[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H04Q 7/22 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 99802871.1

[45] 授权公告日 2007 年 11 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 100348058C

[22] 申请日 1999.1.29 [21] 申请号 99802871.1

[30] 优先权

[32] 1998. 2.13 [33] US [31] 60/074,688

[32] 1998.12. 1 [33] US [31] 09/201,777

[86] 国际申请 PCT/SE1999/000125 1999.1.29

[87] 国际公布 WO1999/041918 英 1999.8.19

[85] 进入国家阶段日期 2000.8.11

[73] 专利权人 艾利森电话股份有限公司

地址 瑞典斯德哥尔摩

[72] 发明人 D·图里纳 B·Y·珀松

[56] 参考文献

US 5420864A 1995.5.30

WO 9733389A1 1997.9.12

审查员 李 轶

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 吴增勇 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

分组数据通信系统中用上行线路状态标志指示可变块调度的方法

[57] 摘要

分组数据通信系统利用在下行线路上发送并与下行线路数据交错的 USF(上行状态标志)来为利用同一个物理信道的一个或数个移动用户调度上行线路通信量。 令 USF 的指示可变并在建立分组传输时在控制信令中定义 USF。 USF 向移动用户表明，为从特定的移动用户发出的上行传输保留一个或数个相继的无线电块。 在由所调度的无线电块的数目定义的剩余时间间隔中，移动用户不必接收 USF。当依靠下行线路传输的所有无线电块不必向某个信道上的所有用户广播时，这种解决方案与自适应天线结合尤其有利。

1．一种用于在无线电分组通信系统中传输信息的方法，所述系统的上行和下行传输均被分段为无线电块，而且若干移动站共享单一的传输资源，所述方法包括以下步骤：

当收到上行状态标志时把可以相继发送的可变数目的无线电块通知一个移动站；

在下行传输中从一个基站向所述移动站发送上行状态标志，以便启动所述可变数目的无线电块的上行传输；以及

由所述移动站在所述上行传输中相继发送所述可变数目的块，其中，当所述可变数目大於 1 时，所述向移动站发送上行状态标志的步骤包括：在移动站相继发送可变数目的无线电块期间，所述基站发送至少一个未使用的上行状态标志，用来指示其他移动站不得在传输资源的上行线路上进行传输。

2．按照权利要求 1 的方法，其特征在于：所述通知移动站的步骤包括：在一个移动站和所述系统之间分配传输资源时，规定块的所述可变数目的值。

3．按照权利要求 1 的方法，其特征在于：所述方法是在时分多址系统中执行的方法。

4．按照权利要求 1 的方法，其特征在于：所述方法是在包括自适应天线阵列的基站中执行的方法。

分组数据通信系统中用上行线路状态标志指示可变块调度的方法

本发明一般地涉及分组数据通信系统，更详细地说，涉及动态传输资源分配的方法和设备。

商业通信系统的成长，尤其是蜂窝式无线电话系统的爆炸性成长已经逼使系统设计者寻找在通信质量不降低到用户可以允许的阈值以下的情况下增大系统的容量的途径。同时，用户日益普遍地把移动通信设备用于数据传输，而不是用于语音。作为愈来愈广泛地用于无线电通信系统的业务，人们日益频繁地讨论发送和接收电子邮件和使用万维网浏览器来存取万维网的可能性。响应这一点，通信系统设计者寻找有效地往来于移动用户传输数据信息的途径。

在数据通信和例如语音通信的要求之间存在着根本性的差别。例如，作为实时业务的语音对延迟的要求较高，而数据通信对差错的要求较高，而同时对延迟的要求较低。与电路交换协议相比更适合于数据传输的分组通信协议的使用开始在蜂窝式通信系统中找到应用。目前正在对把分组业务既结合到 GSM 蜂窝式系统，又结合到 DAMPS 蜂窝式系统进行标准化。

今天， GSM 系统提供一种可以用来与外部数据网络互连的电路交换数据业务。电路交换数据业务既用在电路交换，又用于分组交换的数据通信。为了使分组交换数据通信更加有效，引入了一种被称为 GPRS(通用分组无线电业务)的新的分组交换数据业务，作为 GSM 的一部分。 GPRS 考虑到了分组交换通信，例如， IP 或虚电路交换通信。 GPRS 既支持无连接协议(例如， IP)，又支持面向连接的协议(X.25)。采用分组交换数据通信协议的优点之一是，单个传输资源可以在多个用户之间分享。这样，在例如， GSM 蜂窝式系统的情况下，

