



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97110782.3

[43]公开日 1998年3月4日

[11] 公开号 CN 1175137A

[22]申请日 97.4.22

[30]优先权

[32]96.4.23 [33]US[31]08 / 635162

[71]申请人 美国电报电话公司

地址 美国纽约

[72]发明人 迪库米斯·帕塞思·格拉库里斯

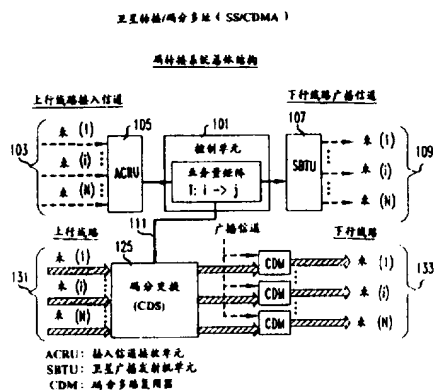
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标
事务所
代理人 杨晓光

权利要求书 4 页 说明书 6 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 用于转接码分多址已调束的方法与装置

[57]摘要

在一种码分转接中，多个上行线路 CDMA 已调 RF 束—每个包含多个上行线路业务信道—的每个被下变频至 IF，并被用一个新的拥有 N 倍于上行线路 CDMA 已调 RF 束的扩展码的扩展率的正交码过扩展。所有过扩展束被组合成为一单一的组合 IF 流。通过用正交码解过扩展该流，并用束码及业务信道特定正交码解扩展，从该组合 IF 流中提取各个业务信道。



权 利 要 求 书

1. 一种用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道的方法, 每个业务信道由一个正交码和一个束码唯一识别;

将该上行线路 CDMA 已调 RF 束下变频至上行线路已调 IF 束;

用一个新的拥有高于上行线路 CDMA 已调 RF 束扩展率 N 倍的正交码过扩展每个 CDMA 已调 IF 束;

将所有上行线路 CDMA 已调 IF 束叠加成单一组合 IF 流;

根据它们的终点, 从该单一组合 IF 流中提取各个业务信道; 通过:

用一个正交码解过扩展该单一组合 IF 流, 用束码解扩展, 以及用正交码解扩展以恢复各个业务信道, 并且在 IF 频率滤波;

用一个下行线路束码以及用一个下行线路正交业务信道码再扩展;

将所有 CDMA IF 业务信道组合成多个下行线路 CDMA 已调 IF 束, 诸 CDMA 已调束与它们所包含的业务信道之间具有共同的终点;

将多个下行线路束的每一个上变频为这样一个下行线路 CDMA 已调 RF 束, 它将所选择的业务信道携带至它们所预期的、与下行线路 CDMA 已调 RF 束的终点共同的终点。

2. 如权利要求 1 所要求的一种用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道的方法:

进一步包含步骤:

生成若干个码, 用以响应于终点控制信号根据终点提取各个业务信道。

3. 如权利要求 1 所要求的一种用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道的方法:

过扩展的步骤包含:

用带有 N 片倍数扩展 PN 码的 Walsh 码, 以过扩展该 CDMA 已调 IF 束。

4. 如权利要求 1 所要求的一种用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道的方法:

进一步包含步骤:

将终点控制信号存储于一个矩阵阵列中, 该阵列根据上行线路 i 和下行线路 j CDMA 已调束之总和的矩阵项 T_{ij} , 产生终点控制信号。

5. 一种 CDMA 开关, 用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道, 其中每个业务信道由一个正交码和一个束码唯一识别;

第一频率变换装置, 用于接收上行线路 CDMA 已调 RF 束, 并将诸上行线路 CDMA 已调 RF 束下变频为上行线路 CDMA 已调 IF 束;

过扩展装置, 被连接至第一频率变换装置的一个输出, 并过扩展每个 CDMA 已调 IF 束, 接收一个新的拥有高于上行线路 CDMA 已调 RF 束扩展率 N 倍的正交码作为扩展输入;

求和装置, 被连接以接收所有过扩展 CDMA 已调 IF 束, 并将所有过扩展上行线路 CDMA 已调 IF 束叠加成单一组合 IF 流;

业务信道恢复装置, 用于接收该单一组合 IF 流, 并根据它们的终点从该单一的组合 IF 流中提取各个业务信道; 包含:

解过扩展装置, 被连接以接收上述单一组合 IF 流, 并用一个正交码对该单一组合 IF 流进行解过扩展,

解扩展装置, 被连接用于用一个束码对解过扩展装置的一个输出进行解扩展, 并且进一步用一个正交码对它进行解扩展, 以恢复各个业务信道, 以及用一个滤波器在 IF 频率对它滤波;

再扩展装置, 被连接用于用一个下行线路束码以及用一个下行线路正交业务信道码再扩展滤波器的输出;

信号组合装置, 被连接用于将所有 CDMA IF 业务信道组合成为多个下行线路 CDMA 已调 IF 束, 诸 CDMA 已调束与它们所包含的业务信道之间具有共同的终点;

