



# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97115469.4

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1109450C

[22] 申请日 1997.7.29 [21] 申请号 97115469.4  
 [30] 优先权  
 [32] 1996.7.29 [33] JP [31] 199011/1996  
 [32] 1996.8.13 [33] JP [31] 213912/1996  
 [71] 专利权人 NTT 移动通信网株式会社  
 地址 日本东京  
 [72] 发明人 中野悦宏 中村武宏 大野公士  
 佐藤隆明  
 审查员 郭 琼

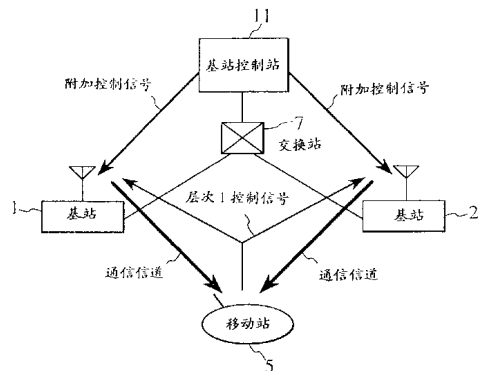
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利  
 商标事务所  
 代理人 范本国

权利要求书 6 页 说明书 21 页 附图 23 页

[54] 发明名称 位置分集移动通信系统中下行链路发送功率控制方案

### [57] 摘要

位置分集的移动通信系统中下行链路发送功率控制方案，使用从移动站发送并在各基站终止的初级控制信号进行初级下行链路发送功率控制，使用从基站控制站发送到基站的附加控制信号或者从移动站发送并在基站控制站终止的次级控制信号进行附加下行链路发送功率控制。在非位置分集周期内可以进行初级下行链路发送功率控制，而在位置分集周期内可以进行附加下行链路发送功率控制或者进行初级及附加下行链路发送功率控制。



1.在由多个基站，一个通过无线信道与基站相连的移动站和一个控制基站的基站控制站构成的移动通信系统中进行下行链路发送功率控制的方法，其中移动通信系统使用移动站同时与多于一个的基站相连的位置分集，并且在上述多于一个的基站中间进行分集混合，该方法包括步骤：

使用从移动站发送并在各基站终止并且在位置分集周期内不被混合的初级控制信号进行初级下行链路发送功率控制，及

使用从基站控制站发送到基站的附加控制信号进行附加下行链路发送功率控制。

2.如权利要求 1 所述的方法，其中以比附加下行链路发送功率控制更短的时间间隔进行初级下行链路发送功率控制。

3.如权利要求 1 所述的方法，其中初级控制信号是层次 1 控制信号。

4.如权利要求 1 所述的方法，其中附加下行链路发送功率控制也使用从移动站发送并在基站控制站终止并且在位置分集周期内被混合的的次级控制信号。

5.如权利要求 4 所述的方法，其中次级控制信号是层次 3 控制信号。

6.如权利要求 4 所述的方法，其中在非位置分集周期内进行初级下行链路发送功率控制，并且在位置分集周期内进行附加下行链路发送功率控制。

7.如权利要求 6 所述的方法，其中根据移动站的通信信道接收信噪比信号进行初级下行链路发送功率控制，而根据移动站的通信信道位出错率或帧出错率进行附加下行链路发送功率控制。

8.如权利要求 6 所述的方法，其中根据移动站的通信信道接收信噪比信号进行初级下行链路发送功率控制，根据移动站的导频信道接收信噪比信号进行附加下行链路发送功率控制。

9.如权利要求 6 所述的方法，其中根据移动站的通信信道位出错率或帧出错率进行初级下行链路发送功率控制和附加下行链路发送功率控制。

10.如权利要求 6 所述的方法，其中移动站在位置分集周期内停止发送对应于初级控制信号的一位信息。

11.如权利要求 1 所述的方法，其中在位置分集周期内进行初级下行链路发

送功率控制和附加下行链路发送功率控制。

12.如权利要求 11 所述的方法，其中初级下行链路发送功率控制控制各基站的发送功率，而附加下行链路发送功率控制根据移动站上的从各基站发送的导频信道的接收信噪比信号设置各基站的发送功率上限和下限。

13.如权利要求 12 所述的方法，其中根据从上述各基站发送的一个导频信道在移动站上的导频信道接收信噪比信号、上述各基站的导频信道发送功率，和移动站下行链路通信信道的目标接收信噪比信号来确定各基站的发送功率上限和下限。

14.如权利要求 13 所述的方法，其中次级控制信号从移动站向基站控制站通知导频信道接收信噪比信号，基站控制站根据次级控制信号确定各基站的发送功率上限和下限，而附加控制信号把各基站的发送功率上限和下限从基站控制站通知到上述各基站。

15.如权利要求 13 所述的方法，其中次级控制信号从移动站向基站控制站通知导频信道接收信噪比信号，附加控制信号把导频信道接收信噪比信号从基站控制站通知到各基站，而各基站根据附加控制信号确定上述各基站的发送功率上限和下限。

16.如权利要求 12 所述的方法，其中根据移动站上的，从具有针对移动站的最小传播损耗的一个基站发送的导频信道的接收信噪比信号，上述一个基站的导频信道发送功率和移动站下行链路通信信道的目标接收信噪比信号来确定各基站的发送功率上限和下限。

17.如权利要求 11 所述的方法，其中初级下行链路发送功率控制控制各基站的发送功率，而附加下行链路发送功率控制根据移动站上的导频信道的接收信噪比信号和从各基站发送的通信信道指定校正至少一个基站的发送功率。

18.如权利要求 17 所述的方法，其中次级控制信号从移动站向基站控制站通知对上述至少一个基站的校正，而附加控制信号把对上述至少一个基站的校正从基站控制站通知到上述至少一个基站。

19.如权利要求 17 所述的方法，其中的校正调整上述至少一个基站的发送功率，使得基站的发送功率彼此相等。

20.如权利要求 17 所述的方法，其中的校正根据移动站上的从基站发送的

导频信道的接收信噪比信号调整上述至少一个基站的发送功率，从而达到期望的基站中的发送功率比。

21.如权利要求 1 所述的方法，其中初级下行链路发送功率控制独立控制各基站的发送功率，而附加下行链路发送功率控制在位置分集周期内对基站的发送功率加以控制使其保持在一基本相同的电平上。

22.如权利要求 21 所述的方法，其中各基站在指定的时间周期内周期性地向基站控制站报告因初级下行链路发送功率控制而产生的发送功率控制量和上述各基站的接收可靠性，基站控制站把从基站中的具有最高接收可靠性的一个基站报告的一个发送功率控制量通知到其它的基站，而各个其它的基站通过使用上述从基站控制站通知的一个发送功率控制量控制上述各个其它基站的发送功率，从而对基站的发送功率加以控制使其周期性地相等。

23.如权利要求 21 所述的方法，其中各基站周期性地向基站控制站报告上述各基站的发送功率值，基站控制站把从一个基站报告的一个发送功率值通知到其它的基站，而各个其它的基站把上述各个其它基站的发送功率控制到上述从基站控制站通知的一个发送功率值上。

24.如权利要求 23 所述的方法，其中上述一个发送功率值是从基站报告的发送功率值中间的最大值。

25.如权利要求 23 所述的方法，其中上述一个发送功率值是从基站报告的发送功率值中间的最小值。

26.一个移动通信系统，其中包括：

多个基站；

一个通过无线信道与基站相连，发送在各基站上终止并且在位置分集周期内不被混合的初级控制信号，从而在各基站上根据该初级控制信号进行初级下行链路发送功率控制的移动站；

一个控制基站，向基站发送附加的控制信号，从而在基站上根据附加的控制信号进行附加的下行链路发送功率控制的基站控制站；

其中移动站配置为使用位置分集，而在该位置分集中移动站同时与多于一个的基站相连，并且在上述多于一个的基站中间进行分集混合。

27.如权利要求 26 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送初级控制

信号，以比附加下行链路发送功率控制更短的时间间隔进行初级下行链路发送功率控制。

28.如权利要求 26 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送初级控制信号，该初级控制信号是层次 1 控制信号。

29.如权利要求 26 所述的移动通信系统，其中移动站也配置为发送次级控制信号，该次级控制信号在基站控制站终止并且在位置分集周期内被混合，从而进行附加下行链路发送功率控制。

30.如权利要求 29 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送次级控制信号，该次级控制信号是层次 3 控制信号。

31.如权利要求 29 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送初级控制信号，以在非位置分集周期内进行初级下行链路发送功率控制，并且基站控制站配置为发送附加控制信号，以在位置分集周期内进行附加下行链路发送功率控制。

32.如权利要求 31 所述的移动通信系统，其中根据移动站的通信信道接收信噪比信号，移动站配置为发送初级控制信号，并根据移动站的通信信道位出错率或帧出错率发送次级控制信号。

33.如权利要求 31 所述的移动通信系统，其中根据移动站的通信信道接收信噪比信号，移动站配置为发送初级控制信号，并根据移动站的导频信道接收信噪比信号发送次级控制信号。

34.如权利要求 31 所述的移动通信系统，其中根据移动站的通信信道位出错率或帧出错率，移动站配置为发送初级控制信号和次级控制信号。

35.如权利要求 31 所述的移动通信系统，其中移动站配置为在位置分集周期内停止发送对应于初级控制信号的一位信息。

36.如权利要求 26 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送初级控制信号和基站控制站配置为发送附加控制信号，以在位置分集周期内进行初级下行链路发送功率控制和附加下行链路发送功率控制。

37.如权利要求 36 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送初级控制信号，以使初级下行链路发送功率控制控制各基站的发送功率，而基站控制站配置为发送附加控制信号，以使附加下行链路发送功率控制根据移动站上的从各基站发送的导频信道的接收信噪比信号设置各基站的发送功率

上限和下限。

38.如权利要求 37 所述的移动通信系统，其中基站控制站配置为发送附加控制信号，以根据移动站上的从上述各基站发送的一个导频信道的导频信道接收信噪比信号，上述各基站的导频信道发送功率和移动站下行链路通信信道的目标接收信噪比信号来确定各基站的发送功率上限和下限。

39.如权利要求 38 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送次级控制信号，该次级控制信号从移动站向基站控制站通知导频信道接收信噪比信号，基站控制站配置为根据次级控制信号确定各基站的发送功率上限和下限，而基站控制站配置为发送附加控制信号，该附加控制信号把各基站的发送功率上限和下限从基站控制站通知到上述各基站。

40.如权利要求 38 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送次级控制信号，该次级控制信号从移动站向基站控制站通知导频信道接收信噪比信号，基站控制站配置为发送附加控制信号，该附加控制信号把导频信道接收信噪比信号从基站控制站通知到各基站，而各基站配置为根据附加控制信号确定上述各基站的发送功率上限和下限。

41.如权利要求 37 所述的移动通信系统，其中基站控制站配置为发送附加控制信号，以根据移动站上的，从具有针对移动站的最小传播损耗的一个基站发送的导频信道的接收信噪比信号，上述一个基站的导频信道发送功率和移动站下行链路通信信道的目标接收信噪比信号来确定各基站的发送功率上限和下限。

42.如权利要求 36 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送初级控制信号，以使初级下行链路发送功率控制控制各基站的发送功率，而基站控制站配置为发送附加控制信号，以使附加下行链路发送功率控制根据移动站上的导频信道的接收信噪比信号和从各基站发送的通信信道指定校正至少一个基站的发送功率。

43.如权利要求 42 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送次级控制信号，该次级控制信号从移动站向基站控制站通知对上述至少一个基站的校正，而基站控制站配置为发送附加控制信号，该附加控制信号把对上述至少一个基站的校正从基站控制站通知到上述至少一个基站。

44.如权利要求 42 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送次级控制

信号，以校正调整上述至少一个基站的发送功率，使得基站的发送功率彼此相等。

45.如权利要求 42 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送次级控制信号，以校正根据移动站上的从基站发送的导频信道的接收信噪比信号调整上述至少一个基站的发送功率，从而达到期望的基站中的发送功率比。

46.如权利要求 26 所述的移动通信系统，其中移动站配置为发送次级控制信号，以使初级下行链路发送功率控制独立控制各基站的发送功率，而基站控制站配置为发送附加控制信号，以使附加下行链路发送功率控制在位置分集周期内对基站的发送功率加以控制使其保持在一基本相同的电平上。

47.如权利要求 46 所述的移动通信系统，其中各基站配置为在指定的时间周期内周期性地向基站控制站报告因初级下行链路发送功率控制而产生的发送功率控制量和上述各基站的接收可靠性，基站控制站配置为把从基站中的具有最高接收可靠性的一个基站报告的一个发送功率控制量通知到其它的基站，而各个其它的基站配置为通过使用上述从基站控制站通知的一个发送功率控制量控制上述各个其它基站的发送功率，从而对基站的发送功率加以控制使其周期性地相等。

48.如权利要求 46 所述的移动通信系统，其中各基站配置为周期性地向基站控制站报告上述各基站的发送功率值，基站控制站配置为把从一个基站报告的一个发送功率值通知到其它的基站，而各个其它的基站配置为把上述各个其它基站的发送功率控制到上述从基站控制站通知的一个发送功率值上。

49.如权利要求 48 所述的移动通信系统，其中基站控制站配置为通知上述一个发送功率值，该发送功率值是从基站报告的发送功率值中间的最大值。

50.如权利要求 48 所述的移动通信系统，其中基站控制站配置为通知上述一个发送功率值，该发送功率值是从基站报告的发送功率值中间的最小值。

## 位置分集移动通信系统中下行链路发送功率控制方案

本发明涉及下行链路发送功率控制方案，用于在使用位置分集的移动通信系统中对通过无线信道从基站发送到一个移动站的下行链路的无线信号实现有效的发送功率控制。

无线通信方案可以引入以把发送功率抑制到最小必要等级为目的的发送功率控制。通过进行这种发送功率控制，可以获得这样的积极效果，即节省功率消耗并减少对其它无线信道的干扰。具体地，在CDMA（码分多址）方案中，更低的干扰量直接意味着更大的用户容量，因而发送功率控制是一种不可缺少的技术。

在另一方面，一个已知的在CDMA方案中减少干扰的技术是位置分集，位置分集是一种同时连接一个移动站和多个基站并且在多个基站中间进行分集混合的技术。通过使用较小的发送功率，这种位置分集能够满足指定的通信质量要求，因而可以减少干扰并增加用户容量。

目前，通常在无线通信中，从移动站到基站的上行链路上的传播损耗和从基站到移动站的下行链路上的传播损耗是不相同的。为了改进发送功率控制精度，最好是进行闭环发送功率控制。

在闭环发送功率控制中，由一个基于在图1的部分（b）所示的移动站处测量的接收质量的发送功率控制信号控制下行通信信道上的基站发送功率，而由一个基于在图1的部分（a）所示的基站处测量的接收质量的发送功率控制信号控制上行通信信道上的移动站发送功率。

例如，通过使用下述一位信息可以实现这样的闭环发送功率控制。也就是接收端向发送端发送一个发送功率控制命令，该命令在接收端测量的接收质量不满足所需的质量时指示为“0”，在接收端测量的接收质量满足所需的质量时指示为“1”。接着，在发送端，当发送功率控制命令指示为“0”时将发送功率提高一级，当发送功率控制命令指示为“1”时将发送功率降低一级。通过连续进行这种控制，可以将接收质量很接近地

保持在所需的质量等级上。

通过使用限定于一个移动站和一个基站之间的控制信号和限定于一个移动站和一个基站控制站之间的控制信号中的任何一个，可以实现这种闭环发送功率控制。在使用后一种控制信号的情况下，一个移动站发送的控制信号被多个基站接收并在一个位置分集周期内被混合，接着被发送到一个基站控制站。

限定于一个移动站和一个基站之间的控制信号通常在层次 1 上被发送出去，该信号被称作层次 1 控制信号。限定于一个移动站和一个基站控制站之间的控制信号通常在层次 3 上被发送出去，该信号被称作层次 3 控制信号。

在实现闭环发送功率控制的情况下，通过更短的发送功率控制周期可以实现更高的发送功率控制精度。从这种观点出发，由于层次 1 控制信号不需要编码处理或重新发送处理，使得能够实现非常快速的发送功率控制，所以将发送功率控制信号发送成层次 1 控制信号会更方便一些。

