



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102160434 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 17

(21) 申请号 200980137007. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 09. 17

H04W 56/00 (2006. 01)

H04W 24/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

243400/08 2008. 09. 22 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 03. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/066225 2009. 09. 17

(87) PCT申请的公布数据

W02010/032775 JA 2010. 03. 25

(71) 申请人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京都

(72) 发明人 石井启之 岩村干生

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 于小宁

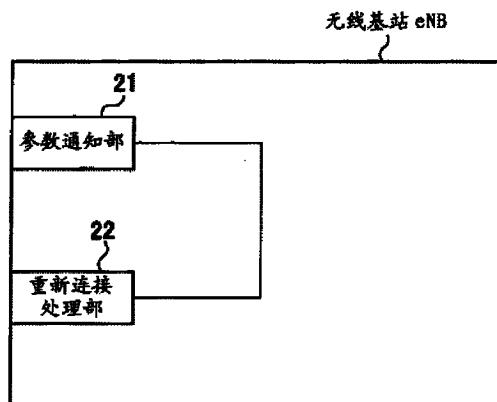
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 9 页

(54) 发明名称

移动台、无线基站以及移动通信方法

(57) 摘要

在本发明的移动台 (UE) 中, 在间歇接收状态的情况下, 无线链路失败状态判定部 (14) 基于下行链路的同步状态以及间歇接收状态用参数, 对是否为无线链路失败状态进行判定, 在不是间歇接收状态的情况下, 无线链路失败状态判定部 (14) 基于下行链路的同步状态以及非间歇接收状态用参数, 对是否为无线链路失败状态进行判定。



1. 一种与无线基站进行通信的移动台，其特征在于，包括：

参数取得部，从所述无线基站取得间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数；

同步状态判定部，基于所述移动台中的服务小区的无线质量判定下行链路的同步状态；

无线链路失败状态判定部，基于所述判定结果，对是否为无线链路失败状态进行判定；以及

连接重建部，在由所述无线链路失败状态判定部判定为所述无线链路失败状态下，重建与所述无线基站的连接，

在所述移动台处于间歇接收状态的情况下，所述无线链路失败状态判定部基于由所述同步状态判定部判定的下行链路的同步状态、以及由所述参数取得部取得的所述间歇接收状态用参数，对是否为所述无线链路失败状态进行判定，

在所述移动台没有处于间歇接收状态的情况下，所述无线链路失败状态判定部基于由所述同步状态判定部判定的下行链路的同步状态、以及由所述参数取得部取得的所述非间歇接收状态用参数，对是否为所述无线链路失败状态进行判定。

2. 如权利要求 1 所述的移动台，其特征在于，

在所述下行链路的同步状态为非同步状态的状态连续第一规定期间以上的情况下，所述无线链路失败状态判定部启动定时器，并在该定时器期满的时刻判定为所述无线链路失败状态，

在所述间歇接收状态用参数以及所述非间歇接收状态用参数中，包含有规定所述第一规定期间的第一参数以及规定所述定时器的第二参数的至少一个。

3. 如权利要求 2 所述的移动台，其特征在于，

在启动着所述定时器的状态下，在所述下行链路的同步状态为同步状态的状态连续第二规定期间以上的情况下，所述无线链路失败状态判定部停止所述定时器，

在所述间歇接收状态用参数以及所述非间歇接收状态用参数中包含有规定所述第二规定期间的第三参数。

4. 一种与移动台进行通信的无线基站，其特征在于，

包括对所述移动台通知间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数的参数通知部，

在处于间歇接收状态的所述移动台中，基于所述间歇接收状态用参数和下行链路的同步状态判定是否为无线链路失败状态，

在处于非间歇接收状态的所述移动台中，基于所述非间歇接收状态用参数以及下行链路的同步状态判定是否为无线链路失败状态。

5. 如权利要求 4 所述的无线基站，其特征在于，

在所述移动台中，在所述下行链路的同步状态为非同步状态的状态连续第一规定期间以上的情况下，启动定时器，并在该定时器期满的时刻判定为所述无线链路失败状态，

在所述间歇接收状态用参数以及所述非间歇接收状态用参数中，包含有规定所述第一规定期间的第一参数以及规定所述定时器的第二参数的至少一个。

6. 如权利要求 5 所述的无线基站，其特征在于，

在所述移动台中，在启动着所述定时器的状态下，在所述下行链路的同步状态为同步

状态的状态连续第二规定期间以上的情况下,停止所述定时器,

在所述间歇接收状态用参数以及所述非间歇接收状态用参数中包含有规定所述第二规定期间的第三参数。

7. 一种在无线基站与移动台之间进行通信的移动通信方法,其特征在于,包括:

步骤 A,所述无线基站对所述移动台通知间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数;

步骤 B,所述移动台基于该移动台中的服务小区的无线质量,判定下行链路的同步状态;

步骤 C,所述移动台基于所述下行链路的同步状态、所述间歇接收状态用参数、以及所述非间歇接收状态用参数,判定是否为无线链路失败状态;以及

步骤 D,所述移动台在判定为上述无线链路失败状态下,重建与所述无线基站的连接,

在所述步骤 C 中,在所述移动台处于间歇接收状态的情况下,基于所述下行链路的同步状态、以及所取得的所述间歇接收状态用参数对是否为所述无线链路失败状态进行判定,

在所述步骤 C 中,在所述移动台没有处于间歇接收状态的情况下,基于所述下行链路的同步状态、以及所取得的所述非间歇接收状态用参数对是否为所述无线链路失败状态进行判定。

移动台、无线基站以及移动通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及移动台、无线基站以及移动通信方法。

背景技术

[0002] 一般，在移动通信系统中，对无线基站与移动台之间的同步状态进行监视。例如，在 WCDMA 方式的移动通信系统中，为了判定物理层中的下行链路的同步状态，定义了以下两个指标。

[0003] ■ 专用物理控制信道的接收质量 (DPCCH(Dedicated Physical Control Channel) quality)

[0004] ■ 循环冗余检查 (CRC(Cyclic Redundancy Check) check) 结果

[0005] 这里，DPCCH 质量相当于导频码元 (Pilot symbols) 或发送功率控制 (TPC : transmission power control) 比特的接收质量，例如 SIR(signal-to-interference power ratio, 信号干扰功率比) 或接收电平，循环冗余检查结果相当于块差错率 (Block error rate)。

[0006] 用于判定上述的物理层中的下行链路的同步状态的判定区间，例如为 160ms。此外，如后所述，基于每 10ms 的下行链路的同步状态的判定结果，对是否为 RRC 层中的无线链路失败 (RLF : Radio Link Failure) 状态进行判定。

[0007] 即，在 WCDMA 方式的移动通信系统中，定义了基于从上述物理层报告的下行链路的同步状态的对是否为 RRC 层中的无线链路失败的判定、以及在无线链路失败状态时的移动台 UE 的动作。

[0008] 参照图 14，说明上述的对是否为 RRC 层中的无线链路失败状态的判定、以及无线链路失败状态下的移动台 UE 的动作。

[0009] 在步骤 S102 中，移动台 UE 在通过物理层连续 N313 次接收到“失去同步 (Out-of-sync)”、即“同步状态：不好 (NG)”的报告的情况下 (S102 : 是)，启动定时器 T313(S104)。另外，也可以仅在定时器 T313 没有启动的情况下，执行步骤 S102 和步骤 S104。

[0010] 另一方面，在步骤 S106 中，移动台 UE 在通过物理层连续 N315 次接收到“处于同步 (In-sync)”、即“同步状态：好 (OK)”的报告的情况下 (S106 : 是)，停止定时器 T313(S108)。另外，也可以仅在定时器 T313 启动着的情况下，执行步骤 S106 和步骤 S108。

[0011] 然后，在 T313 期满的情况下 (步骤 S110 : 是)，本动作进至步骤 S112。另外，在 T313 没有期满的情况下 (步骤 S110 : 否)，本动作返回到步骤 S102。另外，也可以在 T313 启动着的情况下和 T313 没有启动的情况下，执行步骤 S110。

[0012] 可以在无线基站 eNB 和移动台 UE 处于连接状态的期间，始终进行步骤 S102 至步骤 S110 的处理。或者，也可以在无线基站 eNB 和移动台 UE 处于连接状态的期间、而且每 10ms，进行步骤 S102 至步骤 S110 的处理。这里，10ms 是指一个无线帧 (Radio Frame)。此外，连接状态也可以是 RRC 连接状态。

[0013] 在步骤 S112 中，移动台 UE 看作无线基站 eNB 与移动台 UE 之间的通信状态为无线

链路失败状态。

[0014] 无线链路失败状态也可以称为RLF(Radio Link Failure)状态,是指无线基站eNB与移动台UE之间的通信质量显著恶化而无法通信的状态。

[0015] 在步骤S114中,移动台UE清除与无线基站eNB之间的通信的设定(Configuration)。

[0016] 在步骤S116中,移动台UE进行重新连接的处理。这里,重新连接的处理也可以称为“小区更新(Cell Update)处理”。另外,也可以在不存在正在进行的处理的情况下、或者在正在进行的处理中没有规定无线链路失败状态时的动作的情况下,移动台UE进行上述的重新连接的处理。