第二频率变换装置, 被连接用于将多个下行线路束的每个上变频为一个下行线路 CDMA 已调 RF 束, 该束将所选择的业务信道携带至它们所预期的、与下行线路 CDMA 已调 RF 束共同的终点的终点。

6. 如权利要求 5 所要求的一种码分开关, 用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道:

进一步包含:

一个码发生器, 被连接到业务信道恢复装置, 并生成若干个码, 用于响应于终点控制信号根据终点提取各个业务信道。

7. 如权利要求 5 所要求的一种码分开关, 用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道:

进一步包含:

一个 Walsh 函数发生器, 用于产生并被连接用于一个 N 片 Walsh 函数以过扩展上行线路 CDMA 已调 IF 束。

8. 如权利要求 5 所要求的一种码分开关, 用于在一个公用 RF 信道的多个上行线路和下行线路 CDMA 已调 RF 束之间转接业务信道:

进一步包含:

一个存储器, 用于将终点控制信号存入一个矩阵阵列, 该阵列根据上行线路和下行线路 CDMA 已调束的列和行之总和, 产生该终点控制信号。

9. 一种用于在多个上行线路和下行线路扩展频谱已调束之间转接业务信道的方法; 包括如下步骤:

将每个上行线路扩展频谱已调束与多个业务信道结合, 每个业务信道各自通过一个上行线路扩展码的应用来识别;

将所有上行线路扩展频谱已调束叠加成为一个公共流;

使用一个下行线路扩展过程, 根据终点从公共流业务信道提取诸业务信道;

将该公共流扩展成若干个各别的扩展频谱已调束, 该束包含若干业务信道, 这些业务信道拥有与包含它们的下行线路扩展频谱已调束共同的终点。

10. 一种扩展频谱/CDMA 通信系统; 包括:

第一组包含消息型业务信号的多个上行线路 CDMA 束源, 每个信号由一个单独的码空间轨迹唯一地确定;

通过过扩展将所有上行线路 CDMA 束展开, 并组合成为一个 CDMA 流;

多个接收机, 接收由包含消息型业务信号的 CDMA 流所导出的诸下行线路 CDMA 束, 每个信号由一个单独的码空间轨迹唯一地识别;

11. 一种将一个信道从到达扩展频谱束转接至发离扩展频谱束的方法；
包括如下步骤：

以一种增强信道隔离和降低包含在束内的各个信道之间的干扰的方式，对该输入的扩展频谱束中的每个信道进行编码；

恢复各个业务信道，并将多个信道束组合成发离扩展频谱束，每个束拥有一个与它所包含的诸信道共同的终点。

12. 如权利要求 11 中所要求的一种将一个信道从到达扩展频谱束转接至发离扩展频谱束的方法；

包括以下步骤：

对到达束中每个信道的编码包含对每个到达束过扩展的步骤。

说明书

用于转接码分多址已调束的方法与装置

本发明涉及用于有线和/或无线数字电信系统中消息转接的转接装置与方法，尤其涉及扩展频谱/CDMA 已调束的转接，这些束携带业务信道从特定的源到特定的终点。

以往 CDMA 数字电信信号的数字转接限于电路和分组转接。分组类型转接是分批传送信令，且在传送过程中通常需要在某处使用一个缓冲存储器。无缓冲要求的端对端 CDMA 完全消息信号的转接（即，CDMA 消息多路复用）已被认为过于复杂使得它既不现实也不经济。在某些情况下，一个 CDMA 束可能被改向，但包含在每个上行线路束内的各个业务信道被未扰动地留在相应的下行线路 CDMA 束中。上行线路 CDMA 束被改向变成一个下行线路束，但包含相同的诸业务信道。因此，诸业务信道必须与将其包含于内的那个公用改向 CDMA 束拥有共同的终点。

在某些情况下，为转接和改向过程的发生，CDMA 分组束的处理需要将 CDMA 业务信道转换到基带频率。

因此，根据本发明，公开一种用于在上行线路和下行线路扩展频谱/CDMA 诸已调束之间转接业务信道的方法与装置，如同权利要求书中所要求的。它尤其涉及这样的 CDMA 信息业务信道（即消息）转接，其中在 IF 频率转接一个总的聚集信息信号且在此过程无存储器缓冲需求。

在一个普通的说明性实施方式中，一个转接媒体/中心（如卫星转接）所接收的诸上行线路 CDMA 束中的诸业务信道由上行线路扩展码识别。这些上行线路 CDMA 束被过扩展 (overspread) 并叠加成单一的流，由该流建立多个 CDMA 已调下行线路束，每个去往一个特定终点。这些去往特定终点的诸业务信道被解过扩展 (deoverspread) 并再扩展以形成一个 CDMA 下行线路束。每个业务信道的终点，由唯一的用户码识别，被加入拥有相同终点的 CDMA 已调下行线路束中。用户的恢复在 IF 频率完成。本发明原理到各种不同形式的扩展频谱的应用被认为是在本发明的范围之内。在一个实施方式

