形或调制的多个发射机的相同的 BC 内容。所述 BC 传输可以以同步的方式来发送,其中,每个发射机彼此是同步的。在一个实施例中,同步广播传输为多个发射机提供相同的扩展码,并且这样,所述多个 BC 传输当在接收机被接收时,可以被看作不同的多径分量。也就是说,同步广播传输创建了人为的多径分量,其中,接收机可以通过使用适当的处理来改进接收质量。

[0033] 创建能够有效接收多径信号的接收机的优点在于,允许以最小自干扰来有效地接收来自不同发射机的传输。例如,“CDMA 均衡器”可以被用于补偿由于多径所引起的有效信道响应,同时衰减噪声和干扰。

[0034] 在一个实施例中,对于 BC 传输而言,每个发射机使用相同的编码。在 CDMA 系统中的指定例子是多个 BS 使用共用 PN 码。这样,每个 BS 以同样的波形发送相同的 BC 内容。一种可替换的实施例采用正交频分复用 (OFDM) 波形来进行 BC 内容的传输。注意,OFDM 传输可以被认为是具有平凡(trivial)扩展码的离散多音(DMT)调制,其中,所述扩展码是全 1 码(all ones)等。再次,同步 BC 传输以相同的波形发送相同的 BC 内容。

[0035] 不是所有的通信系统都支持单播和多播传输二者或者广播传输。在时分复用(TDM)中,所述传输被分为时隙,其中,时隙专用于 BC。在所述 BC 时隙中所提供的 BC 传输可以作为同步广播传输而被发送。如 TIA/EIA/IS-856 的“cdma2000High Rate Packet Data Air Interface Specification”中规定的那样,在支持高速率分组数据(HRPD, High Rate Packet Data)协议的系统中,前向链路每次服务于一个用户,所述协议也称为高数据速率(HDR, High Data Rate)。当这样的系统提供 TDM 格式时,不分配给用户预定或固定的时隙。发射机可以在每个时隙改变用户以及编码和调制格式。

[0036] 对于 HRPD 系统中的 CDMA BC 传输而言,即使广播内容是相同的,实际发射的波形也是不同,这是因为每个扇区根据该扇区的 PN 序列唯一地扩展内容。如上所述,一个实施例去除了扇区指定的 PN 扩展,以便所有扇区不仅发送同样的 BC 内容,而且产生同样的发射波形。与作为干扰项消极出现的其它小区的传输相反,这允许接收机从期望的信号捕获所有发射能量。根据该实施例,每个 BS 针对 BC 传输而使用共用 PN 码。这样,每个 BS 在 BC 时隙期间使用同样的波形来发送同样的 BC 内容。

[0037] 在无线通信系统的可替换实施例中,其它同步广播波形可以针对前向链路 BC 时隙而被实现。通过将共用扩展码应用于 BC 传输,同步 BC 传输适用于其它扩频系统。因此,所述方法不限于 CDMA、OFDM 或在此讨论的其它指定编码技术。

[0038] 在应用中,控制器在实现 BC 服务的同步广播波形和实现单播服务的码分复用(CDM)波形中进行选择。该控制器被用来实现同步 BC 传输,例如实现共用扩展码。

[0039] 接下来的讨论通过首先介绍广播通信系统而详述了上面提及的实施例,通常包括获得所述环境中的干扰的原因。接着,所述 HRPD 系统被特别地介绍。详述了同步 BC 传输方案,包括讨论同步 BC 传输如何解决所述干扰问题。最后,所述讨论提出了同步 BC 传输的不同方法如何并入系统中,以及同步 BC 传输如何提供额外的益处,例如在 BC 和单播系统之间的转换模式。

[0040] 注意,贯穿该讨论而提供了不同的实施例;然而,可替换的实施例可以在不脱离本发明的范围的情况下包括不同的方面。特别地,本发明适用于数据处理系统、无线通信系统、单向广播系统和期望信息的有效传输的任何其它系统。

[0041] 广播通信系统

[0042] 图 1 示出了支持若干用户的广播系统。该系统包括若干基站,例如支持若干移动台的通信的 BS5,7,所述移动台例如是 MS10、12、14、15。接入点(AP)(或,接入网(AN))是提供分组交换数据网络和接入终端(AT)之间的数据连通性的网络设备。AP 等同于 BS。BS 是用于与移动台通信的无线网络设备并且也可以称作 AP 或某些其它术语。典型地,MS 散布于整个系统中。移动台也可以称作 AT、用户设备(UE)、远端站或其它无线通信设备。AT 是向用户提供数据连通性的设备。AT 可以被连接到计算设备,例如膝上型个人计算机,或者可以是独立的数据设备,例如个人数字助理。AT 等同于 MS。前向链路(FL)是指从 BS 到 MS 的通信,例如从 BS5 到 MS10 的 FL20。反向链路(RL)是指从 MS 到 BS 的通信,例如从 MS10 到 BS5 的 RL22。每个 MS 可以接收来自一个或多个 BS 的传输,例如来自 BS5 和 BS7;每个 MS 可以在任何给定时刻向一个或多个 BS 进行发射,例如向 BS5 和 BS7。实际的传输情景取决于 MS 的活动性、软切换能力等。

[0043] 广播服务在无线通信系统中、在至少一个 BS 和多个 MS 之间提供点对多点的通信服务,例如从 BS5 到在基站 5 的通信覆盖区域 25 内接收广播内容的 MS10 和 12。基站 5 经由 FL20 向多个移动台 10 和 12 发送的广播内容,可以包括(但不限于)新闻、电影、体育事件等。广播内容典型地由内容服务器产生,并且以单一数据速率在 FL 的广播信道上被广播给其覆盖区域 25 内的移动台 10 和 12。注意,BS7 可以相似地工作。BS7 具有覆盖区域 30。注意,MS12 在覆盖区域 25 和 30 中;并且其因而可以与 BS5 和 BS7 通信。

[0044] 在一个实施例中,广播是对指定广播区域内的所有 BC 用户的数据(即 BC 内容)传输,所述指定广播区域可以是单个扇区或多个扇区。由于广播传输旨在由位于广播区域内的多个用户来接收,因此广播数据速率通常通过该广播区域内的最差情况用户的信道条件而被确定。对于 CDMA 系统而言,最差情况用户典型地位于扇区边缘并且具有较低的载波对总干扰和噪声比(carrier-to-total-interference-and-noise ratio)(C/I),其中干扰和噪声功率典型地受控于来自其它扇区的干扰。

[0045] 尽管 CDMA 系统较先前系统具有显著的改进,然而干扰仍可能在如图 2 所示 BS5 和 BS7 之间的软切换期间发生。扇区边缘的用户需要较大的发射功率量以与远处的 BS 通信,并且典型地导致了不成比例的扇区间干扰量。因此去除该干扰可以为所有用户提供很大的益处。来自 BS5 的 C/I 受限于来自 BS7 的干扰,反之亦然。因此,如图 3 所示,从 BS5 到 MS12 的信道条件可以通过脉冲响应 $h_1(t)$ 来建模,其中,给定信号强度为 A。从 BS7 到 MS12 的信道条件可以通过脉冲响应 $h_2(t)$ 来建模,其中,给定信号强度为 B。如由 MS12 所接收的传输性能因而可以定义为:

[0046]

$$\text{接收的信号强度} = \frac{A}{(B + \text{噪声})} + \frac{B}{(A + \text{噪声})}, \quad (1)$$

[0047] 其中,接收的信号在 MS 被合并。从 BS5 接收的信号 A 对从 BS7 发射的信号 B 造成干扰(反之亦然)。因此,由多个传输所造成的干扰创建了影响 MS12 处的信号质量的干扰。

[0048] 参考图 4, BC 服务可以包括 MS12 从 BS5 接收 BC 内容;BC 内容可以包括(但不限于)视频、音频广播或数据,例如软件升级或应用文件。在另一个例子中,天气或业务信息可以被广播给移动台 12。在广播系统中,相同的信号可以被同时发送给大量的移动台。广

播信号可以被加密。因此,移动台 12 可能需要订购这种服务。移动台 12 在接收服务之前需要从基站 5 获得加密信息。此外,移动台 12 可能需要接收其它广播参数以便接收广播服务。所述广播参数可以包括广播信道标识符、广播调制格式信息、数据速率信息、密钥信息、编码信息、广播信道频率信息、加密和解密密钥信息、报头压缩信息和其它信息。广播服务也可能受控于图 4 未示出的广播控制器,其中,所述广播控制器提供广播节目、传输,以及广播服务的控制。

[0049] 高速率分组数据

[0050] HRPD 技术提供了高速率、高容量的分组数据服务,其中,数据在前向链路上、在每个时隙以全功率被发送给特定用户。在这种系统中,每个 MS 在每个时隙测量信道质量,例如测量所有可测量导频信道 55 的 C/I。MS 选择具有最佳信道质量的 BS,并且从该 BS 请求指定速率的数据传输。该数据请求作为数据速率控制(DRC)消息而被发送。注意,被请求的速率典型地是当前信道质量可支持的最大速率。BS 可以与多个 MS 通信,并且因此,该 BS 选择 MS 用于在每个时隙上进行传输。这允许 BS 以全功率来工作并且对于每个 AT 请求以最高数据速率发送数据。

