



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105515635 B

(45)授权公告日 2019.02.15

(21)申请号 201510861300.3

(22)申请日 2010.08.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105515635 A

(43)申请公布日 2016.04.20

(62)分案原申请数据
201080068575.7 2010.08.13

(73)专利权人 富士通互联科技有限公司
地址 日本神奈川县

(72)发明人 太田好明 河崎义博 大渊一央
田岛喜晴 田中良纪

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉 黄纶伟

(51)Int.Cl.

H04B 7/155(2006.01)

H04W 72/04(2009.01)

H04W 74/00(2009.01)

(56)对比文件

CN 101764644 A,2010.06.30,

CN 101127551 A,2008.02.20,

CN 101686559 A,2010.03.31,

WO 2010031439 A1,2010.03.25,

NTT DOCOMO.Type 1 Relay definition.

《3GPP TSG-RAN Meeting #60 R1-101281》
.2010,

审查员 刘雯雯

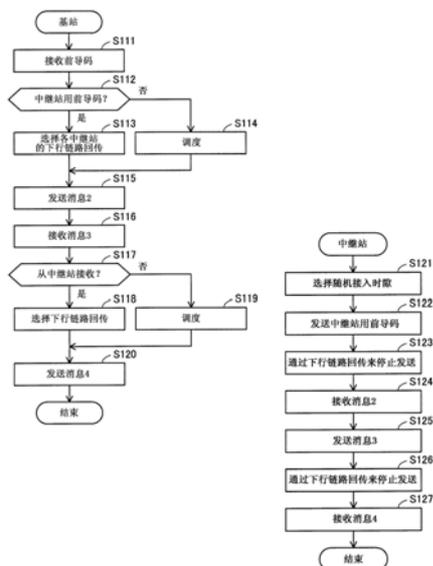
权利要求书1页 说明书20页 附图28页

(54)发明名称

无线通信系统、基站、中继站以及无线通信方法

(57)摘要

本发明提供无线通信系统、基站、中继站以及无线通信方法。能够顺利地执行中继站的随机接入。中继站(20)与基站(10)进行无线通信,移动台(30)与基站(10)或中继站(20)进行无线通信。中继站(20)在向移动台(30)发送无线信号的时候,限制从基站(10)接收无线信号。中继站(20)将关于随机接入的消息(#1)发送到基站(10)。基站(10)在根据消息(#1)的发送方是否是中继站(20)而决定的定时,发送消息(#2)。中继站(20)从基站(10)接收消息(#2)。



1. 一种无线通信系统,其包含基站、中继站以及移动台,所述中继站与所述基站进行无线通信,所述移动台与所述基站或所述中继站进行无线通信,

所述中继站包括:

第1无线通信部,其向所述基站发送关于随机接入的第1消息,从所述基站接收包含关于随机接入的第2消息的无线信号;

所述基站包括:

第2无线通信部,其接收所述第1消息,发送所述第2消息;以及

控制部,其根据接收到的所述第1消息的发送方是否是所述中继站,控制所述第2消息的发送定时,

其中,所述控制部将从所述基站向所述中继站发送无线信号的发送定时限制为在所述中继站中被配置成多媒体广播组播业务单频网子帧的子帧。

2. 一种基站,其用于包含移动台和在一部分期间内限制无线信号的接收的中继站的系统,并且用于从所述中继站或所述移动台受理随机接入,

所述基站包括:

无线通信部,其接收关于随机接入的第1消息,发送关于随机接入的第2消息;以及

控制部,其根据接收到的所述第1消息的发送方是否是所述中继站,控制所述第2消息的发送定时,

其中,所述控制部将从所述基站向所述中继站发送无线信号的发送定时限制为在所述中继站中被配置成多媒体广播组播业务单频网子帧的子帧。

3. 一种中继站,其用于包含基站和移动台的系统,

该中继站包括:

无线通信部,其向所述基站发送关于随机接入的第1消息,从所述基站接收关于随机接入的第2消息;其中,

当所述第1消息使用表示发送方是所述中继站的信号序列来发送或者在表示发送方是所述中继站的时机被发送时,所述无线通信部从所述基站接收所述第2消息,

其中,从所述基站向所述中继站发送无线信号的发送定时被限制为在所述中继站中被配置成多媒体广播组播业务单频网子帧的子帧。

4. 一种系统中的无线通信方法,该系统包含基站、中继站以及移动台,所述中继站与所述基站进行无线通信,所述移动台与所述基站或所述中继站进行无线通信,

该无线通信方法包含以下步骤:

所述中继站向所述基站发送关于随机接入的第1消息;

所述基站在根据所述第1消息的发送方是否是所述中继站而决定的定时,发送关于随机接入的第2消息;以及

所述中继站从所述基站接收所述第2消息;

其中,从所述基站向所述中继站发送无线信号的发送定时被限制为在所述中继站中被配置成多媒体广播组播业务单频网子帧的子帧。

无线通信系统、基站、中继站以及无线通信方法

[0001] 本申请是申请号为201080068575.7的发明专利申请(国际申请号:PCT/JP2010/063748,申请日:2010年08月13日,发明名称:无线通信系统、基站、中继站以及无线通信方法)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及无线通信系统、基站、中继站以及无线通信方法。

背景技术

[0003] 目前,便携电话系统、无线MAN(Metropolitan Area Network:城域网)等无线移动通信系统已得到广泛应用。此外,为了实现进一步的无线通信的高速化/大容量化,正在积极持续地进行关于下一代移动通信技术的讨论。例如,国际标准化组织之一的3GPP(3rd Generation Partnership Project:第三代合作伙伴计划)中,提出了被称为LTE(Long Term Evolution:长期演进)的标准和对LTE进行扩展后得到的被称为LTE-A(Long Term Evolution-Advanced:先进的长期演进)的标准(例如,参照非专利文献1)。

[0004] 在包含基站和移动台的无线通信系统中,往往在基站与移动台之间设置对无线通信进行中继的中继站。通过设置中继站,能够实现对因建筑物遮挡电波等影响而难以进行无线通信的区域(盲区)的覆盖、基站管理的小区的范围的扩大以及通信吞吐量提高等。

[0005] 但是,在中继站中,有时在本站的发送信号与接收信号之间产生干扰(也称为自干扰)。例如,当在基站/中继站间使用的频带与在中继站/移动台间使用的频带重复时,会发生向移动台发送的无线信号回到本站的接收机,而无法从基站正常地接收无线信号的情况。因此,提出以下方案:中继站以不同时执行来自基站的无线信号的接收和向移动台的无线信号的发送的方式进行控制(例如,参照非专利文献2的第9.3节)。

[0006] 此外,在包含基站和移动台的无线通信系统中,有些对从移动台向基站的随机接入的过程进行了规定。在随机接入中,移动台能够在未从基站单独地接收到无线资源的分配的状态下,接入基站(例如,参照非专利文献3的第10.1.5节)。

[0007] 例如,移动台通过预先设定的随机接入信道,将从多个候选中选择的信号序列作为随机接入前导码(也称作Msg(消息)1)向基站发送。接收到Msg1基站发生随机接入响应(也称作Msg2)作为响应。但是,在该时刻,基站未识别Msg1的发送方的装置。接收到Msg2的移动台将包含本站的识别符的消息(也称作Msg3)向基站发送。接收到Msg3的基站向移动台发送响应的消息(也称作Msg4)。

[0008] 在此,从基站接收Msg1到返回Msg2的间隔,以及从基站接收Msg3到返回Msg4的间隔并不固定,只要在一定的容许范围内即可。由此,基站能够进行调度而有效地发送Msg2或Msg4。移动台在基站可能发送Msg2或Msg4的期间,监视来自基站的无线信号,检测Msg2或Msg4(参照例如,非专利文献6的第5.1节)。

[0009] 现有技术文献

[0010] 非专利文献

[0011] 非专利文献1:3rd Generation Partnership Project, "Requirements for further advancements for Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA)", 3GPP TR 36.913V8.0.1, 2009-03.

[0012] 非专利文献2:3rd Generation Partnership Project, "Feasibility study for Further advancements for E-UTRA", 3GPP TR 36.912V9.0.0, 2009-09.

[0013] 非专利文献3:3rd Generation Partnership Project, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); Overall description", 3GPP TS 36.300 V9.3.0, 2010-03.

[0014] 非专利文献4:3rd Generation Partnership Project, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Resource Control (RRC); Protocol specification", 3GPP TS 36.331V9.2.0, 2010-03.

[0015] 非专利文献5:3rd Generation Partnership Project, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation", 3GPP TS 36.211 V9.1.0, 2010-03.

[0016] 非专利文献6:3rd Generation Partnership Project, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Medium Access Control (MAC) protocol specification", 3GPP TS 36.321 V9.3.0, 2010-06.

[0017] 非专利文献7:3rd Generation Partnership Project, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Radio Link Control (RLC) protocol specification", 3GPP TS 36.322 V9.2.0, 2010-06.

发明内容

[0018] 发明要解决的问题

[0019] 考虑包含基站、中继站以及移动台,并且存在中继站对基站进行随机接入的情况的无线通信系统。此时,基站和中继站如何执行随机接入的过程为佳成为问题。即,在以往的随机接入中,在基站可能返回消息的定时中存在伸缩性。如果在中继站向移动台发送无线信号的定时返回消息,则在中继站中可能由于自干扰而无法正常地接收消息。

[0020] 本发明正是鉴于这样的情况而完成的,其目的在于,提供一种能够顺利地执行中继站的随机接入的无线通信系统、基站、中继站以及无线通信方法。

[0021] 用于解决问题的手段

[0022] 为了解决上述课题,提供一种无线通信系统,该无线通信系统包含基站、中继站以及移动台,中继站与基站进行无线通信,移动台与基站或中继站进行无线通信。中继站具有第1无线通信部和第1控制部。第1无线通信部将关于随机接入的第1消息发送到基站,接收包含关于随机接入的第2消息的来自基站的无线信号。第1控制部在向移动台进行无线信号的发送的时候,限制从基站接收无线信号。基站具有第2无线通信部和第2控制部。第2无线通信部接收第1消息并发送第2消息。第2控制部根据接收到的第1消息的发送方是否是中继站,控制第2消息的发送定时。

[0023] 此外,为了解决上述课题,提供一种无线通信系统,该无线通信系统包含基站、中继站以及移动台,中继站与基站和移动台进行无线通信。基站具有第1无线通信部。第1无线

通信部接收关于随机接入的第1消息,在第1消息接收后的预定长度的期间内,发送关于随机接入的第2消息。中继站具有第2无线通信部和控制部。第2无线通信部将第1消息发送到基站并从基站接收第2消息。控制部至少在从第1消息发送后的预定长度的期间的开始起到接收第2消息的期间内,限制向移动台发送无线信号。

[0024] 此外,为了解决上述课题,提供一种系统的无线通信方法,该系统包含基站、中继站以及移动台,中继站与基站进行无线通信,移动台与基站或中继站进行无线通信。中继站在向移动台发送无线信号的时候,限制从基站接收无线信号。中继站将关于随机接入的第1消息发送到基站。基站在根据第1消息的发送方是否是中继站而决定的定时,发送关于随机接入的第2消息。中继站从基站接收第2消息。

[0025] 发明的效果

[0026] 根据上述无线通信系统、基站、中继站以及无线通信方法,能够顺利地执行中继站的随机接入。

[0027] 通过示出作为本发明的示例的优选实施方式的附图和相关联的下述说明,本发明的上述以及其它目的、特征和优点将变得更加清楚。

附图说明

[0028] 图1是示出第1实施方式的无线通信系统的图。

[0029] 图2是示出第2实施方式的无线通信系统的图。

[0030] 图3是示出无线帧的结构例的图。

[0031] 图4是示出无线资源的使用例的图。

[0032] 图5是示出随机接入的进程例的顺序图。

[0033] 图6是示出基站的框图。

[0034] 图7是示出中继站的框图。

[0035] 图8是示出移动台的框图。

[0036] 图9是示出第2实施方式的基站处理的流程图。

[0037] 图10是示出第2实施方式的中继站处理的流程图。

[0038] 图11是示出第2实施方式的移动台处理的流程图。

[0039] 图12是示出第2实施方式的随机接入例的图。

[0040] 图13是示出第3实施方式的基站处理的流程图。

[0041] 图14是示出第3实施方式的中继站处理的流程图。

[0042] 图15是示出第3实施方式的移动台处理的流程图。

[0043] 图16是示出第3实施方式的随机接入例的图。

[0044] 图17是示出第3实施方式的其他的随机接入例的图。

[0045] 图18是示出第4实施方式的基站处理的流程图。

[0046] 图19是示出第4实施方式的中继站处理的流程图。

[0047] 图20是示出第4实施方式的随机接入例的图。

[0048] 图21是示出第4实施方式的其他的随机接入例的图。

[0049] 图22是示出第5实施方式的基站处理的流程图。

[0050] 图23是示出第5实施方式的中继站处理的流程图。

- [0051] 图24是示出第5实施方式的随机接入例的图。
- [0052] 图25是示出第6实施方式的基站处理的流程图。
- [0053] 图26是示出第6实施方式的中继站处理的流程图。
- [0054] 图27是示出第6实施方式的随机接入例的图。
- [0055] 图28是示出第7实施方式的基站处理的流程图。
- [0056] 图29是示出第7实施方式的中继站处理的流程图。
- [0057] 图30是示出第7实施方式的随机接入例的图。

具体实施方式

[0058] 下面参照附图对本实施方式进行说明。

[0059] [第1实施方式]

[0060] 图1是示出第1实施方式的无线通信系统的图。第1实施方式的无线通信系统包含基站10、中继站20以及移动台30。考虑移动台30是例如移动电话机或便携信息终端装置等。中继站20可以是移动无线中继站,也可以是固定无线中继站。移动台30与基站10或中继站20进行无线通信。中继站20能够对基站10进行随机接入(RA)而建立连接,并在基站10与移动台30之间对数据通信进行中继。

[0061] 基站10具有无线通信部11和控制部12。无线通信部11接收关于随机接入的第1消息(消息#1),并发送关于随机接入的第2消息(消息#2)。例如,考虑消息#1是Msg1或Msg3,消息#2是Msg2或Msg4。控制部12判定无线通信部11接收到的消息#1的发送方是否是中继站20。并且,根据发送方是否是中继站20,控制无线通信部11发送消息#2的定时。

[0062] 中继站20具有无线通信部21和控制部22。无线通信部21与基站10进行无线通信。当随机接入时,无线通信部21将消息#1发送到基站10,并从基站10接收消息#2。控制部22控制无线通信的定时,以便在从基站10接收的无线信号与向移动台30发送的无线信号之间不产生自干扰。具体而言,在向移动台30发送无线信号的时候,无线通信部21限制从基站10接收无线信号(例如,停止接收回路)。在中继站20向移动台30发送的无线信号中,包含移动台30用于通信质量的测定等的参照信号(RS:Reference Signal)。

[0063] 在此,在消息#1是Msg1的情况下,例如考虑基于在消息#1中包含的信号序列的方法和基于接收到消息#1的定时的方法,作为控制部12判定消息#1的发送方的方法。在前者的方法中,预先准备中继站用的信号序列和移动台用的信号序列,无线通信部21使用中继站用的信号序列生成消息#1。在无线通信系统内存在其他的中继站的情况下,中继站20与其他的中继站也可以共同使用中继站用的信号序列。在后者的方法中,预先设定中继站用的随机接入信道(RACH)和移动台用的RACH,无线通信部21通过中继站用的RACH发送消息#1。

[0064] 而且,在消息#1的发送方是中继站20(或其他的中继站)的情况下和是移动台30(或其他移动台)的情况下,控制部12改变决定消息#2的发送定时的算法。前者的情况下,控制部12选择中继站20不限制无线信号的接收的定时。例如,在针对能够从基站10向中继站20发送数据的定时在两者之间进行了某些约定的情况下,参照该约定选择定时。另一方面,在后者的情况下,控制部12进行调度,选择容许期间内的任意的定时。

[0065] 根据这样的第1实施方式的无线通信系统,中继站20在向移动台30发送无线信号

的时候,限制从基站10接收无线信号。此外,中继站20将消息#1发送到基站10。基站10判定消息#1的发送方是否是中继站20,在根据判定结果决定的定时发送消息#2。中继站20从基站10接收消息#2。

[0066] 由此,能够顺利地执行从中继站20向基站10的随机接入。即,中继站20以在从基站10接收的无线信号与向移动台30发送的无线信号之间不产生自干扰的方式进行接收限制,在消息#1的发送方不是移动台30而是中继站20的情况下,基站10考虑中继站20中的接收限制而决定消息#2的发送定时。因此,能够抑制中继站20无法正常地接收消息#2的可能性。

[0067] 在以下说明的第2~第7实施方式中,举出遵循LTE或LTE-A,并包含基站、中继站以及移动台的无线通信系统的例子。

[0068] [第2实施方式]

[0069] 图2是示出第2实施方式的无线通信系统的图。第2实施方式的无线通信系统包含基站100、中继站200、200a以及移动台300、300a。在以下的说明中,主要假定以下情况,移动台300经由中继站200与基站100进行数据通信,移动台300a直接与基站100进行数据通信。

[0070] 基站100是与中继站200、200a和移动台300a进行无线通信的无线通信装置。基站100与上位站(未图示)有线连接。基站100从上位站接收数据,并通过下行链路(DL)向中继站200、200a和移动台300a进行传输。此外,通过上行链路(UL)从中继站200、200a和移动台300a接收数据,并向上位站进行传输。

[0071] 中继站200是在基站100与移动台300之间直接对数据通信进行中继的无线通信装置。中继站200在DL中从基站100接收数据,并传输到移动台300。此外,在UL中从移动台300接收数据,并传输到基站100。中继站200a也同样地进行数据通信的中继。中继站200、200a可以是移动无线中继站,也可以是固定无线中继站。

[0072] 在此,中继站200、200a相当于所谓的Type1的中继站。即,中继站200、200a进行到第3层为止的协议处理,对移动台300、300a进行与基站100同样的动作。从移动台300、300a看来,中继站200、200a提供区别于基站100提供的小区的小区。此外,用于基站/中继站间的无线通信的频带与用于中继站/移动台间的无线通信的频带,至少一部分重复。

[0073] 移动台300、300a是与基站100进行通信的无线终端装置。移动台300、300a也能够经由中继站200、200a与基站100进行通信。移动台300、300a是例如移动电话机或便携信息终端装置等。移动台300在DL中从中继站200接收数据。此外,在UL中将数据发送到中继站200。

[0074] 另外,在DL的无线通信中使用OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access:正交频分多址),在UL的无线通信中使用SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access:单载波频分多址)。此外,也将基站称作BS(Base Station)、中继站称作RN(Relay Node)或RS(Relay Station)、移动台称作MS(Mobile Station)或UE(User Equipment)。

