

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04L 5/16

H04J 3/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01823657. X

[43] 公开日 2004 年 11 月 24 日

[11] 公开号 CN 1550082A

[22] 申请日 2001. 10. 29 [21] 申请号 01823657. X

[86] 国际申请 PCT/JP2001/009472 2001. 10. 29

[87] 国际公布 WO2003/039059 日 2003. 5. 8

[85] 进入国家阶段日期 2004. 3. 23

[71] 申请人 株式会社鹰山

地址 日本国东京都

[72] 发明人 石井义之

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

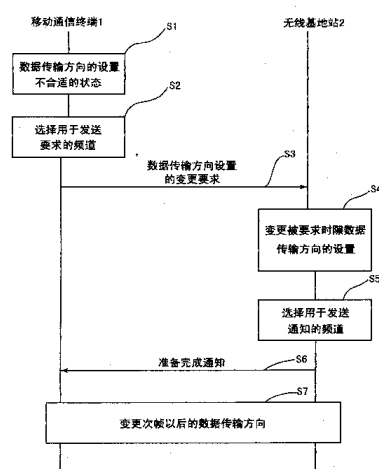
代理人 张立岩

权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 13 页

[54] 发明名称 利用 TDMA - TDD 方式无线回路
的非对称传输方法

[57] 摘要

在由 TDMA - TDD 方式的无线回路进行无线基地站(2)和移动通信终端(1)的相互通信时,通过无线基地站(2),根据由每个移动通信终端(1)的下行方向和/或者上行方向所传输的数据量,改变1个或者多个时隙上的数据传输方向的设置,改变下行回路或者上行回路的回路容量。



ISSN 1008-4274

1. 一种利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，其由 TDMA-TDD 方式的无线回路进行无线基站和移动通信终端的相互通信时，通过上述无线基站，根据由上述每个移动通信终端的下行方向和/或者上行方向所传输的数据量，改变 1 个或者多个时隙上的数据传输方向的设置，改变下行回路或者上行回路的回路容量。

2. 如权利要求 1 所述的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，其特征在于所说的数据传输方向的设置是，在下行回路专用、上行回路专用、以及下行回路和上行回路的双向用中任意选择。

3. 如权利要求 1 所述的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，其特征在于由所说的移动通信终端向所说的无线基站发送数据传输方向的设置变更要求，

由上述无线基站向上述移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知，

通过上述无线基站和移动通信终端，在变更了上述数据传输方向的设置时点之后的帧上，以变更后的上述数据传输方向进行无线通信。

4. 如权利要求 3 所述的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，其特征在于，通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的上行回路通信频道，由该移动通信终端向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求。

5. 如权利要求 4 所述的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，其特征在于，通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的上行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道，由该移动通信终端向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求。

6. 如权利要求 3 所述的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，其特征在于，通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的下行回路通信频道，由上述无线基站向该移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知。

7. 如权利要求 6 所述的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称

传输方法，其特征在于，通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的下行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道，由上述无线基站向该移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知。

8. 一种 TDMA-TDD 方式无线通信系统，其是在 1 个或者多个移动通信终端和无线基站之间进行无线通信的系统，其中，该移动通信终端以 TDMA-TDD 方式与该无线基站相连接，监视被指定的时隙上的上行方向的数据量和下行方向的数据量，并根据该各数据量和时隙上的数据传输方向的设置，判断时隙上的数据传输方向的设置是否合适，在判断时隙上的数据传输方向的设置不适合时，向上述无线基站发送时隙上的数据传输方向的设置变更要求；

上述无线基站，以 TDMA-TDD 方式将信息发送至 1 个或者多个移动通信终端上，再接收由上述移动通信终端发出的数据传输方向的设置变更要求，然后根据该要求，变更被指定给上述移动通信终端的时隙上的数据传输方向的设置。

9. 一种 TDMA-TDD 方式的无线基站，其是与 1 个或者多个移动通信终端进行无线通信的无线基站，其以 TDMA-TDD 方式连接上述 1 个或者多个移动通信终端，从上述移动通信终端接收数据传输方向的设置变更要求，然后根据该要求，变更被指定给上述移动通信终端的时隙上的数据传输方向的设置。

10. 如权利要求 9 所述的 TDMA-TDD 方式的无线基站，其特征在于根据上述数据传输方向的设置变更要求，将所说的数据传输方向任意设定成下行回路专用、上行回路专用、以及下行回路和上行回路的双向用。

11. 如权利要求 9 所述的 TDMA-TDD 方式的无线基站，其特征在于，通过控制频道或者上述移动通信终端所能够使用的下行回路通信频道，将上述数据传输方向的设置变更结束的通知向该移动通信终端发送。

12. 如权利要求 9 所述的 TDMA-TDD 方式的无线基站，其特征在于，通过控制频道或者所说的移动通信终端能够使用的下行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道，将上述数据传输方向的设置变更结束的通知向该移动通信终端发送。

13. 一种 TDMA-TDD 方式的移动通信终端，其是与无线基站进

行无线通信的移动通信终端,其以 TDMA-TDD 方式连接上述无线基站,监视被指定的时隙上的上行方向的数据量和下行方向的数据量,并根据该各数据量和时隙上的数据传输方向的设置,判断上述时隙上的数据传输方向的设置是否合适,在判断上述时隙上的数据传输方向的设置不适合时,向上述无线基站发送上述时隙上的数据传输方向的设置变更要求。

14. 如权利要求 13 所述的 TDMA-TDD 方式的移动通信终端,其特征在于所说的数据传输方向的设置是,在下行回路专用、上行回路专用、以及下行回路和上行回路的双向用中任意选择。

15. 如权利要求 13 所述的 TDMA-TDD 方式的移动通信终端,其特征在于,通过控制频道或者上述移动通信终端所能够使用的上行回路通信频道,将上述数据传输方向的设置变更要求向该无线基站发送。

16. 如权利要求 13 所述的 TDMA-TDD 方式的移动通信终端,其特征在于,通过控制频道和上述移动通信终端所能够使用的上行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道,将上述数据传输方向的设置变更要求向该无线基站发送。

利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法

技术领域

本发明涉及的是向移动通信终端提供无线回路的 PHS(Personal Handyphone System) 等 TDMA-TDD(Time Division Multiple Access-Time Division Duplex) 方式的无线通信系统, 该无线通信系统中的移动通信终端、无线基站、以及在该无线通信系统中的移动通信终端和无线基站之间以非对称回路容量方式进行无线通信的 TDMA-TDD 方式无线回路所采取的非对称传输方法。

背景技术

作为采用 TDMA-TDD 方式的无线通信系统, 在日本有依据电波产业协会 ARIB-STD28 的 PHS 系统, 在国外有依据欧洲电气通信标准化机构(ETSI) 标准的 DECT(Digital Enhanced Cordless Telephone) 系统。

