



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109587647 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811284340.6

(22)申请日 2012.12.19

(62)分案原申请数据

201280077718.X 2012.12.19

(71)申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县川崎市

(72)发明人 太田好明 河崎义博

(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 于靖帅

(51)Int.Cl.

H04W 4/38(2018.01)

H04W 4/80(2018.01)

H04W 72/12(2009.01)

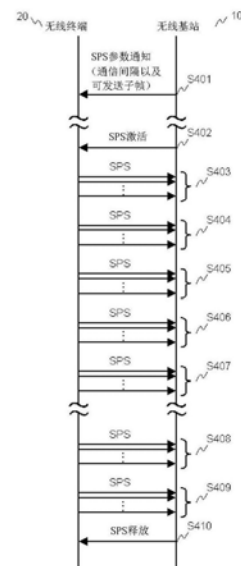
权利要求书2页 说明书22页 附图16页

(54)发明名称

无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法

(57)摘要

本发明提供一种无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法,能够立足于现在及今后的便携电话终端的使用形式的变化而进行有效的调度。本发明公开的无线终端具有:接收部,其从无线基站接收第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔;以及通信部,其根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述半持续调度通信,所述第1信息包括第2信息,所述第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。



1. 一种无线终端,其具备:

接收部,其从无线基站接收第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔;以及

通信部,其根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述半持续调度通信,

所述第1信息包括第2信息,所述第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

2. 根据权利要求1所述的无线终端,其中,

所述通信部在所述规定数量的区间中分别进行基于不同数据的信号的收发。

3. 根据权利要求1或2所述的无线终端,其中,

所述半持续调度通信为发送,

当所述通信部在剩余区间内不进行所述发送的情况下,该通信部向所述无线基站通知发送结束,其中,所述剩余区间是所述规定数量的区间中的某区间之后的区间。

4. 根据权利要求3所述的无线终端,其中,

所述无线基站在被通知了所述发送结束的情况下,将用于在所述剩余区间的至少一部分区间中进行所述发送的无线资源分配给其他无线终端。

5. 根据权利要求4所述的无线终端,其中,

所述剩余区间的所述至少一部分区间是在所述剩余区间中除去了相当于所述其他无线终端进行数据发送之前所需的期间的区间后的区间。

6. 根据权利要求3所述的无线终端,其中,

当所述剩余区间不满足相当于其他无线终端进行数据发送之前所需的期间的区间的情况下,所述通信部不通知所述发送结束。

7. 根据权利要求3所述的无线终端,其中,

所述通信部使用用于进行所述发送的无线资源通知所述发送结束。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的无线终端,其中,

所述规定数量的区间包括包含于所述通信间隔的不连续的多个区间。

9. 一种无线基站,其具有:

发送部,其向无线终端发送第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔;以及

通信部,其根据所述第1信息,与所述无线终端进行所述半持续调度通信,

所述第1信息包含第2信息,该第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

10. 根据权利要求9所述的无线基站,其中,

所述通信部在所述规定数量的区间中分别进行基于不同数据的信号的收发。

11. 根据权利要求9或10所述的无线基站,其中,

所述半持续调度通信为接收,

当所述无线终端在剩余区间内不进行与所述接收对应的发送的情况下,该通信部从所述无线终端接收发送结束的通知,其中,所述剩余区间是所述规定数量的区间中的某区间之后的区间。

12. 根据权利要求11所述的无线基站,其特征在于,

所述通信部在接收到所述发送结束的通知的情况下,发送用于将如下无线资源分配给其他无线终端的信息,所述无线资源是用于在所述剩余区间的至少一部分区间中进行所述发送的无线资源。

13. 根据权利要求12所述的无线基站,其中,

所述剩余区间的所述至少一部分区间是在所述剩余区间中除去了相当于所述其他无线终端进行数据发送之前所需的期间的区间后的区间。

14. 根据权利要求11所述的无线基站,其中,

当所述剩余区间不满足相当于其他无线终端进行数据发送之前所需的区间的情况下,所述无线终端不通知所述发送结束。

15. 根据权利要求11所述的无线基站,其中,

所述通信部使用用于进行所述发送的无线资源接收所述发送结束的通知。

16. 根据权利要求9至15中任一项所述的无线基站,其中,

所述规定数量的区间包括包含于所述通信间隔的不连续的多个区间。

17. 一种无线通信系统,其具有无线终端和无线基站,所述无线基站向所述无线终端发送第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔,其中,

所述无线终端根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述半持续调度通信,

所述第1信息包含第2信息,所述第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

18. 一种无线通信方法,无线基站向无线终端发送第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔,所述无线终端根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述半持续调度通信,其中,

所述第1信息包含第2信息,所述第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法

[0001] 本申请是申请号为201280077718.X的发明专利申请(国际申请号:PCT/JP2012/008141,申请日:2012年12月19日,发明名称:无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法。

背景技术

[0003] 近年来,在便携电话系统(蜂窝系统)等无线通信系统中,为了实现无线通信的进一步高速化和大容量化等,关于下一代无线通信技术进行了讨论。例如,作为标准化组织的3GPP(3rd Generation Partnership Project)提出了一种被称作LTE(Long Term Evolution)的通信标准和以LTE的无线通信技术为基础的被称作LTE-A(LTE-Advanced)的通信标准。

[0004] 在3GPP中完成的最新的通信标准是对应于LTE-A的Release 10,该Release 10是将对应于LTE的Release 8和9进行大幅功能扩大后的产物。现在,正针对将Release10进一步扩大的Release 11的完成进行讨论。以下,在没有特别事先说明的情况下,“LTE”中除了包含LTE以及LTE-A之外,还包含将LTE以及LTE-A进行扩大后的其他无线通信系统。

[0005] 3GPP的Release 11中包含多种技术,这些技术的其中之一具有MTC(Machine Type Communication:机器类通信)。MTC相当于LTE系统中所谓的M2M(Machine To Machine:机对机)通信,是指机械(Machine)之间在没有人类介入的情况下进行信息交换的通信形式。作为MTC的具体应用例,有电、煤气、自来水等计量表的监测、防盗监测、各种设备的监测以及传感器网络等。另外,也可以设想,将例如家庭中的电气设备等通过与MTC对应而实现彼此的相互协作。虽然在3GPP中对MTC的讨论才刚刚开始,但MTC的应用领域极其广泛,因此可以预想MTC作为3GPP中大有前景的技术,今后也会继续被热烈地讨论。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特表2010-519793号公报

[0009] 专利文献2:日本特开2012-80415号公报

[0010] 非专利文献

[0011] 非专利文献1:3GPP TS36.211 V 11.0.0(2012-09)

[0012] 非专利文献2:3GPP TS36.212 V 11.0.0(2012-09)

[0013] 非专利文献3:3GPP TS36.213 V 11.0.0(2012-09)

[0014] 非专利文献4:3GPP TS36.321 V 11.0.0(2012-09)

[0015] 非专利文献5:3GPP TS36.331 V 11.1.0(2012-09)

发明内容

[0016] 发明要解决的课题

[0017] 对应于MTC的各种装置一般被称作MTC设备,与一般的便携电话终端(所谓的蜂窝终端)相比,MTC设备有几种不同的特性。对于MTC设备而言,需要立足于上述特性的不同来探讨根据需要而变更(扩大或简单化等)应用于一般的便携电话终端的各种控制和处理。这是因为,如果将应用于一般的便携电话终端的各种控制和处理直接应用于MTC设备中,则认为会产生弊端,也会发生功能性冗长的情况。

[0018] 然而,有关MTC设备的讨论才刚刚开始,关于立足于MTC的特性的各种控制和处理的研究在数量上很有限也是实情。特别是,从一个侧面来看,关于立足于MTC的特性的调度方式的研究几乎没有进展。现有的LTE系统中,虽然已经规定了几种调度方式,但根据以MTC设备为代表的现在及今后的便携电话终端的使用形式的变化,上述几种调度方式有可能不是十分有效。

[0019] 另外,上述关于问题的说明虽然是基于LTE系统的MTC设备进行的,但该问题也可以扩大至一般的便携电话终端中。也就是说,在现有的LTE系统中,虽然已经规定了几种调度方式,但根据现在及今后的便携电话终端的使用形式的变化,上述几种调度方式有可能不是十分有效。

[0020] 本发明公开的技术是鉴于上述问题完成的,其目的在于提供一种立足于现在及今后的便携电话终端的使用形式的变化而能够进行有效的调度的无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法。

[0021] 用于解决问题的手段

[0022] 为了解决上述问题且达到目的,本发明公开的无线终端具有:接收部,其从无线基站接收第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔;以及通信部,其根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述半持续调度通信,所述第1信息包括第2信息,所述第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

[0023] 本发明公开的无线基站具有:发送部,其向无线终端发送第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔;以及通信部,其根据所述第1信息,与所述无线终端进行所述半持续调度通信,所述第1信息包含第2信息,该第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

[0024] 本发明公开的无线通信系统具有无线终端和无线基站,所述无线基站向所述无线终端发送第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔,其中,所述无线终端根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述半持续调度通信,所述第1信息包含第2信息,所述第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

[0025] 本发明公开的无线通信方法中,无线基站向无线终端发送第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的半持续调度通信中的该通信间隔,所述无线终端根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述半持续调度通信,其中,所述第1信息包含第2信息,所述第2信息表示所述多个区间中的、进行所述半持续调度通信的规定数量的区间。

[0026] 发明效果

[0027] 根据本申请公开的无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法的一个实施方式,可以实现立足于现在及今后的便携电话终端的使用形式的变化而能够进行有效的调度的效果。

附图说明

- [0028] 图1是示出上行半持续调度的处理序列的一例的图。
- [0029] 图2是示出上行半持续调度的处理序列的一例的部分放大图。
- [0030] 图3是示出下行半持续调度的处理序列的一例的图。
- [0031] 图4是示出下行半持续调度的处理序列的一例的部分放大图。
- [0032] 图5是示出第1实施方式的无线通信系统的处理序列的一例的图。
- [0033] 图6是示出第1实施方式的无线通信系统的处理序列的一例的部分放大图。
- [0034] 图7是示出第2实施方式的无线通信系统的处理序列的一例的图。
- [0035] 图8是示出现有的LTE系统中RRC信号的一例的图。
- [0036] 图9是示出第2实施方式的无线通信系统中RRC信号的一例的图。
- [0037] 图10A、图10B是示出第2实施方式的无线通信系统中DCI的一例的图。
- [0038] 图11是示出第2实施方式的无线通信系统的处理序列的一例的部分放大图。
- [0039] 图12是示出第3实施方式的无线通信系统的处理序列的一例(上行的情况下,无空域资源分配)的图。
- [0040] 图13是示出第3实施方式的无线通信系统的处理序列的一例(上行的情况下,有空域资源分配)的图。
- [0041] 图14是示出第3实施方式的无线通信系统的处理序列的一例(下行的情况下,有空域资源分配)的图。
- [0042] 图15是示出第4实施方式的无线通信系统的处理序列的一例的图。
- [0043] 图16是示出第5实施方式的无线通信系统的处理序列的一例的图。
- [0044] 图17是示出第5实施方式的无线通信系统的处理序列的另一例的图。
- [0045] 图18是示出各实施方式的无线通信系统的结构的图。
- [0046] 图19是示出各实施方式的无线基站的结构的框图。
- [0047] 图20是示出各实施方式的无线终端的结构的框图。
- [0048] 图21是示出各实施方式的无线基站的硬件结构的图。
- [0049] 图22是示出各实施方式的无线终端的硬件结构的图。

具体实施方式

[0050] 以下,使用附图对本发明公开的无线终端、无线基站、无线通信系统以及无线通信方法的实施方式进行说明。另外,尽管为了方便起见描述了独立的实施方式,但很显然可以通过将各实施方式组合在一起而获得组合的效果,进一步提高有用性。

[0051] [存在的问题]

[0052] 首先,在说明各实施方式前,对现有技术中存在的问题进行说明。需要注意的是,该问题是发明人对现有技术进行仔细研究后,作为研究结果的新发现的问题,并且,该问题并不是以往已知的。

[0053] 如上所述,与一般的便携电话终端(所谓的蜂窝终端)相比,认为MTC设备有几种不同的特性。例如,作为MTC设备特有的特性之一,可以举出大多数的MTC设备不移动(或者即使移动也非常有限)。这是因为,虽然一般的便携电话终端可能存在进行高速移动的情况(在高速的交通工具中进行移动的情况等),但对于电仪表或防盗传感器等MTC设备而言,很难想到发生上述情况。

