

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁶

H04Q 7/36

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98800052.0

[43]公开日 1999 年 5 月 5 日

[11]公开号 CN 1216206A

[22]申请日 98.1.21 [21]申请号 98800052.0

[30]优先权

[32]97.1.22 [33]FI [31]970266

[86]国际申请 PCT/FI98/00049 98.1.21

[87]国际公布 WO98/33346 英 98.7.30

[85]进入国家阶段日期 98.9.22

[71]申请人 诺基亚电信公司

地址 芬兰埃斯波

[72]发明人 米卡·莱托拉

[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

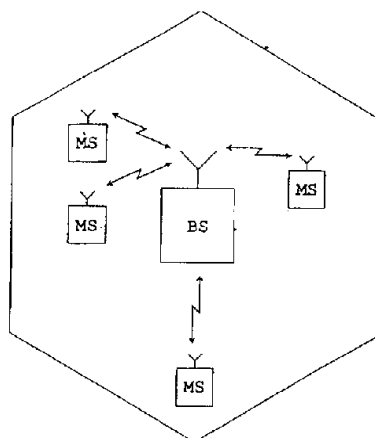
代理人 张 维

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 3 页

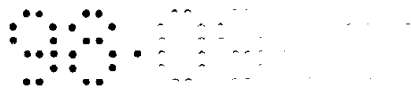
[54]发明名称 蜂窝无线系统中控制信道范围的扩展方法,以及一种蜂窝无线系统

[57]摘要

本发明涉及蜂窝无线系统中扩展控制信道范围的一种方法以及一种蜂窝无线系统。该蜂窝无线系统的每个小区包括至少一个与其区域内的移动台(MS)通信的基站(BS)。在本发明的方法中,包含控制信道的至少一个时隙采用比业务信道时隙强的信道编码。本发明的方法和蜂窝无线系统使得采用 SDMA 技术的基站范围能够扩展到与该基站业务信道相等的范围。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 蜂窝无线系统中扩展控制信道范围的一种方法，该蜂窝无线系统的每个小区包括至少一个与其区域内的移动台（MS）通信的基站（BS），该基站至少在一个载频上发射消息，该系统以时分方式将每个频率上待发送的信号划分成包括多个时隙的帧，基站在控制信道上向移动台发射它们自身的信息，其特征在于，包含控制信道的至少一个时隙采用比业务信道时隙强的信道编码。

2. 根据权利要求1的方法，其特征在于，包含控制信道的不同时隙采用不同强度的信道编码。

3. 根据权利要求2的方法，其特征在于，包含控制信道的帧第一时隙使用特定小区的最强信道编码。

4. 根据权利要求1的方法，其特征在于，移动台从SCH信道接收包含控制信道的帧第一时隙采用的信道编码信息，SCH信道在包含控制信道的帧第一时隙中发送。

5. 根据权利要求1的方法，其特征在于，移动台从BCCH信道接收包含控制信道的帧第二时隙采用的信道编码信息，BCCH信道在包含控制信道的帧第一时隙中发送。

6. 一种蜂窝无线系统，该蜂窝无线系统的每个小区包括至少一个与其区域内的移动台（MS）通信的基站（BS），该基站至少在一个载频上发射消息，该系统以时分方式将每个频率上待发送的信号划分成包括多个时隙的帧，基站在控制信道上向移动台发射它们自身的信息，其特征在于，蜂窝无线系统的基站和移动台包括装置（14、15、19），在包含控制信道的至少一个时隙中采用比业务信道时隙强的信道编码。

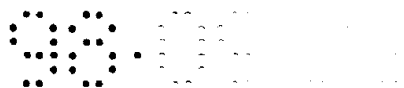
7. 根据权利要求6的蜂窝无线系统，其特征在于，蜂窝无线系统的基站和移动台包括装置（14、15、19），在包含控制信道的不同时隙中采用不同强度的信道编码。