无线电频率载波上的一个时隙可以由多个移动用户利用来接收和发送数据。共享的传输资源由蜂窝式系统的网络侧管理，既用于上行线路，又用于下行线路传输。

GPRS 是一种 GSM 业务并使用一部分 GSM 信息基本设施。GSM 通信系统的那些部分在欧洲远程通信标准协会(ETSI)文件 ETS 300 574 中作了描述，此文件包括于此作参考。

在蜂窝式系统中引入分组数据协议的一个优点是能够支持高数据速率传输，并同时实现无线电接口上无线电频率带宽的灵活性和有效利用。GPRS 的概念是为一种所谓“多时隙操作”设计的，其中允许单个用户同时占用一个以上的传输资源。

图 1 举例说明 GPRS 网络体系结构的概况。来自外部网络 122，124 的信息分组在 GGSN(网关 GPRS 业务节点)120 处进入 GPRS 网络。然后该分组选择从 GGSN 120 经由基干网络 118 到达向所寻址的 GPRS 移动用户所在的区域提供服务的 SGSN(业务 GPRS 支持节点)116 的路由。在专用的 GPRS 传输中该分组选择从 SGSN 到正确的 BBS(基站系统)的路由。GPRS 寄存器 115 将保持所有的 GPRS 预约数据。GPRS 寄存器可以与也可以不与 GSM 系统的 HLR(国内地址寄存器)114 集成在一起。用户数据可以在 SGSN 和 MSC 之间交换，以保证业务交互作用，诸如受限制的漫游等。

图 2 举例说明 GPRS 系统分组转换的流程。D. Turina 等在“GSM 中分组数据信道用的多时隙 MAC 层操作的建议” ICUPC,1996,Vol.2, pp.572-576 一文中对此也作了简短的描述，此文附此作参考。

从网络 210 收到的分组被映射在一个或多个逻辑链接控制(LLC)帧 212 上，后者包含信息字段、帧头(FH)和帧检查序列(FCS)。一个 LLC 帧映射在多个无线电链接数据块(RLC 数据块)214 上，其中的每一个都包括块头(BH)、信息字段和块检查序列(BCS)，它在接收机上可以用来检查信息字段中的差错。正如本专业的技术人员会意识到的，块是分组中可以通过无线电接口从新发送的最小部分。RLC 块被进一步映

射在物理层无线电块上。在 GPRS 系统中，一个无线电块映射在一个 GSM 物理信道上相继发送的 4 个标准短脉冲串上。

块头包括上行线路状态标志(USF)字段，以支持上行线路上的动态介质访问方法。USF 用在分组数据信道中，以便允许来自若干个移动用户的无线电块的多路复用，亦即上行线路中共享传输资源的动态分配。USF 包含 3 个信息位，供用于上行线路通信的多路复用的 8 个不同的USF状态的编码用。USF被包括在下行线路中传送的每一个无线电块的开始位置，亦即与向特定移动用户的下行通信交叉。因为 USF 是在下行线路的每一个无线电块中发送的，所以使用动态分配方法并共享某一个传输资源的所有移动用户都必须不断地监听下行线路信道，以便确定 USF 是否表明对任何移动用户有空闲的上行线路传输。若 USF 指示一个移动用户，则在下一个上行线路无线电块中允许进行上行线路传输。这种技术举例说明于图 3 中，其中 USF=R1，表明移动用户 1(MS1)可以把随后的 4 个脉冲串用来在上行线路中传输。但是，在多时隙分配的情况下，当一个移动用户在每一个 TDMA(时分多路)帧中被分配一个以上时隙时，在 4 个 TDMA 帧过程中可以传输一个以上的 RLC 块，每一个单一的 RLC 块总是经 4 个脉冲串交叉在一个物理信道上，亦即时隙上。然后按照图 3，若 USF = R2，则这表明移动用户 2(MS2)可以把随后的 4 个脉冲串用来在上行线路中传输。数值 F 代表一个由移动用户用来启动上行线路传输的分组随机存取信道(PRACH)。

当考虑到使用增大蜂窝式系统容量和稀有的无线电资源的有效使用的自适应天线阵列时，采用上述协议的缺点就变得明显了。天线阵列的实现可以考虑到无线电信号更有效的传输和接收，因为所传输的能量可以用天线波瓣指向某台接收机。这显著地限制了蜂窝式系统中的整个干扰电平，发射输出功率可能减少并限于偏离例如基站发射机的某些方向。