[0054] 由于MTC设备几乎不移动,因此认为对于MTC设备几乎不要求其具有一般的便携电话终端所要求的移动性(mobility)。例如,在MTC设备中,可能不需要切换功能。这里,着眼于针对MTC设备的调度进行探讨。这里的调度是指,无线基站对无线终端(包含MTC设备)指定在发送接收中使用的无线资源和调制方式/编码方式等。

[0055] 根据其几乎不移动的特性,认为在MTC设备中实施所谓的动态调度的意义很小。这里的动态调度是指,每次进行发送接收时,动态地进行调度。在LTE的动态调度中,采用自适应调制编码(AMC:Adaptive Modulation and Coding)作为要素技术。自适应调制编码是一种通过根据无线质量依次选择在数据的发送接收中使用的调制方式和编码方式来提高通信效率的技术,尤其是,在高速移动中的无线终端等这样的无线质量容易发生变化的情况下,可以发挥其效果。然而,如上所述,由于认为MTC设备几乎不移动,无线质量也大致稳定,因此,认为与一般的便携电话终端相比,实施自适应调制编码的必要性较小。

[0056] 不仅如此,如果对MTC设备实施动态调度,反而会导致产生大量的信令(控制用信号)这样的弊端。尤其是,根据动态调度进行上行的数据发送(从无线终端向无线基站的数据发送)时会产生问题。在根据动态调度进行下行的数据发送(从无线基站向无线终端的数据发送)的情况下,无线基站只将下行数据和作为控制信息的DCI(Downlink Control Information)一同发送至无线终端即可,因此信令量方面不会产生问题,其中,作为控制信息的DCI用于表示下行数据以及将该下行数据进行映射之后的无线资源等。与之相对,在上行的数据发送中,当不清楚无线终端想发送的上行数据的存在和数据大小的情况下,无线基站无法分配适当量的无线资源,因此,与下行数据的发送相比,处理较为复杂。

[0057] 具体而言,在基于动态调度的上行的数据的发送中,每次进行数据的发送时,在无线终端和无线基站之间发送接收2次往返的控制用信号。具体来讲,首先,无线终端将作为控制信号的SR(Scheduling Request:调度请求)发送到无线基站,其中,作为控制信号的SR请求上行数据的发送。然后,无线基站将用于分配规定量的上行无线资源的Initial UL Grant发送给无线终端。接着,无线终端根据由Initial UL Grant分配的规定的量的上行无线资源,将表示上行数据的数据大小的BSR(Buffer Status Report:缓冲状态报告)发送给无线基站。最后,无线基站根据接收的BSR确定分配给无线终端的无线资源,并对无线终端发送UL Grant,其中,该UL Grant表示根据该无线资源允许无线终端进行上行发送。

[0058] 这样,尤其是基于动态调度的上行的数据发送需要较多的信令。这里,可以设想MTC设备的台数比一般的便携电话终端的台数多。因此,如果对MTC设备实施动态调度,则有可能导致系统的信令量巨大。信令量增大后,由于能够在数据的发送接收中使用的无线资源受到压制,因此,从无线资源的有效利用的观点看应避免其发生。另外,对于MTC设备而言,多数情况下要求其具有省电能力,但信令量增加后,其处理中所需的功耗也增加,因此认为是不优选的。

[0059] 另一方面,在LTE中,针对上述说明的动态调度,规定了被称为半持续调度(SPS:

Semi-Persistent Scheduling)的调度方式。SPS并不是如动态调度那样每次动态地分配无线资源,而是半持续地(semi-persistent)分配无线资源。

[0060] 图1示出了LTE中上行的SPS的处理序列的一例。这里,虽然对上行(从无线终端20向无线基站10的无线通信)的SPS进行了说明,但在LTE中对于下行(从无线基站10向无线终端20的无线通信)也同样可以应用SPS。

[0061] 首先,在图1的S101中,无线基站10向无线终端20通知SPS的基本的参数。S101的通知是通过作为L3(Layer 3)信令的RRC信号,经由物理下行链路共享信道(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)进行发送接收的。通过S101的RRC信号通知的SPS的参数包含例如SPS的通信间隔等。无线基站10可以用子帧(1msec)单位设定SPS的通信间隔。另外,S101的RRC信号仅通知SPS的基本的参数,在基于该RRC信号的时机不会开始基于SPS的发送接收。

[0062] 然后,在S102中,无线基站10向无线终端20发送用于激活(activation)SPS的控制信号。S102的控制信号是通过作为L1(Layer 1)信令的DCI(Downlink Control Information),经由物理下行链路控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)进行发送接收的。通过S101的RRC信号设定了基本参数的SPS被S102的控制信号激活,开始基于该SPS的发送接收。相当于S102的控制信号的DCI包含执行SPS所需的参数。DCI包含的参数有:与进行基于SPS的发送的各子帧中上行链路物理共享信道(Physical Uplink Shared Channel)对应的无线资源的指定、以及应用于基于SPS的发送的调制编码方式(MCS:Modulation and Coding)的指定等。

[0063] 另外,S103~S109中,无线终端20不是通过特殊信令而是通过PUSCH进行基于SPS的发送。对应于基于SPS的初次发送的S103是在S102中对DCI进行了发送接收的子帧的4子帧之后进行的。之后,在由S101的RRC信号通知的每个通信间隔的子帧中,无线终端20通过PUSCH对无线基站10进行基于SPS的发送。

[0064] 图2示出了与图1的S102~S105对应的放大图。图2中,作为一例,图示了SPS的通信间隔为20子帧的情况。如图2所示,如上所述那样,对应于基于SPS的初次发送的S103是在S102中接收了DCI的子帧的4子帧之后进行的。另外,之后,在作为通信间隔的每20子帧的每1个子帧中,无线终端20对无线基站10进行基于SPS的发送。

[0065] 返回图1,在S110中,无线基站10向无线终端20发送用于释放(release)SPS的控制信号。S110的控制信号与S102同样通过DCI经由PDSCH被发送接收。通过S110的控制信号,在S103中被激活的SPS被释放,基于该SPS的发送接收结束。因此,S106之后不进行基于SPS的发送。但是,在S106之后,无线基站10再次将SPS激活的情况下,无线终端20可以再次开始基于SPS的发送。

[0066] 另外,图1中作为一例,示出在进行了7次以上(包含图中的省略)基于SPS的发送之后无线基站10释放SPS,但无线基站10可以在任意的时机释放SPS。例如,无线基站10可以在利用SPS的应用程序(利用VoIP进行通话等)结束的时机释放SPS。

[0067] 另一方面,图3示出了LTE中下行的SPS的处理序列的一例。另外,图4示出了与图3的S202~S205对应的放大图。在图1~2所示的上行的SPS中各发送(S103~S109)经由PUSCH进行,与之相对,在图3~4所示的下行的SPS中,各发送(S203~S209)经由PDSCH进行,这一点是不同的。

[0068] 根据基于图1~4进行说明的SPS,没有必要执行像动态调度那样在每次数据发送时用于分配无线资源的信令。例如,在将要通过动态调度进行图1的S103~S109所示的发送时,在S103~S109的每次发送时需要用于资源分配的信令。与之相对,在图1所示的SPS中,在S103~S109的每次发送时不需要用于资源分配的信令。图1所示的SPS中所需的信令只是用于开始基于SPS的发送的S101和S102以及用于结束基于SPS的发送的S110。因此,根据SPS,与动态调度相比,能够抑制信令量。认为抑制信令量的效果随着SPS的发送次数增加(或者SPS的执行期间变长)而提高。

[0069] 另一方面,与动态调度相比,SPS也存在缺点。作为SPS的缺点之一,可以举出:与动态调度相比,适应无线环境变化的能力较弱。导致该缺点的原因在于,如前所述的自适应调制编码无法应用于SPS。自适应调制编码是通过在每次通信时进行与无线环境对应的MCS的指定来实现的,因此每次通信时,需要用于通知MCS的信令。然而,SPS中省略了每次通信时的信令,因此本质上无法应用自适应调制编码。由此,在SPS中,持续使用激活时(图1的S102)指定的MCS,直至将其释放(图1的S110)。因此,在SPS中,在激活后例如无线环境恶化的情况下,无法变更为试错能力强的MCS。因此,SPS具有适应无线环境变化的能力较弱的特性。如果希望变更为试错能力强的MCS时,需要进行SPS的再次激活(re-activation)。进行SPS的再次激活时,与将SPS激活(activation)时的情况相同,具有执行SPS所需的参数。DCI包含的参数有:与进行基于SPS的发送的各子帧中上行链路物理共享信道(Physical Uplink Shared Channel)对应的无线资源的指定、以及应用于基于SPS的发送的调制编码方式(MCS:Modulation and Coding)的指定等。

[0070] 这里,重新回到针对MTC设备的调度的话题,认为MTC设备与上述说明的SPS具有较好的相适性。首先,如上所述,SPS中没有应用自适应调制编码,相对于基于移动的无线质量几乎没有变化的MTC设备,其弊端较少。另外,SPS即使是上行的情况,信令也仅发生在最初和最后,不存在如动态调度那样每次进行上行数据的发送时发送接收信令的情况。因此,能够抑制MTC设备发送接收的信令量。

[0071] 如上所述,在MTC设备中应用了SPS时,认为几乎不会受到SPS的缺点带来的影响,能够享受SPS的优点。因此,MTC设备与SPS之间的相适性较好,优选在MTC设备中应用SPS进行调度。

[0072] 一直以来,SPS被认为应用于如前所述的VoIP等。这里,由于基于VoIP的通话数据是声音数据,因此,每一次发送的数据量并没有那么大。

[0073] 对于这一点,可以想到今后在MTC设备中应用了SPS等的情况下,发送接收比较大的动态图像和静止图像等的图像。作为一例,可以设想在与MTC对应的监控照相机中应用SPS。监控照相机在规定的周期内,以基于SPS的规定的通信间隔(例如,80msec)向服务器发送拍摄的图像。这种情况下,在SPS的每次发送中,发送接收比较大的数据。

[0074] 这里,当无线终端20发送比较大的数据时,需要向无线终端20分配比较大的无线资源。当希望在现有的SPS中实现上述情况时,需要在相当于SPS的发送时机的1子帧中分配比较大的无线资源。这种情况下,按照相当于SPS的发送时机的每1个子帧,将比较大的无线资源半持续地预约给特定的无线终端20。然而,如果在之后的子帧中,将比较大的无线资源分配给了特定的无线终端20,那么就事先剥夺了其他无线终端20的该子帧中无线资源分配的灵活性,因此并不优选。

[0075] 例如,实施SPS的无线终端20增多后,有可能发生某子帧被SPS用的无线资源压制的现象。在这种情况下,在被SPS用的无线资源压制的子帧中,如果产生了优先度和紧急性较高的SPS以外的数据发送,可以设想其应对是困难的。尤其是,考虑到随着今后的MTC设备的普及等无线终端20的台数增多的情况,应尽可能确保无线资源分配的灵活性。

[0076] 另外,除了上述情况,大多数的MTC设备,例如传感器网络中的各种传感器装置那样,具有经常生成较小的数据的特性。在这样的MTC设备中,如图1~4所示的one-shot型的SPS中,有可能会产生无线资源的分配不充分。另外,在对发送的数据进行某种程度的缓冲这一前提下,对于上述的MTC设备也可以应用one-shot型的SPS。然而,多数情况是搭载于MTC设备的存储器的容量较小,无法缓冲那么多的数据,因此,MTC设备与one-shot型的SPS之间的相适性还是不好。

[0077] 另外,上述的说明是作为一例,基于MTC设备进行的,但上述问题并不限于MTC设备中。上述问题也可能发生在例如被用作与MTC设备相同或类似形式的一般的便携电话终端中。

[0078] 综上所述,现有的SPS中,没有设想发送接收如图像数据那样的比较大的数据。因此,如果将现有的SPS直接应用于包含监控照相机等MTC设备的便携电话终端后,有可能产生失去将来的无线资源分配的灵活性这样的问题。另外,由于MTC设备中具有经常产生较小数据的特征,因此,在现有的one-shot型的SPS中很难进行应对。如前所述,该问题是发明人在对现有技术进行仔细研究后,作为研究结果的新发现的问题,并且,该问题并不是以往已知的。以下,将按照顺序对用于解决该问题的本申请的各项实施方式进行说明。

