

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02805727.9

H04W 24/00 (2009.01)

H04W 52/00 (2009.01)

H04W 72/04 (2009.01)

H04W 74/04 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

[45] 授权公告日 2009年8月5日

[11] 授权公告号 CN 100525527C

[22] 申请日 2002.8.26 [21] 申请号 02805727.9

[30] 优先权

[32] 2001.8.31 [33] JP [31] 263514/2001

[32] 2001.9.18 [33] JP [31] 283380/2001

[32] 2001.9.19 [33] JP [31] 284401/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/008590 2002.8.26

[87] 国际公布 WO2003/021994 日 2003.3.13

[85] 进入国家阶段日期 2003.8.29

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 伊藤忠芳 土居义晴

[56] 参考文献

CN1241887A 2000.1.19

US6240298B 2001.5.29

审查员 刘欣科

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 马铁良 王忠忠

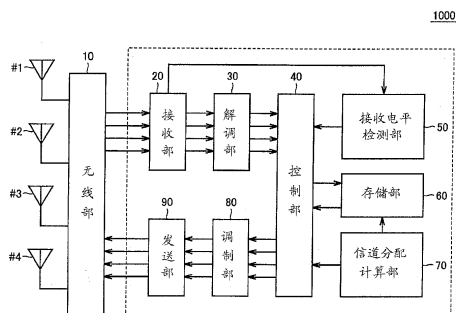
权利要求书4页 说明书20页 附图14页

[54] 发明名称

无线基地装置、通信信道分配方法及分配程序

[57] 摘要

在自适应天线阵基站(1000)中收发的信号被分割为多个帧,各帧包含用于控制信道的控制用时隙和用于通话的多个通信用时隙。自适应天线阵基站(1000)具备接收电平检测部(50),其用于监视来自外围基站的控制用时隙的信号电平;信道分配计算部(70),其在从终端装置有了链接信道请求的场合下,根据接收电平检测部(50)的检测结果,为信息通信而对控制用时隙进行分配。



1. 一种移动体通信系统中的无线基地装置(1000)，其中，
在上述移动体通信系统中收发的信号被分割为多个帧，各帧包含用于传送至少1个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，

上述无线基地装置具备：

接收电平检测单元(50)，其用于监视来自外围基站的控制用时隙的信号电平；

信道分配计算部(70)，其在从终端装置有了连接请求的场合下，在上述无线基地装置的通信用时隙没有空置的场合下，根据上述接收电平检测单元的检测结果，为上述信息通信而分配上述控制用时隙。

2. 权利要求1中记载的无线基地装置，其中，

上述信道分配计算部在上述无线基地装置的通信用时隙中没有空置的场合下，根据由上述接收电平检测单元的检测结果，外围的其它基站中可接收上述控制用时隙信号的基站个数为规定数以上的事实，为上述信息通信而分配上述控制用时隙。

3. 权利要求1中记载的无线基地装置，其中，

上述信道分配计算部在上述无线基地装置的通信用时隙中没有空置的场合下，根据由上述接收电平检测单元的检测结果，来自外围的其它基站的上述控制用时隙的信号电平为规定值以上的事实，为上述信息通信而分配上述控制用时隙。

4. 权利要求1中记载的无线基地装置，其中，

上述接收电平检测单元(50)用于监视来自外围基站的控制用时隙的接收定时；

上述无线基地装置具备：

存储单元(60)，其在从上述终端装置有了连接请求的场合下，寄存上述接收电平检测单元的检测结果；

控制单元(40)，其在为上述信息通信而分配了上述控制用时隙后，根据在上述帧内产生了空时隙的事实，基于在上述存储单元中寄存的上述检测结果，再次开始上述控制信号的发送。

5. 权利要求4中记载的无线基地装置，其中，

上述控制单元在上述空时隙是上述控制用时隙的场合下，基于在

上述存储单元中寄存的上述检测结果，在与上述外围基站之间取上述控制用时隙的信号发送定时的同步，再次开始上述控制信号的发送。

6. 权利要求4中记载的无线基地装置，其中，

上述控制单元在上述空时隙不是上述控制用时隙的场合下，

i) 将在上述控制用时隙进行上述信息通信的终端重新分配到上述空时隙，

ii) 基于在上述存储单元中寄存的上述检测结果，在与上述外围基站之间取上述控制用时隙的信号发送定时的同步，再次开始上述控制信号的发送。

7. 一种无线基地装置中的通信信道分配方法，作为移动体通信系统中的该无线基地装置(1000)，在上述移动体通信系统中收发信号被分割为多个帧，各帧包含用于传送至少1个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，其具备：

监视来自外围基站的控制用时隙的信号电平的步骤；

在从终端装置有了连接请求的场合下，在上述无线基地装置的通信用时隙没有空置的场合下，根据上述接收电平检测单元的检测结果，为上述信息通信而分配上述控制用时隙的步骤。

8. 权利要求7中记载的通信信道分配方法，其中，

上述分配步骤包含：

探索上述无线基地装置的通信用时隙的空置的步骤；

在上述无线基地装置的通信用时隙中没有空置的场合下，根据外围的其它基站中可接收上述控制用时隙信号的基站个数为规定数以上的事实，为上述信息通信而分配上述控制用时隙的步骤。

9. 权利要求7中记载的通信信道分配方法，其中，

上述分配步骤包含：

探索上述无线基地装置的通信用时隙的空置的步骤；

在上述无线基地装置的通信用时隙中没有空置的场合下，根据来自外围的其它基站的上述控制用时隙的信号电平为规定值以上的事实，为上述信息通信而分配上述控制用时隙的步骤。

10. 权利要求4中记载的通信信道分配方法，其中还具备：

监视来自外围基站的控制用时隙的接收定时的步骤；

在从上述终端装置有了连接请求的场合下，存储来自上述外围基

站的控制用时隙的信号电平及上述接收定时的步骤;

在为上述信息通信而分配了上述控制用时隙后,根据在上述帧内产生了空时隙的事实,基于所存储的来自上述外围基站的控制用时隙的信号电平及上述接收定时,再次开始上述控制信号的发送的步骤。

11. 权利要求 10 中记载的通信信道分配方法,其中,

上述再次开始步骤包含在上述空时隙是上述控制用时隙的场合下,基于所存储的来自上述外围基站的控制用时隙的信号电平及上述接收定时,在与上述外围基站之间取上述控制用时隙的信号发送定时的同步,再次开始上述控制信号的发送的步骤。

12. 权利要求 10 中记载的通信信道分配方法,其中,

上述再次开始步骤包含:

在上述空时隙不是上述控制用时隙的场合下,将在上述控制用时隙进行着上述信息通信的终端重新分配到上述空时隙的步骤;

基于在上述存储单元中寄存的上述检测结果,在与上述外围基站之间取上述控制用时隙的信号发送定时的同步,再次开始上述控制信号的发送的步骤。

13. 一种移动体通信系统中的无线基地装置(2000),其中,

在上述移动体通信系统中收发的信号被分割为多个帧,各帧包含用于传送控制信号的至少 1 个控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙,

上述无线基地装置具备:

多个天线(#1~#4);

接收定向性控制单元(140),用于基于来自上述多个天线的信号,通过自适应天线阵处理来分离来自所希望的终端装置的信号;

控制单元(170),在从可收容于上述通信用时隙内的个数以上的终端装置有了连接请求的场合下,在上述无线基地装置的通信用时隙没有空置的场合下,根据来自上述外围的基站的上述控制用时隙的信号电平,为上述信息通信而分配上述控制用时隙,

上述接收定向性控制单元在为上述信息通信而分配上述控制用时隙的场合下,由上述多个天线中规定数量的天线来控制接收定向性,通过余下的天线来进行上述控制信号的接收。

14. 权利要求 13 中记载的无线基地装置,其中,

上述无线装置还具备:

发送定向性控制单元(190),用于由自适应天线阵处理来生成具有向所希望终端装置的定向性的发送信号,

上述发送定向性控制单元在为上述信息通信而分配上述控制用时隙的场合下,由上述多个天线中规定数量的天线来控制发送定向性,通过余下的天线来进行上述控制信号的发送。

15. 一种无线基地装置中的通信信道分配方法,作为在移动体通信系统中,基于来自多个天线(#1~#4)的信号,由自适应天线阵处理来在与所希望终端装置之间收发具有定向性的信号的该无线基地装置(2000),在上述移动体通信系统中收发的信号被分割为多个帧,各帧包含用于传送至少1个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙,所述方法具备:

在从终端装置有了连接请求的场合下,在上述无线基站装置的控制用时隙没有空置的场合下,根据来自上述外围基站的上述控制用时隙的信号电平,为上述信息通信而分配上述控制用时隙的步骤;

在为上述信息通信而分配上述控制用时隙的场合下,由上述多个天线中规定数量的天线来控制收发定向性,通过余下的天线来进行上述控制信号的接收的步骤。

无线基地装置、通信信道分配方法及分配程序

技术领域

本发明涉及移动通信系统中的无线基地装置、通信信道分配的控制方法及控制程序。

背景技术

近年来，在急速发展着的移动体通信系统（比如，Personal Handyphone System：以下称 PHS）中，为达到良好的通信质量，一种利用由多根天线组成的阵列天线，进行所谓自适应天线阵处理，由此可进行具有定向性的收发的基站已实现实用化。

此外，如果采用这种基于阵列天线的自适应天线阵处理，为提高电波的频率利用效率，也可以利用一种被称为可通过对同一频率的同一时隙进行空间分割来使多个用户的无线终端装置（终端）与无线基站（基站）空分多路接入的 PDMA（Path Division Multiple Access）方式或 SDMA（Space Division Multiple Access）方式的通信方式。

根据这种自适应天线阵技术，来自各用户终端天线的上行信号由基站的阵列天线接收，通过自适应天线阵处理，被伴随接收定向性分离抽出。另一方面，从基站至该终端的下行信号伴随针对终端天线的发送定向性被从阵列天线发送。

这种自适应天线阵处理是一种周知的技术，比如在文献 1：菊间信良著的「基于阵列天线的适应信号处理」（科学技术出版）第 35 页～第 49 页的「第 3 章 MMSE 自适应天线阵」中有详细说明，因而在这里省略对其动作原理的说明。

此外在以下的说明中，将采用这种自适应天线阵处理，进行针对终端的下行的发送定向性控制的基站称为「自适应天线阵基站」。

不过，作为上述的 PHS 通信方式，采用以分别由用于收发的 4 个时隙（1 个时隙：625 μ s）组成的 1 个帧（5ms）作为基本单位的 TDMA 方式。该帧的结构在 SDMA 方式中也同样。这种 PHS 通信方式被作为比如「第 2 代无线通话系统」实现了标准化。

图 13 是用于说明在终端与 PHS 基站之间被收发的信号的结构的概念图。

1 帧信号被分割为 8 个时隙，前半部的 4 个时隙比如用于接收，后半部的 4 个时隙比如用于发送。各时隙由 120 个码元构成。

在 PHS 系统中，以具有这种构成的规定数量的帧，比如 20 个帧单位来构成 1 个周期。即，在 PHS 系统中，1 个基站按照规定次数，比如 20 帧 1 次的比例，在与服务区内的终端之间进行使用了控制信道的通信，终端对在该终端的位置能否进行通话的信息等予以获取。

在图 13 所示的帧结构中，在比如 20 帧的周期的最初 1 帧中，将 1 个接收用及 1 个发送用的时隙作为 1 组分配到控制信道，余下的 3 组时隙分别被分配到针对 3 个用户的通话信道。

在余下的 19 个帧中，与控制信道对应的 1 组时隙空置，其余的 3 组时隙接着被分配到针对 3 个用户的通话信道。

在 PHS 系统中，在同步确立的控制顺序过程中，首先，在进行了基于控制信道的链接信道确立之后，进行干涉波（U 波：Undesired wave）测定处理，接着在由所分配的信道进行了通话条件设定处理后，通话开始。对该过程，在作为 PHS 规格的第 2 代无线通话系统标准规格 RCR STD-28（发行者：（社团法人）电波产业界）中有详细披露。

图 14 是表示这种 PHS 通话序列流程的附图。以下参照图 14，对其进行简单的说明。

首先从 PHS 终端利用 C 信道（控制信道：CCH）对基站发送链接信道确立请求信号（LCH 确立请求信号）。PHS 基站检测出空置信道（空置通话信道：空置 T 信道）（载波检测），利用 C 信道来将指定空置 T 信道的链接信道分配信号（LCH 分配信号）发送到 PHS 终端侧。

