

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/38

H04L 12/56



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99805901.3

[45] 授权公告日 2004 年 3 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 1143584C

[22] 申请日 1999.12.21 [21] 申请号 99805901.3

[30] 优先权

[32] 1999.1.9 [33] GB [31] 9900389.9

[86] 国际申请 PCT/EP99/10305 1999.12.21

[87] 国际公布 WO00/42803 英 2000.7.20

[85] 进入国家阶段日期 2000.11.7

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 T·J·穆斯利

审查员 凌 林

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

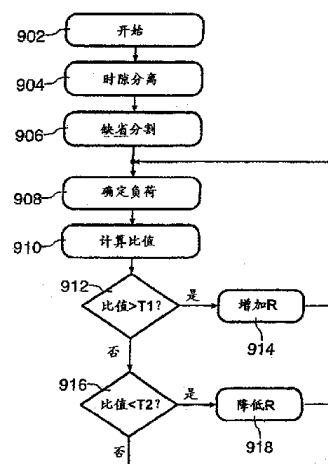
代理人 栾本生 陈景峻

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 无线电通信系统中的信令配置

[57] 摘要

一种无线电通信系统，其中副站可利用随机接入或专用信令方法请求来自主站的服务。主站将一个单一的上行信道在随机接入和专用信令传输之间分割，从而在一个单一信道上可提供两种类型的传输的优点而不需要双份硬件，否则需要管理两种不同类型的信道。



ISSN 1008-4274

1. 一种无线电通信系统，包括主站和多个副站，此主站具有编程控制器：（a）用于动态地将单个上行链路传输信道划分为第一部分和第二部分，其中分配第一信道用于来自多个副站之中至少一些副站的专用信号传输，分配第二部分用于来自多个副站之中至少一些副站的随机接入传输；（b）用于确定多个预定时间偏移之中选择的副站能够用于开始进行扩频专用信号传输的一个时间偏移；（c）用于确定副站能够进行随机接入传输的当前时隙数量；（d）用于改变此单个上行链路传输信道的划分，以考虑由于专用信号传输与随机接入传输引起的信道负载的变化；和（e）用于重新分配专用信号传输的时间偏移，以响应第一部分大小的变化。

2. 如权利要求 1 的系统，其特征在於，此编程控制器构造为将此单个上行链路信道划分为帧，每个帧包括分配给专用信令传输的第一部分和分配给随机接入传输的第二部分。

3. 一种在无线电通信系统中使用的主站，此无线电通信系统包括此主站和多个副站，此主站具有编程控制器：（a）用于动态地将此单个上行链路传输信道划分为第一部分和第二部分，其中分配第一信道用于来自多个副站之中至少一些副站的专用信号传输，分配第二部分用于来自多个副站之中至少一些副站的随机接入传输；（b）用于确定多个预定时间偏移之中选择的副站能够用于开始进行扩频专用信号传输的一个时间偏移；（c）用于确定副站能够进行随机接入传输的当前时隙数量；（d）用于改变此单个上行链路传输信道的划分，以考虑由于专用信号传输与随机接入传输引起的信道负载的变化；和（e）用于重新分配专用信号传输的时间偏移，以响应第一部分大小的变化。

4. 如权利要求 3 的主站，其特征在於，此编程控制器构造为将此单个上行链路信道划分为帧，每个帧包括分配给专用信令传输的第一部分和分配给随机接入传输的第二部分。

5. 如权利要求 4 的主站，其特征在於，此编程控制器构造为优先于更靠近第二部分的时间偏移进一步分配此帧的第二部分中的时间偏移用于专用信号传输。

6. 一种在无线电通信系统中使用的副站，此无线电通信系统包括主站和多个副站，其特征在于，所述副站包括收发信机和编程控制器，所述收发信机用于在下行链路上从此主站接收传输并用于在单个上行链路信道上进行扩频传输，所述编程控制器为了响应下行链路传输而在合适的时候进行专用信号传输或在从下行链路传输中给定的多个时隙中随机选择的时隙中进行随机接入传输，其中在相对主站指示的时间基准的预定时间偏移上开始所述专用信号传输；所述编程控制器用于改变此单个上行链路信道的划分，以考虑由于专用信号传输和由于随机接入传输引起的信道负载的变化，并且所述编程控制器用于改变预定时间偏移，以考虑此单个上行链路信道划分的变化。

7. 如权利要求 6 的副站，其特征在于，将此单个上行链路信道划分为帧，每个帧包括分配给专用信令传输的第一部分和随机分配给随机接入传输的第二部分。

8. 一种操作无线电通信系统的方法，该系统包括主站和多个副站，此方法包括：生成信号以便在下行链路上传输给这些副站；在单个上行链路信道上进行扩频专用信号传输和扩频随机接入传输，利用在下行链路上通知给相关副站的不同的预定时间偏移相互隔开各个专用信号传输的开始时间，所述随机接入传输包括在随机选择的时隙中进行的传输；动态地改变分配给专用信号传输的此单个上行链路信道的第一部分的大小和分配给随机接入传输的此单个上行链路信道的第二部分的大小，以考虑由于专用信号传输以及由于随机接入传输引起的信道负载的变化；重新分配至少一个专用信号传输的时间偏移，以响应至少第一部分的大小的改变；并因此通知相应的副站。

