

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04Q 7/22

H04Q 7/38 H04Q 7/30



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97195951. X

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 28 日

[11] 授权公告号 CN 1110215C

[22] 申请日 1997.5.1 [21] 申请号 97195951. X

[30] 优先权

[32] 1996. 5. 1 [33] US [31] 649,959

[86] 国际申请 PCT/US97/07412 1997.5.1

[87] 国际公布 WO97/41698 英 1997.11.6

[85] 进入国家阶段日期 1998.12.28

[71] 专利权人 夸尔柯姆股份有限公司

地址 美国加州圣地埃哥

[72] 发明人 李阔春 加迪·卡米 比布·莫汉蒂

托德·R·萨顿 诺姆·A·齐夫

审查员 程 东

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

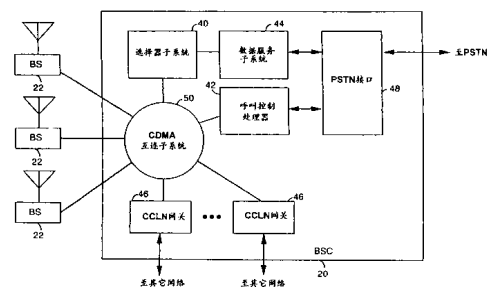
代理人 陈 亮

权利要求书 7 页 说明书 21 页 附图 11 页

[54] 发明名称 支持系统间软切换的系统间呼叫

[57] 摘要

本发明描述了一种新颖的和经改进的进行系统间软切换的方法和装置。根据本发明。当用户单元从第一蜂窝系统进入到第二蜂窝系统时，基站控制器(20)就确定是否有足够的网络资源可用于进行系统间软切换。如果有，则基站控制器(20)就产生一组信令消息，以分配呼叫处理资源，并在第二蜂窝系统中处理该呼叫。然后基站控制器(20)对该呼叫进行数据选择和数据广播，通过第二蜂窝系统以及与基站控制器(20)直接联接的一个或多个基站向用户单元(28)发送数据。对是否有足够的网络资源可用于进行系统间软切换的确定根据第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间存在的连接类型、正在进行的系统间呼叫的数量以及当前正在处理的呼叫的帧偏移进行的。



1、一种对用户发出的呼叫在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间进行系统间软切换的方法，包含下列步骤：

a)通知第一蜂窝系统，用户单元已进入第二蜂窝系统；

b)确定在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间的互连是否存在足够的网络容量，以进行系统间软切换，包括下列步骤：

b1)通过询问消息，询问所述第二蜂窝系统；

b2)接收所述第二蜂窝系统的系统间呼叫的第二总计数，该第二总计数指示停泊于所述第二蜂窝系统的呼叫数，并把所述第一蜂窝系统作为目标蜂窝系统；

b3)把所述第二总计数与停泊于所述第一蜂窝系统的系统间呼叫的第三总计数相加以及所述第二蜂窝系统作为目标蜂窝系统，以输出系统间呼叫的第一总计数；以及

b4)根据总容量和系统间呼叫的所述第一总计数，确定所述第一蜂窝系统与所述第二蜂窝系统之间是否存在足够的网络容量；

c)如果存在足够的网络容量，在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间建立呼叫信道；

d)通过用户单元与第一蜂窝系统之间的第一射频信号接口向用户单元发送在所述第一蜂窝系统上接收到的正向链路数据的第一实例，并通过第二蜂窝电话系统以及用户单元与第二蜂窝系统之间的第二射频接口，向用户单元发送正向链路数据的第二实例。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包含：通过所述第一射频信号接口接收反向链路数据的第一实例的步骤和通过第二射频接口与第二蜂窝系统接收反向链路数据的第二实例的步骤。

3、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 a)包含下列步骤：

通过所述第一射频接口向第一蜂窝系统发送用户单元的导频强度测量报告；以及

确定正在接收的所述第二蜂窝系统的导频信道的电平在预定电平之上。

4、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，步骤 b4)包含下列步骤：

如果所述第一蜂窝系统正以第一速率组工作，则把所述系统间呼叫的第

一总计数与第一值比较；

如果所述第一蜂窝系统以第二速率组工作，则把所述系统间呼叫的第一总计数与第二值比较。

5、一种对用户发出的呼叫在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间进行系统间软切换的方法，包含下列步骤：

a)通知第一蜂窝系统，用户单元已进入第二蜂窝系统；

b)确定在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间的互连是否存在足够的网络容量，以进行系统间软切换，包括下列步骤：

b1)获得所述第一蜂窝系统与所述第二蜂窝系统之间发生的系统间呼叫的第一总计数，所述第一总计数的第一组小计对应于正在进行每个系统间呼叫的帧偏移组；以及

b2)根据总容量和帧偏移容量以及所述系统间软切换的第一总计数与所述第一组小计，确定在所述第一蜂窝系统与所述第二蜂窝系统之间是否存在足够的网络容量；

c)如果存在足够的网络容量，在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间建立呼叫信道；

d)通过用户单元与第一蜂窝系统之间的第一射频信号接口向用户单元发送在所述第一蜂窝系统上接收到的正向链路数据的第一实例，并通过第二蜂窝电话系统以及用户单元与第二蜂窝系统之间的第二射频接口，向用户单元发送正向链路数据的第二实例。

6、如权利要求 5 所述的方法，其特征在于，步骤 b2)包含下列步骤：

确定所述总容量是否大于所述系统间软切换的第一总计数；以及

确定对应于正在处理的帧偏移的所述小计组的小计值是否大于所述帧偏移容量。

7、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述总容量和所述帧偏移容量决定于第一蜂窝系统是以第一速率组还是以第二速率组工作。

8、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述总容量决定于在所述第一蜂窝系统与所述第二蜂窝系统之间存在多少 T1 和 E1 链路有关。

9、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组一工作，信令开销约为 5%，

如果所述互连由一个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 10；

如果所述互连由两个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 23；

如果所述互连由三个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 42；

如果所述互连由四个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 62；

如果所述互连由五个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 77；

如果所述互连由六个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 97。

10、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组一工作，信令开销约为 10%，

如果所述互连由一个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 9；

如果所述互连由两个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 22；

如果所述互连由三个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 40；

如果所述互连由四个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 59；

如果所述互连由五个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 74；

如果所述互连由六个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 92。

11、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组二工作，信令开销约为 5%，

如果所述互连由一个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 7；

如果所述互连由两个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 18；

如果所述互连由三个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 33；

如果所述互连由四个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 50；

如果所述互连由五个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 63；

如果所述互连由六个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 76；

如果所述互连由七个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 88。

12、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组二工作，信令开销约为 10%，

如果所述互连由一个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 6；

如果所述互连由两个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 17；

如果所述互连由三个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 32；

如果所述互连由四个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 48；

如果所述互连由五个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 60；

如果所述互连由六个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 72；

如果所述互连由七个 T1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 84。

13、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组一工作，信令开销约为 5%，

如果所述互连由一个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 12；

如果所述互连由两个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 39；

如果所述互连由三个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 65；

如果所述互连由四个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 90。

14、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组一工作，信令开销约为 10%，

如果所述互连由一个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 11；

如果所述互连由两个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 37；

如果所述互连由三个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 62；

如果所述互连由四个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 86。

15、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组二工作，信令开销约为 5%，

如果所述互连由一个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 8；

如果所述互连由两个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 22；

如果所述互连由三个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 48；

如果所述互连由四个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 70；

如果所述互连由五个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 91。

16、如权利要求 6 所述的方法，其特征在于，蜂窝系统以速率组二工作，信令开销约为 10%，

如果所述互连由一个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 7；

如果所述互连由两个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 21；

如果所述互连由三个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 46；

如果所述互连由四个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 67；

如果所述互连由五个 E1 链路组成，则所述帧偏移容量等于 87。

17、一种蜂窝电话系统，进行用户单元的软切换，该系统包含：

第一基站控制器，跟踪停泊于所述第一基站控制器的系统间呼叫的第一总计数；以及第二基站控制器，接收正向链路数据提供给用户单元的装置，所述系统间呼叫的第一总计数包括把所述第二基站控制器用作目标基站控制器的系统间呼叫，所述第一基站控制器还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进

行的软切换的数量的所述第一总计数的第一小计数；其中，

所述第二基站控制器跟踪停泊于所述第二基站控制器的系统间呼叫的第二总计数，系统间呼叫的第二总计数包括把所述第一基站控制器用作目标基站控制器，所述第二基站控制器还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进行的软切换的数量的所述第二总计数的第二小计数。

18、如权利要求 17 所述的蜂窝电话系统，其特征在于，当得到用户单元正在移入到与所述第二基站控制器相关的覆盖区域的通知时，所述第一基站控制器询问所述第二基站控制器所述第二总计数和所述第二小计数；以及

所述第一基站控制器把所述第一总计数与所述第二总计数相加，产生第三总计数，把所述第三总计数与预量最大值作比较，并把与所述第一组帧偏移的当前帧偏移相关的第一小计数加到正在处理的帧偏移相关的第二小计数上，产生第三小计数，把所述第三小计数与第二帧偏移最大值比较，确定是否发生了软切换。

19、一种把受基站控制器控制的第一基站的电话呼叫软切换到受第二基站控制器控制的第二基站的基站控制器，所述电话呼叫具有相关的帧偏移，所述基站控制器包含：

呼叫控制处理器，跟踪停泊于所述基站的系统间软切换的总数和每个帧偏移的呼叫总数的矢量；以及

选择器子系统，当用户单元进入到与第二基站相关的覆盖区域时，进行数据选择和呼叫切换，并通知所述呼叫控制处理器，其中，

所述控制处理器从所述第二基站控制器获得每个帧偏移的总呼叫矢量，计算第二呼叫总数和帧偏移呼叫总数，如果所述第二呼叫总数小于预定最大值，并且所述帧偏移呼叫总数小于帧偏移最大值，则进行系统间软切换。

20、如权利要求 19 所述的基站控制器，其特征在于，所述呼叫控制处理器确定用户进入到区域是否与已存在直接网络连接的基站控制器相关。

21、如权利要求 19 所述的基站控制器，其特征在于，把所述第一呼叫总数与所述呼叫控制处理器获得的每个帧偏移的总呼叫数的所述矢量相加，计算所述第二呼叫总数。

22、如权利要求 19 所述的基站控制器，其特征在于，还包含：

蜂窝系统网关，利用基于数据包的连接把基站控制器与所述第二基站控制器接口；

以及互连子系统，在所述选择器子系统、所述呼叫控制处理器和所述蜂

窝系统网关中为帧选择路由。

23、如权利要求 22 所述的基站控制器，其特征在于，所述基于数据包连接是利用至少一个 T1 链路形成的。

24、如权利要求 22 所述的基站控制器，其特征在于，所述基于数据包连接是利用至少一个 E1 链路形成的。

25、如权利要求 22 所述的基站控制器，其特征在于，所述选择子系统包括包含了基站列表的导频数据库、所述基站列表中的每个基站所属的相关导频偏移和相关网络。

26、一种对用户单元进行软切换的蜂窝电话系统，包含：

用于跟踪的装置，跟踪停泊于所述用于跟踪的装置的系统间呼叫的第一总计数；以及接收正向链路数据提供给用户单元的装置，所述系统间呼叫的第一总计数包括把所述用于接收正向链路数据的装置用作目标基站控制器的系统间呼叫，所述用于跟踪的装置还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进行的软切换的数量的所述第一总计数的第一小计数；以及

所述用于接收正向链路数据的装置跟踪停泊于所述用于接收正向链路数据的装置的系统间呼叫的第二总计数，所述系统间呼叫的第二总计数包括把所述用于跟踪的装置用作目标基站控制器，所述用于接收正向链路数据的装置还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进行的软切换的数量的所述第二总计数的第二小计数。

27、如权利要求 26 所述的蜂窝电话系统，其特征在于，当得到用户单元正在移入到与所述用于接收正向链路数据的装置相关的覆盖区域的通知时，所述用于跟踪的装置询问所述用于接收正向链路数据的装置所述第二总计数和所述第二小计数；以及

所述用于跟踪的装置把所述第一总计数与所述第二总计数相加，产生第三总计数，把所述第三总计数与预量最大值作比较，并把与所述第一组帧偏移的当前帧偏移相关的第一小计数加到正在处理的帧偏移相关的第二小计数上，产生第三小计数，把所述第三小计数与第二帧偏移最大值比较，确定是否发生了软切换。

28、一种把受基站控制器控制的第一基站的电话呼叫软切换到受第二基站控制器控制的第二基站的基站控制器，所述电话呼叫具有相关的帧偏移，其特征在于，所述基站控制器包含：

用于跟踪的装置，跟踪停泊于所述基站的系统间软切换的总数和每个帧偏移的呼叫总数的矢量；以及

用于数据选择和呼叫切换的装置，当用户单元进入到与第二基站相关的覆盖区域时，进行数据选择和呼叫切换，并通知所述用于跟踪的装置；其中，所述用于跟踪的装置从所述第二基站控制器获得每个帧偏移的总呼叫矢量，计算第二呼叫总数和帧偏移呼叫总数，如果所述第二呼叫总数小于预定最大值，并且所述帧偏移呼叫总数小于帧偏移最大值，则进行系统间软切换。