有效地利用自适应天线对增大将来的蜂窝式系统的容量极其重

要。但是如果例如针对特定移动用户的下行线路通信交叉在与打算供其他用户用的下行线路控制信令的相同的脉冲串中，则对于实现自适应天线所达到的性能增益是有限制的。一个例子是包括在给特定用户的下行线路传输中的上述 USF 标志。不同的移动用户可以在地理上相距很远，于是不可能把所传输的信号能量只集中到一个或几个方向上。类似地，对于指向一个以上的移动用户的传输，难以获得有效的功率控制算法。

采用上述协议的另外一个缺点是,(不)可能为了下行线路上的某些无线电块引入新的调制。就是说， GSM 中的最新发展提出对无线电条件良好因而整体上可以增大该用户的数据速率和系统吞吐量的用户使用新的更高水平的调制。最好能够自由地利用下行线路上现有的和新的调制对无线电块进行多路复用，因而获得中继增益。在当前的协议中，在一个 GPRS 移动站正在监视必须到达使用现有调制的无线电块中的 USF 的情况下，这是不可行的。

克服这个缺点的一个可能性是，在初始建立信令规定什麽时候用户被允许在上行线路上进行发送的情况下，使用固定的分配介质存取方法。但是，由于例如在分配传输资源上灵活性增大，在上行线路上具有动态多路复用有好处。

本发明的一个目的是通过在上行线路传输资源多路复用方面引入额外的灵活性而提高使用动态资源分配方法的分组数据通信系统的效率。在下行线路上利用 USF 来表示移动用户被调度来在物理信道上传输任意个数相继出现的无线电块，移动用户在此后的若干个下行块的过程中不必监听 USF，其个数根据在给特定的移动站的信道分配消息中给出的指示确定。

当分配传输资源、亦即物理信道时在初始信令中规定接收 USF 就是向移动用户表明利用上行线路分配。在 TDMA 系统中，物理信道可以是一个时隙。在多时隙系统中，可以分配几个时隙，但将为每一个分配的时隙指定不同的 USF 值，后者可以表示也可以不表示在上行线

路中有同样数目连续的无线电块传输。另外，根据各个信道分配的不同，USF的一次出现可以向不同的用户表示不同数目的上行无线电块传输。通过在物理信道上为上行线路传输调度任意个数连续的无线电块的传输，在调度最后的上行线路无线电块之前，移动用户就没有必要在那个传输过程中监听USF。结果，下行线路上的传输可以用自适应天线和功率控制算法来比较有效地完成，而整个干扰亦得以减少。

根据参照附图对最佳实施例的以下描述，对本发明的上述目的和特征将会更加清楚，附图中:

图1举例说明GPRS网络的体系结构;

图2举例说明示范性分组数据通信系统中分组传输流程和信息映射;

图3举例说明表示上行线路传输多路复用的USF标志;

图4举例说明由代表一个上行线路无线电块传输的USF执行的上行传输多路复用;

图5举例说明由代表一个以上的上行线路无线电块传输的USF执行的上行传输多路复用；以及

图6举例说明按照本发明的分组数据通信系统中示范性通信状态。

现将就GPRS系统描述本发明，其中为利用下行线路中的USF传输方法的的多路复用移动用户提供动态资源分配方法。共享一个传输资源的移动用户监听下行线路中的USF传输，以便确定何时允许上行传输。

上行动态分配方法，按照传统的系统，是基于一个无线电块的USF粒度，亦即下行无线电块中一个USF的出现确定上行线路仅仅保留一个块。这举例示于图4，这里每一个下行线路无线电块包括向移动用户分配下一个上行块的USF。

本发明认识到，每一次信道分配的USF粒度可以从一个改变为几个相继的块，这意味着被分配的USF每出现一次将被移动用户解释为

给上行传输分配几个相继的无线电块。这一技术略微缩小了动态分配方法的灵活性，但是为其他应用提供了好处。

因为在上线线路上保留多个块可以在任何地方开始，所以最好仅仅在一系列块中的头一个块中广播适当的 USF，而同时在其余的无线电块中传输 USF 的未用值，以便防止其他用户进行上行传输。以前接收了若干个相继的无线电块的分配指示的移动用户将在接收到这样未用的 USF 时在由上行线路分配限定的周期内将其忽略。为了其他目的，例如为了有办法在某些情况下、诸如在某些控制信息的传输过程中使移动用户保持不传输，在分组数据信道上必须有未使用的 USF。

