



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02147586.5

[45] 授权公告日 2005 年 8 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 1213629C

[22] 申请日 1996.4.29 [21] 申请号 02147586.5
分案原申请号 96195247.4

[30] 优先权

[32] 1995.5.4 [33] US [31] 434598

[71] 专利权人 因特威夫通讯国际有限公司

地址 百慕大群岛百慕大哈米尔顿

[72] 发明人 P·M·卢 T·R·怀特

G·F·沙格

审查员 宋丽梅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张志醒

权利要求书 7 页 说明书 14 页 附图 18 页

[54] 发明名称 具有智能呼叫路由选择的蜂窝基站

[57] 摘要

基站通过蜂窝网络与多个移动台通信。在一个实施例中，基站包括一个收发器，用于接收从移动台来的入站信息和发送出站信息给移动台。收发器对入站信息进行比较和解码，对出站信息进行编码。收发器与数据总线相连，使入站信息和出站信息能够与基站中的其它单元通信。同时收发器也与控制总线相连。中继单元与数据总线和移动交换中心相连。中继单元通过入站信息和出站信息与移动交换中心通信。中继单元也与控制总线相连。最后，一片中央处理器与控制总线相连，来控制收发器和中继单元。所选的协议是全球移动通信系统(GSM)。

ISSN 1008-4274

1.与第一部移动台和第二部移动台通信的基站,所述基站包括:
收发器,用于从第一部移动台接收第一入站信息,从第二部移
5 动台接收第二入站信息,发送第一出站信息到第一部移动台及发送
第二出站信息到第二部移动台;所述收发器包括与数据总线相连的
信号处理器,所述信号处理器用于对所述第一入站信息和所述第二
入站信息进行均衡和解码以及对所述第一出站信息和所述第二出站
信息进行编码;

10 与所述数据总线相连的处理器,用于从所述第一部移动台、所
述第二部移动台和所述数据总线上接收控制信息及控制所述信号处
理器,将来自所述第一部移动台的所述第一入站信息路由到所述数
据总线上,将来自所述数据总线的所述第一出站信息路由到所述第
一部移动台,将来自所述第二部移动台的所述第二入站信息路由到
15 所述数据总线上,和将来自所述数据总线的所述第二出站信息路由
到所述第二部移动台;以及

与所述数据总线相连的中继单元,通过适配可与异种网络相连,
用于与所述异种网络进行所述第一入站信息、所述第二入站信息、
所述第一出站信息、所述第二出站信息及所述控制信息之间的通信。

20 2.权利要求1的基站,其中:

所述处理器是一个收发器处理器,进一步与所述信号处理器相
连,并能够将来自所述第一部移动台的所述第一入站信息路由到所
述数据总线上,将来自所述数据总线的所述第一入站信息作为所述
第二出站信息路由到所述第二部移动台,以及将来自所述第二移动
25 站的所述第二入站信息路由到所述数据总线,和将所述第二入站信
息作为所述第一出站信息路由到所述第一部移动台。

3.权利要求1的基站,其中:

所述收发器包括第一收发器和第二收发器,所述第一收发器用
于接收来自所述第一部移动站的第一入站信息,并将第一出站信息
30 发送到第一部移动站,所述第二收发器用于接收来自第二部移动站
的第二入站信息,并将第二出站信息发送到第二部移动站;

所述第一收发器包括与所述数据总线相连的第一信号处理器,

用于均衡和解码所述第一入站信息并将所述第一入站信息发送到所述数据总线，并接收来自所述数据总线的所述第一出站信息和编码所述第一出站信息，

5 所述第二收发器包括与所述数据总线相连的第二信号处理器，用于均衡和解码所述第二入站信息并将所述第二入站信息发送到所述数据总线，并接收来自所述数据总线的所述第二出站信息和编码所述第二出站信息；

10 所述处理器用于控制所述第一信号处理器和所述第二信号处理器，以便提供指令，将来自所述第一部移动台的所述第一入站信息路由到所述数据总线，将来自所述数据总线的所述第一出站信息路由到所述第一部移动台，将来自所述第二部移动台的所述第二入站信息路由到所述数据总线，并将从所述数据总线到所述第二部移动站的所述第二出站信息静音；以及

15 所述中继单元能够将来自所述数据总线的所述第一入站信息路由到所述异种网络，将从所述异种网络到所述数据总线的所述第一出站信息静音，将从所述数据总线到所述异种网络的所述第二入站信息静音，将来自所述异种网络的所述第二出站信息路由到所述数据总线，将来自所述数据总线的所述第一入站信息作为所述第二出站信息路由返回到所述数据总线，以及将来自所述数据总线的所述第二入站信息作为所述第一出站信息路由返回到所述数据总线。

4. 权利要求 3 的基站，其中：

25 所述中继单元用于接收来自所述数据总线的所述第一入站信息和所述第二入站信息，并将所述第一入站信息和所述第二入站信息发送到所述异种网络，以及用于接收来自所述异种网络的所述第一出站信息和所述第二出站信息，并将所述第一出站信息和第二出站信息发送到所述数据总线。

5. 权利要求 4 的基站，其中：

30 所述第一入站信息包括第一入站语音/数据信息和第一入站控制信息，所述第一出站信息包括第一出站语音/数据信息和第一出站控制信息；

所述第二入站信息包括第二入站语音/数据信息和第二入站控制信息，所述第二出站信息包括第二出站语音/数据信息和第二出站控

制信息;

所述中继单元包括与所述数据总线相连的时分/空分交换机, 与
所述时分/空分交换机相连的多个信号处理器及与所述时分/空分交
换机相连的接口组帧器;

5 所述中继单元包括代码转换速率适配器, 用于对所述第一入站
语音/数据信息、所述第一出站语音/数据信息、所述第二入站语音/
数据信息和所述第二出站语音/数据信息进行适配选择; 及

所述中继单元包括伪 Abis 接口功能, 用于选择处理所述第一入
站控制信息、所述第一出站控制信息、所述第二入站控制信息和所
述第二出站控制信息。
10

6. 权利要求 5 的基站, 还包括:

与所述第一收发器、所述第二收发器、所述中继单元和所述处
理器相连的控制总线。

7. 权利要求 6 的基站, 其中:

15 所述中继单元包含回波抑制器, 用于选择对所述第一入站语音/
数据信息和所述第二入站语音/数据信息进行回波抑制; 以及

所述中继单元包括伪 A 接口功能, 用于选择处理所述第一入站
控制信息、所述第一出站控制信息、所述第二入站控制信息和所述
第二出站控制信息。

20 8. 权利要求 3 的基站, 用于进一步处理与所述第一部移动站和
所述第二部移动站相关的信息, 与所述第一部移动站相关的信息包
括具有第一入站语音/数据信息和第一入站控制信息的所述第一入站
信息、具有第一出站语音/数据信息和第一出站控制信息的所述第一
出站信息, 与所述第二部移动台相关的信息包括具有第二入站语音/
25 数据信息和第二入站控制信息的所述第二入站信息、具有第二出站
语音/数据信息和第二出站控制信息的所述第二出站信息, 所述中继
单元还包括:

通过适配器与第一异种网络相连的第一终端, 通过适配器与第
二异种网络相连的第二终端及与所述数据总线和控制总线相连的接
口处理器,
30

与所述数据总线相连的时分/空分交换机, 与所述时分/空分交
换机相连的多个信号处理器, 及与所述时分/空分交换机相连的接口

组帧器；以及

代码转换速率适配器，用于对所述第一进站语音/数据信息、所述第一出站语音/数据信息、所述第二进站语音/数据信息和所述第二出站语音/数据信息进行适配选择；

5 其中所述处理器与所述控制总线相连，用于选择处理所述第一进站控制信息、所述第一出站控制信息、所述第二进站控制信息和所述第二出站控制信息并控制所述中继单元；及

其中所述中继单元能够有选择地将来自所述第一终端的所述第一进站信息路由到所述第二终端、将来自所述第二终端的所述第一出站信息路由到所述第一终端、将来自所述第一终端的所述第一进站信息作为所述第二出站信息路由返回到所述第一终端、将来自所述第一终端的所述第二进站信息作为所述第一出站信息路由返回到所述第一终端。

9. 权利要求 8 的基站，其中：

15 所述中继单元包括回波抑制器，选择对所述第一进站语音/数据信息和所述第二进站语音/数据信息进行回波抑制；及

所述中继单元包括伪 A 接口功能，用于选择处理所述第一进站控制信息、所述第一出站控制信息、所述第二进站控制信息和所述第二出站控制信息。

20 10. 权利要求 3 的基站，用于进一步处理与所述第一部移动站和所述第二部移动站相关的信息，与所述第一部移动站相关的信息包括具有第一进站语音/数据信息和第一进站控制信息的所述第一进站信息、具有第一出站语音/数据信息和第一出站控制信息的所述第一出站信息，与所述第二部移动台相关的信息包括具有第二进站语音/数据信息和第二进站控制信息的所述第二进站信息、具有第二出站语音/数据信息和第二出站控制信息的所述第二出站信息，所述基站还包括：

多个附加中继单元，随着中继单元的增加，基站交换能力按比例增加，每个中继单元包括：

30 用于将所述单元与所述异种网络相连的终端，及与所述数据总线和控制总线相连的接口处理器；

与所述数据总线相连的时分/空分交换机、与所述时分/空分交

交换机相连的多个信号处理器，及与所述时分/空分交换机相连的接口组帧器；以及

代码转换速率适配器，用于对所述第一进站语音/数据信息、所述第一出站语音/数据信息、所述第二进站语音/数据信息和所述第二出站语音/数据信息进行适配选择；其中

所述处理器与所述控制总线相连，用于选择处理所述第一进站控制信息、所述第一出站控制信息、所述第二进站控制信息和所述第二出站控制信息并控制所述中继单元；及

所述中继单元能够有选择地将来自所选中继单元的所述第一进站信息路由到所述数据总线，对从所述数据总线到所述所选中继单元的所述第一出站信息静音，对来自所选择的一个终端作为所述第二出站信息返回到所述所选终端的所述第一进站信息静音，和将来自所述所选终端的所述第二进站信息作为第一出站信息路由返回到所述所选终端。

11. 权利要求 2 或 3 的基站，用于进一步处理与所述第一部移动站和所述第二部移动站相关的信息，与所述第一部移动站相关的信息包括具有第一进站语音/数据信息和第一进站控制信息的所述第一进站信息、具有第一出站语音/数据信息和第一出站控制信息的所述第一出站信息，与所述第二部移动台相关的信息包括具有第二进站语音/数据信息和第二进站控制信息的所述第二进站信息、具有第二出站语音/数据信息和第二出站控制信息的所述第二出站信息，所述中继单元还包括：

与所述数据总线和控制总线相连的处理器，所述与所述数据总线和控制总线相连的处理器能够将来自所述数据总线的所述第一进站语音/数据信息路由到所述异种网络，将来自所述数据总线的所述第二进站语音/数据信息路由到所述异种网络，将来自所述异种网络的所述第一出站语音/数据信息路由到所述数据总线，将来自所述异种网络的所述第二出站语音/数据信息路由到所述数据总线，将来自所述数据总线的所述第一进站语音/数据信息作为所述第二出站语音/数据信息路由返回到所述数据总线，以及将来自所述数据总线的所述第二进站语音/数据信息作为所述第一出站语音/数据信息路由返回到所述数据总线；

其中：

所述中继单元包括与所述数据总线相连的时分/空分交换机，与所述时分/空分交换机相连的多个信号处理器及与所述时分/空分交换机相连的接口组帧器；

5 所述中继单元包含回波抑制器，用于选择对所述第一入站语音/数据信息和所述第二入站语音/数据信息进行回波抑制；以及

所述中继单元包括代码转换速率适配器，用于对所述第一入站语音/数据信息、所述第一出站语音/数据信息、所述第二入站语音/数据信息和所述第二出站语音/数据信息进行适配选择。

10 12. 可用于权利要求 1、2、3、4、5、6、7、8、9 和 10 中任何一项的基站的基站机架。

13. 可用于权利要求 11 的基站的基站机架。

14. 通过无线链路与一部移动台通信的基站，所述基站包括：

15 多个收发器，用于从所述移动台接收入站信息和向移动台发送出站信息，每个收发器包括：

与数据总线相连的信号处理器，所述信号处理器用于对所述入站信息进行均衡和解码并向所述数据总线发送所述入站信息，和从数据总线接收出站信息并对所述出站信息进行编码；

20 与所述信号处理器和控制总线相连的收发器处理器，所述收发器处理器用于控制所述信号处理器；以及

具有与所述数据总线和控制总线相连的接口处理器的中继单元，用于从所述数据总线接收所述入站信息，并将该入站信息发送到一个异种网络，和用于从一个异种网络接收所述出站信息，并将该出站信息发送到所述数据总线。

25 15. 权利要求 14 的基站，还包括与控制总线相连的中央处理器，用于控制收发器处理器和中继单元。

16. 权利要求 15 的基站，其中：

30 所述中继单元还包括与所述数据总线相连的时分/空分交换机，与所述时分/空分交换机相连的多个信号处理器及与所述时分/空分交换机相连的接口组帧器。

17. 权利要求 16 的基站，其中与所述时分/空分交换机相连的中继单元中的多个信号处理器适用于实现代码转换速率适配、回波抑

制或其它互联网功能。

- 5 18. 权利要求 14 的基站，其中多个收发器中的至少一个包括与数据总线相连的多个信号处理器，该多个信号处理器用于对所述入站信息进行均衡和解码并向所述数据总线发送所述入站信息，和从数据总线接收出站信息并对所述出站信息进行编码。

具有智能呼叫路由选择的蜂窝基站

相关申请:

5 本申请包含以下专利申请供参考:

《专用蜂窝用户交换机》，美国，序列号：08/435,709，提交日 1995 年 5 月 4 日，代理人摘要号 WAVEP001;

《智能交换的方法和设备》，美国，序列号：08/435,838，提交日 1995 年 5 月 4 日，代理人摘要号 WAVEP004;

10 《具有自适应频率变化的扩展频谱通信网络》，美国，序列号 08/434,597，提交日 1995 年 5 月 4 日，代理人摘要号 A-60820; 及

《扩频通信网络信号处理器》，美国，序列号 08/434,554，提交日 1995 年 5 月 4 日，代理人摘要号 A-60910。

发明领域:

15 本发明涉及具有智能呼叫路由选择的蜂窝基站。特别地，本发明用于蜂窝网络与移动台的通信及控制路由选择信息以减少网络阻塞和改进网络性能。

发明背景:

20 蜂窝通信网络通常使用基站收发机与移动台通信。当移动台 (MS) 向收发基站 (BTS) 发起呼叫时，总是带有一个身份码。BTS 将身份码发送给基站控制器 (BSC) 和移动交换中心 (MSC) 去作验证。MSC 确定身份码是否与用户注册表中的一个有效值符合。一旦通过验证，BTS 得到授权与 MS 通信而网络完成呼叫。

25 在通常情况下，这个过程是有效的。当 MS 想通过陆线同在家中的人通信，则移动台发送的信息通过基站、BSC、MSC、公共交换电话网 (PSTN)，然后通过陆线接到家中的人。

但是，当一部 MS 想同另一部 MS 通信时，通信过程仍然需要通过 MSC 进行路由选择。这种类型的路由选择的效率是不高的，因为对此呼叫要在 BSC、MSC，有时还包括 PSTN 中预留一部分宝贵的资源。更进一步，
30 当基站使用代码转换速率适配器 (TRAU)、专用用户交换机 (PBX) 或其它子系统时，也需要为此呼叫预留出一部分资源。

因此，现存蜂窝通信网络的一个缺点是：为了将呼叫从一部 MS 传到

另一部 MS, BTS 和 BSC 必须一直与 MSC 保持通信。而且, 即使二部 MS 工作在相同的速率, 这种路由选择还是需要速率适配。

5 现存蜂窝通信网络的另一个缺点是: 它们使用专用的硬件, 缺乏灵活性。例如, BTS 和 BSC 对呼叫选择的路由必须经过 MSC, 而不管此路由选择是否有效率。另一个例子是: 不管需不需要速率适配, 这些网络都将所有的通信强制适配到一个标准的速率 (如 64kbps)

10 现存蜂窝通信网络还有一个缺点, 即缺少灵活性来加入一些高级的特性, 如在 BTS 和 BSC 中进行呼叫路由选择。这些网络缺少扩展和模块化的能力, 也缺乏运行多任务的灵活性。而且, 因为现存通信网络使用了大量的专用硬件, 一个错误可能引起数据丢失, 甚至使网络功能失调。当 BTS 或 BSC 遭受损坏时, 网络如果还能工作的话, 也只能工作在低能的状态。

发明概述:

15 本发明涉及具有智能呼叫路由选择的蜂窝基站。特别地, 本发明用于蜂窝网络与移动台的通信及控制路由选择信息以减少网络阻塞和改进网络性能。所提供的示范实施例使用全球移动通信系统 (GSM) 协议。

20 基站通过蜂窝网络与多个移动台通信。在一个实施例中, 基站包括一个收发器, 用于接收从移动台来的进站信息和发送出站信息给移动台。收发器对进站信息进行均衡和解码, 对出站信息进行编码。收发器与数据总线相连, 使进站信息和出站信息能够与基站中的其它单元通信。同时收发器也与控制总线相连。中继单元与数据总线和移动交换中心相连。中继单元通过进站信息和出站信息与收发器和移动交换中心通信。中继单元也与控制总线相连。最后, 一个蜂窝中央处理器与控制总线相连, 来控制收发器和中继单元。

25 在另一个实施例中, 基站包括了多个收发器、蜂窝中央处理器和中继单元。基站的结构是模块化的并且可扩展。结果, 基站可改造成运行各种不同的任务, 并进行扩展以适应各种不同的性能需求。例如, 一个低性能的基站可能只包括一个收发器、一个蜂窝中央处理器和一个中继单元。而一个高性能的基站可能包括了几个收发器、蜂窝中央处理器和中继单元。

30 本发明的优点有: 模块化、可扩展性、分布式处理、提高网络性能、减少网络阻塞、容错以及更加有效和低成本的基站。

附图的简要描述:

下面结合附图的详细描述将使本发明的其它优点更加明显, 其中包括:

图 I 描绘了一个蜂窝网络;

图 2A - D 是一组流程图, 表示对进站信息和出站信息的处理过程;

图 3 描绘了本发明的一个实施例中的收发基站;

图 4 描绘了本发明的一个实施例中的无线频率 (RF) 分配模块;

5 图 5 描绘了本发明的一个实施例中的收发器 (TRX) 模块;

图 6 描绘了本发明的一个实施例中的蜂窝中央处理器;

图 7 描绘了本发明的一个实施例中的中继单元;

图 8 描绘了本发明的另一个实施例中的中继单元的细节图;

图 9A - D 描绘了次 64kbps 速率的交换信息的配置;

10 图 10 描绘了本发明的另一个实施例中的收发基站;

图 11 描绘了本发明的另一个实施例中的收发基站;

图 12 描绘了本发明的另一个实施例中的收发基站;

图 13 描绘了本发明中不同实施例中基站的配置表;

图 14A - D 是一组流程图, 表示对进站信息和出站信息的处理过程;

15 及

图 15A - D 是一组流程图, 表示对进站信息和出站信息的处理过程;

发明的详细描述:

本发明涉及具有智能路由选择控制交换机的蜂窝基站。特别地, 本发明用于蜂窝网络与移动台的通信及控制路由选择信息以减少网络阻塞和改进网络性能。所提供的示范实施例使用全球移动通信系统 (GSM) 协议。

20 这里描述的示范实施例参照特定的配置和协议。熟悉本行业的人员将理解到, 在保持本发明的范围之内, 可对示范的实施例作各种不同的变化和修改。

对于以下的描述, 术语“基站” (BS) 包括存在于任何 BTS、BSC 和 MSC 中的结构和特性。示范实施例根据以下将要解释的各自独立的配置, 有能力运行这些功能中的任何一种。更进一步, 术语“信息”包括 RF 信号和数字字, 它们能表示语音、数据或两者。

第一个实施例参照图 1 至图 3 来描述。图 1 描述了蜂窝网络中的移动台 (MS) 20 与收发基站 (BTS) 40 之间的通信。当移动台 MS 向 BTS 40 发起呼叫时, 它总是带有国际移动用户身份码 (IMSI)。BTS 40 将 IMSI 发送给基站控制器 (BSC) 50 和移动业务交换中心 (MSC) 60 去验证。MSC 60 决定 IMSI 是否与访问位置寄存器 (VLR) 70 中的一个值相符合。

如果没有在 VLR 70 中找到匹配的 IMSI，则 MSC 60 查看归属位置寄存器 (HLR) 80，去匹配 IMSI。如果在 HLR80 中也没有找到匹配的 IMSI，则 MSC 60 将通过公共交换电话网 (PSTN) 90，到其它网络的 HLR 中查找匹配的 IMSI。一旦验证通过，BTS 40 将授权与 MS 20 通信而网络完成呼叫。

图 2A - D 显示了 BS 30 与 MS 20 的通信过程。这些流程图指示了独立的 BTS 40, BSC 50 和 MSC 60 配置并表示在哪些位置执行哪些处理步骤。图 2A 的流程图显示了入站信息的处理过程，开始的一步为步骤 102，从 MS 接收信息。步骤 104 将 GSM TDMA 字组成帧。步骤 106 通过均衡补偿信息由于多径效应而造成的损耗。步骤 108 对信息进行解码。步骤 110 对入站信息解交织。步骤 112 和 114 是信息在中继单元 (TM) 上的传送，为方便起见，这里的中继以示范的 E1 中继线为例。步骤 116 是 TRAU 功能，仅在需要时运行，这将在以后解释。步骤 118 和 120 是信息在示范的 E1 中继线上传送。步骤 122 选择交换路由，将入站信息传到正确的目的地。如果目的地在 BTS 中，则信息通过路由选择作为出站信息传回 BTS (转到图 2C 的步骤 152)。但是，如果入站信息的目的地在 PSIN 90 中，则执行步骤 124 进行信息的回波抑制。然后步骤 126 通过示范的 E1 中继线将入站信息传送到出站目的地。

图 2B 的流程图显示了入站控制信号的处理过程。这代表对支持与 MS 20 的语音和数据通信是必不可少的控制信息。步骤 102 到 110 与图 2A 流程图的步骤相同。步骤 130 包含的基站控制功能有基站无线控制、MS 功率和时序。步骤 132 是 Abis 功能，这是 BTS 和 BSC 之间的一个协议。步骤 112 和 114 是信息在示范的 E1 中继线上传输。步骤 134 是 Abis 功能，这是 BTS 和 BSC 之间的一个协议。步骤 136 是一个无线资源管理 (RR) 过程。步骤 138 是 A 功能，这是 BSC 和 MSC 之间的一个协议。步骤 118 和 120 是信息在示范的 E1 中继线上传输。步骤 140 是 A 功能，这是 BSC 和 MSC 之间的一个协议。步骤 142 表示各种管理过程，包括无线资源管理 (RR)、移动管理 (MM)、呼叫控制 (CC)、补充业务 (SS) 和短信息业务 (SMS)。步骤 144 是 SS7 协议处理过程，它允许在 GSM 网络的其它单元与 PSTN 之间互通。步骤 126 通过示范的 E1 中继线将入站信令信息传送到出站目的地。

图 2C 的流程图显示了出站信息的处理过程。步骤 150 从示范的 E1 中

继线接收出站信息。步骤 152 选择交换路由，将出站信息传送到正确的目的地。步骤 154 和 156 通过示范的 E1 中继线传送信息。步骤 158 是 TRAU 功能。步骤 160 和 162 通过示范的 E1 中继线传送信息。步骤 164 对出站信息进行交织。步骤 166 对出站信息编码。步骤 168 将出站信息组成 TDMA 5 帧。步骤 170 将出站信息传给 MS 20。

图 2D 有流程图显示了出站信令的路径处理流程。步骤 150 从示范的 E1 中继线接收出站信息。步骤 172 是 SS7 协议处理过程，它允许在 GSM 网络的其它单元与 PSTN 之间互通。步骤 174 表示各种管理过程，包括无线资源管理、移动管理、呼叫控制、补充业务和短信息业务。步骤 176 是 10 A 功能，这是 MSC 和 BSC 之间的一个协议。步骤 154 和 156 在示范的 E1 中继线上传送信息。步骤 178 是 A 功能，这是 MSC 和 BSC 之间的一个协议。步骤 180 是无线资源管理过程。步骤 182 是 Abis 功能，这是 BSC 和 BTS 之间的一个协议。步骤 160 和 162 是在示范的 E1 中继线上传输信息的步骤。步骤 184 是 Abis 功能，它是 BSC 和 BTS 之间的协议。步 15 骤 186 是一组基站控制功能，包括无线控制、MS 功率和时序。步骤 164 对出站信息进行交织。步骤 166 对出站信息编码。步骤 168 将出站信息组成 TDMA 帧。步骤 170 将出站信息传送给 MS 20。

图 3 描述了一个基站的实施例，此基站与 MS 20a，MS 20b 通信并进行入站信息处理过程和出站信息处理过程。

20 无线频率 (RF) 分配模块 210 将入站信息放大并分配到每个收发器 (TRX) 250a - c 中。每个 TRX 250 接收入站信息并将从 RF 信息转换成 GSM TDMA 格式的信息。然后 TRX 250 对入站信息进行组帧、均衡、解码和解交织，这相对应于图 2A - B 中的步骤 104、106、108 和 110。

25 TRX 250 由蜂窝中央处理器 (CCPU) 300 通过控制总线 (VME) 进行控制。CCPU 300 调度所有的信息处理过程并跟踪与 MS 20 通信的轨迹。CCPU 300 也通过 VME 总线控制中继单元 (TM) 400。

30 然后 TRX 250 通过数据总线 (TDM) 将信息传送给 TM 400，此数据总线包括十六根 8Mbps 的次总线。每个 TRX 模块 250a - c 可在任何次总线上接收数据并可以预先给定一条次总线向 TM 400 发送信息。TM 400 是一个复杂的模块，其中包括一个时分/空分交换机，这将在下面叙述。CCPU 300 控制 TM 400 的操作，并决定 TM 400 是否需要按照相应的步骤 116、122 和 124 执行速率适配、回波抑制或接口功能。

出站信息的处理过程与如下描述是类似的。如果需要，TM 400 根据步骤 158 执行接口功能和速率适配。然后 TM 400 通过 TDM 总线将信息传送给 TRX 250，根据步骤 164、166、168 和 170，对信息进行交织、编码、组帧和 RF 传输。

5 特别地，图 4 描绘了 RF 分配模块 210。天线 212、214 分别连到天线分离滤波器 216、218 上。天线分离滤波器 216、218 用做滤波器允许在同一根天线上进行接收和发送，因为接收频率和发送频率是分离的。分配电路 220、222 用于提取接收 RF 信息。电路 220、224 的输出之一进入分集交换器 224。交换器 224 由下方的处理器控制，以选择天线 212、214 得到最佳接收。在混合器 226 中，13MHz 的时钟频率强加在接收信号上，与下方的单元如 TRX 250 达到同步。

图 5 描绘了 TRX 250。滤波器 227 提取 13MHz 的时钟用于 TRX250 同步。分集控制 228 连到 RF 分配模块 210，用以控制分集交换器 224。分集控制 228 监测进入的接收信号是否有信号衰减。如果有，例如分集控制 228 检测出天线 212 上有信号衰减，它就发一个信号到 RF 分配模块 210 的交换器 224 中以选择另一根天线 214。RF 通信和接收的详细讨论请见《具有自适应频率变化的扩展频谱通信网络》，美国，序列号 08/434,597，提交日 1995 年 5 月 4 日，代理人摘要号 A-60820。

一但在 TRX 250 中接收到进站信息并将之转换成基带频率，GSM 基带模块 230 将执行 GSMK 过程来得到 TDMA 帧数据。GSM 基带模块 230 可将进站信息解调成同相位和正交相位的信息，也可将出站信息调制成基带频率。可很好地为此目的工作的处理器有模拟设备 AD 7002。然后 MUX/DMUX 252 直接将进站信息送到多个处理路径上以分散处理负载。信号处理的详细描述请见《扩展频谱通信网络信号处理器》，美国，序列号 08/434,554，提交日 1995 年 5 月 4 日，代理人摘要号 A-60910。工作良好的解复用的一个例子是：将所有偶数的 TDMA 时隙送到第一组 DSP 254,256，而将所有奇数的 TDMA 时隙送到第二组 DSP 258,260 中。但是，MUX/DMUX 252 能够将信息分配在任意数目的 DSP 组上。一但 DSP 256, 260 完成进站信息的处理，则将信息发送到 TDM 总线上。

30 在出站信息处理中，DSP 256,260 从 TDM 总线上接收出站信息。信息被分到多个处理组中。一个工作良好的例子是将所有偶数的 TDMA 时隙送到第一组 DSP 256, 254，而将所有奇数的 TDMA 时隙送到第二组 DSP

260, 258。处理过程并行执行, 形成的出站信息送到 MUX/DMUX 252, 将多路复用这些时隙组成 TDMA 帧, 送到 GSM 基带模块 230, 然后送到 RF 分配模块 210 中去发送。