29、如权利要求 28 所述的基站控制器，其特征在于，所述用于跟踪的装置确定用户进入的区域是否与已存在直接网络连接的基站控制器相关。

30、如权利要求 28 所述的基站控制器，其特征在于，把所述第一呼叫总数与所述用于跟踪的装置获得的每个帧偏移的总呼叫数的所述矢量相加，计算所述第二呼叫总数。

31、如权利要求 28 所述的基站控制器，其特征在于，还包含：

用于接口的装置，利用基于数据包的连接把基站控制器与所述第二基站控制器接口；以及

用于选择路由的装置，在所述用于数据选择和呼叫切换的装置、所述用于跟踪的装置以及用于接口的装置之间为帧选择路由。

32、如权利要求 31 所述的基站控制器，其特征在于，所述基于数据包的连接是利用至少一个 T1 链路形成的。

33、如权利要求 31 所述的基站控制器，其特征在于，所述基于数据包的连接是利用至少一个 E1 链路形成的。

34、如权利要求 31 所述的基站控制器，其特征在于，所述用于数据选择和呼叫切换的装置包括包含了基站列表的导频数据库、所述基站列表中的每个基站所属的相关导频偏移和相关网络。

支持系统间软切换的系统间呼叫

技术领域

本发明涉及无线电信。本发明尤其涉及一种新颖的和经改进的在支持系统间软切换的无线电信系统之间进行电话呼叫或其它通信的方法和装置。

背景技术

图 1 是利用码分多址 (CDMA) 射频 (RF) 信号处理技术构成的蜂窝电话系统的示意图。为了进行电话呼叫或其它通信，用户单元 18 利用 CDMA 调制的射频信号与一个或多个基站 12 接口，在 CDMA 调制射频信号上交换业务和信令数据。每个接口包括从基站 12 的正向链路 RF 信号内发送的正向链路业务信道和从用户单元 18 的反向链路 RF 信号内发送的反向链路业务信道。利用数据交换，用户单元 18 通过基站控制器 (BSC) 10 与多个其它类型的系统进行通信，基站控制器 10 包括公共交换电话网 (PSTN) 19 和与之联接的任何系统。通常，BSC10 通过包括例如 T1 或 E1 链路等的有线链路联接到 PSTN19 和基站 12 上，这种使用在该技术领域是公知的。

电信业协会 (TIA) 颁布的空中接口标准 (IS-95) 上的 IS-95 CDMA 被设置成这样的标准，通过 CDMA 调制 RF 信号提供无线电话服务。根据 IS-95 标准，正向和反向链路业务信道是通过直接顺序调制正以用户单元 18 和基站 12 都已知的正向和反向链路业务信道码发送的数据来创建的。此外，每个基站 12 通过利用预定导频信道码周期性地调制导频数据，以发送导频信道，把与每个基站 12 产生的导频信道相关的周期设置成五百十二 (512) 个时间偏移之一，以识别每个基站 12。用户单元 18 通过搜索相关的导频信道可以检测是否出现基站 12。利用形成信道的信道码在单个 RF 带宽内可以进行多路通信，也可以利用相同的 RF 带宽使相邻基站 12 进行通信。这两个特性可以更有效地利用可用的 RF 带宽，这是 CDMA 技术的优点之一。

IS-95 标准也要求数据在基站 12 与用户单元 18 之间在 20 毫秒帧内传输。为了便于平均地分配所有要发送的数据，把每帧的发送时间设置成 16 个帧偏移中的一个，它在一个帧边缘之后产生多个 1.25ms。帧偏移是在帧边缘之后用户单元 18 延时帧传送的时间量。利用在正向链路信号内发送的同步信道，把该帧边缘时序通过发送给每

个用户单元 18 的同步信息，提供给每个用户，并在整个呼叫过程中保留有该特定通信的每个通信的开始处确定特定通信的帧偏移。

根据 IS-95 标准，在每 20ms 帧期间，以四种速率发送数据，这四种速率称为全速率、半速率、四分之一速率和八分之一速率。以 9.6 千比特每秒或 14.4 千比特每秒的全速率工作的蜂窝网是公知的，每种结构的较低速率接近等于上一较高速率除以系数 2。与 9.6 千比特每秒的全速率相关的四种数据速率称为速率组一，与 14.4 千比特每秒相关的四种数据速率称为速率组二。为了便于理解下述的本发明的典型实施例，表 I 和表 II 分别示出了以速率组一和速率组二的每种帧速率发送的位数，还一起示出了在一般语音交谈期间它们的发送概率，然而，虽然因它们与已知的标准相符，描述的速率组是较佳的，但并不必须把这特定的速率组实用于本发明。

帧类型	帧长度(位)	概率
全速率	256	0.291
半速率	160	0.029
四分之一速率	120	0.072
八分之一速率	96	0.598

表 I: 9.6Kbps 速率帧

帧类型	帧长度(位)	概率
全速率	352	0.291
半速率	208	0.029
四分之一速率	136	0.072
八分之一速率	104	0.598

表 II: 14.4Kbps 速率帧

再参照图 1，图中示出了三个 CDMA 蜂窝系统(它们也称为 CDMA 蜂窝陆地网-CCLN)的各个部分，它们每个部分由 BSC10 和一组与它联接的基站 12 组成。每个基站 12 与一组位于相应覆盖区 5 内的用户单元 18 接口。大多数覆盖区域 15 被分成扇区 17，扇区 17 对应于在每个基站 12 内的独立的天线和 RF 信号处理系统，每个基站 12 一般以

方向特定的方式构成。覆盖区域 15A 被图示成单个扇区 20，它一般对应于一个或多个全向天线以及 RF 信号处理系统。在 BSC10 内一般设置成记帐、预定和呼叫路由选择功能，或利用其它系统与 BSC10 联接，这方面在图中没有示出。独立的 CDMA 蜂窝系统一般由不同的服务提供者使用，或者当必须为一个区域服务的基站 12 的数量超过单个 BSC10 的容量时，由同一服务提供者使用。

如图 1 所示，用户单元 18C 与单个基站 12 接口，而用户单元 18A 与多个基站 12 接口。同时与多个基站 12 接口的状态称为软切换。在用户单元在建立与另一个基站的第二个接口之前放弃与基站的第一个接口期间，软切换与硬切换不同。由于在通信期间在所有时刻保持多路连接，所以软切换增加了相应用户单元的信号源的分集性。由于增加了信号源的分集性，所以一般认为软切换比硬切换更佳。尽管如此，但硬切换在大多数非 CDMA 无线蜂窝系统中仍在使用，这是因为每个相邻基站使用不同范围的 RF 频率进行电话呼叫，在任一时刻大多数用户单元仅可以工作在一个频带上。

为了在根据 IS-95 标准的 CDMA 蜂窝系统中进行软切换，必须由每个 BSC10 实现各种功能。这些功能包括从接收到的一组反向链路数据实例中选择反向链路数据的最佳实例(数据选择)以及产生发送给用户单元 18 的正向链路数据的多个实例(数据广播)。在软切换期间，由用户单元 18 已建立了接口的一组基站 12 产生多个反向链路数据实例。因而，产生的正向链路数据的每个实例是用于发送同组基站 12 之一。在名称为“CDMA 蜂窝通信系统中的移动相关软切换”的美国专利 5,267,261 中对与进行软切换的一种方法相关的过程作了描述，该专利转让给本发明的受让人，援引于此，以作参考。此外，每个 BSC10 还进行使前述的 IS-95 标准的 CDMA 蜂窝电话系统适当工作所必须的种各功率控制操作，在名称为“在 CDMA 蜂窝移动电话系统中控制发送功率的方法和装置”的美国专利 5,056,109 中描述了一种实施方式，该专利转让给本发明的受让人，援引于此，以作参考。

CDMA 蜂窝电话系统中使用的另一个特征是更软切换。更软切换是一种同时与同一基站 12 的两个扇区 20 接口的状态，如用户单元 18B 所示。通常，在更软切换时，把从用户单元 18B 接收到的反向链路 RF 信号的多个实例在相关基站 12 中结合在一起，并把得到的一组反向链路数据发送给相关的 BSC10。同样，在软切换时，在相关基站 12 中复制从每个扇区发送给用户单元 18 的正向链路数据。

如图 1 所示，用户单元 18C 位于两个基站 12 的覆盖区域 15 之间，这两个基站与不同的 BSC10 联接，因此它处于两个 CDMA 蜂窝系统的边缘处。由于许多大都市区域

和其它区域大到足以需要多个 CDMA 蜂窝系统来完全覆盖，所以为了在大都市区域内提供完全的移动性，希望可以用户单元 18C 转换到第二个 CDMA 蜂窝系统中，继续通话。由于当用户单元 18C 从第一 CDMA 蜂窝系统移动到第二 CDMA 蜂窝系统时，处理通话的 BSC10 可以转换，所以当没有一个 BSC10 访问转移期间进行数据选择和数据广播所必需的第一和第二基站产生的所有信息时，转换的 BSC10 预先使用传统的软切换技术。

没有进行数据选择和数据广播，软切换不能正常进行。虽然在转换处理通话的 BSC10 期间也可以使用与在非 CDMA 蜂窝电话系统中进行的相似的硬切换，但如上所述，与硬切换相比，人们更想要软切换，由于在相邻基站中使用了相同的频率，会产生非 CDMA 系统中不会出现的干扰，所以在 CDMA 蜂窝电话系统中进行硬切换尤其困难。因此，非常希望有一种可以使通话在支持在 CDMA 蜂窝系统边界上进行软切换的 CDMA 蜂窝系统中进行处理的系统和方法。本发明就是针对这种系统和方法。

发明内容

本发明是一种新型的和经改进的在 CDMA 蜂窝电话系统中处理无线电话呼叫或其它通信的方法和装置，该 CDMA 蜂窝电话系统支持进行 CDMA 蜂窝系统间的软切换。根据本发明，当用户单元从第一 CDMA 蜂窝系统进入到第二 CDMA 蜂窝系统时，基站控制器确定是否有足够的网络资源可用来进行系统内软切换。如果有，则基站控制器产生一组信令消息，产生要分配的呼叫处理资源，并在第二 CDMA 蜂窝系统中处理该呼叫。然后基站控制器对该呼叫进行数据选择和数据广播，利用第二 CDMA 蜂窝系统，通过与该基站控制器直接联接的一个或多个基站向用户单元发送数据。确定是否有足够的资源可用于进行系统内软切换是基于第一 CDMA 蜂窝系统与第二 CDMA 蜂窝系统之间存在的连接类型、正在进行的系统内呼叫的数量以及正在处理的呼叫的帧偏移进行的。

因此，本发明提供一种对用户发出的呼叫在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间进行系统间软切换的方法，包含下列步骤：

- a) 通知第一蜂窝系统，用户单元已进入第二蜂窝系统；
- b) 确定在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间的互连是否存在足够的网络容量，以进行系统间软切换，包括下列步骤：
 - b1) 通过询问消息，询问所述第二蜂窝系统；
 - b2) 接收所述第二蜂窝系统的系统间呼叫的第二总计数，该第二总计数指示停泊

于所述第二蜂窝系统的呼叫数，并把所述第一蜂窝系统作为目标蜂窝系统；

b3) 把所述第二总计数与停泊于所述第一蜂窝系统的系统间呼叫的第三总计数相加以及所述第二蜂窝系统作为目标蜂窝系统，以输出系统间呼叫的第一总计数；以及

b4) 根据总容量和系统间呼叫的所述第一总计数，确定所述第一蜂窝系统与所述第二蜂窝系统之间是否存在足够的网络容量；

c) 如果存在足够的网络容量，在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间建立呼叫信道；

d) 通过用户单元与第一蜂窝系统之间的第一射频信号接口向用户单元发送在所述第一蜂窝系统上接收到的正向链路数据的第一实例，并通过第二蜂窝电话系统以及用户单元与第二蜂窝系统之间的第二射频接口，向用户单元发送正向链路数据的第二实例。

本发明还提供一种对用户发出的呼叫在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间进行系统间软切换的方法，包含下列步骤：

a) 通知第一蜂窝系统，用户单元已进入第二蜂窝系统；

b) 确定在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间的互连是否存在足够的网络容量，以进行系统间软切换，包括下列步骤：

b1) 获得所述第一蜂窝系统与所述第二蜂窝系统之间发生的系统间呼叫的第一总计数，所述第一总计数的一组小计对应于正在进行每个系统间呼叫的帧偏移组；以及

b2) 根据总容量和帧偏移容量以及所述系统间软切换的第一总计数与所述第一组小计，确定在所述第一蜂窝系统与所述第二蜂窝系统之间是否存在足够的网络容量；

c) 如果存在足够的网络容量，在第一蜂窝系统与第二蜂窝系统之间建立呼叫信道；

d) 通过用户单元与第一蜂窝系统之间的第一射频信号接口向用户单元发送在所述第一蜂窝系统上接收到的正向链路数据的第一实例，并通过第二蜂窝电话系统以及用户单元与第二蜂窝系统之间的第二射频接口，向用户单元发送正向链路数据的第二实例。