[0075] 图3是示出无线帧的结构例的图。图3所示的无线帧分别针对DL、UL在基站/中继站之间和中继站/移动台之间进行收发。在第2实施方式中,考虑使用FDD(Frequency Division Duplex:频分双工)作为双工方式的情况。但是,也可以使用TDD(Time Division Duplex:时分双工)。

[0076] 10ms宽的无线帧包含10个1ms宽的子帧(子帧#0~#9)。各子帧包含两个0.5ms宽的

时隙(前半时隙和后半时隙)。以子帧单位进行数据或控制信号的调度。将子帧的无线资源在频率方向以及时间方向上细分而进行管理。频率方向的最小单位是子载波,时间方向的最小单位是符号。包含于子帧的符号的数量往往根据子帧的种类的不同而不同。

[0077] 图4是示出无线资源的使用例的图。在中继站200、200a进行收发的DL子帧和UL子帧中设有通信信道。

[0078] 在DL子帧中,前头的几个符号(第1~3符号)是控制用的区域,剩余的符号是数据用的区域。在控制用的区域中设有用于发送物理控制信号的PDCCH(Physical Downlink Control Channel:物理下行控制信道)等。此外,在数据用的区域设有用于发送广播信息的PBCH(Physical Broadcast Channel:物理广播信道)、用于发送关于中继的控制信息的R-PDCCH(Relay Physical Downlink Control Channel:中继物理下行控制信道)等。在UL子帧中设有发送随机接入前导码的PRACH(Physical Random Access Channel)等。

[0079] 此外,在DL子帧中,在控制用的区域和数据用的区域的双方中发送作为导频信号的参照信号。在不进行DL数据通信的期间也发送参照信号。移动台300使用参照信号测定接收功率电平或无线质量。

[0080] 在此,中继站200、200a设定从基站100接收数据,且不向下属的移动台发送数据的子帧(DL回传(backhaul))。在停止发送的信号中也包含参照信号。但是,在控制用的区域中,也允许同时进行从基站100的接收和向下属的移动台的发送。即,可以在控制用的区域和数据用的区域的双方中停止发送,也可以停止仅在数据用的区域中的发送。

[0081] 例如以中继站200、200a的DL子帧成为MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network:多媒体广播组播业务单频网)子帧的方式设定DL回传。通常,MBSFN子帧是基站100进行MBSFN发送的子帧。MBSFN发送用于如下情况:多个发送站进行协调,使用同一频率和同一变调方式在同一定时发送同一内容的数据。在第2实施方式中,在包含中继站200、200a的无线通信系统中,将MBSFN子帧用作中继站200、200a的DL回传。由此,如图4中例示的那样,例如,由于在MBSFN子帧的数据用的区域中中继站200、200a不发送参照信号,因而在该区域中即便中继站200、200a接收数据,也不会产生自干扰。

[0082] 此外,中继站200、200a设定将数据发送到基站100,且不从下属的移动台接收数据的子帧(UL回传)。DL回传的定时和UL回传的定时可以相同也可以不同。

[0083] 设定了UL回传的中继站200、200a从UL回传起的预定时间(例如,4子帧)之前,不提供数据发送许可(UL允许)。由此,下属的移动台不会通过UL回传来发送数据。此外,从UL回传起的预定时间之前,不向下属的移动台发送数据。由此,下属的移动台不会通过UL回传来发送ACK(Acknowledgement:确认)/NACK(Negative Acknowledgement:否认)。

[0084] 但是,如上所述,中继站200、200a能够控制下属的移动台进行数据发送的定时。因此,即便是预先设定的UL回传以外的子帧,中继站200、200a通过调度也可以停止从下属的移动台接收数据,而将数据发送给基站100。

[0085] 另外,在基站100与中继站200、200a之间,预先对回传的定时达成一致。可以是中继站200、200a决定定时并通知给基站100,也可以是基站100决定定时并通知给中继站200、200a。在中继站200与中继站200a中,回传的定时可以不同。中继站200、200a对表示回传的定时的信息进行广播。移动台300根据从中继站200接收的广播信息识别定时。

[0086] 图5是示出随机接入的进程例的顺序图。在此,考虑移动台300a对基站100进行随

机接入的情况。沿着步骤编号对图5所示的随机接入的过程进行说明。

[0087] (步骤S1) 移动台300a从多个信号序列的候选中选择1个,作为随机接入前导码(Msg1)通过PRACH来进行发送。以下也将随机接入前导码简称为前导码。

[0088] (步骤S2) 当检测到Msg1时,基站100发送随机接入响应(Msg2)。Msg2在预定的期间内发送。具体而言,从接收到Msg1的子帧的3子帧后开始数,在A子帧的期间内发送。将A的值预先设定为2、3、4、5、6、7、8、10中的任意一个。

[0089] (步骤S3) 移动台300a在可能发送Msg2的上述期间,监视来自基站100的接收信号。然后,当检测到Msg2时,将被称为调度传输的消息(Msg3)发送到基站100。Msg3中包含移动台300a的识别符。

[0090] (步骤S4) 基站100从移动台300a接收Msg3,并将被称为竞争解决的消息(Msg4)发送到移动台300a。Msg4在预定的期间内发送。具体而言,在从接收到Msg3的子帧开始数B子帧以内进行发送。将B的值预先设定为8、16、24、32、40、48、56、64中的任意一个。在可能发送Msg4的上述期间,移动台300a监视来自基站100的接收信号。

[0091] 另外,执行随机接入的契机(RA触发)包含以下情况。

[0092] (1) 在基站100与移动台300a之间的连接中检测到异常。在连接的异常中,如上述的非专利文献4中记载的那样,包含计时器T310超时的情况,或RLC(Radio Link Control:无线链路控制)层中的数据的重发控制失败的情况。

[0093] (2) 移动台300a从切换方的基站接收切换开始的指示,并向切换目的地的基站接入时。

[0094] (3) 调度请求方式的从移动台300a向基站100的接入失败时。调度请求方式是,移动台300a使用控制信息用的无线资源将调度要求发送到基站100,并接收用于数据发送的无线资源的分配的接入方式。

[0095] (4) 竞争型上行发送方式的从移动台300a向基站100的数据发送失败时。竞争型上行发送方式是,移动台300a使用多个移动台能够共同使用的无线资源将数据发送到基站100的方式。由于产生竞争,有时数据发送会失败。关于竞争型上行发送方式,例如在3GPP的投稿(R2-093812,“Contention based uplink transmission”)中有记载。

[0096] (5) 移动台300a的安全认证失败时。

[0097] (6) 无线资源的再设定,即,RRC(Radio Resource Control:无线资源控制)连接的再设定(Reconfiguration)失败时。关于RRC连接的再设定,例如在上述的非专利文献4的第5.3.5.5节中有记载。

[0098] 在从中继站200、200a向基站100的随机接入中,也与从移动台300a向基站100的随机接入同样,发送Msg1~Msg4。其中,在中继站200、200a的情况下,发送Msg2和Msg4的定时与移动台300a的情况不同。

[0099] 图6是示出基站的框图。基站100具有无线通信部110、有线通信部120、数据处理部130以及控制部140。

[0100] 无线通信部110是与中继站200、200a或移动台300a进行无线通信的无线接口。无线通信部110对接收到的无线信号进行包含解调/解码的信号处理,提取数据和控制信号。此外,检测通过PRACH发送的前导码。向上位站传输的数据输出到数据处理部130。此外,无线通信部110从数据处理部130取得数据,并且,根据来自控制部140的指示生成控制信号。

然后,对数据和控制信号进行包含编码/调制的信号处理,输出无线信号。

[0101] 有线通信部120是与上位站进行有线通信的通信接口。有线通信部120从上位站接收发给移动台300、300a的数据,输出到数据处理部130。此外,将从数据处理部130取得的数据转换为有线网络的分组形式,发送到上位站。

[0102] 数据处理部130从无线通信部110取得向上位站传输的数据,输出到有线通信部120。此外,从有线通信部120取得发给移动台300、300a的数据,在控制部140的控制下,将数据映射到无线帧,并输出到无线通信部110。

[0103] 控制部140控制无线通信部110、有线通信部120以及数据处理部130的处理。控制部140具有数据平面部150和控制平面部160。数据平面部150控制与中继站200、200a或移动台300a之间的数据的收发。控制平面部160控制与中继站200、200a或移动台300a之间的控制信号的收发。

[0104] 即,控制平面部160取得由无线通信部110提取的控制信号,根据该控制信号进行通信控制。此外,将发送的控制信号通知给无线通信部110。控制平面部160具有前导码管理部161、RA时隙管理部162以及回传控制部163。

[0105] 前导码管理部161管理在随机接入中使用的前导码的候选。在区分中继站用的前导码与移动台用的前导码的情况下,判断由无线通信部110检测到的前导码是中继站用还是移动台用。

[0106] RA时隙管理部162管理设定PRACH的时隙(RA时隙)。在区分中继站用的RA时隙与移动台用的RA时隙的情况下,判定由无线通信部110检测到前导码的时隙是中继站用还是移动台用。此外,RA时隙管理部162根据RA触发的发生状况或中继站200、200a的DL回传的设定状况动态地设定RA时隙。

[0107] 回传控制部163管理中继站200、200a的回传,控制无线信号的收发的定时。在随机接入方是中继站的情况下,回传控制部163参照中继站200、200a的DL回传的设定状况,决定发送Msg2或Msg4的定时。

[0108] 图7是示出中继站的框图。中继站200具有无线通信部210、220、调度器230以及控制部240。中继站200a也能够由与中继站200同样的框结构来实现。

[0109] 无线通信部210是与基站100进行无线通信的无线接口。无线通信部210对接收到的无线信号进行包含解调/解码的信号处理,提取数据和控制信号。发给移动台300的数据输出到调度器230。此外,无线通信部210从调度器230取得数据,并且,根据来自控制部240的指示生成控制信号和前导码。然后,进行包含编码/调制的信号处理,输出无线信号。

[0110] 无线通信部220是与移动台300进行无线通信的无线接口。无线通信部220对接收到的无线信号进行包含解调/解码的信号处理,提取数据和控制信号。对基站100传输的数据输出到调度器230。此外,无线通信部220从调度器230取得数据,并且,根据来自控制部240的指示生成控制信号和参照信号。然后,进行包含编码/调制的信号处理,输出无线信号。

[0111] 调度器230对从基站100向移动台300的数据的传输和从移动台300向基站100的数据的传输进行调度。即,将从无线通信部210取得的发给移动台300的数据映射到DL无线帧,并输出到无线通信部220。此外,将从无线通信部220取得的发给基站100的数据映射到UL无线帧,并输出到无线通信部210。

[0112] 控制部240控制无线通信部210、220和调度器230的处理。控制部240具有数据平面部250和控制平面部260。

[0113] 数据平面部250控制与基站100或移动台300之间的数据的收发。数据平面部250具有调度器控制部251。调度器控制部251管理调度器230的调度方法。

[0114] 控制平面部260控制与基站100或移动台300之间的控制信号的收发。即,控制平面部260取得由无线通信部210、220提取的控制信号,根据该控制信号进行通信控制。此外,将发送的控制信号通知给无线通信部210、220。控制平面部260具有前导码管理部261、RA发送管理部262以及回传控制部263。

[0115] 前导码管理部261管理能够在随机接入中使用的前导码的候选,选择当向基站100随机接入时在Msg1中使用的前导码。在区分中继站用的前导码与移动台用的前导码的情况下,选择中继站用的前导码。

[0116] RA发送管理部262掌握RA时隙,选择当向基站100随机接入时在Msg1的发送中使用的RA时隙。在区分中继站用的RA时隙与移动台用的RA时隙的情况下,选择中继站用的RA时隙。

[0117] 回传控制部263管理本站的回传,控制无线信号的收发的定时。特别是,在DL回传中的至少数据用的区域中,不对移动台300发送数据或参照信号。此外,当随机接入时,除在通常的数据通信中使用的回传外,回传控制部263还设定临时的回传。

[0118] 图8是示出移动台的框图。移动台300具有无线通信部310、数据处理部320以及控制部330。移动台300a也能够由与移动台300同样的框结构来实现。

[0119] 无线通信部310是与中继站200或基站100进行无线通信的无线接口。无线通信部310对接收到的无线信号进行包含解调/解码的信号处理,提取数据和控制信号。所提取的数据输出到数据处理部320。此外,无线通信部310从数据处理部320取得数据,并且,根据来自控制部330的指示生成控制信号。然后,进行包含编码/调制的信号处理,输出无线信号。

[0120] 数据处理部320生成向中继站200或基站100发送的数据,输出到无线通信部310。此外,数据处理部320从无线通信部310取得发给本站的数据,根据数据的种类执行处理。

[0121] 控制部330控制无线通信部310和数据处理部320的处理。控制部330具有数据平面部340和控制平面部350。数据平面部340控制基于无线的数据的收发。控制平面部350控制基于无线的控制信号的收发。控制平面部350具有前导码管理部351和RA时隙管理部352。

[0122] 前导码管理部351管理能够在随机接入中使用的前导码的候选,选择当向中继站200或基站100随机接入时在Msg1中使用的前导码。在区分中继站用的前导码与移动台用的前导码的情况下,选择移动台用的前导码。

[0123] RA时隙管理部352掌握RA时隙,选择当向中继站200或基站100随机接入时在Msg1的发送中使用的RA时隙。在区分中继站用的RA时隙与移动台用的RA时隙的情况下,选择移动台用的RA时隙。

[0124] 接着,对关于随机接入,在基站100、中继站200以及移动台300(或移动台300a)中执行的处理进行说明。在第2实施方式中,根据所使用的前导码判定Msg1的发送方是中继站还是移动台。

[0125] 图9是示出第2实施方式的基站处理的流程图。沿着步骤编号对图9所示的处理进行说明。

[0126] (步骤S111) 无线通信部110通过PRACH接收前导码(Msg1)。在该时刻,不具体地确定Msg1的发送方。

[0127] (步骤S112) 前导码管理部161判定接收到的前导码是否是中继站用的前导码。在是中继站用的前导码的情况下,处理进入步骤S113。在是移动台用的前导码的情况下,处理进入步骤S114。

[0128] (步骤S113) 回传控制部163选择存在于能够发送前述的Msg2的期间(即,从接收到Msg1的子帧的3子帧后起A子帧的期间)内的、中继站200、200a各自的DL回传。然后,处理进入步骤S115。

[0129] (步骤S114) 控制平面部160进行调度,选择能够发送前述的Msg2的期间内的任意的子帧。

[0130] (步骤S115) 无线通信部110通过在步骤S113或步骤S114中选择的子帧的PDCCH或R-PDCCH中发送Msg2。在由于在中继站200和中继站200a中DL回传的定时不同而在步骤S113中选择了多个子帧的情况下,在各自的子帧中发送Msg2。这是因为,在接收到Msg1的时刻,不确定是中继站200、200a中的哪个发送了Msg1。

[0131] (步骤S116) 无线通信部110接收Msg3。

[0132] (步骤S117) 控制平面部160判定Msg3的发送方。Msg3的发送方可以使用包含于Msg3的识别符来进行判定。在发送方是中继站的情况下,处理进入步骤S118。在发送方不是中继站的情况下,处理进入步骤S119。在此,假设发送方是中继站200。

[0133] (步骤S118) 回传控制部163选择存在于能够发送前述的Msg4的期间(即,从接收到Msg3的子帧开始数B子帧以内的期间)内的、中继站200的DL回传。然后,处理进入步骤S120。另外,在接收到Msg3的时刻,由于没有具体地确定Msg3的发送方,因而可以不选择中继站200a的DL回传。

[0134] (步骤S119) 控制平面部160进行调度,选择能够发送前述的Msg4的期间内的任意的子帧。

[0135] (步骤S120) 无线通信部110通过在步骤S118或步骤S119中选择的子帧的PDCCH或R-PDCCH中发送Msg4。

[0136] 图10是示出第2实施方式的中继站处理的流程图。沿着步骤编号对图10所示的处理进行说明。

[0137] (步骤S121) 无线通信部210通过PBCH从基站100接收广播信息。在广播信息中包含关于RA时隙的定时的信息。中继站和移动台可以共同使用该RA时隙。RA发送管理部262选择UL回传的RA时隙。但是,只要能够停止接收来自移动台300的无线信号,也可以选择UL回传以外的RA时隙。

[0138] (步骤S122) 前导码管理部261从前导码的候选中选择中继站用的前导码。中继站用的前导码可以是中继站200和中继站200a能够共同使用的前导码。无线通信部210发送使用在步骤S121中选择的RA时隙选择的前导码。

[0139] (步骤S123) 回传控制部263通过DL回传来限制向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。在通过PDCCH发送Msg2的情况下,在控制用的区域和数据用的区域的双方中停止信号发送。在通过R-PDCCH发送Msg2的情况下,至少在数据用的区域中停止信号发送。

[0140] (步骤S124) 无线通信部210通过DL回传的PDCCH和R-PDCCH从基站100接收Msg2。

[0141] (步骤S125) 无线通信部210将Msg3发送到基站100。优选的是,通过UL回传进行发送。

[0142] (步骤S126) 回传控制部263通过DL回传来限制向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。在通过PDCCH发送Msg4的情况下,在控制用的区域和数据用的区域的双方中停止信号发送。在通过R-PDCCH发送Msg4的情况下,至少在数据用的区域中停止信号发送。

[0143] (步骤S127) 无线通信部210通过DL回传的PDCCH或R-PDCCH从基站100接收Msg4。由此,从中继站200向基站100的随机接入的过程完成。

[0144] 图11是示出第2实施方式的移动台处理的流程图。在此,考虑移动台300对中继站200或基站100进行随机接入的情况。沿着步骤编号对图11所示的处理进行说明。

[0145] (步骤S131) 无线通信部310通过PBCH从中继站200或基站100接收广播信息。在广播信息中包含关于RA时隙的定时的信息。RA时隙管理部352选择1个RA时隙。

[0146] (步骤S132) 前导码管理部351从前导码的候选中选择1个移动台用的前导码。无线通信部310发送使用在步骤S131中选择的RA时隙选择的前导码。

[0147] (步骤S133) 无线通信部310在能够发送前述的Msg2的期间(即,从发送了Msg1的子帧的3子帧后起A子帧的期间)内监视PDCCH,从中继站200或基站100接收Msg2。其中,从中继站200是通过除DL回传以外的子帧来接收的。

[0148] (步骤S134) 无线通信部310将Msg3发送到中继站200或基站100。向中继站200是通过除UL回传以外的子帧来发送的。

[0149] (步骤S135) 无线通信部310在能够发送前述的Msg4的期间(即,从发送了Msg3的子帧开始数B子帧以内的期间)内监视PDCCH,从中继站200或基站100接收Msg4。其中,从中继站200是通过除DL回传以外的子帧来接收的。

