

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04Q 7/38 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710127919.7

[43] 公开日 2007 年 12 月 19 日

[11] 公开号 CN 101090576A

[22] 申请日 2002.6.28

[21] 申请号 200710127919.7

分案原申请号 02815417.7

[30] 优先权

[32] 2001.6.29 [33] US [31] 09/895,663

[71] 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 S·英格里希

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司
代理人 陈 炜

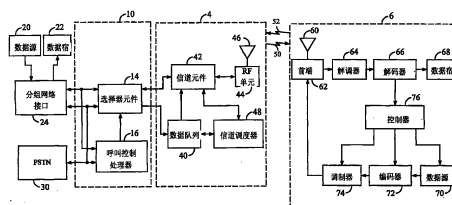
权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图 5 页

[54] 发明名称

使用多种切换准则的通信系统

[57] 摘要

在此揭示的是管理各个用户的服务保证(GOS)要求同时有效地管理回程网络话务并最优化整个系统容量的通信系统。在一方面,只要在满足一定最低要求(诸如最小数据吞吐量、最小数据率以及GOS要求)时使用待命切换以将前向链路数据从单个基站发射到特定移动站。如果不满足这些准则,则使用软切换或更软切换以将来自一个或多个基站的前向链路数据发射到特定移动站直到满足待命切换的条件。在另一方面,将基站扇区加入到活动集合的测试根据该基站的其它扇区是否已在活动集合中而各不相同。当扇区不是该基站的第一个加入活动集合的扇区时,测试并不严格,当它是该基站加入活动集合的第一个扇区时较为严格。



1. 一种从一个或多个分扇区的基站到移动站的高速数据传输的方法，所述的方法包括：

测量来自一个或多个基站的一个或多个扇区的前向链路信号质量；

当来自每个扇区的前向链路信号质量超过较高的阈值时，将一个或多个基站的一个或多个扇区加入到活动集合；以及

当来自每个扇区的前向链路信号质量超过较低的阈值且该扇区的基站的至少另一扇区在活动集合内时，将一个或多个基站的一个或多个扇区加入到活动集合。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括：

当所述的测量的前向链路信号质量符合一定准则时，在时隙内从带有最高测量的前向链路信号质量的扇区发射到移动站；以及

当最高的测量前向链路信号质量不符合一定准则时，在时隙内从处于软切换的一个或多个扇区发射到移动站。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于确定所述的较高阈值是根据将最小裕量改善因子加入到来自当前处于活动集合的扇区的前向链路信号质量。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述的较低阈值的确定是根据将最小裕量改善因子加入到来自当前处于活动集合的扇区的前向链路信号质量。

5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于还包括在来自所述的扇区的所述的前向链路信号低于移去阈值时，将扇区从活动集合中移去。

6. 如权利要求 5 所述的方法，其特征在于当来自一个基站的多于一个扇区在活动集合内时，所述的移去阈值是较低阈值，当所述扇区是其在活动集合内基站的唯一扇区时，移去阈值是较高阈值。

使用多种切换准则的通信系统

本申请是申请人于 2004 年 2 月 6 日提交的, 申请号为 02815417.7, 名称为“使用多种切换准则的通信系统”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

本发明一般涉及数据通信, 更特定地是涉及一种用于使用多种切换准则的通信系统的新颖以及经改善的方法和装置。

背景技术

无线通信系统广泛用于提供多种诸如声音、数据等类型的通信。这些系统可能基于码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)或一些其它的调制技术。CDMA 系统提供一定优于其它类型系统的优势, 包括增加的系统容量。

CDMA 系统可能设计成支持一个或多个 CDMA 标准, 诸如(1)“TIA/EIA-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System”(IS-95 标准), (2)“TIA/EIA-98-C Recommended Minimum Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular Mobile Station”(IS-98 标准), (3)由“3rd Generation Partnership Project”(3GPP)提供的标准, 体现在一组文档内包括 Nos. 3G TS 25.211、3G TS 25.211、3G TS 25.212、3G TS 25.213 以及 3G TS 25.214(W-CDMA 标准), (4)由“3rd Generation Partnership Project 2”(3GPP2)提供的标准, 体现在一组文档内包括“TR-45.5 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems”、“C.S0005-A Upper Layer(Layer 3) Signaling Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems”以及“C.S0024 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification”(cdma2000 标准)以及(5)一些其它的标准。这些命名的标准在此引入作为参考。实现 cdma2000 标准的高速率分组数据规定的系统在此称为高数据率(HDR)系统。HDR 系统在 TIA/EIA-IS-856 的“CDMA2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification”内有文档记载, 在此引入作为参考。提出的无线系统还使用单个空中接口提供 HDR 和低数据率服务的组合(诸如声音和传真服务)。

鉴于对无线数据应用的增长需求,对非常有效的无线数据通信系统的需求变得日益重要起来。在声音和数据服务间有许多差别。声音服务和数据服务间的一重要差别是前者有严格且固定的延时要求。一般,语音帧的整个单程延时必须小于 100 msec。相比之下,数据延时可以是用于优化数据通信系统的可变参数。特别是,可以使用允许比声音服务的延时更大的延时的有效误差纠正编码技术。数据的一示例有效编码方案在美国专利申请序列号 08743688 内揭示,题为“SOFT DECISION OUTPUT DECODER FOR DECODING CONVOLUTIONALLY ENCODED CODEWORDS”,提交于 1996 年 11 月 6 日,转让给本发明的受让人并在此引入作为参考。

声音服务和数据服务间的第二重要区别是前者对所有用户要求固定且共同的服务级别。一般,对提供声音服务的数字系统,这意味着对所有用户固定且相等传输速率以及语音帧的最大可容许误差率值。相比之下,对数据服务,GOS 可以是对每个用户都不相同,且可以是用于增加数据通信系统的总体效率的参数。对用户的数据通信系统的 GOS 一般定义为在预定的数据量的传输内(此后称为数据分组)发生的总延时。

声音服务和数据服务的第三个重要区别是前者要求可靠的通信链路,在示例 CDMA 通信系统中,这是由软切换提供的。软切换导致来自两个或更多基站的重复传输以改善可靠性。多种软切换技术是领域内众知的,以下详述了特定的技术。由于数据以高速率发送,则软切换对系统容量的影响是很严重的。另外,错误接收的分组可以重传。对数据服务,用于支持软切换的发射功率经常更有效地用于发送附加数据。使用软切换的示例系统在美国专利号 5056109 内有所揭示,题为“Method and Apparatus for Controlling Transmission Power in a CDMA Cellular Mobile Telephone System”,提交于 1991 年 10 月 8 日,转让给本发明的受让人,在此引入作为参考。

测量数据通信系统的质量和效率的最重要的参数是传输数据分组要求的传输延时以及系统的平均吞吐率。传输延时对数据通信的影响不同于它对声音通信的影响,但它是测量数据通信系统质量的一重要度量。平均吞吐速率是通信系统数据传输能力的有效性的测量。在用户接入通信信道时,测量到特定用户的数据服务的质量和有效性的因子包括到用户的最大或最小吞吐速率,以及授予该用户的接入频率。这些因子与提供给用户一定的 GOS 相关。

在 CDMA 系统内,任何给定用户的信号—噪声和干扰比(C/I)是用户在覆盖

区域内的位置的函数。在来自基站的特定链路上任何给定用户的移动站获得的 C/I 确定了该链路可以支持的信息速率。给定用于传输的特定调制和差错纠正方法,可以在对应的 C/I 水平处获得给定的性能水平。任何给定用户获得的 C/I 是路径损失的函数,对地面蜂窝系统随 r^3 到 r^5 增加,其中 r 是到发射源的距离。另外,路径损失受到无线电波路径上人为或自然障碍物的随机变化影响。当移动站由最佳基站服务时获得以接收到的最大 C/I 值定义的最佳性能。

在所附的美国专利申请序列号 08/963386 内揭示了类似于 HDR 系统的系统(此后称为 386 申请),题为“METHOD AND APPARATUS FOR HIGHER RATE PACKET DATA TRANSMISSION”,提交于 1997 年 11 月 3 日,转让给本发明的受让人并在此引入作为参考。在诸如此类的系统中,上述的数据通信不同于声音通信的特性被用于提供有效的高速无线数据传输。这些系统归纳如下。

每个移动站与一个或多个基站通信并监控与基站通信的持续时间内的控制信道。控制信道可以为基站用于发射少量的数据、到特定移动站的寻呼消息以及到所有移动站的广播消息。寻呼消息通知移动站基站有数据要发送到移动站。