[0079] [第1实施方式]

[0080] 第1实施方式中,无线基站10对无线终端20指定了在规定的通信间隔内进行的通信的通信间隔、以及用于在各通信间隔内进行所述通信的通信区间。换言之,第1实施方式对应于无线终端20和包含无线终端20的无线通信系统等,其中,无线终端20具有:接收部,其从无线基站接收第1信息,该第1信息包含有在由多个区间构成的通信间隔内进行的通信中的该通信间隔;以及通信部,其根据所述第1信息,与所述无线基站进行所述通信,其中,所述第1信息包含第2信息,该第2信息表示在所述多个区间中的规定数量的区间内进行所述通信。

[0081] 下面介绍第1实施方式的无线通信系统的前提。第1实施方式的无线通信系统使用的无线资源至少具有时间成分,这里,为了方便起见,将时间成分的单位称为通信区间。无线基站10和无线终端20在时间方向上能够以通信区间单位进行发送和接收。另外,这里的“通信区间”仅是表示无线资源的时间成分的单位用语的一例,即使将其替换为例如帧、子帧、隙、时隙、或者(单纯的)区间等用语,当然也不会对本申请发明的实质产生任何破坏。

[0082] 另外,在第1实施方式中,基于对具有通信间隔的上行发送(从无线终端20向无线基站10的具有通信间隔的发送)应用了本申请发明的情况进行说明。然而,值得注意的是,本申请发明同样也能够应用于具有通信间隔的下行发送(从无线基站10向无线终端20的具有通信间隔的发送)。

[0083] 图5示出了第1实施方式的无线通信系统的处理序列的一例。

[0084] 在S301中,无线基站10对无线终端20进行具有通信间隔的发送用的无线资源的分配,该通信间隔是由无线终端20进行通信的通信间隔。具有通信间隔的发送用的无线资源

的分配是通过无线基站10向无线终端20发送表示具有通信间隔的发送用的无线资源的信息(以下,为了方便起见,称之为资源信息)而进行的。

[0085] 这里,资源信息是至少包含表示无线资源的通信间隔的信息。表示无线资源的通信间隔的信息例如可以是通信区间数(N,其中,N是2以上的正整数)。

[0086] 另外,资源信息是至少也包含在各通信间隔(各N通信区间)内表示被分配了无线资源的通信区间的信息(以下,为了方便起见,称之为通信区间指示信息)的信息。通信区间指示信息也可以被替换为在各通信区间(各N通信区间)内表示无线终端20能够发送的通信区间的信息。作为通信区间指示信息,考虑了几个例子。例如,在各通信间隔内具有通信间隔的发送用的无线资源被分配到连续的通信区间上的前提下,通信区间指示信息可以设为该连续的通信区间的数量(M,其中,M是1以上N-1以下的正整数)。

[0087] 另一方面,没有上述前提,也可以在各通信间隔内将具有通信间隔的发送用的无线资源分配到不连续的通信区间上。作为上述情况的一例,通信区间指示信息可以设为N比特的比特图。N比特的比特图中的各比特表示相当于各通信间隔的N个通信区间的每个区间中是否有无线资源分配。另外,在采用N比特的比特图的情况下,由于比特图的长度示出了通信间隔,因此在资源信息上不需要具有表示通信间隔的其他信息。

[0088] 另外,作为在S301中无线基站10发送的资源信息,除了上述表示通信间隔的信息和通信区间指示信息之外,也可以包含在具有通信间隔的发送中使用的有关无线资源的信息。例如,资源信息也可以包含用于确定无线资源的信息(例如,频率信息和时间信息),其中,该无线资源是被分配到通信区间指示信息表示的通信区间的无线资源。另外,资源信息也可以包含表示具有通信间隔的发送中初次发送的时机的信息(例如,通信区间的偏移信息)。

[0089] 接着,在S302~S308的每个步骤中,无线终端20基于在S301中被分配的具有通信间隔的无线资源,对无线基站10进行发送。换言之,在S302~S308的每个步骤中,无线终端20基于S301中接收的资源信息,对无线基站10进行具有通信间隔的发送。这里,如前所述,资源信息至少包含表示通信间隔的信息和通信区间指示信息。因此,在S302~S308的每个步骤中,无线终端20在由包含于在S301中接收的资源信息中的表示通信间隔的信息和通信区间指示信息所确定的通信区间中,对无线基站10进行具有通信间隔的发送。

[0090] 图6示出了对应于图5的S302~S304的放大图。图6中,作为一例,示出了无线终端20进行的发送中通信间隔N为20通信区间的情况。另外,图6中,作为一例,示出了在各通信间隔中通信用的无线资源被配置于连续的通信区间上的前提下,通信区间指示信息表示的该连续的通信区间的数量M为8的情况。这时,如图6的S302~S304所示,以20通信区间的通信间隔,在各通信间隔中的连续的8通信区间内,无线终端20可以对无线基站10进行发送。

[0091] 根据以上说明的第1实施方式的无线通信系统,当无线基站10分配具有通信间隔的发送用的无线资源时,可以在各通信间隔内分配跨多个通信区间的无线资源。由此,可以在时间方向上灵活地进行具有通信间隔的发送中的无线资源的分配。

[0092] 因此,根据第1实施方式,在进行具有通信间隔的发送的情况下,当在各通信间隔内发送比较大的数据时,可以分割成多个通信区间进行发送。由此,多个通信区间中事先确保的无线资源减小。其结果使得在具有通信间隔的发送中某通信区间的无线资源被压制的现象减少,从而能够解决上述问题。

[0093] 再者,与图1等所示的现有的具有通信间隔的发送相比,第1实施方式可以不增加信令量而被实现。另外,与动态调度相比,第1实施方式可以比现有的具有通信间隔的发送更加大幅地减少信令量。例如,将例示出现有的具有通信间隔的发送的图2中的发送利用动态调度进行实现时,需要3次信令,与之相对,将例示出第1实施方式的图6的发送利用动态调度进行实现时,需要24次信令之多。由此可知,第1实施方式的减少信令量的效果较大。

[0094] 除了上述效果,根据第1实施方式,可以将各通信间隔内应该发送的数据分割成多个通信区间进行发送。因此,在将发送功率设为固定后,由于每比特的发送功率相对增加,提高了覆盖性。换言之,由于可以使用试错能力较强的调制方式/编码方式,因此可以得到通信特性提高的效果。

[0095] [第2实施方式]

[0096] 第2实施方式是对应于针对LTE的SPS (Semi-Persistent Scheduling) 发送应用了本申请发明情况的实施方式。一言以蔽之,图1~4所示的现有的SPS是one-shot型,与之相对,第2实施方式的SPS是用于实现multi-shot型的SPS。

[0097] 在第2实施方式中,也是基于在上行的SPS发送中应用了本申请发明的情况进行说明。但是,值得注意的是,本申请发明也可以同样应用于下行的SPS发送。

[0098] 下面介绍第2实施方式的无线通信系统的前提。无线资源具有时间成分,并且时间成分的单位是子帧(1msec)。无线基站10和无线终端20在时间方向上能够以子帧单位进行发送和接收。

[0099] 图7示出了第2实施方式的无线通信系统的处理序列的一例。

[0100] S401中,无线基站10向无线终端20发送包含SPS的参数的RRC信号。更具体来讲,无线基站10向无线终端20发送的RRC信号,即,RRCConnectionSetup消息、RRCConnectionReconfiguration消息、或RRCConnectionReestablishment消息中分别包含RadioResourceConfigDedicated信息要素。并且,RadioResourceConfigDedicated信息要素可以包含SPS-Config信息要素。该SPS-Config信息要素包含关于SPS的各种参数。因此,S401中,无线基站10将SPS-Config保存于RRCConnectionSetup消息、RRCConnectionReconfiguration消息、或RRCConnectionReestablishment消息的任意一个消息中,并发送到无线终端20。

[0101] 这里,为了比较,首先对现有的LTE系统中的SPS-Config信息要素进行说明。首先,SPS-Config信息要素包含作为参数的semiPersistSchedC-RNTI、sps-ConfigDL信息要素、以及sps-ConfigUL信息要素。这里,semiPersistSchedC-RNTI相当于SPS中无线终端20的标识符,在判断上述DCI是否以自身为目的地时使用。另外,sps-ConfigDL信息要素和sps-ConfigUL信息要素分别包含针对下行的SPS和上行的SPS的各种参数。以下,基于sps-ConfigUL信息要素进行说明,但对于sps-ConfigDL信息要素也可以进行大致相同的处理。

[0102] 图8示出了现有的LTE系统中的sps-ConfigUL信息要素。sps-ConfigUL信息要素包含关于SPS的几种参数,且作为其中之一的semiPersistSchedulingIntervalUL是表示上行的SPS的通信间隔的参数。semiPersistSchedulingIntervalUL被规定为可以取10、20、32、40、64、80、128、160、320或640子帧的各值。因此,无线基站10通过发送将上述值中的任意一个设定为semiPersistSchedulingIntervalUL的RRC信号,能够对无线终端20通知上行的SPS的通信间隔。

[0103] 与之相对,图9示出了第2实施方式的SPS-ConfigUL信息要素。图9的SPS-ConfigUL信息要素与图8不同,作为参数之一,包含了semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL(下划线部分)。这里的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL是一种表示在上行的SPS的各通信间隔中可发送的连续的子帧的数量的参数。这里,作为一例,与在第1实施方式中说明的内容相同,其前提是在SPS的各通信间隔内仅能够在连续的子帧上进行发送。

[0104] 图9的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL是作为一例的3比特的信息。另外,根据基于3比特的000~111的8种值,semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL可以表示1、2、4、8、16、32、64、128,作为在上行的SPS的各通信间隔内可发送的连续的子帧的数量。

[0105] 综上所述,S401中,无线基站10对无线终端20发送包含表示SPS的通信间隔的信息(semiPersistSchedulingIntervalU)以及表示在SPS的各通信间隔内可发送的连续的子帧的数量的信息(semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL)的RRC信号。另一方面,无线终端20接收无线基站10发送的RRC信号。

[0106] 接着,S402中,无线基站10向无线终端20发送用于激活SPS的控制信号。更具体而言,无线基站10通过在对包含于作为下行的控制信息的DCI(Down link Information)中的规定的参数设定规定的值后将其发送给无线终端20来激活SRS。这里的SPS激活(activation)相当于开始基于在S301中设定的参数的SPS。

[0107] 本实施方式的DCI可以采用与一般的LTE中的DCI相同的DCI。图10A、图10B示出了本实施方式的DCI。DCI被规定了几种格式,其各自的作用有所不同。激活上行的SPS时,采用DCI format 0。DCI format 0虽然是上行数据的动态调度中使用的控制信息,但也可以在激活上行SPS时使用。DCI format 0包含NDI、TPC command for scheduled PDSCH、Cyclic shift RM RS、MCS and RV、Resource Block等各字段。

[0108] 通过将DCI format 0的这些字段值设定为图10A示出的表中的“激活”一列所示的值,无线基站10可以对无线终端20通知对上行的SPS进行激活。这里,MCS字段虽然是5比特的字段,但将最初的1比特设为0,根据剩余的4比特指定了SPS使用的调制编码方式。虽然Resource Block根据不同的上行带宽具有不同的大小(例如,上行带宽是50MHz时为6比特,100MHz时为8比特),但正因如此,可以对在SPS中进行发送的各子帧的资源块(对上行带宽进行分割后的资源块,是频率方向的资源单位)进行指定。

[0109] 另一方面,对下行的SPS进行激活时,使用DCI format 1、1A、2、2A、2B、2C的任意一个。通过将上述DCI format 0的这些字段值设定为图10B示出的表中的“激活”一列所示的值,无线基站10可以对无线终端20通知对下行的SPS进行激活。

[0110] 接着,图7的S403~S409中,无线终端20进行基于SPS的发送。这些SPS发送是基于由S401的RRC信号和S402的DCI通知的各种参数等而执行的。

[0111] 图11示出了对应于图7的S402~S405的放大图。如图2中说明的那样,对应于基于SPS的初次发送的S403是在S402中对DCI进行了发送接收的子帧的4子帧之后进行的。该4子帧的时机差(FDD的情况)在规格上是被事先规定的固定值,因此,不需要从无线基站10接受指示等,无线终端20可以根据接收S402的时机来识别SPS的初次发送的时机。