本发明进一步提供一种蜂窝电话系统，进行用户单元的软切换，该系统包含：

第一基站控制器，跟踪停泊于所述第一基站控制器的系统间呼叫的第一总计数；以及第二基站控制器，接收正向链路数据提供给用户单元的装置，所述系统间呼叫的第一总计数包括把所述第二基站控制器用作目标基站控制器的系统间呼叫，所述第一

基站控制器还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进行的软切换的数量的所述第一总计数数的第一小计数；其中，

所述第二基站控制器跟踪停泊于所述第二基站控制器的系统间呼叫的第二总计数，系统间呼叫的第二总计数包括把所述第一基站控制器用作目标基站控制器，所述第二基站控制器还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进行的软切换的数量的所述第二总计数的第二小计数。

本发明进一步提供一种把受基站控制器控制的第一基站的电话呼叫软切换到受第二基站控制器控制的第二基站的基站控制器，所述电话呼叫具有相关的帧偏移，所述基站控制器包含：

呼叫控制处理器，跟踪停泊于所述基站的系统间软切换的总数和每个帧偏移的呼叫总数的矢量；以及

选择器子系统，当用户单元进入到与第二基站相关的覆盖区域时，进行数据选择和呼叫切换，并通知所述呼叫控制处理器，其中，

所述控制处理器从所述第二基站控制器获得每个帧偏移的总呼叫矢量，计算第二呼叫总数和帧偏移呼叫总数，如果所述第二呼叫总数小于预定最大值，并且所述帧偏移呼叫总数小于帧偏移最大值，则进行系统间软切换。

本发明还提供一种对用户单元进行软切换的蜂窝电话系统，包含：

用于跟踪的装置，跟踪停泊于所述用于跟踪的装置的系统间呼叫的第一总计数；以及接收正向链路数据提供给用户单元的装置，所述系统间呼叫的第一总计数包括把所述用于接收正向链路数据的装置用作目标基站控制器的系统间呼叫，所述用于跟踪的装置还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进行的软切换的数量的所述第一总计数数的第一小计数；以及

所述用于接收正向链路数据的装置跟踪停泊于所述用于接收正向链路数据的装置的系统间呼叫的第二总计数，所述系统间呼叫的第二总计数包括把所述用于跟踪的装置用作目标基站控制器，所述用于接收正向链路数据的装置还利用每个帧偏移跟踪对应于正在进行的软切换的数量的所述第二总计数的第二小计数。

本发明还提供一种把受基站控制器控制的第一基站的电话呼叫软切换到受第二基站控制器控制的第二基站的基站控制器，所述电话呼叫具有相关的帧偏移，其特征在于，所述基站控制器包含：

用于跟踪的装置，跟踪停泊于所述基站的系统间软切换的总数和每个帧偏移的呼叫总数的矢量；以及

用于数据选择和呼叫切换的装置,当用户单元进入到与第二基站相关的覆盖区域时,进行数据选择和呼叫切换,并通知所述用于跟踪的装置;其中,

所述用于跟踪的装置从所述第二基站控制器获得每个帧偏移的总呼叫矢量,计算第二呼叫总数和帧偏移呼叫总数,如果所述第二呼叫总数小于预定最大值,并且所述帧偏移呼叫总数小于帧偏移最大值,则进行系统间软切换。

附图概述

本发明的特征、目的以及优点将从下述结合附图的详细描述变得更明显,在所有附图中,相同的参考符号表示相应的部件,其中:

图 1 是根据已有技术构成的一组蜂窝系统的示意图;

图 2A-D 是根据以各种定位为用户单元服务的本发明的一个实施例构成的一组蜂窝系统的示意图;

图 3 是确定是否有足够的互连资料可用于系统间软切换进行的步骤的流程图;

图 4 是根据本发明一个实施例构成的基站控制器的框图;

图 5 是根据本发明一个实施例进行系统间软切换设置过程期间发送的消息的消息示意图;

图 6 是根据本发明一个实施例进行系统间软切换拆卸过程期间发送的消息的消息示意图;

图 7 是根据本发明一个实施例进行系统间更软切换设置过程期间发送的消息的消息示意图;

图 8 是根据本发明一个实施例进行系统间更软切换拆卸过程期间发送的消息的消息示意图。

本发明的实施方式

现在描述在支持进行 CDMA 蜂窝系统间软切换的 CDMA 蜂窝电话系统上进行无线电话呼叫或其它通信的方法和装置。在下面的描述中,全文中所述的本发明的射频信号接口是根据 IS-95CDMA 的实际信号调制技术以空中协议进行的。虽然描述的本发明尤其适用使用这种信号调制技术,但是利用其它无线电信协议也与本发明的实践相一致,包括使用 CDMA 信号处理技术,或其它能提供软切换功能的协议。而且,应当理解,本发明意在用于各种类型的通信,包括基于语音的通信以及在发送表示异于语音

信息的数字数据期间的通信。

在整个申请文本中，描述了各种类型信息的使用和发送，包括数据和信令消息。应当理解，这种信息是由利用电流、电位、电磁能或它们的组合产生的这种数据和信令消息的电子表示构成的。因此，下面的描述参照了各种系统，以响应以及操纵和产生这种信息。在本发明的较佳实施例中，这些系统是利用数字或模拟集成半导体电路通过各种导电连接彼此联接或利用电磁信号，或者两者都利用来实施的。在整个申请文本的其他实例中，以框的形式描述各种已知的系统。这是为了避免不必要地造成本发明要揭示的内容的模糊。

图 2A 是根据本发明一个实施例构成的蜂窝电话系统的框图。基站 22 与基站控制器(BSC) 20 联接。BSC20 再与公共交换电话网(PSTN) 19 联接。用户单元 28 位于覆盖区域 25 内。如可以看到的，除了所示的 BSC20 之间直接连接之外，该蜂窝电话系统的结构与图 1 所示的相似。利用这些直接连接，在 BSC20 之间交换信息，以进行系统间软切换。在本发明的较佳实施例中，这些连接是由一个或多个 T1 或 E1 链路组成，以帧发送数据。在本发明的一个实施例中，根据例如该技术领域公知的 HDLC 协议利用引导和结尾标记指示这些帧。对于本技术领域的熟练人员来说提供帧基接口的各种其它方法都是显然的，并与本发明和使用一致。虽然本发明的其它实施例可以使用 BSC20 之间其它类型的连接，但是由于它们的可用性、可靠性和低成本，本发明特别设计成利用 T1 或 E1 连接。事实上，在利用 T1 或 E1 连接而联接的 BSC20 之间提供软切换的能力是本发明的一个优点。

如上所述，CDMA 蜂窝系统或“CDMA 蜂窝陆地网络”(CCLN)被定义成 BSC20 和与它联接的一组基站 22。在图 2 中，用户单元 28 被图示也在两个 CDMA 蜂窝系统的边界上。双箭头实线指示用户单元 28 已与第一基站 22 建立了 RF 接口，因此，与相关的 CDMA 蜂窝系统建立了 RF 接口。在本发明的较佳实施例中，用于建立该接口的 RF 信号根据 CDMA 技术进行处理。对于本申请，图示的用户单元 28 目前正与之接口的 CDMA 蜂窝系统是 CDMA 蜂窝系统，它首先建立一个无线电通信，被称为地锚 CDMA 蜂窝系统。此外，与地锚 CDMA 蜂窝系统相关的任何子系统可以例如利用“地锚”这一字首和系统名字来表示，例如“地锚 BSC”和“地锚基站”。同样，包括在系统间软切换中的其它 CDMA 蜂窝系统可以称为目标 CDMA 蜂窝系统，与目标 CDMA 蜂窝系统相关的任何子系统可以例如利用“目标”这一字首和系统名来表示，例如“目标 BSC”和“目标基站”。

根据本发明，当用户单元 28 移动到位于右面或地锚 CDMA 系统之下的目标 CDMA 蜂窝系统时，地锚 BSC20 就开始系统软切换，产生一组信令消息，传送给与第一目标 CDMA 蜂窝系统有关联的目标 BSC20。这些信令消息被发送给与该目标 CDMA 蜂窝系统有关联的目标 BSC20 中，并请求与在该 CDMA 蜂窝系统内正在当前进行的系统间软切换呼叫数量有关的信息。目标 BSC20 通过向提供该请求信息的地锚 BSC20 发送信令消息。在本发明的较佳实施例中，请求信息包括停泊在第一目标 CDMA 蜂窝系统上的、具有作为目标 CDMA 蜂窝系统的地锚 CDMA 蜂窝系统的、由帧偏移分类的系统间呼叫的总数。即，源于目标 CDMA 蜂窝系统中的用户单元但出现在地锚 CDMA 蜂窝系统中的用户单元的呼叫数量。在本发明的较佳实施例中，BSC20 在系统间呼叫数据中内部存储这一信息，这一点将在下面详述。利用这一信息以及内部保持的信息，地锚 BSC20 确定是否有足够的网络资源可用于进行系统间呼叫。

与确定是否有足够的网络容量来进行系统间呼叫的步骤图示在图 3 所示的流程图中。在步骤 30，根据地锚 BSC20 与目标 BSC20 之间的连接容量设置预定最大值 N 和 N_{FO} 。在步骤 31，地锚 BSC20 确定通过地锚 BSC20 与目标 BSC20 双向进行的系统间呼叫的总数 (TOT)。即地锚 BSC20 计算在地锚 BSC20 上连接的目标定向到目标 BSC20 上，或者在目标 BSC20 上连接的目标定向到地锚 BSC20 上的系统间呼叫的总数。在步骤 32，确定该呼叫总数是否大于或等于预定最大值 N 。如果是，则在步骤 33 拒绝系统间呼叫。否则，在步骤 34 计算通过地锚 BSC20 与目标 BSC20 之间的连接以一个方向处理的并与正在处理的呼叫的帧偏移 (FO_TOT) 有关的系统间呼叫的总数。在步骤 35，确定该总数是否大于预定最大值 N_{FO} ，如果是，则在步骤 36 拒绝系统间呼叫。否则在步骤 37 接受系统间呼叫。下面提供各种条件下 N (载波呼叫的最大数量) 与 N_{FO} (每帧偏移的最大呼叫数量) 的值。

再参照图 2，如果有足够的网络资源可用，则地锚 BSC20 产生一组附加信令消息，在地锚 CDMA 蜂窝系统与目标 CDMA 蜂窝系统之间通过两 CDMA 蜂窝系统之间的连接建立呼叫信道，并利用该呼叫信道建立系统间软切换，以把用户单元转移到第一目标 CDMA 蜂窝系统。目标 BSC20 响应于信令消息组，分配呼叫处理资源，把对与该呼叫相关的数据选择路由，并产生信令消息，由提供接口的基站 22 把呼叫处理资源分配给用户单元 28 正在进入的覆盖区域 25。利用这些呼叫处理资源，第一目标 CDMA 蜂窝系统中的基站 (目标基站 22) 获得并开始处理用户单元 28 产生的反向链路信道，并发送正向链路信道，供双向箭头的虚线指出的用户单元 28 检测和处理。

地锚 BSC20 继续对该呼叫进行数据广播和数据选择，虚线指示在该数据处理过程中正向和反向链路数据的各个实例产生的路径。对于正向链路数据，把附加实例通过地锚与目标 BSC20 之间建立的呼叫信道传送给目标 BSC20。利用内部分配的信号处理资源，目标 BSC20 把从地锚 BSC20 接收到的数据送给目标基站 22，接着再通过分配给所示的呼叫的正向链路信道发送该数据。通过原来就与用户单元 28 接口的地锚基站 22 连续向用户单元 28 发送正向链路数据。除了利用原始基站 22 与目标 BSC20 提供的第二 CDMA 蜂窝系统中的基站 22 这两者提供的反向链路数据进行选择之外，以与系统间软切换相似的方式由地锚 BSC20 进行选择。因而，建立了系统间软切换，从而用户单元 28 与不同 CDMA 蜂窝系统的两个基站 22 建立了双向的 RF 接口，并用地锚 BSC20 中进行数据选择与数据广播。一旦建立了呼叫，地锚 BSC20 就更新呼叫间数据库，增加由目标 CDMA 蜂窝系统以与正在进行的呼叫有关的帧偏移进行引导的系统间呼叫的数量。

由于用户 28 继续移入到目标 CDMA 蜂窝系统，而离开与地锚基站 22 相关联的覆盖区域 25，当在用户单元 28 与地锚 CDMA 蜂窝系统之间的空中链路拆卸 (tear down) 时，系统间软切换就中断，系统间呼叫的空中部分完全保留在目标 CDMA 蜂窝电话系统中进行。如图 2B 虚线所示，继续把与该呼叫相关的正向和反向链路数据从地锚 BSC20 通过已建立的呼叫信道，定路由到目标 BSC。在拆卸处理期间，处理该呼叫的地锚基站 22 中的信号处理资源被释放，以处理其它呼叫。