[0051] 图 5 示出了 HRPD 链路时隙结构。示出了时隙 60。时隙 60 具有两个部分,其中每个 1/2 时隙具有信道分配,用于后面的时分复用信道:导频信道 55、前向媒体访问控制(MAC)信道 50 和前向业务信道或控制信道 45。业务信道 45 承载用户数据分组。控制信道 45 承载控制消息并且也可以承载用户业务。MAC 信道 50 定义了用于通过物理层接收和发送的过程,其提供了用于前向和反向链路信道的信道结构、频率、功率输出、调制和编码规范。导频信道 55 允许例如 MS10 的 AT 获得快速准确的 C/I 估计。在每个发送时隙 60 内,导频信道 55、MAC 信道 50 和业务及控制信道 45 是时分复用的。所有时分复用的信道以扇区最大功率而被发送。当业务信道 45 上没有业务时,发送空闲时隙,其中,空闲时隙包括导频信道 55 和 MAC 信道 50。空闲时隙的传输降低了对其它小区的 FL 的干扰。

[0052] 同步广播

[0053] 同步广播是指由多个发射机利用相同波形发送相同的 BC 内容,所述相同波形例如是相同的扩展码。如图 6 所示,在支持 HRPD 的系统中,例如称作 1xEV-DO 的“1x Evolution-Data Optimized”,同步 BC 可以在具有多个时隙的前向传输 100 的指定 BC 时隙中被实现。这里的 BC 时隙被指定为同步 BC (SBC)。业务以 CDM 格式在业务时隙 175 中被发送,而 BC 以 SBC 在时隙 170 中被发送。SBC 规定了要以相同波形被发送的相同 BC 内容。在本实施例中,发送 BC 内容的多个基站使用相同的扩展码。注意,可替换的系统可以在业务时隙 175 中采用其它调制和编码。

[0054] 采用 SBC 的 BC 时隙被进一步详述为包括 BC 导频 176 和 BC 内容 178。BC 导频 176 为接收机提供参考。当接收机采用均衡器时,BC 导频 176 提供用来训练该均衡器的参考,以接收 BC 传输 170。在一个实施例中,相同的均衡器被用于接收业务和 BC 传输。在一个实施例中,所述 BC 传输将广播 PN 码应用于广播传输,并且在该实施例中,所述均衡器被用于估计接收的广播传输。在采用 OFDM 波形来传输广播内容的实施例中,没有为广播使用均衡器,而均衡器可以被用于码分复用传输。在可替换的实施例中,相同的均衡器以不同的配置被应用于业务和 BC 传输,其中,配置是指所使用的抽头数量以及滤波系数的调整。在另一个实施例中,使用分离的均衡器,一个用于业务而一个用于 BC 传输。线性均衡器可以

使用 BC 导频用于训练,其中,接收机可以实现多通 / 多步骤(multi-pass/multi-step) 的最小均方(LMS) 类型的训练,或者可以实现最小方或递归最小二乘(RLS, Recursive Least Square) 类型的训练。作为选择,均衡器系数可以基于根据 BC 导频 176 所推导的信道估计而被直接计算。BC 导频 176 可能增加每时隙的开销。

[0055] 根据一个实施例,同步 BC 传输规定每个 BS 在用于广播的交织(interlace) 期间发送同样的物理层分组。交织是指非连续传输和 / 或连续内容的处理,包括但不限于 BC 内容,其中,所述部分或交织被重新排序并且组合,以显示该 BC 内容。

[0056] 同步 BC 传输的接收机然后通过应用均衡器来“反向变换(invert)”合成的信道响应,解调来自所有 BS 的传输。也就是说,接收机使用均衡器来消除(undo)由合成的信道响应所导致的滤波。

[0057] 注意,可以通过对现有网络和设备的微小改变来达到同步 BC 传输的实现。特别地,所述实施例在此提供了对于 BC 物理层分组的调制格式和内码的当前改变。这不影响其它传输协议,包括(但不限于) MAC 协议。

[0058] a) 共用扩展码:例子,共用 PN 码

[0059] 同步 BC 传输克服了由多个同时的 BC 传输所造成的干扰。在扩频系统中,例如 CDMA 系统,每个 BS 应用唯一的扩展码,例如 PN 码。这导致来自每个 BS 的不同波形的传输。同步 BC 提供具有大约相同波形的 BC 传输方案用于 BC 传输。所述相同波形创建了人为的多径,这在接收机产生了频率选择性合成信道响应。接收机通过使用均衡器,通过反向变换或者消除所述合成信道响应的滤波效应,处理了所述信号。这种处理方法最小化了来自多个 BS 的 BC 传输所造成的相互干扰。

[0060] 在一个实施例中,多个发射机使用相同的 PN 码以扩展广播物理层分组。在所述交织期间,在 MS 的有效信道响应是来自每个 BS 的单独信道的总和。所述有效信道可能具有较大的延时扩展,其特征在于从远处的 BS 到 MS 的传播延时(和衰减)。如果接收机能够“反向变换”或消除所述有效信道的滤波,则来自其它 BS 的传输可能不再造成干扰。这样,在 MS 所看到的干扰和噪声是由于热噪声和接收机失真所造成的,例如量化噪声、相位噪声等。

[0061] 根据一个实施例,与支持 HRPD 协议的系统一致,来自多个 BS 的广播传输彼此是时间同步的。这样,发射机利用相同的扩展码同时发送相同的 BC 内容。当同步 BC 传输针对 CDM 传输的广播部分采用 OFDM 时,所述时间同步特别有利。在 OFDM 传输中,载波间隔的选择确保载波的正交性。为了补偿多径延时,循环前缀被设计为大于延时扩展,这对 OFDM 符号提供了保护频带以确保频域中载波之间的正交性。如果延时扩展(最长和最早信道路径之间的延时)过大,则子载波将在频域中交叠并且因而丧失正交性。如果 BS 传输不是时间同步的,则定时的不同将有效地变为多径延时,这增加了延时扩展。因此,来自多个 BS 的时间同步的传输用于校准 OFDM 传输,这避免引入附加的延时扩展。

[0062] 图 7 示出了实现同步 BC 传输的系统,其中,例如 PN 码的共用扩展码由多个 BS 来使用。内容服务器 182 提供 BC 内容 178 给 BS5 和 BS7。每个 BS5 和 7 然后应用共用 PN 码。BS5 发送波形 205,并且 BS7 发送波形 200。共用 PN 码可以被称作 BC PN 码或者 BC 扩展码。由于波形 200 的 PN 与波形 205 的 PN 码相同,从每个 BS5 和 7 向 MS12 发送相同的波形,因此,在 MS12 的接收机将相同的波形 200 和 205 看作相同信号的多径版本,即好像从一个发射机或 BS 发送。

[0063] 图 8 示出了支持同步 BC 传输的 MS12 的接收机。MS12 包括接收电路 304, 该接收电路接收模拟波形, 对接收的波形进行下变频、滤波以及采样, 并且将产生的采样提供给均衡器 306。均衡器 306 校正信号失真以及信道所引入的其它噪声和干扰。均衡器 306 向解码器 308 输出被发送符号的估计, 以确定原始的信息比特。均衡器 306 也耦合到 BC 控制器 302。BC 控制器 302 向均衡器 306 提供信息, 其中, 所述信息专用于同步 BC 传输。BC 控制器 302 识别 BC 导频 176, 并且指示均衡器 306 根据该 BC 导频 176 进行训练用于 BC 传输, 例如 BC 传输 100。BC 控制器 302 也可以在临时存储单元(未示出)维持 BC 内容 178。

[0064] 图 9 示出了一个实施例, 其中, 分离的均衡器被分配给 BC 传输。这样, MS12 包括用于业务和其它非 BC 传输的均衡器 310 以及用于同步 BC 传输的 BC 均衡器 312。BC 控制器 314 识别 BC 导频 176, 并且例如向 BC 均衡器 312 提供指令用于训练, 并且向开关(switch) 316 提供信息用于在同步 BC 模式(用于处理同步 BC 传输)和非 SBC 模式(用于处理其它传输)之间进行转换。均衡器 310 和 BC 均衡器 312 的输出被提供给解码器 318, 该解码器还直接双向耦合到 BC 控制单元 314。

[0065] b) 正交频分复用(OFDM)

[0066] OFDM 是扩频技术, 其中, 数据在大量副载波上被分配, 并且所述副载波以精确的频率被间隔开。所述间隔提供了单音(tone)之间的正交性, 即, 给定单音的检波器不受其它单音中的能量的影响。通过 OFDM, 每个副载波(或者等同地, 频率单音或频段(frequency bin))可以通过数据而被调制。