[0150] (步骤S136) 通过到步骤S135为止的处理,从移动台300向中继站200或基站100的随机接入的过程完成。以后,无线通信部310在与中继站200或基站100之间进行数据通信。但是,在与中继站200连接的情况下,通过回传以外的子帧进行数据通信。

[0151] 图12是示出第2实施方式的随机接入例的图。沿着步骤编号对图12所示的消息的流程进行说明。

[0152] (步骤S11) 中继站200在UL回传中将Msg1发送到基站100。作为Msg1发送的前导码是中继站用的前导码。基站100根据前导码识别Msg1的发送方是中继站。

[0153] (步骤S12) 基站100通过能够发送Msg2的期间内的、中继站200的DL回传的R-PDCCH来发送Msg2。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg2。

[0154] (步骤S13) 基站100通过能够发送Msg2的期间内的、中继站200a的DL回传来发送Msg2。其中,中继站200a不发送Msg1,因而忽略从基站100接收到的Msg2。

[0155] (步骤S14) 中继站200通过UL回传将Msg3发送到基站100。基站100根据包含于Msg3的识别符识别Msg3的发送方是中继站200。

[0156] (步骤S15) 基站100通过能够发送Msg4的期间内的、中继站200的DL回传的R-PDCCH来发送Msg4。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg4。

[0157] 根据这样的第2实施方式的无线通信系统,基站100根据作为Msg1接收的前导码判定Msg1的发送方是中继站还是移动台。而且,在发送方是中继站的情况下,控制发送定时,使得发送方能够通过现有的DL回传来接收Msg2。此外,在Msg3的发送方是中继站200的情况

下,基站100控制发送定时,使得中继站200能够通过现有的DL回传来接收Msg4。由此,能够抑制中继站200中的自干扰,能够顺利地执行从中继站200向基站100的随机接入。

[0158] [第3实施方式]

[0159] 接着对第3实施方式进行说明。以与第2实施方式的差异为中心进行说明,对同样的事项省略说明。在第3实施方式中,判定Msg1的发送方是中继站还是移动台的方法与第2实施方式不同。

[0160] 第3实施方式的无线通信系统能够通过图2所示的第2实施方式同样的装置结构而实现。此外,第3实施方式的基站、中继站以及移动台能够通过图6~8所示的第2实施方式同样的框结构而实现。以下使用与图6~8相同的标号对第3实施方式进行说明。

[0161] 图13是示出第3实施方式的基站处理的流程图。沿着步骤编号对图13所示的处理进行说明。

[0162] (步骤S211) RA时隙管理部162区分中继站用的RA时隙和移动台用的RA时隙而进行设定。无线通信部110将表示移动台用和中继站用的RA时隙的定时的信息作为广播信息通过PBCH来进行发送。但是,无线通信部110也可以将表示中继站用的RA时隙的定时的信息作为个别的控制信息,发送到中继站200、200a。

[0163] 另外,如前述的非专利文献5中记载的那样,能够将表示通常的RA时隙的定时的信息作为广播信息内的参数(PRACH Configuration Index:PRACH配置索引)发送。例如,考虑将表示中继站用的RA时隙的定时的信息作为新的参数插入到广播信息并发送。例如也可以以每40ms一次等低频度设定中继站用的RA时隙。

[0164] (步骤S212) 无线通信部110通过PRACH接收前导码。

[0165] (步骤S213) RA时隙管理部162判定前导码是使用中继站用的RA时隙接收的还是使用移动台用的RA时隙接收的。在使用中继站用的RA时隙接收到的情况下,处理进入步骤S214。在使用移动台用的RA时隙接收到的情况下,处理进入步骤S215。

[0166] (步骤S214) 回传控制部163选择存在于能够发送前述的Msg2的期间内的中继站200、200a各自的DL回传。然后,处理进入步骤S216。

[0167] (步骤S215) 控制平面部160进行调度,选择能够发送前述的Msg2的期间内的任意的子帧。

[0168] (步骤S216) 无线通信部110通过在步骤S214或步骤S215中选择的子帧的PDCCH或R-PDCCH发送Msg2。另外,在中继站200和中继站200a中DL回传的定时不同的情况下,通过各自的DL回传来发送Msg2。

[0169] (步骤S217) 无线通信部110接收Msg3。

[0170] (步骤S218) 控制平面部160判定Msg3的发送方。在发送方是中继站的情况下,处理进入步骤S219。在发送方不是中继站的情况下,处理进入步骤S220。在此,假设发送方是中继站200。

[0171] (步骤S219) 回传控制部163选择存在于能够发送前述的Msg4的期间内的中继站200的DL回传。然后,处理进入步骤S221。另外,也可以不选择中继站200a的DL回传。

[0172] (步骤S220) 控制平面部160进行调度,选择能够发送前述的Msg4的期间内的任意的子帧。

[0173] (步骤S221) 无线通信部110通过在步骤S219或步骤S220中选择的子帧的PDCCH或

R-PDCCH来发送Msg4。

[0174] 图14是示出第3实施方式的中继站处理的流程图。沿着步骤编号对图14所示的处理进行说明。

[0175] (步骤S231) 无线通信部210通过PBCH从基站100接收广播信息。广播信息中包含表示中继站用的RA时隙的定时的信息。

[0176] (步骤S232) RA发送管理部262选择中继站用的RA时隙。优选的是,选择在UL回传中设置的中继站用的RA时隙。

[0177] (步骤S233) 前导码管理部261从前导码的候选中选择1个。前导码的候选是中继站200、200a或移动台300、300a能够共同使用的前导码。无线通信部210发送使用在步骤232中选择的RA时隙来选择的前导码。

[0178] (步骤S234) 回传控制部263通过DL回传来限制向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。

[0179] (步骤S235) 无线通信部210通过DL回传的PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg2。

[0180] (步骤S236) 无线通信部210将Msg3发送到基站100。优选的是,通过UL回传来进行发送。

[0181] (步骤S237) 回传控制部263通过DL回传来限制向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。

[0182] (步骤S238) 无线通信部210通过DL回传的PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg4。

[0183] 图15是示出第3实施方式的移动台处理的流程图。在此,考虑移动台300对中继站200或基站100进行随机接入的情况。沿着步骤编号对图15所示的处理进行说明。

[0184] (步骤S241) 无线通信部310通过PBCH从中继站200或基站100接收广播信息。广播信息中包含表示移动台用的RA时隙的定时的信息。RA时隙管理部352选择移动台用的RA时隙。

[0185] (步骤S242) 前导码管理部351从前导码的候选中选择1个。前导码的候选是中继站200、200a或移动台300、300a能够共同使用的前导码。无线通信部310发送使用在步骤S241中选择的RA时隙选择的前导码。

[0186] (步骤S243) 无线通信部310在能够发送前述的Msg2的期间内监视PDCCH,从中继站200或基站100接收Msg2。其中,从中继站200是通过除DL回传以外的子帧来接收的。

[0187] (步骤S244) 无线通信部310将Msg3发送到中继站200或基站100。向中继站200是通过除UL回传以外的子帧来发送的。

[0188] (步骤S245) 无线通信部310在能够发送前述的Msg4的期间内监视PDCCH,从中继站200或基站100接收Msg4。其中,从中继站200是通过除DL回传以外的子帧来接收的。

[0189] (步骤S246) 无线通信部310在与中继站200或基站100之间进行数据通信。其中,在与中继站200连接的情况下,通过回传以外的子帧来进行数据通信。

[0190] 图16是示出第3实施方式的随机接入例的图。沿着步骤编号对图16所示的消息的流程进行说明。

[0191] (步骤S21) 中继站200使用UL回传的中继站用的RA时隙来将Msg1发送到基站100。作为Msg1发送的前导码可以是中继站和移动台共同使用的前导码。基站100根据前导码的接收定时识别Msg1的发送方是中继站。

[0192] (步骤S22) 基站100通过能够发送Msg2的期间内的、中继站200的DL回传的R-PDCCH来发送Msg2。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等的信号,而接收Msg2。

[0193] (步骤S23) 基站100通过能够发送Msg2的期间内的、中继站200a的DL回传来发送Msg2。

[0194] (步骤S24) 中继站200通过UL回传将Msg3发送到基站100。基站100根据包含于Msg3的识别符识别Msg3的发送方是中继站200。

[0195] (步骤S25) 基站100通过能够发送Msg4的期间内的、中继站200的DL回传的R-PDCCH来发送Msg4。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等的信号,而接收Msg4。

[0196] 然而,基站100也可以不始终设定中继站用的RA时隙。即,也可以是,在对中继站200、200a检测到前述的RA触发后,设定RA时隙。

[0197] 图17是示出第3实施方式的其他的随机接入例的图。基站100通常时不对中继站用的PRACH分配无线资源。另一方面,当检测RA触发,判断为中继站200、200a中的任意一个可能进行随机接入时,对中继站用的PRACH分配无线资源。此时,也可以使用计时器限制分配无线资源的期间。中继站200、200a在该期间内发送Msg1。这样,当中继站200、200a不进行随机接入时,能够将中继站用的RA时隙的无线资源分配给PRACH以外的信道,能够有效地利用无线资源。

[0198] 根据这样的第3实施方式的无线通信系统,基站100根据接收到Msg1的定时判定Msg1的发送方是中继站还是移动台。而且,在发送方是中继站的情况下,控制发送定时,使得发送方能够通过现有的DL回传来接收Msg2。此外,在Msg3的发送方是中继站200的情况下,基站100控制发送定时,使得中继站200能够通过现有的DL回传来接收Msg4。由此,能够抑制中继站200中的自干扰,能够顺利地执行从中继站200向基站100的随机接入。

[0199] [第4实施方式]

[0200] 接着,对第4实施方式进行说明。以与第2和第3实施方式的差异为中心进行说明,对同样的事项省略说明。在第4实施方式中,发送Msg2或Msg4的定时与第2和第3实施方式不同。

[0201] 第4实施方式的无线通信系统能够由与图2所示的第2实施方式同样的装置结构实现。此外,第4实施方式的基站、中继站以及移动台能够由与图6~8所示的第2实施方式同样的框结构实现。以下使用与图6~8相同的标号对第4实施方式进行说明。

[0202] 图18是示出第4实施方式的基站处理的流程图。图18的步骤S311、S312、S314~S317、S319、S320的处理与图9所示的步骤S111、S112、S114~S117、S119、S120同样,因此省略说明。

[0203] (步骤S313) 回传控制部163选择存在于能够发送前述Msg2的期间内的DL缺省回传。缺省回传在通常时无效,但在随机接入时自动地变为有效。缺省回传的定时例如在中继站200和中继站200a中共同地设定。中继站200、200a的缺省回传的定时在与基站100之间预先设定,例如,在中继站200、200a的设置时由通信经营者设定。

[0204] (步骤S318) 回传控制部163选择存在于能够发送前述Msg4的期间内的DL缺省回传。

[0205] 图19是示出第4实施方式的中继站处理的流程图。沿着步骤编号对图19所示的处理进行说明。

[0206] (步骤S321) 控制平面部260判断是否检测到RA触发。在检测到RA触发的情况下,处理进入步骤S322。在未检测到RA触发的情况下,重复步骤S321的处理。

[0207] (步骤S322) 回传控制部263除现有的回传有效之外,还使预定的定时的缺省回传有效。

[0208] (步骤S323) RA发送管理部262选择UL缺省回传的RA时隙。其中,如果能够停止从移动台300接收无线信号,则也可以选择UL缺省回传以外的RA时隙。

[0209] (步骤S324) 前导码管理部261从前导码的候选中选择中继站用的前导码。无线通信部210发送使用在步骤S323中选择的RA时隙选择的前导码。

[0210] (步骤S325) 回传控制部263除DL回传外,还通过DL缺省回传来限制向移动台300发送无线信号。

[0211] (步骤S326) 无线通信部210通过DL缺省回传的PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg2。

[0212] (步骤S327) 无线通信部210将Msg3发送到基站100。优选的是,通过UL缺省回传来进行发送。

[0213] (步骤S328) 回传控制部263除DL回传外,还通过DL缺省回传来限制向移动台300发送无线信号。

[0214] (步骤S329) 无线通信部210通过DL缺省回传的PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg4。

[0215] 图20是示出第4实施方式的随机接入例的图。沿着步骤编号对图20所示的消息的流程进行说明。

[0216] (步骤S31) 中继站200通过UL缺省回传将Msg1发送到基站100。所发送的前导码是中继站用的前导码。基站100根据前导码识别Msg1的发送方是中继站。

[0217] (步骤S32) 基站100通过在能够发送Msg2的期间内的、DL缺省回传的R-PDCCH来发送Msg2。也可以通过中继站200、200a各自的DL回传不发送Msg2。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg2。另外,在中继站200a中,如果缺省回传有效则接收Msg2,如果无效则不接收Msg2。

[0218] (步骤S33) 中继站200通过UL缺省回传将Msg3发送到基站100。基站100根据包含于Msg3的识别符,识别Msg3的发送方是中继站200。

[0219] (步骤S34) 基站100通过在能够发送Msg4的期间内的、DL缺省回传的R-PDCCH来发送Msg4。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg4。

[0220] 在上述说明中,通过在第2实施方式中使用的方法判定Msg1的发送方是否是中继站,但也可以通过在第3实施方式中使用的方法进行判定。

[0221] 图21是示出第4实施方式的其他的随机接入例的图。沿着步骤编号对图21所示的消息的流程进行说明。

[0222] (步骤S35) 中继站200使用UL缺省回传中的中继站用的RA时隙将Msg1发送到基站100。基站100根据前导码的接收定时,识别Msg1的发送方是中继站。另外,基站100也可以在检测到RA触发后使中继站用的RA时隙有效。

[0223] (步骤S36) 基站100通过能够发送Msg2的期间内的、DL缺省回传的R-PDCCH来发送Msg2。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg2。

[0224] (步骤S37) 中继站200通过UL缺省回传将Msg3发送到基站100。基站100根据包含于Msg3的识别符,识别Msg3的发送方是中继站200。

[0225] (步骤S38) 基站100通过能够发送Msg4的期间内的、DL缺省回传的R-PDCCH来发送Msg4。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg4。

[0226] 根据这样的第4实施方式的无线通信系统,与第2和第3实施方式同样,能够顺利地执行从中继站200向基站100的随机接入。此外,在第4实施方式中,能够将Msg2和Msg4的发送定时共同化,简化随机接入的控制。能够将发送定时共同化这点在伴随切换的随机接入的情况下特别有效。

[0227] [第5实施方式]

[0228] 接着,对第5实施方式进行说明。以与第2和第3实施方式的差异为中心进行说明,对同样的事项省略说明。在第5实施方式中,设定RA时隙的子帧与第2和第3实施方式不同。

[0229] 第5实施方式的无线通信系统能够由与图2所示的第2实施方式同样的装置结构实现。此外,第5实施方式的基站、中继站以及移动台能够由与图6~8所示的第2实施方式同样的框结构实现。以下使用与图6~8相同的标号对第5实施方式进行说明。

[0230] 图22是示出第5实施方式的基站处理的流程图。图22的步骤S412、S413、S415~S421的处理与图13所示的步骤S212、S213、S215~S221同样,因此省略说明。

[0231] (步骤S411) RA时隙管理部162将中继站用的RA时隙设定在中继站200、200a的DL回传的k子帧(例如,3子帧)前。在中继站200和中继站200a中DL回传的定时不同的情况下,设定在各DL回传的k子帧前。

[0232] (步骤S414) 回传控制部163选择接收到Msg1的子帧的k子帧后的DL回传。其中,不能在k子帧后发送Msg2的情况下,可以选择在能够发送Msg2的期间内并且是k子帧以后的其他的DL回传。

[0233] 图23是示出第5实施方式的中继站处理的流程图。图23的步骤S432、S433、S435~S437的处理与图14所示的步骤S233、S234、S236~S238同样,因此省略说明。

[0234] (步骤S431) RA发送管理部262选择DL回传的k子帧(例如,3子帧)前的RA时隙作为中继站用的RA时隙。在具有选择的RA时隙的子帧不是UL回传的情况下,回传控制部263进行控制,使得不通过该子帧从移动台300接收数据。

[0235] (步骤S434) 无线通信部210从发送了Msg1的子帧的k子帧后的DL回传起,开始PDCCH或R-PDCCH的监视。期待能够通过该DL回传来接收Msg2。但是,在通过该DL回传中没能接收的情况下,无线通信部210对其以后的DL回传的PDCCH或R-PDCCH进行监视。

[0236] 图24是示出第5实施方式的随机接入例的图。沿着步骤编号对图24所示的消息的流程进行说明。

[0237] (步骤S41) 中继站200使用DL回传的3子帧前的RA时隙将Msg1发送到基站100。基站100根据前导码的接收定时识别Msg1的发送方是中继站。

[0238] (步骤S42) 基站100通过接收到Msg1的子帧的3子帧后的DL回传中的R-PDCCH来发送Msg2。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg2。

[0239] (步骤S43) 中继站200通过UL回传将Msg3发送到基站100。基站100根据包含于Msg3的识别符,识别Msg3的发送方是中继站200。

[0240] (步骤S44) 基站100通过能够发送Msg4的期间内的、中继站200的DL回传的R-PDCCH

来发送Msg4。中继站200在数据用的区域内不发送参照信号等信号,而接收Msg4。

[0241] 在上述说明中,通过在第3实施方式中使用的方法判定了Msg1的发送方是否是中继站,但也可以通过在第2实施方式中使用的方法进行判定。

[0242] 根据这样的第5实施方式的无线通信系统,与第2和第3实施方式同样,能够顺利地执行从中继站200向基站100的随机接入。此外,在第5实施方式中,即便中继站200没有在UL回传中设置RA时隙,也能够顺利地开始随机接入。此外,从发送Msg1开始到预定时间后对接收信号进行监视即可,控制变得简单。

[0243] [第6实施方式]

[0244] 接着,对第6实施方式进行说明。以与第2和第3实施方式的差异为中心进行说明,对同样的事项省略说明。在第6实施方式中,通过中继站的DL回传以外,也可以发送Msg2或Msg4。

[0245] 第6实施方式的无线通信系统能够由与图2所示的第2实施方式同样的装置结构实现。此外,第6实施方式的基站、中继站以及移动台能够由与图6~8所示的第2实施方式同样的框结构实现。以下使用与图6~8相同的标号,对第6实施方式进行说明。

[0246] 图25是示出第6实施方式的基站处理的流程图。图25的步骤S511、S512、S514~S517、S519、S520的处理与图9所示的步骤S111、S112、S114~S117、S119、S120同样,因此省略说明。

[0247] (步骤S513)回传控制部163选择接收到Msg1的子帧的m个后的子帧。m是在基站100和中继站200、200a中预先设定的值,例如设为 $m=3$ 。

[0248] (步骤S518)回传控制部163选择接收到Msg3的子帧的n个后的子帧。n是在基站100和中继站200、200a中预先设定的值,例如设为 $n=8$ 。