9. 如权利要求 8 的方法，其特征在于，每个专用信号传输包括利用从一组特征中选择的预定特征扩展的前置信号，并且其特征在于，随机接入传输包括利用从此组特征中随机选择的特征扩展的前置信号以及数据分组。

10. 如权利要求 9 的方法，其特征在于，此数据分组利用此副站特定的扩展码来扩展。

11. 如权利要求 8、9 或 10 的方法，其特征在于，将此单个上行链路信道划分为帧，每个帧包括分配给专用信令传输的第一部分和分配给随机接入传输的第二部分。

12. 如权利要求 11 的方法，其特征在于，优先于更靠近第二部分的时间偏移进一步分配此帧的第二部分中的预定时间偏移用于专用信号传输。

无线电通信系统中的信令配置

技术领域

- 5 本发明涉及一种无线电通信系统，并进一步涉及在此系统中使用的主站和副站，及运行此系统的方法。虽然本说明书描述的系统特别参考了紧急通用移动远程通信系统（UMTS），但应该理解，这样的技术同样适于在其他移动无线电系统中使用。

背景技术

- 10 在一种无线电通信系统中，一般需要能够在移动站（MS）和基站（BS）之间交换信令信息。下行信令（从 BS 到 MS）通常是利用 BS 的一个物理广播信道与在其覆盖区中的任何 MS 通信来实现的。因为只有一台发射机（BS）使用此广播信道，所以没有接入问题。

- 相反，上行信令（从 MS 到 BS）需要更仔细的考虑。如果 MS 已经
15 具有分配给它的上行信道，用于话音和数据业务，可通过背负的方法实现此信令发送，其中信令消息被附在从 MS 发送到 BS 的数据分组上。然而，如果没有分配给 MS 的上行信道，背负方法是不可能的。在这种情况下，可用一种快速的上行信令机制供建立，或重建一个新的上行信道。

- 20 在许多系统中，例如按全球移动通信系统（GSM）标准运行的那些系统，利用一种时隙式 ALOHA 或类似的协议，通过提供一种随机接入信道使快速上行信令得以实现。然而，只有带低通信业务负荷时这样的一种方案可令人满意地工作，但不能够处理由第三代远程通信标准例如 UMTS 提出的要求。

- 25 为了满足这些要求，一种 UMTS 实施方案包括一个专用信令信道，包括含有用于每个 MS 与控制 BS 注册的时隙的帧。如果一个 MS 需要来自 BS 的服务，在其所分配的时隙中发送请求，然后等待来自 BS 建立所需服务的确认。这样一种方案的某些优点是信令要比利用随机接入信道更有效率，因为没有发送大的消息；和没有冲突的风险，因为每个
30 个 MS 被分配一个唯一的时隙。

然而，提供一个专用信令信道也有某些不足。增加了硬件实现的复杂性，因为在 MS 中需要额外的码发生器和在 BS 中需要额外的匹配

滤波器。整个系统也被造得比较复杂，因为包括另一种类型的传输信道。

本发明的公开内容

5 本发明的一个目的是减轻提供一个专用信令信道的不足，同时保留它的优点。

依据本发明的第一方面，提供一种无线电通信系统，包括一个主站和多个副站，主站具有用于在来自副站的随机接入和专用信令传输之间分割一个单一的上行传输信道的装置，和用于分配一个时隙供由副站进行专用信令传输的装置。

10 依据本发明的第二方面，提供一个在无线电通信系统中使用的主站，其中提供用于在来自副站的随机接入和专用信令传输之间分割一个单一的上行传输信道，和用于分配一个时隙供由副站进行专用信令传输的装置。

15 依据本发明的第三方面，提供一个在无线电通信系统中使用的副站，其中将一个单一的上行传输信道在随机接入和专用信令传输之间分割，并将时隙分配给由副站进行的专用信令传输，其中提供用于在信道所分配的部分中发送随机接入和专用信令传输的装置。

20 依据本发明的第四方面，提供一种运行包括一个主站和多个副站的无线电通信系统的方法，主站在来自副站的随机接入和专用信令传输之间分割一个单一的上行信道并分配一个时隙供由副站进行专用信令传输。

本发明是基于这样的认识，利用供两种接入机制的相同硬件可将随机接入信道和专用信令信道组合成一个单一的物理信道，在现有技术中尚不存在。

25 附图简述

下面将通过举例，参考附图描述本发明的实施方案，其中：

图 1 是一种无线电通信系统的方框简图；

图 2 示出用于随机接入信道的帧格式；

图 3 示出用于专用上行信令信道的帧格式；

30 图 4 用作说明一种利用专用上行信令信道的方法的流程图；

图 5 示出用于组合式的随机接入和专用上行信道的一种可能的帧格式；

图 6 示出用于组合式的随机接入和专用上行信令信道的一种可选的帧格式;