在 PHS 终端侧，基于从 PHS 基站接收的链接信道信息，测定在所指定的 T 信道中是否接收了超过某一定功率的干涉波信号（U 波测定），在未检测出超过一定功率的干涉波信号的情况下，即，在其它 PHS 基站未使用该指定的 T 信道的情况下，利用指定的 T 信道将同步突发信号发送到基站，并从基站将同步突发信号返回到终端侧，结束同步确立。

另一方面，在所指定的 T 信道中检测出了超过某一定功率的干涉波信号的情况下，即在正由其它 PHS 基站使用的情况下，PHS 终端再次从链接信道确立请求信号来重复控制顺序。

这样，在 PHS 系统中，利用干涉波较小，具有良好的通信特性的

信道，在终端与基站之间进行通信信道的连接。

不过，如上所述，如果将控制信道 CCH 只在比如 20 帧周期中的 1 帧中用于通信，而在余下的 19 帧中空置，则存在着电波的使用效率下降，尤其在通信量多的状态下其效率恶化的问题点。

另一方面，虽然并非不可能利用上述余下的 19 帧的控制信道用的时隙来进行通话，但在该场合下，由于按照每 20 帧为 1 帧的比例来进行使用了控制信道的原定通信，因而被分配到该帧的通话信道的通信数据将按每 20 帧 1 次的比例（每 100ms 1 次的比例）中断。这存在着产生噪声，通话质量劣化的问题。

因此，本发明的目的在于提供一种在多个终端与基站连接的移动体通信系统中，可提高电波使用效率的无线基地装置、通信信道分配的控制方法及控制程序。

发明内容

本发明的 1 个方面是一种移动体通信系统中的无线基地装置，其中，在移动体通信系统中收发的信号被分割为多个帧，各帧包含用于至少传送 1 个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，无线基地装置具备：接收电平检测单元，其用于监视来自外围基站的控制用时隙的信号电平；信道分配单元，其在从终端装置有了连接请求的场合下，根据接收电平检测单元的检测结果，为信息通信而分配控制用时隙。

最好，信道分配单元在无线基站的通信用时隙中没有空置的场合下，根据由接收电平检测单元的检测结果，外围的其它基站中可接收控制用时隙信号的基站个数超过规定数的事实，为信息通信而分配控制用时隙。

最好，信道分配单元在无线基站的通信用时隙中没有空置的场合下，根据由接收电平检测单元的检测结果，来自外围的其它基站的控制用时隙的信号电平超过规定值的事实，为信息通信而分配控制用时隙。

本发明的其它方面是一种无线基地装置中的通信信道分配方法，作为移动体通信系统中的该无线基地装置，在移动体通信系统中收发的信号被分割为多个帧，各帧包含用于至少传送 1 个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，其具备：监视来自外围基

站的控制用时隙的信号电平的步骤；在从终端装置有了连接请求的场合下，根据接收电平检测单元的检测结果，为信息通信而分配控制用时隙的步骤。

最好，分配步骤包含：探索无线基站的通信用时隙的空置的步骤；在无线基站的通信用时隙中没有空置的场合下，根据外围的其它基站中可接收控制用时隙信号的基站个数超过规定数的事实，为信息通信而分配控制用时隙的步骤。

最好，分配步骤包含：探索无线基站的通信用时隙的空置的步骤；在无线基站的通信用时隙中没有空置的场合下，根据来自外围的其它基站的控制用时隙的信号电平超过规定值的事实，为信息通信而分配控制用时隙的步骤。

本发明的其它方面是一种无线基地装置中的通信信道分配程序，作为移动体通信系统中的该无线基地装置，在移动体通信系统中收发信号被分割为多个帧，各帧包含用于至少传送1个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，其使计算机执行：监视来自外围基站的控制用时隙的信号电平的步骤；在从终端装置有了连接请求的场合下，根据接收电平检测单元的检测结果，为信息通信而分配控制用时隙的步骤。

最好，分配步骤包含：探索无线基站的通信用时隙的空置的步骤；在无线基站的通信用时隙中没有空置的场合下，根据外围的其它基站中可接收控制用时隙信号的基站个数超过规定数的事实，为信息通信而分配控制用时隙的步骤。

最好，分配步骤包含：探索无线基站的通信用时隙的空置的步骤；在无线基站的通信用时隙中没有空置的场合下，根据来自外围其它基站的控制用时隙的信号电平超过规定值的事实，为信息通信而分配控制用时隙的步骤。

本发明的其它方面是一种移动体通信系统中的无线基地装置，其中，在移动体通信系统中收发信号被分割为多个帧，各帧包含用于传送控制信号的至少1个控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，无线基地装置具备：接收电平检测单元，其用于监视来自外围基站的控制用时隙的信号电平及接收定时；信道分配单元，其在从终端装置有了连接请求的场合下，根据接收电平检测单元的检测结果，为

信息通信而分配控制用时隙；存储单元，其在从终端装置有了连接请求的场合下，寄存接收电平检测单元的检测结果；控制单元，其在为信息通信而分配了控制用时隙后，根据在帧内产生了空时隙的事实，基于在存储单元中寄存的检测结果，再次开始控制信号的发送。

最好，控制单元在空时隙是控制用时隙的场合下，基于在存储单元中寄存的检测结果，在与外围基站之间取控制用时隙的信号发送定时的同步，再次开始控制信号的发送。

最好，控制单元在空时隙不是控制用时隙的场合下，i) 将在控制用时隙进行信息通信的终端重新分配到空时隙，ii) 基于在存储单元中寄存的检测结果，在与外围基站之间取控制用时隙的信号发送定时的同步，再次开始控制信号的发送。

本发明的其它方面是一种无线基地装置中的通信信道分配方法，作为移动体通信系统中的该无线基地装置，在移动体通信系统中收发信号被分割为多个帧，各帧包含用于至少传送1个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，其具备：监视来自外围基站的控制用时隙的信号电平及接收定时的步骤；在从终端装置有了连接请求的场合下，根据来自外围基站的控制用时隙的信号电平，为信息通信而分配控制用时隙的步骤；在从终端装置有了连接请求的场合下，存储来自外围基站的控制用时隙的信号电平及接收定时的步骤；在为信息通信而分配了控制用时隙后，根据在帧内产生了空时隙的事实，基于所存储的来自外围基站的控制用时隙的信号电平及接收定时，再次开始控制信号的发送的步骤。

最好，再次开始步骤包含在空时隙是控制用时隙的场合下，基于所存储的来自外围基站的控制用时隙的信号电平及接收定时，在与外围基站之间取控制用时隙的信号发送定时的同步，再次开始控制信号的发送的步骤。

最好，再次开始步骤包含：在空时隙不是控制用时隙的场合下，将在控制用时隙进行着信息通信的终端重新分配到空时隙的步骤；基于在存储单元中寄存的检测结果，在与外围基站之间取控制用时隙的信号发送定时的同步，再次开始控制信号的发送的步骤。

本发明的其它方面是一种无线基地装置中的通信信道分配程序，作为移动体通信系统中的无线基地装置，在移动体通信系统中收发的

信号被分割为多个帧，各帧包含用于至少传送 1 个控制信号的控制用时段和用于信息通信的多个通信用时段，其使计算机执行：监视来自外围基站的控制用时段信号电平及接收定时的步骤；在从终端装置有了连接请求的场合下，根据来自外围基站的控制用时段信号电平，为信息通信而分配控制用时段步骤；在从终端装置有了连接请求的场合下，存储来自外围基站的控制用时段信号电平及接收定时的步骤；在为信息通信而分配了控制用时段后，根据在帧内产生了空时段的事实，基于所存储的来自外围基站的控制用时段信号电平及接收定时，再次开始控制信号的发送的步骤。

最好，再次开始步骤包含在空时段是控制用时段场合下，基于所存储的来自外围基站的控制用时段信号电平及接收定时，在与外围基站之间取控制用时段信号发送定时的同步，再次开始控制信号的发送的步骤。

最好，再次开始步骤包含：在空时段不是控制用时段场合下，将在控制用时段进行着信息通信的终端重新分配到空时段的步骤；基于在存储单元中寄存的检测结果，在与外围基站之间取控制用时段信号发送定时的同步，再次开始控制信号的发送的步骤。

本发明的其它方面是一种移动体通信系统中的无线基地装置，其中，在移动体通信系统中收发信号被分割为多个帧，各帧包含用于传送控制信号的至少 1 个控制用时段和用于信息通信的多个通信用时段，无线基地装置具备：多个天线；接收定向性控制单元，其用于基于来自多个天线的信号，通过自适应天线阵处理来分离来自所希望的终端装置的信号；控制单元，其在从可收容于通信用时段内的个数以上的终端装置有了连接请求的场合下，为信息通信而分配控制用时段，接收定向性控制单元在为信息通信而分配控制用时段场合下，由多个天线中规定数量的天线来控制接收定向性，通过余下的天线来进行控制信号的接收。

最好，无线装置还具备：发送定向性控制单元，其用于由自适应天线阵处理来生成具有向所希望终端装置的定向性的发送信号，发送定向性控制单元在为信息通信而分配控制用时段场合下，由多个天线中规定数量的天线来控制发送定向性，通过余下的天线来进行控制信号的发送。

本发明的其它方面是一种无线基地装置中的通信信道分配方法，作为基于来自多个天线的信号，由自适应天线阵处理来在与所希望终端装置之间收发具有定向性的信号的无线基地装置，在移动体通信系统中收发的信号被分割为多个帧，各帧包含用于至少传送 1 个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，其具备：在从终端装置有了连接请求的场合下，根据来自外围基站的控制用时隙的信号电平，为信息通信而分配控制用时隙的步骤；在为信息通信而分配控制用时隙的场合下，由多个天线中规定数量的天线来控制收发定向性，通过余下的天线来进行控制信号的接收的步骤。

本发明的其它方面是一种无线基地装置中的通信信道分配程序，作为在移动体通信系统中，基于来自多个天线的信号，由自适应天线阵处理来在与所希望终端装置之间收发具有定向性的信号的无线基地装置，在移动体通信系统中收发的信号被分割为多个帧，各帧包含用于至少传送 1 个控制信号的控制用时隙和用于信息通信的多个通信用时隙，其使计算机执行：在从终端装置有了连接请求的场合下，根据来自外围基站的控制用时隙的信号电平，为信息通信而分配控制用时隙的步骤；在为信息通信而分配控制用时隙的场合下，由多个天线中规定数量的天线来控制收发定向性，通过余下的天线来进行控制信号的接收的步骤。

附图说明

图 1 是表示基于本发明实施方式 1 及 2 的自适应天线阵基站 1000 的结构的概念框图。

图 2 是用于说明基站 1000 及外围基站的电波状态的第 1 概念图。

图 3 是用于说明基站 1000 及外围基站的电波状态的第 2 概念图。

图 4 是用于说明由自适应天线阵基站 1000 的信道分配计算部 70 实行的动作的流程图。

图 5 是表示将控制信道作为通话信道来分配的处理及恢复控制信道的通信的处理的流程概念的附图。

图 6 是用于说明控制信道的发送定时的概念图。

图 7 是用于进一步详细说明再次开始图 5 中的控制信道的信号发送的处理的流程图。

图 8 是用于说明由控制部 40 及信道分配计算部 70 实行的动作的

流程图。

图 9 是表示基于本发明实施方式 3 的自适应天线阵基站 2000 的结构的概念框图。

图 10 是表示在基站 2000, 接收定向性形成部 140 中与 1 人用户对应的结构的框图。

图 11 是表示在基站 2000, 接收定向性形成部 190 中与 1 人用户对应的结构的框图。

图 12 是用于说明由自适应天线阵基站 2000 的控制部 170 实行的动作的流程图。

图 13 是用于说明在终端与 PHS 基站之间收发的信号的结构的概念图。

图 14 是表示通话序列流程的附图。

具体实施方式

[实施方式 1]

以下参照附图, 对本发明的实施方式 1 作详细说明。

图 1 是表示基于本发明实施方式的自适应天线阵基站 1000 的结构的概念框图。此外虽然在以下说明中, 本发明涉及的基站 1000 作为自适应天线阵基站来进行说明, 但本发明并非一定限定于自适应天线阵基站, 也可适用于对 1 帧内的多个时隙, 用于通话等用户的信息通信的通信信道及用于链接确立等控制的控制信道混合分配的移动体通信系统的基站。

