



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103401662 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 03

(21) 申请号 201310299685. X

H04L 5/00(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 08. 11

H04J 13/18(2011. 01)

H04B 1/7097(2011. 01)

(30) 优先权数据

- 10-2007-0080943 2007. 08. 10 KR
- 10-2007-0082030 2007. 08. 14 KR
- 10-2007-0090688 2007. 09. 06 KR
- 10-2007-0095265 2007. 09. 19 KR
- 10-2008-0009291 2008. 01. 29 KR

(56) 对比文件

- CN 1918820 A, 2007. 02. 21,
- CN 1540872 A, 2004. 10. 27,
- CN 1750450 A, 2006. 03. 22,
- US 2006/0140154 A1, 2006. 06. 29,

(62) 分案原申请数据

200880024580. 0 2008. 08. 11

审查员 张倩茹

(73) 专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

(72) 发明人 赵俊暎 张建中

艾瑞斯·帕帕萨克莱锐欧 皮周月  
李周镐

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 张云珠 王彬

(51) Int. Cl.

H04L 1/16(2006. 01)

权利要求书3页 说明书13页 附图19页

(54) 发明名称

用于发送或接收 ACK/NACK 信息的设备及其方法

(57) 摘要

提供一种用于发送或接收 ACK/NACK 信息的设备及其方法,其中,从可用的正交覆盖 Walsh 码选择预定数量的正交覆盖 Walsh 码,形成至少一个子集,在所述子集中,所选择的正交覆盖 Walsh 码按照交叉干扰的升序被排列,选择用于子帧的第一和第二时隙的子集,并向 ACK/NACK 信道索引分配为每个时隙选择的子集的正交覆盖 Walsh 码和 ZC 序列循环移位值。

循环移位值	第一时隙中的Walsh码 (804)			第二时隙中的Walsh码 (805)		
	子集1的A (804)	子集1的C (805)	子集1的D (806)	子集1的B (807)	子集1的E (808)	子集1的F (809)
0 (810)	ACK/NACK (810)		#12 (811)	#0		#12
1 (811)		#0		#0		#0
2 (812)	#1		#13	#1		#13
3 (813)		#2				#7
4 (814)	#2		#14	#2		#14
5 (815)		#8				#8
6 (816)	#0		#15	#3		#15
7 (817)		#9				#9
8 (818)	#4		#16	#4		#16
9 (819)		#10				#10
10 (820)	#5		#17	#5		#17
11 (821)		#11				#11

1. 一种用于在无线通信系统中的用户设备(UE)发送确认/非确认(ACK/NACK)信息的方法,所述方法包括:

从基站(BS)接收数据;

获取UE的ACK/NACK信道索引,并基于ACK/NACK信道索引与Zadoff-Chu(ZC)序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码之间的映射关系获取与UE的ACK/NACK信道索引映射的ZC序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码;以及

使用按照获取的循环移位值移位的ZC序列和获取的正交覆盖Walsh码来发送用于接收的数据的ACK/NACK信息,

其中,根据所述映射关系,正交覆盖Walsh码中的第一和第三正交覆盖Walsh码被分别映射到使用具有偶数循环移位值的ZC序列发送的两个ACK/NACK信道索引,第二正交覆盖Walsh码被映射到使用具有奇数循环移位值的ZC序列发送的一个ACK/NACK信道索引,并且

其中,第一正交覆盖Walsh码是 $[+1+1+1+1]$ ,第二正交覆盖Walsh码是 $[+1-1+1-1]$ ,第三正交覆盖Walsh码是 $[+1-1-1+1]$ 。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,第一和第三正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰小于第一和第二正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖Walsh码中的每一个在第一和第二时隙中被映射到不同的ACK/NACK信道索引。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖Walsh码在第一时隙中所映射到的ACK/NACK信道索引在第二时隙中被随机地改变。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引被顺序分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码,并且

其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引按照所述循环移位值的升序被分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码。

6. 一种用于在无线通信系统中的用户设备(UE)发送确认/非确认(ACK/NACK)信息的设备,所述设备包括:

接收器,用于从基站(BS)接收数据;

控制器,用于获取UE的ACK/NACK信道索引,并基于ACK/NACK信道索引与Zadoff-Chu(ZC)序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码之间的映射关系获取与UE的ACK/NACK信道索引映射的ZC序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码;以及

发送器,用于使用按照获取的循环移位值移位的ZC序列和获取的正交覆盖Walsh码来发送用于接收的数据的ACK/NACK信息,

其中,根据所述映射关系,正交覆盖Walsh码中的第一和第三正交覆盖Walsh码被分别映射到使用具有偶数循环移位值的ZC序列发送的两个ACK/NACK信道索引,第二正交覆盖Walsh码被映射到使用具有奇数循环移位值的ZC序列发送的一个ACK/NACK信道索引,并且

其中,第一正交覆盖Walsh码是 $[+1+1+1+1]$ ,第二正交覆盖Walsh码是 $[+1-1+1-1]$ ,第三正交覆盖Walsh码是 $[+1-1-1+1]$ 。

7. 如权利要求6所述的设备,其中,第一和第三正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰小于第一和第二正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰。

8. 如权利要求6所述的设备,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖

Walsh码中的每一个在第一和第二时隙中被映射到不同的ACK/NACK信道索引。

9. 如权利要求6所述的设备,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖Walsh码在第一时隙中所映射到的ACK/NACK信道索引在第二时隙中被随机地改变。

10. 如权利要求6所述的设备,其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引被顺序分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码,并且

其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引按照所述循环移位值的升序被分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码。

11. 一种用于在无线通信系统中的基站(BS)接收确认/非确认(ACK/NACK)信息的方法,所述方法包括:

将数据发送到用户设备(UE);

基于ACK/NACK信道索引与Zadoff-Chu(ZC)序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码之间的映射关系检查与UE的ACK/NACK信道索引映射的ZC序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码;以及

将接收的ACK/NACK信道与ZC序列相关,针对相关结果对ACK/NACK符号的正交覆盖进行去覆盖,并基于去覆盖的ACK/NACK符号确定UE在ACK/NACK信道上发送的ACK/NACK符号,

其中,根据所述映射关系,正交覆盖Walsh码中的第一和第三正交覆盖Walsh码被分别映射到使用具有偶数循环移位值的ZC序列发送的两个ACK/NACK信道索引,第二正交覆盖Walsh码被映射到使用具有奇数循环移位值的ZC序列发送的一个ACK/NACK信道索引,并且

其中,第一正交覆盖Walsh码是 $[+1+1+1+1]$ ,第二正交覆盖Walsh码是 $[+1-1+1-1]$ ,第三正交覆盖Walsh码是 $[+1-1-1+1]$ 。

12. 如权利要求11所述的方法,其中,第一和第三正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰小于第一和第二正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰。

13. 如权利要求11所述的方法,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖Walsh码中的每一个在第一和第二时隙中被映射到不同的ACK/NACK信道索引。

14. 如权利要求11所述的方法,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖Walsh码在第一时隙中所映射到的ACK/NACK信道索引在第二时隙中被随机地改变。

15. 如权利要求11所述的方法,其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引被顺序分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码,并且

其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引按照所述循环移位值的升序被分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码。

16. 一种用于在无线通信系统中的基站(BS)接收确认/非确认(ACK/NACK)信息的设备,所述设备包括:

发送器,用于将数据发送到用户设备(UE);

控制器,用于基于ACK/NACK信道索引与Zadoff-Chu(ZC)序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码之间的映射关系检查与UE的ACK/NACK信道索引映射的ZC序列的循环移位值和正交覆盖Walsh码;以及

接收器,用于将接收的ACK/NACK信道与ZC序列相关,针对相关结果对ACK/NACK符号的正交覆盖进行去覆盖,并基于去覆盖的ACK/NACK符号值确定UE在ACK/NACK信道上发送的ACK/NACK符号,

其中,根据所述映射关系,正交覆盖Walsh码中的第一和第三正交覆盖Walsh码被分别映射到使用具有偶数循环移位值的ZC序列发送的两个ACK/NACK信道索引,第二正交覆盖Walsh码被映射到使用具有奇数循环移位值的ZC序列发送的一个ACK/NACK信道索引,并且

其中,第一正交覆盖Walsh码是 $[+1+1+1+1]$ ,第二正交覆盖Walsh码是 $[+1-1+1-1]$ ,第三正交覆盖Walsh码是 $[+1-1-1+1]$ 。

17.如权利要求16所述的设备,其中,第一和第三正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰小于第一和第二正交覆盖Walsh码之间的交叉干扰。

18.如权利要求16所述的设备,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖Walsh码中的每一个在第一和第二时隙中被映射到不同的ACK/NACK信道索引。

19.如权利要求16所述的设备,其中,根据所述映射关系,第一、第二和第三正交覆盖Walsh码在第一时隙中所映射到的ACK/NACK信道索引在第二时隙中被随机地改变。

20.如权利要求16所述的设备,其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引被顺序分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码,并且

其中,根据所述映射关系,ACK/NACK信道索引按照所述循环移位值的升序被分配到第一、第二和第三正交覆盖Walsh码。

## 用于发送或接收ACK/NACK信息的设备及其方法

[0001] 本申请是申请日为2008年8月11日、申请号为200880024580.0、题为“在蜂窝式无线通信系统中向上行链路ACK/NACK信道分配码资源的设备和方法”的专利申请的分案申请。

### 技术领域

[0002] 本发明总的说来涉及一种蜂窝式无线通信系统。更具体地说,本发明涉及一种用于在蜂窝式无线通信系统中向控制信息分配资源的设备和方法。

### 背景技术

[0003] 移动通信系统被发展为使得用户能够在移动中进行通信。技术的快速发展驱使移动通信系统发展为不仅提供语音服务,而且提供高速数据服务。移动通信系统迅速地发展,以满足高速数据服务的需求。这样的一个示例为演进通用地面无线接入(EUTRA, Enhanced Universal Terrestrial Radio Access),其为第三代合作伙伴计划(3GPP)的未来阶段移动通信标准。

[0004] 各种多址方案可用于移动通信系统,包括:时分多址(TDMA)、码分多址(CDMA)和频分多址(FDMA)。其中,CDMA比较普遍。然而,CDMA由于正交码的数量有限而在以高速率发送大量数据方面受到限制。目前,作为FDMA特殊情况的正交频分多址(OFDMA)和单载波-FDMA(SC-FDMA)已经被用作EUTRA的各个下行链路(DL)和上行链路(UL)标准技术。

[0005] 在EUTRA系统中,UL控制信息包括确认/非确认(ACK/NACK)反馈信息和信道质量指示(CQI)信息,其中,ACK/NACK反馈信息指示是否已经成功接收到DL数据,CQI信息指示DL信道状态。

[0006] ACK/NACK信息通常为1比特,其被重复发送以提高接收性能并扩展小区覆盖范围。通常,CQI信息占用多个比特以指示信道状态,并在发送之前被进行信道编码,从而提高接收性能并扩展小区覆盖范围。信道编码是块编码、卷积编码等。

[0007] 控制信息的接收可靠性要求取决于控制信息的类型。ACK/NACK要求大约 $10^{-2}$ 到 $10^{-4}$ 的误比特率(BER),其低于CQI的BER要求(从 $10^{-2}$ 到 $10^{-1}$ 的范围)。

[0008] 在EUTRA系统中,当用户设备(UE)仅发送不具有数据的UL控制信息信道时,分配特定的频带来用于控制信息传输。仅专用于控制信息的传输的物理信道被定义为物理上行链路控制信道(PUCCH),其被映射到分配的频带。

