



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101208923 B

(45) 授权公告日 2016.01.20

(21) 申请号 200680023303.9

(22) 申请日 2006.06.27

(30) 优先权数据

60/694,562 2005.06.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2007.12.27

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2006/052143 2006.06.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02007/000744 EN 2007.01.04

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 C·科代罗

S-A·塞耶蒂-伊斯法哈尼

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王英

(51) Int. Cl.

H04L 27/26(2006.01)

H04L 1/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 1617530 A, 2005.05.18,

CN 1617530 A, 2005.05.18,

Nitin Jain, etc. A multichannel CSMA MAC protocol with receiver-based channel selection for multihop wireless networks. 《Proceedings of tenth international conference on computer communications and networks》. 2001, 432-439.

Nitin Jain, etc. A multichannel CSMA MAC protocol with receiver-based channel selection for multihop wireless networks. 《Proceedings of tenth international conference on computer communications and networks》. 2001, 432-439.

Yu Chee Tseng, etc. A multi-channel MAC protocol with power control for multi-hop mobile ad hoc networks. 《Proceedings of international conference on distributed computing systems workshop》. 2001, 419-424.

审查员 王心一

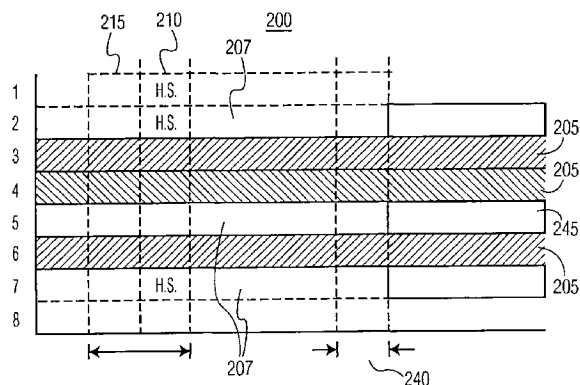
权利要求书2页 说明书3页 附图5页

(54) 发明名称

子信道可用性未知情况下 OFDM 系统的握手方法和装置

(57) 摘要

公开一种在 OFDM 通信系统中用于确定可用通信子信道的方法和装置。该方法包括：发送步骤，用于在至少一个第一子信道 (207) 上发送信息 (210)，该信息是关于可用于首次发送至少一个第一数据包 (245) 的子信道的；接收步骤，用于在至少一个第二子信道 (250) 上接收信息 (225)，该信息是关于可用于再次发送的子信道的；确定步骤，用于基于首次和再次发送的信息 (430)，确定至少一组可用子信道。在本发明的一个方面，进一步将至少一组已确定可用子信道提供给接收系统。信息的提供有如下方式：单独发送，在数据包内发送，在每个后续数据包内发送，或者在选定数据包内发送。



1. 一种用于在 OFDM 通信系统中由第一收发机确定可用通信子信道的方法, 该 OFDM 通信系统包括所述第一收发机、第二收发机和多个通信子信道, 该方法包括:

在由所述第一收发机从所述多个通信子信道选择的第一组子信道中的所有子信道上发送关于所述第一组的子信道的第一可用性信息, 其中所述第一组子信道是可用于在所述第一收发机处进行发射的子信道;

接收关于第二组子信道的第二可用性信息, 其中所述第二组子信道是由所述第二收发机从所述多个通信子信道选择的可用于在所述第二收发机处进行发射的通信子信道; 以及

基于关于相应的所述第一组和所述第二组子信道的所述第一可用性和第二可用性信息, 通过选择对于所述第一组和所述第二组公共的子信道, 来确定至少一组公共可用子信道。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

当确定至少一组公共可用子信道时, 提供指示。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其中关于所述第一组和所述第二组子信道的信息包括有关的有效时间。

4. 如权利要求 3 所述的方法, 其中所述至少一组公共可用子信道依赖于所述有关的有效时间。

5. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在发送关于所述第一组子信道的子信道的信息之前, 在包中发送前导信息。

6. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在接收关于所述第二组子信道的子信道的信息之前, 在包中接收前导信息。

7. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

为接收关于所述第二组子信道的信息启动容许时间; 以及
在容许时间结束时提供指示。

8. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在所述公共可用子信道的至少一个上发送信息, 该信息是关于所述组公共可用子信道的公共可用子信道里至少一个的。