[0067] 固定长度的循环前缀被添加到每个 OFDM 符号, 以将信道的线性卷积转换为“循环卷积”。图 10 示出了具有 OFDM 符号 85 的 OFDM 波形 80, 该 OFDM 符号 85 具有循环前缀 90。理想地, OFDM 符号长度关于循环前缀长度而言较大, 以尽可能地减少开销。由于循环前缀 90 必须足够长以解决系统所经历的预期的多径延时扩展, 因而获得了基本的折衷。也就是说, 所述循环前缀的长度应当长于在接收机所看到的有效脉冲响应的长度。如图 5 和 6 所示, 在使用具有导频和 MAC 突发的现有 FL 结构的设计中, OFDM 符号 85 和循环前缀 90 的长度受限于可用的最长相连块。

[0068] 图 11 示出了针对 BC 使用 OFDM 的同步 BC 传输 FL 的格式(时隙 200)。OFDM 波形 80 在类似于时隙 60 的时隙 200 的 BC 部分期间提供 BC 内容。通过保持图 11 中的导频信道 55 和 MAC 信道 50 完整, 系统提供了与较旧的移动终端相同的兼容性。如图 12 所示, 用于针对同步 BC 传输实现 OFDM 的一个实施例, 包括 CDM 调制路径和 OFDM 调制路径。注意, 时隙 200 的格式类似于图 5 的时隙 60, 其中, 时隙 200 目前包括代替业务或控制信道 45 的 OFDM 波形 80。

[0069] 如上所述, OFDM 是调制技术, 其中, 用户数据被调制到单音上。通过调整单音的幅度和 / 或相位来将信息调制到单音上。在基本的形式中, 单音可以表示或者不能指示信息的一或零比特, 并且, 典型地采用相移键控(PSK)或正交幅度调制(QAM)。OFDM 系统获得数据流并将其分为 N 个并行数据流, 每个的速率为原始速率的 $1/N$ 。然后每个流以唯一的频率被映射到单音, 并且这些单音被称作“数据单音”。同时, 已知的“导频符号”在称为“导频单音”的不同单音集合上被发送。这些导频单音可以由接收机来使用以估计合成的信道频率响应, 并且对接收的 OFDM 信号进行解调。使用快速傅立叶逆变换(IFFT)来将导频单音和数据单音组合在一起, 以产生要被发送的时域波形。

[0070] 图 12 示出了根据支持 FL 传输的 CDM 和 OFDM 处理的一个实施例的发射机 240 中的发射机处理块,其中,OFDM 应用于 BC 传输。发射机 240 包括 CDM 处理路径 250 以及 OFDM 处理路径 245。所述 CDM 处理路径包括调制单元 251、快速哈达马转换(FHT)处理单元 252 和 PN 编码单元 253。所述 OFDM 处理路径 245 包括调制单元 246、快速傅立叶逆变换(IFFT)处理单元 247 和循环前缀应用单元 248。对两个路径而言,调制被指定为正交幅度调制(QAM)。向发射电路 260 提供循环前缀应用单元 248 和 PN 编码单元 253 的输出,该发射电路准备 RF 信号。可替换的实施例可以采用可替换的调制和变换处理,并且可以包括图 12 给出的例子中没有明确示出的其它步骤。

[0071] 图 12 的处理路径可以在图 13 所示的发射机中被实现。根据传输内容:BC 或非 BC,例如单播,调制控制器 425 激活 OFDM 调制器 410 或 CDM 调制器 415。通信总线 427 将信息流传送到发射机中的不同模块。接收电路(未示出)通过空中接口从 AT 接收信号。发射机还包括用于处理接收的信号的处理单元(未示出)。发射机也还系统内的基础单元接收信息,包括从广播内容服务器(未示出)接收分组数据信息。

[0072] 最初,OFDM 调制器 410 传送并广播信息,例如新闻、电影或体育事件。然后,如图 4 所示,移动台 12 可以向基站 5 发送请求以观看特定频率的特定信道。如果满足所有的条件,例如该移动台具有有效的订购,则基站 5 向该移动台 12 发送消息,该消息具有关于广播信道及其频率的信息。

[0073] 如果用户选择广播服务,则选择单元 420 将激活编码器 421。存储器单元 419 同时接收指令以从选择单元 420 进行选择并且存储所述信息。当编码器 421 被激活时,其对要被发送的广播信号进行编码。编码包括信源编码和信道编码。信源信息必须被编码为数字格式,以便由数字通信系统进一步处理该信源信息。在信源信息被编码为数字格式后,需要将冗余添加到该数字基带信号上。通过使信号能够更好地克服例如噪声和衰落的信道降级的影响,实现称为信道编码的所述处理以改善通信系统的性能。

[0074] 在广播信号由编码器 421 编码之后,其然后由交织器 422 来交织。通过移动通信信道的信号易受衰落的影响。纠错码被设计用来抵抗衰落所导致的错误,并同时保持信号功率在合理的电平。大多数纠错码对校正随机错误很有效。然而,在深度衰落期间,所述纠错功能对于较长的连续突发错误流是无效的。交织器 422 实现这样的技术:将消息流中的比特随机化以便信道引入的突发错误能够转化为随机错误。

[0075] OFDM 调制器 410 然后调制接收自交织器 422 的信号。数字比特流必须被调制到射频(RF)载波上以便被发送。被调制信号然后以传播电磁(EM)场的形式被传送到发射单元 430。

[0076] 发射单元 430 然后以调制器所建议的特定频率将信号发送到移动台 12。与传统的系统相比,调制控制器 425 除传统的调制集合之外还支持附加的数据速率或波形;并且调制控制器 425 合成一系列正弦波单音。由于其易于处理,因此 OFDM 调制器 410 可以利用数字信号处理(DSP)软件来被实现。

[0077] 如果用户选择单播服务,则选择单元 420 也可以激活编码器 423。存储器单元 419 同时接收指令,以从选择单元 420 进行选择并且存储所述信息。当编码器 423 被激活,其对要被发送的单播信号进行编码。编码器 423 可以使用与编码器 421 相同或不同的编码方案。

[0078] 在单播信号由编码器 423 进行编码之后,其然后将由交织器 424 来交织。交织器

424 将使用与交织器 422 相同或不同的交织技术。

[0079] CDM 调制器 415 然后调制接收自交织器 424 的信号。CDM 调制器 415 使用与 OFDM 调制器 410 不同的调制方案。被调制信号然后被传送给发射单元 430, 该发射单元以调制器所建议的特定频率发送 CDM 信号给移动台。时钟 426 可以被用于将传输跟系统中的其它发射机进行时间同步。这种时间同步在校准同步广播传输中是有利的, 例如对于 OFDM 波形。

[0080] 在图 4 的移动台中, 解调控制器 535 能够根据被接收信号的调制来激活 OFDM 解调器 540 或 CDM 解调器 545。

[0081] 图 14 中描述了解调控制器 535 的不同元件。如果接收单元 550 接收的信号是广播信号, 则选择单元 534 激活 OFDM 解调器 540。存储单元 532 同时接收指令以从选择单元 534 进行选择并且存储所述信息。当该 OFDM 解调器 540 被激活时, 其继续解调所述广播信号。被解调信号然后被传送给去交织器 538, 该去交织器使用与交织器 422 相同的比特方案重建所述消息。去交织器 538 然后将重建的消息传送给解码器 531, 该解码器将该消息解码为原始信号。

[0082] 通信总线 537 将信息流传送到接收机中的不同模块。发射电路(未示出)通过空中接口将信号发送给 AN。接收机通过通信总线 537, 也向接收机中的处理单元(未示出)提供原始信号信息。

[0083] 如果接收单元 550 接收的信号是单播信号, 则选择单元 534 也可以激活 CDM 解调器 545。存储单元 532 同时接收指令以从选择单元 534 进行选择并且存储所述信息。当 CDM 解调器 545 被激活时, 其继续解调所述单播信号。CDM 解调器 545 使用不同于 OFDM 解调器 540 的解调方案。被解调信号然后被传送给去交织器 539, 该去交织器利用与交织器 424 相同的比特方案来重建所述消息。去交织器 539 可以使用与去交织器 538 相同或不同的去交织技术。去交织器 539 然后将所述重建的消息传送给解码器 533, 该解码器将该消息解码为原始模拟信号。解码器 536 可以使用与解码器 531 相同或不同的解码方案。

[0084] OFDM 提供了改进的 BC 传输的性能, 然而, OFDM 可能引入增加的复杂性以及较高的发射机和 / 或接收机要求。在此描述的技术可以通过不同的方式来实现。如前面段落所述, 由于可以配置其它设备来实现相同的功能, 因此广播的波形不必是 OFDM。

[0085] 如上所述, 对于使用应用相同 PN 码的技术的实施例而言, 图 6 的 STNC BC170 在图 11 所示的传输时隙 200 中被实现。图 13 描述了更加适合所述系统的调制过程。OFDM 调制器 410 可以由图 12 中的 OFDM 处理路径 245 来代替。类似地, CDM 调制器 415 可以由图 12 中的 CDM 处理路径 250 来代替。

