



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104115522 B

(45)授权公告日 2018.09.14

(21)申请号 201280066386.5

G·包

(22)申请日 2012.11.09

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104115522 A

代理人 张扬 王英

(43)申请公布日 2014.10.22

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

61/557,887 2011.11.09 US

H04W 28/16(2006.01)

13/672,511 2012.11.08 US

H04W 72/12(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 72/00(2006.01)

2014.07.08

H04W 4/06(2006.01)

H04W 28/22(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

H04W 72/04(2006.01)

PCT/US2012/064503 2012.11.09

(56)对比文件

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/071147 EN 2013.05.16

US 2010195558 A1, 2010.08.05,

US 2010195558 A1, 2010.08.05,

CN 102084670 A, 2011.06.01,

WO 2010124421 A1, 2010.11.04,

WO 2011026499 A1, 2011.03.10,

(73)专利权人 高通股份有限公司

审查员 杜东振

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 张晓霞 王俊 N·K·梁

权利要求书11页 说明书24页 附图23页

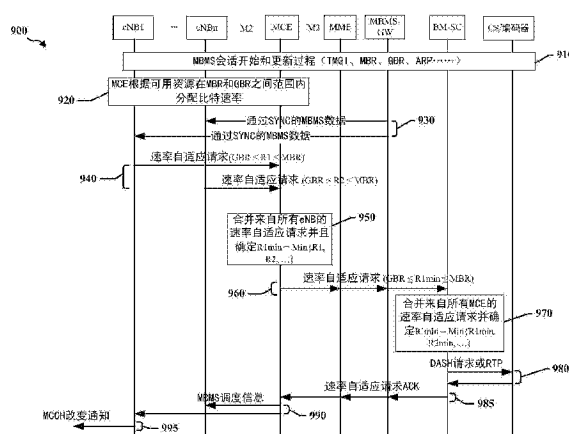
G·K·瓦尔克 D·蔡林戈尔德

(54)发明名称

针对广播/多播服务的有效可变速率

(57)摘要

提供了一种用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品,其中,接收到用于从广播-多播服务中心(BM-SC)分配网络资源的至少一个比特速率。然后,基于所述至少一个比特速率来分配网络资源。此外,向广播/多播区域中的所有演进节点B(eNB)告知网络资源分配。另外,基于第一比特速率为会话分配网络资源,其中,所述第一比特速率大于保证比特速率(GBR),并且基于事件的发生来将网络资源分配调整到第二比特速率,其中,该第二比特速率等于GBR。



1. 一种无线通信的方法,包括:

从网络服务中心接收用于分配网络资源的至少一个比特速率;

基于所述至少一个比特速率来分配所述网络资源;

向广播/多播区域中的所有基站告知所述网络资源分配;

从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收状态信息,所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的MBMS数据量的变化和/或单播负载的变化;以及

基于所接收到的状态信息来调整所述网络资源分配,其中,所述至少一个比特速率包括最大比特速率(MBR)和保证比特速率(GBR),

所述方法还包括:

确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量;

基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率;以及

向所述网络服务中心和所有基站告知所述经调整的比特速率。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述MBR等于保证比特速率(GBR)。

4. 如权利要求3所述的方法,其中,当所述网络资源没有用于广播/多播模式时,所述网络资源用于单播模式。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述调整所述网络资源分配包括:当所述状态信息指示所述至少一个基站接收到的数据的减少量和/或单播负载的增加量时,基于所述GBR来减少所分配的网络资源。

6. 如权利要求1所述的方法,其中,所述调整所述网络资源分配包括:当所述状态信息指示所述至少一个基站接收到的数据的增加量和/或单播负载的减少量时,基于所述MBR来增加所分配的网络资源。

7. 如权利要求1所述的方法,所述方法还包括:

基于第一比特速率为会话分配所述网络资源,所述第一比特速率大于GBR;以及

基于事件的发生,将所述网络资源分配调整到第二比特速率,所述第二比特速率等于GBR。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,一旦从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收到用于指示满足所述第一比特速率的网络资源的不可用性的信息,就发生所述事件。

9. 如权利要求7所述的方法,其中,一旦确定允许调度新会话,就发生所述事件。

10. 如权利要求7所述的方法,还包括:当所述可用网络资源量无法满足所述第二比特速率时,指示至少一个基站根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组。

11. 如权利要求10所述的方法,所述方法还包括:

基于另一事件的发生,将所述网络资源分配调整到第三比特速率,所述第三比特速率不大于MBR;以及

一旦所述另一事件发生,就指示所述至少一个基站停止丢弃数据分组。

12. 如权利要求11所述的方法,其中,一旦从所述广播/多播区域中的所有基站接收到用于指示满足所述第三比特速率的网络资源的可用性的信息,就发生所述另一事件。

13. 如权利要求1所述的方法,其中,所述确定所述可用网络资源量包括从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收状态信息,所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化。

14. 如权利要求1所述的方法,其中,所述调整所述会话的所述网络资源分配包括:如果可用网络资源量超过门限,则基于MBR来向较高优先级会话分配更多网络资源。

15. 如权利要求1所述的方法,其中,所述调整所述会话的所述网络资源分配包括:如果可用网络资源量低于门限,则根据GBR向较低优先级会话分配更少网络资源。

16. 如权利要求1所述的方法,其中,用于向所述网络服务中心告知所述经调整的比特速率的消息类型取决于所述网络服务中心与内容源之间的传输协议。

17. 一种无线通信的方法,包括:

从网络协调实体接收网络资源分配,所述网络资源分配基于从网络服务中心接收到的至少一个比特速率,其中,所述至少一个比特速率高于保证比特速率 (GBR) 并低于最大比特速率 (MBR);

基于所述网络资源分配来进行调度以发送所接收到的广播/多播数据;

确定通过所述网络资源分配接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;

向所述网络协调实体发送状态信息,所述状态信息指示所接收到的数据量的变化和/或所述单播负载的变化;以及

基于所发送的状态信息,从所述网络协调实体接收经调整的网络资源分配。

18. 如权利要求17所述的方法,还包括:当所有的所述网络资源分配都没有用于发送所接收到的广播/多播数据时,使用所述网络资源分配来发送单播数据。

19. 如权利要求17所述的方法,其中,所述至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

20. 如权利要求17所述的方法,其中,所述经调整的网络资源分配包括:当所述状态信息指示接收到的数据的减少量和/或单播负载的增加量时,基于所述GBR的被分配的网络资源的减少量。

21. 如权利要求17所述的方法,其中,所述经调整的网络资源分配包括:当所述状态信息指示接收到的数据的增加量和/或单播负载的减少量时,基于所述MBR的被分配的网络资源的增加量。

22. 如权利要求17所述的方法,所述方法还包括:

基于所述网络资源分配进行调度以便按照第一比特速率来发送广播/多播数据,所述第一比特速率大于GBR;以及

基于事件的发生,从所述网络协调实体接收经调整的与第二比特速率相对应的网络资源分配,所述第二比特速率等于GBR。

23. 如权利要求22所述的方法,其中,一旦向所述网络协调实体发送用于指示满足所述第一比特速率的网络资源的不可用性的信息,就发生所述事件。

24. 如权利要求22所述的方法,其中,所述事件发生在所述网络协调实体确定允许调度新会话时。

25. 如权利要求22所述的方法,还包括从所述网络协调实体接收指令以便在可用网络资源量无法满足所述第二比特速率时根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组。

26. 如权利要求25所述的方法,所述方法还包括:

基于另一事件的发生,从所述网络协调实体接收另一经调整的与第三比特速率相对应的网络资源分配,所述第三比特速率不大于MBR;以及

从所述网络协调实体接收用于一旦所述另一事件发生就停止丢弃数据分组的指令。

27. 如权利要求26所述的方法,其中,一旦向所述网络协调实体发送用于指示满足所述第三比特速率的网络资源的可用性的信息,就发生所述另一事件。

28. 一种无线通信的方法,包括:

向网络协调实体发送用于分配会话的网络资源的至少一个比特速率,其中,所述至少一个比特速率高于保证比特速率(GBR)并低于最大比特速率(MBR);

从所述网络协调实体接收经调整的比特速率,其中,所述经调整的比特速率是基于由至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;以及基于所述经调整的比特速率来发送数据。

29. 如权利要求28所述的方法,其中,所述至少一个比特速率能够在所述会话的开始之后被调整,所述会话是广播/多播会话。

30. 如权利要求28所述的方法,其中,所述网络协调实体基于用于向至少一个基站发送数据的可用网络资源量来确定经调整的网络资源分配。

31. 如权利要求30所述的方法,其中,所述网络协调实体基于从所述至少一个基站接收的状态信息来确定所述可用网络资源量,所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化或单播负载的变化中的一个或多个。

32. 如权利要求30所述的方法,其中,如果所述可用网络资源量超过门限,则所述经调整的网络资源分配基于MBR向较高优先级会话分配更多网络资源。

33. 如权利要求30所述的方法,其中,如果所述可用网络资源量低于门限,则所述经调整的网络资源分配基于GBR向较低优先级会话分配更少网络资源。

34. 如权利要求28所述的方法,还包括:

基于从多个网络协调实体接收到的多个经调整的比特速率来确定合并的经调整的比特速率;

基于所述合并的经调整的比特速率向内容源发送速率调整请求;以及

基于所述合并的经调整的比特速率从所述内容源接收内容,

其中,基于所述经调整的比特速率而发送的所述数据是基于根据所述合并的经调整的比特速率从所述内容源接收到的所述内容。

35. 一种无线通信的装置,包括:

用于从网络服务中心接收用于分配网络资源的至少一个比特速率的模块;

用于基于所述至少一个比特速率来分配所述网络资源的模块;

用于向广播/多播区域中的所有基站告知所述网络资源分配的模块;

用于从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收状态信息的模块,所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;以及

用于基于所接收到的状态信息来调整所述网络资源分配的模块,其中,所述至少一个比特速率包括最大比特速率(MBR)和保证比特速率(GBR),

所述装置还包括：

用于确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量的模块；

用于基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率的模块；以及

用于向所述网络服务中心和所有基站告知所述经调整的比特速率的模块。

36. 如权利要求35所述的装置，其中，所述至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

37. 如权利要求35所述的装置，所述MBR等于所述GBR。

38. 如权利要求37所述的装置，其中，当所述网络资源没有用于广播/多播模式时，所述网络资源用于单播模式。

39. 如权利要求35所述的装置，其中，所述用于调整所述网络资源分配的模块包括：用于当所述状态信息指示由所述至少一个基站接收到的数据的减少量和/或单播负载的增加量时，基于所述GBR来减少所分配的网络资源的模块。

40. 如权利要求35所述的装置，其中，所述用于调整所述网络资源分配的模块包括：用于当所述状态信息指示所述至少一个基站接收到的数据的增加量和/或单播负载的减少量时，基于所述MBR来增加所分配的网络资源的模块。

41. 如权利要求35所述的装置，还包括：

用于基于第一比特速率为会话分配所述网络资源的模块，所述第一比特速率大于GBR；以及

用于基于事件的发生将所述网络资源分配调整到第二比特速率的模块，所述第二比特速率等于GBR。

42. 如权利要求41所述的装置，其中，所述事件发生在所述装置从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收到用于指示满足所述第一比特速率的网络资源的不可用性的信息时。

43. 如权利要求41所述的装置，其中，所述事件发生在所述装置确定允许调度新会话时。

44. 如权利要求41所述的装置，还包括用于当所述可用网络资源量无法满足所述第二比特速率时，指示至少一个基站根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组的模块。

45. 如权利要求44所述的装置，还包括：

用于基于另一事件的发生，将所述网络资源分配调整到第三比特速率的模块，所述第三比特速率不大于MBR；以及

用于一旦所述另一事件发生，就指示所述至少一个基站停止丢弃数据分组的模块。

46. 如权利要求45所述的装置，其中，所述另一事件包括从所述广播/多播区域中的所有基站接收用于指示满足所述第三比特速率的网络资源的可用性的信息。

47. 如权利要求35所述的装置，其中，所述用于确定所述可用网络资源量的模块包括：用于从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收状态信息的模块，所述状态信息指示所述至少一个基站通过所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化。

48. 如权利要求35所述的装置，其中，所述用于调整所述会话的所述网络资源分配的模块包括：用于如果可用网络资源量超过门限，则基于MBR向较高优先级会话分配更多网络资

源的模块。

49. 如权利要求35所述的装置,其中,所述用于调整所述会话的所述网络资源分配的模块包括:用于如果可用网络资源量低于门限,则基于GBR向较低优先级会话分配更少网络资源的模块。

50. 如权利要求35所述的装置,其中,用于向所述网络服务中心告知所述经调整的比特速率的消息类型取决于所述网络服务中心与内容源之间的传输协议。

51. 一种无线通信的装置,包括:

用于从网络协调实体接收网络资源分配的模块,所述网络资源分配是基于至少一个比特速率从网络服务中心接收的,其中,所述至少一个比特速率高于保证比特速率 (GBR) 并低于最大比特速率 (MBR);

用于基于所述网络资源分配进行调度以发送已接收到的广播/多播数据的模块;

用于确定通过所述网络资源分配接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化的模块;

用于向所述网络协调实体发送状态信息,所述状态信息指示所接收到的数据量的变化和/或所述单播负载的变化的模块;以及

用于基于所发送的状态信息,从所述网络协调实体接收经调整的网络资源分配的模块。

52. 如权利要求51所述的装置,其中,所述至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

53. 如权利要求51所述的装置,还包括用于当所有的所述网络资源分配都没有用于发送所接收到的广播/多播数据时,使用所述网络资源分配来发送单播数据的模块。

54. 如权利要求51所述的装置,其中,所述经调整的网络资源分配包括:当所述状态信息指示接收到的数据的减少量和/或单播负载的增加量时,基于所述GBR的被分配的网络资源的减少量。

55. 如权利要求51所述的装置,其中,所述经调整的网络资源分配包括:当所述状态信息指示接收到的数据的增加量和/或单播负载的减少量时,基于所述MBR的被分配的网络资源的增加量。

56. 如权利要求51所述的装置,还包括:

用于以第一比特速率基于所述网络资源分配进行调度以发送广播/多播数据的模块,所述第一比特速率大于GBR;以及

用于基于事件的发生从所述网络协调实体接收经调整的与第二比特速率相对应的网络资源分配的模块,所述第二比特速率等于GBR。

57. 如权利要求56所述的装置,其中,一旦向所述网络协调实体发送用于指示满足所述第一比特速率的网络资源的不可用性的信息,就发生所述事件。

58. 如权利要求56所述的装置,其中,所述事件发生在所述网络协调实体确定允许调度新会话时。

59. 如权利要求56所述的装置,还包括用于从所述网络协调实体接收用于当所述网络资源量无法满足所述第二比特速率时根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组的指令的模块。

60. 如权利要求59所述的装置,还包括:

用于基于另一事件的发生从所述网络协调实体接收另一经调整的与第三比特速率相对应的网络资源分配的模块,所述第三比特速率不大于MBR;以及

用于从所述网络协调实体接收用于一旦所述另一事件发生就停止丢弃数据分组的指令的模块。

61. 如权利要求60所述的装置,其中,所述另一事件发生在所述装置向所述网络协调实体发送用于指示满足所述第三比特速率的网络资源的可用性的信息时。

62. 一种无线通信的装置,包括:

用于向至少一个网络协调实体发送用于向会话分配网络资源的至少一个比特速率的模块,其中,所述至少一个比特速率包括最大比特速率 (MBR) 和保证比特速率 (GBR),所述MBR不同于所述GBR;

用于从所述网络协调实体接收经调整的比特速率的模块,其中,所述经调整的比特速率是基于由至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;以及

用于基于所述经调整的比特速率来发送数据的模块。

63. 如权利要求62所述的装置,其中,所述至少一个比特速率能够在所述会话的开始之后被调整,所述会话是广播/多播会话。

64. 如权利要求62所述的装置,其中,所述网络协调实体基于用于向至少一个基站发送数据的可用网络资源量来确定经调整的网络资源分配。

65. 如权利要求64所述的装置,其中,所述网络协调实体基于从所述至少一个基站接收的状态信息来确定所述可用网络资源量,所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化或单播负载的变化中的一个或多个。

66. 如权利要求64所述的装置,其中,如果所述可用网络资源量超过门限,则所述经调整的网络资源分配基于MBR向较高优先级会话分配更多的网络资源。

67. 如权利要求64所述的装置,其中,如果所述可用网络资源量低于门限,则所述经调整的网络资源分配基于GBR向较低优先级会话分配更少的网络资源。

68. 如权利要求62所述的装置,还包括:

用于基于从多个网络协调实体接收到的多个经调整的比特速率来确定合并的经调整的比特速率的模块;

用于基于所述合并的经调整的比特速率向内容源发送速率调整请求的模块;以及

用于根据所述合并的经调整的比特速率从所述内容源接收内容的模块,

其中,基于所述经调整的比特速率发送的所述数据是基于根据所述合并的经调整的比特速率从所述内容源接收到的所述内容。

69. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述存储器并且被配置为:

从网络服务中心接收用于分配网络资源的至少一个比特速率;

基于所述至少一个比特速率来分配所述网络资源;

向广播/多播区域中的所有基站告知所述网络资源分配;

从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收状态信息,所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;以及

基于所接收到的状态信息来调整所述网络资源分配,其中,所述至少一个比特速率包括最大比特速率(MBR)和保证比特速率(GBR),

所述至少一个处理器还被配置为:

确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量;

基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率;以及

向所述网络服务中心和所有基站告知所述经调整的比特速率。

70.如权利要求69所述的装置,其中,所述至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

71.如权利要求69所述的装置,其中,所述MBR等于所述GBR。

72.如权利要求71所述的装置,其中,当所述网络资源没有用于广播/多播模式时,所述网络资源用于单播模式。

73.如权利要求69所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:当所述状态信息指示所述至少一个基站接收到的数据的减少量和/或单播负载的增加量时,通过基于所述GBR来减少所分配的网络资源,从而调整所述网络资源分配。

74.如权利要求69所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:当所述状态信息指示所述至少一个基站接收到的数据的增加量和/或单播负载的减少量时,通过基于所述MBR来增加所分配的网络资源,从而调整所述网络资源分配。

75.如权利要求69所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

基于第一比特速率为会话分配所述网络资源,所述第一比特速率大于GBR;以及

基于事件的发生来将所述网络资源分配调整到第二比特速率,所述第二比特速率等于GBR。

76.如权利要求75所述的装置,其中,一旦所述至少一个处理器从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收到用于指示满足所述第一比特速率的网络资源的不可用性的信息,就发生所述事件。

77.如权利要求75所述的装置,其中,一旦所述至少一个处理器确定允许调度新会话,就发生所述事件。

78.如权利要求75所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为当所述可用网络资源量无法满足所述第二比特速率时,指示至少一个基站根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组。

79.如权利要求78所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

基于另一事件的发生,将所述网络资源分配调整到第三比特速率,所述第三比特速率不大于MBR;以及

一旦所述另一事件发生,就指示所述至少一个基站停止丢弃数据分组。

80.如权利要求79所述的装置,其中,一旦所述至少一个处理器从所述广播/多播区域中的所有基站接收用于指示满足所述第三比特速率的网络资源的可用性的信息,就发生所述另一事件。

81.如权利要求69所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:通过从所述广播/

多播区域中的至少一个基站接收状态信息来确定所述可用网络资源量,所述状态信息指示由所述至少一个基站通过所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化。

82. 如权利要求69所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:如果可用网络资源量超过门限,则通过基于MBR向较高优先级会话分配更多网络资源,从而调整所述会话的所述网络资源分配。

83. 如权利要求69所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为:如果可用网络资源量低于门限,则通过基于GBR向较低优先级会话分配较少网络资源,从而调整所述会话的所述网络资源分配。

84. 如权利要求69所述的装置,其中,用于向所述网络服务中心告知所述经调整的比特速率的消息类型取决于所述网络服务中心与内容源之间的传输协议。

85. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述存储器并被配置为:

从网络协调实体接收网络资源分配,所述网络资源分配基于从网络服务中心接收到的至少一个比特速率,其中,所述至少一个比特速率高于保证比特速率 (GBR) 并低于最大比特速率 (MBR);

基于所述网络资源分配进行调度以发送已接收到的广播/多播数据;

确定通过所述网络资源分配接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;

向所述网络协调实体发送状态信息,所述状态信息指示所接收到的数据量的变化和/或所述单播负载的变化;以及

基于所发送的状态信息,从所述网络协调实体接收经调整的网络资源分配。

86. 如权利要求85所述的装置,其中,所述至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

87. 如权利要求85所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:当所有的所述网络资源分配都没有用于发送所述已接收到的广播/多播数据时,使用所述网络资源分配来发送单播数据。

88. 如权利要求85所述的装置,其中,所述经调整的网络资源分配包括:当所述状态信息指示所接收到的数据的减少量和/或单播负载的增加量时,基于所述GBR的被分配的网络资源的减少量。

89. 如权利要求85所述的装置,其中,所述经调整的网络资源分配包括:当所述状态信息指示所接收到的数据的增加量和/或单播负载的减少量时,基于所述MBR的被分配的网络资源的增加量。

90. 如权利要求85所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

基于所述网络资源分配进行调度以按照第一比特速率发送广播/多播数据,所述第一比特速率大于GBR;以及

基于事件的发生,从所述网络协调实体接收经调整的与第二比特速率相对应的网络资源分配,所述第二比特速率等于GBR。

91. 如权利要求90所述的装置,其中,一旦所述至少一个处理器向所述网络协调实体发

送用于指示满足所述第一比特速率的网络资源的不可用性的信息,就发生所述事件。

92. 如权利要求90所述的装置,其中,所述事件发生在所述网络协调实体确定允许调度新会话时。

93. 如权利要求90所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为从所述网络协调实体接收指示,以便在可用网络资源量无法满足所述第二比特速率时根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组。

94. 如权利要求93所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

基于另一事件的发生,从所述网络协调实体接收另一经调整的与第三比特速率相对应的网络资源分配,所述第三比特速率不大于MBR;以及

从所述网络协调实体接收指示,以便一旦所述另一事件发生,就停止丢弃数据分组。

95. 如权利要求94所述的装置,其中,一旦所述至少一个处理器向所述网络协调实体发送用于指示满足所述第三比特速率的网络资源的可用性的信息,就发生所述另一事件。

96. 一种用于无线通信的装置,包括:

存储器;

至少一个处理器,所述至少一个处理器耦合到所述存储器并且被配置为:

向网络协调实体发送用于分配会话的网络资源的至少一个比特速率,其中,所述至少一个比特速率高于保证比特速率(GBR)并低于最大比特速率(MBR);

从所述网络协调实体接收经调整的比特速率,其中,所述经调整的比特速率是基于由至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;以及基于所述经调整的比特速率来发送数据。

97. 如权利要求96所述的装置,其中,所述至少一个比特速率能够在会话的开始之后被调整,所述会话是广播/多播会话。

98. 如权利要求96所述的装置,其中,所述网络协调实体基于用于向至少一个基站发送数据的可用网络资源量来确定经调整的网络资源分配。

99. 如权利要求98所述的装置,其中,所述网络协调实体基于从所述至少一个基站接收的状态信息来确定所述可用网络资源量,所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化或单播负载的变化中的一个或多个。

100. 如权利要求98所述的装置,其中,如果所述可用网络资源量超过门限,则所述经调整的网络资源分配基于MBR向较高优先级会话分配更多的网络资源。

101. 如权利要求98所述的装置,其中,如果所述可用网络资源量低于门限,则所述经调整的网络资源分配基于GBR向较低优先级会话分配更少的网络资源。

102. 如权利要求96所述的装置,所述至少一个处理器还被配置为:

基于从多个网络协调实体接收到的多个经调整的比特速率来确定合并的经调整的比特速率;

基于所述合并的经调整的比特速率向内容源发送速率调整请求;以及

根据所述合并的经调整的比特速率,从所述内容源接收内容,

其中,基于所述经调整的比特速率所发送的所述数据是基于根据所述合并的经调整的比特速率从所述内容源接收到的所述内容。

103. 一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质,包括处理器可

执行如下操作的代码：

从网络服务中心接收用于分配网络资源的至少一个比特速率；

基于所述至少一个比特速率来分配所述网络资源；

向广播/多播区域中的所有基站告知所述网络资源分配；

从所述广播/多播区域中的至少一个基站接收状态信息，所述状态信息指示由所述至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化；以及