9. 如权利要求 1 所述的方法, 还包括:

在第一数据包中在所述公共可用子信道的至少一个上发送信息, 该信息是关于所述组公共可用子信道的公共可用子信道里至少一个的。

10. 一种 OFDM 通信系统中的第一收发机, 该 OFDM 通信系统包括多个通信子信道和第二收发机, 该第一收发机包括:

发射机, 用于在由所述第一收发机从所述多个通信子信道选择的第一组子信道中的所有子信道上发送关于所述第一组的子信道的第一可用性信息, 其中所述第一组子信道是可用于在所述第一收发机处进行发射的子信道;

接收机, 用于接收关于第二组子信道的第二可用性信息, 其中所述第二组子信道是由所述第二收发机从所述多个通信子信道选择的可用于在所述第二收发机处进行发射的通信子信道; 以及

处理器, 用于基于关于相应的所述第一组和所述第二组子信道的所述第一可用性和第二可用性信息, 通过选择对于所述第一组和所述第二组公共的子信道, 来确定至少一组公

共可用子信道。

11. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中当确定至少一组公共可用子信道时所述处理器还提供指示。

12. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中在关于所述第一组和所述第二组的信息中所述处理器还包括有关的有效时间。

13. 如权利要求 12 所述的第一收发机,其中所确定的至少一组公共可用子信道依赖于所述有关的有效时间。

14. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中所述发射机还被配置为:
在发送关于所述第一组的信息之前发送前导包。

15. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中所述接收机还被配置为:
在接收关于所述第二组的信息之前接收前导包。

16. 如权利要求 10 所述的第一收发机,还包括计时器,该计时器用于:
为接收关于所述第二组的子信道的信息启动容许时间,并且
在容许时间结束时提供指示。

17. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中所述发射机还被配置为:
在所述公共可用子信道的至少一个上发送信息,该信息是关于所述组公共可用子信道的公共可用子信道里至少一个的。

18. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中所述发射机还被配置为:
在所述公共可用子信道中也是所述第一组中的子信道的至少一个上发送信息,该信息是关于所述组公共可用子信道的公共可用子信道里至少一个的。

19. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中所述发射机还被配置为:
在多个第一数据包中的每一个里在所述公共可用子信道的至少一个上发送信息,该信息是关于所述组公共可用子信道的公共可用子信道里至少一个的。

20. 如权利要求 10 所述的第一收发机,其中所述发射机还被配置为:
在多个第一数据包中选中的一些里在所述公共可用子信道的至少一个上发送信息,该信息是关于所述组公共可用子信道的公共可用子信道里至少一个的。

子信道可用性未知情况下 OFDM 系统的握手方法和装置

[0001] 笼统地说,本发明涉及通信领域。具体而言,本发明涉及在 OFDM 系统中进行握手的方法和装置。

[0002] 无线通信系统已经经历了爆炸性的增长。从本地无线接入网到蜂窝电话系统,无线通信分配到了越来越多的频谱。然而,这种分配是静态的,并且频谱利用率低。在美国、加拿大和欧洲,频谱规则正经受着彻底反思。比如,美国政府最近发起了一个频谱规则提案,这个提案要求颁布关于如何更好地管理频谱的建议。这就致使无线通信行业去研究新的方法,通过随机应变地使用未使用的无线电资源,达到开放无线电频谱的目的。这种新的无线电频谱使用技术被称为频谱捷变无线电(SARA)或者认知无线电(CR),这些技术允许重新使用空闲频谱,而不对现有用户造成有害干扰。

[0003] 因此,未来无线通信系统,比如认知无线电,将会或者工作于已分配的频段——也就是授权给主要用户的频段,或者工作于非授权频段。在这些授权的和/或非授权的环境中,这些先进的无线系统应该仅在未被现有无线系统中的主要用户所使用的空闲频谱内通信。然而,因为主要用户以时变方式占用它们所分配到的频道,而不与其它信道内的发送进行任何协调,所以对其它用户来说,空闲或者未使用信道的可用性情况就随时间而变化。这些用户按照随机应变原则以及可能基于认知无线电技术的原则使用频谱。