8. 根据权利要求7的蜂窝无线系统，其特征在于，蜂窝无线系统的基站和移动台包括装置（14、15、19），在包含控制信道的帧第一时隙中使用特定小区的最强信道编码。



9. 根据权利要求 6 的蜂窝无线系统，其特征在于，蜂窝无线系统的基站和移动台包括装置（14、15、19），用于在 SCH 信道上收发包含控制信道的帧第一时隙采用的信道编码信息，SCH 信道在包含控制信道的帧第一时隙中发送。

10. 根据权利要求 6 的蜂窝无线系统，其特征在于，蜂窝无线系统的基站和移动台包括装置（14、15、19），用于在 BCCH 信道上收发包含控制信道的帧第二时隙采用的信道编码信息，BCCH 信道在包含控制信道的帧第一时隙中发送。



说明书

蜂窝无线系统中控制信道范围的扩展方法，以及一种蜂窝无线系统

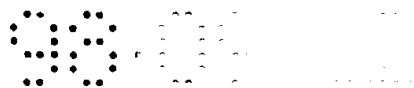
本发明涉及蜂窝无线系统中扩展控制信道范围的方法，该蜂窝无线系统的每个小区包括至少一个与其区域内的移动台通信的基站，该基站至少在一个载频上发射消息，该系统以时分方式将每个载频上待发送的信号划分成包括多个时隙的帧，基站在控制信道上向移动台发射它们自身的信息。

本发明还涉及一种蜂窝无线系统，该蜂窝无线系统的每个小区包括至少一个与其区域内的移动台通信的基站，该基站至少在一个载频上发射消息，该系统以时分方式将每个载频上待发送的信号划分成包括多个时隙的帧，基站在控制信道上向移动台发射它们自身的信息。

在蜂窝无线系统中，基站和移动台之间的用户语音和数据在业务信道上发送。基站和移动台之间还需要不同的控制消息和系统信息。该信息在控制信道上发送。例如在 GSM 系统中，BCCH 信道用于从基站向移动台发送连接建立信息。BCCH 信道还用于发送与特定小区相关的信息。BCCH 载频的第一时隙（由数字 0 指示）中发送的其它信道是例如 AGCH 和 PCH（用于发送发送呼叫建立信息），以及 SCH 和 FCCH（用于同步移动台）。

在现有 GSM 系统中，包括一个 BCCH 信号的载频（即一个 BCCH 载频）以不变的功率值不间断发送。移动台不断测量相邻基站发送的 BCCH 载频的功率值，并将测量结果报告给为该移动台提供服务的基站。系统基于该测量结果决定向另一基站越区切换的适当时刻。为了确保测量结果可以用于计算基站和该移动台之间的信号衰减，BCCH 载频必须以不变的功率值发送。

在现有 GSM 系统中，移动台测量相邻基站的 BCCH 载频的功率值的时间是受限的。移动台在帧的时隙 0 接收来自基站的信号，并在该帧的时



隙 3 向基站发送一个信号，在该帧的时隙 5 和 6 中测量相邻基站。因为可以在该帧的 0 到 7 时隙中的任一时隙进行接收，所以基站的发送和测量也可以在帧的任一时隙中进行。为此，基站的 BCCH 载频需要不间断发送。

现有 GSM 系统中 BCCH 载频必须以不变的功率值不间断发送的要求，使得无法在仅有一个无线部件的小容量基站上应用为改进连接质量和系统容量而开发的特定方法。该问题在具有多个无线部件的基站上并不如此严重，尽管它同样降低了这种基站的连接质量和系统容量。为了改进蜂窝无线系统中的连接质量和系统容量，已经开发了例如跳频、不连续发送以及发射功率调整等方法。

跳频意味着分配给某个连接的发送频率以预定时间间隔变化。跳频使得传输质量得到改进，尤其是在移动台静止或者移动非常缓慢的情况下（通常是使用手持话机进行呼叫的情况）。跳频还用于无线连接引起的干扰在多个频率上扩展的情况，它使得特定频率上的瞬时干扰保持较小值。

