



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101405983 B

(45) 授权公告日 2012. 10. 03

(21) 申请号 200780010205. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 03. 20

H04L 5/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H04L 27/26 (2006. 01)

0605581. 8 2006. 03. 20 GB

审查员 孙国辉

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 09. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2007/056524 2007. 03. 20

(87) PCT申请的公布数据

W02007/119542 EN 2007. 10. 25

(73) 专利权人 日本电气株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 罗伯特·阿诺特 迪普坦杜·米特拉

(74) 专利代理机构 北京东方亿思知识产权代理

有限责任公司 11258

代理人 李晓冬 南霆

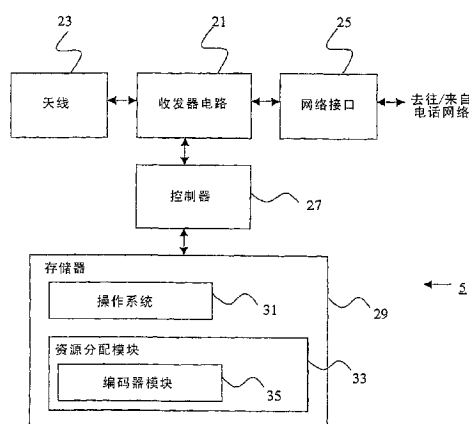
权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 7 页

(54) 发明名称

资源分配

(57) 摘要

描述了高效的编码技术,用于对要通知给通信系统中的若干个用户设备的资源分配数据进行编码。在一种编码技术中,资源分配比特样式与每个用户的资源 ID 一起被发送到所有用户。每个用户于是利用接收到的分配比特样式和接收到的资源 ID 来识别其被分配的副载波。在另一编码技术中,使用代码树来生成表示副载波分配的值。用户设备于是利用代码树来根据所通知的值确定副载波分配。



1. 一种在通信系统中通知资源分配数据的方法,该通信系统使用被布置成区块序列的多个副载波,该方法包括:

为多个用户设备中的每一个接收所述副载波的分配;

处理接收到的分配以为每个用户设备确定标识所述区块序列内的开始区块和结束区块的数据,该开始区块和结束区块取决于分配给该用户设备的副载波;

利用由所述处理步骤确定的标识相应开始区块和结束区块的数据为所述用户设备中的每一个生成不同的资源分配数据,其中所述标识相应开始区块和结束区块的数据利用预定映射关联到所述资源分配数据中包括的唯一值;以及

将各自的资源分配数据通知给所述多个用户设备中的每一个。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述映射是由一个或多个公式来定义的。

3. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述映射是由以下表达式来定义的:

$$\text{如果 } (P-1) \leq \left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$$

$$x = N(P-1) + 0$$

否则

$$x = N(N-(P-1)) + (N-1-0)$$

其中 $\lceil r \rceil$ 是上取整函数, N 是所述序列中的区块的数目, 0 是开始区块, P 是连续区块的数目。

4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述映射是由一数据结构来定义的,该数据结构定义了一代码树,该代码树包括多个叶节点并且具有与所述区块序列中的区块的数目相对应的深度。

5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述映射是由查找表来定义的。

6. 根据权利要求 1 至 5 中任何一个所述的方法,其中,所述通知步骤在专用于一用户设备的信令信道中通知该用户设备的所述资源分配数据。

7. 根据权利要求 1 至 5 中任何一个所述的方法,其中,所述接收到的数据标识所述副载波的分配的类型,在所述处理步骤中执行的处理取决于所标识的分配类型,并且所述生成步骤生成包括标识分配类型的类型数据的资源分配数据。

8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,一种类型的分配是局部化区块分配,在局部化区块分配中用户设备被分配以一组连续的副载波区块。

9. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,一种类型的分配是分布式区块分配,在分布式区块分配中用户设备被分配以一组分散在其所支持的带宽内的所述区块。

10. 根据权利要求 7 所述的方法,其中,一种类型的分配是分布式载波分配,在分布式载波分配中用户设备被分配以一组分散在其所支持的带宽内的不连续的副载波。

11. 根据权利要求 1 至 5 中任何一个所述的方法,其中,所述生成步骤可操作以在生成所述资源分配数据时对所确定的开始区块的标识符和所确定的结束区块的标识符进行编码。

12. 根据权利要求 1 至 5 中任何一个所述的方法,其中,所述通信系统使用多个子带,每个子带包括被布置成区块序列的副载波,并且该方法为每个子带中的副载波分配生成各自的资源分配数据。

13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 一子带的资源分配数据是在该子带内通知的。

14. 一种确定通信系统中的载波频率分配的方法, 该通信系统使用被布置成区块序列的多个副载波, 该方法包括:

接收资源分配数据, 所述资源分配数据包括通过预定映射关联到标识所述区块序列内的开始区块和结束区块的数据的值;

保存定义所述预定映射并且将包括所述值的资源分配数据关联到所述副载波的区块序列的信息; 以及

利用接收到的资源分配数据和所保存的定义所述预定映射的信息来确定所分配的副载波。

15. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 所述映射是由一个或多个公式来定义的。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述确定步骤根据以下表达式来确定与所述开始区块相对应的值 0 以及标识所述开始区块和所述结束区块之间的连续区块的数目的值 P:

$$a = \left\lfloor \frac{x}{N} \right\rfloor + 1$$

$$b = x \bmod N$$

如果 $(a+b > N)$

$$P = N+2-a$$

$$0 = N-1-b$$

否则

$$P = a$$

$$0 = b$$

其中 $\lfloor \cdot \rfloor$ 是下取整函数, N 是所述序列中的区块的总数, x 是接收到的值, 并且所述确定步骤利用这样获得的值 0 和 P 来确定所述副载波分配。

17. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 所述映射是由一数据结构来定义的, 该数据结构定义了一代码树, 该代码树包括多个叶节点并且具有与所述区块序列中的区块的数目相对应的深度。

18. 根据权利要求 14 所述的方法, 其中, 所述映射是由查找表来定义的。

19. 根据权利要求 14 至 18 中任何一个所述的方法, 其中, 所述接收步骤在所述通信系统的专用信令信道中接收所述资源分配数据。

20. 根据权利要求 14 至 18 中任何一个所述的方法, 其中, 所述接收到的资源分配数据包括标识所述副载波的分配的类型的数据, 并且在所述确定步骤中进行的确定取决于所标识的分配类型。

21. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中, 一种类型的分配是局部化区块分配, 在局部化区块分配中用户设备被分配以一组连续的副载波区块, 并且所述确定步骤确定副载波分配为所识别的开始和结束区块之内和之间的一个或多个区块的一组毗邻的副载波。

22. 根据权利要求 20 所述的方法, 其中, 一种类型的分配是分布式区块分配, 在分布式区块分配中用户设备被分配以一组分布式副载波区块, 并且所述确定步骤包括以下步骤: 确定所识别的开始和结束区块之间的区块的数目, 并且通过将序列中的区块的总数除以所

识别的开始和结束区块之间的区块的数目来确定区块间隔。

23. 根据权利要求 22 所述的方法,其中,所述确定步骤依据对其他用户设备的区块分配来确定开始区块。

24. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,一种类型的分配是分布式副载波分配,在分布式副载波分配中用户设备被分配以一组分布式副载波,并且所述确定步骤包括以下步骤:确定所识别的开始和结束区块之间的区块的数目,并且通过将序列中的区块的总数除以所识别的开始和结束区块之间的区块的数目来确定副载波间隔。

25. 根据权利要求 24 所述的方法,其中,所述确定步骤依据对其他用户设备的副载波分配来确定开始副载波。

26. 根据权利要求 14 至 18 中任何一个所述的方法,其中,所述通信系统使用多个子带,每个子带包括被布置成区块序列的副载波,并且该方法为多个所述子带中的副载波分配接收各自的资源分配数据。

27. 根据权利要求 26 所述的方法,其中,一子带的资源分配数据是在该子带内接收的。

28. 根据权利要求 14 至 18 中任何一个所述的方法,其中,所述分配数据被编码,并且所述确定步骤包括以下步骤:对分配数据进行解码以确定所述开始区块和结束区块或者识别定义所述开始区块和结束区块的数据。

29. 一种通信节点,该通信节点可操作以利用被布置成区块序列的多个副载波来与多个用户设备通信,该通信节点包括:

接收器,该接收器可操作以为多个用户设备中的每一个接收所述副载波的分配;

处理器,该处理器可操作以处理接收到的分配以为每个用户设备确定标识所述区块序列内的开始区块和结束区块的数据,该开始区块和结束区块取决于分配给该用户设备的副载波;

生成器,该生成器可操作以利用由所述处理器确定的标识相应开始区块和结束区块的数据为所述用户设备中的每一个生成各自的资源分配数据,其中所述标识相应开始区块和结束区块的数据利用预定映射关联到所述资源分配数据中包括的唯一值;以及

输出端,该输出端可操作以将所述各自的资源分配数据通知给所述多个用户设备中的每一个。

30. 一种用户设备,该用户设备可操作以与通信节点通信,该通信节点可操作以利用被布置成区块序列的多个副载波来与多个用户设备通信,该用户设备包括:

接收器,该接收器可操作以接收资源分配数据,所述资源分配数据包括通过预定映射关联到标识所述区块序列内的开始区块和结束区块的数据的值;

存储器或电路,该存储器或电路可操作以保存定义所述预定映射并且将所述资源分配数据关联到所述区块序列的信息;以及

确定器,该确定器可操作以利用接收到的资源分配数据和所保存的定义所述预定映射的信息来确定所分配的副载波。

资源分配

技术领域

[0001] 本发明涉及通信系统内资源分配的通知 (signalling)。本发明具体但非唯一地涉及正交频分多路接入 (OFDMA) 通信系统中使用的副载波 (sub-carrier) 的通知。