PHS 是由移动通信终端通向无线基站的上行回路、与相同容量的由无线基站通向移动通信终端的下行回路组成的对称的系统。

图 21 所示的是 PHS 的帧格式图。PHS 每 5 秒传输 1 个帧, 1 个帧被分割成 8 个时隙 SL1~SL8, 其中 4 个时隙 SL1~SL4 是作为下行回路使用的信号接收专用时隙, 另 4 个时隙 SL4~SL8 作为上行回路使用的信号发送专用时隙。

另外, 各组 4 个时隙中的 1 个时隙 SL1、SL5 是通过单元内的所有移动通信终端被使用在控制频道上。

然后, 1 个信号接收专用时隙和 1 个信号发送专用时隙被指定给 1 台移动通信终端, 这些信号接收专用时隙和信号发送专用时隙被用作发送、接收客户数据的通信频道。

由此, 对于某移动通信终端而言, 被指定有时隙 SL2、SL6; 对于其他移动通信终端而言, 被指定有时隙 SL3、SL7; 进而对其他移动通信终端而言, 被指定有时隙 SL4、SL8。

这样, 现有技术的 TDMA-TDD 方式无线通信系统中, 被指定给各个移动通信终端的上行回路和下行回路的传输容量相同的情况很

多。

但是，随着因特网的普及，在进行数据通信的情况下，因为下行回路所传输的数据多于上行回路所传输的数据，所以现有技术下的 TDMA-TDD 方式无线通信系统中，存在有上行回路用时隙的利用效率降低的问题。

本发明鉴于上述问题，提供一种能够利用现有系统，有效使用被指定给各个移动通信终端的时隙，进行无线通信的 TDMA-TDD 方式无线通信系统、以及利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法、以及该无线通信系统中的移动通信终端和无线基站。

发明的技术方案

本发明一种利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，其在由 TDMA-TDD 方式的无线回路进行无线基站和移动通信终端的相互通信时，通过上述无线基站，根据由上述每个移动通信终端的下行方向和/或者上行方向所传输的数据量，改变 1 个或者多个时隙上的数据传输方向的设置，改变下行回路或者上行回路的回路容量。

由此，利用现有系统，就能够有效地使用被指定给各个无线通信终端的时隙，进行无线通信。

另外，本发明的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，所说的数据传输方向的设置是，在下行回路专用、上行回路专用、以及下行回路和上行回路的双向用中任意选择。

由此，能够详细的设置下行回路和上行回路的回路容量，从而能够有效地使用时隙进行无线通信。

进而，本发明的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法，由所说的移动通信终端向所说的无线基站发送数据传输方向的设置变更要求，由上述无线基站向上述移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知，通过上述无线基站和移动通信终端，在变更了上述数据传输方向的设置时点之后的帧上，以变更后的上述数据传输方向进行无线通信。

由此，移动通信终端和无线基站能够在同一时点，有效地改

变数据传输方向。

进而,本发明的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法,通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的上行回路通信频道,由该移动通信终端向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求。

由此,能够缩短由移动通信终端向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求所需的等待时间,从而能够迅速的改变数据传输方向。

进而,本发明的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法,通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的上行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道,由该移动通信终端向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求。

由此,能够缩短由移动通信终端向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求所需的等待时间,从而能够迅速地改变数据传输方向。

进而,本发明的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法,通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的下行回路通信频道,由上述无线基站向该移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知。

由此,能够缩短由无线基站向移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知所需的等待时间,从而能够迅速改变数据传输方向。

进而,本发明的利用 TDMA-TDD 方式无线回路的非对称传输方法,通过控制频道或者所说的移动通信终端所可能使用的下行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道,由上述无线基站向该移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知。

由此,能够缩短由无线基站向移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知所需的等待时间,从而能够迅速改变数据传输方向。

本发明一种 TDMA-TDD 方式无线通信系统，其监视被指定的时隙上的上行方向的数据量和下行方向的数据量，并根据该各数据量和时隙上的数据传输方向的设置，判断时隙上的数据传输方向的设置是否合适，在判断时隙上的数据传输方向的设置不适合时，向上述无线基站发送时隙上的数据传输方向的设置变更要求；上述无线基站，以 TDMA-TDD 方式将信息发送至 1 个或者多个移动通信终端上，再接收由上述移动通信终端发出的数据传输方向的设置变更要求，然后根据该要求，变更被指定给上述移动通信终端的时隙上的数据传输方向的设置。

由此，利用现有系统，就能够有效地使用被指定给各个移动通信终端的时隙，进行无线通信。

本发明一种 TDMA-TDD 方式的无线基站，其从上述移动通信终端接收数据传输方向的设置变更要求，然后根据该要求，变更被指定给上述移动通信终端的时隙上的数据传输方向的设置。

由此，利用现有系统，就能够有效地使用被指定给各个移动通信终端的时隙，进行无线通信。

进而，本发明的 TDMA-TDD 方式的无线基站，根据上述数据传输方向的设置变更要求，将所说的数据传输方向任意设定成下行回路专用、上行回路专用、以及下行回路和上行回路的双向用。

由此，能够详细地设置下行回路和上行回路的回路容量，从而能够有效使用时隙，进行无线通信。

进而，本发明的 TDMA-TDD 方式的无线基站，通过控制频道或者上述移动通信终端所能够使用的下行回路通信频道，将上述数据传输方向的设置变更结束的通知向该移动通信终端发送。

由此，能够缩短向移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知所需的等待时间，从而能够迅速改变数据传输方向。

进而，本发明的 TDMA-TDD 方式的无线基站，通过控制频道或者所说的移动通信终端能够使用的下行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道，将上述数据传输方向的设置变更结束的通知向该移动通信终端发送。

由此，能够缩短向移动通信终端发送数据传输方向的设置变更结束的通知所需的等待时间，从而能够迅速改变数据传输方向。

本发明的一种 TDMA-TDD 方式的移动通信终端，其监视被指定的时隙上的上行方向的数据量和下行方向的数据量，并根据该各数据量和时隙上的数据传输方向的设置，判断上述时隙上的数据传输方向的设置是否合适，在判断上述时隙上的数据传输方向的设置不合适时，向上述无线基站发送上述时隙上的数据传输方向的设置变更要求。

由此，利用现有系统，就能够有效使用被指定给各个移动通信终端的时隙，进行无线通信。

进而，本发明的 TDMA-TDD 方式的移动通信终端，所说的数据传输方向的设置是，在下行回路专用、上行回路专用、以及下行回路和上行回路的双向用中任意选择。

由此，能够详细设置下行回路和上行回路的回路容量，从而能够有效使用时隙进行无线通信。

进而，本发明的 TDMA-TDD 方式的移动通信终端，通过控制频道或者上述移动通信终端所能够使用的上行回路通信频道，将上述数据传输方向的设置变更要求向该无线基站发送。

由此，能够缩短向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求所需的等待时间，从而能够迅速改变数据传输方向。

进而，本发明的 TDMA-TDD 方式的移动通信终端，通过控制频道和上述移动通信终端所能够使用的上行回路通信频道中 TDMA 指定周期先到达的频道，将上述数据传输方向的设置变更要求向该无线基站发送。

