

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

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



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00813569.X

[45] 授权公告日 2008 年 4 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100384289C

[22] 申请日 2000.9.27 [21] 申请号 00813569.X

[30] 优先权

[32] 1999. 9. 30 [33] US [31] 09/409,928

[86] 国际申请 PCT/US2000/026632 2000.9.27

[87] 国际公布 WO2001/024567 英 2001.4.5

[85] 进入国家阶段日期 2002.3.29

[73] 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 R·列沃 M·瓦库仑科 S·科勒

S·尼兹里 A·列文

[56] 参考文献

CN1167560A 1997.12.10

CN1186586A 1998.7.1

审查员 王 琼

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 李家麟

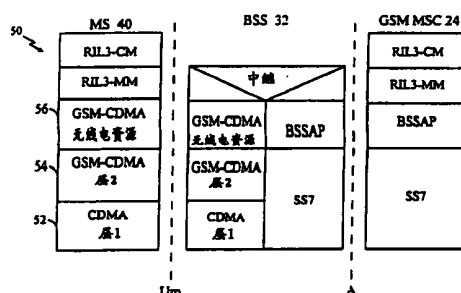
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

用于在移动站和基站之间传送信令的方法和
设备

[57] 摘要

在 GSM 移动无线电信系统中, 用于经由 CDMA 空中接口在移动站(40)和基站(30)和(32)之间传送信令的一种方法, 所述方法包括根据 GSM 接口标准产生信令消息。提供数据链路业务以处理经过 CDMA 空中接口发送的消息, 然后经过 CDMA 空中接口发送经处理的消息。最好通过数据链路层(54)提供数据链路服务, 所述数据链路层产生用于发送的 IS-95 消息。



1. 一种在移动站和基站之间通过 CDMA 空中接口传送信令的方法, 其特征在于, 它包含:

根据 GSM 接口标准产生信令消息;

提供数据链路服务, 用以处理用于在 CDMA 空中接口上发送的所述信令消息;
以及

在 CDMA 空中接口上发送经处理的信令消息,

其中, 提供所述数据链路服务包括产生用于发送的 IS-95 消息;

其中, 产生所述 IS-95 消息包括提供数据链路协议层, 以根据所述 GSM 接口标准处理所述信令消息, 所述数据链路协议层包括适配子层, 所述适配子层接收所述信令消息, 并根据所述信令消息产生所述 IS-95 消息;

其中, 所述适配子层在所述数据链路协议层和一无线电资源子层之间进行通信;

其中, 所述数据链路协议层还包括 IS-95 数据链路层, 以及

其中, 所述适配子层根据 GSM 标准, 接收来自无线电资源协议子层的所述信令消息, 并把所述 IS-95 消息传送到所述 IS-95 数据链路层。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述适配子层还根据所述 IS-95 标准接收信令消息, 并根据所述 IS-95 标准传送所述信令消息而无需处理。

3. 一种在移动站和基站之间通过 CDMA 空中接口传送信令的方法, 其特征在于, 它包含:

根据 GSM 接口标准产生信令消息;

提供数据链路服务, 用以处理用于在 CDMA 空中接口上发送的所述信令消息;
以及

在所述 CDMA 空中接口上发送经处理的信令消息,

其中, 提供所述数据链路服务包括在所述移动站从第一基站到第二基站的硬越区切换期间, 所述移动站中断所述 GSM 信令消息的发送, 并在完成越区切换之后恢复所述发送; 以及

其中, 所述第一基站具有 CDMA 空中接口, 而所述第二基站具有 GSM-TDMA

空中接口, 并且其中, 提供所述数据链路服务包括将响应于所述硬越区切换而中断发送的消息传送到 GSM 数据链路协议层, 从而准备所述消息在所述 GSM-TDMA 空中接口上发送。

4. 一种在 GSM 移动通信系统中使用的无线通信设备, 其特征在于, 它包括:

基站; 以及

具有收发机的移动站, 所述收发机用于在 CDMA 空中接口上与所述基站进行通信, 并提供用于处理待在 CDMA 空中接口上发送的消息的数据链路服务, 从而对在所述基站和所述移动站之间根据 GSM 接口标准产生的信令消息进行处理, 用于在 CDMA 空中接口上发送,

其中, CDMA 空中接口是基于 IS-95 标准的;

其中, 所述基站和所述移动站使用包括数据链路协议层的协议堆栈进行通信, 以根据 GSM 接口标准处理所述信令消息, 所述数据链路协议层包括适配子层, 所述适配子层接收所述信令消息, 并根据所述信令消息产生 IS-95 消息;

其中, 所述适配子层在所述数据链路协议层和一无线电资源子层之间进行通信;

并且

其中, 所述数据链路层还包括 IS-95 数据链路层,

其中, 所述适配子层根据 GSM 标准接收来自无线电资源协议子层的所述信令消息, 并把所述 IS-95 消息传送到所述 IS-95 数据链路层。

5. 如权利要求 4 所述的设备, 其特征在于, 所述适配子层还根据 IS-95 标准接收信令消息, 并根据 IS-95 标准传送所述信令消息而无需处理。

6. 一种在 GSM 移动通信系统中使用的无线通信设备, 其特征在于, 它包括:

基站; 以及

与基站进行通信的移动站, 所述移动站配置成通过 CDMA 空中接口与所述基站进行通信, 并提供数据链路服务, 用于处理待在 CDMA 空中接口上发送的消息, 从而对在所述基站和所述移动站之间根据 GSM 接口标准产生的信令消息进行处理, 用于在 CDMA 空中接口上发送,

其中, 在所述移动站从第一基站到第二基站的硬越区切换期间, 所述移动站中断所述消息的发送, 并在完成所述越区切换之后恢复发送,

其中, 所述第一基站具有 CDMA 空中接口, 而所述第二基站具有 GSM-TDMA 空中接口, 并且

其中, 将响应于所述硬越区切换而中断的消息传送到 GSM 数据链路协议层, 从而准备所述消息在所述 GSM-TDMA 空中接口上发送。

7. 一种在 GSM 移动通信系统中使用的无线移动站, 其特征在于, 它包括:

CDMA 空中接口收发机, 用于发送和接收通信信号;

经修改的数据链路层, 用于支持基于 GSM 无线电接口层的 GSM-CDMA 无线电接口层;

经修改的 GSM-RR 子层, 用于与 CDMA 空中接口交互;

符合 GSM 标准的移动管理子层; 以及

符合 GSM 标准的呼叫管理子层,

其中, 所述 CDMA 空中接口收发机、所述经修改的数据链路层、所述经修改的 GSM-RR 子层以及所述移动管理子层以这样一种方式合作, 即, 使得对所述基站和所述移动站之间根据 GSM 接口标准产生的信令消息进行处理, 用于在 CDMA 空中接口上发送。

8. 如权利要求 7 所述的无线移动站, 其特征在于, 所述经修改的数据链路层包括:

下子层, 对应于 IS-95 数据链路层, 它与所述 CDMA 物理层进行通信; 以及

上子层, 它在所述下子层和 GSM-RR 子层之间进行通信。

9. 如权利要求 8 所述的无线移动站, 其特征在于, 所述上子层按 IS-95 数据突发消息的一般形式封装所述信令消息。

10. 如权利要求 7 所述的无线移动站, 其特征在于, 根据子消息发生在包括每个子消息的消息中出现的次序, 在多个子消息的每一个的标题中分配消息号, 从而当接收到所述子消息时, 可以把它们按消息号所指示的次序串接起来。

用于在移动站和基站之间传送信令的方法和设备

发明领域

本发明总的涉及无线电信，尤其涉及高级蜂窝电话网。

发明背景

世界上许多国家在蜂窝电话网络中使用移动通信的全球系统(GSM)。GSM提供网络业务和标准的有用范围。GSM标准定义在网络单元之间传递信令和用户话务中所使用的协议堆栈，所述网络单元包括用户单元(也称为移动站—MS)、基站子系统(BSS)以及移动交换中心(MSC)。

图1是示意地示出在经过MS和网络之间的专用的控制信道的信令中所使用的标准协议堆栈的方框图，在本技术领域是众知的，并通过GSM标准定义，尤其是GSM 04.xx系列的标准。术语“专用的”是指在对MS的呼叫或来自MS的呼叫期间所使用的通信信道，与当MS是在空闲状态或等待状态时相对照。最低的协议层是空中接口的物理层，它在现有GSM网络中是基于时分多址(TDMA)数字通信技术的。数据链路层提供数据链路业务和功能，尤其，如在GSM标准04.05和04.06中所定义，在此引用所述标准作为参考。GSM数据链路层支持确认和不确认两种消息操作模式。在确认模式中，数据链路层提供上层消息的可靠发送，具有的业务包括：(1)消息排序，(2)优先级和分段存储(fragmentation)，以及(3)通信的中断和恢复。

在一个实施例中的无线电接口层包括3个子层，通过数据链路层和物理层控制和传递信号。熟悉本技术领域的人员会理解，术语层1和物理层通常可以互换地使用。相似地，层2和数据链路层通常可以互换地使用。此外，熟悉本技术领域的人员通常可以互换地使用术语层3、RIL3以及无线电接口层。

无线电接口层的最低子层是无线电资源(RR)管理子层。RR管理子层支持在它上面的移动性管理(MM)子层和呼叫管理(CM)子层。CM子层支持呼叫处理的信令以及GSM补充业务。MM子层支持MS定位、鉴别、以及加密密钥管理所需要的信令。应该注意，为了本说明的目的，认为可以用来通过物理层和数据链路层发送消息的任何协议，诸如与GSM短消息业务