背景技术

[0002] OFDMA 和副载波 FDMA 已经被选择为用于目前在 3GPP (这是着眼于第三代移动通信系统的未来发展的基于标准的合作) 中研究的 E-UTRA 空中接口的下行链路和上行链路多路接入方案。在 E-UTRA 系统下, 与若干个用户设备通信的基站在尽可能多的同时存在的用户之间分配全部时间 / 频率资源 (取决于带宽), 以便能够实现高效和迅速的链路适应并且获得最大的多用户分集增益。分配给每个用户设备的资源基于用户设备和基站之间的瞬时信道状况, 并且是通过由用户设备监视的控制信道来告知的。

发明内容

[0003] 为了支持大量用户设备, 需要一种利用尽可能最少的时间 / 频率资源的高效资源通知机制。

[0004] 因此, 在现有技术中, 非常需要提供一种用于在通信系统中通知资源分配数据的新颖方法、通信节点 (或台站)、用于其的用户设备, 用于操作该方法和装置、设备和 / 或系统的计算机可读程序。

[0005] 根据第一方面, 本发明提供了一种在通信系统中通知资源分配数据的方法, 该通信系统使用被布置成区块 (chunk) 序列的多个副载波, 该方法包括: 为多个用户设备中的每一个接收副载波的分配; 处理接收到的分配以为每个用户设备确定标识区块序列内的开始区块和结束区块的数据, 该开始区块和结束区块取决于分配给该用户设备的副载波; 利用由处理步骤确定的所述标识相应开始区块和结束区块的数据来为用户设备中的每一个生成各自的资源分配数据; 以及将各自的资源分配数据通知给多个用户设备中的每一个。

[0006] 每个用户设备于是可以通过接收标识区块序列内的开始区块和结束区块的资源 ID 并且利用在用户设备内保存或定义的信息将该数据与副载波分配关联起来, 从而来确定其被分配的副载波。

[0007] 在一种模式中, 资源分配数据包括比特样式和资源 ID, 该比特样式依据分配给用户设备的副载波定义了将区块序列分成群组 (group) 序列的分组方式, 该资源 ID 标识出分配给该用户设备的区块的群组。在这种情况下, 资源 ID 优选地取决于群组在群组序列内的位置。

[0008] 在替换模式中, 资源分配数据包括与所分配的区块群组的开始区块和结束区块的组合相关的唯一值。对于一些分配, 区块群组可包括单个区块, 在这种情况下开始区块和结束区块将会是相同的。标识开始和结束区块的数据可以直接或间接地标识这些区块。例如, 标识这些区块的数据可以标识开始区块或结束区块以及开始区块和结束区块之间的区块的数目。

[0009] 在优选模式中,可以进行若干种不同类型的副载波分配。在这种情况下,编码器中执行的处理和解码器中执行的处理将会取决于所使用的分配类型,并且标识分配类型的数

[0010] 对于资源分配,为了对要通知给通信系统中的若干个用户设备的资源分配数据进行编码,需要高效的编码技术。在一种编码技术中,资源分配比特样式与每个用户的资源 ID 一起被发送到所有用户。每个用户于是利用接收到的分配比特样式和接收到的资源 ID 来识别其被分配的副载波。在另一种编码技术中,使用代码树来生成表示副载波分配的值。用户设备于是使用代码树来根据所通知的值确定副载波分配。

[0011] 生成步骤可包括:生成一比特样式,该比特样式依据分配给每个用户设备的副载波定义了将区块序列分成群组序列的分组方式;依据每个群组在群组序列内的位置来为该群组生成资源 ID;并且其中,用户设备的分配数据包括比特样式和各自的资源 ID。

[0012] 通知步骤可以在用户设备公用的信令信道中通知比特样式。

[0013] 通知步骤可以在专用于一用户设备的信令信道中通知该用户设备的资源 ID。

[0014] 比特样式可包括与区块序列中的第二和后续区块中的每一个相关联的比特,其值定义相关联的区块是否是群组序列中的新群组的开始。

[0015] 比特样式可包括 $N-1$ 个比特,其中 N 是区块序列中的区块的数目。

[0016] 群组的资源 ID 可以通过该群组在群组序列内的位置来标识该群组。

[0017] 生成步骤可包括使用将标识用户设备的开始区块和结束区块的数据与唯一值关联起来的预定映射,并且该用户设备的资源分配数据可包括该值。

[0018] 映射可以是由一个或多个公式来定义的。

[0019] 映射可以是由以下表达式来定义的:

[0020] 如果

[0021]

$$(P-1) \leq \left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$$

[0022] $x = N(P-1)+0$

[0023] 否则

[0024] $x = N(N-(P-1))+(N-1-0)$

[0025] 其中 $\lceil r \rceil$ 是上取整函数, N 是区块序列中的区块的数目, 0 是开始区块, P 是连续区块的数目。

[0026] 映射可以是由一数据结构来定义的,该数据结构定义了一代码树,该代码树包括多个叶节点并且具有与区块序列中的区块的数目相对应的深度。

[0027] 映射可以是由查找表来定义的。

[0028] 通知步骤可以在专用于一用户设备的信令信道中通知该用户设备的资源分配数据。

[0029] 接收到的数据可以标识副载波的分配的类型,其中在处理步骤中执行的处理取决于所标识的分配类型,并且生成步骤可以生成包括标识分配类型的类型数据的资源分配数据。

[0030] 一种类型的分配可以是局部化区块分配,在局部化区块分配中用户设备被分配以

一组连续的副载波区块。

[0031] 一种类型的分配可以是分布式区块分配,在分布式区块分配中用户设备被分配以一组分散在其所支持的带宽内的区块。

[0032] 一种类型的分配可以是分布式载波分配,在分布式载波分配中用户设备被分配以一组分散在其所支持的带宽内的可能不连续的副载波。

[0033] 生成步骤可以可操作以在生成资源分配数据时对所确定的开始区块的标识符和所确定的结束区块的标识符进行编码。

[0034] 通信系统可以使用多个子带,每个子带包括被布置成区块序列的副载波,并且该方法可以为每个子带中的副载波分配生成各自的资源分配数据。

[0035] 一子带的资源分配数据可以是在该子带内通知的。

[0036] 根据第二方面,本发明提供了一种确定通信系统中的载波频率分配的方法,该通信系统使用被布置成区块序列的多个副载波,该方法包括:接收资源分配数据,该资源分配数据标识区块序列内的开始区块和结束区块;保存将资源分配数据与副载波的区块序列关联起来的信息;以及利用接收到的资源分配数据和保存的信息来确定所分配的副载波。

[0037] 接收步骤可以接收包括以下各项的资源分配数据:以上第一方面中提到的比特样式和资源 ID。也就是说,资源分配数据包括:比特样式,该比特样式依据分配给每个用户设备的副载波来定义将区块序列分成群组序列的分组方式;以及群组之一的资源 ID,该资源 ID 取决于该群组在群组序列内的位置。

[0038] 接收步骤可以在通信系统公用的公用信令信道中接收比特样式。

[0039] 接收步骤可以在通信系统的专用信令信道中接收资源 ID。

[0040] 比特样式可以包括与区块序列中的第二和后续区块中的每一个相关联的比特,其值定义相关联的区块是否是群组序列中的新群组的开始。

[0041] 比特样式可以包括 N-1 个比特,其中 N 是区块序列中的区块的数目。

[0042] 接收到的资源 ID 可以通过群组之一在群组序列内的位置来标识该群组。

[0043] 确定步骤可以使用资源 ID 来识别相关联的比特在比特样式内的位置并且根据所确定的比特位置来确定开始区块和结束区块。

[0044] 接收步骤可以包括接收包括一值的资源分配数据,该值通过预定映射与标识开始区块和结束区块的数据相关,其中保存的信息定义该映射,并且确定步骤利用接收到的资源分配数据和该映射来确定副载波分配。

[0045] 映射可以由一个或多个公式来定义的。

[0046] 确定步骤可以根据以下表达式来确定与开始区块相对应的值 0 以及标识开始区块和结束区块之间的连续区块的数目的值 P:

[0047]

$$a = \left\lfloor \frac{x}{N} \right\rfloor + 1$$

[0048] $b = x \bmod N$

[0049] 如果 $(a+b > N)$

[0050] $P = N+2-a$

[0051] $0 = N-1-b$

[0052] 否则

[0053] $P = a$

[0054] $0 = b$

[0055] 其中 $\lfloor \cdot \rfloor$ 是下取整函数, N 是序列中的区块的总数, x 是接收到的值, 并且确定步骤利用这样获得的值 0 和 P 来确定副载波分配。

[0056] 映射可以是由一数据结构来定义的, 该数据结构定义了一代码树, 该代码树包括多个叶节点并且具有与区块序列中的区块的数目相对应的深度。

[0057] 映射可以是由查找表来定义的。

[0058] 接收步骤可以在通信系统的专用信令信道中接收资源分配数据。

[0059] 接收到的资源分配数据可以包括标识副载波的分配的类型的数据, 并且在确定步骤中进行的确定可以取决于所标识的分配类型。

[0060] 一种类型的分配可以是局部化区块分配, 在局部化区块分配中用户设备被分配以一组连续的副载波区块, 并且确定步骤可以确定副载波分配为所识别的开始和结束区块之内和之间的一个或多个区块的一组毗邻的副载波。

[0061] 一种类型的分配可以是分布式区块分配, 在分布式区块分配中用户设备被分配以一组分布式副载波区块, 并且确定步骤可以包括以下步骤: 确定所识别的开始和结束区块之间的区块的数目, 并且通过将序列中的区块的总数除以所识别的开始和结束区块之间的区块的数目来确定区块间隔。

[0062] 确定步骤可以依据对其他用户设备的区块分配来确定开始区块。

[0063] 一种类型的分配可以是分布式副载波分配, 在分布式副载波分配中用户设备被分配以一组分布式副载波, 并且确定步骤可以包括以下步骤: 确定所识别的开始和结束区块之间的区块的数目, 并且通过将序列中的区块的总数除以所识别的开始和结束区块之间的区块的数目来确定副载波间隔。