[0112] 并且,之后,如图11的S403~S405和图7的S403~S409所示,基于由S401的RRC信号通知的semiPersistSchedulingIntervalUL和semiPersistSchedulingTransmissionPeri

odUL的值,无线终端20对无线基站10进行基于SPS的发送。图11中,作为一例,示出了包含于S401的RRC信号中的semiPersistSchedulingIntervalU的值为20子帧的情况。另外,图11中,作为一例,示出了包含于S401的RRC信号中的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL的值为8子帧的情况。这时,如图11的S403~S405所示,以20子帧的通信间隔,在各通信间隔中的连续的8子帧内,无线终端20可以对无线基站10进行发送。

[0113] 接着,针对各通信间隔中的连续的子帧的发送(例如,图11的S403所示的连续的8个子帧的发送)处理进行详细说明。这里,为了简单说明,作为前提,无线终端20关于各通信间隔内发送的数据在该通信间隔的发送前确定。并且,将各通信间隔内发送的数据设为在semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个子帧中进行分割并发送的数据。

[0114] 无线终端20在S403等中,将在该通信间隔发送的数据分割为semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个,并将该分割后的数据在连续的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个子帧的每个子帧中进行发送。图11的例子中,无线终端20在S403等中,将在该通信间隔发送的数据分割为8个,并将该分割后的数据在连续的8个子帧的每个子帧中进行发送。这时,无线终端20在semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个子帧的每个子帧中,基于S402的DCI所指定的MCS对分割数据进行编码和调制。另外,无线终端20在semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个子帧的每个子帧中,针对S402的DCI所指定的Resource Block,对编码和调制后的分割数据进行映射。如此以来,无线终端20可以进行基于与S403等对应的SPS的发送。

[0115] 在LTE系统中进行再次发送控制。因此,无线基站10接收数据之后,将作为响应信号的ACK信号或NACK信号发送给无线终端20。ACK信号是表示数据接收(解码)成功的响应信号。另一方面,NACK信号是表示数据接收(解码)失败的响应信号。无线终端20根据上述响应信号,决定是否进行数据的再次发送。LTE系统中,规定了在接收到数据的子帧的4个之后的子帧内,发送ACK信号或NACK信号。

[0116] 图7和图11中虽然没有图示出针对各数据的ACK信号和NACK信号,但本实施方式的无线基站10根据接收结果,将ACK信号或NACK信号发送给无线终端20。对于ACK信号和NACK信号的发送有几种方式。作为最简单的方式,可以根据一般的LTE系统,按照每个子帧对ACK信号或NACK信号进行发送(为了方便起见,称之为个别响应方式)。在个别响应方式中也可以按照每个子帧进行再次发送。根据个别响应方式,在图11所示的情况下,对于各通信间隔内SPS发送的8个子帧的每个子帧,无线基站10需要对无线终端20发送ACK信号或NACK信号。也就是说,

[0117] 图11的例子中,在SPS发送的各通信间隔中需要8个ACK信号或NACK信号。

[0118] 如上所述的按照每个子帧发送ACK信号或NACK信号的个别响应方式虽然容易适应已有的LTE系统,但是会导致信令量巨大。因此,可以考虑按照每个通信间隔发送1个ACK信号或NACK信号的方式(为了方便起见,将其称为总括响应方式)。基于图11的例子进行说明,无线基站10在各通信间隔内直到接收了可通信的最后(第8个)子帧之后,且在成功接收了在该通信间隔内所有可通信的子帧时,仅发送1次ACK。另一方面,无线基站10如果在该通信间隔内哪怕只有1次接收可通信的子帧失败,也仅发送1次NACK。然而,总括响应方式的情况下,如果需要进行再次发送,那么需要将8个子帧汇总后进行再次发送。因此,虽然信令量有所减少,但会发生再次发送的数据量增加这样其他的问题。

[0119] 因此,可以考虑将个别响应方式和总括响应方式组合起来的再次发送方式。例如,无线基站10在某通信间隔内成功接收全部可发送的子帧的情况下,在最后仅发送1次ACK。另一方面,无线基站10在该通信间隔内对可发送的子帧的任意一个接收失败的情况下,在该子帧之后,可以按照每个子帧发送ACK信号或NACK信号。如此以来,不仅可以抑制信令量,还可以按照每个子帧进行再次发送。

[0120] 或者,虽然ACK信号或NACK信号是1比特的信号,但也可以将其扩大为多比特。例如,将ACK信号或NACK信号设为8比特的比特图,可以与图2中各通信间隔内可发送的8子帧的各子帧的接受结果进行对应。按照这个方法,既可以抑制信令量,也可以按照每个子帧进行再次发送。

[0121] 另外,进行再次发送时,无线终端20可以基于动态调度使用由无线基站10分配的无线资源进行再次发送。另外,也可以使用下一个通信间隔的无线资源进行再次发送。

[0122] 最后,在上述说明的第2实施方式中,作为一例,说明了其前提是SPS发送的各通信间隔中只能够在连续的子帧内进行发送。然而,该前提在第2实施方式(包含以下说明的基于第2实施方式的其他实施方式)中并不是必须的。也就是说,第2实施方式中,在SPS发送的各通信间隔内也可以在不连续的子帧中进行发送。

[0123] 具体而言,上述说明中,SPS发送的参数semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL虽然表示在上行的SPS的各通信间隔内可发送的连续的子帧的数量,但不限于此。作为一例,可以将semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL设为由SPS发送的通信间隔(子帧单位)的比特数构成的比特图。这时,semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL中,比特图内的各比特表示各通信间隔内可通信的各子帧中有无无线资源的分配。另外,将semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL设为由规定的比特数构成的比特图,该比特图的各比特也可以表示各通信间隔内从最开头起规定的比特数量的各子帧中有无无线资源的分配。

[0124] 根据以上说明的第2实施方式,可以获得与第1实施方式相同的各种效果。

[0125] 也就是说,根据第2实施方式的无线通信系统,当无线基站10分配SPS用的无线资源时,在各通信间隔内可以分配跨多个子帧的无线资源。由此,可以在时间方向上灵活地进行SPS用的无线资源的分配。

[0126] 因此,根据第2实施方式,在进行SPS的情况下,当各通信间隔中发送比较大的数据时,可以分割成多个子帧进行发送。由此,多个子帧中事先确保的无线资源减小。其结果使SPS中某子帧的无线资源被压制的现象减少,从而能够解决上述问题。

[0127] 再者,与图1等所示的现有的SPS相比,第2实施方式可以不增加信令量而被实现。另外,与动态调度相比,第2实施方式可以比现有的SPS更加大幅地减少信令量。例如,将例示出现有的SPS的图2的发送利用动态调度进行实现时,需要3次信令,与之相对,将例示出第2实施方式的图11的发送利用动态调度进行实现时,需要24次信令之多。由此可知,第2实施方式的减少信令量的效果较大。

[0128] 除了上述效果,根据第2实施方式,可以将各通信间隔内应该发送的数据分割成多个子帧进行发送。因此,在将发送功率设为固定后,由于每比特的发送功率相对增加,提高了覆盖性。换言之,由于可以使用试错能力较强的调制方式/编码方式,因此可以得到通信特性提高的效果。

[0129] [第3实施方式]

[0130] 第3实施方式是可以应用于第1实施方式或第2实施方式的变形例。以下,作为第3实施方式的例子,对基于第2实施方式的变形例进行说明。基于第1实施方式的变形例也可以具有相同结构。

[0131] 第3实施方式中虽然也是基于在上行的SPS发送中应用本申请发明的情况进行说明。但是,值得注意的是,本申请发明也同样可以应用于下行的SPS发送。另外,本申请发明如第1实施方式所示,不仅限于LTE的SPS,在具有通信间隔的通信内一般也可应用。

[0132] 图12示出了第3实施方式的无线通信系统的处理序列的一例。图12是对应于第2实施方式的SPS中每个SPS发送(例如,图11的S403等)的图。图12所示的SPS发送,作为一例,其前提是第2实施方式的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL的值为8子帧。换言之,图12的S501~S508对应于图11的S403等中进行发送的连续的8个子帧。另外,这里的8个只不过是一例,本实施方式中当然也可以使用其他数量。

[0133] 下面说明第3实施方式的前提。第2实施方式中,将在SPS的各通信间隔内发送的数据在连续的全部semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个子帧中进行分割并发送。与之相对,第3实施方式中,不需要将在SPS的各通信间隔内发送的数据在连续的全部semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个子帧中进行分割并发送。在第3实施方式中,可以在各通信间隔内连续地可发送的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL个子帧中,将在SPS的各通信间隔内发送的数据分割为从最开头起任意数量的子帧并发送。

[0134] 例如,SPS中,也会偶尔出现发送的数据较小的情况。这种情况下,将较小的数据分割成多个子帧并发送的必要性较小。并且,对于这种较小的数据,将其分割成必要最小限度的帧进行发送,可以抑制由发送次数的增加导致的功耗增大,因此多数情况下是优选的。基于上述理由,本实施方式中,如上所述,不需要将SPS的各通信间隔内发送的数据分割成在各通信间隔内可发送的连续的全部子帧并发送。

[0135] 图12的S501~S502中,无线终端20在某通信间隔内从可发送的子帧中的最开头起的2个子帧内进行SPS发送。当然这里的2个仅是一例,也可以是其他个数。

[0136] 图12的S503中无线终端20将发送结束通知到无线基站10,其中,该发送结束表示该通信间隔的SPS发送结束。表示该发送结束的通知(以下称之为发送结束通知)例如可以使用SPS发送用的无线资源进行。这是因为另外分配用于该通知的无线资源并不有效。发送结束通知例如可以使用在表示上行数据的数据大小的BSR(Buffer Status Report)中将缓冲大小设为0的通知。由于BSR是经由PUSCH发送的信息,因此使用了BSR的发送结束通知可以使用SPS发送用的无线资源进行。使用了BSR的发送结束通知可以在最后发送了数据的子帧的下一个子帧中进行发送,也可以将其存储在最后进行数据发送的子帧的空域部分并发送。

[0137] 图12的S504~S508中无线终端20不进行SPS发送。S504~S508中,无线基站10也不进行SPS的接收处理。这是因为,通过S503的发送结束通知,无线基站10可以事先识别无线终端20在S504~S508的子帧内不进行发送。

[0138] 另外,当使用了BSR作为S503的发送结束通知时,SPS会被暂时释放。因此,无线终端20不仅不在S504~S508中进行发送,在与S504~S508对应的通信间隔的下一个及其之后的通信间隔内也不进行SPS发送。这种情况下,无线基站10通过对无线终端20再次进行SPS

激活,可以使无线终端20重新开始SPS发送。

[0139] 根据图12所示的第3实施方式,可以根据需要减少无线终端20在SPS发送的各通信间隔内的发送次数,从而能够减少无线终端20的功耗。

[0140] 另外,在上述说明中虽然使用了BSR作为S503的发送结束通知,但在S503中无线终端20也可以通过其他方式向无线基站10通知发送结束。作为一例,无线终端20可以通过在S503的子帧内不进行发送,从而向无线基站10通知发送结束。另外,也可以通过在包含S503的规定个数的子帧内不进行发送,从而向无线基站10通知发送结束。这时的规定个数可以是作为包含于图9所示的SPS-ConfigUL中的参数的implicitReleaseAfter所表示的子帧数量。另外,无线终端20在implicitReleaseAfter个子帧内不进行发送表示无线终端20明确地释放SPS发送。因此,这种情况下,SPS被暂时释放。无线基站10通过对无线终端20再次进行SPS激活,从而可以使无线终端20再次开始SPS发送。

[0141] 另外,作为S503的发送结束通知,也可以对用于通知发送结束的新信号进行定义并使用。该新信号例如可以经由PUCCH进行发送,也可以经由PUSCH进行发送。在经由PUSCH进行发送时,例如可以使用SPS发送用的无线资源进行。这是因为另外分配用于通知的无线资源,并不有效。

[0142] 再者,在使用了上述新的信号作为S503的发送结束通知的情况下,SPS也可以不被释放。这种情况下,无线终端20虽然在S504~S508中不进行发送,但在与S501~S508对应的通信间隔的下一个及其以后的通信间隔内进行SPS发送。换言之,由于SPS发送并没有暂时释放,所以无线基站10不需要对无线终端20再次进行SPS激活,无线终端20可以继续SPS发送。