[0009] 参照图1,现将描述PUCCH传输结构。

[0010] 图1示出在3GPP EUTRA系统中用于携带UL控制信息的PUCCH传输结构。

[0011] 参照图1,水平轴表示时间,垂直轴表示频率。在时域中示出一子帧102,在频域中示出系统传输带宽110。作为基本UL传输单位的子帧102为1ms,其被划分为两个0.5ms的时隙104和106。时隙104和106中的每一个包括多个SC-FDMA符号111到124和131到137或118到124和138到144。在图1所示的情况中,一个时隙具有七个SC-FDMA符号。

[0012] 最小频率单位是子载波,基本资源分配单位是资源块(RB)108或109。RB 108和109

均通过多个子载波和多个SC-FDMA符号来定义。这里,作为示例,占用两个时隙的12个子载波和14个SC-FDMA符号形成一个RB。在应用OFDM的DL上,一个RB也包括12个子载波和14个OFDM符号。

[0013] 在系统传输带宽的两端,PUCCH映射到的频带为RB 108或109。在这种情况下,节点B可分配多个RB用于PUCCH传输,从而允许多个用户发送控制信息。为了增加一个子帧期间的频率分集(diversity),频率跳变可应用到PUCCH,并基于时隙来完成频率跳变。标号150和160指示频率跳变,以下将对其进行详细描述。

[0014] 通过频率跳变,在第一时隙104中,在RB 108中发送第一控制信息(控制#1),并在第二时隙106中,在RB 109中发送所述控制#1。同时,通过频率跳变,在第一时隙104中,在RB 109中发送第二控制信息(控制#2),并在第二时隙106中,在RB 108中发送所述控制#2。

[0015] 在图1所示的情况中,在子帧102中,在SC-FDMA符号111、113、114、115、117、138、140、141、142和144中携带控制#1,在SC-FDMA符号131、133、134、135、137、118、120、121、122和124中携带控制#2。在导频SC-FDMA符号112、116、139、143、132、136、119和123中发送参考信号(RS)。导频信号是预定的序列,接收机利用它来执行信道估计以用于相干解调。图1所示的携带控制信息的SC-FDMA符号的数量、RS SC-FDMA符号的数量和SC-FDMA符号的位置可根据将被发送的控制信息的类型或根据系统实施而变化。

[0016] 可按照码分复用(CDM)对来自不同用户的UL控制信息(诸如ACK/NACK信息)、CQI信息和多入多出(MIMO)反馈信息进行复用。与频分复用(FDM)相比,CDM对干扰表现强健。

[0017] 正考虑将Zadoff-Chu(ZC)序列用于控制信息的CDM复用。因为ZC序列在时间和频率上具有恒定的包络,所以它具有良好的峰值与平均功率比(PAPR)特性,并且在频域中显示出极好的信道估计性能。此外,ZC序列的特征在于相对于非零移位的循环自相关为0。因此,使用相同的ZC序列来发送他们的控制信息的UE可通过使用ZC序列的不同循环移位值来区分控制信息。

[0018] 在实际的无线电信道环境下,不同的循环移位值被分配给不同的用户来复用控制信息,从而保持用户之间的正交性。因此,多个接入用户的数量根据ZC序列的长度和循环移位值来确定。ZC序列还被应用于RS SC-FDMA符号,使得能够使用ZC序列的循环移位值来识别来自不同UE的RS。

[0019] 通常,假设用于PUCCH的ZC序列的长度为12样本,该长度等于形成一个RB的子载波数量。在这种情况下,多达12个不同的循环移位值用于ZC序列,并且可通过向PUCCH分配不同的循环移位值在一个RB中复用多达12个PUCCH。典型城市(TU)模型是针对EUTRA系统考虑的无线电信道模型,其使用至少两个样本间隔的循环移位值。这表示对于一个RB,循环移位值的数量被限制为6或更少。结果,在一一对应地映射到循环移位值的PUCCH之间保持正交性,而不产生根本的损耗(radical loss)。

[0020] 图2示出当在具有图1配置的PUCCH上发送来自用户的CQI时,通过使用相同的RB中的ZC序列的不同循环移位值来复用所述CQI的示例。

[0021] 参照图2,垂直轴200表示ZC序列的循环移位值。在TU模型下,可在一个RB中复用多达6个信道,而在正交性方面没有显著的损耗。因此,复用6个CQI 202、204、206、208、210和212(CQI#1到CQI#6)。在图2所示的情况中,使用相同的RB中的相同ZC序列来发送CQI,同时,将循环移位值“0”(由标号214表示)应用到来自UE#1的CQI#1,将循环移位值“0”(由标号218

表示)应用到来自UE#2的CQI#2,将循环移位值“4”(由标号222表示)应用到来自UE#3的CQI#3,将循环移位值“6”(由标号226表示)应用到来自UE#4的CQI#4,将循环移位值“8”(由标号230表示)应用到来自UE#5的CQI#5,将循环移位值“10”(由标号234表示)应用到来自UE#6的CQI#6。

[0022] 参照图1,现将描述在控制信息的基于ZC序列的CDM传输方案中,控制信息信号与ZC序列之间的映射。

[0023] 通过 $g(n+\Delta i)\bmod N$ 来表示用于UE  $i$ 的长度为 $N$ 的ZC序列,其中, $n$ 为 $0, \dots, N-1$ ,  $\Delta i$ 表示UE  $i$ 的循环移位值, $i$ 是UE的索引。此外,通过 $m_{i,k}$ 来表示将从UE  $i$ 发送的控制信息信号,其中, $k$ 为 $1, \dots, N_{\text{sym}}$ 。如果 $N_{\text{sym}}$ 是用于在子帧中传输控制信息的SC-FDMA符号的数量,则按照下列等式来给出映射到每个SC-FDMA符号的信号 $c_{i,k,n}$ ,即,来自UE  $i$ 的第 $k$ 个SC-FDMA符号的第 $n$ 个样本:

[0024]  $c_{i,k,n}=g(n+\Delta i)\bmod N \cdot m_{i,k} \dots (1)$ ,

[0025] 其中, $k$ 为 $1, \dots, N_{\text{sym}}$ , $n$ 为 $0, \dots, N-1$ ,  $\Delta i$ 表示UE  $i$ 的循环移位值。

[0026] 在图1中,除去用于RS传输的四个SC-FDMA符号,用于在一个子帧中发送控制信息的SC-FDMA符号的数量 $N_{\text{sym}}$ 为10。ZC序列长度 $N$ 为12,等于形成一个RB的子载波的数量。对于单个UE,循环移位的ZC序列被应用到每个SC-FDMA符号,通过将调制符号与时域循环移位的ZC序列相乘来配置将被发送的控制信息信号,其中,对于每个SC-FDMA符号,有一个调制符号被分配用于控制信息传输。因此,在一个子帧中可发送多达 $N_{\text{sym}}$ 个调制符号的控制信息。也就是说,在图1所示的一个子帧中可发送多达10个控制信息调制符号。

[0027] 可通过将时域正交覆盖(time-domain orthogonal covers)添加到上述控制信息的基于ZC序列的CDM传输方案来增加传递控制信息的PUCCH的复用能力。正交覆盖的主要示例为Walsh序列。对于长度为 $M$ 的正交覆盖,存在 $M$ 个满足它们之间的正交性的序列。具体来说,将时域正交覆盖应用到1比特控制信息(例如ACK/NACK)映射到的SC-FDMA符号,因此增加复用能力。在EUTRA系统中,考虑每个时隙使用3个SC-FDMA符号来用于在传送ACK/NACK的PUCCH上进行RS传输,以便提高信道估计的性能。因此,当一个时隙具有7个SC-FDMA符号时,如图1所示,4个SC-FDMA符号可用于ACK/NACK传输。时域正交覆盖的使用被限制为一个时隙或更少,由此最小化由无线电信道中的改变引起的正交性的损失。长度为4的正交覆盖被应用到用于ACK/NACK传输的4个SC-FDMA符号,长度为3的正交覆盖被应用到用于RS传输的3个SC-FDMA符号。发送ACK/NACK和RS的用户主要通过它们的ZC序列的循环移位值被识别,并通过它们的正交覆盖来进一步识别。由于需要一一对应地映射到ACK/NACK的RS来进行相干ACK/NACK接收,所以RS限制了ACK/NACK信号的复用能力。例如,如果在TU信道模型下在一个RB中多达6个循环移位值可用,则不同的长度为3的时域正交覆盖可被应用到用于RS的ZC序列的每个循环移位值。结果,来自多达18个不同用户的RS可被复用。因为ACK/NACK与RS一一对应,所以在一个RB中可复用多达18个ACK/NACK。在这种情况下,四个长度为4的正交覆盖可用于ACK/NACK,并且它们中的三个被使用。通过初步协议或信令传输,节点B和UE均知晓应用到ACK/NACK的正交覆盖。与不适用时域正交覆盖的情况相比,时域正交覆盖的使用可将复用能力增加三倍。

[0028] 图3示出在上述用于ACK/NACK传输的PUCCH结构中通过使用ZC序列的不同循环移位值和附加时域正交覆盖在相同的RB中将来自用户的ACK/NACK进行复用的示例。

[0029] 参照图3,垂直轴300表示ZC序列的循环移位值,水平轴302表示时域正交覆盖。在TU模型下,可在一个RB中复用多达6个信道而在正交性方面没有明显的损失,并且额外使用三个长度为4的正交覆盖364、366和368。因此,可复用多达18(6×3)个ACK/NACK信道304、306、308、310、312、314、316、318、320、322、324、326、328、330、332、334、336和338(ACK/NACK#1到ACK/NACK#18)。在图3所示的情况中,在相同的RB中使用相同的ZC序列来发送ACK/NACK。对于ACK/NACK传输,将循环移位值“0”(由标号340表示)和正交覆盖“0”(由标号364表示)应用到来自UE#1的ACK/NACK#1,将循环移位值“0”(由标号340表示)和正交覆盖“1”(由标号366表示)应用到来自UE#2的ACK/NACK#2,将循环移位值“0”(由标号340表示)和正交覆盖“2”(由标号368表示)应用到来自UE#3的ACK/NACK#3。按照这种方式,将循环移位值“10”(由标号360表示)和正交覆盖“0”(由标号364表示)应用到来自UE#16的ACK/NACK#16,将循环移位值“10”(由标号360表示)和正交覆盖“1”(由标号366表示)应用到来自UE#17的ACK/NACK#17,将循环移位值“10”(由标号360表示)和正交覆盖“2”(由标号368表示)应用到来自UE#18的ACK/NACK#18。正交覆盖364、366和368是彼此正交的长度为4的正交码。

[0030] 在图4中详细示出图3所示的ACK/NACK信道的传输信号格式。

[0031] 图4示出在一个时隙中发送ACK/NACK#5和ACK/NACK#16的传输格式。参照图4, $W_i = [W_{i,0}W_{i,1}W_{i,2}W_{i,3}]$ (其中, $i = 0, \dots, 3$ )可以从按照下列等式给出的Walsh-Hadamard矩阵产生的长度为4的Walsh码:

$$[0032] \quad \begin{bmatrix} W_0 \\ W_1 \\ W_2 \\ W_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 & +1 \\ +1 & -1 & +1 & -1 \\ +1 & +1 & -1 & -1 \\ +1 & -1 & -1 & +1 \end{bmatrix} \quad \dots (2)。$$

[0033]  $D_i = [D_{i,0}D_{i,1}D_{i,2}]$ (其中, $i = 0, \dots, 2$ )可以是如下列等式表示的长度为3的傅里叶序列:

$$[0034] \quad \begin{bmatrix} D_0 \\ D_1 \\ D_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +1 & +1 & +1 \\ +1 & e^{j\frac{\pi}{3}} & e^{j\frac{\pi}{3}} \\ +1 & e^{j\frac{\pi}{3}} & e^{j\frac{\pi}{3}} \end{bmatrix} \quad \dots (3)。$$