(SMS) 相关联的协议, 都是无线电接口层协议。

码分多址技术 (CDMA) 是一种改进的数字通信技术, 它比 TDMA 提供更有效的无线电带宽的使用, 以及提供蜂窝电话用户和基站之间的更可靠的、无衰落的链路。领先的 CDMA 标准是电信工业协会公布的 TIA/EIA-95 (通常称为 IS-95)。IS-95 定义它自己的协议堆栈, 用于经过话务信道 (包括物理层和数据链路层) 的信令发送。因为 IS-95 CDMA 空中接口是基于来自 GSM TDMA 接口的基本上不同的技术, 所以在传统 IS-95 和 GSM 协议堆栈之间存在本质的不同。此外, 对于经过话务信道的信令, 标准 IS-95 数据链路层不提供 GSM 标准定义的某些数据链路层业务, 特别是与确认模式操作相关联的业务。例如, IS-95 数据链路层符合额外开销 (例如, 寻呼和接入) 信道上的信令的 GSM 要求。

在此引用作为参考的国际专利申请 PCT/US96/20764, 描述了一个无线通信系统, 所述无线电信系统使用 CDMA 空中接口来实施 GSM 网络业务和协议。使用这个系统, 要用相应的 CDMA 设备来替代或补充现有 GSM 网络的至少某些 TDMA 基站和用户单元。使在这个系统中的 CDMA BSS (基站子系统) 适合于经过标准 GSM A 接口与 GSM 移动交换中心 (MSC) 进行通信。因此, 保留了核心 GSM 网络服务, 而且从 TDMA 到 CDMA 的转换对于用户是透明的。

在国际公开号 WO 95/24771 和 WO 96/21999, 以及 Tscha 等人的题为 “A Subscriber Signaling Gateway between CDMA Mobile Station and GSM Switching Center” 的文章 (Proceedings of the 2nd International Conference on Universal Personal Communications, Ottawa (1993), pp. 181-185) 中还描述结合 GSM 和 CDMA 两种单元的混合蜂窝通信网络, 在此引用这些内容作为参考。

发明概述

本发明某些方面的目的是提供方法和设备, 用于在移动 (GSM) /码分多址 (CDMA) 蜂窝通信网络的混合全球系统中经过移动站和基站子系统之间的空中接口的专用信道传送信令。

本发明某些方面的又一个目的是提供通信协议, 所述通信协议使经过 CDMA 空中接口的专用信道使用 GSM 兼容的信令成为可能。

在本发明的较佳实施例中, 混合的 GSM/CDMA 蜂窝通信系统包括受 GSM

移动交换中心 (MSC) 控制的一个或多个 CDMA 基站子系统 (BSS)。移动站 (MS) 和 BSS 之一经过使用协议堆栈的 CDMA 空中接口 (即, 物理层) 进行通信, 所述协议堆栈包括经修改的数据链路层, 以致支持基于 GSM 无线电接口层的 GSM-CDMA 无线电接口层。最好, 还至少修改 GSM 无线电接口层的无线电资源 (RR) 子层, 从而与 CDMA 空中接口 (即, 物理层) 交互作用, 如在 1998 年 7 月 20 日申请的, 题为 “Base Station Handover in a Hybrid GSM/CDMA Network” 的美国专利申请 09/119,717 中进一步描述, 该专利已转让给本专利申请的受让人, 并在此引用作为参考。把这个经修改的 RR (无线电资源) 称为 GSM-CDMA RR。

因此, 系统使经过 CDMA 空中接口在专用话务信道中使用 GSM 信令成为可能。协议堆栈的修改提供了支持基本上所有 GSM 专用信道信令业务所需要的功能, 而 CDMA 通信工业标准没有提供。

在本发明的某些较佳实施例中, 混合的 GSM/CDMA 蜂窝通信系统包括共同受移动交换中心 (MSC) 控制的 TDMA 和 CDMA 两种基站。通常, 在上述国际申请中, 以及上面参考的题为 “Base Station Handover in a Hybrid GSM/CDMA Network” 的美国专利申请中, 描述这种类型的系统。通过在 TDMA 和 CDMA 空中接口之间适当地切换, 移动站能够与两种类型的基站进行通信, 而最好在两种类型的接口上使用 GSM 网络和信令协议。通过经修改的数据链路层和通过 GSM-RR 子层的合适的修改, 使在 CDMA 空中接口上 GSM 协议的这种使用成为可能。最好, 相对于 GSM 标准基本上不修改移动性管理 (MM) 和呼叫管理 (CM) 子层。

在本发明的某些较佳实施例中, 经修改的数据链路层包括两个子层: 下子层, 基本上相当于如 IS-95 规范中定义的 IS-95 数据链路层, 它与 CDMA 物理层进行通信; 以及上子层, 这里是指适配 (adaptation) 子层, 在下子层和 GSM-CDMA 无线电接口层的 RR 子层之间进行通信。适配子层提供附加功能, 所述附加功能是 GSM 标准所要求的与数据链路层有关的, 但是是下子层 (即, IS-95 数据链路层) 没有提供的。附加功能最好包括: (1) 用于准备数个数据链路的过程, 每个具有不同的发送特征; (2) 数据链路连接端点的识别; (3) 无线电接口层消息排序; (4) 大的无线电接口层消息的分裂

和再组合；（5）根据无线电接口层消息的优先级来发送它们；（6）在越区切换期间中断和恢复数据链路业务；以及（7）IS-95 信令消息的透明发送（隧道现象）。

因此，根据本发明的较佳实施例，在 GSM 移动无线电信系统中提供一种方法，用于通过 CDMA 空中接口在移动站和基站之间传送信令，所述方法包括下列步骤：

根据 GSM 接口标准产生信令消息；

提供数据链路服务以处理消息，用于经过 CDMA 空中接口发送；以及
经过 CDMA 空中接口发送经处理的消息。

提供数据链路服务最好包括产生用于发送的 IS-95 消息，使用数据链路层根据 GSM 接口标准来处理信令消息。数据链路层最好包括适配子层，它接收，并且更好的是封装信令消息，以根据信令消息产生 IS-95 消息。

另外或另一方面，本发明的数据链路层进一步包括 IS-95 数据链路层，而且适配子层根据 GSM 标准接收来自无线电资源协议子层的信令消息，并把 IS-95 消息传送到 IS-95 数据链路层。适配子层最好根据 IS-95 标准进一步接收信令消息，并根据 IS-95 标准把消息传送到数据链路层而基本上无需处理。

提供数据链路服务最好包括对消息进行封装，更好的是一般形成 IS-95 数据突发消息。

在一个较佳实施例中，提供数据链路服务包括把消息分裂成经过 CDMA 空中接口发送的多个子消息。分裂消息最好包括根据消息的顺序次序而在每个子消息的标题中分配一个消息号，而所述方法包括接收子消息，并根据消息号按顺序次序把它们串联起来。

产生消息最好包括产生多个具有所分配顺序的消息，而且方法包括经过 CDMA 空中接口在确认操作模式中接收消息，并根据所分配的顺序安排消息。

另外，产生消息最好包括产生多个具有相应优先级的消息，而提供数据链路服务包括根据消息优先级的次序，传送经处理的，用于经过 CDMA 空中接口发送的消息，其中，提供数据链路服务最好包括根据 GSM 服务接入点指示器分配优先级。

提供数据链路服务最好包括在移动站从第一基站到第二基站的硬越区切换期间中断通过移动站的消息发送，并在越区切换完成之后恢复发送。在一个较佳实施例中，第一基站具有 CDMA 空中接口，而第二基站具有 GSM-CDMA 空中接口，并且提供数据链路服务包括把根据硬越区切换中断发送的消息传递到 GSM 数据链路层，以致准备消息，用于经过 GSM-CDMA 空中接口发送。

发送经处理消息最好包括经过话务信道发送消息。

根据本发明的一个较佳实施例，进一步提供在 GSM 移动通信系统中使用的包括基站和移动站的无线通信设备，所述基站和移动站经过 CDMA 空中接口进行通信，并提供数据链路服务，用于处理待经过 CDMA 空中接口发送的消息，从而使用数据链路服务对根据 GSM 接口标准产生的基站和移动站之间的信令消息进行处理而用于发送，从而经过 CDMA 空中接口发送信令消息。

CDMA 空中接口最好是根据 IS-95 标准的，其中，基站和移动站使用包括数据链路层的协议堆栈进行通信，以根据 GSM 接口标准处理信令消息。数据链路层最好包括适配子层，更好的情况是，适配子层接收和封装信令消息，并根据信令消息产生 IS-95 消息。

在一个较佳实施例中，数据链路层进一步包括 IS-95 数据链路层，而适配子层根据 GSM 标准接收来自无线电资源协议子层的信令消息，并把 IS-95 消息传送到 IS-95 数据链路层。适配子层最好又根据 IS-95 标准接收信令消息，并根据 IS-95 标准把消息传送到数据链路层而基本上无需进行处理。另外，封装最好用于发送的信令消息，最好以 IS-95 数据突发消息的一般形式。

最好把至少某些消息分裂成多个子消息，用于经过 CDMA 空中接口发送，其中，根据消息的顺序次序在每个子消息的标题中分配消息号，当接收子消息时，根据消息号按顺序次序把它们串联起来。