在接收到来自一个或多个基站的寻呼消息时,移动站测量前向链路信号(例如前向链路导频信号)的信号—噪声加干扰比(C/I)并用 C/I 测量选择最佳基站。在移动站处可以使用多种已知技术测量 C/I,诸如测量导频信号、广播信道或来自基站的任何已知信号。在每个时隙,移动站在专用数据请求(DRC)信道上将对以测量的 C/I 能可靠支持的最高数据率的传输请求发送到选定的基站。选定的基站在不超出在 DRC 信道上由移动站请求的数据率的数据率以数据分组发送数据。通过在每一时隙从最佳基站发送,可以获得改善的吞吐量以及传输延时。

选定的基站在一个或多个时隙的持续时间内以峰值发射功率以移动站要求的数据率发射到移动站。在 CDMA 声音通信系统中(诸如 IS-95),由于使用的变化,基站以可用发射功率预定补偿处(例如 3 dB)操作。因此,平均发射功率是总发射功率的一半。然而,在诸如 386 申请描述的 HDR 的数据系统中,数据传输总是经预先安排,不必要从可用峰值发射功率补偿。

从不同基站在不同时间隙发射的能力使得数据通信系统能很快地适应操作环境的变化。另外,通过使用序列号以标识数据分组内的数据单元在不连续时间隙上发射数据分组的能力是可能的。要实现这点会引入复杂性,然而,由于基

站经常是独立地选择速率，且其它基站经常不能读 DRC，所以其它基站不可能知道在任何给定时隙内发射的数据量。该任务经常通过 ACK 和 NACK 实现(以下将详细描述)。除了处理发送序列号外(分组 ID)，可能还需要发送 ID 加速率。在回程上，基站能发送包括分组 ID 的消息以及在该分组内发送的数据量。

该种系统通过将来自中央控制器到特定移动站的数据分组转发到所有基站而增加了灵活性，这些基站都是移动站的活动集合的成员。活动集合是从移动站邻域选出的基站集合，一般根据在移动站处接收到的信号质量而经选择。在这些系统中，数据传输在每个时隙可能来自移动站的活动集合内的任何基站。由于在许多基站内维持数据队列的复杂要求以及相关的回程话务，移动站用于选择传输的新基站的频率限于最小化这些影响。例如，移动可能被要求在给定数量的时隙内、一定持续时间内或对于特定的发射数据量留在某特定基站处。

通过将到多个基站(一般是包括在移动站活动集合内的)的前向链路话务数据排队，这些基站的一个或多个能在最小处理延时将数据发送到移动站。系统的总容量能通过减少到任何特定移动站的前向链路发射功率而增加。因此，系统容量的优化是通过减少在活动集合内的基站到移动站的发射功率以及使得仅将活动集合的一个子集发射到该移动站，使得在移动站接收到要求的最小 C/I。将到各个基站的数据排队然后根据特定移动站环境使基站的一个子集发射的技术称为待命切换。在所附的美国专利申请序列号 08/925518 内揭示了待命切换的描述，题为“METHOD AND APPARATUS FOR CHANGING FORWARD TRAFFIC CHANNEL POWER ALLOCATION”，提交于 1997 年 9 月 8 日，转让给本发明的受让人，在此引入作为参考。

如上所述，诸如 HDR 以及在 386 申请内描述的数据系统通过调度整个前向链路信道而用于对特定用户的传输而最大化了吞吐量。待命切换的使用限制是在每个时隙内只有活动集合的单个基站发射。因此，软切换要求的功率转为用于数据传输。虽然该技术能最优化整个系统容量，但如果期望提供给特定用户最小 GOS 时会有问题。例如，在使用的系统中，存在某种地理环境，其中移动站接收到的来自任何一个基站的最大的 C/I 值仅允许到移动站以相对较低的数据传输率。该情况可能发生在基站的物理位置以及在传输路径上的各种自然或人为障碍。该用户期望的 GOS 可以通过分配给该用户附加的介质访问时间(即分配以附加的时隙)而实现。在该情况下，对该基站的服务可能会严重减少网络

该部分的容量。在极端情况下，即使连续分配来自任何一个基站的整个前向链路可能都不能提供该用户期望的 GOS 要求的足够吞吐量。在这些情况下，使得多于一个基站能同时发射前向链路数据(即软切换)可能提供获得特定移动站的期望 GOS 的附加 C/I，同时增加其它用户可用的总容量。

可能对错误接收到的数据单元使用重传机制。在诸如 HDR 和 386 申请内描述的系统内，每个数据分组包括预定数量的数据单元，每个数据单元用序列号标识。在错误地接收到一个或多个数据单元时，移动站在反向链路数据信道上发送否定确定(NACK)，指明来自基站重传的丢失数据单元的序列号。基站接收到 NACK 消息并重传错误接收的数据单元。

值得注意的是，使得不同基站能在各个时隙发射前向链路数据的部分以及重传机制的好处要求能协调维持活动集合内包括的多个基站内的队列。作为一例，假设第一基站被选为从其队列将数据的第一部分发射到移动站。在发射该数据后，第一基站知道下一步要发射其队列内数据的第二部分，不包括第一部分的重传请求。再假设再从第一基站发射了数据的第一部分后，移动环境改变了使得第二基站被选用为相继传输。因此必须要协调使得第二基站知道发射数据的第二部分而不是第一部分。该协调牵涉到某些复杂性和在回程网络上的网络话务(即基站控制器和各个基站间的网络)。回程网络话务随着有更多的基站被引入活动集合而增加，这是因为协调信息也按比例增加，而且发送前向链路话务数据以存储在附加基站队列内。另外，很显然当数据系统获得更高的数据率，在回程网络上要求的数据传输也显著增加。

移动站的活动集合内的基站候选可以用多种技术进行选择。一种该种技术在美国专利号 6151502 内揭示(此后称为 502 专利)，题为“METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING SOFT HANDOFF IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM”，转让给本发明的受让人，在此引入作为参考。使用该技术，如果接收到的导频信号在预定的加入阈值之上，则基站应被加入活动集合，如果导频信号在预定的丢弃阈值之下，则应将基站从活动集合中移去。或者，如果基站的附加能量(例如用导频信号测量的)以及已在活动集合内的基站的能量超过了预定的阈值，则该基站被加入活动集合。使用该技术，其发射能量包括在移动站处总接收能量的少量的基站不会被加入活动集合。

在领域内已知软切换技术以及活动集合选择技术应用于基站内的扇区以及基站本身。然而，关于前面描述的回程网络拥塞情况并不应用于基站内的扇

区。这是因为基站内的多个扇区共享前向链路数据的公共队列。因此，当基站的一扇区被加入已经包含该基站的另一扇区的活动集合时，附加的前向链路数据不需要在回程网络上被发送。另外，协调在该基站的扇区中来自该基站的队列的发射的数据引起的复杂性要少于协调基站间的发射数据的复杂性。

如上所述，无线数据用户要求高速数据传输，且可能有一定最小服务级别(GOS)要求。因此在领域内有一种能对所有用户提供最大质量服务的同时有效地管理回程网络话务并最优化整个系统容量的通信系统的需求。

发明内容

在此揭示的实施例迎合了管理所有用户的服务级别(GOS)要求同时有效地管理回程网络话务并最优化整个系统容量的通信系统的需求。在一方面，在满足一定最低要求(诸如最小数据吞吐量、最小数据率以及 GOS 要求)同时使用待命切换以将前向链路数据从单个基站发射到特定移动站。如果不满足这些标准，则使用软切换或更软切换以将来自一个或多个基站的前向链路数据发射到特定移动站直到满足待命切换的条件。在另一方面，将基站扇区加入到活动集合的测试根据该基站的其它扇区是否已在活动集合中而各不相同。当扇区不是该基站的第一个加入活动集合的扇区时，测试并不严格，当它是该基站加入活动集合的第一个扇区时较为严格。这些方面的好处是提供了最优化系统容量的方法同时提供了变化的期望 GOS 水平，同时减少了复杂性并最小化了回程网络上的话务。还示出了本发明的多个其它方面。

本发明提供了实现本发明的各个方面、实施例和特征的方法和系统，以下将详述。

附图说明

通过下面提出的结合附图的详细描述，本发明的特征、性质和优点将变得更加明显，附图中相同的符号具有相同的标识，其中：

图 1 示出示例数据通信系统；

图 2 是说明示例数据通信系统的基本子系统的框图；

图 3 是描述将一个或多个基站加入活动集合的步骤的流程图；

图 4 是描述将一个或多个基站从活动集合移去的步骤的流程图；

图 5 是描述在示例实施例中多个切换准则的流程图。

具体实施方式

图1示出本发明的示例数据通信系统。每个小区2(标为2a-2g)相应地由对应的基站4(标为4a-4g)提供服务。多个移动站6(标为6a-6j)散布在数据通信系统内。在示例实施例中,每个移动站6能在反向链路上与一个或多个基站4通信,这取决于移动站6是否处于软切换。反向链路通信由于为简洁示出之故未在图1中示出。