反之, 如果是自适应天线阵基站, 也可如上所述, 适用于以可空分多路接入的 SDMA 方式通信的基站。

参照图 1, 自适应天线阵基站 1000 具备由多个天线, 比如天线 # 1 ~ # 4 组成的阵列天线。

天线 # 1 ~ # 4 分别与无线部 10 连接。

在接收时, 由天线 # 1 ~ # 4 接收到的信号通过无线部 10 被提供到接收部 20。被提供到接收部 20 的接收信号由此被实施放大、频率转换等各种模拟信号处理, 由 A/D 转换器 (未图示) 转换为数字信号。此外在接收部 20, 由控制部 40 进行控制, 通过自适应天线阵处理, 分离抽出各用户的信号。被分离抽出的各用户的接收信号被提供到解调部 30, 被实施必要的解调处理及时间分割处理, 恢复到原信号, 向公共

线路网（未图示）输出。

这里，接收电平检测部 50 接收来自接收部 20 的信号，如后所述，将天线 #1 ~ #4 的接收信号，尤其是来自其它基站的控制信道 CCH 的接收信号电力（接收电平）对控制部 40 输出。

存储部 60 如后所述，在从基站 1000 的服务区内的终端接收到链接信道（LCH）确立请求时，从控制部 40 接收并存储控制信道 CCH 的时隙号及帧的发送定时等将控制信道作为通话信道（TCH）来分配后基站 1000 使控制信道 CCH 的发送再次开始所必需的信息。

信道分配计算部 70 在从终端接收到链接信道（LCH）确立请求时，判断通话信道内是否空置以及能否将控制信道 CCH 作为通话信道来分配，并通知到控制部 40，同时将信道分配的信息寄存在存储部 60。

另一方面，在发送时，从公共线路网（未图示）提供的发送信号通过控制部 40 被提供到调制部 80，被实施必要的时间分割处理及调制处理，并提供到发送部 90。在发送部 90，对发送信号，通过自适应天线阵处理来控制下行发送定向性，由 D/A 转换器（未图示）转换为模拟信号，被实施放大、频率转换等无线发送所必需的各种模拟信号处理。

在发送时，来自发送部 90 的信号通过无线部 10 被提供到天线 #1 ~ #4，从天线 #1 ~ #4 对所希望的终端发送。

图 2 是用于说明基站 1000 及外围基站的电波状态的第 1 概念图。

在从基站 1000 的服务区内的终端接收到链接信道（LCH）确立请求时，在基站 1000，对作为存在于外围的基站，发送可接收的电平的控制信道 CCH 的信号基站数、从外围基站接收的各控制信道 CCH 的电平进行判定。

图 2 中，发送可在基站 1000 的位置接收的控制信道 CCH 信号的基站中，其电波的到达范围以实线表示。因此，在图 2 的场合下，来自 5 个外围基站中的 2 个的控制信道 CCH 的信号可在基站 1000 的位置接收。

图 3 是用于说明基站 1000 及外围基站的电波状态的第 2 概念图。

在市区等通信量大的地域，基站被更高密度地配置。

因此与图 2 的场合相比，在有的场合下如基站密度更高的图 3 所示，来自 5 个外围基站中的比如 4 个的控制信道 CCH 的信号可在基站

1000 的位置接收。

在这种场合下,即使假如在基站 1000 中,停止原来的控制信道 CCH 的通信,在比如所有 20 个帧中将控制信道 CCH 切换为通话用,在处于与基站 1000 通话状态的终端之外的终端进行新呼叫的场合下,由于在基站 1000 的服务区内,可接收到来自其它外围基站的控制信道中的控制信号,因而在服务提供方面不会产生问题。

另一方面,在基站密度较低,比如服务区的重叠度不大的场合下,即,在基站 1000 以外不存在外围基站,或者即使有也只是 1~2 个基站的场合下,在基站 1000 中,如果停止原控制信道 CCH 的通信,在所有帧内将 CCH 切换为通话用,则其它终端将相当于处于服务区范围之外,该终端在该位置上不再能接收到服务。

因此,如下所述,基站 1000 的信道分配计算部 70 在从终端接收到链接信道(LCH)确立请求时,除了通话信道中是否空置的判断,还基于发送可接收的控制信道 CCH 的信号的外围基站数或从外围基站接收的控制信道 CCH 的电平,来判断能否将基站 1000 的控制信道 CCH 作为通话信道来分配。

图 4 是用于说明为进行信道分配,由自适应天线阵基站 1000 的信道分配计算部 70 实行的动作的流程图。

这些处理也可由基站 1000 内未图示的数字信号处理器(DSP)根据图 4 所示的流程图基于软件来实行。该 DSP 将具备图 4 所示流程图各步骤的程序从未图示的存储器读出并实行。该程序也可通过公共线路从未图示的中心下载。

参照图 4,在信道分配处理开始后(步骤 S100),进行是否有链接信道(LCH)确立请求的判断(步骤 S102)。如果未接收到 LCH 确立请求,发送拒绝链接信道分配(步骤 S110)。但在接收到 LCH 确立请求的场合下,接下来,判断是否存在空置的通话时隙(步骤 S104)。

如果存在空置的通话时隙,对通话信道(TCH)发送链接信道的分配(步骤 S106),结束分配处理(步骤 S120)。

与此相对,在不存在空置的通话时隙的场合下,判断作为外围基站,发送可接收电平的控制信道 CCH 信号的基站数是否是规定数,比如 3 个基站以上(步骤 S108)。这种基站「规定数」被预先寄存在存储部 60。

在满足条件的外围基站的个数超过规定数的场合下，将处理转入步骤 S112，如果不满足规定数，将处理转入步骤 S110，发送拒绝链接信道分配。

此外此时，在并非满足可接收控制信道信号的外围基站的个数超过规定数的条件，而是满足了从外围基站接收的各控制信道 CCH 中，是否存在其电平处于较高的规定电平以上的控制信道的条件的场合下，将处理转入步骤 S112，如果不满足任何一个条件，可使处理进入步骤 S110，发送拒绝链接信道分配。这种「规定电平」也被预先寄存在存储部 60。

即，如果满足即使接收电平较低但可接收的外围基站的个数较多，或即使数量较少但存在接收电平较高的外围基站的至少任意一个条件，则即使停止原控制信道 CCH 的发送，切换为通话信道，也可判断其它终端可从任意一个外围基站接收服务。

当满足步骤 S108 的条件后，接下来，判断在当前的定时等下，能否将控制信道分配到通话信道（步骤 S112），如果不能分配，发送拒绝链接信道分配（步骤 S110）。

另一方面，如果可将控制信道分配到通话信道，停止来自基站 1000 的控制信道 CCH 的发送（步骤 S114），接下来，将切换为通话信道之前时点下的控制信道 CCH 的时隙号及帧发送定时等基站 1000 再次开始发送控制信道 CCH 所必需的信息寄存在存储部 60（步骤 S116）。

接下来，基站 1000 将对控制信道 CCH 的链接信道分配向曾发送来链接信道分配请求的终端发送（步骤 S118），结束处理（步骤 S120）。

如上所述，根据本发明实施方式 1，由于在 1 帧内混合了通话信道及控制信道的移动体通信系统中，可以降低针对正与基站通话的终端以外的终端的服务质量，增加可与该基站连接的终端数，因而可提高电波的使用效率。

[实施方式 2]

以下说明的实施方式 2 的构成方式为，除了基于实施方式 1 的控制信道 CCH 中的发送停止及通话信道的分配处理，当其后原通话信道中有空置时，可恢复到原来的信道分配方式。

由于基于本发明实施方式 2 的基站 1000 的构成基本上与图 1 所示的实施方式 1 的基站 1000 的构成相同，因而省略其图示。以下只对功

能上的不同点作以说明。

图 1 的接收电平检测部 50 如实施方式 1 中的说明所示，在检测来自外围其它基站的控制信道 CCH 的接收电平的同时，还检测其接收定时，并向控制部 40 输出。

此外存储部 60 如实施方式 1 中的说明所示，在存储基站 1000 自身进行通信的控制信道 CCH 的时隙号、帧的发送定时等信息的同时，还从控制部 40 接收并存储来自外围其它基站的控制信道 CCH 的接收电平、接收定时等有关外围基站的控制信道 CCH 的信号状况的信息。

基站 1000 在将控制信道 CCH 作为通话信道来分配后，在原通话信道中再次产生了空置的场合下，进行如下所述的恢复处理，返回到在 1 帧内，由 3 个时隙组进行通话，在 1 个时隙组中进行控制信号通信的原信道分配状态。

图 5 是表示这种将控制信道 CCH 作为通话信道来分配的处理（上述实施方式 1 的处理）及恢复控制信道的通信的处理（实施方式 2 的独自处理）的流程概念的附图。

图 5 中，纵轴表示时间，横轴表示 1 帧内的时隙，比如下行通信用的时隙的构成。

参照图 5，在时刻 t_0 ，前端的时隙 1 被分配到控制信道 CCH，余下的时隙 2 ~ 时隙 4 被分配到通话信道 TCH。

在该状态下，在时刻 t_1 ，分别使用时隙 2 ~ 时隙 4，用户 1 ~ 用户 3 进行通话。

基于来自第 4 个人的用户 4 的链接信道确立请求，如图 2 所示，在来自外围基站的控制信道信号电平等满足条件的场合下，在时刻 t_2 ，将至此用于控制信道的通信的时隙 1 分配到针对用户 4 的通话。

接下来，假设在时刻 t_3 ，在时隙 3 通话的用户 2 的通话结束，时隙 3 成为空置状态。

这样，基站 1000 在时刻 t_4 ，对利用时隙 1 进行通话的用户 4 发出信道切换指示，用户 4 利用空置的时隙 3 来开始通话。此时基站 1000 基于在将控制信道用的时隙 1 在时刻 t_2 分配到用户 4 时寄存到存储部 60 的由自身发送的控制信道的通话时隙号及控制信道的发送定时，再次利用时隙 1 来开始控制信道的通信。

图 6 是用于说明控制信道的发送定时的概念图。

如图 6 所示, 基站 1000 比如在 PHS 系统中, 按每 20 帧 (每 100msec) 为一个周期, 进行基于控制信道的通信。基站 1000 内的用户可从按该每 1 个周期发送的控制信道的信号获悉有关比如能否接收电波强度信息等服务的的信息。

如图 2 所示, 在基站 1000 的周围配置有多个基站, 从这些外围基站也发出控制信道 CCH 的信号。这样, 基站 1000 及外围基站在图 6 所示的控制信道的 1 个周期内, 相互取同步, 同时按各基站固有的定时来进行控制信道 CCH 的信号发送。

在图 6 所示的示例中, 基站 1000 在将控制信道分配到通话信道之前, 按控制信道的 1 个周期内的定时 TM_i , 来发送控制信道 CCH 的信号。

当通话信道中产生空置, 再次开始控制信道的发送时, 基站 1000 检测出外围基站中为进行上述的控制信道发送而取了同步的外围基站的发送定时 TM_1 等, 原则上, 从所检测出的发送定时找出本身以前曾发送的控制信道 CCH 的发送定时, 按所找出的以前的发送定时来再次开始控制信道的信号发送。

图 7 是用于进一步详细说明再次开始图 5 中的控制信道的信号发送的处理的流程图。

参照图 5 及图 7, 在时刻 t_3 , 在不同于以前曾使用的控制信道的时隙 (时隙 3) 中产生了空置的场合下, 从基站 1000 对通过原控制信道用的时隙 (时隙 1) 进行通话的用户 4 的终端 PS 发出通话信道 TCH 的切换指示。

在终端 PS, 利用所指定的通话时隙 3 向基站发送同步突发信号, 也从基站将同步突发信号返回到终端侧, 结束同步确立。

以后, 利用新确立的通话信道, 在用户 4 与基站 1000 之间进行通信。

在基站 1000, 基于以前发送的控制信道的信息, 再次开始控制信道的信号发送。此时, 利用针对寄存于存储部 60 的外围基站的控制信道 CCH 的信号状况 (接收电平、接收定时) 的信息以及控制信道的通话时隙号和控制信道的发送定时等数据, 来进行再次开始处理。

但作为例外, 在有的场合下接收电平检测部 50 能检测出在再次开始控制信道的信号发送时, 不再能接收来自以前曾取了同步的基站的控制信道的信号, 或者新出现了接收控制信道信号的外围基站的场合

等外围基站的状态相对以前发生了变化的状态。在该场合下,基站 1000 基于存储于存储部 60 的外围基站的控制信道 CCH 的信号状况(接收电平、接收定时),在与外围基站之间再次进行相互取同步的处理,然后在控制信道的 1 个周期内,按基站 1000 的固有定时,再次开始控制信道 CCH 的信号发送。

