



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102468942 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 23

(21) 申请号 201010532834. 9

(22) 申请日 2010. 11. 01

(71) 申请人 大唐移动通信设备有限公司

地址 100083 北京市海淀区学院路 29 号

(72) 发明人 林亚男 沈祖康 高雪娟

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H04L 1/18 (2006. 01)

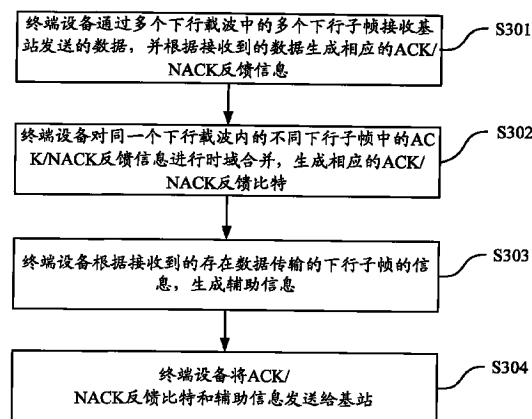
权利要求书 6 页 说明书 11 页 附图 6 页

(54) 发明名称

ACK/NACK 反馈信息的传输方法和设备

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法和设备,通过应用本发明实施例的技术方案,在 LTE-A TDD 系统中,对于多载波聚合的场景,对于各下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特,并与根据相应规则生成的辅助信息一起反馈给基站,使基站可以获知载波聚合场景下的各下行载波的数据调度和传输情况,从而,在保证信息及时反馈的情况下,减少了信息传输量,降低了信息反馈开销,提高了反馈信息传输的可靠性。



1. 一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法,其特征在于,包括:

终端设备通过多个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的数据,并根据接收到的数据生成相应的 ACK/NACK 反馈信息,其中,对应所述多个下行子帧中的数据的 ACK/NACK 反馈信息需要在同一个上行子帧中传输;

所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特;

所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息,生成辅助信息;

所述终端设备将所述 ACK/NACK 反馈比特和所述辅助信息发送给所述基站。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特,具体包括:

所述终端设备分别在各下行载波内检测是否存在数据包丢失;

所述终端设备分别根据各下行载波内的检测结果和相应的下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息内容,生成相应的下行载波的 ACK/NACK 反馈比特。

3. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述终端设备分别根据各下行载波内的检测结果和相应的下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息内容,生成相应的下行载波的 ACK/NACK 反馈比特,具体包括:

如果所述终端设备在一个下行载波内检测到数据包丢失,则所述终端设备对所述下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成的 ACK/NACK 反馈比特为 DTX;

如果所述终端设备确定一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息中包含至少一个 NACK,且所述终端设备在所述下行载波内没有检测到数据包丢失,则所述终端设备对所述下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成的 ACK/NACK 反馈比特为 NACK;

如果所述终端设备确定一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息全部为 ACK,且所述终端设备在所述下行载波内没有检测到数据包丢失,则所述终端设备对所述下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成的 ACK/NACK 反馈比特为 ACK。

4. 如权利要求 2 所述的方法,其特征在于,所述终端设备分别在各下行载波内检测是否存在数据包丢失,具体为:

所述终端设备分别根据在各下行载波内的不同下行子帧上所接收到的下行调度指示中的 DAI 信息,确定所述下行载波中是否存在数据包丢失。

5. 如权利要求 4 所述的方法,其特征在于,所述 DAI 信息的构成方式,具体包括:

所述 DAI 信息包括 DAI_f 和 DAI_t ,其中, DAI_f 用于指示一个子帧在不同的下行载波上所调度的数据包总数, DAI_t 用于指示在每个载波内,到当前的子帧为止所调度的数据包的总数;或,

所述 DAI 信息具体为 DAI_{total1} ,其中,所述 DAI_{total1} 用于指示在所述多个下行载波中的多个下行子帧中,到当前的子帧为止调度数据包的总数;或,

所述 DAI 信息具体为 DAI_{total2} ,其中,所述 DAI_{total2} 用于指示当前的子帧在不同的下行载波上所调度的数据包总数。

6. 如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述数据包,具体包括:

动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令。

7. 如权利要求 1 至 5 中任意一项所述的方法,其特征在于,当所述终端设备通过 C 个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的以 MIMO 方式传输的数据,并需要向所述基站反馈 L 个比特的 ACK/NACK 反馈比特时,

所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特,具体包括:

如果所述终端设备确定 $C = L$,所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成一个 ACK/NACK 反馈比特;

如果所述终端设备确定 $2C = L$,所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成两个 ACK/NACK 反馈比特;

如果所述终端设备确定 $C < L < 2C$,所述终端设备对 C 个下行载波中的 $2C-L$ 个下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成一个 ACK/NACK 反馈比特,并对 C 个下行载波中的下行主载波和剩余的下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成两个 ACK/NACK 反馈比特。

8. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息,生成辅助信息,具体为:

所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数,生成辅助信息;或,

所述终端设备根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号,生成辅助信息;

其中,所述辅助信息的比特数根据所述终端设备接收基站发送的数据的下行子帧的数量确定。

9. 如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述存在数据传输的下行子帧,具体为:

存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

10. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息,生成辅助信息,具体为:

所述终端设备根据接收到的需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧的总数,生成辅助信息;或,

所述终端设备根据接收到的需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的最后一个下行子帧的编号,生成辅助信息;

其中,所述辅助信息的比特数根据所述终端设备接收基站发送的需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧的数量确定。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧,具体包括:

用于传输动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令的 PDCCH 的下行子帧。

12. 如权利要求 8 至 11 中任意一项所述的方法所述的方法,其特征在于,所述辅助信息的比特数根据所述终端设备接收基站发送的数据的下行子帧的数量确定,具体为:

当所述终端设备通过 M 个下行子帧接收基站发送的数据时,所述辅助信息的比特数为 $\lceil \log_2 M \rceil$ 比特。

13. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当所述终端设备通过时域合并为各下行载波所生成的 ACK/NACK 反馈比特全部为 DTX 时,所述终端设备将所述 ACK/NACK 反馈比特和所述辅助信息发送给所述基站,具体为:

所述终端设备向所述基站发送 DTX。

14. 一种终端设备,其特征在于,包括:

接收模块,用于通过多个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的数据,并根据接收到的数据生成相应的 ACK/NACK 反馈信息,其中,对应所述多个下行子帧中的数据的 ACK/NACK 反馈信息需要在同一个上行子帧中传输;

合并模块,用于对所述接收模块所生成的同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特;

生成模块,用于根据所述接收模块所接收到的存在数据传输的下行子帧的信息,生成辅助信息;

发送模块,用于将所述合并模块所生成的 ACK/NACK 反馈比特和所述生成模块所生成的辅助信息发送给所述基站。

15. 如权利要求 14 所述的终端设备,其特征在于,所述合并模块,具体包括:

检测子模块,用于分别在各下行载波内检测是否存在数据包丢失;

合并子模块,用于分别根据所述检测子模块在各下行载波内的检测结果和所述接收模块在相应的下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息内容,生成相应的下行载波的 ACK/NACK 反馈比特。

16. 如权利要求 14 所述的终端设备,其特征在于,还包括确定模块,用于当所述终端设备通过 C 个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的以 MIMO 方式传输的数据,并需要向所述基站反馈 L 个比特的 ACK/NACK 反馈比特时,确定 C 和 L 的大小关系;

如果所述确定模块确定 $C = L$,所述合并模块对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成一个 ACK/NACK 反馈比特;

如果所述确定模块确定 $2C = L$,所述合并模块对同一个下行载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成两个 ACK/NACK 反馈比特;

如果所述确定模块确定 $C < L < 2C$,所述合并模块对 C 个下行载波中的 $2C-L$ 个下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成一个 ACK/NACK 反馈比特,并对 C 个下行载波中的下行主载波和剩余的下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成两个 ACK/NACK 反馈比特。

17. 如权利要求 14 所述的终端设备,其特征在于,所述生成模块,具体用于:

根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数,生成辅助信息;或,

根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号,生成辅助信息;