全文使用的移动站一词,包括任何接入终端,诸如固定的无线手机、手持计算机、无人数据终端等。全文使用的基站一词,包括任何接入点。一般在现代通信系统内可以找到的是分扇区的基站。该种基站包括多于一个扇区,每个扇区覆盖小区的唯一部分(一般有重叠)。区别基站的方法可以应用于区别扇区(即使在同一小区内)。在CDMA系统内,唯一的伪噪声覆盖序列用于区别每个基站的每个扇区。如在此揭示的,扇区和基站在字面上有些差别,本发明利用这些差别,这将在以下描述中指明。这样,除非另外指明,领域内的技术人员可以理解,这里使用的“基站”可以与“基站的扇区”互换而不偏离本发明的范围。

在基于HDR系统内,为增加系统容量,每个基站4一般用其整个功率分配发射到单个移动站6,因此去除了来自小区内多个前向链路传输的干扰。小区内多个移动站6通过时间上共享基站传输资源而得到服务。分配给特定移动站6的最小增量称为时隙。为进一步最大化容量,每个移动站6在时隙内与至多一个基站4在前向链路上通信,因此维持了一个基站服务一个移动站的比例。例如在时隙n内在前向链路上,基站4a只发射数据到移动站6a,基站4b只发射数据到移动站6b,基站4g只发射数据到移动站6g。在图1内,带有箭头的实线指明从基站4到移动站6的数据传输。带有箭头的虚线指明移动站6在接收导频信号,但没有来自基站4的数据传输。

移动站6,特别是那些位于小区边界处的移动站能接收来自多个基站4的导频信号。例如,移动站6j能接收来自基站4a和4b的信号,移动站6e能接收来自三个基站4b、4d以及4e的信号。如果导频信道在预定阈值之上,移动站6能请求将该基站4加入移动站6的活动集合。在本发明的一实施例中,使用较高阈值以将新基站加入活动集合,使用较低阈值将已在活动集合中的基站的新扇区加入活动集合。如上所述,发送的前向链路数据会在活动集合内的多

个基站内排队。一般，这些包含在移动站 6 的活动集合内的基站的一个基站 4 的一个扇区可以在任何给定时隙内在前向链路上发射。

然而在一定情况下，最好在单个时隙内允许多于一个基站 4 的基站发射到移动站 6 (即前向链路的软切换)。例如，考虑移动站 6h (位于小区 2c 和 2d 的边界上)。可能由于移动站 6h 和基站 4c 和 4d 间的自然或人为障碍，使得来自任何一个基站的移动站 6h 接收到的 C/I 不足以提供有足够 GOS 的通信。通信可能可以实现，但支持的数据率却较低。如果移动站 6h 留在该描述的位置，其吞吐量会一直停留在较低水平。结果可能是移动用户对使用的数据服务的质量和延时很不满意。另外，移动网络提供商这可能希望增加收入以及/或通过提供协议的服务保证 (GOS) 或服务质量 (QOS) 水平而增加其竞争力，然而在刚才描述的移动站 6h 的情况下却是不可能的。另外，GOS 或 QOS 保证可能通过从或是基站 4c 或 4d 分配更高比例的可用时隙而实现 (虽然以较低的传输速率)。

前向链路上的软切换连同移动站的分集接收能力能够实现更高的数据传输率。增加的数据率可以通过来自基站的冗余传输或通过多个流的发射分集而实现。在一些情况中，如果可以通过前向链路软切换而使用较少的时隙而达到 GOS 要求，则可以改善系统容量。在该情况下，基站 4c 和 4d 在单个时隙内同时发射前向链路数据到移动站 6h，如双划线所示。在一实施例中，移动站 4c 和 4d 会同时在一个时隙内只发射到移动站 6h。在另一实施例中，基站 4c 和 4d 可能分配其前向链路功率的一部分以同时传输到移动站 6h，用剩余的功率在同一时隙发射到移动站 6c 和 6d。

除了如上所述满足 GOS 要求或容量限制外，在系统没有全负载时使用前向链路软切换。在相邻小区未达到全负载时，不管移动站 6h 的最小 GOS，处于有限最大数据率的地理区域内的移动站 (诸如移动站 6h) 可以有较高的吞吐量。在许多实例中，当系统未达到全负载时 (即不是每个基站在每个时隙以最大功率发射到唯一用户)，则无论系统内的任何用户以小于最大速率 (由于路径损失引起的恶化的 C/I) 接收数据，仍可能增加整个吞吐量。在这些情况下，前向链路软切换可能能增加到该用户的数据率而不会影响到其它用户的数据率。因此增加了系统的容量。

图 2 是说明本发明的数据通信系统的基本子系统的框图。基站控制器 10 与分组网络接口 24 (这可能是一个或多个分组数据服务节点，或 PDSNs) 接口。公共交换电话网络 (PSTN) 30 以及数据通信网络内的所有基站 4 (简洁之故只在

图 2 内示出一个基站 4)。基站控制器 10 协调数据通信系统内的移动站 6 和其它连到分组网络接口 24 和 PSTN 30 间的通信。PSTN 30 与用户通过标准电话网络接口(图 2 内未示出)。

基站控制器 10 包含许多选择器元件 14(图 2 为简洁之故只示出一个)。一个选择器元件 14 经分配以控制一个或多个基站 4 和一个移动站 6 间的通信。为将元件 14 分配给移动站 6, 通知呼叫控制处理器 16 需要寻呼移动站 6。呼叫控制器处理器 16 然后引导基站 4 寻呼移动站 6。

数据源 20 包含要发射到移动站 6 的数据。数据源 20 将数据提供给分组网络接口 24。分组网络接口 24 接收数据并将数据路由到选择器元件 14。选择器元件 14 发送数据到与移动站 6 通信的每个基站 4。基站控制器 10 和所有基站 4 间的链接称为前述的回程网络。每个基站 4 维持包含要发射到移动站 6 的数据队列。

在示例实施例中, 在前向链路上, 数据分组是指独立于数据率的预定量的数据。数据分组用其它控制和编码比特格式化并经编码。如果数据传输在多个 Walsh 信道上发生, 则编码后分组被多路分解为并行流, 每个流在一个 Walsh 信道上发射。

数据然后从数据队列 40 以数据分组形式发射到信道元件 42。对每个数据分组, 信道元件 42 插入必要的控制字段。数据分组、控制字段、帧校验序列比特以及码尾比特组成了格式化的分组。信道元件 42 然后对一个或多个经格式化的分组编码并在编码的分组内对码元交织(即重排序)。下一步, 经交织的分组用扰码序列经扰码, 用 Walsh 覆盖码覆盖, 并用长 PN 码以及短 PNI 以及 PNQ 码扩展。扩展的数据经正交调制、滤波并由 RF 单元 44 内的发射机放大。前向链路信号通过前向链路 50 上的天线 46 通过空中发射。

如上描述, 基站 4 一般包含多个扇区(未示出)。领域内的技术人员可以理解在基站的任何一个扇区上的传输能使用数据队列 40, 因此将基站 4 的一个扇区加入已包含基站 4 的一个扇区的活动集合不需要在回程网络上(基站控制器 10 和多个基站 4 间的连接)的附加信令和数据传输。

在移动站 6 处, 前向链路信号由天线 60 接收, 并路由到前端 62 内的接收机。接收机将信号滤波、放大、正交解调并量化。数字化的信号提供给解调器(DEMOD)64, 在此用长 PN 码和短 PNI 和 PNQ 码经解扩展, 用 Walsh 覆盖解覆盖并用相同的扰码序列被解扰码。已解调数据提供给解码器 66, 它实现与在基站

4 实现的信号处理功能相反的步骤，特别是解交织、解码以及帧校验功能。已解码数据提供给数据宿 68。如上所述的硬件支持在前向链路上的数据、消息、语音、音频以及其它通信传输。

可以通过许多实现完成系统控制和调度功能。信道调度器 48 的位置取决于是需要集中式还是分布式的控制/调度处理。例如，对分布式处理，信道调度器 48 可以位于每个基站 4 内部。相反，对于集中处理，信道调度器 48 可以位于基站控制器 10 内，且设计成协调多个基站 4 的数据传输。还可以考虑在此描述的功能的其它实现且在本发明的范围内。

如图 1 示出，移动站 6 散布在数据通信系统内，且在前向链路上与零个或一个基站 4 通信，如果软切换情况时则与多于一个基站 4 通信。在示例实施例中，信道调度器 48 协调一个基站 4 的前向链路数据传输。在示例实施例中，信道安排器 48 连到数据队列 40 以及基站 4 内的信道元件 42，并接收队列大小（它指示要发射到移动站 6 的数据量）以及来自移动站 6 的数据请求信道（DRC）消息。信道调度器 48 调度高速率数据传输，使得能实现最大数据吞吐量和最小传输延时的系统目标。