图 2 说明了一个关于使用层次 1 控制信号的下行链路发送功率控制的示例性的实例。在该实例中，在一个移动站和一个基站之间构成一个环路，使得能够实现具有小控制延迟的快速发送功率控制，并且能够减少发送功率控制误差。

但是，层次 1 控制信号需要被各基站独立接收，从而产生一个在位置分集周期内实现控制的问题。也就是当在上行链路信道中进行把位置分集混合之后的质量保持在一个确定的等级上的控制的时候，在同时与一个移动站连接的多个基站中的一些基站处保持足够的上行链路接收质量变成了不可能的事情，从而有可能提高从一个移动站向一个基站发送的层次 1 控制信号的差错率。在这样的一个基站上，发送功率控制误差变大，使得干扰量提高，并且接着导致在 CDMA 移动通信系统的情况下容量下降。

图 3 说明了一个关于使用层次 3 控制信号的下行链路发送功率控制的示例性的实例。在该实例中，在位置分集周期内，在一个交换站上混合层次 3 控制信号并接着发送到一个基站控制站。因而层次 3 控制信号的可行性相当高，并且总是根据相同的信息统一控制基站的发送功率。

但是，由于层次 3 信号的发送延迟，不可能实现快速发送功率控制，

并且容量因发送功率控制误差增加而降低。另外，还存在一个增加了在一个基站和一个基站控制站之间发送的控制信号数量的问题。

通常，通过一直使用在图 3 的实例中所示的层次 3 控制信号，或者通过一直使用在图 2 的实例中所示的层次 1 控制信号，已经实现了闭环发送功率控制。

这样，当在使用位置分集的移动通信系统中进行由一直使用层次 1 控制信号实现的发送功率控制时，出现了一个在位置分集周期内发送功率控制误差增加的问题。另一方面，当在使用位置分集的移动通信系统中进行由一直使用层次 3 控制信号实现的发送功率控制时，在非位置分集周期内，出现了一个发送功率控制误差增加和在站点之间发送的信号数量增加的问题。这里，发送功率控制误差增加可以导致干扰的增强，而干扰的增强接着会导致 CDMA 移动通信系统中的容量下降。

因而，本发明的一个目标是提供一个针对使用位置分集的移动通信系统的下行链路传输功率控制方案，该方案能够改进发送功率控制精度，并且减少干扰量，从而在 CDMA 移动通信系统的情况下提高容量。

本发明的另一个目标是提供一个针对使用位置分集的移动通信系统的下行链路发送功率控制方案，该方案能够实现具有小控制误差和需在站点之间发送的信号数量更少的发送功率控制。

本发明的另一个目标是提供一个针对使用位置分集的移动通信系统的下行链路发送功率控制方案，该方案甚至能够在使用一个被限定在一个移动站和一个基站之间的发送功率控制信号的时候，在位置分集周期内实现小发送功率控制误差。

根据本发明的一个方面，提供了一种在由多个基站，一个通过无线信道与基站相连的移动站和一个控制基站的基站控制站构成的移动通信系统中进行下行链路发送功率控制的方法，其中移动通信系统使用了位置分集，而在该位置分集中移动站同时与多于一个的基站相连，并且在上述多于一个的基站中间进行分集混合，该方法包括步骤：使用从移动站发送并且终止在各基站上的初级控制信号进行初级下行链路发送功率控制；使用附加的从基站控制站发送到基站的控制信号进行附加的下行链路发送功率控制。

根据本发明的另一个方面，提供了一种移动通信系统，该系统包括：多个基站；一个通过无线信道与基站相连的移动站，它发送在各基站上终止的初级控制信号，从而使各基站根据该初级控制信号进行初级下行链路发送功率控制；一个用于基站控制的基站控制站，它向基站发送附加的控制信号，从而使基站根据附加的控制信号进行附加的下行链路发送功率控制；其中移动通信系统使用了移动站同时与多于一个的基站相连的位置分集，并且在上述多于一个的基站中间进行分集混合。

通过下面结合附图所进行的描述，本发明的其它特性和优点会变得更加清晰。

图 1 是常规闭环发送功率控制的图例。

图 2 是说明使用层次 1 控制信号的常规下行链路发送功率控制的图例。

图 3 是说明使用层次 3 控制信号的常规下行链路发送功率控制的图例。

图 4 是实现基于本发明的下行链路发送功率控制方案的移动通信系统的简要模块图。

图 5 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的最基本实施例的一个移动通信系统的简要模块图。

图 6 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的最基本实施例的简要顺序图。

图 7 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的第一基本实施例的一个移动通信系统的简图。

图 8 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的第二基本实施例的简要顺序图。

图 9 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的第三基本实施例的简要顺序图。

图 10 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的第四基本实施例的一个移动通信系统的简图。

图 11 是在基于本发明的第一具体实施例的图 4 的移动通信系统中的一个移动站的模块图。

图 12 是在基于本发明的第一具体实施例的图 4 的移动通信系统中的一个基站的模块图。

图 13 是说明本发明第一具体实施例中的，在非位置分集周期内使用层次 1 控制信号进行的一种示例性的下行链路发送功率控制的图例。

图 14 是说明本发明第一具体实施例中的，在位置分集周期内使用层次 3 控制信号进行的一种示例性的下行链路发送功率控制中的一部分的图例。

图 15 是说明本发明第一具体实施例中的，在位置分集周期内使用层次 3 控制信号进行的一种示例性的下行链路发送功率控制中的另一部分的图例。

图 16 是说明基于本发明第一具体实施例的一个切换发送功率控制模式的示例性过程的顺序图。

图 17 是一张说明可以被用于本发明第一具体实施例的示例性层次 3 控制信号的内容的表格。

图 18 是在基于本发明的第二到第七具体实施例的图 4 的移动通信系统中的一个移动站的模块图。

图 19 是在基于本发明的第二到第七具体实施例的图 4 的移动通信系统中的一个基站的模块图。

图 20 是说明本发明第二具体实施例中的一种示例性的下行链路发送功率控制过程的顺序图。

图 21 是说明本发明第三具体实施例中的一种示例性的下行链路发送功率控制过程的顺序图。

图 22 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的第五具体实施例的一个移动通信系统的简图。

图 23 是一张说明用于解释本发明第五具体实施例的接收 SIR 的示例导频信道和通信信道的表格。

图 24 是说明用于解释本发明第六具体实施例的示例性基站发送功率的图形。

图 25 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的第六具体实施例的一个移动通信系统的简图。

图 26 是用于说明基于本发明的下行链路发送功率控制方案的第七具体实施例的一个移动通信系统的简图。

现在参照图 4 到图 10 描述一些针对使用基于本发明的位置分集的移动通信系统的下行链路发送功率控制方案的基本实施例。

在下面的描述中，限定于一个移动站和一个基站之间并且在位置分集周期内不在一个交换站点上被混合的控制信号被称作层次 1 控制信号，尽管这样的控制信号通常不必限定于层次 1 控制信号并且通常对层次 1 控制信号的定义无需具有此特征。这个层次 1 控制信号实际上也被称作发送功率控制命令或功率控制位。并且，限定于一个移动站和一个基站之间并且在位置分集周期内在一个交换站点上被混合的控制信号被称作层次 3 控制信号，尽管这样的控制信号通常不必限定于层次 3 控制信号并且通常对层次 3 控制信号的定义无需具有此特征。注意在下面的描述中基站控制站在功能上是与交换站分开的，尽管在一些实际的系统结构中可以把基站控制站的功能集成到一个交换站点中，并且不用在物理上提供单独的基站控制站和交换站。

图 4 说明了一个实现本发明的下行链路发送功率控制方案的移动通信系统的简要结构。

在图 4 的这个移动通信系统中，移动站 5 通过无线信道与基站 1 和 2 相连，同时基站 1 和 2 通过一个交换站 7 与基站控制站 11 和通信网 9 相连。该移动通信系统具有位置分集功能，使得移动站 5 通过建立相应的无线信道能够同时与多个基站 1 和 2 相连，并且能够在多个基站 1 和 2 之间进行分集混合。

交换站 7 具有使用通信网 9 的信道连接基站 1 和 2 的信道的功能，混合在多个基站 1 和 2 上接收的信号的功能和在位置分集周期内把来自通信网 9 的信号分配到多个基站 1 和 2 上的功能。基站控制站 11 具有控制多个基站 1 和 2 的功能。

在图 4 的这个移动通信系统中，为了保持移动站 5 上的通信，通过移动站 5 和基站 1 和 2 之间的无线信道进行控制。在这些控制中使用的控制信号被分类成层次 1 控制信号和层次 3 控制信号。层次 1 控制信号必须在移动站 5 和基站 1 和 2 之间的层次 1 上发送，使得该信号被限定在移动站 5 和基站 1 和 2 上面。层次 1 控制信号必须被用于快速控制，使得即使在位置分集周期内也不会交换站 7 上混合该信号，并且在各基站上独立接收

该信号。层次 3 控制信号必须通过基站 1 和 2 和交换站 7 在移动站 5 和基站控制站 11 之间的层次 3 上发送，使得该信号被限定在移动站 5 和基站控制站 11 上面。

如图 5 和图 6 所示，在最基本实施例中，在交换站 7 上未被混合的层次 1 控制信号以短时间间隔被从移动站 5 发送到基站 1 和 2，从而实现能够跟上传播损耗变化的快速下行链路发送功率控制。

但是，单独使用层次 1 控制信号的下行链路发送功率控制不能实现在位置分集周期内的针对多个基站 1 和 2 的精确发送功率控制，并且随着时间推移各基站上的发送功率误差变得更大。

因此，如图 5 和图 6 所示，在最基本实施例中，通过使用以某个长时间间隔从基站控制站 11 发送到基站 1 和 2 的附加控制信号进行一个附加下行链路发送功率控制，从而在各基站上进一步控制发送功率。

通过这种使用来自移动站 5 的层次 1 控制信号和来自基站控制站 11 的附加控制信号的混合下行链路发送功率控制，可以实现高下行链路发送功率控制精度，并且可以减少干扰量和增加在 CDMA 移动通信系统的情况下的容量。

如上述最基本实施例的一个具体实例所示，图 7 所示的第一基本实施例进一步的特征在于，根据在交换站 7 上要被混合的层次 3 控制信号，在基站控制站 11 上产生从基站控制站 11 发送到基站 1 和 2 的附加控制信号，其中层次 3 控制信号通过基站 1 和 2 被从移动站 5 发送到交换 7，在交换站 7 上被混合并且从交换站 7 被提供给基站控制站 11。

如上述第一基本实施例的一个具体实例所示，图 8 所示的第二基本实施例进一步的特征在于，在非位置分集周期内进行使用来自移动站 5 的层次 1 控制信号并且具有短时间间隔的下行链路发送功率控制，同时在位置分集周期内进行使用基于来自移动站 5 的层次 3 控制信号的，来自基站控制站 11 的附加控制信号并且具有长时间间隔的下行链路发送功率控制。

如上述第一基本实施例的另一个具体实例所示，图 9 所示的第三基本实施例进一步的特征在于，在位置分集周期内进行使用来自移动站 5 的层次 1 控制信号并且具有短时间间隔的下行链路发送功率控制，与在位置分集周期内进行使用基于来自移动站 5 的层次 3 控制信号的，来自基站控制

站 11 的附加控制信号并且具有长时间间隔的下行链路发送功率控制一样。

如上述基本实施例的另一个具体实例所示，图 10 所示的第四基本实施例进一步的特征在于，根据各基站报告的各基站的当前发送功率控制状态，在基站控制站 11 上产生从基站控制站发送到基站 1 和 2 的附加控制信号，从而实现针对所有基站的集中下行链路发送功率控制。

现在参照图 11 到 17 详细描述基于本发明的针对使用位置分集的移动通信系统的一个下行链路发送功率控制方案的第一具体实施例，该实施例更具体地建立在上述第一和第二基本实施例的基础之上。

图 11 说明了基于该第一具体实施例的，图 4 的系统中的移动站 5 的结构。

在图 11 的移动站结构中，提供一个双工器 15 以便把一个天线 13 用于发送和接收。接收无线单元 17 所接收的信号在解扩展单元 19a 和 19b 被解扩展，并提供给一个混合单元 21。在位置分集周期内，混合单元 21 混合被解扩展单元 19a 和 19b 通过使用多个编码解扩展的信号，而在非位置分集周期内，解扩展单元 19a 和 19b 中只有一个对信号进行解扩展，并且混合单元 21 不进行任何混合。解调单元 23 根据混合单元 21 的一个输出产生一个位序列。一个信号分离单元 25 从解调单元 23 的一个输出中取出用户数据和层次 3 控制信号，并且把用户数据提供给一个终端单元 27，同时把层次 3 控制信号提供给一个层次 3 控制信号接收单元 29。

控制单元 31 产生一个层次 1 控制信号和一个层次 3 控制信号，以便进行基于一个 SIR 检测单元 33 从解调单元 23 的一个输出中检测出的接收 SIR（信噪比信号），一个 BER 检测单元 35 从混合单元 21 的一个输出中检测出的 BER（位出错率），和层次 3 控制信号接收单元 29 接收的层次 3 控制信号的发送功率控制。一个信号产生单元 37 根据控制单元 31 产生的层次 1 控制信号和层次 3 控制信号和终端单元 27 提供的用户数据产生发送信号。接着发送信号被调制单元 39 调制，被扩展单元 41 扩展并且通过双工器 15 和天线 13 被从发送无线单元 43 发送到基站 1 和 2。

图 12 说明了基于第一具体实施例的，图 4 的系统中的基站 1 和 2 的每一个的结构。

在图 12 的基站结构中，提供一个双工器 47 以便把一个天线 45 用于发

送和接收。图 12 的这种基站结构具有完成与多个移动站的通信的信道-1 到信道-n。一个公共发送放大器 49 和一个公共接收放大器 51 被多个用户共享, 并与多个对应于信道-1 至信道-n 的信道模块 50-1 至 50-n 相连。这里, 信道模块 50-1 至 50-n 具有相同的内部结构, 因而只描述信道模块 50-1。

在信道模块 50-1 中, 在接收无线单元 53 接收的信号在解扩展单元 55 被解扩展, 并且在解调单元 57 被解调从而产生一个位序列。一个信号分离单元 59 从解调单元 57 的一个输出中取出用户数据, 层次 1 控制信号和层次 3 控制信号, 并且把用户数据和层次 3 控制信号提供给交换站 7, 同时把层次 1 控制信号提供给一个控制单元 61。

控制单元 61 根据信号分离单元 59 取出的层次 1 控制信号和从基站控制站 11 提供的层次 3 控制信号确定一个发送功率, 并且通过一个发送功率控制单元 63 把所确定的发送功率指定到一个发送无线单元 71 上。另外, 控制单元 61 通过层次 3 控制信号接收单元 73 把从基站控制站 11 提供的层次 3 控制信号传递到一个信号产生单元 65。信号产生单元 65 接着根据控制单元 61 传递的层次 3 控制信号和从交换站 7 提供的用户数据产生发送信号。然后发送信号被调制单元 67 调制, 被扩展单元 69 扩展, 并且通过公共发送放大器 49, 双工器 47 和天线 45 从发送无线单元 71 发送到移动站 5。

图 13 说明了一个示例性的在非位置分集周期内使用层次 1 控制信号的下行链路发送功率控制。在图 13 所示的例子中, 在一个无线帧中周期性地提供层次 1 控制信号, 并且移动站 5 通过这个层次 1 控制信号把接收质量通知到基站 1, 从而控制基站 1 的发送功率。

图 14 和图 15 说明了一个示例性的在位置分集周期内使用层次 3 控制信号的下行链路发送功率控制。

图 14 说明了一个示例性的由移动站 5 向基站控制站 11 发送层次控制信号的实例。由移动站 5 发送的同一个层次 3 控制信号被基站 1 和基站 2 接收, 并且分别被发送到交换站 7。交换站 7 对基站 1 和基站 2 接收的层次 3 控制信号进行选择混合, 并且把经过选择混合的层次 3 控制信号提供给基站控制站 11, 其中所选择的是具有更好的质量的层次 3 控制信号。移动站 5 通过这个层次 3 控制信号把接收质量通知到基站控制站 11。基站控制站 11 接着根据所通知的接收质量控制基站 1 和 2 的发送功率。