[0249] 图26是示出第6实施方式的中继站处理的流程图。图26的步骤S521、S522、S525的处理与图10所示的步骤S121、S122、S125同样,因此省略说明。

[0250] (步骤S523)回传控制部263限制通过从发送了Msg1的子帧起m个后的子帧向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。在通过PDCCH发送Msg2的情况下,在控制用的区域和数据用的区域的双方停止信号发送。在通过R-PDCCH发送Msg2的情况下,至少在数据用的区域中停止信号发送。

[0251] (步骤S524)无线通信部210通过上述m个后的子帧的PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg2。

[0252] (步骤S526)回传控制部263限制通过从发送了Msg3的子帧其n个后的子帧向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。在通过PDCCH发送Msg4的情况下,在控制用的区域和数据用的区域的双方停止信号发送。在通过R-PDCCH发送Msg4的情况下,至少在数据用的区域中停止信号发送。

[0253] (步骤S527)无线通信部210通过上述n个后的子帧的PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg4。

[0254] 图27是示出第6实施方式的随机接入例的图。沿着步骤编号对图27所示的消息的流程进行说明。

[0255] (步骤S51)中继站200使用中继站用的前导码将Msg1发送到基站100。基站100根据前导码识别Msg1的发送方是中继站。

[0256] (步骤S52) 基站100在从接收Msg1起3子帧后,通过R-PDCCH发送Msg2。中继站200通过发送了Msg1的子帧的3个后的子帧,以在数据用的区域内不发送参照信号等的信号的方式进行控制,接收Msg2。

[0257] (步骤S53) 中继站200将Msg3发送到基站100。基站100根据包含于Msg3的识别符,识别Msg3的发送方是中继站200。

[0258] (步骤S54) 基站100在从接收Msg3起8子帧后,通过R-PDCCH发送Msg4。中继站200通过发送了Msg3的子帧的8个后的子帧,以在数据用的区域内不发送参照信号等信号的方式进行控制,由此接收Msg4。

[0259] 在上述说明中,通过在第2实施方式中使用的方法判定了Msg1的发送方是否是中继站,但也可以通过在第3实施方式中使用的方法进行判定。

[0260] 根据这样的第6实施方式的无线通信系统,与第2和第3实施方式同样,能够顺利地进行从中继站200向基站100的随机接入。此外,在第6实施方式中,由于Msg1与Msg2之间的间隔和Msg3与Msg4之间的间隔固定,因此中继站200中的随机接入的控制变得简单。另一方面,关于从移动台300a向基站100的随机接入,也可以不固定上述间隔,因而能够确保调度的灵活性。

[0261] [第7实施方式]

[0262] 接着,对第7实施方式进行说明。以与第2实施方式的差异为中心进行说明,对同样的事项省略说明。在前述的第2~第6实施方式中,根据Msg1或Msg3的发送方是中继站还是移动台来变更Msg2或Msg4的发送定时。与此相对,在第7实施方式中,即便基站不区分发送方是中继站的情况和是移动台的情况,也能够执行随机接入。

[0263] 第7实施方式的无线通信系统能够由与图2所示的第2实施方式同样的装置结构实现。此外,第7实施方式的基站、中继站以及移动台能够由与图6~8所示的第2实施方式同样的框结构实现。以下使用与图6~8相同的标号,对第7实施方式进行说明。

[0264] 图28是示出第7实施方式的基站处理的流程图。沿着步骤编号对图28所示的处理进行说明。

[0265] (步骤S611) 无线通信部110通过PRACH接收前导码(Msg1)。在该时刻,不具体地确定Msg1的发送方。

[0266] (步骤S612) 控制平面部160进行调度,选择能够发送前述的Msg2的期间内的任意的子帧。

[0267] (步骤S613) 无线通信部110通过在步骤S612中选择的子帧的PDCCH或R-PDCCH发送Msg2。

[0268] (步骤S614) 无线通信部110接收Msg3。在此,设为发送方是中继站200。

[0269] (步骤S615) 控制平面部160进行调度,选择能够发送前述的Msg4的期间内的任意的子帧。

[0270] (步骤S616) 无线通信部110通过在步骤S615中选择的子帧的PDCCH或R-PDCCH,发送Msg4。

[0271] 图29是示出第7实施方式的中继站处理的流程图。沿着步骤编号对图29所示的处理进行说明。

[0272] (步骤S621) 无线通信部210从基站100通过PBCH接收广播信息。在广播信息中包含

关于RA时隙的定时的信息。RA发送管理部262选择1个RA时隙。回传控制部263进行控制,使得不通过设置了该RA时隙的子帧从移动台300接收数据。

[0273] (步骤S622) 前导码管理部261从前导码的候选中选择1个。无线通信部210发送使用在步骤S621中选择的RA时隙选择的前导码。

[0274] (步骤S623) 回传控制部263在从可能接收前述的Msg2的期间的前头开始到接收Msg2为止的期间内,限制向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。在通过PDCCH发送Msg2的情况下,在控制用的区域和数据用的区域的双方停止信号发送。在通过R-PDCCH发送Msg2的情况下,至少在数据用的区域中停止信号发送。

[0275] (步骤S624) 无线通信部210通过PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg2。

[0276] (步骤S625) 回传控制部263重新开始向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。

[0277] (步骤S626) 无线通信部210将Msg3发送到基站100。

[0278] (步骤S627) 回传控制部263在从可能接收前述的Msg4的期间的前头开始到接收Msg4为止的期间内,限制向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。在通过PDCCH发送Msg2的情况下,在控制用的区域和数据用的区域的双方停止信号发送。在通过R-PDCCH发送Msg2的情况下,至少在数据用的区域中停止信号发送。

[0279] (步骤S628) 无线通信部210通过PDCCH或R-PDCCH,从基站100接收Msg2。

[0280] (步骤S629) 回传控制部263重新开始向移动台300发送无线信号(包含参照信号)。

[0281] 图30是示出第7实施方式的随机接入例的图。沿着步骤编号对图30所示的消息的流程进行说明。

[0282] (步骤S61) 中继站200将Msg1发送到基站100。

[0283] (步骤S62) 基站100进行调度,通过能够发送Msg2的期间内的任意一个子帧的R-PDCCH发送Msg2。中继站200在从发送了Msg1的子帧起3子帧以后,以在数据用的区域内不发送参照信号等信号的方式进行控制,接收Msg2。

[0284] (步骤S63) 中继站200将Msg3发送到基站100。基站100根据包含于Msg3的识别符识别Msg3的发送方是中继站200。

[0285] (步骤S64) 基站100进行调度,通过能够发送Msg4的期间内的任意一个子帧的R-PDCCH发送Msg4。中继站200在发送了Msg3的子帧以后,以在数据用的区域内不发送参照信号等信号的方式进行控制,接收Msg4。

[0286] 根据这样的第7实施方式的无线通信系统,能够抑制中继站200的自干扰,能够顺利地执行从中继站200向基站100的随机接入。此外,在基站100中,不区别中继站200的随机接入和移动台300a的随机接入而执行共同的过程即可,因此随机接入的控制变得简单。

[0287] 上述内容仅示出了本发明的原理。并且,对本领域技术人员来说可以进行各种变形或变更,本发明不限于上述示出并说明的正确的结构和应用例,对应的全部的变形例和等价物都属于基于附加的权利要求和其等价物的本发明的范围。