[0017] 这时,当存在正在进行的处理、而且正在进行的处理中规定了无线链路失败状态时的动作的情况下,移动台UE进行上述正在进行的处理中的无线链路失败状态时的动作。

[0018] 这里,上述的T313、T315、N313等参数是相当于滞后(hysteresis)和保护级数的参数,是用于高精度地、而且在适当的定时判定无线链路失败状态的参数。

[0019] 但是,在移动通信系统中,为了降低移动台UE中的耗电、即为了节省电池,应用间歇接收(DRX:Discontinuous Reception)控制。

[0020] 例如,在成为WCDMA方式的后继的通信方式即LTE(Long Term Evolution,长期演进)方式的移动通信系统中的间歇接收控制,应用于在无线基站eNB与移动台UE处于连接中、而且不存在应通信的数据的情况下,处于间歇接收状态的移动台UE周期性地、即间歇性地接收经由物理下行链路控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)发送的下行控制信号。

[0021] 该情况下,移动台UE不是在所有的定时、而是间歇性地接收经由物理下行链路控制信道PDCCH发送的下行控制信号即可,因此能够降低电池的耗电。

[0022] 更具体地说,如图15所示,移动台UE只在设定于每个DRX周期(在图15的例子中为1280ms)的接收区间(在图15的例子中为5ms),接收经由物理下行链路控制信道PDCCH发送的下行控制信号,将其以外的发送接收机设为关闭(OFF)。其结果,在移动台UE中能够降低电池的耗电。上述接收区间也可以称为接通持续时间(On-duration)。

发明内容

[0023] 发明要解决的课题

[0024] 如上所述,在对RRC层中的无线链路失败状态的判定中,根据相当于滞后和保护级数的参数高精度地、而且在适当的定时进行判定。

[0025] 另一方面,如上所述,在移动通信系统中,在无线基站eNB与移动台UE处于连接中的情况下应用间歇接收控制。即,作为各移动台UE的状态,根据应通信的数据的有无,存在间歇接收状态和非间歇接收状态的两种状态。

[0026] 这里,处于间歇接收状态的移动台UE维持由间歇接收控制带来的电池节省效果,因此一般只在间歇接收控制中的接收区间,判定上述的下行链路的同步状态。

[0027] 这意味着,在非间歇接收状态下,从物理层对RRC层高频度地、例如在每10ms通知下行链路的同步状态,与此相对,在间歇接收状态下,只在间歇接收控制中的接收区间通知下行链路的同步状态。

[0028] 该情况下,作为结果,存在如下的问题:在间歇接收状态和非间歇接收状态的两种状态下,无法设定相当于最佳的滞后和保护级数的参数。

[0029] 因此,本发明鉴于上述课题完成,其目的在于,提供在间歇接收状态以及非间歇接收状态的两种状态下,能够适当地判定无线链路失败状态的移动台、无线基站以及移动通信方法。

[0030] 用于解决课题的手段

[0031] 本发明的第一特征是与无线基站进行通信的移动台,其要点在于,包括:参数取得部,从上述无线基站取得间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数;同步状态判定部,基于上述移动台中的服务小区的无线质量判定下行链路的同步状态;无线链路失败状态判定部,基于上述判定结果,对是否为无线链路失败状态进行判定;以及连接重建部,在由上述无线链路失败状态判定部判定为上述无线链路失败状态的情况下,重建与上述无线基站的连接,在上述移动台处于间歇接收状态的情况下,上述无线链路失败状态判定部基于由上述同步状态判定部判定的下行链路的同步状态、以及由上述参数取得部取得的上述间歇接收状态用参数,对是否为上述无线链路失败状态进行判定,在上述移动台没有处于间歇接收状态的情况下,上述无线链路失败状态判定部基于由上述同步状态判定部判定的下行链路的同步状态、以及由上述参数取得部取得的上述非间歇接收状态用参数,对是否为上述无线链路失败状态进行判定。

[0032] 在本发明的第一特征中,在上述下行链路的同步状态为非同步状态的状态连续第一规定期间以上的情况下,上述无线链路失败状态判定部启动定时器,并在该定时器期满的时刻判定为上述无线链路失败状态,在上述间歇接收状态用参数以及上述非间歇接收状态用参数中,也可以包含有规定上述第一规定期间的第一参数以及规定上述定时器的第二参数的至少一个。

[0033] 在本发明的第一特征中,在启动着上述定时器的状态下,在上述下行链路的同步状态为同步状态的状态连续第二规定期间以上的情况下,上述无线链路失败状态判定部停止上述定时器,在上述间歇接收状态用参数以及上述非间歇接收状态用参数中包含有规定上述第二规定期间的第三参数。

[0034] 本发明的第二特征是与移动台进行通信的无线基站,其要点在于,包括对上述移动台通知间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数的参数通知部,在处于间歇接收状态的上述移动台中,基于上述间歇接收状态用参数和下行链路的同步状态判定是否为无线链路失败状态,在处于非间歇接收状态的上述移动台中,基于上述非间歇接收状态用参数以及下行链路的同步状态判定是否为无线链路失败状态。

[0035] 在本发明的第二特征中,在上述移动台中,在上述下行链路的同步状态为非同步状态的状态连续第一规定期间以上的情况下,启动定时器,并在该定时器期满的时刻判定为上述无线链路失败状态,在上述间歇接收状态用参数以及上述非间歇接收状态用参数中,也可以包含有规定上述第一规定期间的第一参数以及规定上述定时器的第二参数的至少一个。

[0036] 在本发明的第二特征中,在上述移动台中,在启动着上述定时器的状态下,在上述下行链路的同步状态为同步状态的状态连续第二规定期间以上的情况下,停止上述定时器,在上述间歇接收状态用参数以及上述非间歇接收状态用参数中包含有规定上述第二规

定期间的第三参数。

[0037] 本发明的第二特征是在无线基站与移动台之间进行通信的移动通信方法，其要点在于，包括：步骤A，上述无线基站对上述移动台通知间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数；步骤B，上述移动台基于该移动台中的服务小区的无线质量，判定下行链路的同步状态；步骤C，上述移动台基于上述下行链路的同步状态、上述间歇接收状态用参数、以及上述非间歇接收状态用参数，判定是否为无线链路失败状态；以及步骤D，上述移动台在判定为上述无线链路失败状态的情况下，重建与上述无线基站的连接，在上述步骤C中，在上述移动台处于间歇接收状态的情况下，基于上述下行链路的同步状态、以及所取得的上述间歇接收状态用参数对是否为上述无线链路失败状态进行判定，在上述步骤C中，在上述移动台没有处于间歇接收状态的情况下，基于上述下行链路的同步状态、以及所取得的上述非间歇接收状态用参数对是否为上述无线链路失败状态进行判定。

[0038] 发明的效果

[0039] 如以上说明的那样，根据本发明，可提供在间歇接收状态以及非间歇接收状态的两种状态下，能够适当地判定无线链路失败状态的移动台、无线基站以及移动通信方法。

附图说明

[0040] 图1是本发明的第一实施方式的移动通信系统的整体结构图。

[0041] 图2是本发明的第一实施方式的移动台的功能方框图。

[0042] 图3是用于说明由本发明的第一实施方式的移动台的同步状态判定部进行的同步状态的判定的情况的图。

[0043] 图4是用于说明由本发明的第一实施方式的移动台的无线链路失败状态判定部进行的无线链路失败的判定的情况的图。

[0044] 图5是用于说明由本发明的第一实施方式的移动台的无线链路失败状态判定部进行的无线链路失败的判定的情况的图。

[0045] 图6是用于说明由本发明的第一实施方式的移动台的无线链路失败状态判定部进行的无线链路失败的判定的情况的图。

[0046] 图7是表示在本发明的第一实施方式的移动台中所使用的间歇接收用参数以及非间歇接收用参数的一例的图。

[0047] 图8是本发明的第一实施方式的无线基站的功能方框图。

[0048] 图9是表示本发明的第一实施方式的移动台的动作的流程图。

[0049] 图10是用于说明由本发明的变形例1的移动台的无线链路失败状态判定部进行的无线链路失败的判定的情况的图。

[0050] 图11是用于说明由本发明的变形例1的移动台的无线链路失败状态判定部进行的无线链路失败的判定的情况的图。

[0051] 图12是用于说明由本发明的变形例2的移动台的无线链路失败状态判定部进行的无线链路失败的判定的情况的图。

[0052] 图13是用于说明由本发明的变形例2的移动台的无线链路失败状态判定部进行的无线链路失败的判定的情况的图。

[0053] 图14是表示一般的移动台的动作的流程图。

[0054] 图 15 是用于说明在一般的移动台中的间歇接收的图。

具体实施方式

[0055] (本发明的第一实施方式的移动通信系统的结构)

[0056] 参照图 1 至图 7,说明本发明的第一实施方式的移动通信系统的结构。

[0057] 如图 1 所示,本实施方式的移动通信系统是 LTE 方式的移动通信系统。在该移动通信系统中,正在讨论以下方案:作为无线接入方式,对下行链路应用“OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 正交频分复用)方式”,对上行链路应用“SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access, 单载波频分多址)方式”。