由此，能够缩短向无线基站发送数据传输方向的设置变更要求所需的等待时间，从而能够迅速的改变数据传输方向。

附图的简要说明

图 1 所示的是本发明实施形态下无线通信系统构成的构成图。

图 2 所示的是本实施形态下无线基站构成图。

图 3 所示的是本实施形态下无线通信系统中无线基站所保存的帧管理表的一例。

图 4 所示的是本实施形态下移动通信终端构成图。

图 5 所示的是在本实施形态下无线通信系统中的时隙上改变数据传输方向设置的程序图。

图 6 所示的是本实施形态下无线通信系统初期状态时各个时隙上数据传输方向设置的一例。

图 7 所示的是本实施形态下无线通信系统的上行回路专用时隙的数据格式(data format)的一例。

图 8 所示的是本实施形态下无线通信系统中双向用时隙的数据格式的一例。

图 9 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式(frame format)中将时隙 SL6 设置为下行回路专用时隙后的帧管理表的一例。

图 10 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL6 设置为下行回路专用时隙后的帧格式的一例。

图 11 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL3 设置为上行回路专用时隙后的帧管理表的一例。

图 12 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL3 设置为上行回路专用时隙后的帧格式的一例。

图 13 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL7 设置为双向用时隙后的帧管理表的一例。

图 14 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL7 设置为双向用时隙后的帧格式的一例。

图 15 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL7 设置为下行回路专用时隙后的帧管理表的一例。

图 16 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL7 设置为下行回路专用时隙后的帧格式的一例。

图 17 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL3 设置为双向用时隙后的帧管理表的一例。

图 18 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL3 设置为双向用时隙后的帧格式的一例。

图 19 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL3 设置为上行回路专用时隙后的帧管理表的一例。

图 20 所示的是在本实施形态下无线通信系统所使用的帧格式中将时隙 SL3 设置为上行回路专用时隙后的单元框架构成的一例。

图 21 是 PHS 系统的帧格式的显示图。

本发明的最佳实施形态

以下，参照附图对本发明的实施形态进行说明。

本发明的实施形态是通过改变 PHS 来实现的，就物理面而言，可以与 PHS 相同，就数据链路面而言，可以在 PHS 产品的基础上增加了改变时隙上的数据传输方向设置的功能。在此，虽然对适用于本发明的现有系统作为 PHS 进行说明，但是本发明同样也适用于例如 DECT 系统等其他 TDMA-TDD 方式的无线通信系统。

图 1 所示的是本发明实施例的无线通信系统的构成图。在图 1 中，移动通信终端 1 是指从无线基站 2 指定(assign)TDMA-TDD 方式下的时隙(slot)，通过该时隙进行无线通信，并根据上行方向的数据量和下行方向的数据量，能够将所指定的时隙上的数据传输方向设置的变更要求向无线基站发信的移动电话，即是 PDA(Personal Digital Assistant)、掌上电脑(handheld computer)之类的装置。

另外，无线基站 2 是指在 TDMA-TDD 方式下与 1 个或者多个移动通信终端 1 进行无线通信，从移动通信终端 1 接收时隙上数据传输方向设置的变更要求，然后，根据该要求改变数据传输方向设置的装置。

另外，公共网 3 是指连接在多个无线基站 2 之间、与因特网等其他网络连接的通信网。而且，也可以使用该无线通信系统专用的通信网来代替公共网 3。

为了便于说明，图 1 中记载的移动通信终端 1 和无线基站 2 各为 1 台，实际上 1 个无线基站 2 所收容的移动通信终端 1 当然是多台，也可以设置多个无线基站 2 来覆盖一定区域。

图 2 是显示本实施形态下无线基站构成图。在图 2 中，天线 21 是感受或者发射电波的装置，天线共用部 22 是将天线 21 作为接收用天线和发送用天线来使用的回路。

信号接收部 23 是从感受的 RF 信号中抽取由移动通信终端 1 传输来的信号的回路。

信号发送部 24 是将传输给移动通信终端 1 的信号转换成 RF 信号，并发送的回路。

信号处理部 25 是进行时隙指定等的各种处理、将通过信号接收部 23 接收的信号转换为声音通信和数据通信的数据、将声音通信和数据通信时的数据转换为由信号发送部 24 发送的信号的回路。

与信号处理部 25 连接的网络通信部 26 是与公共网 3 连接、并通过公共网 3 进行声音通信和数据通信的回路。

控制部 27 是控制各个部的回路。

存储器 28 是用来储存包括各个时隙的编号、所指定的移动通信终端 1 的标识符 PS-ID、显示数据传输方向种类的时隙编码等在内的帧管理表 31 的 RAM 等存储器。而且，时隙编码的值[1]表示该时隙是下行回路专用时隙；时隙编码的值[2]表示该时隙是上行回路专用时隙；时隙编码的值[3]表示该时隙是双向回路用时隙。

图 3 所示的是存储在无线基站 2 的帧管理表 31 的一例。如图 3 所示的帧管理表 31 中，在标识符 PS-ID 为[ABC1234]的移动通信终端 1 上，指定有时隙编号为[2]和[6]的 2 个时隙，其中时隙编号为[2]的时隙是通过时隙编码的值[1]设置成下行回路专用，时隙编号为[6]的时隙是通过时隙编码的值[2]设置成上行回路专用。另外，该帧管理表 31 中，在标识符 PS-ID 为[ABC5678]的移动通信终端 1 上，指定有时隙编号为[3]和[7]的 2 个时隙，其中时隙编号为[3]的时隙通过时隙编码的值[1]设置成下行回路专用，时隙编号为[7]的时隙通过时隙编码的值[2]设置成上行回路专用。

图 4 是本实施形态下移动通信终端 1 的构成图例。如图 4 所示，天线 41 是感受或者发射电波的装置，天线共用部 42 是将天线 41 作为信号接收用天线和信号发送用天线来使用的回路。

信号接收部 43 是从感受到的 RF 信号中抽取由无线基站 2 传来的信号的回路。

信号发送部 44 是将传输给无线基站 2 的信号转换为 RF 信号的发送回路。

信号处理部 45 是进行各种处理、将由信号接收部 43 接收的信号转换为声音通信和数据通信时的数据、将声音通信和数据通信时的数据转换为由信号发送部 44 发送的信号的回路。

控制部 46 是控制各个部的回路。

计算机 47 是进行各种信息处理，进行与信号处理部 45 间的数据授受的装置。在移动通信终端 1 是移动电话的场合下，内藏的微型计算机被指定为计算机 47。当移动通信终端 1 是 PDA 或掌上电脑时，该装置自身则是计算机 47，将图 4 中其他构成部分装在这些装置内部，其他构成部分通过内藏 PC 卡等通过所定接口与该装置连接。

