



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103780568 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201410024842. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 08. 29

H04L 27/26(2006. 01)

(30) 优先权数据

H04L 1/00(2006. 01)

60/969, 160 2007. 08. 30 US

H04L 5/00(2006. 01)

60/969, 944 2007. 09. 04 US

(62) 分案原申请数据

200880113675. X 2008. 08. 29

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 高祐奭 文相喆 洪昊泽

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉 汤俏

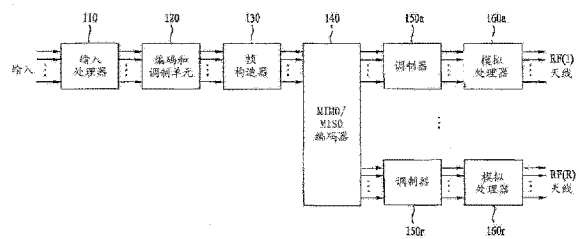
权利要求书3页 说明书18页 附图21页

(54) 发明名称

信号发送和接收装置、以及信号发送和接收方法

(57) 摘要

本发明涉及一种信号发送和接收装置、以及信号发送和接收方法。一种用于发送广播信号的方法,包括:对输入流进行处理以生成承载至少一个业务的多个物理层管道(PLP)的数据;对数据进行第一编码;对第一编码后的数据进行第二编码;映射第二编码后的数据;对映射后的数据进行时间交织;构造包括时间交织后的数据的信号帧,所述信号帧包括对应于映射后的数据的多个PLP,其中特定PLP承载用于描述所述至少一个业务的第一信息;在频域中对信号帧中的数据进行交织;通过使用正交频分复用(OFDM)方案对信号帧中的交织后的数据进行调制;发送包括调制后的数据的广播信号。本发明还涉及相应的信号接收方法以及相应的接收机和发射机。



1. 一种用于发送广播信号的方法,其中所述方法包括:
 - 对输入流进行处理以生成承载至少一个业务的多个物理层管道(PLP)的数据;
 - 对所述数据进行第一编码;
 - 对第一编码后的数据进行第二编码;
 - 映射第二编码后的数据;
 - 对映射后的数据进行时间交织;
 - 构造包括时间交织后的数据的信号帧,其中所述信号帧包括对应于映射后的数据的所述多个 PLP,其中特定 PLP 承载用于描述所述至少一个业务的第一信息;
 - 在频域中对所述信号帧中的数据进行交织;
 - 通过使用正交频分复用(OFDM)方案对所述信号帧中的交织后的数据进行调制;
 - 发送包括调制后的数据的广播信号。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,所述方法还包括:
 - 生成所述第一信息。
3. 根据权利要求 2 所述的方法,所述方法还包括:
 - 生成用于标识传送所述至少一个业务的系统的第二信息,其中所述信号帧包括生成的第二信息。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,其中所述第二信息包括以下中的至少一个:所述广播信号的传输结构信息、保护间隔信息、所述信号帧中的多个中心频率之一。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述信号帧中的数据还通过多输入单输出(MISO)方案或多输入多输出(MIMO)方案进行处理。
6. 一种用于发送广播信号的装置,其中所述装置包括:
 - 输入处理器,其被构成为对输入流进行处理以生成承载至少一个业务的多个物理层管道(PLP)的数据;
 - 第一编码器,其被构成为对所述数据进行编码;
 - 第二编码器,其被构成为对第一编码后的数据进行编码;
 - 映射器,其被构成为映射第二编码后的数据;
 - 时间交织器,其被构成为对映射后的数据进行时间交织;
 - 帧构造器,其被构成为构造包括时间交织后的数据的信号帧,其中所述信号帧包括对应于映射后的数据的所述多个 PLP,其中特定 PLP 承载用于描述所述至少一个业务的第一信息;
 - 交织器,其被构成为在频域中对所述信号帧中的数据进行交织;
 - 调制器,其被构成为通过使用正交频分复用(OFDM)方案对所述信号帧中的交织后的数据进行调制;
 - 发送单元,其被构成为发送包括调制后的数据的广播信号,其中所述信号帧中的数据还通过多输入单输出(MISO)方案或多输入多输出(MIMO)方案进行处理。
7. 根据权利要求 6 所述的装置,所述装置还包括:
 - 信令信息单元,其被构成为生成所述第一信息。
8. 根据权利要求 7 所述的装置,所述信令信息单元还生成用于标识传送所述至少一个业务的系统的第二信息,其中所述信号帧包括生成的第二信息。

9. 根据权利要求 8 所述的装置,其中所述第二信息包括以下中的至少一个:所述广播信号的传输结构信息、保护间隔信息、所述信号帧中的多个中心频率之一。

10. 根据权利要求 6 所述的装置,其中所述信号帧中的数据还通过多输入单输出(MISO)方案或多输入多输出(MIMO)方案进行处理。

11. 一种用于接收广播信号的方法,其中所述方法包括:

接收广播信号;

通过使用正交频分复用(OFDM)方案对接收到的广播信号进行解调;

在频域中对解调后的广播信号进行解交织;

从解交织后的广播信号解析信号帧,其中所述信号帧包括承载至少一个业务的多个物理层管道(PLP),其中特定 PLP 承载用于描述所述至少一个业务的第一信息;

对与解析后的信号帧中的所述多个 PLP 相对应的数据进行时间解交织;

对时间解交织后的数据进行解映射;

对解映射后的数据进行第一解码;

对第一解码后的数据进行第二解码;

对第二解码后的数据进行处理。

12. 根据权利要求 11 所述的方法,所述方法还包括:

检测用于标识传送所述至少一个业务的系统的第二信息,其中所述信号帧包括所述第二信息。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其中所述第二信息包括以下中的至少一个:所述广播信号的传输结构信息、保护间隔信息、所述信号帧中的多个中心频率之一。

14. 根据权利要求 12 所述的方法,所述方法还包括:

检测所述第一信息。

15. 根据权利要求 11 所述的方法,其中所述信号帧中的数据还通过多输入单输出(MISO)方案或多输入多输出(MIMO)进行处理。

16. 一种用于接收广播信号的装置,其中所述装置包括:

接收单元,其被构成为接收广播信号;

解调器,其被构成为通过使用正交频分复用(OFDM)方案对接收到的广播信号进行解调;

解交织器,其被构成为在频域中对解调后的广播信号进行解交织;

帧解析器,其被构成为从解交织后的广播信号解析信号帧,其中所述信号帧包括承载至少一个业务的多个物理层管道(PLP),其中特定 PLP 承载用于描述所述至少一个业务的第一信息;

时间解交织器,其被构成为对与解析后的信号帧中的所述多个 PLP 相对应的数据进行时间解交织;

解映射器,其被构成为对时间解交织后的数据进行解映射;

第一解码器,其被构成为对解映射后的数据进行解码;

第二解码器,其被构成为对第一解码后的数据进行解码;

输出处理器,其被构成为对第二解码后的数据进行处理。

17. 根据权利要求 16 所述的装置,所述解调器还检测用于标识传送所述至少一个业务

的系统的第二信息,其中所述信号帧包括所述第二信息。

18. 根据权利要求 17 所述的装置,其中所述第二信息包括以下中的至少一个:所述广播信号的传输结构信息、保护间隔信息、所述信号帧中的多个中心频率之一。

19. 根据权利要求 17 所述的装置,所述解调器还检测所述第一信息。

20. 根据权利要求 16 所述的装置,其中所述信号帧中的数据还通过多输入单输出(MISO)方案或多输入多输出(MIMO)进行处理。

信号发送和接收装置、以及信号发送和接收方法

[0001] 本申请是申请号为 200880113675.X、国际申请号为 PCT/KR2008/005103、申请日为 2008 年 8 月 29 日、发明名称为“信号发送和接收装置、以及信号发送和接收方法”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种发送 / 接收信号的方法和装置, 并且更具体地说, 涉及一种用于增大数据传输速率(或者数据传输效率)的方法和装置。

背景技术

[0003] 随着数字广播技术的日益发展, 用户能够接收高清(HD :High Definition)动态画面。随着压缩算法和高性能硬件的日益发展, 用户可以在将来体验更好的环境。数字电视(DTV)接收数字广播信号, 并向用户随同视频和音频数据一起提供各种附加或补充业务。

[0004] 随着数字广播技术的推广, 高质量视频和音频业务的需求迅速增多, 并且用户期望的数据大小和广播频道数也在增多。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 然而, 在现有的传输帧结构中, 难以应对数据大小或广播频道数量的增加。因此, 需要信道带宽效率比现有信号发送 / 接收方法信道带宽效率更高而构造信号发送 / 接收网络所需的费用更低的新的信号发送 / 接收技术。

[0007] 因此, 本发明旨在提供一种发送 / 接收信号的装置和发送 / 接收信号的方法, 其基本上避免了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或更多个问题。

[0008] 设计用来解决上述问题的本发明的一个目的在于提供一种发送 / 接收信号的方法和发送 / 接收信号的装置, 该方法和装置能够利用现有信号发送 / 接收网络并提高数据传输效率。

[0009] 技术方案

[0010] 本发明提供了一种信号发送装置, 该信号发送装置包括: 输入处理器, 其被构成为输出包括业务流的帧; 编码和调制单元, 其被构成为对所述业务流进行纠错, 并输出纠错后的数据; 信号信息单元, 其被构成为生成针对传送所述业务流的传送系统的网络信息、以及用于描述所述业务流的业务描述信息; 帧构造器, 其被构成为将纠错后的数据映射到多个码元, 并生成包括这些码元的信号帧, 所述信号帧在多个频率中的每一个中具有多个时间分片区域; 调制单元, 其被构成为通过使用正交频分复用方案对所述信号帧进行调制, 并将保护间隔插入到调制后的码元中; 以及模拟处理器, 其被构成为经模拟信号来发送调制后的信号, 其中, 所述帧构造器被构成为生成所述信号帧, 在所述信号帧中, 所述业务流的码元在时间和频率方向上偏移。所述装置还可以包括多路径信号编码器, 所述多路径信号编码器被构成为对所述信号帧中的所述业务流进行编码, 并将编码后的业务流输出到多路

径。所述网络信息包括以下项目中的至少一个：通过至少一条路径发送的信号的传输结构信息、保护间隔信息、和所述信号帧中的多个中心频率之一。

[0011] 本发明还提供了一种信号发送方法，该信号发送方法包括以下步骤：输出包括业务流的帧；对所述业务流进行纠错，以输出纠错后的数据；生成针对传送所述业务流的传送系统的网络信息、以及描述所述业务流的业务描述信息；将纠错后的数据映射到多个码元，并生成包括这些码元的信号帧，所述信号帧在多个频率中的每一个中具有多个时间分片区域；通过使用正交频分复用方案对所述信号帧进行调制，并将保护间隔插入到调制后的信号帧中；并且经模拟信号来发送调制后的信号帧，其中，所述业务流的码元在时间和频率方向上偏移。

[0012] 另一方面，本发明提供了一种信号接收装置，该信号接收装置包括：接收单元，其被构成为接收下述信号帧中包括的信号，所述信号帧在多个频率中的每一个中具有多个时间分片区域；解调器，其被构成为去除所述信号中的保护间隔，通过使用正交频分复用方案来对去除了保护间隔后的信号进行解调，并从解调后的信号的前导码中获取针对传送所述信号帧中的业务流的传送系统的网络信息、以及描述所述业务流的业务描述信息；帧解析器，其被构成为使用所述网络信息和所述业务描述信息来对所述信号帧进行解析，并从解析后的信号帧输出所述业务流；解码和解调单元，其被构成为对所述业务流进行纠错；以及输出处理器，其被构成为对纠错后的业务流进行解复用和输出。所述信号接收装置还可以包括多路径信号解码器，该多路径信号解码器被构成为当所接收的信号是通过多路径发送时对所述解调后的信号进行解码，并将解码后的信号输出到单路径。

[0013] 此外，本发明提供了一种信号接收方法，该信号接收方法包括以下步骤：接收下述信号帧中包括的信号，所述信号帧在多个频率中的每一个中具有多个时间分片区域；去除所述信号中的保护间隔，通过使用正交频分复用方案对去除了保护间隔后的信号进行解调，并从解调后的信号的前导码中获取针对传送所述信号帧中的业务流的传送系统的网络信息、以及描述所述业务流的业务描述信息；使用所述网络信息和所述业务描述信息来对所述信号帧进行解析，并从解析后的信号帧输出所述业务流；对所述业务流进行纠错；并且对纠错后的业务流进行解复用和输出。

[0014] 有益效果

[0015] 根据本发明的用于发送/接收信号的方法和装置，可以容易地检测并恢复传输信号，并且可以改善整个发送/接收系统的信号发送/接收性能。

附图说明

[0016] 图 1 示出了根据本发明的发送业务的信号帧；

[0017] 图 2 示出了根据本发明的图 1 的信号帧中包含的第一导频信号(P1)；

[0018] 图 3 示出了根据本发明的信令窗口；

[0019] 图 4 是例示了根据本发明的一个实施方式的信号发送装置的框图；

[0020] 图 5 是例示了根据本发明的输入处理器 110 的框图；

[0021] 图 6 是例示了根据本发明的编码和调制单元的框图；

[0022] 图 7 是例示了根据本发明的帧构造器(builder)的框图；

[0023] 图 8 是例示了根据本发明的 MIMO/MISO 编码器的框图；

- [0024] 图 9 是例示了根据本发明的调制器的框图；
- [0025] 图 10 是例示了根据本发明的模拟处理器 160 的框图；
- [0026] 图 11 是例示了根据本发明的信号接收装置的框图；
- [0027] 图 12 是例示了根据本发明的信号接收器的框图；
- [0028] 图 13 是例示了根据本发明的解调器的框图；
- [0029] 图 14 是例示了根据本发明的 MIMO/MISO 解码器的框图；
- [0030] 图 15 是例示了根据本发明的帧解析器的框图；
- [0031] 图 16 是例示了根据本发明的解码解调器的框图；
- [0032] 图 17 是例示了根据本发明的输出处理器的框图；
- [0033] 图 18 是例示了根据本发明的另一个实施方式的信号发送装置的框图；
- [0034] 图 19 是例示了根据本发明的另一个实施方式的信号接收装置的框图；
- [0035] 图 20 示出了根据本发明的包含到业务表信息中的 NIT；
- [0036] 图 21 是例示了根据本发明的利用 NIT 来获取信号帧信息的方法的概念图；
- [0037] 图 22 示出了根据本发明的 NIT 中包含的传送系统描述符；
- [0038] 图 23 示出了根据本发明的 SDT；
- [0039] 图 24 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的星座字段的值；
- [0040] 图 25 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的“guard_interval”字段的值；
- [0041] 图 26 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的“pilot_pattern”字段的值；
- [0042] 图 27 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的“error_correction_mode”字段的值；
- [0043] 图 28 示出了能够包含在根据本发明的传送系统描述符中的描述符；
- [0044] 图 29 示出了根据本发明的“MIMO_indicator”字段的值；
- [0045] 图 30 是例示了根据本发明的另一个实施方式的信号接收装置的框图；以及
- [0046] 图 31 是例示了根据本发明的信号接收方法的流程图。