图 7 是在 MS 中一台发射机的方框简图;

图 8 是在 BS 中一台接收机的方框简图; 和

5 图 9 是用作说明在随机接入和专用信令传输之间分割一个帧的方法的流程图。

在附图中相同的标号用于表明对应的特征。

实现本发明的模式

参考图 1, 一种包括一个主站 (BS) 100 和多个副站 (MS) 110 的
10 无线电通信系统, BS 100 包括一个微控制器 (μC) 102, 连到无线电
传输装置 106 的发送接收机装置 104, 和用于连到 PSTN 或其他合适的
网络的连接装置 108. 每个 MS 110 包括一个微控制器 (μC) 112 和连
到无线电传输装置 116 的发送接收机装置 114. 在下行信道 122 上进
行从 BS 100 到 MS 110 的通信, 而从 MS 110 到 BS 100 的通信在上行
15 信道 124 上进行。

本发明涉及上行信道 124, 使不具有它自己所分配的上行信道的 MS
110 能够从 BS 100 请求资源, 或者发短消息到 BS 100. 实施方案将参
照采用码分多址 (CDMA) 技术的 UMTS 系统进行描述. 虽然所描述的技术
也同样适用于采用其他技术例如时分多址 (TDMA) 的系统. 同样,
20 虽然本发明的实施方案假定频分双工进行描述, 但本发明并不限于在
这样的系统中使用. 也可采用其他的双工方法, 例如时分双工。

一种在 UMTS 系统中提供这种一个设施的一个信道的方案是如图 2
所示的随机接入信道. 上行信道被分成相继的帧 202, 每个长度 10ms.
帧 202 被再分为多个接入时隙 204. 希望发送的 MS110 随机地选取一
25 个接入时隙 204 并发送前导 206, 包括在小区中任何 MS110 使用的一
组小区特定接入序列中的一个. 在一种实施方案中通过利用小区特定
码产生一个接入序列, 将从一组 16 个特征标记中随机地选取的一个特
征序列进行扩谱。

在 BS100 充分延时以检测所发送的前导 206 和准备接收进一步的
30 传输后, MS110 发送具有固定长度为 10ms 的消息 208. 消息 208 的发
送将延伸超出发送前导 206 的帧 202 的末端. 消息 208 可服务于各种
功能, 例如, 请求一个专用信道或发送一个短的上行用户数据分组。

消息 208 的发送是在一个分离的信道上利用 MS - 特定扩谱码实现的, 因而将不干扰在随机接入信道上的其他传输。

MS 选择接入时隙 204, 在其中随机发送(例如利用一种时隙式 ALOHA 协议)。在帧 202 中头五个可得到的发送定时示于图 2 中, 标记为 A 到 E。为了方便消息 208 的发送是作发送时隙 204 的起点开始示出的, 但这种调准在实践中并非必要。

在 UMTS 系统中提供这样一个设施的一个信道的一种替代方案是一个由 MS110 发送服务请求到 BS100 专用的信道。在利用这种服务以前, MS110 必须已经与 BS100 注册, 并请求提供专用信令时隙(或者是显式的或者是常驻的)。这样一种用于 UMTS 的信道的一种方案示于图 3 中。每个与 BS100 注册的 MS110 在每个帧 202 中被分配一个时隙 302。在一种实施方案中, 一个时隙 302 具有最小持续时间为 $3.8\mu\text{s}$, 比发送前导 206 的时间小 256 倍。

当一个已注册的 MS110 想要发送信号时, 确定其被分配的时隙并发送前导 206。前导按与随机接入信道相同方式构成, 利用一种小区特定码将一个特征扩谱, 但不是随机选择的特征, 通常选取带有最佳相关性质的一个特征(或特征的一个小组)用于所有的前导中。为了方便, 该特征可以是供随机接入信道中使用可得到的那些特征中的一个, 虽然这并非必要。前导 206 的发送在所分配的时隙 302 的起点开始。因为用作发送前导 206 的时间远大于时隙 302 的持续时间, 在相邻时隙 302 中的传输重迭, 如图 3 中所示, 在其中示出一个帧 202 的头五个时隙中的传输, 标记为 F 到 J。

在 BS100 由一个匹配滤波器检测接入码, 在匹配滤波器的输出中出现一个峰值的时间指明哪个 MS110 发出请求。因为时隙 302 的长度远小于发送前导 206 所要的时间, 相邻时隙 302 的传输重迭, 如图 3 中简要示出。BS100 可选择在一个帧 202 中并不分配所有可得的时隙, 例如, 考虑到在大的小区中传输延时的影响。