其中,所述辅助信息的比特数根据所述终端设备接收基站发送的数据的下行子帧的数量确定。

18. 如权利要求 17 所述的终端设备,其特征在于,所述存在数据传输的下行子帧,具体为:

存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

19. 如权利要求 14 所述的终端设备,其特征在于,所述生成模块,具体用于:
根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧的总数,生成辅助信息;或,
根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 传输的最后一个下行子帧的编号,生成辅助信息;

其中,所述辅助信息的比特数根据所述终端设备接收基站发送的需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧的数量确定。

20. 如权利要求 19 所述的方法,其特征在于,需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧,具体包括:

用于传输动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令的 PDCCH 的下行子帧。

21. 如权利要求 14 所述的终端设备,其特征在于,当所述合并模块通过时域合并为各下行载波所生成的 ACK/NACK 反馈比特全部为 DTX 时,所述发送模块,具体用于向所述基站发送 DTX。

22. 一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法,其特征在于,包括:

基站通过多个下行载波中的多个下行子帧向终端设备发送数据;

所述基站接收所述终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息;

其中,所述 ACK/NACK 反馈比特为所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成,所述辅助信息为所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息生成。

23. 如权利要求 22 所述的方法,其特征在于,所述基站接收所述终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息之后,还包括:

所述基站根据所述辅助信息确定向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述基站根据所述辅助信息确定向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失,具体为:

当所述辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数生成时,所述基站比较实际调度的子帧总数与所述辅助信息所指示的数值,确定自身向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失;

当所述辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号生成时,所述基站比较实际调度的最后一个子帧的编号与所述辅助信息所指示的编号,确定自身向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

25. 如权利要求 24 所述的方法,其特征在于,所述存在数据传输的下行子帧,具体为:
存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

26. 如权利要求 23 所述的方法,其特征在于,所述基站根据所述辅助信息确定向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失,具体为:

当所述辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧的总数时,所述基站比较实际调度的下行子帧总数与所述辅助信息所指示的数值,确定自身向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失;

当所述辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 传输的最后一个下行子帧的编号生成时,所述基站比较实际调度的最后一个下行子帧的编

号与所述辅助信息所指示的编号,确定自身向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

27. 如权利要求 26 所述的方法,其特征在于,所述存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 传输的下行子帧,具体为:

存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

28. 如权利要求 23 所述的方法,其特征在于,当所述基站接收所述终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息具体为 DTX 时,还包括:

所述基站确定向所述终端设备发送数据的各下行载波均存在数据包丢失。

29. 一种基站,其特征在于,包括:

发送模块,用于通过多个下行载波中的多个下行子帧向终端设备发送数据;

接收模块,用于接收所述终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息;

其中,所述 ACK/NACK 反馈比特为所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成,所述辅助信息为所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息生成。

30. 如权利要求 29 所述的基站,其特征在于,还包括判断模块,用于根据所述接收模块所接收的辅助信息确定所述发送模块向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

31. 如权利要求 30 所述的基站,其特征在于,所述判断模块,具体用于:

当所述接收模块所接收的辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数生成时,所述判断模块比较所述发送模块实际调度的子帧总数与所述接收模块所接收的辅助信息所指示的数值,确定所述发送模块向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失;

当所述接收模块所接收的辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号生成时,所述判断模块比较所述发送模块实际调度的最后一个子帧的编号与所述接收模块所接收的辅助信息所指示的编号,确定所述发送模块向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

32. 如权利要求 31 所述的基站,其特征在于,所述存在数据传输的下行子帧,具体为:

存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

33. 如权利要求 30 所述的基站,其特征在于,所述判断模块,具体用于:

当所述接收模块所接收的辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 的下行子帧生成时,所述判断模块比较所述发送模块实际调度的下行子帧总数与所述接收模块所接收的辅助信息所指示的数值,确定所述发送模块向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失;

当所述接收模块所接收的辅助信息具体为所述终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 传输的最后一个下行子帧的编号生成时,所述判断模块比较所述发送模块实际调度的最后一个子帧的编号与所述接收模块所接收的辅助信息所指示的编号,确定所述发送模块向所述终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

34. 如权利要求 33 所述的基站,其特征在于,所述存在需要 ACK/NACK 反馈的 PDCCH 传输的下行子帧,具体为:

存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

35. 如权利要求 30 所述的基站,其特征在于,当所述接收模块所接收到的所述终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息具体为 DTX 时,所述判断模块确定所述发送模块向所述终端设备发送数据的各下行载波均存在数据包丢失。

ACK/NACK 反馈信息的传输方法和设备

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,特别涉及一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法和设备。

背景技术

[0002] 对于长期演进多载波系统,为支持比 LTE(Long Term Evolution,长期演进)系统更宽的系统带宽,比如 100MHz,一种可能是直接分配 100M 带宽的频谱,如图 1 所示;一种可能是将分配给现有的系统一些频谱聚合起来,凑成大带宽供给长期演进多载波系统使用,此时系统中上下行载波可以不对称配置,即用户可能会占用 $N \geq 1$ 个载波进行下行传输, $M \geq 1$ 个载波进行上行传输,如图 2 所示。

[0003] 当各个下行载波上的数据独立进行编译码时,UE(User Equipment,用户设备)将针对各个载波上的数据包分别进行 HARQ(Hybrid Automatic RepeatRequest,混合自动重传请求)重传请求反馈,其中, HARQ 重传请求即 ACK(Acknowledgement,肯定确认)/NACK(Negative Acknowledgement,否定确认)反馈信息。

[0004] 因此,在实际应用中,UE 可能在一个上行子帧中同时向基站反馈多个 ACK/NACK 信息。

[0005] LTE-A(Long Term Evolution Advanced,高级长期演进)系统目前确定最多可支持 5 个载波进行聚合。对于 TDD(Time Division Duplex,时分双工)系统,上下行子帧非对称配置时,多个下行子帧会在同一个上行子帧中反馈 ACK/NACK,以下的表 1 中给出了具体的对应关系,对于上行子帧 n ,需要在该子帧中进行 ACK/NACK 反馈的下行子帧为 $n-k_i$, $k_i \in K$ 。对应同一个上行子帧的多个下行子帧,在下文中简称为“反馈窗口”。

[0006] 表 1 Downlink association set index $K: \{k_0, k_1, \dots, k_{M-1}\}$ for TDD

[0007]

UL-DL Configuration	Subframe n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-

[0008] 若 UE 配置了 C 个下行载波进行聚合传输,则在一个上行子帧中,UE 最多要向基站反馈 $C \times M$ (单码字传输) 或 $2C \times M$ (多码字传输) 个 ACK/NACK。

[0009] 对于功率首先的 UE, 其上行传输能力有限, 若反馈如此大容量的信息, 则其传输的可靠性将无法保证, 因此, 需要对待反馈信息进行合并, 以降低反馈开销, 从而, 提高反馈信息传输的可靠性。

[0010] 在实现本发明实施例的过程中, 申请人发现现有技术至少存在以下问题:

[0011] 在 LTE Re1 10TDD 系统中, 对于如何进行 ACK/NACK 反馈信息的合并, 目前还没有明确的方案。由于 Re1 8TDD ACK/NACK 合并方案需要借助实际使用的 PUCCH(Physical Uplink Control Channel, 物理上行控制信道) 判断最后被调度的 PDSCH(Physical Downlink Control Channel, 物理下行共享信道) 是否丢失, 对于多载波聚合的场景下, 目前的方法显然无法适用, 因为每个载波上的数据调度、传输情况相互独立, 通过一个 PUCCH 显然无法分别判断出各个载波上的传输情况。

发明内容

[0012] 本发明实施例提供一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法和设备, 解决在现有技术中对于多载波聚合的情况下, 通过一个 PUCCH 无法对各个载波上的传输情况进行反馈的问题。

[0013] 为达到上述目的, 本发明实施例一方面提供了一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法, 包括:

[0014] 终端设备通过多个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的数据, 并根据接收到的数据生成相应的 ACK/NACK 反馈信息, 其中, 对应所述多个下行子帧中的数据的 ACK/NACK 反馈信息需要在同一个上行子帧中传输;