USF 出现一次给一个上行时隙分配例如 4 个相继的无线电块，就有可能比较自由地在下行线路上使用其余的 3 个无线电块。这将大大地简化自适应天线阵列的使用，在这里，至少在 4 个无线电块中有 3 个在下行线路中在指向当前正在接收的下行无线电块的移动站(MS)的波瓣内进行发送。这种分配例子举例示于图 5。在图 5 中，举例说明一个表明把 4 个相继的无线电块分配给移动用户 1 的 USF。这种分配仅在第一个无线电块中表示，并假定接着的 3 个无线电块可以用于上行传输。跟在表示分配给移动用户 1 的无线电块后面的这 3 个相继的下行线路块包括未使用的 USF(Un)，后者表明接收它的移动用户不得在上行线路上传输。在这个时间的过程中，下行传输不必为上行传输多路复用的目的而达到移动用户 1，相反可以用天线阵列传输波瓣指向在下行线路上进行接收的移动用户。有时这当然可以与调度在上行线路上进行传输的移动用户一样。

本专业的技术人员会认识到，举例示于图 5 的相继的无线电块的个数仅仅作为例子。事实上，可以在上行线路上调度任何个数的相继的无线电块。USF 的意义在初始信令中和把物理信道分配给移动用户时定义。在本发明的一个替代实施例中，USF 的意义对于，例如某小区中所有的移动用户都是相同的，也可以广播移动用户可以传输的块数。USF 本身也可以用来规定准备传输的相继的无线电块的个数。在

这样的情况下，USF会要求额外的信息符号来把块的适当个数传递给移动用户。

图6举例说明按照本发明的示范性的通信的情况，其中3个移动用户共享一条物理信道。应该指出，图中没有示出控制信令，因为这对适当地理解本发明并不必要。

正如图6中TDMA帧图解所表明的，移动用户1在指定的物理载波上，例如一个时隙上收到USF(R1)，表明在随后的4个连续的无线电块的周期中允许上行传输。在GPRS中，这相当于随后的16个TDMA帧。代表移动用户1的USF包括在向移动用户3的下行传输中。这个下行无线电块是向共享同一条信道的所有移动用户广播的。移动用户2可能也收到该下行传输和向移动用户2表明没有资源分配给上行传输的USF。在随后的无线电块中，TDMA帧8-11中出现来自移动用户1的上行传输，而同时向移动用户3的下行传输则在继续。在这个下行无线电块中，只可以向移动用户3发送，因为移动用户1已经知道4个相继的无线电块已经分配给上行线路。然后把未使用的USF(Un)间插在下行线路中，以防止其它移动用户在上行线路上传输。在这最后调度的上行无线电块、TDMA帧19-22的过程中，必须再次向所有移动用户广播下行传输，以保证USF中表示的移动用户2(R2)以及其他用户接收到另一个数目的相继块的上行线路分配。然后，事件的上述过程再次出现。

应该指出，移动用户可以具有额外的物理信道，例如，分配在同一或不同频率上的时隙，其中可以应用类似的，但不一定一样的USF指示。一个USF可以表示任何数目相继的无线电块，而在初始化信令中针对每一个移动用户确定该数目。

在图6中，描绘了两个天线方向或波瓣610和612。这些波瓣举例说明包括未使用USF的下行传输可以仅仅指向在下行线路上正在接收数据的移动用户，亦即在上述例子中的移动用户3。在一个实现了自适应天线阵列的系统中这是可能的。通过把信号能量的发射限制在

某个角度间隔，或许仅仅对一个(或几个)移动用户进行功率控制，就可以实现干扰电平的明显减小。

尽管已经就 GPRS 系统描述本发明，但是本专业的技术人员将会明白，在其他分组数据系统上对上行传输多路复用也可以进行类似的改变，并能实现类似的好处。因而，不应认为本发明只限于以上描述的实施例，本发明仅仅由随后的准备包括其所有的等当物的权利要求书确定。