具体实施方式

[0047] 在以下描述中,术语“业务”表示内容提供(content provision)或者可以由信号发送/接收装置发送的广播内容。

[0048] 在描述根据本发明的信号发送/接收装置的实施方式之前,首先在下文中描述由信号发送/接收装置发送/接收的信号帧。

[0049] 图 1 示出了根据本发明的发送业务的信号帧。

[0050] 图 1 所示的信号帧示出了用于发送包括音频/视频(A/V)流的广播业务的示例性信号帧。在这种情况下,在时间和频率信道中复用单个业务,并且发送复用后的业务。上述信号传输方案称为时间频率分片(TFS:time-frequency slicing)方案。与向单个射频(RF)频段发送单个业务的传统技术相比,根据本发明的信号发送装置通过多个 RF 频段发送信号业务,从而可以获得能够发送更多业务的统计复用增益(statistical multiplexing gain)。该信号发送/接收装置在多个 RF 信道上发送单个业务,从而能够获得频率分集增益。

[0051] 将第一到第三业务(业务 1-3) 发送到四个 RF 频段(RF1-RF4)。然而, 仅仅是为了说明的目的而公开了该 RF 频段的数量和业务的数量, 因此也可以按照需要使用其他数量。两个基准信号(即, 第一导频信号(P1) 和第二导频信号(P2)) 被设置在信号帧的起始部分。例如, 在 RF1 频段的情况下, 第一导频信号(P1) 和第二导频信号(P2) 设置在信号帧的起始部分。RF1 频段包括三个与业务 1 相关联的时隙、两个与业务 2 相关联的时隙以及一个与业务 3 相关联的时隙。与其他业务相关联的时隙也可以设置在与业务 3 相关联的单个时隙之后的其他时隙(时隙 4-17) 中。

[0052] RF2 频段包括第一导频信号(P1)、第二导频信号(P2) 和其他时隙 13-17。此外, RF2 频段包括三个与业务 1 相关联的时隙、两个与业务 2 相关联的时隙以及一个与业务 3 相关联的时隙。

[0053] 根据时间频率分片(TFS) 方案对业务 1-3 进行复用, 然后发送到 RF3 和 RF4。信号发送的调制方案可以基于正交频分复用(OFDM) 方案。

[0054] 在信号帧中, 使得单个业务对于 RF 频段和时间轴发生偏移。

[0055] 如果在时间上连续排列与上述信号帧相等的信号帧, 则可以由多个信号帧来构成超帧(super-frame)。将来的扩展帧也可以设置在这多个信号帧当中。如果未来扩展帧设置在这多个信号帧当中, 则超帧可以在未来扩展帧处结束。

[0056] 图 2 示出了根据本发明的图 1 的信号帧中包含的第一导频信号(P1)。

[0057] 第一导频信号(P1) 和第二导频信号(P2) 被设置在信号帧的起始部分。通过 2K FFT 模式调制第一导频信号 P1, 并且还可以在包括 1/4 保护间隔(guard interval) 的状态下将其同时发送。在图 2 中, 第一导频信号 P1 的 7.61Mhz 的频带包括 6.82992Mhz 的频段。第一导频信号利用 1705 个活动载波中的 256 个载波。平均每 6 个载波使用一个活动载波。可以按照 3、6 和 9 的顺序不规则地排列数据载波间隔。在图 2 中, 实线表示已使用载波的位置, 虚点线表示未使用载波的位置, 而点划线表示未使用载波的中心位置。在第一导频信号中, 可以通过二相相移键控(BPSK; Binary Phase Shift Keying) 对已使用载波进行码元映射, 并且可以对伪随机比特序列(PRBS; pseudo random bit sequence) 进行调制。可以通过多个 PRBS 表示用于第二导频信号的 FFT 的大小。

[0058] 信号接收装置检测导频信号的结构, 并利用检测出的结构识别时间频率分片(TFS)。信号接收装置获取第二导频信号的 FFT 大小, 补偿接收信号的粗略频率偏移, 并获取时间同步。

[0059] 可以在第一导频信号中建立传输类型和基本传输参数。

[0060] 可以按照与数据码元的 FFT 大小和保护间隔相等的 FFT 大小和保护间隔来发送第二导频信号 P2。在第二导频信号中, 按三个载波的间隔, 使用单个载波作为导频载波。信号接收装置利用第二导频信号来补偿精细频率同步偏移, 并执行精细时间同步。第二导频信号发送来自开放系统互联(OSI) 层中的层 -1 (L1) 的信息。例如, 第二导频信号可以包括物理参数和帧构造信息。第二导频信号发送接收器能够借以访问物理层管道(PLP; Physical Layer Pipe) 业务流的参数值。

[0061] 第二导频信号 P2 中包含的 L1 (层 -1) 信息如下。

[0062] 层 -1 (L1) 信息包括长度指示符, 该长度指示符指示包含 L1 信息的数据的长度, 使得能够容易地利用层 -1 和层 -2 (L1 和 L2) 的信令信道。层 -1 (L1) 信息包括频率指示

符、保护间隔长度、与单个物理信道相关联的各帧的 FEC（前向纠错）块的最大数量、和与各物理信道中当前 / 先前帧相关的 FEC 块缓冲器中要包含的实际 FEC 块的数量。在这种情况下，频率指示符指示与 RF 信道相对应的频率信息。

[0063] 层 -1 (L1) 信息可以包括与各个时隙相关联的各种信息。例如，层 -1 (L1) 信息包括与业务相关的帧数、在 OFDM 码元中包含有 OFDM 载波的准确度的时隙的起始地址、该时隙的长度、与该 OFDM 载波相应的时隙、最末 OFDM 载波中填充的位的数量、业务调制信息、业务模式速率信息和多输入多输出 (MIMO) 方案信息。

[0064] 层 -1 (L1) 信息可以包括小区 ID、类似于通知消息业务 (例如，紧急消息) 的业务标志、当前帧数量、和用于将来使用的附加位的数量。在这种情况下，小区 ID 指示广播发射机发送的广播区域。

[0065] 第二导频信号 P2 适于执行信道估计，以便对 P2 信号中包含的码元进行解码。第二导频信号 P2 可以用作针对下一数据码元的信道估计的初始值。第二导频信号 P2 还可以发送层 -2 (L2) 信息。例如，第二导频信号能够在层 -2 (L2) 信息中描述关于传输业务的信息。信号发送装置对第二导频信号进行解码，使得它能够获取时间频率分片 (TFS) 帧中包含的业务信息，并且能够有效执行信道扫描。同时，该层 -2 (L2) 信息可以包含在 TFS 帧的特定 PLP 中。根据另一实例，L2 信息可以包含在特定 PLP 中，并且该业务描述信息还可以在特定 PLP 中发送。

[0066] 例如，第二导频信号可以包括 8k FFT 模式的两个 OFDM 码元。通常，第二导频信号可以是以下各项中的任何一种：32K FFT 模式的单个 OFDM 码元、16K FFT 模式的单个 OFDM 码元、8K FFT 模式的两个 OFDM 码元、4K FFT 模式的四个 OFDM 码元和 2K FFT 模式的八个 OFDM 码元。

[0067] 换句话说，在第二导频信号 P2 中可以包含具有大 FFT 大小的单个 OFDM 码元或者具有小 FFT 大小的多个 OFDM 码元，从而可以保持能够发送给导频的容量。

[0068] 如果要发送给第二导频信号的信息超出了第二导频信号的 OFDM 码元的容量，则还可以使用在第二导频信号之后的 OFDM 码元。对第二导频信号中包含的 L1 (层 -1) 和 L2 (层 -2) 信息进行纠错编码，然后进行交织，使得即使出现脉冲噪声也能够执行数据恢复。如上所述，L2 信息还可以包含在传递业务描述信息的特定 PLP 中。

[0069] 图 3 示出了根据本发明的信令窗口。时间频率分片 (TFS) 帧示出了信令信息的偏移概念。第二导频信号中包含的层 -1 (L1) 信息包括对数据码元进行解码的信号接收装置需要的帧构造信息和物理层信息。因此，如果位于第二导频信号之后的后继数据码元的信息包含在第二导频信号中，并且发送所得到的第二导频信号，则信号接收装置可能由于第二导频信号的解码时间而不能立即对上述后继数据码元进行解码。

[0070] 因此，如图 3 所示，第二导频信号 (P2) 中包含的 L1 信息包括单个时间频率分片 (TFS) 帧大小的信息，并且包括与第二导频信号相隔信令窗口偏移量的位置处的信令窗口中包含的信息。

[0071] 同时，为了对构成该业务的数据码元执行信道估计，数据码元可以包括分散导频和连续导频。

[0072] 下面来描述能够发送 / 接收图 1-3 中所示的信号帧的信号发送 / 接收系统。可以在多个 RF 信道上发送和接收各个业务。发送各个业务的路径或者经由该路径发送的流称

为 PLP。

[0073] 图 4 是例示了根据本发明的一个实施方式的信号发送装置的框图。参照图 4, 该信号发送装置包括输入处理器 110、编码和调制单元 120、帧构造器 130、MIMO/MISO 编码器 140、MIMO/MISO 编码器 140 的多个调制器(150a, ..., 150r)和多个模拟处理器(160a, ..., 160r)。

[0074] 输入处理器 110 接收具有多个业务的流, 生成 P (P 为自然数) 个基带帧, 并输出这 P 个基带帧, 所述基带帧包括与各个业务的发送路径相对应的调制和编码信息。

[0075] 编码和调制单元 120 从输入处理器 110 接收基带帧, 对各基带帧执行信道编码和交织, 并输出信道编码和交织结果。

[0076] 帧构造器 130 形成将 P 个 PLP 中包含的基带帧发送给 R (R 是自然数) 个 RF 信道的帧, 对所形成的帧进行拆分, 并将所拆分的帧输出到对应于 R 个 RF 信道的路径。多个业务可以在时间上复用于单个 RF 信道中。从帧构造器 140 生成的信号帧可以包括时间频率分片(TFS)结构, 在时间频率分片(TFS)结构中, 在时域和频域中对业务进行了复用。

[0077] MIMO/MISO 编码器 140 对要发送到 R 个 RF 信道的信号进行编码, 并将编码后的信号输出到与 A (A 为自然数) 个天线相对应的路径。MIMO/MISO 编码器 140 将编码后的信号(其中, 对要发送给单个 RF 信道的单个信号进行了编码)输出到这 A 个天线上, 使得能够向 MIMO (多输入多输出) 或 MISO (多输入单输出) 结构发送信号 / 从 MIMO (多输入多输出) 或 MISO (多输入单输出) 结构接收信号。

[0078] 调制器(150a, ..., 150r) 将经由与各 RF 信道对应的路径输入的频域信号调制成时域信号。调制器(150a, ..., 150r) 根据正交频分复用(OFDM) 方案对输入的信号进行调制, 并输出调制后的信号。

[0079] 模拟处理器(160a, ..., 160r) 将输入信号转换成 RF 信号, 使得该 RF 信号能够输出到 RF 信道上。

[0080] 根据本实施方式的信号发送装置可以包括与 RF 信道的数量相对应的预定数量的调制器(150a, ..., 150r) 以及与 RF 信道数量相对应的预定数量的模拟处理器(160a, ..., 160r)。然而, 在使用 MIMO 方案的情况下, 模拟处理器的数量必须等于 R (即, RF 信道的数量) 和 A (即, 天线的数量) 的乘积。

[0081] 图 5 是例示了根据本发明的输入处理器 110 的框图。参照图 5, 输入处理器 110 包括第一流复用器 111a、第一业务拆分器 113a 和多个第一基带(BB) 帧构造器(115a, ..., 115m)。输入处理器 110 包括第二流复用器 111b、第二业务拆分器 113b 和多个第二基带(BB) 帧构造器(115n, ..., 115p)。

[0082] 例如, 第一流复用器 111a 接收到多个 MPEG-2 传输流(TS), 对所接收到的 MPEG-2TS 流进行复用, 并输出复用后的 MPEG-2TS 流。第一业务拆分器 113a 接收到该复用后的流, 对各业务的输入流进行拆分, 并且输出拆分后的流。如上所述, 假设经由物理信道路径发送的业务称为 PLP, 第一业务拆分器 113a 对要发送给各 PLP 的业务进行拆分, 并输出拆分后的业务。

[0083] 第一 BB 帧构造器(115a, ..., 15m) 以特定帧的形式构造要发送给各 PLP 的业务中包含的数据, 并输出该特定帧格式的数据。第一 BB 帧构造器(115a, ..., 115m) 构造包括报头和提供有业务数据的有效载荷的帧。各帧的报头可以包括基于业务数据的调制和编码的

模式信息、和基于对输入流进行同步的调制器的时钟速率的计数值。

[0084] 第二流复用器 111b 接收多个流,对输入的流进行复用,并输出复用后的流。例如,替代 MPEG-2TS 流,第二流复用器 111b 还可以对网际协议(IP)流进行复用。这些流可以通过通用流封装(GSE:generic stream encapsulation)方案进行封装。第二流复用器 111b 所复用的流可以是任何一种流。因此,将以上提到的与 MPEG-2TS 流不同的流称为通用流(GS 流)。

[0085] 第二业务拆分器 113b 接收复用后的通用流,根据各个业务(即,PLP 类型)对所接收到的通用流进行拆分,并输出拆分后的 GS 流。

[0086] 第二 BB 帧构造器(115n,...,115p)以用作信号处理单位的特定帧的形式构造要发送给各 PLP 的业务数据,并输出所得到的业务数据。按照需要,由第二 BB 帧构造器(115n,...,115p)构造的帧格式可以与第一 BB 帧构造器(115a,...,115m)构造的帧格式相同。如果需要,还可以提出另一实施方式。在另一实施方式中,由第二 BB 帧构造器(115n,...,115p)构造的帧格式可以与第一 BB 帧构造器(115a,...,115m)构造的帧格式不同。MPEG-2TS 报头还包括 GS 流中没有包含的分组同步字(Packet Syncword),导致出现不同的报头。

[0087] 图 6 是例示了根据本发明的编码和调制单元的框图。编码和调制单元包括第一交织器 123、第二编码器 125 和第二交织器 127。

[0088] 第一编码器 121 用作输入基带帧的外部编码器,并且能够执行纠错编码。第一编码器 121 利用 BCH (Bose-Chaudhuri-Hocquenghem) 方案对输入基带帧执行纠错编码。第一交织器 123 对编码后的数据进行交织,使得它能够防止在发送信号中产生突发错误。上述实施方式中可以不包含第一交织器 123。

[0089] 第二编码器 125 用作第一编码器 121 的输出数据或者第一交织器 123 的输出数据的内部编码器,并且能够执行纠错编码。低密度奇偶校验位(LDPC:low density paritybit)方案可以用作纠错编码方案。第二交织器 127 对第二编码器 125 生成的纠错编码后的数据进行混合,并输出混合后的数据。第一交织器 123 和第二交织器 127 可以以比特为单位对数据执行交织。

[0090] 编码和调制单元 120 涉及到单个 PLP 流。由编码和调制单元 120 对 PLP 流进行纠错编码和调制,然后将 PLP 流发送给帧构造器 130。