[0064] 确定步骤可以依据对其他用户设备的副载波分配来确定开始副载波。

[0065] 通信系统可以使用多个子带, 每个子带包括被布置成区块序列的副载波, 并且其中该方法可以为多个子带中的副载波分配接收各自的资源分配数据。

[0066] 一子带的资源分配数据可以是在该子带内接收的。

[0067] 分配数据可以被编码, 并且确定步骤可以包括以下步骤: 对分配数据进行解码以确定开始区块和结束区块或者识别定义开始区块和结束区块的数据。

[0068] 根据第三方面, 提供了一种通信节点 (台站), 该通信节点可操作以利用被布置成区块序列的多个副载波与多个用户设备通信, 并且可操作以利用根据第一方面中的任何一个的方法将副载波分配通知给用户设备中的每一个。

[0069] 根据第四方面, 提供了一种用户设备, 该用户设备可操作以与第三方面的通信节点 (台站) 通信, 并且可操作以利用第二方面中的任何一个的方法来确定副载波分配。

[0070] 根据第五方面, 提供了一种计算机可实现的指令, 用于使得可编程的计算机设备执行第一方面中的任何一个的通知方法。

[0071] 根据第六方面, 提供了一种计算机可实现的指令, 用于使得可编程的计算机设备执行第二方面中的任何一个的确定副载波分配的方法。

[0072] 第五或第六方面的计算机可实现指令可被记录在计算机可读介质上。

[0073] 根据第七方面,具体而言,提供了一种通信节点(或台站),该通信节点可操作以利用被布置成区块序列的多个副载波来与多个用户设备通信,该通信节点包括:接收器,该接收器可操作以为多个用户设备中的每一个接收副载波的分配;处理器,该处理器可操作以处理接收到的分配以为每个用户设备确定标识区块序列内的开始区块和结束区块的数据,该开始区块和结束区块取决于分配给该用户设备的副载波;生成器,该生成器可操作以利用由处理器确定的标识相应开始区块和结束区块的数据来为用户设备中的每一个生成各自的资源分配数据;以及输出,该输出可操作以将各自的资源分配数据通知给多个用户设备中的每一个。

[0074] 根据第八方面,具体而言,提供了一种用户设备,该用户设备可操作以与通信节点通信,该通信节点可操作以利用被布置成区块序列的多个副载波来与多个用户设备通信,该用户设备包括:接收器,该接收器可操作以接收资源分配数据,该资源分配数据标识区块序列内的开始区块和结束区块;存储器或电路,该存储器或电路可操作以保存将资源分配数据与区块序列关联起来的信息;以及确定器,该确定器可操作以利用接收到的资源分配数据和保存的信息来确定所分配的副载波。

[0075] 根据其他方面,提供了一种基本如这里参考附图所述或如附图所示的通知副载波分配的方法或装置;以及一种基本如这里参考附图所述或如附图所示的对副载波分配进行接收和解码的方法或装置。

[0076] 本发明的这些和各种其他方面将从以下的具体实施方式中显现出来,具体实施方式是以示例方式给出的,并且是参考附图来描述的。

附图说明

[0077] 图1示意性地图示出包括与连接到电话网络的基站通信的若干个用户移动(蜂窝)电话的通信系统;

[0078] 图2图示出将图1所示的基站的通信带宽分配给具有不同的所支持带宽的若干个不同移动电话的方式;

[0079] 图3是图示出图1所示的基站的主要组件的框图;

[0080] 图4图示出将5MHz子带内的副载波的区块分组成多个群组以便分配给不同的移动电话的方式;

[0081] 图5A图示出基于局部化分配来分配副载波的方式,在局部化分配中每个移动电话被分配以一组连续的副载波区块;

[0082] 图5B图示出可使用同一编码技术以利用分布式区块分配来分配副载波的方式,在分布式区块分配中每个移动电话被分配以一组分散在其所支持带宽上的区块;

[0083] 图5C图示出可使用同一编码技术以利用分布式副载波分配来分配副载波的方式,在分布式副载波分配中每个移动电话被分配以一组可能不连续的、分散在其所支持带宽上的副载波;

[0084] 图6是图示出由图3所示的基站的编码器模块形成部件执行的处理的流程图;

[0085] 图7是图示出图1所示的移动电话之一的主要组件的框图;

[0086] 图8是图示出由图7所示的移动电话的解码器模块形成部件执行的主要处理步骤的流程图;

[0087] 图 9 图示出可以将 2.5MHz 子带内的副载波的区块分组成多个群组以便分配给不同的移动电话的方式；以及

[0088] 图 10 示意性地图示出在替换模式中基站的编码器模块用来对为用户限定副载波分配的开始和结束区块进行编码的代码树。

具体实施方式

[0089] 概述

[0090] 图 1 示意性地图示出移动（蜂窝）电信系统 1，其中移动电话 3-0、3-1 和 3-2 的用户可以经由基站 5 和电话网络 7 与其他用户（未示出）通信。在这个模式中，基站 5 使用正交频分多路接入（OFDMA）技术，在这种技术中要发送到移动电话 3 的数据被调制到多个副载波上。取决于移动电话 3 所支持的带宽和要发送到移动电话 3 的数据的量，向每个移动电话 3 分配不同的副载波。在这个模式中，基站 5 还分配用于向各个移动电话 3 传送数据的副载波，以便维持在基站的带宽上工作的移动电话 3 的均匀分布。为了实现这些目标，基站 5 为每个移动电话 3 动态地分配副载波，并且将每个时间点（子帧）的分配通知给每个被调度的移动电话 3。

[0091] 图 2 图示出基站 5 可以将其所支持的带宽内的副载波分配给具有不同的所支持带宽的不同移动电话 3 的方式的示例。在这个模式中，基站 5 具有 20MHz 的所支持带宽，其中 18MHz 被用于数据传输。在图 2 中，MT 表示移动终端。

[0092] 为了使得每个移动电话 3 能够被告知以每个子带内的调度判决，每个移动电话 3 需要在其驻留的频带内有共享的控制信道。在该控制信道内通知的信息将包括：

[0093] i) 资源块分配信息（针对下行链路通信和上行链路通信两者）；

[0094] ii) 针对下行链路的资源块解调信息；

[0095] iii) 针对上行链路的资源块解调信息；

[0096] iv) 上行链路传输的 ACK/NACK；以及

[0097] v) 定时控制比特。

[0098] 由于控制信道中可用的比特数目是有限的，因此需要高效的方法来利用最低数目的比特传输所需的信息。本发明涉及以高效的方式向每个移动电话 3 通知资源分配信息的方式。

[0099] 基站

[0100] 图 3 是图示出在这个模式中使用的基站 5 的主要组件的框图。如图所示，基站 5 包括收发器电路 21，该收发器电路 21 可操作以经由一个或多个天线 23（利用上述副载波）向移动电话 3 发送信号和从移动电话 3 接收信号，并且可操作以经由网络接口 25 向电话网络 7 发送信号和从电话网络 7 接收信号。收发器电路 21 的操作由控制器 27 根据存储在存储器 29 中的软件来控制。所述软件包括操作系统 31 和资源分配模块 33，等等。资源分配模块 33 可操作以用于对收发器电路 21 在与移动电话 3 通信时使用的副载波进行分配。如图 3 所示，资源分配模块 33 还包括编码器模块 35，该编码器模块 35 将分配编码成高效的表示形式，该表示形式随后被传达到各个移动电话 3。

[0101] 在这个模式中，基站 5 可以使用三种不同类型的副载波分配：

[0102] i) 局部化区块分配，其中每个移动电话 3 被分配以一组连续的副载波 区块，在这

个模式中每个区块是一组 25 个连续的副载波；

[0103] ii) 分布式区块分配, 其中每个移动电话 3 被分配以一组分散在移动电话 3 所支持的带宽上的区块; 以及

[0104] iii) 分布式副载波分配, 其中每个移动电话 3 被分配以一组可能不连续的、分散在移动电话 3 所支持的带宽上的副载波。

[0105] 第一编码技术

[0106] 现在将参考图 4 至 6 来描述编码器模块 35 可以用来对上述资源分配信息进行编码的第一编码技术。图 4 示意性地图示出将基站的工作带宽的 5MHz 子带内的 300 个副载波划分成十二个区块 (标记为: 0、1、2、3、……、11) 的序列的方式, 每个区块包括 25 个副载波。定义区块的这种布置的信息可以作为数据被存储在基站 5 的存储器内 (以及移动电话 3 中), 或者它可以在其中运行的软件或硬件电路中定义。图 4 还图示出编码器模块 35 在这个模式中取决于当前的副载波分配将副载波的区块分割成群组的序列 (在此情况下是五个群组) 的方式。在图 4 所示的示例中, 第一群组包括区块 0 和 1; 第二群组包括区块 3; 第三群组包括区块 3 至 7; 第四群组包括区块 8 和 9; 并且第五群组包括区块 10 和 11。

[0107] 图 4 还图示出由编码器模块 35 生成并定义区块的这种分组的资源分配比特样式 51。如图所示, 资源分配比特样式 51 对于子带内的十二个区块中的每一个包括一个比特, 当相应的区块是新群组中的第一区块时该比特被设定到值“1”, 否则它被设定到值“0”。本领域的技术人员将会明白, 十二比特样式 51 的第一比特是冗余的并且不需要被通知 (发送), 因为子带内的第一区块将始终是第一群组内的第一区块。

[0108] 图 4 还图示出为每个定义的群组提供的资源 ID53。如图所示, 在这个模式中, 群组的资源 ID 通过群组在群组序列内的位置来标识群组。具体地, 资源 ID 是与相关联群组在群组序列内的位置相对地应地从左到右隐式编号的。