图 8 是用于说明为进行将控制信道分配到通话信道的处理及控制信道信号的再次发送处理,由自适应天线阵基站 1000 的控制部 40 及信道分配计算部 70 实行的动作的流程图。

此外这些处理也可由基站 1000 内未图示的数字信号处理器(DSP)根据图 8 所示的流程图基于软件来实行。该 DSP 将具备图 8 所示流程图各步骤的程序从未图示的存储器读出并实行。该程序也可通过公共线路从未图示的中心下载。

首先,作为前提,在 3 个通话信道用的时隙的任意一个中有空置的场合下,如果有链接信道(LCH)确立请求,基站 1000 的信道分配计算部 70 将该空置时隙分配到新用户。

另一方面,参照图 8,在 3 个通话信道均处于使用状态,处理开始后(步骤 S200),首先,进行是否有链接信道确立请求的判断(步骤 S202)。如果未接收到 LCH 确立请求,发送拒绝链接信道分配(步骤 S218),但在接收到 LCH 确立请求的场合下,接下来,判断能否将控制信道用的通话时隙作为通话时隙来使用(步骤 S204)。由于该判断方法已参照图 4(步骤 S108、112)并与实施方式 1 相关联作了说明,因而这里不再重复。

如果在当前的定时等,不能将控制信道分配到通话信道,则信道分配计算部 70 发送拒绝链接信道分配(步骤 S218)。

另一方面,如果可以将控制信道分配到通话信道,停止来自基站 1000 的控制信道 CCH 的发送,将切换为通话信道之前时点下的控制信道 CCH 的时隙号及帧发送定时等基站 1000 再次开始控制信道 CCH 的发送所必需的信息寄存到存储部 60。接下来,基站 1000 将对控制信道 CCH 的链接信道分配向曾发送来链接信道分配请求的终端发送,将控制信道的时隙分配到通话时隙(步骤 S206)。

以后,控制部 40 及信道分配计算部 70 监视是否发生了空时隙,同时处于待机状态(步骤 S208)。

当发生了空时隙后（步骤 S208），判断空时隙是否是用于以前控制信道信号发送的时隙（步骤 S210）。

在空时隙是以前控制信道信号用的场合下，基于以前发送的控制信道的信息，与外围基站建立同步，再次开始控制信道的信号发送（步骤 S212），结束处理（步骤 S216）。

另一方面，在空时隙不是以前控制信道信号用的场合下，控制部 40 及信道分配计算部 70 首先如图 7 的说明所示，对通过原控制信道用的时隙来进行通话的用户终端 PS 进行向空置时隙的通话信道 TCH 的切换。接下来，基站 1000 基于以前发送的控制信道的信息，与外围基站建立同步，再次开始控制信道的信号发送（步骤 S114），结束处理（步骤 S116）。

如上所述，根据本发明实施方式 2，由于在 1 帧内混合了通话信道及控制信道的移动体通信系统中，可以不降低针对正与基站通话的终端以外的终端的服务质量，增加可与该基站连接的终端数，因而可提高电波的使用效率。这样，通过在通话终端数减少时恢复到本来的信道分配状态，可以提高该基站的服务性。

[实施方式 3]

图 9 是表示基于本发明实施方式的自适应天线阵基站 2000 的结构的概念框图。在以下说明中，本发明涉及的自适应天线阵基站 2000 如上所述，在天线根数及空分多路的多路程度的条件处于许可范围的情况下，也可适用于可通过空分多路接入来通信的 SDMA 方式。

参照图 9，自适应天线阵基站 2000 具备由多个天线，比如天线 #1 ~ #4 组成的阵列天线。此外根据需要，该天线的根数可以是更多的根数，或者也可以是更少的根数。

天线 #1 ~ #4 分别与无线部 100 连接。

在接收时，由天线 #1 ~ #4 接收到的信号通过无线部 100 被提供到正交检波部 110。在正交检波部 110，接收信号被分离为同相检波轴信号、正交检波轴信号，同时由 A/D 转换器（未图示）转换为数字信号。此外同相检波轴信号及正交检波轴信号还被提供到同步处理部 120，在进行了同步处理后，被提供到切换部 130。

切换部 130 如后所述，在未将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下，将来自 4 个天线 #1 ~ #4 的信号提供到接收定向性形成

部 140, 现此相对, 在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下, 至少对于作为原控制信道的时隙的时隙, 将来自 4 个天线 #1 ~ #4 中的比如天线 #1 的信号提供到接收处理部 150, 将天线 #2 ~ #4 的信号提供到接收定向性形成部 140。

在接收定向性形成部 140, 通过控制部 170 的控制, 由自适应天线阵处理, 分离抽出各用户的信号。另一方面, 在来自天线 #1 的信号被提供到接收处理部 150 的场合下, 在控制信号解调处理前对该信号进行必要的处理。

来自接收处理部 150 的信号及由接收定向性形成部 140 分离抽出的各用户的接收信号被提供到解调部 160, 被实施必要的解调处理及时间分割处理, 恢复到原信号, 对公共线路网 (未图示) 输出。

控制部 170 在从终端接收到链接信道 (LCH) 确立请求时, 判断通话信道内是否空置以及能否将控制信道 CCH 作为通话信道来分配。

另一方面, 在发送时, 从公共线路网 (未图示) 提供的发送信号通过控制部 170 被提供到调制部 180, 被实施必要的时间分割处理及调制处理。来自调制部 180 的信号被提供到发送定向性形成部 190 及发送处理部 200。

在发送定向性形成部 200, 对发送信号, 通过自适应天线阵处理来控制下行发送定向性。此时, 在未将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下, 对发往 4 个天线 #1 ~ #4 的信号生成发送定向性, 与此相对, 在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下, 至少对于作为原控制信道的时隙的时隙, 对 4 个天线 #1 ~ #4 中的天线 #2 ~ #4 的信号生成发送定向性。此时, 发送定向性形成部 200 如后所述, 基于来自接收定向性形成部 140 的权向量, 进行这种发送定向性的生成处理。

另一方面, 发送处理部 200 在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下, 对发往控制信道 CCH 的控制信号, 在正交调制前进行必要的处理。

切换部 210 在未将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下, 将来自发送定向性形成部 190 的信号提供到正交调制部 210, 对来自发送定向性形成部 190 的信号进行了调制的信号被提供到 4 个天线 #1 ~ #4。与此相对, 在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场

合下，切换部 210 将来自发送定向性形成部 190 的信号及来自发送处理部 200 的信号提供到正交调制部 210，对来自发送处理部 200 的信号调制后的信号被提供到 4 个天线 #1 ~ #4 中的天线 #1，对来自发送定向性形成部 190 的信号调制后的信号被提供到天线 #2 ~ #4。

因此，在未将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下，利用 4 个天线 #1 ~ #4 来控制收发的定向性，与此相对，在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下，利用 4 个天线 #1 ~ #4 中的天线 #2 ~ #4 来控制收发的定向性。

此时，通过没有定向性的电波，在基站 2000 与服务区内的终端之间对控制信道 CCH 的信号进行收发。因此，即使在基站 2000 中，将控制信道 CCH 切换为通话用，由于基站 2000 的服务区内的终端可接收控制信号，因而即使在处于与基站 2000 通话状态的终端以外的终端进行新呼叫的场合下，在服务提供上也没有问题。

图 10 是表示图 9 所示的在基站 2000，接收定向性形成部 140 中与 1 人用户对应的结构的框图。

首先，对在未将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下，利用 4 个天线 #1 ~ #4 来控制接收的定向性时的动作作以说明。

在图 10 所示的示例中，基于来自 4 个天线 #1 ~ #4 的信号，从包含来自 2 人用户终端 PS1 与终端 PS2 的信号的输入信号抽出来自所希望的用户终端 PS1 的信号。因此，来自终端 PS2 的信号作为干涉波起作用。

来自 4 个天线 #1 ~ #4 的信号 $RX_1 \sim RX_4$ 被提供到接收定向性计算器 142 及乘法器 144.1 ~ 144.4。

接收定向性计算器 142 利用输入信号、预先存储于存储器 148 的参照信号、加法器 146 的输出来计算权向量 $w_{11} \sim w_{41}$ 。这里，下标中后面的 1 表示是用于与第 1 用户 PS1 之间的收发的权向量。

即，接收信号报头的信号系列包含规定的参照信息的信号串。接收定向性计算器 142 将从存储器 148 取出的参照信号（独特字信号）与所接收的信号系列进行对比，按照抽出认为包含与用户终端 PS1 对应的信号系列的信号的原则来进行权向量控制（决定权重系数）。

乘法器 144.1 ~ 144.4 对输入信号 $RX_1 \sim RX_4$ 与权向量 $w_{11} \sim w_{41}$ 分别进行相乘，提供到加法器 146。加法器 146 对乘法器 144.1 ~ 144.4 的

输出信号进行相加，作为接收信号 $y_1(t)$ 输出，该接收信号 $y_1(t)$ 也被提供到接收定向性计算器 262。

[自适应天线阵的动作原理]

从各天线对接收定向性形成部 140 提供的信号由下式表示。

$$RX_1(t) = h_{11}S_{rx1}(t) + h_{12}S_{rx2}(t) + n_1(t) \quad (1)$$

$$RX_2(t) = h_{21}S_{rx1}(t) + h_{22}S_{rx2}(t) + n_2(t) \quad (2)$$

$$RX_3(t) = h_{31}S_{rx1}(t) + h_{32}S_{rx2}(t) + n_3(t) \quad (3)$$

$$RX_4(t) = h_{41}S_{rx1}(t) + h_{42}S_{rx2}(t) + n_4(t) \quad (4)$$

这里，信号 $RX_j(t)$ 表示第 j 个 ($j=1, 2, 3, 4$) 天线的接收信号，信号 $S_{rx_i}(t)$ 表示第 i 个 ($i=1, 2$) 用户所发送的信号。

此外，系数 h_{ji} 表示由第 j 个天线接收的来自第 i 个用户的信号的复数系数， $n_j(t)$ 表示第 j 个接收信号中包含的噪声。

如果用向量形式来表示上式 (1) ~ (4)，则呈以下形式。

$$X(t) = H_1 S_{rx1}(t) + H_2 S_{rx2}(t) + N(t) \quad (5)$$

$$X(t) = [RX_1(t), RX_2(t), \dots, RX_4(t)]^T \quad (6)$$

$$H_i = [h_{1i}, h_{2i}, \dots, h_{4i}]^T, \quad (i=1, 2) \quad (7)$$

$$N(t) = [n_1(t), n_2(t), \dots, n_4(t)]^T \quad (8)$$

此外在式 (6) ~ (8) 中， $[...]^T$ 表示 $[...]$ 的转置。

这里， $X(t)$ 表示输入信号向量， H_i 表示第 i 个用户的接收信号系数向量， $N(t)$ 表示噪声向量。

自适应天线阵天线如图 10 所示，对来自各天线的输入信号乘上权重系数 $w_{1i} \sim w_{4i}$ ，将合成后的信号作为接收信号 $y_1(t)$ 输出。

在上述准备下，抽出比如第 1 用户发送的信号 $S_{rx1}(t)$ 的场合下的自适应天线阵的动作如下所示。

自适应天线阵的输出信号 $y_1(t)$ 可通过输入信号向量 $X(t)$ 与权向量 W_1 的向量相乘，由下式表示。

$$y_1(t) = X(t) W_1^T \quad (9)$$

$$W_1 = [w_{11}, w_{21}, w_{31}, w_{41}]^T \quad (10)$$

即，权向量 W_1 是以与第 j 个输入信号 $RX_j(t)$ 相乘的权重系数 W_{ji} ($j=1, 2, 3, 4$) 为要素的向量。

这里对于式 (9) 所表示的 $y_1(t)$ ，如果代入由式 (5) 表示的输入信号向量 $X(t)$ ，则成为下式。

$$y_1(t) = H_1 W_1^T S_{rx_1}(t) + H_2 W_1^T S_{rx_2}(t) + N(t) W_1^T \quad (11)$$

这里，在自适应天线阵理想动作的场合下，通过周知的方法，权向量 W_1 按照满足以下连立方程式的原则由接收定向性计算器 142 逐次控制。

$$H_1 W_1^T = 1 \quad (12)$$

$$H_2 W_1^T = 0 \quad (13)$$

如果按照满足式 (12) 及式 (13) 的原则来完全控制权向量 W_1 ，则来自自适应天线阵的输出信号 $y_1(t)$ 最终由下式表示。

$$y_1(t) = S_{rx_1}(t) + N_1(t) \quad (14)$$

$$N_1(t) = n_1(t) w_{11} + n_2(t) w_{21} + n_3(t) w_{31} + n_4(t) w_{41} \quad (15)$$