在一个较佳实施例中，经过 CDMA 空中接口在确认发送模式中根据所分配的次序发送多个消息，当接收消息时，根据所分配的次序安排它们供输出。

消息最好具有各自的优先级，并根据消息的优先级按次序传递消息，用于经过 CDMA 空中接口发送，其中，根据 GSM 服务接入点指示器分配优先级。

在移动站从第一基站到第二基站的越区切换期间，最好移动站中断消息的发送，并在完成越区切换之后恢复发送。在一个较佳实施例中，第一基站具有 CDMA 空中接口，而第二基站具有 GSM-CDMA 空中接口，其中，根据越区切换到 GSM 数据链路层的情况，传递中断的消息，从而准备用于经过 GSM-CDMA 空中接口发送的消息。最好经过话务信道发送经处理的消息。

从下面结合附图的本发明的较佳实施例的详细描述中，将更完整地理解本发明，其中：

附图简述

图 1 是本技术领域众知的 GSM 通信协议堆栈的示意方框图；

图 2 是根据本发明的一个较佳实施例的混合 GSM/CDMA 蜂窝通信系统的示意方框图；

图 3A 是根据本发明的一个较佳实施例的示意方框图，示出图 2 系统的元件之间的通信协议堆栈；

图 3B 是根据本发明的一个较佳实施例的示意方框图，示出图 3A 的协议堆栈的细节；

图 4 是根据本发明的一个较佳实施例的示意方框图，示出图 2 系统的元件之间传送的消息；

图 5 和 6 是根据本发明的一个较佳实施例的示意方框图，示出在图 3A 和 3B 中示出的协议堆栈的操作；以及

图 7、8、9 和 10 是根据本发明的另外一些较佳实施例的示意方框图，示出在图 2 的系统中使用的通信协议堆栈。

较佳实施的详述

现在参考图 2，图 2 是根据本发明的一个较佳实施例的混合 GSM/CDMA 蜂窝通信系统 20 的示意方框图。围绕公共陆地移动网 (PLMN) 22 构造系统 20，如上所述，所述公共陆地移动网 (PLMN) 22 是基于 GSM 通信标准的。已经存在这种网络的基础结构，并广泛应用于许多国家。本发明的优点是能够逐步引入连同这种网络的 CDMA 服务而无需对现有基础结构作出重大的改变。

PLMN 22 包括至少一个移动服务交换中心 (MSC) 24，或可能有许多如此

的中心（为了说明的清楚起见，虽然这里只示出一个 MSC），它控制一个地理区域中的网络操作。连同其它功能一起，MSC 24 负责用户单元的位置注册，以及用户单元在基站之间的越区切换，以及把 PLMN 22 链接到公共电话交换网（PSTN）和/或分组数据网（PDN）48。PLMN 还包括网络管理中心（NMC）26 以及小区广播中心（CBC）28。在题为“Base Station Handover in a Hybrid GSM/CDMA Network”的上述美国专利申请中以及上面引用的国际专利申请中进一步描述了这些元件的功能，以及系统 20 的其它方面，和关于在系统中的移动站（MS）40 的结构和操作的细节。

系统 20 包括多个 MS 40，在一个或多个可接受的蜂窝通信频带中，所述 MS 40 经过无线 RF 链路经由多个基站子系统（BSS）30 和 32 与 PLMN 22 进行通信。众知为用户单元的 MS 40 最好能够与使用基本上标准的 GSM TDMA 信令协议的 GSM BSS 30，以及使用下述基于 CDMA 的通信方法的 CDMA BSS 32 两者进行通信。虽然为了清楚起见，在图 2 中的 MS 40、GSM BSS 30 和 CDMA BSS 32 的每一种中只示出一个单元，但是可以理解，实际上系统 20 一般包括这些系统单元的每一种中的多个单元。

GSM BSS 30 和 CDMA BSS 32 两者与 MSC 24 进行通信，并受其控制。GSM BSS 30 和 MSC 24 之间的通信基本上是根据 GSM 标准的。相对于 IS-95 CDMA 标准，修改了 CDMA BSS 32，从而根据 GSM 标准与 PLMN 22 进行通信，尤其，经过 GSM 标准 A 接口与 MSC 24 进行通信，如进一步在下面参考图 3 所述。最好 BSS 32 还与 CBC 28 通信，从而接收待经过空中广播的消息，并包括无线电操作和维护中心（OMC-R）38，它与 NMC 26 进行通信。

在 CDMA 空中接口上建立 CDMA BSS 32 和 MS 40 之间的通信，通常，最好根据用于 CDMA 通信的 IS-95 标准，并且最好是根据 IS-95B（TIA/EIA-95-B）版本的标准。围绕基站控制器（BSC）34 建立 BSS 32，所述基站控制器控制许多基站收发机（BTS）36，并与它们进行通信。当 MS 40 在由特定 BTS 服务的地理区域或小区中时，每个 BTS 发送 RF 信号到 MS 40，并接收来自 MS 40 的 RF 信号。当在电话呼叫期间，MS 从一个 CDMA BTS 36 的小区移动到另一个 CDMA BTS 36 的小区，在 BTS 之间发生“软越区切换”，如在 CDMA 技术领域中众知的那样。

然而，系统 20 服务的区域还可能不存在没有 CDMA 覆盖的（即，在这种区域中没有 CDMA BTS 36），或在这种区域中覆盖较弱或拥塞。如果在电话呼叫期间 MS 移动到这种区域中，则使 MS 从 CDMA BTS 越区切换到与 GSM BSS 30 相关联的 BTS，而无需中断呼叫。同样，如果在呼叫期间，MS 40 从一个仅受到 GSM BSS 30 服务的区域移动到 CDMA BTS 36 的小区，则最好使 MS 40 从 GSM 越区切换到 CDMA BSS。在题为“Base Station Handover in a Hybrid GSM/CDMA Network”的上述美国专利申请中进一步描述了执行在 CDMA 和 GSM/CDMA 服务（和反之）之间的这种越区切换的方法，以及执行在一个 CDMA BSS 32 和另一个之间这种越区切换的方法。

如在图 2 中所示，通过这种方法和系统 20 的结构，MS 40 接受在通过系统 20（在系统 20 中已经实施 CDMA 服务）服务的这些区域中的 CDMA 服务的优点，而不丢失在 TDMA 区域中的服务。对于 MS 40 的用户来说，CDMA 和 TDMA 区域之间的交易基本上是透明的，因为在整个系统中可观察到高级 GSM 网络和信令协议，在交易期间，只改变低级 RF 空中接口和相关联的数据链路功能。

图 3 是根据本发明的一个较佳实施例的方框图，示意地示出在 MS 40、CDMA BSS 32 以及 GSM MSC 24 之间的信令接口中使用的协议堆栈。这些接口使 MS 40 经过 CDMA 空中接口与 GSM 网络 22 的通信成为可能。在题为“Base Station Handover in a Hybrid GSM/CDMA Network”的上述美国专利申请中，以及国际专利申请 PCT/US96/20764 中更详细地描述了这些接口和协议层的操作的某些方面，以及通过这些接口的消息流。当 MS 40 经由 GSM BSS 30 与 MSC 24 进行通信时，协议堆栈是根据 GSM 标准的，如上文参考图 1 所述，基本上无需修改。

MS 40 使用混合 GSM/CDMA 协议堆栈 50 经过 CDMA U_m 接口（或空中接口）与 CDMA BSS 32 交换信号。堆栈是基于 CDMA IS-95 物理层 52 的，并外加 GSM-CDMA 数据链路层 54，其中，修改 IS-95 操作使之适合 GSM 上层协议以及 GSM-CDMA RR 子层 56 的要求。当 MS 40 与 CDMA BSS 32 通信时，产生在 MS 堆栈 50 中的合适的下层 52 和 54，经过 CDMA U_m 接口与 BSS 32 的 GSM-CDMA RR 子层 56 进行通信。另一方面，当 MS 40 与 BSS

30 通信时，RR 子层 56 产生基本上标准的 GSM-TDMA 物理层、数据链路层和无线电接口层。

不管在使用空中接口中的哪一个空中接口，GSM-CDMA RR 子层 56 支持它上面的标准的 GSM 无线电接口层移动性管理 (MM) 和呼叫管理 (CM) 子层。BSS 32 不处理 MM 和 CM 子层，但是通过 MS 40 和 MSC 24 之间进行中继，用于以对于下面的 CDMA 接口层基本上透明的方式进行处理。最好 RR 子层 56 提供完整的无线电资源管理功能，如 GSM 规范 04.07 和 04.08 所定义的那样，在此引用所述规范作为参考。虽然 CDMA IS-95 没有定义“RR”层 56 自身，但是这里描述的 GSM-CDMA RR 子层 56 也保留完整的 IS-95 无线电资源管理功能。

CDMA BSS 32 经过标准的、基本上未修改的 GSM A 接口与 GSM MSC 24 进行通信，所述 GSMA 接口包括合适的 SS7 和 BSSAP 协议。因为 CDMA BSC 34 使用标准 A 接口与 GSM MSC 24 进行通信，为了使 CDMA BSS 32 添加到 GSM 系统 20，基本上不需要修改核心 GSM MSC。此外，不需要通知 MSC 24 GSM/TDMA BSS 30 和 CDMA BSS 32 之间的标识有任何区别，因为两者基本上以相同的方式经过 A-接口与 MSC 进行通信。