[0109] 然后, 通过通知相应的资源分配比特样式 51 和资源 ID53 之一, 来告知每个移动电话 3 其在每个 5MHz 子带内的分配。在这个模式中, 资源分配比特样式 51 是通过每个 5MHz 子带中的公用信令信道通知给移动电话 3 的, 而每个移动电话 3 的 (一个或多个) 资源 ID53 是在其专用控制信道中单独通知的。在这个模式中, 每个资源 ID53 是以 3 比特数字的形式来通知的, 从而使得对于每个 5MHz 子带可以调度最多八个移动电话 3。具有较大带宽的移动电话 3 可以组合多个 5MHz 子带, 并且根据来自每个子带的资源 ID53 和资源分配比特样式 51 来解码出其总资源分配。

[0110] 本领域的技术人员将会明白, 编码器模块 35 生成上述资源分配比特样式 51 和资源 ID53 的方式将会取决于分配副载波的方式 (即, 使用局部化区块分配、分布式区块分配还是分布式副载波分配) 而变化。现在将参考图 5A-C 来描述这些不同类型的分配的示例。

[0111] 局部化区块分配

[0112] 图 5A 图示出这样一个示例, 其中利用局部化分配来将副载波分配给图 1 所示的三个移动电话 3。具体地, 在此示例中, 移动电话 3-0 具有 10MHz 的所支持带宽, 并且被分配以第一子带中的区块 10 和 11 以及第二子带中的区块 0 和 1。类似地, 在此示例中, 移动电话 3-1 具有 10MHz 的所支持带宽, 并且被分配以第一子带中的区块 2 以及第二子带中的区块 3、4 和 5。注意, 第一子带意味着图 5A 中的前 300 个副载波 (标记为 51-1), 第二子带意味着图 5A 中的其次的 300 个副载波 (标记为 51-2)。最后, 在此示例中, 移动电话 3-2 具有

5MHz 的所支持带宽,并且被分配以第一子带中的区块 3、4、5、6 和 7。图 5A 示出了由编码器模块 35 为两个图示出的子带生成的两个不同的资源比特样式 51-1 和 51-2 以及相应的资源 ID。图 5A 还在图的底部图示出被通知给各个移动电话 3 的资源 ID。由于每个移动电话 3 对于其所占用的每个 5MHz 子带只接收 1 个资源 ID,因此其副载波分配在每个子带内是毗邻的。但是,具有 10MHz 的所支持带宽的移动电话 3 可以在其占用的每个 5MHz 子带中被指派资源,并且这些资源不需要与彼此毗邻,如图 5A 中为移动电话 3-1 所示。

[0113] 如上所述,在这个模式中,假定在每个时间点(子帧)在每个 5MHz 子带内最多可以调度八个移动电话 3。因此,看起来在十二比特资源分配 比特样式 51(其可以允许在每个子带内定义最多十二个资源 ID)中存在一些冗余。但是,即使在每个子带内调度最多八个移动电话 3 的情况下,也可能有一些副载波未被使用。例如,如果八个移动电话 3 被分配以一个副载波区块并且剩余的 4 个未使用区块不处于毗邻的块中,那么仍需要十二个比特(或者十一个,如果像上述那样忽略第一比特的话)来定义区块的分割以实现所需的分配。

[0114] 分布式区块分配

[0115] 图 5B 图示出在采用分布式区块分配方案时使用同一类型的资源分配比特样式 51 和资源 ID53 的方式。图 5B 图示出针对由不同的阴影标识出的 5 个不同的移动电话 3 的实际区块分配 61。在图示的示例中,一个移动电话 3 被分配以 6 个区块(即区块 0、2、4、6、8 和 10);一个移动电话被分配以 3 个区块(即区块 1、5 和 9);并且其他 3 个移动电话 3 各自被分配以 1 个副载波区块。在这个模式中,为了帮助在移动电话 3 中对资源分配数据进行解码,区块的分割是按每群组的区块数目的降序来布置的。对于图 5B 所示的示例,这意味着包括 6 个区块的群组被定位在第一个,之后跟着包括 3 个区块的群组,之后跟着各自包括 1 个区块的 3 个剩余群组。由于这些区块的群组的资源 ID 是从左到右编号的,因此这意味着被分配以最多区块的移动电话 3 被赋予最小的 ID,被分配以次多区块的用户被赋予次小 ID,等等。本领域的技术人员将会明白,分配给每个移动电话 3 的区块的数目需要是分配给其他具有较低资源 ID 的移动电话 3 的区块数目中的一个考虑因素,以避免资源通知解码期间的资源冲突。

[0116] 分布式副载波分配

[0117] 图 5C 示意性图示出可以采用的分布式副载波分配的示例。与图 5B 所示的示例一样,在图 5C 所示的示例中,存在五个移动电话,其中第一移动电话 3 被分配以副载波 0、2、4、……、298;第二移动电话 3 被分配以副载波 1、5、9、……、297;第三移动电话 3 被分配以副载波 3、15、……、291;第四移动电话 3 被分配以副载波 7、19、……、295;第五移动电话 3 被分配以副载波 11、23、……、299。在图示的示例中,分配给第一移动电话 3 的副载波之间的间隔是二,分配给第二移动电话 3 的副载波之间的间隔等于 4,并且分配给 3 个剩余的移动电话的副载波之间的间隔等于 12。在这个说明性示例中,所有的移动电话 3 都占用 6 个可用区块,但具有不同的副载波间隔。该分配与被重复来跨越整个 5MHz 带宽的分布式区块分配是相同的,但区块带宽被副载波带宽所取代。图 5C 图示出这种副载波分配所得到的资源分配比特样式 51 和资源 ID53。

[0118] 分配类型比特

[0119] 本领域的技术人员将会明白,为了使得移动电话 3 能够确定正确的副载波分配,它们必须被告知已经进行的副载波分配的类型(即,局部化区块分配、分布式区块分配或

分布式副载波分配)。该信息是利用以下的两比特分配类型样式来通知给所有的移动电话 3 的：

[0120]

分配类型样式	分配类型
00	局部化区块
01	分布式区块
11	分布式副载波

[0121] 如下文中将会更详细描述,移动电话 3 使用该分配类型比特样式来识别它们应当如何利用资源分配比特样式 51 和资源 ID53 来解释指派给它的区块群组。

[0122] 编码模块操作概要

[0123] 图 6 是图示出由编码器模块 35 执行的针对为当前时间点调度的不同移动电话 3 确定上述资源分配比特样式 51 和资源 ID53 的主要处理步骤的流程图。如图所示,在步骤 s1 中,编码器模块 35 接收当前副载波分配,该当前副载波分配包括关于分配是否根据局部化区块分配方案、分布式区块分配方案或分布式副载波分配方案的详情。在步骤 s3 中,编码器模块 35 基于接收到的副载波分配将基站的四个 5MHz 子带的每一个中的副载波的区块分割成群组。本领域的技术人员将会明白,在步骤 s3 中执行的处理将会取决于已经执行的副载波分配的类型。在步骤 s5 中,编码器模块 35 为每个 5MHz 子带生成表示该子带中的区块的分割的上述资源分配比特样式 51。然后,在步骤 s7 中,编码器模块 35 为每个子带中的每个区块群组生成资源 ID,以便通知给相应的移动电话 3。

[0124] 在为每个 5MHz 子带中的区块群组生成资源 ID53 之后,处理前进到步骤 s9,在该步骤中编码器模块 35 将所生成的资源分配比特样式 51 通知(发送)给所有移动电话 3。具体地,在该步骤中,编码器模块 35 使得收发器电路 21 在每个 5MHz 子带的公用信令信道内通知表示该子带内的区块分割的资源分配比特样式 51。移动电话 3 因此将能够接收针对其工作于其中的所有子带的资源分配比特样式 51。例如,如果移动电话 3-0 和 3-1 具有 10MHz 的工作带宽,并且移动电话 3-2 具有 5MHz 的工作带宽,那么移动电话 3-0 和 3-1 将会在其公用信令信道内接收两个资源分配比特样式 51,而移动电话 3-2 将会在其公用信令信道内接收一个资源分配比特样式 51。上述的两比特资源分配类型样式也在步骤 s9 中与每个资源分配比特样式 51 一起被发送。在步骤 s9 之后,处理前进到步骤 s11,在该步骤中编码器模块 35 在每个移动电话 3 的每个 5MHz 子带中的专用信令信道内将相应的资源 ID53 通知给该移动电话。

[0125] 因此,利用针对每个 5MHz 子带的第一编码技术,总共 14 个公用信道比特被通知(如果资源分配样式的第一比特不被通知的话则是 13 个),并且对于每个用户设备三个资源 ID 比特被通知。

[0126] 移动电话

[0127] 图 7 示意性地图示出图 1 所示的每个移动电话 3 的主要组件。如图所示,移动电话 3 包括收发器电路 71,该收发器电路 71 可操作以经由一个或多个天线 73 向基站 5 发送信号并从基站 5 接收信号。如图所示,移动电话 3 还包括控制器 75,该控制器 75 控制移动电话 3 的操作并且连接到收发器电路 71 以及扬声器 77、麦克风 79、显示屏 81 和键盘 83。控制器 75 根据存储在存储器 85 内的软件指令来工作。如图所示,这些软件指令包括操作系统 87 和通信模块 89,等等。在这个模式中,通信模块 89 包括解码器模块 91,该解码器模