利用专用信号信道的一种方法作为流程图示于图 4 中。当一个 MS110 进入一个新小区时, 它首先与小区的 BS100 注册。在 404, MS110 确定是否它需要提供专用信令时隙。如果是的, MS110 请求 406 利用一个随机接入信道通过发送一个消息来分配这些时隙。在 408, MS110 确定是否所请求的信令时隙已被分配。如果它们未被分配, MS110 重复此

请求 406。如果它们已被分配，MS110 在 410 等待，直到它有数据要发送为止，在此时；在其所分配的专用信令信道的一个帧 202 中的时隙上发送 412 一个前导 206。

在 414，MS110 确定是否信号已被 BS100 接收和所需的上行资源已被分配。如果它们还未被分配，MS110 重复此信号 412，否则 MS110 利用所分配的上行资源发送数据 416。在 418 检查数据的成功发送，如果发生差错，数据被重发。当所有的数据已被成功地发送时，MS110 返回在 410 等待直到有更多的数据要发送为止。

应该指出，这样的一种方法通常包括一些附加的特征，例如添加超时功能以限制在随机接入或专用信令信道上发送请求的次数。

依据本发明在此提供一种系统，使随机接入和专用信令发送能在相同信道上，利用相同的小区特定扩谱码产生前导 206 来实现。这提供两种方法的优点同时避免需要硬件的重复。因为相同的扩谱码被用于产生前导 206，在利用两种方法的接入尝试之间的干扰是可能的。通过将发送信道区分开解决这个问题，最好每个帧 202 分成多个部分。如果需要较多的系统功能，可使用多重小区特定扩谱码，每个规定一个信道，可用于随机接入发送，专用信令发送或两种方式的组合。

图 5 示出一种可能的帧格式，其中帧 202 的第一部分 502 被分配给随机接入发送 (R) 和帧 202 的第二部分 504 被分配给专用信令发送 (D)。如果用于这些方法的分配并不重迭，利用两种方法的接入尝试之间将没有干扰，虽然实际上如果所得到的干扰并不太严重，少量的重迭是可容忍的。在帧 202 的两部分之间的边界 506 由 BS100 确定，在广播信道中为每个帧 202 中的每种类型的传输发送有关可用接入时隙的信息。

另一种可能的帧格式示于图 6 中，其中帧 202 被再分为分配给随机接入传输 (R) 的部分 602 和分配给专用信令传输 (D) 的部分 604。在随机接入信道的一种实施方案中采用前导功率斜升方法，由此 MS110 发送前导 206 并在发送其消息 208 以前等待来自 BS100 的确认。如果在预先规定的周期后未接收到确认，MS110 以较高功率水平重发前导 206，并继续此过程直到确认被接收到为止。

图 6 的帧格式，正如可用一个简单例子说明的那样，比图 5 的帧格式有更频繁的功率斜升的可能。如果为 MS110 等待一个请求确认所

预先规定的时间是帧 202 的持续时间的一半(也就是 5ms), 那么 MS110 在一个帧 202 的起始发送它的请求, 如果采用图 5 的格式(假定帧 202 均分为部分 502 和 504), 每帧只可能发送一个前导。然而, 利用图 6 的帧格式, 每帧可发送两次请求, 因为在帧的后一半中还提供分配给
5 随机接入的部分。类似的考虑将适用于不同的延时。

虽然帧 202 的部分 602, 604 在图 6 中是以相等的持续时间示出的, 依据本发明的系统并不限于这样一种方案。只要求分配给每种传输方法的帧 202 的部分并不重迭太多。也应指出, 不需要整个的帧 202 分配给随机接入或专用信令传输: 帧 202 的其他部分可分配给其他用途,
10 或只是未用。

一个信道既用于随机接入又用于专用信令传输与每种类型传输有它自己信道的系统相比, 是降低了可用的能力。然而预料这并不是一个问题, 依据本发明的一种系统如果需要的话, 具有提供附加信道的灵活性。每个附加的信道可按要支持的通信业务的要求, 全部服务于
15 随机接入或专用信令传输, 或在它们之间加以分割。

本发明的一个优点是使相同的硬件既用于随机接入又用于专用信令传输而不需双份的码发生器和匹配滤波器。图 7 是依据本发明制作的 MS110 中发射机部份的方框简图。发射机包括前导发生方框 702 和数据编码方框 752, 其中每一个被按需要通过开关 780 连到调制和无线电发送接收机装置 790 并由无线电发送装置 792 发送。开关 780 被示
20 出将前导发生方框 702 连到发送接收机 790; 用虚线示出另一种将数据编码方框 752 到发送接收机 790 的连接。

前导发生方框 702 包括一个特征发生器 704, 其输出通过在乘法器 706 中与小区特定码 708 组合被扩谱。前导发生方框 702 既可用于随机接入又可用于专用信令传输, 从而避免硬件重复。当用于随机接入
25 传输时, 特征发生器 704 从可用的特征组中随机选择一个特征, 而当用于专用信令传输时选择适当的预先规定的特征。特征发生器 704 被控制, 以便在需要发送前导 206 的时间上发送特征。