5 TRX 250 是对 TDMA 描述的, 使用任何调制类型、多址或其它信息编码技术是可能的。例如, 可用执行 CDMA 的转换器代替或增补 GSM 基带转换器 230, 也可用执行 CDMA 的过程代替或增补 DSP 254, 256, 258, 260 的程序内存。这样, 模块化的结构有能力作为各种不同类型网络中的任何类型的基站运行。

10 为了调度信息处理过程, 提供一实时处理器 (RTP) 262 来控制 DSP 254, 256, 258 和 260。RTP262 也能够执行功率控制、测量预处理及用于信息检错和纠错的链路接入协议 (LAPDm)。更进一步, RTP262 跟踪入站信息和出站信息, 用于以后有效地增强 TRX 250, 并允许入站信息和出站信息通过 TDM 总线进行通信。

15 RTP 262 在 VME 总线上用控制信息与 CCPU 300 通信, 并根据操作参数和处理要求从 CCPU 300 中接收指令。在此控制信息中包含了由 TRX 250 收集的基站无线、MS 功率和时序信息, 以及从 MS 来的其它打包信息。因为 RTP 262 包含在 TRX 250 中并且 RTP 262 是一个专用处理器, 所以 TRX 处理性能是可预测的, 也是可以保证的。

20 在 TRX 业务区域狭小和信号衰减迅速的微小区配置中, RTP 262 也是非常有用的。在微小区配置中, 信号强度随着距离增大迅速衰减。结果, 为了很好地管理 MS, 微小区配置需要经常性地收集统计信息和进行错误检测。传统的无线结构对微小区里的多个 MS 缺乏频繁收集统计信息进行处理的能力, 因而可能挂断已经脱离业务的 MS。本发明通过将 RTP 262 置于 TRX 250 之中, 来支持微小区配置和频率的统计信息收集, 克服了
25 处理上的困难。

RTP 262 提供分布式处理能力, 将要处理的任务分派到能够最有效率地执行此任务的地方去。在单个 TRX 配置中, RTP 262 甚至可以执行所有必需的功能而省去 CCPU 300。同样, 如下所述, 当增加 TRX 卡的数量之后, 处理能力也按比例增加。通过在 TRX 中运行处理任务, TRX 和
30 CPU 之间的控制流量达到最小, 且增加额外的 TRX, CPU 负载并不显著增长。

图 6 描述了 CCPU 300。其中 VME 接口 302 与 VME 总线相连, 在这

里缓存所有通信信息。冗余控制 304 连到接口 302 上, 监视接口 302 与 VME 总线相连, 并在必要时进行接管。处理器 306 连到接口 302 上并通过 VME 总线通信。当呼叫建立起来时, 处理器 306 从 MS 中接收打包信息。处理器 306 控制呼叫的信令路径, 配置 TM 400 去适应呼叫交换。另外, 处理器 306 还执行许多 BS 中的内部管理和调度功能, 例如保持激活 MS 的记录、MS 信息速率、呼叫连接信息和其它信息。更进一步, 回到图 2B 和 2D 中, 处理器 306 在需要时可提供 BCF、RR、MM、SS、CC 或 SMS 功能 (见步骤 136、142、174 和 180)。时钟调整器 308 接收时钟信号, 并用其它跟踪信号如数据传送时钟来校正, 使此时钟符合统一的标准。

CCPU 300 还有各种模块端口, 如 DRAM 310、快闪内存 312、另有一个空端口 314 可接 IDE、SCSI 或 RS 232、及以太网端口 316。

下述的一些配置中有多个 CCPU。增加额外的 CCPU 的好处是提供冗余、灵活性和增强中央处理能力。当基站与多个其它网络单元相连时, 中央处理能力用于协调入站和出站信息, 并控制下述的 TM 400 交换机。

图 7 和图 8 描述了 TM 400。TM 400 的中心是时分/空分交换机 402, 它与 TDM 数据总线和 VME 控制总线都相连。时分/空分交换机 402 可在 TDM 总线、处理器 402、接口组帧器 410 和 DSP 420a - f 之间对信息进行路由选择。这里根据通信数据速率和交换能力来描述时分/空分交换机 402。任何能够完成这些功能的设备都能用于本发明中, 如 3C 公司的 C3280 处理器。

如图 8 所示, 时分/空分交换机 402 有许多端口。一个 PCM 输入端口连接到所有 16 条 TDM 次总线, 每条次总线传输能力为 8Mbps。从本质上来说, 时分/空分交换机 402 能够与多达 16 个模块通信, 这些模块可以是 TRX、其它 TM 或连接在 TDM 总线上的任何其它类型的模块。如果将时分/空分交换机配置更多的端口, TDM 总线配置更多的次总线, 则通信的数目还可增大。

时分/空分交换机 402 支持的许多交换功能描述在《专用蜂窝用户交换机》, 美国, 序列号: 08/435,709, 提交日 1995 年 5 月 4 日, 代理人摘要号 WAVEP001, 和《智能交换的方法和设备》, 美国, 序列号: 08/435,838, 提交日 1995 年 5 月 4 日, 代理人摘要号 WAVEP004 中。更进一步, 当基站配置成具有交换功能时, 基站可执行蜂窝 PBX、本地回路或其它类似的功能。

处理器 404 通过 8Mbps 的 CPU360Y 和 CPU360Z 输入端口与时分/空分交换机 402 相连，同时也与 8Mbps 的 PathY 和 PathZ 输出端口相连。处理器 404 也与 VME 总线相连，如图 7 所示。处理器 404 提供协议处理功能。可能的协议包括 Abis、A、SS#7 和 1SDN。这种处理功能使得能与 GSM 网络和 PSTN 的其它单元互通。更进一步，处理器 404 提供专用于 TM 404 上的分布式处理功能，并能随着 TM 的增加而扩展。处理器 404 也可作为 TM 400 的协议引擎，帮助在处理 SS#7 信令时减少等待时间和提高性能。如果不需要协议处理并且当前配置中有一 CCPU 300，则处理器 404 可省去，因为 CCPU 300 中包含的处理器 306 可执行一般的功能。

组帧器 410、412 通过 2Mbps 的组帧端口 TxA 和 TxB 与时分/空分交换机 402 相连。2Mbps 是 E1 接口速率，但可改成任何接口速率。组帧器 410、412 可以配置与网络中的其它单元如 BTS、BSC、MSC、PBX、PSTN 等等进行通信。因为基站可运行 BTS、BSC 或 MSC 的功能，可以改变接口类型来适应特殊需要的接口功能。例如，图 7 中的组帧器 410、412 可以与具有 2Mbps 的 E1 接口、1.544Mbps 的 T1 接口、64kbps 的 DSO 接口或其它数字接口。

DSP 420a - f 通过 8Mbps 的 PathY 和 PathZ 输出端口与时分/空分交换机相连。DSP 420a - f 可执行的功能包括代码转换速率适配、回波抑制、或其它将在下面叙述的特殊功能。一旦 DSP 420a - f 完成各自的功能后，则信息通过 PathY 和 PathZ 输入端口传送到时分/空分交换机 402。

如上根据图 2A 所述，所需的信息处理过程有时可包括回波抑制（步骤 124）、代换转换速率适配 TRAU（步骤 116）或其它互通功能（IWF）。时分/空分交换机 402 通过 VME 总线从 CCPU 300 接收控制信号，指示时分/空分交换机 402 进行交换或连接。

当需要回波抑制、速率适配或其它功能时，时分/空分交换机 402 将信息路由选择到 DSP 420 中去进行功能处理。如图所述，共有 6 个 DSP420 a - f，但用于功能处理所需的 DSP 可从零个到任意多个。更进一步，每个 DSP 420 a - f 带有 2 个或 4 个处理器引擎如 AT&T DSP 1611 或 TI TMS 320 C52 来执行所需的处理功能。

对于 TRAU 功能，一方面 GMS MS 以 16kbps 的压缩语音通信，另一方面 PSTN DSO 的接口速率是 64 kbps 。 DSP 420 改变压缩语音以适应这种速率变化。DSP 420 也能适应 8 kbps 、 16 kbps 和 64 kbps 的速率

变化。

如上所述，本发明的一个特征是信息量在低于 64 kbps 的速率下交换。下面从二个方面描述次 64 kbps 的信息交换。首先，所描述的通信过程将次 64 kbps 的数据流汇集到标准的 DSO 64 kbps 数据流中。为了完成
5 这一点，使用 DSP 420a - f 将次 64 kbps 数据流汇集成标准的 DSO 数据流后再发送到其它网络单元，同时将从其它网络单元来的 DSO 数据流反汇集。例如，图 9A 描述了一个 8 比特 64 kbps DSO 数据流 502，其中包括 4 个 16 kbps 数据流 (W1、W2、W3、W4) 以及一个 8 比特 64 kbps DSO
10 数据流 504，其中包括 8 个 8 kbps 数据流 (W1、W2、W3、W4、W5、W6、W7、W8)。这允许 4 个 16 kbps 的呼叫或 8 个 8 kbps 的呼叫同时在一个 DSO 数据流中通信，而传统上仅支持一个呼叫。而且，通过在数据流中填充预定义比特，还可使 DSO 数据流中包含更少的数字。

图 9B 描述了 DSP 420 a - f 是怎样执行所需的数据流汇集和反汇集功能的，即读写次 64 kbps 数据流到 64 kbps 数据流。每个 DSP 420 按指令
15 进行通信，它的内存包括 4 个缓存区和 1 个映象表，其中前 4 个缓存区 (M1、M2、M3 和 M4) 用于存贮数据流，第 5 个缓存区 (M5) 存贮映象表，它指向 DSP 功能缓存映象。图 9B 描述了缓存区 M1 如何映象到缓存区 M3，缓存区 M2 映象到 M4，尽管可编程进行任何映象。

图 9C 是一个流程图，描述了将 TDM 信息映象到 DSO 64 kbps 数据流
20 的过程。步骤 520 是时分/空分交换机 402 从 TDM 总线接收时隙信息。步骤 522 通过 PcmOut 4 - 7 及 PathZ 或 PathY，交换所需的时隙到选择的 DSP 420 a - f。在步骤 524 中，CCPU 300 通过 VME 总线传送映象表到选择的 DSP 420 a - f，将映象功能编程到 M5 中。步骤 526 将一部分时隙的信息移进缓存区 M1，同时通过 PathY 或 PathZ 将缓存区 M4 中的信息
25 移出到时分/空分交换机 402。步骤 528 执行从缓存区 M1 到 M3 的映象。步骤 530 将一部分时隙信息移进缓存区 M2，同时通过 PathY 或 PathZ 将缓存区 M3 中的信息移出到时分/空分交换机 402 中。步骤 532 执行从缓存区 M2 到 M4 的映象。步骤 534 决定 DSP 420 是否继续工作。在通常的条件下，DSP 420 继续进行信息处理，循环将继续进行。但是，如果让
30 DSP 停止，则步骤 534 将处理转到步骤 536，停止处理过程。这样就释放了 DSP 420，它可以去执行其它处理。

其次，为了与 GSM 相符合，MS 20 以 64kbps 速率对语音抽样，并使

用标准语音编码算法将之压缩成 13.2kbps 数据流。于是信息通过 RF 传送到 BTS 40。每条入站的 13.2kbps 数据流由 TRX 250 接收,打包成 16kbps 的数据流并在 BTS 40 中寻找路由。在传统的设备中,这些 16kbps 的数据流解压缩成 64kbps,并传送到 MSC 执行标准的 64kbps 交换。但是, 5 本发明具有在 8kbps、16kbps 或其它速率下进行智能式的路由选择呼叫,从而避免了不必要的速率转换。

在基站业务范围内,当呼叫是从第一台 MS 20a 到第二台 MS 20b 时,第二方面的优点更加明显。时分/空分交换机 402 可以进行简单的路由选择,将从第一台 MS 20a 中接收到的入站信息送回 TDM 总线,作为送到 10 第二台 MS 20b 的出站信息。这种类型的交换根据图 14A - D 和 15A - D 在下面叙述。更进一步,这种类型交换的详细叙述请见《专用蜂窝用户交换机》,美国,序列号: 08/435,709,提交日 1995 年 5 月 4 日,代理人摘要号 WAVEP001 及《智能交换的方法和设备》,美国,序列号: 08/435,838,提交日 1995 年 5 月 4 日,代理人摘要号 WAVEP004。

15 按照移动台与基站通信方式的不同,呼叫路由选择功能也可由各种其它的方法实现。例如,如果第一台 MS 20a 与第二台 MS 20b 在单一的 TRX 250a 中通信,并在单个的 DSP 组 254, 256 中,则 DSP 组从第一台 MS 20a 中接收入站信息,并将它作为出站信息发送给第二台 MS 20b。因为入站信息和出站信息的速率都是 13.2kbps,并且入站和出站信息在单一的 DSP 20 组中寻找路由,所以它不需要打包成 16kbps 的数据流。另一个例子是,如果第一台 MS 20a 与第二台 MS 20b 在单一的 TRX 250a 中通信,但在两个不同的 DSP 组中,则 TRX 250a 从一个 DSP 组中的第一台 MS 20a 中接收入站数据,然后作为出站信息发送到另一个 DSP 组中,再送到第二个 MS 20b 中。因为入站和出站信息由不同的 DSP 组处理,信息在 DSP 25 组之间通信时,打包成 16kbps 的数据流。更进一步,在一种情况下,第一组 DSP 与第二组 DSP 通过 TDM 总线传送信息。仍然是在第二个例子中,如果第一台 MS 20a 与第一台 TRX 250a 通信而第二台 MS 20c 与第二台 TRX 250b 通信,则第一台 TRX 250a 可以接收入站信息,通过 TDM 总线送到第二台 TRX 250b,第二台 TRX 250b 将它作为出站信息发送给 30 第二台 MS 20c。因为入站信息和出站信息是由不同的 TRX 处理的,所以在 TRX 之间通信的信息被打包成 16kbps 数据流。注意在这些例子中没有将信息送到 TM 400 中,也没有将信息解压缩成 64kbps。

图 10 描述了在 TDM 总线和 VME 总线上, 本发明的模块结构和扩展结构是怎样实现的。RF 分配模块 210 连到 TRX 250。TRX 250 与 TDM 总线和 VME 总线相连。特别地, DSP 256, 260 连到 TDM 总线而 RTP 262 连到 VME 总线上。CCPU 300 连到 VME 总线。时钟模块 307 连到 TDM 总线, 产生参考时钟使子系统在同步方式下工作。TM 400 与 TDM 总线和 VME 总线都相连。图 10 描述了只有一个 TRX 的 BTS 配置, 这也在图 11 中作了描述。