基于所接收到的状态信息来调整所述网络资源分配，其中，所述至少一个比特速率包括最大比特速率 (MBR) 和保证比特速率 (GBR)，所述计算机可读介质还包括所述处理器可执行如下操作的代码：

确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量；

基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率；以及

向所述网络服务中心和所有基站告知所述经调整的比特速率。

104. 如权利要求103所述的计算机可读介质，其中，至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

105. 如权利要求103所述的计算机可读介质，还包括用于执行如下操作的代码：

基于第一比特速率为会话分配所述网络资源，所述第一比特速率大于GBR；以及

基于事件的发生将所述网络资源分配调整到第二比特速率，所述第二比特速率等于GBR。

106. 一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质，包括处理器可用于执行如下操作的代码：

从网络协调实体接收网络资源分配，所述网络资源分配基于从网络服务中心接收到的至少一个比特速率，其中，所述至少一个比特速率高于保证比特速率 (GBR) 并低于最大比特速率 (MBR)；

基于所述网络资源分配进行调度以发送已接收到的广播/多播数据；

确定通过所述网络资源分配接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化；

向所述网络协调实体发送状态信息，所述状态信息指示所接收到的数据量的变化和/或所述单播负载的变化；以及

基于所发送的状态信息，从所述网络协调实体接收经调整的网络资源分配。

107. 如权利要求106所述的计算机可读介质，其中，所述至少一个比特速率能够在广播/多播会话的开始之后更新。

108. 如权利要求106所述的计算机可读介质，还包括所述处理器可执行如下操作的代码：

基于所述网络资源分配进行调度以按照第一比特速率发送广播/多播数据，所述第一比特速率大于GBR；以及

基于事件的发生，从所述网络协调实体接收经调整的与第二比特速率相对应的网络资源分配，所述第二比特速率等于GBR。

109. 一种存储有用于无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质，包括处理器可用于执行如下操作的代码：

向至少一个网络协调实体发送用于分配会话的网络资源的至少一个比特速率，其中，

所述至少一个比特速率高于保证比特速率 (GBR) 并低于最大比特速率 (MBR) ;

从所述至少一个网络协调实体接收经调整的比特速率,其中,所述经调整的比特速率是基于由至少一个基站经由所分配的网络资源接收到的数据量的变化和/或单播负载的变化;以及

基于所述经调整的比特速率来发送数据。

110. 如权利要求109所述的计算机可读介质,其中,所述至少一个比特速率能够在所述会话的开始之后更新,所述会话是广播/多播会话。

111. 如权利要求109所述的计算机可读介质,还包括所述处理器可用于执行如下操作的代码:

基于从多个网络协调实体接收到的多个经调整的比特速率,来确定合并的经调整的比特速率;

基于所述合并的经调整的比特速率,向内容源发送速率调整请求;以及

根据所述合并的经调整的比特速率,从所述内容源接收内容,

其中,基于所述经调整的比特速率发送的所述数据是基于根据所述合并的经调整的比特速率从所述内容源接收到的所述内容。

针对广播/多播服务的有效可变速率

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2011年11月9日递交的、标题为EFFICIENT VARIABLE RATE FOR BROADCAST/MULTICAST SERVICE的美国临时申请序列号No.61/557,887和于2012年11月8日递交的、标题为EFFICIENT VARIABLE RATE FOR BROADCAST/MULTICAST SERVICE的美国专利申请No.13/672,511的权益,以引用方式将其整体明确地并入本文。

技术领域

[0003] 本申请通常涉及通信系统,更具体地说,涉及提供广播/多播服务的有效可变比特速率。

背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供诸如电话、视频、数据、消息和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以使用能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户进行通信的多址技术。这类多址技术的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0005] 已经在各种电信标准中采纳这些多址技术,以提供能够使不同的无线设备在城市、国家、地区、甚至全球级别上进行通信的通用协议。新兴电信标准的示例是长期演进(LTE)。LTE是对第三代合作伙伴计划(3GPP)所公布的通用移动通信系统(UMTS)移动标准的一组增强。其设计为通过使用下行链路(DL)上的OFDMA、上行链路(UL)上的SC-FDMA、以及多输入多输出(MIMO)天线技术来提高频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、以及更好地结合其它开放标准,从而更好地支持移动宽带互联网接入。然而,随着对移动宽带接入的需求不断增大,需要对LTE技术进一步改进。优选地,这些改进应该可应用于采用这些技术的其它多址技术和电信标准。

发明内容

[0006] 当前的eMBMS规范通常需要向广播-多播服务中心(BM-SC)请求常量比特速率,以便用于E-UTRAN上的MBMS。因此,最大比特速率(MBR)等于保证比特速率(GBR)。这引起固定的带宽分配,其中,每个MBMS服务使用常量带宽,并且流具有常量比特速率(CBR)。但是,某些信号(比如,视频信号)本质上具有可变比特速率。当网络具有更多可用资源时,期望向视频信号分配更多资源以提供更高质量的信号。当前eMBMS规范还要求MBMS会话更新请求消息中的服务质量(QoS)参数与先前会话开始消息中的QoS参数。先前请求的、用于每个MBMS会话的常量比特速率(即,GBR=MBR)通常不变。但是,假定视频信号的多样化特性,期望改变比特速率,因为难以编码的视频部分可能要求较高的比特速率,而比较容易编码的视频部分可能要求较低的比特速率。还有,不同内容源通常在相同时间不需要相同带宽。因此,eMBMS中的当前QoS设计可能是有问题的,因为无法向内容源/编码器请求有效的可变比特

速率,MBMS质量可能不是优化的,并且网络资源利用率可能不是高效的。

[0007] 因此,本申请提供向BM-SC请求可变带宽以用于从多小区/多播协调实体(MCE)向每个MBMS服务动态地分配带宽。

[0008] 在本申请的一个方面中,提供了用于无线通信的方法、装置和计算机程序产品。该装置从广播-多播服务中心(BM-SC)接收用于分配网络资源的至少一个比特速率,基于所述至少一个比特速率来分配网络资源,并且向广播/多播区域中的所有演进节点B(eNB)告知所述网络资源分配。

[0009] 另一个方面涉及该装置从广播/多播区域中的至少一个eNB接收用于指示由所述至少一个eNB通过所分配的网络资源接收到的数据量的变化的状态信息,以及基于所述接收到的状态信息来调整所述网络资源分配。

[0010] 又一个方面涉及所述至少一个比特速率包括保证比特速率(GBR),其中,该装置基于第一比特速率为会话分配网络资源,所述第一比特速率大于GBR,并且基于事件的发生,将网络资源分配调整到第二比特速率,该第二比特速率等于GBR。

[0011] 还有一个方面涉及所述至少一个比特速率包括最大比特速率(MBR)和保证比特速率(GBR),其中,所述装置确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量,基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率;并且向BM-SC和所有eNB告知所述经调整的比特速率。

[0012] 一个方面涉及装置从多小区/多播协调实体(MCE)接收网络资源分配,该网络资源分配是基于从广播-多播服务中心(BM-SC)接收到的至少一个比特速率,并且如果存在要接收的广播/多播数据,则基于所述网络资源分配进行调度以接收广播/多播数据。

[0013] 另一个方面涉及装置确定通过网络资源分配接收到的数据量的变化,向MCE发送用于指示所接收的数据量的变化的状态信息,以及基于所发送的状态信息从MCE接收经调整的网络资源分配。

[0014] 又一个方面涉及至少一个比特速率包括保证比特速率(GBR),其中,该装置基于网络资源分配进行调度以按照第一比特速率接收广播/多播数据,该第一比特速率大于GBR,基于事件的发生以第二比特速率从MCE接收经调整的网络资源分配,该第二比特速率等于GBR。

[0015] 还有一个方面涉及装置向多小区/多播协调实体(MCE)发送用于为会话分配网络资源的至少一个比特速率,从MCE接收经调整的比特速率,用于发送数据的经调整的比特速率是基于由该MCE确定的经调整的网络资源分配,并且基于经调整的比特速率来发送数据。

附图说明

[0016] 图1是示出了网络架构的示例的视图。

[0017] 图2是示出了接入网络的示例的视图。

[0018] 图3是示出了LTE中的DL帧结构的示例的视图。

[0019] 图4是示出了LTE中的UL帧结构的示例的视图。

[0020] 图5是示出了用户和控制平面的网络协议架构的示例的视图。

[0021] 图6是示出了接入网络中的演进节点B和用户设备的示例的视图。

[0022] 图7是示出了在单频率网络上的多媒体广播中的演进型多播广播多媒体服务的视

图。

[0023] 图8是示出了与EPS兼容的额外的逻辑网络实体的视图。

[0024] 图9是示出了MBMS动态可变速率分配的视图。

[0025] 图10是一种无线通信方法的流程图。

[0026] 图11是一种无线通信方法的流程图。

[0027] 图12是一种无线通信方法的流程图。

[0028] 图13是一种无线通信方法的流程图。

[0029] 图14是一种无线通信方法的流程图。

[0030] 图15是一种无线通信方法的流程图。

[0031] 图16是一种无线通信方法的流程图。

[0032] 图17是一种无线通信方法的流程图。

[0033] 图18是示出了在示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0034] 图19是示出了在示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0035] 图20是示出了在示例性装置中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。

[0036] 图21是示出了采用处理系统的装置的硬件实现的示例的视图。

[0037] 图22是示出了采用处理系统的装置的硬件实现的示例的视图。

[0038] 图23是示出了采用处理系统的装置的硬件实现的示例的视图。

具体实施方式

[0039] 下面结合附图描述的详细描述仅仅旨在对各种配置进行描述,而不是旨在表示本申请所描述的构思仅可以通过这些配置来实现。为了对各种构思有一个透彻理解,详细描述包括具体细节。但是,对于本领域普通技术人员来说显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实现这些构思。在一些实例中,为了避免这些构思变模糊,以框图形式示出公知的结构和组件。

[0040] 现在将针对各种装置和方法来介绍电信系统的多个方面。将通过各种方框、模块、组件、电路、步骤、过程、算法等(统称为“元素”)在下面的详细说明中描述并且在附图中展示这些装置和方法。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件、或者它们的任意组合来实现。至于这些元素是实现成硬件还是软件,取决于具体应用和施加到整个系统上的设计约束。

[0041] 举例来说,可以利用包括一个或多个处理器的“处理系统”来实现元素、或元素的任何部分、或元素的任何组合。处理器的示例包括:微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门逻辑、分立硬件电路、以及配置为执行本公开内容全文所描述的各项功能的其它合适的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。软件应当被广泛地解释为是指:指令、指令集、代码、代码片段、程序代码、程序、子程序、软件模块、应用程序、软件应用程序、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、进程、函数等,无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件

描述语言、或者其它。

[0042] 相应地,在一个或多个示例性设计中,可以通过硬件、软件、固件、或它们的任意组合来实现所描述的功能。如果通过软件实现,则这些功能可以被保存为或编码为计算机可读介质上的一条或多条指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储介质可以是计算机能够访问的任何可用介质。作为示例而非限制,这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储设备、或者能够用来携带或保存具有指令或数据结构形式的所期望的程序代码并且能够被计算机访问的任何其它介质。如本文所使用的磁盘和光碟包括压缩光碟(CD)、激光光碟、光碟、数字多功能光碟(DVD)、软盘以及蓝光光碟,其中,磁盘通常用磁再现数据,而光碟是由激光器用光再现数据。上述的组合也应该被包括在计算机可读介质的范围内。

[0043] 图1是描绘LTE网络架构100的图。LTE网络架构100可以被称为演进分组系统(EPS)100。EPS100可以包括一个或多个用户设备(UE)102、演进型UMTS陆地无线接入网络(E-UTRAN)104、演进型分组核心(EPC)110、归属用户服务器(HSS)120和运营商的IP服务122。EPS可以与其它接入网络互连,但是为了简化起见,没有示出那些实体/接口。如图所示,EPS提供分组交换服务,但是,如本领域普通技术人员所容易理解的,贯穿本申请给出的各种构思可以扩展到提供电路交换服务的网络。

[0044] E-UTRAN包括演进节点B(eNB)106和其它eNB108。eNB106提供针对UE102的用户平面和控制平面协议终端。eNB106可以通过X2接口(例如,回程)连接到其它eNB108。eNB106还可以称为基站、节点B、接入点、基站收发机、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、或者某种其它适当术语。eNB106向UE102提供去往EPC110的接入点。UE102的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星无线电设备、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、或者任何其它类似功能的设备。本领域普通技术人员还可以将UE102称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端、或者某种其它适当术语。

[0045] eNB106通过S1接口连接到EPC110。EPC110包括移动管理实体(MME)112、其它MME114、服务网关116和分组数据网络(PDN)网关118。MME112是处理UE102与EPC110之间的信令的控制节点。通常,MME112提供承载和连接管理。所有用户IP分组通过服务网关116来传送,其中服务网关116本身连接到PDN网关118。PDN网关118提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关118连接到运营商的IP服务122。运营商的IP服务122可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、以及PS流服务(PSS)。

[0046] 图2是描绘LTE网络架构中的接入网络200的示例的图。在该示例中,将接入网络200划分成多个蜂窝区域(小区)202。一个或多个较低功率类型eNB208可以具有与小区202中的一个或多个小区相重叠的蜂窝区域210。所述较低功率类别eNB208可以被称为远程无线电头端(RRH)。较低功率类别eNB208可以是毫微微小区(例如,家庭eNB(HeNB))、微微小区、或微小区。宏eNB204分别被分配给相应的小区202,并且被配置为向小区202中的所有UE206提供去往EPC110的接入点。在接入网络200的该示例中,不存在集中式控制器,但在替代的配置中可以使用集中式控制器。eNB204负责所有与无线电有关的功能,包括无线电

承载控制、准入控制、移动性控制、调度、安全以及与服务网关116的连接。

[0047] 接入网络200所采用的调制和多址方案可以根据所部署的具体电信标准而变化。在LTE应用中,在DL上使用OFDM并且在UL上使用SC-FDMA,以便支持频分双工(FDD)和时分双工(TDD)两者。如本领域技术人员根据后面的详细描述将会容易明白的是,本文所给出的各种设计构思十分适合LTE应用。然而,这些设计构思可以容易扩展到采用其它调制和多址技术的其它电信标准。通过示例的方式,这些设计构思可以扩展到演进数据优化(EV-DO)或超移动宽带(UMB)。EV-DO和UMB是第三代合作伙伴计划2(3GPP2)所发布的作为CDMA2000标准家族的一部分的空中接口标准,并且采用CDMA来提供到移动站的宽带互联网接入。这些设计构思还可以扩展到采用宽带CDMA(W-CDMA)和CDMA的其它变体(比如,TD-SCDMA)的通用陆地无线电接入(UTRA);采用TDMA的全球移动通信系统(GSM);以及演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE802.16(WiMAX)、IEEE802.20、以及采用OFDMA的Flash-OFDM。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE以及GSM是在来自3GPP组织的文件中描述的。CDMA2000和UMB是在来自3GPP2组织的文件中描述的。所采用的实际无线通信标准和多址技术将取决于具体应用和施加到系统上的整体设计约束。

[0048] eNB204可以具有支持MIMO技术的多个天线。使用MIMO技术能够使eNB204利用空间域来支持空间复用、波束成形、以及发射分集。空间复用可以用于在相同的频率上同时发射不同的数据流。可以将数据流发送给单个UE206以便增大数据速率,或者发送给多个UE206以便增大整个系统容量。这是通过对每个数据流进行空间预编码(即,采用对幅度和相位的缩放),然后在DL上通过多个发射天线来发送每个空间预编码流来实现的。空间预编码数据流以不同的空间特征(spatial signature)到达UE206,这能够使UE206中的每一个恢复以该UE206为目的地的一个或多个数据流。在UL上,每个UE206发送空间预编码数据流,这能够使eNB204识别出每个空间预编码数据流的源。

[0049] 当信道状况良好时,通常使用空间复用。当信道状况欠佳时,可以使用波束成形来使发射能量集中到一个或多个方向。这可以通过对数据进行空间预编码以通过多个天线发送来实现。为了在小区的边缘处实现良好的覆盖,可以与发射分集相结合来使用单个流波束成形传输。

[0050] 在后面的详细描述中,将针对支持DL上的OFDM的MIMO系统来描述接入网络的各个方面。OFDM是将数据调制到OFDM符号内的多个子载波上的扩频技术。子载波是以精确频率进行间隔的。该间隔提供了“正交性”,使得接收机能够从子载波中恢复数据。在时域中,保护间隔(例如,循环前缀)可以添加到每个OFDM符号上,以便阻止OFDM符号间的干扰。UL可以使用具有DFT扩展OFDM信号形式的SC-FDMA来对高峰均功率比(PAPR)进行补偿。

[0051] 图3是描绘LTE中的DL帧结构的示例的图300。可以将一个帧(10ms)划分成10个相等大小的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。可以使用一个资源格来表示两个时隙,每个时隙包括一个资源块。将资源格划分成多个资源元素。在LTE中,一个资源块在频域上包括12个连续子载波,并且在时域中包括7个连续的OFDM符号(其中每个OFDM符号中有普通循环前缀),或者包括84个资源元素。对于扩展循环前缀,一个资源块在时域中可以包括6个连续的OFDM符号,并且可以具有72个资源元素。如R302、304所指示,这些资源元素中的一些资源元素包括DL参考信号(DL-RS)。DL-RS包括小区专用RS(CRS)(有时也被称为通用RS)302和UE专用RS(UE-RS)304。仅在相应的物理DL共享信道(PDSCH)所映射到的资源块上

发送UE-RS304。每个资源元素所携带的比特数量取决于调制方案。因此,UE接收的资源块越多且调制方案越高,则针对该UE的数据速率就越高。

[0052] 图4是描绘LTE中的UL帧结构的示例的图400。可以将针对UL的可用资源块划分成数据部分和控制部分。控制部分可以形成在系统带宽的两个边缘处,并且可以具有可配置的尺寸。可以将控制部分中的资源块分配给UE,以便控制信息的传输。所述数据部分可以包括没有包含在控制部分中的所有资源块。UL帧结构形成包含有连续子载波的数据部分,其可以允许向单个UE分配数据部分中的所有连续子载波。

[0053] 可以向UE分配所述控制部分中的资源块410a、410b,以便向eNB发送控制信息。可以向UE分配所述数据部分中的资源块420a、420b,以便向eNB发送数据。UE可以在控制部分中的所分配的资源块上的物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分中的所分配的资源块上的物理UL共享信道(PUSCH)中仅发送数据,或者发送数据和控制信息两者。UL传输可以持续一个子帧中的两个时隙,并且可以在频率上跳变。

[0054] 一组资源块可以用来执行初始的系统接入,并且在物理随机接入信道(PRACH)430中实现UL同步。PRACH430携带随机序列,但是不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码占据了与6个连续资源块相对应的带宽。起始频率是由网络规定的。也就是说,将随机接入前导的传输约束到特定的时间和频率资源。对于PRACH,不存在频率跳变。在单个子帧(1ms)中或者在少量连续子帧的序列中携带PRACH尝试,并且每帧(10 ms)UE只能够进行单次PRACH尝试。

[0055] 图5是描绘用于LTE中的用户平面和控制平面的无线电协议架构的示例的图500。针对UE和eNB的无线电协议架构示出为具有三层:层1、层2和层3。层1(L1层)是最低层并且执行各种物理层信号处理功能。本文中,L1层被称之为物理层506。层2(L2层)508位于物理层506上方,并且负责物理层506上方的、在UE与eNB之间的链路。

[0056] 在用户平面中,L2层508包括媒体访问控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512、以及分组数据汇聚协议(PDCP)子层514,它们终止于网络侧的eNB处。虽然图中未示出,UE可以具有位于L2层508上方的多个上层,其包括终止于网络侧的PDN网关118处的网络层(例如,IP层),以及终止于连接的另一端(例如,远端UE、服务器等)处的应用层。

[0057] PDCP子层514提供在不同的无线电承载与逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还为上层数据分组提供报头压缩,以便降低无线电传输开销,通过对该数据分组进行加密来提供安全,并且为UE提供在eNB之间的切换支持。RLC子层512提供对上层数据分组的分割和重新装配、对丢失数据分组的重传、以及对数据分组的重新排序以便对由于混合自动重传请求(HARQ)而引起的无序接收进行补偿。MAC子层510提供逻辑信道与传输信道之间的复用。MAC子层510还负责将一个小区中的各种无线电资源(例如,资源块)在各UE之间进行分配。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0058] 在控制平面中,对于物理层506和L2层508而言,针对UE和eNB的无线协议架构是大体相同的,除了对于控制平面而言,不存在报头压缩功能。控制平面还包括层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线电资源(即,无线电承载),并且用于使用eNB与UE之间的RRC信令来配置较低层。

[0059] 图6是在接入网络中与UE650进行通信的eNB610的框图。在DL中,将来自核心网络的上层分组提供给控制器/处理器675。控制器/处理器675实现了L2层的功能。在DL中,控

制器/处理器675提供报头压缩、加密、分组分割和重新排序、在逻辑信道与传输信道之间进行复用、以及基于各种优先级度量来对UE650进行无线电资源分配。控制器/处理器675还负责 HARQ操作、丢失分组的重传、以及去往UE650的信令。

[0060] TX处理器616实现了针对L1层(即,物理层)的各种信号处理功能。所述信号处理功能包括编码和交织以有助于UE650处的前向纠错(FEC),并且基于各种调制方案(例如,二相相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相相移键控(M-PSK)、M阶正交幅度调制(M-QAM))来映射到信号星座。然后,将已编码和调制的符号分割成并行流。然后,每个流映射到OFDM子载波、在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)进行复用,并且随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合在一起,以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码以产生多个空间流。来自信道估计器674的信道估计可以用于确定编码和调制方案、以及进行空间处理。可以根据参考信号和/或UE650所发送的信道状况反馈来获得所述信道估计。然后,经由独立的发射机618TX将每个空间流提供给不同的天线620。每个发射机618TX利用相应的空间流来调制RF载波以进行传输。

[0061] 在UE650处,每个接收机654RX通过其各自的天线652来接收信号。每个接收机654RX对调制到RF载波上的信息进行恢复,并且将该信息提供给接收机(RX)处理器656。RX处理器656执行L1层的各种信号处理功能。RX处理器656对信息执行空间处理,以便恢复以UE650为目的地的任何空间流。如果多个空间流是以UE650为目的,则可以利用RX处理器656将它们组合成单个OFDM符号流。然后,RX处理器656使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每个子载波的单独OFDM符号流。通过确定eNB610所发送的最有可能的信号星座点,来恢复并且解调每个子载波上的符号、以及参考信号。这些软判决可以基于信道估计器658所计算的信道估计。然后,对软判决进行解码和解交织,以便对eNB610在物理信道上原始发送的数据和控制信号进行恢复。然后,将数据和控制信号提供给控制器/处理器659。

[0062] 控制器/处理器659实现L2层。控制器/处理器可以与存储程序代码和数据的存储器660进行关联。存储器660可以被称作计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器659提供了传输信道与逻辑信道之间的解复用(demultiplexing),分组重新装配、解密、报头解压缩、控制信号处理,以便恢复来自核心网络的上层分组。然后,将上层分组提供给数据宿662,该数据宿662代表L2层上方的所有协议层。还可以将各种控制信号提供给数据宿662,以进行L3处理。控制器/处理器659还负责使用确认(ACK)和/或否定确认(NACK)协议来进行差错检测,以便支持HARQ操作。

[0063] 在UL中,数据源667用于对控制器/处理器659提供上层分组。数据源667代表L2层上方的所有协议层。类似于结合eNB610的DL传输所描述的功能,控制器/处理器659通过提供报头压缩、加密、分组分割和重新排序、以及基于eNB610的无线电资源分配而在逻辑信道与传输信道之间进行复用,来实现针对用户平面和控制平面的L2层。控制器/处理器659还负责HARQ操作、丢失分组的重传、以及去往eNB610的信令。