[0004] 迄今为止,业界公认,在这些高动态环境中 OFDM 似乎是最合适的发送方案,这是因为它可以定义许多子信道,可以根据信道使用情况将这些子信道设定为开或者关。

[0005] 然而,这种随机应变技术的主要问题在于如何确定能够供发射机和接收机用来进行通信的信道。此外,这种信道的确定必须是实时的,这是因为信道使用情况的时变特性排除了静态信道分配的可能性。

[0006] 因此,业界需要一种系统和方法,用来在基于 OFDM 的系统中,动态地确定发射/接收信道。

[0007] 本发明公开一种方法和设备,用来在 OFDM 通信系统中确定可用通信子信道。该方法包括以下步骤:发送步骤,用于在至少一个第一子信道(207)上发送关于可用于首次发送至少一个第一数据包(245)的子信道的信息(210);接收步骤,用于在至少一个第二子信道(250)上接收关于可用于再次发送的子信道的信息(225);以及确定步骤,用于基于首次和再次发送的信息(430),确定至少一组可用子信道。一方面,在本发明中,将至少一组已确定的可用子信道进一步提供给接收系统。提供有关子信道可用性的信息有如下方式:单独发送,在数据包内发送,在每个后续数据包内发送或者在选定的数据包内发送。

[0008] 图 1 示出了一种典型的频谱分配;

[0009] 图 2A 和 2B 一起说明根据本发明的原理进行的示例性发射机/接收机握手过程;

[0010] 图 3 示出了根据本发明的原理得到的一个握手包实例;

[0011] 图 4 示出了根据本发明的原理得到的一个实例流程图,它实现了发射机/接收机间的握手过程;以及

[0012] 图 5 示出了根据本发明的原理得到的第二个示例性流程图,它用于实现发射机/接收机间的握手过程。

[0013] 应当明白,给出这些附图的目的是说明本发明的概念,并且这些附图没有按比例绘制。应当认识到,在全文中用相同的标号来标识相应的部分,在合适的地方可能会用引用字符来补充。

[0014] 图 1 说明频谱 100 的一种典型分配和使用,其中画出了处于从 5130 到 5170MHz 的频率范围,具有确定使用方案的授权信道 110;还画出了从 5250 到 5300MHz 的第二授权频率范围 120,其中没有分配任何信道。同时还画出了在 5170 和 5250MHz 之间,使用率很高的非授权频率范围 130。在这段非授权频率范围中画出了四个信道:130.1 ~ 130.4,每个信道 20MHz。应当认识到,因为这四个信道的时长和发送时段既不固定也不可预知,所以它们的使用方式是不确定且时变的。

[0015] 图 2A 和 2B 一起说明符合本发明原理的一个握手协议实例,该协议用于含有总共八个子信道的系统,记为 1 ~ 8。图 2A 说明发射机使用子信道 1、2 和 7,207 进行握手的使用时段 210。图 2A 还画出了不能用于发送的子信道 3、4 和 6,205。

[0016] 在给出的这个实例中,为了使发射机能够与接收机建立通信,发射机选择空闲子信道的一个子集或全部,以并行或者是基本同时进行的方式,在所选所有子信道上发送握手包的多个副本。在图 2A 所说明的本发明的一个方面中,可以在握手包 210 开头之前的时段 215 中发送一个可选的已知前导包。使用前导包的优点在于它能够提供的信息,接收机能够根据它提供的信息,确定握手包是否可用。另一方面,为了确定握手数据的存在,在没有前导包的情况下,可以利用差错检测码,比如循环冗余校验 (CRC)。在本发明的另一方面中,可以在不同子信道中发送多个握手包副本,这些子信道以预定的合适相位进行调制。

[0017] 在发射机使用的子信道的至少一个子信道中,把信号从噪声中提取出来之后,接收机对收自发送信道的握手包中的信息进行解码。接收到的握手包中的信息包含发射机能够和 / 或希望在其中工作的那些子信道的信息。