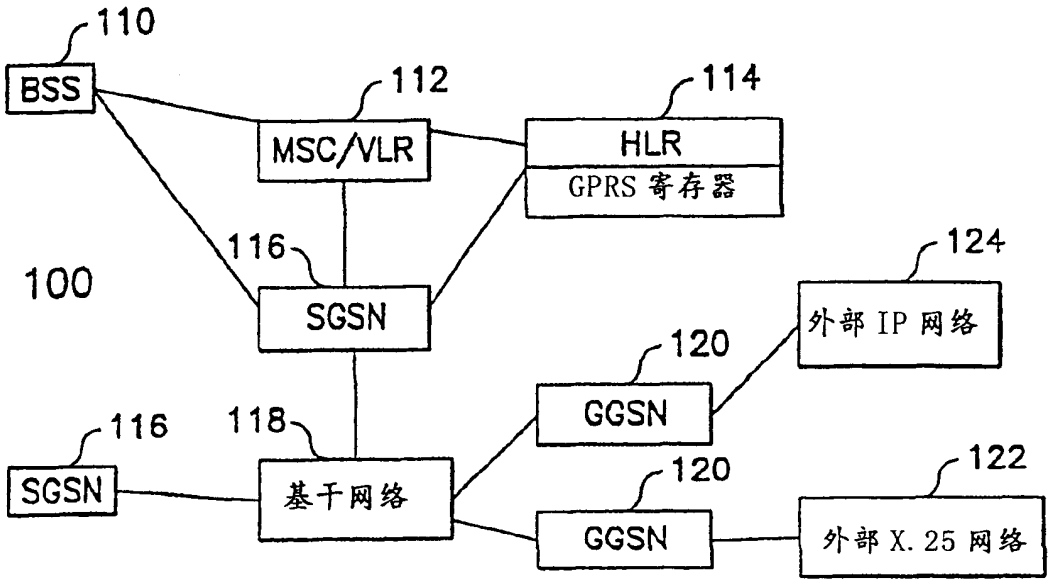

110
BSS
112
MSC/VLR
114
HLR
GPRS 寄存器
100
116
SGSN
124
外部 IP 网络
120
GGSN
116
SGSN
118
基干网络
120
GGSN
122
外部 X.25 网络

图 1

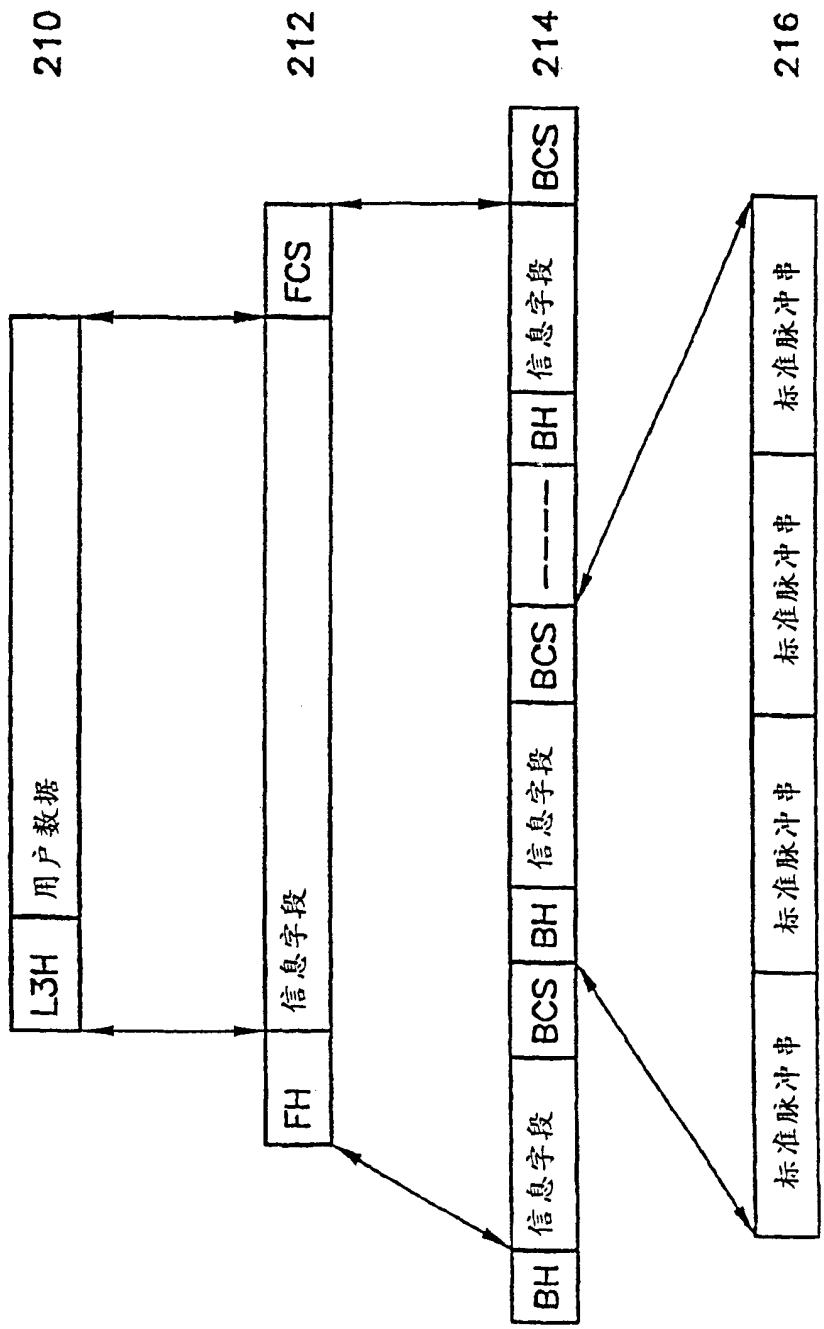

210
212
214
216
L3H
用户数据
FH
信息字段
FCS
BH
信息字段
BCS
BH
信息字段
BCS
BH
信息字段