针对基于传统 FDMA 和 TDMA 方法的蜂窝无线系统已开发了许多新技术，旨在进一步改进蜂窝无线系统的操作。新技术之一是 SDMA（空分多址），用于改进蜂窝无线系统的容量。SDMA 技术基于方向性天线的应用，方向性天线为使用中的每个业务信道提供一个独立的从基站发向移动台的窄天线射束。因为传输功率面向窄天线射束，所以与使用全方向天线的方式相比，实际上增加了业务信道的范围。窄天线射束还减少了其它业务信道所引起的干扰。

基于定向天线射束的蜂窝无线系统的一个问题是，基站并不知道处于空闲模式的移动台位置。处于空闲模式的移动台监听相邻基站的控制信道。因为基站并不知道处于空闲模式的移动台的位置，所以应用 SDMA 的基站必须同时在所有方向上发送控制信道。因此，应用 SDMA 技术的基站业务信道的扩展必须也在控制信道上得到某种程度地补偿，从而使得 SDMA 的应用能够得到较大的收益。为了扩展控制信道的范围，已经开发出在控制信道上采用跳频的方法。当移动台以较快速度移动时，从跳频中得到的收益较小。即使是针对缓慢移动的移动台，跳频也无法提供与 SDMA 所提供的业务信道范围扩展相等的控制信道范围扩展。

因此，本发明的一个目标是扩展采用 SDMA 技术的基站的控制信道范



围，使之等于该基站的业务信道范围。

这通过前序中描述的方法来实现，该方法的特征在于，在包含控制信道的至少一个时隙中采用一种比业务信道时隙要强的信道编码。

本发明的蜂窝无线系统的特征在于，该蜂窝无线系统的基站和移动台包括下述装置：该装置在包含控制信道的至少一个时隙中采用一种比业务信道时隙要强的信道编码。

与现有技术相比，本发明的方法和蜂窝无线系统具有明显的优点。本发明的方法和蜂窝无线系统使得采用 SDMA 技术的基站的控制信道范围能够扩展到与所述基站的业务信道范围相等。这使得 SDMA 技术能够得到有效利用。

下面结合附图所示例子详细描述本发明，在附图中

图 1 说明了可以应用本发明方法的蜂窝无线系统；

图 2 说明了现有 GSM 系统中时分帧的典型结构；

图 3 说明了方向性天线的窄天线射束对范围的扩展影响；

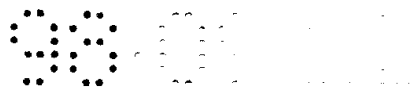
图 4 说明了本发明的方法和蜂窝无线系统的时分帧的结构；

图 5 说明了本发明的方法和蜂窝无线系统的工作原理；以及

图 6 的框图说明了本发明的方法和蜂窝无线系统的收发信机的结构。

图 1 说明了可以应用本发明方法和基站的蜂窝无线系统。在蜂窝无线系统中，每个小区具有至少一个与其区域内移动台 MS 通信的基站 BS。在蜂窝无线系统中，基站和移动台之间的用户语音和数据流量在业务信道上发送。基站和移动台之间还需要不同的控制消息和系统信息，它们在控制信道上发送。本发明的方法可以应用于采用时分多址系统 TDMA 的任何蜂窝无线系统。下面结合 GSM 系统描述本发明的方法和蜂窝无线系统，但本发明的方法和蜂窝无线系统并不局限于 GSM 系统。

图 2 示出了现有 GSM 系统的 BCCH 载频帧的典型结构。BCCH 载频帧包括 8 个时隙，从 0 到 7 编号。控制信道在帧的第一时隙（由数字 0 指示）中发送。在 GSM 系统中，BCCH 信道用于从基站向移动台发送连接建立信息。BCCH 信道用于发送与特定小区相关的信息。BCCH 载频的第一时隙中发送的其它控制信道包括 AGCH 和 PCH（用于发送发送呼叫建立信息），以及 SCH 和 FCCH（用于同步移动台）。在 BCCH 载频的第