图 11 是一个商业产品, 将各种基站部件装入一个机架中。此机架可作为一个独立的单元工作, 也可累积起来配备成更大的设备架。而且任意一块卡板可放在任意插槽中。也可能移走所有 TRX, 只留下 TM 和 CCPU 卡板来配置 BSC 或 MSC。

由于结构是完全可扩展的, 图 12 描述了一个基站有 6 个 TRX, 2 块 CCPU 和 3 个 TM。可通过选择处理单元来符合任何基站配置和功能。例如, 图 13 显示了可由本发明实现的各种可能的功能, 如 BTS, BSC, 联合 BTS/BSC, MSC, 联合 BSC/MSC 及联合 BTS/BSC/MSC。一种可能的配置是只有一个 TRX 和一个 TM, 其中 CCPU 的功能包括在 TRX RTP 262 和 TM 处理器 404 中。

图 14A - D 描述了对联合 BTS/BSC 和 MSC 中入站信息处理和出站信息处理中不同功能的划分。这些步骤相应于图 2A - D 中标号相同的步骤。一旦入站信息解交织后(步骤 110), 它被送到时分/空分交换机 402 中(步骤 111)。时分/空分交换机 402 对入站信息进行路由选择, 可到三处: TRAU (步骤 116), 到 E1 (步骤 118), 或作为出站信息传回到 TDM 总线(转到图 14C 步骤 163)。如果交换步骤 111 将信息路由选择到 E1(步骤 118), 则入站信息传送到 MSC 中。步骤 120 在 MSC 中接收信息, 然后交换步骤 122 将入站信息路由选择到四处之一: TRAU (步骤 123)、回波抑制器(步骤 124), E1 (步骤 126) 或作为出站信息传回 BTS/BSC (转到图 14C 步骤 152)。

图 14B 的流程图描述了入站控制信号的处理过程。注意步骤 133 的 Faux Abis。执行这一步骤保留步骤 130 和 136 之间的接口, 而去掉在示范的 E1 中继线上传输信息的步骤 112、114。

对于出站信息, 步骤 150 通过 E1 从异种网络上接收信息。这种情况下 MSC 只从异种网络上接收信息, 而在它的控制下目标 MS 与 TRX 通信。

然后交换步骤 152 可对信息路由选择到 TRAU (步骤 153) 或 E1 (步骤 160)。BTS/BSC 在 E1 上接收信息 (步骤 162)，然后交换步骤 163 可对信息路由选择到 TRAU (步骤 158) 或到 TRX 对信息进行交织 (步骤 164)，编码 (步骤 166) 及组帧 (步骤 168)，然后通过步骤 170 将信息发送到目的 MS 中。注意交换步骤 152 和 163 可分别从图 14A 的步骤 122 和 111 开始。

图 14D 的流程图描述了出站控制信号处理过程。注意步骤 183 的 Faux Abis。执行此步骤保留步骤 180 和 186 之间的接口，而去掉通过示范 E1 中继线传输信息的步骤 160 和 162。

图 15A - D 描述了对联合 BTS/BSC/MSC 中入站信息处理和出站信息处理中不同功能的划分。这些步骤相应于图 2A - D 中标号相同的步骤。一旦入站信息解交织后 (步骤 110)，它被送到时分/空分交换机 402 中 (步骤 111)。时分/空分交换机 402 对入站信息进行路由选择到四处之一: TRAU (步骤 116)，回波抑制器 (步骤 124)，E1 (步骤 126) 或作为出站信息传回到 TDM 总线 (转到图 14C 步骤 152)。如果交换步骤 111 将信息路由选择到 E1 (步骤 126)，则入站信息被发送到异种网络中。

图 15B 的流程图描述了入站控制信号处理过程。注意步骤 139 的 Faux A。执行此步骤保留步骤 136 和 142 之间的接口，而去掉通过示范 E1 中继线传输信息的步骤 118 和 120。

对于出站信息，步骤 150 通过 E1 从异种网络上接收信息。在这种情况下，BTS/BSC/MSC 只从异种网络上接收信息，而在它的控制下目的 MS 与 TRX 通信。交换步骤 152 可将信息路由选择到 TRAU (步骤 158) 或到 TRX 对信息进行交织 (步骤 164)、编码 (步骤 166) 和组帧 (步骤 168)，然后通过步骤 170 将信息发送到目的 MS 中。注意交换步骤 152 可从图 15A 的步骤 111 开始。

图 15D 的流程图描述了出站控制信号处理过程。注意步骤 177 的 Faux A。执行此步骤保留步骤 174 和 180 之间的接口，而去掉通过示范 E1 中继线进行信息传输的步骤 154 和 156。

可扩展结构的重要特征是：当增加 TM 卡板时，基站的交换能力也随着增长。例如，如图 12 所示，将基站配置成有三个 TM 模块，则基站的容量增加到 6 个 E1 输出端口。这种配置一方面增加了到 MSC 的通信能力，另一方面也增加了基站本身，如 TRX 卡板之间的信息交换能力。

本发明的优点是模块化、可扩展性、分布式处理、提高网络性能、减少网络阻塞、容错以及更加有效和低成本的基础站。

如在这里所使用的，当第一个单元与第二个单元相连（coupled）时，是指两者之间有关系，并不需要两者之间有直接的路径。例如，天线单元
5 通过接收器与处理单元相连。但是，当第一个单元与第二个单元连接时（connected），则它们之间需要有一条直接的路径。