GSM-CDMA 数据链路层支持在 BSS 32 和 MS 40 之间的信令发送的确认和不确认两种模式，如 GSM 和 IS-95 两种标准所提供。通过在 SS 32 和 MS 40 之间的消息中设置预定标志而通过 RR 子层 56 产生确认模式，基本上如 IS-95B 所规定的那样。此外，层 54 包括功能，诸如消息排序、优先级和分裂以及中断和恢复通信，通常，这通过标准 GSM 数据链路层支持，但是不是通过 CDMA IS-95 数据链路层支持。因此，相对于 CDMA 数据链路层（如 IS-95 所规定的那样）修改 GSM-CDMA 数据链路层 54，从而支持通常 IS-95 不支持的 GSM 信令的许多特征：

- 扩展无线电接口层消息长度。根据 GSM 标准 04.06, 5.8.5 节（在此引用作为参考），传递到数据链路层用于在确认模式中发送的无线电接口层消息可以长达 251 个 8 比特组。（如上所述，无线电接口层消息包括，但是不限于，通过或经由 GSM-CDMA RR 子层 56 传送的消息）。通过比较，IS-95 话务信道信令消息的总长度是 255 个 8 比特组，但是为了保持功能完整性

以及与 IS-95 的兼容性，把许多字段搁在一边，包括：

- 消息长度 (MSG_LENGTH) — 1 个 8 比特组。
- CRC — 2 个 8 比特组。
- 消息类型 (MSG_TYPE) — 1 个 8 比特组。
- 标准数据链路层标题字段 (ACK_SEQ、MSG_SEQ、ACK_REQ) — 1 个 8 比特组。
- 加密信息 (ENCRYPTION) — 2 个 8 比特组。

因此，一个 IS-95 消息可以包括不多于 250 个 8 比特组。此外，如果封装 GSM 无线电接口层消息作为 IS-95 数据突发消息 (DBM) (即，待作为 IS-95 DBM 发送)，或按相似于 DBM 的形式，如下参考图 4 所述，则消息数据的最大长度可以不多于 246 个 8 比特组。相应地，如下面进一步描述的那样，GSM-CDMA 数据链路层 54 使长的 GSM 信令消息分裂，以适应这些长度极限。

- 消息排序。根据 IS-95 规格，信令的 IS-95 数据链路层协议不保证传递任何特定次序的消息。当必须以确定次序接收消息的序列时，在发送下一个消息之前，发送实体必须等待从序列中的每个消息的接受实体来的确认。然而，GSM-CDMA 数据链路层 54 提供如 GSM 标准所要求的序列控制，以致发送通过发送实体 (假定 MS 40) 产生的特定无线电接口层消息，并按顺序次序传递到接收实体 (BSS 32) 的无线电接口层。

- 消息分裂。根据 IS-95 规范，可以使信令消息分段成为按顺序发送的数个话务信道帧。然而，即使丢失这些帧中之一，必须再发送整个消息，因此浪费话务信道带宽。GSM-CDMA 数据链路层 54 提供长无线电接口层消息的按次序的分裂，从而只需再发送丢失的数据链路层分段。同样，如果其它较高优先级消息抢先，即中断长无线电接口层消息的数据链路层分段的发送，则 GSM-CDMA 数据链路层 54 最好在事后只再发送在抢先之前没有发送的分段。

- 消息优先级。GSM-CDMA 数据链路层 54 根据预分配的优先级支持无线电接口层消息的发送。例如，消息具有为 3 的 GSM 业务接入点识别符 (SAPI)。把它分配给 GSM 短消息服务 (SMS)，比与呼叫有关的信令 (SAPI

0) 具有较低的优选级。标准 IS-95 数据链路层不支持这种优先次序。

图 3B 是根据本发明的一个较佳实施例的方框图，示出在 MS 40 和 BSS 32 的协议堆栈中，GSM-CDMA 数据链路层 54 的执行的详细说明。GSM-CDMA 数据链路层 54 包括与 IS-95 物理层 52 进行通信的 IS-95 数据链路层 72；以及加在 GSM-CDMA RR 子层 56 和 IS-95 数据链路层 72 之间的适配子层 74。IS-95 物理层和 IS-95 无线电接口层是根据 IS-95 标准的，基本上无需修改。RR 子层 56 使用基于标准 GSM 服务基元（primitive）的层对层消息，与适配子层 74 进行通信。RR 子层 56 使用标准 GSM 信令消息、标准 IS-95 信令消息以及用于某些功能的特殊 GSM-CDMA 消息的组合，与 BSS 32 的 RR 子层进行通信。因此，适配子层 74 提供 GSM-CDMA RR 子层 56 和 IS-95 数据链路层 72 之间的接口，并且使支持上述 GSM 信令特征成为可能。

GSM-CDMA RR 子层 56 还与物理层 52 对接，如一般通过 GSM 标准所定义的那样，以便控制诸如无线电链路设置、拆卸（tear-down）和导频信道测量之类的物理层操作的功能，如在上述题为“Base Station Handover in a Hybrid GSM/CDMA Network”的美国专利申请中所描述。然而，本专利申请主要与通过 GSM-CDMA 数据链路层 54 传送的服务和信令有关。

为了使通过 IS-95 数据链路层 72 从 RR 子层 56 发送 GSM-标准和 GSM-CDMA 消息成为可能，最好适配子层 74 把消息封装到用于通过数据链路层发送的 IS-95 DBM。当接收到这种 DBM 时，子层 74 使消息去除封装，并把消息向上传递到 RR 子层。另一方面，可以封装消息作为新的消息类型，最好具有 DBM 的一般形式和功能，但是包括 IS-95 层 72 不需要识别的单元。例如，可以通过在 DBM 的标题中设置 MSG_TYPE 字段为 IS-95 不能识别的一个值而产生新的消息类型。

也可以是，诸如标准 IS-95 无线电接口层消息之类的某些消息或消息类型是不封装的，而且通过适配子层 74 透明地传递它们。把这种消息发送模式称为“隧道现象”。最好，RR 子层 56 指定适配子层 74 是否封装特定消息。

图 4 是根据本发明的一个较佳实施例的方框图，示意地示出封装所有或一部分 GSM-CDMA 信令消息的 IS-95 DBM 80 的格式。DBM 80 适合于经过 IS-95 话务信道（也众知为专用信道）的发送，并支持消息分裂，如下面进

一步描述。

DBM 80 最好包括下列字段：

- MSG_LENGTH 82—根据 IS-95 规范，这个字段是以 8 比特组设置整个消息的长度。

- DBM 标题 84—使用这个字段如在 IS-95 规格中所定义，用于前向和反向话务信道，最好如 IS-95B 的 7.7.3.3.2.4 和 6.7.2.3.2.4 节所规定。最好包括下列子字段：

- BURST_TYPE—设置该差值来区别不同类型的 DBM。TIA 发布的 TSB-58A 规范中描述现有 DBM 类型以及它们相关联的 BURST_TYPE 值，在此引用作为参考。分配未使用的 BURST_TYPE 值来识别携带 GSM-CDMA 信令消息的 DBM。

- NUM_MSGS—设置到来自无线电接口层的消息所分割成的分段的总数（或设置成 1，如果没有分裂消息）。

- NUM_FIELDS—设置到在总 DBM 数据字段中的 8 比特组的数，所述总 DBM 数据字段包括适配标题 86 加上消息数据字段 88 的长度，如下所述。

- 适配标题 86—通过适配子层 74 附加到从 GSM-CDMA RR 子层 56 接收到的消息上（或附加到分裂的消息的每个分段上），并包括下列子字段：

- 经扩展 SAPI (ESAPI) 94—把通过 RR 子层指定，从而在标准 GSM 信令消息之间进行区别的 ESAPI 设置为 0，而把 GSM-CDMA 信令所要求的包括特定的、非标准消息的其它消息的 ESAPI 设置为 1。可以使用特定的 GSM-CDMA 消息，例如，在控制系统 20 中的基站之间的越区切换中。

- SAPI96—根据基于无线电接口层实体（提供待在数据字段 88 中传送的消息）的 GSM 标准而设置。对于 CM、MM 和 RR 信令，把 SAPI 字段设置成 0。对于 SMS 消息，把它设置成 3，如上文所述。当 ESAPI 94 是 1 时，SAPI 96 最好设置成 0。

- SEQ_NUM 98—当在确认模式中操作时，顺序地分配给经过话务信道发送的每个无线电接口层消息的模数 4 数。对于 SAPI 和 ESAPI 的每个不同的组合，最好保持从 00 开始的一个独立的数序列。这个字段使接收适配子

层按正确的次序把消息传递到接收 RR 子层以及在不同消息的分段之间进行区别（因为单个消息的所有分段具有相同的 SEQ_NUM）成为可能。

- ORD_IND 100—向接收适配子层指示是否要把排序校正施加于在确认模式中接收到的消息。在下面进一步描述排序校正。

- 忽略保留位 102，当另外的保留位 90 正跟随数据 88 时。

- 数据字段 88—包括来自 RR 子层 56 或其它无线电接口层实体的消息的信息，它是通过 GSM-CDMA 数据链路层 54 封装和传送的。数据 88 可以包括一个实体消息或分裂消息的单个分段，如在 DBM 标题 84 中所指示。