接着，对上述无线通信系统的运转进行说明。图 5 所示的是本实施形态的无线通信系统在时隙上的数据传输方向的设置变更的程序图。

首先，移动通信终端 1 将开始数据通信时的情况设置为初期状态，根据无线基地站的帧管理表 31，分别指定下行回路专用时隙和上行回路专用时隙。图 6 所示的是在初期状态时各个时隙上的数据传输方向的设置例，图中的标记(R)表示的是下行回路用时隙，即对于移动通信终端 1 来说的接收信号专用时隙；标记(T)表示的是上行回路专用时隙，即对于移动通信终端 1 而言的信号发送专用时隙。例如，图 6 所示的下行回路专用时隙 SL3 和上行回路专用时隙 SL7 被指定给移动通信终端 1。

然后，无线基地站 2 根据帧管理表 31 上的时隙编码数值决定在各个时隙上的数据传输方向，并与所收容的各个移动通信终端 1 进行无线通信。

另一方面，移动通信终端 1 使用指定过的时隙，执行有关各种应用的数据通信。此时，移动通信终端 1 的计算机 47 或者控制部 46，对上行方向的数据传输量和下行方向的数据传输量进行监视。

之后，移动通信终端 1 的计算机 47 或者控制部 46，根据现状的上行方向和下行方向的数据传输量以及所指定的时隙上的数据传输方向的设置，判断当前的数据传输方向的设置是否合适（步骤 S1）。

例如，在移动通信终端 1 上的应用程序处于运行状态下，发生数据量大的文件下载问题时，如果下行回路专用时隙只有 1 个的情况下，那么可以判断为因下行回路的容量不足而导致数据传输方向的设置不恰当。

例如，当相对于上行方向的数据传输量而言下行方向的数据传输量增加时，如果下行回路专用时隙只有 1 个的话，那么则判断为

因下行回路的容量不足而导致数据传输方向的设置不恰当。

另外，例如当下行方向的数据传输量超过所定的阈值时，如果下行回路专用时隙只有 1 个的话，那么则判断为因下行回路的容量不足而导致数据传输方向的设置不恰当。

同样，例如在移动通信终端 1 上的应用程序处于运行的状态下，发生数据量大的文件上载(upload)问题时、或者、当相对于下行方向的数据传输量而言上行方向的数据传输量增加时、或者、当下行方向的数据传输量超过所定的阈值时，如果下行回路专用时隙只有 1 个的话，那么就判断为因上行回路的容量不足而导致数据传输方向的设置不恰当。

在数据传输方向的设置不恰当的情况下，移动通信终端 1 的计算机 47 或者控制部 46 选择发送变更该数据传输方向的设置要求(以下简称设置变更要求)的频道(步骤 S2)。

此时，计算机 47 或者控制部 46 选择上行方向通信频道和控制频道中的任意一频道。作为上行方向通信频道，是上行回路专用时隙或者双向用时隙的频道。例如，移动通信终端 1 在上行方向通信频道和控制频道二者中，选择 TDMA 的指定周期早到的时隙频道。另外，移动通信终端 1 也可以优先选择任意一个频道。

然后，移动通信终端 1 通过信号处理部 45、信号发送部 44、天线共用部 42 和天线 41，使用所选择的频道发送设置变更要求(步骤 S3)。而且，该要求是作为控制信息被发送的。另外，该要求包括时隙编号、变更后的时隙编码等。

图 7 所示的是上行回路专用时隙的数据格式的一例。图 8 所示的是双向用时隙的数据格式的一例。

当移动通信终端 1 使用上行回路专用时隙、并将控制信息发送至无线基站 2 时，如图 7 所示，将用户数据(user data)等的数据和控制信息发送至所指定的时隙内。

如图 8 所示，双向用时隙被分割为信号接收用时隙和信号发送用时隙，也就是说被分割成下行回路用时隙和上行回路用时隙。双向用时隙可以是信号接收用时隙和信号发送用时隙的 2 等分，也可以是长短不均的两部分。移动通信终端 1 使用双向用时隙将控制信息发送至无线基站 2 时，如图 8 所示，由双向用时隙内的信号发送用时隙发送用户数据等的发送数据和控制信息。

在使用控制频道时，移动通信终端 1 可以使该要求与 PHS 通常状况下的控制信息形式相同，并将该要求包含在控制信息中发送。

无线基站 2 的控制部 27，对通过控制频道或者上行回路通信频道发送过来的数据或控制信息进行监视。也就是说，通过天线 21、天线共用部 22、信号接收部 23 和信号处理部 25 接收各个频道的数据和控制信息，并通过控制部 27 进行监视。

无线基站 2 的控制部 27，在检测出作为控制信息的设置变更要求后，根据该要求，特别指定成为数据传输方向的设置变更对象的时隙，改变数据传输方向的设置（步骤 S4）。此时，控制部 27 改变帧管理表 31 中相对于该时隙的时隙编码数值。

然后，无线基站 2 的控制部 27，在变更数据传输方向的设置后，选择发送变更数据传输方向的设置、变更数据传输方向的准备结束的通知（以下，简称准备结束通知）的频道（步骤 S5）。

此时，无线基站 2 的控制部 27，选择通向该移动通信终端 1 的下行回路通信频道和控制频道中的任意一频道。下行回路通信频道是下行回路专用时隙和双向用时隙的频道。例如，无线基站 2 在下行回路通信频道和控制频道中，选择 TDMA 指定周期早到来的时隙频道。另外，无线基站 2 也可以优先选择任意一个频道。

然后，无线基站 2 通过信号处理部 25、信号发送部 24、天线共用部 22 和天线，使用所选择的频道，将准备结束的通知发送至该移动通信终端 1（步骤 S6）。

之后，在下一帧以后，无线基站 2 参照帧管理表 31，遵从变更后的数据传输方向的设置与该移动通信终端 1 进行无线通信（步骤 S7）。

移动通信终端 1 在发送设置变更要求后，通过天线 41、天线共用部 42、信号接收部 43 和信号处理部 45 接收准备结束通知，在下一帧之后，在该时隙上以变更后的数据传输方向与该无线基站 2 进行无线通信（步骤 S7）。

这样，根据移动通信终端 1 的要求，就能够改变指定给该移动通信终端 1 的时隙上的数据传输方向的设置。

接着，就所指定的时隙，由上行回路专用时隙转变为下行回路专用时隙的情况进行说明。在下行方向的数据量发生增加、或上行方向的数据量发生减少等情况下，时隙的设置则会如此发生变更。

在此，作为一例，对于变更前各个时隙的设置如图 3 和图 6 所示、标识符 PS-ID 为[ABC1234]的移动通信终端 1，在时隙 SL6 自上行回路专用时隙向下行回路专用时隙变更的情况进行说明。图 9 所示的是将时隙 SL6 设置为下行回路专用时隙后的帧管理表 31 例图；图 10 所示的是将时隙 SL6 设置为下行回路专用时隙后的帧格式的一例图。

这种情况下，该移动通信终端 1 通过时隙 SL6 的上行回路通信频道或者时隙 SL5 的控制频道，将包含有对于时隙 SL6 的设置变更要求在内的控制信息向无线基站 2 发送。