1 到第 7 时隙中发送业务信道 TCH。

图 3 示出了与较宽天线射束的传统范围 R1 相比，方向性天线的窄天线射束较长的范围 R2。基站使用的方向性天线使得基站的范围得以扩展，即小区面积扩大，而不增加基站的发射功率。

图 4 示出了本发明的方法和蜂窝无线系统的时分帧的结构的一个例子。BCCH 载频帧包括 8 个时隙，从 0 到 7 编号。控制信道在第一和第二时隙（由数字 0 和 1 指示）中使用。在 GSM 系统中，BCCH 信道用于从基站向移动台发送连接建立信息。BCCH 信道用于发送与特定小区相关的信息。在 BCCH 载频的第 2 到第 7 时隙中发送业务信道 TCH。这样在该例子中，帧的两个时隙用于发送控制信道。但是系统允许在需要时使用一个或多个时隙发送控制信道。

图 5 说明了本发明的方法和蜂窝无线系统的工作原理。图 5 中示出的例子包括一个小区的基站 BS（该 BS 采用 SDMA 技术）以及该小区区域内的多个移动台 MS。基站具有到 3 个移动台的业务信道连接，它们由窄天线射束 B1 到 B3 提供。图 5 示出了基站的控制信道范围 R1 和 R2。R1 代表的基站控制信道范围是由系统的传统控制信道编码提供的，它没有达到业务信道的范围。R2 的基站控制信道范围则是由小区的最强信道编码提供的，它使得控制信道的范围能够达到业务信道的范围。

信道编码旨在改进扰乱环境中的连接质量。扰乱例如是由噪声、干扰、信号的多径传播以及多普勒偏移所引起的。信道编码是用于保护话音编码所产生的信号免受数据传输差错破坏的一种操作。与原始数据相比，信道编码增加了需要传送的比特数，从而降低了数据传输速率。采用信道编码方案的一个例子是卷积编码。

应用 SDMA 技术的基站 BS 的一个问题在于，同时所有方向上发送的控制信道范围 R1 比业务信道的窄方向性天线射束 B1 到 B3 所能达到的范围窄。在本发明的方法和蜂窝无线系统中，假定在业务信道和控制信道上都使用了跳频，尽管本发明的方法或蜂窝无线系统并不要求这一点。因为即使跳频的使用也无法使控制信道的范围足以达到与业务信道范围相等的距离，所以在控制信道而不是业务信道上使用一种较强的信道编码以扩展其范围。

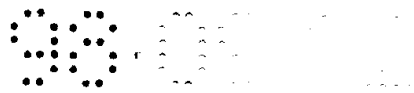
在图 4 和 5 所示的例子中，帧的头两个时隙用于发送控制信道。在第一时间隙的控制信道中采用小区的最强信道编码，它提供了最长范围 R2。在第二时隙的控制信道中可以根据需要采用与第一时间隙的控制信道相同强度或者较弱的信道编码。

为了能够解码控制信道的信道编码，移动台需要事先知道编码方案和编码强度。在本发明的方法和小区无线系统中，基站在 SCH 信道上向移动台发送第一时间隙中控制信道编码方案和编码强度信息，SCH 信道是基站发向移动台用于同步的信道，它在其它控制信道之前在第一时间隙中发送。在本发明方法和蜂窝无线系统中，需要在第一时间隙中发送的同步脉冲串采用一种非常强的信道编码。在移动台从 SCH 信道接收到第一时间隙中控制信道编码方案和编码强度信息之后，移动台能够在解码第一时间隙中发送的控制信道的编码。第一时间隙中控制信道则包括第二时隙中控制信道编码方案和编码强度信息。