[0288] 标号说明

[0289] 10: 基站

[0290] 20: 中继站

[0291] 11、21: 无线通信部

[0292] 12、22: 控制部

[0293] 30:移动台

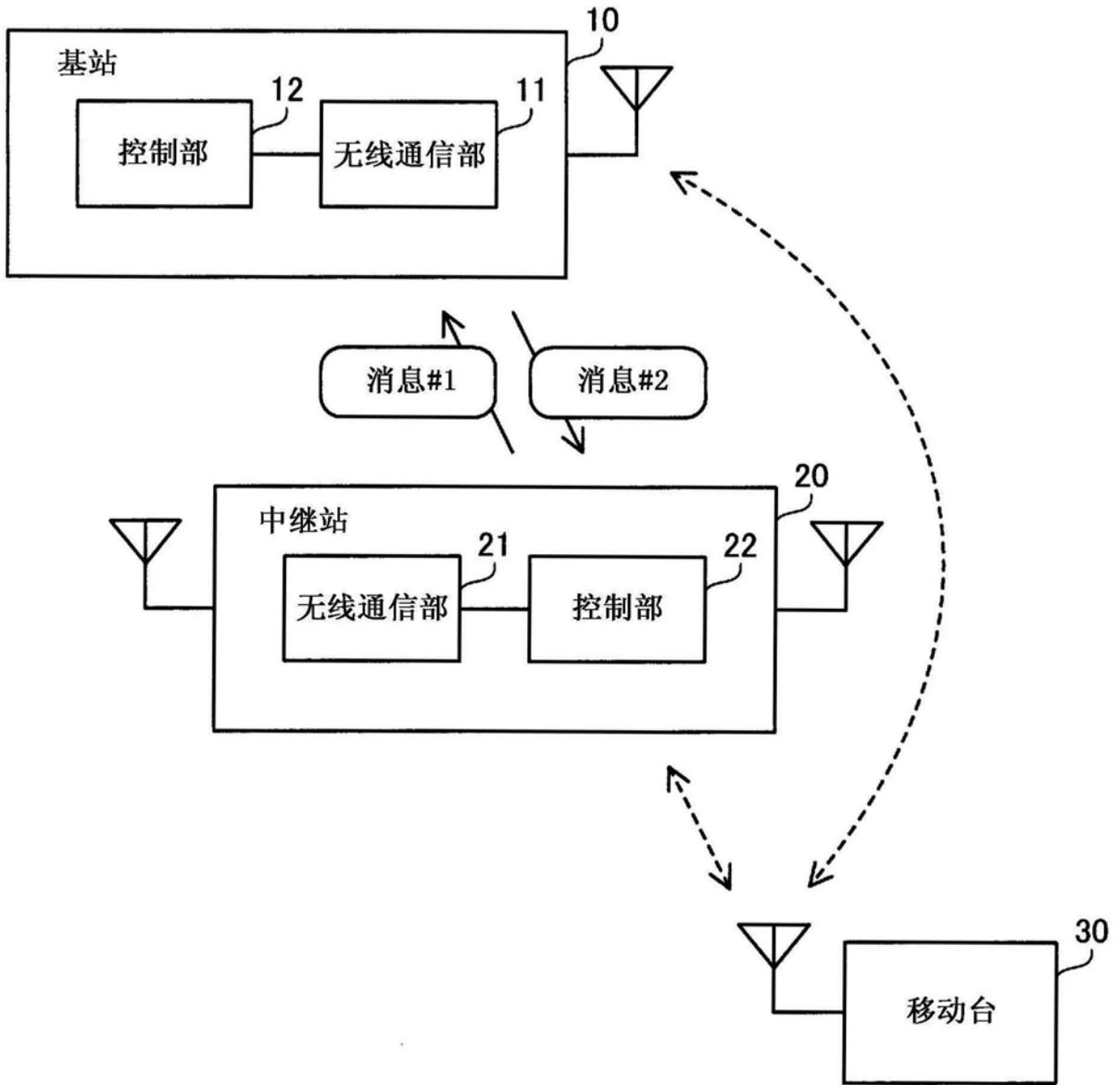


图1

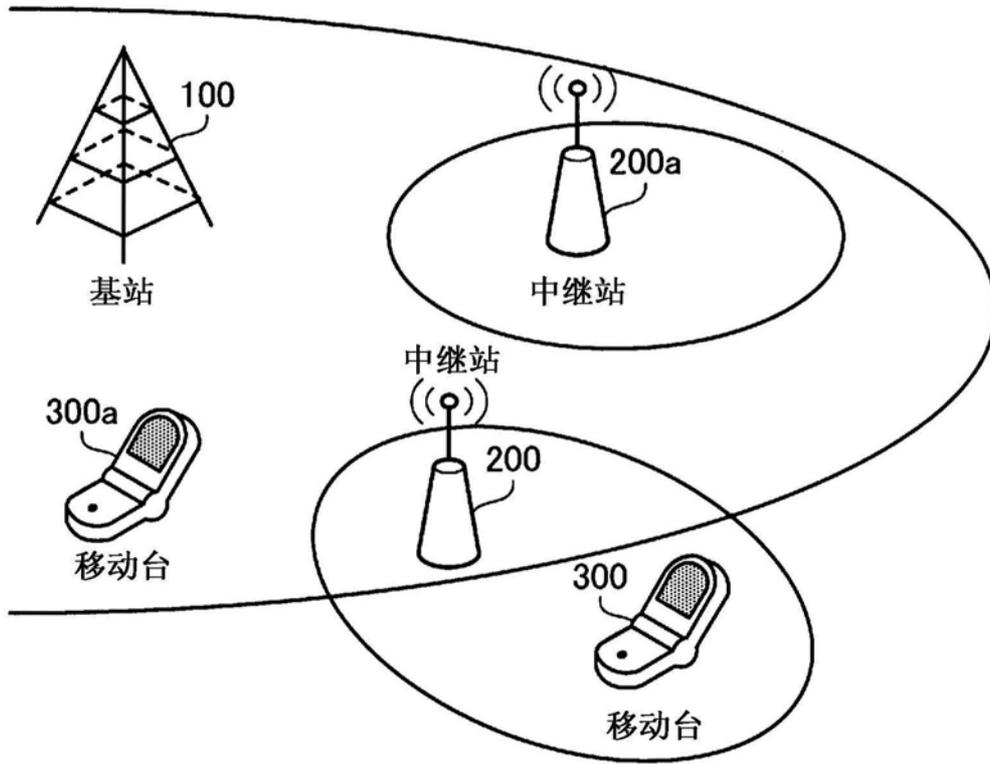


图2

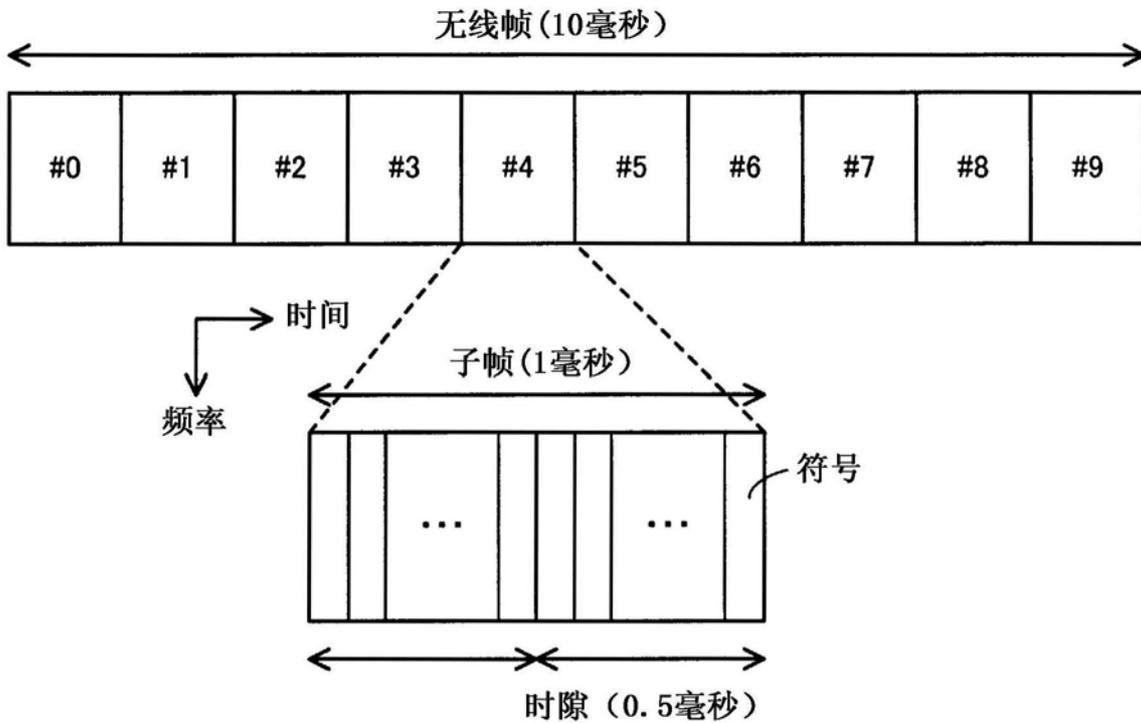


图3

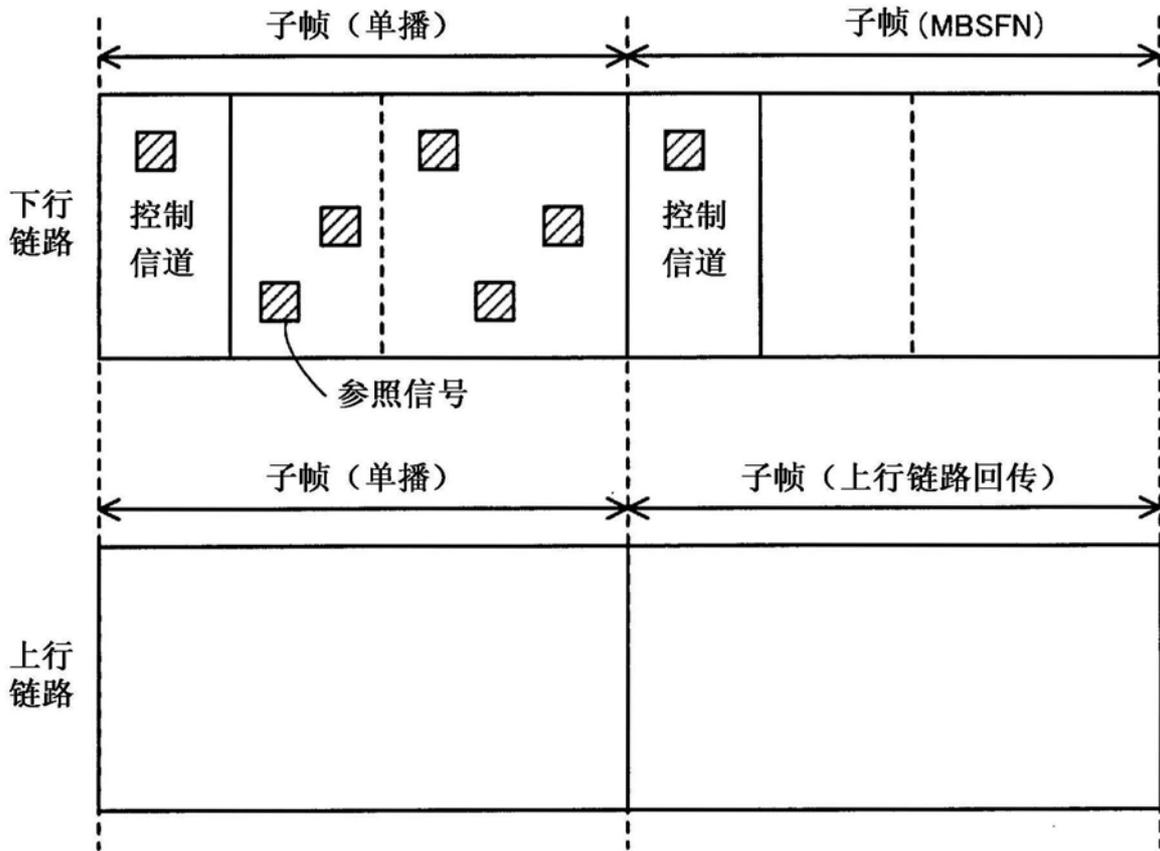


图4

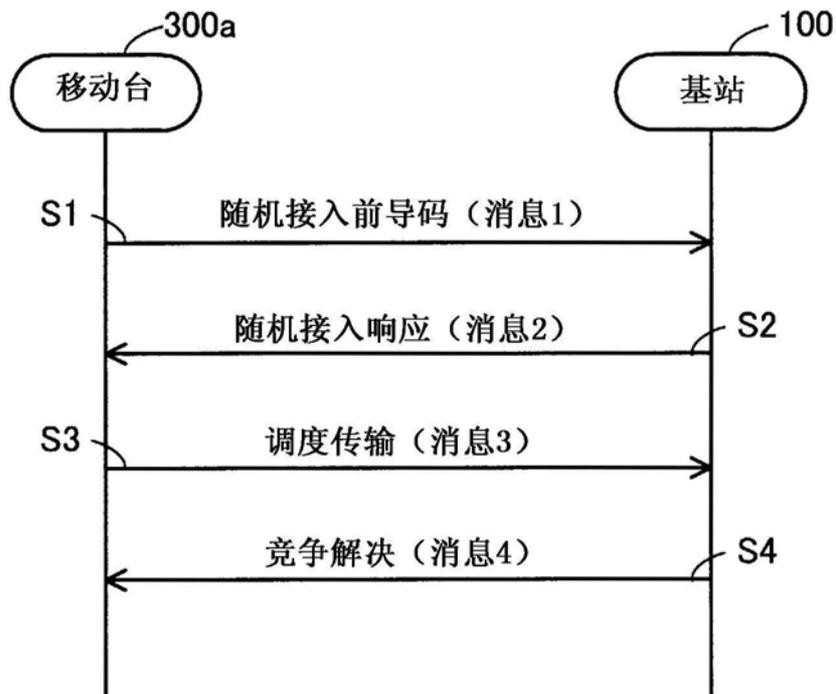


图5

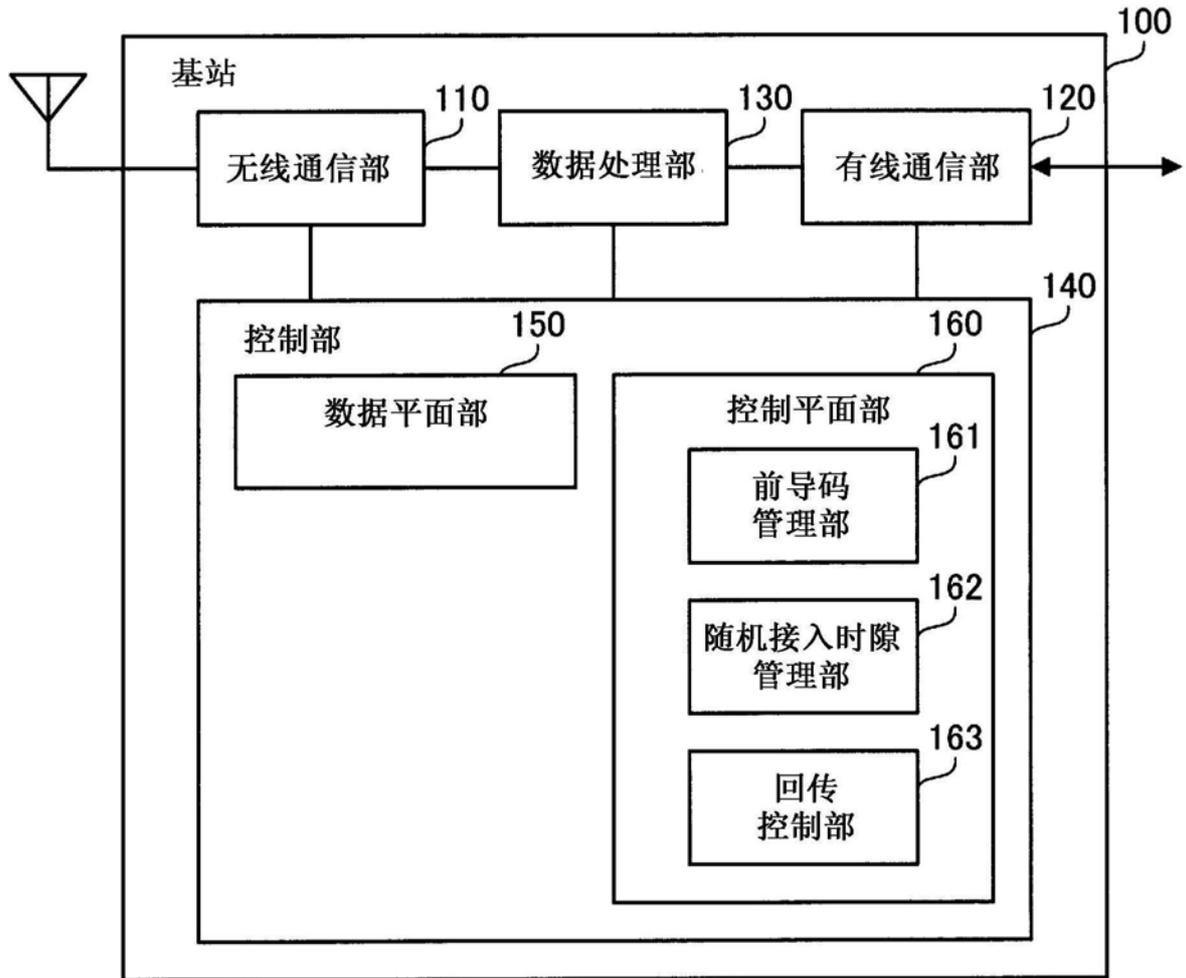


图6