[0018] 如果接收机能够在一个以上的子信道中检测到握手数据,那么接收机可以使用一种组合方法来提高工作可靠性。

[0019] 如果在接收机处有任何可用信道,那么接收机使用相似的技术发出响应,把接收机的本地信道信息通知给发射机,比如可用性信息。图 2B 示出了一种示例性的情形,其中信道 1、3 和 8,220,被确定为不可用的,因此,在时段 225 中,在信道 2、4 和 7,250 上给出握手响应。图 2B 还画出了在发送握手包之前的时段 230 中发送一个可选的前导包。

[0020] 在接收到来自接收机的握手包时,发射机可以随后确定至少一个子信道组合,使发射机和接收机都可以工作于该组合,并且两者都可以用 OFDM 方式,在已确定的子信道(也就是图 2A 中的子信道 2、5 和 7)上发送数据包 245。可以认识到,可以为每个通信方向使用公共子信道的不同组合。在得知信道信息之后,接收机就可以同发射机相互传送信息。

[0021] 如图所示,在经过已知的延迟之后,可以随后发送数据包 245。这段延迟能够补偿一些任务带来的延迟,比如本地处理,或者是从接收到发送的转换。

[0022] 图 3 示出了符合本发明原理的一个示例性握手包。在示出的这个实例中,在握手包里可以包含以下相关信息:已占用的子信道、发送 / 接收的潜在可用子信道、发送端和 / 或目标端地址、编码和 / 或调制信息、包长、信道调度信息、地点信息、计时信息——也就是子信道信息有效的的时间,等等。

[0023] 图 4 示出了符合本发明原理的一个示例性过程 400 的流程图,这一过程用于确定

发送 / 接收信道。在这个过程实例中的框 410 处,确定不可用信道。在框 415 处,通过可用子信道发送握手信息。如同前面讨论过的,还可以发送一个前导,帮助接收机确定正在发送握手信息。在框 420 处,发射机等待接收机的响应。

[0024] 在框 425 处,收到响应时,发射机检查提供的接收机信道可用性信息。在框 430 处,确定接收机和发射机信道。这也可以包括关于发射机 / 接收机信道和每个信道可用的持续情况(也就是时间)的信息。一方面,可用子信道的确定可以是确定为同发射机和接收机有关的可用子信道的联合。另一方面,可用子信道的确定可以基于相关子信道的有效时间。

[0025] 在框 435 处,发射机可以发送有关子信道分配数据的信息给接收机。另一方面,发射机可以向接收机发送一个数据包,该数据包可以包含子信道分配的信息。

[0026] 图 5 示出了符合本发明的原理,用于确定发送 / 接收信道的第二个示例性过程 500。在这个示例性过程中,在框 410 处确定可用信道,这同图 4 所描述的过程相似。在框 510 处计时器开始计时,可以用这个计时器来提供一段有限时间,供接收机响应发送的握手。在框 415 处,发送握手信息,这同图 4 所描述的过程相似。在框 420 处,发射机等待接收机的响应。在这种情况下,当收到响应时,过程在框 425 处继续,在这个进程中检查接收到的接收机信道信息。在框 430 处,确定可用的发射机 / 接收机信道组合。在框 520 处,确定可用信道组合是否已确定。如果答案是肯定的,就做出握手成功的表示。否则,在框 540 处做出握手失败的表示。

[0027] 返回到框 420 的等待状态,在框 550 处,如果在分配时段没有收到响应,那么在框 560 处确定是否容许重试握手过程。如果答案是肯定的,那么过程在框 510 处继续,重复这一过程。然而,如果答案是否定的,那么在框 540 处做出握手失败的表示。

[0028] 可以用硬件的形式实现本发明的系统,这一硬件是可以嵌入一个或多个硬件 / 软件设备的可编程处理系统或者计算机系统,并且这一硬件装载了合适的软件或者可执行代码。这一系统可以用计算机程序实现。装载进可编程器件之后,这一计算机程序让设备中的处理器执行本发明的方法。这样,计算机程序使得可编程器件象本发明的系统那样工作。

[0029] 尽管已经在优选实施例中给出、描述并指出了本发明的主要创新内容,但是应当认识到,在所述装置、器件的形式、细节和工作方式上,本领域内的技术人员可以做出各种删节、替换和修改,而不脱离本发明的实质。

[0030] 在这里明确指出,各种用实质相同的方法,实现实质相同的功能,得到相同的结果的元素组合都在本发明的范围内。把一个实施例中的元素替换到另一个中,同样属于本发明的范围。