中，多 CDMA 束是在一个卫星转接系统中转接的。

在一个特殊的说明性实施方式中，多个上行线路 CDMA 诸已调 RF 束——每个包含多个由正交码识别的上行线路业务信道——的每个被下变频为由 PN 码识别的 IF CDMA 束并且用一种新的正交码过扩展，该正交码拥有的扩展率 N 倍于上行线路 CDMA 已调 RF 束的扩展码的扩展率。在该说明性实施方式中，“ N ”表示上行线路 CDMA 束的数目。所有过扩展的上行线路束被合并为一个单一的组合 IF 流。通过用正交码对该流解过扩展以及用束和业务信道特定正交码解扩展，从该组合 IF 流中提取出各个业务信道。用下行线路束码和下行线路正交业务信道码再扩展所有的业务信道，且将其加入所选择的一个拥有与所包含的业务信道共同的终点的下行线路 CDMA 已调 IF 束上。将诸下行线路 CDMA 已调 IF 束上变频到 RF 频率并将其传送到所选的诸终点。

与用户识别正交码结合，各个业务信道在过扩展操作中始终保持各不相同。这些用于转接业务信道的操作与装置可以不同于这里所公开的各种组合方式加以结合而不脱离本发明的精神和范围。所有这些变化都将利用本发明的上述原理。

一个实施方式中，控制信息存储在一个包含于转接控制单元的存储器内的一业务量矩阵中。从上行线路 CDMA 束到下行线路 CDMA 束的业务信道的路由选择由所存储的业务量矩阵和触发该矩阵的附加信号确定。

本发明的一个优点是，转接(即在下行线路束之中的业务信道的多路复用)的执行与作为一控制变量的时间无关。转接过程中不需要业务信道的缓冲(即存储器存储)。

图 1 是一个码转接系统结构的方框原理图；

图 2 是一个码分开关的方框原理图；

图 3 是一个业务信道恢复电路的方框原理图，该电路是码分开关的一个子部分；

图 4 是包含在控制单元中的业务量矩阵的原理图；

图 5 是下行线路码分多路复用的方框原理图；

图 6 是一个具有模块间路由选择的码分开关的方框原理图；

图 7 是一个下行线路码分多路复用器的方框原理图；以及
图 8 是显示该码分开关的一个应用的系统原理图。

如图 1 所示的码转接结构包含一个拥有用于存储业务量矩阵的存储器的控制单元 101，该业务量矩阵将上行线路源与预期的下行线路终点联系起来。诸上行线路接入信道 103，它们可以包括多个上行线路数据和接入 CDMA 束 1 至 N，被引向用于处理的接入信道接收单元 105，其输出被引向控制单元 101。控制单元 101 的输出被加到一个卫星广播发射机单元 107，它在那里通过 CDMA 束 109 提供下行线路广播数据和接入信道。控制单元的第二个输出经引线 111 被加到一个码分开关 125 上。

码分开关 125 接受多个荷载 CDMA 已调 RF 束 131，将诸束下变频至 IF 并将识别和过扩展码加至包含在每个束内的各个业务信道。所有束被叠加成为一个组合流，并且响应于经引线 111 所施加的控制信号，恢复各个业务信道并识别其终点。诸终点业务信道被插入下行线路 CDMA 束 133 以便传送到诸特定的下行线路终点。

尽管我们显示一个使用空气界面的卫星应用作为一个说明性的实施方式，但本发明并不局限于卫星通信系统。本发明同样可适用于地面通信系统以及使用有线和光连接的系统。

如图 2 所示的码分开关将诸上行线路业务信道从上行线路 CDMA 束中分离，并将它们插入拥有欲求终点的下行线路 CDMA 束中。到达的上行线路 CDMA 已调 RF 束 201 - 1 至 201 - N，其每个都包含若干业务信道，各自分别被加到下变换频率变换器 202-1 至 202-N 以将诸束转换成为 CDMA 已调 IF 束。应用 Walsh 函数片 W_1 至 W_N 将每个 CDMA 已调束过扩展，将诸函数片作为输入 203-1 至 203-N 分别加到混频电路 204-1 至 204-N。这些函数片在过扩展之前是同步的。在过扩展之前每片有 N 个过扩展 Walsh 片，在合并所有上行线路束之前需要过扩展，过扩展将带宽扩展 n 倍。Walsh 函数唯一识别束内的诸业务信道。N 重的过扩展并未对各不相同的业务信道带来任何干扰。所有的过扩展 CDMA 束由求和电路 205 叠加成一个兼容 (inclusive) 信号流。与过扩展结合，这些 IF 束信号的叠加避免了可能插入各个业务信道中的任何业务信道间干扰，因此保证它们以后能被完整地恢复。本发明

的一个说明性实施方式中，通过正交的用户扩展编码的使用，这种恢复被进一步增强。

这个叠加信号流被加到一个分布总线 206，接着该总线将此信号流加到多个业务信道恢复电路 207-1 至 207-L。每个业务信道恢复电路的输出被加到第二求和电路 208-1 至 208-N，由此一个下行线路 CDMA 已调 IF 束被导出，每个下行线路束拥有一个特别的终点。上面所描述的控制单元将控制信号加到每个业务信道恢复电路 207-1 至 207-L，以从由业务信道恢复电路的输出所形成的诸束恢复指定给一个特别终点的业务信道。