图 2C 示出了当用户单元 28 进入到第二目标基站 22 的覆盖区 25 时用于处理正向和反向链路数据的数据路径，第二目标基站 22 是与第一目标基站 22 一样的 CDMA 蜂窝网的一部分，在这种情况下，它覆盖了区域 25A。当用户单元 28 位于两覆盖区域 25 的边界上时，在地锚 BSC20 用在如虚线所示的路径上行进的正向和反向链路数据进行的数据广播和数据选择期间，进行系统内软切换。因此，继续进行系统间呼叫，在目标 CDMA 蜂窝系统中利用地锚 BSC20 进行系统内软切换，以进行呼叫广播和呼叫选择。

再参照图 2A，如果用户单元 28 交替进入到如上所述示的第三 CDMA 蜂窝系统，并且进入到地锚 CDMA 蜂窝系统的右部，则以与第一 CDMA 蜂窝系统软切换一样，同时建立第二 CDMA 蜂窝系统间软切换。即，在接收到用户单元 28 的指示，指示与第三 CDMA 蜂窝系统相关的基站 22 来的导频信道正以预定阈值以上接收，则地锚 BSC20 首先确定第二目标 CDMA 蜂窝网络是否存在网络连接，如果存在，则合并相关的 BSC20，得到

目前正在进行的系统间呼叫的数量。一接收到这信息，地锚 BSC20 就确定是否有足够的网络容量进行系统间呼叫。如果有，则产生一组信令消息，建立第二系统间呼叫。利用在地锚 BSC20 与第二目标 BSC20 之间的连接内产生的呼叫信道，用第三 CDMA 蜂窝系统内的基站 22 交换正向和反向链路数据，这些数据路径与图 2D 所示的“双向”软切换有关。从虚线部分可以看出，这第二系统间呼叫是在保持了第一系统间呼叫的同时完成的，因此，使系统间呼叫软切换包含了三个 CDMA 蜂窝系统。一旦建立第二系统间呼叫，则地锚 BSC20 就更新系统间呼叫数据库，增加第二目标 CDMA 蜂窝系统以与该呼叫有关的特定帧偏移进行的系统间呼叫的数量。

当用户单元 28 继续移入到第二目标 CDMA 蜂窝系统并离开与第一目标 CDMA 蜂窝系统关联的覆盖区域时，就结束第一系统间呼叫。第一系统间呼叫一结束，地锚 BSC20 就更新系统间呼叫数据库，减少第一目标 CDMA 蜂窝系统以与该呼叫相关的特定帧偏移进行的系统间呼叫的数量。如果用户单元 28 继续移回到与地锚 CDMA 蜂窝系统相关的基站 22 的覆盖区域内，则结束第二系统间呼叫。第二系统间呼叫一结束，地锚 BSC20 就减少第二目标 CDMA 蜂窝系统以与该呼叫关联的特定帧偏移进行的系统间呼叫的数量。可以看出，虽然在进行特定电话呼叫或其它通信期间，目标 CDMA 蜂窝系统可以改变，但地锚 CDMA 蜂窝系统保持同一个。

在本发明的另一实施例中，在具有不与另一个直接相联但通过第三中间 BSC20 与之相联的 BSC20 的 CDMA 蜂窝系统之间进行系统间软切换。然而，由于在三个 BSC20 上进行传送引起的延对相关电话呼叫的性能的降低不能接受，所以利用这种技术不是较佳的。尤其是，已知，在电话交谈期间，基本上超过 100 毫秒的延时就会引起用户的注意。假如进行 CDMA 通信已必须进行全面的信号处理，所以留下用于对三个以上的 BSC20 进行路由选择而不会引起明显的延时的附加时间不足。而且，进行这种系统间软切换所必须的控制和构造基本上多于与双 BSC 系统间软切换相关的情况。因此，本发明较佳实施例提供了对资源的最高效率的利用，如果目标和地锚 CDMA 蜂窝系统的 BSC20 之间的连接仅通过另一中间 BSC20，则不进行系统间软切换。因此，希望在用户单元 28 可能行进的尽可能多的 BSC20 对之间提供系统间连接，尤其是对于为同一区域或市场提供服务的 BSC20 对之间。

图 4 示出了根据本发明一个实施例构成的基站控制器 20 的示意图，它与一组基站 22 联接。每个基站 22 以及选择器子系统 40 和呼叫控制处理器 (CCP) 42 都联接到 CDMA 互连子系统 (CIS) 50。因此，CIS50 联接到一个或多个 CDMA 蜂窝陆地网络 (CCLN)

网关 46, 在本发明的较佳实施例中, 如图 2 所示, 网络 46 联接到其它 BSC20 上。数据服务子系统 44 联接到选择器子系统 40 和 PSTN 接口 46。CCP42 还联接到 PSTN 接口 48。PSTN 接口 48 提供转接功能, 在本发明的一些实施例中, 提供记账和预定信息。在本发明的其它实施例中, PSTN 接口 48 位于 BSC20 外, 通过一个或多个附加系统(未图示)提供记账或预定信息。

在工作期间, CIS50 利用包含在每帧内的二十四位地址进行数据帧(帧)路由选择。在本发明的较佳实施例中, 可用的二十四位地址空间的子集分配给任一个特定的 BSC20, 接着, 把这些集中的地址分派到内部系统和其控制的基站 22 组。为了发送帧, 发送系统把接收系统的地址或资源放置在该帧内。因此, 在本发明的较佳实施例中, 在联接在一起的两个 BSC20 之间, 分配的地址子集不可以重叠。以这种方式在相邻 BSC20 之间使地址空间产生可怕的重叠将减小在两系统之间以无限循环方式发送帧的可能性。

一帧可以包含各种类型的数据, 包括业务数据和信令数据。业务数据包括用户发送的语音和数据信息, 信令数据包括各系统交换的信令消息, 以适当地编排对每个呼叫的处理和蜂窝网络的整体工作。全部信令消息可以利用一帧或多帧来传送。数据服务子系统 44 对接收到的数据进行必须的信号处理, 包括编声码或解声码、转换成脉冲编码调制(PCM)数据格式和由该格式进行转换, 或者根据标准 FAX 或数字调制解调信号处理, 把数字数据调制成音频声调和进行相反的解调。CCP42 进行呼叫建立和拆卸, 分配和释放 BSC20 内的资源, 包括选择子系统 40 内的选择器资源和数据服务子系统 44 以及基站 22 内的信号处理资源。CCLN 网关 46 利用地址范围或与提供接口的 CCLN 相关的范围, 进行帧过滤。

对于 BSC20 处理的每个电话呼叫或其它通信, 分配选择子系统 40 内的选择器资源, 进行如上的数据广播和数据选择。为了进行数据广播和数据选择, 选择器资源保存了一张包含在该呼叫内的用户单元与它在任何特定时刻都接口的基站 22 与该基站与之相关联的 CDMA 蜂窝系统组的列表。在本发明的较佳实施例中, 这一信息以基站 ID、每个基站 22 的网络地址和每个基站 22 的 BSCID 的形式存储。利用这张基站表, 选择器资源重制从数据服务子系统 44 接收到的数据, 并把它传送给包含在该呼叫中的每个基站 22, 然后从基站 22 组的多帧中选择单帧数据, 传送给数据服务系统 44。因此, 选择子系统 40 保存了导频数据库(PDB), 它存储每个基站的每个扇区的导频偏移和相关的基站 ID 和网络地址以及指示与该基站 22 相关联的 CDMA 蜂窝系统的信息。

在本发明的较佳实施例中,该 CDMA 蜂窝系统信息由 BSC ID 组成。如上所述,根据 IS-95 标准构成的系统的唯一的导频偏移的数量为 512,因此,在简单的 PDB 中,仅可以存储 512 个扇区。当 PDB 必须存储多信息 512 个扇区时,在本发明的一个实施例中,基站和相关的扇区也与边界基站 22 的导频偏移相关联,它可以用于与具有相同导频偏移的其它基站 22 进行比较,唯一地识别出每个基站 22 和任何相关的扇区。

CCP42 保存了上述的系统间呼叫数据库,它跟踪与位于其内的 BSC20 和相关 CDMA 蜂窝系统有关的各种参数。这些参数包括通过 BSC20 进行每个系统间呼叫和该呼叫的相关帧偏移,以及 BSC20 与 BSC20 与其存在直接连接的相关 CDMA 蜂窝系统组。因此,系统间呼叫数据库存储了与 CDMA 蜂窝系统每次直接连接的容量,它基于建立了连接的 T1 或 E1 链路(或者两者)的数量。系统间呼叫数据库还存储了停泊于位于其内的 BSC20 的系统间呼叫的总数。系统间呼叫的总数由包含在系统间软切换以及与该呼叫相关联的帧偏移内的目标 BSC20 进行小计,输出一组呼叫总计 $c(i, n)$,其中 i 是目标 BSC20 的指数, n 是帧偏移指数。

根据本发明的一个实施例,所示的系统利用一组信令消息,交换各种类型的信息,适当地处理电话呼叫或其它通信。图 5 至图 8 示出了在各种呼叫处理过程中,用于进行这种交换的信令消息组。图 5-8 所示的垂直线每条与各线上部处的框中指示的系统相关联。在两垂线之间的水平箭头指示相关系统之间的信息消息的交换。时间从上向下前进,所以越高的水平线发生在位于该页上的较低的水平线之前。当一个消息通过基站 22 传递,对同一消息显示了两个箭头。因此,当仅示出地锚或目标基站 22 时,如果在呼叫处理过程中发生的系统内软切换,则可以替换多个基站 22。

在图 5 中示出了系统间软切换设置期间进行交换的消息组。当用户单元(SU) 29 产生导频强度测试报告 60,指示用户单元 28 从与第二 CDMA 蜂窝系统相关的基站接收到的导频信道的信号强度高于预定电平时,进行系统间软切换。在本发明的较佳实施例中,把该信号以导频强度测量组和相应的导频偏移组的形式提供。选择子系统 40 内的选择器资源(A-SS)接收导频强度测量报告 60。选择子系统 40 首先确定以高于预定阈值接收到特定导频信道是否持续了一段预定的时间。如果是,选择子系统 40 进一步确定导频信道是否是从与没有利用 PDB 与用户单元 18 建立了接口的 CDMA 蜂窝系统相关的基站来的。如果是,选择子系统 40 开始用与该导频信道相关的基站 22 进行系统间呼叫和软切换,通过 CATRLM_ISSHO 设置请求 62 向 CCP44 (A-CCP) 发送目标 BSC12 的 BSC ID 以及识别呼叫的对话 ID 和帧偏移 ID。包含在 CATRLM_ISSHO 设置请 62 中

包含的信息如表 III 所示。

参数名	类型	描述
对话 ID	强制性	在所有消息中发送给 CPP
目标 BSCID	强制性	识别系统间呼叫和软切换的目标 CDMA 蜂窝系统
帧偏移 ID	强制性	识别切换呼叫的帧偏移

表 III: CATRLM_ISSHO 设置请求

CCP44 通过确定是否存在与关联于 CDMA 蜂窝系统的 BSC20 的直接连接作为响应, 搜索 CDMA 蜂窝系统数据库内的 CDMA 蜂窝系统的入口。如果没有发现入口, 则把响应信令消息发送回选择资源拒绝系统间软切换请求, 这一点将在下面描述。也提供与目标 CDMA 蜂窝系统没有直接连接的指示, 把具有连接能力的 CDMA 蜂窝系统数据内的目标 CDMA 蜂窝系统的入口设置成零。

如果存在直接连接, 则 CCP44 进一步确定是否有足够的网络资源可以进行系统间呼叫。这一确定工作是这样进行的, 发送 CALCAL_ISL 装载询问请求 64, 询问目标 CDMA 蜂窝系统有关正在处理的把本呼叫的地锚 CDMA 蜂窝系统作为目标 CDMA 蜂窝系统的系统间呼叫的数量。包含在 CALCAL_ISL 装载询问请求 64 内的信息显示在表 IV 中。

参数名	类型	描述
呼叫 ID	强制性	发送以便 CCP 内参照
地锚 BSC ID	强制性	识别系统间软切的地锚 CDMA 蜂窝系统和 BSC
目标 BSC ID	强制性	识别系统间软切换的目标 CDMA 蜂窝系统和 BSC

表 IV: CALCAL_ISL 装载询问请求

目标 CDMA 蜂窝系统通过向 CCP44 发送 CALCAL_ISL 装载询问响应 66 作为响应。包含在 CALCAL_ISL 装载询问响应 66 内的信息显示在表 V 中, 包括目标 CDMA 蜂窝系统是地锚 CDMA 蜂窝系统并且本呼叫的地锚 CDMA 蜂窝系统是目标 CDMA 蜂窝系统的每个帧偏移的系统间呼叫的数量。即, 对于具有 BSC ID 的地锚 BSC20 来说, 它等于 I,