无线基站 2 接收该设置变更要求后，根据该设置变更要求，将帧管理表 31 上时隙 SL6 的时隙编码数值，如图 9 所示，变更为表示下行回路专用的[1]。

然后，无线基站 2 通过被指定给该移动通信终端 1 的时隙 SL2 的下行回路通信频道或者时隙 SL1 的控制频道，将准备结束通知发送至该移动通信终端 1。

之后，在下一帧以后，如图 10 所示，该移动通信终端 1 和无线基站 2 是将时隙 SL6 作为下行回路专用时隙来执行无线通信的。

下面，说明将所指定的时隙由下行回路专用时隙变更为上行回路专用时隙的情况。在上行方向数据量发生增加、或下行方向数据量发生减少的情况下，时隙的设置像这样发生变化。

在此，作为一例，说明变更前的各个时隙设置如图 9 和 10 所示、标识符 PS-ID 为[ABC5678]的移动通信终端 1，将时隙 SL3 由下行回路专用时隙向上行回路专用时隙变更的情况。图 11 所示的是将时隙 SL3 设置为上行回路专用时隙后的帧管理表 31 的例图；图 12 所示的是将时隙 SL3 设置为上行回路专用时隙后的帧格式的例图。

这种情况下，该移动通信终端 1 通过已经被指定的上行回路专用时隙 SL7 的通信频道或者时隙 SL5 的控制频道，将包含有对于时隙 SL3 的设置变更要求在内的控制信息向无线基站 2 发送。

无线基站 2 接收该设置变更要求后，根据该设置变更要求，将帧管理表 31 上的时隙 SL3 的时隙编码数值，如图 11 所示，变更为表示上行回路专用的[2]。

然后，无线基站 2，通过时隙 SL3 的通信频道或者时隙 SL1 的控制频道，将准备结束通知发送至该移动通信终端 1。

之后，在下一帧以后，如图 12 所示，该移动通信终端 1 和无线基站 2 是将时隙 SL3 作为上行回路专用时隙来执行无线通信的。

接着，说明将被指定的时隙由上行回路专用时隙变更为双向用时隙的情况。在下行方向数据量发生增加或上行方向数据量发生减少的情况下，时隙的设置像这样发生变化。

在此，作为一例，说明变更前各个时隙的设置如图 3 和图 6 所示、标识符 PS-ID 为[ABC5678]的移动通信终端 1，将时隙 SL7 由上行回路专用时隙向双向用时隙变更的情况。图 13 所示的是将时隙 SL7 设置为双向用时隙后的帧管理表 31 的例图；图 14 所示的是将时隙 SL7 设置为双向用时隙后的帧格式的例图。

这种情况下，该移动通信终端 1，通过时隙 SL7 的上行回路通信频道或者时隙 SL5 的控制频道，将包含有对于时隙 SL7 的设置变更要求在内的控制信息向无线基站 2 发送。

无线基站 2 接收该设置变更要求后，根据该设置变更要求，将帧管理表 31 上的时隙 SL7 的时隙编码数值，如图 13 所示，变更为表示双向用的[3]。

然后，无线基站 2 通过被指定给该移动通信终端 1 的时隙 SL3 的下行回路通信频道或者时隙 SL1 的控制频道，将准备结束通知发送至该移动通信终端 1。

之后，在下一帧以后，如图 14 所示，该移动通信终端 1 和无线基站 2 是将时隙 SL7 作为双向用时隙来执行无线通信的。

下面，说明将被指定的时隙，由双向用时隙变更为下行回路专用时隙的情况。在下行方向数据量发生增加和上行方向数据量发生减少的情况下，时隙的设置像这样进行变更。

在此，作为一例，说明变更前各个时隙的设置如图 13 和图 14 所示、标识符 PS-ID 为[ABC5678]的移动通信终端 1，将时隙 SL7 由双向用时隙向下行回路专用时隙变更的情况。图 15 所示的是将时隙 SL7 设置为下行回路专用时隙后的帧管理表 31 的一例。图 16 所示的是将时隙 SL7 设置为下行回路专用时隙后的帧格式的一例。

这种情况下，该移动通信终端 1 通过时隙 SL7 的上行回路通信频道或者时隙 SL5 的控制频道，将包含有对于时隙 SL7 的设置变更要求在内的控制信息向无线基站 2 发送。

无线基站 2 接收该设置变更要求后，根据该设置变更要求，将帧管理表 31 上的时隙 SL7 的时隙编码数值，如图 15 所示，变更为表示下行回路专用的[1]。

然后，无线基站 2 通过被指定给该移动通信终端 1 的时隙 SL3、SL7 的下行回路通信频道或者时隙 SL1 的控制频道，将准备结束通知发送至该移动通信终端 1。

之后，在下一帧以后，如图 16 所示，该移动通信终端 1 和无线基站 2 是将时隙 SL7 作为下行回路专用时隙来执行无线通信的。

接着，说明将被指定的时隙由下行回路专用时隙变更为双向用时隙的情况。在上行方向数据量发生增加或下行方向数据量发生减少的情况下，时隙的设置像这样进行变更。

在此，作为一例，说明变更前各个时隙的设置如图 3 和图 6 所示、标识符 PS-ID 为[ABC5678]的移动通信终端 1，将时隙 SL3 由下行回路专用时隙向双向用时隙变更的情况。图 17 所示的是将时隙 SL3 设置为双向用时隙后的帧管理表 31 的一例；图 18 所示的是将时隙 SL3 设置为双向用时隙后的帧格式的一例。

这种情况下，该移动通信终端 1 通过已经被指定的时隙 SL7 的上行回路通信频道或者时隙 SL5 的控制频道，将包含有对于时隙 SL3 的设置变更要求在内的控制信息向无线基站 2 发送。

无线基站 2 接收该设置变更要求后，根据该设置变更要求，将帧管理表 31 上的时隙 SL3 的时隙编码数值，如图 17 所示，变更为表示双向用的[3]。

然后，无线基站 2 通过时隙 SL3 的下行回路通信频道或者时隙 SL1 的控制频道，将准备结束通知发送至该移动通信终端 1。

之后，在下一帧以后，如图 18 所示，该移动通信终端 1 和无线基站 2 是将时隙 SL3 作为双向用时隙来执行无线通信的。

下面，说明将被指定的时隙由双向用时隙向上行回路用时隙变更的情况。在上行方向数据量发生增加或下行方向数据量发生减少的情况下，时隙的设置像这样发生变化。

在此，作为一例，说明变更前各个时隙的设置如图 17 和图 18 所示、标识符 PS-ID 为[ABC5678]的移动通信终端 1，将时隙 SL3 由双向用时隙向上行回路专用时隙变更的情况。图 19 所示的是将时隙

SL3 设置为上行回路专用时隙后的帧管理表 31 的一例；图 20 所示的是将时隙 SL3 设置为上行回路专用时隙后的帧格式的一例。

这种情况下，该移动通信终端 1 通过已经被指定的时隙 SL3、SL7 的上行回路通信频道或者时隙 SL5 的控制频道，将包含有对于时隙 SL3 的设置变更要求在内的控制信息向无线基站 2 发送。