诸束形成于求和电路 208-1 至 208-N，且每个束由上变换频率变换器 209-1 至 209-N 上变频至 RF，得到下行线路 CDMA 已调 RF 束 210-1 至 210-N。

在图 3 所示的业务信道恢复电路中，各个业务信道从叠加的束被恢复且被分离成为拥有一个与业务信道的终点共同的终点的若干个下行线路束。业务信道的恢复由使用束和用户码对所施加的叠加信号流解扩展以及对欲求 IF 频率滤波来完成。

在业务信道恢复电路中从叠加束恢复各个业务信道，该电路以拥有共同终点的若干个业务信道提供一个下行线路。示于图 3 的一个业务信道恢复电路的特殊实施方式在输入 301 处接收叠加信号，并将它施加于一个混频器 302，该混频器使用 N-Walsh 函数发生器 311 所提供的并通过基带滤波器 312 馈送的第一用户码，对该叠加信号流解过扩展。各种不同的业务信道由积分器 303 恢复并被加到混频器 304 上，以便使用 PN 码发生器 314 所产生的并由基带滤波器 313 滤波的一个束 PN 码提供的码进行解扩展，用识别上行线路束的 g_i PN 序列来进行解扩展。该信号进一步被 L-Walsh 函数发生器 316 所提供的并由基带滤波器 315 滤波的一个码进行解扩展，该码被加在混频器 305 上用于解扩展以识别上行线路束 (W_{nu}) 的用户 n 。该解扩展信号被积分器 307 积分并被加到混频器 308。它被 PN 码发生器 318 所提供的并由基带滤波器 317 滤波的一个 PN 码扩展。该信号在混频器 309 中进一步被 Walsh 函数发生器 320 所提供的并由基带滤波器 319 滤波的一个 L-Walsh 码扩展。包含基带 IF 下行线路束的束输出被提供至输出引线 310。码 g_i, g_j, W_{nu} 和 W_{nd} 拥有与束带宽所需相同的片速率，Walsh 码拥有的速

率 N 倍于 g_i 的速率。

可用于控制单元中将上行线路业务信道引向下行线路束的一个说明性的矩阵（3 个束的）被示于图 4，它可被包含在控制单元中作为所存储程序的一部分。正如所示的，诸列用下行线路 CDMA 束标识，诸行用上行线路 CDMA 束标识。每个上行线路和下行线路 CDMA 分别包含多个用户业务信道 $U_n+U_m+\dots+U_p$ 和 $U_a+U_b+\dots+U_c$ 。该矩阵诸项指示将用于上行线路和下行线路业务信道的诸码。这保证下行线路诸业务信道被包含在欲求的下行线路束中。业务矩阵 $T=[t_{ij}]$ 由 U_k 而定，每个 $U_k=(g_i, g_j, W_{nu}, W_{nd})$ 是一个所示的矩阵诸项。 t_{ij} 表示从上行线路束到下行线路束的所需集 ($k=1, 2 \dots$)。 g_i 和 g_j 分别表示识别上行线路束和下行线路束的 PN 码， W_{nu} 与 W_{nd} 分别表示识别关于上行线路和下行线路束的业务信道或 WB - CDMA 信道内的用户的 walsh 码。

用于多路复用下行线路束的设计图概要地示于图 5。一个码分开关（多个模块中的模块 A）501 接收 CDMA 束 502-1 至 502-N。模块 A 和其它模块（未示出）的输出束被加到多个加法器 503-1 至 503-N 上。加法器 503-1 至 503-N 的输出由控制单元输入 504-1 至 504-N 控制，各控制单元输入选择将被加到上变频电路 505-1 至 505-N 的诸业务信道，这些上变频电路将诸业务信道包含在恰当的下行线路 RF 束中。

一个用于模块间路由选择的具体系统示于图 6，其中总线由示于图 2 的输入电路提供。输出方案包含全部连接到不同的求和电路 601-1 至 601-N 的多个等同的业务信道恢复单元“1”到“L”，用于形成每个引向一个不同的下行线路模块的下行线路束以便进一步传送。

用于以若干个业务信道形成一个束的方案示于图 7，所有业务信道拥有一个与特定束“j”共同的终点。业务信道恢复电路 701-1 至 701-N 所选择的诸业务信道与导频、同步及寻呼信道 703 一同被加到一个加法器 702 上。该加法器的输出被加到一个上变换频率变换器 705 以产生欲求的下行线路 CDMA 已调 RF 束。

该码分开关的一个典型的说明性应用图示于图 8 中，其中多个源点 801-1 至 801-N 通过一个 CDMA 转接卫星 802 连接到多个终点 803-1 至 803-N

中的任何一个。这种多点到多点转接连接先前未曾在消息 CDMA 信号/束的传送中实现过。空气界面进一步允许在上行线路和下行线路信号中不受限制的带宽。

图 1

卫星转接/码分多址 (SS/CDMA)