[0015] 所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并, 生成相应的 ACK/NACK 反馈比特;

[0016] 所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息, 生成辅助信息;

[0017] 所述终端设备将所述 ACK/NACK 反馈比特和所述辅助信息发送给所述基站。

[0018] 另一方面, 本发明实施例还提供了一种终端设备, 包括:

[0019] 接收模块, 用于通过多个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的数据, 并根据接收到的数据生成相应的 ACK/NACK 反馈信息, 其中, 对应所述多个下行子帧中的数据的 ACK/NACK 反馈信息需要在同一个上行子帧中传输;

[0020] 合并模块, 用于对所述接收模块所生成的同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并, 生成相应的 ACK/NACK 反馈比特;

[0021] 生成模块, 用于根据所述接收模块所接收到的存在数据传输的下行子帧的信息, 生成辅助信息;

[0022] 发送模块, 用于将所述合并模块所生成的 ACK/NACK 反馈比特和所述生成模块所生成的辅助信息发送给所述基站。

[0023] 另一方面, 本发明实施例还提供了一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法, 包括:

[0024] 基站通过多个下行载波中的多个下行子帧向终端设备发送数据;

[0025] 所述基站接收所述终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息;

[0026] 其中, 所述 ACK/NACK 反馈比特为所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成, 所述辅助信息为所述终端设备根据接

收到的存在数据传输的下行子帧的信息生成。

[0027] 另一方面,本发明实施例还提供了一种基站,包括:

[0028] 发送模块,用于通过多个下行载波中的多个下行子帧向终端设备发送数据;

[0029] 接收模块,用于接收所述终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息;

[0030] 其中,所述 ACK/NACK 反馈比特为所述终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成,所述辅助信息为所述终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息生成。

[0031] 与现有技术相比,本发明实施例具有以下优点:

[0032] 通过应用本发明实施例的技术方案,在 LTE-ATDD 系统中,对于多载波聚合的场景,对于各下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特,并与根据相应规则生成的辅助信息一起反馈给基站,使基站可以获知载波聚合场景下的各下行载波的数据调度和传输情况,从而,在保证信息及时反馈的情况下,减少了信息传输量,降低了信息反馈开销,提高了反馈信息传输的可靠性。

附图说明

[0033] 图 1 为现有技术中单频谱系统示意图;

[0034] 图 2 为现有技术中频谱聚合系统示意图;

[0035] 图 3 为本发明实施例提出的一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法的流程示意图;

[0036] 图 4A 至 4C 为本发明实施例提出的 DAI 信息构成方案的示意图;

[0037] 图 5A 至 5C 为本发明实施例提出的时域合并方案的示意图;

[0038] 图 6 为本发明实施例提出的一种辅助信息所对应的应用场景的示意图;

[0039] 图 7 为本发明实施例提出的一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法的流程示意图;

[0040] 图 8 为本发明实施例提出的实施例 1 中的一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法的流程示意图;

[0041] 图 9 为本发明实施例提出的实施例 2 中的一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法的流程示意图;

[0042] 图 10 为本发明实施例提出的一种终端设备的结构示意图;

[0043] 图 11 为本发明实施例提出的一种基站的结构示意图。

具体实施方式

[0044] 如背景技术所述,对于 LTE-A TDD 系统中的下行配置 1-6,当基站聚合了多个下行载波向 UE 发送数据时,UE 将在一个上行子帧中反馈多个下行子帧和多个下行载波所对应的 ACK/NACK 信息。为降低 ACK/NACK 反馈开销,需要将部分 ACK/NACK 信息进行合并。

[0045] 如果进行频域合并,由于不同载波上的 PDSCH 相关性较差,因此,会严重降低系统的传输效率。

[0046] 而如果进行时域合并,由于 UE 无法确知基站在多个下行子帧中的调度情况,因此,无法准确判断是否有 PDSCH 丢失,特别是反馈窗口内最后被调度的子帧中的 PDSCH 全部丢失时,此时,UE 反馈的 ACK/NACK 信息不能真实的反映数据的接收情况,从而影响传输的可靠性。

[0047] 对于上述问题,现有技术并没有合适的解决方案。

[0048] 基于以上原因,本发明实施例给出了一种基于时域合并的 ACK/NACK 反馈信息的传输方法。

[0049] 如图 3 所示,为本发明实施例提出的一种 ACK/NACK 反馈信息的传输方法的流程示意图,该方法具体包括以下步骤:

[0050] 步骤 S301、终端设备通过多个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的数据,并根据接收到的数据生成相应的 ACK/NACK 反馈信息。

[0051] 其中,对应多个下行子帧中的数据的 ACK/NACK 反馈信息需要在同一个上行子帧中传输。

[0052] 步骤 S302、终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特。

[0053] 在实际的应用场景中,本步骤的实现过程包括以下两方面的处理:

[0054] (1) 终端设备分别在各下行载波内检测是否存在数据包丢失。

[0055] 在实际应用中,具体的判断方式是终端设备分别根据在各下行载波内的不同下行子帧上所接收到的下行调度指示(DL grant)中的 DAI 信息,确定下行载波中是否存在数据包丢失,其中 DL grant 中的 DAI 信息能够指示每个子帧中基站实际调度的数据包数量。

[0056] 其中,DAI 信息的构成方式,具体包括:

[0057] DAI 信息包括 DAI_f 和 DAI_t ,即 DL grant 中的 DAI 作为一个整体,其中, DAI_f 用于指示一个子帧在不同的下行载波上所调度的数据包总数, DAI_t 用于指示在每个载波内,到当前的子帧为止所调度的数据包的总数,其在具体应用场景中的示例如图 4A 所示,其中, DAI_t 与 Rel-8TDD DL grant 中的 2 比特 DAI 相同;或,

[0058] DAI 信息具体为 DAI_{total1} ,即 DL grant 中的 DAI 作为一个整体,其中, DAI_{total1} 用于指示在多个下行载波中的多个下行子帧中,到当前的子帧为止调度数据包的总数,其在具体应用场景中的示例如图 4B 所示,其中, DAI_{total1} 可以包括 Rel-8TDD DL grant 中的 2 比特 DAI,且 DAI_{total1} 至少为 3 比特;或,

[0059] DAI 信息具体为 DAI_{total2} ,其中, DAI_{total2} 用于指示当前的子帧在不同的下行载波上所调度的数据包总数,其在具体应用场景中的示例如图 4C 所示,其中, DAI_{total2} 可以包括 Rel-8TDD DL grant 中的 2 比特 DAI,且 DAI_{total2} 至少为 2 比特。

[0060] 需要指出的是,在上述的 DAI 信息的构成方案中,所提及的数据包具体包括动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令。

[0061] (2) 终端设备分别根据各下行载波内的检测结果和相应的下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息内容,生成相应的下行载波的 ACK/NACK 反馈比特,具体的生成规则如下:

[0062] 如果终端设备在一个下行载波内检测到数据包丢失,则终端设备对下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成的 ACK/NACK 反馈比特为 DTX;

[0063] 如果终端设备确定一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息中包含至少一个 NACK,且终端设备在下行载波内没有检测到数据包丢失,则终端设备对下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成的 ACK/NACK 反馈比特为 NACK;

[0064] 如果终端设备确定一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息全

部为 ACK, 且终端设备在下行载波内没有检测到数据包丢失, 则终端设备对下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成的 ACK/NACK 反馈比特为 ACK。

[0065] 需要进一步指出的是, 如果当前系统中采用的是单码字传输的模式, 那么, 每个下行载波都可以直接生成一个相应的 ACK/NACK 反馈比特, 但是, 对于多码字传输模式的应用场景, 例如: 当终端设备通过 C 个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的以 MIMO 方式传输的数据, 并需要向基站反馈 L 个比特的 ACK/NACK 反馈比特时, 本步骤的处理过程将根据 C 与 L 之间的大小关系存在以下几种情况:

[0066] 如果终端设备确定 $C = L$, 终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并, 生成一个 ACK/NACK 反馈比特, 即 UE 将分别对每个聚合的下行载波上不同码字 (或者传输块, transport block) 所对应的 ACK/NACK 信息进行合并 (简称空间合并)。在 ACK/NACK 空间合并之后, 进行时域合并, 如图 5A 所示, $C = 2, M = 4$, UE 生成 2 比特反馈信息 (b_0, b_1)。

[0067] 如果终端设备确定 $2C = L$, 终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并, 生成两个 ACK/NACK 反馈比特, 即直接对不同下行子帧中的同一码字进行合并而不进行空间合并, 如图 5B 所示, $C = 2, M = 4$, 且 $L = 4$, UE 生成 4 比特反馈信息 (b_0, b_1, b_2, b_3)。

[0068] 如果终端设备确定 $C < L < 2C$, 终端设备对 C 个下行载波中的 $2C-L$ 个下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并, 生成一个 ACK/NACK 反馈比特, 并对 C 个下行载波中的下行主载波和剩余的下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并, 生成两个 ACK/NACK 反馈比特, 即在进行空间合并时, 可优先对下行副载波进行合并。

[0069] 例如, $C = 2, M = 2$, 且 $L = 3$ 时, UE 对 $2C-L = 1$ 个下行载波进行空间合并, 如图 5C 所示。在 ACK/NACK 空间合并之后, 进行时域合并, UE 生成 3 比特反馈信息 (b_0, b_1, b_2)。

[0070] 步骤 S303、终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息, 生成辅助信息。

[0071] UE 向基站反馈 $L + \lceil \log_2 M \rceil$ 比特信息, 其中 L 比特 $b_0, b_1, \dots, b_{L-1}$ 为经上述处理得到的合并 ACK/NACK 信息, $\lceil \log_2 M \rceil$ 比特 $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_{\lceil \log_2 M \rceil - 1}$ 用于指示反馈窗口内接收到的有 PDSCH 传输的子帧的信息。反馈窗口内接收到的有 PDSCH 传输的子帧的信息。

[0072] 在实际应用中, 对于辅助信息, 根据相应的生成依据, 可以分为以下两种情况:

[0073] (1) 终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数, 生成辅助信息。

[0074] 此种情况, 较优的适用于上述 DAI 信息的第三种方案, $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_{\lceil \log_2 M \rceil - 1}$ 指示接收到有数据传输的子帧的总数 (U), 如图 6 所示示例中, $U = 3$ 。当 $U < \tilde{U}$ 时, 基站可确定该反馈窗口内有数据包丢失, 其中 $\tilde{U}$ 是基站实际调度的子帧总数。

[0075] (2) 终端设备根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号, 生成辅助信息。

[0076] 此种情况, 较优的适用于上述 DAI 信息的第一种和第二种方案, $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_{\lceil \log_2 M \rceil - 1}$ 指示接收到最后一个有数据传输的子帧中的编号 (V), 子帧编号与 $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_{\lceil \log_2 M \rceil - 1}$ 之间的映射关系要预先定义, 如图 6 所示示例中, $V = 2$ 。当 $V < \tilde{V}$ 时, 基站可确定子帧编号在 V 之后的

子帧中的数据包丢失,其中 $\tilde{V}$ 是基站实际调度的最后一个子帧编号。

[0077] 其中,无论是上述的(1)还是(2),辅助信息的比特数根据终端设备接收基站发送的数据的下行子帧的数量确定。

[0078] 需要进一步指出的是,上述的存在数据传输的下行子帧,具体为存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

[0079] 在实际应用中,对于辅助信息,根据相应的生成依据,还可以分为以下两种情况:

[0080] (1) 终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的下行子帧的总数,生成辅助信息。

[0081] 此种情况,较优的适用于上述 DAI 信息的第三种方案, $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_{\lceil \log_2 M \rceil - 1}$ 指示接收到有需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 的下行子帧传输的子帧的总数 (U),如图 6 所示示例中, $U = 3$ 。当 $U < \tilde{U}$ 时,基站可确定该反馈窗口内有数据包丢失,其中 $\tilde{U}$ 是基站实际调度的存在需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 的下行子帧传输总数。

[0082] (2) 终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的最后一个下行子帧的编号,生成辅助信息。

[0083] 此种情况,较优的适用于上述 DAI 信息的第一种和第二种方案, $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_{\lceil \log_2 M \rceil - 1}$ 指示接收到最后一个有需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的子帧中的编号 (V),子帧编号与 $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1, \dots, \tilde{b}_{\lceil \log_2 M \rceil - 1}$ 之间的映射关系要预先定义,如图 6 所示示例中, $V = 2$ 。当 $V < \tilde{V}$ 时,基站可确定子帧编号在 V 之后的子帧中的数据丢失,其中 $\tilde{V}$ 是基站实际调度的最后一个子帧编号。

[0084] 其中,无论是上述的(1)还是(2),辅助信息的比特数根据终端设备接收基站发送的有需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 的下行子帧的数量确定。

[0085] 需要进一步指出的是,上述的存在需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的下行子帧,具体为存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

[0086] 在具体的应用场景中,当终端设备通过 M 个下行子帧接收基站发送的数据时,辅助信息的比特数大小可以确定为 $\lceil \log_2 M \rceil$ 比特。

[0087] 步骤 S304、终端设备将 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息发送给基站。

[0088] 需要特别指出的是,当终端设备通过时域合并为各下行载波所生成的 ACK/NACK 反馈比特全部为 DTX 时,本步骤的处理可以直接为终端设备向基站发送 DTX,表示全部下行载波中均存在数据包丢失的情况。

[0089] 相对应的,在基站侧,本发明实施例同样提供了相应的处理流程,具体如图 7 所示,包括以下步骤:

[0090] 步骤 S701、基站通过多个下行载波中的多个下行子帧向终端设备发送数据。

[0091] 步骤 S702、基站接收终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息。

[0092] 其中,ACK/NACK 反馈比特为终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成,辅助信息为终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息生成。

[0093] 需要说明的是,在基站接收终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息之后,还包括基站根据接收到的信息进行各载波的传输状态的判断过程,其中,基站可以根据辅

助信息确定向终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失,具体的判断过程如下:

[0094] 当辅助信息具体为终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数生成时,基站比较实际调度的子帧总数与辅助信息所指示的数值,确定自身向终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失;

[0095] 当辅助信息具体为终端设备根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号生成时,基站比较实际调度的最后一个子帧的编号与辅助信息所指示的编号,确定自身向终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

[0096] 需要指出的是,上述的存在数据传输的下行子帧,具体为存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

[0097] 当辅助信息具体为终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的下行子帧的总数生成时,基站比较实际调度的需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的子帧总数与辅助信息所指示的数值,确定自身向终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失;

[0098] 当辅助信息具体为终端设备根据接收到的存在需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的最后一个下行子帧的编号生成时,基站比较实际调度的最后一个子帧的编号与辅助信息所指示的编号,确定自身向终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

[0099] 需要指出的是,上述的存在需要 ACK/NACK 反馈的物理控制信道 (PDCCH) 传输的下行子帧,具体为存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

[0100] 进一步需要指出的是,如果在步骤 S702 中,基站接收终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息具体为 DTX 时,基站确定向终端设备发送数据的各下行载波均存在数据包丢失。

[0101] 与现有技术相比,本发明实施例具有以下优点:

[0102] 通过应用本发明实施例的技术方案,在 LTE-A TDD 系统中,对于多载波聚合的场景,对于各下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特,并与根据相应规则生成的辅助信息一起反馈给基站,使基站可以获知载波聚合场景下的各下行载波的数据调度和传输情况,从而,在保证信息及时反馈的情况下,减少了信息传输量,降低了信息反馈开销,提高了反馈信息传输的可靠性。

[0103] 下面,结合具体的应用场景,对本发明实施例所提出的技术方案进行说明。

[0104] 为了便于说明,统一为后续实施例假设以下的应用场景:

[0105] 设 $C = 2$, $M = 4$,其中载波 0 为主载波,载波 1 为副载波,UE 需要向基站反馈 4 比特信息。基站在反馈窗口内,分别在载波 0 上调度了子帧 0、1、3,在载波 1 上调度了子帧 1、2、3 进行 PDSCH 传输,而 UE 丢失了部分 PDSCH。

[0106] 实施例 1

[0107] 对应前述的步骤 S302 中的 DAI 信息的第一种方案和步骤 S303 中的情况 (2) 的组合方案,其中,如果使用步骤 S302 中的 DAI 信息的第二种方案,相应的过程也与之类似,如图 8 所示,具体说明如下。

[0108] UE 端的反馈过程:

[0109] 通过子帧 1 中,载波 1 上的 $DAI_f = 1$,UE 可以获知该子帧中基站调度了 2 个 PDSCH

传输,但在载波 0 上未收到 PDSCH,即 PDSCH 丢失,则载波 0 上对应的合并信息 b_0 为 DTX。

[0110] 由于子帧 3 上所有的 PDSCH 都丢失了,UE 无法确定该子帧中基站是没有进行调度还是 PDSCH 丢失。载波 1 所对应的合并信息 b_1 ,将基于子帧 1 和子帧 2 所对应的 ACK/NACK 信息合并得到。

[0111] UE 在该窗口内的子帧 0、1、2 中收到 PDSCH,接收到的最后一个下行调度子帧为子帧 2,若采用表 2 所示的映射关系,则 $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1 = [1 \ 0]$ 。

[0112] 表 2 子帧编号与辅助信息映射关系示意表格

接收到的最后一个下行调度子帧	$\tilde{b}_0, \tilde{b}_1$
子帧 0	0, 0
子帧 1	0, 1
子帧 2	1, 0
子帧 3	1, 1

[0114] 基站端接收过程：

[0115] 基站接收 UE 的反馈信息 $b_0, b_1, \tilde{b}_0, \tilde{b}_1$,根据其取值确定哪些 PDSCH 需要进行重传,其中：

[0116] $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1 = [1 \ 0]$,基站确定 UE 丢失了子帧 3 中的 PDSCH,需要进行重传。

[0117] b_0 为 DTX,则载波 0 上的所有 PDSCH 都需要重传。

[0118] 若 b_1 为 ACK,则基站可以确定载波 1 中子帧 1 和子帧 2 上传输的 PDSCH 被正确接收,不需要对其进行重传。若 b_1 为 NACK,则需要重传。

[0119] 实施例 2

[0120] 对应前述的步骤 S302 中的 DAI 信息的第三种方案和步骤 S303 中的情况 (1) 的组合方案,如图 9 所示,具体说明如下。

[0121] UE 端的反馈过程：

[0122] 由于此时 DAI 信息只用于指示每个子帧中 PDSCH 调度情况,当某个子帧中的 PDSCH 全部丢掉时,UE 无法判断出该子帧中是否有 PDSCH 丢失,故 UE 无法确定子帧 0 和 3 中的 PDSCH 丢失；

[0123] 通过子帧 1 中,载波 1 上的 $DAI_f = 1$,UE 可以获知该子帧中基站调度了 2 个 PDSCH 传输,但在载波 0 上未收到 PDSCH,即 PDSCH 丢失,则载波 0 上对应的合并信息 b_0 为 DTX。

[0124] 载波 1 所对应的合并信息 b_1 将基于子帧 1 和子帧 2 所对应的 ACK/NACK 信息合并得到。

[0125] UE 在该窗口内的子帧 0、1、2 中收到 PDSCH,向基站接收到的调度子帧总数 2,若采用表 3 所示的映射关系,则即 $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1 = [0 \ 1]$ 。

[0126] 表 3 接收到子帧数量与辅助信息映射关系示意表格

[0127]

接收到的下行调度子帧总数	$\tilde{b}_0, \tilde{b}_1$
1	0, 0
2	0, 1
3	1, 0
4	1, 1

[0128] 基站端接收过程：

[0129] 基站接收 UE 的反馈信息 $b_0, b_1, \tilde{b}_0, \tilde{b}_1$ ，根据其取值确定哪些 PDSCH 需要进行重传，其中：

[0130] $\tilde{b}_0, \tilde{b}_1 = [0\ 1]$ ，基站确定 UE 丢失了 2 个子帧中的 PDSCH，基站无法确定哪个子帧丢失，因此要对反馈窗口内的所有 PDSCH 进行重传。

[0131] 需要指出的是，上述给出的映射关系仅是本发明实施例为了便于说明而给出的一种示例，在具体的应用场景中，具体的映射关系及赋值均可根据实际需要进行调整，这样的变化并不影响本发明的保护范围。

[0132] 另一方面，在上述的两个实施例中，在子帧 3 中，UE 都没有接收到相应的 PDSCH，由于子帧 3 是反馈窗口中的最后一个子帧，所以，UE 无法确定子帧 3 是否发生了数据包的丢失还是基站未在该子帧中进行调度，因为，上述的时域合并仅是在子帧 0 到子帧 2 上进行，在实际应用中，如果子帧 4 上收到了相应的数据包，则 UE 进行时域合并操作的反馈信息也将包括子帧 4 上的反馈信息，对于此种情况，本发明实施例不再另行说明，这样的变化并不影响本发明的保护范围。

[0133] 与现有技术相比，本发明实施例具有以下优点：

[0134] 通过应用本发明实施例的技术方案，在 LTE-A TDD 系统中，对于多载波聚合的场景，对于各下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并，生成相应的 ACK/NACK 反馈比特，并与根据相应规则生成的辅助信息一起反馈给基站，使基站可以获知载波聚合场景下的各下行载波的数据调度和传输情况，从而，在保证信息及时反馈的情况下，减少了信息传输量，降低了信息反馈开销，提高了反馈信息传输的可靠性。

[0135] 为了实现本发明实施例的技术方案，本发明实施例还提供了一种终端设备，其结构示意图如图 10 所示，具体包括：

[0136] 接收模块 101，用于通过多个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的数据，并根据接收到的数据生成相应的 ACK/NACK 反馈信息，其中，对应多个下行子帧中的数据的 ACK/NACK 反馈信息需要在同一个上行子帧中传输；

[0137] 合并模块 102，用于对接收模块 101 所生成的同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并，生成相应的 ACK/NACK 反馈比特；

[0138] 生成模块 103，用于根据接收模块 101 所接收到的存在数据传输的下行子帧的信息，生成辅助信息；

[0139] 发送模块 104，用于将合并模块 102 所生成的 ACK/NACK 反馈比特和生成模块 103

所生成的辅助信息发送给基站。

[0140] 其中,合并模块 102,具体包括:

[0141] 检测子模块 1021,用于分别在各下行载波内检测是否存在数据包丢失;

[0142] 合并子模块 1022,用于分别根据检测子模块 1021 在各下行载波内的检测结果和接收模块 101 在相应的下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息内容,生成相应的下行载波的 ACK/NACK 反馈比特。

[0143] 在实际的应用场景中,该终端设备还包括确定模块 105,用于当终端设备通过 C 个下行载波中的多个下行子帧接收基站发送的以 MIMO 方式传输的数据,并需要向基站反馈 L 个比特的 ACK/NACK 反馈比特时,确定 C 和 L 的大小关系;

[0144] 如果确定模块 105 确定 $C = L$,合并模块 102 对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成一个 ACK/NACK 反馈比特;

[0145] 如果确定模块 105 确定 $2C = L$,合并模块 102 对同一个下行载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成两个 ACK/NACK 反馈比特;

[0146] 如果确定模块 105 确定 $C < L < 2C$,合并模块 102 对 C 个下行载波中的 $2C-L$ 个下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成一个 ACK/NACK 反馈比特,并对 C 个下行载波中的下行主载波和剩余的下行辅载波中的每一个载波内的不同下行子帧中下的同一码字的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成两个 ACK/NACK 反馈比特。

[0147] 在实际应用中,生成模块 103,具体用于:

[0148] 根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数,生成辅助信息;或,

[0149] 根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号,生成辅助信息;