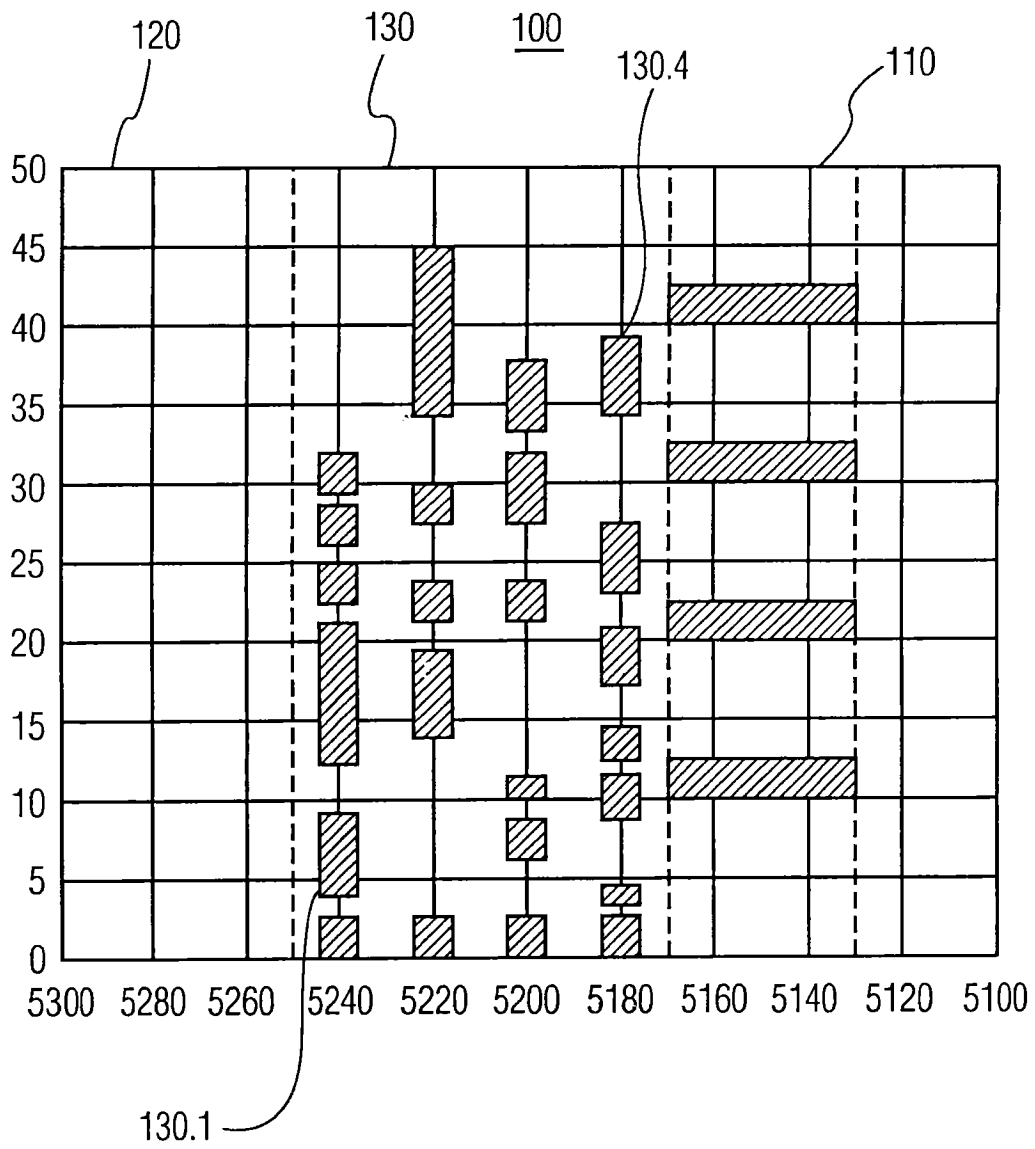


图1