在示范实施例中，数据传输部分根据通信链路质量进行调度。根据链路质量选择传输速率的示例通信系统在美国专利申请序列号 08/741320 内揭示，题为“METHOD AND APPARATUS FOR PROVIDING HIGH SPEED DATA COMMUNICATIONS IN A CELLULAR ENVIRONMENT”，提交于 1996 年 9 月 11 日，转让给本发明的受让人，并在此引入作为参考。在本发明中，数据通信的调度可以基于附加考虑，诸如用户的 GOS、队列大小、数据类型、已经历的延时量以及数据传输的误差率。这些考虑在美国专利申请号 08798951 以及美国专利号 5923650 内有详细描述，前者题为“METHOD AND APPARATUS FOR FORWARD LINK RATE SCHEDULING”，提交于 1997 年 2 月 11 日，后者提交于“METHOD AND APPARATUS FOR REVERSE LINK RATE SCHEDULING”，两者均转让给本发明的受让人，并在此引入作为参考。在安排数据传输进度内还可以考虑其它因子，且在本发明的范围内。

本发明的数据通信系统支持反向链路上的数据和消息传输。在移动站 6 内，控制器 76 通过将数据或消息路由到编码器 72 而处理器数据或消息传输。控制器 76 可以在微控制器、微处理器、数字信号处理（DSP）码片内或 ASIC 编程以实现上述的功能。

在示例实施例中，编码器 72 对与前述的美国专利号 5504773 内描述的空白和突发信令数据格式一致的消息编码。编码器 72 然后生成并附加一 CRC 比特集合，附加一码尾比特集合，对数据和附加的比特编码，并在编码后的数据内对码元重排序。交织后的数据提供给调制器 (MOD) 74。

调制器 74 能在许多实施例内实现。在示例实施例中，交织的数据用 Walsh 码覆盖，用长 PN 码扩展，并进一步用短 PN 码扩展。扩展后的数据提供给前端 62 内的发射机。发射机对反向链路信号调制、滤波、放大并将其在反向链路 52 上通过天线 46 通过空中发射。

在示例实施例中，移动站 6 根据长 PN 码对反向链路数据扩展。每个反向链路信道根据公共长 PN 序列的时间偏置定义。在两个不同的偏置处，产生的调制序列是不相关的。移动站 6 的偏置根据移动站 6 的唯一数字标识而确定，这在 IS-95 的示例实施例中移动站 6 是移动站特定标识号。因此，每个移动站 6 在根据其唯一电子序列号确定的一个不相关反向链路信道上发射。在另一实施例中，除由公共 PN 码的偏置生成的反向链路信道外，反向链路信道可能用唯一、不相关码定义。

在基站 4，反向链路信号由天线 46 接收并提供给 RF 单元 44。RF 单元 44 对信号滤波、放大、解调并量化，并提供数字化的信号给信道元件 42。信道元件 42 用短 PN 码和长 PN 码对数字化的信号解扩展。信道元件 42 还实现 Walsh 码解覆盖以及导频和 DRC 抽取。信道元件 42 然后将已解调数据重排序，对解交织数据解码并实现 CRC 校验功能。经解码的数据 (例如数据或消息) 提供给选择器元件 14。选择器元件 14 将数据和消息路由到合适的目的地。信道元件 42 还将质量指示符 (它指明接收到的数据分组的条件) 转发到选择器元件 14。

如上所述，在本发明中，移动站 6 可能同时与一个或多个基站 4 通信。移动站 6 采取的行动取决于移动站 6 是否处于软切换。以下将分开讨论这两种情况。

考虑第一种情况，移动站 6 不处于软切换 (即它只与基站 4 通信)。参考图 2，到特定移动站 6 的数据提供给选择器元件 14，该元件已被分配以控制与该移动站 6 的通信。选择器元件 14 将数据转发到基站 4 内的数据队列 40。基站 4 对数据排队并在控制信道上发射寻呼消息。基站 4 然后监控反向链路 DRC 信道上来自基站 6 的 DRC 消息。如果在 DRC 信道上没有检测到信号，则基站 4 能重发寻呼消息直到检测到 DRC 消息。在预定数量的重传后，基站 4 能中止处理

或重新开始与移动站 6 的呼叫。

在示例实施例中,移动站 6 将以 DRC 消息的形式的请求的数据率发射到 DRC 信道上的基站 4。在另外实施例中,移动站 6 将前向链路信道质量指示(例如 C/I 测量)发射到基站 4。在示例实施例中,DRC 消息在每个时隙的前一半内发射。基站 4 然后用剩余的半个时隙对 DRC 消息解码,并配置在下一相继时隙内数据传输的硬件(如果该时隙可用于到移动站 6 的传输)。如果下一相继时隙不可用,则基站 4 等待下一可用时隙并继续监控 DRC 信道上的新 DRC 消息。

在第一实施例中,基站 4 以请求的数据率发射。该实施例使移动站 6 能作出选择数据率的重要决定。总是以请求的数据率发射的好处在于移动站可以预知哪一数据率。因此移动站 6 只根据请求的数据率对话务信道解调并解码。基站 6 不需要发射消息到移动站 6 指明基站 4 使用的数据率。

在第一实施例中,在接收到寻呼消息后,移动站 6 接连试图在请求的数据率对数据解调。移动站 6 对前向话务信道解调并将软判决码元提供给解码器。解码器对码元解码并对解码后的分组实行帧校验以确定分组是否被正确接收。如果分组被错误接收或如果分组是发送到另一移动站 6 的,则帧校验会指明分组差错。另外在第一实施例中,移动站 6 在一时隙一时隙基础上对数据解调。在示例实施例中,移动站 6 能根据包括在每个发射的数据分组内的先导序列确定是否是发送到它的数据传输,如下描述。因此,如果确定了传输是发送到另一移动站 6 的,则移动站 6 能中止解码过程。在两种情况下,移动站 6 将发射否定确定(NACK)消息到基站 4 以确认数据单元的不正确接收。在接收到 NACK 消息时,错误接收的数据单元经重传。

NACK 消息的传输可以以类似于 CDMA 系统中的误差指示符比特(EIB)的传输的方式实现。EIB 传输的实现和使用在美国专利号 5568483 内揭示,题为“METHOD AND APPARATUS FOR THE FORMATTING OF DATA FOR TRANSMISSION”,转让给本发明的受让人,在此引入作为参考。另外,NACK 可与消息一起发送。

在第二实施例中,数据率由基站 4 和来自移动站 6 的输入确定。移动站 6 实现 C/I 测量并将链路质量指示(例如 C/I 测量)发射到基站 4。基站 4 能根据基站 4 可用的资源调整请求的数据率,诸如队列大小和可用发射功率。经调整的数据率可以以调整后的数据率在数据传输前或同时发射到移动站 6,或可以在数据分组的编码时指明。在第一种情况中,其中移动站 6 在数据传输前接收已调整的数据率,移动站 6 以第一实施例中描述的方式对接收到的分组解调并

解码。在第二实施例中，其中已调整的数据率与数据传输一起发射到移动站 6，移动站 6 能对前向话务信道解调并存储已解调数据。在接收到已调整数据率时，移动站 6 根据已调整数据率对数据解码。在第三种情况下，其中在编码的数据分组内指明已调整数据率，移动站 6 对所有的候选速率解调并解码，并为已解码数据的选择后验确定发射速率。实现速率确定的方法和装置在美国专利号 5751725 以及美国专利号 6175590 内得到详细揭示，前者题为“METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING THE RATE OF RECEIVED DATA IN A VARIABLE RATE COMMUNICATION SYSTEM”，后者也题为“METHOD AND APPARATUS FOR DETERMINING THE RATE OF RECEIVED DATA IN A VARIABLE RATE COMMUNICATION SYSTEM”，两者都转让给本发明的受让人，在此引入作为参考。对以上描述的所有情况，如果帧校验结果是否定的，则移动站 6 如上所述发射 NACK 消息。

此后的讨论是基于第一实施例，其中移动站 6 将 DRC 消息发射到基站 4，该消息指明请求的数据率，除非另外指明。然而，在此描述的发明也同样可以应用于第二实施例，其中移动站 6 将链路质量指示发射到基站 4。

现在考虑第二种情况，其中移动站 6 处于软切换，即它同时与多个基站 4 通信。如上描述，在一定情况下，考虑到容量，即使在软切换情况下，移动站 6 只可能在前向链路上接收来自单个基站 4 的数据。不管怎样，如上所述，在一定条件下，GOS 和/或容量考虑可能要求在前向链路上处于软切换状态。在反向链路上，多于一个基站 4 的基站能接收、解调并组合来自一个移动站 6 的数据而不影响容量，这是因为移动站 6 能从它所处的任何位置发射而不管有多少基站 4 在监控其传输。实际上，当多个基站接收并组合反向链路信号时，在反向链路上使用软切换能以较低的功率电平发射(因此减少了干扰并增加容量)。