- CRC 字段 92—根据 IS-95 规范计算和附加到 DBM 80。

图 5 是根据本发明的一个较佳实施例的方框图，示意地示出通过 GSM-CDMA 数据链路层 54 处理用于通过 CDMA 物理层 52 发送的消息。适配子层 54 接收来自 RR 子层 56 的消息，并根据 RR 子层分配给消息的优先级，把它们放置在发送队列 110、112、114 中。示出 3 个队列，相应于高、中和低优先级，虽然也可以使用更多或更少数目的队列。最好把高优先级分配给具有 ESAPI 1 的消息，而具有 ESAPI 0/SAPI 0 的消息接收中优先级，而那些具有 ESAPI 0/SAPI 3 的接收低优先级。

分裂和封装块 116 按优先级次序从队列读出消息，或消息的恰当大小的分段。块 116 最好以标准 IS-95 DBM 的格式处理消息，并把消息传送到在 IS-95 数据链路层 72 中的发送队列 118，从那里把它们传递到物理层 52。因而，RR 子层 56 指示要通过子层 74 分裂的长消息。最好只可以经过在确认模式中的话务信道发送这种消息，而且必须封装，最好是按图 4 示出的形式。块 116 根据分段的数目和序列设置 DBM 标题 84 的 NUM_MSGS 和 MSG_NUMBER 字段，如上文所述，其中，对于一个完整的“经分段的”的消息，有时单个分段已经足够了。为了有效发送，最好把消息分段的长度设置成无线电接口层数据的 64 个 8 比特组。

也可以是，RR 子层 56 可以指定应该按次序传递在确认模式操作中经过话务信道发送的经封装消息。既然是这样，块 116 最好设置 ORD_IND 100 为 1。IS-95 数据链路层根据每个新 DBM 的 DBM 标题 84 中的 MSG_SEQ 字段的增量而保持这种消息的次序。如在这里下面进一步描述，接收实体的适配子

层使用 ORD_IND 和 MSG_SEQ 字段按消息的正确次序把消息传递到 RR 子层。要注意, 根据一般 IS-95 功能, IS-95 数据链路层 72 按从 RR 子层 56 接收消息的次序发送不确认消息。最好数据链路层 72 对于 IS-95 消息(相对于 GSM 和 GSM-CDMA 消息)不进行特殊的排序。

GSM-CDMA 数据链路层 54 的又一个功能是在硬越区切换到诸如 GSM BSS 30 之类的另一个 BSS 的期间, 中断从 MS 40 到 BSS 32 的确认模式消息, 以致避免消息丢失。在越区切换开始时, BSS 32 中断到达和来自 MS 40 的无线电接口层消息的流。虽然传送有关越区切换的高优先级(ESAPI 1)消息, 但消息在 MS 处的适配子层 74 的队列 112 和 114 中等待, 而且保持在它们的队列中直到完成越区切换。在完成越区切换之后, 如果需要, 把排队的消息传递到另一个合适的协议层, 用于与新 BSS 进行通信, 例如, 传递到在 Dm 信道(LAPDm)上的 GSM 链路接入协议, 用于发送到 BSS 30。然后恢复发送。IS-95 不支持在不同空中接口之间的这种消息中断/恢复和传送功能。

图 6 是根据本发明的一个较佳实施例的方框图, 示意地示出对 GSM-CDMA 数据链路层 54 从 IS-95 物理层 52 接收到的消息的处理。IS-95 数据链路层处理来自物理层的消息, 并把消息放置在接收队列 120 中, 从那里把它们传递到排序缓冲器 122。缓冲器最好包括 4 个输入。当在缓冲器中的消息具有 DBM 80 的形式(图 4)而以具有 ORD_IND 100 设置为 1 的确认模式进行发送时, 根据在 DBM 标题 84 中的 MSG_SEQ 字段的模数 4 值, 把消息存储在缓冲器输入之一中。然后通过去封装和去复用块 124 读出在缓冲器 122 中的消息, 并按次序处理。然而, 经过额外开销信道或具有 ORD_IND 设置为 0 的标准 IS-95 消息和经封装消息到达缓冲器中, 块 124 就立即对它们进行读出和处理。

块 124 对消息进行去封装, 并根据在它们的适配标题 86 中的 ESAPI 94、SAPI 96 和 SEQ_NUM 98 把它们分类到串联缓冲器 126。把如消息类型所指示的或通过在 DBM 标题 84 中的 NUM_MSGS 值为 1 所指示的未分段消息立即传递到接收队列 128, RR 子层 56 从那里读出它们。把给定的经分段消息的分段保存在分配给该消息的任何一个缓冲器 126 中, 直到已经按次序组合所有的分段, 如通过分段的 NUM_MSGS 和 MSG_NUMBER 所指示。因为根据分段的

序列（例如，在它们的适配标题 86 中的 ESAPI 94、SAPI 96 和 SEQ_NUM 98 字段），已经在标题中把一个消息号分配给携带经分段消息的分段的每个“子消息”，可以根据消息号按顺序次序串联所接收子消息（例如，按在它们的适配标题 86 中的 ESAPI 94、SAPI 96 和 SEQ_NUM 98 字段所指示的次序）。然后把完全组合的消息传递到队列 128。

虽然图 3B、4、5 和 6 示出基于把适配子层 74 添加到协议堆栈的一个特定的较佳实施例，但是可以理解，也可以使用对于传统协议堆栈的其它修改来提供 GSM-CDMA RR 子层 56 和 CDMA 物理层 52 之间的数据链路服务。这里上面描述的实施例使用标准 IS-95 数据链路层，由于在其上引入适配子层，而具有基本上无需修改的优点，而且具有对于标准 GSM 信令消息和基元提供基本上全部支持的优点。另一方面，例如，可以开发完全的、新的 GSM-CDMA 层来代替图 3B 中示出的双子层结构，并仍提供所要求的数据链路层功能。这种替代可能相当困难，而且开发成本较高，但是最终得到比上述实施例更有效的操作。在接着的图中示出其它替代协议堆栈。

图 7 是根据本发明的另外实施例的方框图，示意地示出协议堆栈 50。该实施例的功能与在图 3 中所示的实施例的功能相似，添加适配子层 129 作为对于 GSM-CDMA RR 子层的修改。数据链路层 72 相应于 IS-95 数据链路层，基本上无需修改或添加。这里由适配子层 129 的执行代替在图 3 的实施例中的 GSM-CDMA 数据链路层 54 中的适配子层 74 所提供的功能。

图 8 是根据本发明的另一个另外实施例的方框图，示意地示出协议堆栈 50，其中，添加 DBM 封装子层作为对于 GSM-CDMA RR 子层 130 的修改。此外，堆栈 50 包括基于 IS-95 的数据链路层 134，对它进行修改以发送和接收 DBM，所述 DBM 封装信令消息长于上述传统 246 个 8 比特组极限。这些修改基本上允许所有 GSM-CDMA 信令消息以 IS-95 DBM 的一般形式进行封装，如上文所述，既然是这样，发送而没有分裂消息的要求。

为了适应所增加的消息长度，最好相对于 IS-95 标准重新定义 DBM 80 的 MSG_LEN 字段 82，从而指示消息数据 88 的长度，少 2 个 8 比特组。然后，以这个方式修改的 DBM 将能够支持 257 个 8 比特组长的无线电接口层消息，它对于 251-8 比特组的 GSM 消息加上 6 个 8 比特组的 DBM 标题 84 是足够

了。把这个改变施加于在确认模式中经过话务信道发送的消息的封装；对于额外开销信道消息或对于未确认的发送，在 DBM 格式中不需要改变。子层 132 执行包括 DBM 标题的施加和修改 MSG_LEN 字段的封装。

在其它方面，在图 8 的实施例中实施消息和基元与上面参考图 3B 的实施例所描述的极相似。然而，因为 MSG_LEN 的意思的改变，图 8 的实施例不再全部与 IS-95 信令标准兼容。

图 9 是仍根据本发明的另一个另外的实施例的方框图，示意地示出协议堆栈 50，包括通过添加 DBM 分段子层 142 而进行修改的 GSM-CDMA RR 子层 140。子层 142 对从在 IS-95 DBM 中的 RR 子层 140 接收到的 GSM-CDMA 消息进行封装，包括超过上述的 246 个 8 比特组的最大长度的长消息的分段。经封装消息包括专有的标题，一般与标题 86 相似，已作必要的修改，读出该消息，并通过接收实体的相应分段子层解译。然而，从层 72 的角度，经封装消息是完全与 IS-95 标准兼容的。

如上所述，因为 IS-95 确认模式的限制，所以分段子层 142 必须具有它自己的确认过程，以保证当接收到分段消息时，把它们全部和按它们的正确次序向上传递到 GSM-CDMA RR 子层 140。在图 3B 的实施例中，诸如消息排序和确定优先次序之类的适配子层 74 提供的其它业务，在这里通过分段子层 142 相似地执行。这些数据链路层功能向上到无线电接口层的层次的传递可以添加额外开销，并降低可得到话务带宽的使用的效率。