[0091] 图 7 是例示了根据本发明的帧构造器(builder)的框图。参照图 7,帧构造器 130 从编码和调制单元 120 接收多个路径的流,并将所接收到的流安排在单个信号帧中。例如,帧构造器可以在第一路径中包括第一映射器 131a 和第一时间交织器 132a,并且可以在第二路径中包括第二映射器 131b 和第二时间交织器 132b。输入路径的数量等于用于业务传输的 PLP 的数量或者经由各 PLP 发送的流的数量。

[0092] 第一映射器 131a 根据第一码元映射方案对输入流中包含的数据执行映射。例如,第一映射器 131a 可以利用 QAM 方案(例如,16QAM、64QAM 和 256QAM)对输入数据执行映射。

[0093] 如果第一映射器 131a 执行码元的映射,则可以根据多种码元映射方案将输入数据映射到多种码元。例如,第一映射器 131a 将输入数据分类成基带帧单元和基带帧子单元。可以通过至少两种 QAM 方案(例如,16QAM 和 64QAM)对各个分类后数据进行混合码元映射。因此,可以基于不同的码元映射方案以独立的间隔将单个业务中包含的数据映射到码

元上。

[0094] 第一时间交织器 132a 接收通过第一映射器 131a 映射的码元,并且能够执行时域中的交织。第一映射器 131a 将从编码和调制单元 120 接收到的纠错编码后的帧单元中包含的数据映射到码元。第一时间交织器 132a 接收经过第一映射器 131a 映射的码元序列,并且以经过纠错的帧为单位对所接收到的码元序列进行交织。

[0095] 这样,第 p 映射器 131p 或第 p 时间交织器 132p 接收要发送给第 p 个 PLP 的业务数据,根据第 p 码元映射方案将该业务数据映射到码元。可以在时域中对经过映射的码元进行交织。应当注意,该码元映射方案和该交织方案与第一时间交织器 132a 和第一映射器 131a 的码元映射方案和交织方案相同。

[0096] 第一映射器 131a 的码元映射方案可以与第 p 映射器 131p 的码元映射方案相同或者不同。第一映射器 131a 和第 p 映射器 131p 可以利用相同或不同混合码元映射方案将数据映射到各个码元。

[0097] 对时间交织器的位于各路径上的数据(即,由第一时间交织器 132a 交织的业务数据和要由第 p 时间交织器 132p 发送给 R 个 RF 信道的业务数据)进行交织,使得物理信道能够在多个 RF 信道上对上述数据进行交织。

[0098] 与在数量与 PLP 的数量相同的路径中接收到的流相关联,TFS 帧构造器 133 构造诸如上述信号帧的 TFS 信号帧,使得业务根据 RF 信道而进行时移。TFS 帧编码器 133 对任何一个路径中接收到的业务数据进行拆分,并根据信号调度方案输出被拆分成 R 个 RF 频段的数据的业务数据。

[0099] TFS 帧构造器 133 从信令信息单元(由 Ref/PL 信号表示)137 接收第一导频信号和第二导频信号,将第一导频信号和第二导频信号设置在信号帧中,并在第二导频信号中插入上述物理层的信令信号(L1 和 L2)。在这种情况下,第一导频信号和第二导频信号用作从信令信息单元(Ref/PL 信号)137 接收到的 TFS 信号帧中的、各 RF 信道中包含的信号帧的起始信号。如图 2 所示,第一导频信号可以包括传输类型和基本传输参数,而第二导频信号可以包括物理参数和帧构造信息。而且,第二导频信号包括 L1 (层 -1) 信令信息和 L2 (层 -2) 信令信息。通过 L1 信令信号发送包括 RF 构造信息的网络信息(此后表示为 NIT)。通过 L2 信令信号发送用于提供业务信息的业务描述信息(此后表示为 SDT)。同时,还可以在特定 PLP 中发送包括业务描述信息的 L2 信令信号。

[0100] R 个频率交织器(137a, ..., 137r)在频域中对要发送给 TFS 信号帧的相应 RF 信道的业务数据进行交织。频率交织器(137a, ..., 137r)可以以 OFDM 码元中包含的数据单元的级别对该业务数据进行交织。

[0101] 因此,对要以 TFS 信号帧发送给各 RF 信道的业务数据进行频率选择性衰落处理,使得该业务数据不会在特定频域中丢失。

[0102] 图 8 是例示了根据本发明的 MIMO/MISO 编码器的框图。参照图 8,MIMO/MISO 编码器利用 MIMO/MISO 编码方案对输入数据进行编码,并将编码后的数据输出到多个路径上。如果信号接收端从一个或更多个路径接收到要发送给多个路径的信号,则它能够获取增益(也称为分集增益、有效载荷增益或复用增益)。

[0103] MIMO/MISO 编码器 140 对从帧构造器 130 生成的各路径的业务数据进行编码,并将编码后的数据输出给与输出天线数量相对应的 A 个路径。

[0104] 图 9 是例示了根据本发明的调制器的框图。参照图 9, 调制器包括第一功率控制器 (PAPR 降低 1) 151、时域变换单元 (IFFT) 153、第二功率控制器 (PAPR 降低 2) 157 和保护间隔插入器 159。

[0105] 第一功率控制器 151 在频域中降低发送给 R 个信号路径的数据的峰均功率比 (PAPR)。

[0106] 时域变换 (IFFT) 单元 153 将接收到的频域信号转换成时域信号。例如, 可以根据 IFFT 算法将频域信号转换成时域信号。因此, 可以根据 OFDM 方案对频域数据进行调制。

[0107] 第二功率控制器 (PAPR 降低 2) 157 在时域中降低发送给 R 个信号路径的信道数据的峰均功率比 (PAPR)。在这种情况下, 可以使用载波预留 (tone reservation) 方案和用于扩展码元星座的动态星座扩展 (ACE: active constellation extension) 方案。

[0108] 保护间隔插入器 159 将保护间隔插入到输出的 OFDM 码元, 并输出插入后的结果。如上所述, 可以在 R 个路径的各信号中执行上述实施方式。

[0109] 图 10 是例示了根据本发明的模拟处理器 160 的框图。参照图 10, 模拟处理器 160 包括数模转换器 (DAC) 161、上变频单元 163 和模拟滤波器 165。

[0110] DAC 161 将输入数据转换成模拟信号, 并输出该模拟信号。上变频单元 163 将模拟信号的频域转换到 RF 频段中。模拟滤波器 165 对 RF 频段信号进行滤波, 并输出滤波后的 RF 信号。

[0111] 图 11 是例示了根据本发明的信号接收装置的框图。参照图 11, 信号接收装置包括第一信号接收器 210a、第 n 信号接收器 210n、第一解调器 220a、第 n 解调器 220n、MIMO/MISO 解码器 230、帧解析器 240、解码解调器 250、以及输出处理器 260。

[0112] 在根据 TFS 信号帧结构的接收信号的情况下, 多个业务复用到 R 个信道中, 然后对其进行时移, 从而发送时移后的结果。

[0113] 该接收器可以包括用于接收在至少一个 RF 信道上发送的业务的至少一个信号接收器。可以通过 A 个天线将发送给 R (R 是自然数) 个 RF 信道的 TFS 信号帧发送到多路径上。这 A 个天线用于 R 个 RF 信道, 因此天线总数是 $R \times A$ 。

[0114] 第一信号接收器 210a 能够接收通过多个 RF 信道发送的整个业务数据当中的通过至少一个路径发送的业务数据。例如, 第一信号接收器 210a 能够通过多个路径接收通过 MIMO/MISO 方案处理的发送信号。

[0115] 第一信号接收器 210a 和第 n 信号接收器 210 能够接收在多个 RF 信道当中的 n 个 RF 信道上发送的多个业务数据单位作为单个 PLP。即, 该实施方式示出了能够同时接收 R 个 RF 信道的数据的信号接收装置。因此, 如果该实施方式接收单个 RF 信道, 则仅需要第一接收器 210a。

[0116] 第一解调器 220a 和第 n 解调器 220n 根据 OFDM 方案对第一信号接收器 210a 和第 n 信号接收器 210 中接收到的信号进行解调, 并输出解调后的信号。

[0117] MIMO/MISO 解码器 230 根据 MIMO/MISO 解码方案对通过多个发送路径接收到的业务数据进行解码, 并将解码后的业务数据输出到单个发送路径。如果接收到多个发送路径上发送的 R 个业务, 则 MIMO/MISO 解码器 230 可以输出与 R 个信道的数量相对应的 R 个业务中的各个业务中包含的单个 PLP 业务数据。如果通过 R 个 RF 信道发送了 P 个业务, 并且通过 A 个天线接收各个 RF 信道的信号, 则接收器利用总共 $(R \times A)$ 个接收天线对这 P 个业

务进行解码。

[0118] 帧解析器 240 对包括多个业务的 TFS 信号帧进行解析,并输出解析后的业务数据。

[0119] 解码解调器 250 对解析后的帧中包含的业务数据进行纠错解码,将解码后的码元数据解映射成位数据,并输出解映射处理后的结果。

[0120] 输出处理器 260 对包括解映射后的位数据的流进行解码,并输出解码后的流。

[0121] 在以上描述中,帧解析器 240、解码解调器 250 以及输出处理器 260 中的每一个接收数量与 PLP 数量一样的多个业务数据单元,并对所接收到的业务数据执行信号处理。

[0122] 图 12 是例示了根据本发明的信号接收器的框图。参照图 12,信号接收器可以包括调谐器 211、下变频器 213 和模数转换器(ADC) 215。

[0123] 调谐器 211 对全部 RF 信道中的能够发送用户所选择的业务的一些 RF 信道执行跳频(hopping),并输出跳频结果。调谐器 211 根据输入 RF 中心频率对 TFS 信号帧中包含的 RF 信道执行跳频,并同时对其相应频率信号进行调谐,使得它输出调谐后的信号。如果向 A 个多路径发送信号,则调谐器 211 执行到相应 RF 信道的调谐,并通过这 A 个天线接收接收信号。

[0124] 下变频器 213 对调谐器 211 调谐的信号的 RF 频率执行下变频,并输出下变频结果。ADC215 将模拟信号转换成数字信号。

[0125] 图 13 是例示了根据本发明的解调器的框图。参照图 13,解调器包括帧检测器 221、帧同步单元 222、保护间隔去除器 223、频域变换单元(FFT) 224、信道估计器 225、信道均衡器 226 和信令信息提取器 227。

[0126] 如果解调器获取发送给单个 PLP 流的业务数据,则执行随后的信号解调。下面来描述其详细说明。

[0127] 帧检测器 221 识别接收信号的传送系统。例如,帧检测器 221 判定接收信号是否是 DVB-TS 信号。并且帧检测器 221 还可以判定接收信号是否是 TFS 信号帧。帧同步单元 222 获取 TFS 信号帧的时域和频域同步。

[0128] 保护间隔控制器 223 从时域去除位于 OFDM 码元之间的保护间隔。频域变换器(FFT) 224 利用 FFT 算法将接收信号转换成频域信号,使得能够获取频域码元数据。

[0129] 信道估计器 225 利用频域的码元数据中包含的导频码元对接收信道执行信道估计。信道均衡器 226 利用信道估计器 225 估计的信道信息对接收数据执行信道均衡。

[0130] 信令信息提取器 227 可以提取信道均衡后的接收数据中包含的第一导频信号和第二导频信号中建立的物理层的信令信息。

[0131] 图 14 是例示了根据本发明的 MIMO/MISO 解码器的框图。信号接收器和解调器被设计成对单个信道中接收到的信号进行处理。如果信号接收器和解调器接收到通过多个天线的多个路径提供单个业务的 PLP 业务数据,并且对该 PLP 业务数据进行解调,则 MIMO/MISO 解码器 230 输出多个路径中接收到的信号,作为发送给单个 PLP 的业务数据。因此, MIMO/MISO 解码器 230 可以从相应 PLP 中接收到的业务数据中获得分集增益和复用增益。

[0132] MIMO/MISO 解码器 230 从多个天线接收多路径发送信号,并且能够利用可以以单个信号的形式恢复各接收信号的 MIMO 方案对信号进行解码。另外, MIMO/MISO 解码器 230 能够利用从单个天线接收多路径发送信号并恢复所接收的多路径发送信号的 MIMO 方案来恢复信号。

[0133] 因此,如果通过 R 个 RF 信道(R 为自然数)发送信号,则 MIMO/MISO 解码器 230 可以对通过各个 RF 信道的 A 个天线接收到的信号进行解码。如果 A 的值等于“1”,则可以通过 MISO 方案对信号进行解码。如果 A 的值大于“1”,则可以通过 MIMO 方案对信号进行解码。

[0134] 图 15 是例示了根据本发明的帧解析器的框图。参照图 15,帧解析器包括第一频率解交织器 241a、第 r 频率解交织器 241r、帧解析器 243、第一时间解交织器 245a、第 p 时间解交织器 245p、第一码元解映射器 247a 和第 p 码元解映射器。“ r ”的值可以由 RF 信道的数量决定,并且 p 的值可以由发送从帧解析器 243 生成的 PLP 业务数据的流的数量决定。

[0135] 因此,如果在 R 个 RF 信道上向 p 个 PLP 流发送 p 个业务,则帧解析器包括 r 个频率解交织器、 p 个时间解交织器和 p 个码元解映射器。

[0136] 与第一 RF 信道相关联,第一频率解交织器 241a 对频域输入数据执行解交织,并输出解交织结果。

[0137] 帧解析器 243 利用 TFS 信号帧的调度信息对发送给多个 RF 信道的 TFS 信号帧进行解析,并对在包括期望业务的特定 RF 信道的时隙中包含的 PLP 业务数据进行解析。帧解析器 243 根据 TFS 信号帧结构对 TFS 信号帧进行解析,以接收分布到多个 RF 信道上的特定业务数据,并输出第一路径 PLP 业务数据。

[0138] 第一时间解交织器 245a 在时域中对解析后的第一路径 PLP 业务数据进行解交织。第一码元解映射器 247a 将映射到码元的业务数据确定为位数据,使得能够输出与第一路径 PLP 业务数据相关联的 PLP 流。

[0139] 假设将码元数据转换成位数据,并且各码元数据包括基于混合码元映射方案的码元,则各自包括第一码元解映射器的 p 个码元解映射器能够利用不同码元解映射方案按照输入码元数据的各个间隔来将码元数据确定为位数据。

[0140] 图 16 是例示了根据本发明的解码解调器的框图。参照图 16,解码解调器可以包括与编码和调制单元相对应的多个功能块。在本实施方式中,图 16 的解码解调器可以包括第一解交织器 251、第一解码器 253、第二解交织器 255 和第二解码器 257。第二解交织器 255 可以选择性地包含在解码解调器中。