块 91 可操作以对从基站 5 通知来的资源分配数据进行解码,以确定该移动电话针对当前时间点的副载波分配。

[0128] 现在将参考图 8 所示的流程图描述解码器模块 91 对从基站 5 接收的资源分配数据进行解码的方式。如图所示,在步骤 s21 中,解码器模块 91 从每个接收公用信令信道接收资源分配比特样式 51 和相关联的两比特分配类型样式。从以上论述中可以明白,所接收到的资源分配比特样式 51 的数目和分配类型样式的数目取决于移动电话 3 的所支持带宽。在步骤 s23 中,解码器模块 91 从其(一个或多个)专用信令信道接收(一个或多个)资源 ID53。所接收到的资源 ID53 的数目也取决于移动电话 3 的所支持带宽。然后,在步骤 s25 中,解码器模块 91 对于每个所支持的 5MHz 子带,识别与为该子带接收的资源 ID53 相关联的区块群组的开始和结束区块。解码器模块 91 利用为该子带接收的相应资源分配比特样式 51 来识别这些开始和结束区块。例如,如果接收到的资源 ID53 是与资源 ID “2”相对应的二进制值“010”,则解码器模块 91 对相应的资源分配比特样式 51 进行处理以识别从左算起的第二和第三个“1”的比特位置(并且如果资源分配比特样式 51 包括 12 个比特的话则忽略其中的第一比特,因为第一比特始终对应于第一群组的开始)。该第二个“1”的比特位置标识出具有资源 ID “2”的群组的起始,并且第三个“1”的比特位置标识出处于群组序列内的下一群组的开始处的区块,从中解码器模块 91 可确定具有资源 ID “2”的群组的结束区块。在图 5A 为第一子带所示的示例中,资源分配比特样式 51 中的第二个“1”(忽略第一比特)是从左手端起的第四比特,并且比特样式 51 内的第三个“1”是从左手端起的第九比特。从图 5A 可见,这意味着与接收到的资源 ID “2”相对应的区块的群组包括该 5MHz 子带内的区块 3 至 7。

[0129] 一旦已经确定了与接收到的资源 ID53 相关联的群组的开始和结束区块,处理则前进到 s27,在该步骤中解码器模块 91 使用接收到的两比特分配类型样式来确定分配是否是局部化区块分配。如果是,则处理前进到步骤 s29,在该步骤中解码器模块 91 确定所分配的副载波对应于在所识别的开始和结束区块之内和之间的连续的一组副载波。对于以上示例,这将使得解码器模块 91 为与基站 5 的通信分配区块 3 至 7 之内(包括区块 3 和 7)的副载波。

[0130] 如果在步骤 s27 处,解码器模块 91 确定两比特分配类型样式不对应于局部化区块分配,那么处理前进到步骤 s31,在该步骤中解码器模块 91 确定两比特分配类型样式是否对应于分布式区块分配。如果是,则处理前进到步骤 s33,在该步骤中解码器模块 91 通过将子带内的区块总数除以所识别的开始和结束区块之间的区块数目,从而来使用所识别的开始和结束区块确定区块间隔。例如,对于图 5B 所示的分布式区块分配,在接收到的资源 ID53 为“1”的情况下,子带内的区块总数等于 12,并且所识别的开始和结束区块之间的区块数目为 3。因此,在此子带内分配 3 个区块,这 3 个区块之间间隔 $4(12/3 = 4)$ 个区块。子带内的这些区块中的第一个的位置取决于对该子带内的其他调度的移动电话 3 的副载波分配。因此,当分布式区块分配被选择时,解码器模块 91 还考虑当时调度的其他移动电话 3 的区块分配。解码器模块 91 通过识别资源分配比特样式 51 内的所有“1”的位置以确定在其他群组中分配的区块的总数,来完成这一点。对于图 5B 所示的分配,解码器模块将会识别出与资源 ID “0”相对应的群组具有 6 个区块;与资源 ID “1”相对应的群组具有 3 个区块,并且与资源 ID “2”、“3”和“4”相对应的剩余 3 个群组各自具有 1 个区块。根据此

信息,解码器模块 91 确定与资源 ID “0”相关联的区块将会间隔开 2 个区块。

[0131] 在这个模式中,布置了分布式区块分配方案,从而子带内的第一区块始终被分配给被分配给资源 ID “0”的第一区块。因此,对于以上示例,为资源 ID “0”分配的区块将会是区块 0、2、4、6、8 和 10。解码器模块 91 随后考虑为资源 “1”分配的区块。如上所述,资源 ID “1”的区块间隔是 4。解码器模块 91 随后将资源 ID “1”的第一区块指派为在资源 ID “0”的区块被分配之后的第一可用区块。在此示例中,第一个未分配区块是区块 1,因此分配给资源 ID “1”的区块将会是区块 1、5 和 9。以类似的方式,可用来分配给资源 ID “2”的第一区块是区块 3,等等。

[0132] 本领域的技术人员将会明白,由于区块的群组已经被排序,使得最大的群组具有最低的资源 ID53,因此在此模式中,移动电话 3 在确定其在子带中的第一分配区块的位置时,只需要考虑具有较低的资源 ID53 的群组的区块分配。

[0133] 如果在步骤 s31 处解码器模块 91 确定两比特分配类型样式不对应于分布式区块分配,则解码器模块 91 确定分配对应于如图 5C 所示的分布式副载波分配。在这种情况下,处理前进到步骤 s35,在该步骤中解码器模块 91 通过将所指派的群组中的区块的数目乘以每个区块中的副载波的数目(即,乘以 25),来确定指派给移动电话 3 的副载波的数目。解码器模块 91 还通过将子带中的区块的总数除以所分配的群组中的区块的数目,来计算副载波之间的间隔。然后,以与在上述分布式区块分配处理中确定开始区块的方式相类似的方式,将第一副载波的位置确定为在为与具有较低值的资源 ID 相关联的群组指派副载波之后可用的第一副载波。

[0134] 在解码器模块 91 确定其副载波分配(在步骤 s29、步骤 s33 或者步骤 s35 中)之后,解码器模块 91 向收发器电路 71 发送适当的控制信号以利用所识别的副载波来对数据的接收进行控制。然后处理结束。

[0135] 第二编码技术

[0136] 现在将参考图 4、9 和 10 来描述基站 5 内的编码器模块 35 可以用来对上述资源分配信息进行编码的第二编码技术。如图 4 所示,基站 5 的 20MHz 工作带宽可被划分成不同大小的子带,其中最小的子带对应于 1.25MHz 的带宽。每个子带可用的区块的数目在下表中给出:

[0137]

子带带宽 (MHz)	1.25	2.5	5	10	15	20
区块数目	3	6	12	24	36	48

[0138] 在此第二编码技术中,使用三角代码树,其中特定带宽可用的区块的数目等于代码树基部处的叶节点的数目。对于图 9 所示的具有 6 个区块的 2.5MHz 子带的示例,相应的代码树在图 10 中示出。如图所示,代码树 91 是由一节点树形成的,该节点树具有与子带内的区块数目相对应的 N 个节点的深度并且在代码树 91 的底部一行具有 N 个叶节点。在此示例中,存在六个区块,因此树的深度为 6。树内的节点的总数等于 $N(N+1)/2$ 。因此,来自此树的节点号码可以利用 $\text{ceil}(\log_2(N*(N+1)/2))$ 个比特来通知。每个带宽所需的比特的确切数目在下表中示出:

[0139]

MHz	1.25	2.5	5	10	15	20
N	3	6	12	24	36	48

比特数目	3	5	7	9	10	11
------	---	---	---	---	----	----

[0140] 在这个模式中,节点编号被设计为优化通知特定资源分配所需的通知比特的数目。在图 9 和 10 所示的示例中,对于 2.5MHz 带宽,五比特号码被通知,以唯一地确定开始区块和所分配的连续区块的数目(这标识出结束区块)。在子带内有 N 个区块的一般情况中,开始区块(0)和所分配的连续区块的数目(P)可以以无符号整数 x 的形式来通知如下:

[0141] 如果 $(P-1) \leq \left\lceil \frac{N}{2} \right\rceil$

[0142] $x = N(P-1) + 0$

[0143] 否则

[0144] $x = N(N-(P-1)) + (N-1-0)$

[0145] 其中 $\lceil r \rceil$ 是上取整函数 (ceiling function), 即不小于 r 的最小整数。于是,在接收器处,可以如下提取 P 和 0 的值:

[0146]

$$a = \left\lfloor \frac{x}{N} \right\rfloor + 1$$

[0147] $b = x \bmod N$

[0148] 如果 $(a+b > N)$

[0149] $P = N+2-a$

[0150] $0 = N-1-b$

[0151] 否则

[0152] $P = a$

[0153] $0 = b$

[0154] 其中 $\lfloor r \rfloor$ 是下取整函数 (floor function), 即不大于 r 的最大整数。

[0155] 这种编码技术的一个优点在于执行编码或解码不需要查找表(或者代码树结构)。另外,接收器执行的除以 N 的操作也可通过简单的乘法和移位操作来实现。

[0156] 对于局部化区块分配,每个移动电话 3 将被通知以一个节点号码,该节点号码映射到一组叶区块。例如,如果从图 9 所示的 2.5MHz 带宽中,一个移动电话 3 被分配以区块 0 和 1,另一移动电话被分配以区块 2、3 和 4,并且第三移动电话 3 被分配以区块 5,那么第一移动电话 3 将被通知以值 6,第二移动电话 3 将被通知以值 14,并且第三移动电话 3 将被通知以值 5。这些值优选地是利用以上给出的第一公式来确定的。或者,可以通过识别所分配的区块共同的根节点来从树结构 91 确定这些节点号码。例如,对于其中所分配区块对应于区块 0 和 1 的第一移动电话 3,这些节点共同的根节点是编号为 6 的节点。类似地,对于被分配以区块 2、3 和 4 的第二移动电话 3,作为开始区块 2 和结束区块 4 共同的根的节点是编号为 14 的节点。最后,对于被分配了区块 5 的第三移动电话,由于只存在 1 个区块,因此没有共同的节点,所以所通知的节点号码对应于所分配的区块号码(即 5)。