[0035] 例如,ACK/NACK信道#5的ACK/NACK符号b与通过将长度为12的ZC序列 $[S_1, S_2, \dots, S_{12}]$ 循环移位两个样本而产生的序列405 $[S_3, S_4, \dots, S_{12}, S_1, S_2]$ 相乘并在SC-FDMA符号401到404中被重复。然后,在SC-FDMA符号401到404中,所述相乘的序列与正交覆盖“1”的Walsh序列码片 $W_{1,0}, W_{1,1}, W_{1,2}, W_{1,3}$ 再次相乘。同时,ACK/NACK信道#16的ACK/NACK符号b与通过将长度为12的ZC序列 $[S_1, S_2, \dots, S_{12}]$ 循环移位十个样本而产生的序列415 $[S_{11}, S_{12}, S_1, \dots, S_9, S_{10}]$ 相乘并在SC-FDMA符号411到414中被重复。然后,在SC-FDMA符号411到414中,所述相乘的序列与正交覆盖“0”的Walsh序列码片 $W_{0,0}, W_{0,1}, W_{0,2}, W_{0,3}$ 再次相乘。

[0036] 尽管即使信道经历弱衰减,也在正交覆盖码之间良好地保留了正交性,但是当UE快速移动时,正交性会丢失,因此,在一个时隙接收的信号的级别由于时间选择性衰减而在SC-FDMA符号之间明显波动。例如,如果在图3中,发送ACK/NACK#1的UE#1快速移动,则ACK/NACK#1的信号与来自其它UE的ACK/NACK#2和#3互相干扰,从而造成ACK/NACK#2和#3的接收性能的下降。

## 发明内容

[0037] 因此,本发明的示例性实施例提供一种设备和方法,用于在通过使用ZC序列的循环移位将ACK/NACK信道在相同的频率资源中进行复用,并在发送所述ACK/NACK信道的系统中,在ACK/NACK信道与作为时域正交覆盖的Walsh码进一步复用的情况下,向ACK/NACK信道分配资源,从而即使在快速移动环境中也最小化ACK/NACK信道之间的交叉干扰。

[0038] 本发明的其它示例性实施例提供一种设备和方法,用于当应用到ACK/NACK信道的Walsh码在时隙之间改变(即,发生正交覆盖跳变)时,执行正交覆盖跳变以最小化小区间干扰和造成干扰的UE的快速移动带来的影响。

[0039] 此外,本发明的示例性实施例还提供一种方法,用于即使在没有发生正交覆盖跳变时,也分配正交覆盖资源,从而最小化造成干扰的UE的快速移动的影响。

[0040] 本发明的示例性实施例提供一种当无线通信系统中UE需要ACK/NACK传输时,用于向ACK/NACK信道索引分配码资源的方法,所述方法包括:从可用的正交覆盖Walsh码中选择预定数量的正交覆盖Walsh码;从选择的所述数量的正交覆盖Walsh码形成至少一个子集;按照交叉干扰的升序来排列所选择的正交覆盖Walsh码;选择排列的Walsh码的子集以用于子帧的第一和第二时隙;向ACK/NACK信道索引分配所选择的用于每个时隙的子集的正交覆盖Walsh码和ZC序列循环移位值。

[0041] 根据本发明的其它示例性实施例,提供一种用于在无线通信系统中向UE的ACK/NACK信道分配资源的设备,所述设备包括:ACK/NACK符号产生器,用于产生ACK/NACK符号;正交覆盖符号产生器,用于从至少一个子集选择用于子帧的第一和第二时隙的子集,其中,通过以下处理来产生所述至少一个子集:从可用的正交覆盖Walsh码选择预定数量的正交覆盖Walsh码,按照交叉干扰的升序来排列所选择的正交覆盖Walsh码,并产生将被映射到将发送ACK/NACK信息的ACK/NACK信道的正交覆盖序列符号;第一乘法器,用于将ACK/NACK符号与正交覆盖序列符号相乘;复用器,用于输出相乘的ACK/NACK符号和每预定符号时序产生的RS符号;第二乘法器,用于将从复用器接收的信号与ZC序列相乘;子载波映射器,用于将从第二乘法器接收的信号分配给为了控制信息的传输而设置的频带。

## 附图说明

[0042] 通过下面结合附图进行的详细描述,本发明特定示例性实施例的上述和其它特点和优点将会变得更加清楚,其中:

[0043] 图1示出EUTRA UL控制信道的结构;

[0044] 图2示出EUTRA UL CQI信道的示例性复用结构;

[0045] 图3示出EUTRA UL ACK/NACK信道的示例性复用结构;

[0046] 图4示出EUTRA UL ACK/NACK信道的示例性子帧结构;

[0047] 图5是示出在Walsh码被用作用于EUTRA UL ACK/NACK信道的正交覆盖的情况下对交叉干扰的累积分布函数(CDF)的计算机辅助仿真结果的曲线图;

[0048] 图6示出根据本发明示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的方法;

[0049] 图7示出根据本发明另一示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的方法;

[0050] 图8示出根据本发明第三示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的方法;

- [0051] 图9示出根据本发明第三示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的另一方法；
- [0052] 图10示出根据本发明第四示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的方法；
- [0053] 图11示出根据本发明第五示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的方法；
- [0054] 图12示出根据本发明第六示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的方法；
- [0055] 图13示出根据本发明第六示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的另一方法；
- [0056] 图14示出根据本发明第七示例性实施例的用于向ACK/NACK信道分配资源的方法；
- [0057] 图15是示出根据本发明示例性实施例的UE的发送机的框图；
- [0058] 图16是示出根据本发明示例性实施例的UE的发送方法的流程图；
- [0059] 图17是示出根据本发明示例性实施例的节点B的接收机的框图；
- [0060] 图18是示出根据本发明示例性实施例的节点B的接收方法的流程图；以及
- [0061] 图19是示出根据本发明第四示例性实施例的用于产生正交码子集跳变图案的设备的框图。
- [0062] 在整个附图中,相同的标号将被理解为指示相同的部件、特征和结构。

### 具体实施方式

[0063] 提供在说明书中定义的内容(诸如详细的构造和部件)以帮助全面理解本发明的示例性实施例。因此,本领域的普通技术人员将认识到:在不脱离本发明的范围和精神的情况下,可对这里描述的实施例进行各种改变和改进。为了起到简化的目的,将省略对已知功能和构造的描述,从而变得清楚和简明。

[0064] 本发明提供一种方法,用于当由UE应用到ACK/NACK信道的正交覆盖在时隙之间改变(即,发生正交覆盖跳变)时,设计用于ACK/NACK信道传输的正交覆盖跳变图案。此外,本发明提供一种用于当时隙之间没有发生正交覆盖跳变时向ACK/NACK信道分配资源的方法。

[0065] ACK/NACK信道在时隙之间的正交覆盖跳变具有以下影响:将来自相同频带中从邻近小区发送的ACK/NACK信道的干扰随机化,将当前小区内的ACK/NACK信道之间的干扰随机化,上述干扰由UE的快速移动引起。

[0066] 图5示出当UE在单径瑞利衰减信道上以360km/h移动的情况下等式(2)描述的Walsh码之间的交叉干扰的CDF。

[0067] 参照图5, $R(i, j)$ 指示Walsh码 $W_i$ 和 $W_j$ 之间的交叉干扰。如图5的曲线图所示,交叉干扰根据Walsh码而变化。例如,表示Walsh码 $W_0$ 和 $W_3$ 之间的交叉干扰的 $R(0, 3)$ 在90%的CDF处小于级别0.1。这表示当UE以360km/h移动而信道由此经历衰减时,在CDF为90%时, $W_0$ 和 $W_3$ 之间的干扰级别是最大干扰级别1的10%(即,0.1)。另一方面,表示Walsh码 $W_0$ 和 $W_2$ 之间的交叉干扰的 $R(0, 2)$ 在90%的CDF处大约为0.75,高于 $R(0, 3)$ 。

[0068] 如果如图3所示,三个Walsh码在一个时隙中用于ACK/NACK,可根据图5的仿真结果来制定Walsh码的以下子集。

[0069] 表1

	最好	第二好	最差
	码 A	码 B	码 C
子集 0 W0, W1, W2	W1	W2	W0
子集 1 W0, W1, W3	W0	W3	W1
子集 2 W0, W2, W3	W3	W0	W2
子集 3 W1, W2, W3	W2	W1	W3

[0071] 在表1中,参照图5所示的干扰的CDF结果,最好一栏的每个Walsh码与它的子集中的其它Walsh码的干扰最小。第二好一栏的Walsh码在它们的子集中造成的干扰强于最好一栏造成的干扰,但是弱于最差一栏造成的干扰。最差一栏的Walsh码在它们的子集中造成最强的干扰。以下,将最好一栏、第二好一栏和最差一栏的码字分别在它们的子集中称为码A、码B和码C。

[0072] 子集2(W0,W2和W3)的Walsh码之间的交叉干扰的比较显示出:W3作为码A相对于W2和W0两者在90%的CDF处具有远小于0.2的交叉干扰。另一方面,W2作为子集2中的码C相对于W0在90%的CDF处具有接近0.75的交叉干扰。W0作为子集2中的码B相对于W2在90%的CDF处具有接近0.75的交叉干扰,但是相对于W3在90%的CDF处具有小于0.1的交叉干扰。基于表1中列出的Walsh码子集,本发明提供一种方法,该方法向ACK/NACK信道分配Walsh码资源并执行用于ACK/NACK信道的码跳变,以通过随机化快速移动的UE环境中ACK/NACK信道之间的干扰来提高性能。

[0073] 表1中示出的子集2中的Walsh码的划分与德州仪器在2007年6月25日向3GPP RAN TSG工作组1提交的R1-072857“Coherent Uplink ACK/NACK Transmission with High Speed UEs”中得出的结论相一致。尽管R1-072857文档A仅讨论了子集2,但是本发明可按照针对子集2的划分将Walsh码划分为四个子集中的最好、第二好和最差。如图5中可看到的,每个子集中的Walsh码的交叉干扰级别是相同的,而与各个子集无关。换言之,码A、码B和码C之间的交叉干扰在每个子集中是相同的。

[0074] 现将描述用于根据本发明示例性实施例来发送和接收ACK/NACK信道的方法和设备。

[0075] 关于向ACK/NACK分配码资源,可根据以下条件来实现各个实施例。

[0076] (1)是否通过子集跳变在形成一个子帧的两个时隙中使用不同的子集;

[0077] (2)是否在形成一个子帧的两个时隙中发生正交覆盖Walsh码跳变(正交码跳变的两种情况可被认为如图6和图7所示);

[0078] (3)在第一时间隙中分配给ACK/NACK信道的ZC序列循环移位值的序列是否在第二时

隙中随机地改变。

[0079] 尽管以下描述可通过组合上述条件实现的本发明的实施例,但是应清楚的是,通过组合上述条件实现的其它实施例落入本发明的范围之内。

[0080] 图6示出根据本发明第一实施例向ACK/NACK信道和时隙之间的正交覆盖Walsh码跳变图案分配资源的方法。图6所示的向ACK/NACK信道分配ZC序列循环移位值的方式基于3GPP RAN TSG工作组1的松下电器在2007年6月25日的R1-072799技术文档“Usage of Cyclic Shifts and Blockwise Spreading Codes for Uplink ACK/NACK”。