码转接系统总体结构

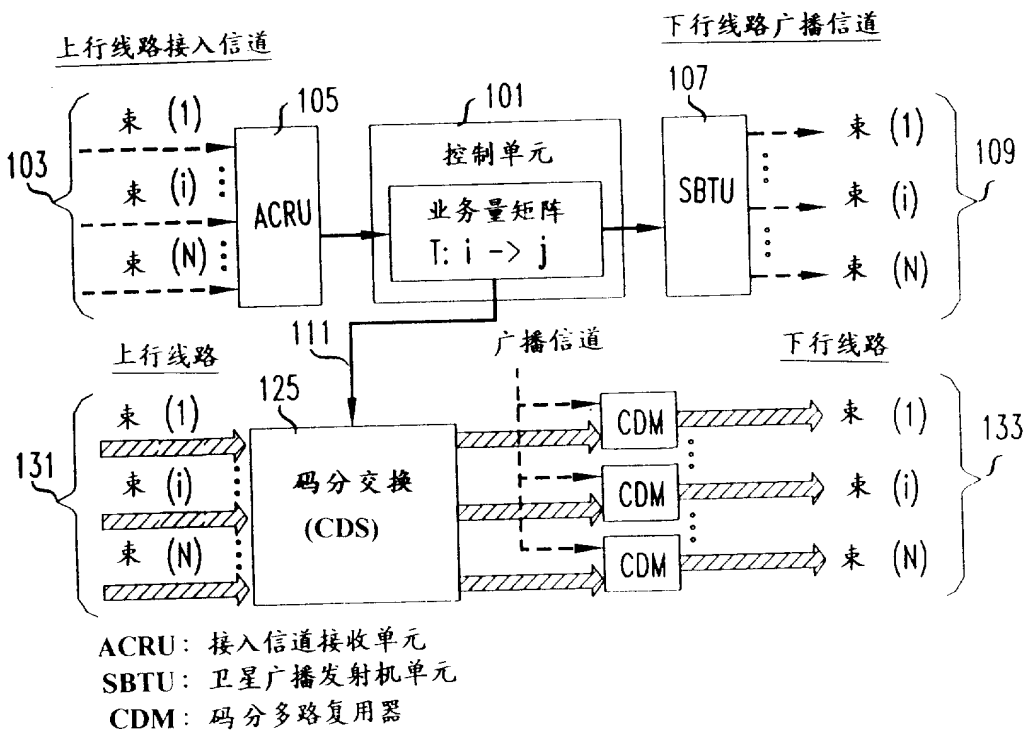


图 2

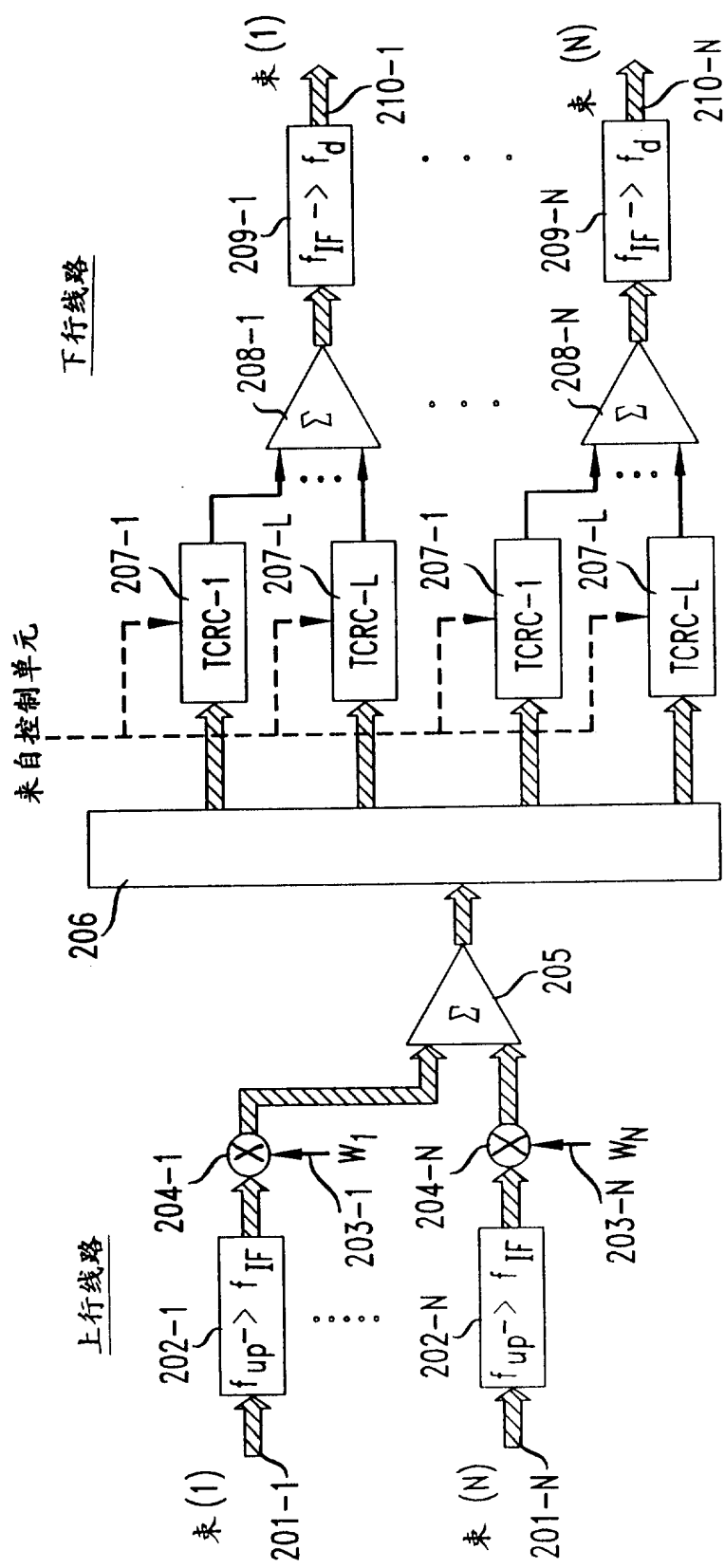


图 3

业务信道恢复电路

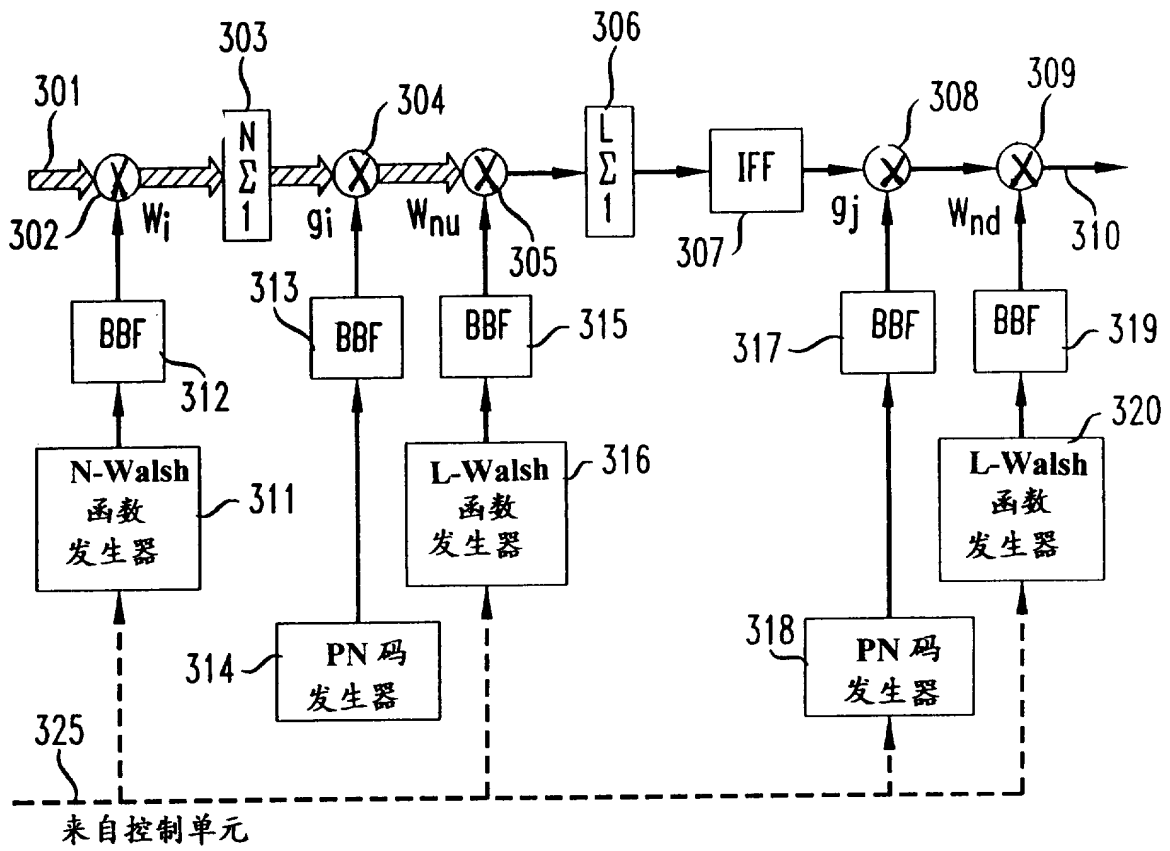