[0141] 第一解交织器 251 用作内部解交织器,并且能够对帧解析器生成的第 p 个 PLP 流执行解交织。

[0142] 第一解码器 253 用作内部解码器,可以对解交织后的数据执行纠错,并且能够基于 LDPC 方案使用纠错解码算法。

[0143] 第二解交织器 255 用作外部解交织器,并且能够对纠错解码后的数据执行解交织。

[0144] 第二解码器 257 用作外部解码器。对经过第二解交织器 255 解交织的或者经过第一解码器 253 纠错的数据再次进行纠错,使得第二解码器 257 输出再次纠错后的数据。第二解码器 257 基于 BCH 方案利用纠错解码算法对数据进行解码,从而输出解码后的数据。

[0145] 第一解交织器 251 和第二解交织器 255 能够将 PLP 流中包含的数据中产生的突发错误转换成随机错误。第一解码器 253 和第二解码器 257 能够对数据中包含的错误进行纠正。

[0146] 解码解调器给出了与单 PLP 流相关联的操作处理。如果存在 p 个流,则需要 p 个

解码解调器,或者解码解调器可以反复对输入数据解码 p 次。

[0147] 图 17 是例示了根据本发明的输出处理器的框图。参照图 17,输出处理器可以包括 p 个基带(BB)帧解析器(251a, ..., 261p)、第一业务合并器 263a、第二业务合并器 263b、第一解复用器 265a 和第二解复用器 265b。

[0148] BB 帧解析器(261a, ..., 261p)根据所接收到的 PLP 路径从第一到第 p 个 PLP 流中去除 BB 帧报头,并输出去除后的结果。该实施方式示出了将业务数据发送到至少两个流。第一流是 MPEG-2T 流,而第二流是 GS 流。

[0149] 第一业务合并器 263a 计算至少一个 BB 帧的有效载荷中包含的业务数据的总和,从而将该业务数据的总和作为单个业务流输出。第一解复用器 255a 可以对该业务流进行解复用,并输出解复用后的结果。

[0150] 这样,第二业务合并器 263b 计算至少一个 BB 帧的有效载荷中包含的业务数据的集合,从而能够输出另一业务流。第二解复用器 255b 可以对 GS 格式业务流进行解复用,并输出解复用后的业务流。

[0151] 图 18 是例示了根据本发明的另一个实施方式的信号发送装置的框图。参照图 18,信号发送装置包括业务组成器 310、分频器 320 和发射器 400。发射器 400 对包括要发送给各 RF 频段的业务流的信号进行编码或调制。

[0152] 业务组成器 310 接收多个业务流,对要发送到各个 RF 信道上的多个业务流进行复用,并输出复用后的业务流。业务组成器 310 输出调度信息,从而利用该调度信息来控制发射器 400。通过该调度信息,业务组成器 310 对要通过发射器 400 发送给多个 RF 信道的多个业务帧进行调制,并发射调制后的业务帧。

[0153] 分频器 320 接收要发送给各个 RF 频段的业务流,并且将各业务流拆分成多个子流,从而可以将单个 RF 频带分配给这些子流。

[0154] 发射器 400 对要发送给各个频带的业务流进行处理,并输出处理后得到的流。例如,与要发送给第一 RF 信道的特定业务流相关联地,第一映射器 410 将输入业务流映射到码元。第一交织器 420 对映射后的码元进行交织,以防止突发错误。

[0155] 第一码元插入器 430 将具有导频信号(例如分散导频信号或连续导频信号)的信号帧插入调制后的信号中。

[0156] 第一调制器 440 按照信号调制方案对交织后的数据进行调制。例如,第一调制器 440 利用 OFDM 方案对信号进行调制。

[0157] 第一导频码元插入器 450 将第一导频信号和第二导频信号插入在信号帧中,并且能够发送 TFS 信号帧。

[0158] 通过图 18 的发射器中示出的不同路径的多个块 415、425、435、445 和 455,将发送给第二 RF 信道的业务流数据发送给 TFS 信号帧。

[0159] 从发射器 400 发送的信号处理路径的数量可以等于 TFS 信号帧中包含的 RF 信道的数量。

[0160] 图 19 是例示了根据本发明的另一个实施方式的信号接收装置的框图。参照图 19,信号接收装置可以包括接收单元 510、同步单元 520、模式检测器 530、均衡器 540、参数检测器 550、解交织器 560、解映射器 570 和业务解码器 580。

[0161] 接收单元 500 能够接收用户从信号帧中选择的第一 RF 信道的信号。如果信号帧

包括多个 RF 信道,则接收单元 500 对多个 RF 信道执行跳频,并且同时能够接收包括所选择的业务帧的信号。

[0162] 同步单元 510 获取接收信号的同步,并输出同步后的接收信号。解调器 520 能够对获取了同步的信号进行解调。模式检测器 530 能够利用信号帧的第一导频信号来获取第二导频信号的 FFT 模式(例如,2k、4k、8k FFT 运算长度)。

[0163] 解调器 520 在第二导频信号的 FFT 模式下对接收信号进行解调。均衡器 540 对接收信号执行信道估计,并输出信道估计得到的信号。解交织器 560 对信道均衡后的接收信号进行解交织。解映射器 570 利用与传输信号码元映射方案(例如,QAM)相对应的码元解映射方案对交织后的码元进行解映射。

[0164] 参数检测器 550 从均衡器 540 的输出信号获取第二导频中包含的物理参数信息(例如,层 -1 (L1) 信息),并将所获取的物理参数信息(例如,NIT 的网络信息)发送给接收单元 500 和同步单元 510。接收单元 500 能够利用参数检测器 550 检测到的网络信息将 RF 信道改变到另一信道。

[0165] 参数检测器 550 输出业务相关信息(例如,SDT 的业务描述信息),业务解码器 580 根据来自参数检测器 550 的业务相关信息对接收信号的业务数据进行解码,并输出解码后的业务数据。

[0166] 接着,下面将详细描述当发送 / 接收图 1 或图 3 的信号帧时能够描述广播信号的特定信息。在发送 / 接收上述信号帧的情况下,如果特定信息描述了广播信号,基于区段进行发送,并且被构成为单个表的形式,则上述特定信息称为业务表信息。例如,PSI/SI 信息可以用作上述业务表信息。

[0167] 示例性信号帧被设计成使得多个 RF 信道组能够发送多个业务。能够描述诸如物理信道的网络信息的网络信息表(NIT)可以包含在各 RF 信道中,然后可以发送和接收该 NIT。例如,第一 RF 信道(RF 信道 1)中包含的 NIT 描述了构成信号帧的四个 RF 信道(RF 信道 1-4)的信道信息。信号接收装置可以从业务表信息中获取与三个业务(业务 1-3)相关联的信息。

[0168] 如果信号接收装置对信号帧中的第一 RF 信道(RF 信道 1)进行调谐,则无需执行解扰或解交织,第一导频信号 P1 和第二导频信号 P2 就可以获取相应信息。NIT 可以包含在第一信令信号 L1 中,从而发送第一信令信号 L1 中包含的所得到的 NIT。在这种情况下,NIT 可以包括构造网络的网络相关信息或 TS (传输流) 信息。

[0169] 图 20 示出了根据本发明的包含在业务表信息中的 NIT。

[0170] 参照图 20,“table_id”字段表示能够标识 NIT 的标识符。“section_syntax_indicator”字段可以设定为值“1”,并且可以具有 MPEG 长格式类型。“reserved_future_use”字段和“reserved (保留)”字段用作保留区域。例如,“reserved_future_use”字段可以设定为值“1”,而“reserved”字段可以设定为值“11”。“section_length”字段表示区段的长度。“network_id”字段表示用于标识发送业务流的传送系统的标识符。例如,广播发射器的标识信息可以包含在“network_id”字段中。“version_number”字段表示区段或子表的版本号。“current_next_indicator”字段表示随后信息是否应用到当前区段。

“section_number”字段表示区段的序列号。“last_section_number”字段表示最末区段号。

[0171] “reserved_future_use”字段表示保留区域。“network_descriptors_length”字

段表示描述符 A 的长度。而且,“network_descriptors_length”字段可以包括具有能够描述全部网络的特定信息的描述符 A。

[0172] 位于“reserved_future_use”字段之后的“transport_stream_loop_length”字段表示随后的 TS (传输流) 循环的长度。

[0173] 在图 20 中,虚线表示包括 TS 描述信息的循环。“transport_stream_id”字段表示能够将发送当前信号的传送系统的 TS 流与另一传送系统的另一 TS 流区分的 TS (传输流) 标识符。

[0174] “original_network_id”字段表示能够标识原始传送系统的网络标识符的标识符。描述了与 TS 描述符相关的相应 TS 的描述符 B、和表示描述符 B 的长度的字段位于“reserved_future_use”字段之后。

[0175] 因此, NIT 包括描述了全部网络的描述符和描述了各个网络的传输流的 TS (传输流) 循环。而且, NIT 可以包括描述了多个传输流当中的当前传输流 (TS) 的另一描述符。

[0176] 图 21 是例示了根据本发明的利用 NIT 来获取信号帧信息的方法的概念图。如上所述, NIT 可以包含在第一信令信号 (L1) 中, 并且该 NIT 的描述符不仅可以描述相应 RF 信道的信息, 而且可以描述信号帧中包含的另一 RF 信道的信息。NIT 可以包含在第一信令信号 L1 中。NIT 可以包括当前传送系统发送的信号的网络相关信息。NIT 可以包括能够从上述描述符 A 中的上述信号帧获取期望业务的特定信息。

[0177] 描述符 A 不仅可以包括发送上述信号帧的物理频率信息, 还可以包括与信号帧相关的信息。在以下描述中, 前述描述符 A 下面称为“delivery_system_descriptor”。

[0178] 传送系统描述符的“transport_stream_loop”字段可以包括用于发送信号帧中包含的业务的 TS 标识符和描述了 TS 标识符的描述符 B。该描述符 B 称为传输流 (TS) 描述符。

[0179] 下面将描述从上述信号帧获取业务的 NIT 中包含的描述符。

[0180] 图 22 示出了根据本发明的 NIT 中包含的传送系统描述符。

[0181] “descriptor_tag”字段表示传送系统描述符的标识符。“descriptor_length”字段表示传送系统描述符的长度。

[0182] “num_of_RF_channels”字段表示由传送系统发送的 TFS 信号帧中包含的 RF 信道数量。“centre_frequency”字段表示 TFS 信号帧中包含的 RF 信道的中心频率。

[0183] 如果由多个上述信号帧构成超帧, 则“num_of_frames_per_superframe”字段表示该超帧中包含的信号帧的数量。例如, “num_of_frames_per_superframe”字段可以设定为固定值, 或者可以根据表版本而不变。

[0184] “frame_duration”字段表示单个信号帧的时间长度。例如, “frame_duration”字段可以设定为固定值, 或者可以根据表版本而不变。

[0185] “num_of_slots_per_frame”字段表示上述信号帧中的单个 RF 信道中包含的时隙数。例如, 图 1 的信号帧包括 20 个时隙, 发送这 20 个时隙中的 17 个空时隙。“num_of_slots_per_frame”字段可以根据表版本而变化。

[0186] “constellation (星座)”字段表示用于码元映射的星座。例如, 可以将 256QAM、1024QAM 和混合码元映射方案信息设定到“constellation”字段中。下面将对“constellation”字段进行详细描述。

[0187] “guard_interval”字段表示保护间隔,并且在下面将对其进行详细描述。

[0188] “pilot_pattern_FFT”字段能够使用上述信号帧中的分散导频模式和连续导频信号。“pilot_pattern_FFT”字段可以表示分散导频信号和连续导频信号中的各个导频信号。

[0189] “RF_mode_indicator”字段表示 RF 模式用作 TF 还是 FF (固定频率)模式。在 TF 模式的情况下,使用“time_frequency_slicing”参数。在 FF 模式的情况下,不使用“time_frequency_slicing”参数。

[0190] “P2_error_correction_mode”字段表示用于示例性信号帧的纠错模式。例如,在使用 LDPC 纠错算法的情况下,可以在“P2_error_correction_mode”字段中建立短模式和长模式。下面将描述其详细说明。

[0191] 与具有 RF 信道构造信息的第一信令信号 L1 和具有业务构造信息的第二信令信号 L2 相关联地,“P2_symbol_number”字段表示第二信令信号 L2 的大小(即,第二信令信号 L2 中包含的码元的数量)。如果表版本改变为另一表版本,则“P2_symbol_number”字段的值也可以改变为另一值。接着,下面将详细描述与“P2_symbol_number”字段相关的信息。

[0192] 第二信令信号可以包括描述业务的业务描述表(SDT:Service Description Table)。SDT 能够描述单个 TS 中包含的业务。例如,还可以在 SDT 中描述上述信号帧中没有包含的另一 RF 信道中包含的另一业务。

[0193] 图 23 示出了根据本发明的 SDT。下面来描述第二信令信号中包含的 SDT。

[0194] 参照图 23,“table_id”字段是能够标识 SDT 表的表标识符。

[0195] “section_syntax_indicator”字段表示基于 MPEG 长格式的区段,并且可以按照需要而具有值“1”。

[0196] “reserved_future_use”字段是将来使用的保留区域。“reserved”字段还用作保留区域。“section_length”字段表示区段长度。“transport_stream_id”字段表示由传送系统发送的另一 TS 流的标识符。位于用作保留区域的“reserved”字段之后的“version_number”字段表示区段的版本号。

[0197] “current_next_indicator”字段表示当前是否能够使用随后的业务描述表(SDT)中包含的信息。“section_number”字段表示区段号。“last_section_number”字段表示最末区段号。

[0198] “original_network_id”字段表示原始传送系统的网络标识符。“reserved_future_use”字段位于“original_network_id”字段之后。

[0199] “service_id”字段表示要描述的业务标识符。“service_id”字段表示通过 PLP 流接收到的业务的标识符。

[0200] “EIT_schedule_flag”字段表示在当前传输流(TS)中是否包含事件信息表(EIT: Event Information Table)。“EIT_present_following_flag”字段表示在当前 TS 中是否包含与业务相关联的“EIT_present_following”信息。

[0201] “running_status”字段表示业务状态。“running_status”字段表示当前状态是否是运行状态,表示需要多少秒开始工作,并且表示当前状态是否是暂停状态。“free_OA_mode”字段表示是否对业务的组成流进行了加扰。

[0202] “descriptor_loop_length”字段表示随后的描述符的长度。“CRC_32”字段表示 CRC 数据。

[0203] 图 24 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的星座(constellation)字段的值。参照图 24, 根据各个码元映射方案, 0000、0001、0010、0011、1001 可以表示 QPSK、16QAM、64QAM、256QAM、1024QAM、非均匀模式和混合码元映射方案。

[0204] 图 25 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的“guard_interval”字段的值。图 25 示出了保护间隔长度。例如, 保护间隔可以是 1/128、1/64、1/32、1/16、5/64、1/8、5/32、3/16、1/4 和 5/16 中的任何一个。

[0205] 图 26 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的“pilot_pattern”字段的值。例如, “pilot_pattern”字段可以利用导频模式值来表示连续导频, 或者可以根据具有 OFDM 码元中包含的分散导频码元的模式来表示第一到第五模式 SP1-SP5 中的任何一个。在图 26 中, “pilot_pattern”字段能够标识五个导频码元模式中的任何一个, 并且可以存在多个分散导频模式。