在移动台接收控制信道时，它们同时测量到基站的连接质量。如果测量表明控制信道的可听性不够良好，该移动台向基站请求允许开始监听包含控制信道且通过较弱编码方式编码的时隙。时隙的改变也可以由基站发起。

图 5 通过例子说明了采用 SDMA 技术的一个 GSM 基站 BS。基站采用一种载频，在所有控制和业务信道上使用跳频。帧的头两个时隙以图 4 所示方式分配给控制信道。在包含控制信道的第一时隙中采用了 1/4 速率卷积编码，在包含控制信道的第二时隙中采用了 1/2 速率卷积编码，因为采用了较强的编码，所以第一时间隙中控制信道范围实际上长于第二时隙中控制信道的范围，尽管第一时间隙中数据传输速率仅为第二时隙数据传输速率的一半。

在移动台 MS 与小区基站 BS 同步时，MS 从 SCH 信道接收第一时间隙中控制信道的 1/4 速率卷积编码信息，SCH 信道在包含控制信道的帧第一时间隙中发送。根据该信息，移动台能够接收第一时间隙中的控制信道，例如 BCCH 和 CCCH 信道。第一时间隙中的 BCCH 信道则具有包含控制信道的第二时隙中控制信道的信道编码信息，在本例中是 1/2 速率卷积编码。如果移动台在第一时间隙中测得的连接质量不够良好，移动台向基站请求允许开



始使用通过较弱编码方式编码的另一时隙。位置与基站 BS 相距较远且位于 R1 和 R2 范围之间区域的移动台 MS 在第一信道中采用通过较强编码方式编码的控制信道。位于范围 R1 区域内移动台 MS 则使用第二时隙中通过较弱编码方式编码的控制信道。这样，本发明的方法和蜂窝无线系统通过较强信道编码扩展了控制信道范围。因为较强信道编码仅在需要时采用，所以损失的数据传输容量最小。

现在让我们研究本发明蜂窝无线系统的收发信机结构。图 6 的框图通过例子说明了本发明蜂窝无线系统的收发信机结构的必要部件。

收发信机 101 包括接收侧 A 和发送侧 B。接收侧 A 包括天线 11，它用于向射频部件 12 传送接收到的信号，在射频部件 12 中信号被转换成中频或者基带频率，并且将信号转换成数字形式。信号从射频部件传送到解调装置 13，解调装置 13 对信号进行解调和检测。信号从解调装置进一步传送到解码装置 14，在解码装置 14 中解码信道编码和语音编码。

发送侧 B 相应包括编码装置 15，用于实现信道编码和话音编码，信号通过编码装置 15 传送到调制装置 16，并进一步传送到射频部件 17，射频部件 17 通过天线 18 将信号转换并放大到射频。此外，收发信机包括控制装置 19，接收侧 A 和发送侧 B 的控制装置 19 是相同的。按照本发明的收发信机自然还包括其它元件，例如滤波器，它对本领域技术人员而言是显然的。但是为了简明起见，这些元件未在图中示出。