图 4

业务量矩阵

$$T = [t_{ij}]$$

$$t = \{u_1, u_2, \dots, u_k, \dots\} \quad k = 1, 2, \dots$$

$$u_k = (g_j, g_j; W_{nu}, W_{nd})$$

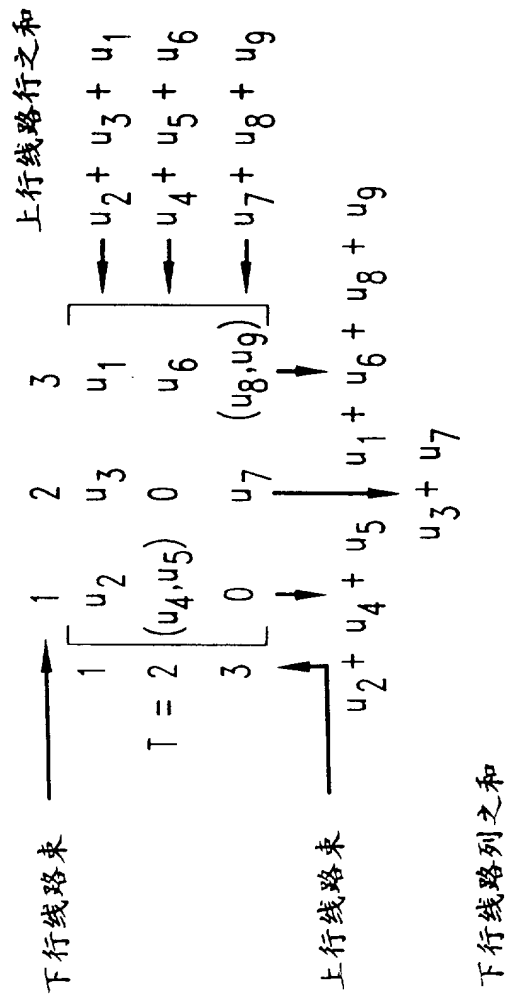
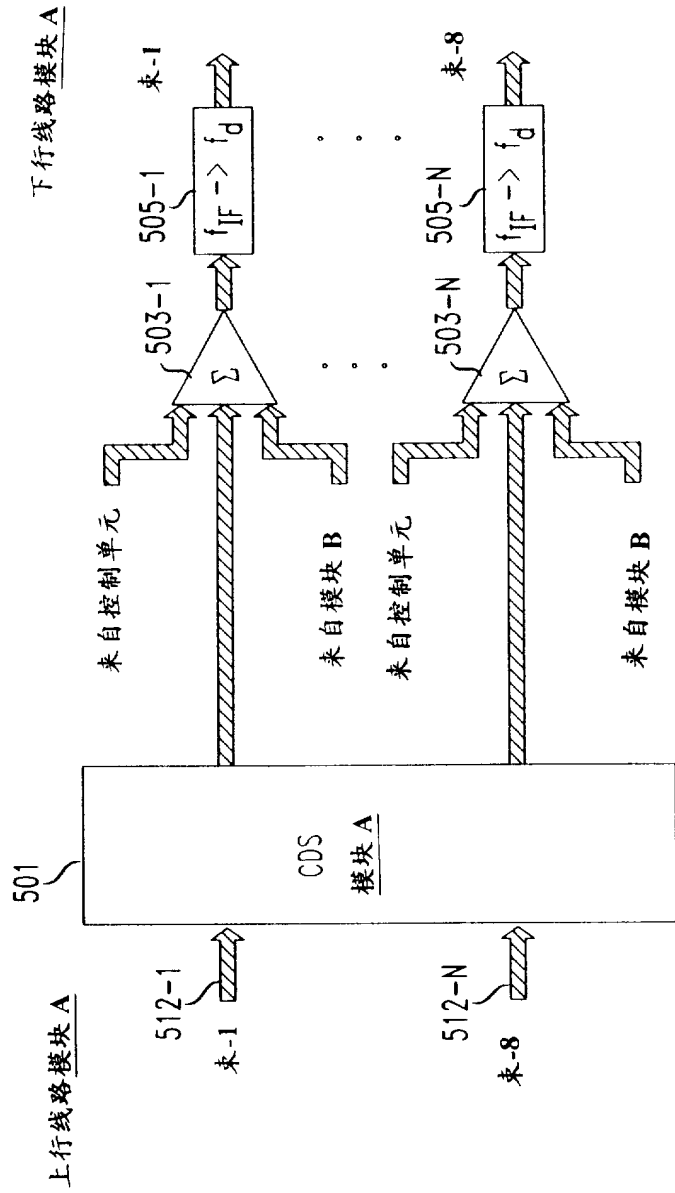


图 5

卫星转接/码分多址 (SS/CDMA)

下行线路码分多路复用



卫星转接/码分多址 (SS/CDMA)