[0086] c) 同步广播波形的可替换信源

[0087] 在无线通信系统的可替换实施例中, 通过去除时隙的上述业务部分, 其它同步广播波形可以被实现在信道的前向链路传输时隙中。这些波形将提供可替换的调制方案。共用扩展码的应用创建了人为的多径, 其提供了 BC 传输的改进的性能。

[0088] 同步 BC 改进了 BC 传输的性能, 并且因此增加了其数据吞吐量。在此详述的同步 BC 规定了利用相同波形的相同 BC 内容的传输。在将 F1 分为时隙的扩频系统中, 可以基于每个时隙使用同步 BC。同步 BC 有效地提供了人为的多径, 其可以在接收机中以类似于多径的方式来被解决。在软切换中, 当接收机接收来自多个发射机的 BC 传输时, 被接收的同步 BC 信号被看作多径。在一个实施例中, 同步 BC 作为 OFDM 信号而被提供, 其中, 接收机接

收相同波形的多个拷贝并且利用 OFDM 接收机来处理这种信号。其它调制和波形格式可以被实现,其中,多个发射机应用相同的扩展码来发送相同的 BC 内容。在另一个实施例中,共用 PN 码或 BC PN 码被应用于多个发射机,其中,接收机预期这种扩展并且能够使用均衡方法来解决不同的信号。均衡器可以被重用于 BC 传输,其中,所述均衡器根据 BC 导频而被训练。可替换的实施例可以采用分离的均衡器用于 BC 传输。其它实施例可以针对不同的情景重新配置均衡器,包括 BC 均衡。

[0089] 本领域的技术人员应当理解,可以使用任何不同的技术和方法来表示信息和信号。例如,可以贯穿上面的描述进行标记的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片,可以表示为电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子,或以上的任何组合。

[0090] 本领域的技术人员还应当认识到,结合这里公开的实施例所描述的不同的说明性逻辑块、模块、电路和算法步骤可以作为电子硬件、计算机软件或二者的组合来被实现。为了清楚地说明这种硬件和软件的可交换性,上面一般根据其功能性描述了不同的说明性元件、块、模块、电路和步骤。这种功能性是作为硬件还是作为软件来被实现,取决于特定的应用以及强加于整个系统的设计约束。本领域的技术人员可以针对每个特定应用以不同的方式来实现所描述的功能性,但这种实现不应当被解释为导致脱离本发明的范围。

[0091] 结合在此公开的实施例所描述的不同的说明性逻辑块、模块和电路可以通过下列设备来被实现或执行:通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备、离散门或晶体管逻辑、离散硬件元件,或被设计用来执行在此描述的功能的上述设备的任何组合。通用处理器可以是微处理器,但可选地,该处理器可以是任何传统的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以作为计算设备的组合来被实现,例如下列组合:DSP 和微处理器、多个微处理器、结合 DSP 核的一个或多个微处理器,或任何其它所述配置。

[0092] 结合在此公开的实施例所描述的方法或算法的步骤可以被直接包括在硬件、处理器执行的软件模块或二者的组合中。软件模块可以存在于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM 或现有技术公知的任何其它形式的存储媒体中。存储媒体被耦合到处理器,以便该处理器可以从该存储媒体读取或写入信息。可选地,存储媒体可以被集成到处理器。处理器和存储媒体可以存在于 ASIC 中。ASIC 可以存在于用户终端中。可选地,处理器和存储媒体可以作为离散元件存在于用户终端中。

[0093] 在此包括的标题用于参考并且有助于定位某些段落。这些标题不是旨在限制其后描述的概念的范围,并且这些概念可以贯穿整个说明书而应用于其它段落。

[0094] 提供公开实施例的前面的描述以使本领域的技术人员能够制造或使用本发明。这些实施例的不同修改对于本领域的技术人员而言是显而易见的,并且在此定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下应用于其它实施例。因此,本发明不限于在此说明的实施例,而是符合与在此公开的概念和新颖特性一致的最宽范围。