[0143] 下面,对第3实施方式的进一步变形例进行说明。图12所示的第3实施方式中,虽然在S504~S508中无线终端20没有进行发送,但此时用于发送的无线资源已经被事先的RRC信号和DCI分配了。也就是说,在图12的S504~S508中,由于无线终端20不进行发送,已经被分配的无线资源被浪费。这从无线资源的有效利用的观点看是不优选的。因此,在以下说明的第3实施方式的变形例中,无线基站10可以将无线终端20不进行发送的无线资源分配给另一无线终端。由此,可以抑制无线资源的浪费,在抑制信令量的同时,可以有效地利用无线资源。

[0144] 图13示出了第3实施方式的变形例的无线通信系统的处理序列的一例。由于图13和下述的图14中出现了2个无线终端20,所以为了方便起见,将1个称为无线终端20a,另一个称为无线终端20b。

[0145] 图13及以后的说明中,图中的各处理被附加的编号若配有英文字符,则编号相同的处理表示在相同子帧的时机被执行。例如,S604a和S604b在相同子帧的时机被执行。

[0146] 图13的S601a~S603a是与图12的S501~S503相同的处理,因此这里省略其说明。

[0147] 图13的S604a~S608a中,与图12的S504~S508相同,无线终端20a不进行发送。另一方面,S604b中无线基站10向与无线终端20a不同的其他无线终端20b发送UL Grant。在该UL Grant中,无线基站10虽然指定分配到其他无线终端20b的上行发送用的无线资源,但是在该无线资源的全部或一部分中也可以使用被无线终端20a的SPS发送用无线资源释放的资源。另外,在规格上规定了:由UL Grant指定的无线资源是发送了该UL Grant的子帧的4个后的子帧上的无线资源。因此,被释放的无线资源只要是4个子帧后的资源,无线基站10

就可以使用UL Grant向其他无线终端20b分配完成释放的资源。

[0148] 图13的S608b中,其他无线终端20b基于S604b的UL Grant,向无线基站10发送上行数据。如上所述,S608b对应于S604b的4个后的子帧。由此,可以将由无线终端20a释放的上行发送用的无线资源分配到其他无线终端20b,因此可以有效地利用上行的无线资源。

[0149] 另外,被释放的上行资源用的无线资源也可以随意用于针对其他无线终端20b的下行通信。当无线终端20a在某子帧中发送释放后,无线基站10可以在该子帧中检测释放请求。并且,被释放的无线资源可以作为针对其他无线终端20b的下行资源进行使用。具体而言,在下一个子帧中,发送PDSCH的无线资源通过PDCCH来指定。

[0150] 图13示出了基于上行的SPS的第3实施方式的变形例。与之相对,图14示出了基于下行的SPS的第3实施方式的变形例的无线通信系统的处理序列的一例。在S701a~S702a中,无线基站10进行下行的SPS发送,并且,在S703a中无线基站10对无线终端20a通知发送结束。

[0151] 如上所述,上行的情况下,在无线基站10进行的无线资源的分配(UL Grant)和与该分配对应的上行发送之间需要4子帧的时滞。与之相对,下行的情况下,无线基站10进行的无线资源的分配(DCI)与下行数据发送在相同子帧中进行。因此,如图14的S704b~S706b所例示的那样,无线基站10可以从发送了发送结束通知的下一个子帧开始,对其他无线终端20b进行下行的资源分配和下行数据发送。

[0152] 根据图13~14所示的第3实施方式的变形例,与第3实施方式相同,无线终端20a可以根据需要减少在SPS发送的各通信间隔内的发送次数,从而能够减少无线终端20的功耗。另外,根据第3实施方式的变形例,SPS发送用的无线资源中不进行发送的无线资源可以分配给其他无线终端20b。由此,可以抑制SPS发送用无线资源的浪费,所以可以有效地利用无线资源。

[0153] [第4实施方式]

[0154] 第4实施方式是可以应用于第1实施方式~第3实施方式的变形例。以下,作为第4实施方式的例子,对基于第2实施方式的变形例进行说明。基于第1实施方式的变形例和基于第3实施方式的变形例也可以具有相同结构。

[0155] 第4实施方式中也是基于在上行的SPS发送中应用了本申请发明的情况进行说明。但是,值得注意的是,本申请发明也同样可以应用于下行的SPS发送。另外,本申请发明如第1实施方式所示,不限于LTE的SPS,在具有通信间隔的通信内一般也可应用。

[0156] 图15示出了第4实施方式的无线通信系统的处理序列的一例。图15是对应于第2实施方式的SPS中每个SPS发送(例如,图11的S403等)的图。

[0157] 图15示出了第4实施方式的无线通信系统的处理序列的一例。图15是对应于第4实施方式的SPS中每个SPS发送(例如,图11的S403等)的图。图15所示的SPS发送,作为一例,其前提是第2实施方式的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL的值为8子帧。换言之,图15的S801~S808对应于图11的S403等中进行发送的连续的8个子帧。另外,这里的8个只不过是一例,本实施方式中当然也可以使用其他数量。

[0158] 图15的S801~S806中,无线终端20在某通信间隔内从可发送的连续的8个子帧中的最开头起的6个子帧内进行SPS发送。这里的6个仅是一例,当然也可以是其他数量。

[0159] 图15的S807中,无线终端20向无线基站10发送延长SPS发送的延长请求。该延长请

求例如可以通过作为现有的动态调度中使用的控制信号的SR (Scheduling Request) 得以实现。这种情况下,根据系统策略,优选的是具有下述前提,即在无线基站10的SPS发送中的规定的无线终端20(例如MTC设备)中不进行动态调度。这是因为,根据该前提,SPS发送中的MTC设备不必进行用于动态调度的SR发送,可以将SR作为SPS延长用的控制信号进行使用。另一方面,通常的MTC设备中,即使设置了上述前提,也不会产生例如Web流量这样不定期的发送,不需要动态调度,因此弊端较少。在上述前提下,如果将SR用作SPS发送的延长请求,则在从SPS实施中的MTC设备接收到SR的情况下,无线基站10可以不进行通常的动态调度而识别为被请求了SPS延长。

[0160] 另外,也可以对S807的延长请求用的信号进行与SR不同的其他定义。延长请求用的信号例如可以经由PUCCH发送,也可以经由PUSCH发送。在经由PUSCH发送时,例如可以使用SPS发送用的无线资源进行。这是因为另外分配用于通知的无线资源,并不有效。

[0161] 图15的S808中,无线基站10根据S807的延长请求,发送延长响应。作为延长响应,例如可以使用在对SPS进行(再次)激活时使用的DCI。DCI可以经由PDCCH发送。

[0162] 另外,延长响应也可以新定义与DCI不同的信号来使用。这种情况下,延长响应可以包含表示是否允许SPS发送延长的信息。另外,延长响应也可以指定延长SPS的期间(例如,子帧数量)。延长响应例如可以经由PDCCH发送,也可以经由PDSCH发送。

[0163] 并且,图15虽未进行图示,但在与S808相同的子帧中无线终端20也可以发送上行数据。值得注意的是,由于S808的子帧对应于延长前的SPS发送,所以不论无线基站10是否允许SPS发送的延长,无线终端20都可以进行S808的发送。

[0164] 另外,图15的S809~S810中,无线终端20进行延长后的SPS发送。SPS发送的延长期间可以是确定的,也可以是没有特别确定的。SPS发送的延长期间例如可以如前所述那样,根据延长请求由无线基站10指定给无线终端20,也可以根据其他任意的下行信号进行通知。另外,图15中,虽然将延长后的SPS发送在2个子帧中进行,但该个数当然仅是一例。

[0165] 另外,图15中,也可以省略S808的延长响应。这是因为,延长响应虽然具有针对延长请求的响应信号这一侧面,但尤其是当延长响应通过SR等经由PUCCH发送时,PUCCH的错误率较低,因此响应信号的意义并不大。在省略延长响应的情况下,无线终端20可以通过不对延长后的SPS发送回送ACK,从而识别为不允许延长请求。

[0166] 根据上述说明的第4实施方式,可以延长在某通信间隔中的SPS发送。换言之,根据第4实施方式,可以根据需要增加某通信间隔中的进行SPS发送的子帧的数量。

[0167] [第5实施方式]

[0168] 第5实施方式是将本申请发明与间断接收组合起来的变形例。第5实施方式可以将第2~4实施方式进行适当组合。

[0169] 第5实施方式中,也是基于在上行的SPS发送中应用本申请发明的情况进行说明。但是,值得注意的是,本申请发明也同样能够应用于下行的SPS发送。另外,本申请发明如第1实施方式所示,不限于LTE的SPS,在具有通信间隔的通信内一般也可应用。

[0170] 在LTE系统中,导入了被称作间断接收(DRX:Discontinuous Reception)的功能。DRX是用于实现降低通信中无线终端20的功耗的技术。通信中的无线终端20需要根据数据通信的间断性接收控制信号(PDCCH)等,因此无法完全关闭通信功能的电源,其中,控制信号是表示数据通信的信号。然而,从功耗方面来看,通信中的无线终端20总是打开通信功能

的电源并不优选。因此,通过在DRX中,间断地进行控制信号等的接收处理,并设置进行接收的必要区间,在该区间内进行控制信号等的监控,在不进行接收的期间中关闭通信功能的电源,从而可以降低通信中的无线终端20的功耗。

[0171] DRX虽然用于实现间断的接收,但也可以按照DRX进行间断发送(DTX: Discontinuous Transmission)。这是因为,在DRX的接收期间内通信功能的电源是打开的。由此,可以将SPS与DRX相组合,并且可以将基于SPS的本申请发明与DRX组合起来。

[0172] 图16示出了第2实施方式的本申请发明与DRX相组合而得到的第5实施方式的无线通信系统的处理序列的一例。如图16所示,实施中的无线终端20根据在被称作DRX循环的周期内重复的接收期间和停止期间,进行DRX的接收(活动)和停止。图16中,为了方便起见,将接收期间用ON表示,停止期间用OFF表示。具体而言,

[0173] 图16的S901b、S903b、S905b分别对应接收期间,S902b、S904b分别对应停止期间。这里,DRX的接收期间在LTE的规格中被称为活动时间(active time),因此,以下将使用该用语。

[0174] 图16的例子中,本申请发明的SPS的发送期间与DRX的活动时间一致。具体而言,图16的S901a和S901b、S903a和S903b、S905a和S905b是分别一致的时机。换言之,也可以说DRX和SPS是连动的。这里,图16所示的SPS发送,作为一例,其前提是作为SPS发送的参数的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL的值为8子帧。DRX的活动时间的设定是通过无线基站10向无线终端20发送RRC信号进行的。由于针对DRX和SPS中的各种设定进行决定的都是无线基站10,因此无线基站10如图16所示,可以使无线终端20的DRX和SPS联动。

[0175] 另外,图16是将基于SPS的本申请发明与DRX进行组合的一例,也可以是DRX的活动时间和本申请发明的SPS的发送期间未必一致。但是,SPS的发送期间需要包含在DRX的活动时间内。这是因为,在DRX的活动时间以外的期间,由于无线终端20的通信功能的电源是关闭的,因此不能够进行SPS发送。

[0176] 这里,在将基于SPS的本申请发明与DRX进行组合的情况下,如第4实施方式那样可以对SPS发送期间进行延长。图17示出了将第2实施方式的本申请发明与DRX组合起来所得的第5实施方式的SPS发送期间的延长的无线通信系统的处理序列的一例。图17是将1通信间隔内的SPS发送和DRX接收(例如,图16的S801a和S801b)放大后的图。另外,作为一例,其前提是作为SPS发送的参数的semiPersistSchedulingTransmissionPeriodUL的值为8子帧。

[0177] 图17的S1001~S1007中,无线终端20进行基于SPS的上行数据的发送。并且,图17的S1008中无线终端20与图15的S807同样将SPS发送的延长请求发送给无线基站10。其中,S1008的延长请求采用SR。在S807的延长请求中,SR只不过为一例,但是在S1008中必须使用SR。

[0178] 这里,图17的S1008是SPS的某通信间隔中可发送的最后的子帧,也是DRX的活动时间的最后的子帧。因此,即使在S1008中使用SR发送了针对SPS的延长请求,在S1009中也通过结束DRX活动时间来关闭通信功能的电源,因此,无线终端20无法进行延长响应的接收。

[0179] 然而,LTE中规定了无线终端20发送SR后如图17所示延长DRX的活动时间(其中,SR在保留中的情况下)。并且,LTE中规定了无线终端20在DRX的活动时间内对PDCCH进行监控(接收)。因此,图17的S1009中,无线基站10例如在使用用于对SPS进行(再次)激活的DCI,经