有各种技术确定何时应使用前向链路软切换而不是待命切换。在一实施例中，移动站监控来自可用基站的接收到的 C/I 值，并在合适时刻发送前线链路软切换的 DRC 请求。这可以连同过去接收到的 C/I 值数据率的统计数据以及 GOS 要求一起确定。GOS 如上所述可能包含对所有用户的最低标准。另外，一些用户可能要求更高的 GOS 要求而不是最低标准。可能根据在任何一个时隙内的最小传输速率、在一些特定时间间隔上的平均吞吐量、接收到的 C/I 或接收到的 C/I 的其它统计测量、数据率和/或吞吐量而测量服务。不管 GOS 是如何定义的，特定移动站 6 可能要确定当前条件保证了将来自多于一个基站前向链路数据在单个时隙内被发射的请求。根据接收到的来自可用基站的 C/I(包括其组合)，

移动能指明哪个活动集合候选应被包括在前向链路软切换传输内。

在另一实施例中，基站 4 或基站控制器 10 能确定何时合适进行软切换。在一实施例中，如同基站 4 可以用于根据移动站提供的链路测量(如上所述)确定前向链路数据率，同一链路质量测量连同过去的链路质量测量和/或先前提供的数据率能用于确定是否提供了合适的 GOS。如果没有，则前向链路软切换正常。在另一实施例中，基站 4 能根据 DRC 上的当前请求的数据率连同先前发送的传输率确定软切换正常。在另一情况下，基站控制器 10 根据整体容量优化以及刚才描述的或是基站或是移动站的测量而确定何时使用前向链路软切换。

可以使用各种方法确定是否开始前向链路软切换。首先，是否来自单个基站的接收 C/I 低于阈值，然后无论何时软切换会使接收到的 C/I 增加到阈值以上从而可以请求软切换。这可以限于双向软切换，或它可以使得任何数量的基站和/或扇区处于软切换。第二，软切换请求可以限于一些情况，其中开始软切换会充分增加 C/I，从而能支持更高数据率的子集中的一个。例如，在一些系统中，有可用的离散数的数据率，这可以根据接收到的 C/I 在 DRC 上请求。如果软切换引入的改善不足以导致更高的数据率，则不会有抵消可能发生的容量恶化的好处。类似地，软切换可能限于一些可以获得多个于一个增加数据率改善的情况。第三，系统负载可以成为考虑的因子。在不同的负载条件下，接收到的 C/I 或数据率内要求的裕量改善可以经调整使得多少能较为自由地进行前向链路软切换请求。该第三中方法可以如描述的用于基站控制器或移动站 6 内，同时有合适的消息指明系统内当前的负载(或为更准确，给定移动站 6 的活动集合和/或相邻集合)。

移动站 6 能同时接收来自多个基站 4 的导频信号。如果基站 4 的 C/I 测量在预定阈值之上，则基站 4 能被加入移动站 6 的活动集合内。如上所述，将基站加入活动集合的阈值可能比还未在活动集合内的基站要高。考虑到回程网络拥塞和数据队列 40 的维持，当将基站 4 的一个附加扇区加入到已包含至少一个来自该基站的扇区的活动集合时，可能使用较低的阈值。

一般，刚才描述的阈值没有一个必定要是固定阈值。如在 502 专利中描述的，如果要将扇区或基站加入活动集合，加基站或扇区的其它的技术是计算接收到 C/I 内的裕量改善。为说明该点，如果活动集合只包含接收到的 C/I 很强的单个基站，则发现来自新基站的另一很强的信号可能不能将该基站包括在活

动集合内，这是因为接收到的 C/I 的相对改善很小。相对之下，某移动站，其活动集合包含根据接收到的 C/I 测量的几个较弱基站，可能将带有中等强度的新发现基站加入其活动集合，这是因为，虽然新信号的强度中等，但接收到的 C/I 的相对改善可能超过为将其包含进集合要求的边界阈值。

参考图 2，选择器元件 14 经分配以控制与移动站 6 的通信，它将数据转发到移动站 6 的活动集合内的所有基站 4。接收来自选择器元件 14 的数据的所有基站 4 在其相应的控制信道上将寻呼消息发射到移动站 6。作为响应，移动站 6 实现两个功能。第一，移动站 6 根据包括最佳 C/I 测量的一参数集合选择最佳基站 4。移动站 6 然后选择对应 C/I 测量的数据率，并将 DRC 消息发送到选定的基站 4。另外，如果条件允许，移动站 6 能确定软切换是否正常，且应包括哪个基站(使用上述的技术)。移动站 6 能通过用分配给该特定基站 4 的 Walsh 覆盖覆盖 DRC 消息而将 DRC 消息传输导向特定基站 4。第二，移动站 6 试图根据在每个相继时隙请求的数据率对前向链路信号解调。发到特定基站 4 的 DRC 消息内的软切换请求能发送到基站控制器用于开始软切换。

在发送了寻呼消息后，活动集合内的所有基站 4 监控 DRC 信道上来自移动站 6 的 DRC 消息。同样，由于 DRC 消息是用 Walsh 码覆盖的，所以分配以相同的 Walsh 覆盖的选定基站 4 能对 DRC 消息解覆盖。在接收到 DRC 消息时，选定的基站 4 将在下一可用时隙将数据发送到移动站 6。

在示例实施例中，基站 4 以请求的数据率将包含多个数据单元的分组形式的数据发送到移动站 6。如果数据单元没有被移动站 6 正确接收，则在反向链路上发送 NACK 消息到活动集合内的所有基站 4。在示例实施例中，NACK 消息由基站 4 解调并解码，并转发到选择器元件 14 以作处理。在处理 NACK 消息时，数据单元用上述的过程重传。在示例实施例中，选择器元件 14 将从所有基站 4 接收来的信号组合成一个 NACK 消息，并将该 NACK 消息发送到活动集合内的所有基站 4。

在示例实施例中，移动站 6 能检测到最佳 C/I 测量内的变化，并动态地在每个时隙处请求来自不同基站 4 的数据传输以改善效率。当使用待命软切换时，在任何给定时隙数据传输只来自一个基站 4，所以活动集合内的其它基站 4 可能不知道哪些数据单元(如果有的话)被发送到移动站 6。在示例实施例中，发射基站 4 将该数据传输通知选择器元件 14。选择器元件 14 然后将消息发送到活动集合内的所有基站 4。在示例实施例中，发射的数据被假设已由移动站 6

正确接收。因此，如果移动站 6 请求来自活动集合内不同基站 4 的数据传输，新基站 4 发送剩余的数据单元。在示例实施例中，新基站 4 根据来自选择器元件 14 的最近传输更新而发送。或者，新基站 4 根据度量(诸如平均传输率以及先前来自选择器元件 14 的更新)使用预测方案选择下一发射的数据单元。这些机制最小化了同一数据单元由多个基站 4 在不同时隙重复重传输的可能，因此缓解了效率损失。当分配给数据单元唯一序列号时，基站 4 能重发不按顺序的错误接收的数据单元。在示例实施例中，如果出现一个空洞(或未发送数据单元)(例如，由于一个基站 4 到另一基站 4 的软切换的结果)，则丢失的数据单元被视作错误接收。移动站 6 发送对应丢失数据单元的 NACK 消息，且这些数据单元被重传。

在示例实施例中，活动集合内的每个基站 4 维持独立的数据队列 40，该队列包含要发射到移动站 6 的数据。选定的基站 4 按顺序发射存在于其数据队列 40 内的数据，除了错误接收到的数据单元的重传和信令消息之外。在示例实施例内，在传输后在队列 40 中删除发射的数据单元。

图 3 是根据一示例实施例描述将一个或多个基站加入活动集合的步骤的流程图。在框 300 内，为每个可用基站测量在移动站处接收到的信号质量(诸如 C/I)。要搜索的可用基站集合(有时称为相邻和候选集合)，能从一个或多个基站发送到移动站，或可能包括移动站搜索出的基站。假设有 N 个候选基站。每个会在一循环中经测试是否要包含在活动集合内，该循环开始于框 310，设定 $i=1$ 。

在移动站接收到的来自第 i 个基站的 $C/I(C/I_i)$ ，在判决框 320 内与第一阈值(阈值 1)比较。如果 C/I_i 超过阈值 1，则基站 i 在框 350 内被加入活动集合。流程然后进行到框 360 以确定是否需要测试另外的候选。如果 C/I_i 不超过阈值 1，则处理进行到框 330 以确定是否基站 i 的另一扇区已经包含在活动集合内。如果是，则 C/I_i 在判决框 340 内与第二阈值(一般较低)(阈值 2)比较。如果超过第二阈值，则处理进行到框 350 以将基站 i 加入到活动集合。如上所述，将另外的扇区加入到其基站已存在的活动集合对队列维护和回程网络话务的要求相对较低，所以对这些扇区较低的阈值比较适合。如果在判决框 330 活动集合内不存在基站 i 的其它扇区，或如果在判决框 340 未超过阈值 2，则处理进行到框 360。