图 6

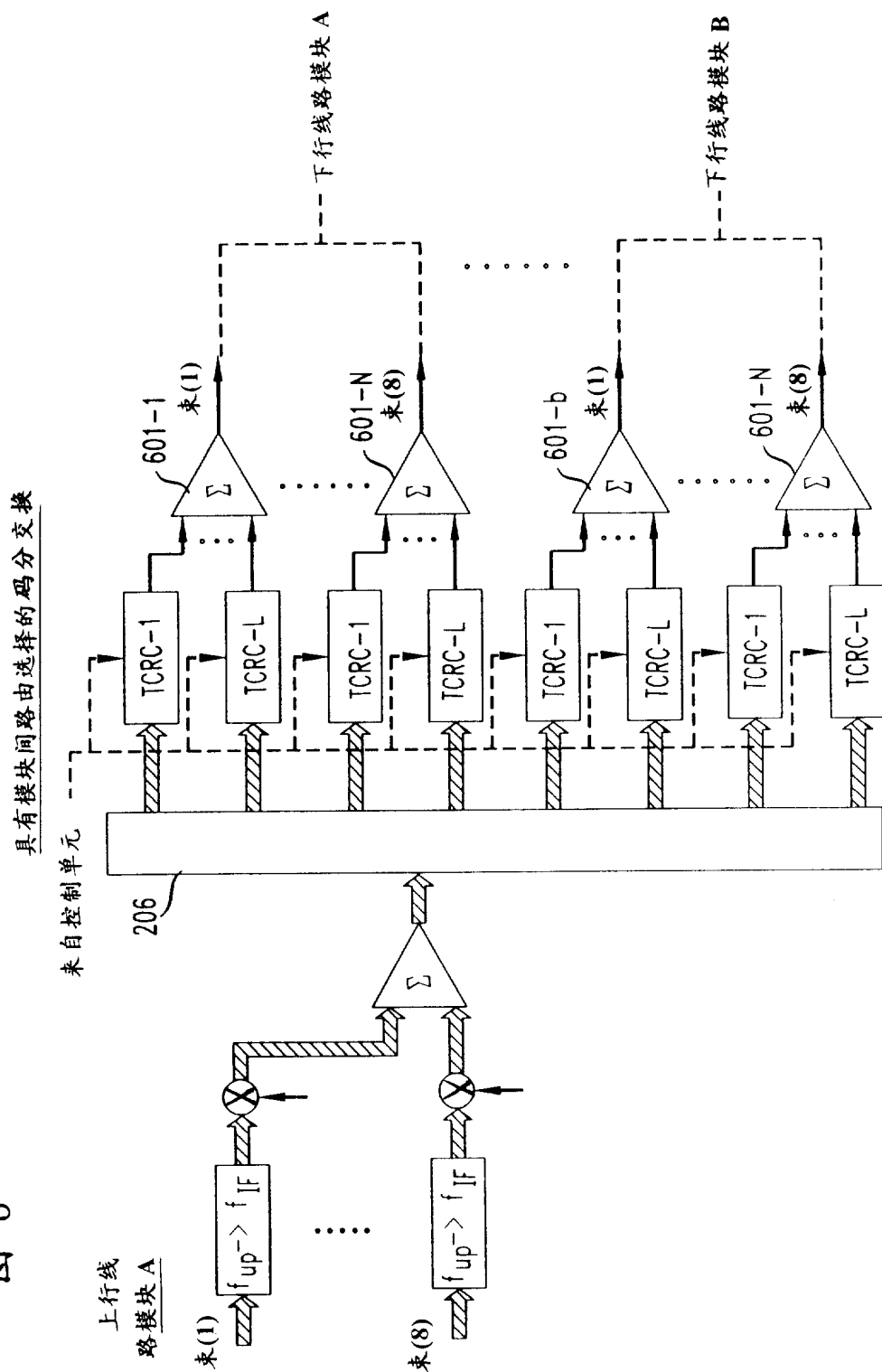


图 7

卫星转发/码分多址 (SS/CDMA)

下行线路码分多路复用器 (CDM)

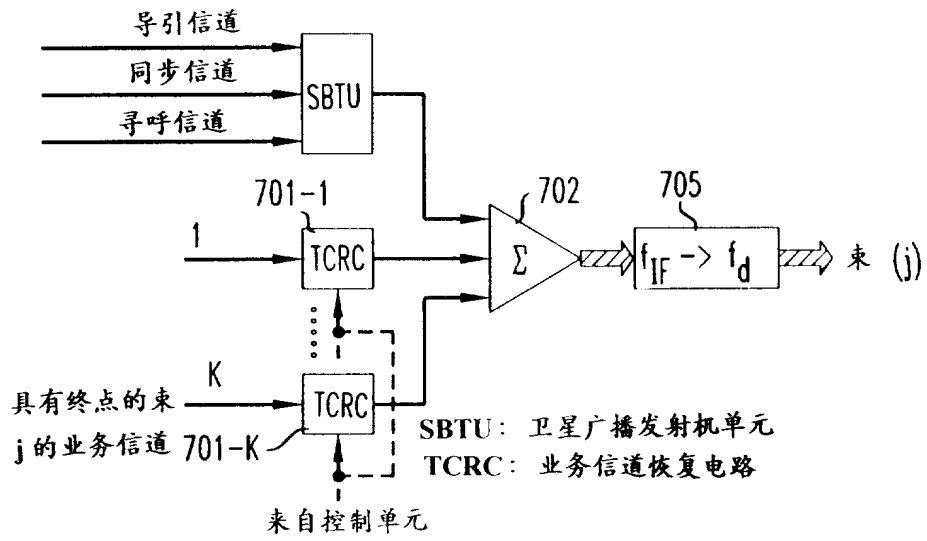


图 8