图 15 说明了一个示例性的由基站控制站 11 通过把层次 3 控制信号经过发送到基站 1 从而控制基站 1 的发送功率的实例。

在这个第一具体实施例中，根据位置分集状态切换发送功率控制模式，并且图 16 说明了一个示例性的切换发送功率控制模式的过程。

在图 16 的过程（1）中，移动站 5 与基站 1 相连。此刻并不处在位置分集周期内，因而进行使用层次 1 控制信号的发送功率控制。

在图 16 的过程（2）中，基站控制站 11 判定位置分集起始，并且将该判定通知到移动站 5 和基站 1 和 2。接收到该通知的移动站 5 和基站 1 和 2 接着都把使用层次 1 控制信号的发送功率控制切换到使用层次 3 控制信号的发送功率控制。

在图 16 的过程（3）中，进行使用层次 3 控制信号的发送功率控制，使得移动站 5 向基站控制站 11 发送层次 3 控制信号。接着，基站控制站 11 通过使用层次 3 控制信号对基站 1 和 2 进行发送功率控制。

在图 16 的过程（4）中，基站控制站 11 判定位置分集结束，并且将该判定通知到移动站 5 和基站 1 和 2。接收到该通知的移动站 5 和基站 1 和 2 接着都把使用层次 3 控制信号的发送功率控制切换到使用层次 1 控制信号的发送功率控制。在该例子中，移动站 5 释放与基站 1 的连接并且只与基站 2 连接。

在图 16 的过程（5）中，在移动站 5 和基站 2 之间进行使用层次 1 控制信号的发送功率控制。

通过这种方式，在非位置分集周期内进行使用层次 1 控制信号的下行链路发送功率控制，从而能够把控制延迟和控制误差降低得很小，并且能够减少在站点之间发送的控制信号的数量。并且，在位置分集周期内进行使用层次 3 控制信号的下行链路发送功率控制，从而能够以高精度控制所有基站的发送功率。另外，在这种方式下，通过根据是否进行位置分集有选择地使用两种发送功率控制方法，可以实现具有更小控制误差的发送功率控制，因而增加下行链路的容量成为可能。

下面，参照图 11 描述一个示例性的进行使用基于接收 SIR 的层次 1 控制信号的发送功率控制和使用基于出错率的层次 3 控制信号的发送功率控制。

在移动站 5 中，控制单元 31 根据在层次 3 控制信号接收单元 29 接收的层次 3 控制信号可以确定出位置分集状态。当不在位置分集周期内时，控制单元 31 根据由 SIR 检测单元 33 检测的接收 SIR 确定出层次 1 控制信号，并且把该层次 1 控制信号发送到信号产生单元 37。例如，接收 SIR 与一个参考 SIR 比较，并且在接收 SIR 小于参考 SIR 时把层次 1 控制信号设置为指示“0”，在相反的情况下把层次 1 控制信号设置为指示“1”。当层次 1 控制信号指示“0”时，在接收到该层次 1 控制信号的基站上把发送功率提高一级，或当层次 1 控制信号指示“1”时在接收到该层次 1 控制信号的基站上把发送功率降低一级。通过连续进行这种控制，可以把移动站的接收质量保持在接近恒定的状态。

在另一方面，当在位置分集周期内时，控制单元 31 根据由 BER 检测单元 35 检测的 BER 确定出层次 3 控制信号，并且把该层次 3 控制信号发送到信号产生单元 37。也可以用 FER（帧出错率）检测单元替换图 11 的 BER 检测单元 35，以便使用 FER 而不是 BER。图 17 中说明了根据 BER 的值而变化的示例性的层次 3 控制信号内容。接收到该层次 3 控制信号的基站控制站 11 接着根据所通知的 BER 或 FER 确定出各基站的基站发送功率控制量，并且通过使用层次 3 控制信号把所确定的控制量通知到各基站。相应地，各基站根据基站控制站 11 的命令控制其发送功率。

在这个例子中，根据接收 SIR 进行使用层次 1 控制信号的发送功率控制，使得能够跟上瞬时的变化，同时根据位出错率或帧出错率进行使用层次 3 控制信号的发送功率控制以减少延迟时间的影响和在站点之间发送的控制信号量，从而可以将发送功率控制误差降得更小，并且可以提高下行链路容量。

下面，对于另一个示例性的实例，在非位置分集周期内也可以象在前面的例子中那样，根据通信信道的接收 SIR 进行使用层次 1 控制信号的发送功率控制，同时在位置分集周期内可以根据导频信道的接收 SIR 而不是在前面例子中使用的出错率进行使用层次 3 控制信号的发送功率控制。

在该例子中，在位置分集周期内也进行基于接收 SIR 的发送功率控制，使得在移动站上的 BER 或 FER 测量变得没有必要。另外，尽管仍然使用层次 3 控制信号，在位置分集周期内实现相对快速的发送功率控制也变得可

以了。

下面，参照图 11 描述一个示例性的进行使用层次 1 控制信号的发送功率控制和使用基于位出错率或帧出错率的层次 3 控制信号的发送功率控制。

在移动站 5 中，控制单元 31 根据在层次 3 控制信号接收单元 29 接收的层次 3 控制信号可以确定出位置分集状态。当不在位置分集周期内时，控制单元 31 根据由 BER 检测单元 35 检测的 BER 确定出层次 1 控制信号，并且把该层次 1 控制信号发送到信号产生单元 37。这里可以使用 FER 取代 BER。例如，检测出的 BER (FER) 与一个参考 BER (FER) 比较，当检测出的 BER (FER) 小于参考 BER (FER) 时把层次 1 控制信号设置为指示“0”，在相反的情况下把层次 1 控制信号设置为指示“1”。当层次 1 控制信号指示“0”时，在接收到该层次 1 控制信号的基站上把发送功率提高一级，当层次 1 控制信号指示“1”时，在接收到该层次 1 控制信号的基站上把发送功率降低一级。通过连续进行这种控制，可以把移动站的接收质量保持在接近恒定的状态。

在另一方面，当在位置分集周期内时，控制单元 31 根据由 BER 检测单元 35 检测的 BER 确定出层次 3 控制信号，并且把该层次 3 控制信号发送到信号产生单元 37。类似地，也可以用 FER 取代 BER。该实例中的示例性的层次 3 控制信号内容与图 17 中说明的类似。接收到该层次 3 控制信号的基站控制站 11 接着根据所通知的 BER 或 FER 确定出各基站的基站发送功率控制量，并且通过使用层次 3 控制信号把所确定的控制量通知到各基站。相应地，各基站根据基站控制站 11 的命令控制其发送功率。

在这个例子中，根据位出错率或帧出错率进行使用层次 1 控制信号的发送功率控制和使用层次 3 控制信号的发送功率控制，使得在移动站上的接收 SIR 测量变得没有必要并且测量过程切换也变得没有必要。相应地，移动站上的控制可以得到简化。

下面，参照图 11 描述一个示例性的停止发送一位针对在位置分集周期内使用层次 1 控制信号的发送功率控制的信息的实例。

在移动站 5 中，控制单元 31 根据在层次 3 控制信号接收单元 29 接收的层次 3 控制信号可以确定出位置分集状态。当在位置分集周期内时，进

行与前面例子中类似的使用层次 3 控制信号的发送功率控制，但在这里控制单元 31 也可以命令发送无线单元 43 停止发送一位对应于层次 1 控制信号的信息。相应地，发送无线单元 43 按照控制单元 31 的命令单独停止发送层次 1 控制信号。

在这个例子中，在位置分集周期内停止发送一位针对层次 1 控制信号的信息，从而能够减少上行链路信道干扰量并增加上行链路容量。

现在参照图 18 到 20 详细描述针对使用基于本发明的位置分集的移动通信系统的一个下行链路发送功率控制方案的第二具体实施例，该实施例更具体地建立在上面所描述的第一和第三基本实施例的基础之上。

图 18 说明了基于该第二具体实施例的，图 4 的系统中的移动站 5 的结构。

在图 18 的移动站结构中，提供一个双工器 115 以便把一个天线 113 用于发送和接收。在接收无线单元 117 接收的信号在多个解扩展单元 119a，119b 和 119c 处通过使用指定的编码被解扩展。在位置分集周期内，解扩展单元 119a 解扩展来自基站 1 的下行链路通信信道，同时解扩展单元 119b 解扩展来自基站 2 的下行链路通信信道。解扩展的信号接着在解调单元 121a 被混合以产生一个位序列。并且，一个 SIR 检测单元 123a 从解调单元 121a 的一个输出中检测出通信信道的接收 SIR，并且检测出的接收 SIR 被用于确定被发送到基站的层次 1 控制信号（发送功率控制命令）。

层次 1 控制信号分离单元 125 从解调单元 121a 的一个输出中分离出层次 1 控制信号，并且根据分离出的层次 1 控制信号确定出发送无线单元 141 的发送功率。层次 3 控制信号分离单元 127 从层次 1 控制信号分离单元 125 的一个输出中分离出层次 3 控制信号，并且把分离出的层次 3 控制信号提供给控制单元 129，同时把其余的用户数据提供给终端单元 131。

另外，在解扩展单元 119c 解扩展一个导频信道并在解调单元 121b 解调该导频信道，该信道从各基站被发送成用于在移动站处进行基站选择的控制信道。接着，一个 SIR 检测单元 123b 从解调单元 121b 的一个输出中检测出导频信道的接收 SIR。这里，通过按时轮流接收多个导频信道可以检测出多个导频信道的接收 SIR。

控制单元 129 通过使用层次 3 控制信号对基站控制站 11 进行控制。另

外，控制单元 129 也进行以向基站控制站 11 报告导频信道接收 SIR 检测结果为目的的控制。

针对从终端单元 131 提供的用户数据，层次 3 控制信号插入单元 133 插入层次 3 控制信号，而层次 1 控制信号插入单元 135 插入层次 1 控制信号以产生发送信号。发送信号接着被调制单元 137 调制，被扩展单元 139 扩展，并且通过双工器 115 和天线 113 被从发送无线单元 141 发送到基站 1 和 2。

图 19 说明了基于该第二具体实施例的，图 4 的系统中的基站 1 和 2 的结构。

在图 19 的基站结构中，提供一个双工器 147 以便把一个天线 145 用于发送和接收。图 19 的这种基站结构具有完成与多个移动站的通信的信道-1 至信道-n。一个公共发送放大器 149 和一个公共接收放大器 151 被多个用户共享并与多个对应于信道-1 至信道-n 的信道模块 150-1 至 150-n 相连。这里，信道模块 150-1 至 150-n 具有相同的内部结构，因而只描述信道模块 150-1。

在信道模块 150-1 中，在接收无线单元 153 接收的信号在解扩展单元 155 被解扩展，并且在解调单元 157 被解调从而产生一个位序列。一个 SIR 检测单元 165 从解调单元 157 的一个输出中检测出通信信道的接收 SIR，并且检测出的接收 SIR 被用于确定被发送到移动站的层次 1 控制信号（发送功率控制命令）。

层次 1 控制信号分离单元 159 从解调单元 157 的一个输出中分离出层次 1 控制信号，并且根据分离出的层次 1 控制信号确定发送无线单元 175 的发送功率。层次 3 控制信号分离单元 161 从层次 1 控制信号分离单元 159 的一个输出中分离出层次 3 控制信号，并且把分离出的层次 3 控制信号提供给控制单元 163，同时把其余的用户数据提供给交换站 7。

控制单元 163 通过使用层次 3 控制信号对基站控制站 11 进行控制。另外，控制单元 163 也传递从基站控制站 11 发送的层次 3 控制信号。

针对从交换站 7 提供的用户数据，层次 3 控制信号插入单元 167 插入层次 3 控制信号，而层次 1 控制信号插入单元 169 插入层次 1 控制信号以产生发送信号。发送信号接着被调制单元 171 调制，被扩展单元 173 扩展，

并且通过公共发送放大器 149，双工器 147 和天线 145 被从发送无线单元 175 发送到移动站 5。

图 20 说明了这个第二具体实施例中的下行链路发送功率控制过程。

在图 20 的过程 (1) 中，基站 1 和 2 发送导频信道 PCH1 和 PCH2。

在图 20 的过程 (2) 中，移动站 5 测量导频信道 PCH1 和 PCH2 的接收 SIR，并且通过使用层次 3 控制信号把测量到的这些接收 SIR 报告给基站控制站 11。这里，在交换站 7 混合层次 3 控制信号，使得即使是在一个基站的接收质量很差时基站控制站 11 也可以以较好的质量接收层次 3 控制信号。并且基站控制站 11 总是具有基站 1 和 2 的导频信道发送功率以及移动站 5 的下行链路通信信道的目标接收 SIR。

在图 20 的过程 (3) 中，基站控制站 11 确定各基站的发送功率的上限和下限。例如，在这里可以根据下面的计算确定发送功率的上限和下限。

$$UL1 \text{ (dBm)} = TP1 \text{ (dBm)} - PSIR1 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} + \alpha \text{ (dB)}$$

$$DL1 \text{ (dBm)} = TP1 \text{ (dBm)} - PSIR1 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} - \beta \text{ (dB)}$$

$$UL2 \text{ (dBm)} = TP2 \text{ (dBm)} - PSIR2 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} + \alpha \text{ (dB)}$$

$$DL2 \text{ (dBm)} = TP2 \text{ (dBm)} - PSIR2 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} - \beta \text{ (dB)}$$

其中：

UL1：基站 1 发送功率上限，

UL2：基站 2 发送功率上限，

DL1：基站 1 发送功率下限，

DL2：基站 2 发送功率下限，

TP1：导频信道 PCH1 的发送功率，

TP2：导频信道 PCH2 的发送功率，

PSIR1：导频信道 PCH1 的接收 SIR，

PSIR2：导频信道 PCH2 的接收 SIR，

MSIR：移动站的下行通信信道的目标接收 SIR，及

$\alpha + \beta$ ：发送功率的控制范围。

根据这种确定方法，在移动站上的从各基站发送的下行链路通信信道的接收 SIR 变成一个与目标接收 SIR 接近的值。

基站控制站 11 接着通过使用层次 3 控制信号向各基站 1 和 2 通知以这

种方式确定的基站发送功率的上限和下限，使得各基站在其中设置相应的发送功率上限和下限。

在图 20 的过程 (4) 中，移动站 5 混合下行链路通信信道 CCH1 和 CCH2 并测量混合下行链路通信信道的接收 SIR，上述信道来自通信网 9，被交换站 7 分配并且通过基站 1 和 2 被发送出去。

在图 20 的过程 (5) 中，移动站 5 根据测量的接收 SIR 确定层次 1 控制信号（发送功率控制命令），并且向基站 1 和 2 发送层次 1 控制信号。在各基站处，根据来自移动站的层次 1 控制信号控制发送功率，但是仅限于在上述过程 (3) 设置的发送功率上限和下限的范围之内。

通过在位置分集周期内进行这样的控制，根据移动站和基站之间的传播损耗变化可以把基站发送功率控制在  $\alpha + \beta$  (dB) 的范围之内，并且即使是在存在层次 1 控制信号（发送功率控制命令）误差时也可以把误差降至低于指定的等级。

因而，即使是在位置分集周期内进行使用在移动站和基站之间发送的层次 1 控制信号的发送功率控制的情况下，也要通过使用高质量层次 3 控制信号并根据传播损耗来设置各基站的发送功率上限和下限，使得能够实现使用限定于移动站和基站之间的层次 1 控制信号的，只具有因层次 1 控制信号发送误差而导致的小发送功率控制误差的快速下行链路发送功率控制，并且可以在 CDMA 移动通信系统的情况下增加容量。

现在参照图 21 详细描述针对使用基于本发明的位置分集的移动通信系统的一个下行链路发送功率控制方案的第三具体实施例，该实施例是另一个更具体地建立在第一和第三基本实施例的基础之上的实施例。

与上述被导向在位置分集周期内在基站控制站 11 上确定基站 1 和 2 的发送功率上限和下限的实例的第二具体实施例相反，第三具体实施例被导向在位置分集周期内在各基站上确定各基站的发送功率上限和下限的实例。在第三具体实施例中，移动站和基站的结构基本上与上述图 18 和图 19 中的类似。