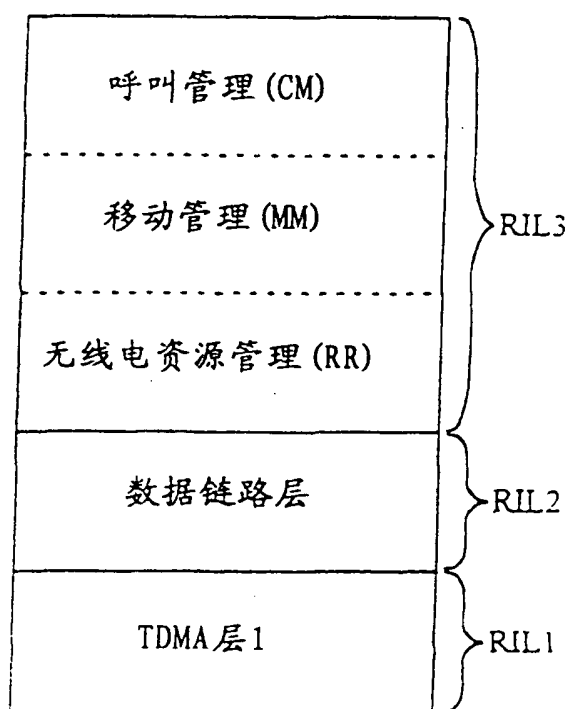
图 10 是根据本发明的再另一个另外的实施例的方框图，示意地示出协议堆栈 50，其中，经过 IS-95 物理层 52 的次要话务信道传送 GSM-CDMA 信令消息。除了用于用户话务 146 的主要话务信道，以及用于从 IS-95 数据链路层 144 传送标准 IS-95 信令消息的信令话务信道之外，打开次要话务信道。根据 IS-95 规范，任意地打开次要话务信道，并且通常使用的目的是为了传送诸如数据之类的补充用户话务。然而，在本情况中，为了传送 GSM-CDMA 信令消息和为了这种任意的用户数据这两个目的而打开次要话务信道。

通过 GSM-CDMA 数据链路层 148 把来自 GSM-CDMA RR 子层 56 的 GSM-CDMA 信令消息传递到多路复用层 150，用于经过次要话务信道发送。多路复用层还接收来自用户话务 146 的，指定经过次要话务信道发送的任何

用户数据，并对信令和经过信道的数据发送进行多路复用。因此，基本上所有非标准（GSM-CDMA）消息都经过次要话务信道传递，而信令话务信道传递来自层 144 的 IS-95 信令消息，基本上无需相对于 IS-95 标准进行修改。

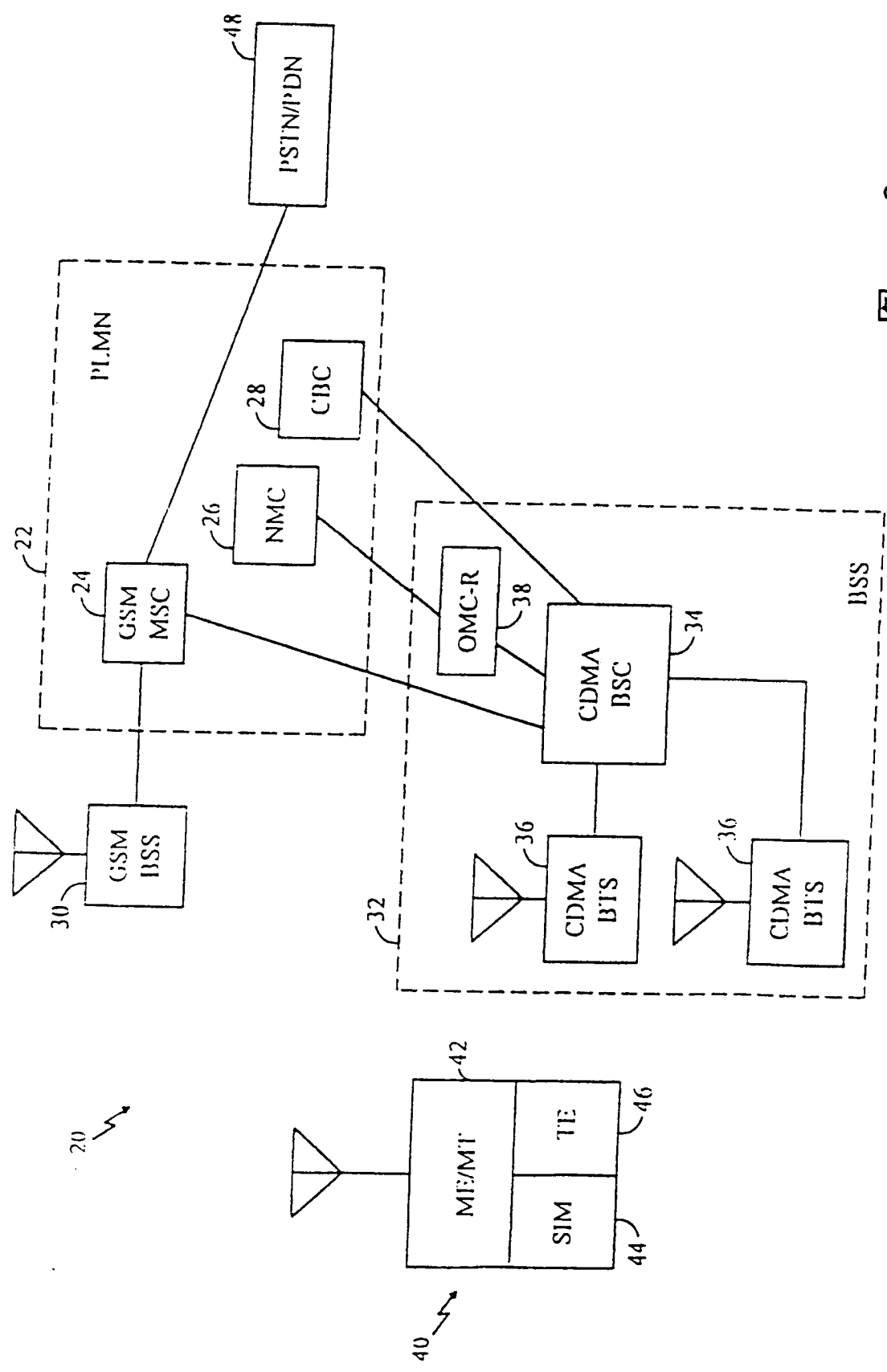
虽然上面参考特定的混合 GSM/CDMA 系统描述了较佳实施例，但是可以理解，也可以把本发明的原理同样应用于在其它混合通信系统中的信令。此外，虽然较佳实施例参考特定的基于 TDMA 和 CDMA 的通信标准，但是熟悉本技术领域的人员会理解，也可以把上面描述的方法和原理连同数据编码和信号调制的其它方法一起使用。本发明的范围不仅包括完整的系统和上面描述的通信过程，而且还包括这些系统和过程的各种创新的元件，以及这些创新元件的组合和子组合。