BCS
标准脉冲串
标准脉冲串
标准脉冲串
标准脉冲串

图 2

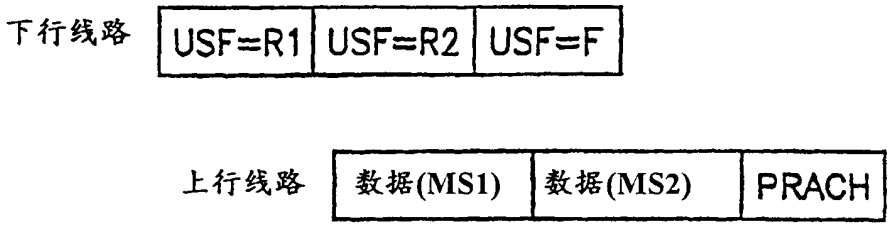

下行线路
USF=R1
USF=R2
USF=F
上行线路
数据(MS1)
数据(MS2)
PRACH

图 3

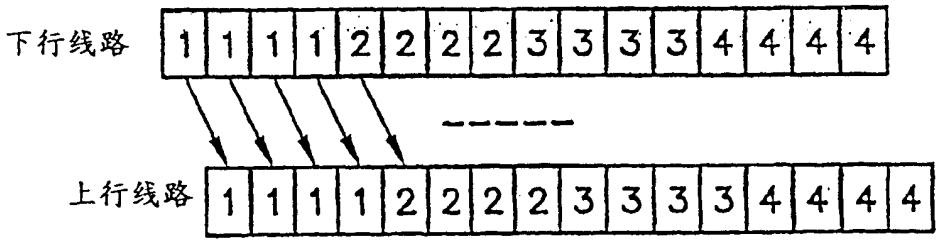

下行线路
1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4
上行线路
1 1 1 1 2 2 2 2 3 3 3 3 4 4 4 4