无线基站 2 接收该设置变更要求后，根据该设置变更要求，将帧管理表 31 上时隙 SL3 的时隙编码数值，如图 19 所示，变更为表示上行回路专用的[2]。

然后，无线基站 2 通过时隙 SL3 的下行回路通信频道或者时隙 SL1 的控制频道，将准备结束通知发送至该移动通信终端 1。

之后，在下一帧以后，如图 20 所示，该移动通信终端 1 和无线基站 2 是将时隙 SL3 作为上行回路专用时隙来执行无线通信的。

如上所述，由于通过无线基站 2，能够根据每个移动通信终端 1 的下行方向和/或者上行方向所传输的数据量，改变 1 个或者多个时隙上的数据传输方向的设置，然后变更下行回路或者上行回路的回路容量，所以利用既存的系统，可以有效地使用被指定给各个移动通信终端 1 的时隙进行无线通信。

另外，根据上述实施形态，因为可以选择下行回路专用、上行回路专用和下行回路及上行回路的双向用回路的任意一条回路为数据传输方向，所以能够详细设置下行回路和上行回路的回路容量，从而有效地使用时隙，进行无线通信。

根据上述实施形态，对于某个时隙来说，由移动通信终端 1 将数据传输方向的设置变更要求向无线基站 2 发送，无线基站 2 将数据传输方向的设置变更结束通知向移动通信终端 1 发送，通过无线基站 2 和移动通信终端 1，在由数据传输方向的设置改变了的时点至之后的帧中，因为该时隙是以变更后的数据传输方向进行无线通信的，所以能够在同一时点有效地改变移动通信终端 1 和无线基站 2 的数据传输方向。

根据上述实施形态，因为是通过控制频道或者移动通信终端 1 所能使用的上行回路通信频道，将数据传输方向的设置变更要求由移动通信终端 1 向无线基站 2 发送的，所以能够缩短由移动通信终端 1 向无线基站 2 发送改变数据传输方向的设置变更要求时所

需的等待时间，能够迅速改变数据传输方向。特别是在通过 TDMA 的指定周期早到达的频道进行信号发送时，能够更加迅速地改变数据传输方向。

而且，像 PHS 那样，因为当控制频道用作报知频道 BCCH、个别单元频道 SCCH、一齐呼出频道 PCH 等多个用途时，传输方向根据控制频道种类的不同都是单一方向，所以能够通过使用通信频道发送控制信息，获得更加显著的效果。

根据上述实施形态，因为是通过控制频道或者该移动通信终端 1 所能使用的下行回路的通信频道，将数据传输方向的设置变更结束的通知由无线基站 2 向移动通信终端 1 发送的，所以能够缩短由无线基站 2 向移动通信终端 1 发送数据传输方向设置变更结束的通知时所需的等待时间，能够迅速地改变数据传输方向。特别是在通过 TDMA 的指定周期早到达的频道进行信号发送时，能够更加迅速地改变数据传输方向。

像 PHS 那样，当控制频道用作报知频道 BCCH、个别单元频道 SCCH、一齐呼出频道 PCH 等多个用途时，因为传输方向根据控制频道种类的不同都是单一方向，所以能够通过使用通信频道发送控制信息，获得更加显著的效果。

各个时隙的数据传输方向的初期状态，并不限于与上述 PHS 的数据传输方向。

在上述实施形态中，指定给 1 个移动通信终端 1 的时隙数量是 2 个，但是本发明也适用于时隙为其他数量的情况。

在上述实施形态中，是一次对 1 个时隙进行数据传输方向设置的变更，但是也可以一次对 2 个以上时隙进行数据传输方向设置的变更。

另外，在上述实施形态中，数据传输方向的设置变更要求由移动通信终端 1 向无线基站 2 发送，并根据该要求改变指定给该移动通信终端 1 的时隙的数据传输方向的设置，但是也可以由无线基站 2 监视各个时隙的数据传输量，无线基站 2 自主地根据该数据传输量改变数据传输方向的设置，并将该变更通知移动通信终端 1。另外，也可以由无线基站 2 监视各个时隙的数据传输量，无线基站 2 根据该数据传输量将数据传输方向的设置变更要求向移动

通信终端 1 发送，当从移动通信终端 1 接收到数据传输方向变更的准备结束通知后，改变数据传输方向。

进而，在上述实施形态中，初期状态下的数据传输方向是上行方向和下行方向对称设置的，当然也可以采取不对称设置。

上述实施形态的无线通信系统，监视数据量，然后根据该数据量改变数据传输方向的设置；但是也可以在将预设的数据传输方向的设置，根据其通信的种类或预测的数据量进行变更后，开始数据通信。

本发明也适用于 PIAFS(PHS Internet Access Forum Standard)，并能够获得同样的效果。

工业上的利用可能性

本发明能够利用现有系统，有效地使用被指定给各移动通信终端的时隙，进行无线通信。对于用户而言，能够从实质上提高数据通信速度，对于通信运营商而言，能够在根据数据量的从量税收来增加收益。