其它的实施例：

如上所公布的示范实施例及最佳模式，可在下述权利要求所限定的本发明的范围内进行修改和变化。

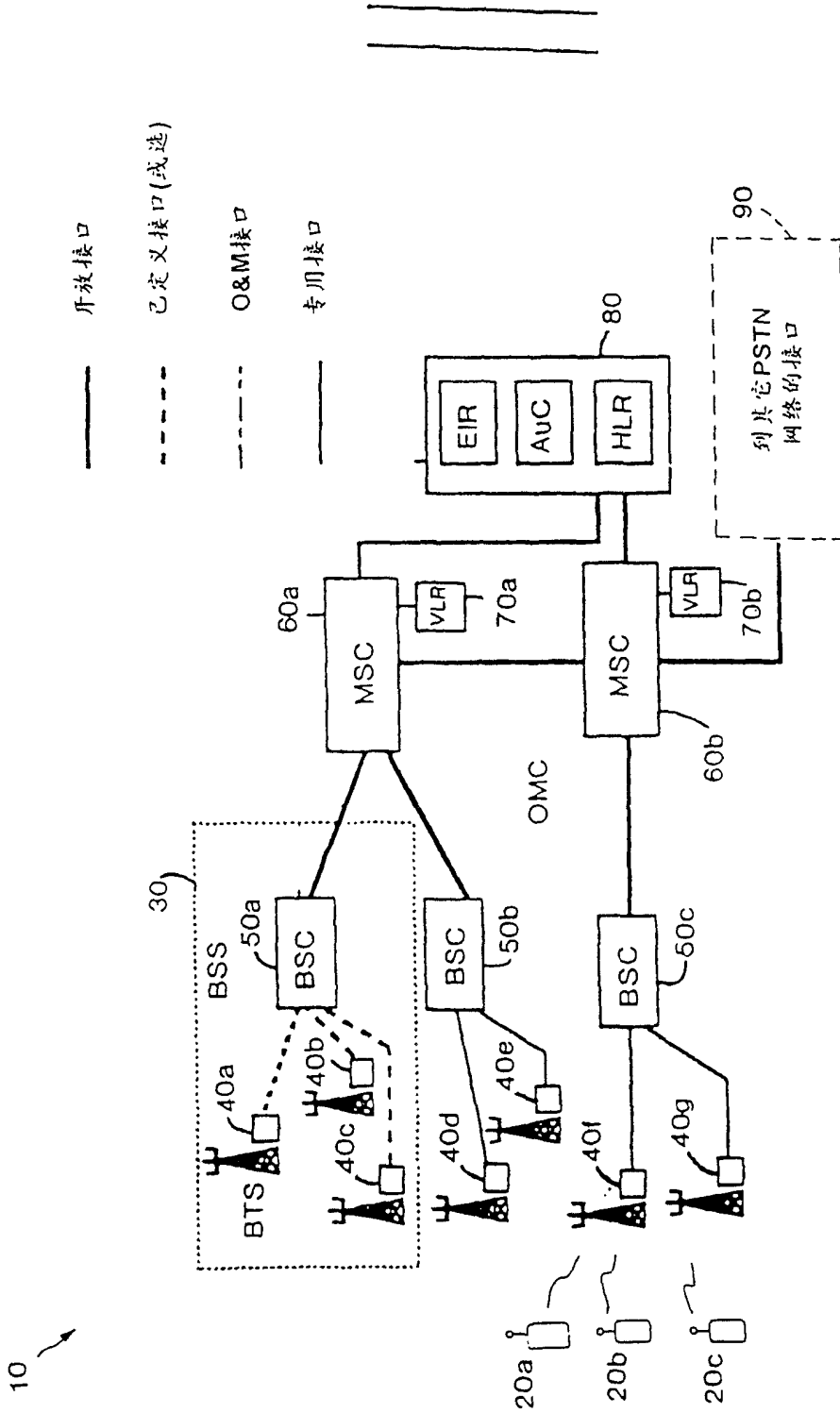


图 1

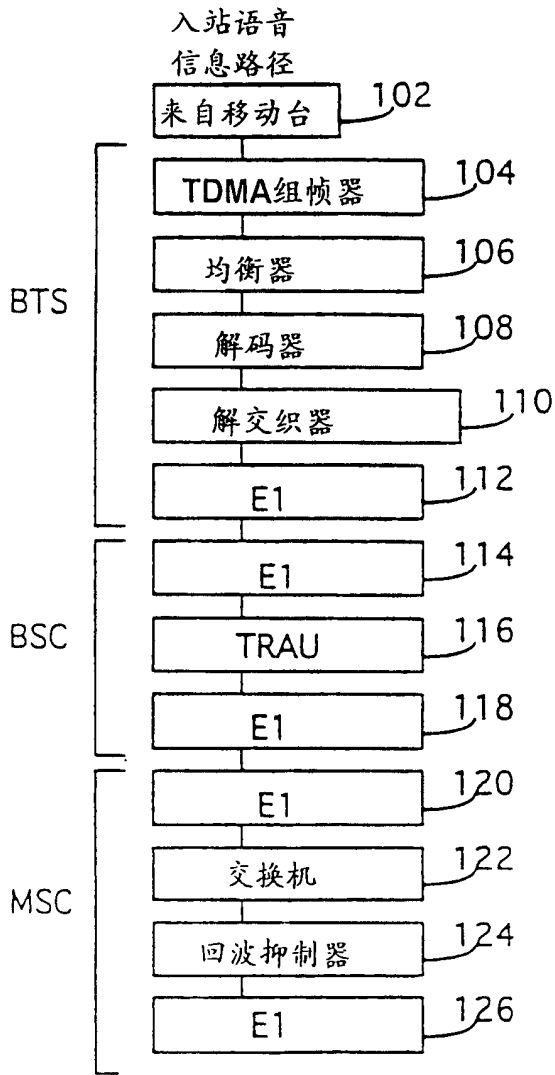


图 2 A

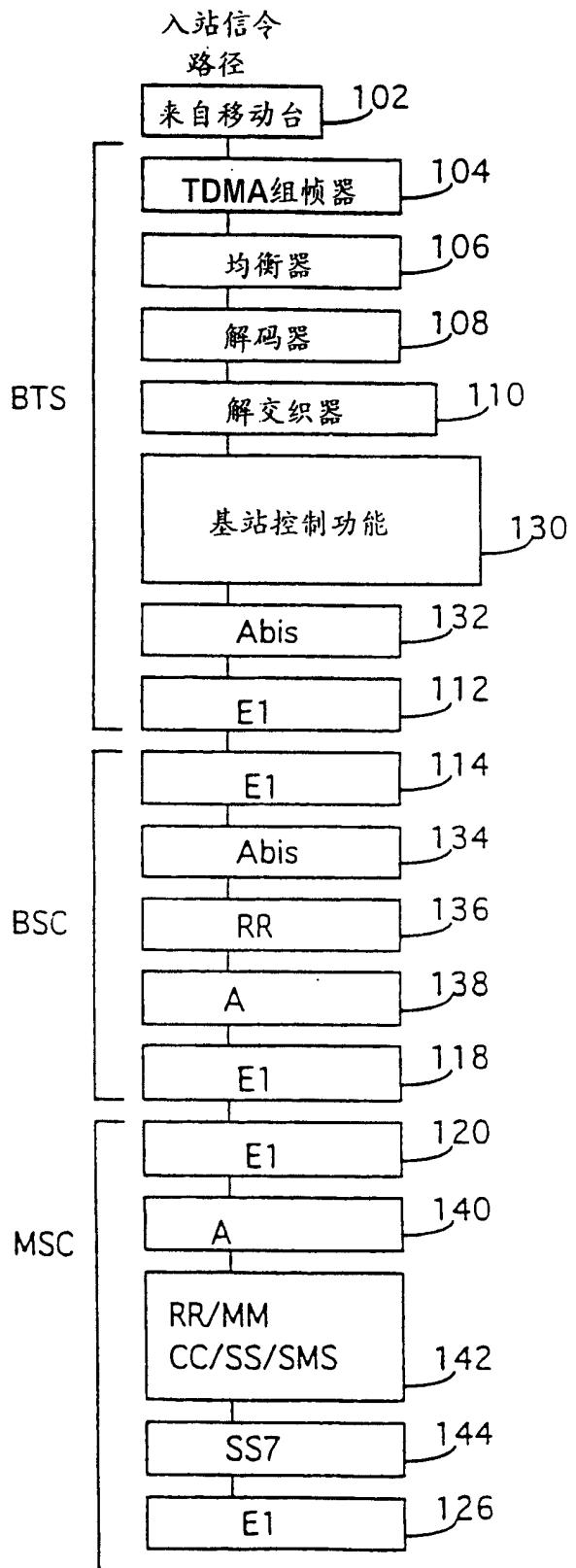


图 2 B

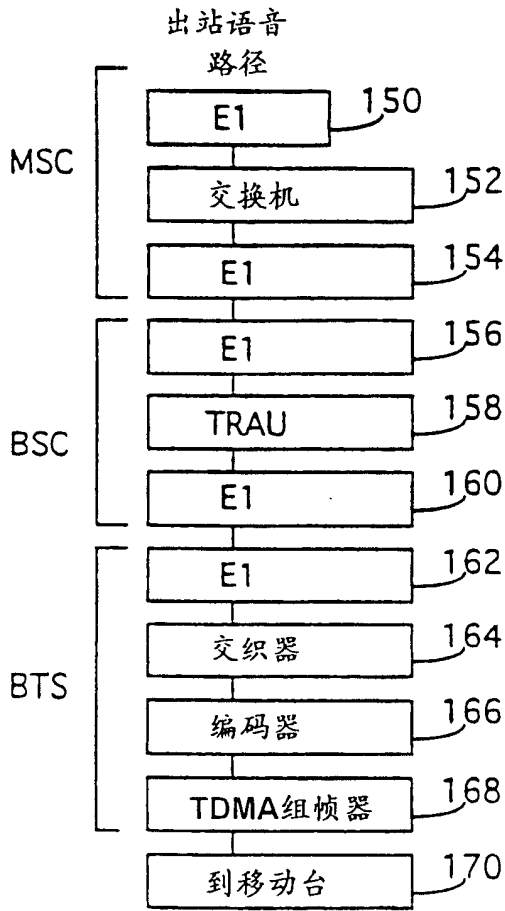


图 2 C

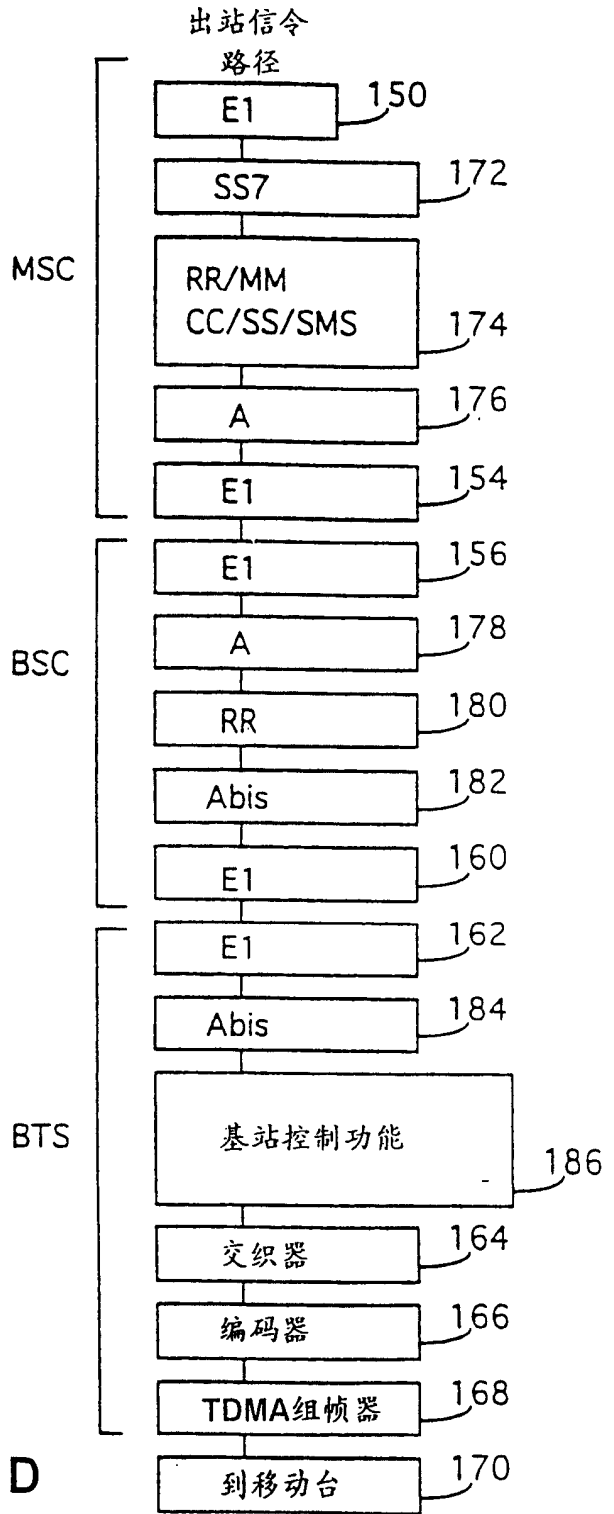


图 2 D

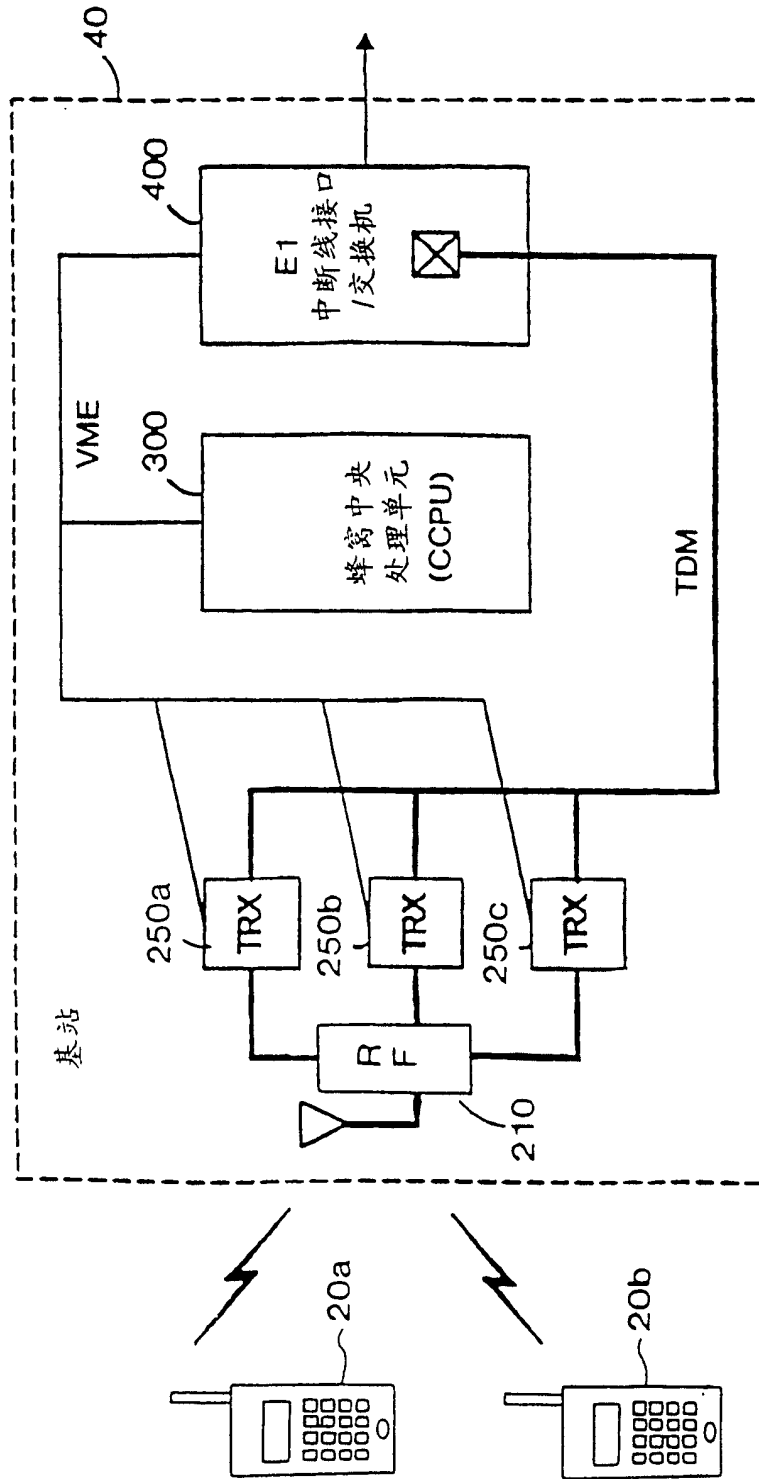


图 3

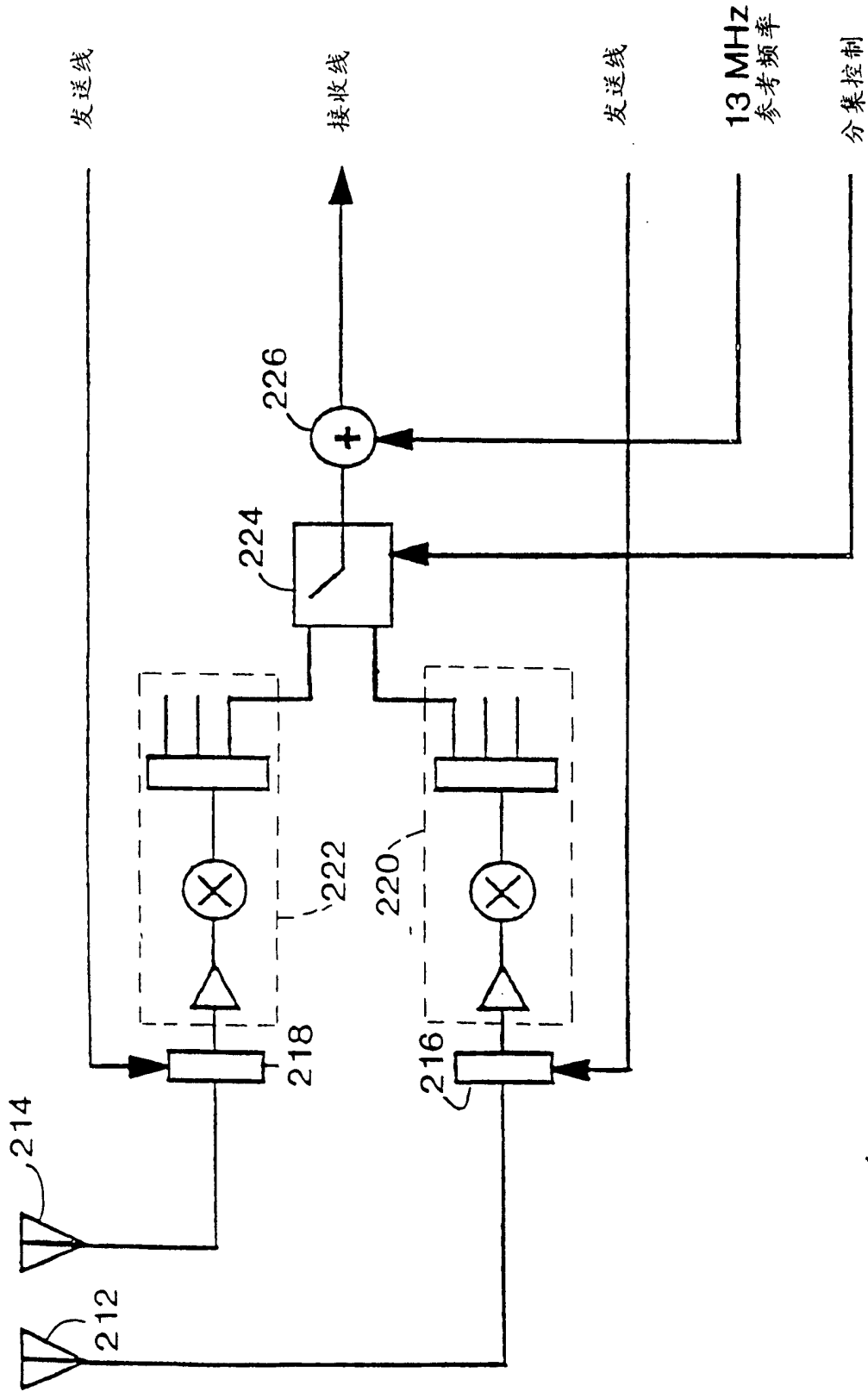