在框 360， i 的被增加一，且如果在判决框 370 内 $i>N$ ，则已测试整个候选

集合, 且流程进行到框 380。如果 i 小于或等于 N , 则仍要测试附加的候选, 且通过进行到框 320 重复循环, 如上所述。在框 380 内, 发送消息到一个或多个基站以及到基站控制器以指明活动集合的新状态。已知有各种方法可以建立并发送该种消息。

值得注意的是, 对阈值 1 和阈值 2 可以应用任何数量的阈值确定过程。例如, 可以用简单的静态阈值确定这两个阈值。或者, 相对静态阈值可以根据系统变量而确定, 诸如整体负载或所论移动站的相对 GOS。如上所述, 可以为每个新的候选计算阈值, 使得加入该候选的增加的好处超过一些增量优势阈值。可以考虑多种确定阈值的过程并在发明的范围内。

图 4 是根据示例实施例描述将一个或多个基站从活动集合移去的步骤的流程图。这类似于参考图 3 描述加入基站的处理。在框 400 内, 为活动集合内的每个基站测量移动站处接收的信号质量(诸如 C/I)。假设活动集合包含 N 个基站。每个会在一个循环中经测试以决定它是否要留在活动集合内, 该循环通过在框 410 内设定 $i=1$ 而初始。

在移动站接收到的来自第 i 个基站的 $C/I(C/I_i)$, 在判决框 420 内与第二阈值(阈值 2)比较。如果 C/I_i 不超过阈值 2, 则基站 i 在框 450 内从活动集合中移去。流程然后进行到框 460 以确定是否需要测试另外的候选。如果 C/I_i 超过阈值 2, 则处理进行到框 430, 其中 C/I_i 与第一阈值(一般高于第二阈值)——阈值 1 比较。如果不超过阈值 1, 则处理进行到框 440 以确定是否基站 i 有另一扇区在活动集合内。如果没有, 则处理进行到框 450 以将基站 i 从活动集合中移去。如果在判决框 430 处超过阈值 1, 或在判决框 440 处在活动集合内已有基站 i 的另一扇区, 则基站 i 不需要从活动集合中被移去。处理进行到框 460。(值得注意的是可能期望增加另外的步骤(未示出)以保证两个基站扇区不会一直留在活动集合内(在这两者没有一个超过第一即较高阈值时))。

在框 460, i 被递增一, 且如果在判决框 470 内 $i > N$, 则已测试整个候选集合, 且流程进行到框 480。如果 i 小于或等于 N , 则仍要测试附加的候选, 且通过进行到框 420 重复循环, 如上所述。在框 480 内, 发送消息到一个或多个基站以及到基站控制器以指明活动集合的新状态。已知有多种方法可以建立并发送该种消息。

值得注意的是, 对图 4 描述的阈值 1 和阈值 2 可能与图 3 相关的对应的阈值相同。然而, 这也不一定——移去阈值可以不同于加入阈值。图 3 描述的确

定阈值的各种技术可以应用于图 4 描述的阈值。

图 5 是根据示例实施例描述使用多个切换准则的流程图。在框 500 内，接收到的来自活动集合内的每个基站的 C/I 在移动站处经测量。在判决框 510 内，最大 C/I 与阈值相比较。如上所述，其它前向链路质量测量可以替代 C/I。以上揭示了各种确定该阈值的方法。例如，可以设定最小阈值，使得给定该 C/I 测量能支持对应的最小数据率。该阈值可能在不同移动站内设定各不相同（如果它们之间存在不同的 GOS 要求）。根据移动站在过去接收的平均吞吐量可能改变该阈值。例如在某给定时间内可能较低的 C/I 因此较低的数据率对于某给定移动站是可以接受的，但如果平均吞吐量对于某给定 GOS 是不可接受时，则需要将其增高。

如果在判决框 510，最大 C/I 在阈值之上，则可以执行待命软切换。只有单个带有最大 C/I 的基站要求发送可接受数据率。在框 520 内，准备用于待命软切换的 DRC 消息以标明该基站。该消息还可能标明数据率或者给出前向链路质量的测量，如上所述。在框 530 内将消息发射给基站，且可能使用上述的 Walsh 覆盖技术特别发送到该基站。基站在框 540 处接收消息，并在下一时隙发射到移动站。值得注意的是，基站在移动环境改变时可能继续监控来自移动的 DRC 消息。

如果在判决框 510 处，最大 C/I 不超出阈值，则需要前向链路软切换以获得该 C/I 阈值。在框 550，标识一个或多个附加基站，这些基站的组合的发送的 C/I 超过最小阈值。如果活动集合基站按接收到的 C/I 递减顺序排序，则一种方法是测试按顺序加入的基站的组合的 C/I 直到达到阈值。可以考虑多种其它方法且在发明范围内。

在框 560，准备包括相关基站的软切换的 DRC 消息。在框 570，消息通过一个或多个基站发送到基站控制器。在框 580 内，基站控制器设定在下一可用时隙发送到移动站的软切换的前向链路。

值得注意的是以上揭示的所有实施例，方法步骤可以互换而不偏离本发明的范围。

本领域的技术人员可以理解，信息和信号可以使用各种不同的科技和技术的任何一种表示。例如，上述说明中可能涉及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片最好由电压、电路、电磁波、磁场或其粒子、光场或其粒子、或它们的任意组合来表示。

本领域的技术人员还可以理解, 这里揭示的结合这里描述的实施例所描述的各种说明性的逻辑框、模块和算法步骤可以用电子硬件、计算机软件或两者的组合来实现。为清楚地说明硬件和软件的可互换性, 各种说明性的组件、方框、模块、电路和步骤一般按照其功能性进行阐述。这些功能性究竟作为硬件或软件来实现取决于整个系统所采用的特定的应用程序和设计约束。技术人员可以实现每个特定应用程序的所述功能, 但该种实现决定不应视为是对发明范围的偏离。

这里揭示的结合这里描述的实施例所描述的各种说明性的逻辑块、模块和电路的实现或执行可以用: 通用处理器、数字信号处理器(DSP)、应用专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、离散门或晶体管逻辑、离散硬件组件或以上的任意组合。通用处理器最好是微处理器, 然而或者, 处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合, 例如 DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器和 DSP 核或任何其它该种配置。

这里揭示的结合这里描述的实施例所描述的各种说明性的方法的步骤或算法可以直接体现在硬件内、处理器执行的软件模块内或两者的组合内。软件模块可以驻留于 RAM 存储器、快闪(flash)存储器、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、移动盘、CD-ROM、或本领域中已知的其它任意形式的存储媒体中。一示范存储介质最好耦合到处理器为了能够从存储介质读取写入信息。或者, 存储介质可以整合到处理器。处理器和存储介质可驻留于应用专用集成电路 ASIC 中。ASIC 可以驻留于用户终端内。另外, 处理器和存储介质可以驻留于用户终端中作为离散元件。

上述揭示的实施例的描述使本领域的技术人员能制造或使用本发明。这些实施例的各种修改对于本领域的技术人员来说是显而易见的, 这里定义的一般原理可以被应用于其它实施例中而不使用创造能力。因此, 本发明并不限于这里示出的实施例, 而要符合与这里揭示的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