数据编码方框 752 包括两个分离的信道, 一个用于数据和一个用于控制信息。数据信道通过在乘法器 756 中将输入数据与确定数据信道的一个数据扩谱码 758 组合对输入数据进行处理, 此后构成对相加方框 760 的同相 (I) 输入。控制信道通过在乘法器中与确定控制信道
30

的一个控制扩谱码 768 组合对输入控制数据 764 进行处理。信号的相位被相移器方框 770 移 90° ，然后构成对相加方框 760 的正交 (Q) 输入。来自相加方框 760 的组合输出被通过在乘法器 776 中与 MS 特定扩谱码 778 组合作进一步处理。

5 图 8 是依据本发明制作的 BS100 中接收机部分的方框简图。发送信号被无线电传输装置 802 接收并由解调装置 804 解调。可得到的信号被传送到匹配滤波器 806，传送用小区特定码 708 编码的数据。来自滤波器 806 的输出被传送到前导相关方框 808，确定在接收到的信号和相应的特征之间的相关。如果发送信号可能包含许多信号中的一个（如
10 在用于随机接入传输，或专用信令传输的情况下，如果采用多重特征的话），相关方框 808 包括许多并行信道，每个搜索单一的特征。

通过峰值检测方框 810 检测前导相关方框 808 输出中的峰值（该方框 810 包括与相关方框 808 相同数量的并行信道）。来自此块的输出
15 被通过开关 812 按预定线路传送，该开关被控制，当一个帧从随机接入改变为专用信令传输时用于切换状态，反过来也一样。开关 812 被示出在相应于专用信令的位置，将峰值检测方框 810 的输出传送到定时估值器 814，确定峰值输出出现的时间。来自定时估值器 814 的输出被传送到接收机中的 Medium Access Control (MAC) 处理软件，确定信号是从哪个 MS110 接收到的并采取适当的动作。

20 当开关 812 被改变到相应于随机接入的位置时，如虚线所示，峰值检测方框 810 被作为到均衡方框 818 的输入传送（该均衡方框包括与相关方框 808 和峰值检测方框 810 相同的并行信道数目）。均衡方框 818 也将来自解调装置 804 的输出信号取作输入，并将已均衡信号 820 作为输出提供，被传送到接收机中的包解码装置（未示出），对数据解
25 码。

BS100 可用以控制将帧 202 在随机接入和专用信令之间分割的一种方法用图 9 的流程图示出。过程在 902 开始以后，在 904 确定对专用信令时隙 302 的分离，当小区规模增加时，相应的分离也增加，以便能考虑传播延时的影响。在 906 完成在随机接入和专用信令传输之
30 间将帧 202 按常驻方式分割，这方面的细节在物理广播信道上被播放到 BS100 覆盖区中的任何 MS110。

一旦系统正在运行，BS100 在 908 在一个合适的周期上，一分钟

或更长些的数量组，确定对于随机接入和专用信令传输的平均的分数负荷，并计算随机接入负荷对专用信令负荷的比值。

往下，在 912，此比值被测试以确定是否超过第一阈值 T1。如果是的，那么在随机接入传输上的负荷大大高于专用信令传输上的负荷，
5 在 914，BS100 增加帧 202 分配给随机接入传输的比例。如果测试 912 的结果是否定的，该比值在 916 再次被测试，以确定是否小于第二阈值 T2。如果是的，在随机接入传输上的负荷大大低于专用信令传输上的负荷，则在 918，BS100 降低帧 202 分配给随机接入传输的比例。

10 阈值 T1 和 T2 可由操作员选择，取决于例如小区规模，传播环境和通信业务的特性（是包或是电路），以便使特定的部署的性能最佳。

在 914 或 918，任何调节已经完成，BS100 返回到步骤 908 并确定新的负荷平均，然后重复以上的步骤。

如果，作为改变对分割帧 202 的一个结果，对特定的 MS100 的专用信令时隙分配需要改变，这可在物理广播信道上发信令。当调节完
15 成时，避免分配专用时隙 302 靠近帧 202 的随机接入和专用信令部分之间的边界是有利的，因为这使任何进一步的改变分割更容易实现。

通过阅读本公开内容，对于本领域的技术人员来说其他的修改将是明显的。这样的修改可包含在无线电通信系统和其部件中已经知道的其他特征，可将它们用于替代或添加到在此已被描述过的特征中。