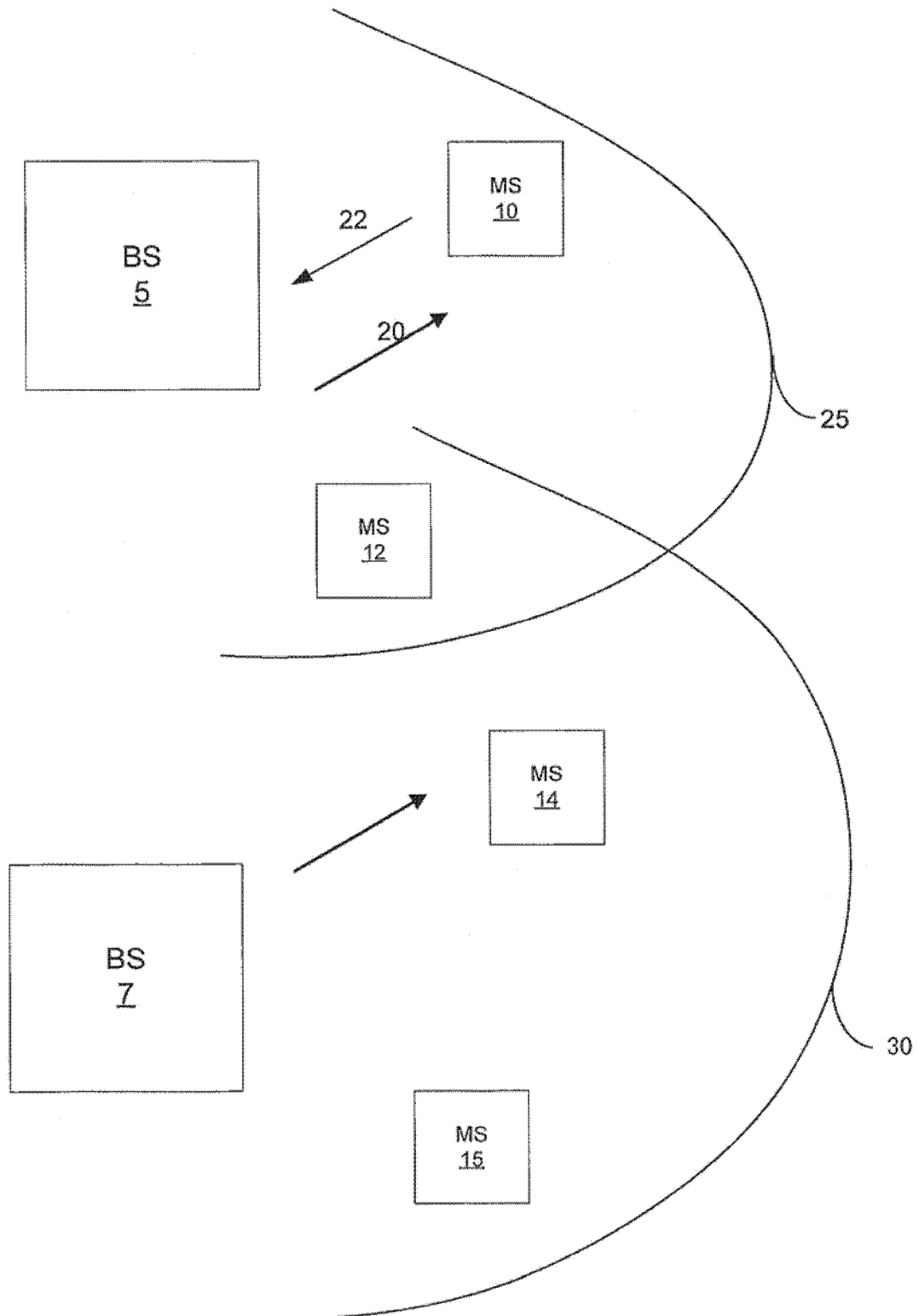


图 1

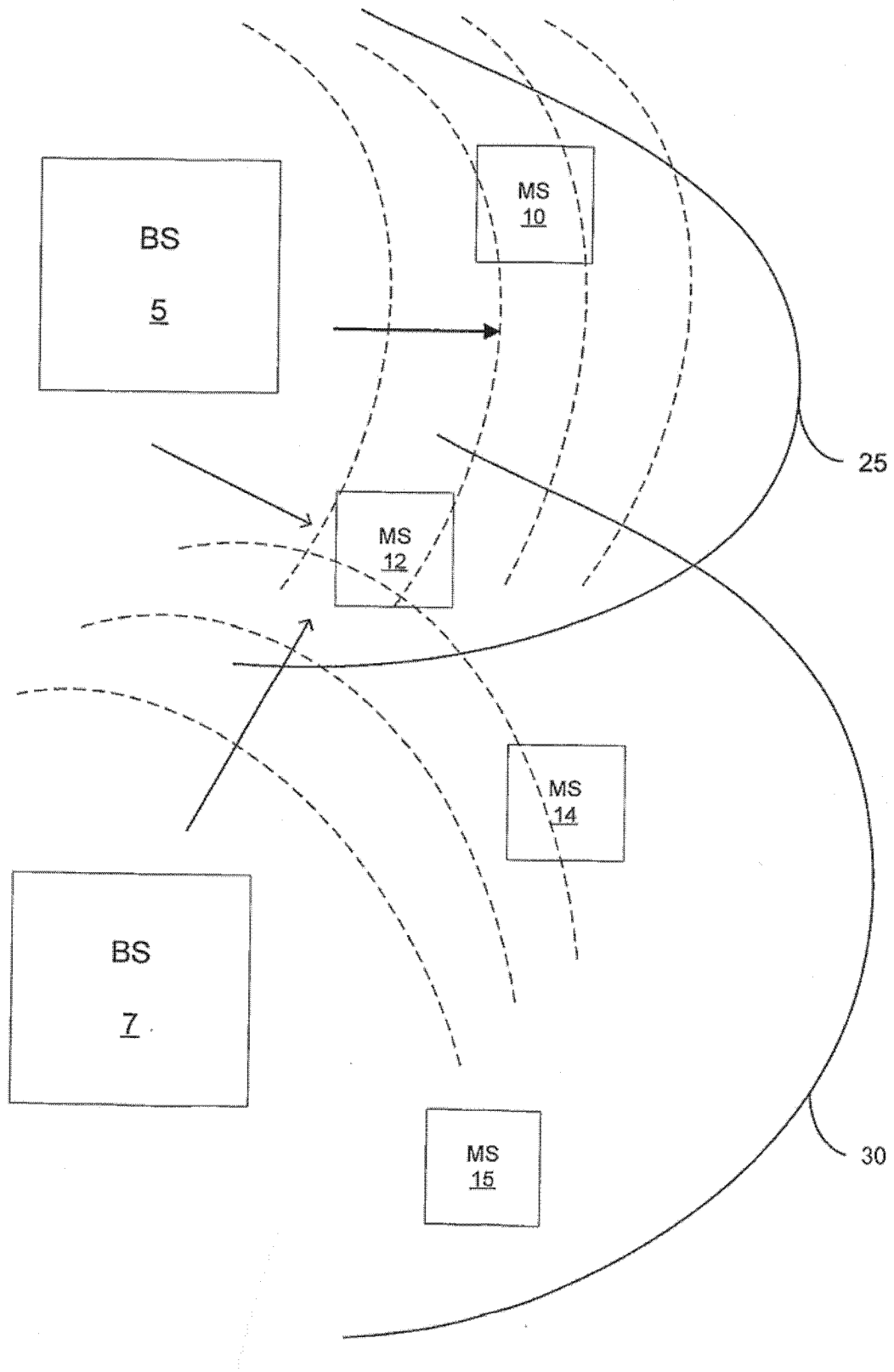


图 2

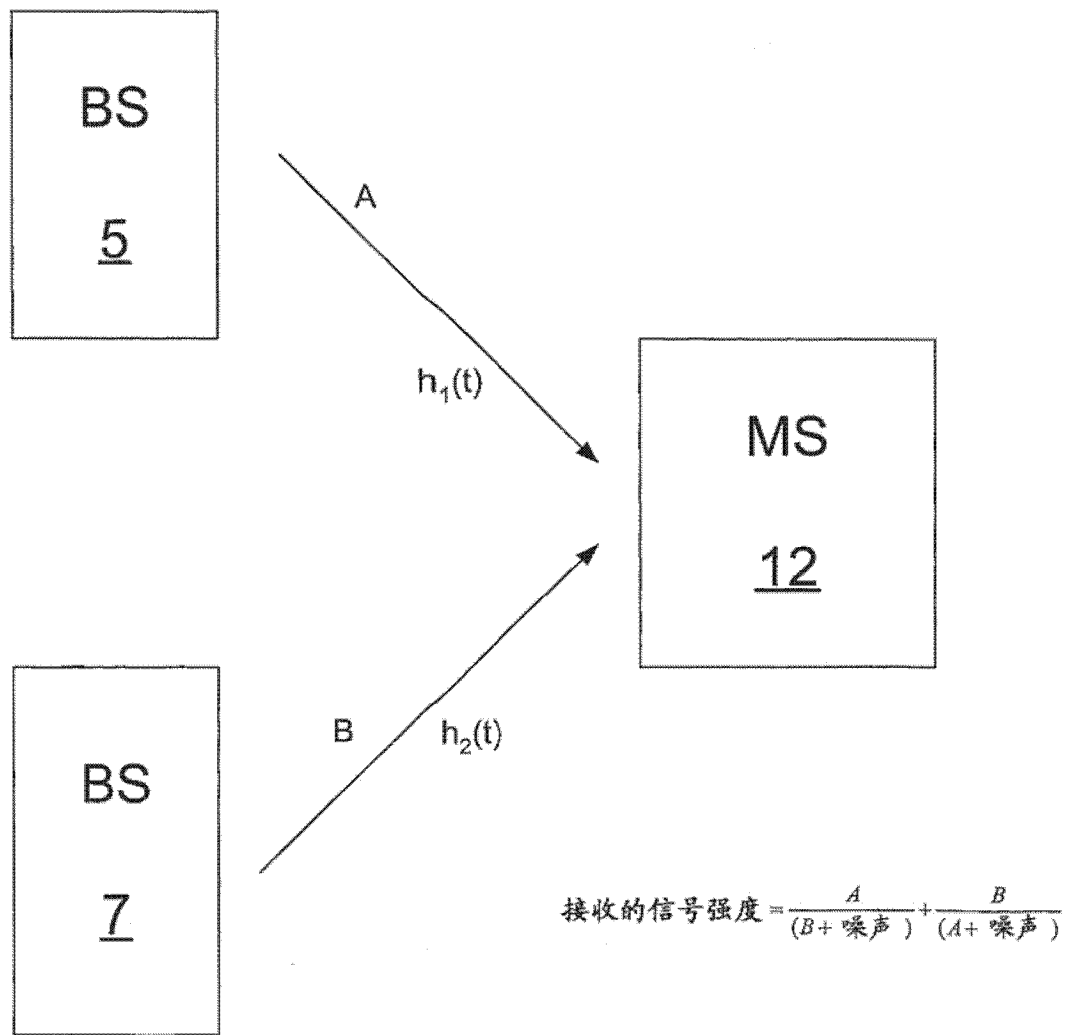


图 3

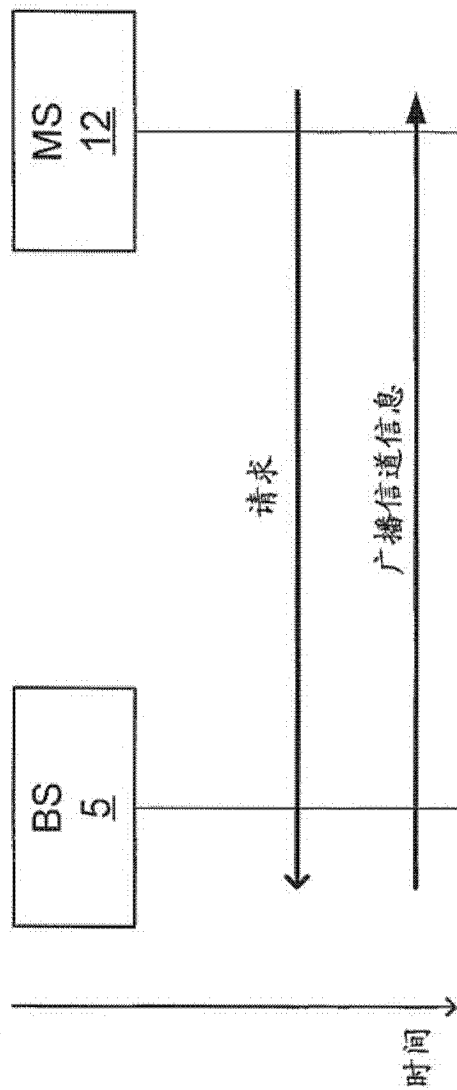