[0064] 由信道估计器658根据参考信号或者由eNB610所发送的反馈得出的信道估计,可以被TX处理器668用来选择合适的编码和调制方案,并且以有助于空间处理。将TX处理器668所产生的空间流经由各自的发射机654TX提供给不同天线652。每个发射机654TX利用相应的空间流来调制RF载波以进行传输。

[0065] 通过与结合UE650处的接收机功能所描述的类似方式,在eNB610处处理UL传输。每个接收机618RX通过其各自的天线620来接收信号。每个接收机618RX对调制到RF载波上的信息进行恢复,并且将该信息提供给RX处理器670。RX处理器670可以实现L1层。

[0066] 控制器/处理器675实现L2层。控制器/处理器675可以与存储程序代码和数据的存储器676进行关联。存储器676可以被称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器675提供了传输信道与逻辑信道之间的解复用 (demultiplexing)、分组重新装配、解密、报头解压缩、控制信号处理,以便恢复来自UE650的上层分组。可以将来自控制器/处理器675的上层分组提供给核心网络。控制器/处理器675还负责使用ACK和/或NACK协议来进行差错检测,以便支持HARQ操作。

[0067] 图7是示出了单频率网络 (MBSFN) 上的多媒体广播中的演进型多播广播多媒体服务 (eMBMS) 的视图750。小区752'中的eNB752可以构成第一MBSFN区域,而小区754'中的eNB754可以构成第二MBSFN区域。eNB752、754可以与其它MBSFN区域相关联,例如多达总共8个MBSFN 区域。MBSFN区域中的小区可以被指定为预留小区。预留小区不提供多播 /广播内容,但是与小区752'、754'是时间同步的并且在MBSFN资源上具有限定的功率,以便限制对MBSFN区域的干扰。MBSFN区域中的每个eNB 同步发送相同的eMBMS控制信息和数据。每个区域可以支持广播、多播和单播服务。单播服务是以特定用户为目标的服务,例如语音呼叫。多播服务是可以被用户群组接收到的服务,例如预订视频服务。广播服务是可以由所有用户接收到的服务,例如新闻广播。参照图7,第一MBSFN区域可以支持第一eMBMS广播服务,比如通过向UE770提供特定新闻广播。第二MBSFN区域可以支持第二eMBMS广播服务,比如通过向UE760提供不同的新闻广播。每个MBSFN区域支持多个物理多播信道 (PMCH) (例如,15个PMCH)。每个PMCH对应于多播信道 (MCH)。每个MCH可以复用多个 (例如,29个) 多播逻辑信道。每个MBSFN区域可以有一个多播控制信道 (MCCH)。比如,一个MCH可以复用一個MCCH和多个多播业务信道 (MTCH),而剩余MCH可以复用多个MTCH。

[0068] 图8是示出了与EPS100兼容的另外的逻辑网络实体的视图800。在图8中,广播多播服务中心 (BM-SC) 820是负责向用户提供服务的功能实体。该BM-SC作为从内容源 (CS) 或编码器810到达的eMBMS传输的入口点,或者在EPS100外部提供内容的任何其它广播/多播源。BM-SC820可以包括CS/编码器810。BM-SC820可以负责提供:1) 针对请求激活MBMS服务的终端的授权;2) 广播和多播会话的调度以及为每个会话分配标识符 (例如, TMGI和会话ID);3) 发起会话开始/停止;4) MBMS数据的完整性和保密性保护;以及5) MBMS会话通知。

[0069] MBMS网关 (MBMS-GW) 830是处理eMBMS用户平面业务并向提供特定服务的服务区域内的所有eNB提供相应数据分组 (例如,通过将输入的eMBMS业务广播给所有eNB) 的实体。该MBMS-GW830还执行MBMS 会话管理,比如传输会话开始和会话停止,以及收集关于具有活动MBMS 会话的每个终端的分布式广播/多播业务的收费信息。

[0070] 多小区/多播协调实体 (MCE) 840是MBSFN区域的控制实体。该MCE 可以根据来自MME的会话开始/停止请求来建立/删除eMBMS服务的无线承载。该MCE还可以定义针对该服务的无线资源分配 (例如,针对该服务的子帧分配和MCS)。通常,可以存在对控制属于MBSFN区域的所有eNB 进行控制的一个MCE,但是不止一个MCE可以与MBSFN区域相关联。该MCE负责为多小区MBMS传输分配时间和频率资源。因此,MCE840 执行对无线接口的调度。

[0071] 如图8所示,BM-SC820和MBMS-GW830通过SGmb接口和SGimb 接口进行通信。该SGmb

接口支持用于在MBMS会话建立和终止处建立和释放上下文的MBMS承载信令。该SGmb接口还支持与用户有关的信令,例如用于多播会话授权或用户会话参与和脱离的信令。该SGimb接口支持 MBMS业务层面。

[0072] MBMS-GW830通过M1接口与eNB106进行通信。该M1接口还支持 MBMS业务层面,并利用多播协议向eNB106传输数据分组。MBMS-GW 830还通过Sm接口与MME112进行通信。Sm接口是MBMS GW830和 MME112之间的控制平面的参考点。MME112通过M3接口与MCE840 进行通信。M3接口支持MBMS会话控制信令,比如用于会话发起和终止的信令。MCE840通过M2接口与eNB106进行通信以便向eNB106提供无线配置信息。

[0073] 当前,会话的最大比特速率(MBR)可以被设置为与E-UTRAN上的 eMBMS的保证比特速率(GBR)相同。例如,针对每个会话,BM-SC向 MBMS-GW发送包括QoS类别标识符(QCI)、分配/保留优先级(ARP) 的服务质量(QoS)信息,并指定MBR=GBR。该MCE基于每一会话QoS 来确定聚合带宽,基于会话QoS来决定将哪些MTCH一起组合到会话的哪些MCH上。

[0074] 相应地,带宽分配是固定的,例如,每个MBMS服务使用常量带宽,并且以常量比特速率(CBR)来传输流。还有,如果会话的QoS将剩余更新为与会话开始的QoS相同,则针对该会话,设置MBR等于GBR可能是不变的。

[0075] 但是,固定的比特速率设计可能是低效的。例如,某些内容流(比如视频信号)固有地具有可变比特速率。当网络有更多的可用资源时,可能期望的是向视频信号分配更多带宽以提供较高质量的信号。此外,假定视频信号的多样化特性,难以编码的视频部分可能需要较高的比特速率,而比较容易编码的视频部分可能需要较低的比特速率。还有,不同内容源通常不会在同一时间完全使用它们各自的带宽(例如,来自多个源的总带宽将通常小于分配给多个源的总带宽)。

[0076] 因此,使用固定带宽的QoS方案可能是不利的,因为无法从BM-SC或内容源/编码器发送更有效的可变速率。因此,MBMS质量可能不是优化的并且网络资源利用率可能是比较低效的。

[0077] 在一个方面中,提供允许针对每个MBMS服务的可变带宽分配的QoS 方案。具体而言,可变比特速率可以被动态分配给MBMS服务。这可以允许网络优化单播服务与多播服务之间的资源分配。例如,如果BM-SC/内容源以GBR提供多播服务,然后经由从eNB/MCE的反馈来了解没有完全利用单播服务的资源,则网络可以调整比特速率以为多播服务提供高于GBR 的速率,达到所允许的MBR。下面描述动态分配的设定。

[0078] 针对每个eMBMS会话,BM-SC指定允许大于或等于GBR但是小于或等于MBR的比特速率的QoS。这可以通过各个接口(比如SGmb、Sm和 M3接口)上的信令来完成。并且,BM-SC可以在会话更新请求消息中修改QoS以适应内容源/编码器的带宽需求,比如当该内容源/编码器期望增加的传输比特速率来传输较高质量服务时。基于eNB的资源利用率,该eNB 可以向MCE发送反馈(例如,报告)以请求增加的或减少的比特速率。

[0079] 该MCE可以合并来自所有eNB的报告,以确定是否要请求针对一个或多个现有MBMS会话的MBMS会话速率的增加或减少。关于是否要请求 MBMS会话速率的增加或减少的决定可以基于是否要建立额外的MBMS会话和/或不同服务之间的优先级设置。

[0080] BM-SC可以合并来自MBSFN区域中的所有MCE的报告,并且确定用于通过HTTP动态自适应流(DASH)或实时传输协议(RTP)的广播流的速率。BM-SC和内容源/编码器之间的接

口利用如DASH规范或具有反馈的 RTP视听简档中的编解码控制消息中指定的现有接口。

[0081] 图9是示出了MBMS动态可变速率分配的示例的视图900。在步骤910,网络服务中心(比如BM-SC)通过向MBMS-GW发送MBMS会话开始请求来建立MBMS会话,以提供诸如临时移动群组标识(TMGI)、QCI、MBR、GBR、ARP等会话属性。这里,允许将MBR设置为大于GBR。另外,如果QoS需求被内容源/编码器改变,则BM-SC还向MBMS-GW发送MBMS 会话更新请求以改变MBR和GBR的值。MBMS会话开始请求和MBMS 会话更新请求还可以包括从内容源/编码器发送的比特速率的列表。该比特速率的列表可以识别该内容源/编码器能够支持的具体比特速率。

[0082] 在步骤920处,网络协调实体(比如MCE)向MBSFN区域中的所有基站(例如,eNB)分配GBR和MBR范围内的网络资源用于该会话。具体而言,MCE可以根据该内容源/编码器能够支持的列出的比特速率之一来分配资源。该网络资源可以包括无线资源和/或回程资源。该分配基于当前的资源可用性。因此,如果额外的资源不可用于为每个会话提供高于GBR 的服务,则MCE只可以保证针对每个会话以GBR进行资源分配。但是,如果额外的资源可用,则MCE可以向一个或多个会话分配更多资源(例如,基于会话优先级)以便增加一个或多个会话的速率,但是不会达到高于MBR 的速率。

[0083] 在步骤930处,MBMS-GW通过SYNC协议来广播MBMS数据。相同 MBSFN区域中的所有eNB将缓存MBMS数据并在同一时间通过空中接口发送相同的数据。

[0084] 在一个方面中,操作、管理和维护(OA&M)可以配置用于MBSFN子帧的最大容量。如果MBSFN子帧中没有要发送的MBMS分组,则该 MBSFN子帧可以用于单播信道。该MCE和MME可以相互协调以便在 MBMS和单播之间动态地分配资源。此外,QCI和ARP可以用于确定资源分配和准入控制。

[0085] 在步骤940,一个或多个eNB可以决定向MCE发送速率自适应请求以请求更高的比特速率或更低的比特速率。例如,eNB可以使用两个子帧来携带MBMS会话的数据,并且具有两个额外的子帧可用于携带MBMS数据。该eNB可以向MCE发送比特速率等于当前速率的200%的速率自适应请求。另一个eNB可以发送针对与当前速率的150%相等的新速率的请求。在另一个示例中,eNB可以发送速率自适应请求以具体请求该内容源/编码器能够支持的列举的比特速率之一中的速率。

[0086] 或者,该速率自适应请求可以基于当前MBMS负载,比如缓存是几乎满还是几乎空,和/或基于单播负载,比如eNB在峰值时段内是否正在工作。具体而言,eNB可以预测缓存何时将满或空。因此,该eNB还可以向MCE 发送速率自适应请求以便在预计满或空缓存状态时请求较低或较高的比特速率。速率自适应请求还可以基于用于增加当前速率的资源的可用性或者基于eNB负载状况来维持当前速率的资源的缺少(例如,处理的单播业务量或MBMS会话数量)。

[0087] 在步骤950,MCE合并并在预定的持续时间内(比如运营商的可配置定时器所设置的时段)从eNB接收到的反馈(即,速率自适应请求)。基于从 eNB接收到的速率自适应请求,该MCE确定最小比特速率(Rmin)。例如,如果所有eNB都在请求速率增加,则MCE可以将Rmin设置为速率请求的最小值。如果任何eNB请求速率减少,则该MCE可以将Rmin设置为被请求的速率减少。该MCE还可以确定是否通过减少对现有会话的网络资源分配来准许更多会话。在一个方面中,该MCE可以将Rmin设置为在内容源/ 编码器能够支持的比特速率列表中所包括的被请求的速率的最小值。

[0088] 在步骤960,该MCE可以通过MME和MBMS-GW向BM-SC发送包含 R_{min} 的合并的速率自适应请求。在步骤970,BM-SC合并并在预定持续时间内(比如运营商的可配置定时器所设置的时段)从所有MCE接收到的所有反馈(即,包含 R_{min} 的合并的速率自适应请求)。基于该合并的速率自适应请求,该BM-SC可以确定合并的最小比特速率 R'_{min} 。该BM-SC还可以确定如果从不同MCE报告的 R_{min} 值相差很大(比如,当 R_{min} 值差别大于30%时),每个MCE是否需要不同的会话。

[0089] 例如,假设GBR等于500kbps并且MBR等于900kbps。此外,第一 MCE (MCE1) 请求通过根据MCE1的速率自适应来合并来自所有eNB的反馈而确定的第一最小比特速率(R_{1min}) 600kbps。第二MCE (MCE2) 请求通过根据MCE2的速率自适应来合并来自所有eNB的反馈而确定的第二最小比特速率(R_{2min}) 700kbps。相应地,基于来自MCE1和MCE2的的请求,BM-SC可以确定合并的最小比特速率 R'_{min} 为600kbps,并且向内容源/编码器发送请求以确保数据速率等于被确定的 R'_{min} 。

[0090] 在另一个示例中,MCE1可以请求600kbps的 R_{1min} ,而MCE2请求 900kbps的 R_{2min} 。这里,BM-SC可以确定从MCE1和MCE2报告的 R_{min} 值变化大于某个量(例如,相差大于30%),因此可以决定两个会话应该用于处理每个MCE处的负载。相应地,BM-SC可以创建两个不同的会话,一个会话以600kbps的比特速率用于MCE1,而第二会话以900kbps的比特速率用于MCE2。相应地,向MCE2提供更高的比特速率,因为MCE2 有更多资源分配给MBMS服务。

[0091] 在步骤980处,如果DASH用于视频流,则该BM-SC将 R'_{min} 直接转化到针对以低于或等于 R'_{min} 且大于或等于GBR的速率进行编码的媒体的 DASH请求中。如果RTP用于视频流,则BM-SC可以确定最低临时最大媒体流比特速率请求(TMMBR)并将其直接发送给内容源/编码器。该BM-SC 可能知道该内容源/编码器能够提供的比特速率。相应地,当向内容源/编码器发送速率调整请求时,该BM-SC可以选择与 R'_{min} 相比更小或相等的比特速率。

[0092] 在步骤985处,BM-SC从内容源/编码器接收速率自适应请求确认(ACK),并且可以通过MBMS-GW和MME将该ACK发送给MCE。在步骤990,一旦从BM-SC接收到ACK,MCE就向eNB发送MBMS调度信息。之后,在步骤995,eNB通过在下一个MCCH修改时段期间向UE 发送MCCH通知消息来向UE告知速率自适应。

[0093] 在一个方面中,该内容源/编码器可能期望以较高或较低比特速率发送其内容。因此,该内容源/编码器可以向BM-SC发送速率自适应请求以便请求用于内容传输的更高比特速率或更低比特速率。

[0094] 下面将描述用于提供广播/多播服务的有效可变速率的其它细节。在说明书中,具体描述了网络实体eNB、MCE和BM-SC。但是,eNB可以是基站、接入点或其它类似的网络实体;该MCE可以是网络协调实体或其它类似网络实体;而BM-SC可以是网络服务中心或其它类似网络实体。在一个方面,BM-SC向MCE发送MBR,该MBR等于GBR。然后,MCE基于从BM-SC发送的每个会话的MBR,向MBSFN区域中的所有eNB分配网络资源。然后,eNB基于来自MBMS-GW的SYNC-PDU来调度MCH调度信息(MSI)。该SYNC-PDU包含指示同步序列的开始时间的时戳,并且对于MBSFN区域中的所有eNB是相同的。如果在子帧期间没有MBMS 数据要被发送,或者如果这些资源不再用于MBMS,则eNB可以将MBSFN 网络资源用于单播通信。

[0095] 在其它方面中,BM-SC向MCE发送被请求的MBR和GBR。然后,该 MCE基于从BM-SC接收到的每个会话的MBR和GBR,向MBSFN区域中的所有eNB分配网络资源。当eNB观察到通过

SYNC协议来自 MBMS-GW的少量数据,并且意识到额外的MBMS资源可用于会话时,该 eNB可以向MCE通知该实际情况。这里,来自一个eNB的单个报告足够表示MBSFN区域中的所有eNB的观察结果,因为该MBSFN区域中的所有eNB接收相同的SYNC-PDU。相应地,基于来自eNB的报告,MCE可以通过减少对现有会话的网络资源分配(例如,减少到GBR)来准许更多 MBMS会话。类似地,当eNB观察到通过SYNC协议来自MBMS-GW的更多数据,并且意识到已经超过物理传输速率时,该eNB通知MCE。基于来自eNB的报告,MCE可以向eNB分配更多网络资源(如果可以的话),例如高达MBR,或者如果网络资源不可用,则向eNB分配更少网络资源直至GBR。该分配可以提供给会话中的所有eNB,因为所有eNB发送相同的波形。

[0096] 在另一个方面,MCE针对以大于GBR的速率开始的每个会话,向MBSFN区域中的所有eNB分配网络资源。之后,该MCE可以一旦发生事件则将现有会话的资源分配下降到GBR。例如,该事件可以发生在MCE 决定调度新的会话时。在另一个示例中,该事件可以发生在该MBSFN区域中的一个或多个eNB有丰富的单播业务并且指示用于维持高于GBR的比特速率的资源不可用时。

[0097] MCE下降资源分配的示例如下。假设用于服务单播业务和MBMS业务的整个带宽是16000kbps。此外,每个发送的会话具有如下属性:MBR等于800kbps,GBR等于500kbps,最大MBMS利用率是40%。相应地,该 MCE可以允许MBMS利用率在25%到40%之间波动,例如以便适应单播业务变化。例如,如果8个MBMS会话当前以比特速率MBR发送(例如,该MBMS利用率是8个会话 $\times 800\text{kbps}/16000\text{kbps}=40\%$),则MCE可以通过将比特速率调整为GBR(500kbps)来维持相同数量的会话,其产生 25%的下降的MBSFN利用率(例如,8个会话 $\times 500\text{kbps}/16000\text{kbps}=0.25$ (25%))。或者,该MCE可以决定不依赖于发送的会话数量来将MBSFN 利用率下降到25%。例如,如果该比特速率被调整到GBR(500kbps),则可以允许总共8个MBMS会话(例如, $0.25 \times 16000\text{kbps}/500\text{kbps}=8$ 个会话)。在另一个示例中,如果比特速率被调整为MBR(800kbps),则可以允许总共5个MBMS会话(例如, $0.25 \times 16000\text{kbps}/800\text{kbps}=5$ 个会话)。

[0098] 除了MCE下降资源分配,该MCE还可以控制eNB如何在eNB无法维持与GBR相等的速率时丢弃数据分组(例如,当该速率已经被调整到GBR,并且该MBSFN区域中的一个或多个eNB请求进一步速率减少时)。该MCE 可以通过信号向eNB发出分组丢弃规则以指示分组丢弃算法。显然,所有 eNB遵循相同的分组丢弃规则以保证MBSFN传输。丢弃算法的示例包括基于MBSFN区域标识(ID)的随机丢弃和均匀丢弃。在随机丢弃中,该 MBSFN区域ID用作随机种子以生成伪噪声(PN)序列,该伪噪声序列是丢弃模式。在均匀丢弃中,丢弃每10个额外分组中的第一个分组。如果 MBSFN区域中的所有eNB向MCE指示用于维持大于GBR或等于MBR的比特速率的资源是可用的,则该MCE可以向eNB发送信号以减少或停止分组丢弃。

[0099] 在其它方面中,BM-SC中的比特速率自适应可以基于MCE反馈。起初,除了MBR和GBR参数,BM-SC还可以通过会话开始过程向MCE指示自适应算法,例如基于速率或基于缓存的算法。或者,可以通过OA&M用自适应算法来预先配置网络(例如,BM-SC和MCE/MME)。

[0100] 该MCE基于从BM-SC指示的MBR和GBR,为每个会话分配网络资源。之后,当MCE基于从eNB的反馈,意识到额外的资源可用时,该MCE 开始为更高优先级的会话分配更多资源但是不会大于MBR。MCE向BM-SC 告知资源分配调整。该MCE还通过MCCE在每个MCCH修改时段的边界处向eNB告知该调整。当MCE基于来自eNB的反馈而认识到有较少资源可用时,该MCE开

始针对较低优先级会话释放资源但是不会低于GBR。同样,MCE向BM-SC告知资源分配调整。此外,还经由MCCH在每个 MCCH修改时段的边界处向eNB告知该调整。相应地,无论MCE针对较高优先级会话分配更多资源还是针对较低优先级会话释放资源,BM-SC都可以通过信号向内容源/编码器告知基于来自MCE的反馈来以经调整的比特速率生成分组。

[0101] 在一个方面中,eNB/MCE和BM-SC之间交换的速率自适应消息的类型将依赖于BM-SC和内容源/编码器之间的传输协议。BM-SC和内容源/编码器之间的传输协议的示例是DASH协议。如果DASH用作传输协议,则 eNB/MCE确定要使用的新的速率R并以信号将R告知BM-SC。然后,该 BM-SC确定在MBSFN区域中的所有eNB/MCE中请求的最低速率(R_{min}),其中 $GBR \leq R_{min} \leq MBR$ 。此外,BM-SC将 R_{min} 直接转化到针对以低于或等于 R_{min} ,并且大于或等于GBR的速率进行编码的媒体的DASH请求中。

[0102] 另外,当DASH用作传输协议时,eNB/MCE向BM-SC发送缓存状态S以请求速率自适应。缓存状态S可以包括关于缓存状态的一个或多个参数,比如,缓存中剩余的数据量、在缓存中的最新数据的时间戳、或者在发生缓存溢出之前缓存中剩余的空间量等。该BM-SC可以通过频繁的消息传来保持关于缓存状态的更新。相应地,该BM-SC可以从接收自 eNB/MCE的不同报告中确定哪个eNB缓存处于最临界状态。并且,该 BM-SC可以有与DASH客户端类似的算法以便确定基于缓存状态S向内容源/编码器请求什么媒体编码。为了减少信令量,eNB/MCE可以只在速率自适应紧急时发送缓存状态S,比如当缓存占用量过低或过高时。可以由运营商通过OA&M确定该缓存占用量是过低还是过高。例如,当缓存占用量低于或等于全部缓存的四分之一时,可以将该缓存占用量视为过低,并且当缓存占用量高于或等于全部缓存的四分之三时,可以将该缓存占用量视为过高。

[0103] BM-SC和内容源/编码器之间的传输协议的另一个示例是RTP。当RTP 用作传输协议时,eNB/MCE可以确定要使用的新的速率R并以信号将该R 告知BM-SC。然后,该BM-SC确定MBSFN区域中的所有eNB/MCE中的最低TMMBR请求,并且将该最低TMMBR直接发送给内容源/编码器。

[0104] 或者,当RTP用作传输协议时,eNB/MCE可以向BM-SC发送下一应用数据单元(NADU)应用专用消息(APP)分组以请求速率自适应。该 BM-SC可以通过随时间频繁地从eNB/MCE接收NADU APP分组来保持关于缓存状态的更新。相应地,该BM-SC可以从接收自eNB/MCE的不同报告中确定哪个eNB缓存处于最临界的状态。并且,该BM-SC转发处于最临界状态的缓存的NADU APP分组。为了减少信令量,eNB/MCE可以只在速率自适应紧急时发送缓存状态S,比如当缓存占用量过低(例如,低于下限)或过高时(例如,高于上限)。如前所述,可以由运营商通过OA&M 来确定该缓存占用量是过低还是过高。例如,当缓存占用量低于或等于全部缓存的四分之一时,可以将该缓存占用量视为过低,并且当缓存占用量高于或等于全部缓存的四分之三时,可以将该缓存占用量视为过高。