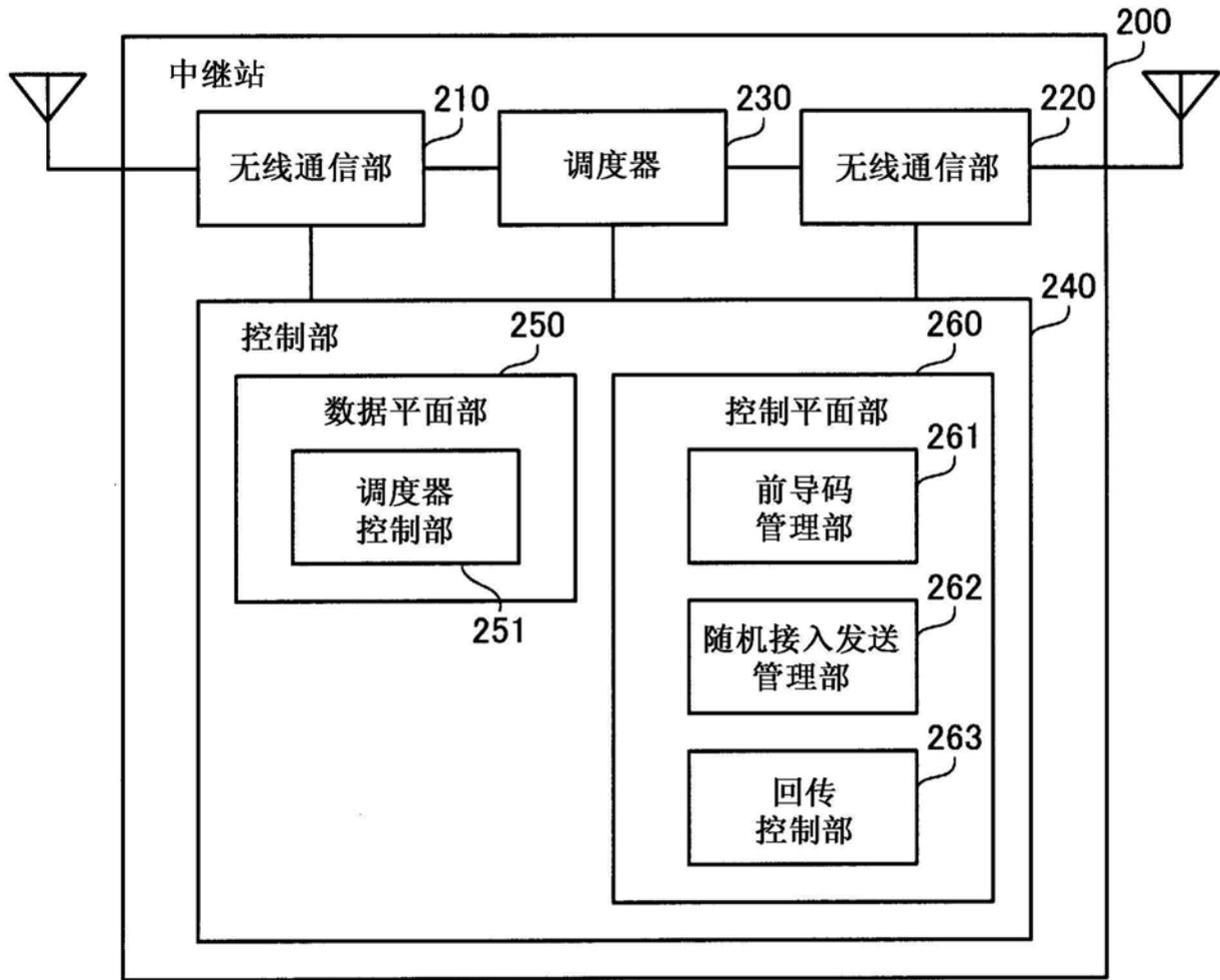


图7

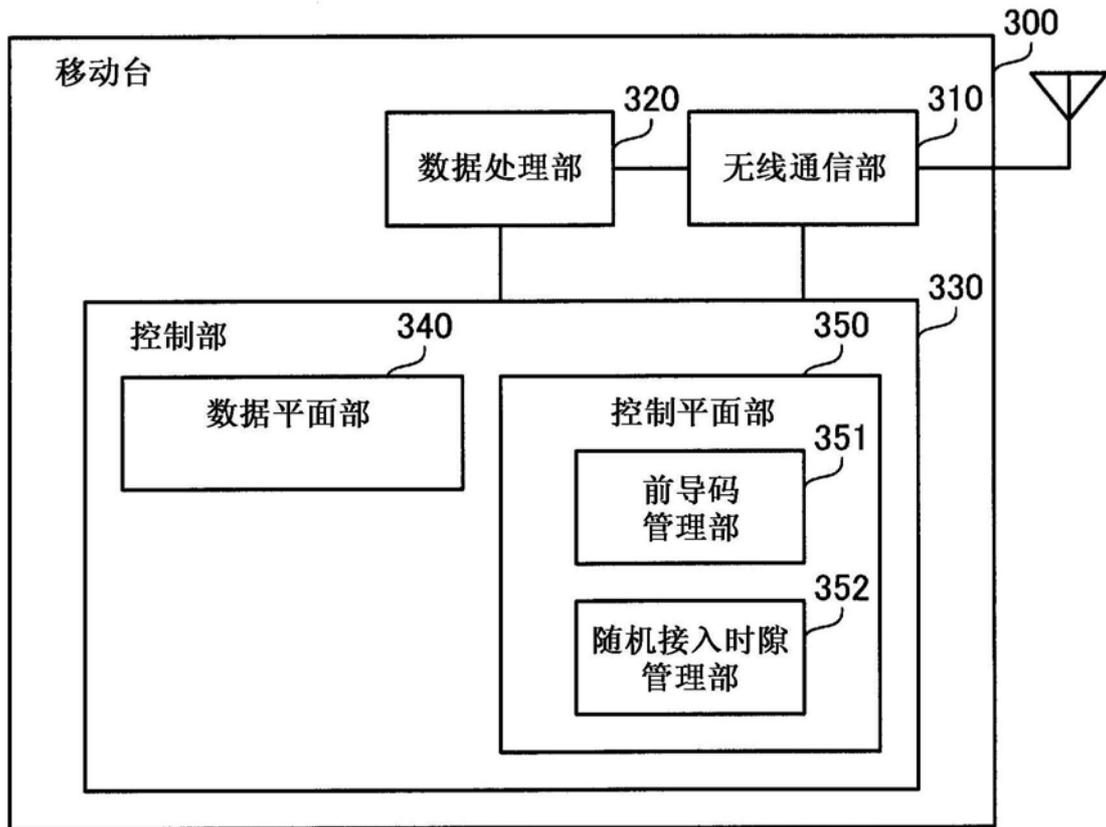


图8

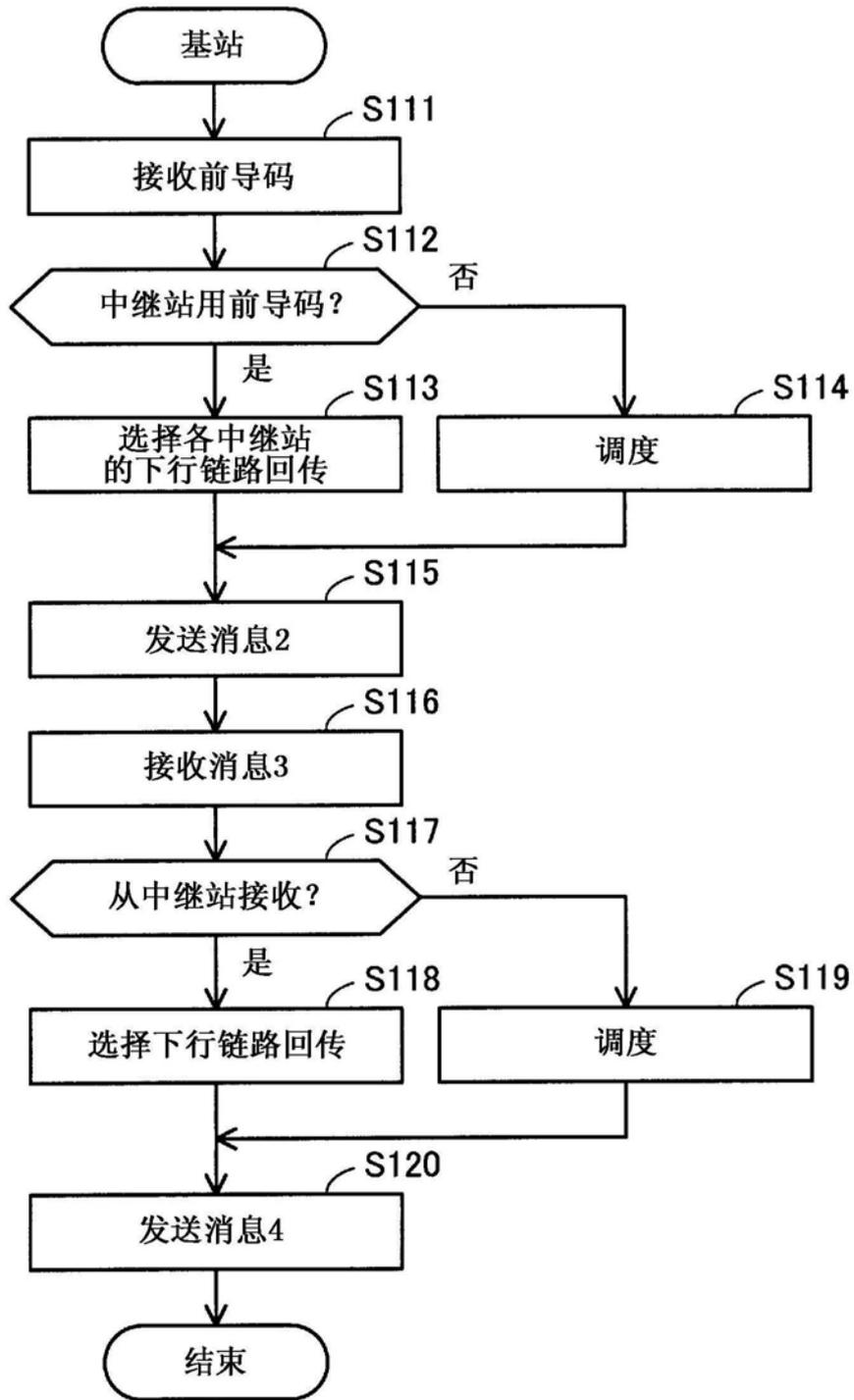


图9

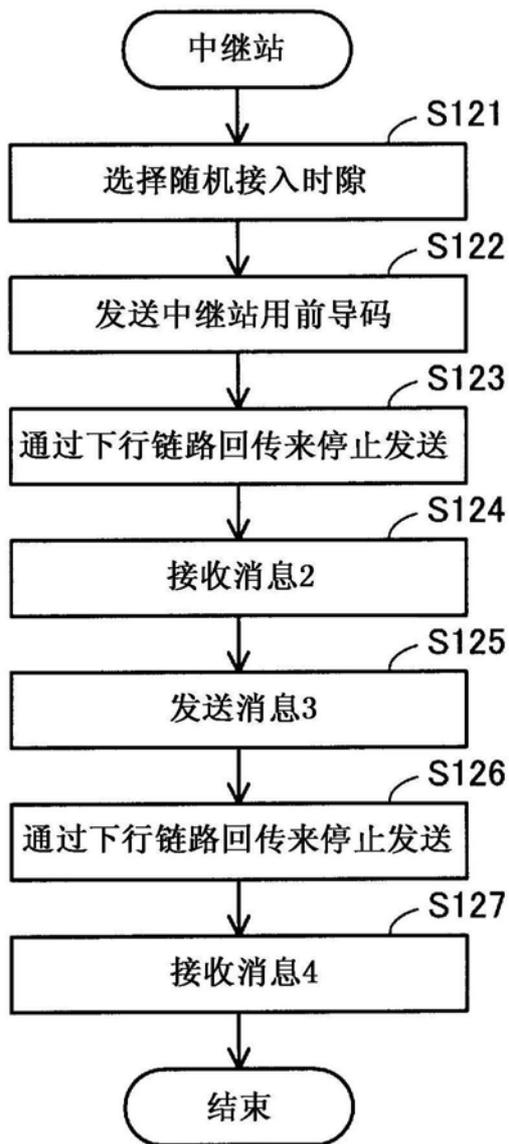


图10

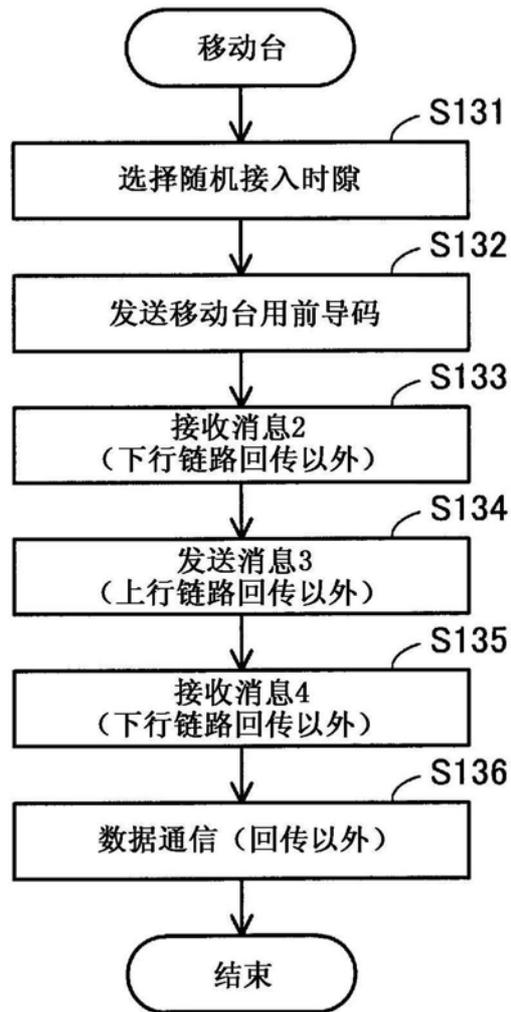


图11

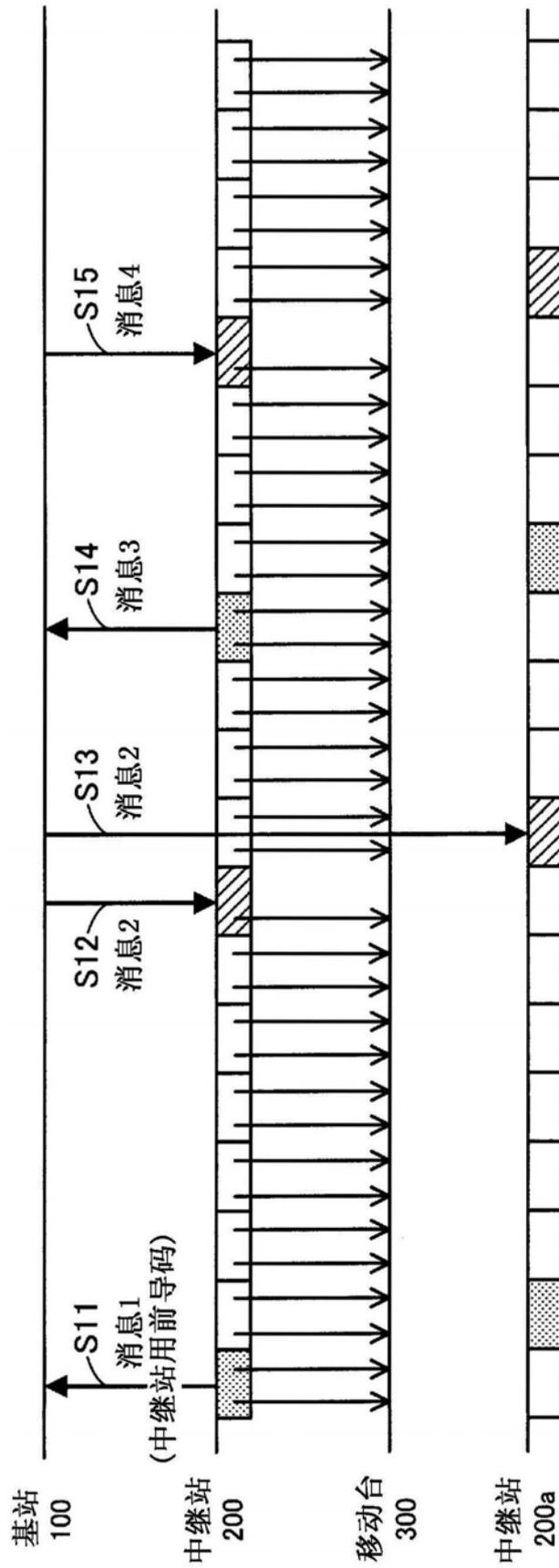


图12

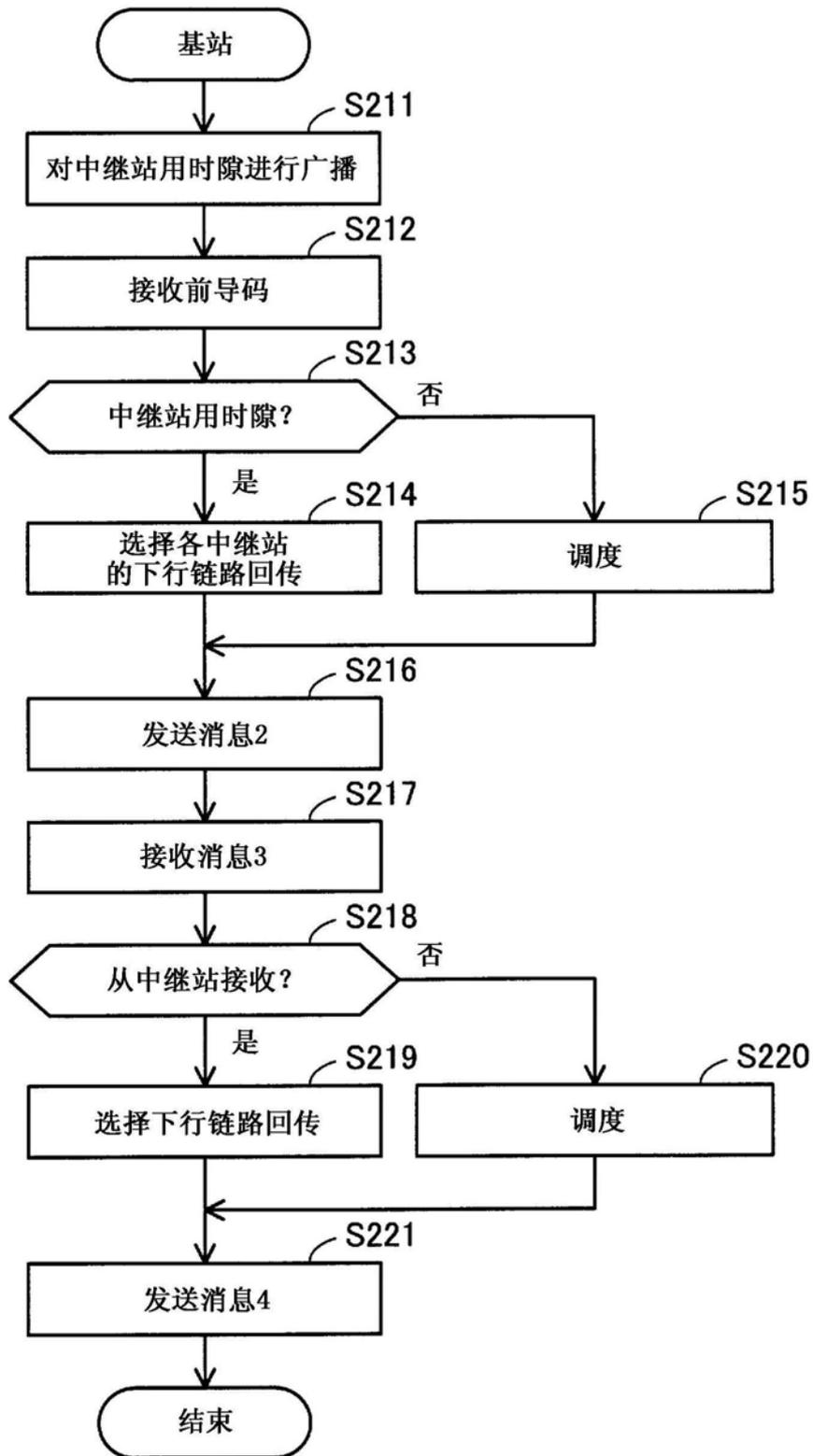


图13

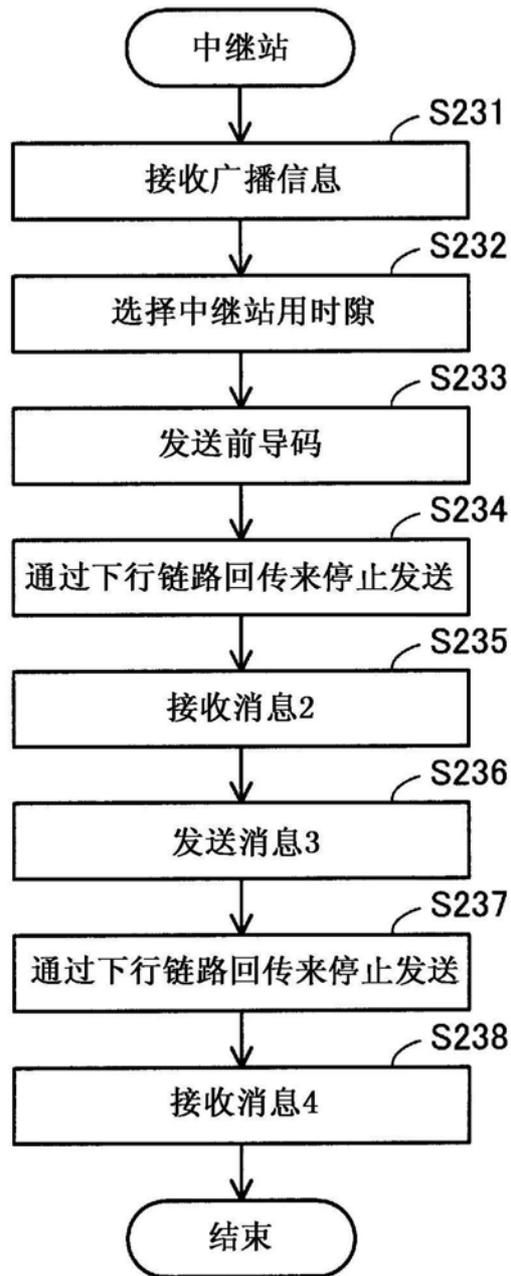


图14