[0081] 以下将描述根据本发明第一示例性实施例的用于使用基于图5的CDF结果形成的表1的子集向ACK/NACK信道分配正交覆盖Walsh码的方法。

[0082] 参照图6,604栏的Walsh码被分配给子帧的第一时隙中的ACK/NACK信道,605栏的Walsh码被分配给子帧的第二时隙中的ACK/NACK信道。由标号630表示的ACK/NACK#0表示ACK/NACK信道#0。为了方便起见,其它ACK/NACK信道由它们的索引来表示,正如#12表示由标号631表示的ACK/NACK信道#12。如图6所示,不需要在相同的图案中分配ACK/NACK信道索引。而重要的是确定什么ZC序列循环移位值和什么Walsh码资源将用于ACK/NACK信道传输。换言之,ACK/NACK#0可与另一ACK/NACK信道交换位置。

[0083] 如3GPP RAN TSG工作组1的R1-072799技术文档“Usage of Cyclic Shifts and Blockwise Spreading Codes for Uplink ACK/NACK(松下电器,2007年6月25日)”中所提出的,两个ACK/NACK信道被分配给具有偶数移位值610、612、614、616、618和620的ZC序列中的每一个,一个ACK/NACK信道被分配给具有奇数移位值611、613、615、617、619和621的ZC序列中的每一个。

[0084] 图6所示的向ACK/NACK信道分配Walsh码的重要特点在于:具有最佳交叉干扰特性的码A仅被分配给使用具有偶数循环移位值610、612、614、616、618和620的ZC序列发送的ACK/NACK信道,所述ZC序列中的每一个被分配到两个ACK/NACK信道。例如,在分配给循环移位值0的ACK/NACK信道的情况下,码A 601被分配给第一时隙604中的ACK/NACK#0,码A 608被分配给第二时隙605中的ACK/NACK#12。类似地,码B被分配给使用具有偶数循环移位值610、612、614、616、618和620的ZC序列的ACK/NACK信道。向使用每一个被分配到两个ACK/NACK信道的ZC序列的ACK/NACK信道分配具有良好交叉干扰特性的Walsh码的原因在于:使用相同循环移位值的ACK/NACK信道之间的干扰比使用不同循环移位值的ACK/NACK信道之间的干扰更严重。因此,当第一和第二时隙之间的码A和码B发生正交覆盖跳变时,在使用相同循环移位值的不同ACK/NACK信道之间交换码A和码B。例如,通过正交覆盖跳变,码A和码B交替地用于第一和第二时隙中的ACK/NACK#0和ACK/NACK#12。时隙之间的正交覆盖跳变使由UE的快速移动造成的ACK/NACK信道之间的正交性损失随机化,并使邻近小区之间的干扰随机化。同时,具有最差交叉干扰特性的码C被分配给具有均被分配到一个ACK/NACK信道的循环移位值的ACK/NACK信道。对于这些ACK/NACK信道,时隙之间没有发生正交覆盖跳变。由于码C相对于码A和码B造成较强的交叉干扰,所以码C被分配给具有均被分配到单个ACK/NACK信道的循环移位值的ACK/NACK信道,从而防止交叉干扰。

[0085] 针对表1的子集0被用于ACK/NACK信道传输的情况,将更加细化上述正交码资源分配方法。参照图6,通过将作为子集0中的码A的W1交替地分配给第一和第二时隙中的ACK/NACK#0和ACK/NACK#12,对于具有循环移位值0的ACK/NACK信道发生正交码跳变。作为子集0

中的码B的W2被交替地分配给第一和第二时隙中的ACK/NACK#12和ACK/NACK#0。作为子集0中的码C的W0专用于具有邻近循环移位值0的循环移位值1的ACK/NACK#6。根据表1和图6将其它子集的正交覆盖Walsh码分配给ACK/NACK信道。

[0086] 以上描述了时隙之间发生正交覆盖跳变的情况。在没有正交覆盖跳变的情况下,第一时隙604和第二时隙605中的正交覆盖分配之一应用到时隙604和605两者。尽管假设在图6中一个RB中可用的12个循环移位值被用于ACK/NACK信道传输,但是本发明并不受限于此,某些循环移位值可被分配给除ACK/NACK信道之外的控制信道,诸如CQI信道。

[0087] 图7示出根据本发明第二示例性实施例向ACK/NACK信道分配资源的方法。如图6所示的本发明的第一示例性实施例中,当子集的三个Walsh码被用于ACK/NACK信道传输的正交覆盖时,此资源分配方法分配Walsh码资源。

[0088] 如图6所示的本发明的第一示例性实施例中,码A用于使用均被分配到两个ACK/NACK信道的循环移位值的ACK/NACK信道,并且基于时隙在信道之间发生正交码跳变。与本发明的第一示例性实施例相比,码C被用于第一时隙中具有奇数循环移位值的ACK/NACK信道,并且在第二时隙中被分配到在第一时隙中使用码A的ACK/NACK信道。

[0089] 更具体地说,例如,在图7中,ACK/NACK#0在第一时隙中使用码A(如标号706所示),并在第二时隙中使用码C(如标号708所示)。与ACK/NACK#0使用相同循环移位值的ACK/NACK#12在第一时隙中使用码B(由标号707表示),并在第二时隙中使用码A(由标号709表示)。ACK/NACK#6具有的循环移位值相对于ACK/NACK#0和ACK/NACK#12的循环移位值存在一偏移,所述ACK/NACK#6在第一时隙中使用码C(由标号710表示)并在第二时隙中使用码B(由标号711表示)。

[0090] 与本发明的第一示例性实施例相比,本发明的第二示例性实施例基于时隙来使用码C执行正交覆盖跳变ACK/NACK信道,由此将小区间干扰进一步随机化。即使码C跳变到具有均被分配到两个ACK/NACK信道的循环移位值的ACK/NACK信道,码A仍旧仅在适用均被分配到两个ACK/NACK信道的循环移位值的ACK/NACK信道之间跳变。如图5所示,如果码B和码C被用于使用相同循环移位值的ACK/NACK信道,则交叉干扰变得非常严重,快速移动环境中的性能因此显著下降。然而,在图5中,码A与码C之间的交叉干扰在90%的CDF处非常小,即,0.2或更小。本发明的第一和第二实施例均在两个时隙中采用一个子集。

[0091] 现将描述根据本发明第三示例性实施例的当在两个时隙中使用不同的子集时向ACK/NACK信道分配正交码资源的方法。

[0092] 本发明的第三示例性实施例提供一种当在第一和第二时隙中使用不同的子集时向ACK/NACK分配正交码资源的方法。在第一和第二时隙中使用不同的子集(即,子集跳变)进一步增强了小区间干扰的随机化效果。

[0093] 参照图8,在第一时隙中使用子集i的Walsh码,而在第二时隙中使用子集k的Walsh码。除时隙之间的子集跳变之外,本发明的第三示例性实施例按照与本发明的第一示例性实施例相同的方式来执行正交覆盖跳变。

[0094] 也就是说,例如,ACK/NACK#0在第一时隙中使用子集i的码A,并在第二时隙中使用子集k的码B。类似地,ACK/NACK#12在第一时隙中使用子集k的码B,并在第二时隙中使用子集k的码A。ACK/NACK#6在两个子集中使用码C,第一时隙的码C来自子集i,第二时隙的码C来自子集k。因此,当子集0的Walsh码应用到第一时隙并且子集1的Walsh码应用到第二时隙

时,参照表1的码C一栏,W0和W1作为正交覆盖分别应用到第一和第二时隙中的ACK/NACK#0。

[0095] 同时,第四实施例提供一种向图9所示的ACK/NACK信道分配正交覆盖资源的方法,该方法为根据本发明第三示例性实施例的图7所示的正交覆盖资源分配方案的扩展。图9的正交覆盖资源分配与图7的正交覆盖资源分配的不同之处在于:在时隙之间发生子集跳变,从而在第一时隙中使用子集i的Walsh码,在第二时隙中使用子集k的Walsh码。因此,子集i的码A应用到第一时隙中的ACK/NACK#0,子集k的码C应用到第二时隙中的ACK/NACK#0。与ACK/NACK#0使用相同循环移位值的ACK/NACK#12在第一时隙中使用子集i的码B,并在第二时隙中使用子集k的码A。利用相对于ACK/NACK#0和ACK/NACK#12的循环移位值存在一偏移的循环移位值单独发送的ACK/NACK#6在第一时隙中使用子集i的码C,并在第二时隙中使用子集k的码B。

[0096] 本发明第三和第四示例性实施例的相同之处在于在第一和第二时隙中使用不同的子集,它们的不同之处在于:在本发明的第四示例性实施例中,在时隙之间发生子集跳变,而不存在正交码跳变。

[0097] 参照图10,ACK/NACK#0在两个子集中使用码A,ACK/NACK#12和ACK/NACK#6在两个子集中分别使用码B和码C。在子集0应用到第一时隙并且子集1应用到第二时隙的情况下,根据表1的码A一栏,ACK/NACK#0分别在第一和第二时隙中将W1和W0用作正交覆盖。该正交覆盖资源分配方法旨在将小区间干扰随机化,而不是将由快速UE移动引起的ACK/NACK信道之间的干扰随机化。

[0098] 如果节点B可估计每个UE的速度并将具有码A的ACK/NACK信道分配给快速UE,则与在不同的时隙中向不同的ACK/NACK信道分配码A相比,可减少干扰的影响。也就是说,当节点B无法根据UE的速度向它们分配ACK/NACK时,根据本发明第一、第二和第三示例性实施例的使用正交覆盖跳变的ACK/NACK正交覆盖资源分配方法更加有效。然而,如果节点B可根据快速UE的速度向它分配码A,则允许快速UE在两个时隙中持续使用码A,由此减少干扰对它其它ACK/NACK的影响。此外,由于在不同的时隙中使用不同的子集,可按照先前讨论的本发明的其它示例性实施例在第四示例性实施例中实现小区间干扰的随机化。

[0099] 关于表1列出的子集,在不同小区中将不同的子集用于ACK/NACK传输可将小区间干扰随机化。例如,当根据图6到图9所示的正交码分配方案,四个邻近小区使用表1的子集0、1、2和3或随机选择的子集并且小区内的UE使用它们的子集来发送ACK/NACK信道时,实现小区间干扰随机化。在图8和图10所示的资源分配方案中,可通过将子集跳变图案随机地应用到小区来实现小区间干扰随机化。

[0100] 例如,图19示出金氏加扰序列产生器,其被设计为用于发送数据信道或注入CQI信道的控制信道,所述金氏加扰序列产生器现在被用于产生正交覆盖跳变图案。

[0101] 参照图19,通过对从m序列产生器1901和1902输出的二进制序列1906和1907进行异或运算来产生金氏序列1905。因为序列产生控制器1900根据小区标识符(ID)来设置初始序列,所以金氏序列产生器将随机序列应用到每个小区。通过在4进制转换器1903中将二进制序列1906和1907的两个比特转换为范围从0到3的值,并根据每个时隙中的值选择表1列出的四个子集之一来获取小区特有的正交码子集跳变图案。m序列产生器1901和1902可共享用于对数据和控制信道进行加扰的序列产生器或使用不同于加扰码产生器的装置,以产生正交码跳变图案。

[0102] 在本发明的第五示例性实施例中,ACK/NACK信道改变它们在第一时隙中使用的ZC序列的循环移位值,以使得所述循环移位值在第二时隙中随机化。

[0103] 参照图11,使用子集i的码A的ACK/NACK#0、1、2、3、4和5在第一时隙中被映射到循环移位值0、2、4、6、8和10,使用子集k的码B的ACK/NACK#1、3、5、0、2和4在第二时隙中被映射到循环移位值0、2、4、6、8和10。类似地,在第一时隙中使用子集i的码B或码C的ACK/NACK信道在第二时隙中使用与第一时隙中使用的循环移位值不同的循环移位值,映射到循环移位值的ACK/NACK信道的序列在第二时隙中也被改变。也就是说,在第二时隙中使用码C的ACK/NACK信道按照ACK/NACK#10、7、9、11、6和8的顺序被分配给循环移位值0到11。在第二时隙中使用码A的ACK/NACK信道按照ACK/NACK#15、17、12、14、16和13的顺序被分配给循环移位值0到11。图8所示的ACK/NACK传输方案与图11所示的ACK/NACK传输方案的相同之处在于:映射到ACK/NACK信道的正交覆盖在时隙之间跳变,但是它们的不同之处在于:对于使用相同正交覆盖的ACK/NACK信道而言,循环移位值在第二时隙中改变为随机图案。