[0157] 在针对同一带宽的分布式区块分配的情况下,可以使用相同的公式来通知已分配的区块。例如,如果移动电话 3 被分配以区块 1 和 5,则号码 16 与分布式区块分配指示符一起被通知。在移动电话处,以与上述相同的方式来解码 P 和 0 值,但是对其的解释是不同的。具体地,对于分布式区块分配, P 的值表示区块间隔,并且 0 的值表示分布式分配中的

第一区块。

[0158] 利用这种编码方法也很容易支持在同一时间点分布式区块分配和局部化区块分配的复用。例如，一个移动电话 3 可被分配以局部化分配并且被通知以值 14，该值映射到区块 2、3 和 4，而另一移动电话被分配以分布式区块分配并且被通知以值 16，该值映射到区块 1 和 5。

[0159] 利用上述编码方案也可支持对于不同移动电话具有不同间隔的分布式副载波分配。在这种情况下，0 和 P 的值也是以不同的方式来解释的。在这种情况下，由于分布式副载波分配已被选择，因此 0 的值将标识所分配的副载波的偏移，并且 P 的值将定义副载波之间的间隔。例如，如果移动电话 3 被通知以值 16 和关于进行分布式副载波分配的指示，则副载波偏移将会是 1 并且副载波间隔将会是 5。类似地，移动电话 3 被通知以值 14，并且分布式副载波指示符将会假定等于 2 的副载波偏移和等于 3 的副载波间隔。本领域的技术人员将会明白，利用这种编码技术是不可能进行局部化区块和分布式副载波的复用的。

[0160] 虽然以上示例说明了 2.5MHz 子带的情形，但是这只是为了说明的方便。基站的总带宽内的资源分配可以以不同移动电话 3 的下行链路接收能力为单位来实现。例如，如果所有的移动电话 3 都能接收至少 5MHz，则基站 5 处的资源分配可以以 5MHz 为单位来完成。更大带宽的移动电话 3 于是可以组合多个 5MHz 带上的控制信道以决定其资源分配。

[0161] 修改和替换

[0162] 以上已经描述了若干个详细模式。本领域的技术人员将会明白，可以对以上模式进行若干种修改和替换，而仍受益于这里包含的发明。通过说明的方式，现在将只描述若干个这种替换和修改。

[0163] 在以上模式中，描述了基于移动电话的电信系统，其中采用了上述通知技术。本领域的技术人员将会明白，在任何使用多个副载波的通信系统中都可采用这种资源分配数据的通知。具体地，上述通知技术可以被用于使用电磁信号或声信号来传送数据的基于有线或无线的通信中。在一般情况下，基站将被与若干个不同的用户设备通信的通信节点所取代。用户设备例如可包括个人数字助理、膝上型计算机、web 浏览器，等等。

[0164] 在以上模式中，假定基站具有 20MHz 的工作带宽（其被划分成若干个子带）并且载波频率的区块被定义为各包括 25 个副载波。本领域的技术人员将会明白，本发明并不限于所描述的这种特定的带宽大小或区块大小或子带大小。

[0165] 在上述的第一编码技术中，基站将子带内的区块分割成若干个群组。然后通过资源分配比特样式内的比特来标识这些群组的起始和结束。在该示例中，该比特样式内的“1”表示新群组的起始。本领域的技术人员将会明白，也可以使用其他编码方案。例如，可以用“0”来定义每个群组的开始。或者，可以用比特值的变化来定义每个群组的开始。

[0166] 在上述的第一编码技术中，为每个子带分配的资源 ID 通过专用信令信道被发送到每个移动电话。本领域的技术人员将会明白，该资源 ID 信息可改为在公用信令信道中通知。在这种情况下，与每个资源 ID 相对应的用户设备 ID 将在公用信令信道内被通知，以便每个用户设备能够识别分配给它的资源 ID。

[0167] 在上述的第一编码技术中，基站和移动电话隐式地在子带内从左到右为群组 and 区块编号。本领域的技术人员将会明白，这并不是必要的。群组 and 区块的编号可以通过其他方式来执行，例如从右到左执行。如果基站 5 和移动电话 3 预先知道编号方案，则可以执行

上述编码。

[0168] 在上述编码方案中,基站 5 能够利用若干种不同的分配技术来分配副载波。本领域的技术人员将会明白,这些分配技术中的一种或多种可以不被使用。另外,如果只使用一种分配技术,则不需要通知单独的分配类型比特样式。

[0169] 在上述的第二编码技术中,定义了区块与表示分配给用户的区块序列内的开始区块和结束区块的组的唯一号码之间的映射。本领域的技术人员将会明白,这种映射可以通过任何适当的方式来定义,例如利用公式或者利用查找表来定义。优选使用公式,因为它使得无需在基站 5 和每个移动电话 3 中存储查找表。

[0170] 在以上模式中,描述了若干个软件模块。本领域的技术人员将会明白,软件模块可以以已编译或未编译的形式提供,并且可以作为计算机网络上的信号或者在记录介质上被提供给基站或移动电话。另外,该软件的一部分或全部执行的功能可以利用一个或多个专用硬件电路来执行。但是,优选使用软件模块,因为它有助于更新基站 5 和移动电话 3,以便更新它们的功能。