[0150] 其中,辅助信息的比特数根据终端设备接收基站发送的数据的下行子帧的数量确定。

[0151] 需要指出的是,在具体的应用场景中,上述的存在数据传输的下行子帧,具体为存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

[0152] 进一步的,当合并模块 102 通过时域合并为各下行载波所生成的 ACK/NACK 反馈比特全部为 DTX 时,发送模块 104,具体用于向基站发送 DTX。

[0153] 另一方面,本发明实施例还提供了一种基站,其结构示意图如图 11 所示,包括:

[0154] 发送模块 111,用于通过多个下行载波中的多个下行子帧向终端设备发送数据;

[0155] 接收模块 112,用于接收终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息;

[0156] 其中,ACK/NACK 反馈比特为终端设备对同一个下行载波内的不同下行子帧中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并后生成,辅助信息为终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的信息生成。

[0157] 进一步的,该基站还包括判断模块 113,用于根据接收模块 112 所接收的辅助信息确定发送模块 111 向终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

[0158] 其中,判断模块 113,具体用于:

[0159] 当接收模块 112 所接收的辅助信息具体为终端设备根据接收到的存在数据传输的下行子帧的总数生成时,判断模块 113 比较发送模块 111 实际调度的子帧总数与接收模块 112 所接收的辅助信息所指示的数值,确定发送模块 111 向终端设备所发送的数据中是

否存在数据包丢失；

[0160] 当接收模块 112 所接收的辅助信息具体为终端设备根据接收到的存在数据传输的最后一个下行子帧的编号生成时,判断模块 113 比较发送模块 111 实际调度的最后一个子帧的编号与接收模块 112 所接收的辅助信息所指示的编号,确定发送模块 111 向终端设备所发送的数据中是否存在数据包丢失。

[0161] 在具体的应用场景中,上述的存在数据传输的下行子帧,具体为存在动态调度 PDSCH 或 SPS 资源释放信令传输的下行子帧。

[0162] 进一步的,当接收模块 112 所接收到的终端设备返回的 ACK/NACK 反馈比特和辅助信息具体为 DTX 时,判断模块 113 确定发送模块 111 向终端设备发送数据的各下行载波均存在数据包丢失。

[0163] 与现有技术相比,本发明实施例具有以下优点：

[0164] 通过应用本发明实施例的技术方案,在 LTE-A TDD 系统中,对于多载波聚合的场景,对于各下行载波中的 ACK/NACK 反馈信息进行时域合并,生成相应的 ACK/NACK 反馈比特,并与根据相应规则生成的辅助信息一起反馈给基站,使基站可以获知载波聚合场景下的各下行载波的数据调度和传输情况,从而,在保证信息及时反馈的情况下,减少了信息传输量,降低了信息反馈开销,提高了反馈信息传输的可靠性。

[0165] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例可以通过硬件实现,也可以借助软件加必要的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明实施例的技术方案可以以软件产品的形式体现出来,该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质(可以是 CD-ROM, U 盘,移动硬盘等)中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明实施例各个实施场景所述的方法。

[0166] 本领域技术人员可以理解附图只是一个优选实施场景的示意图,附图中的模块或流程并不一定是实施本发明实施例所必须的。

[0167] 本领域技术人员可以理解实施场景中的装置中的模块可以按照实施场景描述进行分布于实施场景的装置中,也可以进行相应变化位于不同于本实施场景的一个或多个装置中。上述实施场景的模块可以合并为一个模块,也可以进一步拆分成多个子模块。

[0168] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施场景的优劣。

[0169] 以上公开的仅为本发明实施例的几个具体实施场景,但是,本发明实施例并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明实施例的业务限制范围。