所以目标 BSC20 将返回内部存储的矢量 $c(I, 1..16)$ 。

参数名	类型	描述
呼叫 ID	强制性	发送, 以便 CCP 内参照
地锚 BSC ID	强制性	识别系统间切换的地锚 CDMA 蜂窝系统
目标 BSC ID	强制性	识别系统间切换的目标 CDMA 蜂窝系统
帧偏移 # 1 的业务装载	强制性	指示地锚 BSC 与目标 CDMA 蜂窝系统之间的系统内链路上的停泊于系统间切换的目标 CDMA 蜂窝系统的帧偏移 # 1 的呼叫数量
...
帧偏移 # 16 的业务装载	强制性	指示地锚 BSC 与目标 CDMA 蜂窝系统之间的系统内链路上的停泊于系统间切换的目标 CDMA 蜂窝系统的帧偏移 # 16 的呼叫数量

表 V: CALCAL_ISL 装载询问响应

虽然在本发明的较佳实施例中, CALCAL_ISL 装载询问响应 66 包含了每个时间偏移进行的系统间呼叫的数量, 但本发明的其它实施例可以发送仅表示正在处理的帧偏移的信息以及正在进行的系统间呼叫的总数。在这种情况下, CATRLM_ISSHO 设置请求 62 也包含正在进行处理的呼叫的帧偏移。而且, 在本发明的较佳实施例中, 虽然目标 BSC20 不需要如地锚 BSC20 一样构成, 但目标 CDMA 蜂窝系统跟踪并存储在内部设置的 CCP44 的目标 BSC-20 内的这一信息。利用在 CALCAL_ISL 装载询问响应 66 中接收到的数据以及上述内部存储的数据, CCP44 利用地锚与目标 CDMA 蜂窝系统的双向链路计算呼叫总数, 利用正在处理的双向的帧偏移计算呼叫总数。然后 CCP44 把这些结果与预

定最大值比较，该预定最大值设置成地锚 CDMA 蜂窝系统速率设置功能和用于链接地锚和目标 CDMA 蜂窝系统的 T1 或 E1 连接的数量。

本发明较佳实施例中所用的速率组一和二以及各种数量的 T1 和 E1 链接的最大值在表 VI-IX 中列出。在计算这些值时，假设在目标 CDMA 蜂窝系统内的系统内软切换中系统间呼叫为 35%，每个系统内软切换产生附加交叉网络业务。表 VI 列出了以速率组一的各种数量的 T1 链接的最大值。表 VII 列出了以速率组一的各种数量的 E1 的最大值。表 VIII 列出了以速率组二的各种数量的 T1 链接的最大值。表 IX 列出了以速率组二的各种数量的 E1 的最大值。此外，每个表 VI-IX 还列出了 5% 信令业务与 10% 信令业务的最大值。是否应使用 5% 或 10% 的信令业务值通过实践来确定，它随实施情况以及与每个 BSC20 相关的业务图形有关。每行还列出了提供的系统间厄兰 (Erlang) 容量，这是一种该技术领域公知的测量值。

配置	5% 信令开销			10% 信令开销		
	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量
一个 T-1	98	10	36	94	9	29
二个 T-1	218	23	153	208	22	143
三个 T-1	331	42	274	316	40	261
四个 T-1	444	62	379	423	59	359
五个 T-1	571	77	497	545	74	473
六个 T-1	687	97	607	656	92	577

表 VI：速率组一的 T-1 链接

配置	5% 信令开销			10% 信令开销		
	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量
一个 E-1	154	12	51	148	11	44
二个 E-1	331	39	274	316	37	261
三个 E-1	497	65	428	474	62	407

四个 E-1	666	90	587	636	86	559
--------	-----	----	-----	-----	----	-----

表 VII: 速率组一的 E-1 链接

配置	5%信令开销			10%信令开销		
	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量
一个 T-1	69	7	17	66	6	11
二个 T-1	172	18	103	164	17	94
三个 T-1	260	33	210	248	32	199
四个 T-1	352	50	294	336	48	279
五个 T-1	451	63	385	430	60	366
六个 T-1	542	76	470	518	72	448
七个 T-1	641	88	557	612	84	536

表 VIII: 速率组二的 T-1 链接

配置	5%信令开销			10%信令开销		
	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量	载波呼叫的 最大数量	每帧偏移的 最大数量	厄兰容量
一个 E-1	119	8	23	114	7	17
二个 E-1	260	22	143	248	21	133
三个 E-1	391	48	330	373	46	313
四个 E-1	528	70	457	504	67	435
五个 E-1	666	91	587	638	87	559

表 VII: 速率组二一的 E-1 链接

如果计算的呼叫总计大于表 VI-IX 中相应的最大呼叫总计, 则 CCP44 在向选择器

资源的响应信令消息中拒绝系统间软切换，这点在下面描述。在这种情况下，用硬切换替换，或停止该呼叫。如果计算的呼叫总计小于表 I-IV 中的最大呼叫总计数，则 CCP44 开始进行系统间软切换，发送 CATRLM_ISSHO 设置响应 68。包含在 CATRLM_ISSHO 设置响应 68 内的信息如表 X。

参数名	类型	描述
·呼叫 ID	强制性	由选择器子系统发送，以便确认
ISHO 接受状态	强制性	指示是否接受系统间切换

表 X: CATRLM_ISSHO 设置响应

拒绝或接受系统间软切换是用 ISHO 接受状态字段来表示的。选择器资源响应于接受，向目标基站 22 发送 CRMRLM_CRM 资源请求 70。如果接受软切换，则目标基站 22 通过向该呼叫分配业务信道作为响应。一旦处理该呼叫的资源作了分配，则目标基站 22 向选择器资源发送 RMRLM_CRM 资源响应 72，识别新的业务信道单元和其地址。选择器资源通过向目标基站 22 内的呼叫处理资源发送 TCERLM_TCE 连接请求 74 建立连接，作为响应，并且呼叫处理资源通过发送 TCERLM_TCE 连接响应 76 确认已接收。然后选择器资源开始向呼叫处理资源提供与该呼叫有关的正向链路帧 79，并传送 TCERLM_RLM 开始正向业务命令 80 指示这种情况。

然后选择器资源向目标基站 22 和地锚 CDMA 蜂窝系统内的每个基站 22 发送 TCERLM_RLM 业务链接计数指示器 81，以调整功率控制参数。与进行系统间软切换一起使用的功率控制方法在 1996 年 3 月 13 日申请的、名称为“为一组基站提供集中功率控制管理的方法和装置”的共同待批美国专利申请序列号 08/614, 652 以及上述的功率控制专利中有描述，该申请也转让给本发明的受让人，援引于此，以作参考。此外，选择器资源向包含目标基站 22 使用的正向链路业务信道的用户单元 28 发送切换方向 82，以处理该呼叫。用户单元 28 通过处理目标基站 22 的正向链路信道作为响应，一旦成功地处理了该信道，就向地锚 CDMA-蜂窝系统内的基站 22 发送切换完成 84。目标基站 22 还开始搜索用户单元 28 的反向链路信号，在成功地检测之后，就向选择器资源发送 TCERLM_RLM 开始反向链路业务指示 86 以及反向链路帧(移动帧)88。然后

选择器资源开始利用目标基站 22 的反向链路帧进行选择。此时，已建立了系统间软切换，然后，CCP44 更新 CDMA 蜂窝系统数据库，以指示正在利用与该呼叫相关的帧偏移用目标 BSC20 进行附加系统间呼叫。

当用户单元 28 移入到其它基站 22 的覆盖区域时，在目标 CDMA 蜂窝系统中产生系统内软切换，除了消息 62-68 之外，交换如图 5 所示的相似的一组信令消息。消息 62-68 不交换，这是因为确定是否存在附加网络容量时它并不是必需的，它已在计算载波电话的最大数量和设置系统间呼叫和系统间软切换期间所用的每帧偏移的最大呼叫数量时作了考虑。

图 6 是根据本发明一个实施例进行的软切换拆卸过程期间交换信令消息的时序图。当用户单元 28 向选择子系统 40 发送导频强度测量报告 200，指示正在接收的基站 22 的导频信道低于预定电平时，开始拆卸。选择器子系统 40 中的选择器资源通过向该呼叫中包含在基站 22 组发送 TCERLM_RLM 业务链路计数指示命令 202，作为响应，以调整功率控制参数。选择子系统还通过每个基站 22 向用户单元 28 发送切换方向 204，指示用目标 CDMA 蜂窝系统中的基站 22 进行的切换应当结束。用户单元 28 向选择器资源发送切换完成 206 作为响应，接着，向正在被放弃的基站 22 (D_BS) 发送 TCERLM_TCE 结束正向业务命令 208 和 TCERLM_TCE 断开请求 210。该被放弃的基站 22 停止向用户单元 28 发送正向链路业务帧，并向选择器资源发送 TCERLM_TCE 断开响应 212 作为响应，接着，向基站 22 发送 DRMLM_CRM 资源释放请求 214 作为响应。在释放了与处理该呼叫相关的资源后，该被放弃的基站 22 向选择器资源发送 CRMRLM_CRM 资源释放响应 216。如果选择子系统 40 还确定与该被放弃的基站 22 关联的 CDMA 蜂窝系统没有与其它用户单元 18 有其它接口，则发送 CATRLM_ISSHP 拆卸指示 218 通知 CCP42，系统间呼叫已断开。包含在 CATRLM_ISSHO 拆卸指示 218 内的信息如下表 XI：

参数名	类型	描述
对话 ID	强制性	在所有消息中向 CCP 发送
目标 BSC ID	强制性	识别所有空中接口已结束的目标 CDMA 蜂窝系统
帧偏移 ID	强制性	识别系统间软切换呼叫的帧偏移

表 XI: CATRLM_ISSHO 拆卸指示

在本发明的较佳实施例中，利用基站表选择子系统 40，确定与该被放弃的基站 22 有关的 CDMA 蜂窝系统没有与用户单元 18 有其它的接口。一接收到 CATRLM_ISSHO 拆卸指示 218，CCP42 就减少地锚 CDMA 蜂窝系统与停泊于地锚 CDMA 蜂窝系统的具有相关帧偏移的目标 CDMA 蜂窝系统之间的系统间呼叫的总数。

图 7 是在目标 CDMA 蜂窝系统内的基站 22 中进行的更软切换设置期间交换的信令消息。如上所述，更软切换是在与同一基站 22 相关的扇区之间进行的切换。当用户单元 28 向选择子系统 44 内处理该呼叫的选择器资源发送导频强度测量报告 120，指示正在接收的与新扇区相关的导频信道以电平高于预定阈值，并通过扇区 ID 识别出该扇区。选择器资源向基站 22 发送 RMRLM_CRM 资源请求 132 作为响应。基站 22 发送 CRMRLM_CRM 资源响应 133，作为响应，使选择器资源发送 TCERLM_RLM 连接请求 134。基站 22 发送 TCERLM_RLM 连接响应 135 作为响应，使选择器资源发送 TCERLM_RLM 开始正向业务信道 137，同时，也向基站 22 发送正向链路帧 136。一收到 TCERLM_RLM 开始正向业务信道 137，基站 22 就开始在新扇区内发送正向链路业务信道，并发送切换方向 139，指令用户单元 28 开始处理新扇区内的正向链路信道。一旦用户单元 25 开始处理新扇区的正向链路业务信道，它就向选择器资源发送切换完成 140。此外，基站 22 开始处理新扇区内的用户单元 28 来的反向链路信号，并发送 TCERLM 开始反向业务指示符 142，以指示正在利用通过两个扇区接收到的数据处理反向业务。

图 8 是在目标 CDMA 蜂窝系统中的基站 22 内进行的系统间呼叫的更软切换拆卸期间交换的信令消息。当用户单元 28 向选择子系统 44 内的正在处理该呼叫的选择器资源发送导频强度测量报告 150，指示正在接收的与新扇区有关的导频信道的电平低于预定阈值时，开始进行更软切换拆卸。选择器资源发送切换方向 152，作为响应，指令用户单元 28 开始软切换拆卸。用户单元 28 一旦中止对该扇区的导频信道的处理，就向选择器资源发送切换完成 154。然后选择器资源向基站 22 发送 TCERLM_TCE 结束正向业务命令 156 以及 TCERLM_RLM 断开请求 158，作为响应。基站 22 停止从该扇区发送与该呼叫有关的正向业务信道，而向选择器资源发送 TCERLM_RLM 断开响应 160，然后发送 CRMRLM_CRM 资源释放请求 250，指令基站 22 释放前面分配的以处理该呼叫的资源。一收到 CRMRLM_CRM 资源释放请求 164，系统间软切换拆卸就完成了。

通过提供系统间软切换的能力，上述的本发明可以使 CDMA 用户单元 28 穿越 CDMA 蜂窝系统，而在所有时刻至少与一个基站 22 保持 RF 接口。反过来，这也可以实现在指定的服务区域或范围内利用多个 CDMA 蜂窝系统提供 CDMA 蜂窝电话服务，由于大都