[0206] 图 27 示出了根据本发明的传送系统描述符中包含的“error_correction_mode”值。“error_correction_mode”字段描述了用于传输信号的纠错编码模式。例如, “error_correction_mode”字段表示没有使用纠错代码时的“无 FEC”状态, 或者表示使用了具有 64800 位的块大小的 LDPC 或者具有 12800 位的块大小的 LDPC。

[0207] 图 28 示出了根据本发明的传送系统描述符中能够包含的描述符。图 28 的描述符称为“transport_stream_descriptor”。该描述符可以描述与传送系统发送的传输流(TS)相关联的信号帧的信息。

[0208] “descriptor_tag”字段表示 TS (传输流)描述符的标识符。“descriptor_length”字段表示 TS 描述符的长度。

[0209] 可以将传输流(TS)发送到超帧中包含的预定信号帧中包含的时隙。因此, 如果识别出了超帧中包含的信号帧和相应 TS 的时隙分片(或子分片), 则可以获取该业务。

[0210] “num_of_frame”字段表示超帧中包含的信号帧的总数。“frame_number”字段表示各自包括相应 TS (传输流)帧的数量。“slot_number”字段表示发送相应信号帧中的 TS 的时隙的编号。

[0211] “MIMO_indicator”字段表示是否根据 MIMO 方案发送 / 接收 TS 流, 或者表示将哪一个 MIMO 模式用于该 TS 传输。

[0212] 图 29 示出了根据本发明的“MIMO_indicator”字段的值。可以由“MIMO_indicator”值来表示发送给多个路径的信号的传输结构信息。例如, 如果“MIMO_indicator”值设定为“00”, 则值“00”表示 SISO 方案。如果“MIMO_indicator”值设定为“01”, 则值“01”表示 2×2 (即, 发送路径的数量 \times 接收路径的数量) MIMO 方案。如果“MIMO_indicator”值设定为“10”, 则值“01”表示 4×4 (即, 发送路径的数量 \times 接收路径的数量) MIMO 方案。

[0213] 图 30 是例示了根据本发明的另一个实施方式的信号接收装置的框图。更具体地说, 图 30 例示了能够利用上述业务表信息接收上述信号帧的信号接收装置。参照图 30, 该信号接收装置包括调谐器 610、解调器 620、解复用器 630、业务信息缓冲器 635、流缓冲器 637、业务信息解码器 640、业务信息存储单元 650、管理器 660、接口单元 665、数据处理器 670、解码器 680 和后处理器(post-processor) 690。

[0214] 调谐器 610 接收上述信号帧, 并能够对接收的信号帧中包含的 RF 信道进行调谐。

调谐器 610 对信号帧中包含的 RF 信道执行跳频以接收 PLP 流,并且同时能够接收 RF 信道中包含的信号。

[0215] 解调器 620 可以利用信号帧中包含的第一信令信号 L1 来识别 TFS 信号帧。解调器 620 可以利用第一信令信号中包含的网络信息来获取信号帧中包含的 RF 信道信息。

[0216] 第一信令信号 L1 中包含的网络信息可以包括各种信息(例如,信号帧中包含的 RF 信道的数量、超帧中包含的 TFS 信号帧的数量、帧持续时间、用于码元映射的星座、保护间隔、导频模式、纠错模式等)。

[0217] 解调器 620 可以从第二信令信号 L2 获取业务描述信息。业务描述信息包括相应 RF 信道中的业务位置信息。

[0218] 如果解调器 620 对信号帧进行解调,则可以输出多个 RF 信道中包含的 PLP 流。

[0219] 解复用器 630 对 PLP 流中包含的业务表信息和业务数据流进行解复用。将业务表信息存储在业务信息缓冲器 635 中,将业务数据流存储在流缓冲器 637 中。

[0220] 接口单元 660 从用户接收控制信号,并向管理器 660 和后处理器 690 发送所接收到的控制信号。

[0221] 管理器 660 从接口单元 665 接收用户选择的信道信息和用户选择的业务信息,并且能够控制上述功能块以执行所接收的信息。

[0222] 管理器 660 可以包括用于信道选择的信道管理器和用于控制从信道提供的业务的业务管理器。如果选择了业务,则信道管理器可以控制调谐器 610 和解调器 620,以对具有相应业务流的信道执行跳频。信道管理器能够使用由业务信息解码器 640 解码出的网络信息和业务信息来选择信道和业务。

[0223] 业务管理器控制要输出的业务流中包含的 A/V 数据从而提供业务,并且执行应用从而输出业务流中包含的数据。

[0224] 业务信息解码器 640 对业务信息缓冲器 635 中存储的业务表信息进行解码,并将业务表信息中包含的业务信息存储在业务信息存储单元 650 中。如果业务表信息包含在由解调器 620 解调出的信号帧中的第一信令信号和第二信令信号中,则业务信息解码器 640 接收所得到的业务表信息并对其进行解码。例如,业务信息解码器 640 从第一信令信号接收描述网络信息的业务表信息。业务信息解码器 640 从第二信令信号接收描述业务的业务表信息,并对所接收的业务表信息进行解码。

[0225] 数据处理器 670 对流缓冲器 637 中存储的流数据分组进行解分组。数据处理器 670 中包含的分组过滤器 671 从流缓冲器 637 中存储的流数据分组中过滤出具有期望分组标识符的分组,从而可以仅仅将相应的分组发送给解码器 680。如果相应分组用作发送数据的分组,则数据处理器 670 的数据处理件 673 提取要作为业务提供的数据,并且中间件引擎 675 可以向执行数据广播的应用程序发送数据处理器 673 的输出数据。

[0226] 后处理器 690 输出 OSD (屏幕上显示),用户在该 OSD 上选择从接口单元 665 接收到的控制信号。然后,后处理器 690 对输出信号执行后处理,以输出音频/视频/数据广播。

[0227] 图 31 是例示了根据本发明的信号接收方法的流程图。参照图 31,在步骤 S110,信号接收装置选择发送期望业务的 RF 信道中的任何一个 RF 信道,以获取上述信号帧中包含的业务。

[0228] 在步骤 S120,信号接收装置接收所选择的 RF 信道的第一信令信号,在 S130 从第一

信令信号获取用于描述网络信息的特定信息并从该网络信息获取 RF 信道信息。在这种情况下,描述网络信息的特定信息可以包含在第一业务表信息中,然后可以发送该特定信息。

[0229] 在步骤 S140,信号接收装置从信号帧中接收所选择的 RF 信道的第二信令信号。在步骤 S150,信号接收装置获取业务描述信息,并且还通过上述业务描述信息来获取在信号帧中包含的业务构造格式信息。业务描述信息可以包含在第二业务表信息中,然后可以发送该业务描述信息。

[0230] 在步骤 S160,上述装置对信号帧中的各自包括业务数据的多个时隙进行解码。在步骤 S170,该装置利用从网络描述信息获取的传输流(TS)信息来选择 TS 信息,并在步骤 S180 从业务描述信息中选择包括该业务的另一 TS 流。

[0231] 在步骤 S190,该装置从所选择的 TS 流获取期望业务。根据本发明的信号发送/接收方法和装置,可以容易地检测并恢复发送信号,并且可以改善整个发送/接收系统的信号发送/接收性能。

[0232] 对于本领域技术人员,很明显,在不偏离本发明的范围的情况下可以对本发明进行各种修改和变化。因此,本发明旨在覆盖落入所附权利要求及其等同内容的范围内的、本发明的修改例和变形例。

[0233] 本发明的模式

[0234] 以本发明的最佳模式描述了本发明的实施方式。

[0235] 工业适用性

[0236] 本发明的信号发送/接收方法和信号发送/接收装置可以用于广播和通信领域。

	RF 1	RF 2	RF 3	RF 4
	17	12	7	业务 2
	16	11	6	业务 2
	15	10	5	业务 1
	14	9	4	业务 1
	13	8	业务 3	业务 1
	12	7	业务 2	17
	11	6	业务 2	16
	10	5	业务 1	15
	9	4	业务 1	14
	8	业务 3	业务 1	13
	7	业务 2	17	12
	6	业务 2	16	11
	5	业务 1	15	10
	4	业务 1	14	9
	业务 3	业务 1	13	8
	业务 2	17	12	7
	业务 2	16	11	6
	业务 1	15	10	5
	业务 1	14	9	4
	业务 1	13	8	业务 3
	P2	P2	P2	P2
	P1	P1	P1	P1

时间
(未按比例)