即，在输出信号 $y_1(t)$ 中，可获取 2 人用户中第 1 个用户所发送的信号 $S_{rx_1}(t)$ 。

图 11 是表示图 9 所示的基站 2000 中，发送定向性形成部 190 中与 1 人用户的终端 PS1 对应的结构的框图。

参照图 11，发送定向性形成部 190 包含基于由接收定向性计算器 142 提供的接收定向性信息，计算权向量 $w_{11} \sim w_{41}$ 的发送定向性计算器 192、对来自调制部 180 的输出信号 $S_{tx}(t)$ 与权向量 $w_{11} \sim w_{41}$ 分别相乘并输出的乘法器 196.1 ~ 196.4。乘法器 196.1 ~ 196.4 的输出 $w_{11} S_{tx}(t) \sim w_{41} S_{tx}(t)$ 在正交调制后，分别被提供到天线 #1 ~ #4。

被提供到这些计算器的权向量 $w_{11} \sim w_{41}$ 分别通过接收定向性计算器 142，如图 10 的说明所示，通过基于接收信号计算出的权向量 w_{11} 、 w_{21} 、 w_{31} 、 w_{41} 原则上被拷贝来被施加。但在检测出用户终端 PS1 正在移动中等的场合下，根据其移动速度等，也可以作为修正了的值。

通过上述处理，可在与终端 PS1 之间，进行具有定向性的信号的收发。

此外，在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下，在利用 3 个天线 #2 ~ #4 来控制接收的定向性时，在接收处理中，信号 $RX_1(t)$ 作为 0，在发送处理中，信号 $w_{11} S_{tx}(t)$ 作为 0 来进行处理。

图 12 是用于说明为信道分配，由自适应天线阵基站 2000 的控制部 40 实行的动作的流程图。

这些处理也可由基站 2000 内未图示的数字信号处理器 (DSP) 根据图 12 所示的流程图基于软件来实行。该 DSP 将具备图 12 所示流程

图的各步骤的程序从未图示的存储器读出并实行。该程序也可通过公共线路从未图示的中心下载。

参照图 12，在信道分配处理开始后（步骤 S300），进行是否有链接信道（LCH）确立请求的判断（步骤 S302）。如果未接收到 LCH 确立请求，发送拒绝链接信道分配（步骤 S310）。但在接收到 LCH 确立请求的场合下，接下来，判断是否存在空置的通话时隙（步骤 S304）。

如果存在空置的通话时隙，对通话信道（TCH）发送链接信道的分配（步骤 S306），结束分配处理（步骤 S320）。

与此相对，在不存在空置的通话时隙的场合下，接下来，判断在当前的定时等，能否将控制信道分配到通话信道（步骤 S308），如果不能分配，发送拒绝链接信道分配（步骤 S310）。

另一方面，如果可将控制信道分配到通话信道，按照所分配的通话信道 TCH 通过控制信道 CCH 用的天线 #1 以外的天线 #2 ~ #4 来进行收发的原则对切换部 130 及 210 进行控制（步骤 S112）。

接下来，基站 2000 将对控制信道 CCH 的链接信道分配向曾发送来链接信道分配请求的终端发送（步骤 S314），结束处理（步骤 S320）。

在上述说明中，虽然在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下，由 4 条天线中的 3 条天线来控制收发的定向性，由余下的 1 条进行控制信号的收发，但在更一般的情况下，在将控制信道 CCH 的时隙分配到通话信道的场合下，也可以由 n 条（ n ：自然数）天线中的 $(n-m)$ 条（ m ：自然数）天线来控制收发的定向性，由余下的 m 条进行控制信号的收发。

如上所述，根据本发明实施方式 3，由于在 1 帧内混合了通话信道及控制信道的移动体通信系统中，可以在维持控制信道的通信的同时增加可与该基站连接的终端数，因而可以不降低针对正与基站通话的终端以外的终端的服务质量，提高电波的使用效率。