[0104] 类似于本发明的第一到第四示例性实施例,表1中列出的子集的码A总是被分配到被分配到相同循环移位值的两个ACK/NACK之一。这是因为码A可最小化ACK/NACK之间由快速UE引起的交叉干扰。

[0105] 图12所示的本发明的第六示例性实施例非常类似于图9所示的本发明的第三示例性实施例。也就是说,在第二时隙中,ACK/NACK#0到5使用子集k的码C,ACK/NACK#6到11使用子集k的码B,ACK/NACK#12到17使用子集k的码A。然而,ACK/NACK#0到5在第一时隙中被映射到偶数循环移位值,在第二时隙中被映射到奇数循环移位值,ACK/NACK#6到11在第一时隙中被映射到奇数循环移位值,在第二时隙中被映射到偶数循环移位值。也就是说,除了正交覆盖跳变之外,在时隙之间改变循环移位值。换言之,尽管第一和第二时隙使用从整个码资源选择的正交覆盖码的相同组合和循环移位值的相同组合,但是使用码资源的ACK/NACK信道在两个时隙之间改变。例如,ACK/NACK#6和ACK/NACK#0在第一和第二时隙中被分别分配给与码C和循环移位值1相应的码资源。

[0106] 同时,除了图11所示的ACK/NACK传输方案之外,图13所示的ACK/NACK传输方案还使用上述循环移位跳变。在图13中,除了随机循环移位跳变和正交码跳变之外,ACK/NACK#6到11在第一时隙中被分配到奇数循环移位值,在第二时隙中被映射到偶数循环移位值,ACK/NACK#12到15在第一时隙中被分配到偶数循环移位值,在第二时隙中被映射到奇数循环移位值。

[0107] 在本发明的上述示例性实施例中,第一时隙的子集i和第二时隙的子集k可以相同,但是本发明并不受限于此。根据本发明的第七示例性实施例,在第一时隙中利用相同的正交码发送的ACK/NACK信道可通过随机正交码跳变和随机循环移位跳变而在第二时隙中被发送。

[0108] 在第七示例性实施例中,参照图14,与本发明的先前示例性实施例(其中,ACK/NACK#0到5在第二时隙中跳变到相同的正交码)相比,ACK/NACK#0到5在第一时隙中使用相同的码A,并在第二时隙中随机地跳变到码A、码B和码C。ACK/NACK#6到11以及ACK/NACK#12到17也发生随机正交码跳变。尽管存在随机正交码跳变和随机循环移位跳变,但是子集的码A总是被分配到具有均被分配到两个ACK/NACK的循环移位值的ACK/NACK信道。如之前所述,码A与其它正交码相比,造成较小的干扰。

[0109] 图15是根据本发明示例性实施例的UE发送机的框图。

[0110] 参照图15,ACK/NACK符号产生器1500产生将被发送的ACK/NACK符号。正交覆盖符号产生器1511产生被映射到ACK/NACK信道的正交覆盖序列符号,其中,所述ACK/NACK信道将携带ACK/NACK信息。在跳变控制器1510的控制下,正交覆盖符号产生器1511可产生用于第一和第二时隙的不同正交覆盖。乘法器1512将ACK/NACK符号与正交覆盖符号相乘。复用器(MUX)1503将在图4所示的SC-FDMA符号时序的RS符号或相乘的ACK/NACK符号输出到ZC序列乘法器1506。ZC序列乘法器1506将接收的ACK/NACK符号或RS符号与ZC序列相乘。与ACK/NACK符号相同,RS符号也与相应于ACK/NACK信道的索引的RS正交覆盖相乘。快速傅里叶变换(FFT)处理器1507按照FFT来处理从ZC序列乘法器1506接收的符号。子载波映射器1508将FFT信号映射到与分配到控制信息的频带相应的子载波。在跳变控制器1510的控制下,子载波映射器1508将FFT信号映射到与相对频带相应的子载波,以便如图1所示在第二时隙中传输。傅里叶逆变换(IFFT)处理器1509按照IFFT来处理映射的子载波信号。

[0111] 图16是示出根据本发明示例性实施例的UE的传输方法的流程图。

[0112] 参照图16,UE在用于发送系统信息的公共控制信道上(或通过更高的信令传输信息)获取ACK/NACK信道配置信息。当UE与小区建立呼叫设立或需要发送ACK/NACK时,获取ACK/NACK信道配置信息。

[0113] 在步骤1601中,UE确定是否将在当前子帧中发送ACK/NACK。要求ACK/NACK传输的主要事件是从节点B接收数据信道。如果在步骤1601中将发送ACK/NACK信息,则在步骤1602,UE获取用于传送ACK/NACK符号的ACK/NACK信道的索引。可从节点B明确地接收ACK/NACK信道信息,或者可从DL控制信道或数据信道隐含地获取ACK/NACK信道信息。在步骤1603,UE根据ACK/NACK信道配置信息和ACK/NACK信道索引信息来选择正交覆盖序列索引和ZC序列循环移位值。如上所述,可根据本发明七个示例性实施例之一来执行步骤1603。在步骤1604,UE发送使用正交覆盖序列和按照循环移位值循环移位的ZC序列的ACK/NACK符号。

[0114] 图17是根据本发明示例性实施例的节点B的框图。

[0115] FFT处理器1709按照FFT来处理接收的信号。子载波去映射器1708选择与目标UE的ACK/NACK信道传输频带相应的FFT子载波信号。ZC序列相关器1706将FFT子载波信号与应用到当前符号的ZC序列进行相关,并将产生的符号提供给IFFT处理器1707。IFFT 1707的输出被提供给DEMUX 1703。如果当前SC-FDMA符号索引指示RS符号,则DEMUX 1703将RS符号输出到RS符号去覆盖器1701。RS符号去覆盖器1701对来自RS符号的正交覆盖进行去覆盖,由此获得信道估计值。信道补偿器1711对使用信道估计值获取的ACK/NACK符号进行信道补偿。ACK/NACK去覆盖器1704对来自ACK/NACK信道的正交覆盖进行去覆盖。ACK/NACK确定器1700确定接收的ACK/NACK符号的值。

[0116] 图18是示出根据本发明示例性实施例的节点B的接收方法的流程图。

[0117] 参照图18,在步骤1800,节点B接收机确定是否应从目标UE接收当前子帧中的ACK/NACK符号。如果应接收,则在步骤1801,节点B接收机检查分配到UE的ACK/NACK信道的ZC序列循环移位值和正交覆盖索引。节点B可通过将资源信息映射到与ACK/NACK信道相关的DL数据信道的索引或传送关于数据信道的调度信息的控制信道的索引,已经将资源信息明确或隐含地发送到UE。在步骤1802,节点B基于资源信息将接收的ACK/NACK信道与ZC序列相关。在步骤1803,节点B针对相关结果基于时隙对ACK/NACK符号的正交覆盖进行去覆盖。在

步骤1804,节点B基于去覆盖的ACK/NACK符号值确定UE在ACK/NACK信道上发送的ACK/NACK符号。

[0118] 从以上描述可以看出,根据本发明的正交覆盖分配和跳变技术即使在快速移动环境下也有利地减少了复用的ACK/NACK信道之间的干扰,并随机化了邻近小区之间的干扰。因此,UL ACK/NACK信道的接收性能被提高,小区覆盖范围被扩大。

[0119] 尽管参照本发明的特定示例性实施例示出并描述了本发明,但是本领域的技术人员应理解:在不脱离由权利要求及其等同物定义的本发明的精神和范围的情况下,可在形式和细节上进行各种改变。