20 工业适用性

本发明适用于无线电通信系统的范围，例如 UMTS。

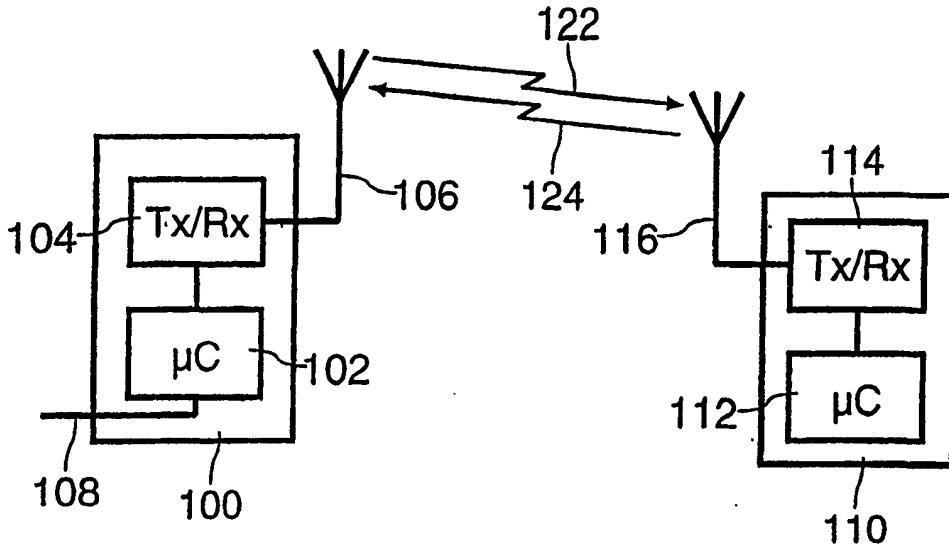


图 1

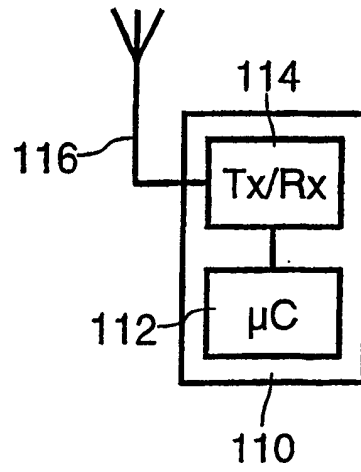
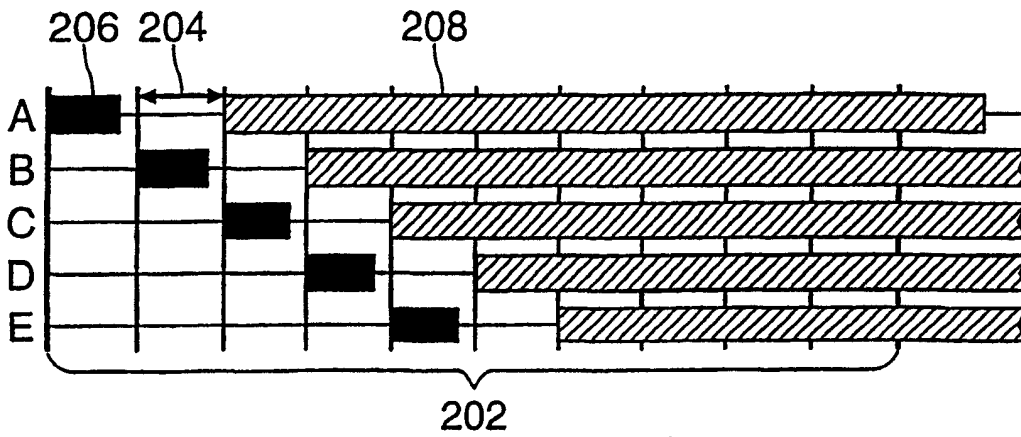