图 21 说明了这个第三具体实施例中的下行链路发送功率控制过程。

在图 21 中，进行到移动站 5 向基站控制站 11 报告所测量的接收 SIR 这一点的过程 (1) 和 (2) 与第二具体实施例中的类似。

在图 21 的过程 ( 3 ) 中, 当接收到导频信道 PCH1 和 PCH2 的接收 SIR 时, 基站控制站 11 通过使用层次 3 控制信号把这些接收 SIR 通知到基站 1 和 2。这里, 各基站总是具有移动站 5 上的下行链路通信信道的目标接收 SIR, 并且通过在第二具体实施例中所使用的相同计算在该基站上确定并设置发送功率的上限和下限。因而图 21 的过程 ( 4 ) 和 ( 5 ) 与第二具体实施例中的相同。

与第二具体实施例类似, 根据图 21 的这种下行链路发送功率控制过程, 可以实现使用限于移动站和基站之间的层次 1 控制信号的, 只具有因层次 1 控制信号发送误差而导致的小发送功率控制误差的快速下行链路发送功率控制, 并且可以在 CDMA 移动通信系统的情况下增加容量。

另外, 不需要在基站控制站 11 上管理各基站的发送功率, 并且在各基站上可以独立控制下行链路发送功率, 从而得到分散控制负载的优点。具体地, 在导频信道发送功率频繁变化的系统中, 由于不需要每当导频信道发送功率发生改变时便把导频信道发送功率通知到基站控制站 11, 所以可以减少控制传输量。

在图 21 中, 需注意, 基站控制站 11 向基站 1 和 2 发送从移动站 5 接收的导频信道 PCH1 和 PCH2 的接收 SIR, 但如果需要, 基站控制站 11 也可单独向基站 1 发送导频信道 PCH1 的接收 SIR, 以及单独向基站 2 发送导频信道 PCH2 的接收 SIR。

下面, 详细描述针对使用基于本发明的位置分集的移动通信系统的一个下行链路发送功率控制方案的第四具体实施例, 该实施例是另一个建立在第一和第三基本实施例的基础之上的更具体的实施例。

这个第四具体实施例被导向在位置分集周期内, 通过使用针对移动站的传播损耗最小的一个基站的导频信道接收 SIR, 确定同时相连的所有基站的发送功率上限和下限的实例。在这个第四具体实施例中, 移动站和基站的结构基本上与上述图 18 和图 19 中的类似。

在这个第四具体实施例中, 值  $[TP1 \text{ ( dBm )} - PSIR1 \text{ ( dB )}]$  和值  $[TP2 \text{ ( dBm )} - PSIR2 \text{ ( dB )}]$  相互比较, 并且可以判断具有这些值中较小的一个的基站具有两个基站间的最小传播损耗。例如, 当基站 1 具有针对移动站 5 的最小传播损耗时, 根据下面的计算可以确定各基站上的发送功率上

限和下限。

$$UL1 \text{ (dBm)} = TP1 \text{ (dBm)} - PSIR1 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} + \alpha \text{ (dB)}$$

$$DL1 \text{ (dBm)} = TP1 \text{ (dBm)} - PSIR1 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} - \beta \text{ (dB)}$$

$$UL2 \text{ (dBm)} = TP1 \text{ (dBm)} - PSIR1 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} + \alpha \text{ (dB)}$$

$$DL2 \text{ (dBm)} = TP1 \text{ (dBm)} - PSIR1 \text{ (dB)} + MSIR \text{ (dB)} - \beta \text{ (dB)}$$

其中:

UL1: 基站 1 发送功率上限,

UL2: 基站 2 发送功率上限,

DL1: 基站 1 发送功率下限,

DL2: 基站 2 发送功率下限,

TP1: 导频信道 PCH1 的发送功率,

PSIR1: 导频信道 PCH1 的接收 SIR,

MSIR: 移动站的下行通信信道的目标接收 SIR,

$\alpha + \beta$ : 发送功率的控制范围。

根据这种确定方法, 在基站 1 和 2 上的发送功率上限和下限相同。

在这个第四具体实施例中, 以和上述具体实施例中类似的方式控制各基站的发送功率, 但是基站 1 和 2 的发送功率均被限制在相同的范围内, 从而可以把基站的发送功率保持在指定精度范围内几乎相同的等级上。

这里, 从基站 1 发送的下行链路通信信道的移动站接收 SIR 变成与本例中目标接收 SIR 接近的一个值。另一方面, 从基站 2 发送的下行链路通信信道的移动站接收 SIR 变成小于目标接收 SIR 的一个值, 但是在混合移动站的两个通信信道之后的接收 SIR 仍然可以满足目标接收 SIR。在该实施例中, 来自具有较高的针对移动站的传播损耗的基站 2 的发送功率不会被定得过高, 使得能够减少干扰量并在 CDMA 移动通信系统的情况下增加容量。

需注意的是, 在第四实施例中, 当移动站不知道各基站的导频信道的发送功率时, 各基站发送功率的上限和下限如同第三实施例中由各基站确定, 或当移动站知道各基站的导频信道发送功率时如同第二实施例中由各基站控制站确定。

现在参照图 22 和 23 详细描述针对使用基于本发明的位置分集的移动

通信系统的一个下行链路发送功率控制方案的第五具体实施例，该实施例是另一个建立在上述第一和第三基本实施例的基础之上的更具体的实施例。

这个第五具体实施例被导向在位置分集周期内，根据导频信道接收 SIR 和在移动站测量的通信信道接收 SIR 的比较校正各基站的发送功率的实例。在这个第五具体实施例中，移动站和基站的结构基本上与上述图 18 和图 19 中的类似，但是假定基站控制站 11 在功能上被集成到交换站 7 之中，使得利用对交换站 7 的控制实现对基站控制站功能的控制。

例如，在这个第五具体实施例中，当导频信道接收 SIR 和在移动站 5 上测量的基站 1 和 2 的通信信道接收 SIR 如图 23 中所示的那样时，可以发现基站 1 的通信信道发送功率比基站 1 的导频信道发送功率低 15dB，并且基站 2 的通信信道发送功率比基站 2 的导频信道发送功率低 13dB。接着，假定基站 1 和 2 的导频信道发送功率相同，则可以发现基站 2 的通信信道发送功率比基站 1 的通信信道发送功率高 2dB。

因而，如图 22 所示，在各基站实现相同的发送功率的实例中，足以令移动站 5 发送命令校正基站 2 的发送功率以便把它降低 2dB 的层次 3 控制信号。可选地，也可以根据基站 1 和 2 的导频信道接收 SIR 比实现期望的发送功率比。

这里也可以根据需要提供使用层次 3 控制信号的命令。例如，仅在需要的控制量高于一个指定等级时才可以提供使用层次 3 控制信号的命令。

注意首先必须通过基站 1 和 2 从移动站 5 发送层次 3 控制信号，在交换站 7 混合该信号，并且接着把该信号从交换站 7 发送到一个有关的基站，使得能够把层次 3 控制信号的可行性保持在高等级上。

根据在这个第五具体实施例的下行链路发送功率控制，在具有层次 1 控制信号高出错率的基站上可以把发送功率控制误差控制得很小，另外还可以把基站中的发送功率比控制到任意的期望值，使得能够在 CDMA 移动通信系统的情况下增加容量。

现在参照图 24 和 25 详细描述针对使用基于本发明的位置分集的移动通信系统的一个下行链路发送功率控制方案的第六具体实施例，该实施例是一个建立在上述第四基本实施例的基础之上的更具体的实施例。

在第六具体实施例中，移动站和基站的结构基本上与上述图 18 和图 19 中的类似，但是假定基站控制站 11 在功能上被集成到交换站 7 之中，使得利用对交换站 7 的控制实现对基站控制站功能的控制。

这个第六具体实施例被导向在位置分集周期内，根据各基站的平均接收 SIR 的比较结果校正各基站的发送功率的实例。这里，如图 25 所示，各基站 1 和 2 的控制单元 63 在一个指定的时间周期内周期性地向交换站 7 报告所接收的层次 1 控制信号（发送功率控制命令）和一个平均接收 SIR。

图 24 说明了示例性的第六具体实施例中的基站 1 和 2 发送功率。在这个例子中，基站 1 把  $-2\Delta$  (dB) 报告成其发送功率控制量，而基站 2 把  $+2\Delta$  (dB) 报告成其发送功率控制量。

这里，发送功率控制量指示一个与其发送功率要被控制的初始功率相关的量，其中初始功率将被周期性地更新。

交换站 7 接着比较从基站 1 和 2 报告的平均接收 SIR，并且向每个其它基站通知两个基站中间具有最大平均接收 SIR 的一个基站的发送功率控制量。如图 25 所示，收到这个发送功率控制量通知的各基站通过使用所通知的发送功率控制量校正其发送功率。例如，在图 24 所示的一个示例性的实例中，当基站 1 的平均接收 SIR 较大时，基站 1 的  $-2\Delta$  (dB) 发送功率控制量被通知到基站 2，而基站 2 通过使用所通知的  $-2\Delta$  (dB) 发送功率控制量校正其发送功率，如图 24 中所示，从而对基站 1 和 2 的发送功率加以控制使其周期性地相等。

在这种方式下，根据这个第六具体实施例，通过基于在具有较高接收 SIR（较高的接收可靠性）的基站 1 上接收的层次 1 控制信号的发送功率控制量来校正具有较低接收 SIR（较低的接收可靠性）的基站 2 上的发送功率控制量和较高的层次 1 控制信号出错率，从而对所有基站的发送功率加以控制使其周期性地相等并且由此基本维持在相同电平，而即使是在层次 1 控制信号的出错率较高的基站上也能够把发送功率控制误差控制在最低的等级上，从而能够在 CDMA 移动通信系统的情况下增加容量。

现在参照图 26 详细描述针对使用基于本发明的位置分集的移动通信系统的一个下行链路发送功率控制方案的第七具体实施例，该实施例是另一个建立在第四基本实施例的基础之上的更具体的实施例。

在第七具体实施例中，移动站和基站的结构基本上与上述图 18 和图 19 中的类似，但是假定基站控制站 11 在功能上被集成到交换站 7 之中，使得利用对交换站 7 的控制实现对基站控制站功能的控制。

这个第七具体实施例被导向在位置分集周期内，根据各基站的发送功率值的比较结果校正各基站的发送功率的实例。这里，如图 26 所示，各基站 1 和 2 均周期性地向交换站 7 报告在其自身的站点上使用的发送功率值。

交换站 7 接着比较从基站 1 和 2 报告的发送功率值，并且向每个其它基站通知两个基站中间具有最大发送功率的一个基站的发送功率值。如图 26 所示，收到这个发送功率值通知的各基站把其发送功率校正到所通知的发送功率值上。例如，在图 26 所示的一个示例性的实例中，当从基站 2 报告的发送功率值是大于从基站 1 报告的 20 (dB) 的 30 (dB) 时，这个 30 (dB) 的发送功率值被通知到基站 1，而基站 1 把其发送功率校正到所通知的 30 (dB) 的发送功率值上。

在这种方式下，根据这个第七具体实施例，可以把具有较高的层次 1 控制信号出错率的基站 2 上的发送功率误差降得更低，并且可以把基站的发送功率保持在几乎相等的等级上，使得能够增加 CDMA 移动通信系统的实例中的容量。另外，发送功率被调整得与较高的一个发送功率相等，使得不存在质量下降。

但是应当注意，除了象上述那样把发送功率调整得与较高的发送功率相等之外，还可以把发送功率调整得与较低的发送功率相等。在这种情况下，存在质量下降的可能性，但可以把发送功率保持在最低必要等级上，使得能够增加容量。

这里应当注意，在上述第五到第七具体实施例中，完全没有必要在功能上把基站控制站集成到交换站中，并且在需要的情况下可以象上述第一至第四具体实施例中所示的那样分别提供基站控制站和交换站。

还应当注意，除了那些上面已经提到的之外，在不偏离本发明的新颖和优越特性前提下可以对上述实施例进行许多改进和变化。相应地，所有这些改进和变化将被包含在所附的权利要求书中。