[0105] 在一个方面中,在eNB/MCE与BM-SC/内容源之间传输的反馈消息的类型可以是被预先配置的。例如,移动网络运营商(MNO)和内容源/编码器可以对传输协议(例如,DASH或RTP)和速率信令反馈(例如,HTTP GET、TMMBR或NADU APP分组)达成一致。相应地,MNO设定要用于eNB/MCE与BM-SC/内容源之间的适合的消息类型。

[0106] 在其它方面中,可以在内容广播之前协商在eNB/MCE与BM-SC/内容源之间传输的反馈消息的类型。例如,BM-SC确定内容源/编码器所支持的传输和反馈消息类型。基于媒体

呈现描述 (MPD) 的可用性, BM-SC 可以选择 DASH。相应地, BM-SC 可以确定是否要使用速率信息或缓存状态作为反馈类型。或者, 基于会话描述协议 (SDP), BM-SC 可以选择 RTP。这样, 如果关于 TMMBR 的属性存在于 SDP 中, 则 BM-SC 可以协商将 TMMBR 用作反馈类型。如果关于 NADU APP 分组的属性存在于 SDP 中, BM-SC 还可以协商将 NADU APP 分组用作反馈类型。之后, BM-SC 可以向 MCE/eNB 指示在从 BM-SC 向 MCE 发送的新消息中要使用什么反馈消息类型。

[0107] 在另一方面, 为了最小化从 E-UTRAN 到 BM-SC 的信令/反馈, 该 MCE 可以合并来自 eNB 的反馈, 并将合并后的反馈发送给 BM-SC。该 MCE 可以指定 eNB 需要报告的门限, 比如针对 MBMS 的缓存门限或速率门限。例如, 对于基于缓存的报告, MCE 可以要求 eNB 报告缓存占用量是否小于或等于全部缓存的四分之一, 或者该缓存占用量是否大于或等于全部缓存的四分之三。对于基于速率的报告, 假设 MBR 等于 800 kbps 并且 GBR 等于 500 kbps, 则 MCE 可以要求 eNB 报告速率变化的一个阶段是否至少为 100 kbps。例如, eNB 可以报告当前速率是 500 kbps, 并且该 eNB 处可用的资源允许要请求的 600 kbps 的速率。

[0108] 但是, 由于 eNB 和 BM-SC 之间的距离, 不同 eNB 可能在不同时间报告。相应地, 该 MCE 可以将接收到的报告保存一段配置的时间, 合并报告, 并根据合并后的报告向 BM-SC 发送速率自适应请求。该 MCE 还可以使用从 eNB (该 eNB 最可能是最靠近的 eNB) 接收到的第一报告, 向 BM-SC 发送速率自适应请求。

[0109] 在一个方面中, 针对发送反馈消息来考虑单播与 MBMS 通信之间的协调。例如, eNB、MCE 和 MME 可以在向 BM-SC 发送反馈之前相互协调。这样, 当 MME 从 MCE 接收速率自适应请求时, 该 MME 还可以考虑单播资源分配状态以便在向 BM-SC 发送请求之前修改速率自适应请求。

[0110] 在另一个示例中, eNB 可以通过在向 MCE 发送反馈之前考虑用于当前服务 (例如, 负载) 的单播和 MBMS 资源两者来确定可用的 MBMS 资源。这里, 低单播负载可以发生在较少 UE 请求单播信道时, 比如在非峰值时段。高单播负载可以发生在很多 UE 请求单播信道同时分配给单播信道的资源接近耗尽, 比如在峰值时段。低 MBMS 负载可以发生在没有请求额外 MBMS 会话并且分配给 MBMS 的资源没有耗尽时, 并且因此, 可以使用接近 MBR 的较高速率来提供 MBMS。高 MBMS 负载可以发生在请求额外的 MBMS 会话并且分配给 MBMS 的资源接近耗尽时, 并且因此, 可以使用接近 GBR 的较低速率来提供 MBMS 会话。显然, 可以基于两种负载状况在单播服务和 MBMS 服务之间动态地分配网络资源。

[0111] 如果单播负载较高并且 MBMS 服务以高于 GBR 的速率使用资源, 则该 eNB 可以通过反馈来请求 MBMS 服务的较低比特速率以便将 MBMS 服务速率降低到 GBR。如果单播负载较高并且没有 MBMS 服务以高于 GBR 的速率来使用资源, 则该 eNB 可以不发送反馈。如果单播负载较低并且 MBMS 负载较低, 则 eNB 可以发送反馈以允许 BM-SC 添加额外的 MBMS 服务, 或将会话速率从 GBR 增加到不超过 MBR 的较高速率。如果单播负载较低, MBMS 负载较高, 并且 MBMS 服务正以高于 GBR 的速率使用资源, 则 eNB 可以发送反馈以允许 BM-SC 将 MBMS 服务速率降低到 GBR 并且添加额外的 MBMS 服务。

[0112] 可以基于无线资源和缓存资源的利用率来计算单播负载和 MBMS 负载。无线利用率等于在给定时段 T 内使用的无线资源的平均值 vs. 总的可用无线资源。缓存利用率等于在给定时段 T 内使用的平均缓存尺寸 vs. 总的可用缓存尺寸。相应地, 当平均无线利用率和平均缓存利用率超过门限时, 视为高负载。

[0113] 图10是用于基于比特速率来分配网络资源的无线通信方法的流程图 1000。可以由MCE执行该方法。

[0114] 在步骤1002处,MCE从BM-SC接收至少一个比特速率。具体而言,所述至少一个比特速率是最大比特速率(MBR),其中,MBR等于保证比特速率(GBR)。此外,所述至少一个比特速率可以在MBMS会话开始之后经由MBMS会话更新请求(例如,基于来自内容源/编码器的内容)进行更新。

[0115] 在步骤1004处,MCE基于至少一个比特速率来分配网络资源。该网络资源分配由MBSFN区域中的所有eNB使用,以便通过MBMS-GW并经由例如SYNC协议从BM-SC接收数据。

[0116] 在步骤1006处,MCE通知MBSFN区域中的所有eNB关于网络资源分配。一旦接收到资源分配,eNB就知道将以什么比特速率从BM-SC接收数据,并且可以随后开始以该比特速率接收数据。显然,当网络资源不用于MBMS时,这些资源可以用于单播服务。

[0117] 图11是用于在eNB提供关于资源利用率的反馈时调整网络资源分配的无线通信方法的流程图1100。该方法可以由MCE执行。

[0118] 在步骤1102处,MCE从BM-SC接收被请求的两个比特速率值。这两个比特速率值可以是MBR和GBR。比特速率值可以在MBMS会话开始之后通过MBMS会话更新请求(例如基于来自内容源/编码器的内容)而被更新。

[0119] 在步骤1104处,MCE基于在MBR与GBR之间的被请求的比特速率为会话分配网络资源。这样,网络资源分配将由MBSFN区域中的所有eNB 使用,以便通过MBMS-GW,并且例如经由SYNC协议从BM-SC接收数据。

[0120] 在步骤1106处,MCE向MBSFN区域中的所有eNB告知网络资源分配。一旦接收到资源分配,eNB就知道将以什么比特速率从BM-SC接收数据,并且接下来可以开始以该比特速率接收数据。

[0121] 在步骤1108处,MCE从MBSFN区域中的至少一个eNB接收指示该至少一个eNB通过所分配的网络资源接收到的数据量的变化的状态信息。例如,该状态信息可以指示eNB缓存状态(例如,eNB缓存几乎为空或几乎为满),或者eNB具有可用的额外资源或需要额外的资源。该接收到的状态信息还可以称为速率自适应请求,因为该eNB可以为了调整接收数据的当前比特速率的目的而提供状态信息。

[0122] 在步骤1110处,MCE确定接收到的状态信息是否指示至少一个eNB 接收到的数据的减少量。该MCE可以使用该确定向BM-SC提供用于决定是否要调整当前比特速率的信息。一旦BM-SC决定调整当前比特速率,该 BM-SC就可以与内容源/编码器协商经调整的比特速率。之后,该内容源/ 编码器可以以经调整的比特速率(或该内容源/编码器能够提供的最大比特速率)提供数据。然后,该BM-SC向MCE告知经调整的比特速率,允许该MCE相应地调整资源分配。例如,如果eNB遇到较轻业务,则MCE可以决定向该eNB分配较少资源,并且使用空闲的资源来分配给其它较高优先级会话,或准许额外的新会话。

[0123] 在步骤1112处,如果接收到的状态信息指示至少一个eNB接收到的数据的减少量(例如,eNB缓存几乎为空或eNB有额外的资源),则该MCE 继续减少被分配的网络资源量。

[0124] 在步骤1114处,MCE确定接收到的状态信息是否指示至少一个eNB 接收到的数据的增加量。同样,MCE可以使用该确定向BM-SC提供用于决定是否要调整当前比特速率的信息。一旦该BM-SC决定要调整当前比特速率,该BM-SC就可以与内容源/编码器协商经调整的

比特速率。之后,该内容源/编码器可以以已经调整的比特速率(或该内容源/编码器所能够支持的最大比特速率)提供数据。然后,该BM-SC可以向MCE告知经调整的比特速率以允许MCE相应地调整资源分配。在另一个示例中,如果eNB遇到较重的业务,则该MCE可以决定向eNB分配更多资源,使得该eNB可以发送较高质量信号。

[0125] 在步骤1116处,如果接收到的状态信息指示所述至少一个eNB接收到的数据的增加量(例如,eNB缓存几乎为满或eNB需要额外的资源),则该MCE继续增加分配的网络资源量。具体而言,该MCE将分配的网络资源量增加到MBR,BM-SC所允许的最大速率。也就是,增加后的分配的网络资源量可以小于或等于MBR,但是不大于MBR。

[0126] 图12是用于调整网络资源分配的无线通信方法的流程图1200。该方法可以由MCE执行。

[0127] 在步骤1202处,MCE从BM-SC接收两个比特速率值。具体而言,这两个比特速率值是MBR和GBR。比特速率值可以在MBMS会话开始之后通过MBMS会话更新请求(例如基于来自内容源/编码器的内容)进行更新。

[0128] 在步骤1204,MCE基于大于GBR的比特速率来分配网络资源。这样,网络资源分配将被MBSFN区域中的所有eNB使用,以便处理通过 MBMS-GW并且经由例如SYNC协议以大于GBR的比特速率从BM-SC接收到的数据。

[0129] 在步骤1206,MCE向MBSFN区域中的所有eNB告知网络资源分配。一旦接收到该资源分配,该eNB就知道将以什么比特速率从BM-SC接收数据,并且可以接下来开始以该比特速率接收数据。

[0130] 在步骤1208,MCE确定是否发生特定事件。基于事件的发生,MCE 可以确定当前比特速率需要被调整并向BM-SC发送速率自适应请求以调整当前比特速率。例如,如果MCE从MBSFN区域中的至少一个eNB接收到指示网络资源不可用于维持当前比特速率的信息,则该MCE可以向BM-SC 发送速率自适应请求,并且该BM-SC可以决定调整当前比特速率以便使至少一个eNB符合GBR。在另一个示例中,该MCE可以确定允许调度新的会话。相应地,由于可能需要针对新的会话分配资源,该MCE可以向BM-SC 发送速率自适应请求,并且该BM-SC可以决定调整现有会话的当前比特速率以便为新的会话释放资源。

[0131] 在步骤1210,如果事件发生(例如,eNB指示没有资源可用于维持当前比特速率,或者MCE决定准许新的会话),则将当前比特速率调整为不小于GBR以便维持BM-SC指定的保证比特速率。此外,该MCE可以指示至少一个eNB在可用网络资源无法满足GBR时根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组。

[0132] 在步骤1212,MCE确定是否发生另一事件。基于另一事件的发生,该 MCE可以确定需要再次调整当前比特速率并且向BM-SC发送速率自适应请求以调整当前比特速率。例如,如果该MCE从MBSFN区域中的所有eNB 接收到指示用于满足MBR的网络资源的可用性的信息,则该MCE可以向 BM-SC发送速率自适应请求,并且该BM-SC可以决定调整当前比特速率以便使该eNB发送较高质量信号。

[0133] 在步骤1214,如果另一事件发生(例如,所有eNB指示资源可用于满足MBR),则该MCE可以指示eNB停止分组丢弃。此外,一旦发生另一事件,当前比特速率就被调整为不大于MBR(该BM-SC所允许的最大速率)。例如,每个eNB可以向MCE发送速率请求,并且该MCE使用这些请求中的最小值作为请求的速率发送给BM-SC。然后,该BM-SC使用从所有MCE接收到的

请求的最小值作为当前比特速率要调整到的速率。还可以根据内容源/编码器能够提供的比特速率来进一步修改当前比特速率。

[0134] 图13是用于调整网络资源分配的无线通信方法的流程图1300。可以由MCE来执行该方法。

[0135] 在步骤1302处,MCE从BM-SC接收两个比特速率值。具体而言,这两个比特速率值是MBR和GBR。比特速率值可以在MBMS会话开始之后通过MBMS会话更新请求(例如,基于来自内容源/编码器的内容)进行更新。

[0136] 在步骤1304处,MCE根据MBR和GBR分配网络资源。这样,网络资源分配将由MBSFN区域中的所有eNB使用,以便通过MBMS-GW并且经由例如SYNC协议从BM-SC接收数据。

[0137] 在步骤1306处,MCE向MBSFN区域中的所有eNB告知网络资源分配。一旦接收到该资源分配,eNB就知道将按照什么比特速率从BM-SC接收数据,然后可以开始按照该比特速率来接收数据。

[0138] 在步骤1308处,MCE确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量。例如,该MCE可以通过从MBSFN区域中的至少一个eNB接收状态信息来确定可用资源量,该状态信息指示由至少一个eNB通过所分配的网络资源接收到的数据量的变化。

[0139] 在步骤1310处,MCE基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率。例如,如果可用网络资源量超过门限,则该MCE 通过向较高优先级会话分配更多网络资源来将比特速率调整到MBR。这里,当分配给MBMS服务的资源接近耗尽时,可能超过门限。例如,如果系统将整个带宽的25%分配给MBMS会话,则门限可以被设置为整个带宽的20%。相应地,如果超过该门限(例如,整个带宽的20%),则剩余资源不足以准许另一个MBMS会话,该MCE可以向较高优先级会话分配更多资源直到MBR。在另一个示例中,如果可用网络资源量低于门限,MCE可以通过向较低优先级会话分配较少网络资源来将比特速率向下调整到GBR。例如,如果系统将整个带宽的25%分配给MBMS会话,则该门限可以被设置为整个带宽的20%。相应地,如果可用资源量小于门限,则请求添加额外的MBMS会话,但是剩余资源不足以准许额外的MBMS会话,该MCE 可以向较低优先级会话分配较少资源直到GBR,从而可以添加额外的 MBMS会话。

[0140] 在步骤1312处,向BM-SC和所有eNB告知经调整的比特速率。相应地,BM-SC可以开始以经调整的比特速率发送数据。这里,向BM-SC告知经调整的比特速率还可以被称为速率自适应请求,因为MCE为了修改传输数据的当前比特速率的目的向BM-SC提供经调整的比特速率。显然,用于向BM-SC告知经调整的比特速率的消息类型取决于BM-SC与内容源之间的传输协议(例如,DASH或RTP)。

[0141] 图14是用于基于比特速率来分配网络资源的无线通信方法的流程图1400。可以由eNB执行该方法。

[0142] 在步骤1402处,eNB从MCE接收网络资源分配。网络资源分配基于从BM-SC接收到的至少一个比特速率。具体而言,至少一个比特速率是 MBR,并且MBR等于GBR。此外,该至少一个比特速率可以在MBMS会话开始之后通过MBMS会话更新请求(例如,基于来自内容源/编码器的内容)进行更新。

[0143] 在步骤1404处,如果eNB接收到用于在特定子帧中传输的MBMS数据,则该eNB根据网络资源分配来调度发送所接收到的MBMS数据。显然,当所有网络资源分配不能用于发送

MBMS时,网络资源分配可以被分配给单播数据。

[0144] 图15是用于调整网络资源分配的无线通信方法的流程图1500。可以由eNB执行该方法。

[0145] 在步骤1502处,eNB从MCE接收网络资源分配。该网络资源分配基于从BM-SC接收到的两个比特速率。具体而言,这两个比特速率是MBR 和GBR。比特速率可以在MBMS会话开始之后通过MBMS会话更新请求(例如,基于来自内容源/编码器的内容)进行更新。

[0146] 在步骤1504处,如果eNB接收到用于在特定子帧中传输的MBMS数据,则eNB基于网络资源分配来调度发送所接收到的MBMS数据。显然,当所有网络资源分配都没有用于发送MBMS数据时,网络资源分配可以分配给单播数据。

[0147] 在步骤1506处,eNB确定通过网络资源分配接收到的数据量的变化。例如,该数据接收的变化可以发生在eNB遇到较轻微或较繁重的业务时,因此接收到较少或较多数据。

[0148] 在步骤1508处,eNB向MCE发送用于指示接收到的数据量的变化的状态信息。这里,该状态信息也可以称为速率自适应请求,因为eNB为了修改接收数据的当前比特速率的目的向MCE提供状态信息。

[0149] 在步骤1510处,eNB基于发送的状态信息从MCE接收经调整的网络资源分配。例如,如果该状态信息指示eNB接收到的数据的减少量,该经调整的网络资源分配指示针对MBMS会话所分配的网络资源量减少到 GBR。在另一个示例中,如果该状态信息指示eNB接收到的数据的增加量,该经调整的网络资源分配指示针对MBMS会话所分配的增加了的网络资源量直到MBR。

[0150] 图16是用于调整网络资源分配的无线通信方法的流程图1600。可以由eNB执行该方法。

[0151] 在步骤1602处,eNB从MCE接收网络资源分配。该网络资源分配基于从BM-SC接收到的两个比特速率。具体而言,这两个比特速率是MBR 和GBR,并且按照与GBR相比更大的比特速率来分配网络资源。可以在 MBMS会话开始之后通过MBMS会话更新请求(例如,基于来自内容源/ 编码器的内容)来更新比特速率。

[0152] 在步骤1604处,如果eNB接收到用于在特定子帧中传输的MBMS数据,则eNB根据网络资源分配来调度发送所接收到的MBMS数据。显然,当所有网络资源分配都没有用于发送MBMS数据时,网络资源分配可以被分配为用于发送单播数据。

[0153] 在步骤1606处,eNB确定是否发生特定事件。基于该事件的发生,可以请求或以信号通知当前比特速率调整。例如,如果该eNB向MCE发送指示网络资源不可用于维持当前比特速率的信息,则可以调整当前比特速率以便使eNB满足GBR。在另一个示例中,该MCE可以确定允许调度新的会话。相应地,由于需要将资源分配给新会话,则针对现有会话来调整当前比特速率以便为新会话释放资源。

[0154] 在步骤1608处,如果发生事件(例如,eNB指示没有资源可用于维持当前比特速率,或者MCE决定准许新的会话),则该eNB以等于GBR的比特速率接收经调整的网络资源分配,以便维持由BM-SC指定的保证比特速率。此外,eNB可以从MCE接收指令以便在可用网络资源无法满足GBR 时根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组。

[0155] 在步骤1610处,MCE确定是否发生另一事件。基于另一事件的发生,可以调整当前比特速率。例如,如果eNB指示满足MBR的网络资源的可用性,则可以调整当前比特速率以便

使该eNB发送更稳健的信号。

[0156] 在步骤1612处,如果发生另一事件(例如,eNB指示满足MBR的可用资源),则该eNB接收足够以等于MBR(BM-SC所允许的最大速率)的比特速率进行发送的另一个经调整的网络资源分配。此外,该eNB可以从MCE接收指令以便一旦发生另一事件就停止分组丢弃。

[0157] 图17是用于调整网络资源分配的无线通信方法的流程图1700。可以由BM-SC执行该方法。

[0158] 在步骤1702处,BM-SC向MCE发送用于分配会话的网络资源的至少一个比特速率。具体而言,所述至少一个比特速率是MBR和GBR。此外,所述至少一个比特速率可以在MBMS会话开始之后通过MBMS会话更新请求(例如,基于来自内容源/编码器的内容)进行更新。

[0159] 在步骤1704处,BM-SC从MCE接收经调整的比特速率。该经调整的比特速率用于基于经调整的网络资源分配来发送数据,并且由MCE来确定。该MCE可以基于用于向至少一个eNB发送数据的可用资源量来确定经调整的网络资源分配。此外,该MCE可以基于从至少一个eNB接收到的状态信息来确定可用资源量,该状态信息指示至少一个eNB通过被分配的网络资源接收到的数据量的变化。如果可用网络资源量超过门限,则经调整的网络资源分配可以向较高优先级会话分配更多网络资源直到MBR。如果可用网络资源量小于门限,如果可用网络资源量小于门限,则经调整的网络资源分配可以向较低优先级会话分配较少网络资源直到GBR。

[0160] 该BM-SC可以合并并在预定持续时间内从所有MCE接收到的所有反馈(即,合并经调整的比特速率)。基于合并后的反馈,该BM-SC可以根据从所有MCE接收到的所有经调整的比特速率的最小值确定合并的经调整的比特速率。然后,该BM-SC可以根据合并的经调整的比特速率来向内容源/编码器发送速率调整请求。在一个方面中,BM-SC可以从内容源/编码器接收指示该内容源/编码器能够提供的比特速率的信息。相应地,当向内容源/编码器发送速率调整请求时,BM-SC可以请求小于或等于经合并的经调整的比特速率的比特速率。之后,该内容源/供应商可以按照经合并的经调整的比特速率(或内容源/编码器能够提供的最大比特速率)向BM-SC提供数据。

[0161] 在步骤1706处,BM-SC以经合并的经调整的比特速率来发送数据。这里,以合并的经调整的比特速率发送数据也可以称为速率自适应请求确认,这是因为该BM-SC本质上通过以经调整的比特速率发送数据来确认来自MCE的速率自适应请求。显然,用于从MCE接收经调整的比特速率的消息类型取决于BM-SC与内容源之间的传输协议(例如,DASH或RTP)。

[0162] 图18是示出了示例性装置1850中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1800。该装置1850包括接收模块1810,所述接收模块1810从BM-SC接收至少一个比特速率1802,其中,所述至少一个比特速率是MBR或GBR中的至少一个,并且其中,该MBR可以等于GBR。还包括资源分配及调整模块1812和发送模块1814,所述资源分配及调整模块1812基于至少一个比特速率来分配网络资源,所述发送模块1814向MBSFN区域中的所有eNB告知网络资源分配1806。

[0163] 在一个方面中,资源分配及调整模块1812基于MBR与GBR之间的比特速率来分配网络资源。接收模块1810从MBSFN区域中的至少一个eNB接收状态信息,所述状态信息指示所述至少一个eNB通过被分配的网络资源接收到的数据量的变化。资源分配及调整模块1812还确定接收到的状态信息指示至少一个eNB接收到减少的数据量还是增加的数据量,并且

决定是否要调整当前比特速率。如果接收到的状态信息指示至少一个eNB发送减少量的数据,则资源分配及调整模块1812将被分配的网络资源量减少到 GBR,并且如果接收到的状态信息指示至少一个eNB接收到增加的数据量,则将被分配的网络资源增加到MBR。然后,发送模块1814向MBSFN区域中的所有eNB告知经调整的网络资源分配1806。

[0164] 在其它方面中,资源分配及调整模块1812基于大于GBR的比特速率来分配网络资源。资源分配及调整模块1812还确定适当的比特速率并向 eNB分配必要的资源以便根据条件(例如,事件发生)以适当比特速率进行发送。因此,资源分配及调整模块1812还确定是否发生特定事件。根据事件的发生,资源分配及调整模块1812确定是否要调整当前比特速率。如果发生事件(例如,eNB指示没有可用于维持当前比特速率的资源,或者 MCE决定准许新会话),则资源分配及调整模块1812将当前比特速率向下调整到GBR。此外,资源分配及调整模块1812可以指示至少一个eNB在可用网络资源无法满足GBR时根据预定的分组丢弃规则通过发送模块 1814丢弃数据分组。资源分配及调整模块1812还确定是否发生另一个事件。根据另一个事件的发生,资源分配及调整模块1812确定是否再次调整当前比特速率。如果发生另一事件(例如,所有eNB指示满足MBR的可用资源),则资源分配及调整模块1812将当前比特速率向上调整到MBR。此外,一旦发生另一事件,则MCE可以指示eNB通过发送模块 1814停止分组丢弃。发送模块1814还向MBSFN区域中的所有eNB告知经调整的比特速率。显然,MBSFN区域中的所有eNB在分组丢弃方面是以相同方式操作的。因此,分组丢弃不是由eNB以个体为基础来确定的。