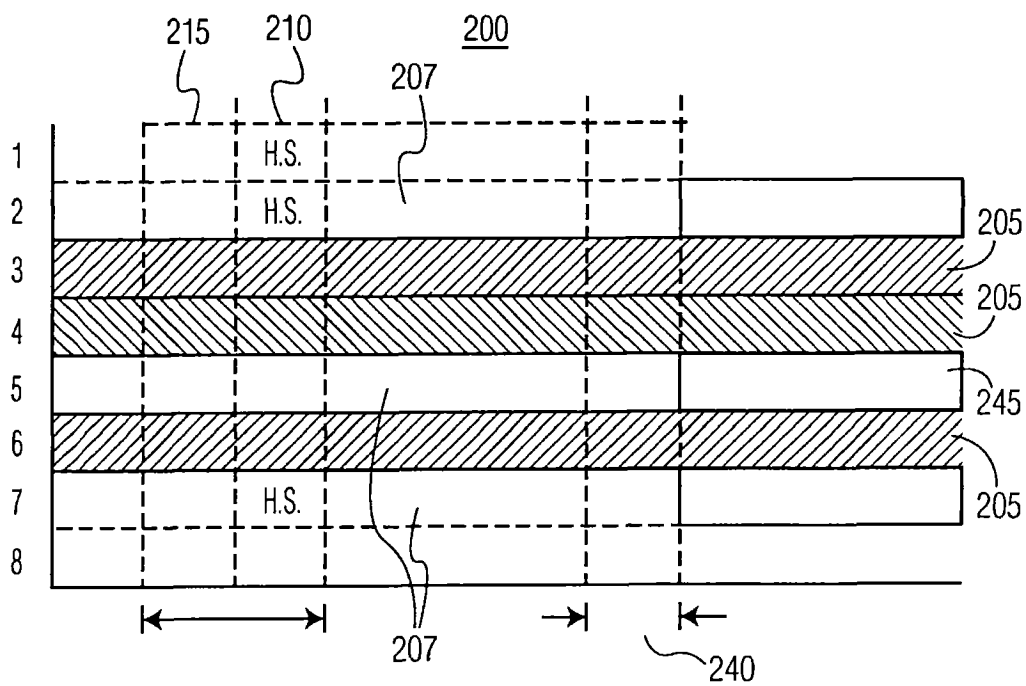


图2A

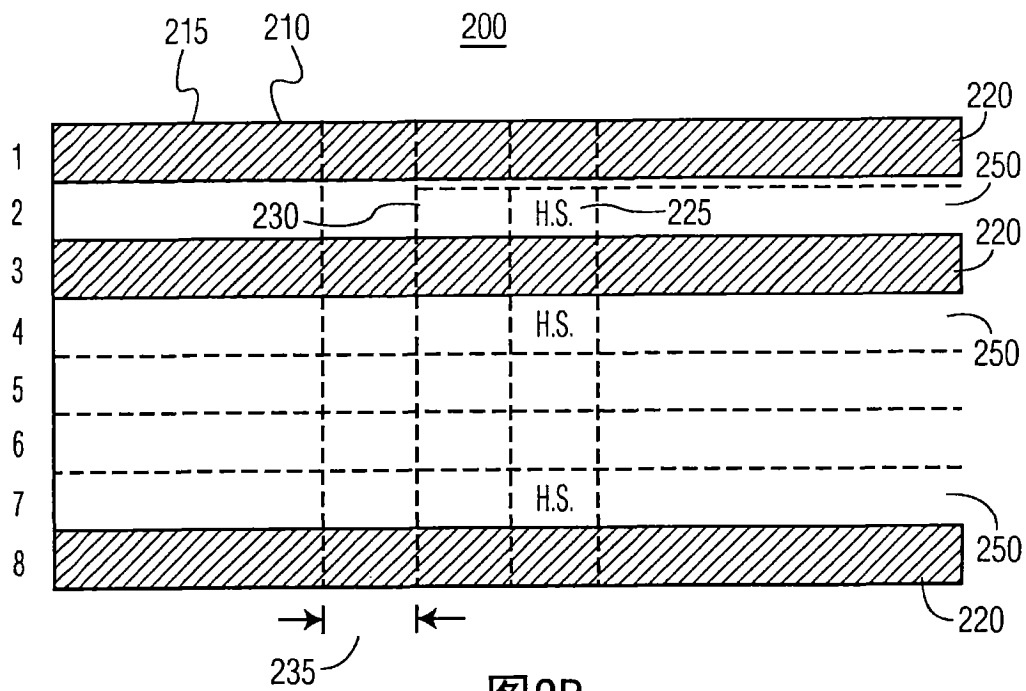