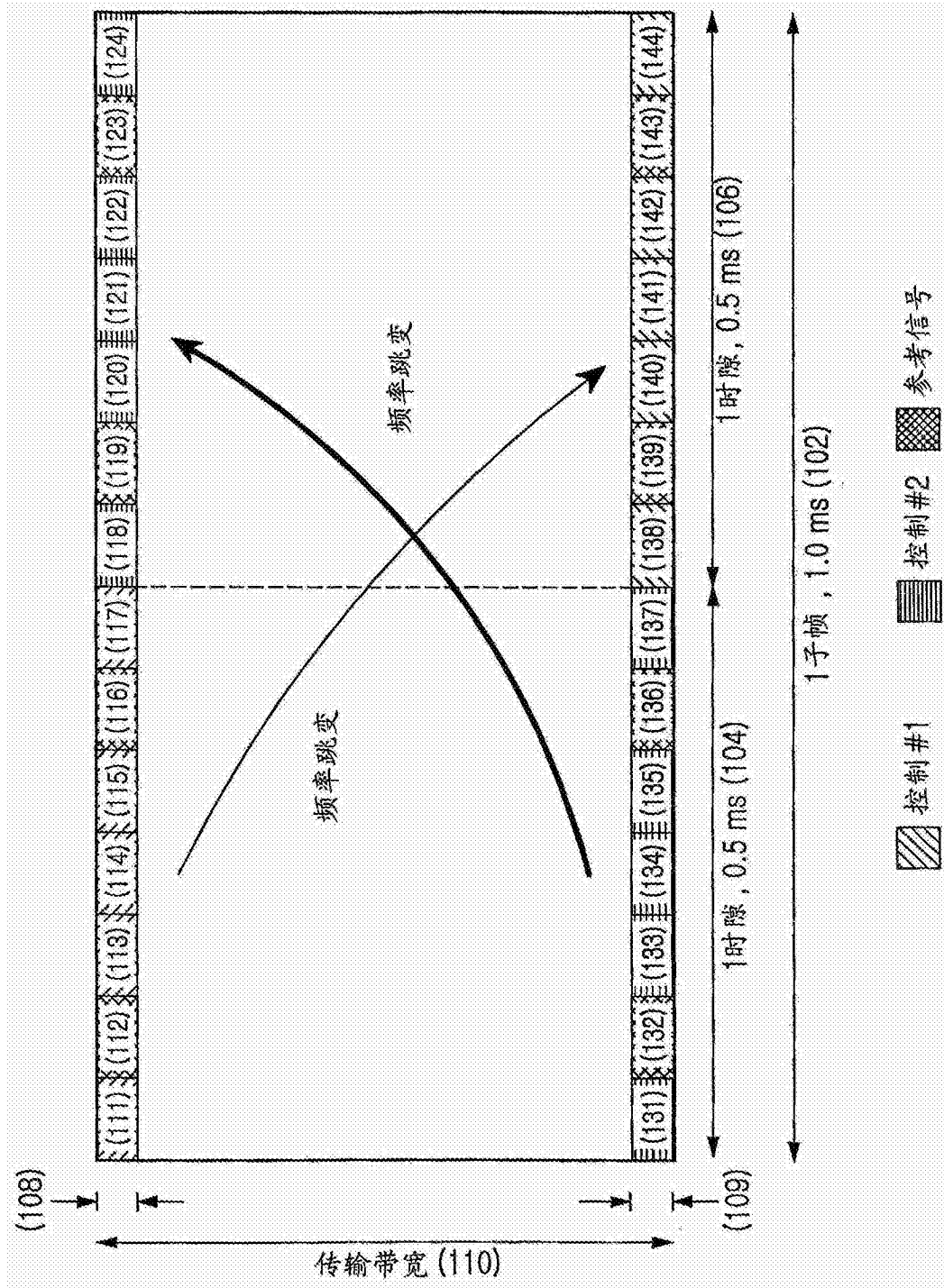


图1

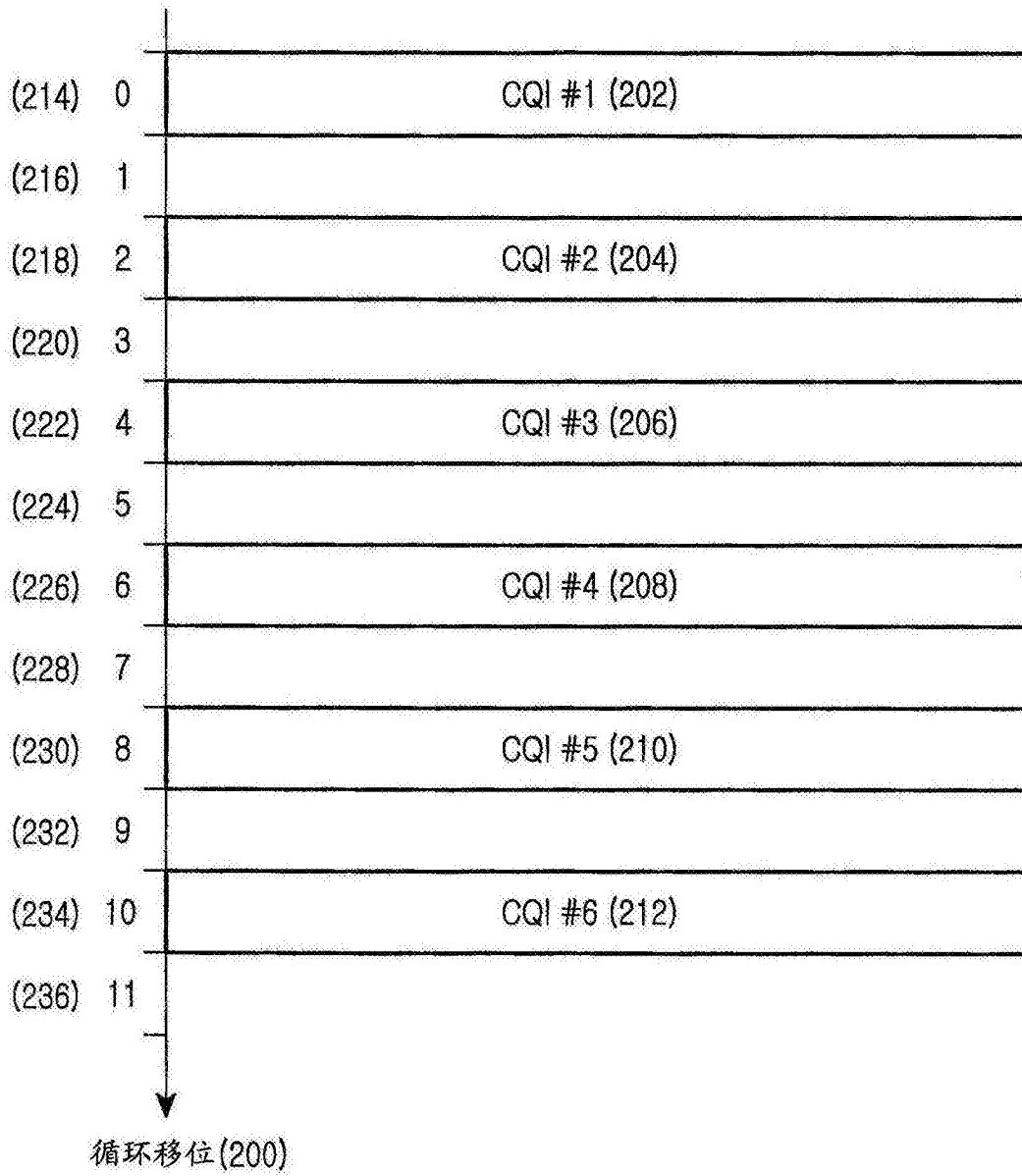


图2

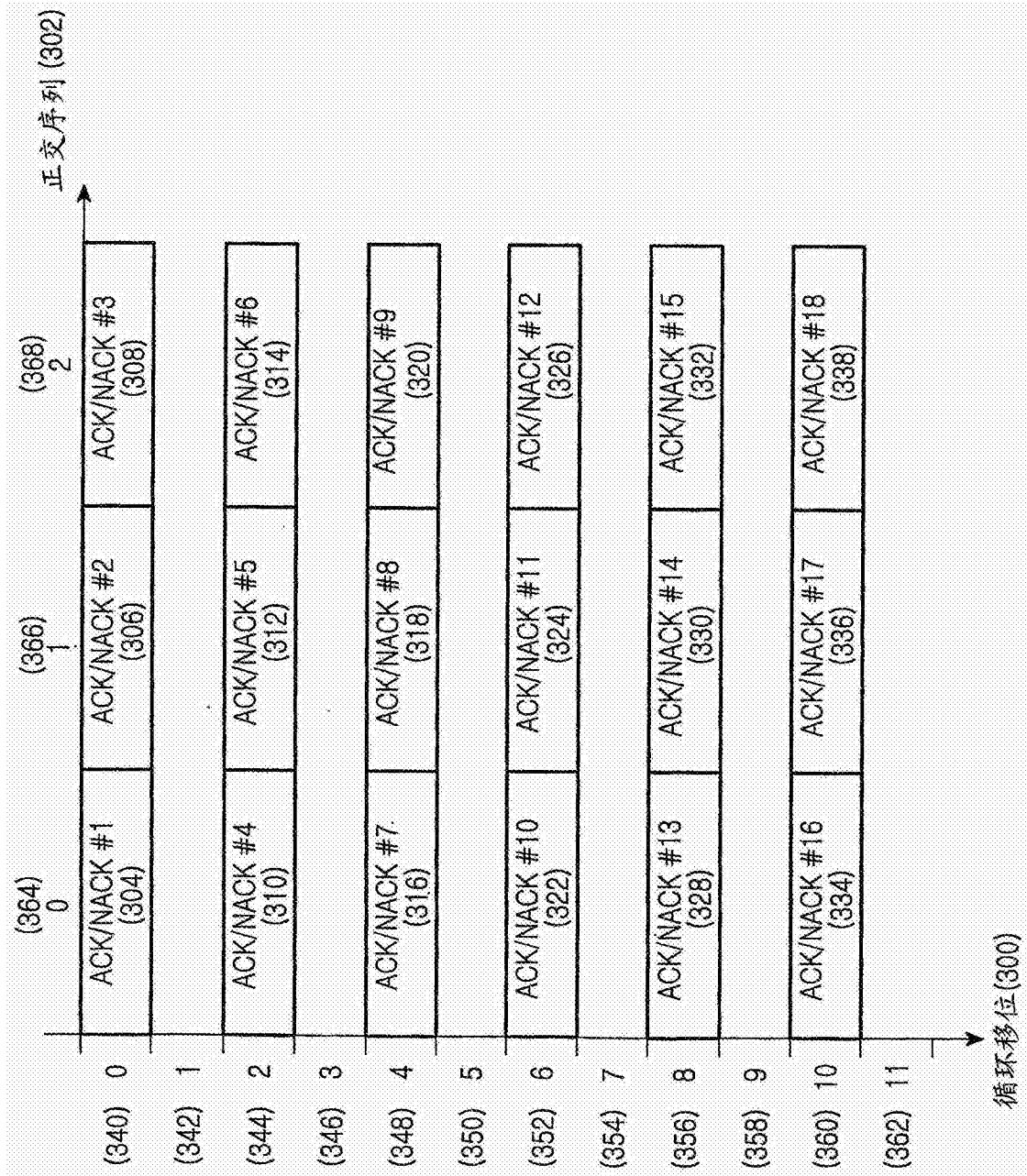


图3

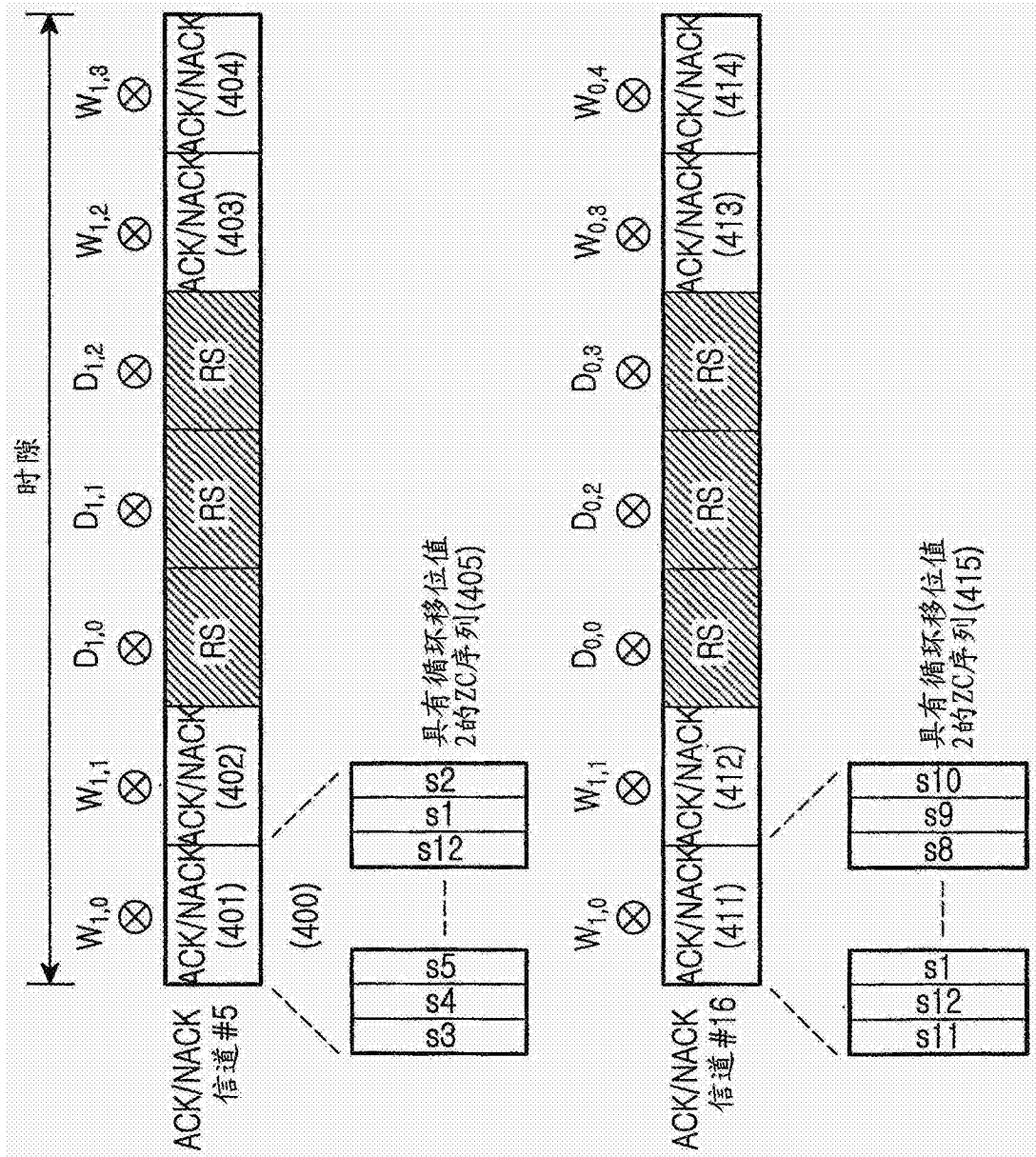


图4

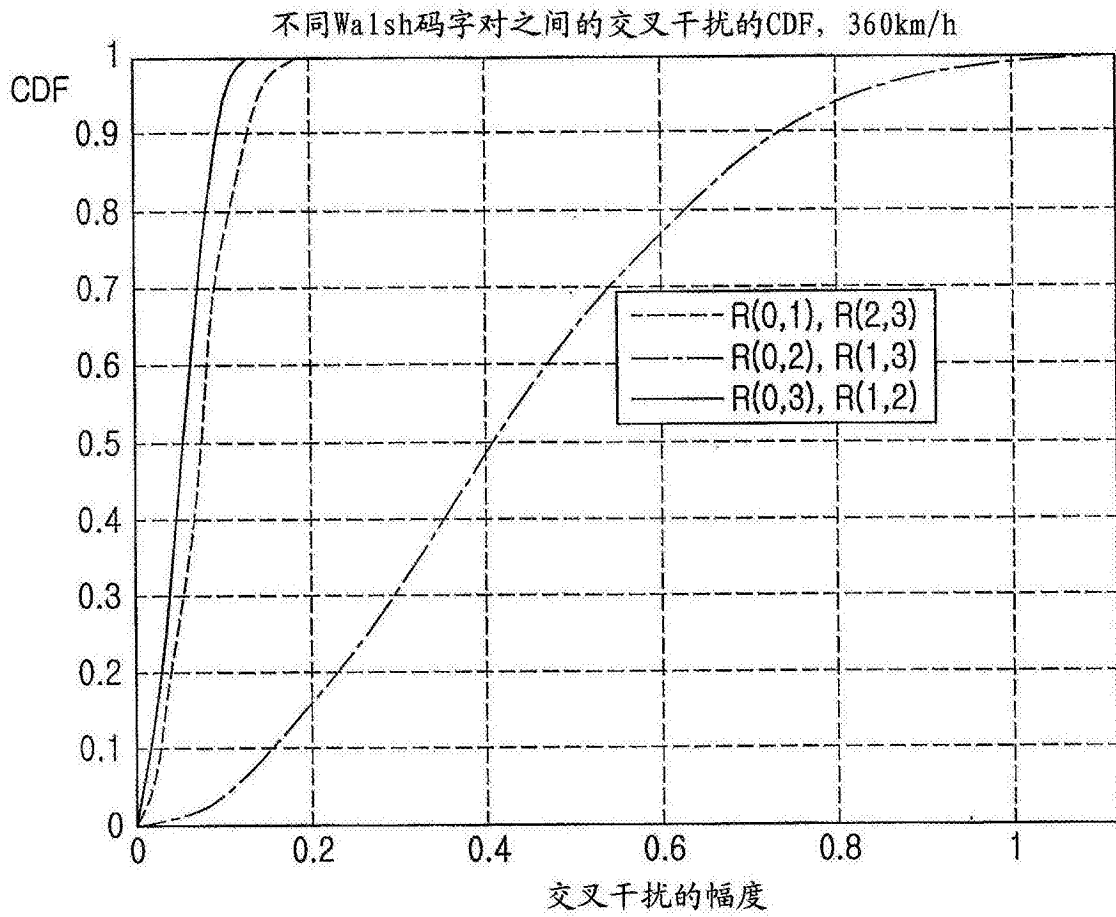


图5

循环移位值	第一时隙中的Walsh码 (604)			第二时隙中的Walsh码 (605)		
	子集i的A (601)	子集i的C (602)	子集i的B	子集i的B	子集i的C (607)	子集i的A (608)
0 (610)	ACK/NACK #0 (630)		#12 (631)	#0		#12
1 (611)		#6			#6	
2 (612)	#1		#13	#1		#13
3 (613)		#7			#7	
4 (614)	#2		#14	#2		#14
5 (615)		#8			#8	
6 (616)	#3		#15	#3		#15
7 (617)		#9			#9	
8 (618)	#4		#16	#4		#16
9 (619)		#10			#10	
10 (620)	#5		#17	#5		#17
11 (621)		#11			#11	

图6

循环移位值	第一时隙中的Walsh码 (704)			第二时隙中的Walsh码 (705)		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集i的C	子集i的B	子集i的A
0	ACK/NACK #0 (706)		#12 (707)	#0 (708)		#12 (709)
1		#6 (710)			#6 (711)	
2	#1		#13	#1		#13
3		#7			#7	
4	#2		#14	#2		#14
5		#8			#8	
6	#3		#15	#3		#15
7		#9			#9	
8	#4		#16	#4		#16
9		#10			#10	
10	#5		#17	#5		#17
11		#11			#11	

图7

循环移位值	第一时隙中的Walsh码			第二时隙中的Walsh码		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集k的B	子集k的C	子集k的A
0	ACK/NACK #0		#12	#0		#12
1		#6			#6	
2	#1		#13	#1		#13
3		#7			#7	
4	#2		#14	#2		#14
5		#8			#8	
6	#3		#15	#3		#15
7		#9			#9	
8	#4		#16	#4		#16
9		#10			#10	
10	#5		#17	#5		#17
11		#11			#11	

图8

循环移位值	第一时隙中的Walsh码			第二时隙中的Walsh码		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集k的C	子集k的B	子集k的A
0	ACK/NACK #0		#12	#0		#12
1		#6			#6	
2	#1		#13	#1		#13
3		#7			#7	
4	#2		#14	#2		#14
5		#8			#8	
6	#3		#15	#3		#15
7		#9			#9	
8	#4		#16	#4		#16