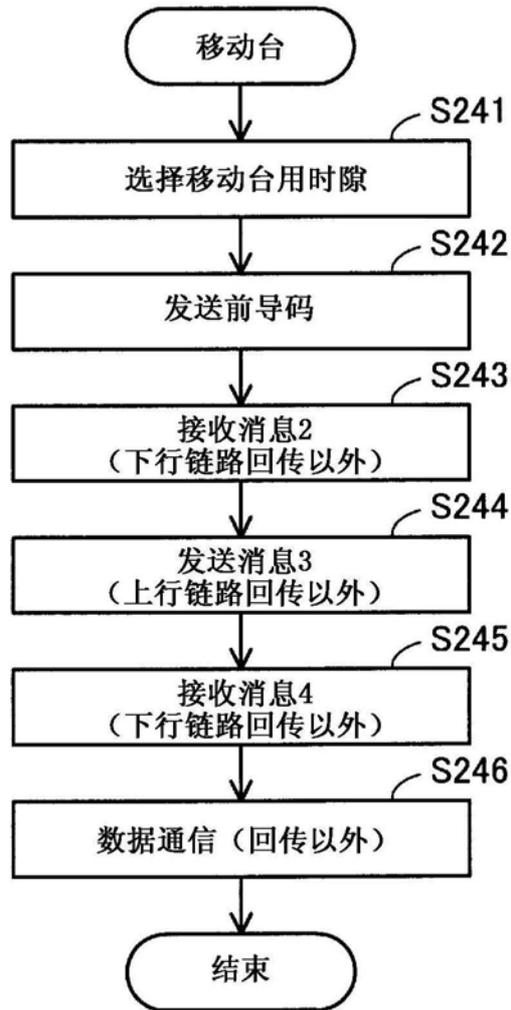


图15

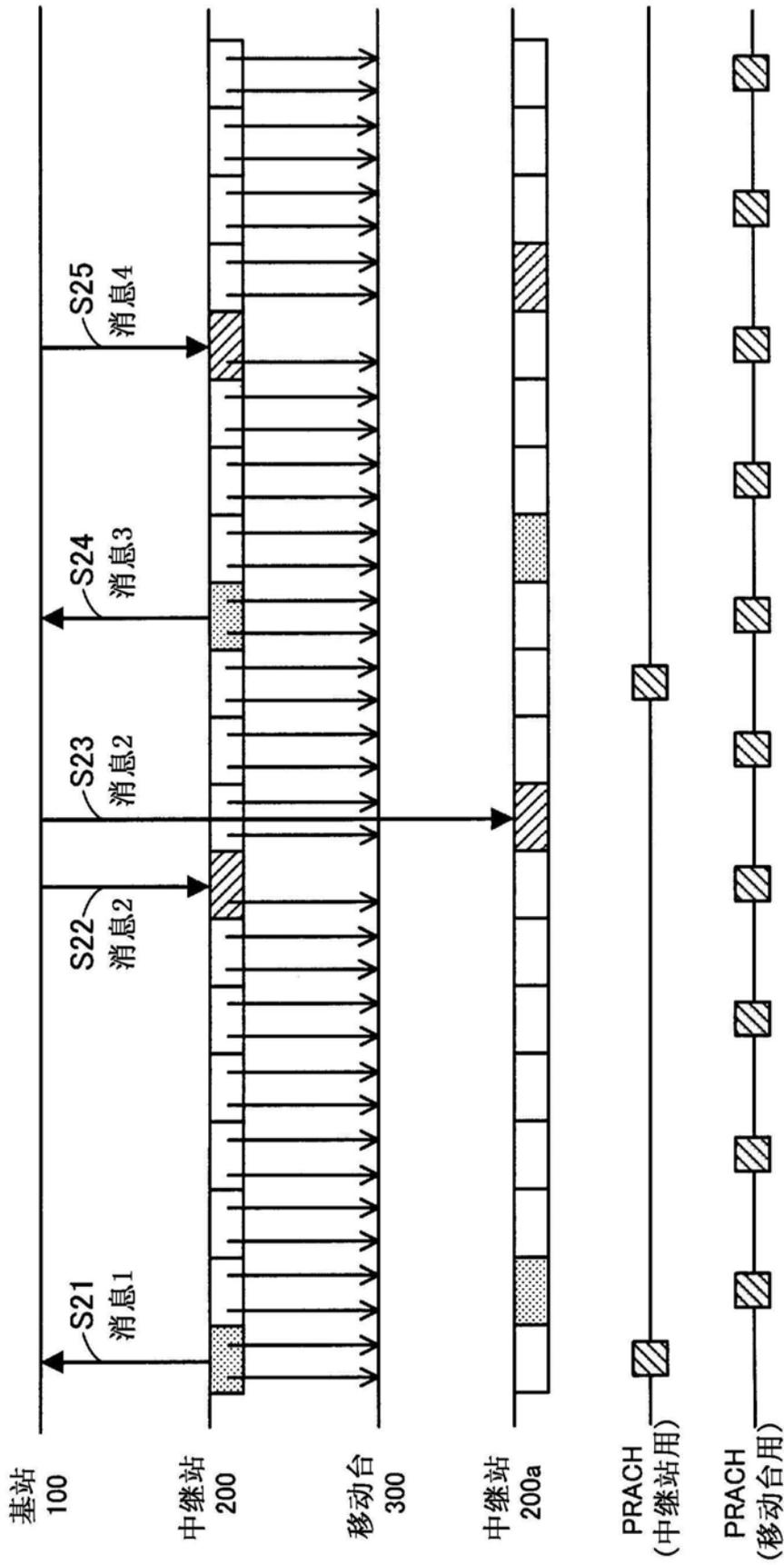


图16

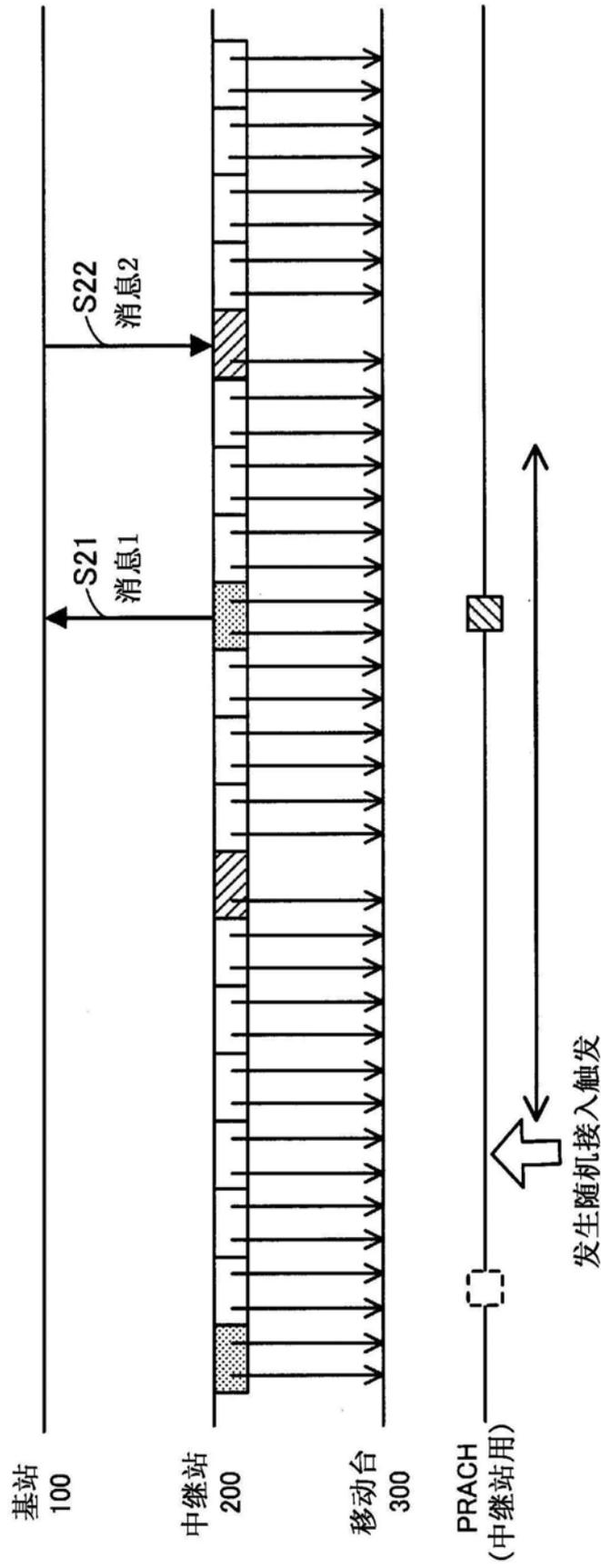


图17

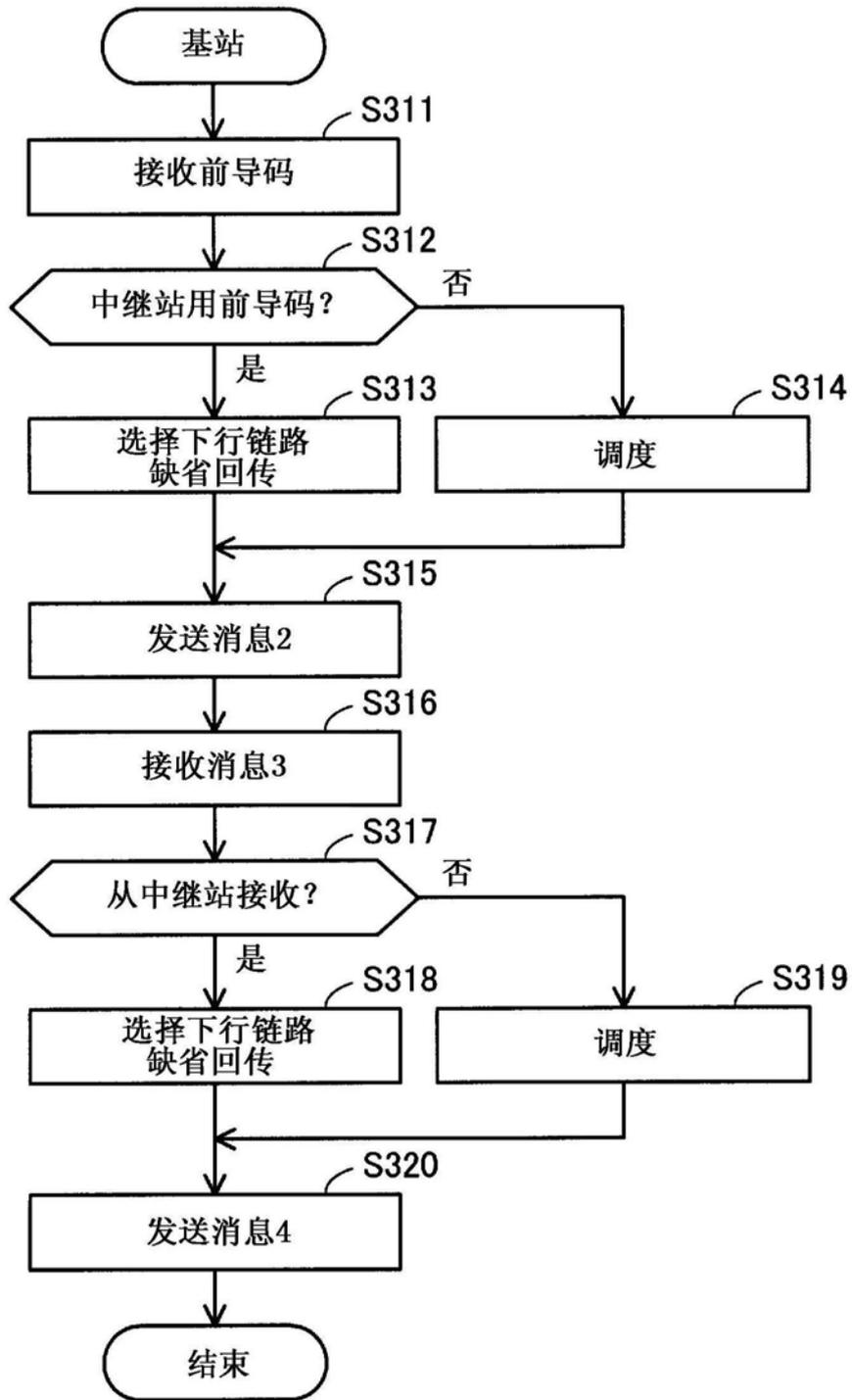


图18

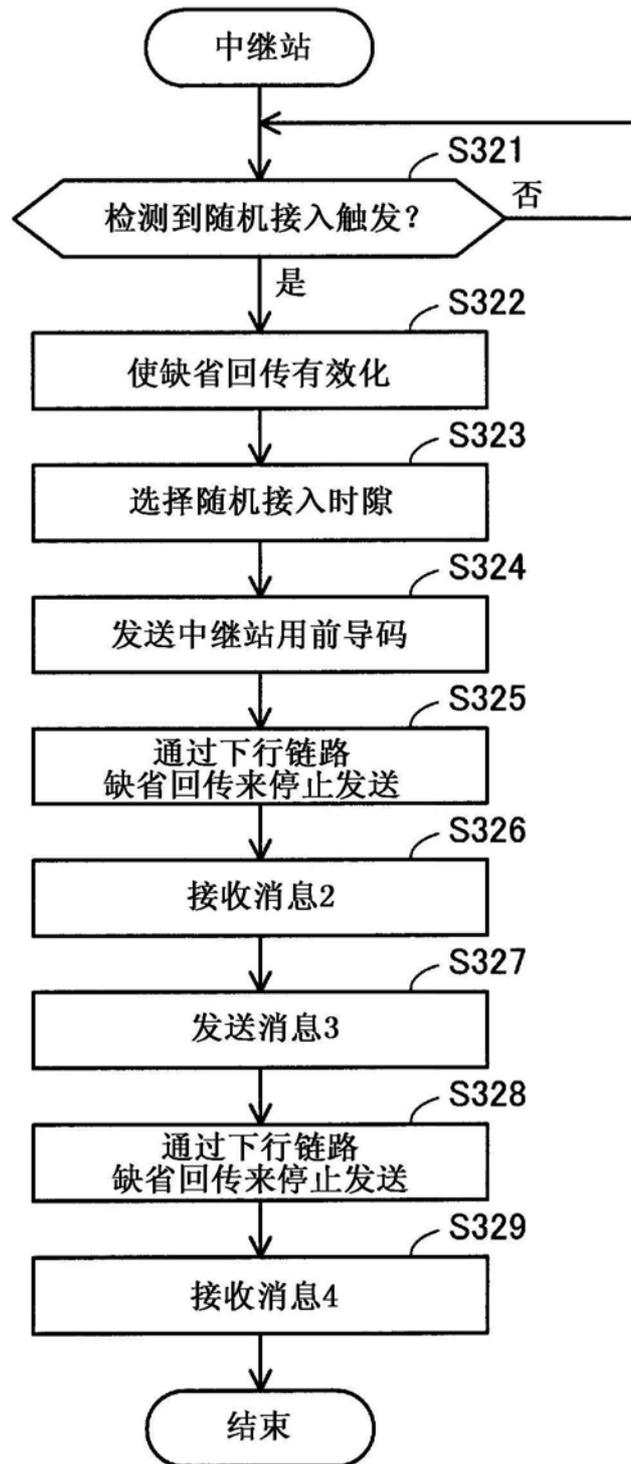


图19

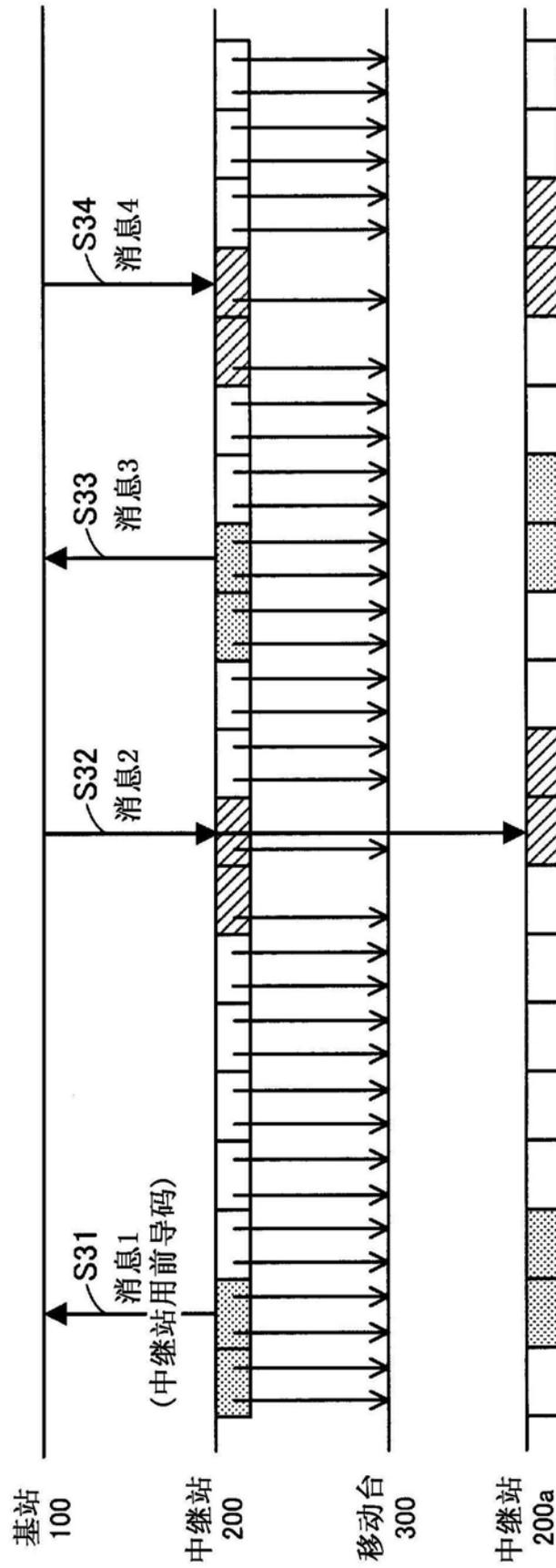


图20

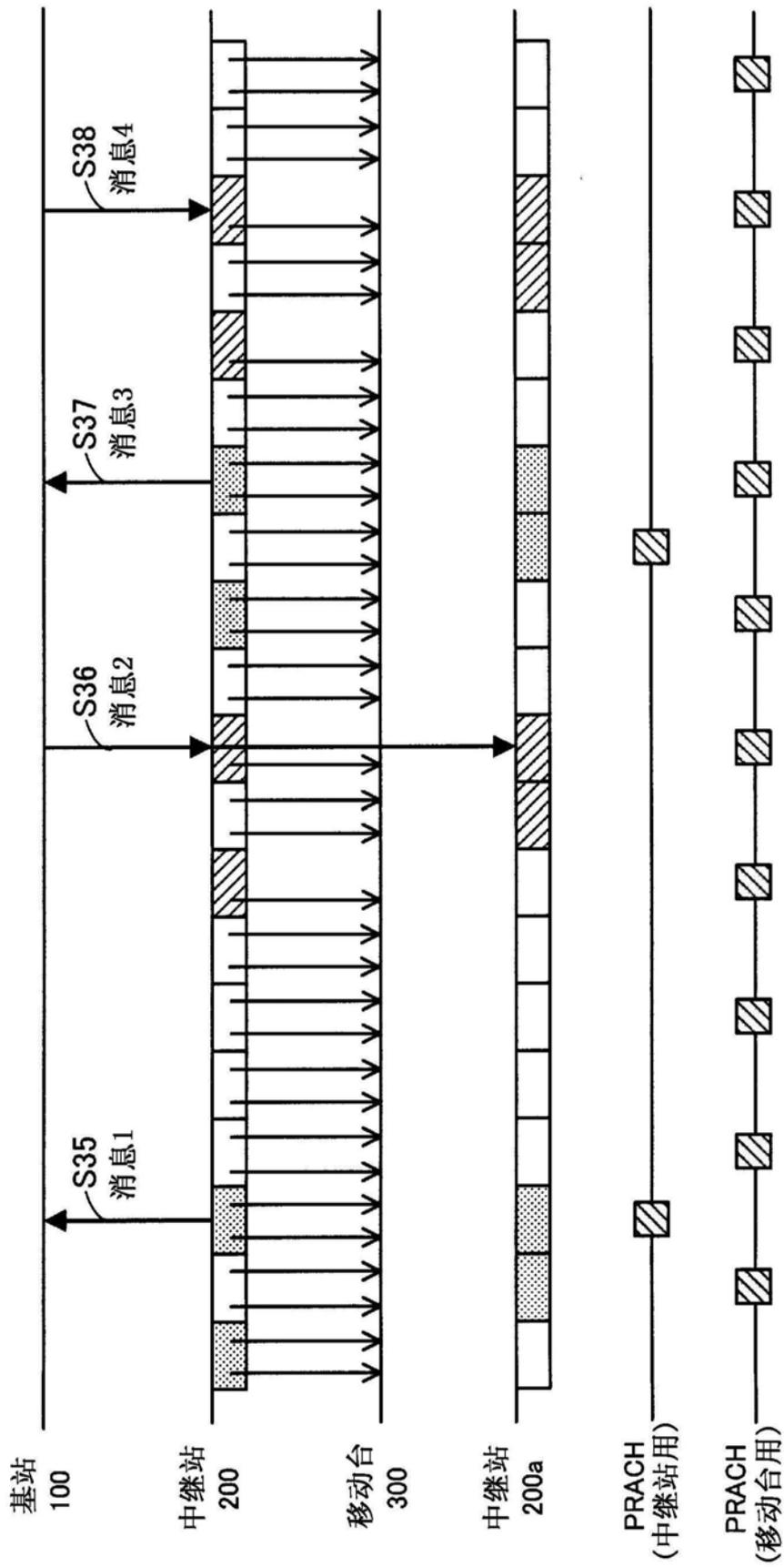


图21

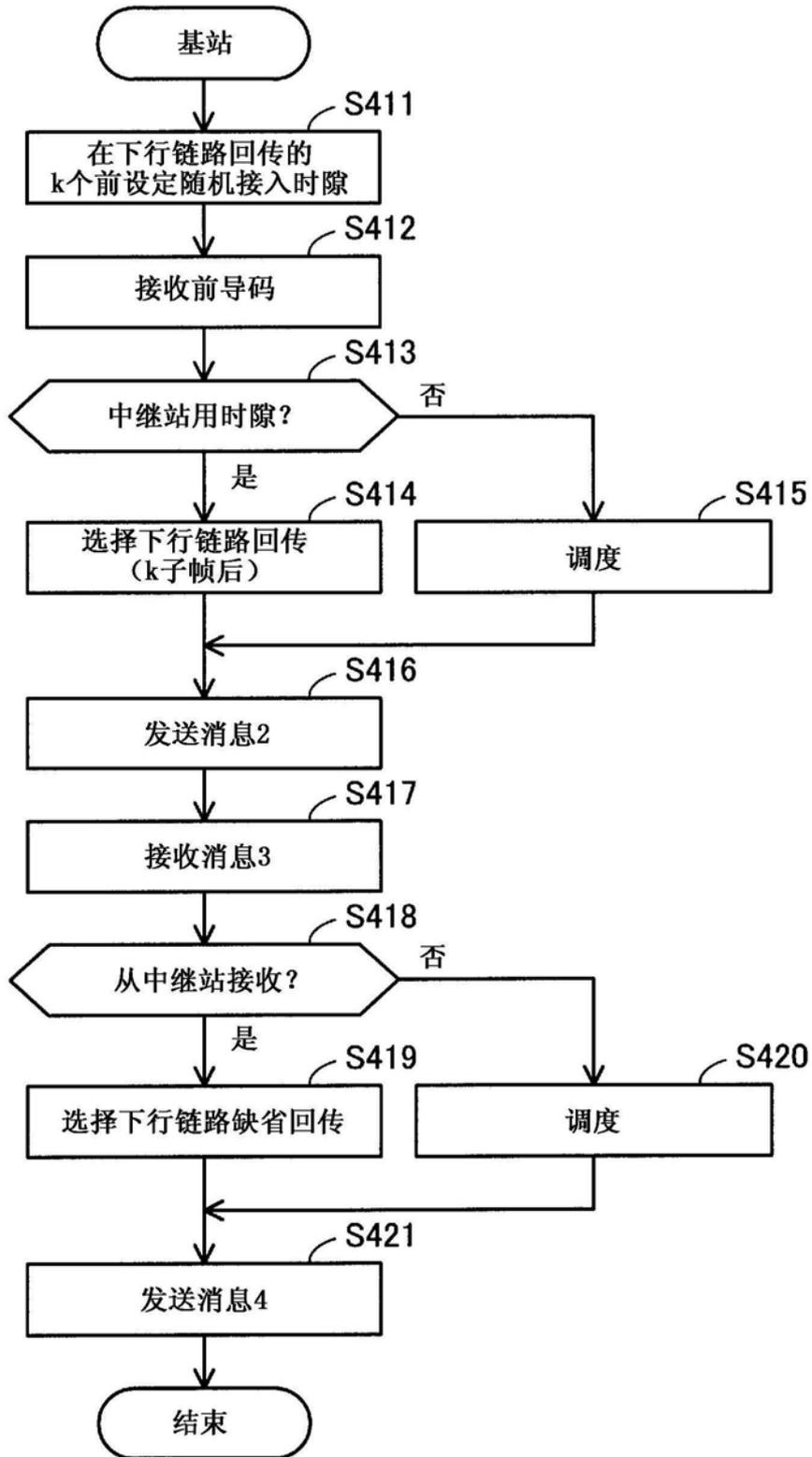


图22