[0165] 在另一个方面中,资源分配及调整模块1812确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量。资源分配及调整模块1812可以通过经由接收模块1810从MBSFN区域中的至少一个eNB接收到的状态信息1804来确定可用资源量,所述状态信息1804指示由至少一个eNB经由被分配的网络资源接收到的数据量的变化。资源分配及调整模块1812基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率。如果可用网络资源量超过门限,则资源分配及调整模块1812通过向较高优先级会话分配更多网络资源来调整比特速率直到MBR。并且,如果可用网络资源量低于门限,则资源分配及调整模块1812通过向较低优先级会话分配较少网络资源来调整比特速率直到GBR。传输模块1814向BM-SC和所有eNB告知经调整的比特速率1808。

[0166] 图19是示出了示例性装置1950中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1900。该装置1950包括从MCE接收网络资源分配1902 的接收模块1908。该网络资源分配1902基于至少一个比特速率,其中,所述至少一个比特速率是MBR或GBR中的至少一个,并且其中,MBR可以等于GBR。如果接收到用于在特定子帧中传输的MBMS数据1904,则数据调度和处理模块1910基于网络资源分配1902来调度发送已接收到的 MBMS数据1904。当所有网络资源分配都没有用于发送MBMS数据时,数据调度和处理模块1910可以向单播数据分配网络资源分配。

[0167] 在一个方面中,数据调度和处理模块1910确定通过该网络资源分配接收到的数据量的变化,比如当装置1950遇到更少或更重的业务时。数据调度和处理模块1910通过发送模块1912向MCE发送状态信息1906,所述状态信息1906指示接收到的数据量的变化。接收模块1908根据发送的状态信息1906从MCE接收经调整的网络资源分配1902。如果该状态信息指示装置1950接收到的数据量减少,则经调整的网络资源分配指示分配的网络资源量减少

到GBR。如果该状态信息指示装置1950接收到的数据量减少,则经调整的网络资源分配指示分配的网络资源量增加直到MBR。

[0168] 在其它方面中,数据调度和处理模块1910确定是否发生特定事件。基于该事件的发生,可以调整当前比特速率。如果该事件发生(例如,装置1950指示没有用于维持当前比特速率的可用资源,或者MCE决定准许新会话),则接收模块1908以等于GBR的比特速率来接收经调整的网络资源分配。此外,该接收模块1908可以从MCE接收指令以便在可用网络资源无法满足GBR时根据预定的分组丢弃规则丢弃分组数据。该数据调度和处理模块1910还确定是否发生另一事件。基于另一事件的发生,可以再次调整当前比特速率。如果发生另一事件(例如,装置1950指示满足MBR的可用资源),则接收模块1908以等于MBR的比特速率来接收另一个经调整的网络资源分配。此外,该接收模块1908可以从MCE接收指令以便一旦发生另一事件就停止分组丢弃。

[0169] 图20是示出了示例性装置2050中的不同模块/单元/组件之间的数据流的概念性数据流图2000。该装置2050包括数据处理模块2010,所述数据处理模块2010通过发送模块2012向MCE发送用于分配会话的网络资源的至少一个比特速率2004,其中,该至少一个比特速率是MBR或GBR中的至少一个,并且其中MBR可以等于GBR。数据处理模块2010通过接收模块2008从MCE接收经调整的比特速率。该经调整的比特速率用于基于经调整的网络资源分配发送数据,并且该经调整的比特速率是由MCE确定的。该MCE可以根据用于向至少一个eNB发送数据的可用资源量来确定经调整的网络资源分配。此外,MCE可以基于从至少一个eNB接收到的状态信息来确定可用资源量,所述状态信息指示至少一个eNB通过被分配的网络资源接收到的数据量的变化。如果可用网络资源量超过门限,则经调整的网络资源分配可以向较高优先级会话分配更多网络资源,例如高达 MBR。如果可用网络资源量小于门限,则经调整的网络资源分配可以向较低优先级会话分配较少网络资源,例如如果可用网络资源量小于门限,则降低到GBR。

[0170] 数据处理模块2010可以合并并在预定持续时间内从所有MCE接收到的所有反馈(即,合并的经调整的比特速率)。根据合并后的反馈,数据处理模块2010可以根据从所有MCE接收到的所有经调整的比特速率的最小值来确定合并的经调整的比特速率。然后,该数据处理模块2010可以根据合并的经调整的比特速率向内容源/编码器发送速率调整请求。在一个方面,数据处理模块2010可以从内容源/编码器接收指示该内容源/编码器能够提供的比特速率的信息。相应地,当向内容源/编码器发送速率调整请求时,数据处理模块2010可以请求与合并的经调整的比特速率相比小于或相等的比特速率。之后,内容源以合并的经调整的速率(或该内容源/编码器能够提供的最大比特速率)向数据处理模块2010提供数据。一旦以合并的经调整的比特速率识别出该内容源/编码器所提供的数据,数据处理模块2010 通过发送模块2012以合并的经调整的比特速率发送数据2006。

[0171] 该装置可以包括执行前述流程图10-17中的算法的每一步骤的额外模块。这样,上述流程图10-17中的每一步骤可以由模块和包括一个或多个那些模块的装置执行。这些模块可以是被具体配置为由被配置为执行在计算机可读介质中的存储的、所声明的过程/算法的处理器来实现的、执行用于由处理器实现的所声明的过程/算法的一个或多个硬件组件、或它们的一些组合。

[0172] 图21是示出了使用处理系统2114的装置1850' 的硬件实现的示例的视图。可以用

通常由总线2124表示的总线架构来实现处理系统2114。依赖于处理系统2114的具体应用和整体设计约束,该总线2124可以包括任何数量的互连总线和桥接。总线2124将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(用处理器2104、模块1810、1812、1814和计算机可读介质2106表示)的各个电路连接起来。总线2124还可以链接各种其它电路,比如定时源、外围设备、电源调节器和功率管理电路,它们都是本领域公知的,因此将不再作任何进一步描述。

[0173] 该装置包括耦接到收发机2110的处理系统2114。该收发机2110耦接到一个或多个天线2120。该收发机2110提供用于通过传输介质与各个其它装置进行通信的模块。处理系统2114包括耦接到计算机可读介质2106的处理器2104。该处理器2104负责一般处理,包括在计算机可读介质2106上存储的软件的执行。当处理器2104执行该软件时,使得处理系统2114执行上面针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质2106还可以用于存储由处理器2104在执行软件时操作的数据。该处理系统还包括模块1810、1812和1814。这些模块可以是运行在处理器2104中、驻留/存储在计算机可读介质2106中的软件模块,耦接到处理器2104的一个或多个硬件模块,或它们的一些组合。

[0174] 在一种配置中,用于无线通信的装置1850/1850'包括:用于从广播/多播区域中的至少一个eNB接收状态信息的模块,所述状态信息指示至少一个eNB通过被分配的网络资源接收到的数据量的变化;用于基于接收到的状态信息来调整网络资源分配的模块,其中,所述至少一个比特速率包括保证比特速率(GBR);用于当所述状态信息指示至少一个eNB接收到的数据量减少时基于GBR来减少被分配的网络资源量的模块,其中,所述至少一个比特速率包括最大比特速率(MBR);用于当所述状态信息指示所述至少一个eNB接收到的数据量增加时,基于MBR来增加被分配的网络资源量的模块。

[0175] 在另一种配置中,用于无线通信的装置1850/1850'包括:用于基于第一比特速率为一个会话分配网络资源的模块,所述第一比特速率大于GBR;用于基于一个事件的发生来将网络资源分配调整到第二比特速率的模块,所述第二比特速率等于GBR;用于当可用的网络资源无法满足GBR时,指示至少一个eNB根据预定的分组丢弃规则来丢弃数据分组的模块;用于基于另一事件的发生来将网络资源分配调整到第三比特速率的模块,所述第三比特速率等于MBR;以及用于一旦发生另一事件就指示至少一个eNB停止丢弃数据分组的模块。

[0176] 在另一种配置中,用于无线通信的装置1850/1850'包括:用于确定用于调整会话的网络资源分配的可用网络资源量的模块;用于基于经调整的网络资源分配来确定用于发送数据的经调整的比特速率的模块;用于向BM-SC和所有eNB告知经调整的比特速率的模块;用于从广播/多播区域中的至少一个eNB接收状态信息的模块,所述状态信息指示至少一个eNB通过被分配的网络资源接收到的数据量的变化;用于如果可用网络资源量超过门限,则根据MBR向较高优先级会话分配更多网络资源的模块;以及用于如果可用网络资源量低于门限,则向较低优先级会话分配较少网络资源的模块。

[0177] 图22是示出了采用处理系统2214的装置1950'的硬件实现的示例的视图。处理系统2214可以用总线架构(通常用总线2224表示)来实现。依据处理系统2214的具体应用和整体设计约束,总线2224可以包括任何数量的互连总线和桥接。总线2224将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器2204、模块1908、1910、1912和计算机可读介质2206表示)的各个电路连接起来。总线2224还可以链接各种其它电路,比如定时源、外围设备、电压调

节器和功率管理电路,它们都是本领域公知的,因此不再作任何进一步描述。

[0178] 该装置包括耦接到收发机2210的处理系统2214。收发机2210耦接到一个或多个天线2220。收发机2210提供用于通过传输介质与各个其它装置进行通信的模块。处理系统2214包括耦接到计算机可读介质2206的处理器2204。处理器2204负责一般处理,包括存储在计算机可读介质2206上的软件的执行。当处理器2204执行该软件时,使得处理系统2214执行上面针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质2206还可以用于存储由处理器2204在执行软件时操作的数据。该处理系统还包括模块1908、1910和1912。这些模块可以是运行在处理器2204中、驻留/存储在计算机可读介质2206中的软件模块,耦接到处理器2204的一个或多个硬件模块,或它们的一些组合。

[0179] 处理系统2214可以是eNB610的组件并且可以包括以下各项中的至少一个:存储器676和/或TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器 675。

[0180] 在一种配置中,用于无线通信的装置1950/1950' 包括:用于从多小区/多播协调实体(MCE)接收网络资源分配的模块,该网络资源分配基于从广播-多播服务中心(BM-SC)接收到的至少一个比特速率;用于基于网络资源分配来调度发送已接收的广播/多播数据的模块;以及用于当所有网络资源分配都没有用于发送广播/多播数据时使用网络资源分配来发送单播数据的模块。

[0181] 在另一种配置中,用于无线通信的装置1950/1950' 包括用于确定通过网络资源分配接收到的数据量的变化的模块,用于向MCE发送指示接收到的数据量的变化的状态信息的模块,以及用于基于发送的状态信息来从 MCE接收被经调整的网络资源分配的模块。

[0182] 在其它配置中,用于无线通信的装置1950/1950' 包括,其中至少一个比特速率包括保证比特速率(GBR),用于基于网络资源分配来进行调度以按照第一比特速率接收广播/多播数据的模块,该第一比特速率大于GBR;用于基于事件的发生,从MCE接收经调整的、与第二比特速率相对应的网络资源分配的模块,该第二比特速率等于GBR;用于从MCE接收指令以便当可用网络资源无法满足GBR时根据预定的丢弃规则来丢弃数据分组的模块,其中,所述至少一个比特速率还包括最大比特速率(MBR);用于基于另一事件的发生,从MCE接收另一个经调整的、与第三比特速率相对应的网络资源分配的模块,该第三比特速率等于MBR;以及用于从MCE接收用于一旦发生另一事件就丢弃数据分组的指示的模块。

[0183] 上述模块可以是装置1950的一个或多个上述模块和/或配置为用于执行上述模块所限定的功能的装置1950的处理系统2214。如上所述,处理系统2214可以包括TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675。这样,在一种配置中,上述模块可以是配置为用于执行上述模块所限定的功能的TX处理器616、RX处理器670和控制器/处理器675。

[0184] 图23是示出了采用处理系统2314的装置2050' 的硬件实现的示例的视图。处理系统2314可以用总线架构(一般由总线2324表示)来实现。依据处理系统2314的具体应用和整体设计约束,该总线2324可以包括任何数量的互连总线和桥接。总线2324将包括一个或多个处理器和/或硬件模块(由处理器2304、模块2008、2010、2012和计算机可读介质2306表示)的各个电路连接起来。总线2324还可以链接各种其它电路,比如定时源、外围设备、电压调节器和功率管理电路,它们是本领域公知的,因此不再作任何进一步描述。

[0185] 该装置包括耦接到收发机2310的处理系统2314。收发机2310耦接到一个或多个天线2320。收发机2310提供用于通过传输介质与各个其它装置进行通信的模块。处理系统

2314包括耦接到计算机可读介质2306的处理器2304。处理器2304负责一般处理,包括在计算机可读介质2306上存储的软件的执行。当处理器2304执行该软件时,使得处理系统2314执行上面针对任何特定装置描述的各种功能。计算机可读介质2306还可以用于存储由处理器2304在执行软件时操作的数据。该处理系统还包括模块2008、2010和2012。这些模块可以是运行在处理器2304中、驻留/存储在计算机可读介质2306中的软件模块,耦接到处理器2304的一个或多个硬件模块,或它们的一些组合。

[0186] 在一种配置中,用于无线通信的装置2050/2050'包括:用于向多小区/多播协调实体(MCE)发送至少一个比特速率用于分配会话的网络资源的模块;用于从MCE接收经调整的比特速率的模块,所述经调整的比特速率基于由MCE确定的经调整的网络资源分配来发送数据;以及用于根据经调整的比特速率来发送数据的模块。

[0187] 应当理解的是,所公开的过程中的步骤的具体顺序或层次是示例性方法的描绘。应当理解的是,根据设计偏好,可以重新排列这些过程中的步骤的具体顺序或层次。此外,一些步骤可以被组合或省略。所附的方法权利要求以示例顺序给出各种步骤的元素,但并不意味着局限于所给出的具体顺序或层次。

[0188] 本文提供了前述描述以使得本领域任何技术人员能够实施本文所述的各个方面。对于本领域普通技术人员来说,对这些方面的各种修改将是显而易见的,并且本文所定义的总体原理可以应用于其它方面。因此,权利要求并不旨在局限于本文所示的方面,而是与权利要求语言的整个保护范围相一致,其中,除非特别声明,否则单数形式的元素并不是指“一个并且仅一个”,而是表示“一个或多个”。除非另有特别说明,否则,术语“一些”指的是一个或多个。对于本领域技术人员来说已知的或者以后将成为已知的、与贯穿本申请所述的各个方面的要素相等价的所有结构和功能以引入方式明确纳入本文,并且旨在包括在权利要求所覆盖的范围之内。此外,无论在权利要求中是否明确记载了这些公开内容,本文公开的内容并不是要贡献给公众的。权利要求的元素不应解释为功能模块,除非使用短语“用于……的模块”来明确表述该元素。