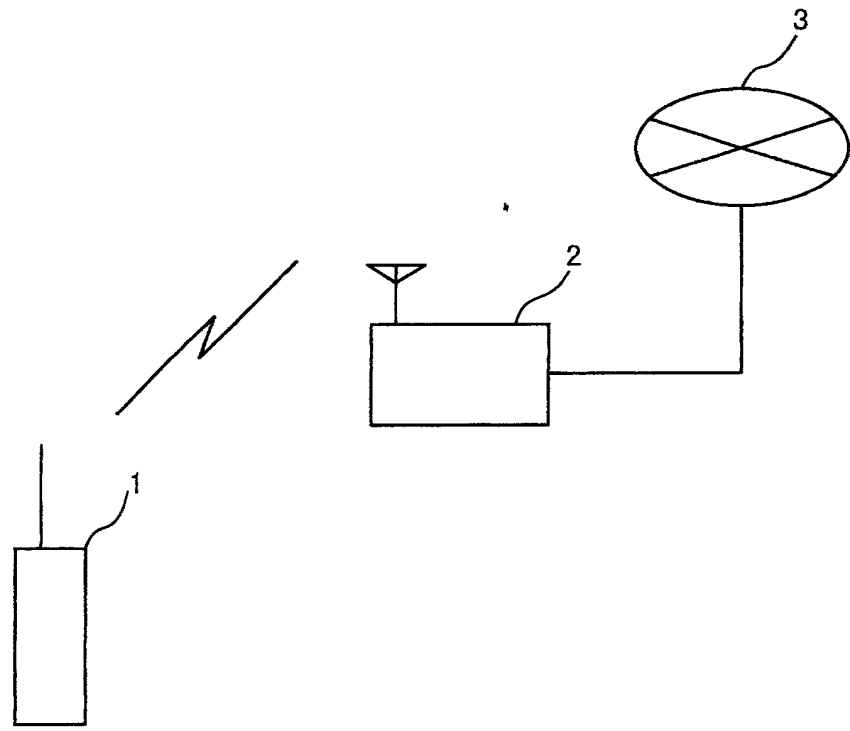


图1

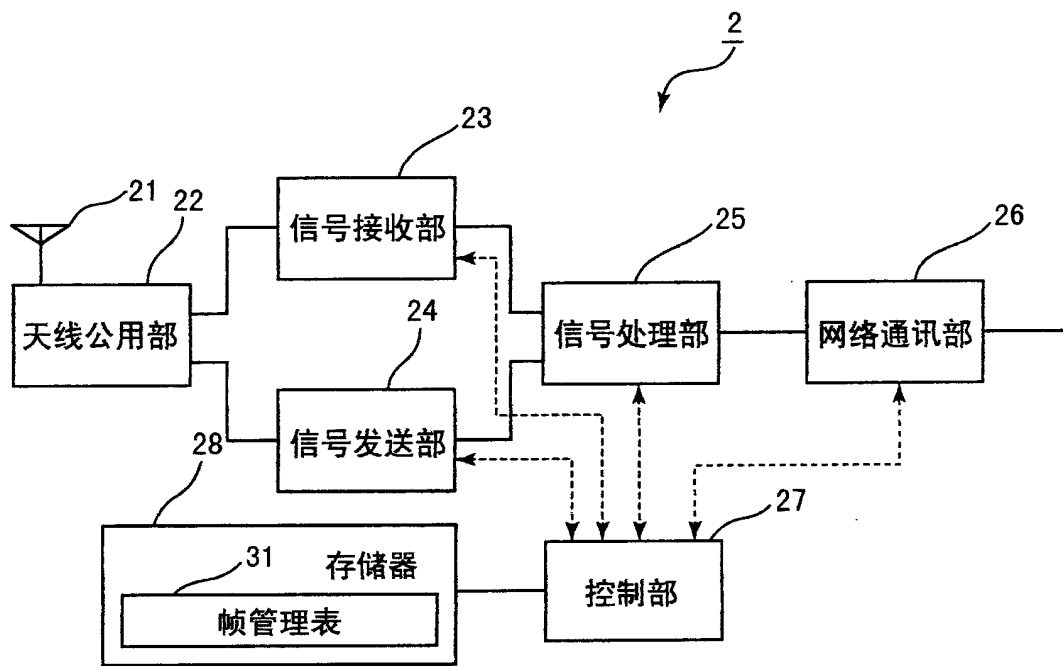


图2

时隙编号	PS-ID	时隙编码
2	ABC1234	1
3	ABC5678	1
6	ABC1234	2
7	ABC5678	2

图3

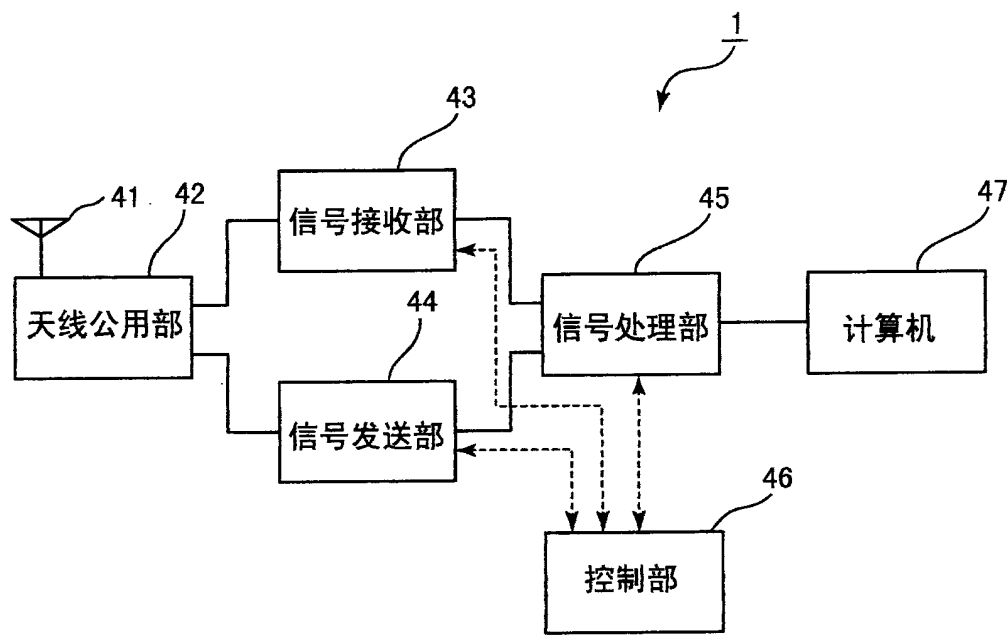


图4

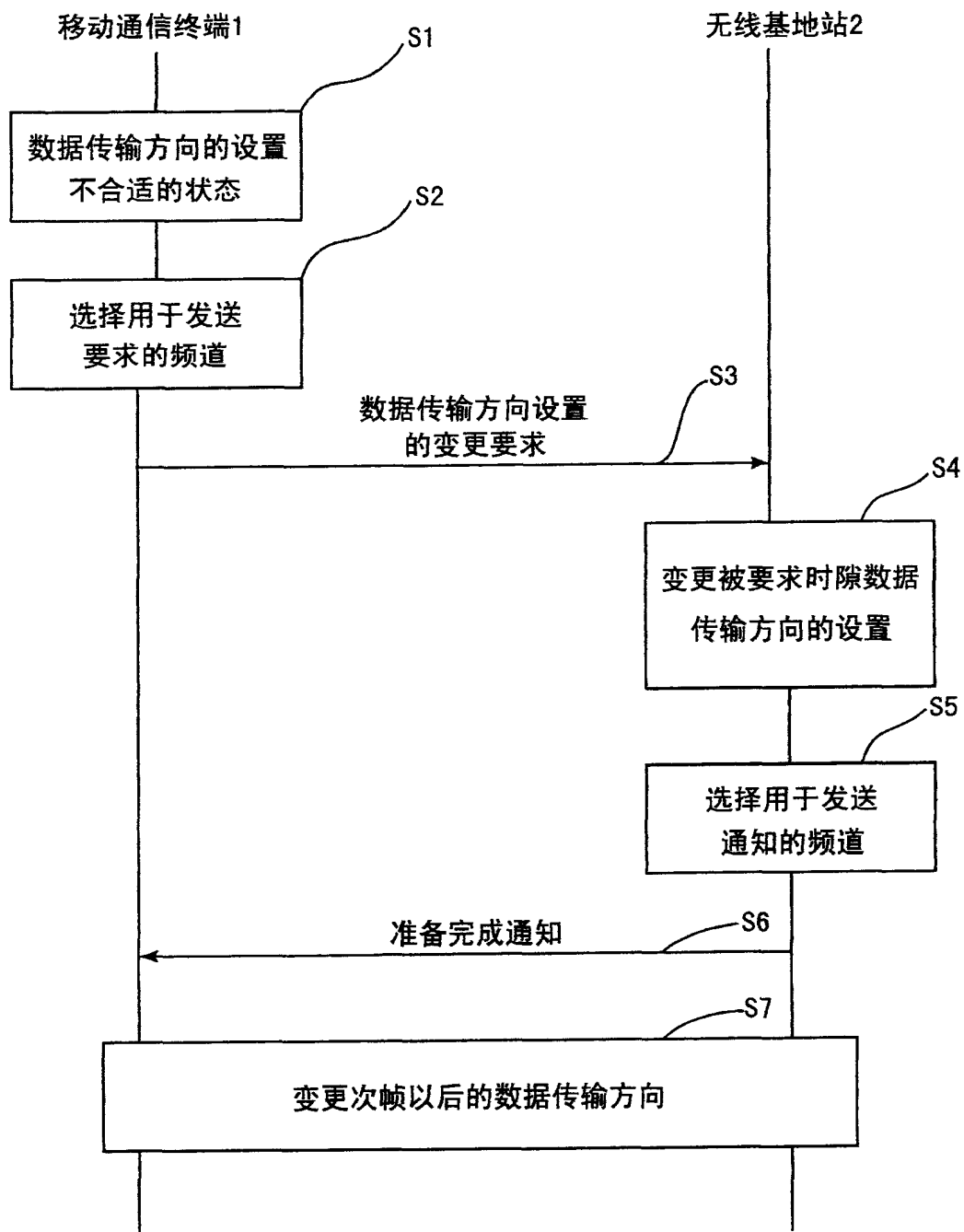


图5

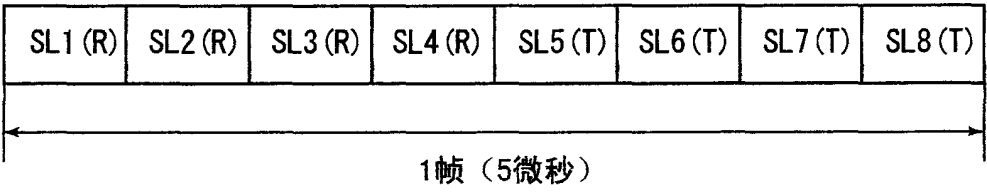


图6

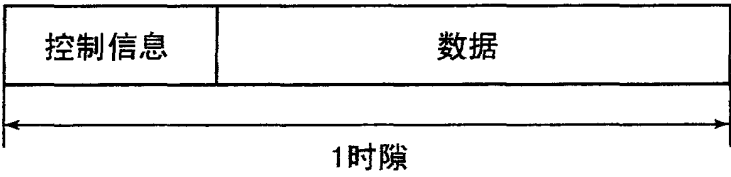


图7

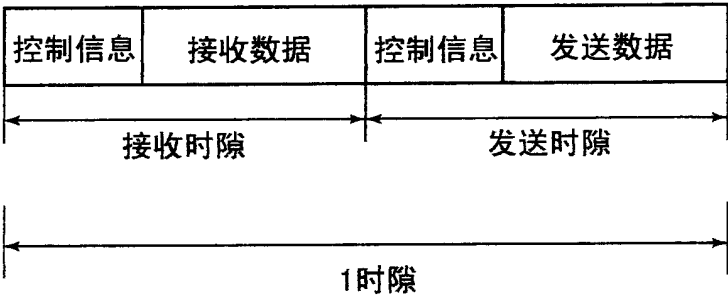


图8

时隙编号	PS-ID	时隙编码
2	ABC1234	1
3	ABC5678	1
6	ABC1234	1
7	ABC5678	2

图9

SL1 (R)	SL2 (R)	SL3 (R)	SL4 (R)	SL5 (T)	SL6 (R)	SL7 (T)	SL8 (T)
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

图10

时隙编号	PS-ID	时隙编码
2	ABC1234	1
3	ABC5678	2
6	ABC1234	1
7	ABC5678	2

图11