图 4

210 ↗

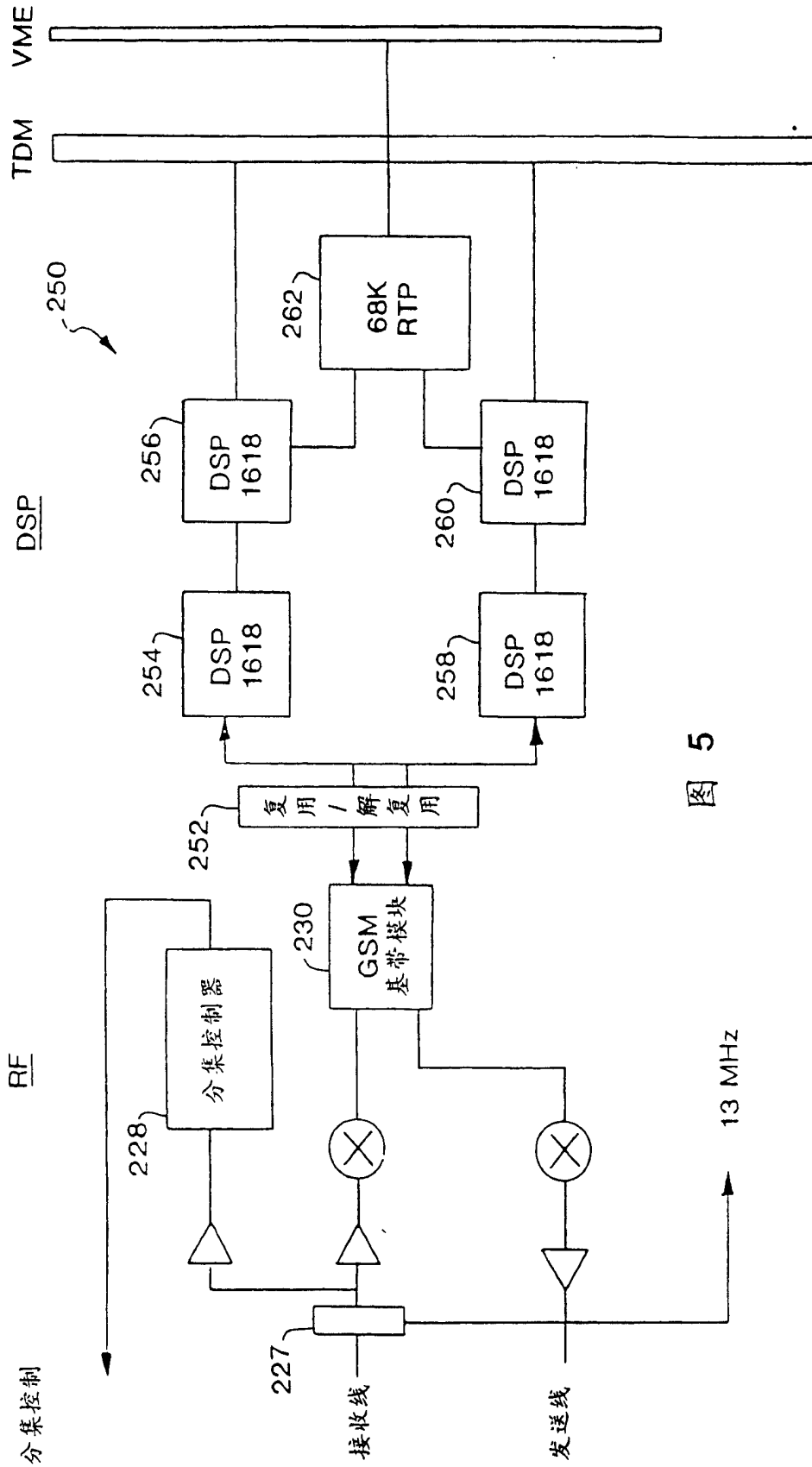


图 5

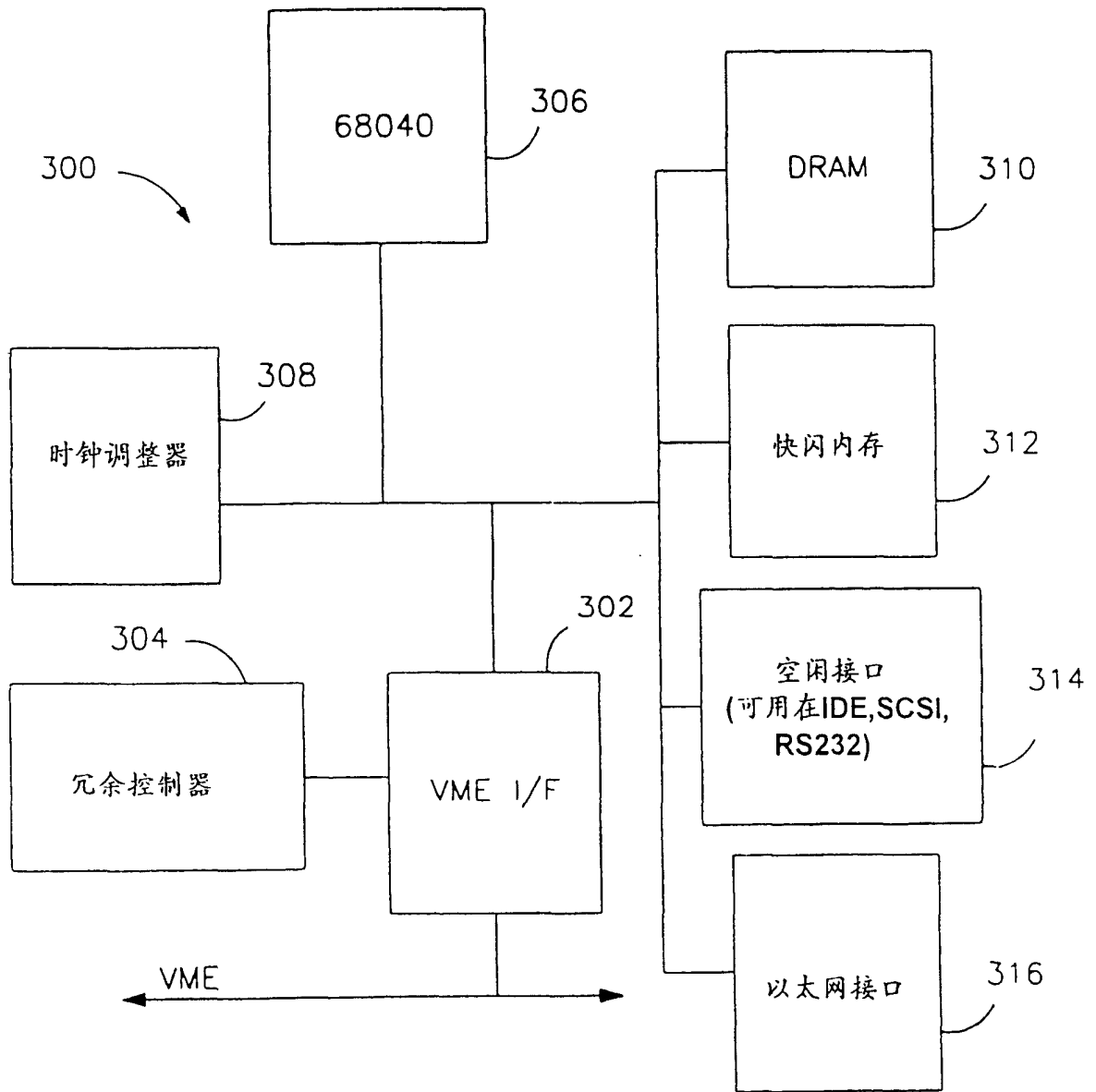


图 6

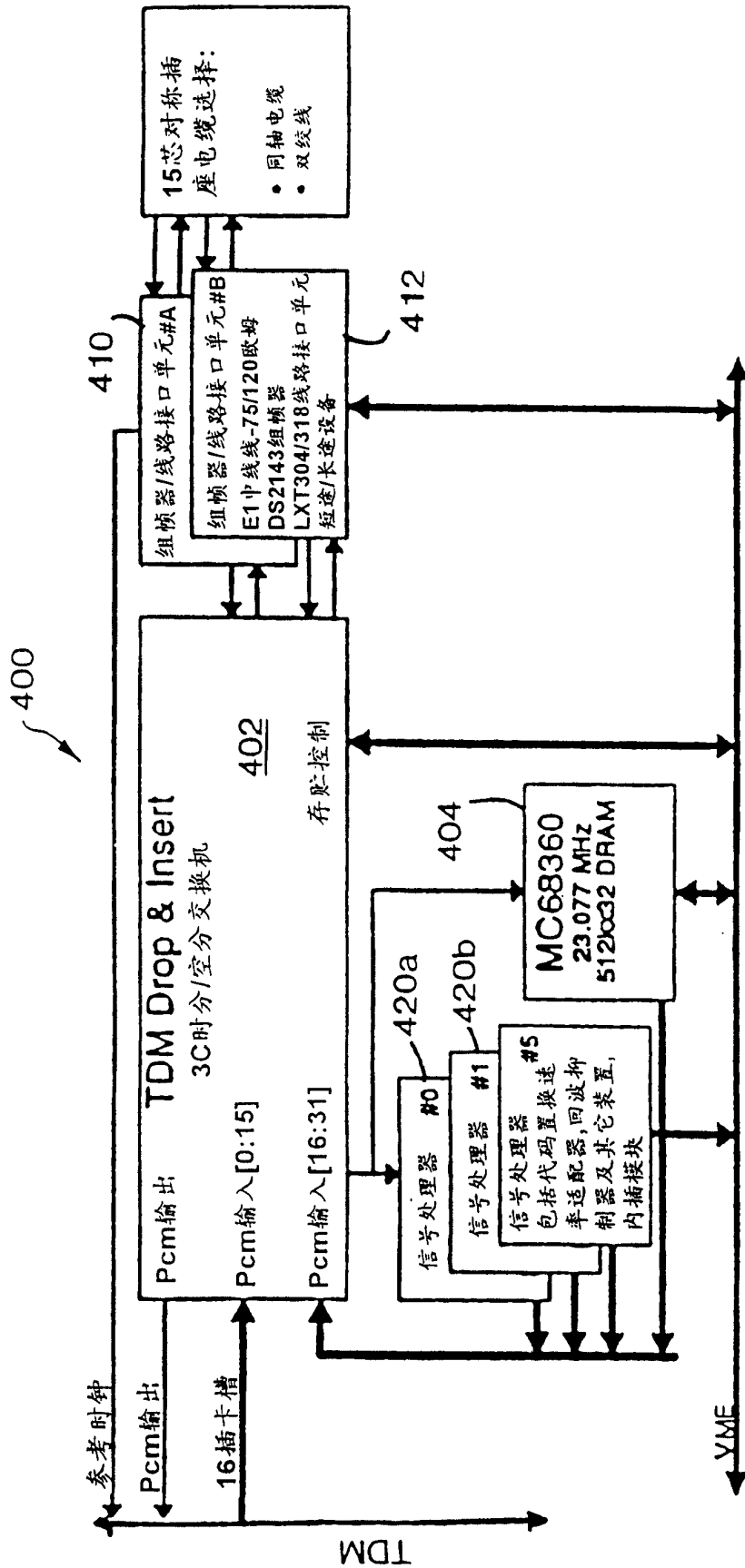


图 7

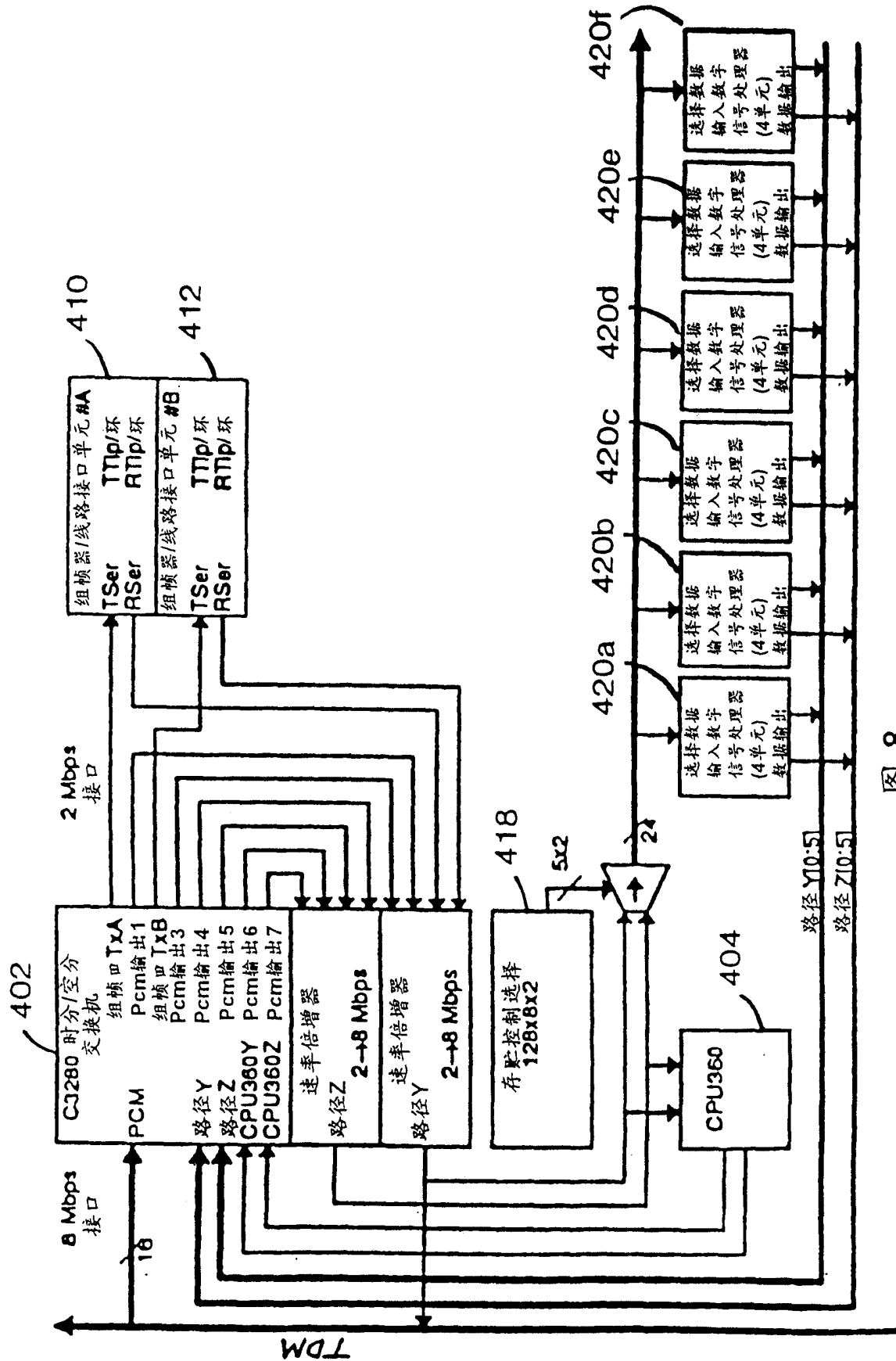


图 8

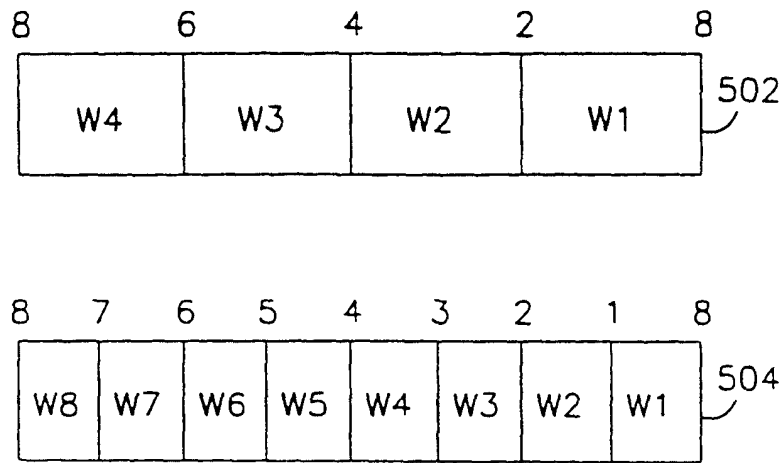


图 9 A

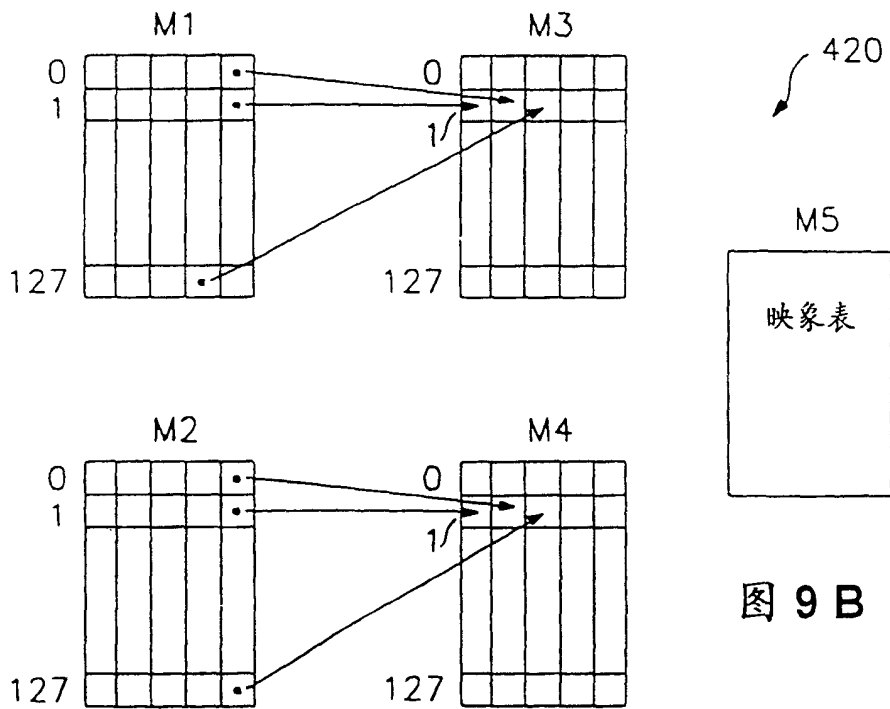


图 9 B

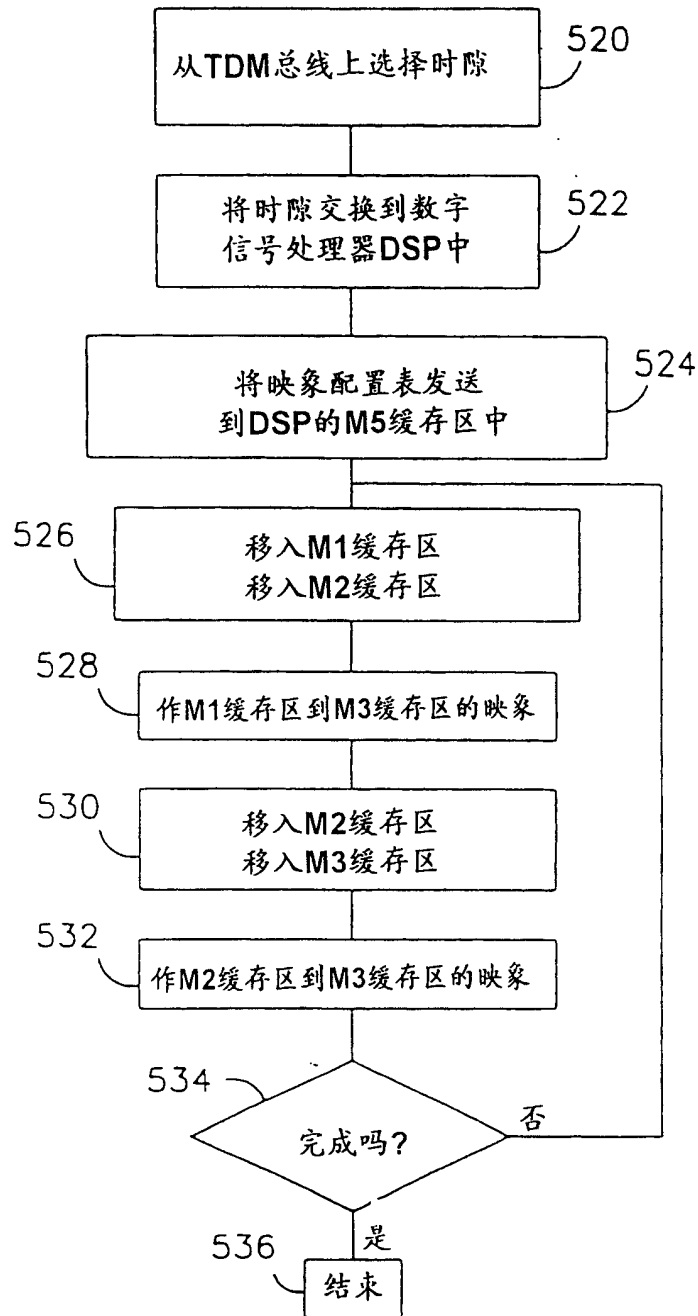


图 9C