图 4

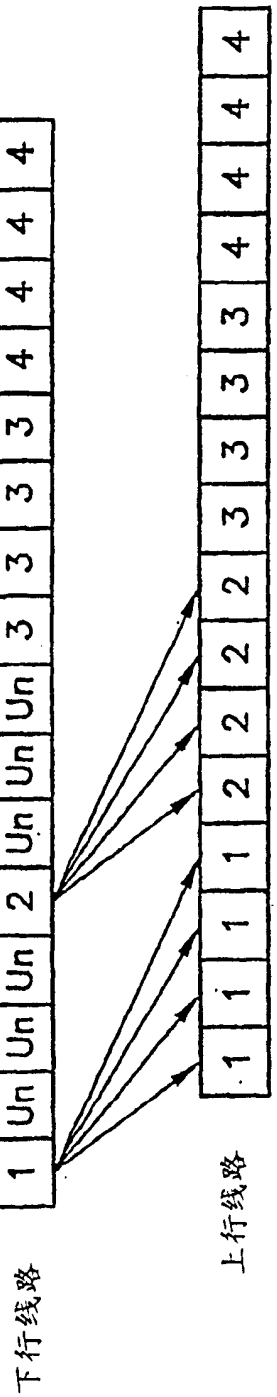


图 5

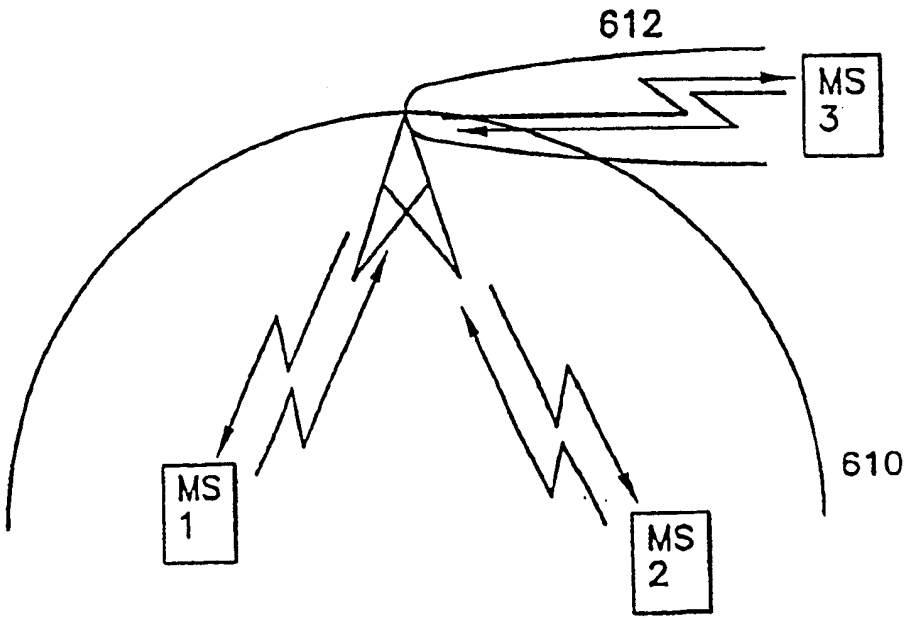


图 6A

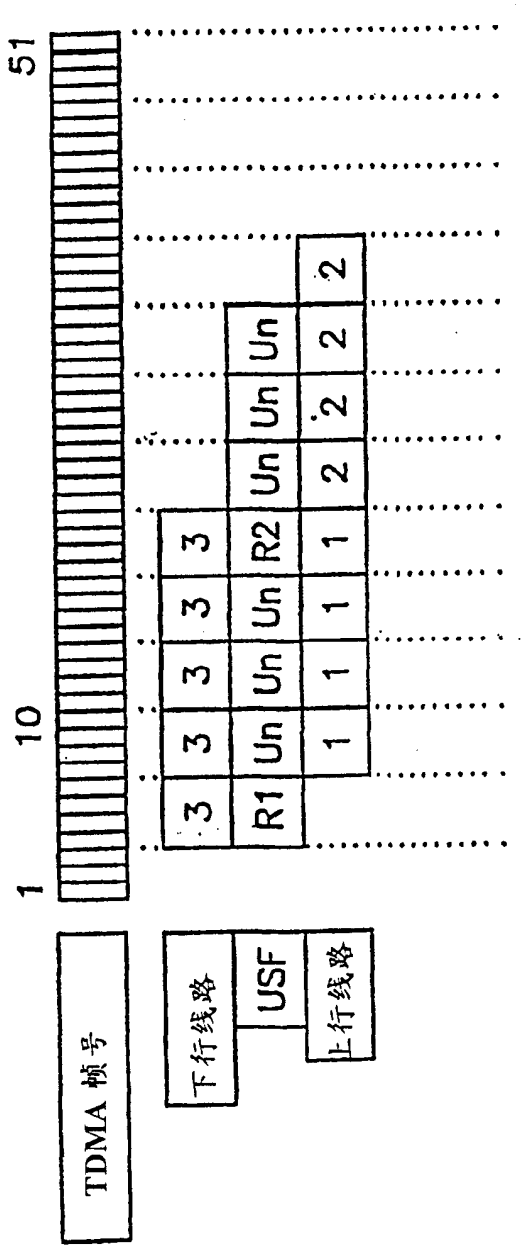


图 6B