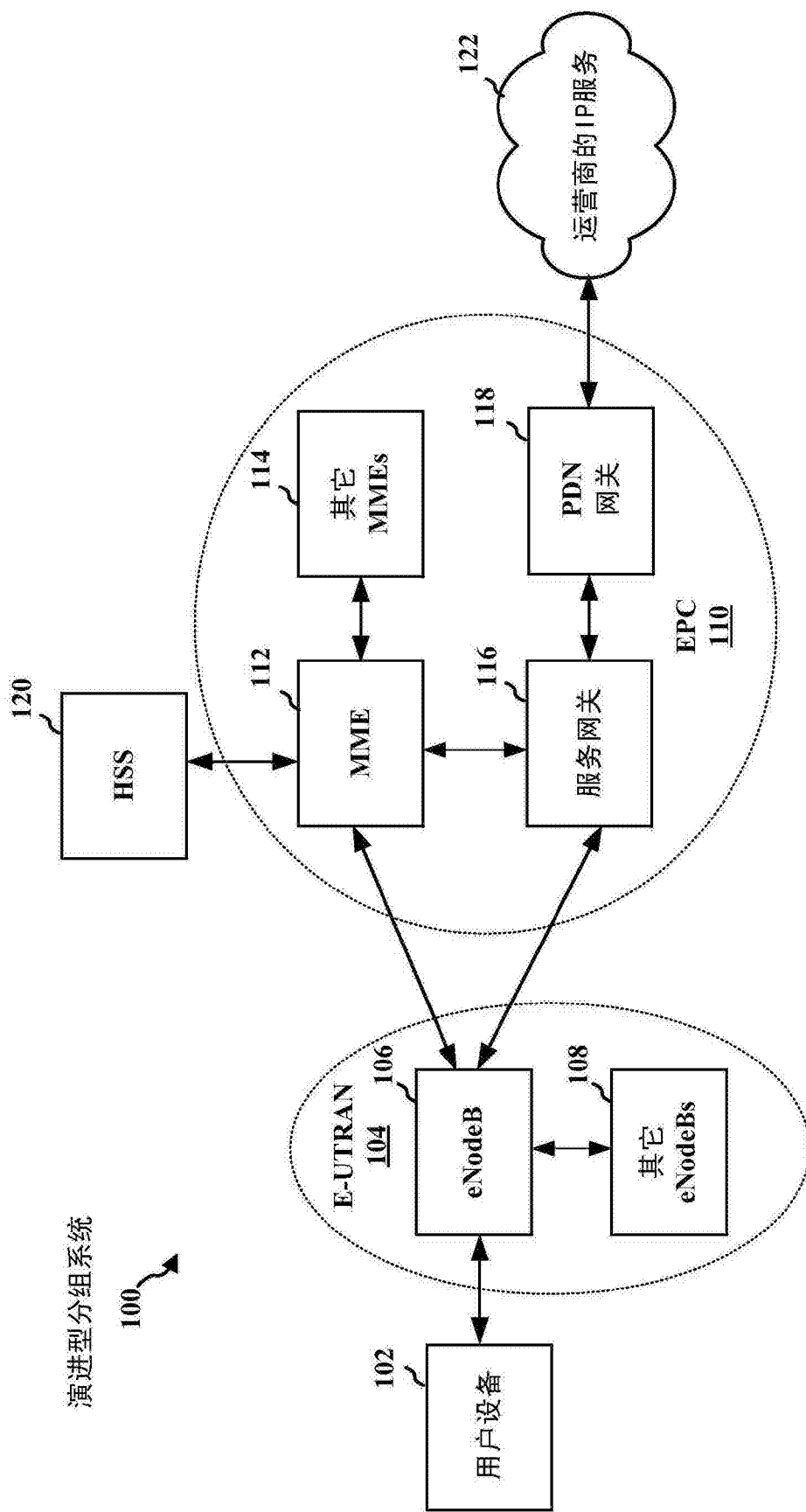


图1

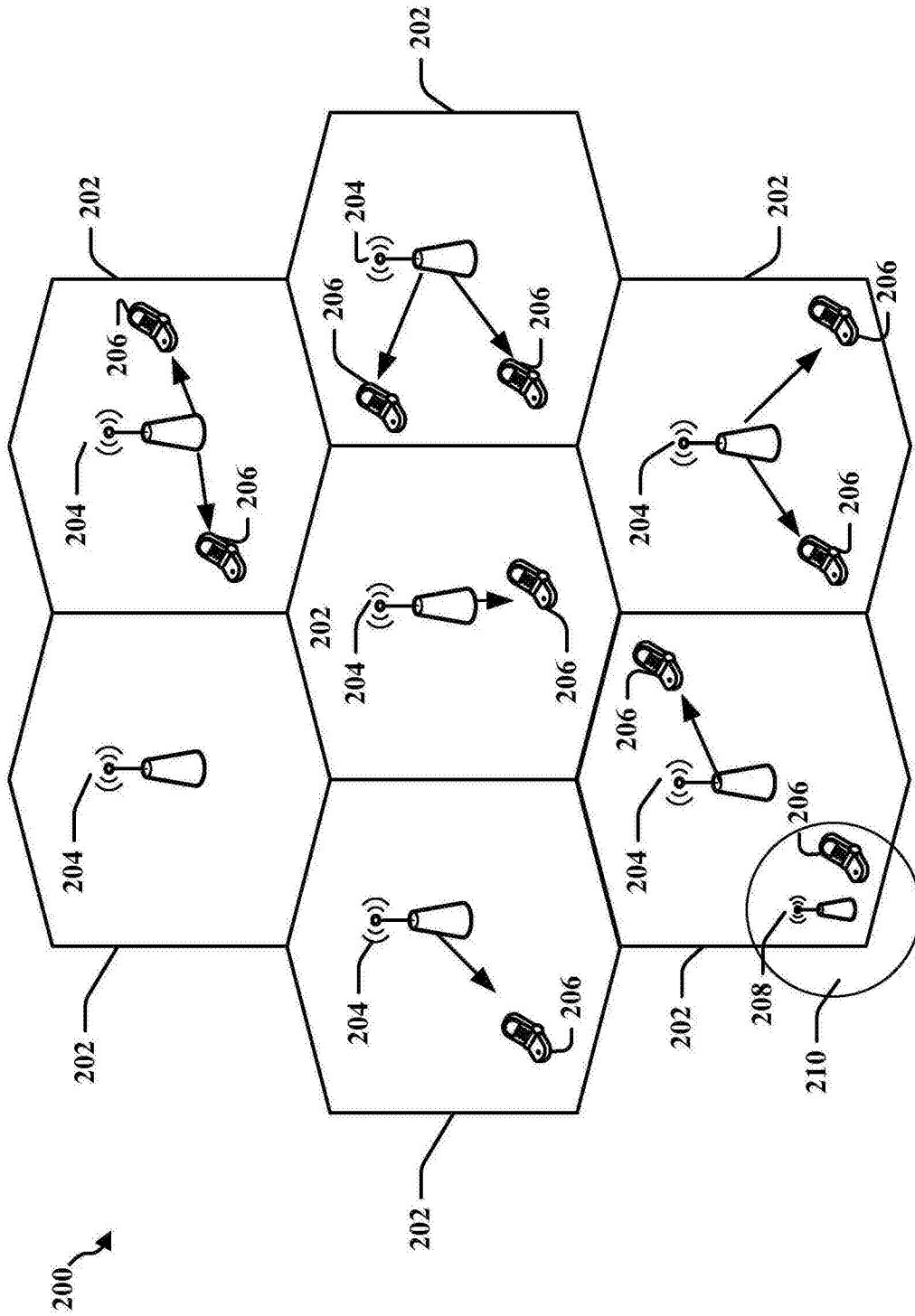


图2

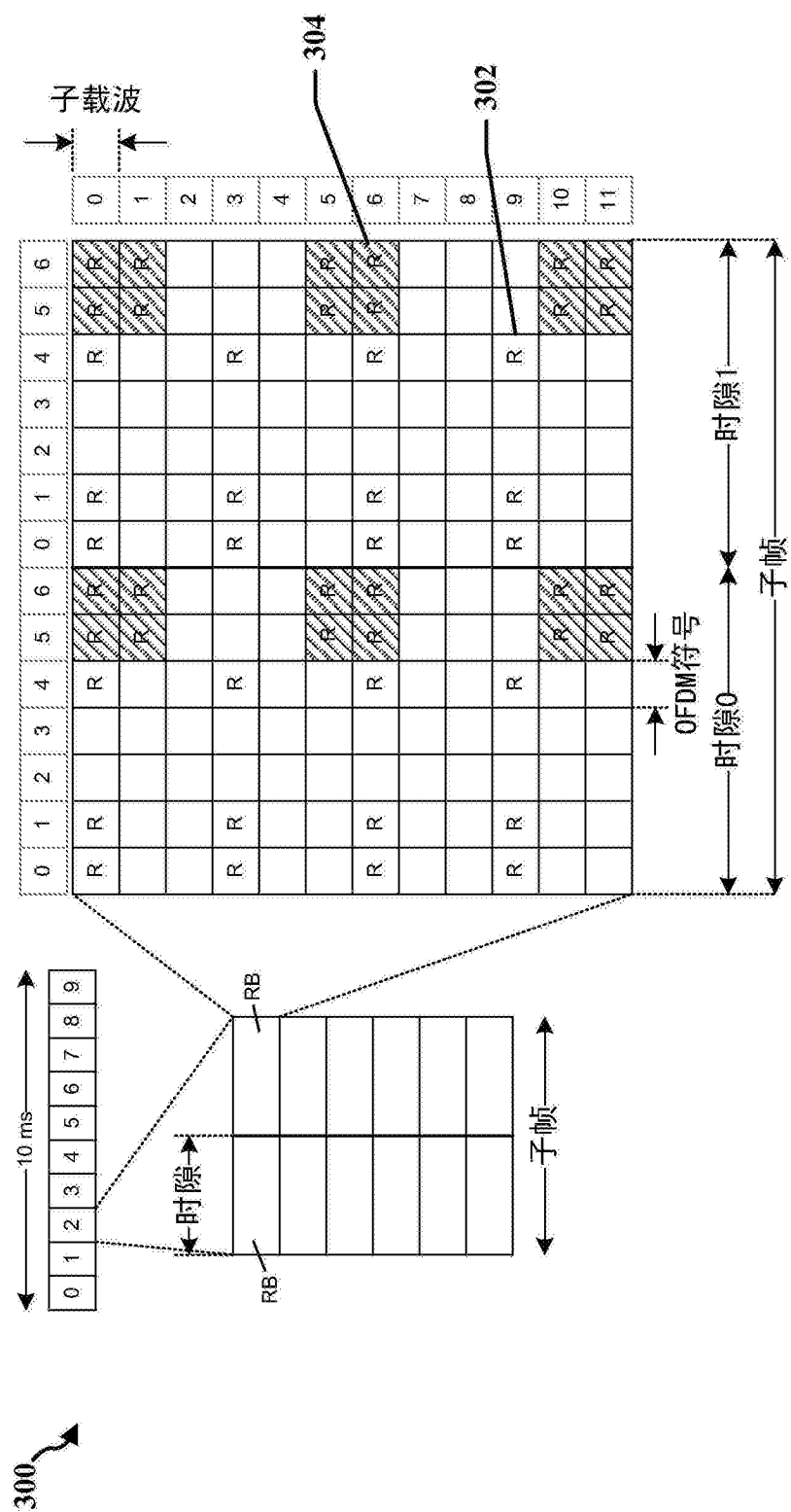


图3

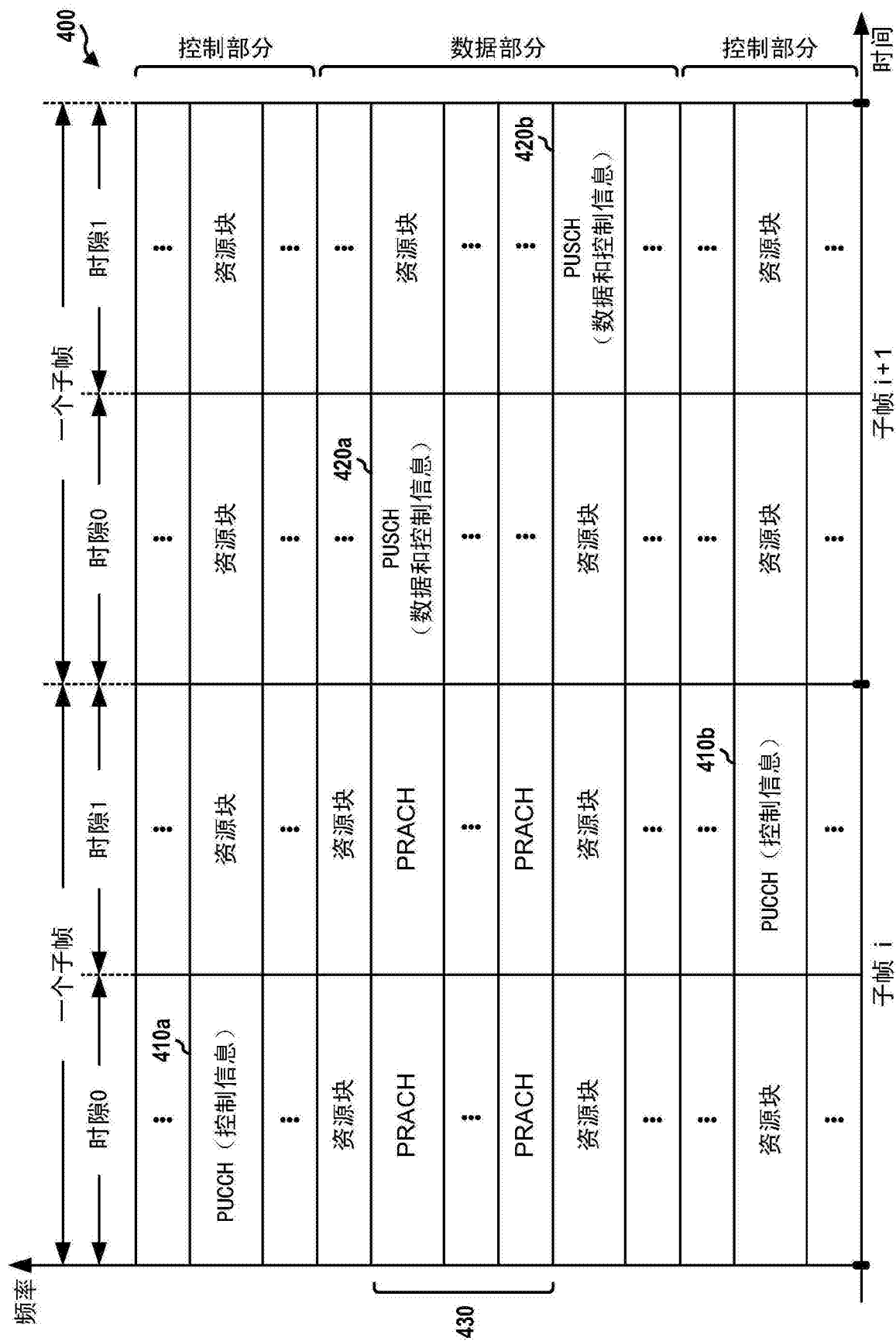


图4

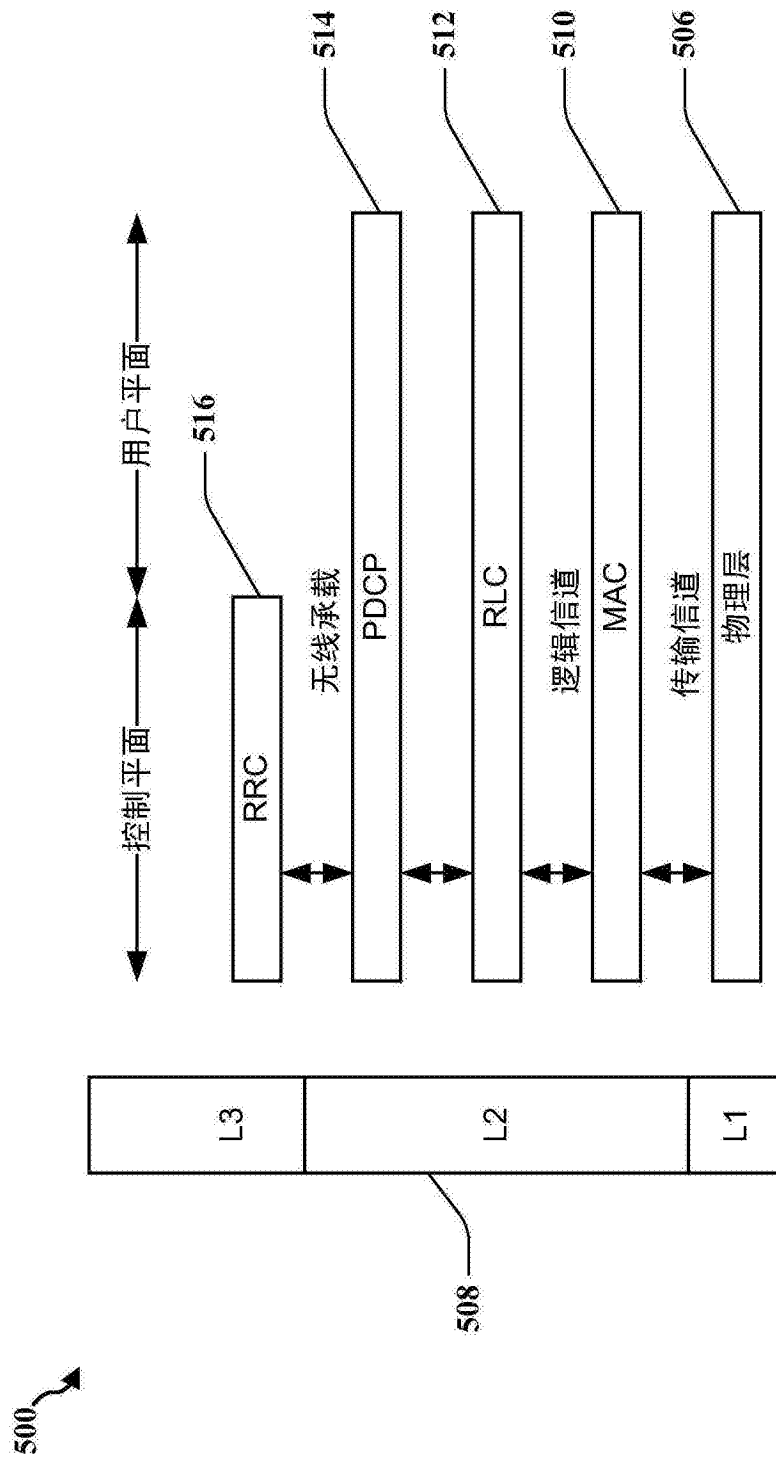


图5

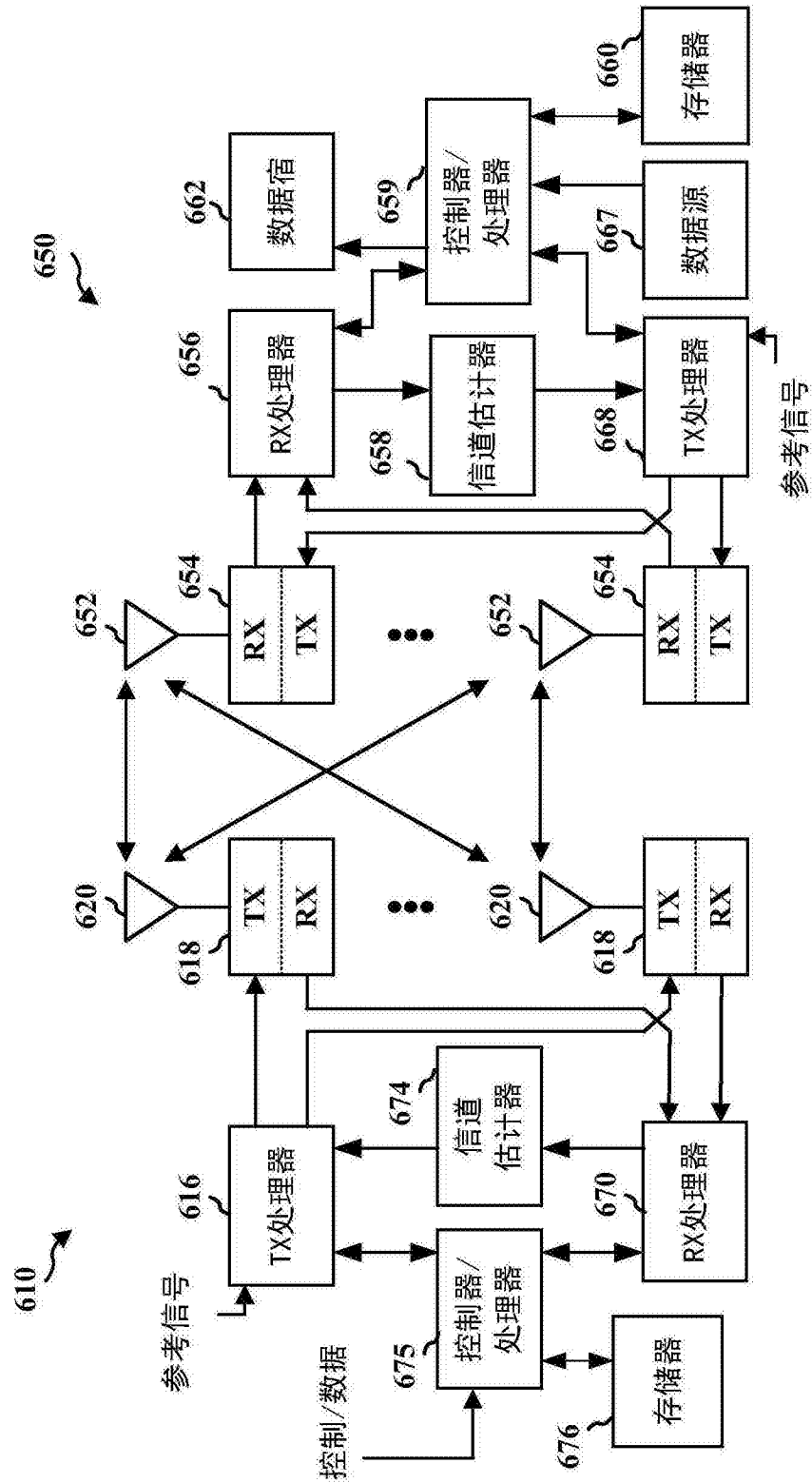


图6

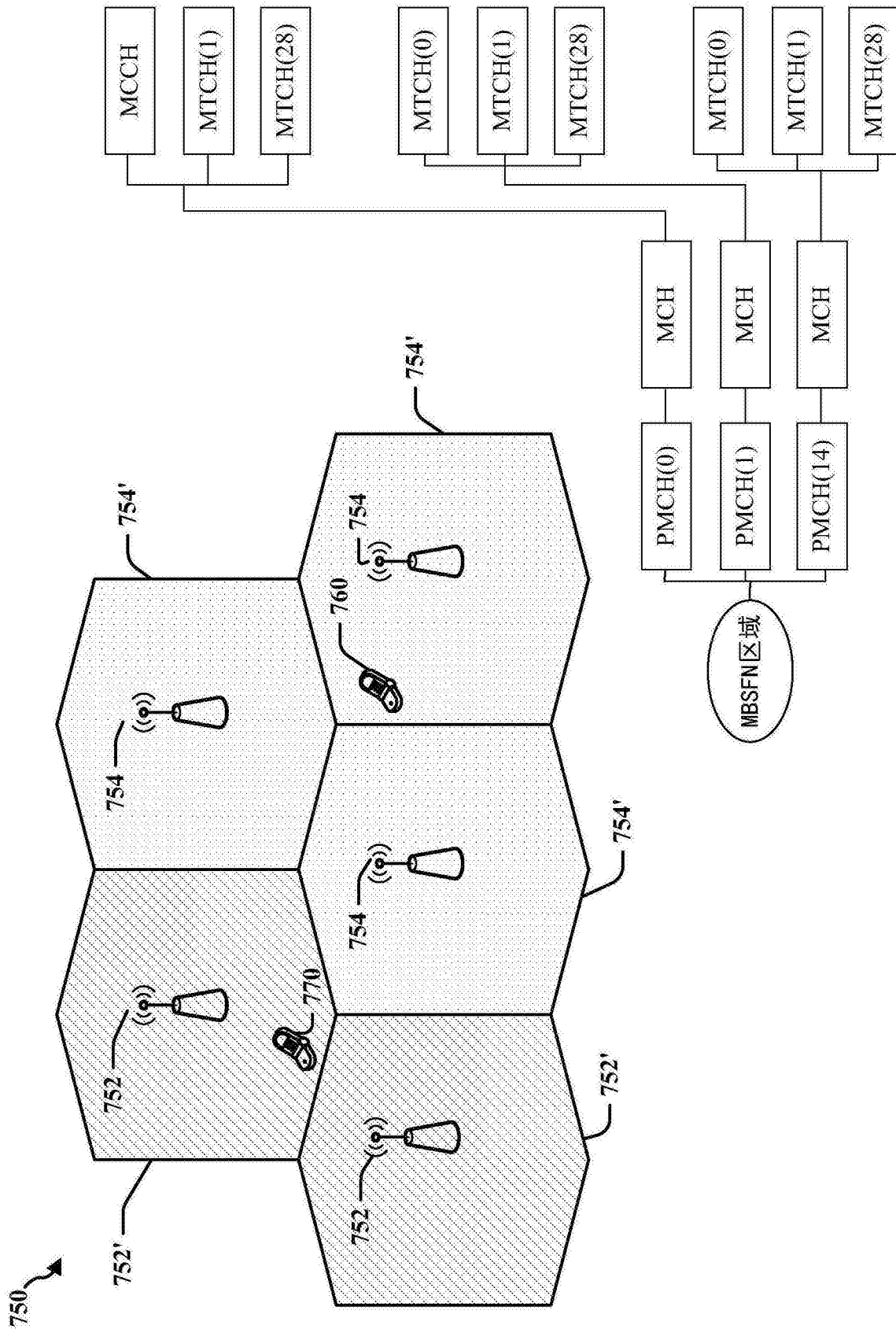


图7

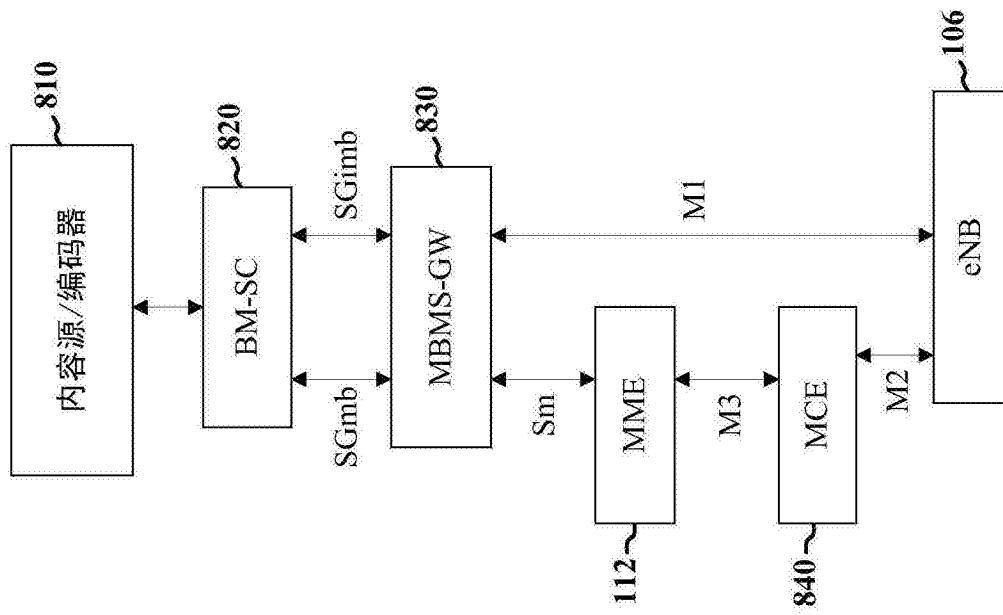