因此可以理解，通过例子来列举上述较佳实施例，本发明的完整的范围仅受到权利要求书的限制。



现有技术

图 1



2



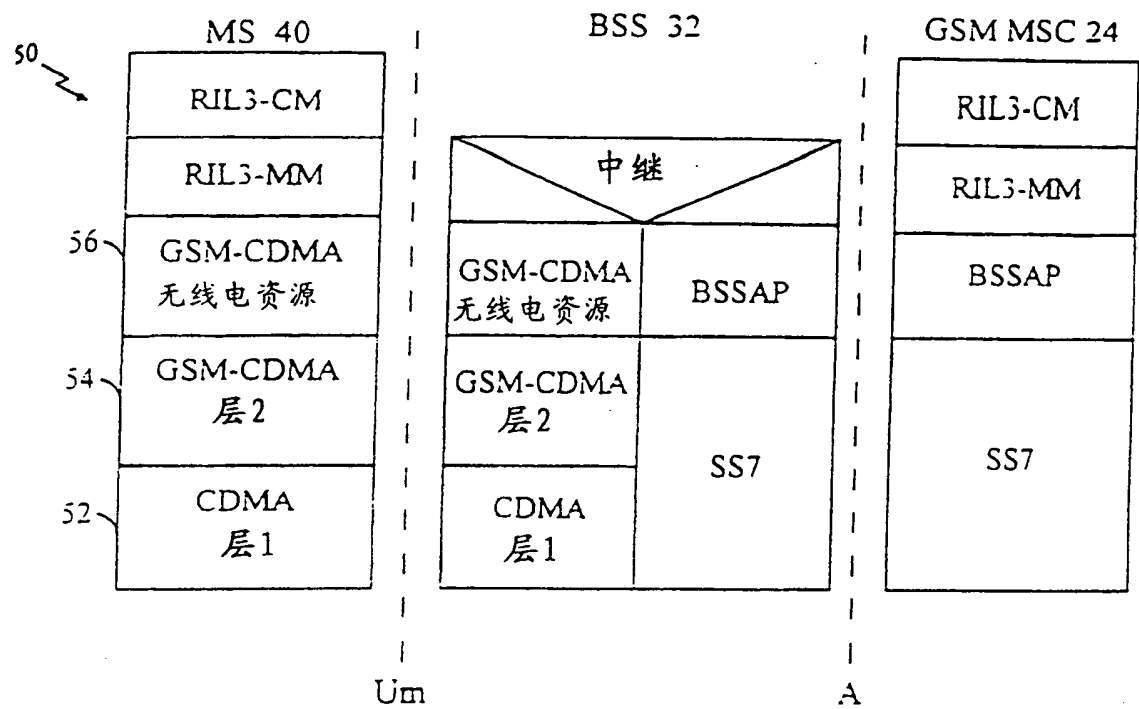


图 3A

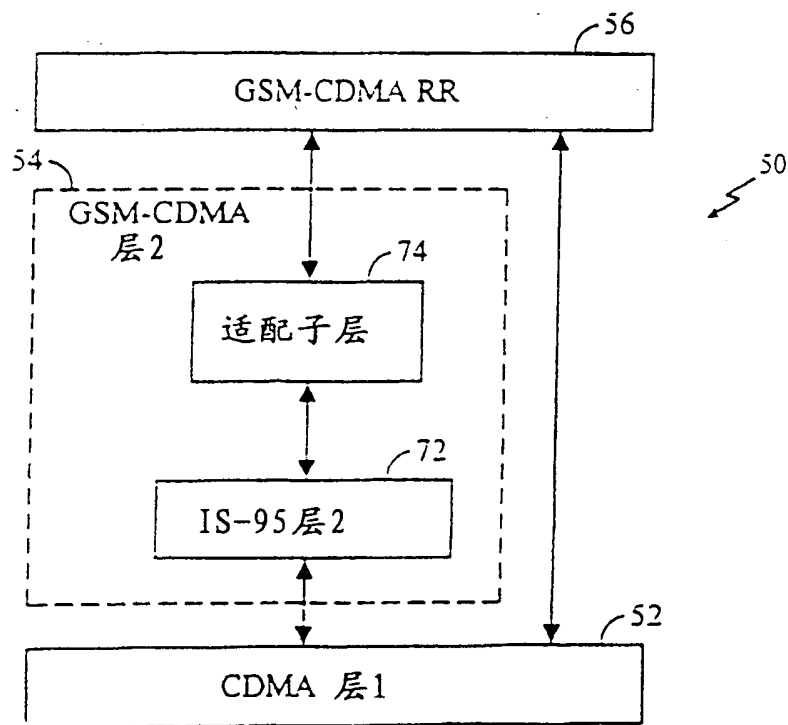


图 3B

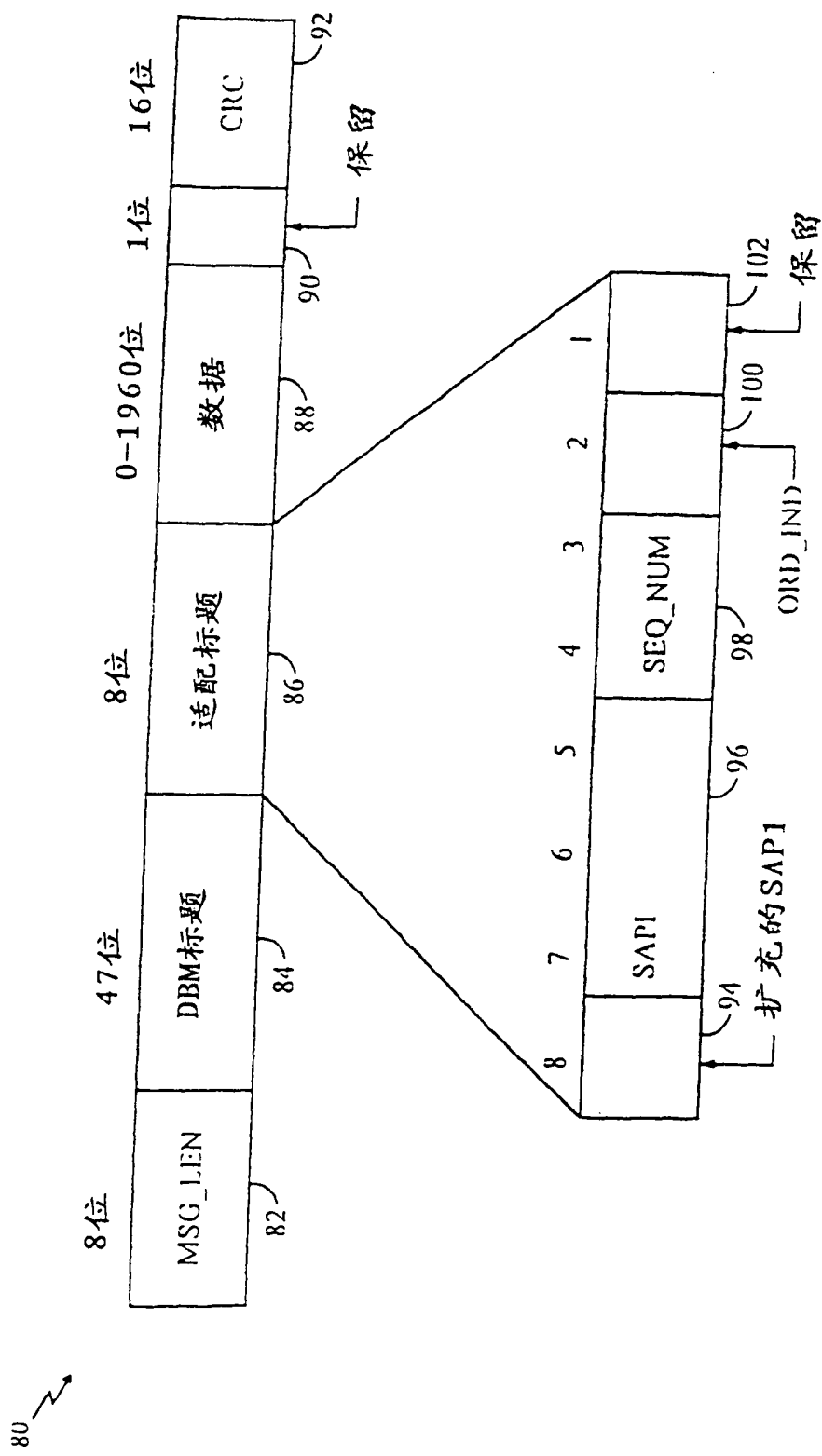


图 4

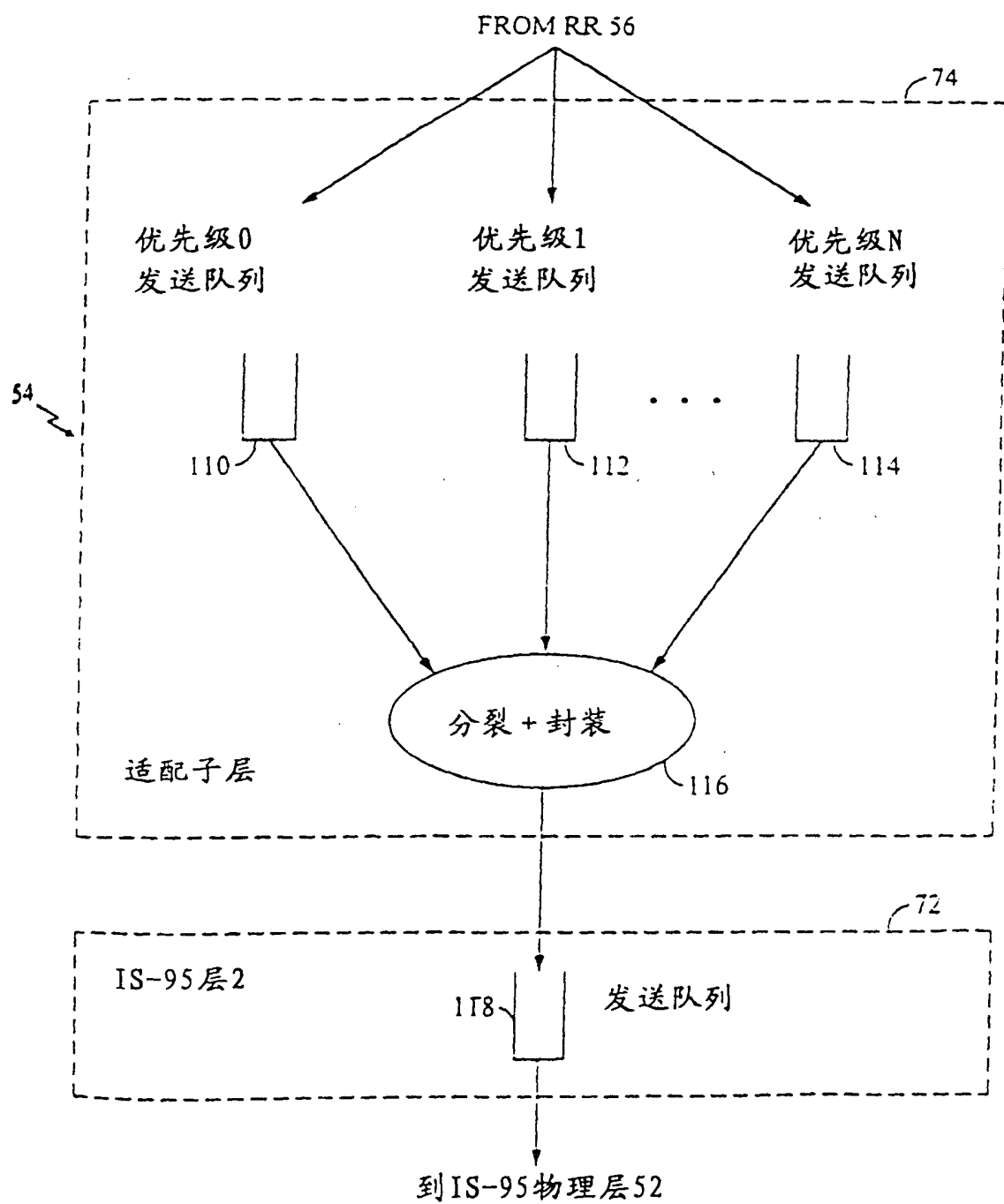