[0058] OFDM 方式是将特定的频带分割成多个窄的频带(副载波),并在各频带上搭载数据而进行传输的方式。根据该 OFDM 方式,通过在频率轴上一部分重叠且互相不干扰地紧密排列副载波,从而能够实现高速传输,并提高频率的利用效率。

[0059] 此外,SC-FDMA 方式是通过分割特定的频带,并在多个移动台 UE 之间使用不同的频带而进行传输,从而能够降低多个移动台 UE 之间的干扰的传输方式。根据 SC-FDMA 方式,具有发送功率的变动变小的特征,因此能够实现移动台 UE 的低功耗化以及宽的覆盖。

[0060] 此外,在本实施方式的移动通信系统中,无线基站 eNB 经由物理下行控制信道 PDCCH 发送下行控制信号,经由物理下行共享数据信道 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)发送下行数据信号。

[0061] 另一方面,在本实施方式的移动通信系统中,移动台 UE 经由物理上行共享数据信道 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)发送上行数据信号。

[0062] 如图 2 所示,移动台 UE 包括:状态管理部 11、参数取得部 12、同步状态判定部 13、无线链路失败状态判定部 14、重新连接处理部 15。

[0063] 状态管理部 11 对移动台 UE 是否处于间歇接收状态进行管理。状态管理部 11 对同步状态判定部 13 和无线链路失败状态判定部 14 通知移动台 UE 是否处于间歇接收状态、即处于间歇接收状态还是处于非间歇接收状态。

[0064] 另外,移动台 UE 处于非间歇接收状态,即也可以是移动台 UE 处于活动(active)状态的意思。例如,活动状态被定义在 3GPP TS36.321, V8.2.0, 5.7 章。此外,这时,不是活动状态的状态相当于间歇接收状态。

[0065] 这里,以下表示活动状态的定义。

[0066] 例如,活动状态可以包括:间歇接收控制中的接通(ON)区间;DRX 停止(Inactivity)定时器启动着的时间;以及 DRX 重发定时器、竞争解决(Contention Resolution)定时器启动着的时间。

[0067] 此外,活动状态也可以包括调度请求待定(Pending)的时间。或者,上述活动状态也可以包括在产生了用于重新发送的上行链路调度许可的情况下、或者在成功接收随机接入响应之后,还一次也没有接收到指示具有发往本身的 RNTI 或者临时 RNTI 的新发送的 PDCCH 的时间。

[0068] 这里,“DRX 重发定时器”是在接收到新发送的分组数据之后启动的 HARQ RTT 定时器期满之后启动的定时器,是定义重新发送该分组数据的时间区间的定时器。

[0069] 此外，“竞争解决定时器”是在随机接入步骤中从发送了消息 3 的定时开始启动的定时器，是定义进行通过消息 4 的竞争解决的时间区间的定时器。

[0070] 此外，“调度请求待定 (Pending)”表示在上行链路中发送调度请求之后，到在下行链路中实际通知上行链路的许可（上行链路调度许可）为止的状态。

[0071] 另外，活动状态的定义可以是上述的时间的全部，也可以是其一部分。例如，活动状态也可以仅指 DRX 停止定时器启动着的时间。

[0072] 参数取得部 12 从无线基站 eNB 取得间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数。参数取得部 12 将该间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数通知到无线链路失败状态判定部 14。

[0073] 另外，间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数可以作为广播信息的一部分进行通知，也可以作为对小区内的各移动台 UE 单独通知的 RRC 信令中的信息的一部分进行通知。

[0074] 同步状态判定部 13 测定移动台 UE 中的服务小区的无线质量，并基于该无线质量判定下行链路的同步状态。这里，移动台 UE 中的服务小区的无线质量是无线基站 eNB 与移动台 UE 之间的无线链路的质量。

[0075] 例如，同步状态判定部 13 可以作为移动台 UE 中的服务小区的无线质量，测定来自移动台 UE 的服务小区的信号（例如，参考信号 (RS : Reference Signal) 等）的 SIR，并基于该 SIR 判定下行链路的同步状态。

[0076] 更具体地说，同步状态判定部 13 可以在该 SIR 比规定阈值还大的情况下，判定为下行链路的同步状态为好、即处于同步，在该 SIR 为规定阈值以下的情况下，判定为下行链路的同步状态为不好、即失去同步。

[0077] 或者，如图 3 所示，同步状态判定部 13 也可以设定 Qout 以及 Qin 的两个阈值，并基于上述的 SIR 和 Qout 和 Qin 判定下行链路的同步状态。

[0078] 这里， $Qout < Qin$, Qin 与 Qout 的差、即“Qin-Qout”相当于滞后。即，在图 3 的例子中，同步状态判定部 13，在 $T < A$ 时，由于 SIR 比 Qout 还大因此判定为处于同步，在时刻 $T = A$ ，基于 SIR 成为 Qout 以下的情况而判定为失去同步。

[0079] 而且，同步状态判定部 13，在时刻 $T = B$ ，基于 SIR 成为比 Qin 还大的情况而判定为处于同步，之后，在时刻 $T = C$ ，基于 SIR 成为 Qout 以下的情况而判定为失去同步。

[0080] 如此地，通过设定两个阈值，即通过设定“Qin-Qout”的滞后，从而能够降低处于同步和失去同步的判定中的抖动。

[0081] 另外，在上述的例子中，也可以进行动作，使得在 Qin 与 Qout 之间的区域中不报告处于同步和失去同步。

[0082] 另外，同步状态判定部 13 作为上述的 SIR 的值也可以使用在规定平均化区间对瞬时的 SIR 进行了平均化的值。这里，作为规定平均化区间例如可以是 160ms，也可以是 200ms，也可以是 20ms，也可以是其以外的值。

[0083] 此外，上述 SIR 的值可以是关于频率方向在系统频带整体中进行了平均的值，也可以是在系统频带内的一部分频带中进行了平均的值。上述系统频带内的一部分频带，例如可以是位于系统频带的中心的、具有规定的带宽的频带。或者，上述系统频带内的一部分频带，例如也可以是发送同步信号或者物理广播信道的频带。

[0084] 或者,同步状态判定部 13,也可以在移动台 UE 处于非间歇接收状态下,使用在 160ms 的平均化区间进行了平均化的 SIR 而判定下行链路的同步状态,在移动台 UE 处于间歇接收状态下,使用间歇接收控制的接通持续时间中的 SIR 而判定下行链路的同步状态。

[0085] 另外,上述间歇接收控制的接通持续时间中的 SIR 可以是接通持续时间中的瞬时的 SIR,也可以是接通持续时间中的平均的 SIR,也可以是对多个接通持续时间中的 SIR 进行平均化的值。

[0086] 同步状态判定部 13 将上述的下行链路的同步状态的判定结果(处于同步 / 失去同步)通知到无线链路失败状态判定部 14。

[0087] 另外,同步状态判定部 13 也可以在每 10ms 将上述的下行链路的同步状态的判定结果(处于同步 / 失去同步)通知到无线链路失败状态判定部 14。这里,上述的 10ms 只是一例,也可以是 10ms 以外的值。

[0088] 此外,同步状态判定部 13 也可以在每个无线链路帧(Radio Link Frame)将上述的下行链路的同步状态的判定结果(处于同步 / 失去同步)通知到无线链路失败状态判定部 14。

[0089] 或者,同步状态判定部 13,也可以在移动台 UE 处于非间歇接收状态下,在每 10ms 将下行链路的同步状态的判定结果通知到无线链路失败状态判定部 14,在移动台 UE 处于非间歇接收状态下,在每个 DRX 周期将下行链路的同步状态的判定结果通知到无线链路失败状态判定部 14。

[0090] 这里,“在每个 DRX 周期通知下行链路的同步状态的判定结果”例如可以是“在存在于每个 DRX 周期的接通持续时间的定时,通知下行链路的同步状态的判定结果”的意思。

[0091] 另外,同步状态判定部 13 通过状态管理部 11 取得关于上述移动台 UE 是否处于间歇接收状态的信息。

[0092] 此外,在上述的例子中,同步状态判定部 13 作为服务小区的无线质量使用了参考信号(Reference Signal)的 SIR,但取而代之,也可以使用参考信号的接收功率(Reference Signal Received Power(RSRP))或参考信号接收质量(Reference Signal Received Quality(RSRQ))、CQI。

[0093] 或者,同步状态判定部 13 也可以代替参考信号的 SIR 而使用 PDCCH 的差错率、PCFICH 的差错率、PCFICH 中的 SIR、PDSCH 的差错率、DL RS 的码元差错率等。

[0094] 在使用 PDCCH 的差错率的情况下,也可以关于每个资源元素的发送功率或 PDCCH 的格式、集合级别(aggregation level)等假定特定的值,从而计算物理下行链路控制信道的差错率。

[0095] 这里,集合级别是决定作为 PDCCH 的物理信道的资源元素数目和码元数目的级别。

[0096] 即,通过决定集合级别,从而决定作为 PDCCH 的物理信道的资源元素数目和码元数目。

[0097] 此外,PDCCH 的格式也可以称为 DCI 格式(Down link Control Information format,下行链路控制信息格式)。