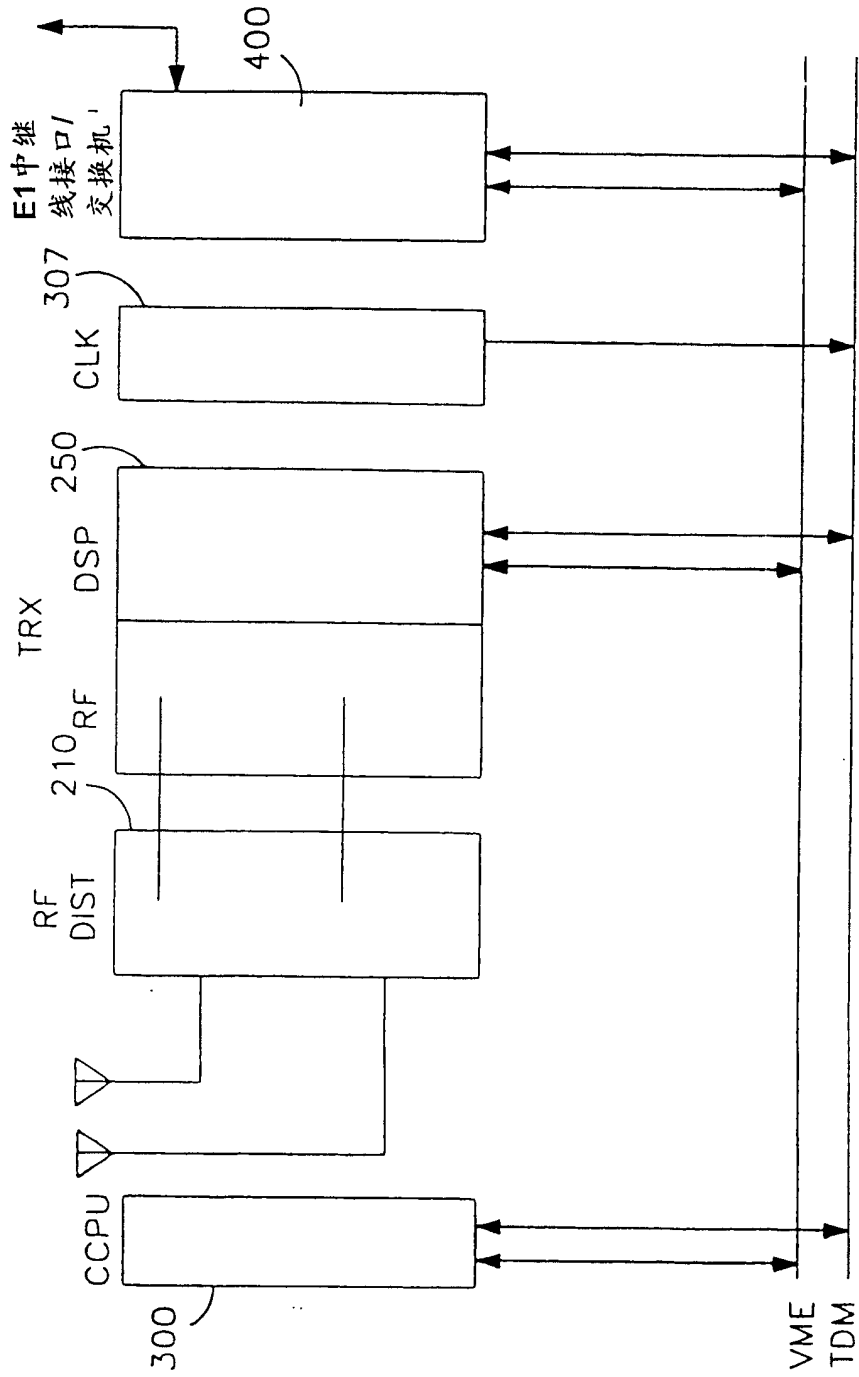


图 10

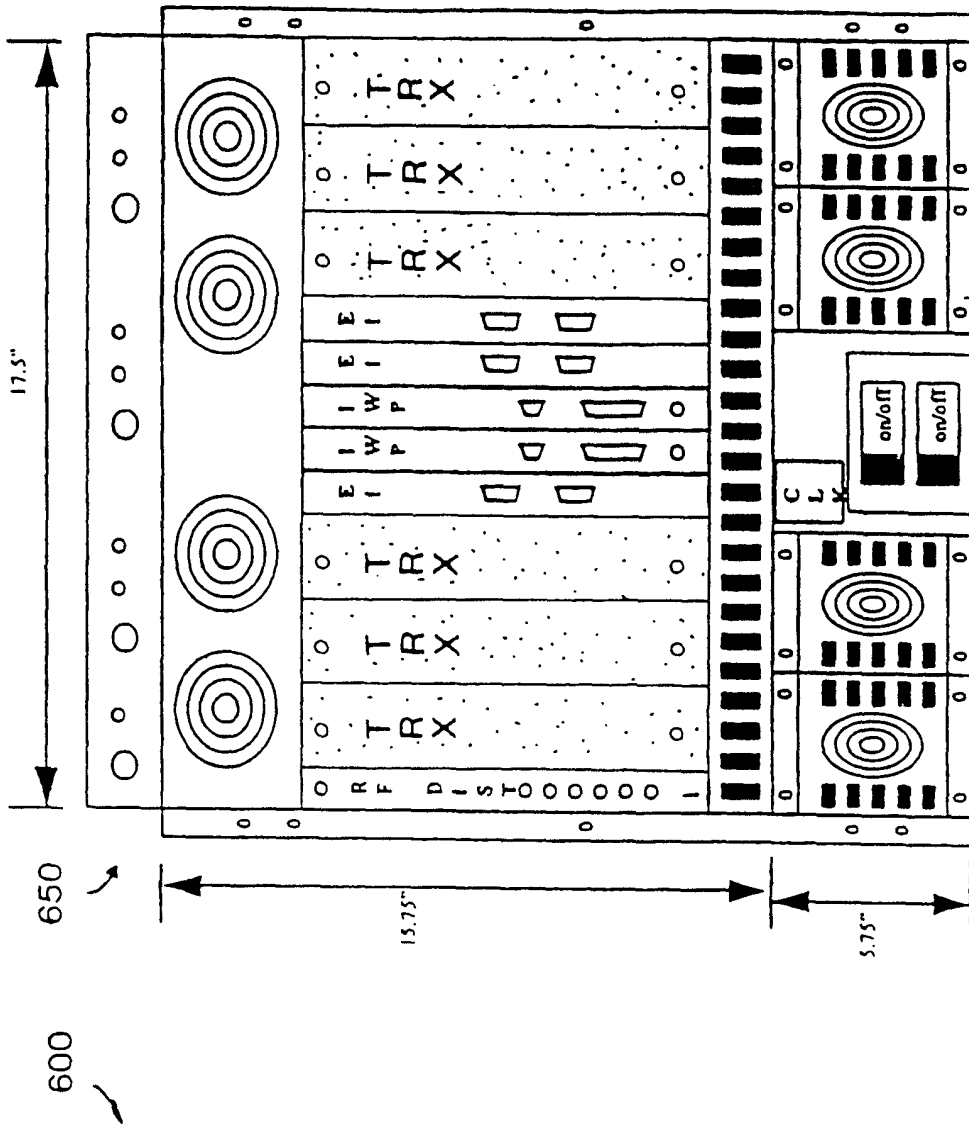


图 11

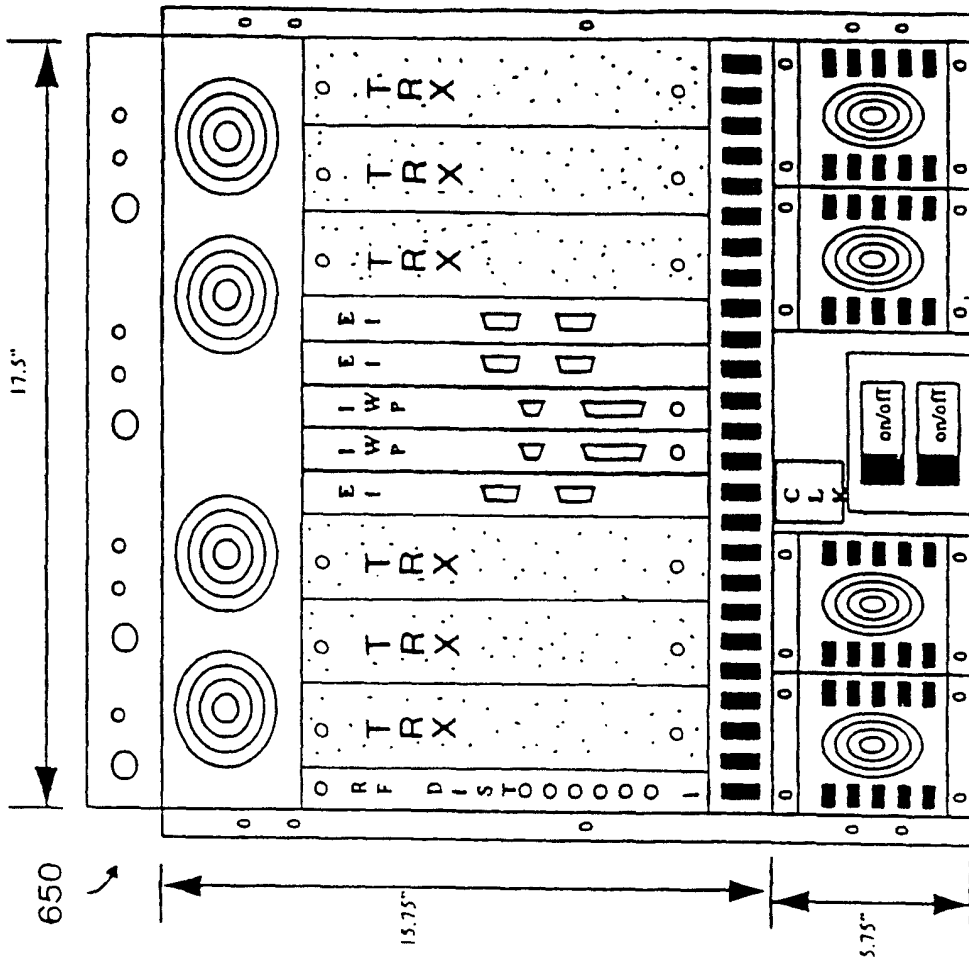


图 12

1 TRX	BTS	BSC	BTS/BSC	MSC	BSC/MSC	BTS/BSC/MSC
1 TRX	3 TRX	0 TRX	2 TRX	0 TRX	0 TRX	2 TRX
1 TM	1 TM	6 TM	2 TM	6 TM	6 TM	2 TM
0 CCPU	1 CCPU	3 CCPU	2 CCPU	3 CCPU	3 CCPU	2 CCPU
1 CLK	1 CLK	1 CLK	1 CLK	1 CLK	1 CLK	1 CLK
0 RF Dist	1 RF Dist		1 RF Dist			1 RF Dist