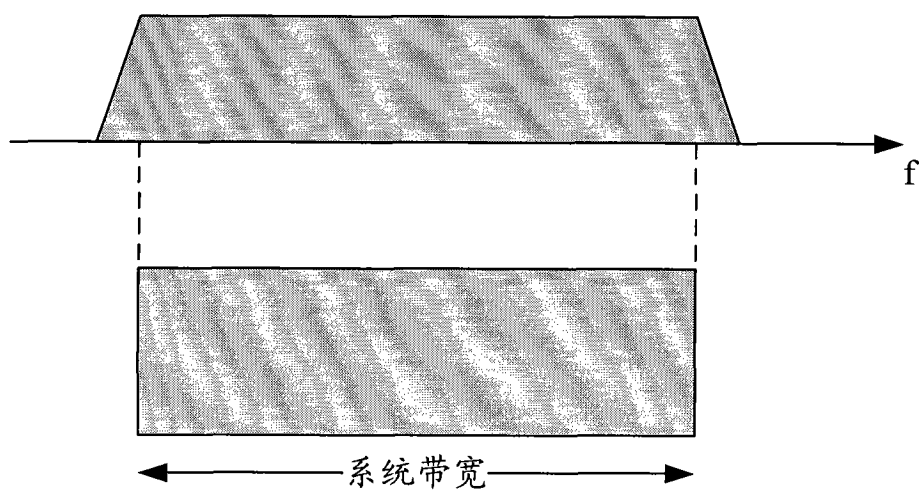


图 1

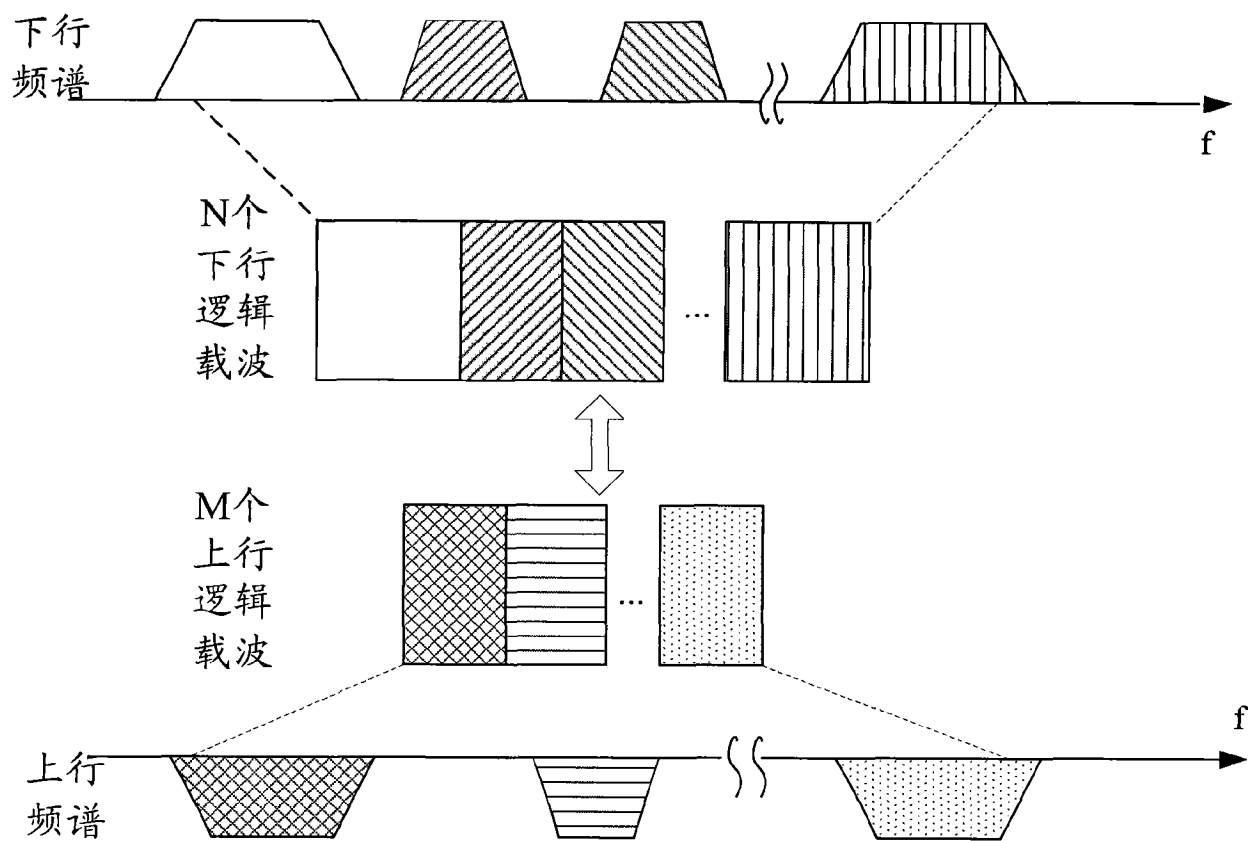


图 2

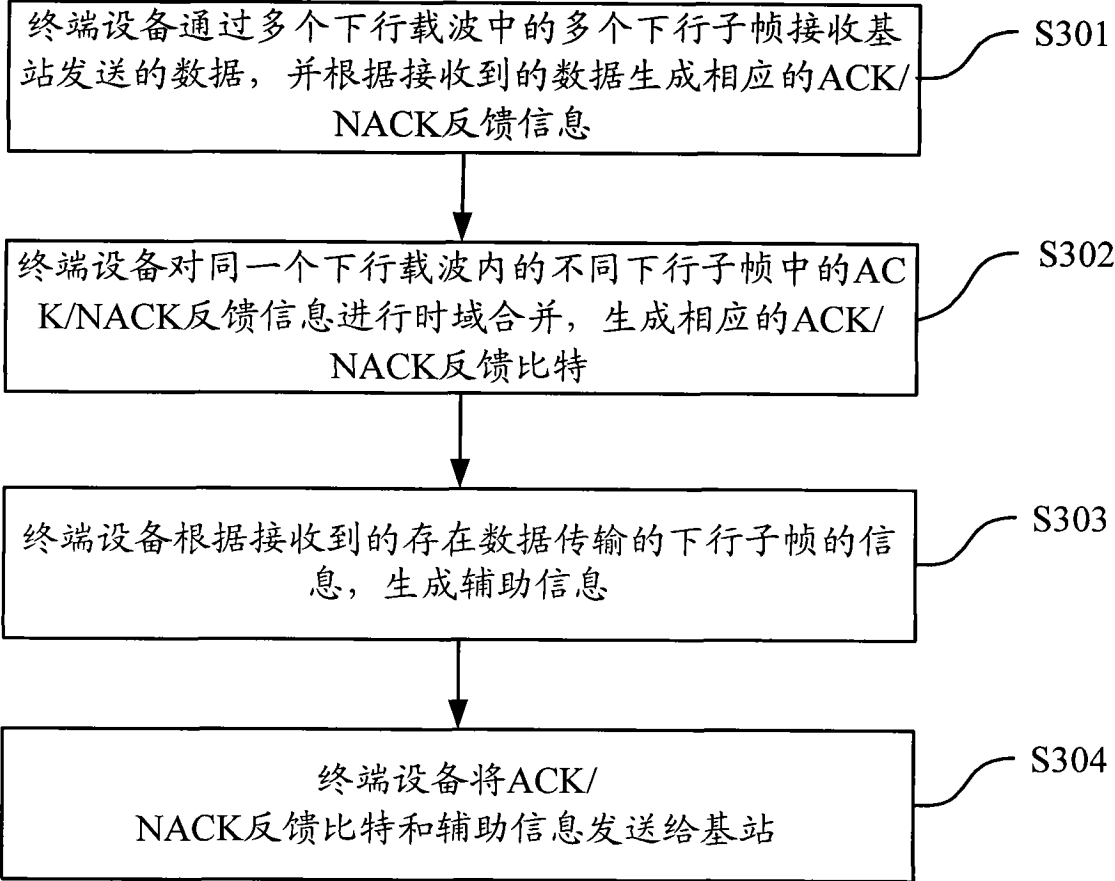


图 3

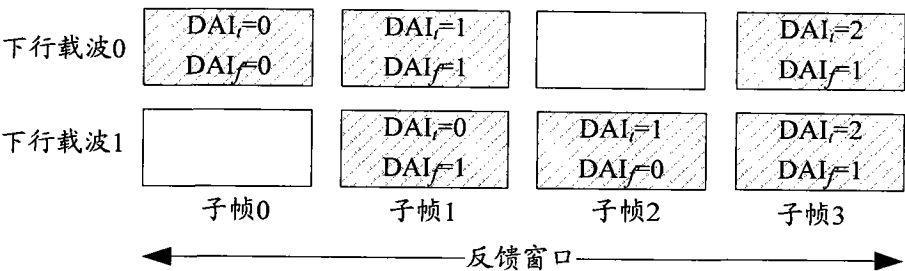


图 4A

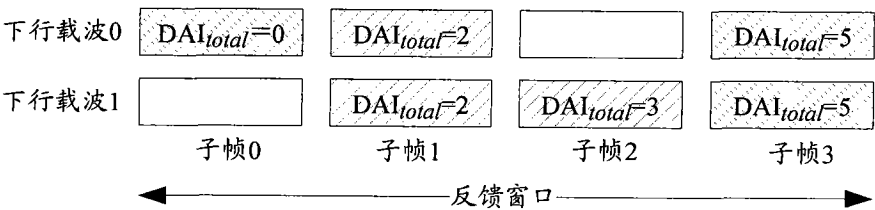


图 4B

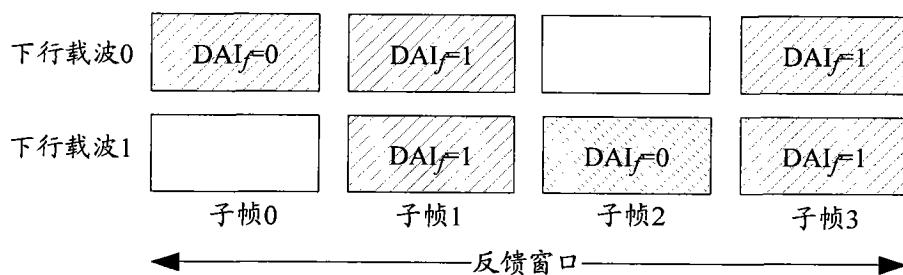


图 4C

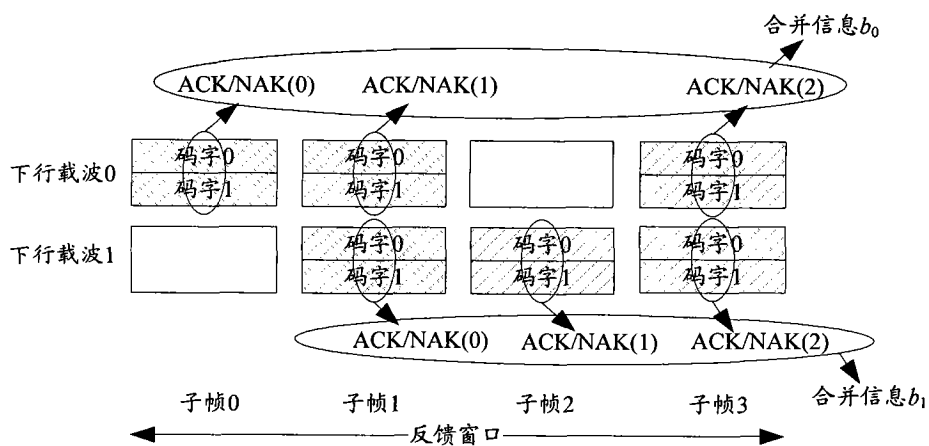


图 5A

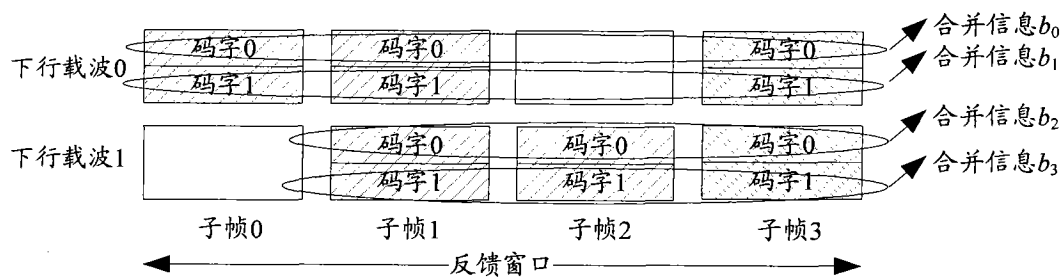