产业上的可利用性

根据本发明，由于可以不降低针对正与基站通话的终端以外的终端的服务质量，增加可与该基站连接的终端数，因而在连接多个终端与基站的移动体通信系统中是有效的。

1000

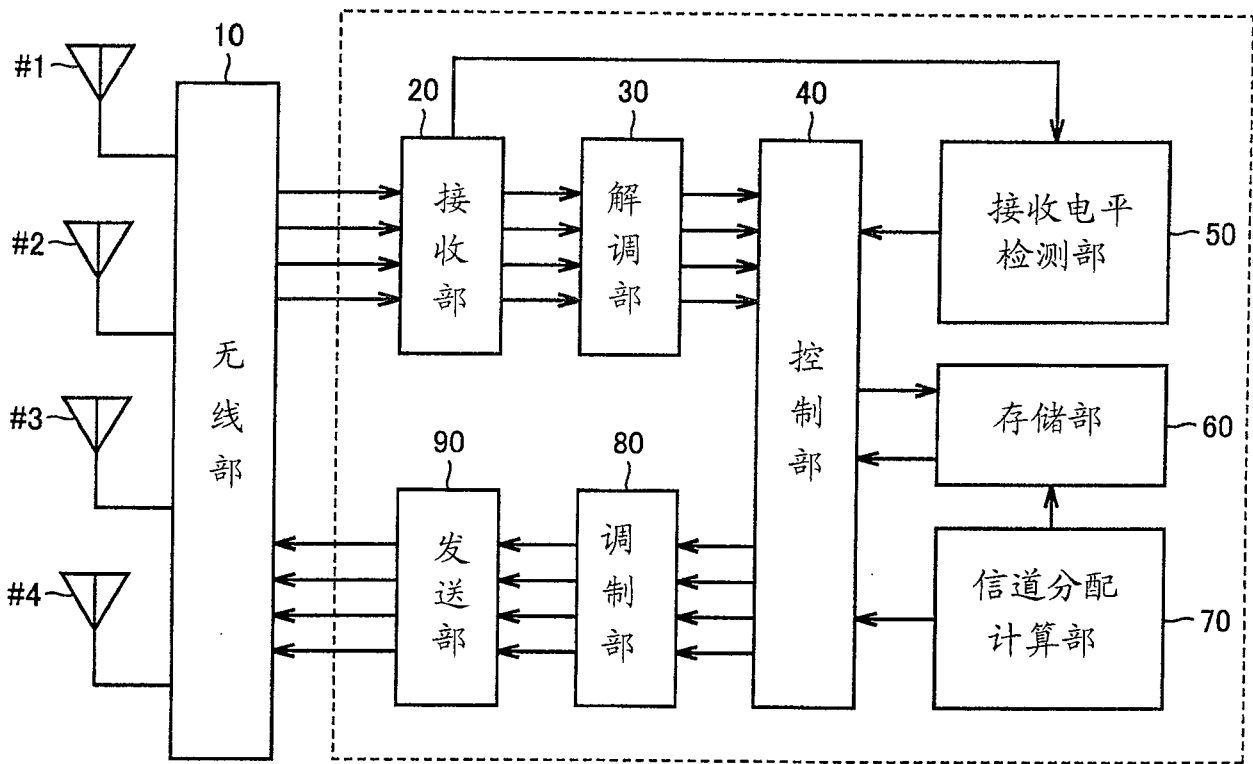


图 1

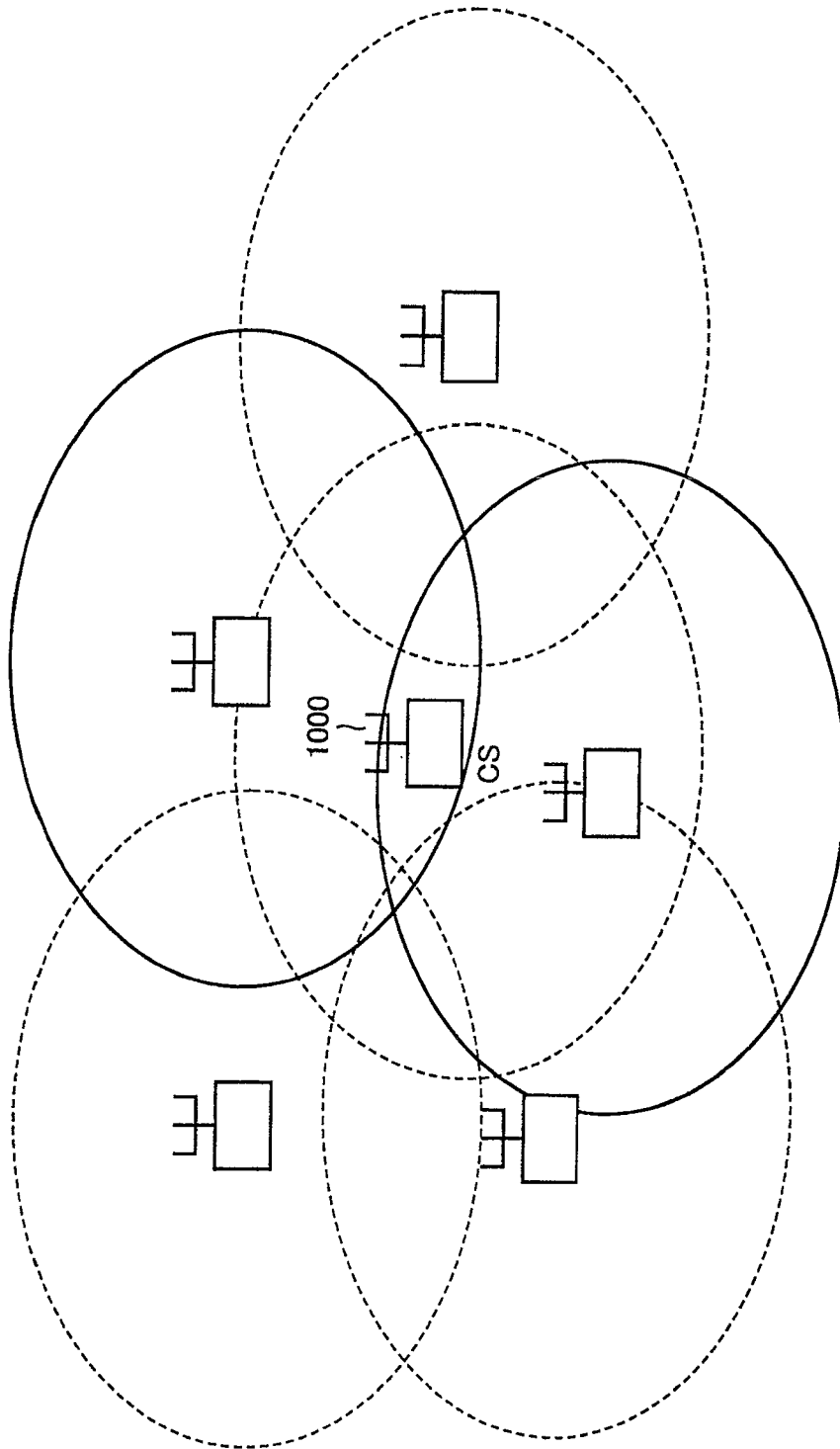


图 2

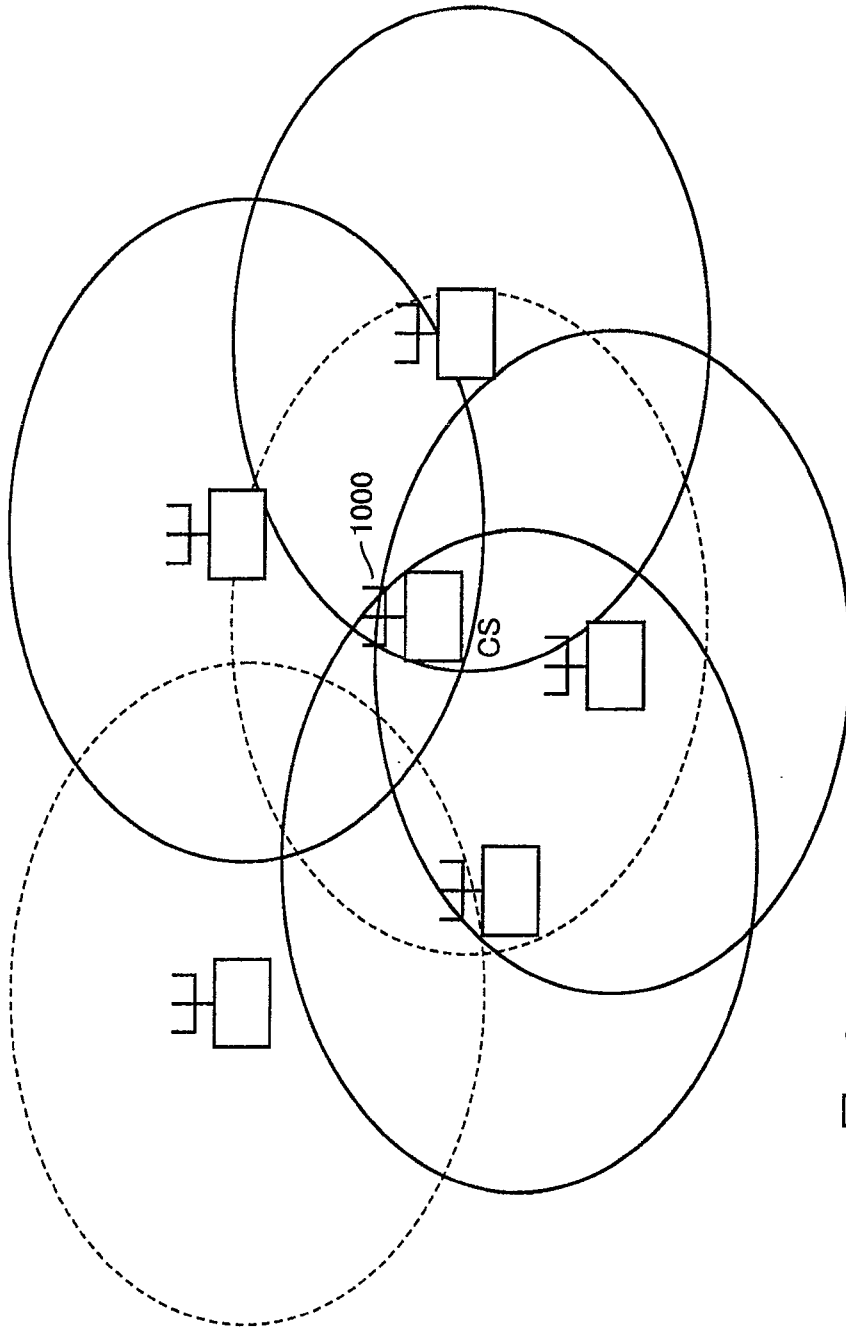


图 3