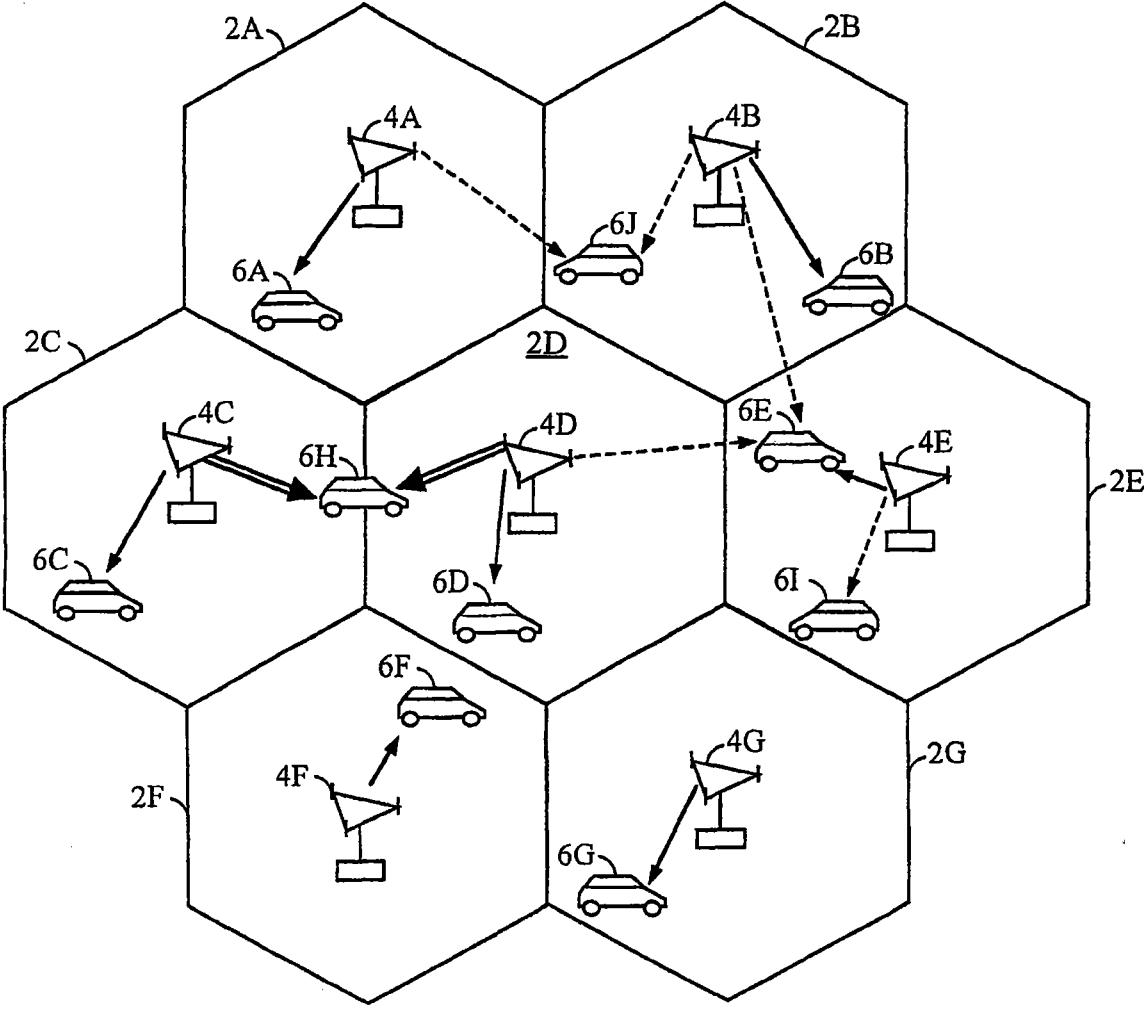


图 1

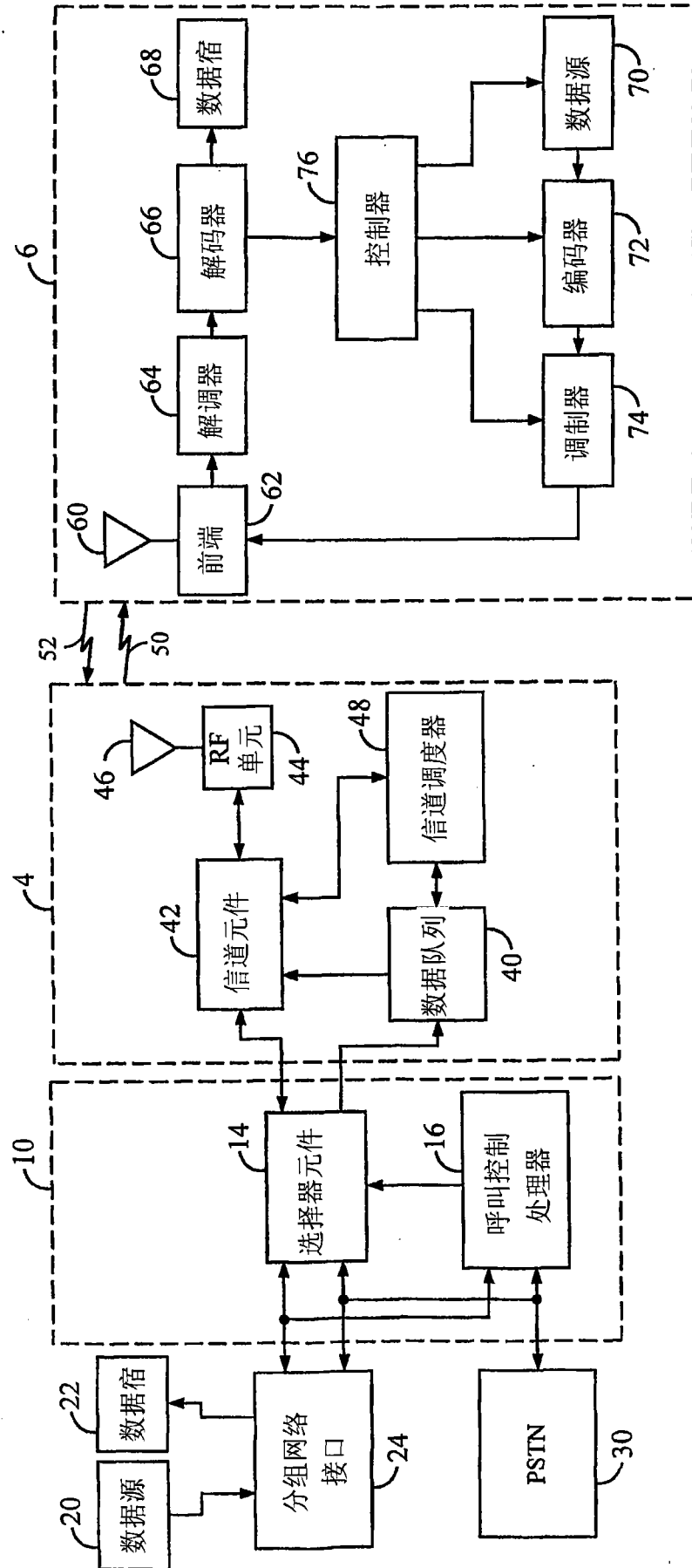


图 2

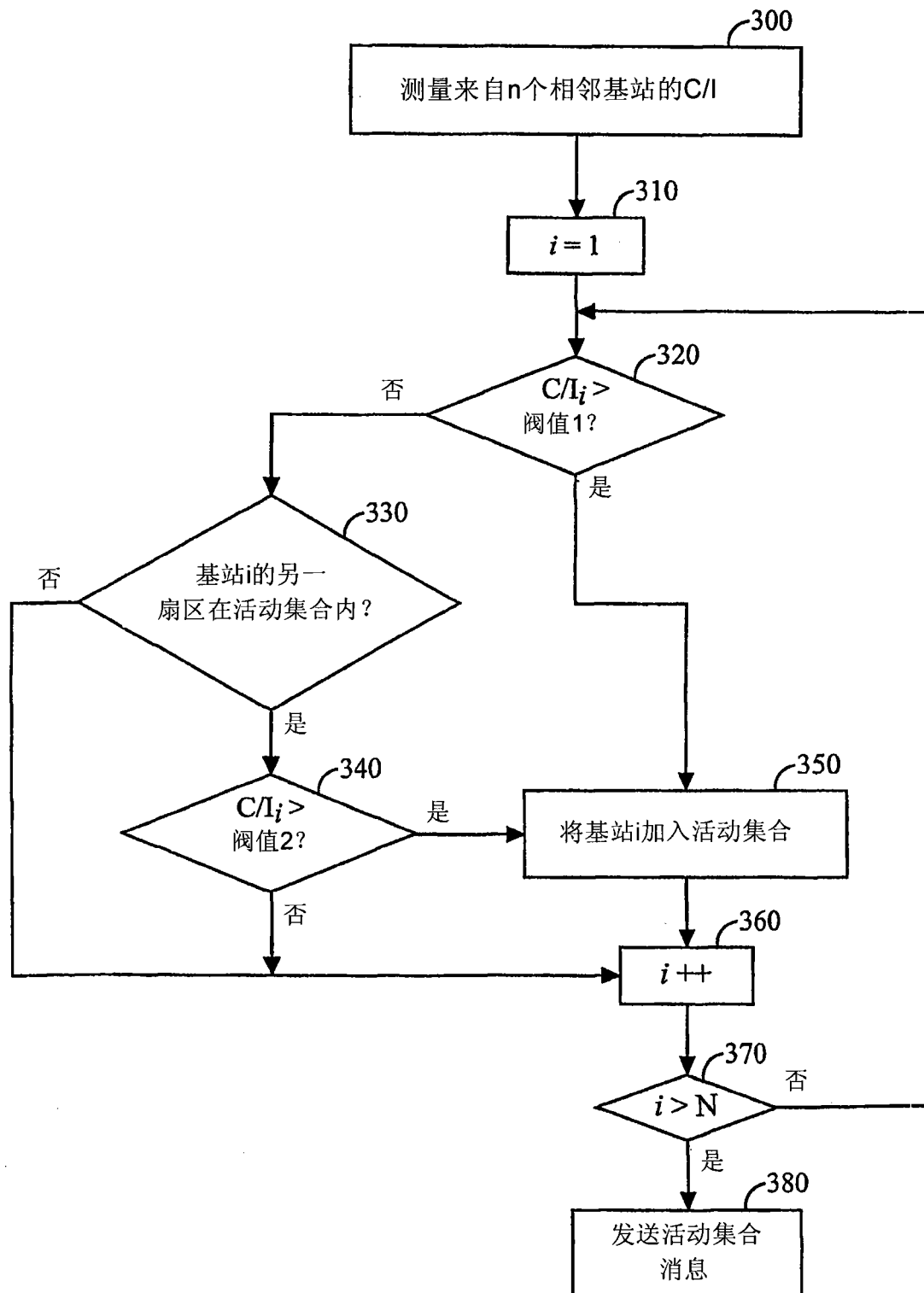