[0098] 或者,同步状态判定部 13 作为服务小区的无线质量,也可以使用参考信号

(Reference Signal) 的 SIR、参考信号的接收功率、RSRQ、CQI、PDCCH 的差错率、PCFICH 的差错率、PCFICH 中的 SIR、PDSCH 的差错率、以及 DL RS 的码元差错率中的至少一个。

[0099] 另外, RSRQ(Reference Signal Received Quality Power, 参考信号接收质量功率)是, 将下行链路的参考信号的接收功率除以下行链路的 RSSI(Received Signal Strength Indicator, 接收信号强度指示符)的值。这里, RSSI 是在移动台中观测的总接收级别(level), 是包括了热噪声、来自其他小区的干扰功率、来自本小区的期望信号的功率等的全部的接收级别(关于 RSRQ 的定义, 请参照 3GPP TS36. 214, V8. 3. 0)。此外, CQI(Channel Quality Indicator)是下行链路的无线质量信息(关于 CQI 的定义, 请参照 3GPP TS36. 213, V8. 3. 0)。

[0100] 无线链路失败状态判定部 14 基于上述的同步状态判定部 13 中的下行链路的同步状态的判定结果、由参数取得部 12 指定的间歇接收状态用参数和非间歇接收状态用参数, 对是否为无线链路失败状态进行判定。

[0101] 例如, 无线链路失败状态判定部 14 也可以在由同步状态判定部 13 连续 N313 次报告了失去同步的情况下, 启动定时器, 并在该定时器期满的情况下判定为无线链路失败状态。

[0102] 更具体地说, 如图 4 所示, 无线链路失败状态判定部 14 在从时刻 $T = A$ 到时刻 $T = B$ 为止的期间, 从同步状态判定部 13 连续 N313 次作为下行链路的同步状态接收表示失去同步的通知。

[0103] 该情况下, 在时刻 $T = B$, 无线链路失败状态判定部 14 启动定时器 T313。然后, 在定时器 T313 期满的情况下(时刻 $T = C$), 无线链路失败状态判定部 14 判定为无线链路失败状态。

[0104] 这里, 如图 5 所示, 无线链路失败状态判定部 14 在启动着定时器 T313 的状态下, 在从时刻 $T = C$ 到时刻 $T = D$ 为止的期间, 通过同步状态判定部 13 连续 N315 次作为下行链路的同步状态接收处于同步的通知。

[0105] 该情况下, 在时刻 $T = D$, 无线链路失败状态判定部 14 停止定时器 T313。这时, 由于定时器 T313 在期满之前被停止, 因此无线链路失败状态判定部 14 不判定为无线链路失败状态。

[0106] 另外, 在上述的例子中, N313 和 N315 是与连续通知失去同步或者处于同步的次数有关的阈值, 但取而代之, 也可以是与连续通知失去同步或者处于同步的时间有关的阈值。

[0107] 例如, 如图 6 所示, 从时刻 $T = A$ 到 $T = B$ 为止的时间($B-A$)相当于“N313”, 在通过“N313”定义的时间的期间, 连续通知失去同步的情况下、即仅通知失去同步的情况下, 无线链路失败状态判定部 14 也可以在时刻 $T = B$, 进行启动定时器 T313 的处理。

[0108] 或者, 例如, 在图 6 中, 从时刻 $T = C$ 到 $T = D$ 为止的时间($D-C$)相当于“N315”, 在通过“N315”定义的时间的期间, 连续通知处于同步的情况下、即仅通知处于同步的情况下, 无线链路失败状态判定部 14 也可以在时刻 $T = D$, 进行停止定时器 T313 的处理。

[0109] 即, 上述的 N313 和 N315 作为其单位, 可以是由同步状态判定部 13 通知同步状态的次数, 取而代之, 也可以是由同步状态判定部 13 通知同步状态的时间。

[0110] 此外, 在上述的例子中, 为了判定是否为无线链路失败状态, 定义了三个参数“N313”、“T313”、“N315”, 但取而代之, 也可以作为用于判定是否为无线链路失败状态的参

数而使用三个参数“N313”、“T313”、“N315”中的至少一个。

[0111] 此外,上述的 N313 也可以是称为 N310 的名称。此外,上述的 T313 也可以是称为 T310 的名称。此外,上述的 N315 也可以是称为 N311 的名称。

[0112] 无线链路失败判定部 14 在判定为无线链路失败状态的情况下,将该判定结果通知到重新连接处理部 15。

[0113] 另外,在该间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数中包含有用于启动上述的定时器 T313 的连续的失去同步的数目即“N313”、用于判定上述的无线链路失败状态的定时器值即“T313”、用于停止上述的定时器的连续的处于同步的数目即“N315”等。

[0114] 这里,图 7 表示间歇接收状态用参数(“N313”和“T313”和“N315”)以及非间歇接收状态用参数(“N313”和“T313”和“N315”)的一例。

[0115] 从该例子也可以知道,在本实施方式的移动通信系统中,间歇接收状态用参数的值与非间歇接收状态用参数的值不同。

[0116] 例如,间歇接收状态用参数中的第一参数的值(N313)比非间歇接收状态用参数中的第一参数的值(N313)还小。

[0117] 以下,对将间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 5$)设为比非间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 20$)还小的效果进行记载。

[0118] 在间歇接收状态下,与非间歇接收状态相比,判定下行链路同步状态的判定频度少,因此作为其结果,各自的判定与判定之间的间隔变大。

[0119] 该情况下,为了将判定所需的时间设为某种程度适当的长度,间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 5$)需要设为比非间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 20$)还小。

[0120] 这里,适当的长度例如是为了判定无线失败状态所必要的反映时间,若要能够高精度地进行判定,则期望尽可能短的值。

[0121] 即,如上所述,通过将间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 5$)设为比非间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 20$)小,从而在间歇接收状态下,能够适当地进行无线失败状态的判定。

[0122] 另外,相反地,间歇接收状态用参数中的第一参数的值(N313)也可以比非间歇接收状态用参数中的第一参数的值(N313)还大。

[0123] 例如,也可以将间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313$)设为 10,将非间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313$)设为 2。

[0124] 以下,对将间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 10$)设为比非间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 2$)还大的效果进行记载。

[0125] 在间歇接收状态下,与非间歇接收状态相比,判定下行链路同步状态的判定频度少,因此需要增大采样数目。这里,该采样数目是例如为了正确地判定无线失败状态所必要的采样数目。

[0126] 因此,如上所述,通过将间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 10$)设为比非间歇接收状态用参数中的第一参数的值($N313 = 2$)还大,从而在间歇接收状态下,能够适当地进行无线失败状态的判定。

[0127] 同样地,通过将间歇接收状态用参数中的第二参数的值($T313 = 3$)设为比非间歇

接收状态用参数中的第二参数的值 ($T313 = 5$) 还小, 从而在间歇接收状态下, 能够缩短进行无线失败状态的判定的时间。

[0128] 此外, 通过将间歇接收状态用参数中的第二参数的值 ($T313$) 设为比非间歇接收状态用参数中的第二参数的值 ($T313$) 还大, 从而在间歇接收状态下, 能够适当地进行无线失败状态的判定。

[0129] 同样地, 通过将间歇接收状态用参数中的第三参数的值 ($N315 = 1$) 设为比非间歇接收状态用参数中的第三参数的值 ($N315 = 2$) 还小, 从而在间歇接收状态下, 能够缩短进行是否为无线失败状态的判定的时间。

[0130] 此外, 通过将间歇接收状态用参数中的第三参数的值 ($N315$) 设为比非间歇接收状态用参数中的第三参数的值 ($N315$) 还大, 从而在间歇接收状态下, 能够适当地进行是否为无线失败状态的判定。

[0131] 即, 在移动台 UE 处于间歇接收状态的情况下, 无线链路失败状态判定部 14 基于由同步状态判定部 13 判定的下行链路的同步状态、以及由参数取得部 12 取得的间歇接收状态用参数, 对是否为无线链路失败状态进行判定。

[0132] 另一方面, 在移动台 UE 没有处于间歇接收状态的情况下, 无线链路失败状态判定部 14 基于由同步状态判定部 13 判定的下行链路的同步状态、以及由参数取得部 12 取得的非间歇接收状态用参数, 对是否为无线链路失败状态进行判定。

[0133] 重新连接处理部 15 在从无线链路失败状态判定部 14 被通知无线链路失败状态的判定结果的情况下, 进行重新连接的处理。此外, 重新连接处理部 15 也可以在进行上述重新连接的处理之前, 清除移动台 UE 与无线基站 eNB 之间的通信的设定 (Configuration)。

[0134] 另外, 重新连接的处理例如也可以称为“小区更新处理”。此外, “小区更新处理”指例如进行小区搜索、搜索到的小区的无线质量的测量等, 并当存在可通信的小区的情况下, 对该小区重新进行连接的构筑。另外, “小区更新处理”也可以称为“重新确立连接 (Connection Re-establishment) 处理”。