[0171] 应当注意,本发明的其他目的、特征和方面将在整个公开中显现出来,并且在不脱离这里公开和权利要求要求保护的本发明的要点和范围的情况下,可以进行修改。

[0172] 另外,应当注意,对所公开和 / 或要求保护的要素、主题和 / 或项目的任何组合都可能落在上述修改之下。

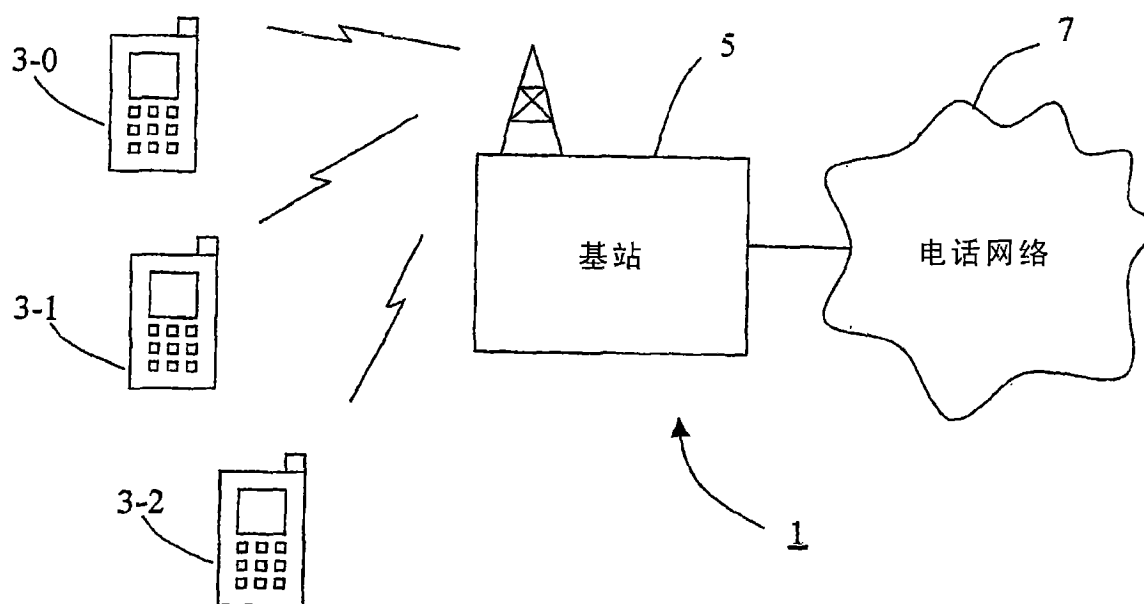


图 1

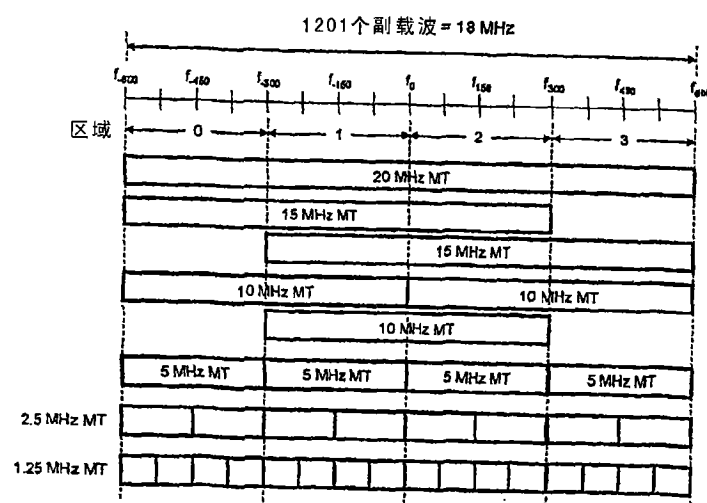


图 2

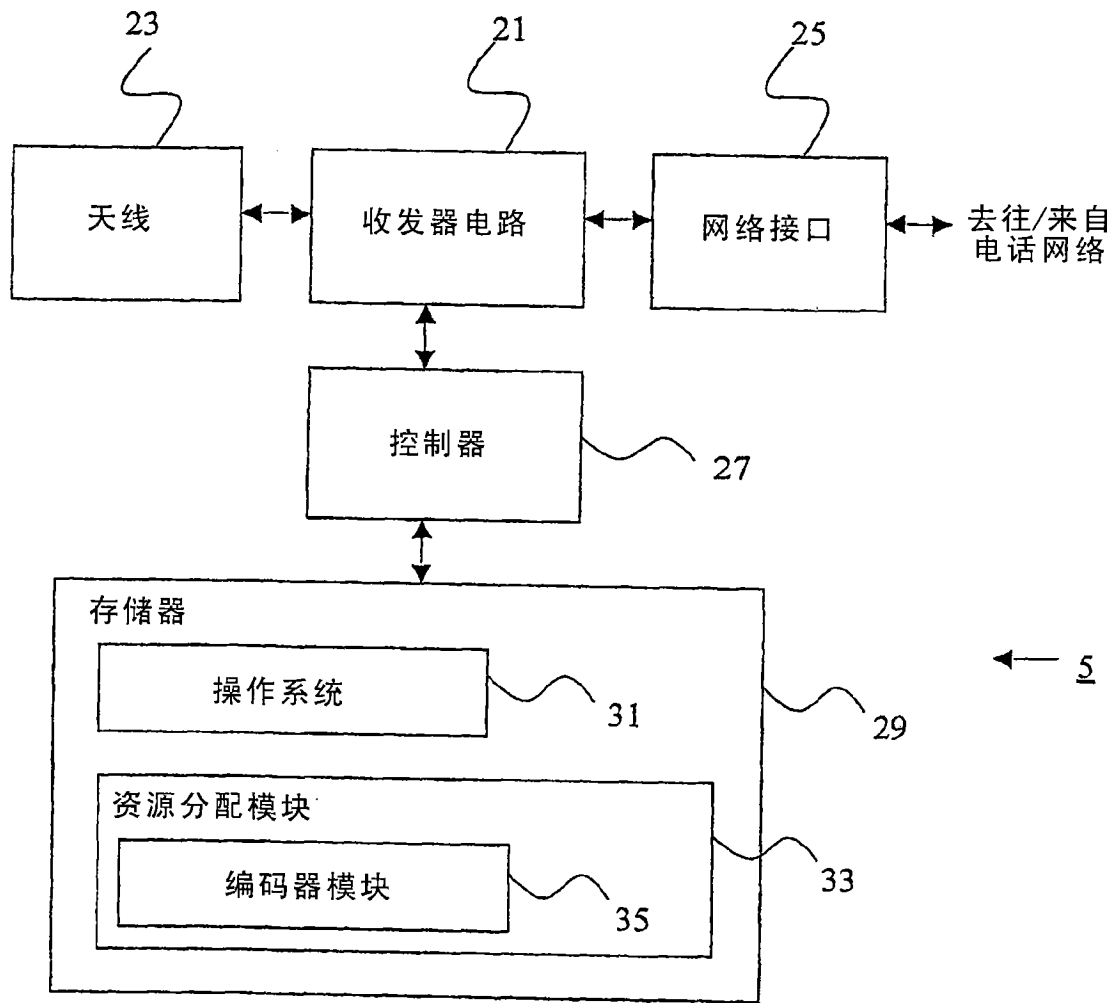


图 3

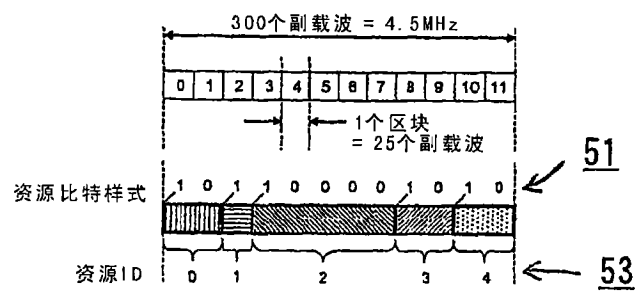


图 4

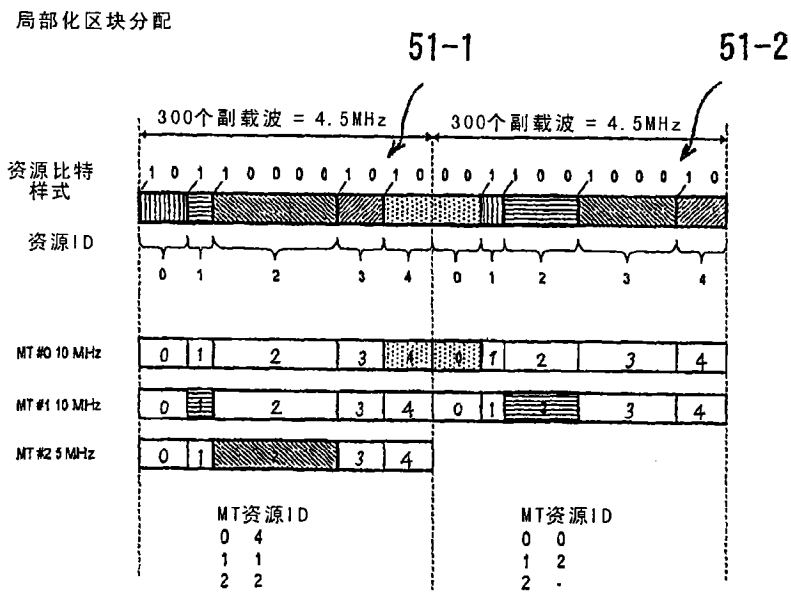