9		#10			#10	
10	#5		#17	#5		#17
11		#11			#11	

图9

循环移位值	第一时隙中的Walsh码			第二时隙中的Walsh码		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集k的A	子集k的C	子集k的B
0	ACK/NACK #0		#12	#0		#12
1		#6			#6	
2	#1		#13	#1		#13
3		#7			#7	
4	#2		#14	#2		#14
5		#8			#8	
6	#3		#15	#3		#15
7		#9			#9	
8	#4		#16	#4		#16
9		#10			#10	
10	#5		#17	#5		#17
11		#11			#11	

图10

循环移位值	第一时隙中的Walsh码			第二时隙中的Walsh码		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集k的B	子集k的C	子集k的A
0	ACK/NACK #0		#12	#1		#15
1		#6			#10	
2	#1		#13	#3		#17
3		#7			#7	
4	#2		#14	#5		#12
5		#8			#9	
6	#3		#15	#0		#14
7		#9			#11	
8	#4		#16	#2		#16
9		#10			#6	
10	#5		#17	#4		#13
11		#11			#8	

图11

循环移位值	第一时隙中的Walsh码			第二时隙中的Walsh码		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集k的A	子集k的C	子集k的B
0	ACK/NACK #0		#12	#12		#6
1		#6			#0	
2	#1		#13	#13		#7
3		#7			#1	
4	#2		#14	#14		#8
5		#8			#2	
6	#3		#15	#15		#9
7		#9			#3	
8	#4		#16	#16		#10
9		#10			#4	
10	#5		#17	#17		#11
11		#11			#5	

图12

循环移位值	第一时隙中的Walsh码			第二时隙中的Walsh码		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集k的A	子集k的C	子集k的B
0	ACK/NACK #0		#12	#10		#1
1		#6			#15	
2	#1		#13	#7		#3
3		#7			#17	
4	#2		#14	#9		#5
5		#8			#12	
6	#3		#15	#11		#0
7		#9			#14	
8	#4		#16	#6		#2
9		#10			#16	
10	#5		#17	#8		#4
11		#11			#13	

图13

循环移位值	第一时隙中的Walsh码			第二时隙中的Walsh码		
	子集i的A	子集i的C	子集i的B	子集k的A	子集k的C	子集k的B
0	ACK/NACK #0		#12	#4		#14
1		#6			#3	
2	#1		#13	#9		#6
3		#7			#7	
4	#2		#14	#1		#8
5		#8			#17	
6	#3		#15	#13		#0
7		#9			#11	
8	#4		#16	#15		#10
9		#10			#16	
10	#5		#17	#2		#12
11		#11			#5	