[0135] 此外, 也可以在不存在正在进行的处理的情况下、或者在正在进行的处理中没有规定无线链路失败状态时的动作的情况下, 移动台 UE 进行上述的重新连接的处理。这时, 也可以当存在正在进行的处理、而且正在进行的处理中规定了无线链路失败状态时的动作的情况下, 进行上述正在进行的处理中的无线链路失败状态时的动作。

[0136] 如图 8 所示, 无线基站 eNB 包括参数通知部 21、重新连接处理部 22。

[0137] 参数通知部 21 对移动台 UE 通知上述的间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数。

[0138] 具体地说, 参数通知部 21 经由物理下行共享信道 PDSCH, 对移动台 UE 通知上述的间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数。

[0139] 另外, 上述的间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数可以作为广播信息的一部分对移动台 UE 进行通知, 也可以作为单独的控制信号、RRC 消息内的信息的一部分对移动台 UE 进行通知。

[0140] 重新连接处理部 22 在移动台 UE 进行上述的重新连接的处理并通知了用于重新连接的信令的情况下, 进行重新连接的处理。即, 进行用于重建与移动台 UE 的连接的处理。

[0141] (本发明的第一实施方式的移动通信系统的动作)

[0142] 参照图 9 说明本发明的第一实施方式的移动通信系统的动作。

[0143] 在步骤 S201 中, 移动台 UE 对是否为间歇接收状态 (DRX 状态) 进行判定。在不是间歇接收状态 (DRX 状态) 的情况下, 本动作进至步骤 S202, 在间歇接收状态 (DRX 状态) 的情况下, 本动作进至步骤 S207。

[0144] 在步骤 S202 中, 移动台 UE 在通过物理层连续接收到 N313_{NonDRX} (非间歇接收状态用参数中的第一参数) 次的“失去同步”、即“同步状态:不好”的报告的情况下 (S202:是), 启动定时器 T313_{NonDRX} (S203)。另外, 也可以仅在定时器 T313_{NonDRX} (非间歇接收状态用参数中的第二参数) 没有启动的情况下, 执行步骤 S202 和 S204。

[0145] 另一方面, 在步骤 S204 中, 移动台 UE 在通过物理层连续接收到 N315_{NonDRX} (非间歇接收状态用参数中的第三参数) 次的“处于同步”、即“同步状态:好”的报告的情况下 (S204:是), 停止定时器 T313_{NonDRX} (S205)。另外, 也可以仅在定时器 T313_{NonDRX} 启动了的情况下, 执行步骤 S204 和 S205。

[0146] 然后, 在 T313_{NonDRX} 期满的情况下 (步骤 S206:是), 本动作进至步骤 S212。另外, 在 T313_{NonDRX} 没有期满的情况下 (步骤 S206:否), 本动作返回至步骤 S201。另外, 也可以在 T313_{NonDRX} 启动着的情况和 T313_{NonDRX} 没有启动的情况的两种情况下, 执行步骤 S206。

[0147] 另一方面, 在步骤 S207 中, 移动台 UE 在通过物理层连续接收到 N313_{DRX} (间歇接收状态用参数中的第一参数) 次的“失去同步”、即“同步状态:不好”的报告的情况下 (S207:是), 启动定时器 T313_{DRX} (S208)。另外, 也可以仅在定时器 T313_{DRX} (间歇接收状态用参数中的第二参数) 没有启动的情况下, 执行步骤 S207 和 S208。

[0148] 另一方面, 在步骤 S209 中, 移动台 UE 在通过物理层连续接收到 N315_{DRX} (间歇接收状态用参数中的第三参数) 次的“处于同步”、即“同步状态:好”的报告的情况下 (S209:是), 停止定时器 T313_{DRX} (S210)。另外, 也可以仅在定时器 T313_{DRX} 启动着的情况下, 执行步骤 S209 和 S210。

[0149] 然后, 在 T313_{DRX} 期满的情况下 (步骤 S211:是), 本动作进至步骤 S212。另外, 在 T313_{DRX} 没有期满的情况下 (步骤 S211:否), 本动作返回至步骤 S201。另外, 也可以在 T313_{DRX} 启动着的情况和 T313_{DRX} 没有启动的情况的两种情况下, 执行步骤 S211。

[0150] 在步骤 S212 中, 移动台 UE 看作无线基站 eNB 与移动台 UE 之间的通信状态为无线链路失败状态。

[0151] 在步骤 S213 中, 移动台 UE 清除与无线基站 eNB 之间的通信的设定 (Configuration)。

[0152] 在步骤 S214 中, 移动台 UE 进行重新连接的处理。

[0153] (本发明的第一实施方式的移动通信系统的作用 / 效果)

[0154] 根据本发明的第一实施方式的移动通信系统, 能够根据是否为 DRX 状态而变更间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数的值, 因此移动台 UE 在适当的定时且以适当的准确性判定无线链路失败状态, 并且能够提高通信质量的稳定、通信的重建的迅速性, 还能够提高用户的便利性。

[0155] (变形例 1)

[0156] 在本发明的变形例 1 中, 如图 10 和图 11 所示, 在上述的例子 (图 4 和图 5) 中设为“N313 = 1”和“N315 = 1”。

[0157] 这里,也可以将间歇接收状态用参数中的第二参数“T313”与非间歇接收状态用参数中的第二参数“T313”设为同一个参数,也可以分别设定间歇接收状态用参数中的第二参数“T313”与非间歇接收状态用参数中的第二参数“T313”。

[0158] 根据前者,由于没有“N313”和“N315”,因此成为更简单的构造,而且由于通过时间进行控制,因此在认为间歇接收状态和非间歇接收状态中用于判定无线链路失败状态的时间相同的情况下,能够适当地进行控制。

[0159] 根据后者,由于没有“N313”和“N315”,因此成为更简单的构造,基于“在间歇接收状态的情况下,由于不存在应通信的数据,因此即使稍微花费时间也应准确地判定无线链路失败状态,在非间歇接收状态的情况下,由于存在应通信的数据,因此即使精度稍微恶化,也应尽早判定无线链路失败状态并进行重新连接的处理”的想法,关于“T313”也能够在间歇接收状态和非间歇接收状态中分别设定值。

[0160] (变形例 2)

[0161] 在本发明的变形例 2 中,如图 12 和图 13 所示,在上述的例子(图 4 和图 5)中设为“N313 = 1”。

[0162] 这里,在本变形例 2 中,“N315”没有通过次数进行规定,而通过时间进行规定。

[0163] 这里,也可以将间歇接收状态用参数中的第一以及第二参数“T313”以及“N315”与非间歇接收状态用参数中的第一以及第二参数“T313”以及“N315”设定为同一个参数,也可以分别设定间歇接收状态用参数中的第一以及第二参数“T313”以及“N315”与非间歇接收状态用参数中的第一以及第二参数“T313”以及“N315”。

[0164] 根据前者,由于没有“N313”,因此成为更简单的构造,而且由于通过时间进行控制,因此在认为间歇接收状态和非间歇接收状态中用于判定无线链路失败状态的时间相同的情况下,能够适当地进行控制。

[0165] 根据后者,由于没有“N313”,因此成为更简单的构造,基于“在间歇接收状态的情况下,由于不存在应通信的数据,因此即使稍微花费时间也应准确地判定无线链路失败状态,在非间歇接收状态的情况下,由于存在应通信的数据,因此即使精度稍微恶化,也应尽早判定无线链路失败状态并进行重新连接的处理”的想法,关于“T313”以及“N315”也能够在间歇接收状态和非间歇接收状态中分别设定值。

[0166] (变形例 3)

[0167] 另外,在上述的变形例 2 中,“N315”没有通过次数进行规定而通过时间进行规定,但是在本变形例 3 中,取而代之,“N315”也可以通过次数进行规定。

[0168] 另外,在上述的第一实施方式中,存在间歇接收状态和非间歇接收状态的两种状态,但取而代之,当存在长间歇接收状态和短间歇接收状态和非间歇接收状态的三种状态的情况下,也能够应用本发明的移动台、无线基站以及移动通信方法。

[0169] 例如,也可以是当存在长间歇接收状态和短间歇接收状态和非间歇接收状态的三种状态的情况下,作为上述的第一参数以及第二参数定义长间歇接收状态用参数、短间歇接收状态用参数、非间歇接收状态用参数的三种,在各自的状态下应用各自的参数。

[0170] 或者,也可以是当存在长间歇接收状态和短间歇接收状态和非间歇接收状态的三种状态的情况下,定义间歇接收状态用参数以及非间歇接收状态用参数的两种,在长间歇接收状态以及短间歇接收状态下应用间歇接收状态用参数,在非间歇接收状态下应用非间

歇接收用参数。

[0171] 或者,也可以是当存在长间歇接收状态和短间歇接收状态和非间歇接收状态的三种状态的情况下,定义长间歇接收状态用参数以及非长间歇接收状态用参数的两种,在长间歇接收状态下应用长间歇接收状态用参数,在短间歇接收状态以及非间歇接收状态下应用非长间歇接收用参数。