图 1  
现有技术

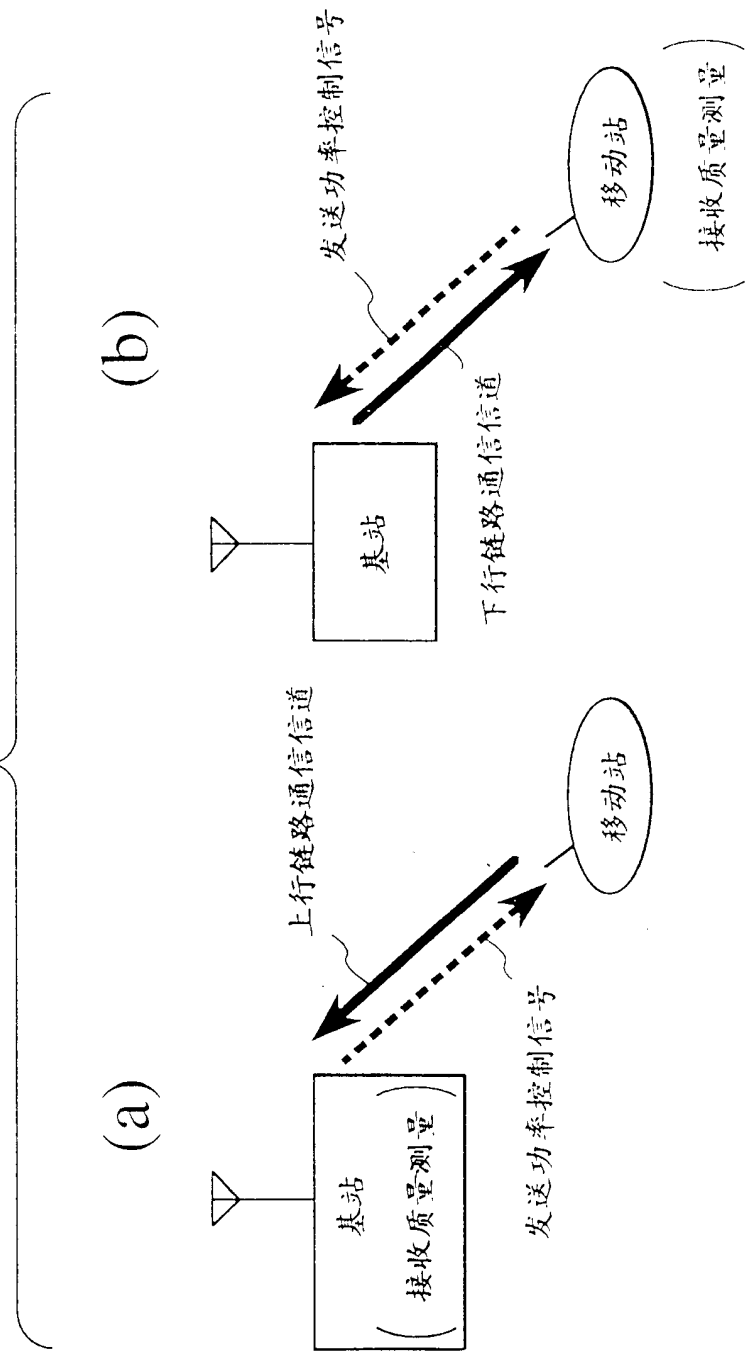


图 2

现有技术

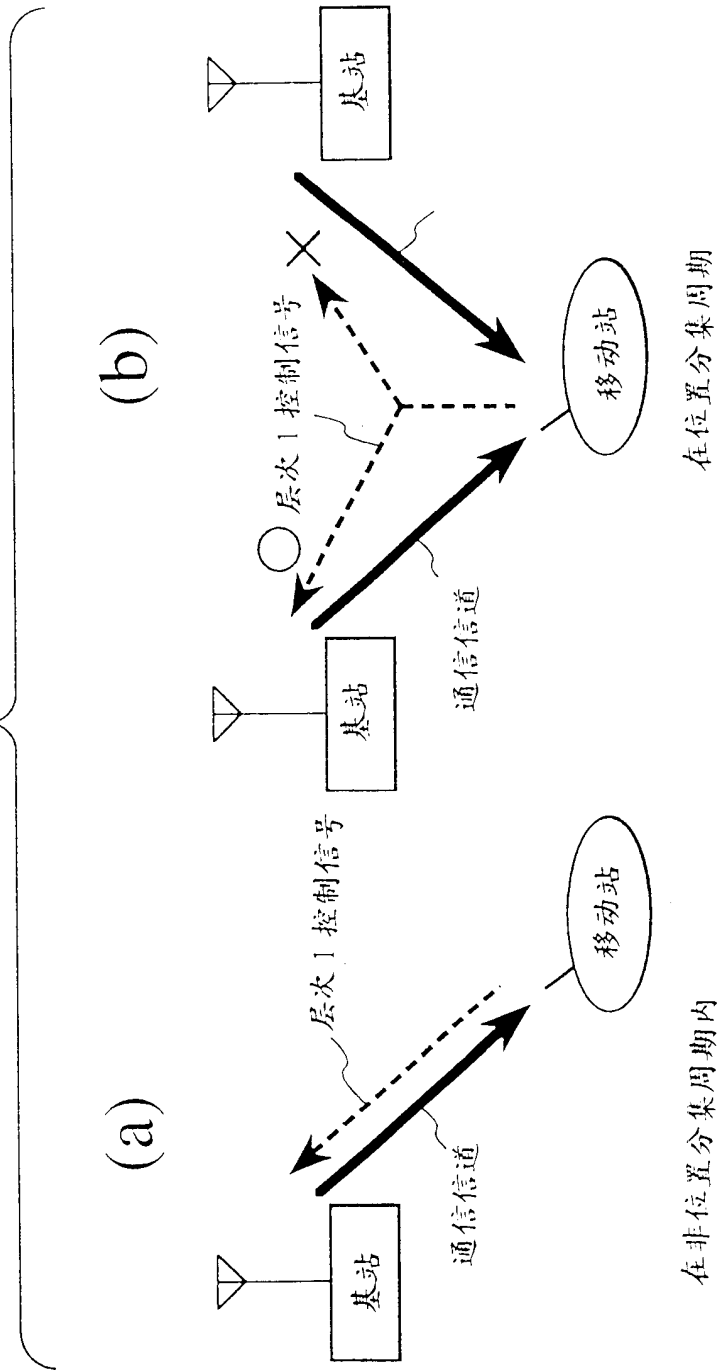


图 3  
现有技术

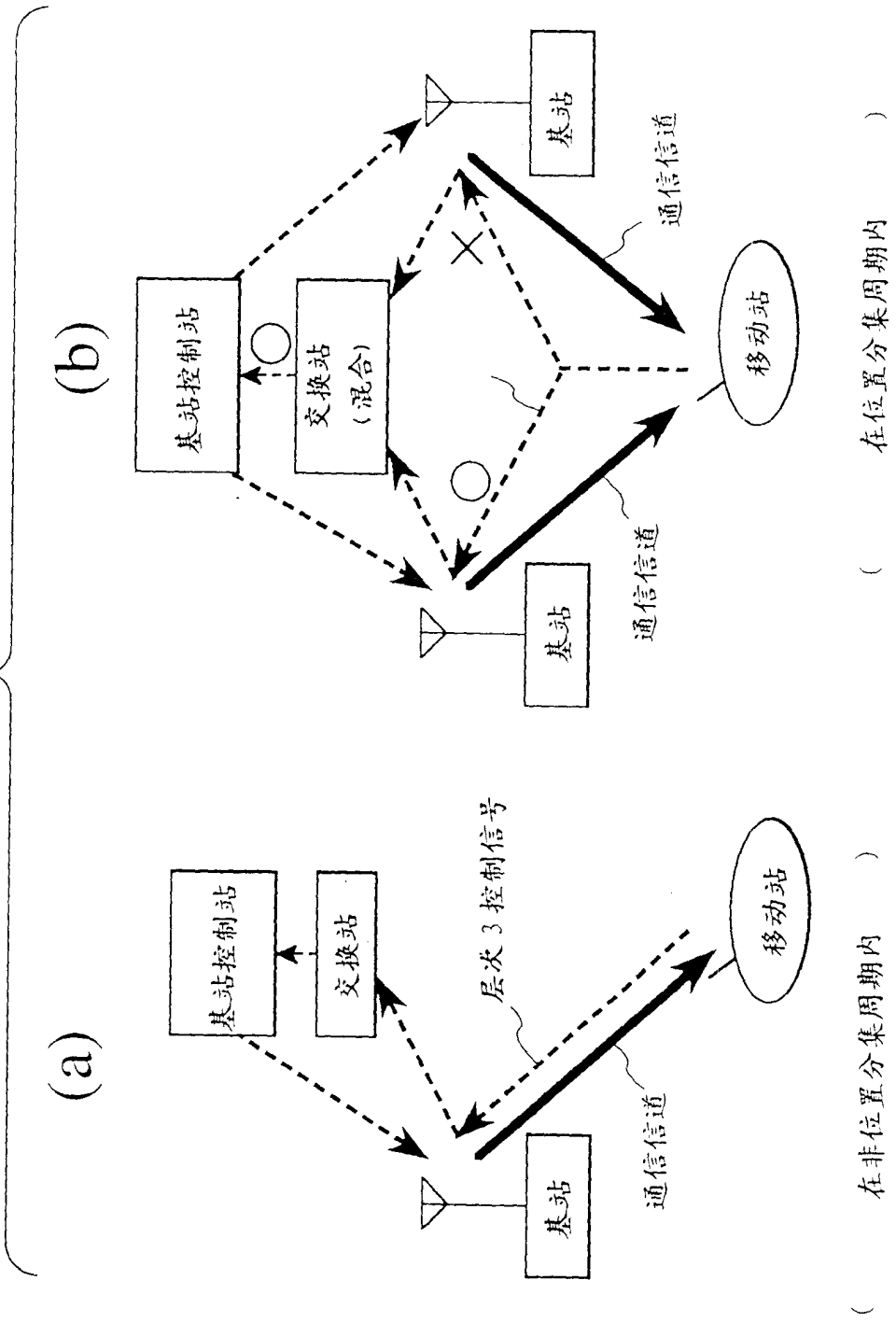


图 4

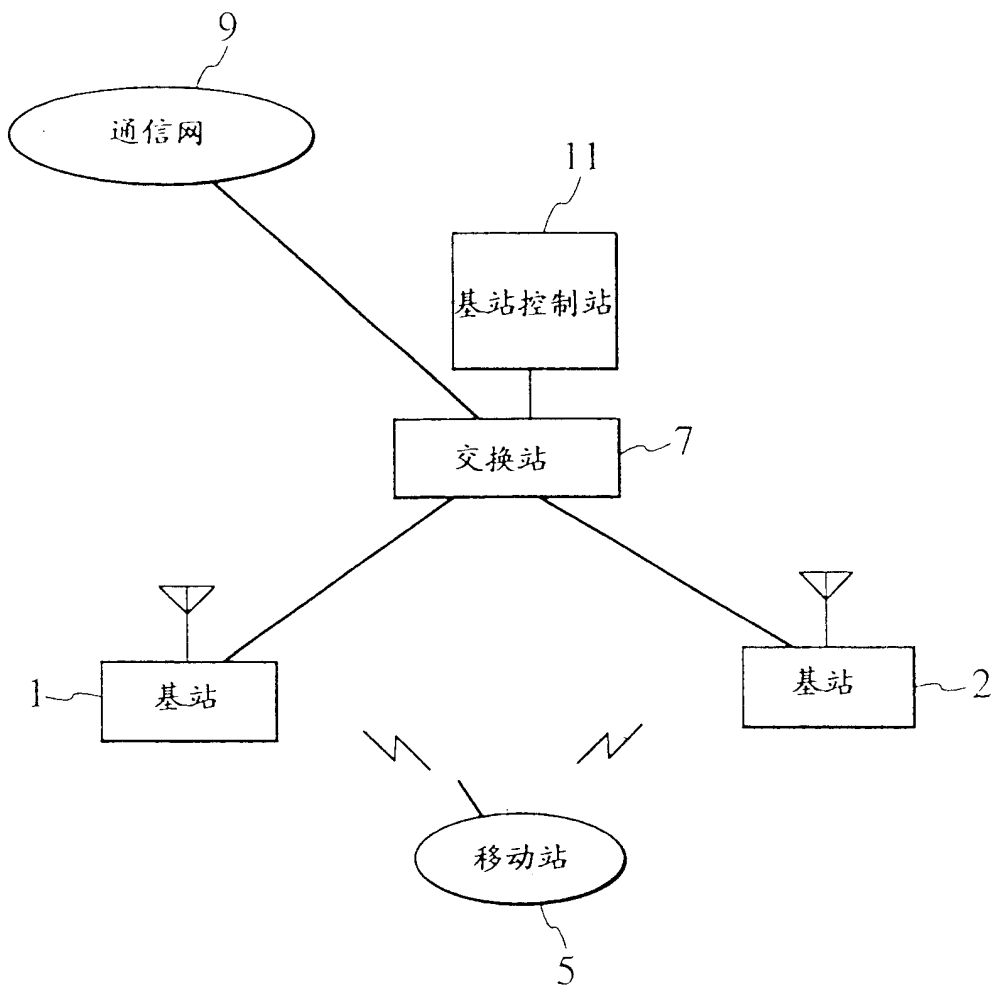


图 5

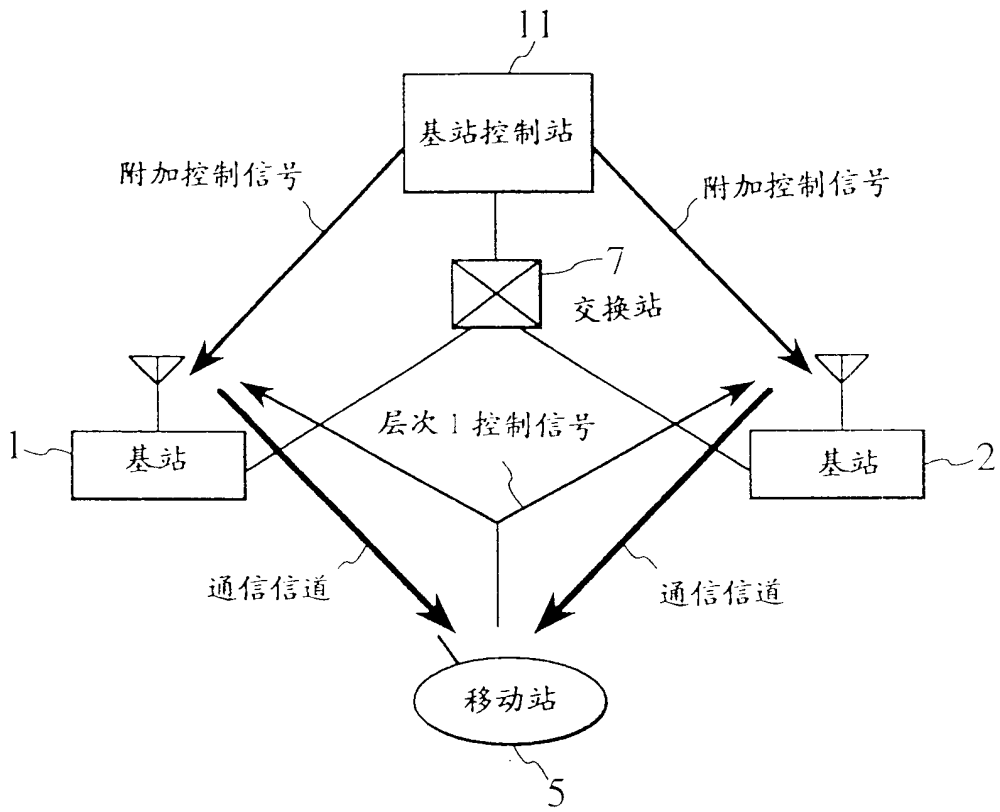


图 6