图 1

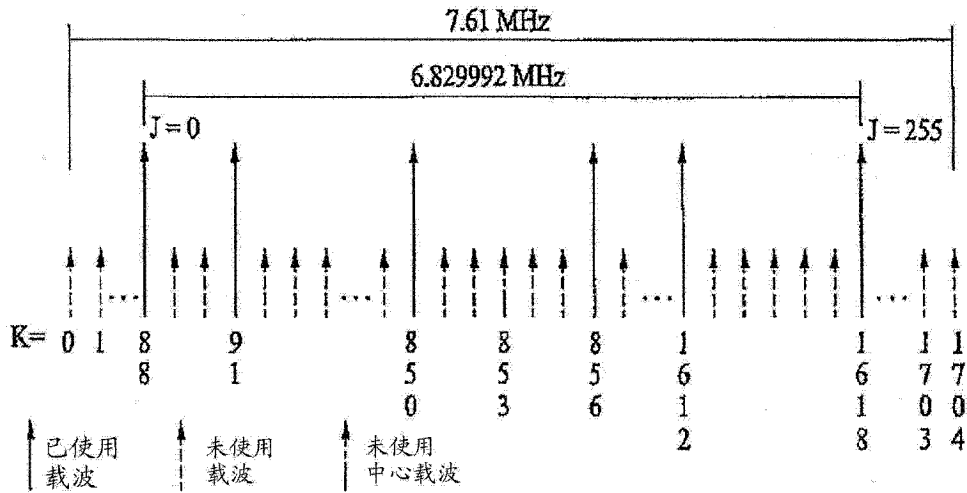


图 2

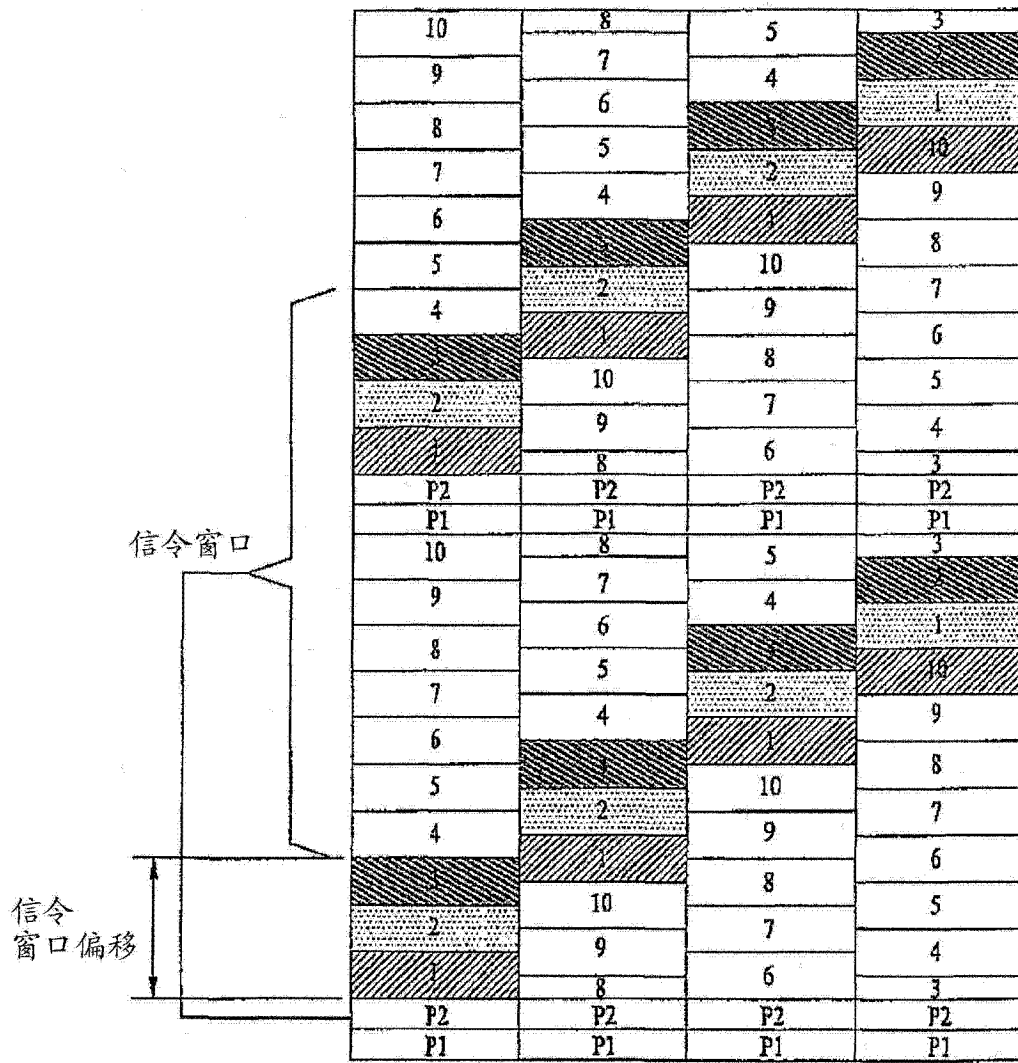


图 3

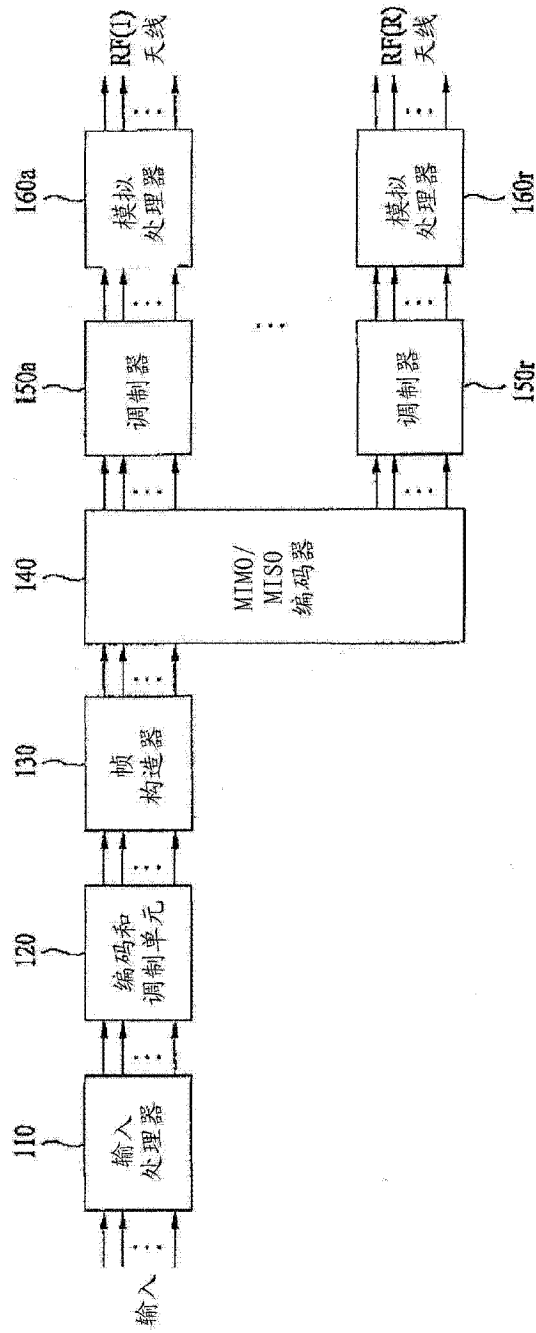


图 4

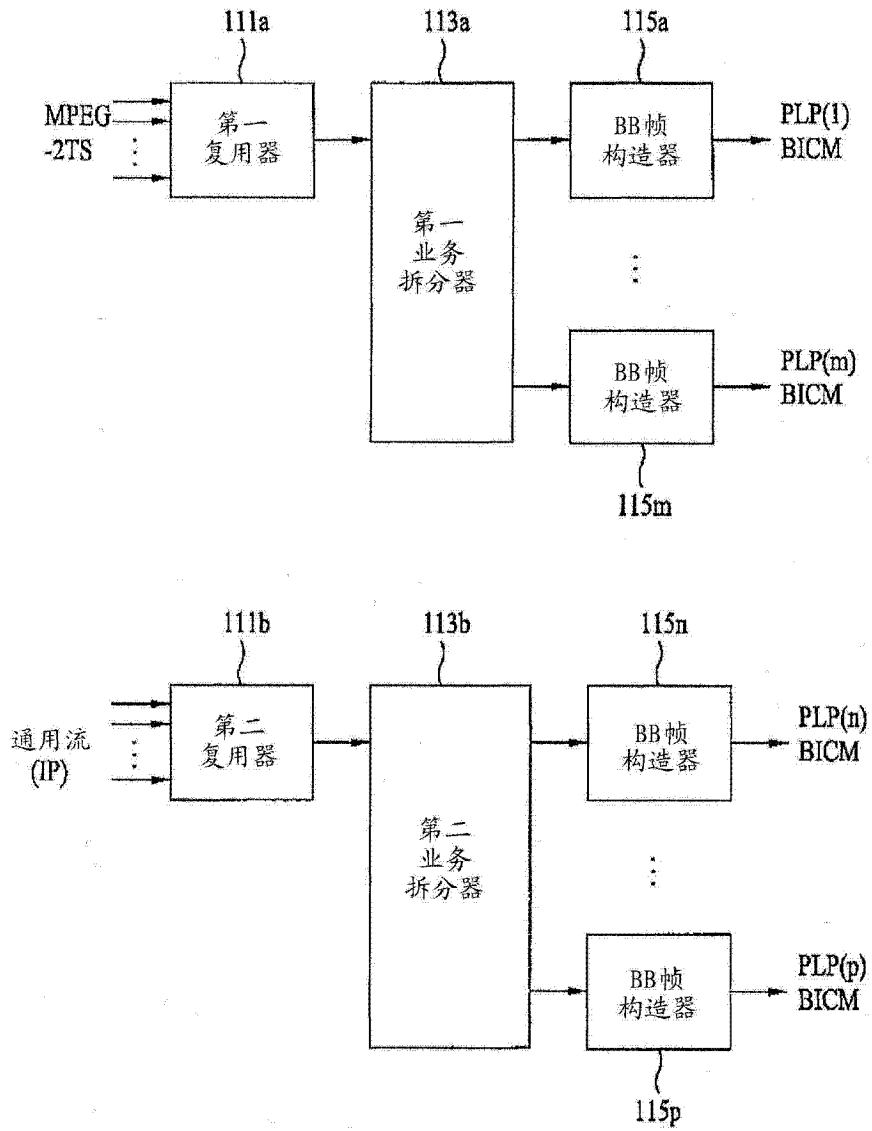


图 5

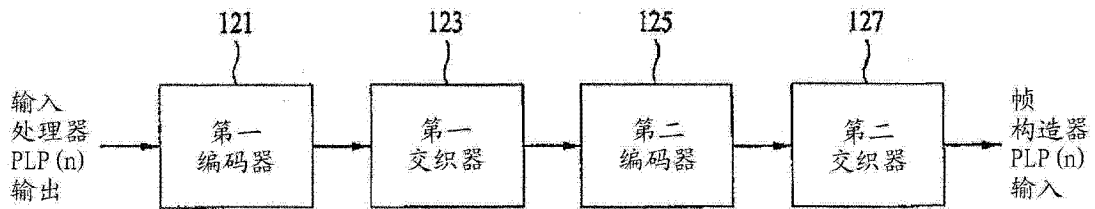


图 6

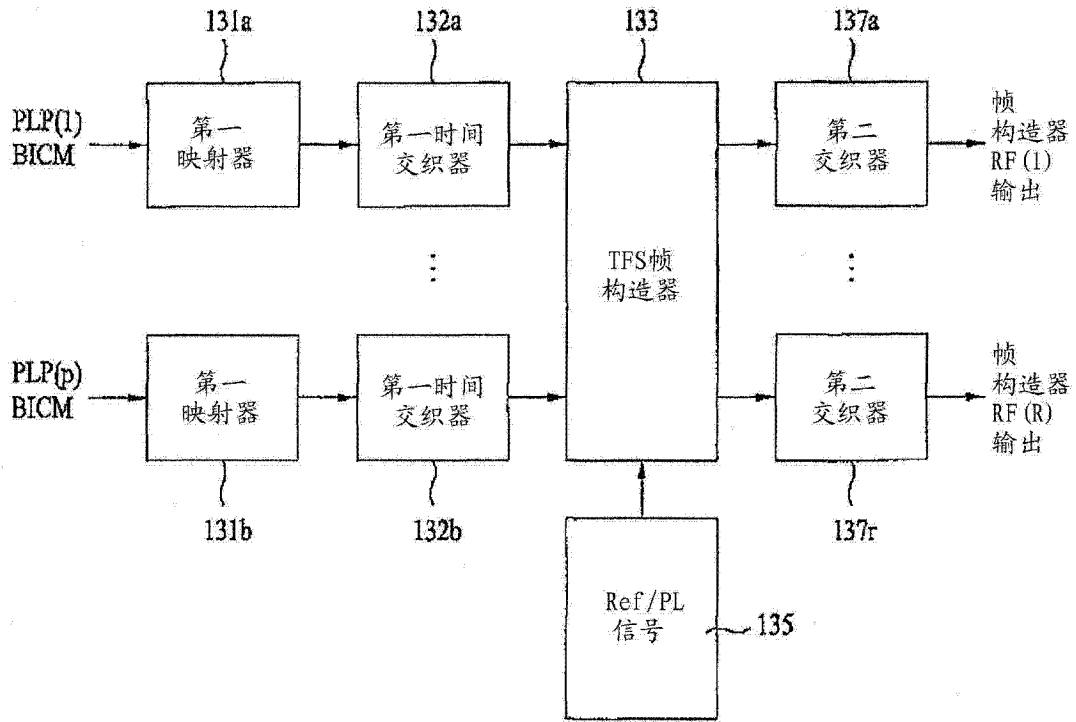


图 7

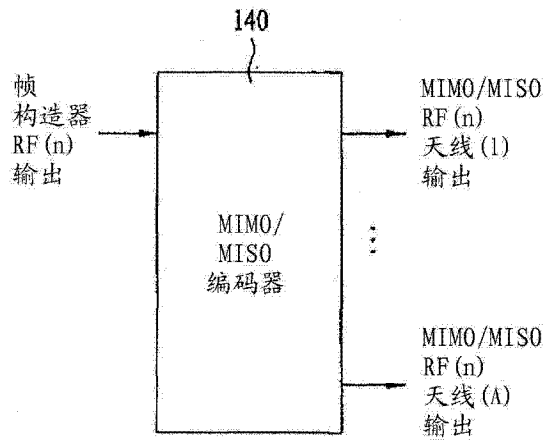


图 8

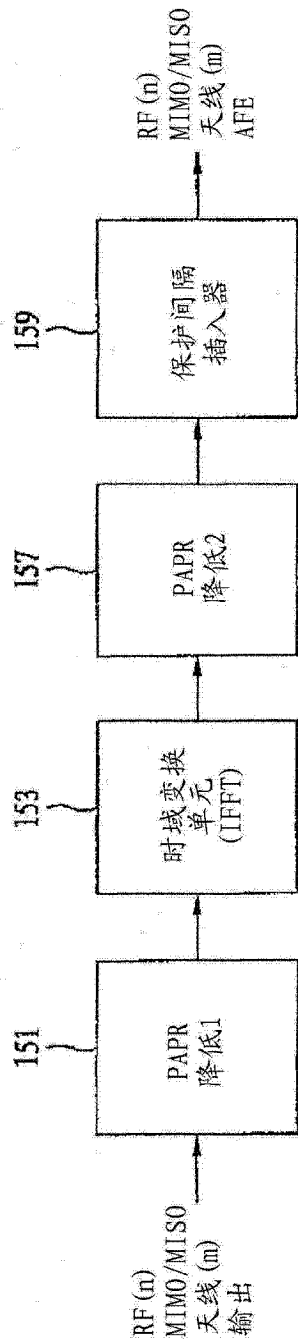


图 9

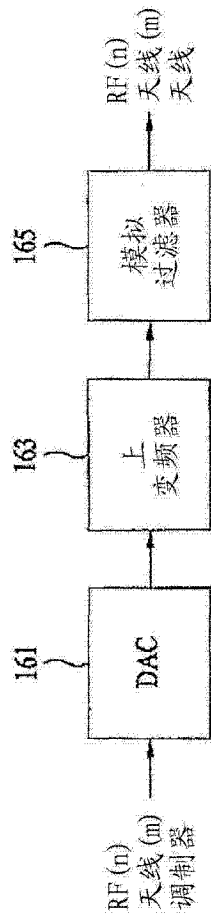


图 10

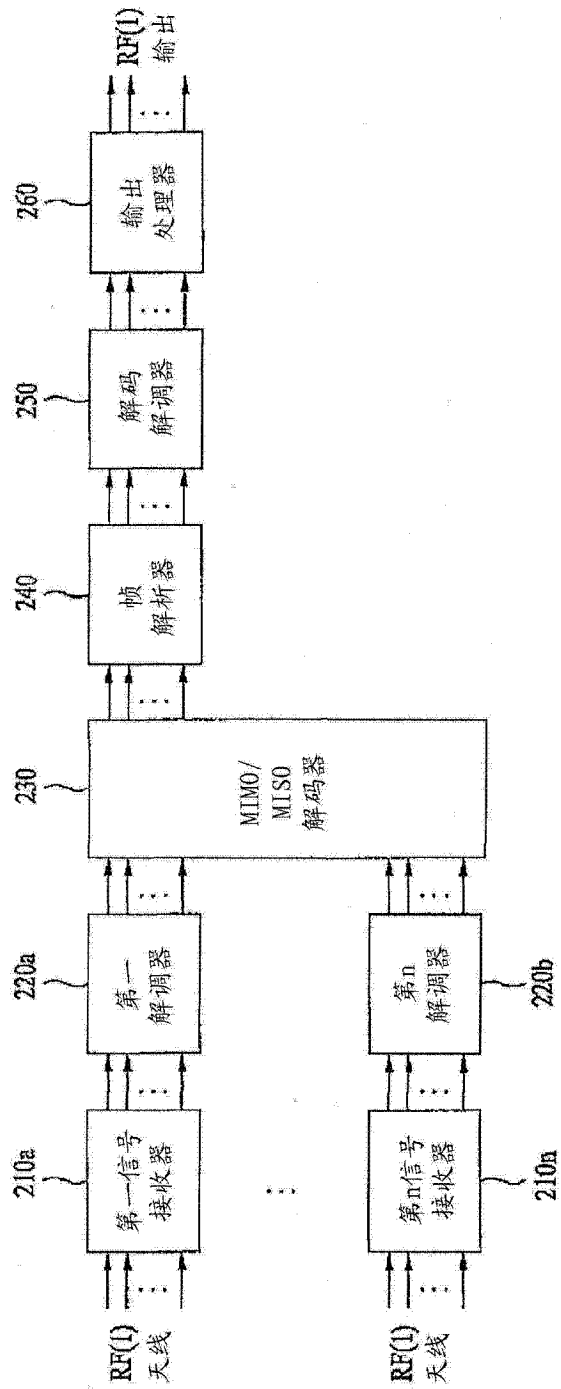


图 11

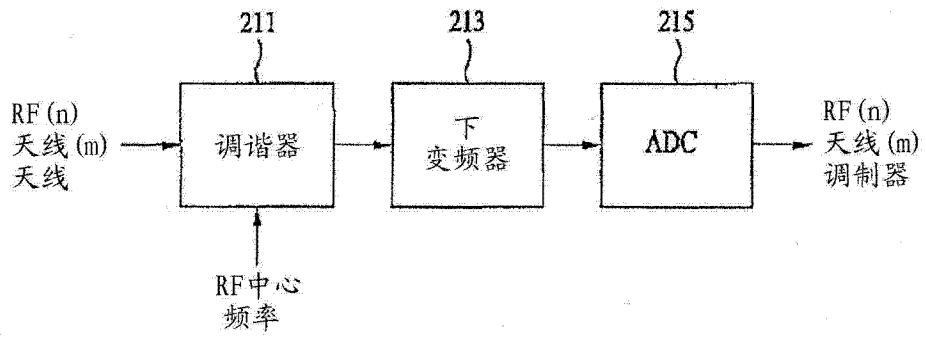


图 12

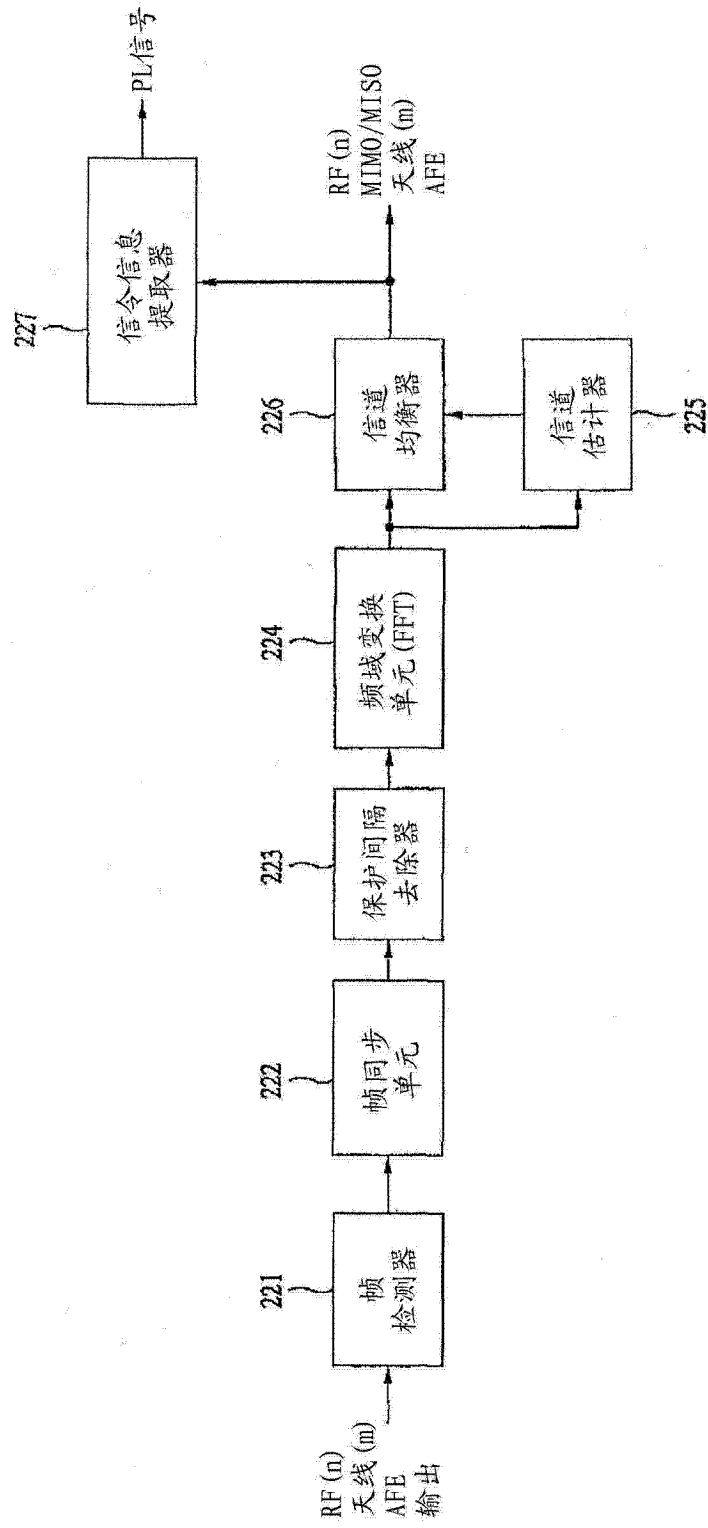


图 13

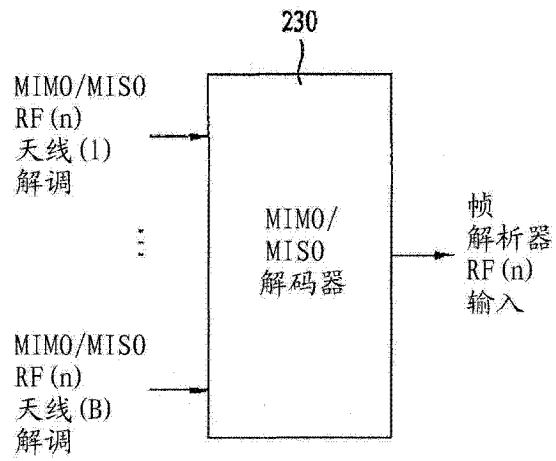


图 14

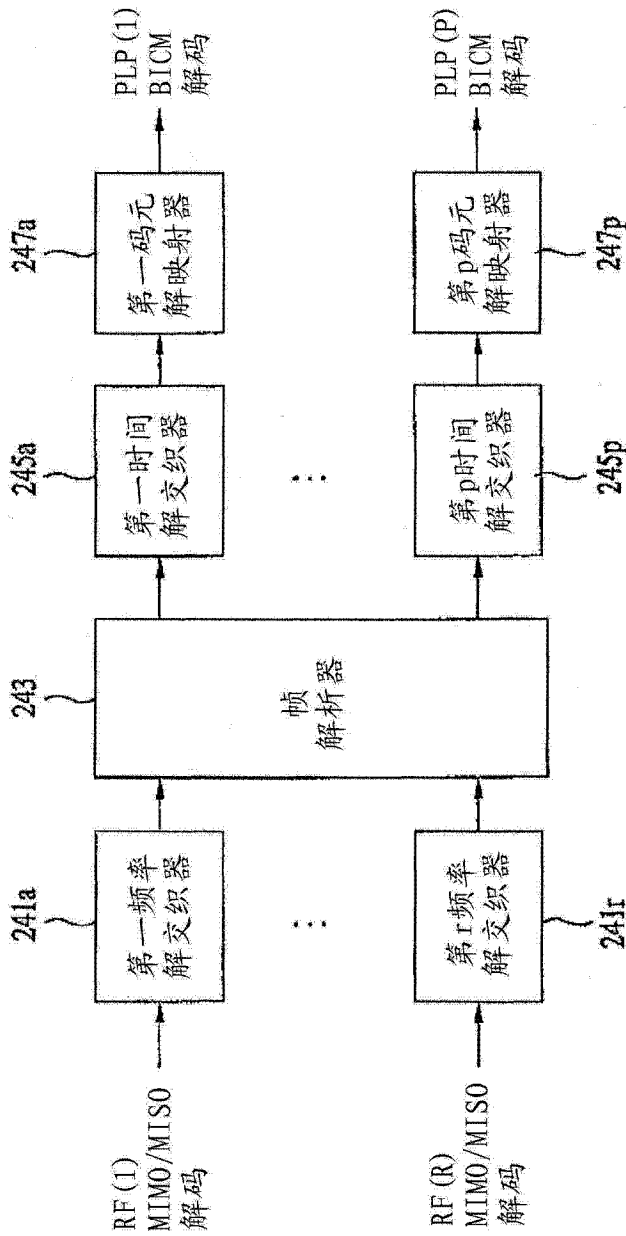


图 15

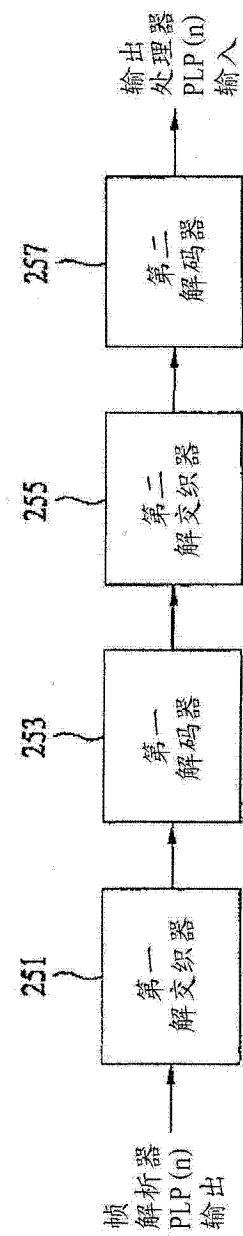


图 16

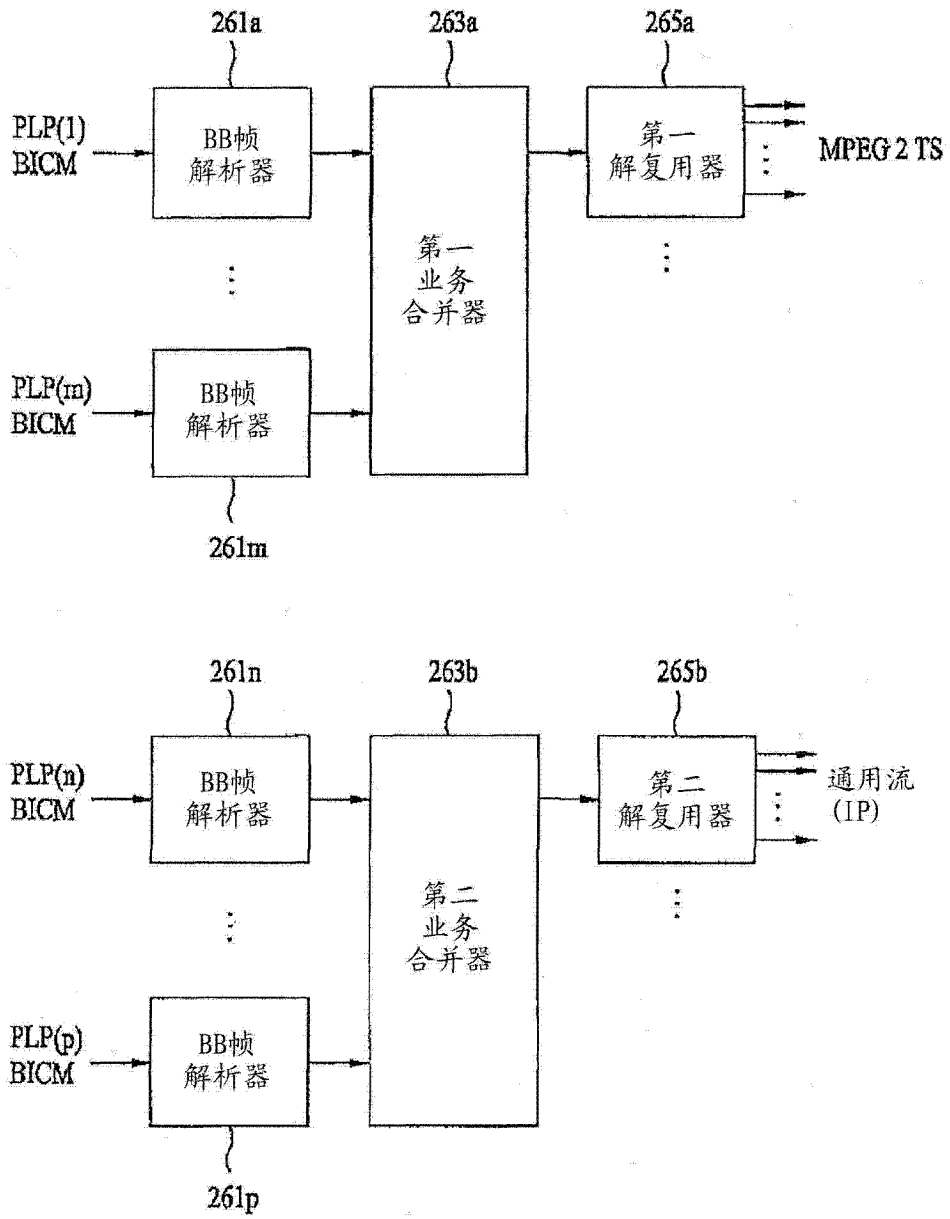