[0172] 另外,上述的无线基站 eNB 和移动台 UE 的动作,可以通过硬件实施,也可以通过由处理器执行的软件模块实施,也可以通过两者的组合实施。

[0173] 软件模块可以设置在 RAM(Random Access Memory, 随机存取存储器)、闪存、ROM(Read Only Memory, 只读存储器)、EPROM(Erasable Programmable ROM, 可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(Electrically Erasable and Programmable ROM, 电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM 等任意形式的存储介质中。

[0174] 该存储介质连接到处理器,使得该处理器能够对该存储介质读写信息。此外,该存储介质也可以集成在处理器。此外,该存储介质以及处理器也可以设置在 ASIC 内。该 ASIC 也可以设置在无线基站 eNB 和移动台 UE 内。此外,该存储介质以及处理器也可以作为分立组件设置在无线基站 eNB 和移动台 UE 内。

[0175] 以上,使用上述的实施方式详细地说明了本发明,但对于本领域技术人员来说,本发明并不限于在本说明书中说明的实施方式是明确的。本发明能够作为修正以及变更方式进行实施而不脱离由权利要求书的记载所确定的本发明的宗旨以及范围。从而,本说明书的记载以例示说明为目的,对本发明不具有任何限制性的意思。

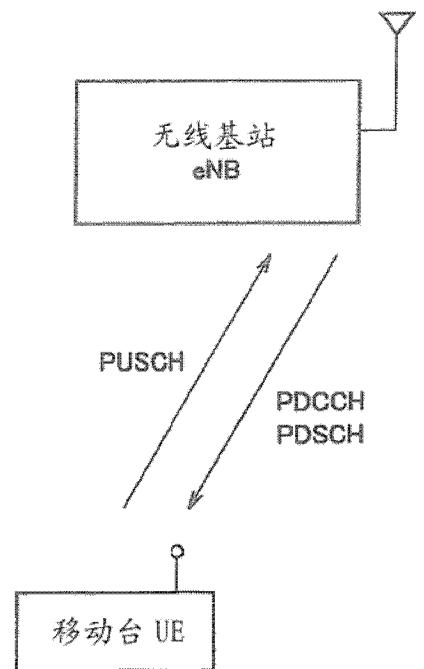


图 1

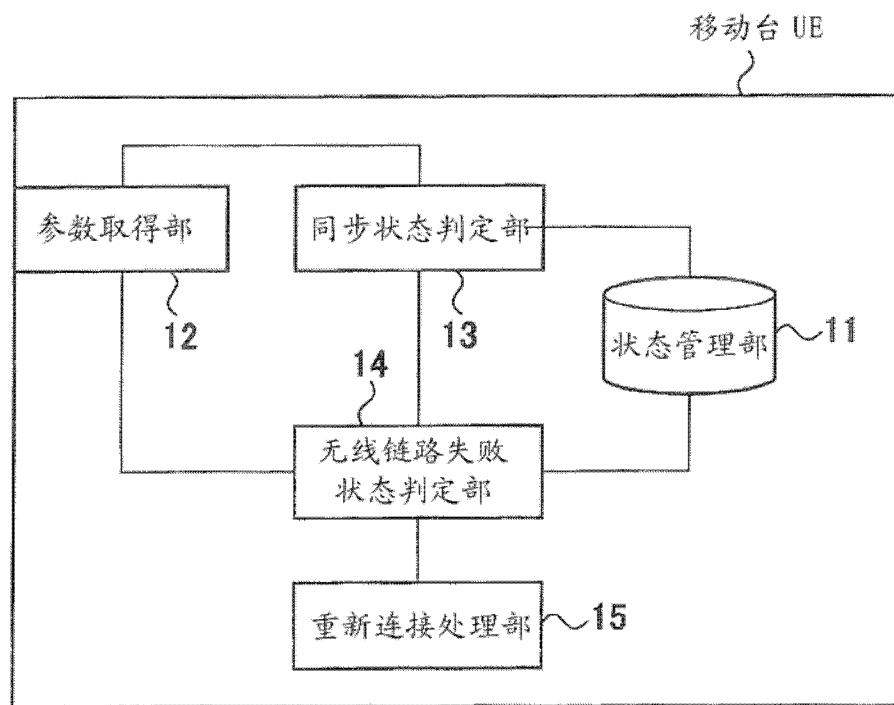


图 2

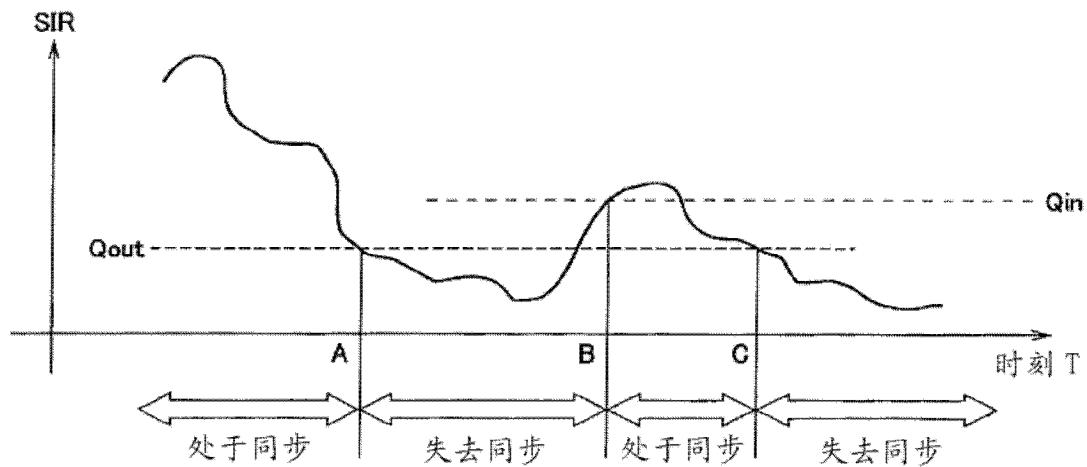


图 3

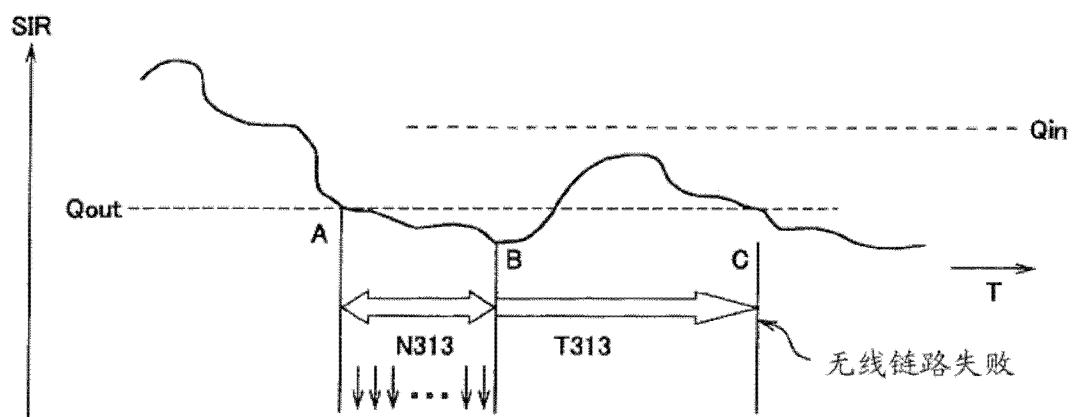


图 4

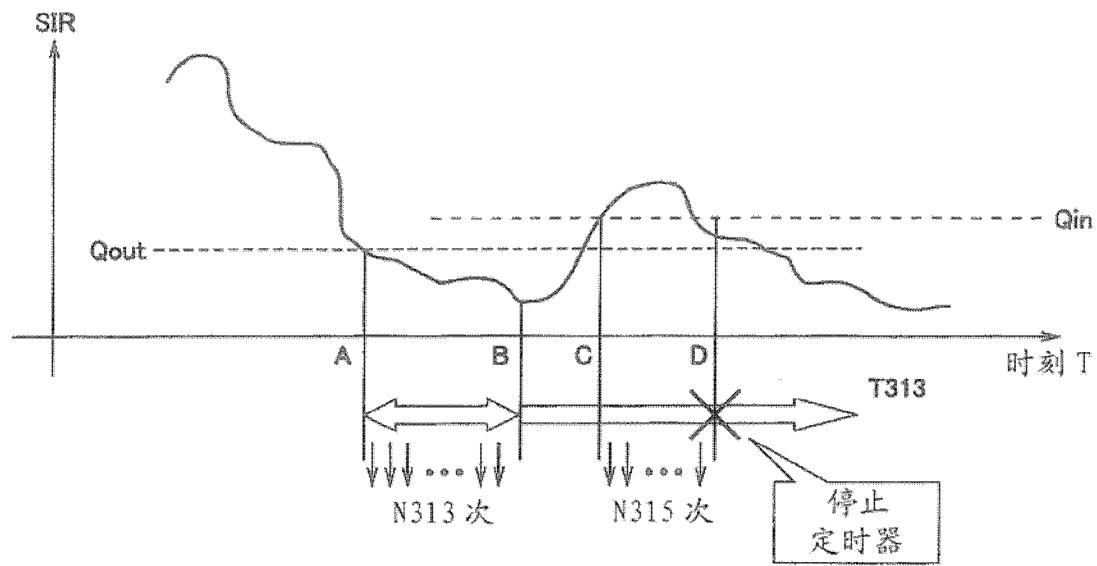


图 5

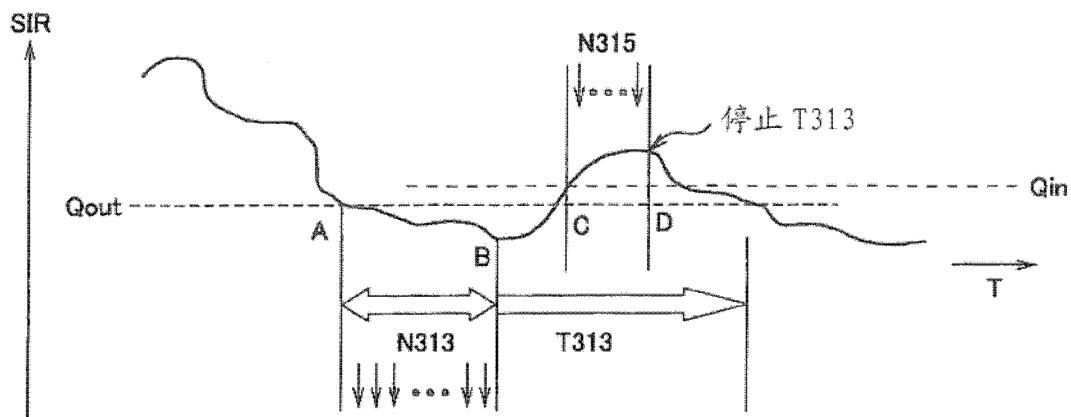