图 5

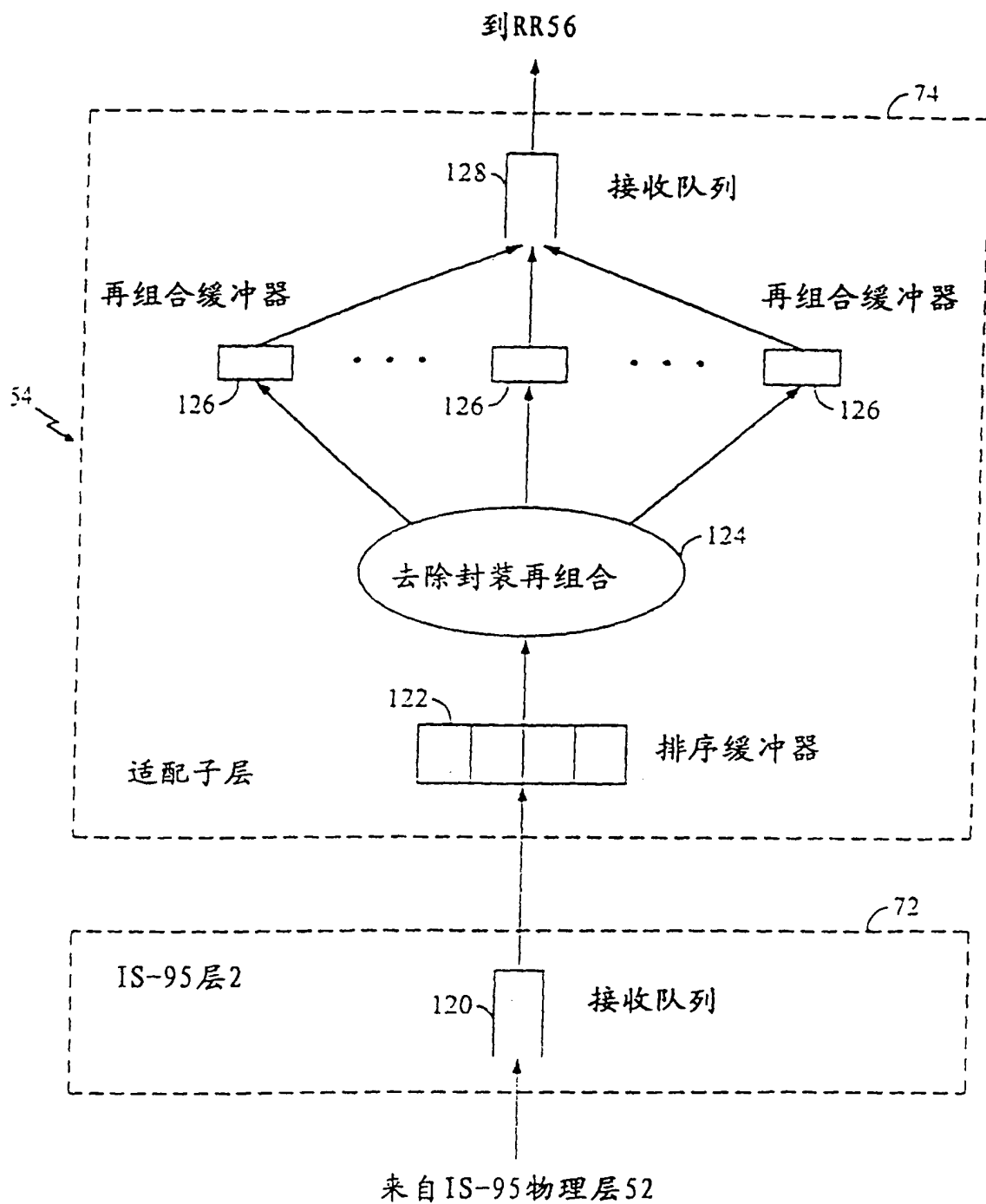


图 6

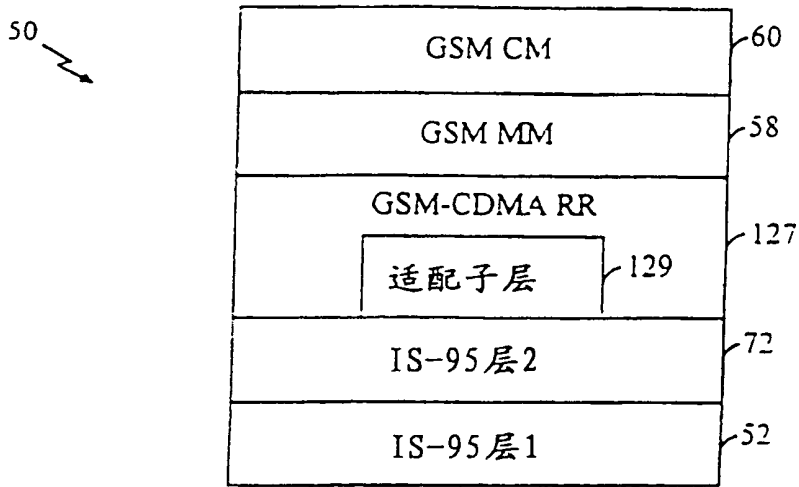


图 7

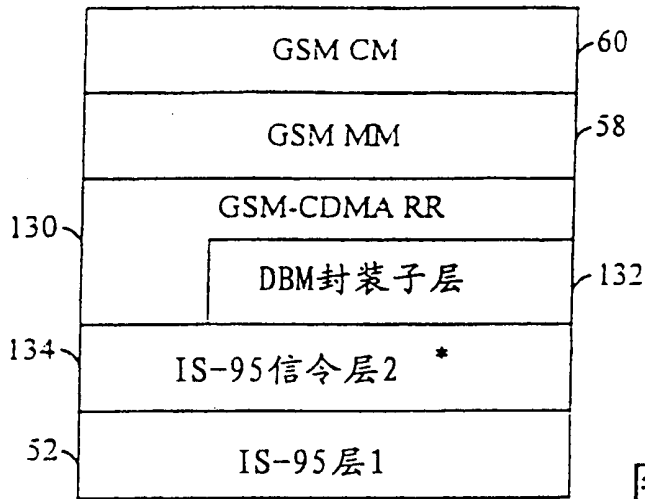


图 8

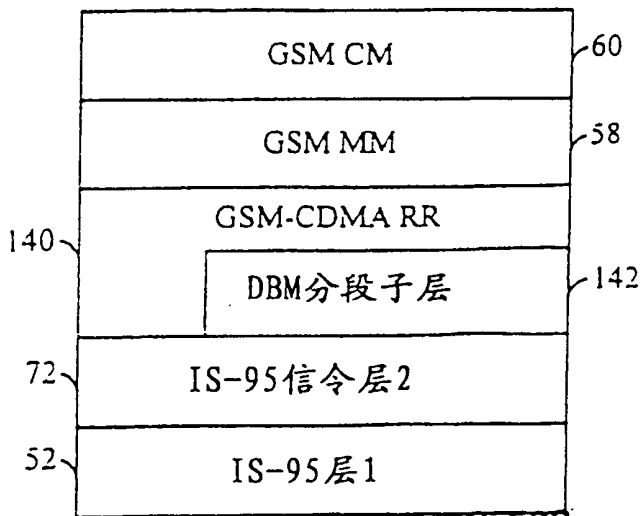


图 9

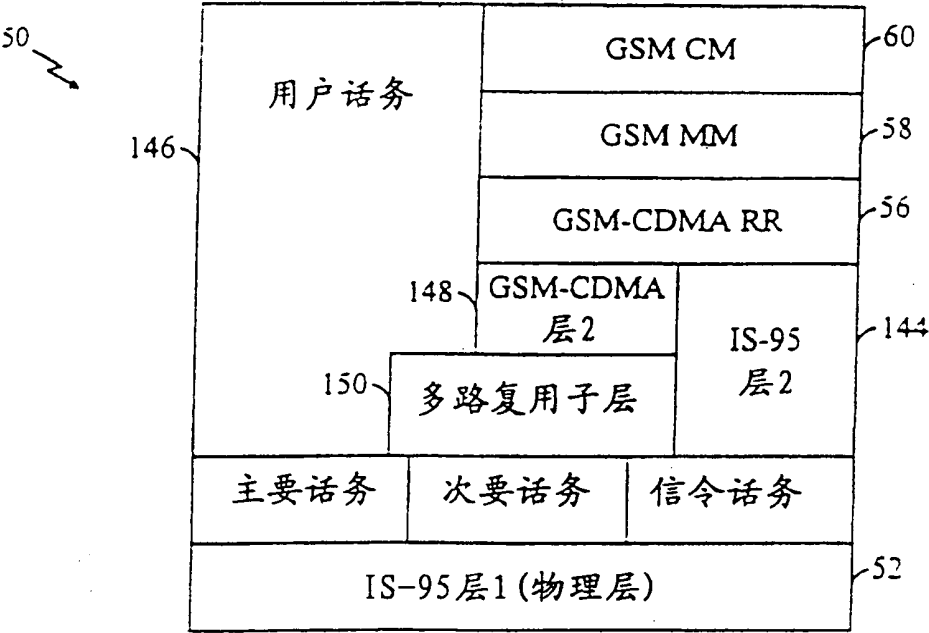


图 10