图 4

60

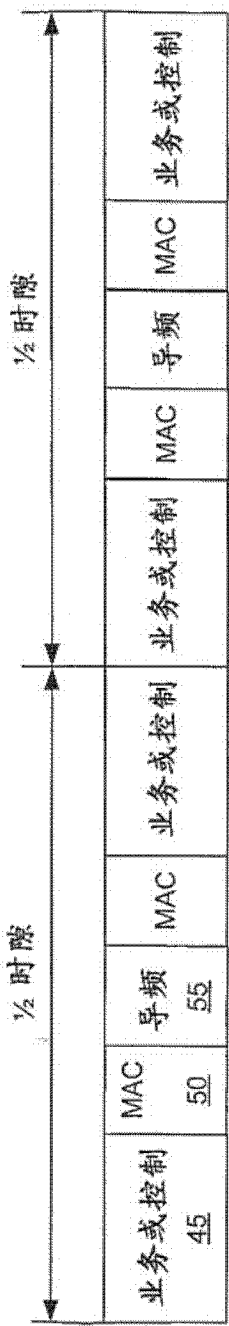


图 5

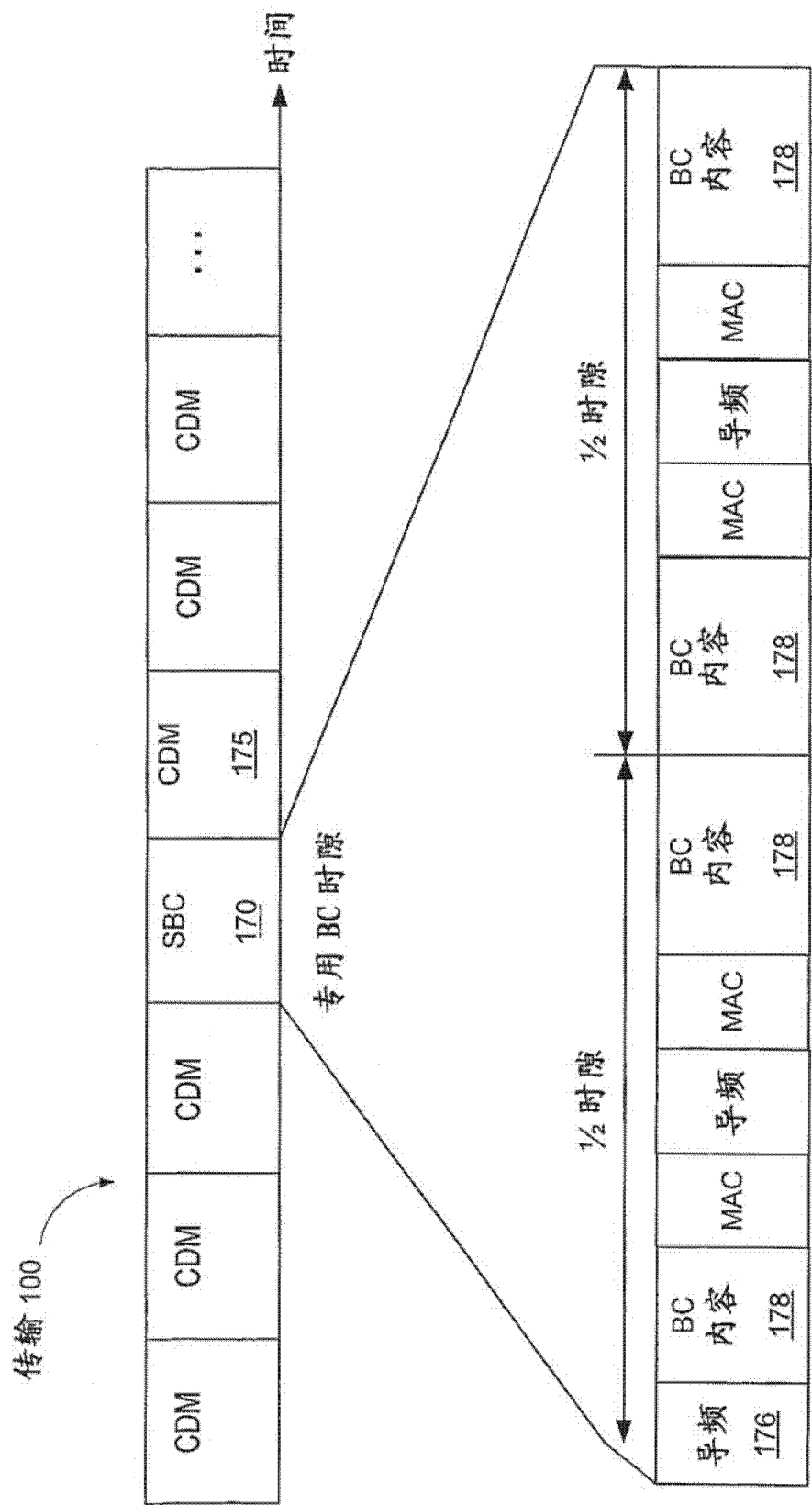


图 6

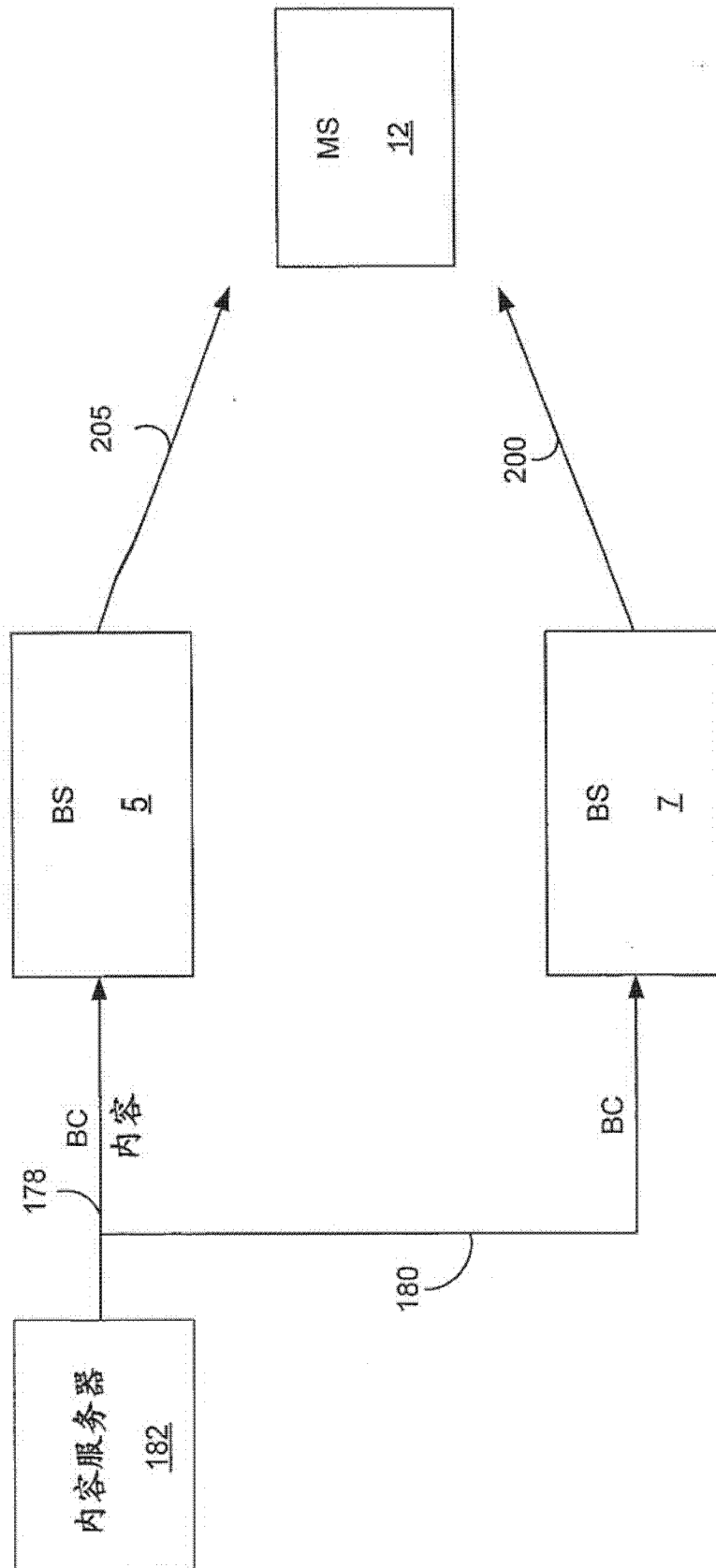


图 7