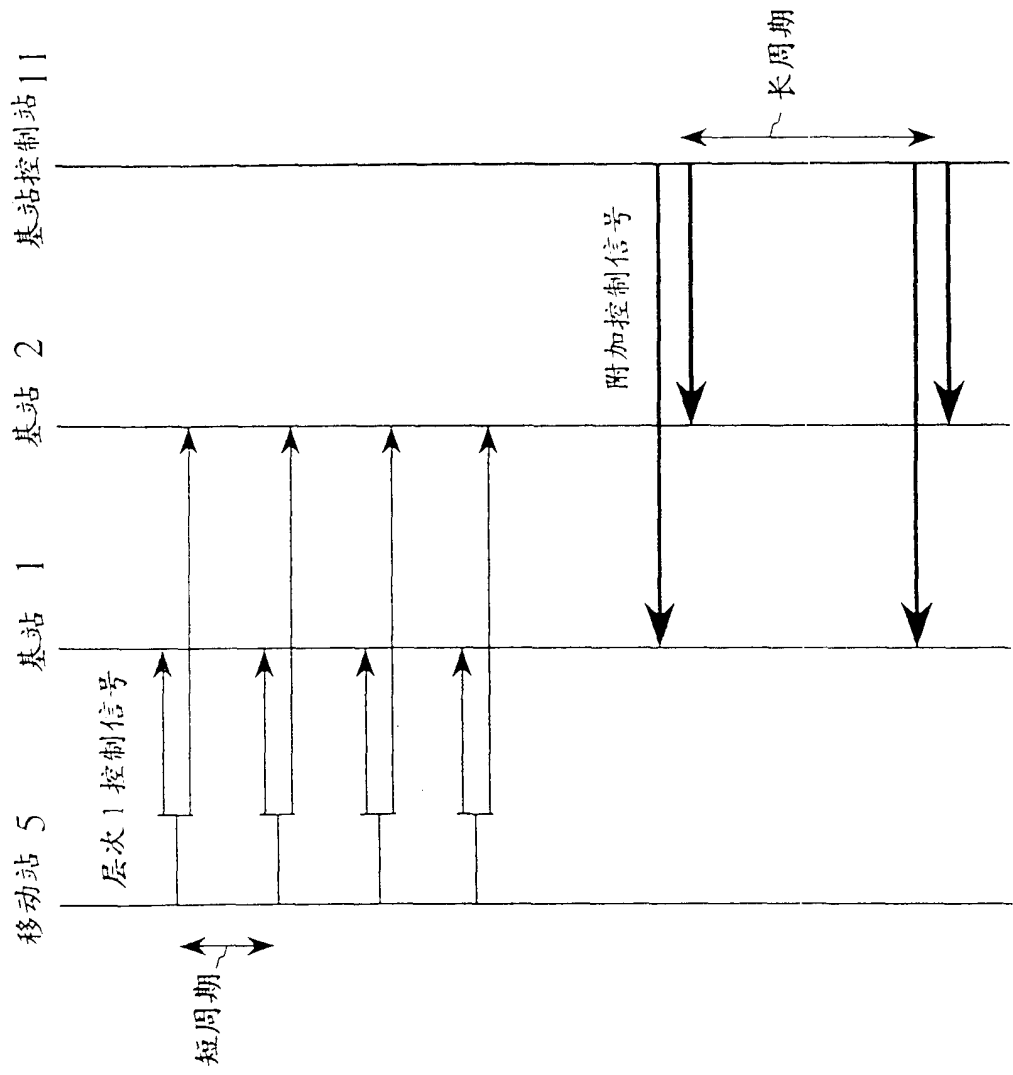
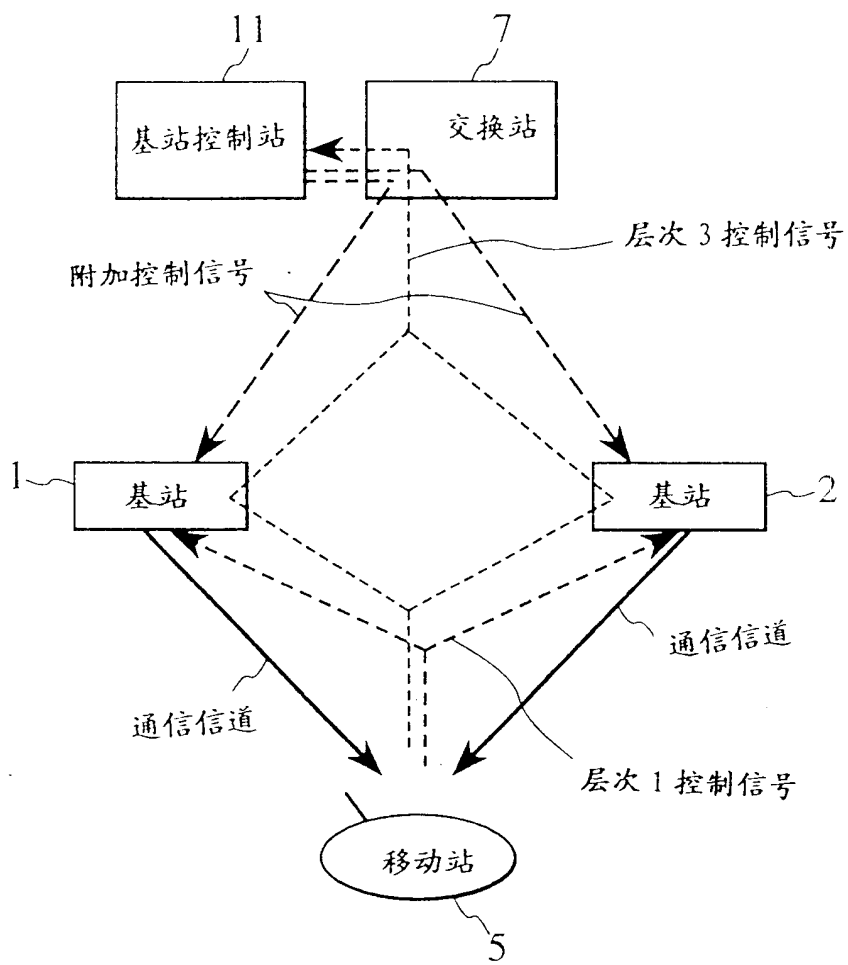
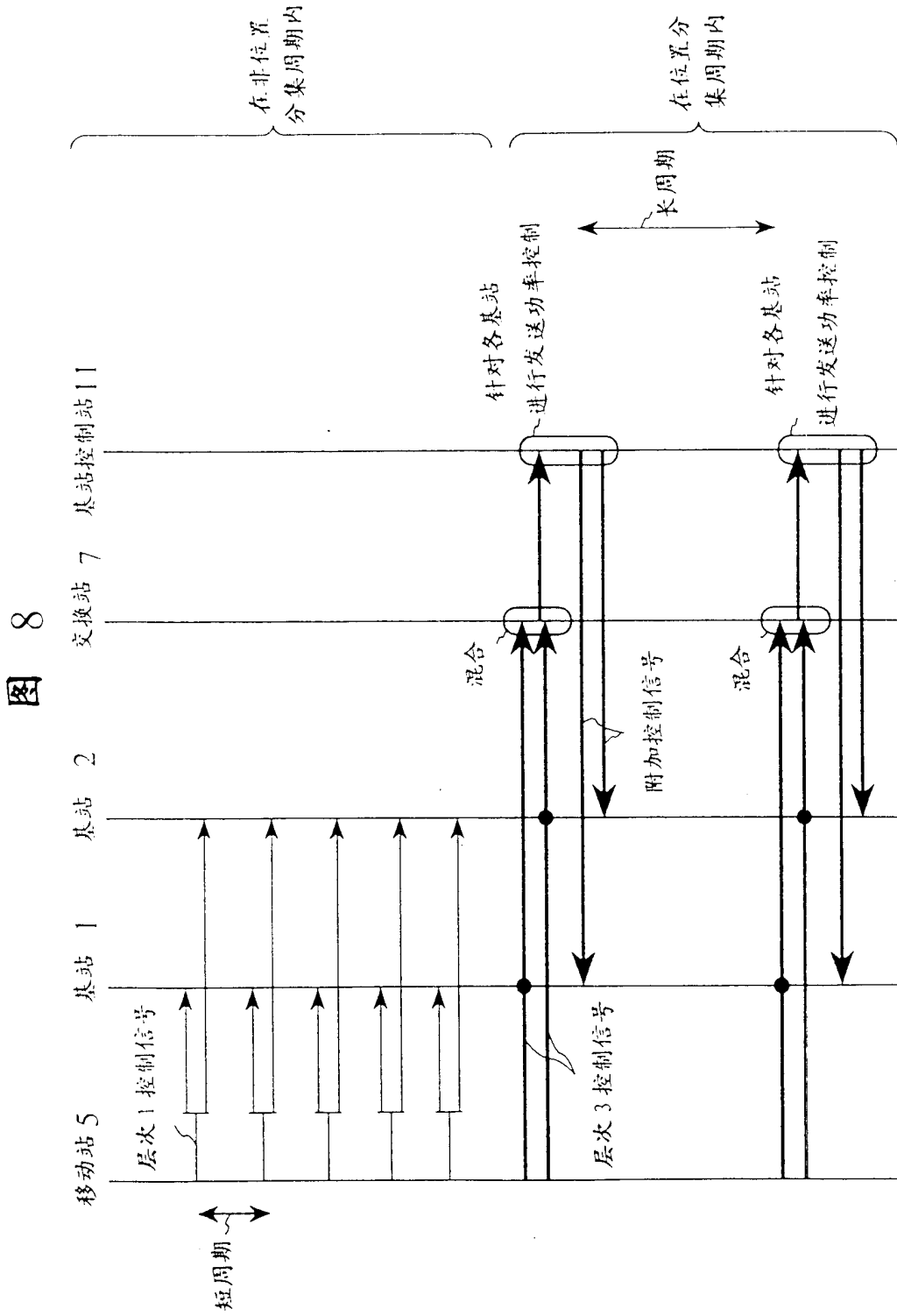


图 7





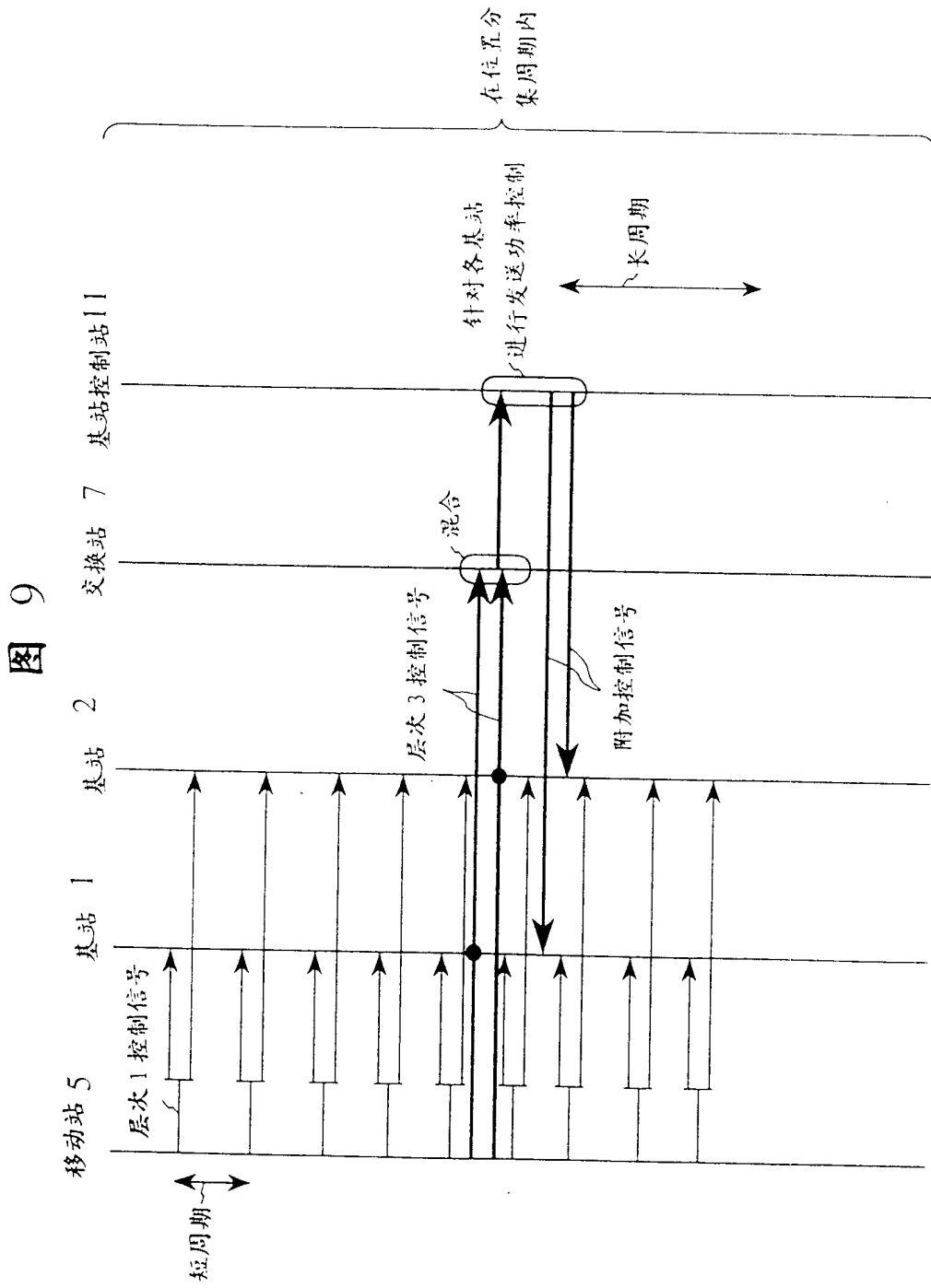


图 10

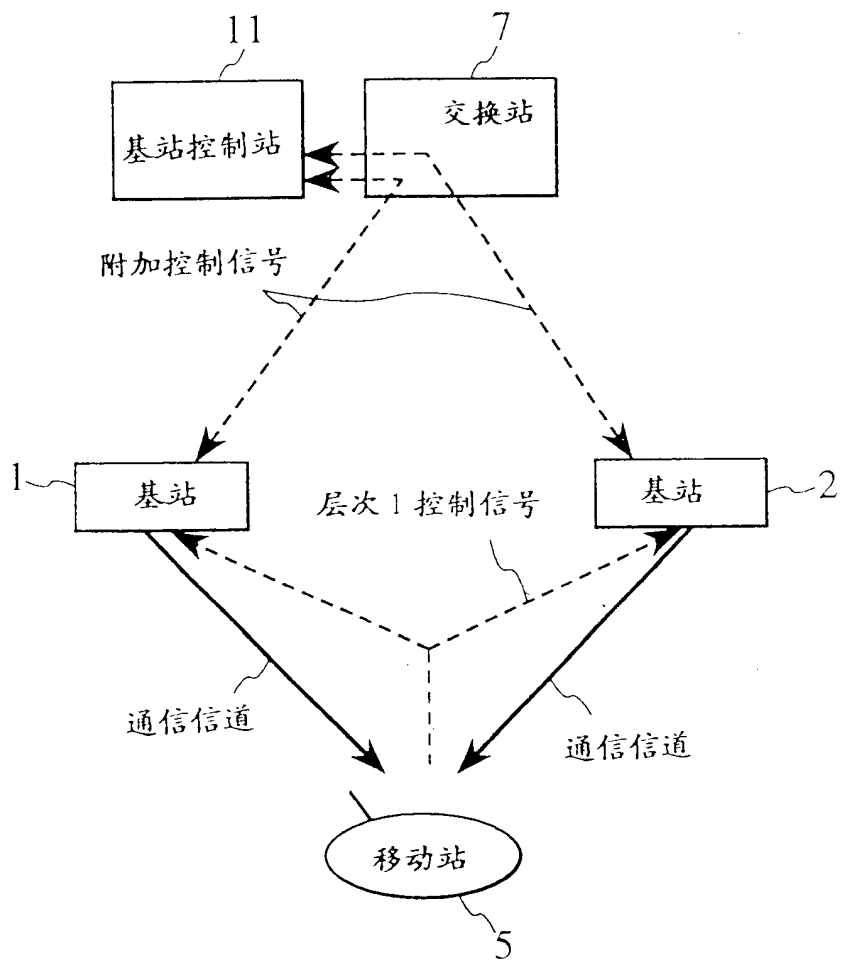
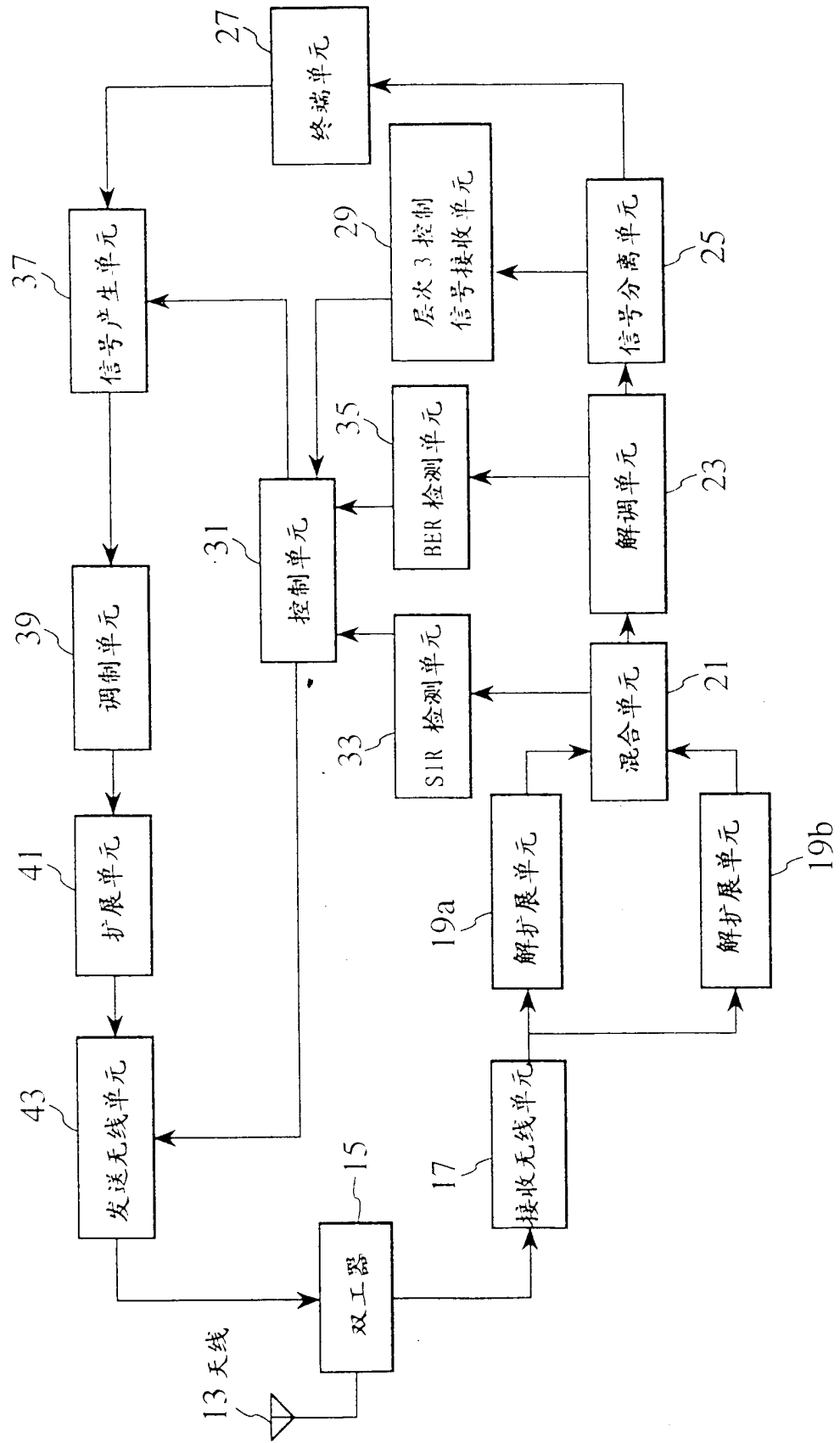