图2B

⋮
⋮

图3

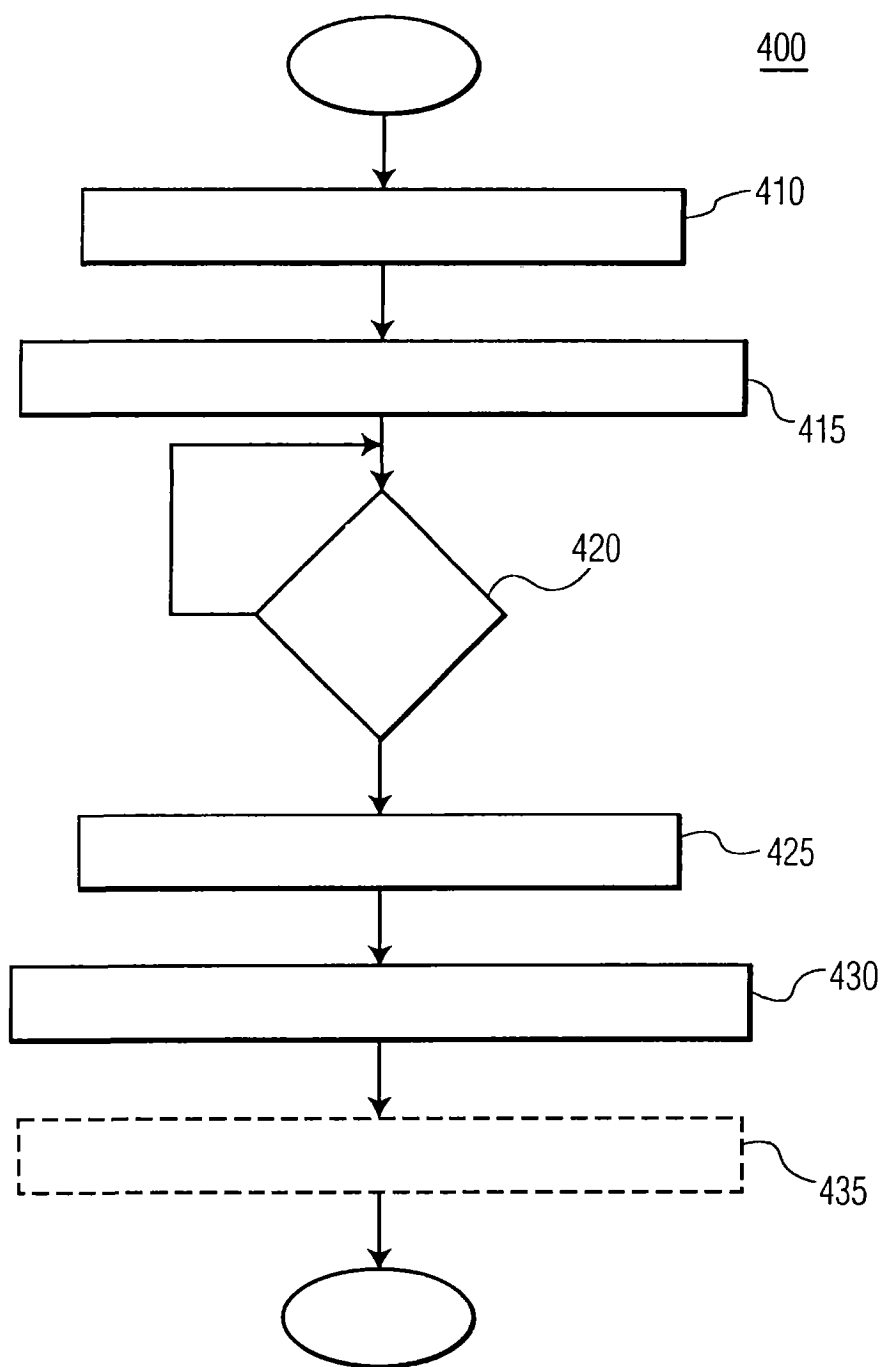


图4