本发明的蜂窝无线系统的基站和移动台包括装置 14、15 和 19，在包含控制信道的至少一个时隙中使用比业务信道时隙强的信道编码。

尽管以上结合附图所示例子描述了本发明，但显然本发明并不局限与该例，在后附权利要求书所公开的创新思想范围内可以通过许多方式加以变化。

说明书附图

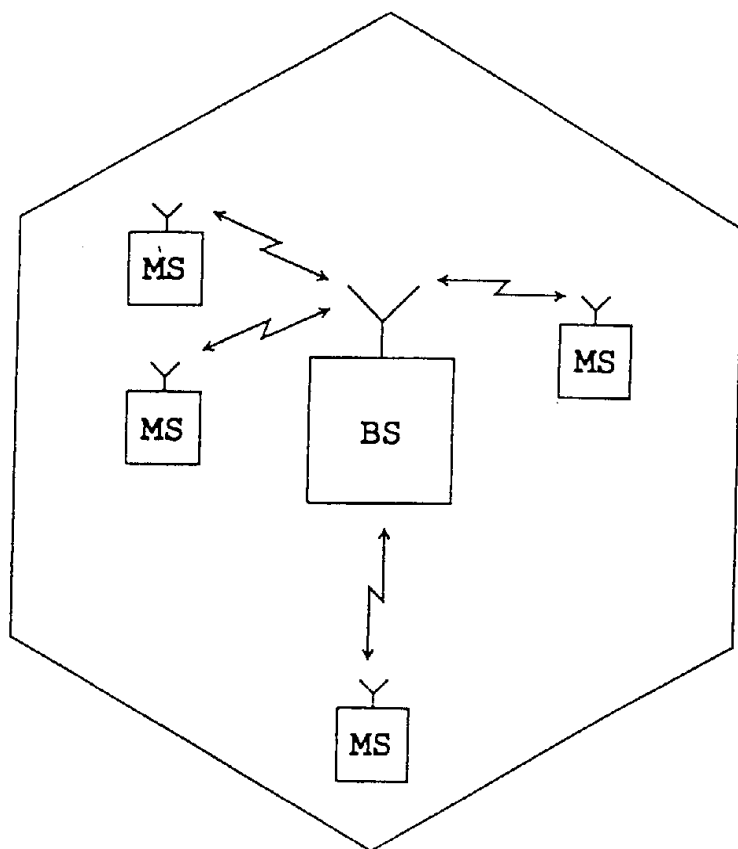