图 11



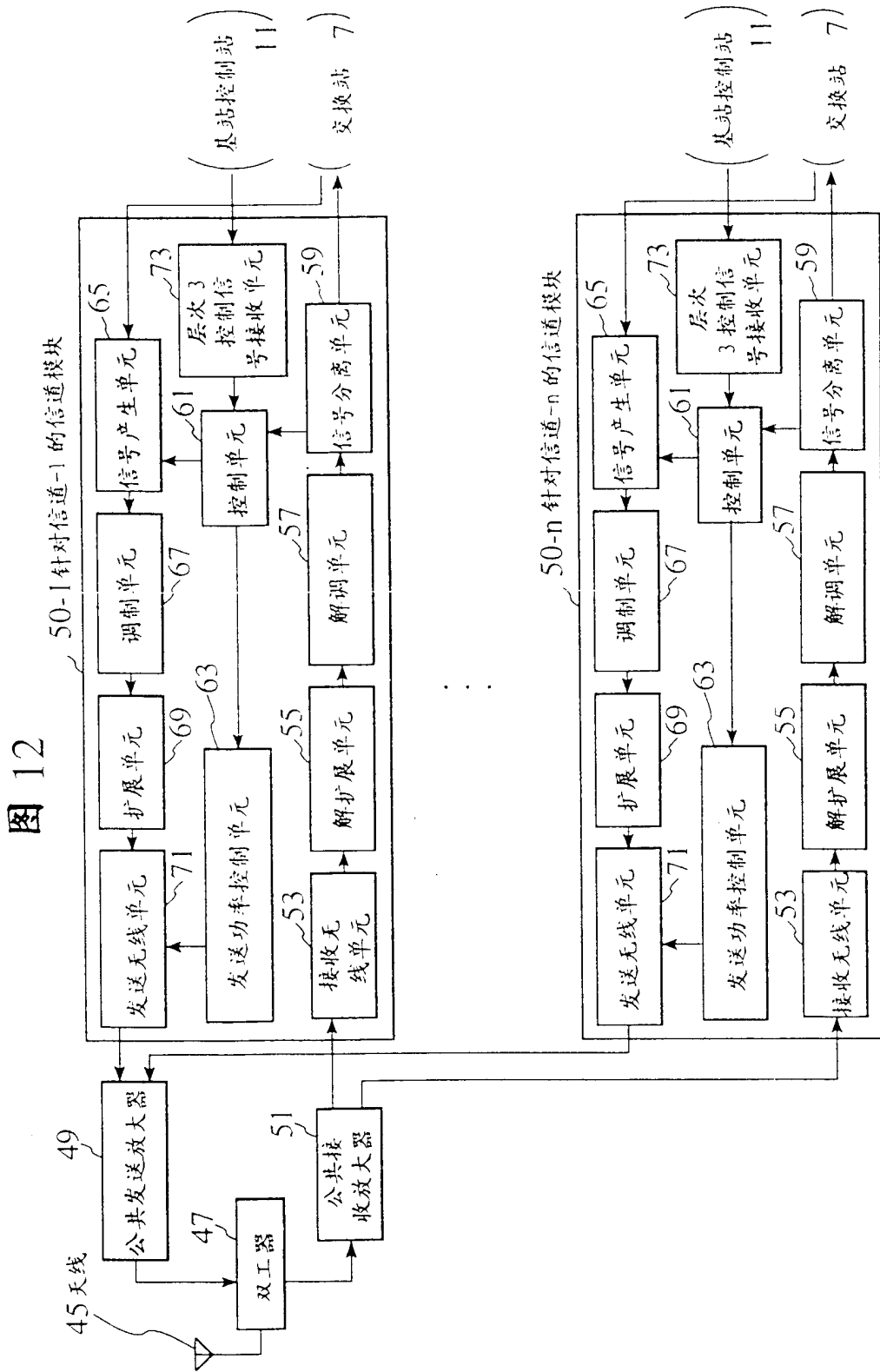
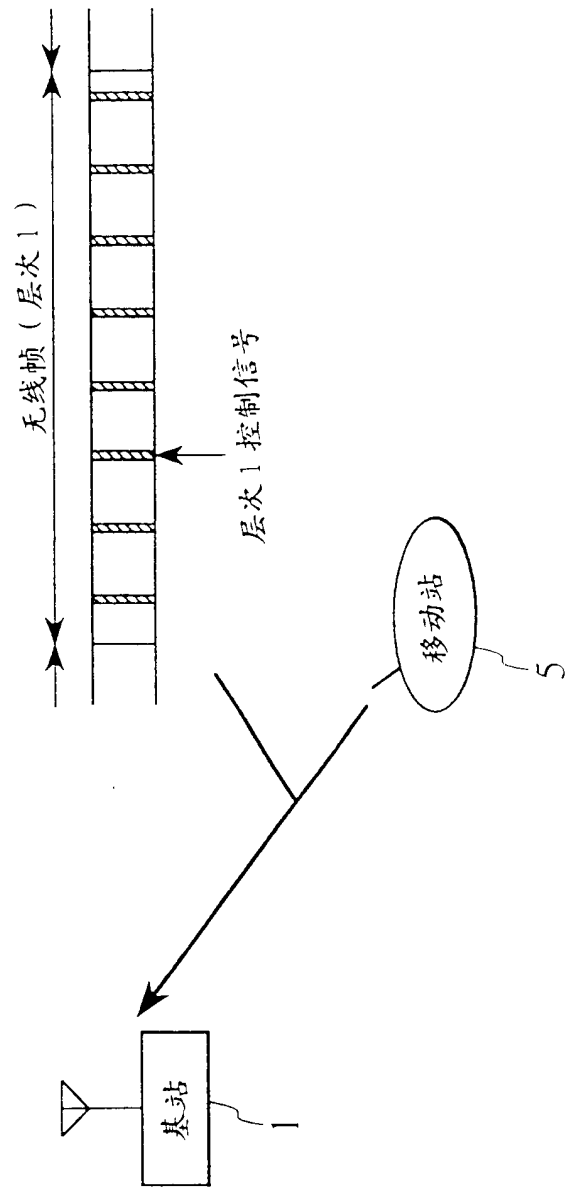
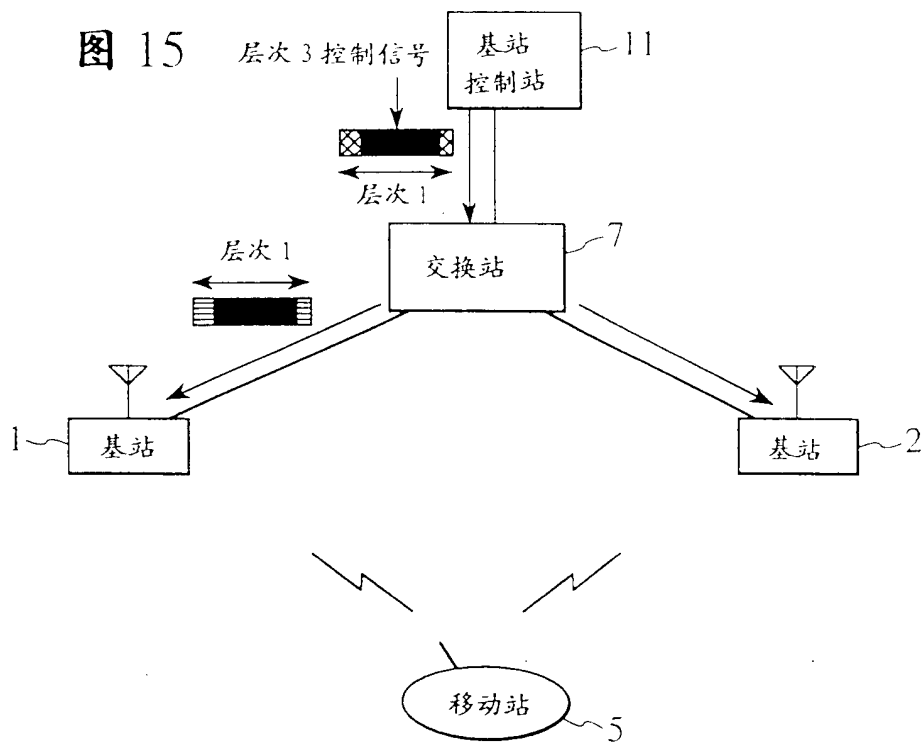
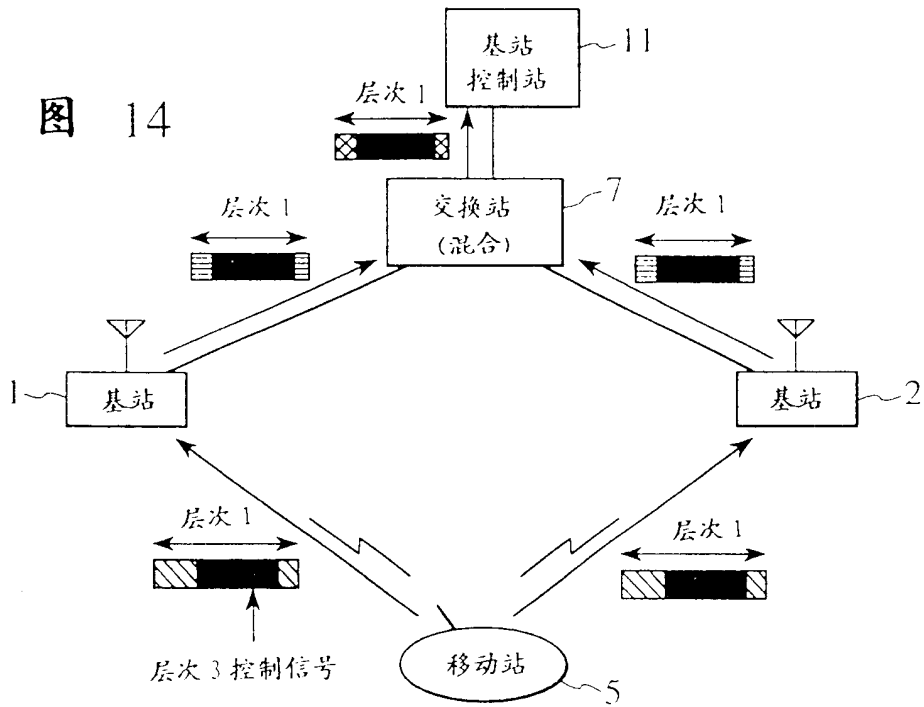


图 13





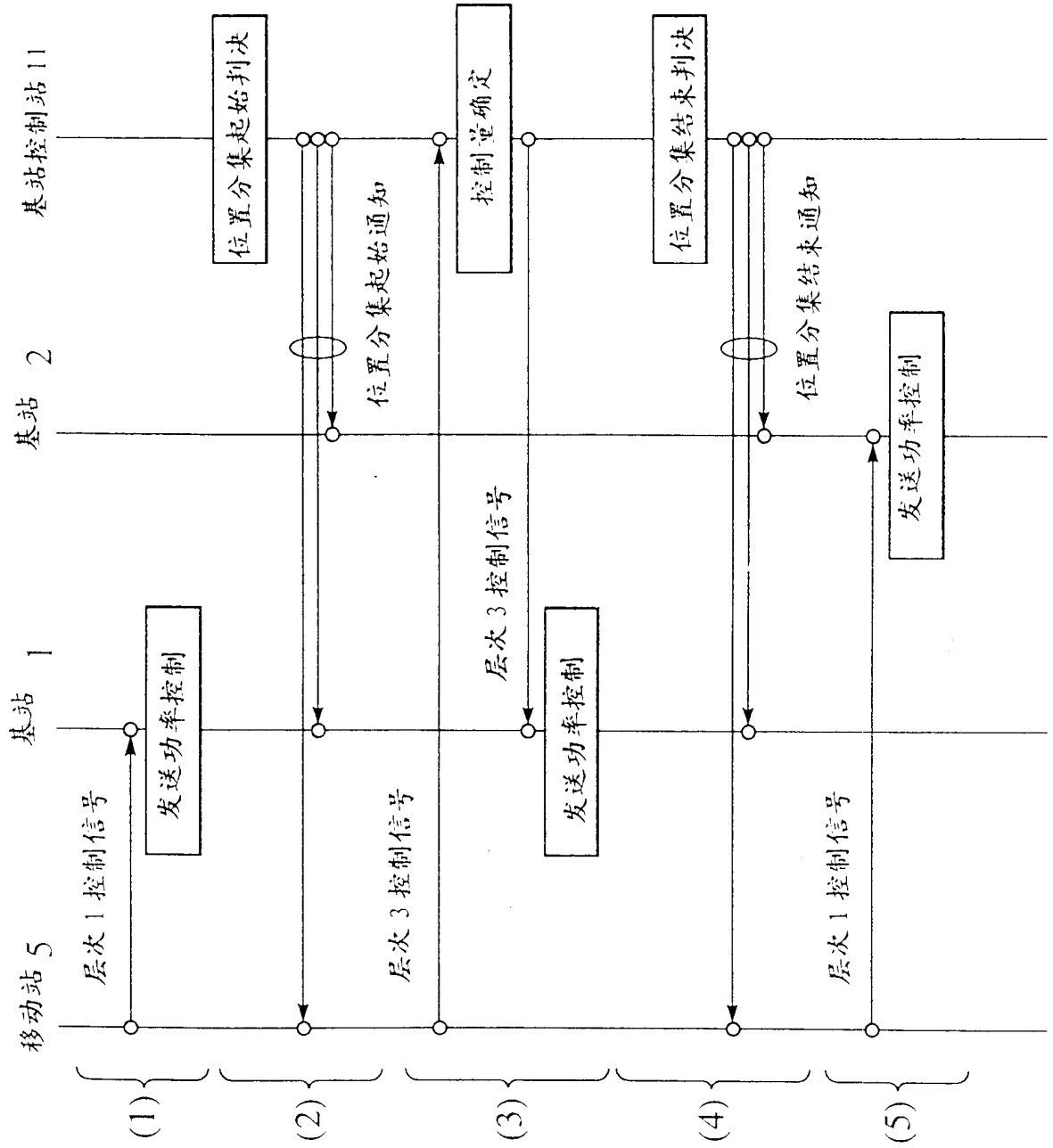
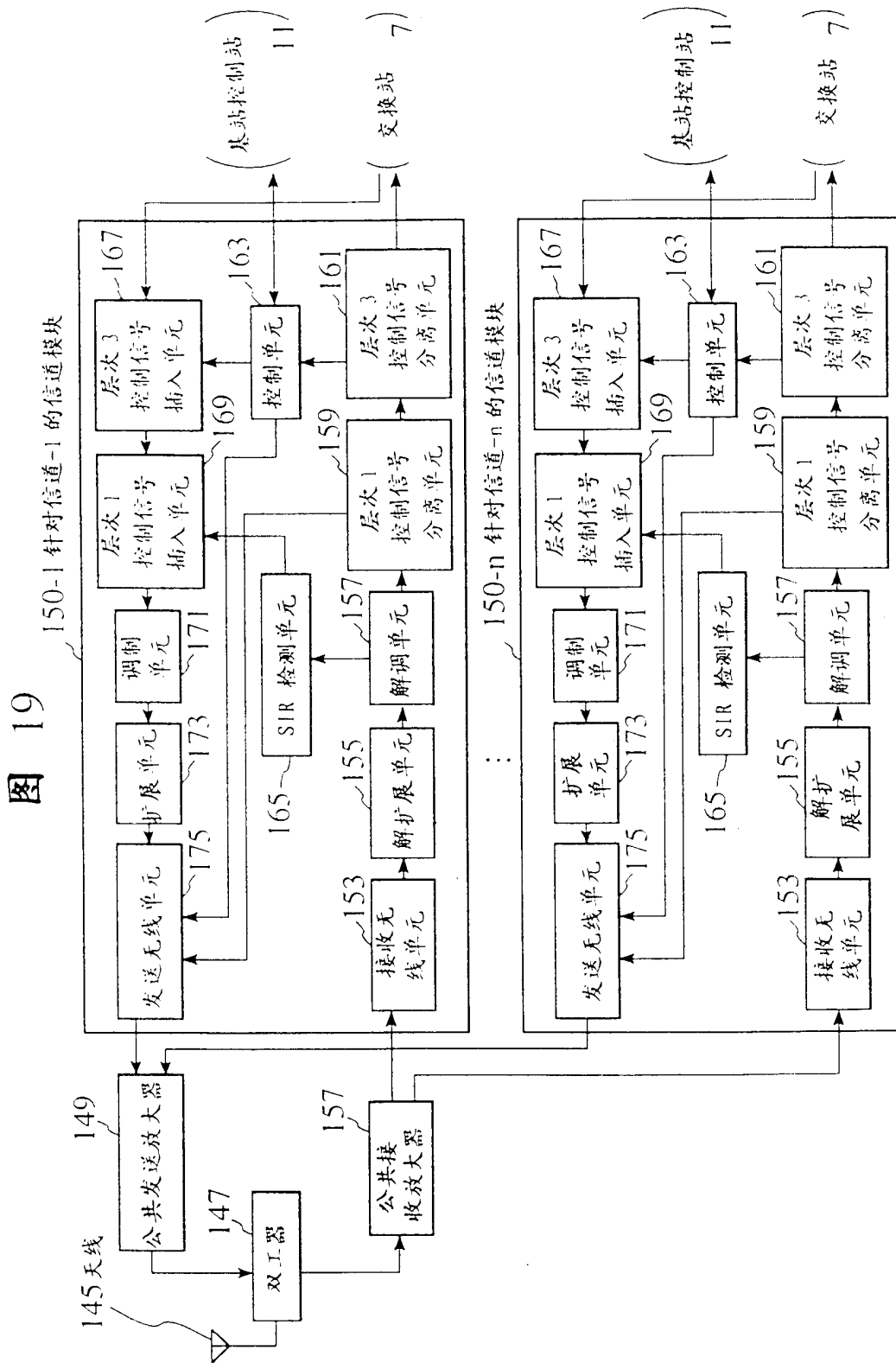