SL1 (R)	SL2 (R)	SL3 (T)	SL4 (R)	SL5 (T)	SL6 (R)	SL7 (T)	SL8 (T)
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

图12

时隙编号	PS-ID	时隙编码
2	ABC1234	1
3	ABC5678	1
6	ABC1234	2
7	ABC5678	3

图13

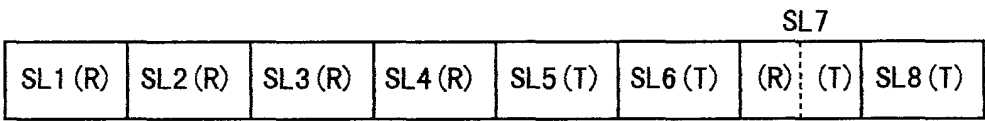


图14

时隙编号	PS-ID	时隙编码
2	ABC1234	1
3	ABC5678	1
6	ABC1234	2
7	ABC5678	1

图15

SL1 (R)	SL2 (R)	SL3 (R)	SL4 (R)	SL5 (T)	SL6 (T)	SL7 (R)	SL8 (T)
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

图16

时隙编号	PS-ID	时隙编码
2	ABC1234	1
3	ABC5678	3
6	ABC1234	2
7	ABC5678	2

图17

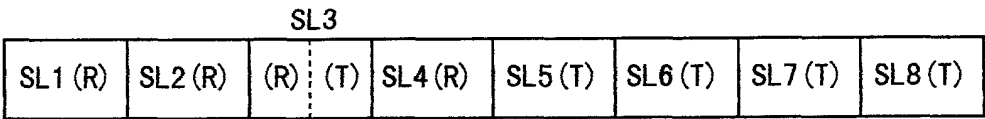


图18

时隙编号	PS-ID	时隙编码
2	ABC1234	1
3	ABC5678	2
6	ABC1234	2
7	ABC5678	2

图19

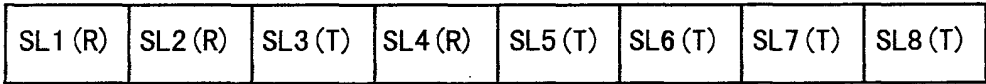


图20

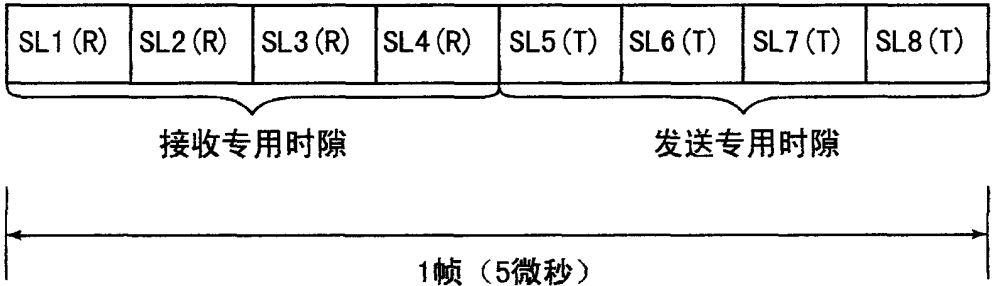


图21