图 1

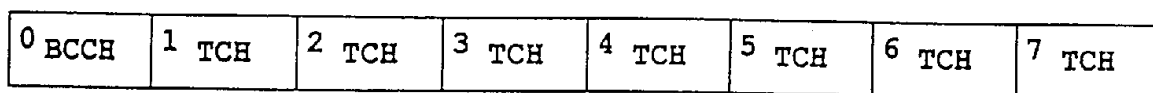


图 2

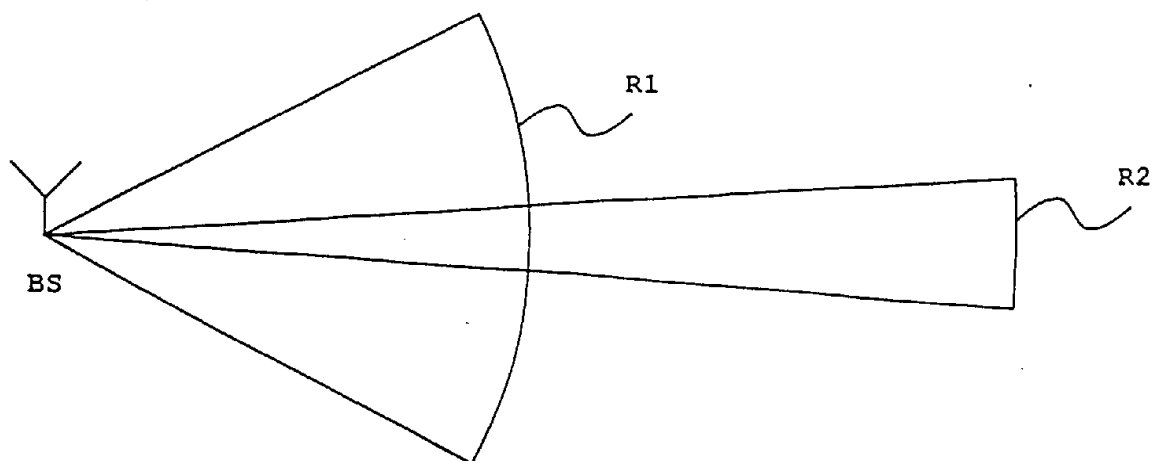


图 3

0 BCCH	1 BCCH	2 TCH	3 TCH	4 TCH	5 TCH	6 TCH	7 TCH