市区域往往需要使用多个基站控制器 20 为必需数量的基站 22 提供服务，所以这一发明是有用的。此外，先确定地锚 CDMA 蜂窝系统与以特定帧偏移的目标 CDMA 蜂窝系统之间正在进行的系统内呼叫的数量，所以上述本发明可以利用两 CDMA 蜂窝系统之间有次序的单个 T1 连接进行多个系统间呼叫。通过 T1 的连接以能进行系统间呼叫和软切换降低了提供系统内软切换的成本以及复杂性，同时，也增加了可以建立连接的可能性，这是因为这种互连是非常流行和有效的。而且，本发明通过 BSC20 之间的互连进行系统间呼叫和软切换，而不是通过 MSC26 或 PSTN19，更有效地利用了 T1 或 E1 互连，可以共享系统间软切换的多个呼叫的互连资源。而且，利用 BSC20 之间基于数据包的互连，可以不必把业务数据转换成 PCM 格式，或从 PCM 格式转换成业务数据，而这种处理会引起最终产生的音频信息的变劣。

因此，已描述了处理支持系统间软切换的系统内呼叫的方法和装置。上述提供的典型实施例可以使本技术领域的熟练人员利用本发明。对于本技术领域的熟练人员来说显然可以作出各种与本发明利用相一致的改动，这里所定义的一般原理可以应用于其它实施例而无需创造能力。因此，本发明并不限于这里的实施例，而是应根据与这里揭示的原理和新颖特征一致的最宽的范围。