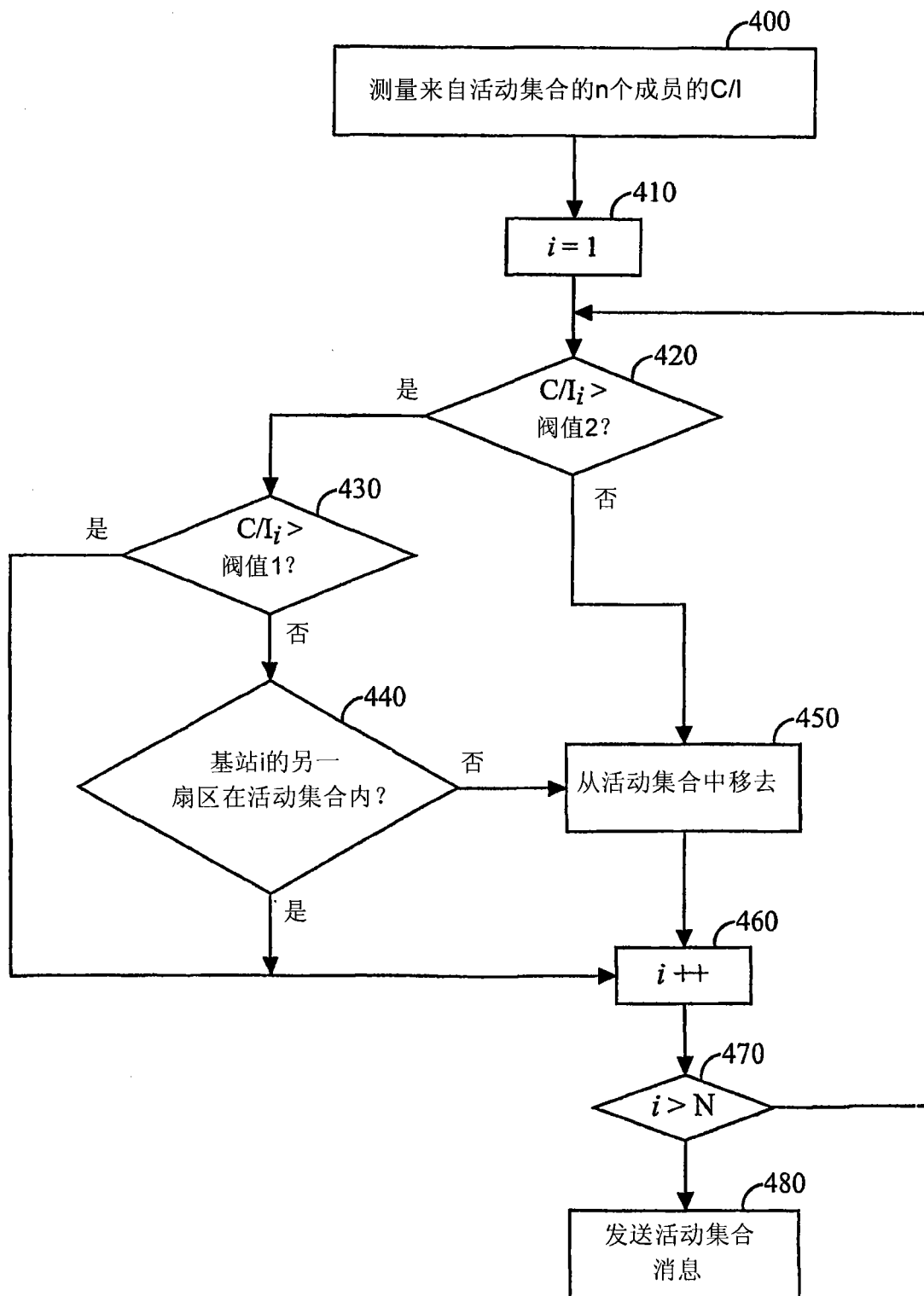


图 3



图

4

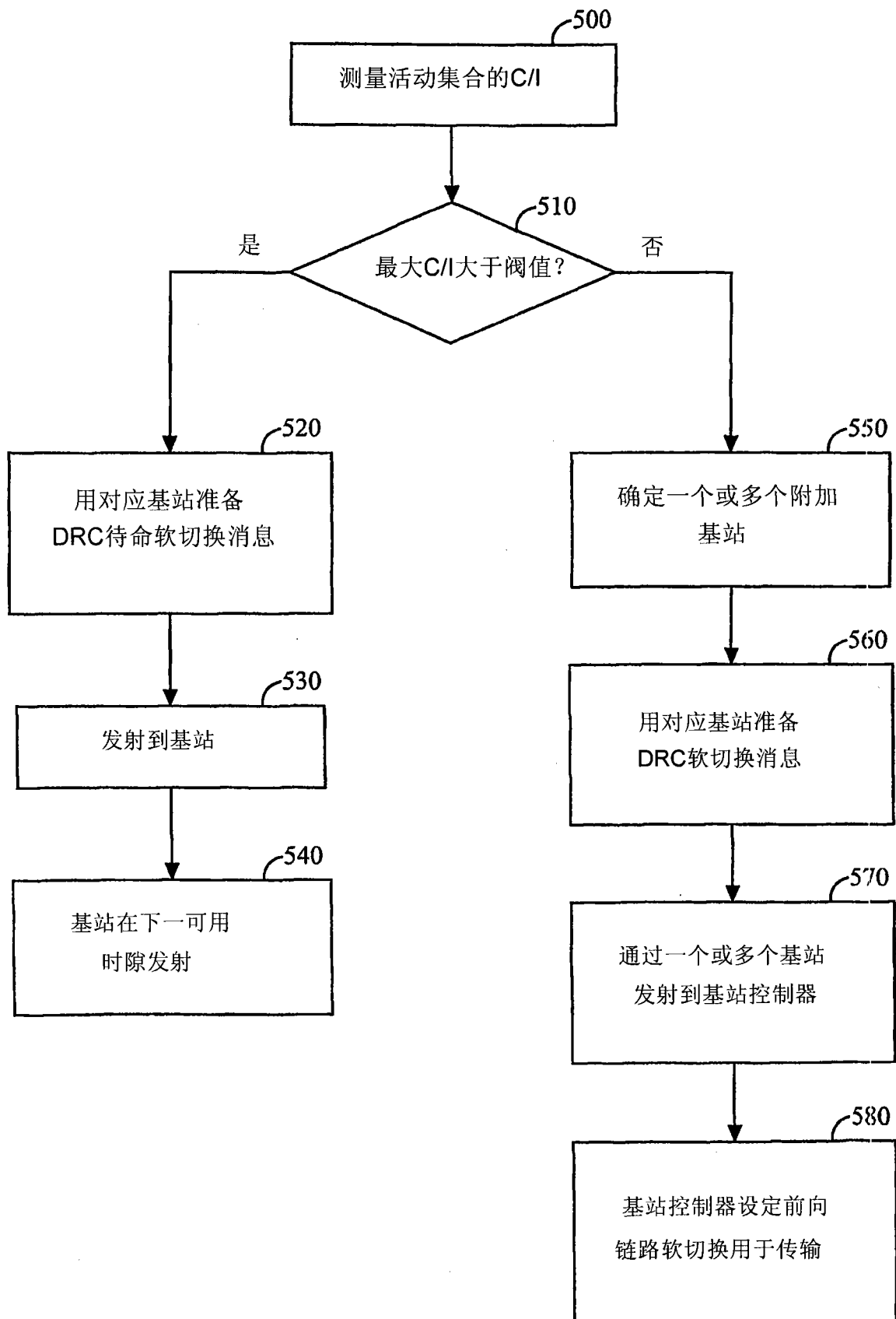


图 5