--------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

图 4

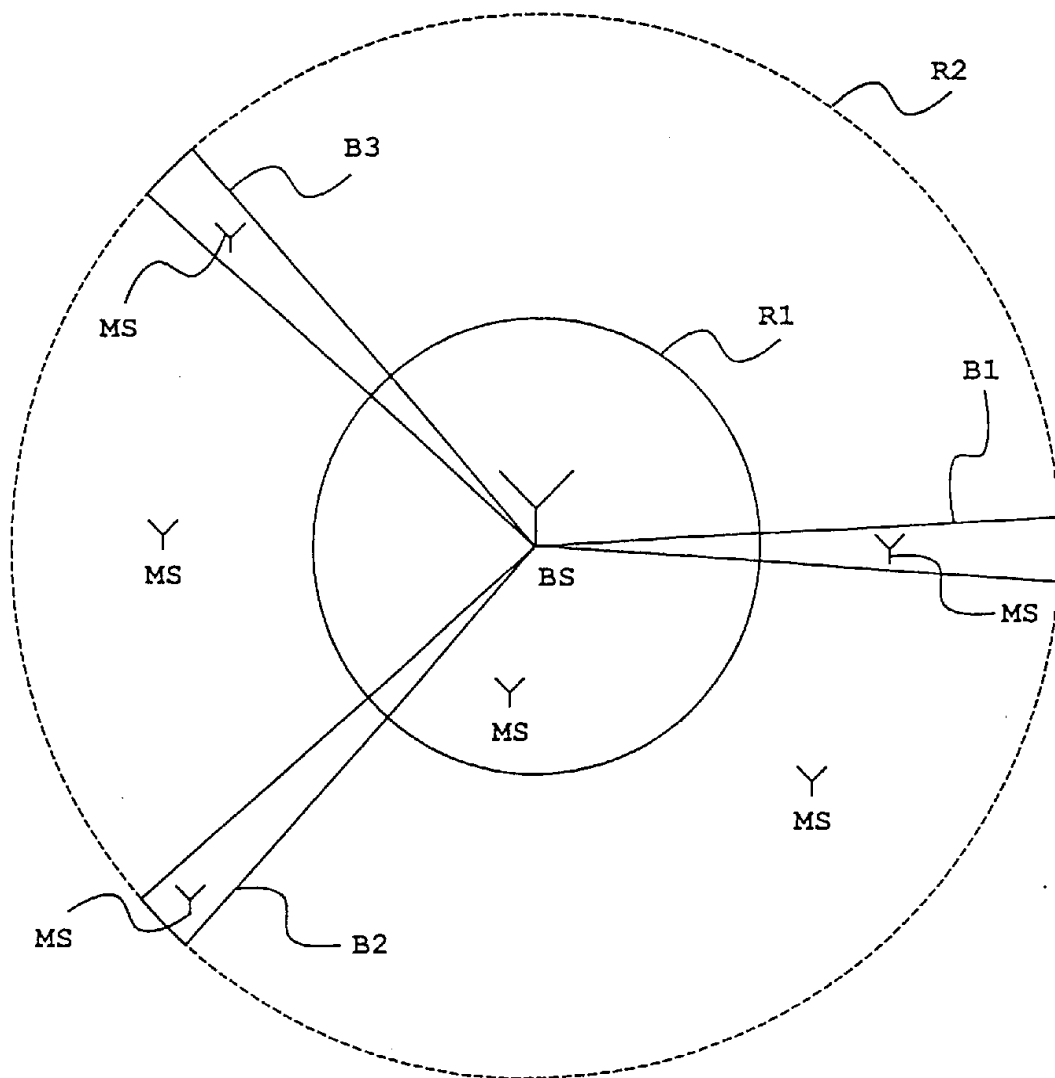


图 5

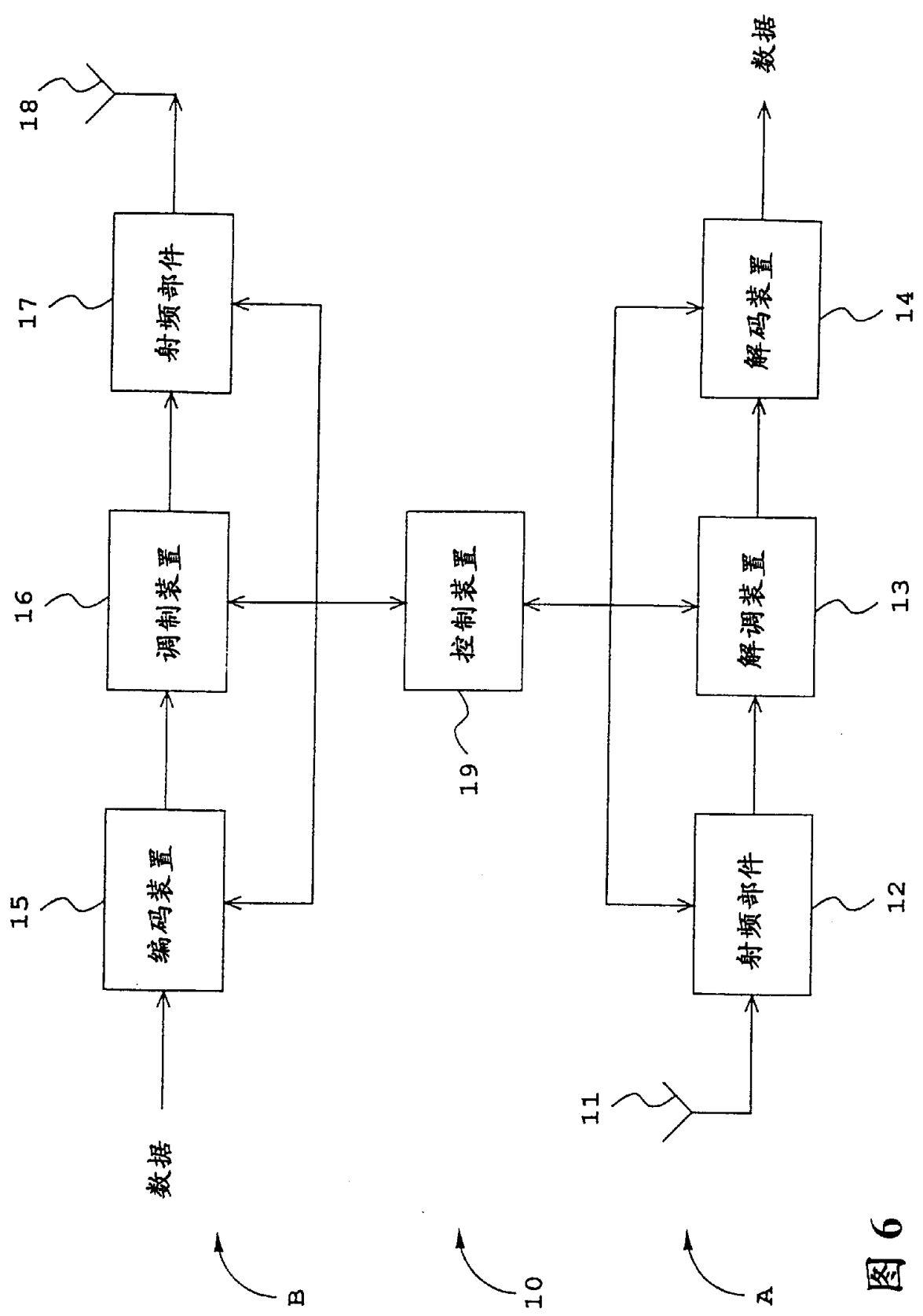


图 6