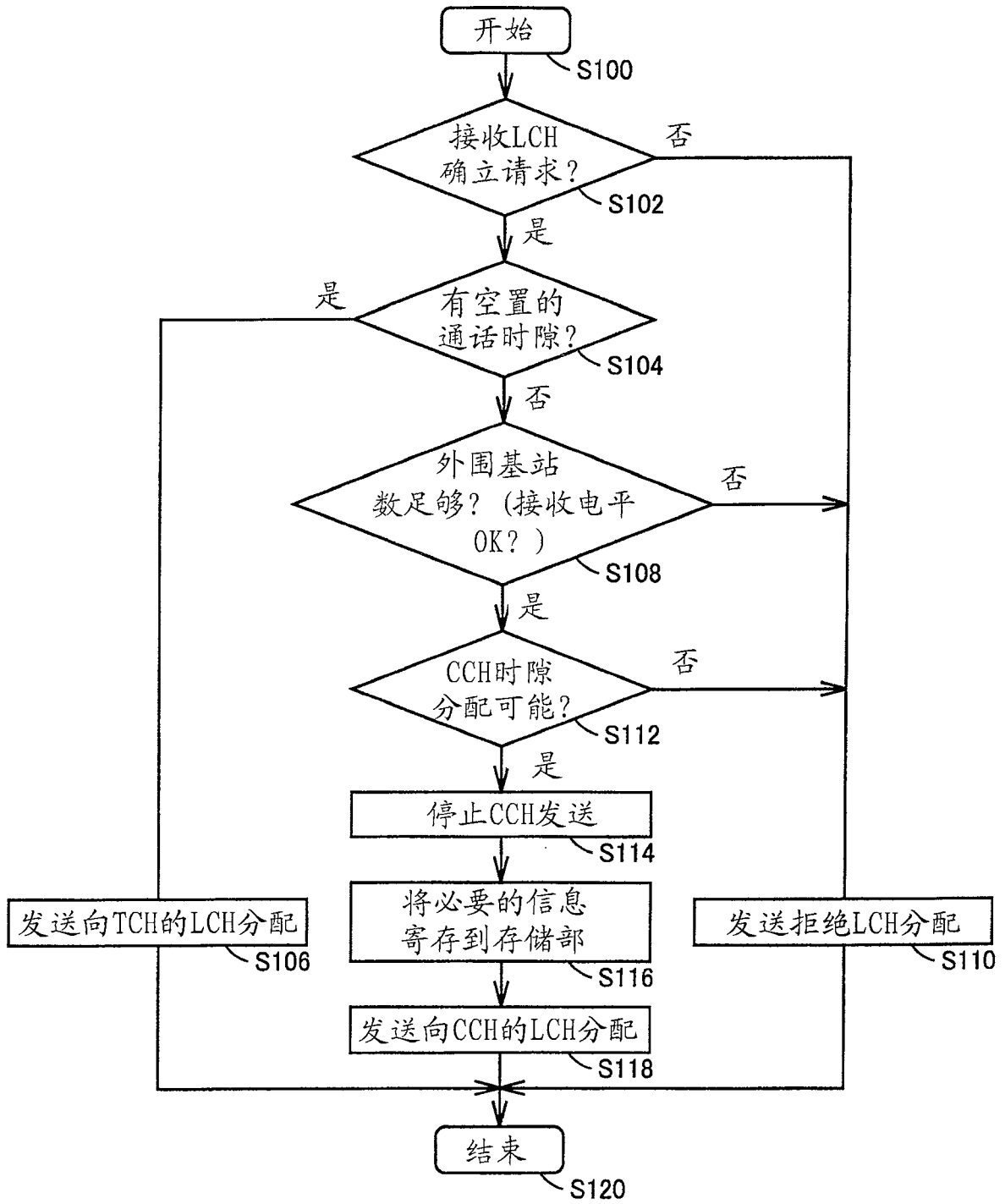


图 4

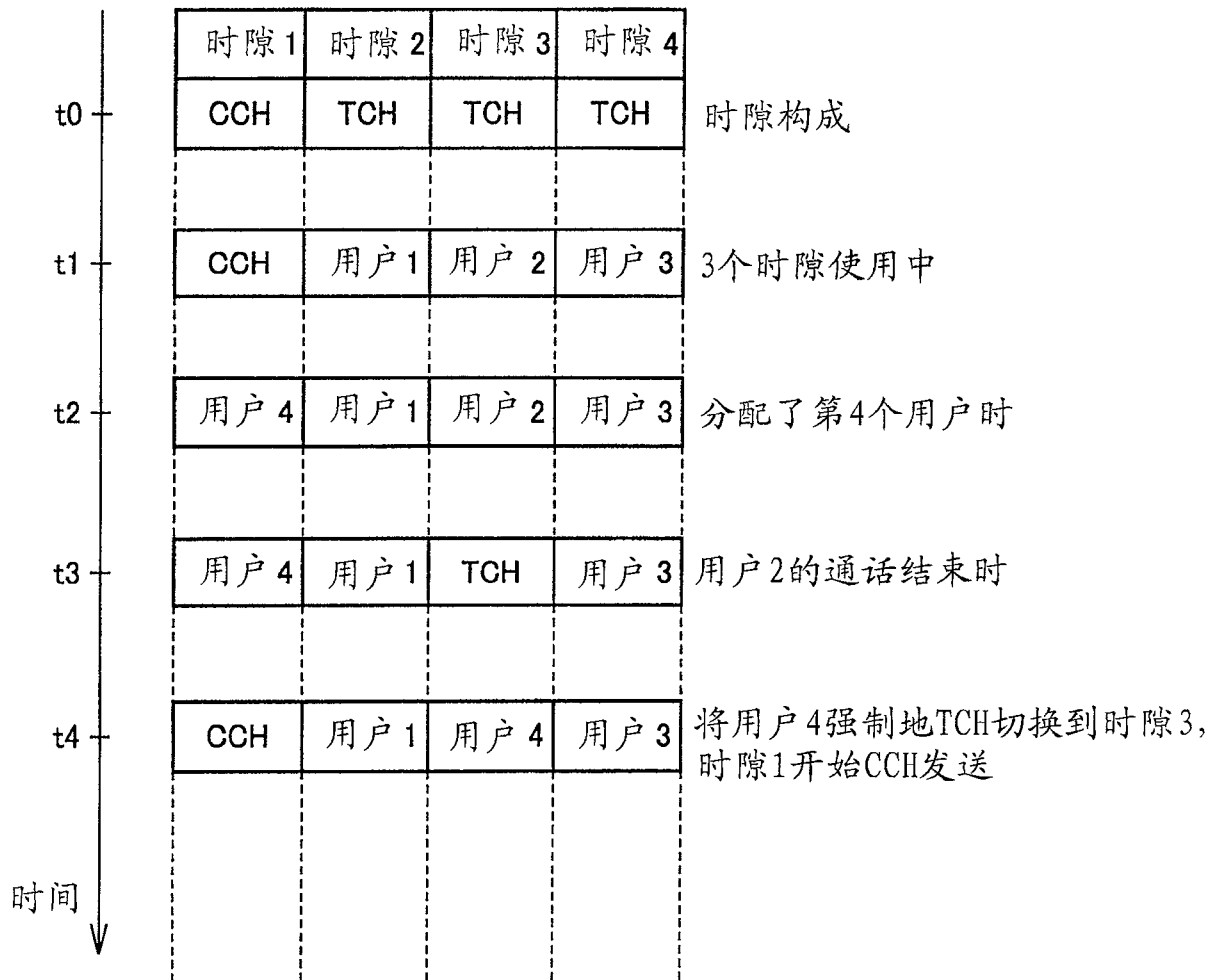


图 5

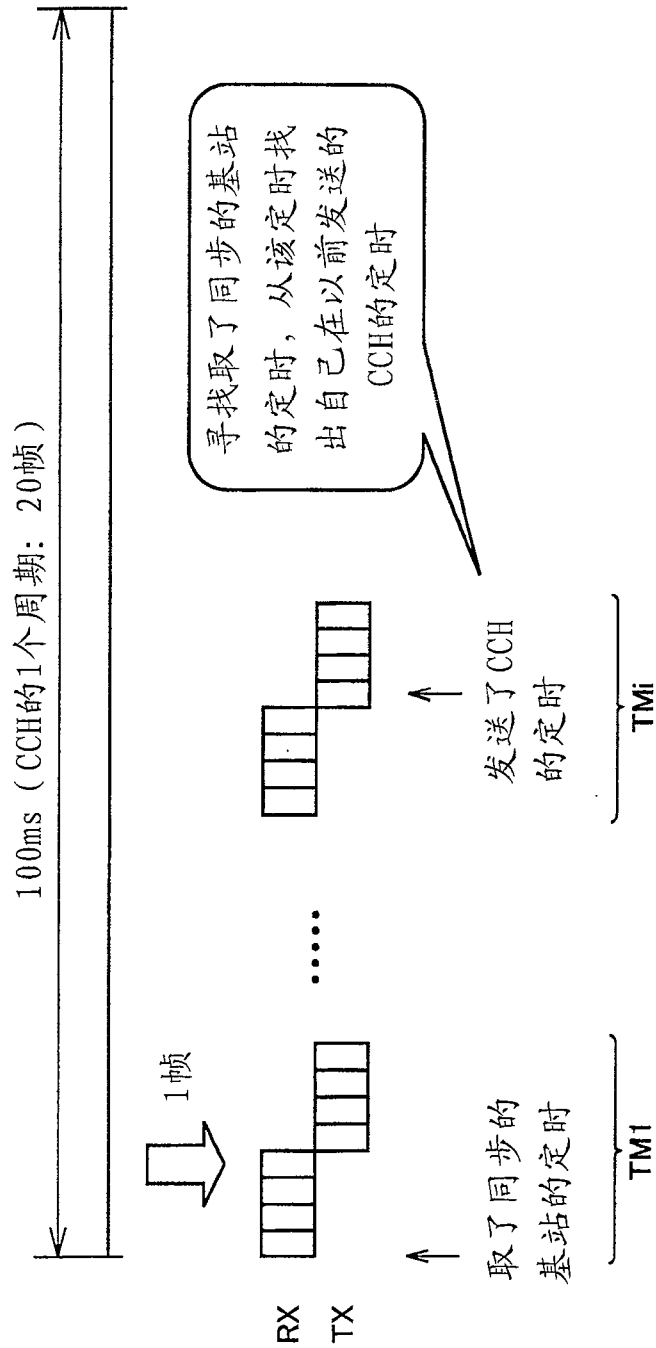


图 6

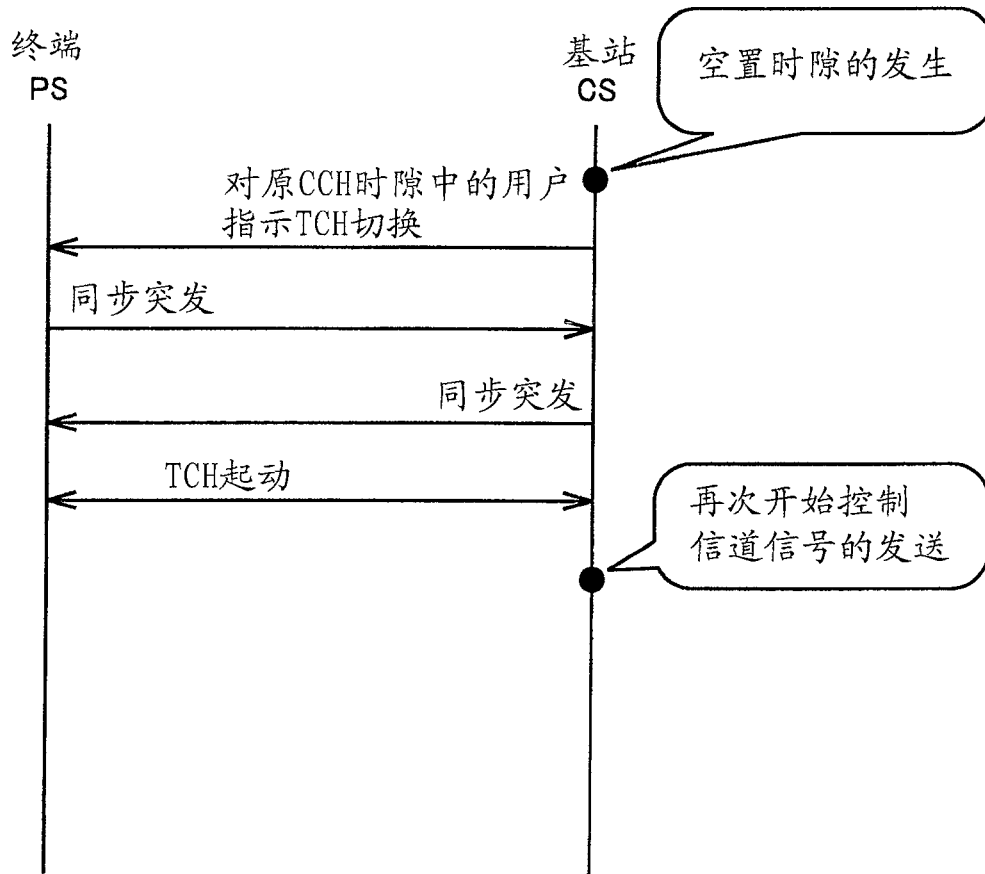


图 7

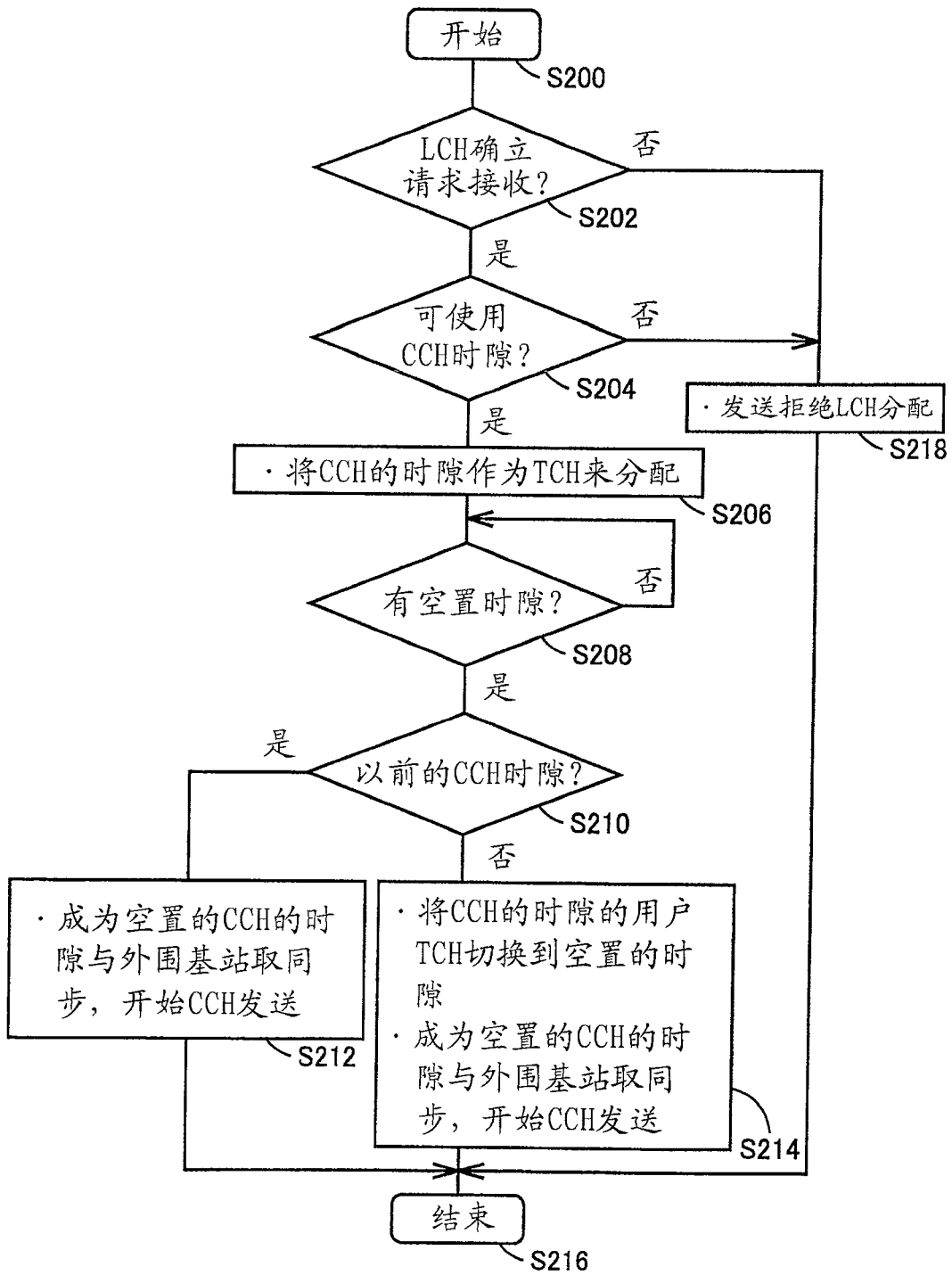


图 8

2000

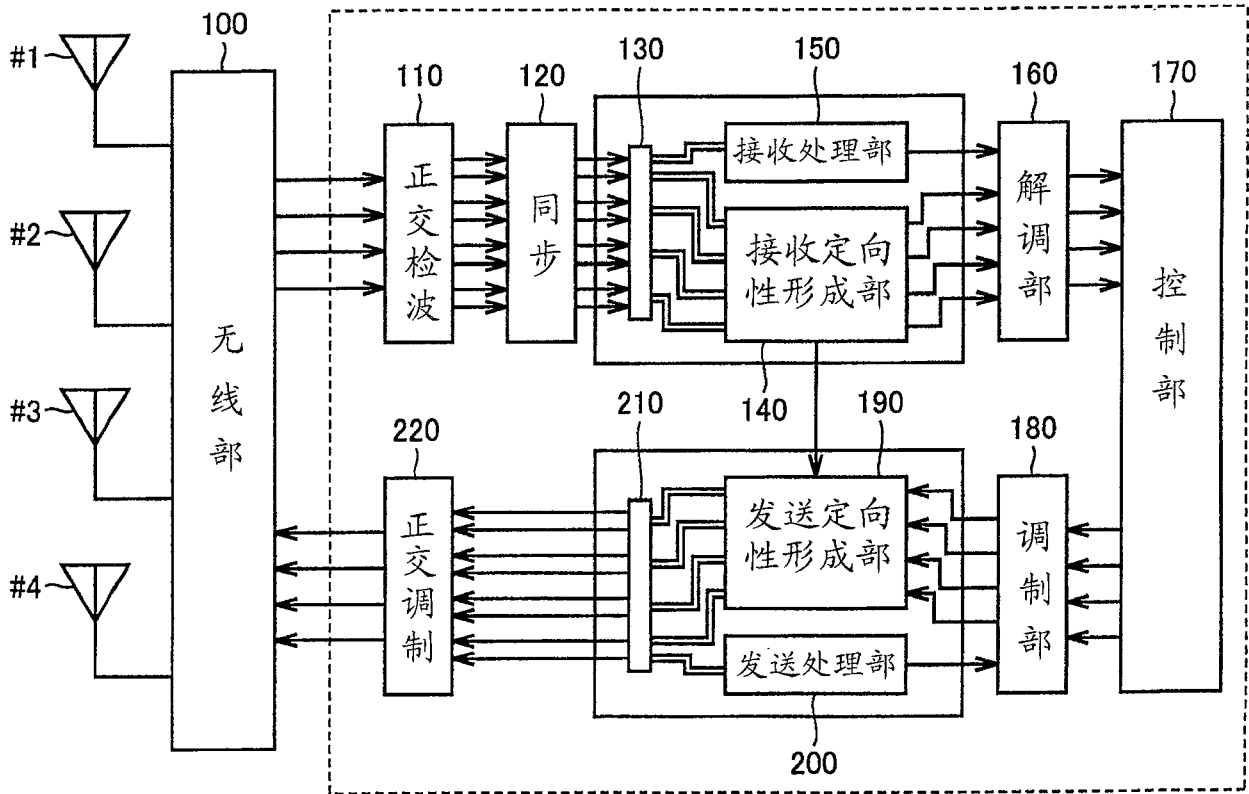