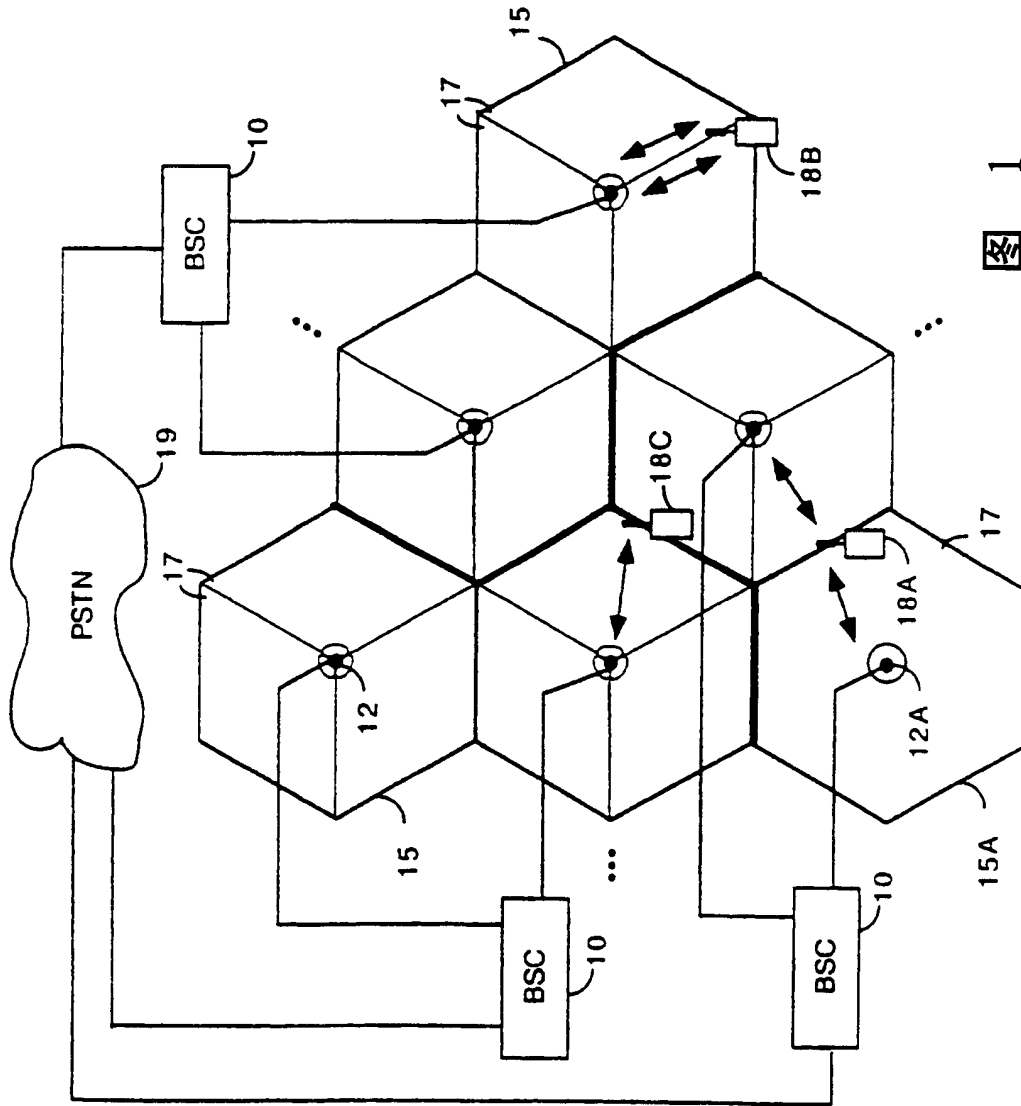


图 1

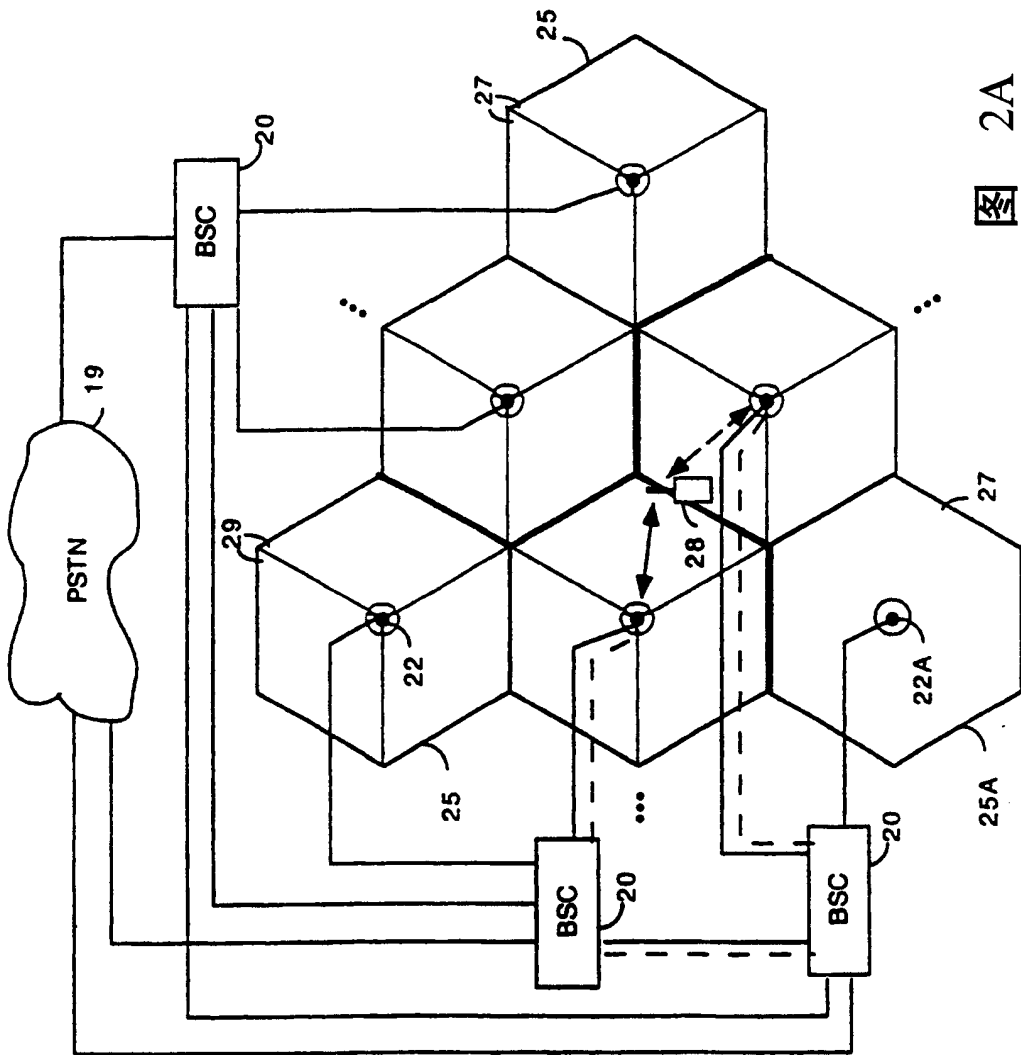


图 2A

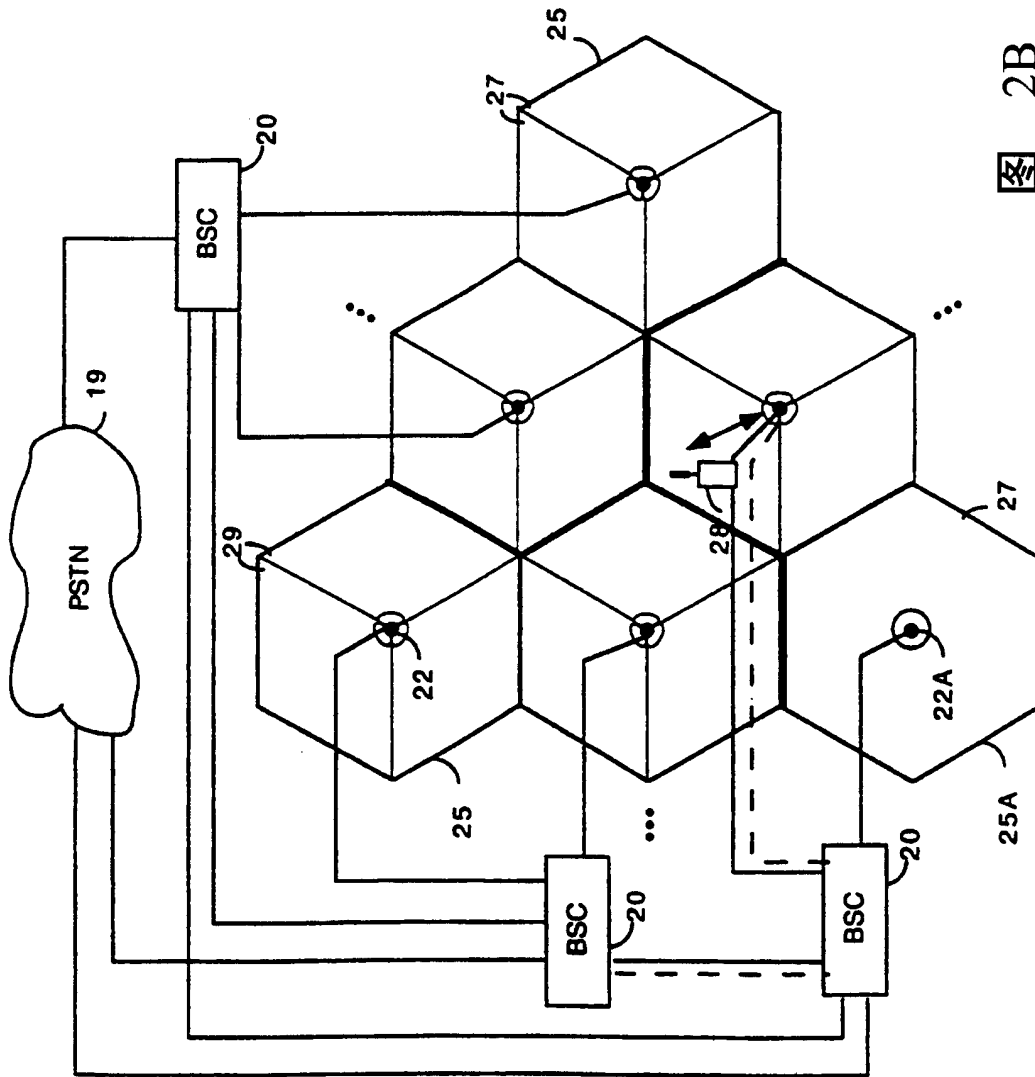


图 2B

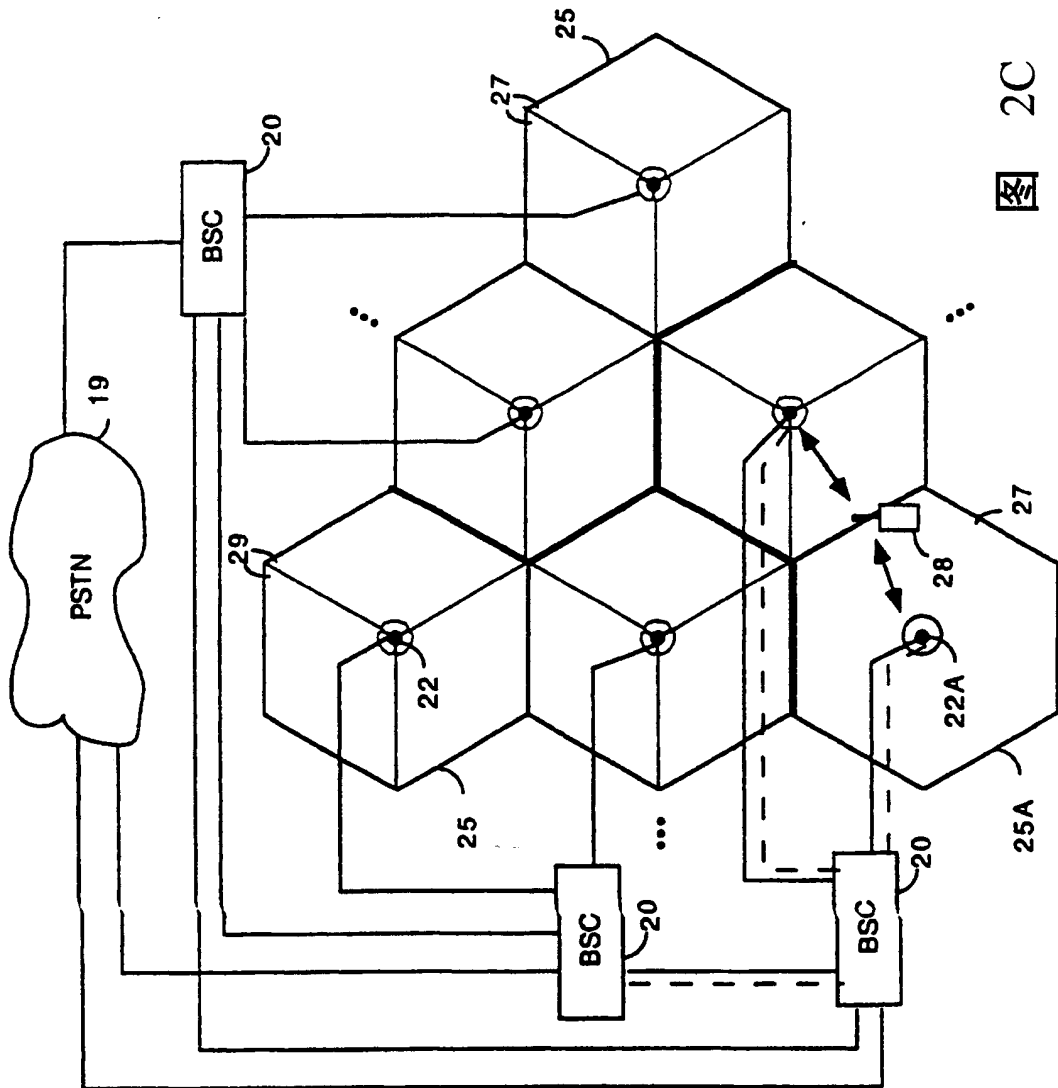


图 2C

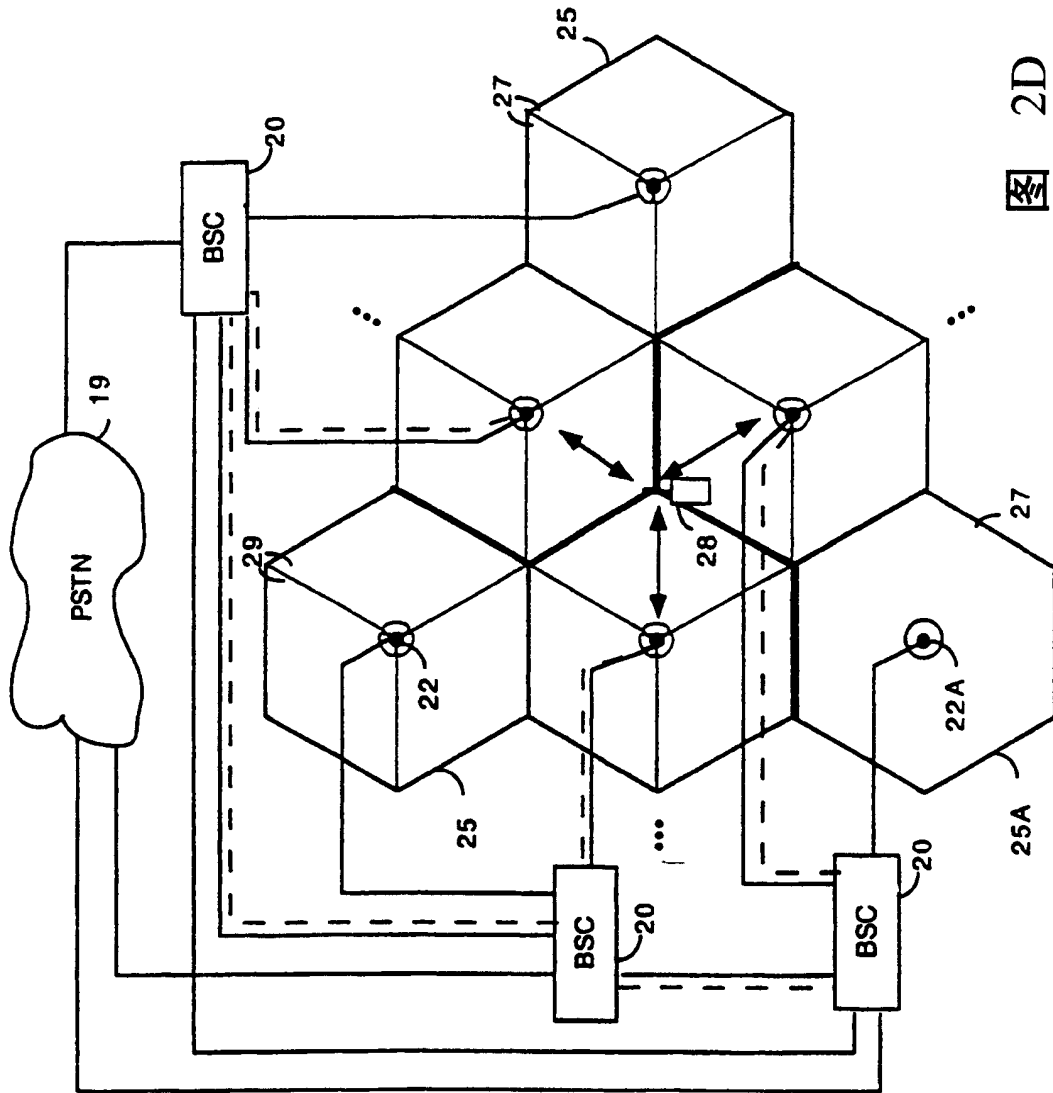


图 2D

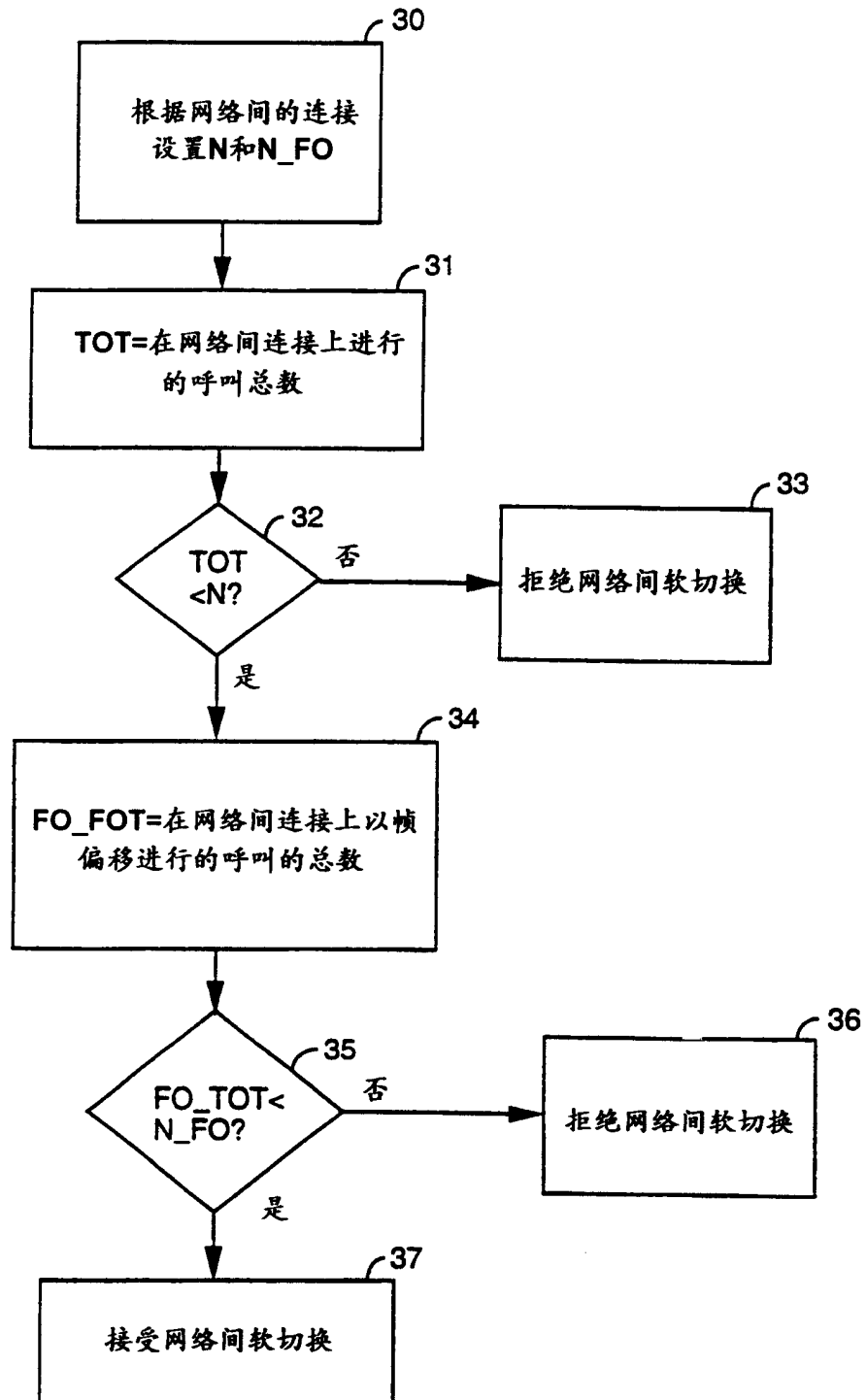
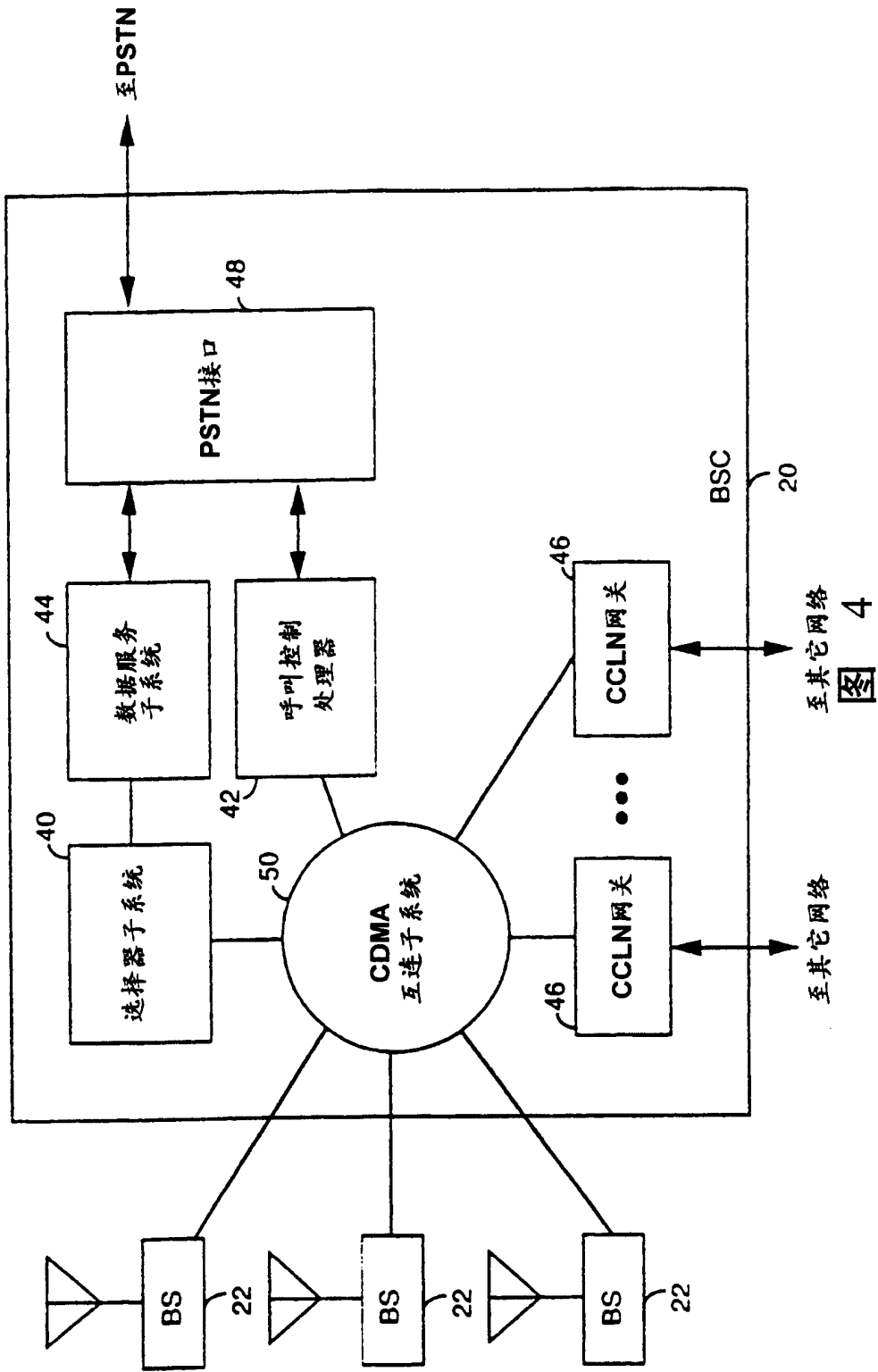