由PDCCH发送延长响应的情况下,无线终端20可以接收该延长响应。由此,S1010~S1011中,无线终端20在延长后的DRX活动时间内,可以进行延长后的SPS发送。

[0180] 根据以上说明的第5实施方式,在将本申请发明与DRX进行组合的情况下,通过延长DRX活动时间,不需要其他的信令,即可延长SPS发送期间。

[0181] [各实施方式的无线通信系统的网络结构]

[0182] 下面,根据图18对第1实施方式的无线通信系统1的网络结构进行说明。如图18所示,无线通信系统1具有无线基站10和无线终端20。无线基站10中形成有小区C10。无线终端20存在于小区C10中。另外,值得注意的是,本申请中将无线基站10称为“发送站”,将无线终端20称为“接收站”。

[0183] 无线基站10通过有线连接与网络装置3相连接,网络装置3通过有线连接与网络2连接。无线基站10被设置为能够通过网络装置3和网络2与其他无线基站之间发送接收数据和控制信息。

[0184] 无线基站10也可以将与无线终端20之间的无线通信功能和数字信号处理及控制功能分离出来,形成单独的装置。这种情况下,具有无线通信功能的装置称为RRH(Remote Radio Head:射频拉远头),具有数字信号处理及控制功能的装置称为BBU(Base Band Unit:基带单元)。RRH被设置为从BBU中伸出,RRH和BBU之间也可以通过光纤等进行有线连接。另外,无线基站10除了可以是宏无线基站、皮(pico)无线基站等小型无线基站(包含微无线基站和毫微微无线基站等)之外,还可以是各种规模的无线基站。另外,在使用对无线基站10和无线终端20的无线通信进行中继的中继站的情况下,该中继站(与无线终端20之间进行的发送接收及其控制)也可以包含在本申请的无线基站10中。

[0185] 另一方面,无线终端20通过无线通信与无线基站10进行通信。

[0186] 无线终端20可以是便携电话、智能手机、PDA(Personal Digital Assistant)、个人电脑(Personal Computer)、以及具有无线通信功能的各种装置和设备(传感器装置等)等无线终端。另外,在使用对无线基站10和无线终端的无线通信进行中继的中继站的情况下,该中继站(与无线基站10之间进行的发送接收及其控制)也可以包含在本稿的无线终端20中。

[0187] 网络装置3例如具有通信部和控制部,这些各构成部分被连接成能够在单向或双向上输入输出信号和数据。网络装置3通过例如网关来实现。作为网络装置3的硬件结构,例如可以凭借接口电路来实现通信部、凭借处理器和存储器来实现控制部。

[0188] 另外,无线基站、无线终端的各结构要素的分散/合并的具体方式并不限于第1实施方式,可以根据各种负荷和使用状况等,使其全部或一部分构成为以任意单位进行功能性或物理性的分散/合并。例如,可以使存储器作为无线基站、无线终端的外部装置,经由网络和线缆进行连接。

[0189] [各实施方式的无线通信系统中的各装置的功能结构]

[0190] 下面,根据图19~图20对各实施方式的无线通信系统中各装置的功能结构进行说明。

[0191] 图19是示出无线基站10的结构的功能框图。如图19所示,无线基站10具有发送部11、接收部12以及控制部13。这些各构成部分被连接成能够在单向或双向上输入输出信号和数据。另外,将发送部11和接收部12统称为通信部14。

[0192] 发送部11通过天线在无线通信中发送数据信号和控制信号。另外,天线可以是发送和接收中共同的天线。发送部11例如通过下行的数据信道或控制信道发送下行信号。下行物理数据信道例如包含专用数据信道PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)。另外,下行物理控制信道例如包含专用控制信道PDCCH(Physical Downlink Control Channel)。发送的信号例如包含向处于连接状态的无线终端20通过专用控制信道传送的L1/L2控制信号、向处于连接状态的无线终端20通过专用数据信道传送的用户数据信号以及RRC(Radio Resource Control)控制信号。另外,发送的信号例如包含用于信道估计和解调的参考信号。

[0193] 作为发送部11发送的信号的具体例子,可以列举出图1~图7或图11~图17中由各无线基站10发送的各信号。具体而言,发送部11可以通过经由PDSCH的RRC信令将图1、图3和图7中的SPS参数通知发送给无线终端20。发送部11可以经由PDCCH,将图1~图4、图7以及图11中的SPS激活和SPS释放发送给无线终端20。发送部11可以经由PDSCH,将图3~图4以及图14的基于下行的SPS的发送发送给无线终端20。发送部11可以将图5的发送参数通知发送给无线终端20。发送部11可以经由PDCCH将图13的UL Grant发送给无线终端20(图13中对应其他无线终端20b)。发送部11可以经由例如PDCCH或PDSCH将图14的发送结束通知发送给无线终端20。发送部11可以经由PDCCH将图14的DCI发送给无线终端20(图13中对应其他无线终端20b)。发送部11可以经由PDSCH将图14的下行的数据发送发送给无线终端20(图13中对应其他无线终端20b)。发送部11可以经由例如PDCCH将图15和图17的延长响应发送给无线终端20。

[0194] 接收部12通过天线在第1无线通信中接收无线终端20发送的数据信号和控制信号。接收部12例如经由上行的数据信道或控制信道接收上行信号。上行物理数据信道例如包含专用数据信道PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)。另外,上行物理控制信道例如包含专用控制信道PUCCH(Physical Uplink Control Channel)。接收的信号例如包含从处于连接状态的无线终端20通过专用控制信道传送的L1/L2控制信号、从处于连接状态的无线终端20通过专用数据信道传送的用户数据信号以及RRC(Radio Resource Control)控制信号。另外,接收的信号例如包含用于信道估计和解调的参考信号。

[0195] 作为接收部12接收的信号的具体例子,可以列举出图1~图7或图11~图17中由各无线基站10接收的各信号。具体而言,接收部12可以经由PUSCH,从无线终端20接收图1~图2、图7、图11~图13以及图15~图17的基于上行的SPS的发送。接收部12可以从无线终端20接收图5~图6的上行的发送。接收部12可以经由例如PUSCH,从无线终端20接收图12~图13的发送结束通知。接收部12可以经由例如PUSCH,从无线终端20(图13中对应其他无线终端20b)接收图13的上行的数据发送。接收部12可以经由例如PUCCH,从无线终端20接收图15和图17的延长请求。

[0196] 控制部13向发送部11输出发送的数据和控制信息。控制部13从接收部12输入接收的数据和控制信号。控制部13通过有线连接或无线连接,从网络装置3或其他无线基站获得数据和控制信息。除此之外,控制部还进行与发送部11发送的各种发送信号以及接收部12接收的各种接收信号相关的各种控制。

[0197] 作为控制部13进行控制的处理的具体例子,可以列举出图1~图7以及图11~图17中各无线基站10执行的各种处理。具体而言,控制部13可以对图1、图3以及图7中的SPS参数

通知的发送处理进行控制。控制部13可以对图1~图4、图7以及图11中的SPS激活和SPS释放的发送处理进行控制。控制部13可以对图3~图4以及图14中的基于下行的SPS的发送处理进行控制。控制部13可以对图5的发送参数通知的发送处理进行控制。控制部13可以对图13的UL Grant的发送处理进行控制。控制部13可以对图14的发送结束通知的发送处理进行控制。控制部13可以对图14的DCI的发送处理进行控制。控制部13可以对图14的下行的数据发送的发送处理进行控制。控制部13可以对图15和图17的延长响应的发送处理进行控制。控制部13可以对图1~图2、图7、图11~图13以及图15~图17的基于上行的SPS的接收处理进行控制。控制部13可以对图5~图6的上行的发送的接收处理进行控制。控制部13可以对图12~图13的发送结束通知的接收处理进行控制。控制部13可以对图13的上行的数据发送的接收处理进行控制。控制部13可以对图15和图17的延长请求的接收处理进行控制。

[0198] 图20是示出无线终端20的结构的功能框图。如图20所示,无线终端20具有发送部21、接收部22以及控制部23。这些各构成部分被连接成能够在单向或双向上输入输出信号和数据。另外,将发送部21和接收部22统称为通信部24。

[0199] 发送部21通过天线在无线通信中发送数据信号和控制信号。另外,天线可以是发送和接收中共同的天线。发送部21例如通过上行的数据信道或控制信道发送上行信号。上行物理数据信道例如包含专用数据信道PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)。另外,上行物理控制信道例如包含专用控制信道PUCCH(Physical Uplink Control Channel)。发送的信号例如包含向连接的无线基站10通过专用控制信道传送的L1/L2控制信号、向连接的无线基站10通过专用数据信道传送的用户数据信号以及RRC(Radio Resource Control)控制信号。另外,发送的信号例如包含用于信道估计和解调的参考信号。

[0200] 作为发送部21发送的信号的具体例子,可以列举出图1~图7或图11~图17中由各无线终端20发送的各信号。具体而言,发送部21可以经由PUSCH,向无线基站10发送图1~图2、图7、图11~图13以及图15~图17的基于上行的SPS的发送。发送部21可以向无线基站10发送图5~图6的上行的发送。发送部21可以经由例如PUSCH,向无线基站10发送图12~图13的发送结束通知。发送部21可以经由例如PUSCH,向无线基站10发送图13的上行的数据发送。发送部21可以经由例如PUCCH,向无线基站10发送图15和图17的延长请求。

[0201] 接收部22通过天线在无线通信中接收无线基站10发送的数据信号和控制信号。接收部22例如通过下行的数据信道或控制信道接收下行信号。下行物理数据信道例如包含专用数据信道PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)。另外,下行物理控制信道例如包含专用控制信道PDCCH(Physical Downlink Control Channel)。接收的信号例如包含从连接的无线基站10通过专用控制信道传送的L1/L2控制信号、从连接的无线基站10通过专用数据信道传送的用户数据信号以及RRC(Radio Resource Control)控制信号。另外,接收的信号例如包含用于信道估计和解调的参考信号。

[0202] 作为接收部22接收的信号的具体例子,可以列举出图1~图7或图11~图17中由各无线终端20接收的各信号。具体而言,接收部22可以通过经由PDSCH的RRC信令从无线基站10接收图1、图3、图7以及图7中的SPS参数通知。接收部22可以经由PDCCH,从无线基站10接收图1~图4、以及图11中的SPS激活和SPS释放。接收部22可以经由PDSCH,从无线基站10接收图3~图4以及图14的基于下行的SPS的发送。接收部22可以从无线基站10接收图5的发送参数通知。接收部22可以经由PDCCH,从无线基站10接收图13的UL Grant。接收部22可以经

由例如PDCCH或PDSCH,从无线基站10接收图14的发送结束通知。接收部22可以经由PDCCH,从无线基站10接收图14的DCI。接收部22可以经由PDSCH,从无线基站10接收图14的下行的数据发送。接收部22可以经由例如PDCCH,从无线基站10接收图15和图17的延长响应。

[0203] 控制部23向发送部21输出发送的数据和控制信息。控制部23从接收部22输入接收的数据和控制信号。控制部23通过有线连接或无线连接,从网络装置3或其他无线基站获得数据和控制信息。除此之外,控制部还进行与发送部21发送的各种发送信号以及接收部22接收的各种接收信号相关的各种控制。

[0204] 作为控制部23进行控制的处理的具体例子,可以列举出图1~图7以及图11~图17中各无线终端20执行的各种处理。具体而言,控制部23可以对图1、图3以及图7中SPS参数通知的接收处理进行控制。控制部23可以对图1~图4、图7以及图11中SPS激活和SPS释放的接收处理进行控制。控制部23可以对图3~图4以及图14中基于下行的SPS的接收处理进行控制。控制部23可以对图5的发送参数通知的接收处理进行控制。控制部23可以对图13的UL Grant的接收处理进行控制。控制部23可以对图14的发送结束通知的接收处理进行控制。控制部23可以对图14的DCI的接收处理进行控制。控制部23可以对图14的下行的数据发送的接收处理进行控制。控制部23可以对图15和图17的延长响应的接收处理进行控制。控制部23可以对图1~图2、图7、图11~图13以及图15~图17的基于上行的SPS的发送处理进行控制。控制部23可以对图5~图6的上行的发送的发送处理进行控制。控制部23可以对图12~图13的发送结束处理的发送处理进行控制。控制部23可以对图13的上行的数据发送的发送处理进行控制。控制部23可以对图15和图17的延长请求的发送处理进行控制。