图 9

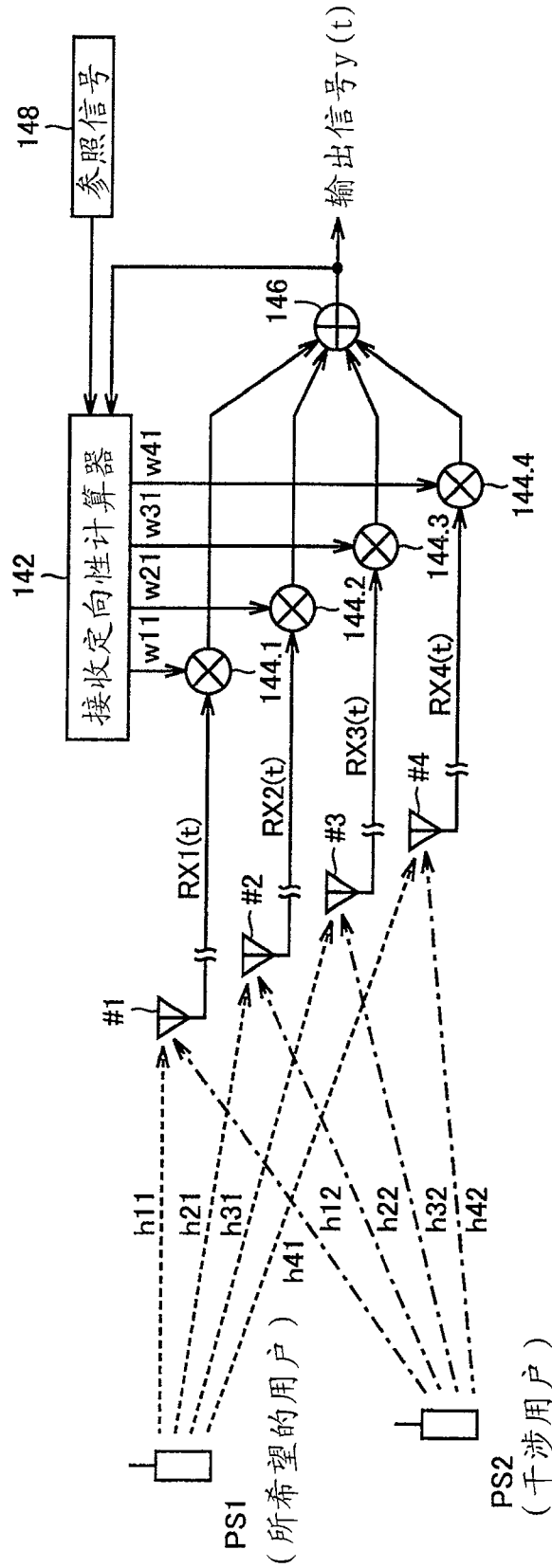


图 10

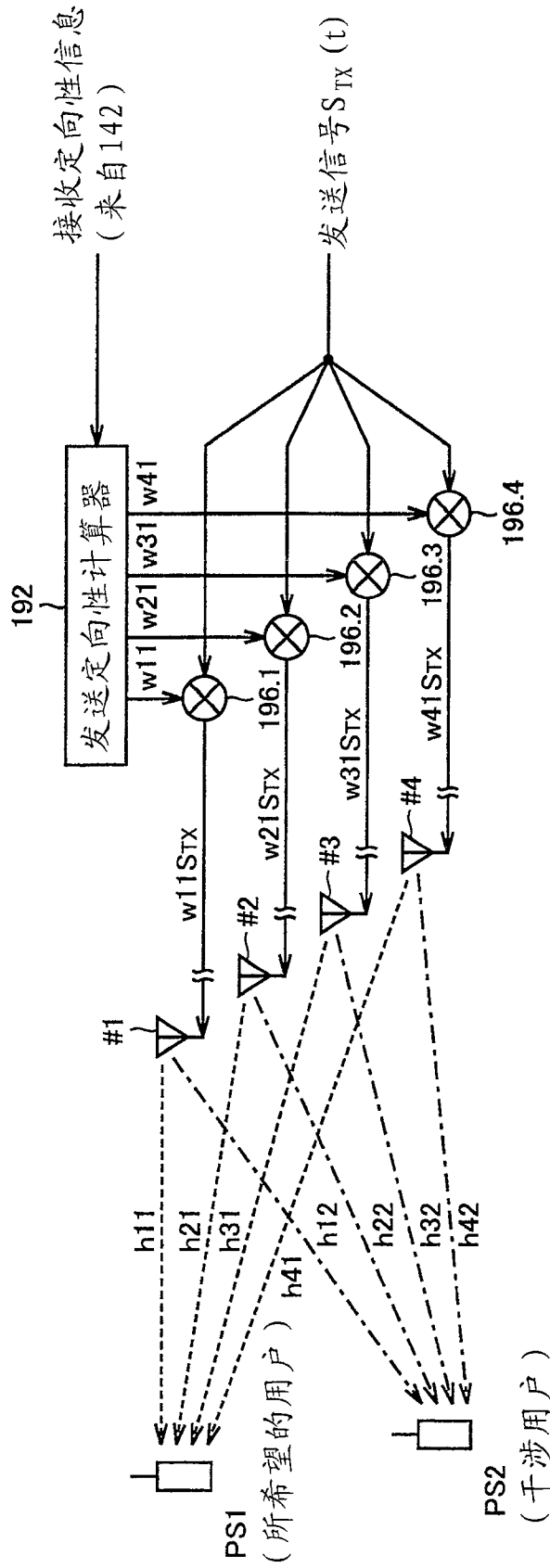


图 11

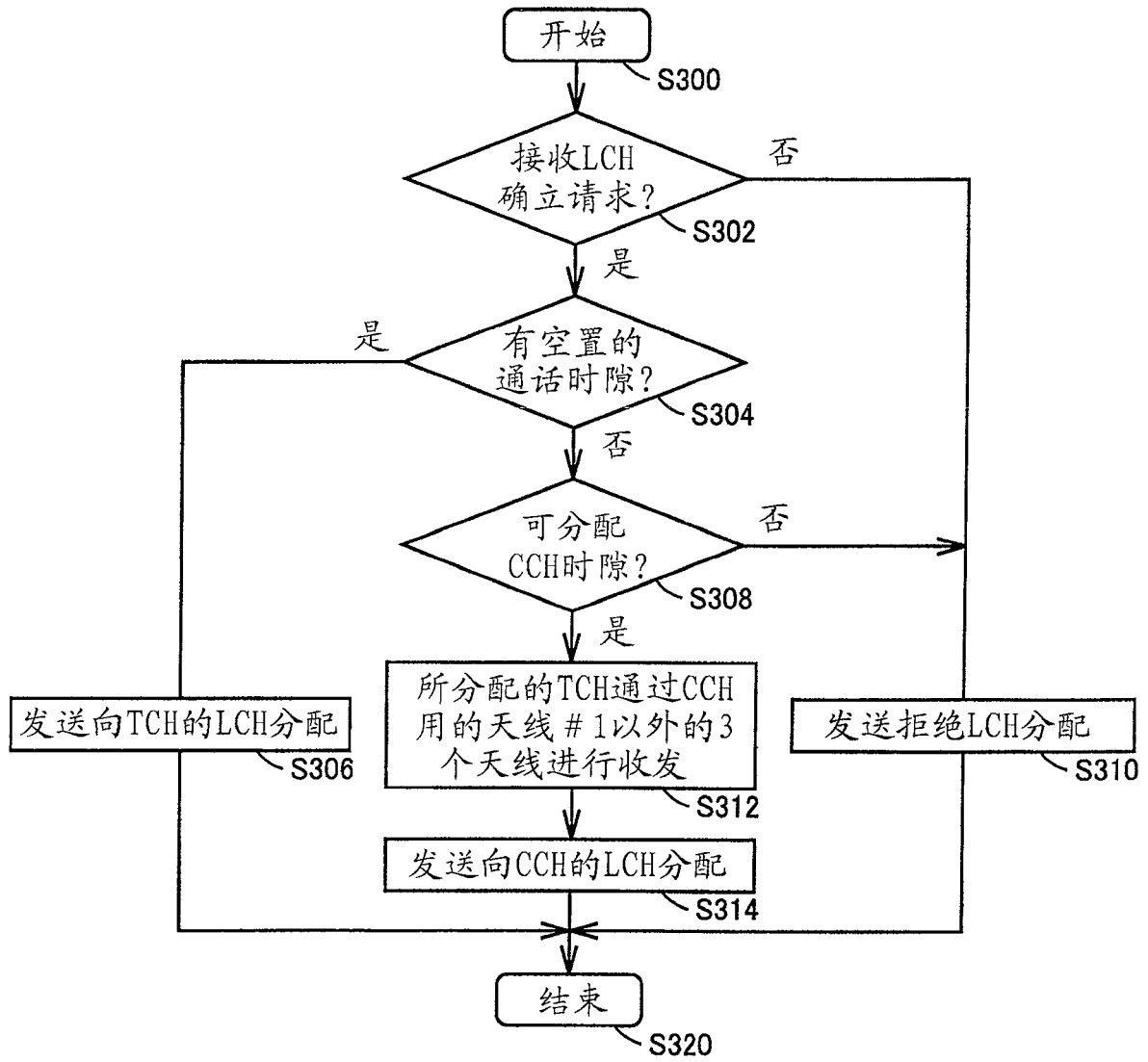


图 12

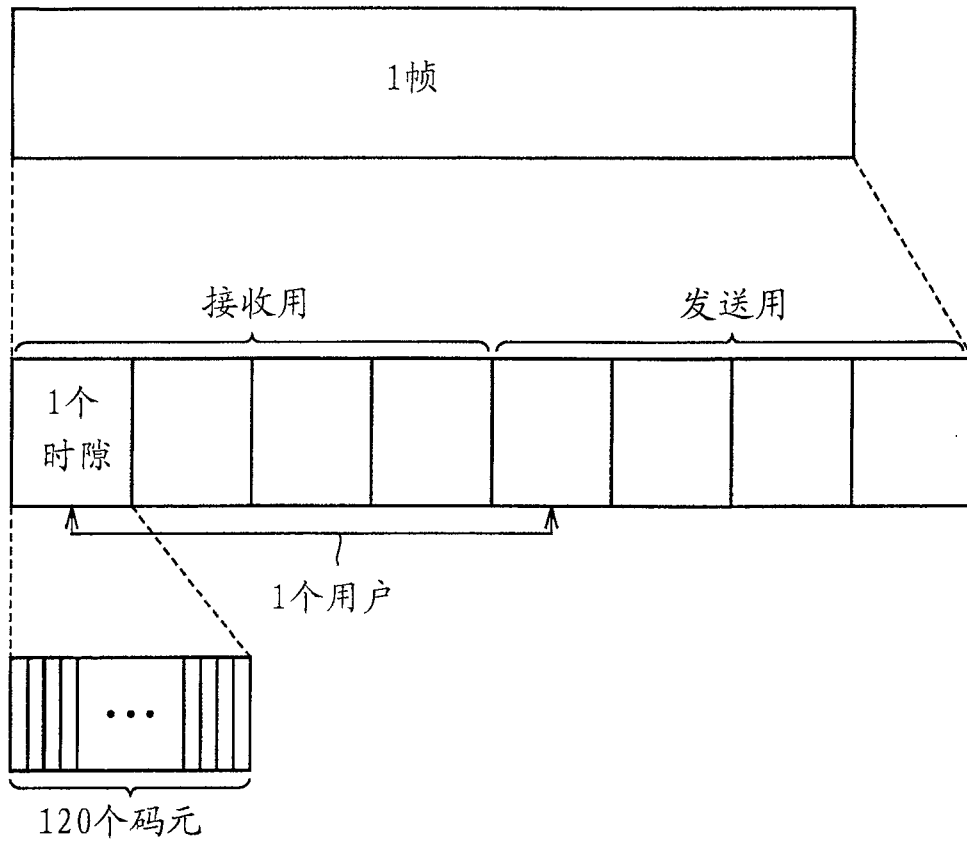


图 13

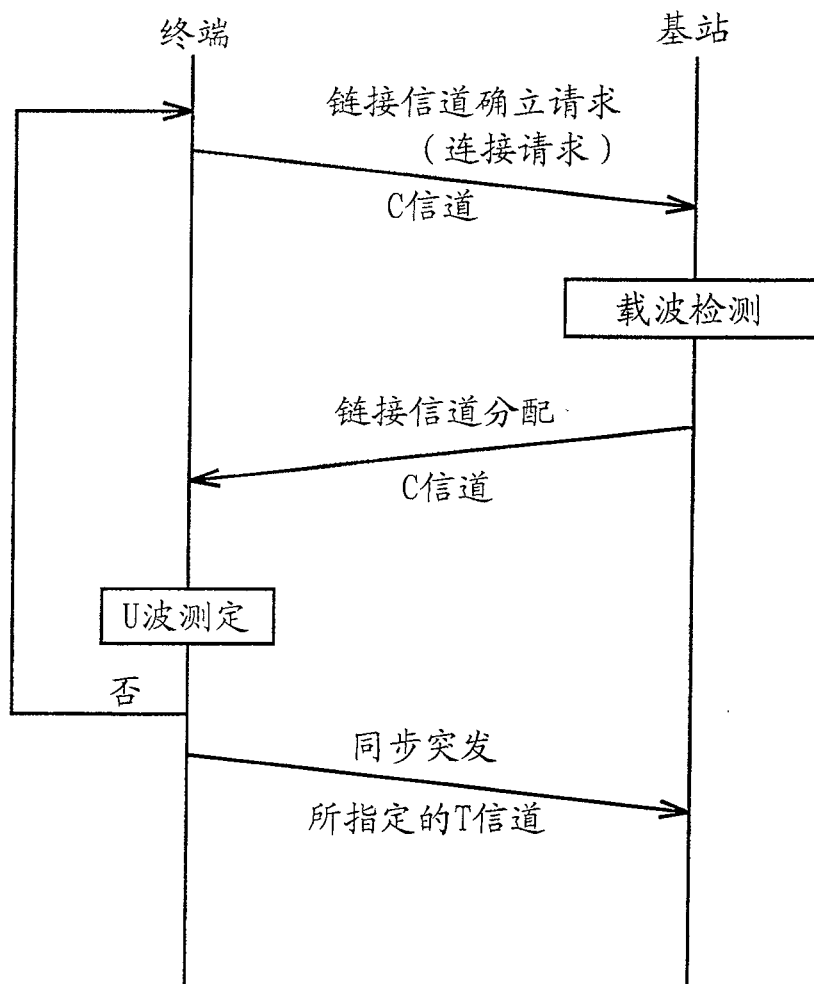


图 14