图14

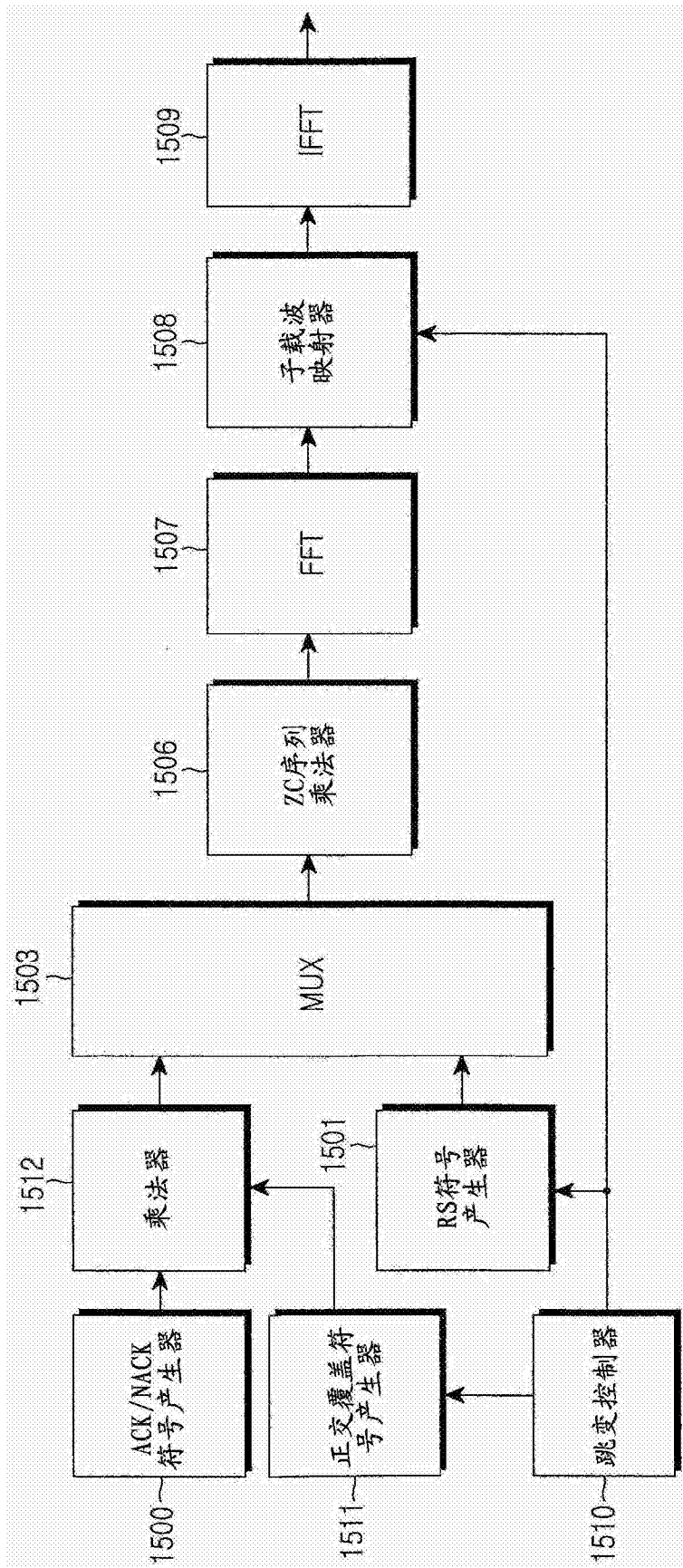


图15

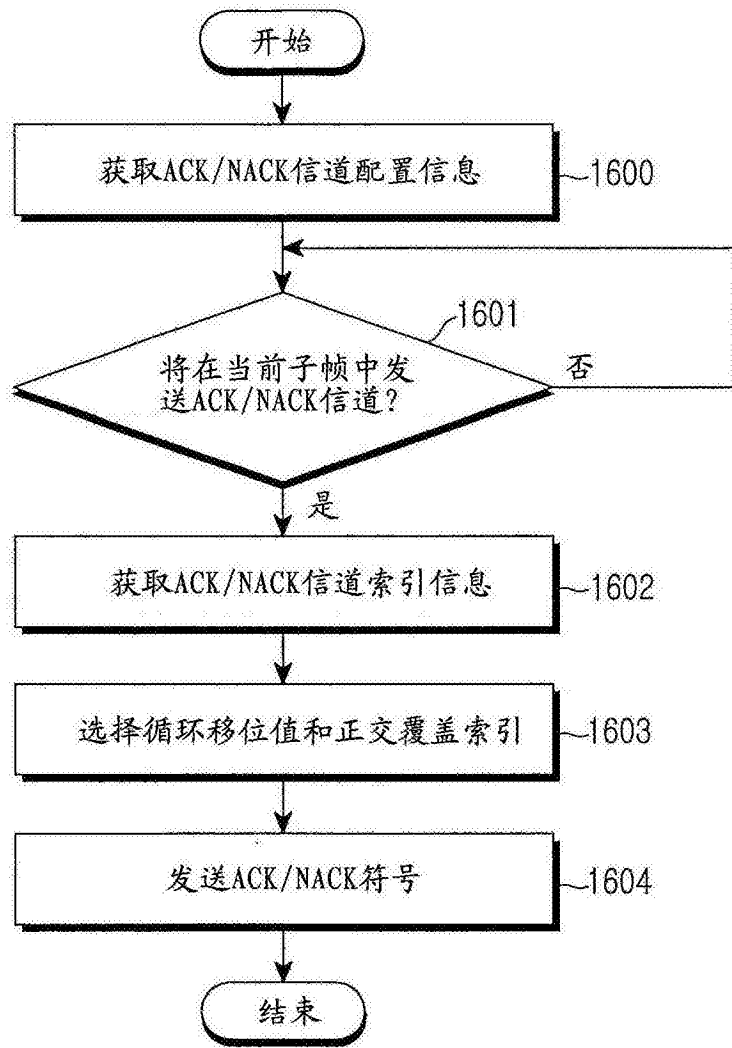


图16

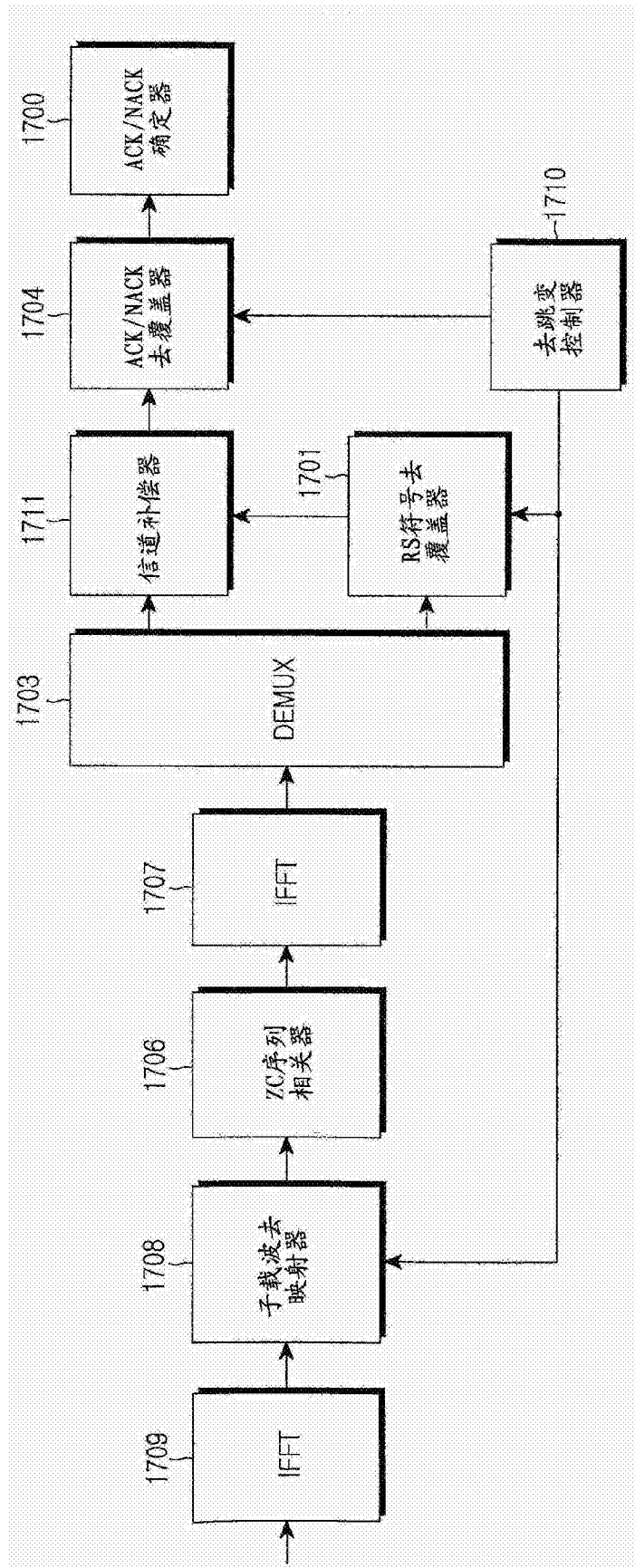


图17

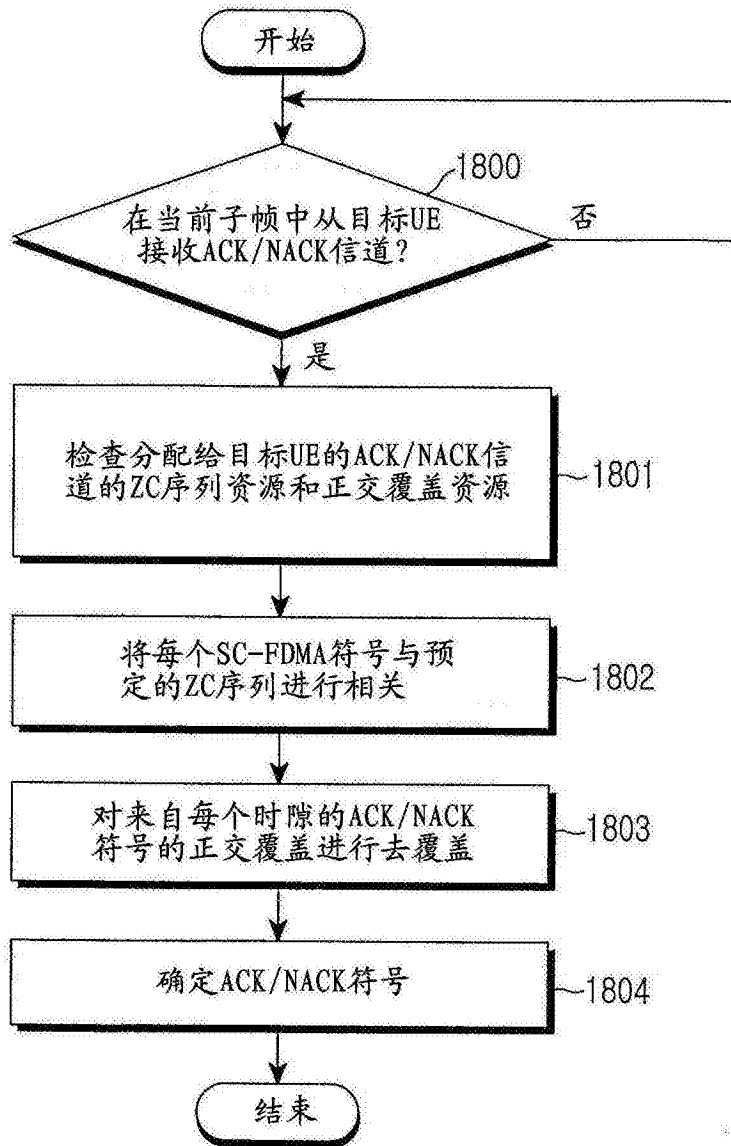


图18

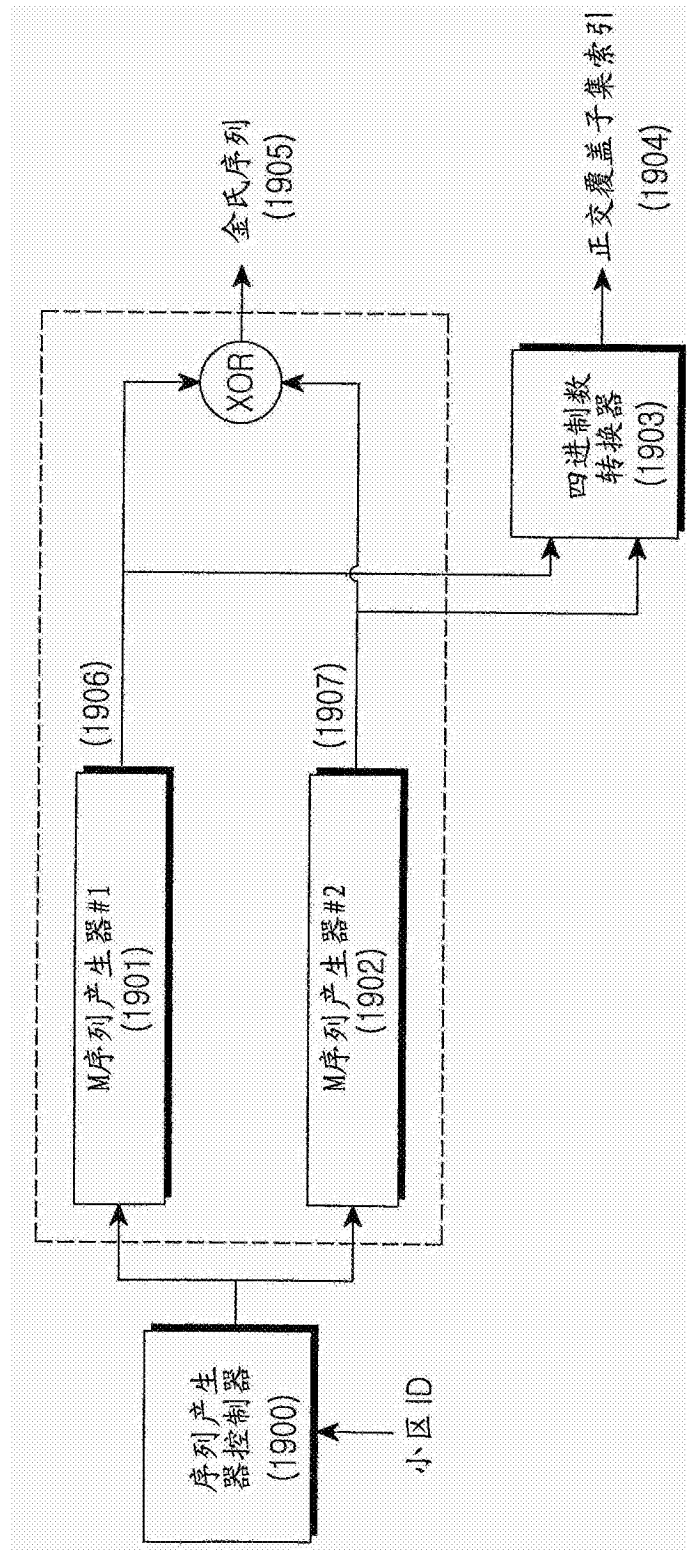


图19