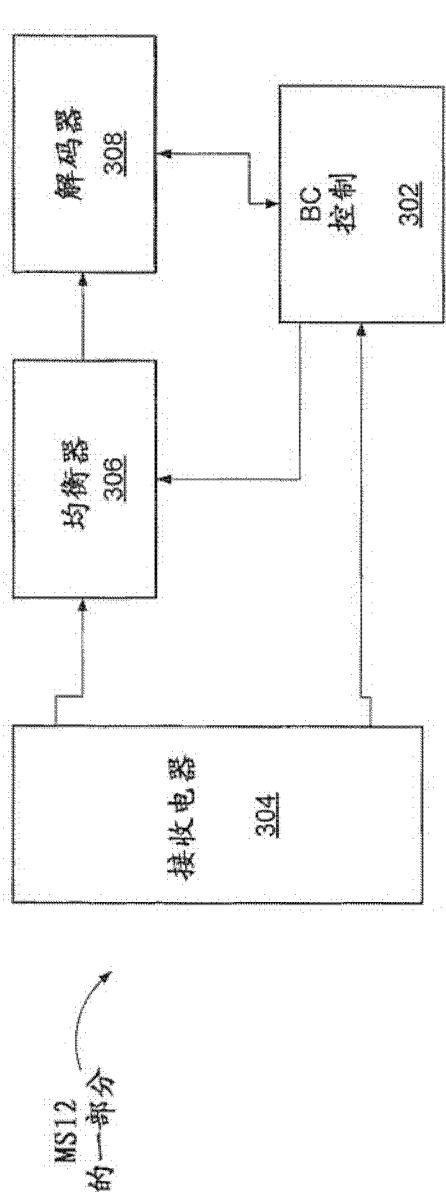


图 8

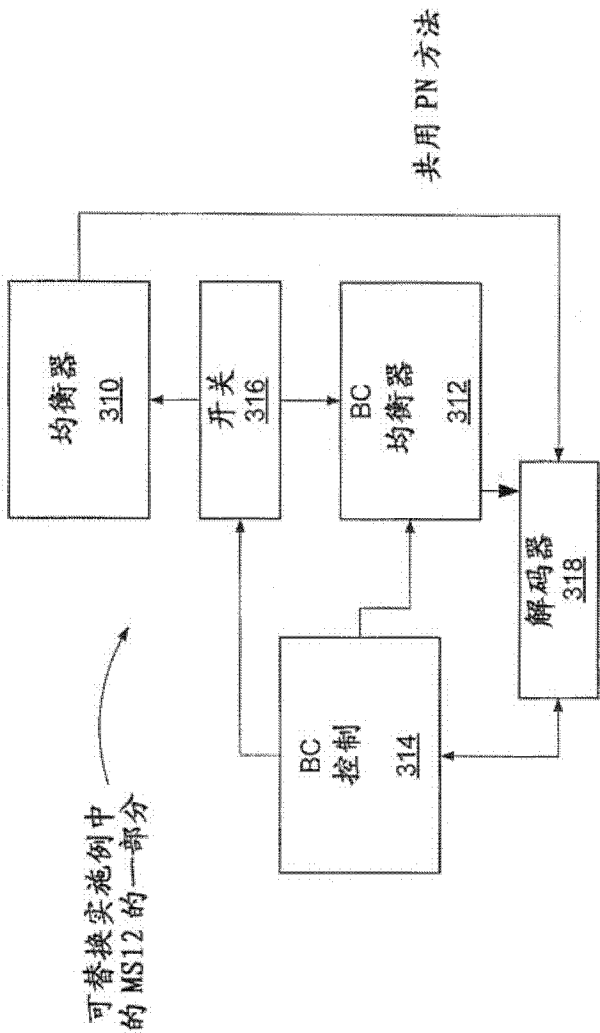


图 9

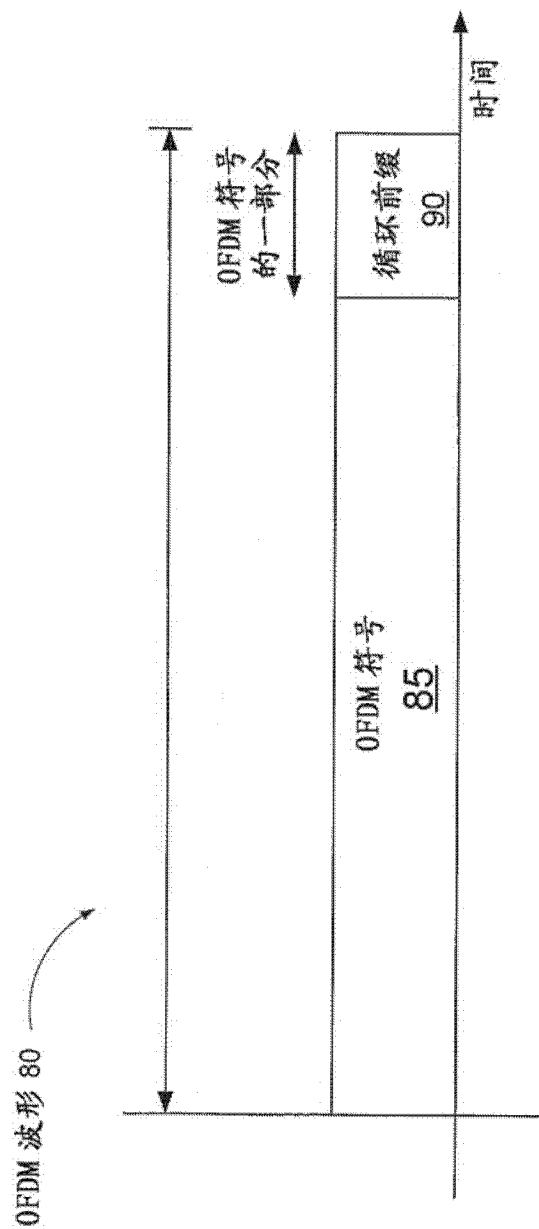


图 10

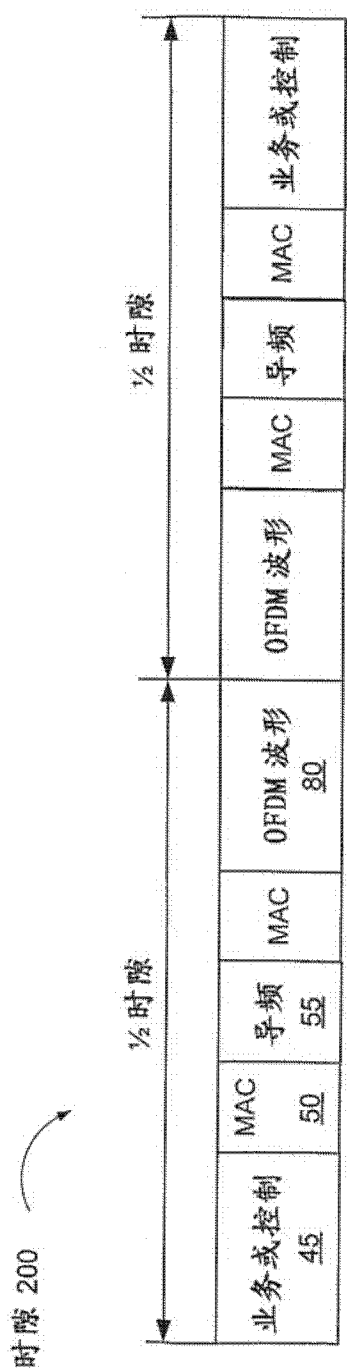