图 2



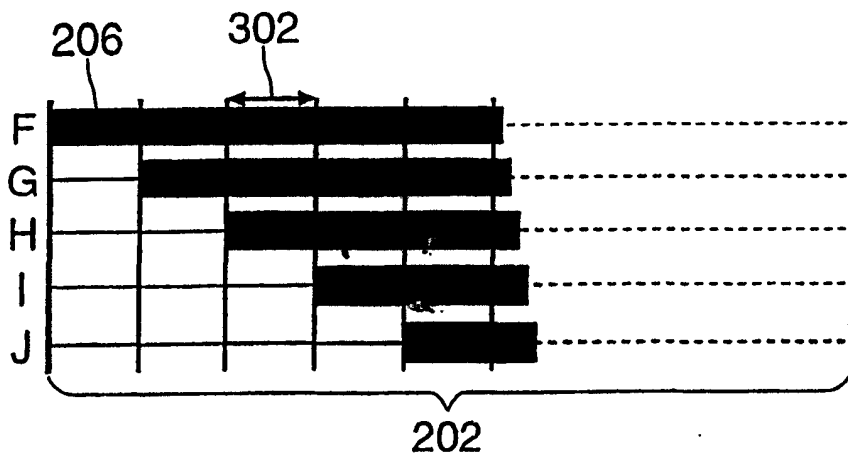


图 3

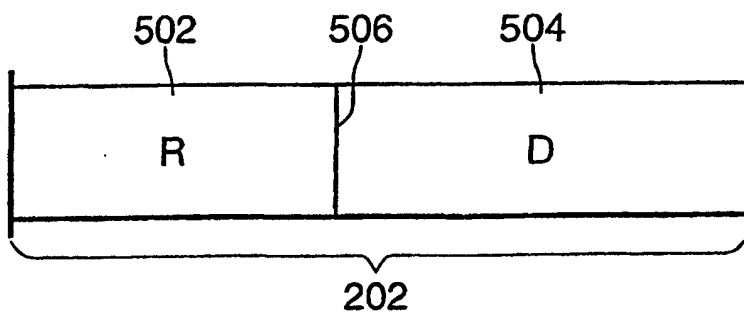


图 5

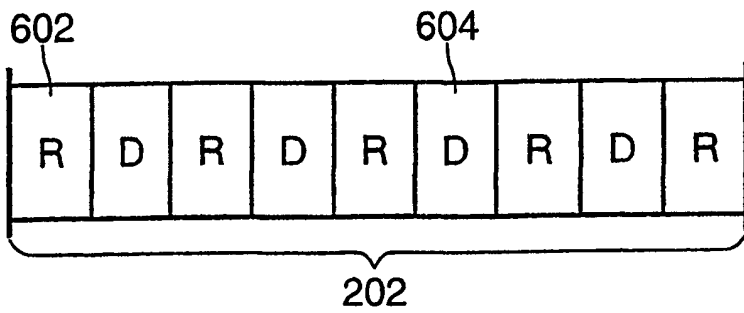


图 6