图 17

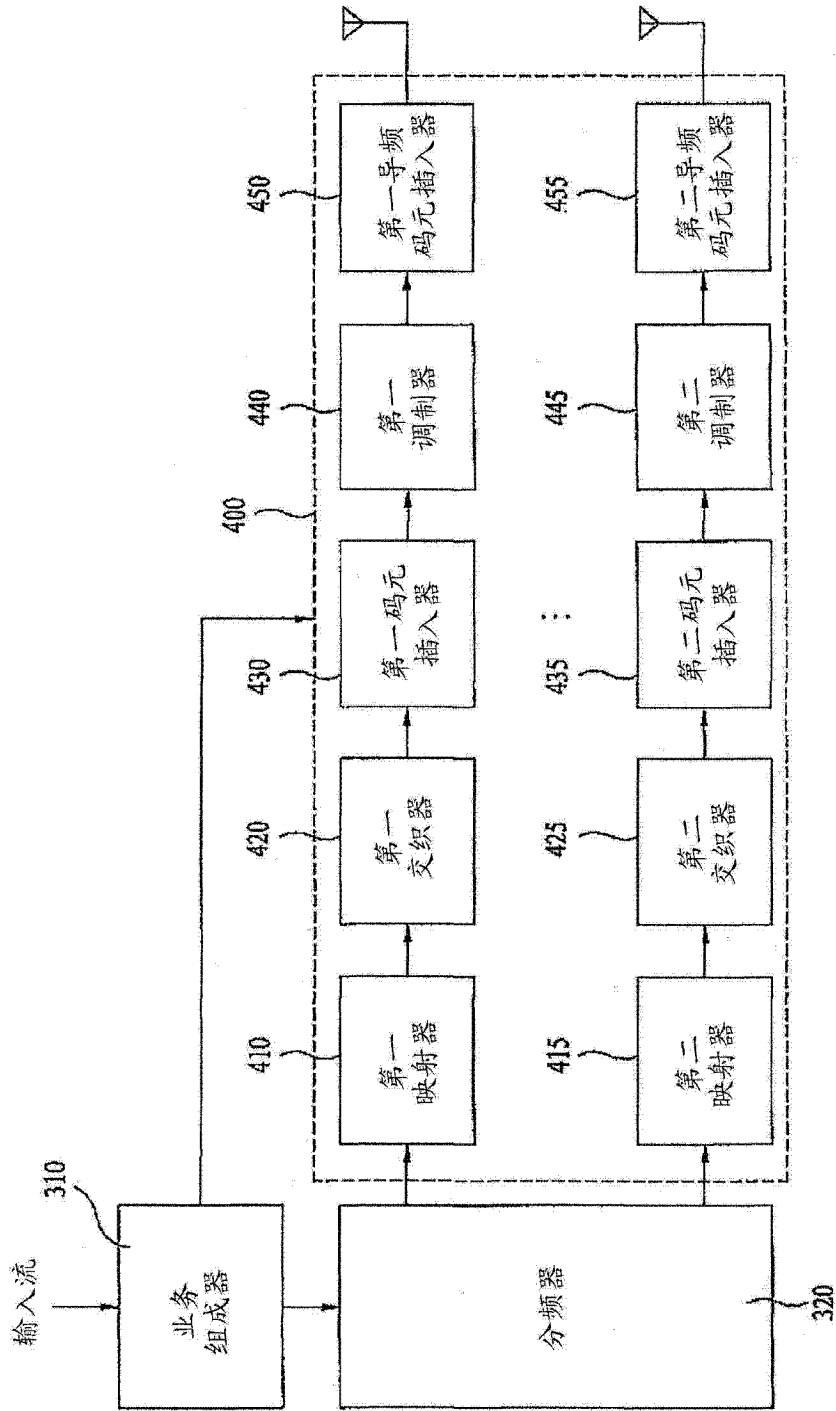


图 18

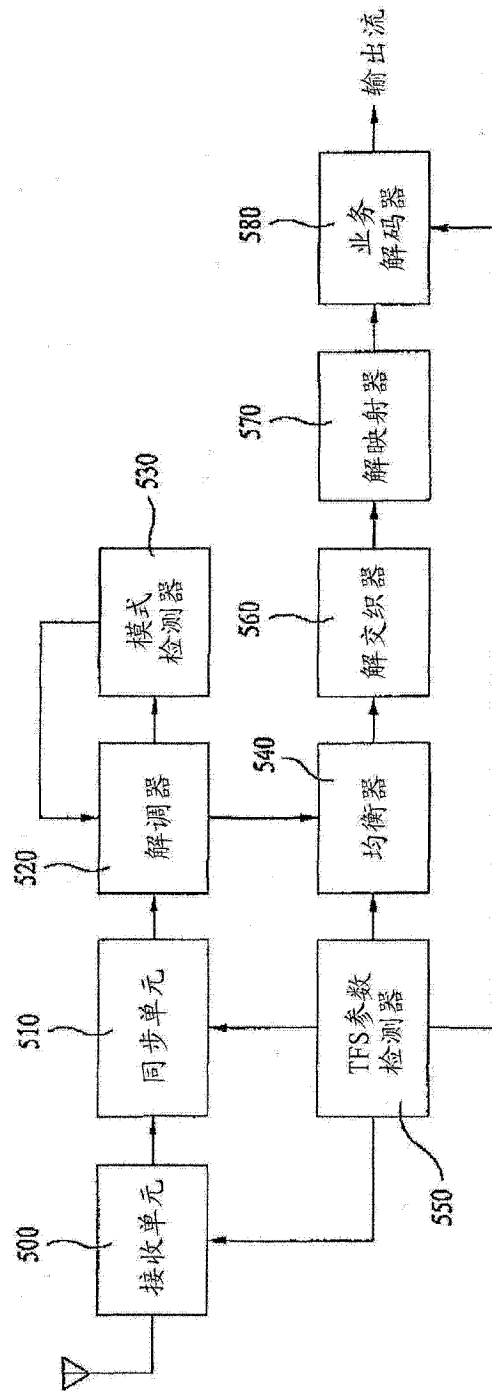


图 19

语法	比特数	格式
network_information_section(){		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
network_id	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
reserved_future_use	4	bslbf
network_descriptors_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
A → descriptor() ← Descriptor for all network		
}		
reserved_future_use	4	bslbf
transport_stream_loop_length	12	uimsbf
for(i=0;i<N;i++){		
TS Loop	16	uimsbf
transport_stream_id	16	uimsbf
original_network_id	4	bslbf
reserved_future_use	12	uimsbf
transport_descriptors_length		
for(j=0;j<Nj;j++){		
B → descriptor() ← Descriptor for current TS		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