图 5A

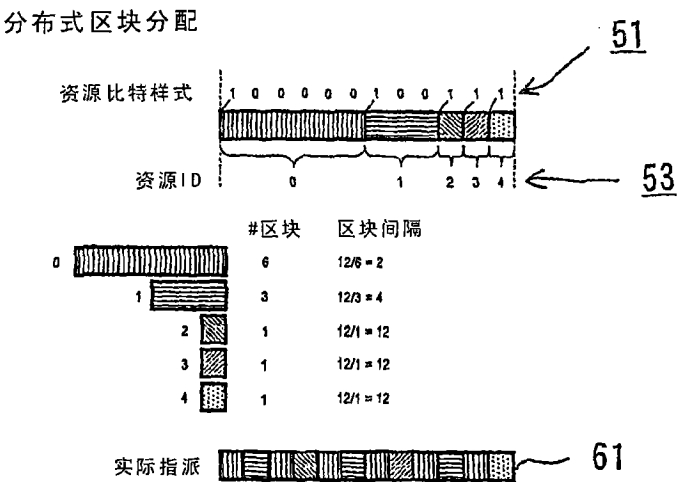


图 5B

分布式副载波分配

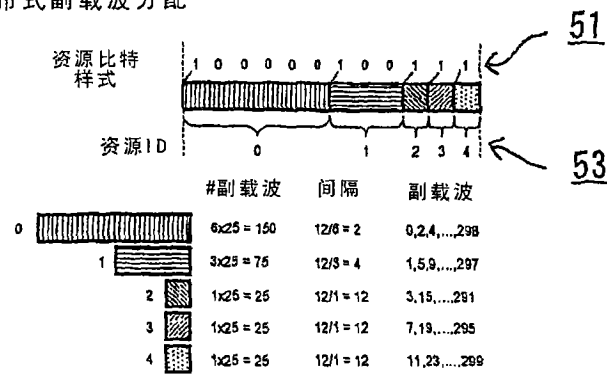


图 5C

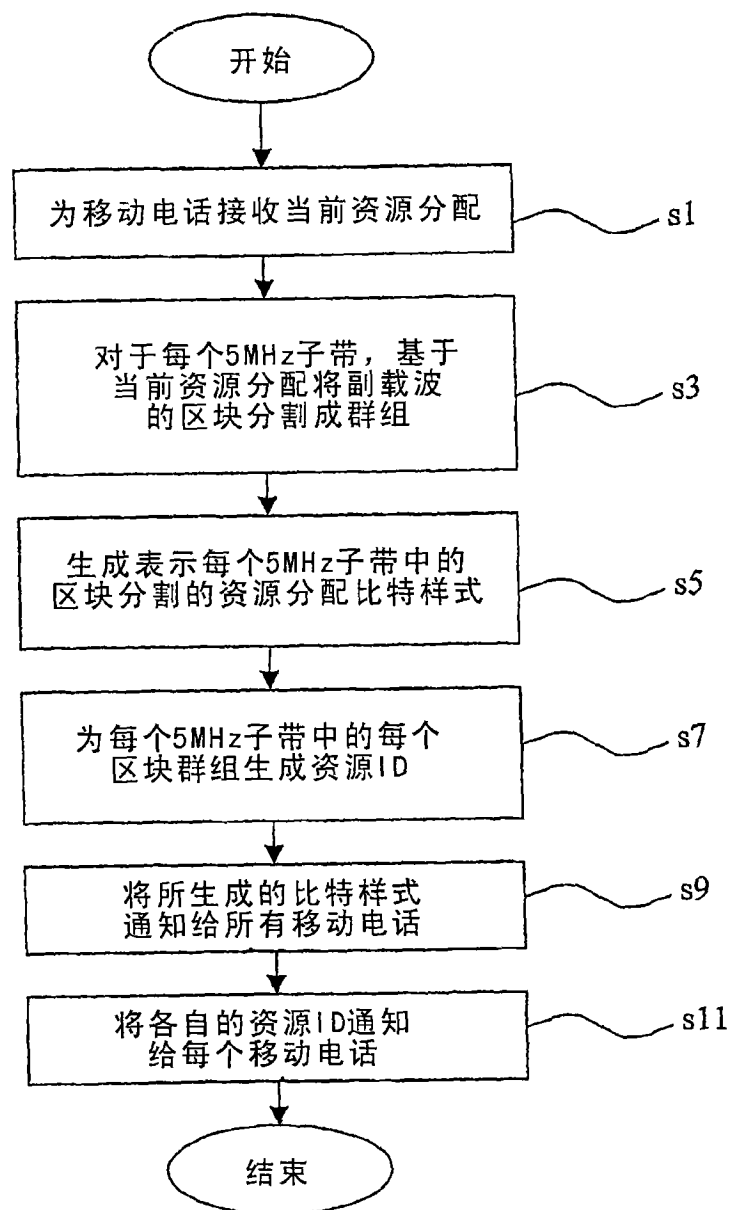


图 6

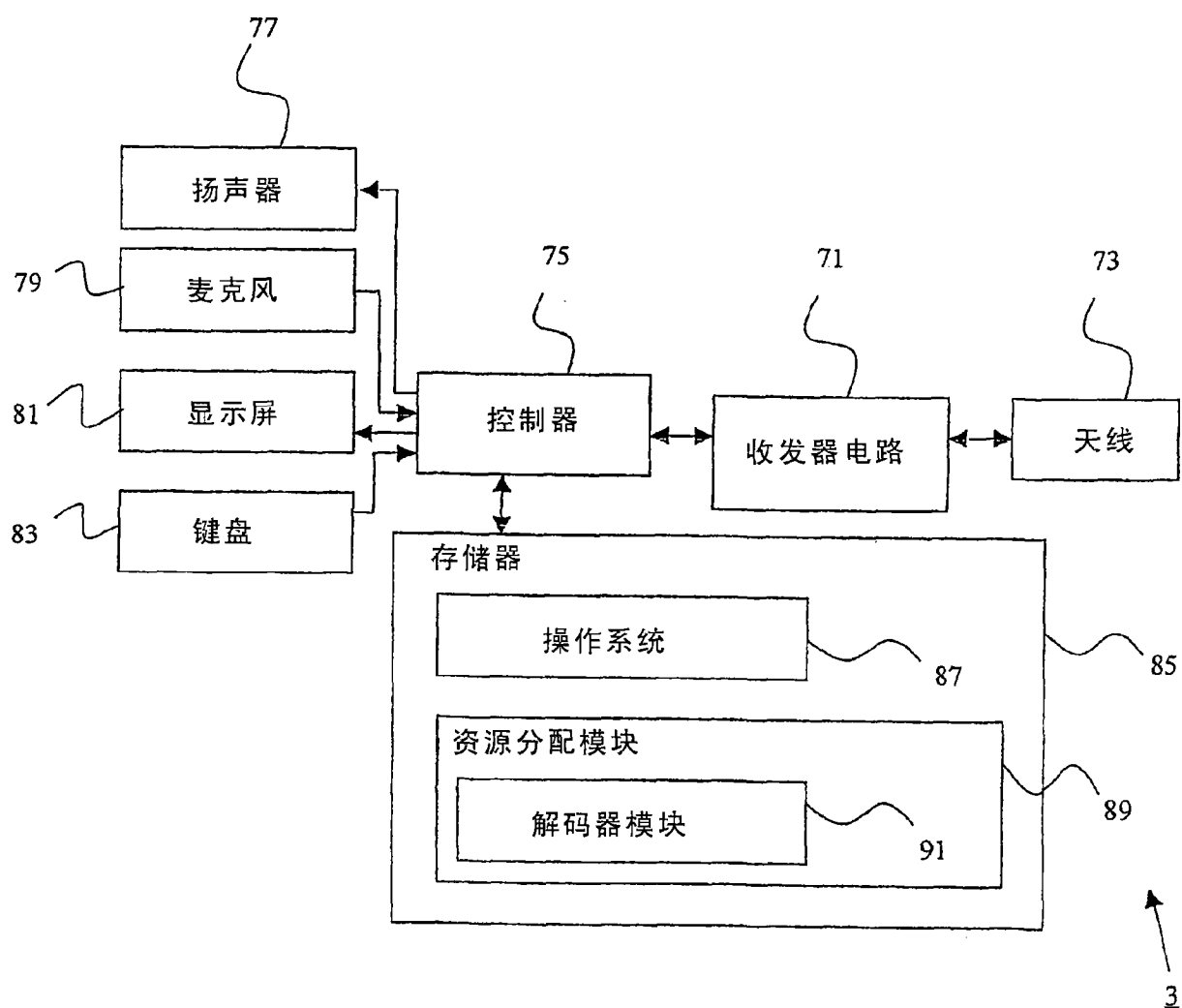


图 7

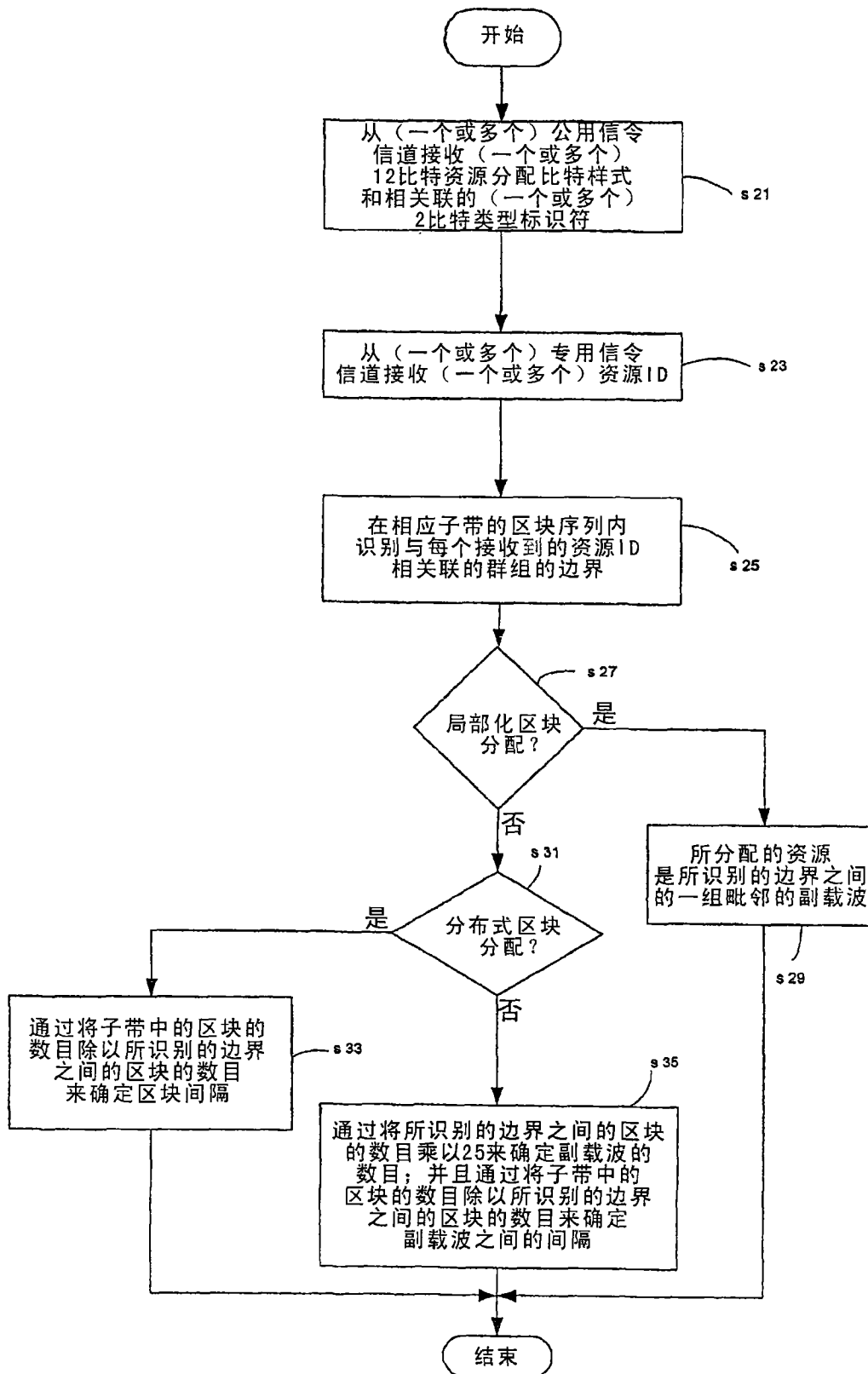


图 8

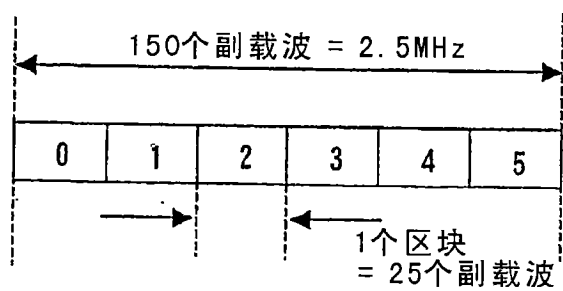


图 9

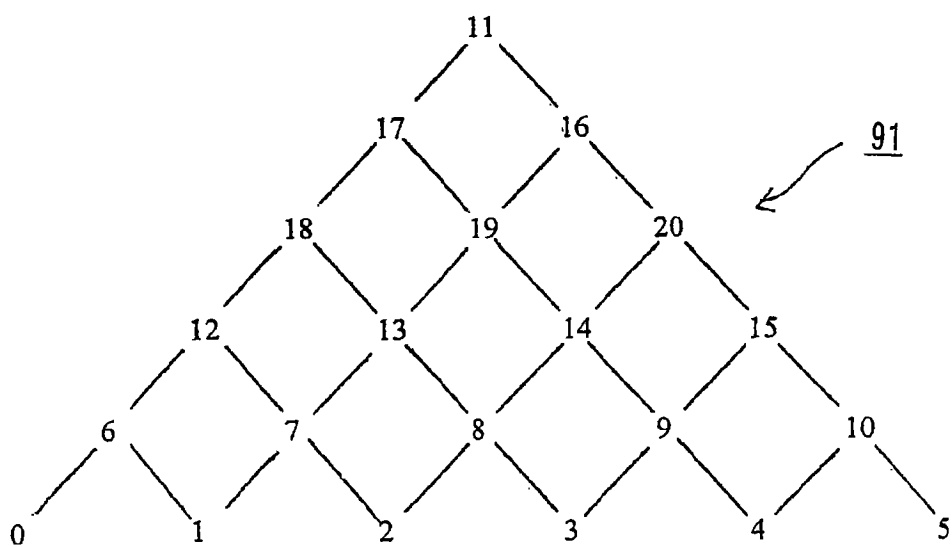


图 10