图 13

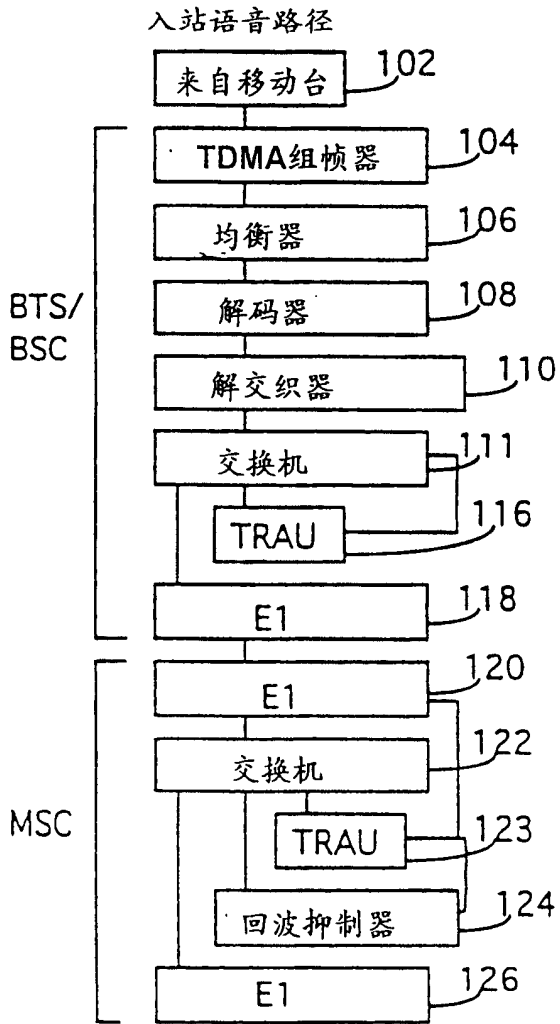


图 14 A

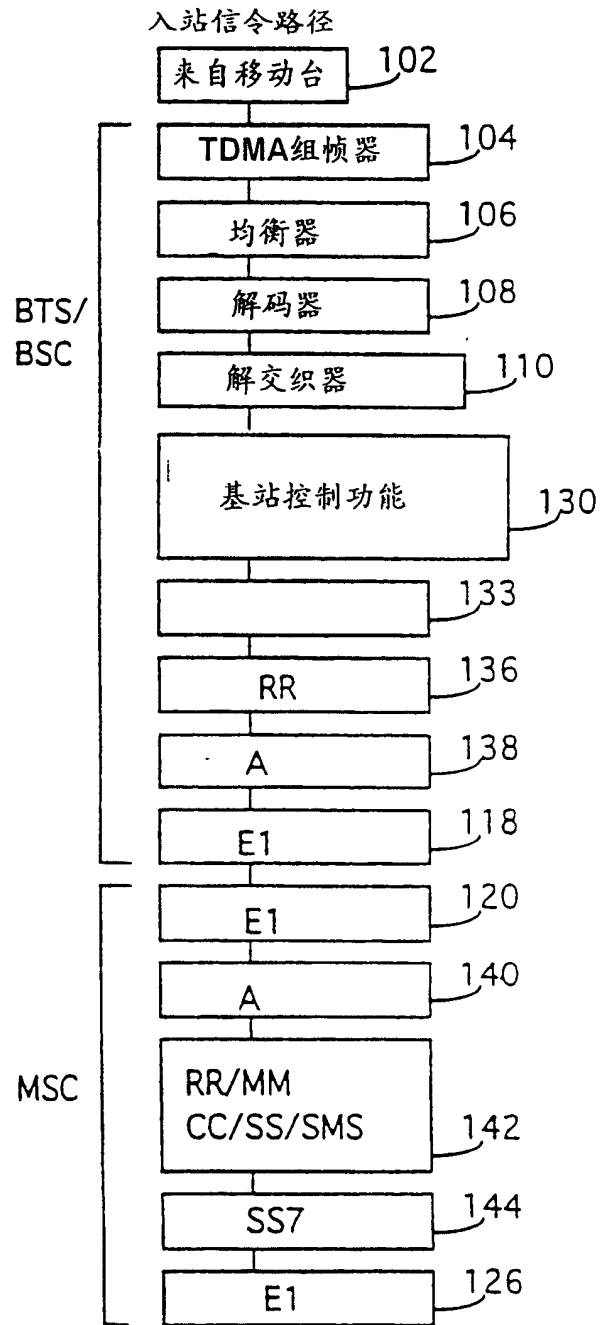


图 14 B

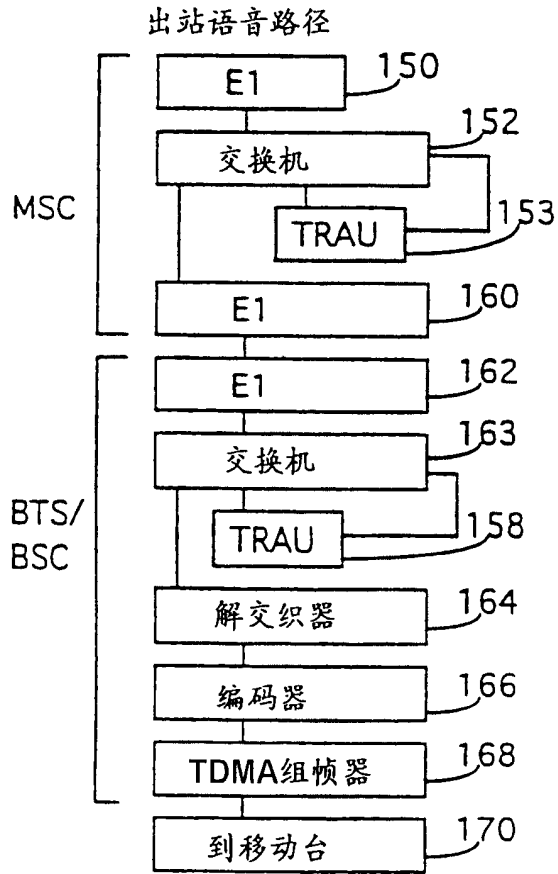


图 14 C

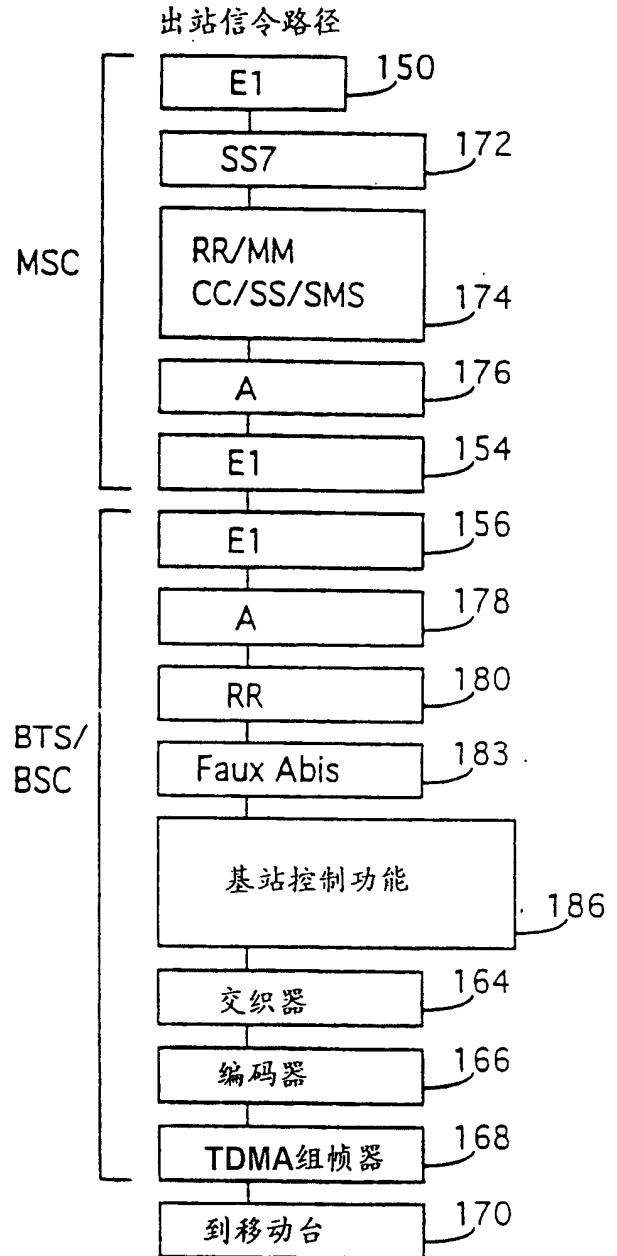


图 14 D

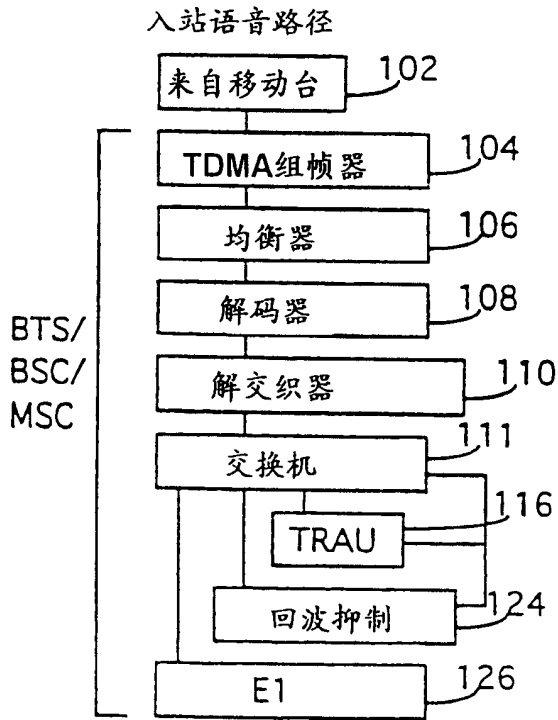


图 15 A

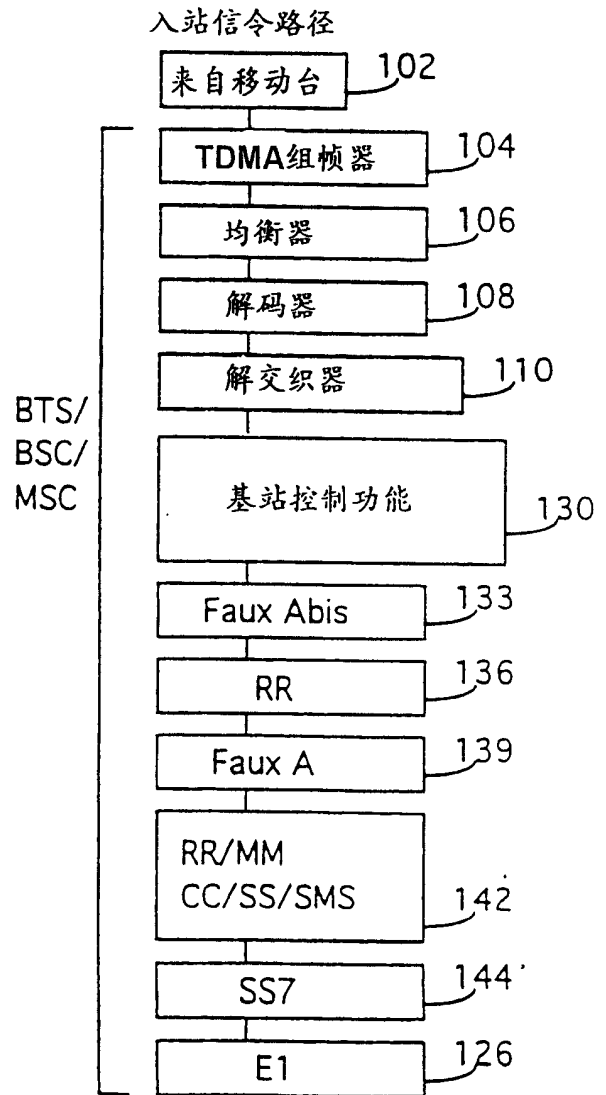


图 15 B

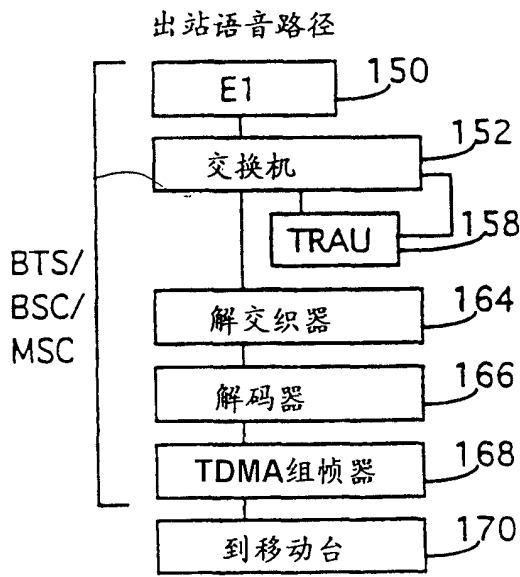


图 15 C

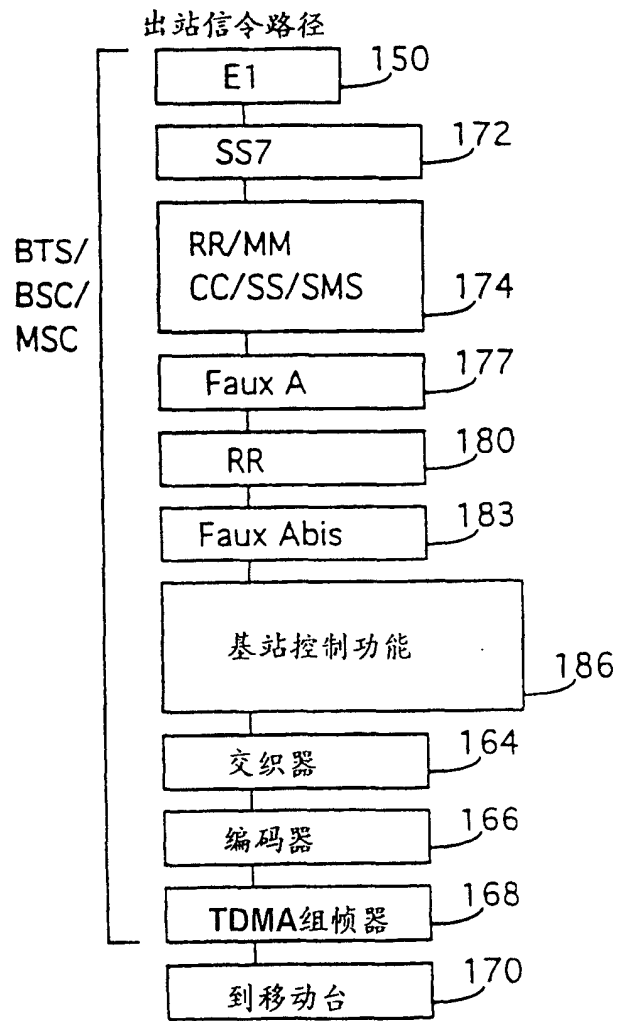


图 15 D