图 6

	N313 ₁	T313	N315 ₂
间歇接收用参数	5	3 秒	1
非间歇接收用参数	20	5 秒	2

图 7

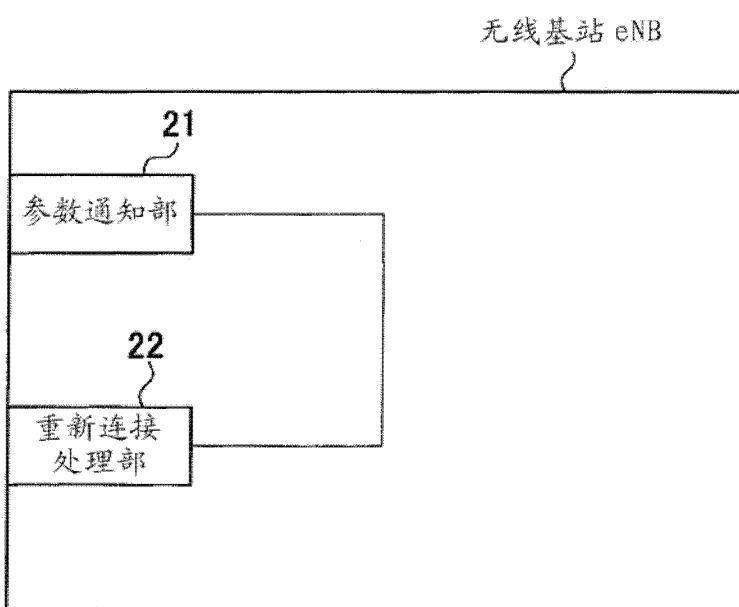


图 8

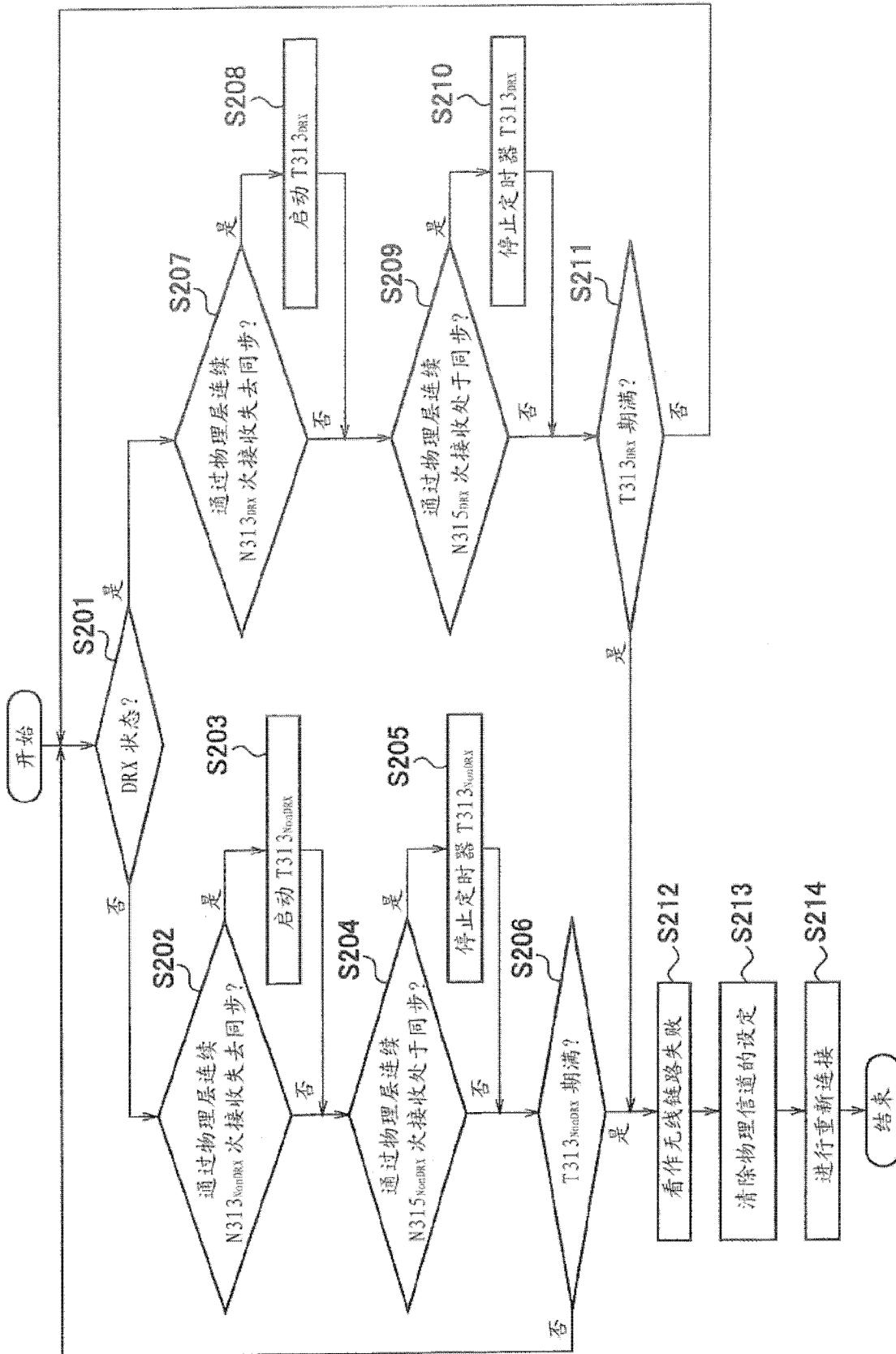


图 9

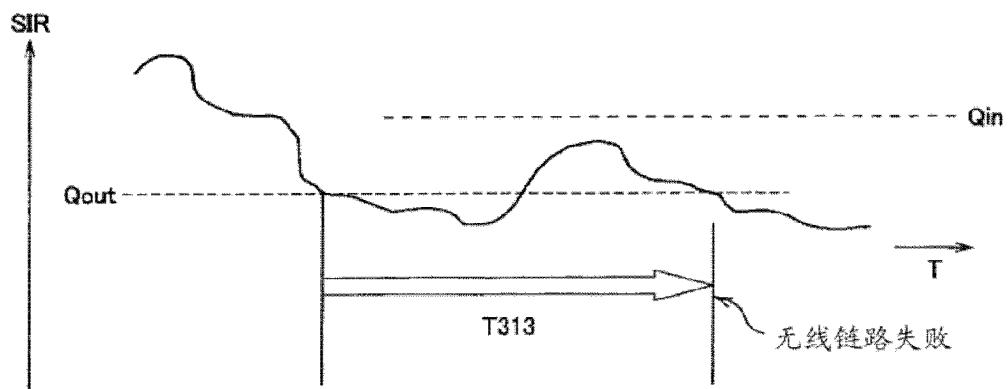


图 10

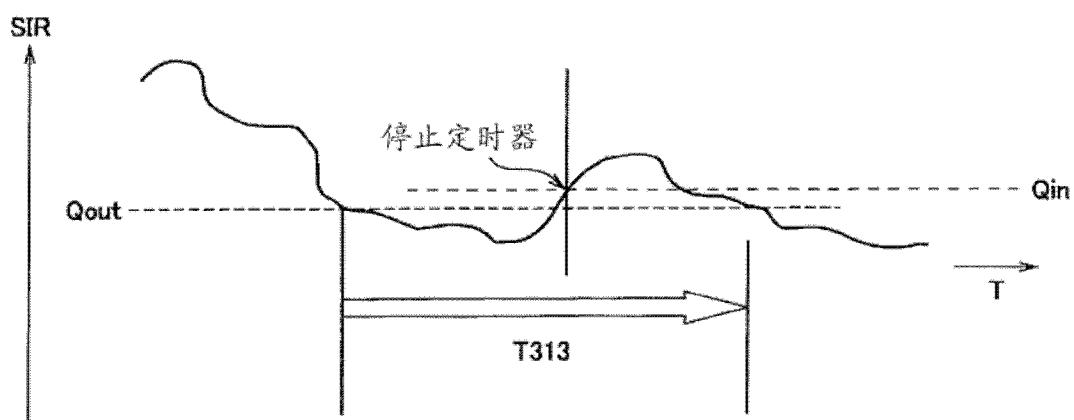


图 11

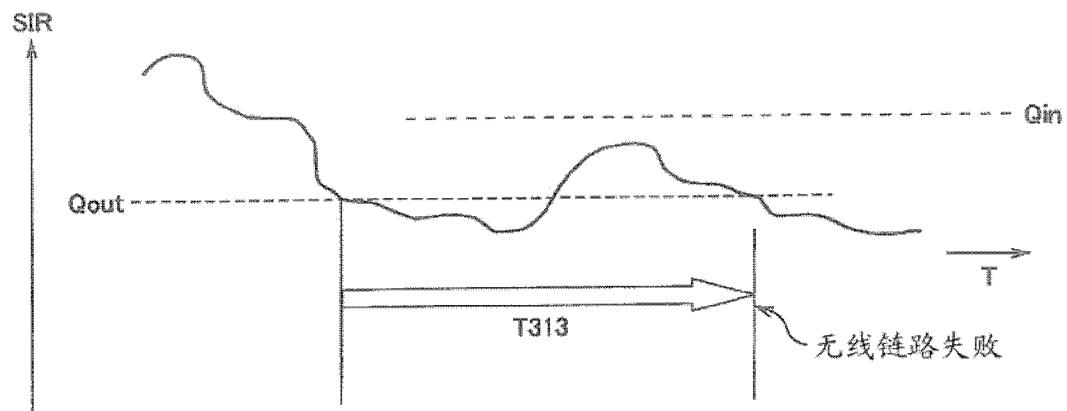


图 12

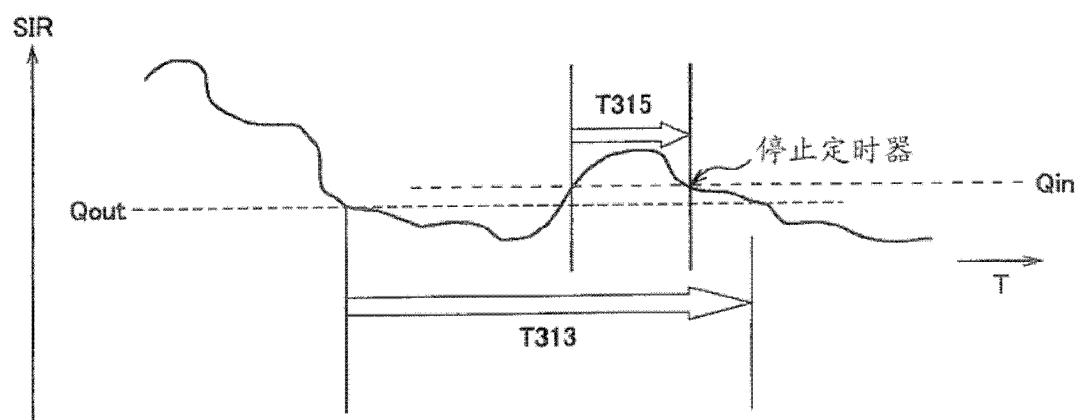


图 13

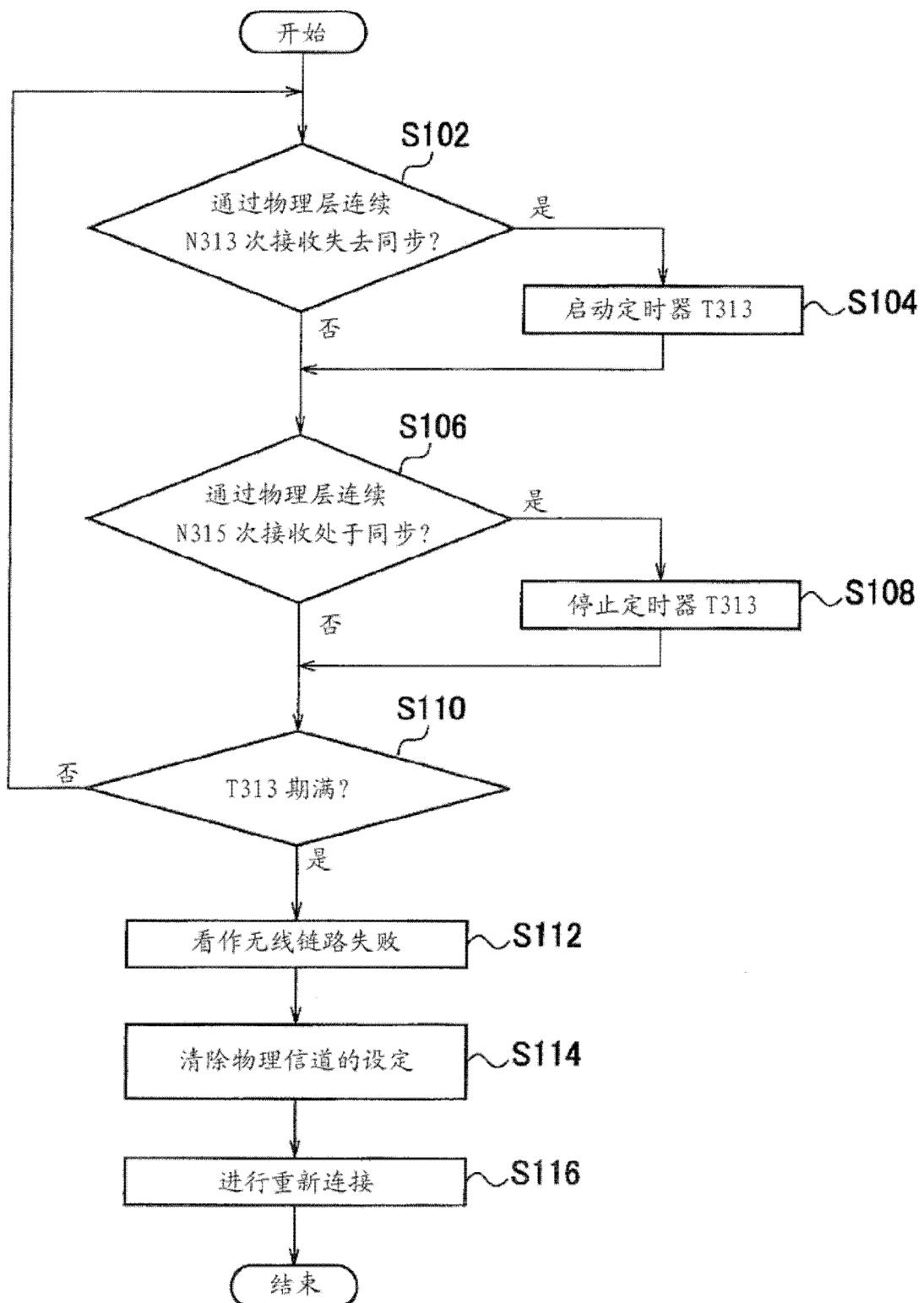


图 14

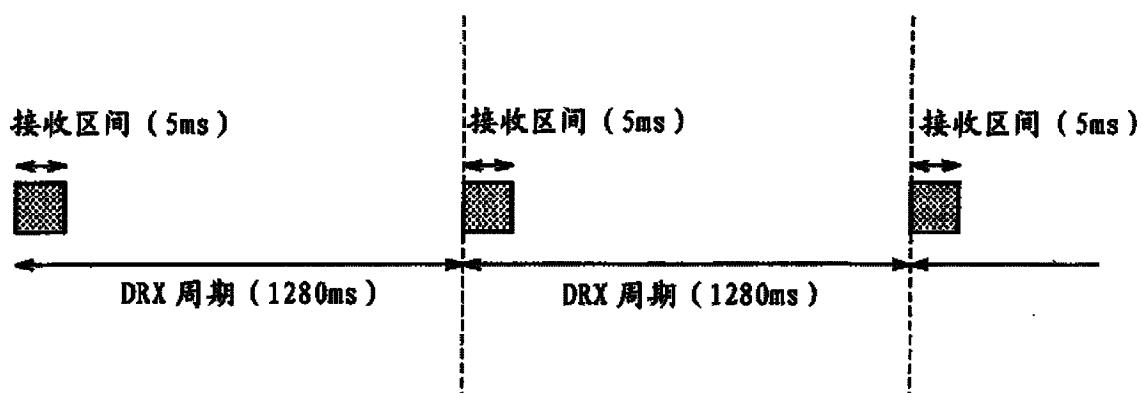


图 15