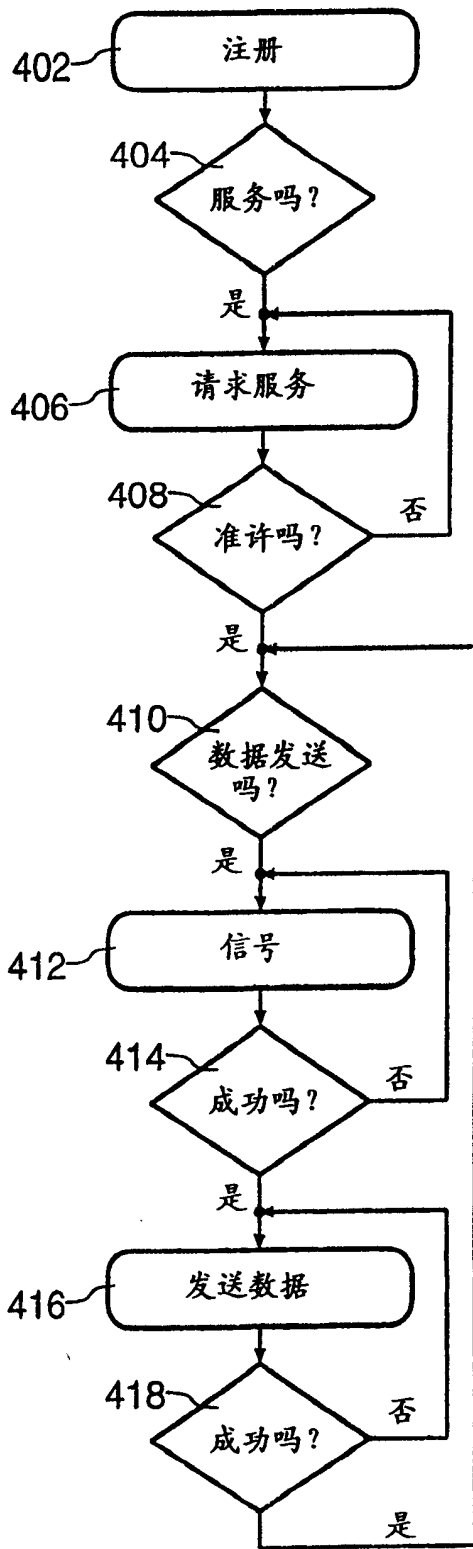


图 4

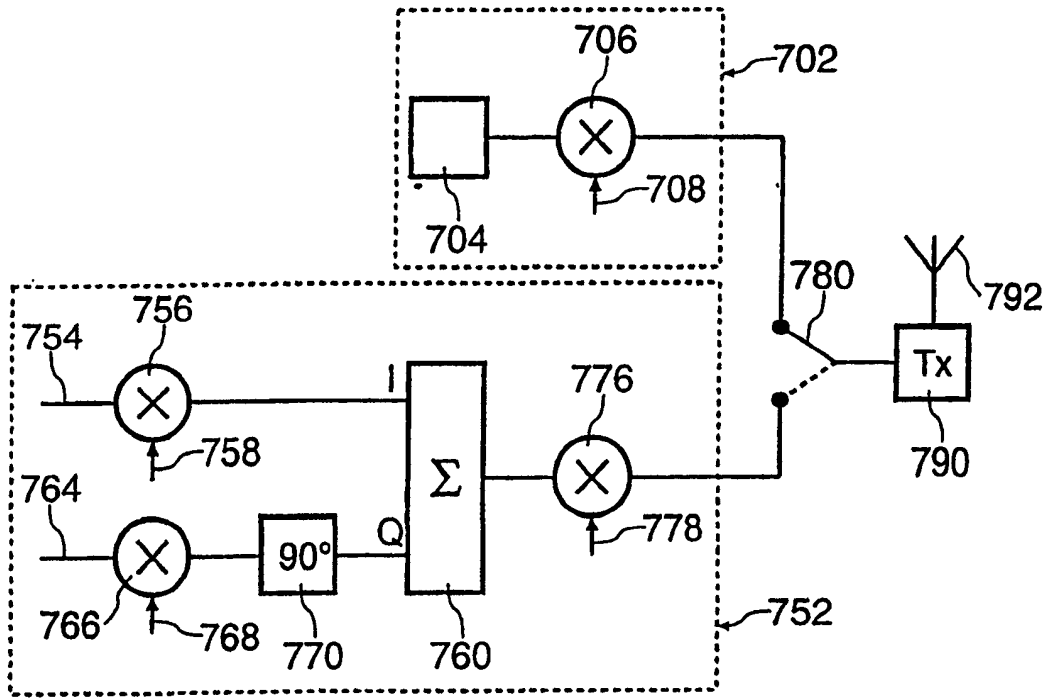


图 7

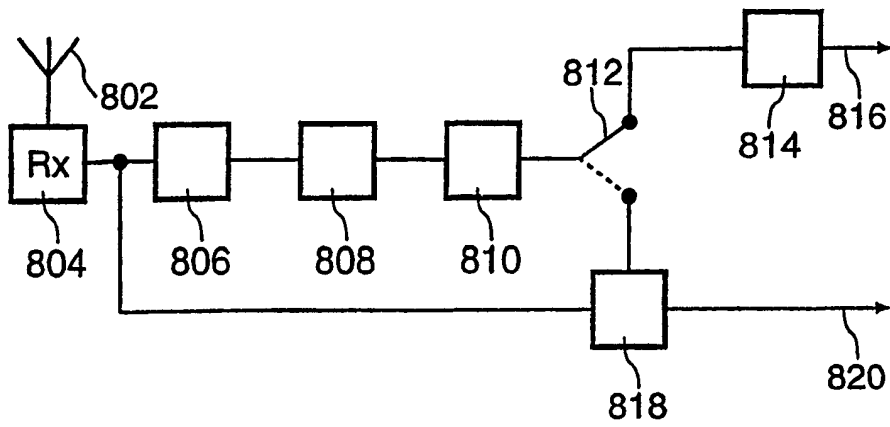


图 8

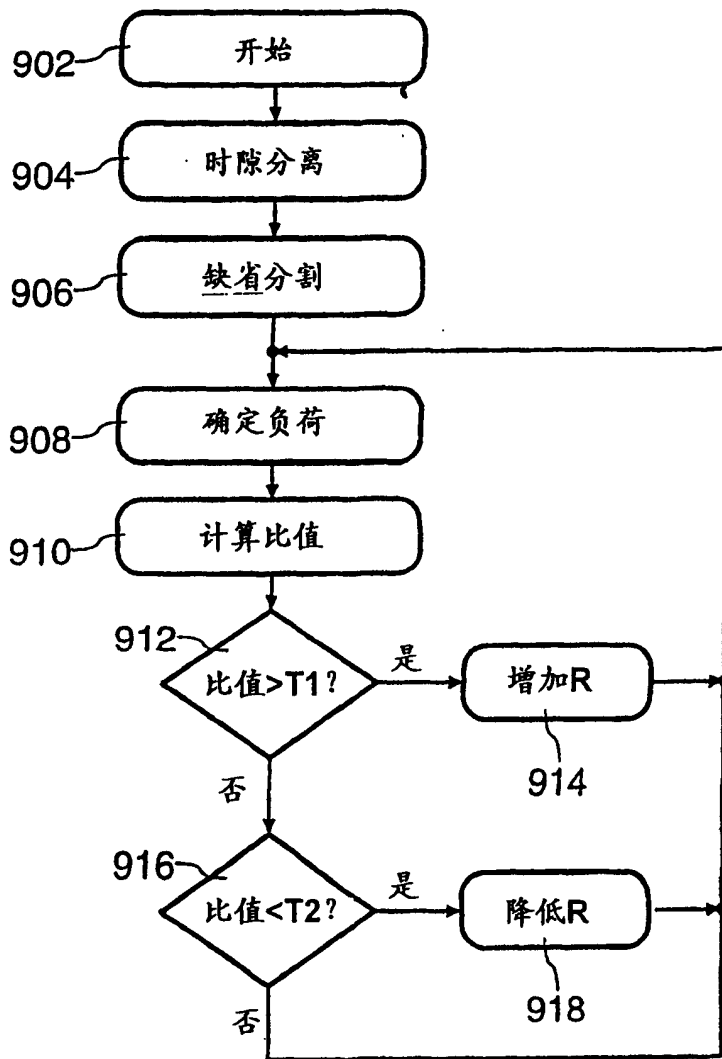


图 9