[0205] [各实施方式的无线通信系统中各装置的硬件结构]

[0206] 根据图21~图22,对各实施方式和各变形例的无线通信系统中各装置的硬件结构进行说明。

[0207] 图21是示出无线基站10的硬件结构的图。如图21所示,无线基站10中,作为硬件的结构要素,具有例如具备天线31的RF (Radio Frequency:射频) 电路32、CPU (Central Processing Unit:中央处理单元) 33、DSP (Digital Signal Processor:数据信号处理器) 34、存储器35、以及网络IF (Interface:接口) 36。CPU被连接成经由总线可以输入输出各种信号和数据。存储器35例如包含SDRAM (Synchronous Dynamic Random Access Memory:同步动态随机存取存储器) 等RAM (Random Access Memory:随机存取存储器)、ROM (Read Only Memory:只读存储器) 以及闪存中的至少一种,对程序、控制信息以及数据进行存储。

[0208] 下面对图19所示的无线基站10的功能结构与图21所示的无线基站10的硬件结构的对应进行说明。发送部11和接收部12(或通信部14)通过例如RF电路32、或者天线31和RF电路32得以实现。控制部13通过例如CPU 33、DSP 34、存储器35以及未图示的数字电子电路等得以实现。作为数字电子电路,例如可以列举出ASIC (Application Specific Integrated Circuit:专用集成电路)、FPGA (Field-Programming Gate Array:现场可编程门阵列)、LSI (Large Scale Integration:大规模集成电路) 等。

[0209] 图22是示出无线终端20的硬件结构的图。如图22所示,无线终端20中,作为硬件的结构要素,具有例如具备天线41的RF电路42、CPU 43、以及存储器44。并且,无线终端20也可以具有与CPU 43连接的LCD (Liquid Crystal Display:液晶显示器) 等显示装置。存储器44例如包含SDRAM等RAM、ROM以及闪存中的至少一种,对程序、控制信息以及数据进行存储。

[0210] 下面对图20所示的无线终端20的功能结构与图22所示的无线终端20的硬件结构的对应进行说明。发送部21和接收部22(或通信部24)通过例如RF电路42、或者天线41和RF电路42得以实现。控制部23通过例如CPU 43、存储器44、以及未图示的数字电子电路等得以实现。作为数字电子电路,例如可以列举出ASIC、FPGA、LSI等。

[0211] 符号说明

[0212] 1:无线通信系统

[0213] 2:网络

[0214] 3:网络装置

[0215] 10:无线基站

[0216] C10:小区

[0217] 20:无线终端

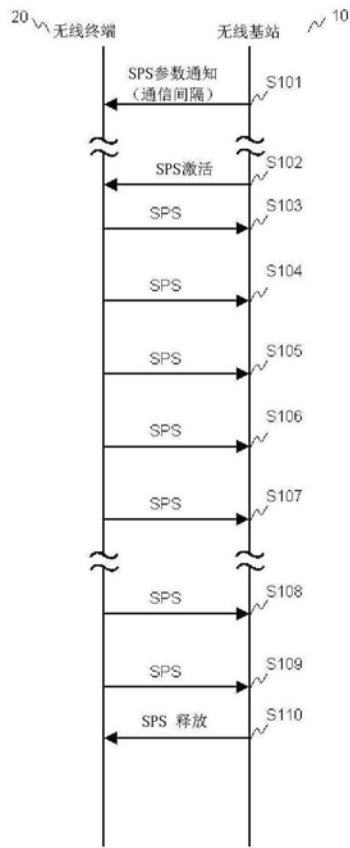


图1

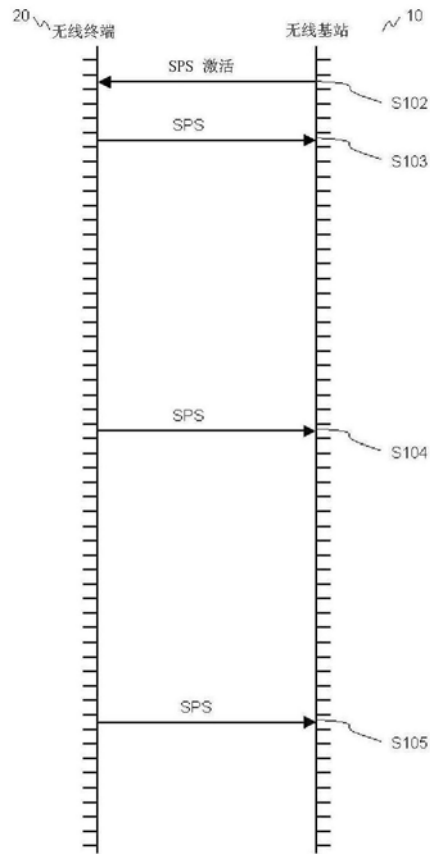


图2

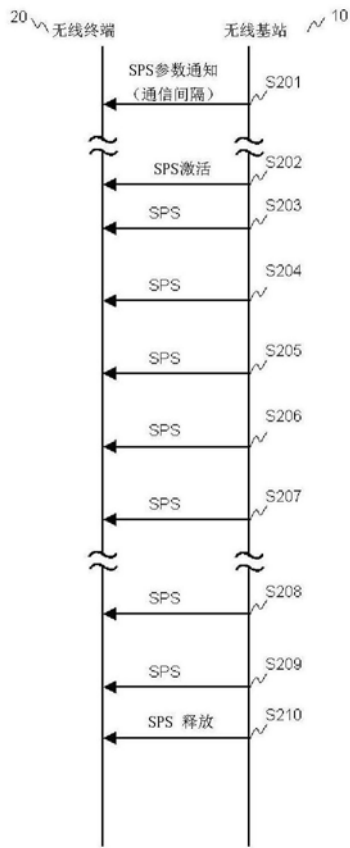


图3

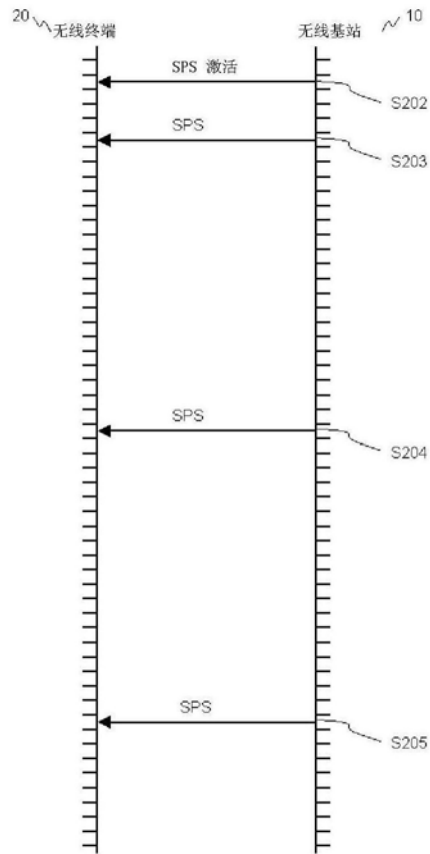


图4

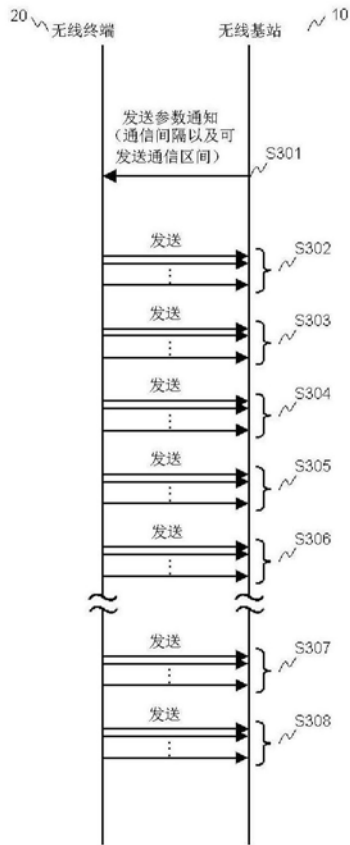


图5

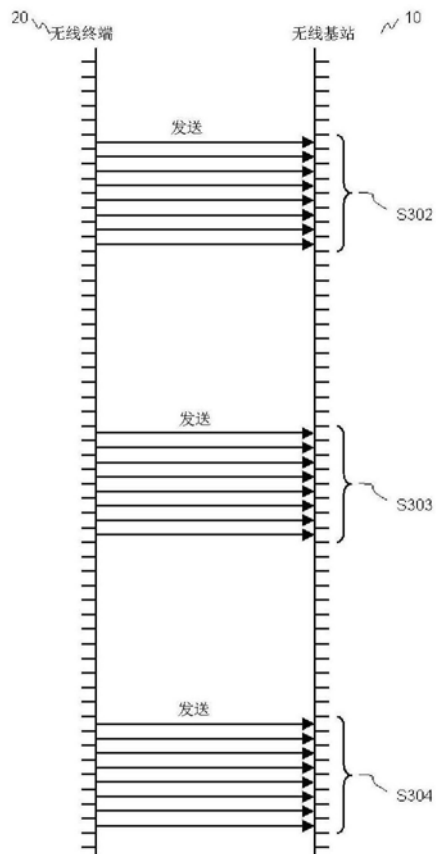


图6

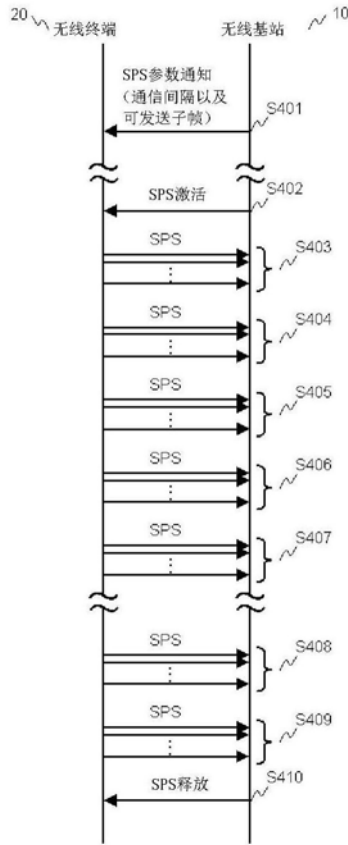


图7

```

SPS-ConfigUL ::= CHOICE {
  release NULL,
  setup SEQUENCE {
    semiPersistSchedIntervalUL ENUMERATED {
      sf10, sf20, sf32, sf40, sf64, sf80,
      sf128, sf160, sf320, sf640, spare6,
      spare5, spare4, spare3, spare2,
      spare1},
    implicitReleaseAfter ENUMERATED {e2, e3, e4, e8},
    p0-Persistent SEQUENCE {
      p0-NominalPUSCH-Persistent INTEGER (-126..24),
      p0-UE-PUSCH-Persistent INTEGER (-8..7)
    } OPTIONAL, -- Need OP
    twoIntervalsConfig ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Cond TDD
    ...
  }
}
    
```

图8


```
SPS-ConfigUL ::= CHOICE {
  release NULL,
  setup SEQUENCE {
    semiPersistSchedIntervalUL ENUMERATED {
      sf10, sf20, sf32, sf40, sf64, sf80,
      sf128, sf160, sf320, sf640, spare6,
      spare5, spare4, spare3, spare2,
      spare1},
    semiPersistSchedTransmissionPeriodUL ENUMERATED {
      sf1, sf2, sf4, sf8, sf16, sf32, sf64, sf128},
    implicitReleaseAfter ENUMERATED {e2, e3, e4, e8},
    p0-Persistent SEQUENCE {
      p0-NominalPUSCH-Persistent INTEGER (-126..24),
      p0-UE-PUSCH-Persistent INTEGER (-8..7)
    } OPTIONAL, -- Need OP
    twoIntervalsConfig ENUMERATED {true} OPTIONAL, -- Cond TDD
    ...
  }
}
```

图9

	DCI format 0 激活	DCI format 0 释放
NDI	0	0
TPC command for scheduled PUSCH	set to '00'	set to '00'
Cyclic shift DM RS	set to '000'	set to '000'
Modulation and coding scheme and redundancy version	MSB is set to '0'	set to '1111'
Resource block assignment and hopping resource allocation	N/A	Set to all '1's