图 11

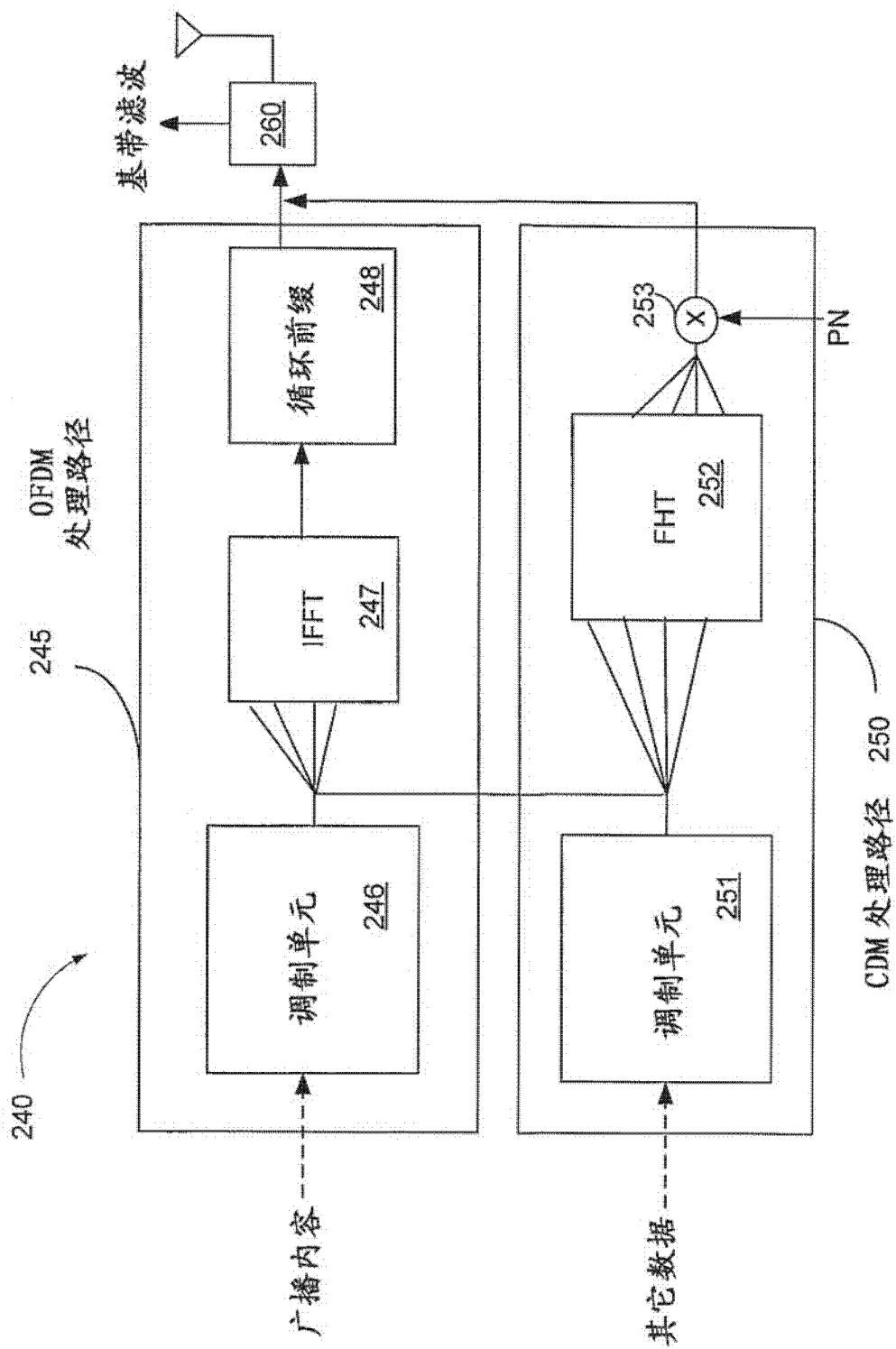


图 12

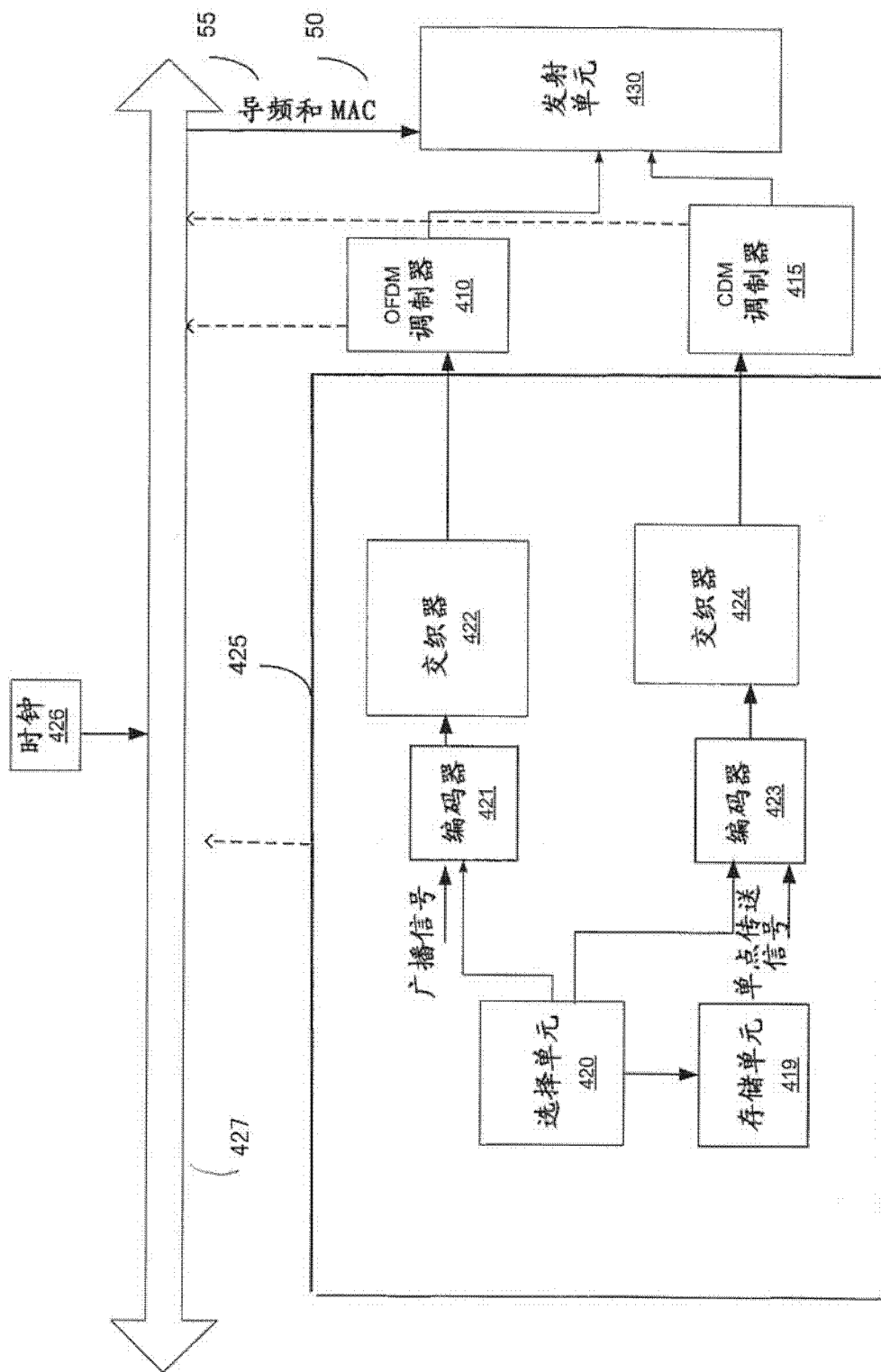


图 13

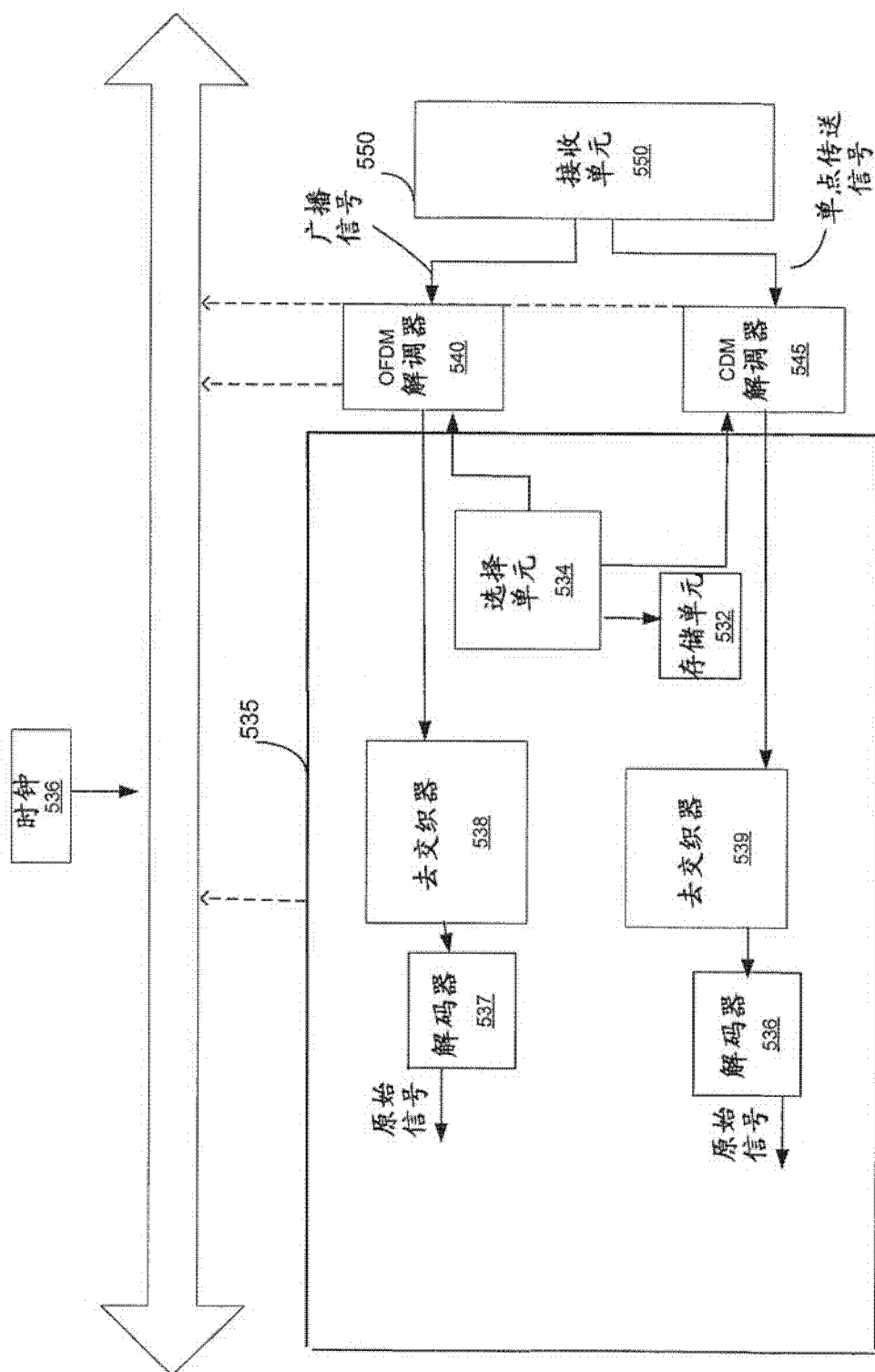


图 14