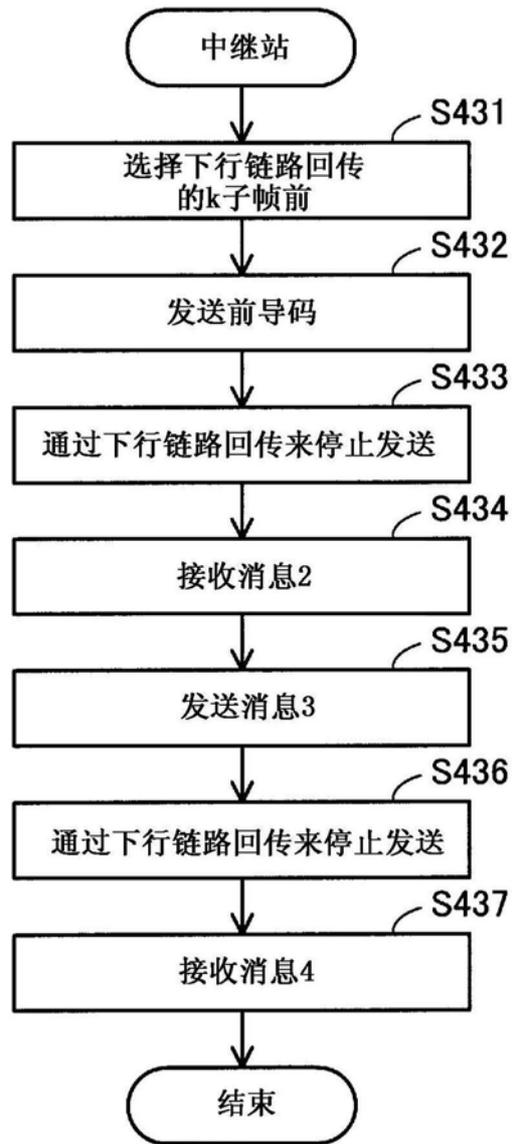


图23

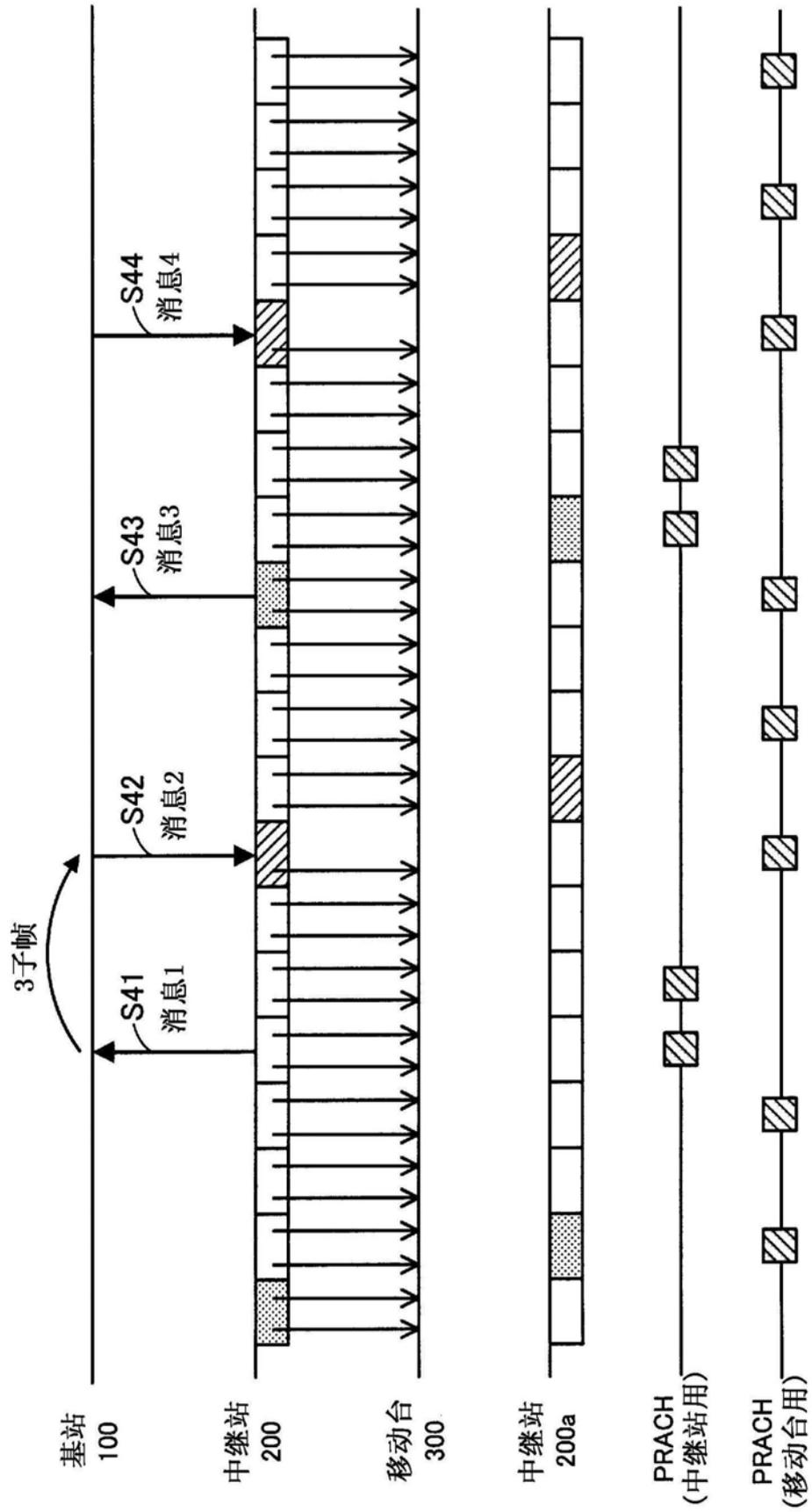


图24

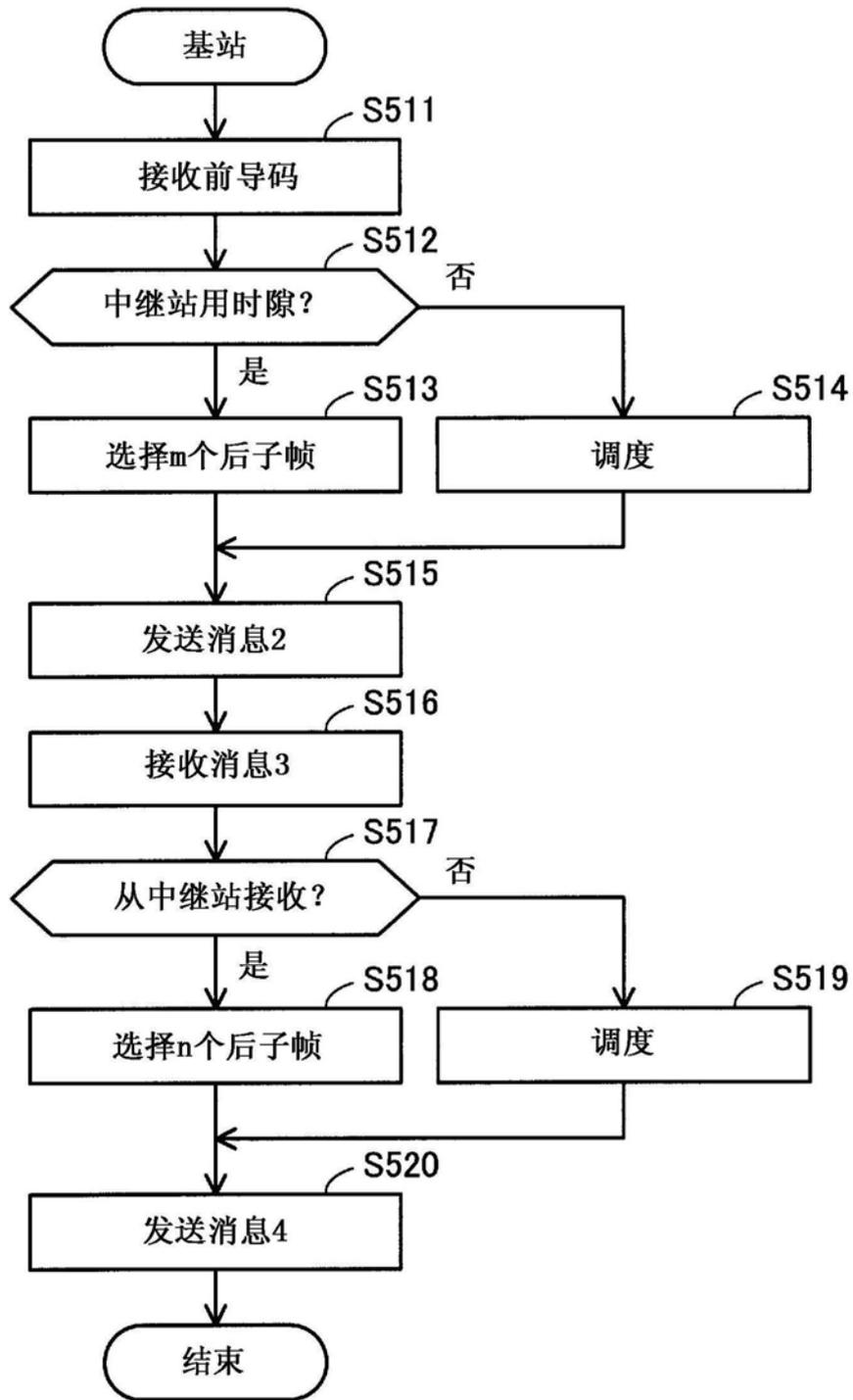


图25

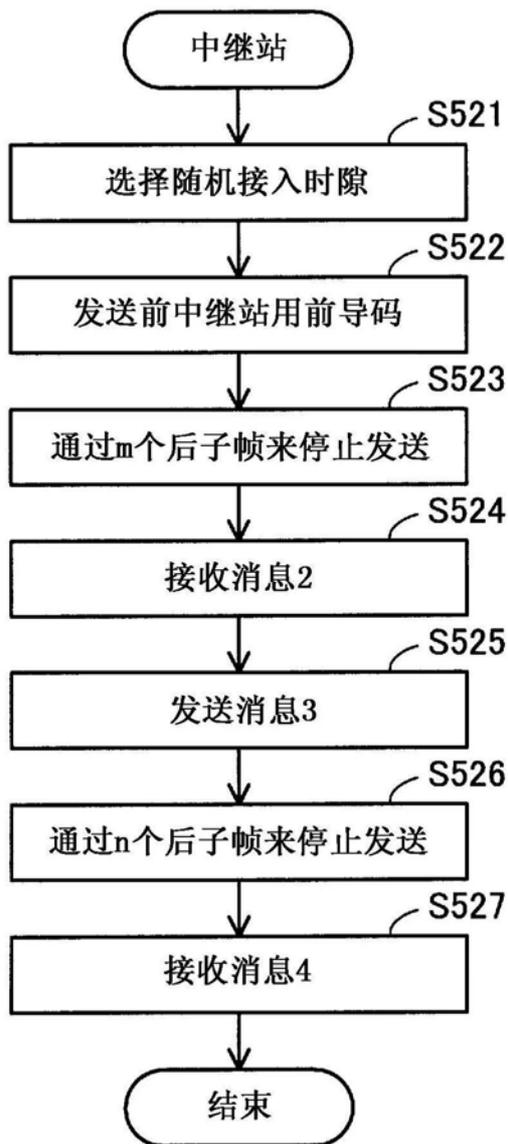


图26

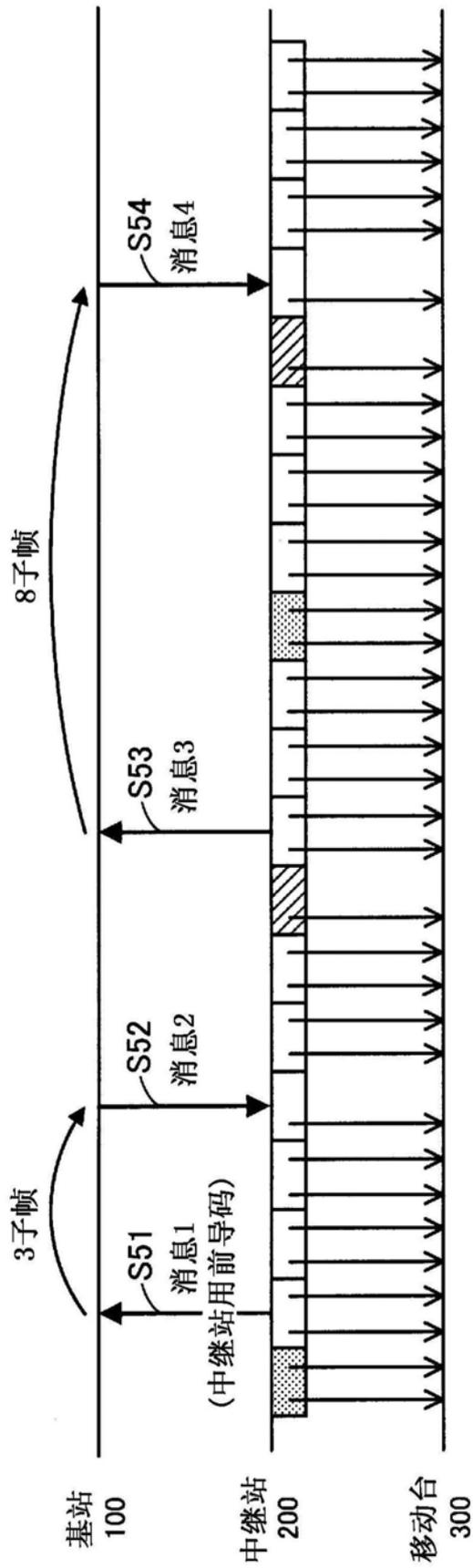


图27

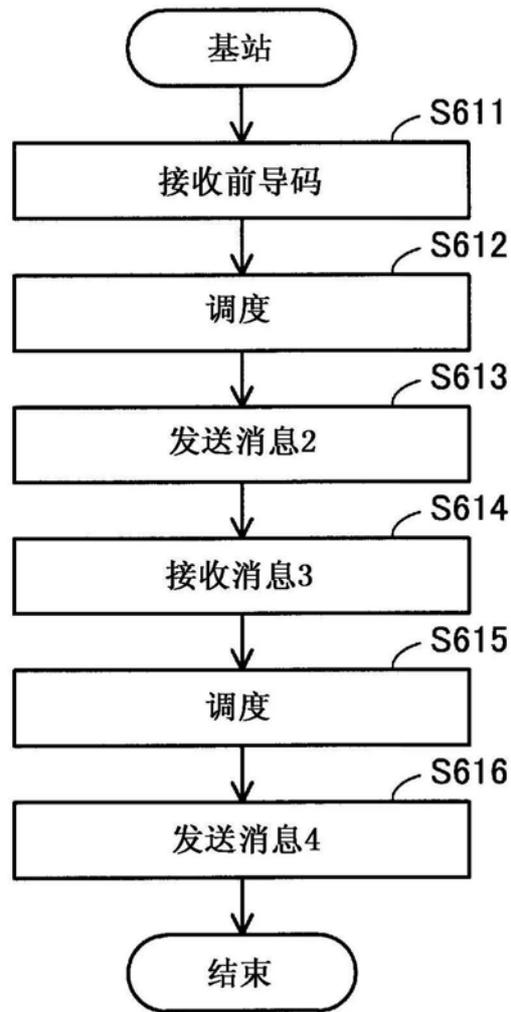


图28

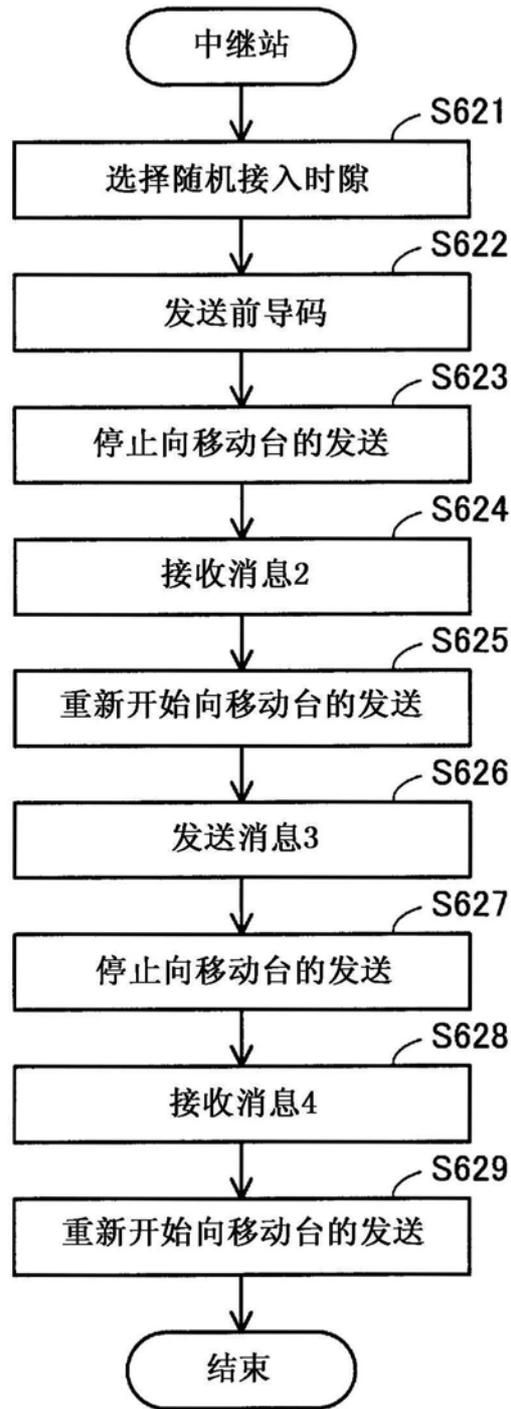


图29

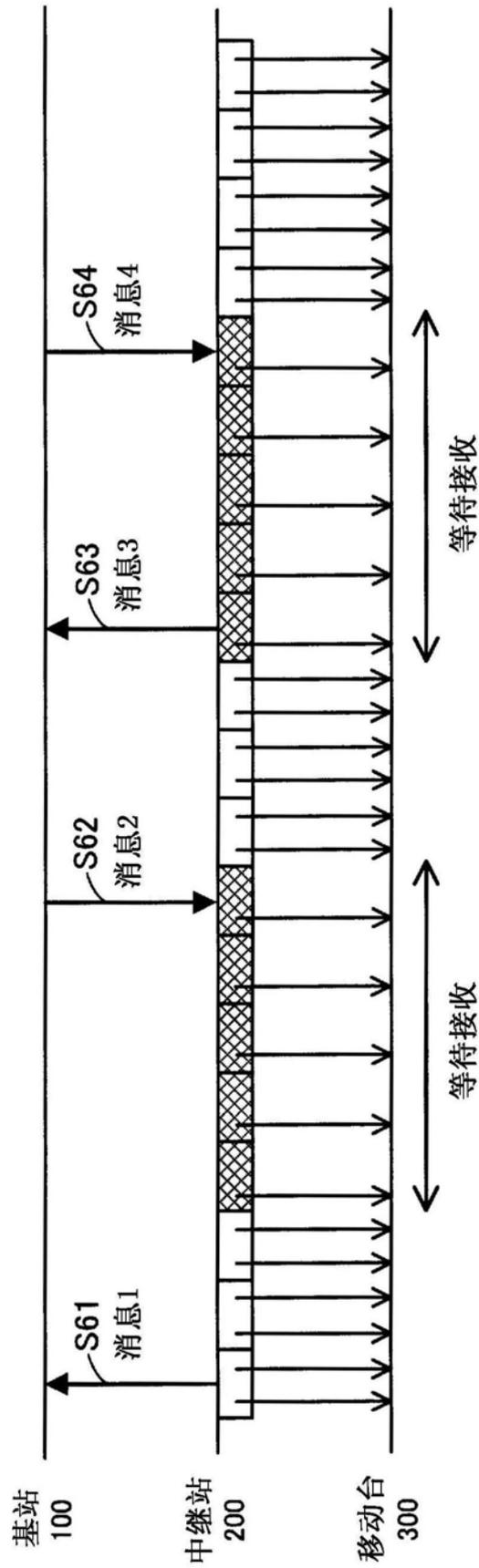


图30