图10A

	DCI format 1/1A 激活	DCI format 2/2A/2B/2C 激活	DCI format 1A 释放
NDI	0	0	0
HARQ process number	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'	FDD: set to '000' TDD: set to '0000'
Modulation and coding scheme	MSB is set to '0'	For the enabled transport block, MSB is set to '0'	set to '11111'
Redundancy version	set to '00'	For the enabled transport block, set to '00'	set to '00'
Resource block assignment	N/A	N/A	Set to all '1's

图10B

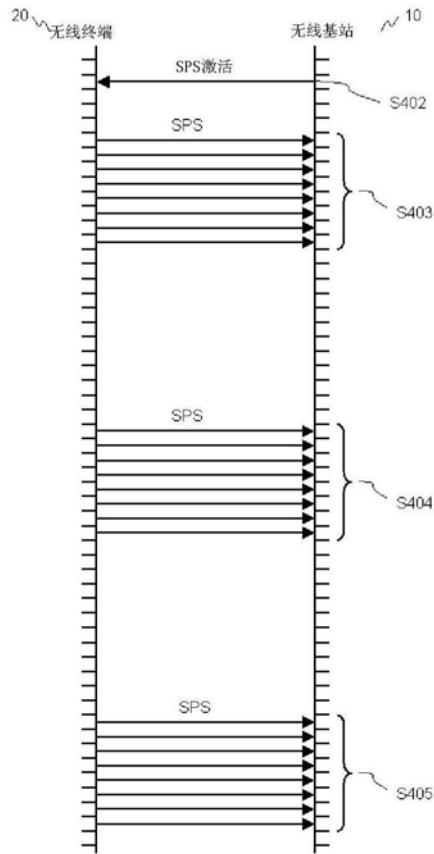


图11

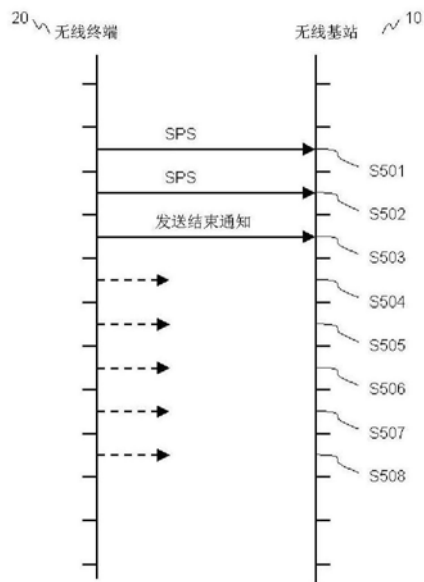


图12

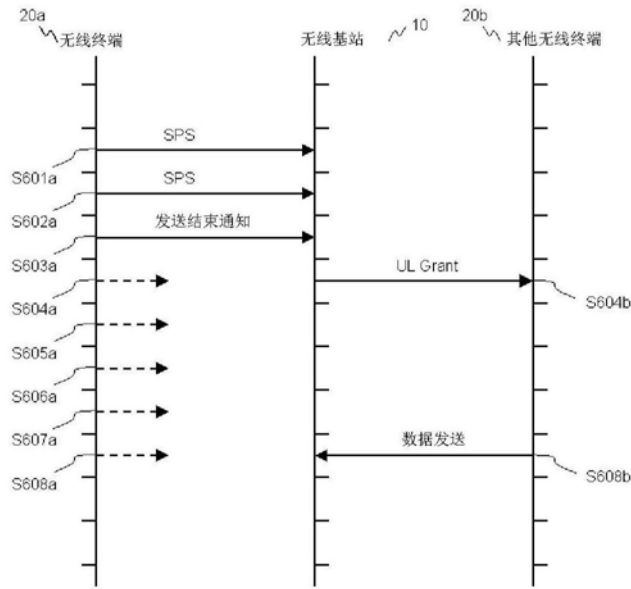


图13

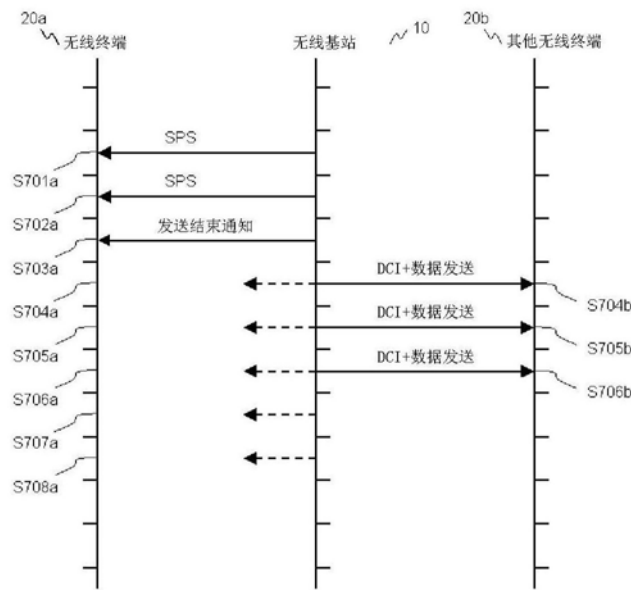


图14

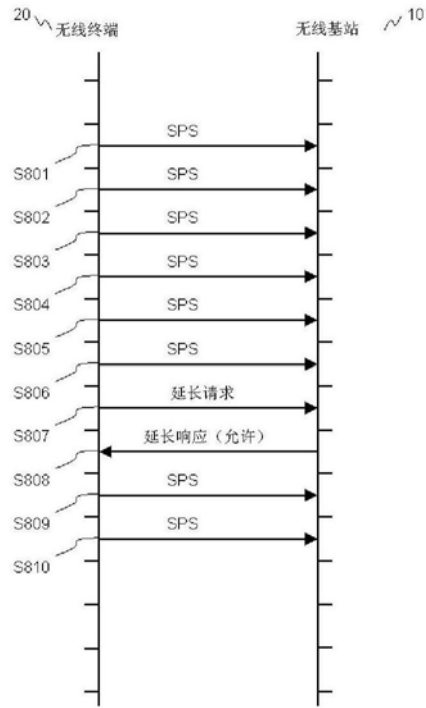


图15

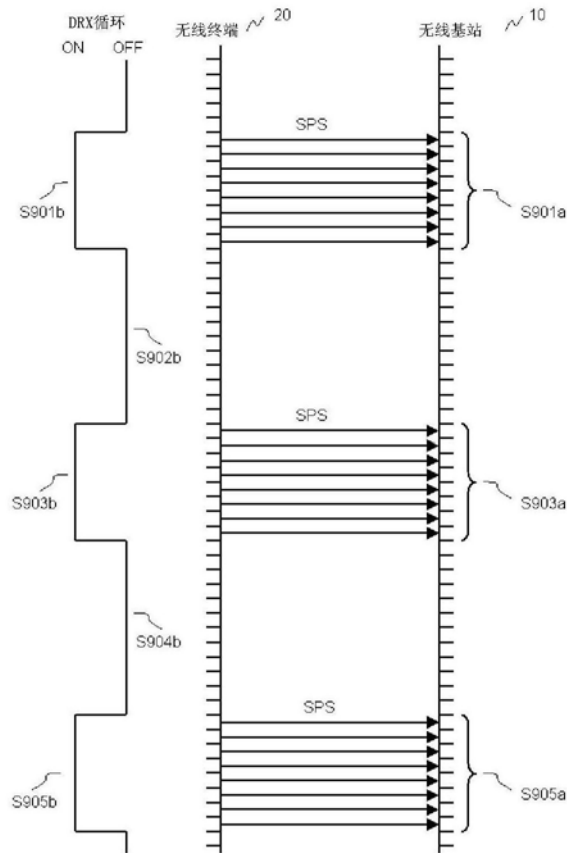


图16

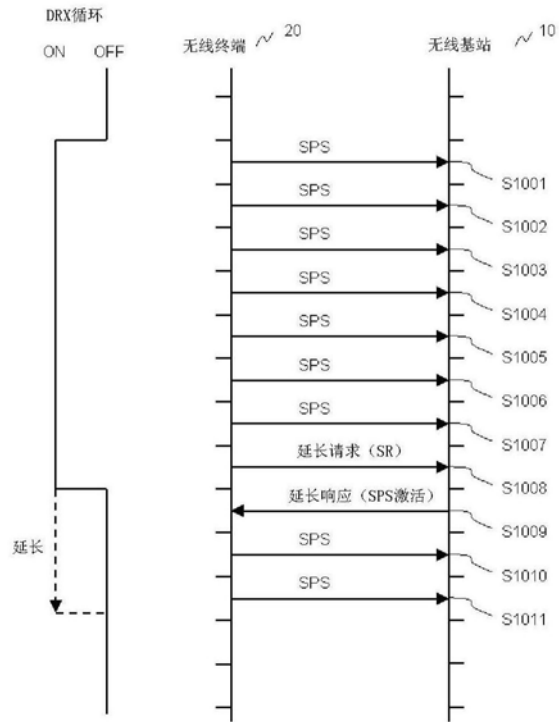


图17

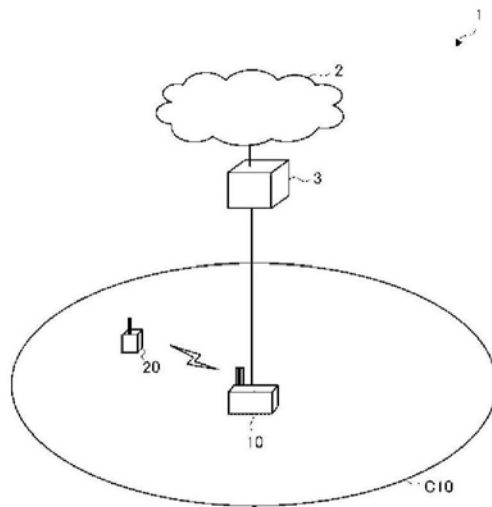


图18

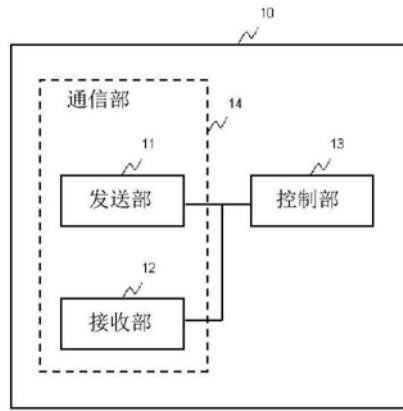


图19

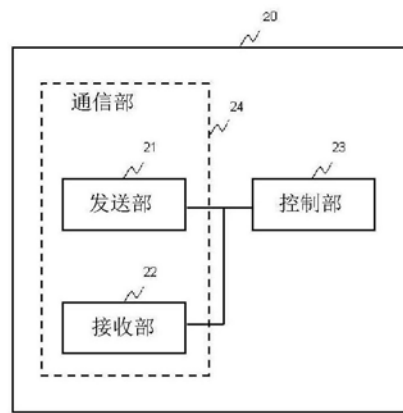


图20

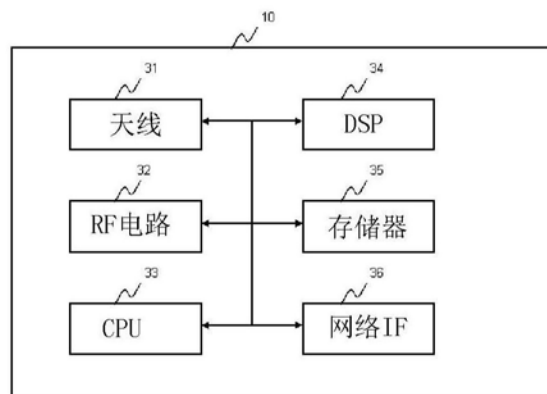


图21

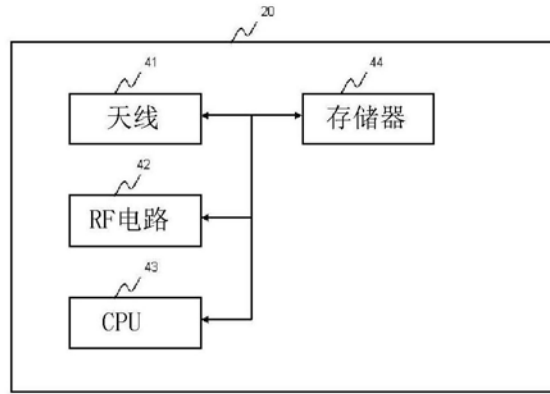


图22