图 20

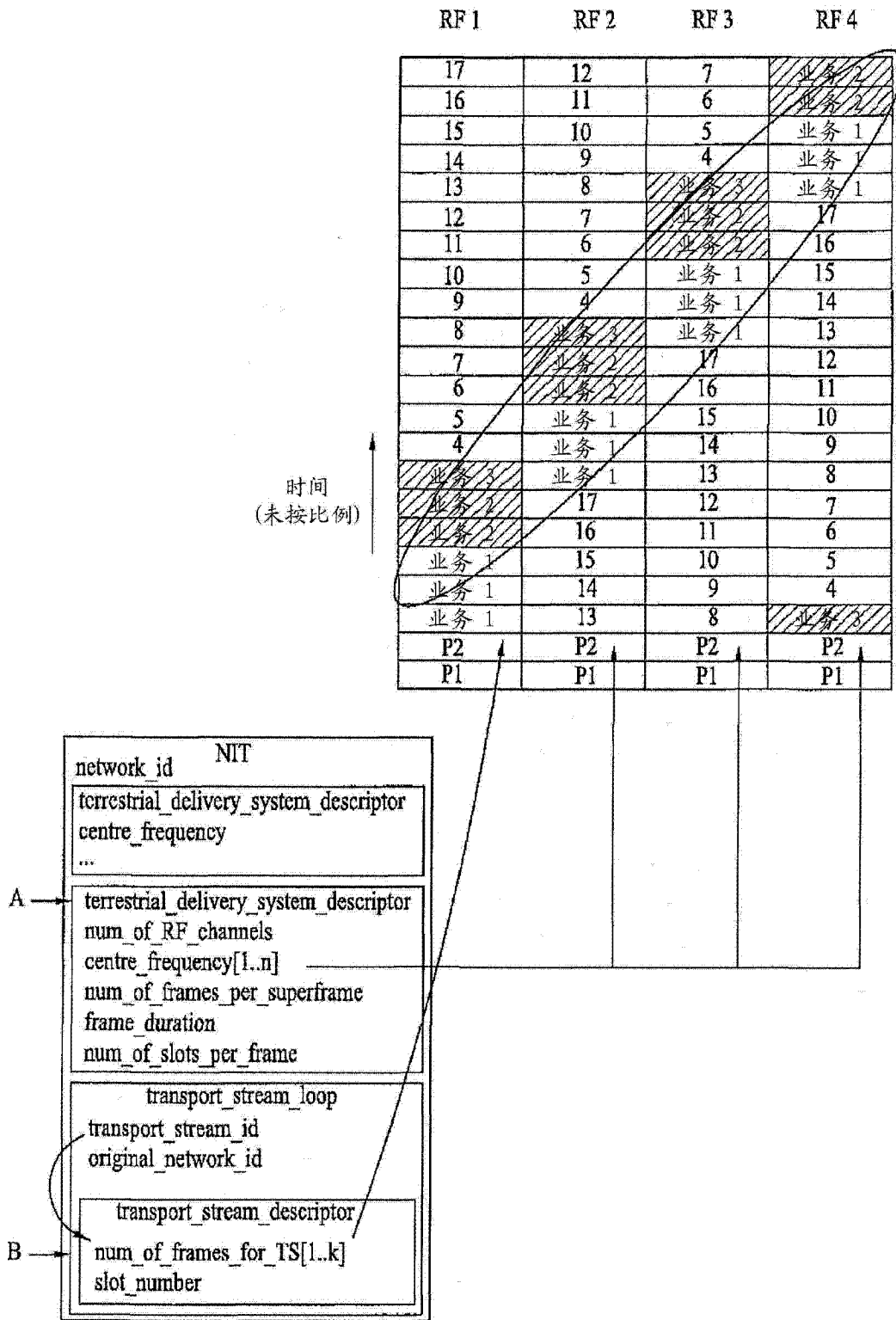


图 21

语法	比特数	格式
terrestrial_delivery_system_descriptor() {		
descriptor_tag	8	uimsbf
descriptor_length	8	uimsbf
num_of_RF_channels	8	uimsbf
for (i=0; i<N; i++){		
centre_frequency	32	uimsbf
}		
num_of_frames_per_superframe	8	uimsbf
frame_duration	8	uimsbf
num_of_slots_per_frame	8	uimsbf
T2_constellation	4	bslbf
T2_guard_interval	4	bslbf
pilot_pattern_FFT	3	bslbf
P2_error_correction_mode	1	bslbf
P2_symbol_number	8	uimsbf
}		

图 22

语法	比特数	格式
Service_description_section() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
transport_stream_id	16	uimsbf
reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	8	bslbf
for (i=0; i<N; i++) {		
service_id	16	uimsbf
reserved_future_use	6	bslbf
EIT_schedule_flag	1	bslbf
EIT_present_following_flag	1	bslbf
running_status	3	uimsbf
free_CA_mode	1	bslbf
descriptors_loop_length	12	uimsbf
for (j=0; j<N; j++) {		
descriptor()		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

图 23

星座	星座特性
0000	QPSK
0001	16-QAM
0010	64-QAM
0011	256-QAM
0100	1024-QAM
0101	非均匀模式
0110	hybrid8-QAM
0111	hybrid32-QAM
1000	hybrid128-QAM
1001	hybrid512-QAM
1010~1111	保留以后使用

图 24

Gurad_interval	保护间隔值
0000	1/128
0001	1/64
0010	1/32
0011	1/16
0100	5/64
0101	1/8
0110	5/32
0111	3/16
1000	1/4
1001	5/16

图 25

Pilot_pattern	导频模式值
000	连续导频
001	SP1
010	SP2
011	SP3
100	SP4
101	SP5
110~111	保留

图 26

Error_correction_mode	纠错模式
00	无FEC
01	块大小为64800位的LDPC
10	块大小为16200位的LDPC
11	保留以后使用

图 27

语法	比特数	格式
<pre> transport_stream_descriptor() { descriptor_tag descriptor_length num_of_frames (=N) for (i=0; i<N; i++){ frame_number } slot_number MIMO_indicator } </pre>	<p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p> <p>8</p>	<p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>uimsbf</p> <p>bslbf</p>

图 28

MIMO_indicator	MIMO矩阵
00	SISO
01	MISO
10	MIMO
11	保留

图 29

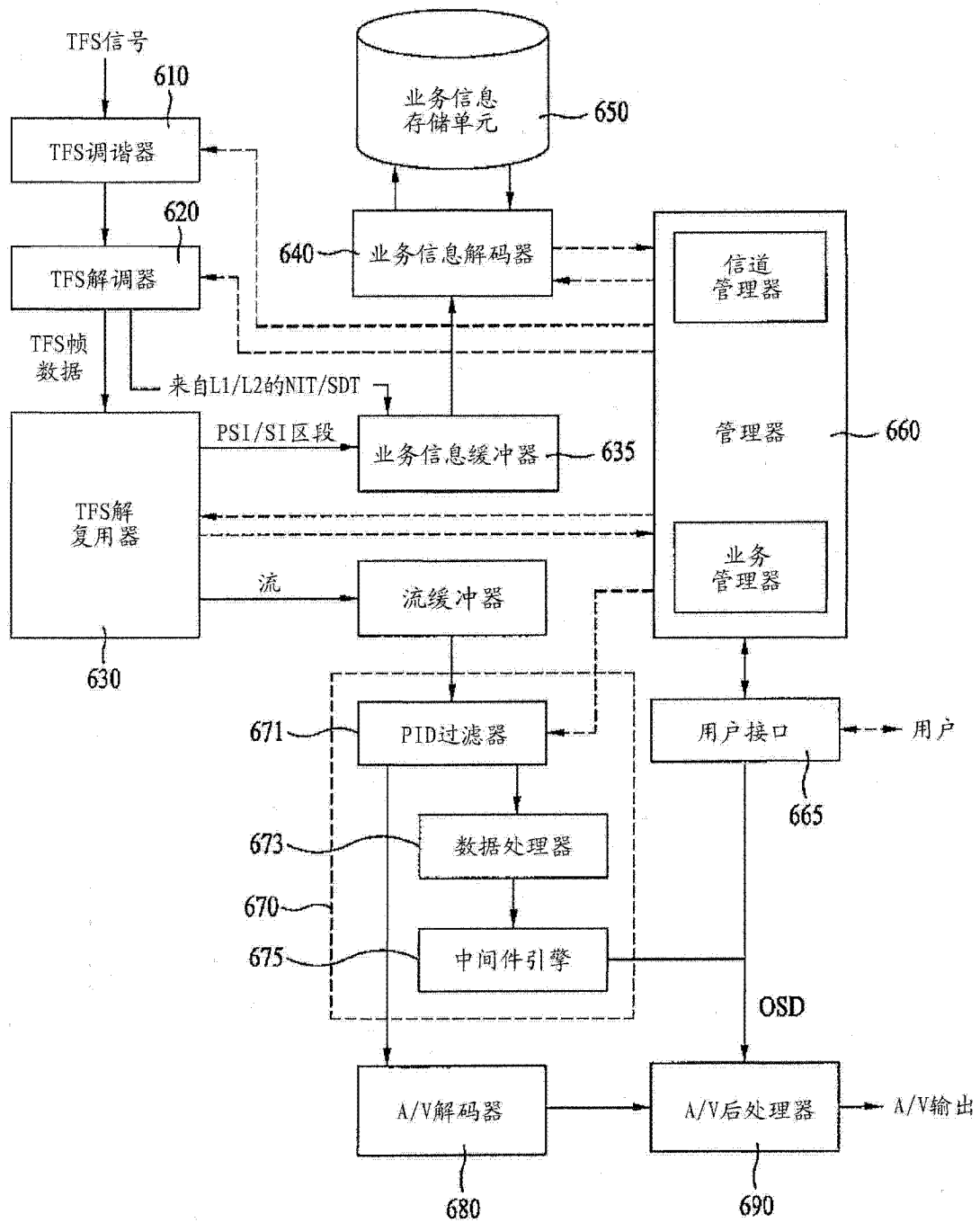


图 30

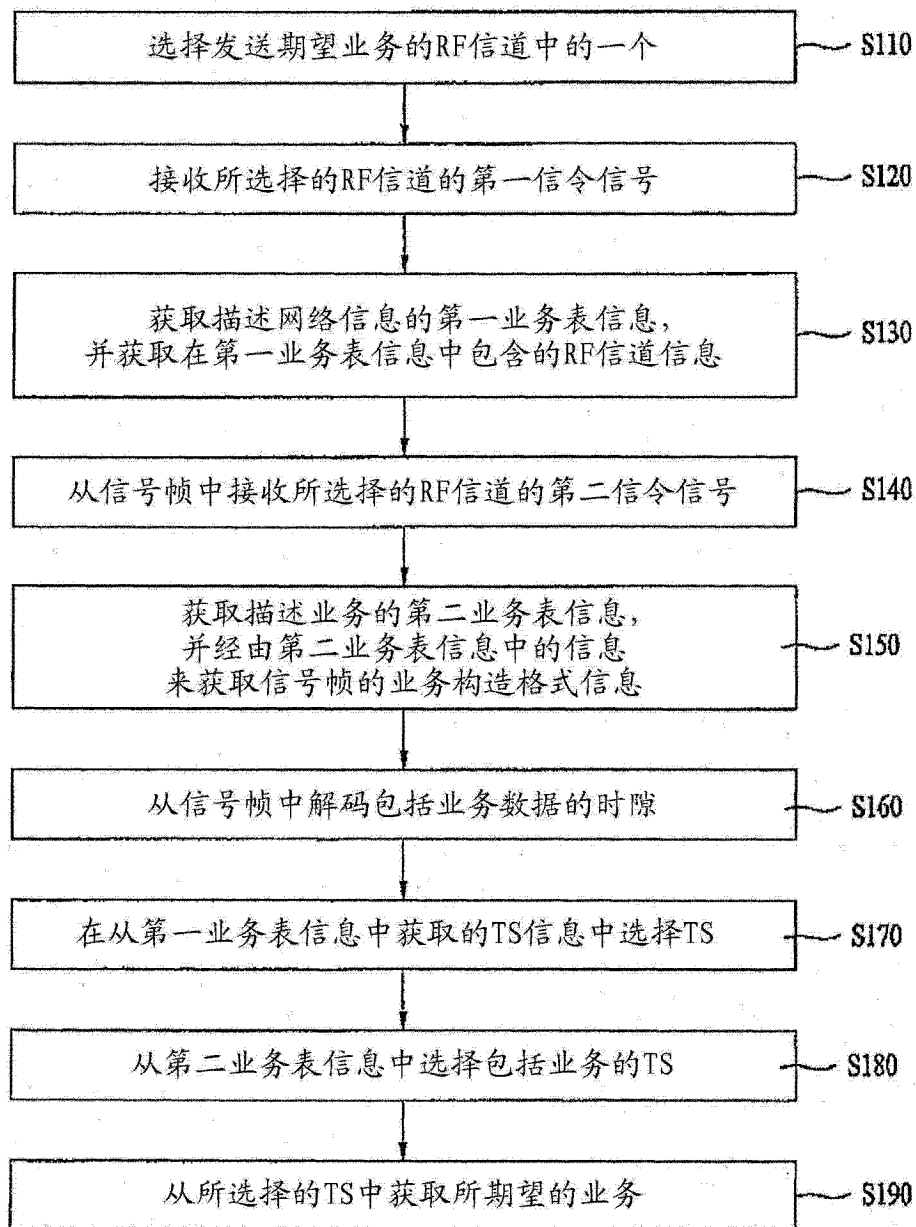


图 31