图8

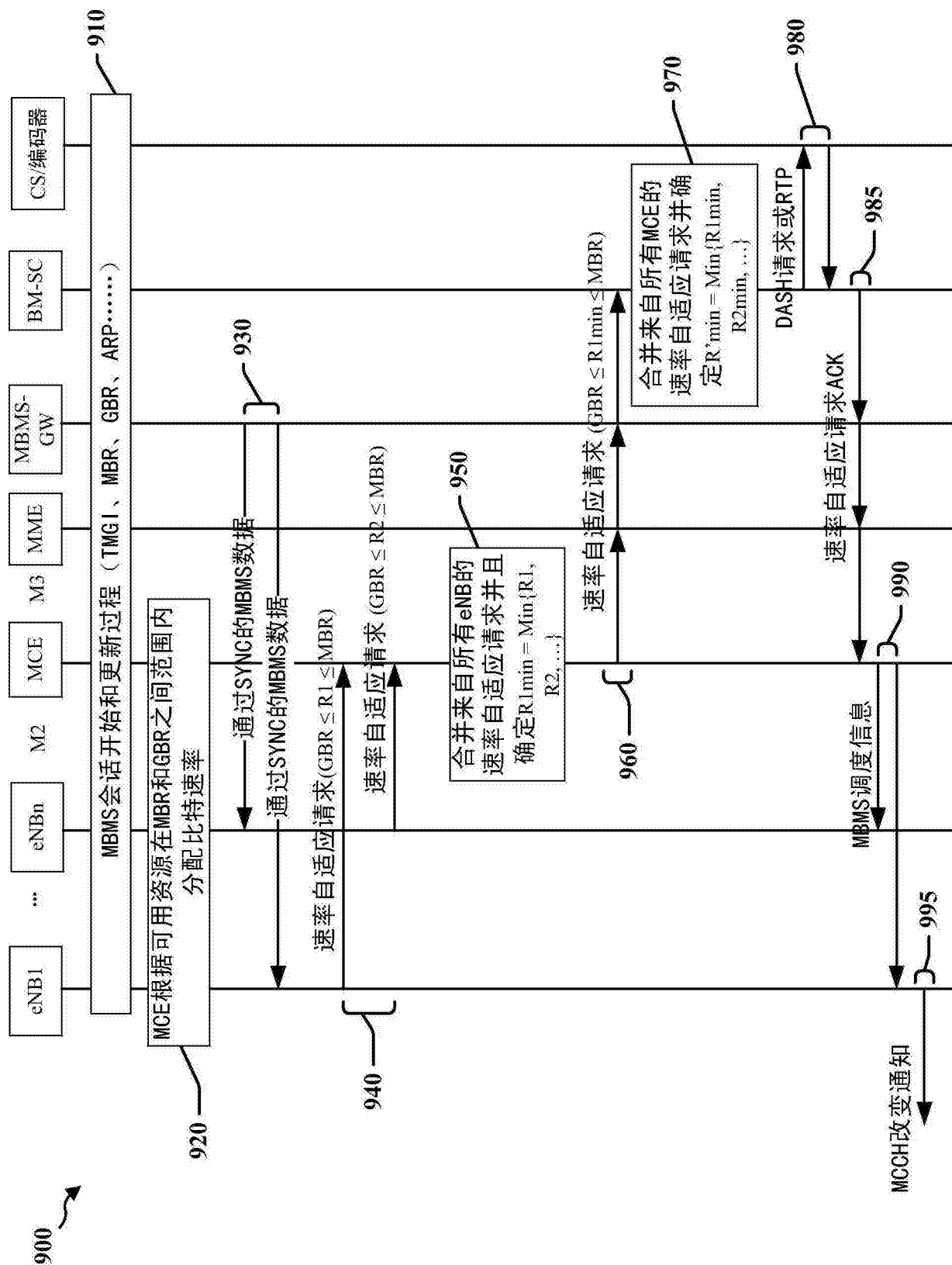


图9

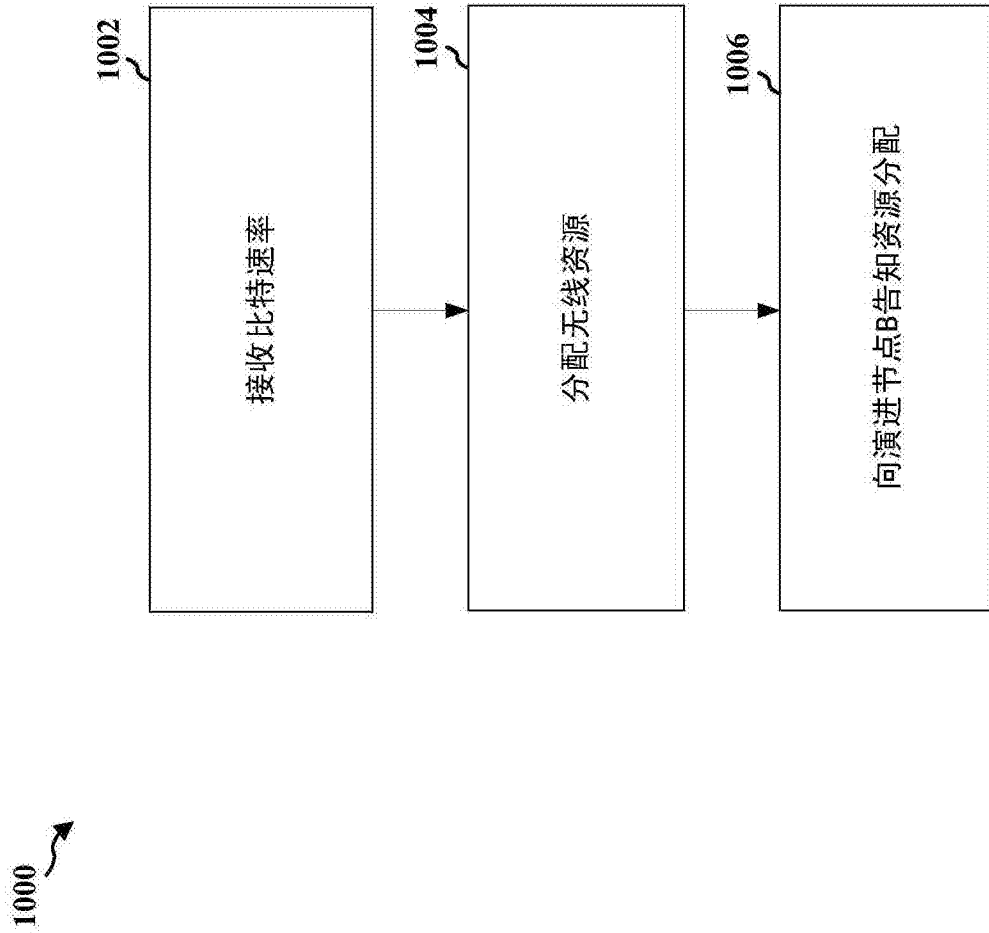


图10

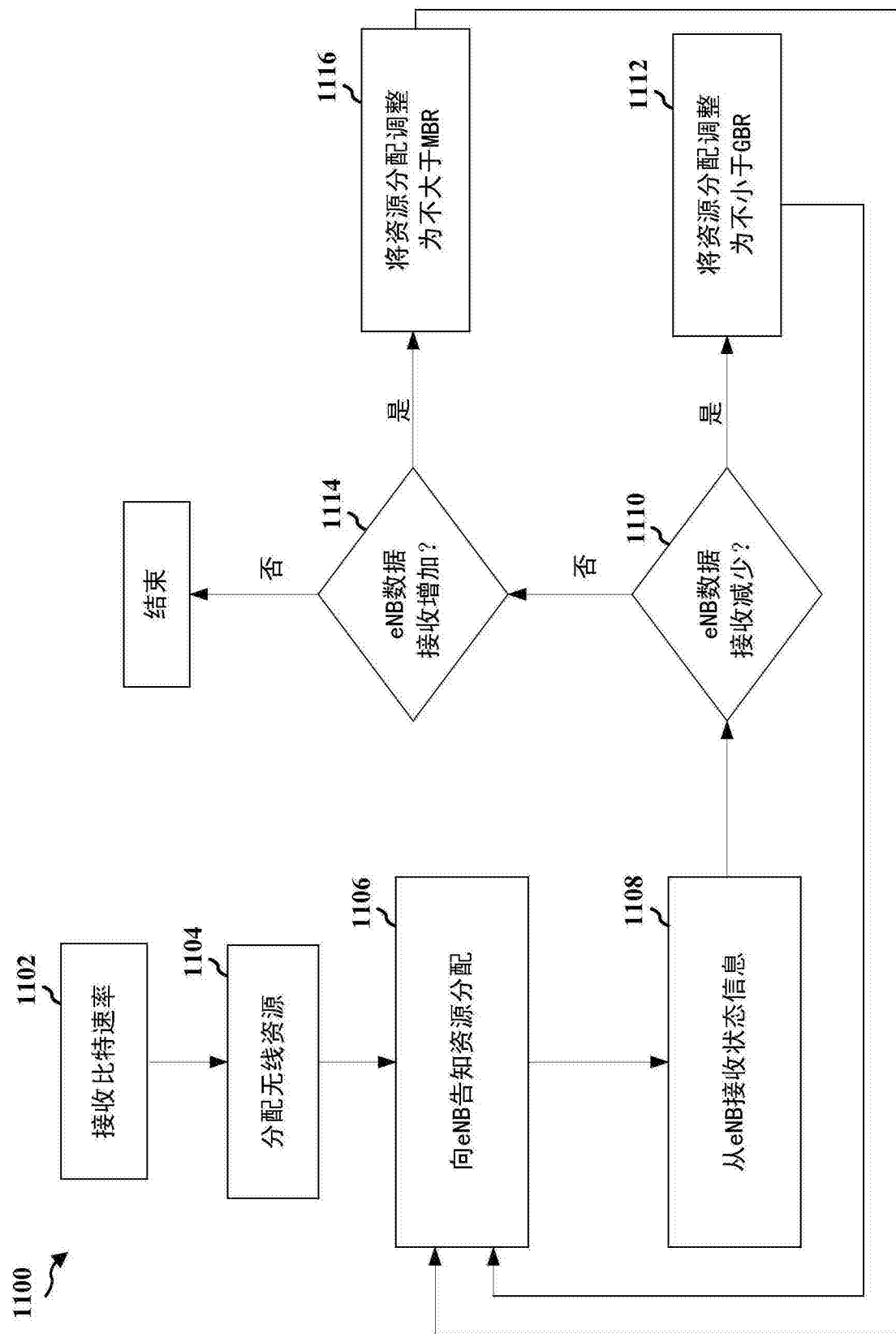


图11

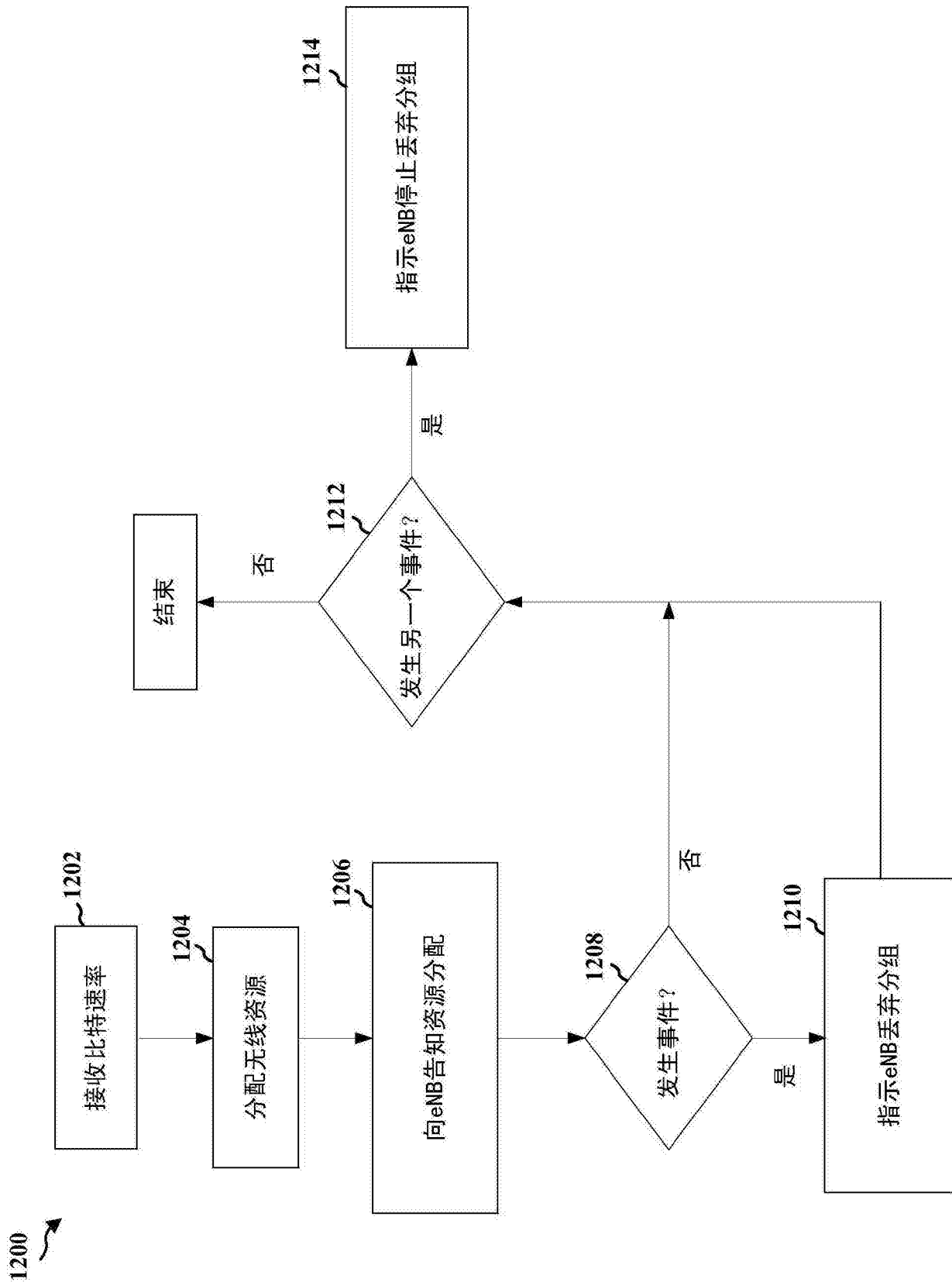


图12

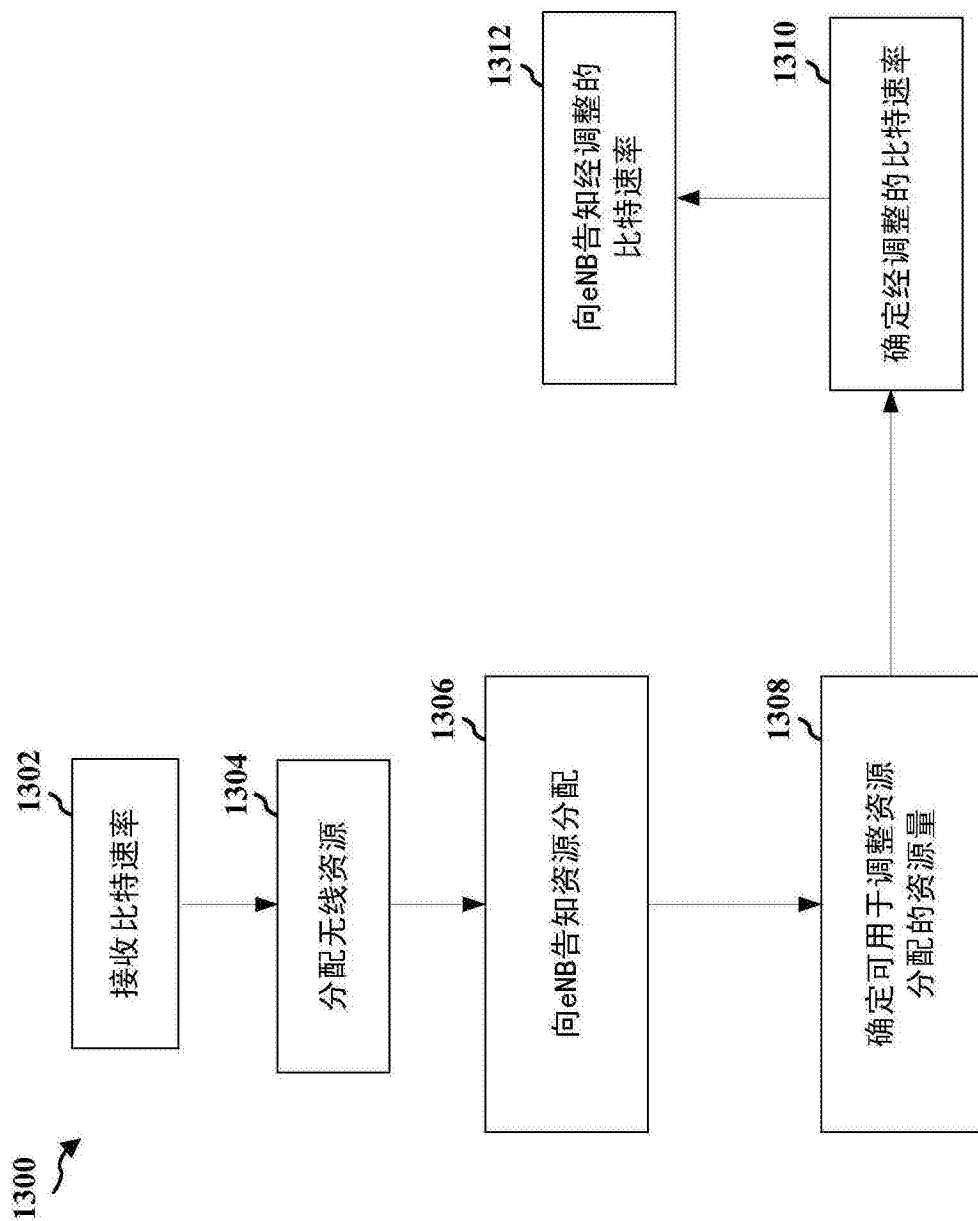


图13

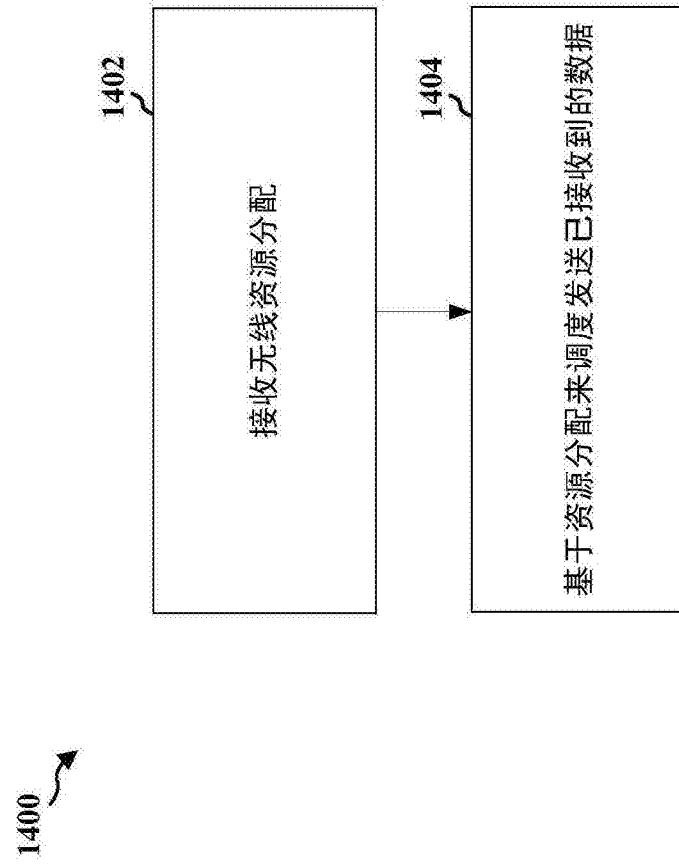


图14

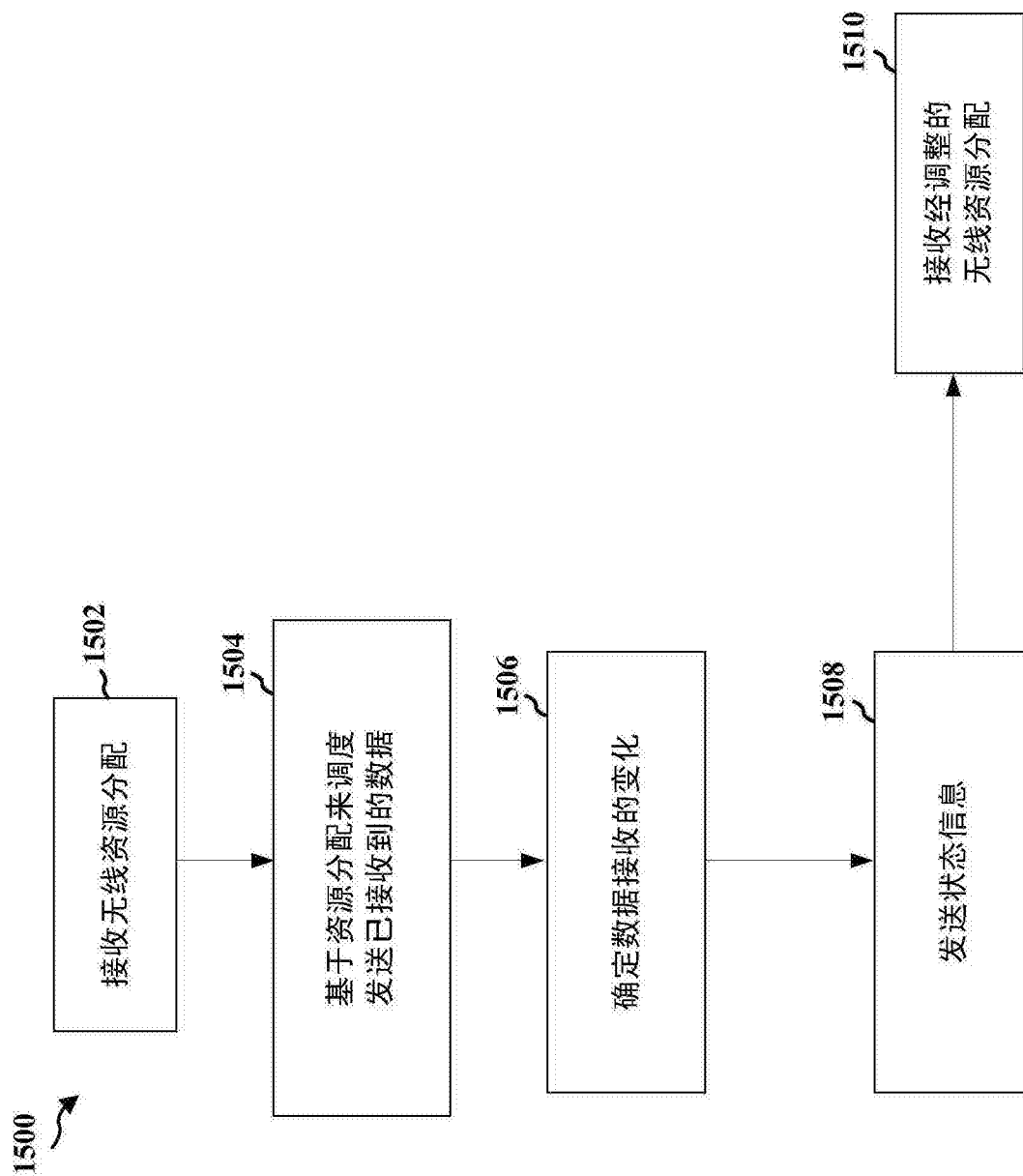


图15