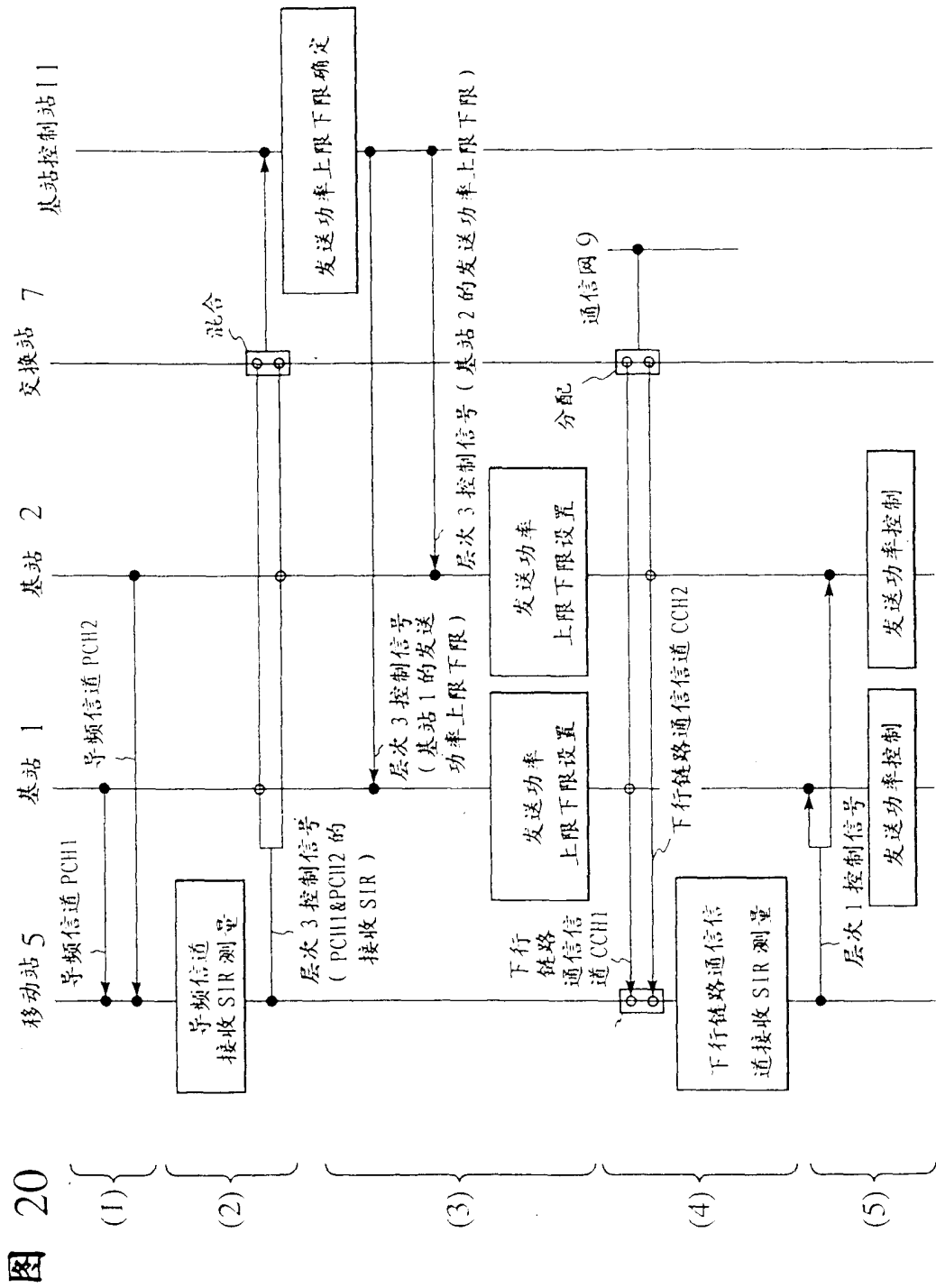
图 16

图 17

BER	层次 3 控制信号
5%~	111
2%~5%	110
1%~2%	101
0.5%~1%	100
0.2%~0.5%	011
0.1%~0.2%	010
0.05%~0.1%	001
0~0.05%	000







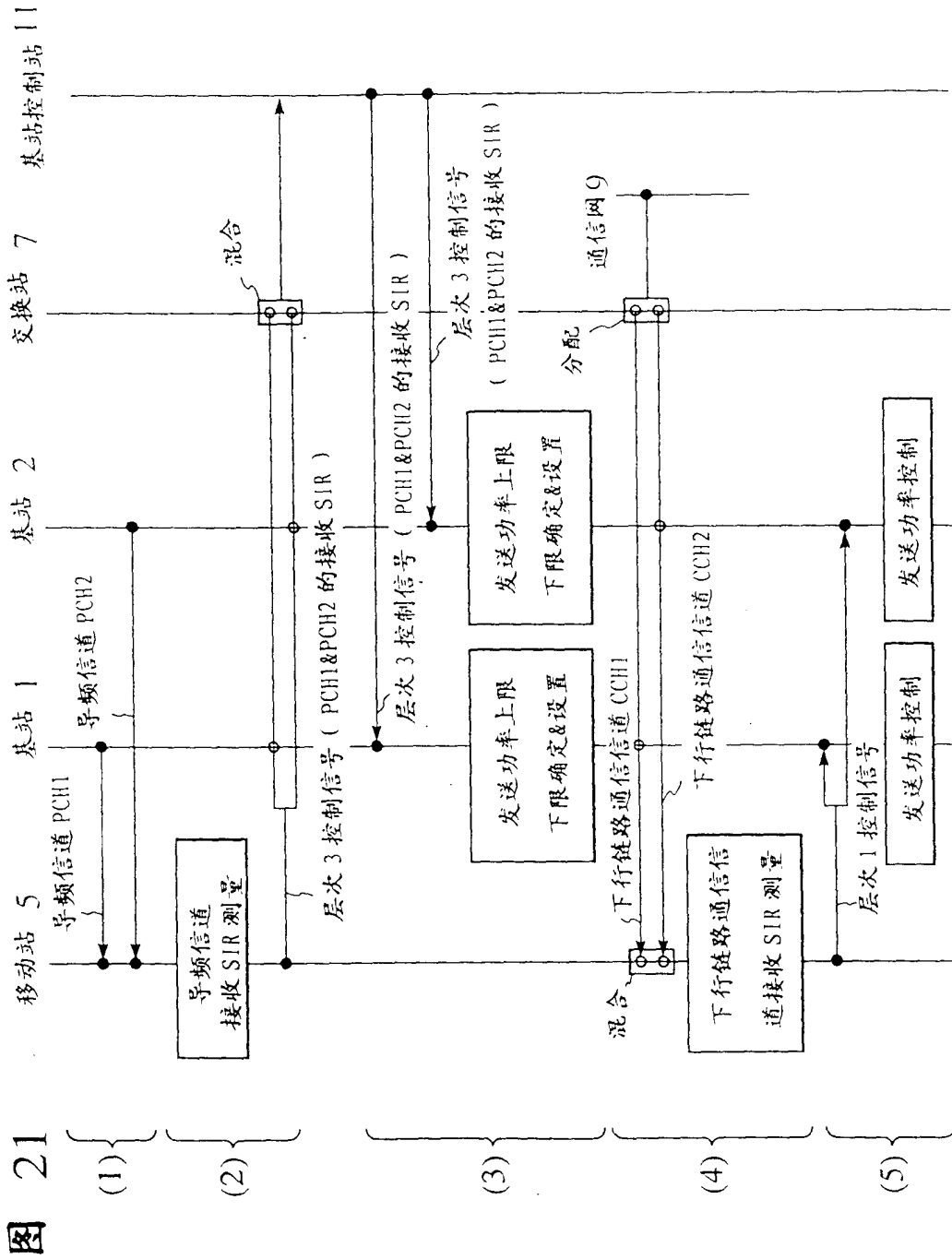


图 22

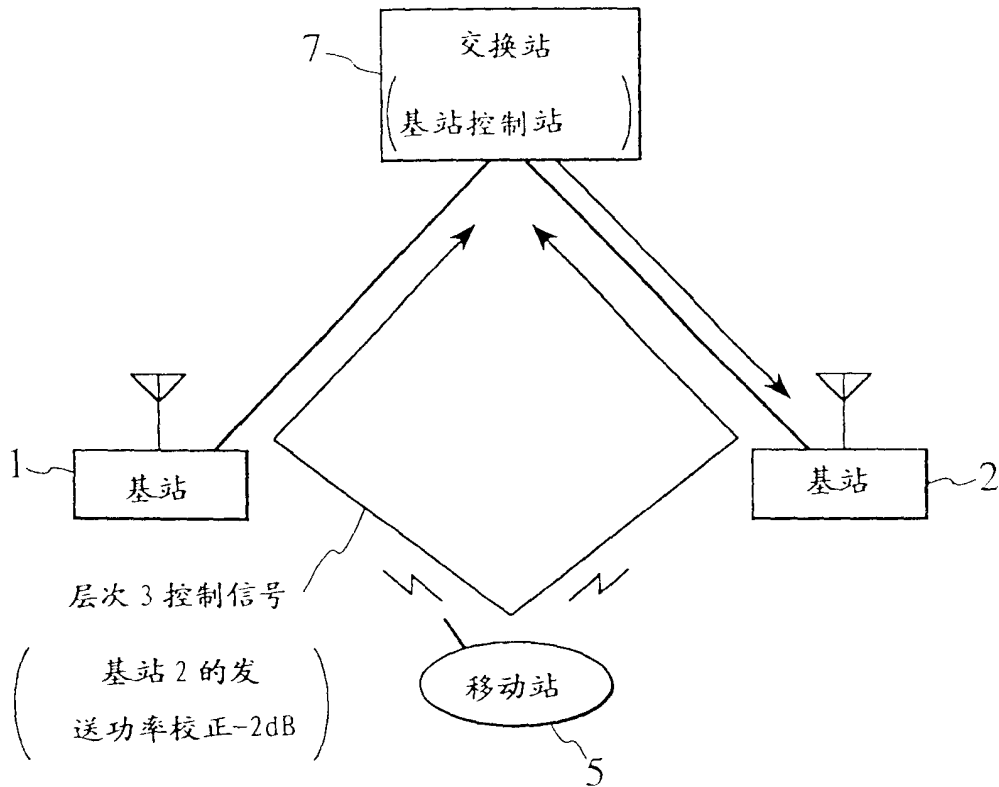


图 23

	基站1	基站 2
导频信道接收 SIR	20dB	15dB
通信信道接收 SIR	5dB	2dB

图 24

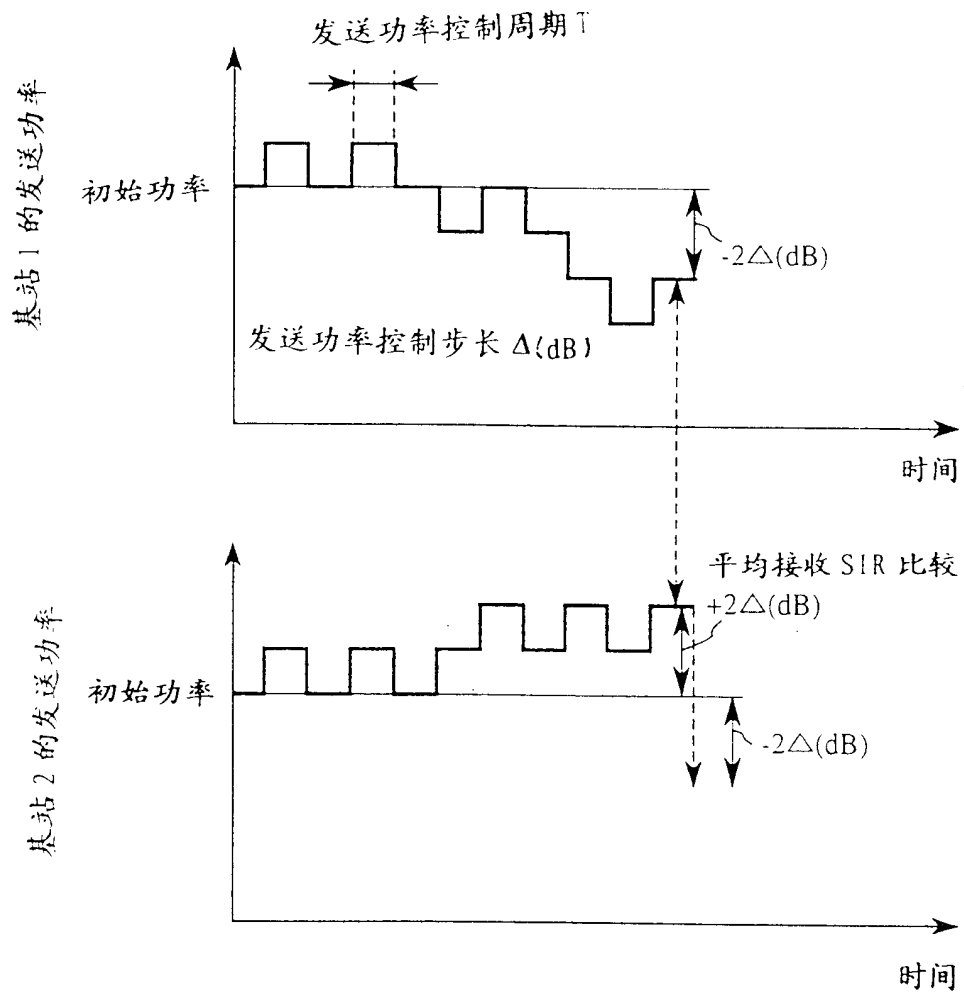


图 25

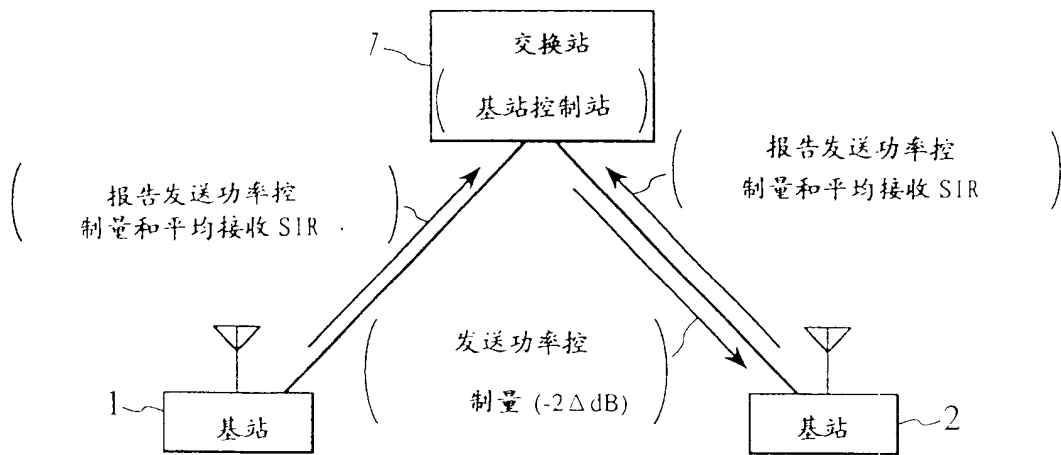


图 26