图 5B

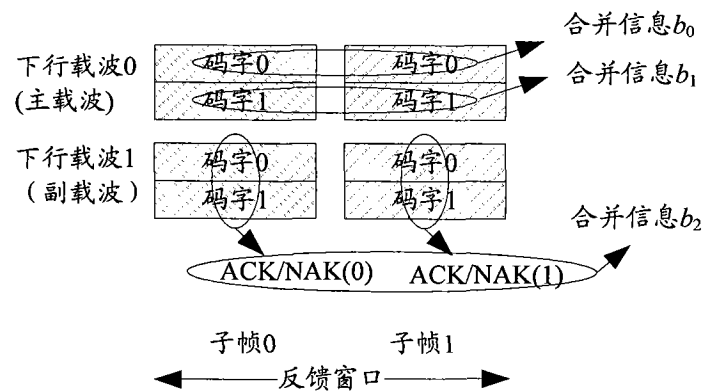


图 5C

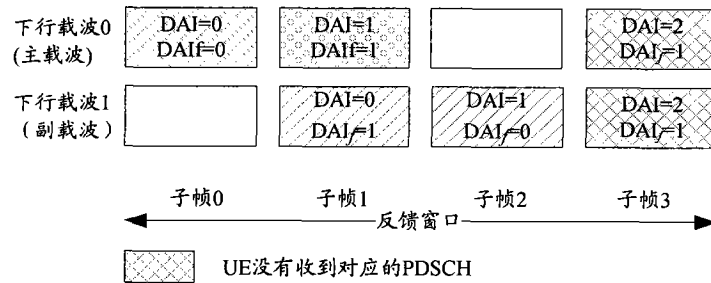


图 6

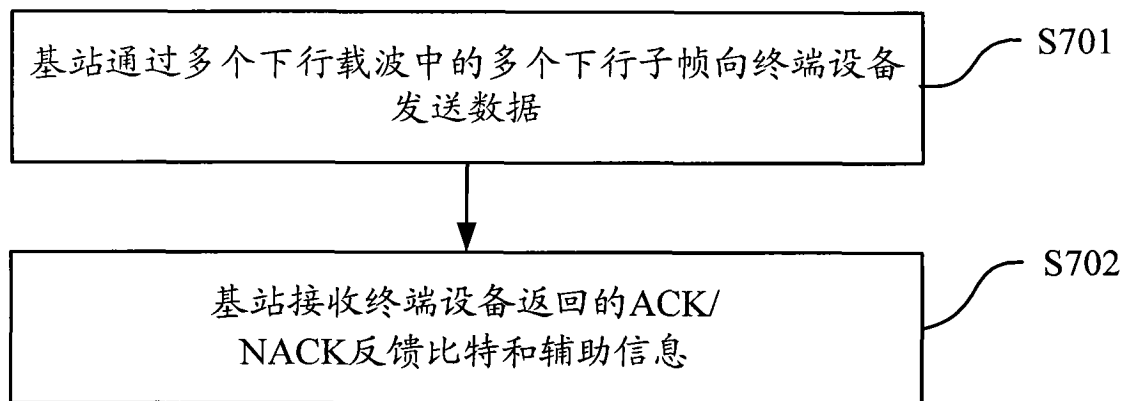


图 7

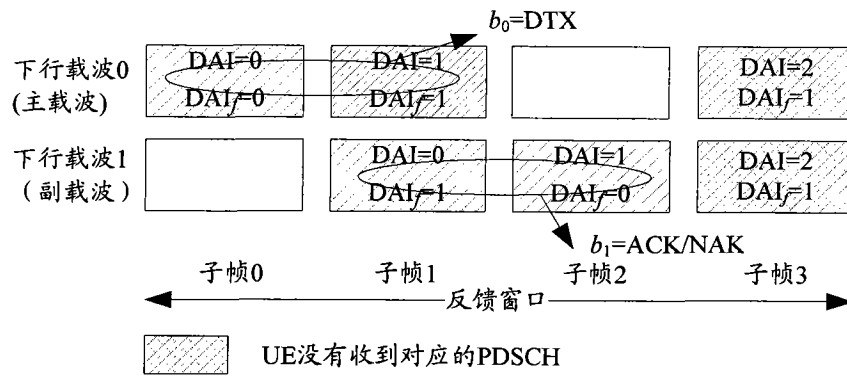


图 8

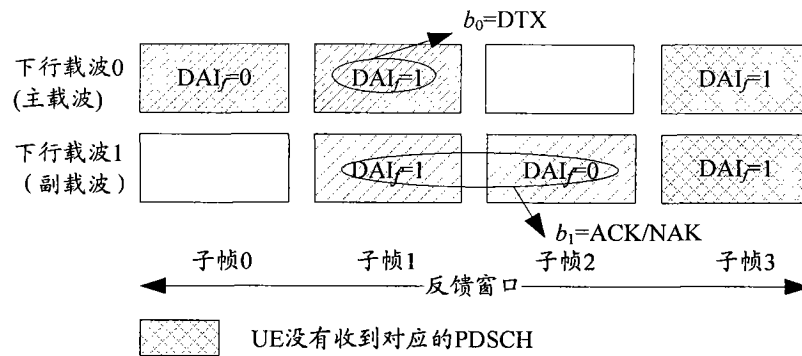


图 9

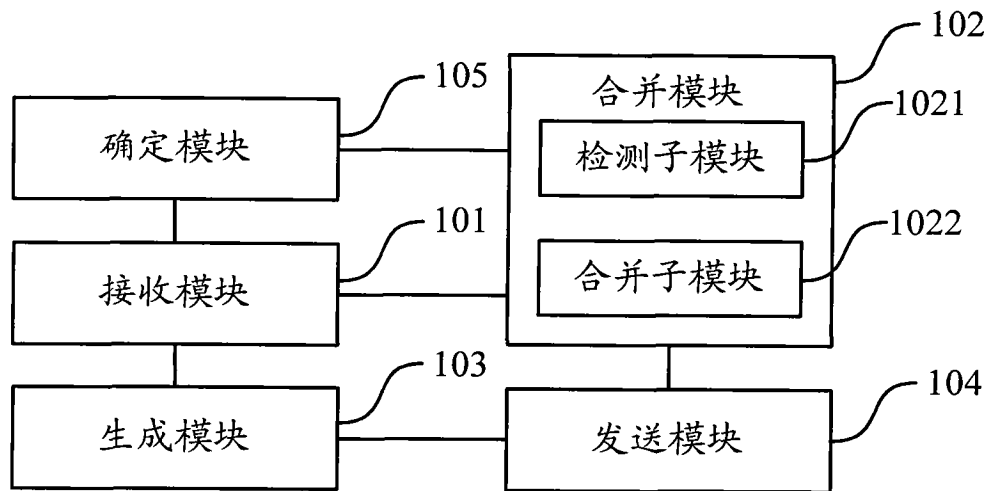


图 10

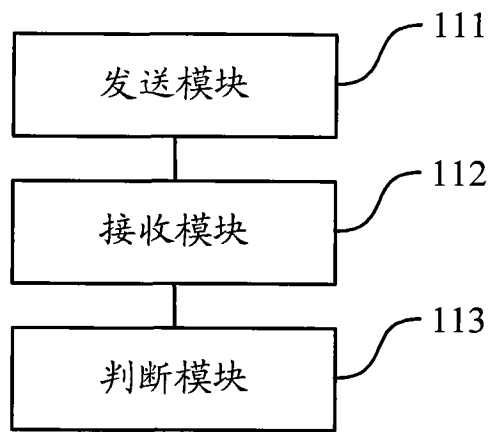


图 11