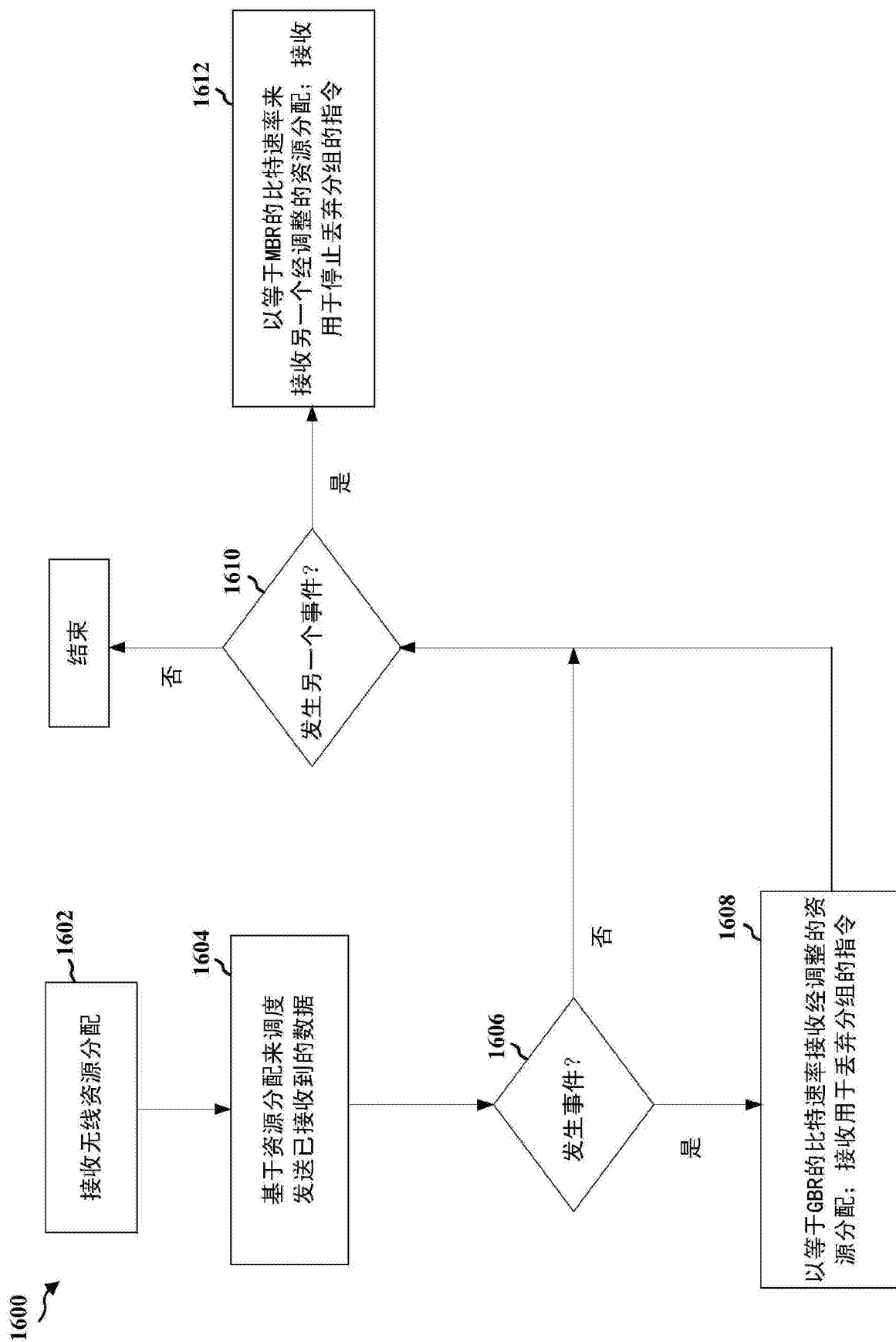


图16

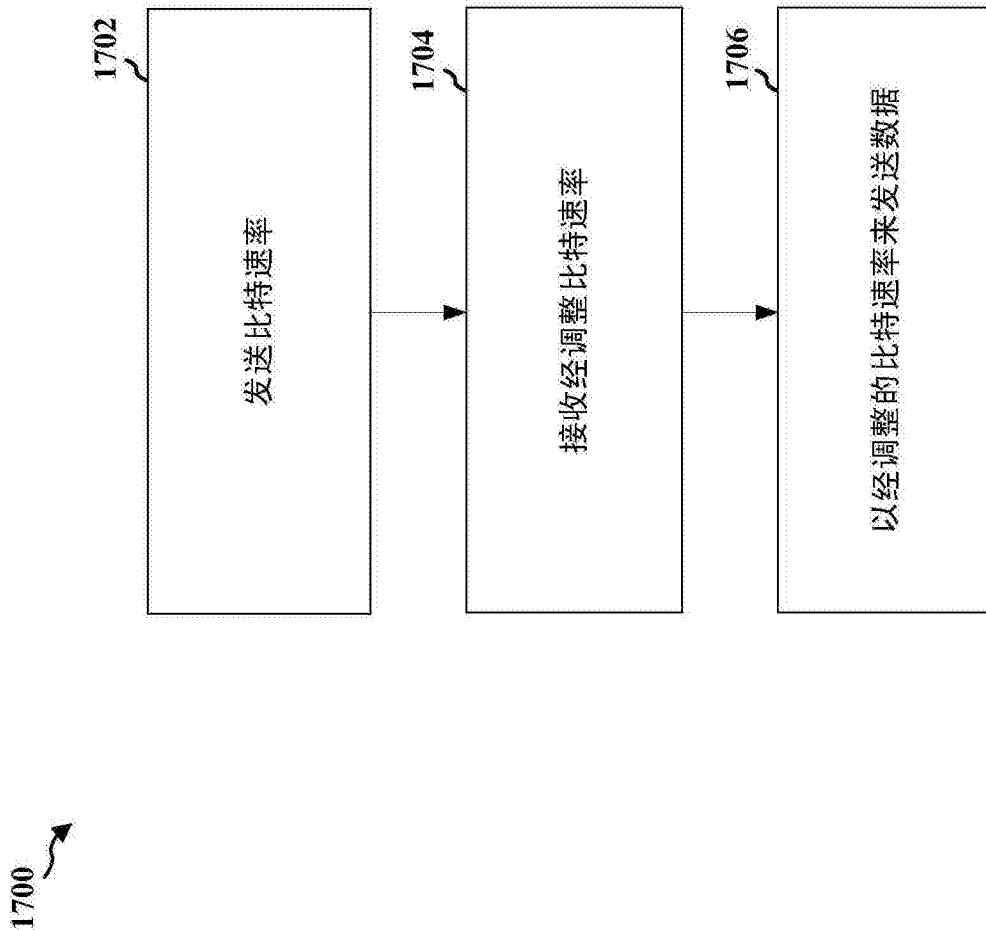


图17

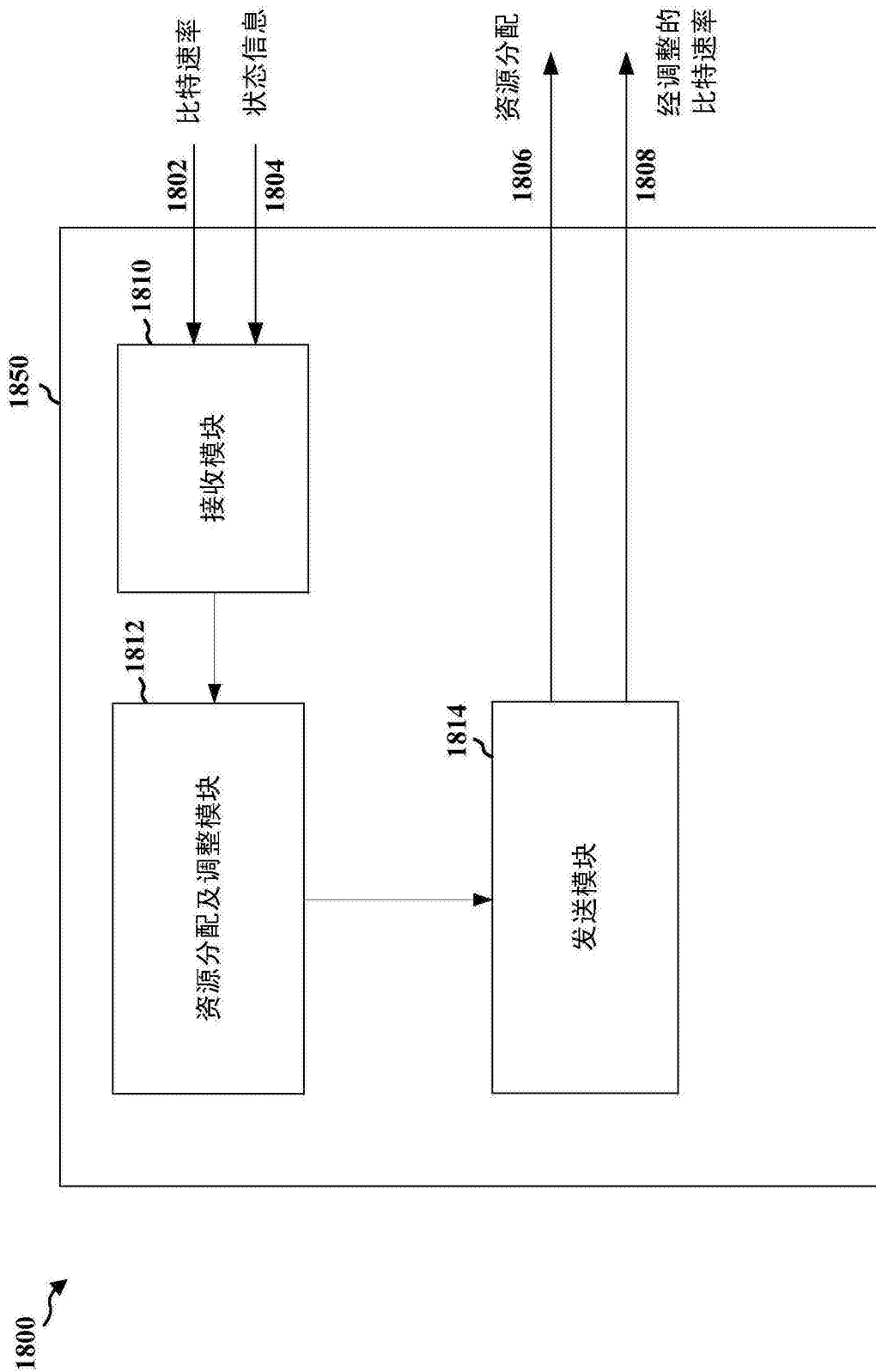


图18

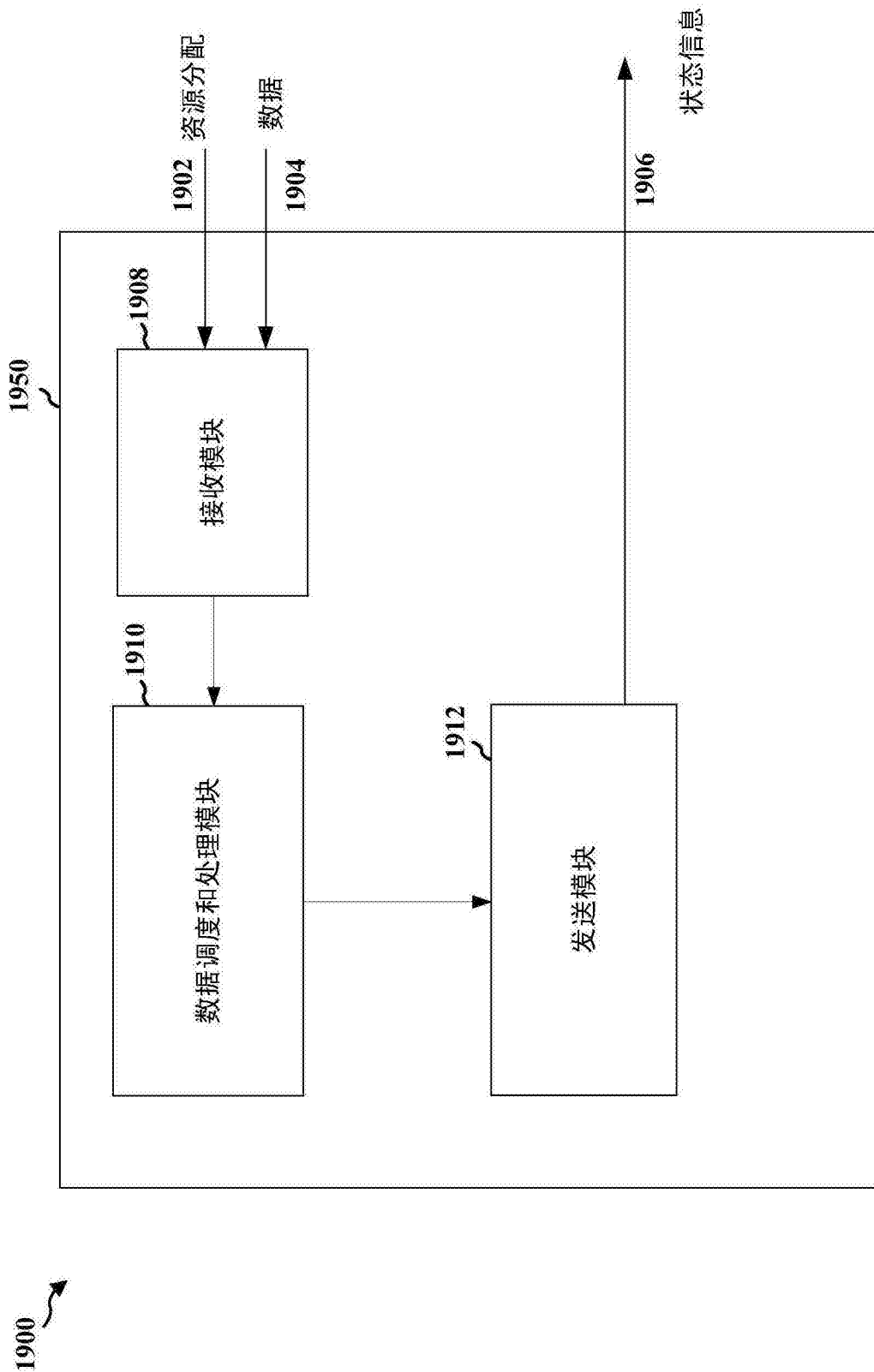


图19

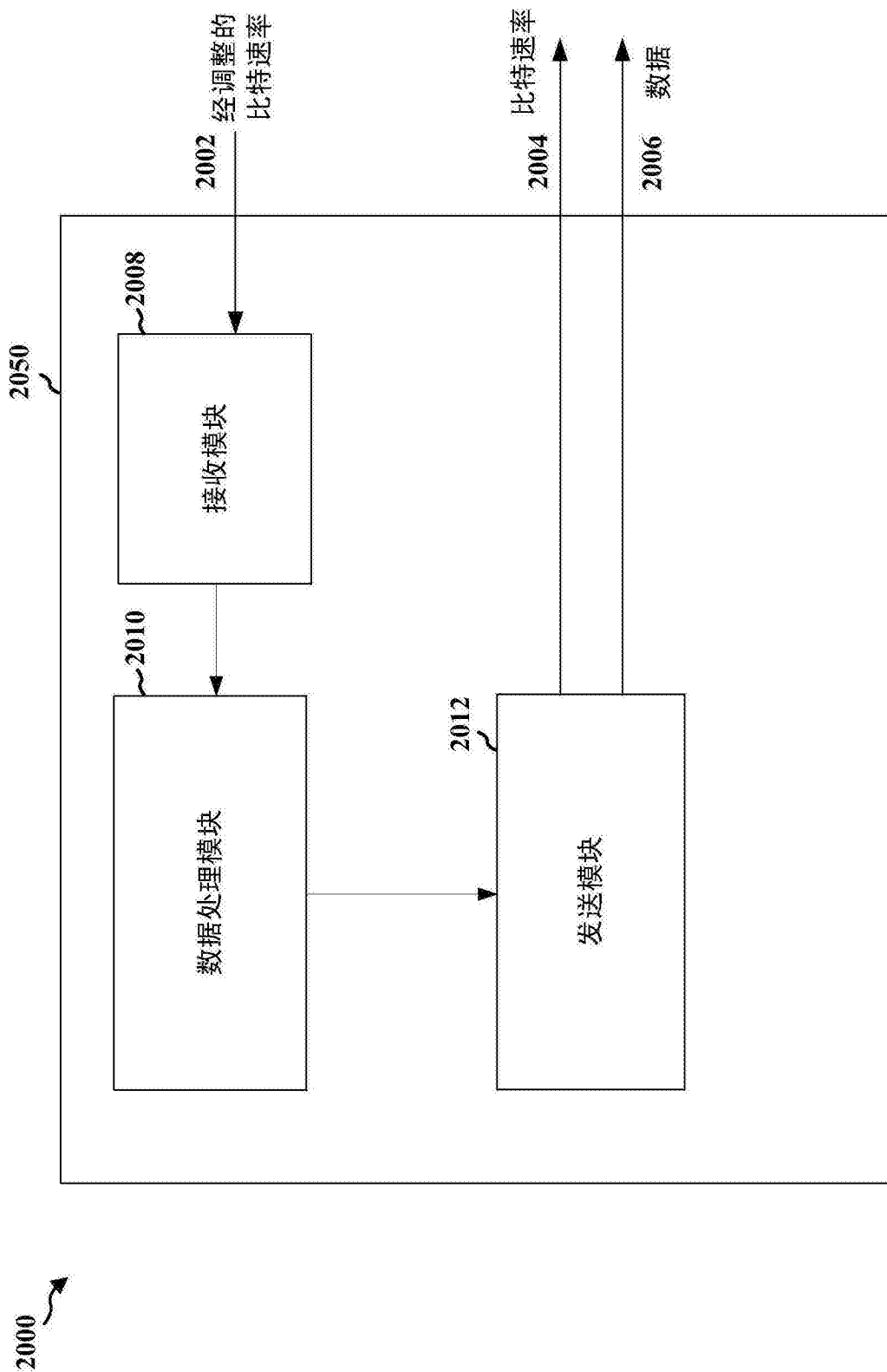


图20

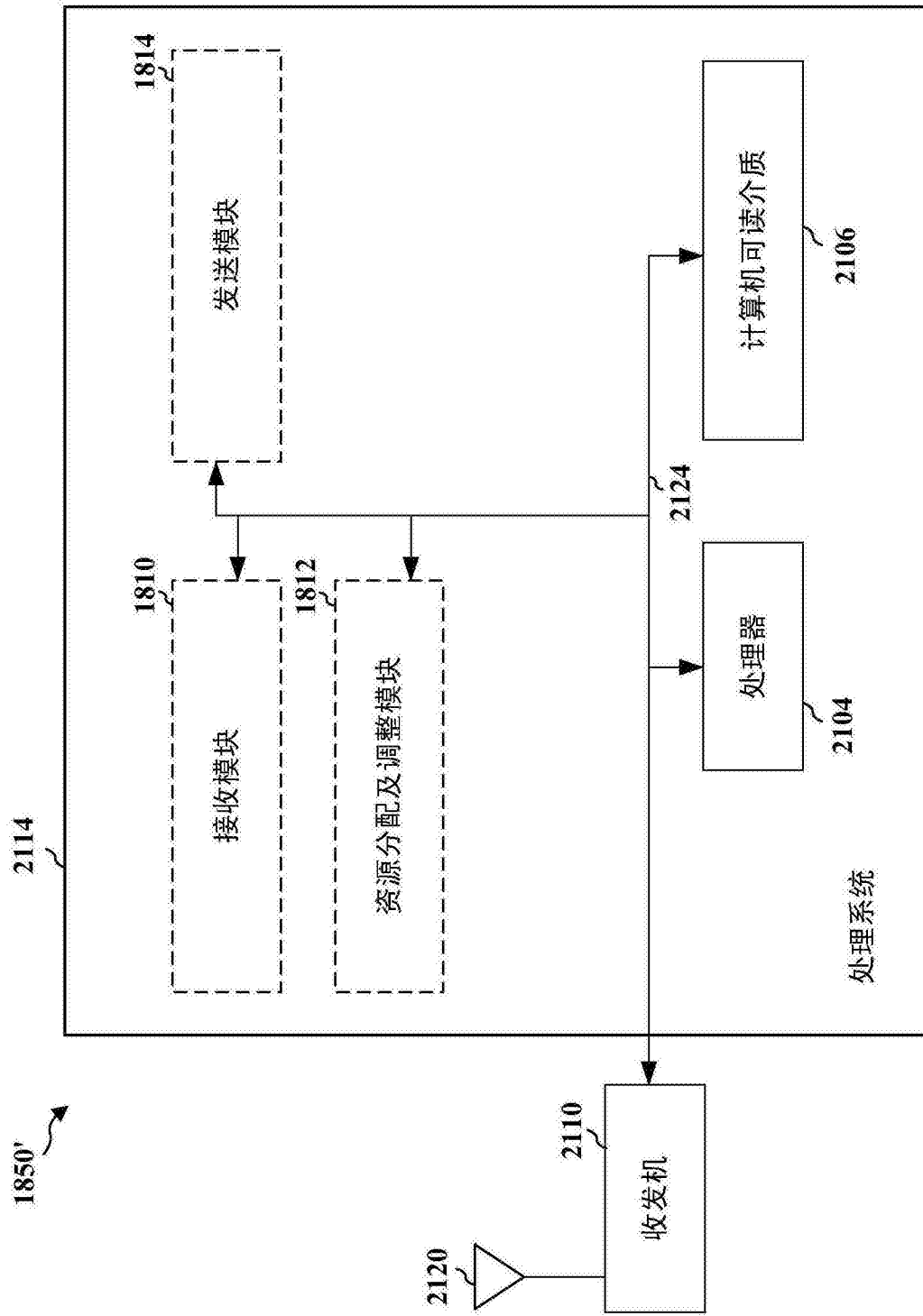


图21

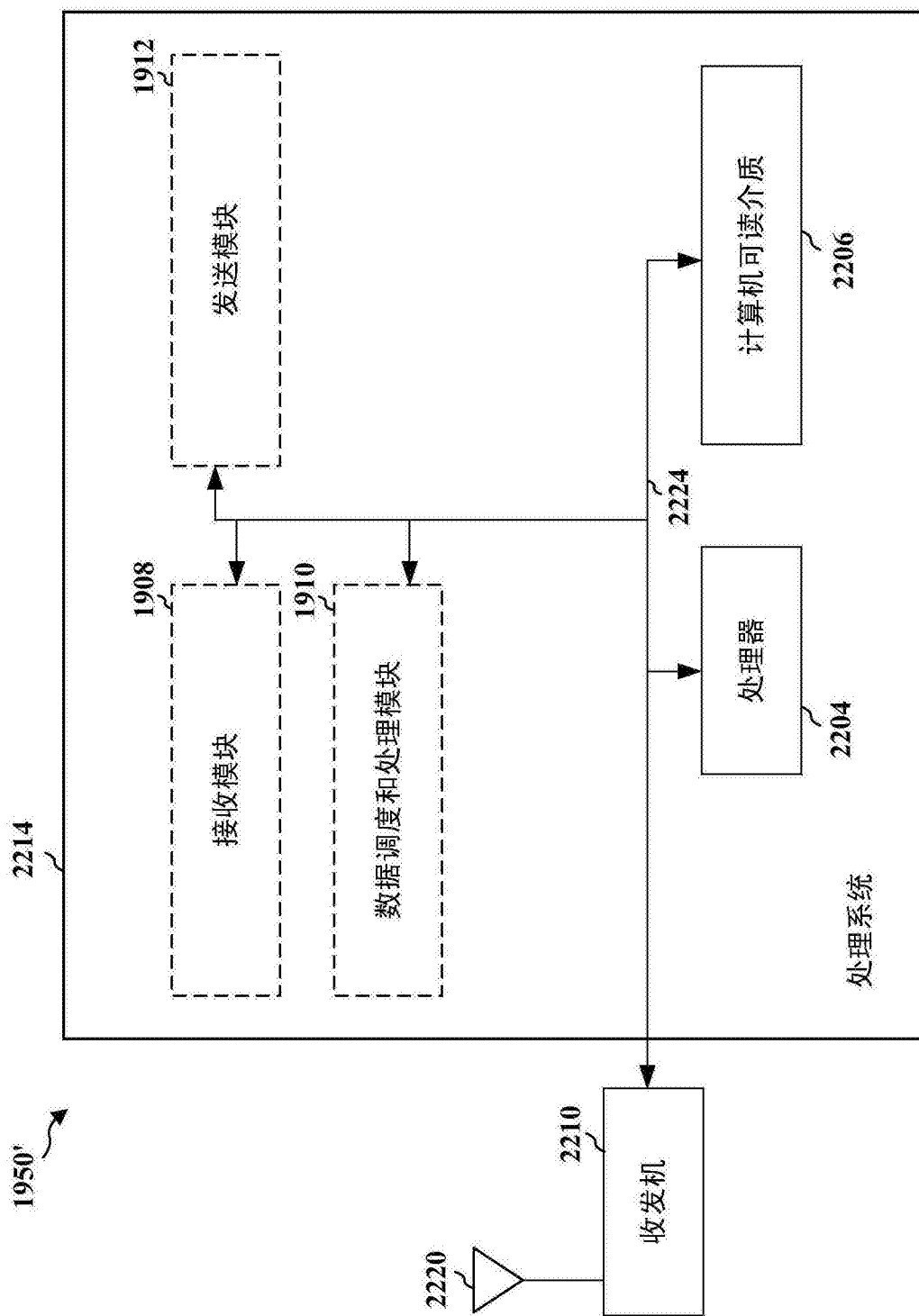


图22

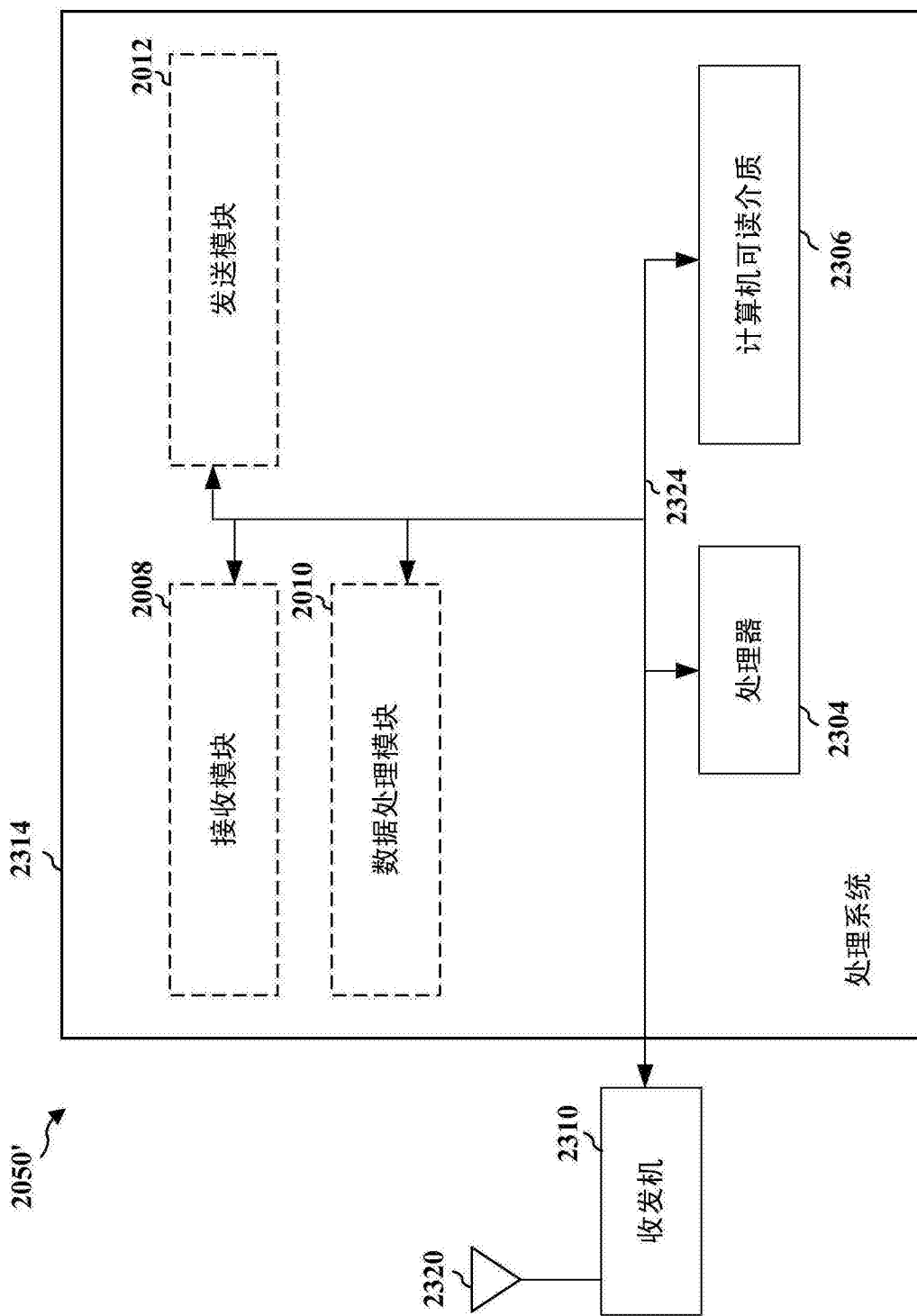


图 23