图 3



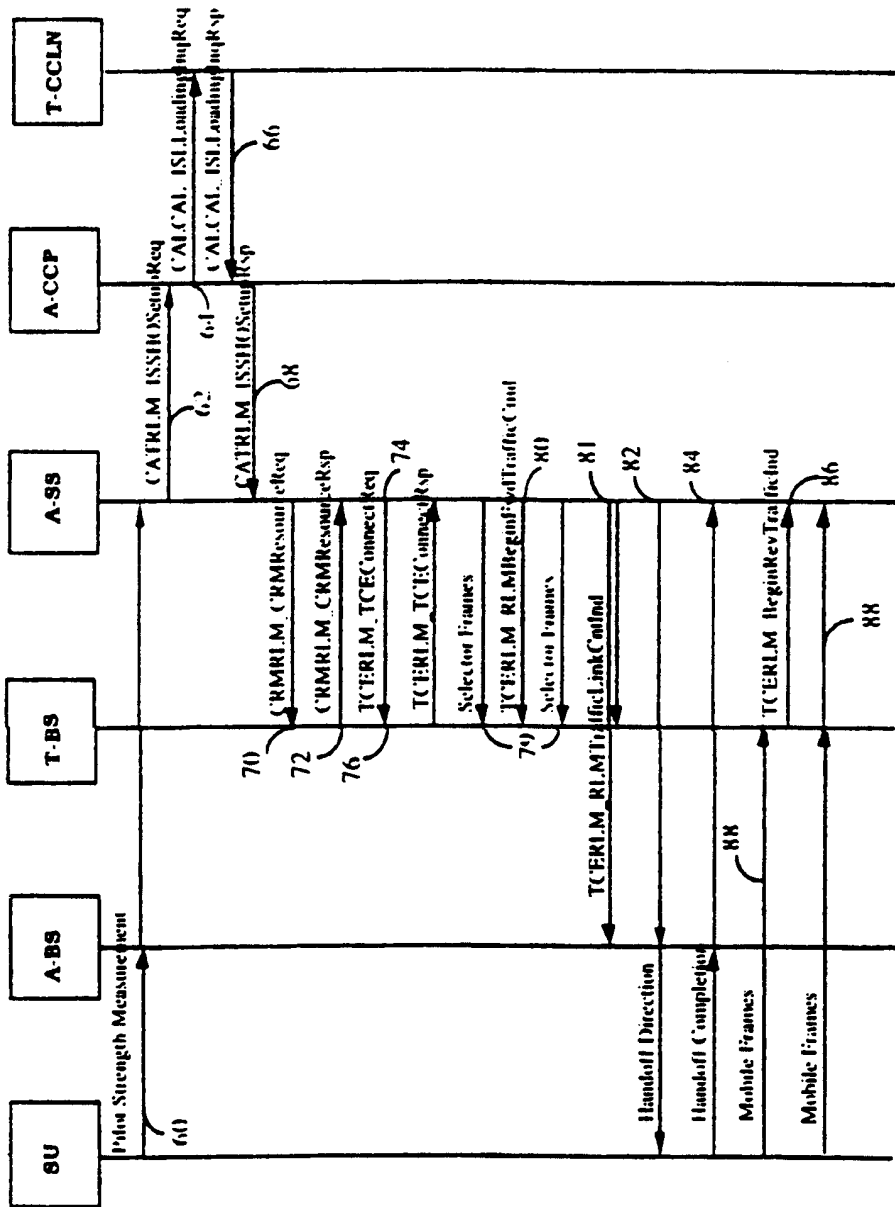


图 5

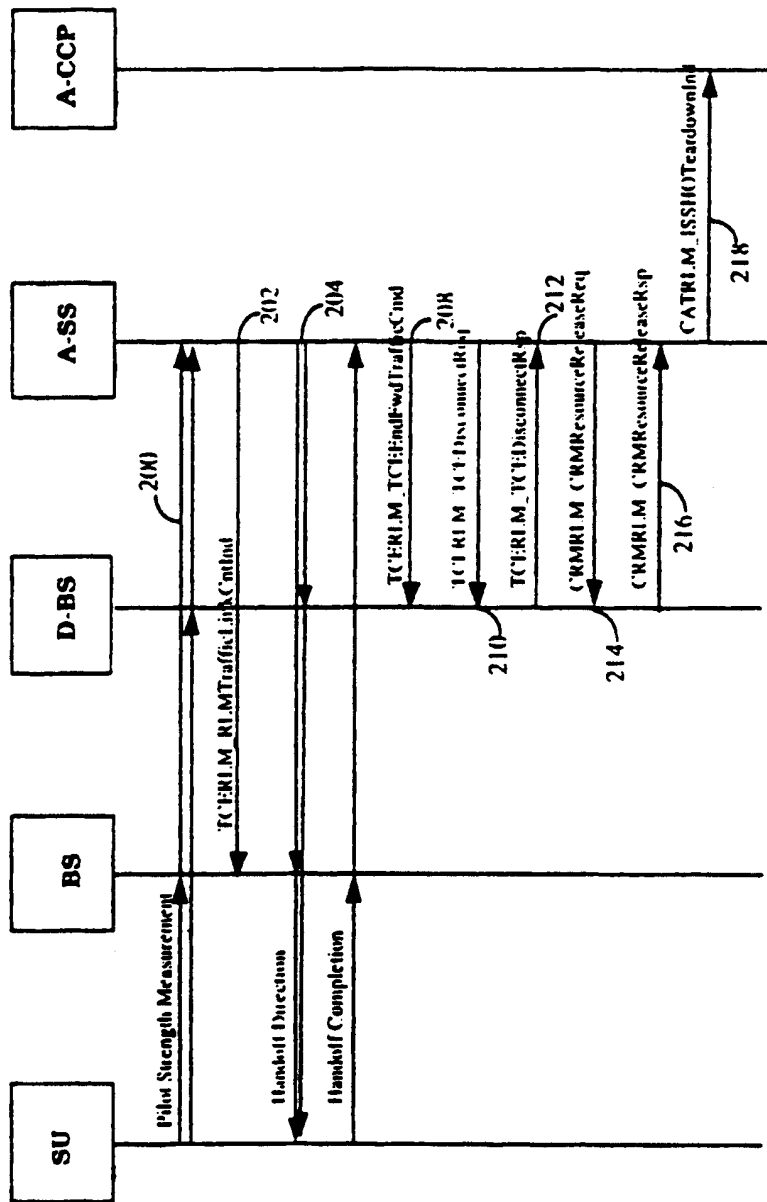


图 6

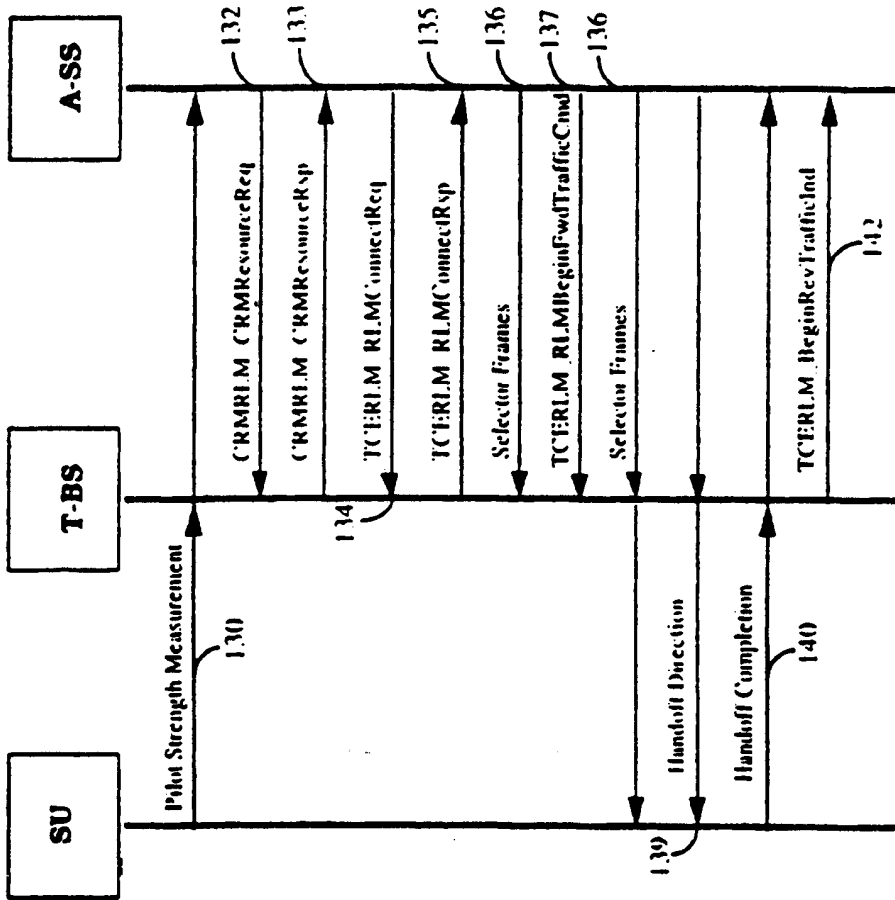


图 7

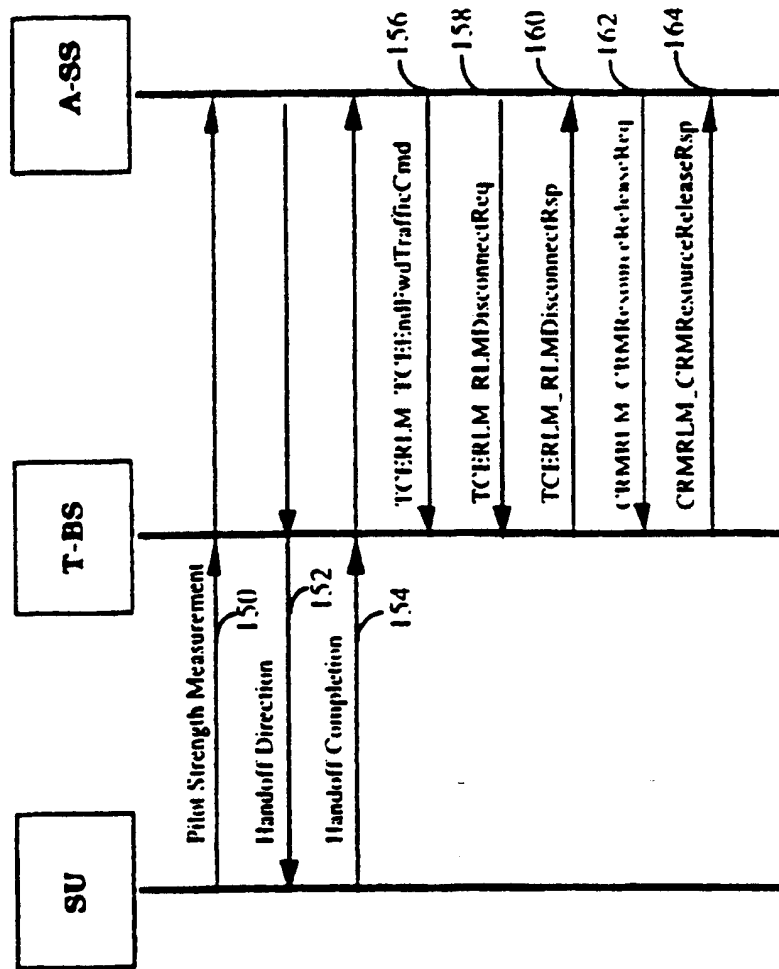


图 8