



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113286375 A

(43) 申请公布日 2021.08.20

(21) 申请号 202110123325.9

(22) 申请日 2021.01.29

(30) 优先权数据

20154825.2 2020.01.31 EP

(71) 申请人 ABB电网瑞士股份公司

地址 瑞士巴登

(72) 发明人 M·卢维索托 庞智博 R·詹森

H·赫尔斯特罗姆 M·切普卢尼斯

(74) 专利代理机构 北京市汉坤律师事务所

11602

代理人 魏小微 吴丽丽

(51) Int. Cl.

H04W 72/12 (2009.01)

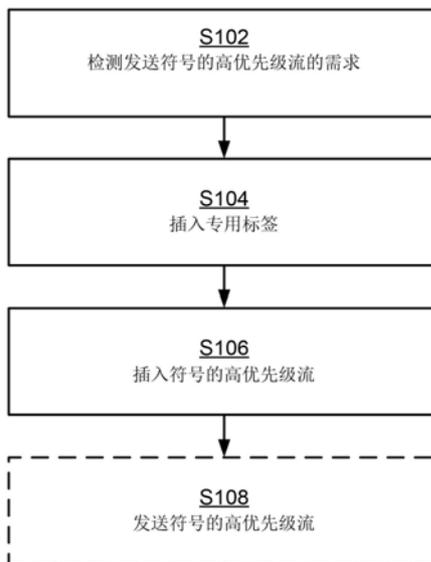
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54) 发明名称

无线通信系统中符号的发送与接收

(57) 摘要

提供了用于准备物理层协议数据单元(PDU)的发送的机制。一种由分组发射机(120)执行的方法。该方法包括:检测(S102)发送符号的第二流(220)的需求,该符号的第二流具有比当前正从该分组发射机(120)发送到分组接收机(130)的符号的第一流(210、210a、210b)更高的优先级。该方法包括在符号的该第一流(210、210a、210b)的最新发送的符号之后插入(S104)专用标签(240)该专用标签(240)指示分组符号的该第一流(210、210a、210b)被抢占。该方法包括紧随该专用标签(240)插入符号的该第二流(220)的符号,用于符号的该第二流(220)到该分组接收机(130)的发送。



1. 一种用于准备物理层协议数据单元PDU的发送的方法,所述方法由无线通信系统(100)中的分组发射机(120)执行,所述方法包括:

检测(S102)发送符号的第二流(220)的需求,所述符号的第二流具有比当前正从所述分组发射机(120)发送到分组接收机(130)的符号的第一流(210、210a、210b)更高的优先级,其中,符号的每个流是相应的物理层PDU的部分;

在符号的所述第一流(210、210a、210b)的最新发送的符号之后插入(S104)专用标签(240),所述专用标签(240)指示符号的所述第一流(210、210a、210b)在物理层被抢占;以及,

紧随所述专用标签(240)插入(S106)符号的所述第二流(220)的符号,用于符号的所述第二流(220)到所述分组接收机(130)的发送。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

向所述分组接收机(130)发送(S108)符号的所述第二流(220)。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,符号的所述第一流(210、210a、210b)的任何其余符号被插入到符号的所述第二流(220)之后。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,符号的所述第二流(220)的预定数量的符号紧随所述专用标签(240)被插入。

5. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述分组发射机(120)是传感器、网关、断路器、保护器或它们的任意组合。

6. 一种用于物理层协议数据单元PDU的接收的方法,所述方法由无线通信系统(100)中的分组接收机(130)执行,所述方法包括:

接收(S202)符号的第一流(210、210a、210b),符号的所述第一流(210、210a、210b)被分段成符号,其中,符号的每个流是相应的物理层PDU的部分;

在符号的所述第一流(210、210a、210b)的最新接收的符号之后接收(S204)专用标签(240),所述专用标签(240)指示符号的所述第一流(210、210a、210b)在物理层被抢占。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

紧随所述专用标签(240),接收(S206)符号的第二流(220)的符号,符号的所述第二流(220)被分段成符号。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,符号的所述第一流(210、210a、210b)的任何其余符号被接收到符号的所述第二流(220)的符号之后。

9. 根据权利要求6所述的方法,其中,符号的所述第二流(220)的预定数量的符号紧随所述专用标签(240)被接收。

10. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述分组发射机(120)是传感器、网关、断路器、保护器或它们的任意组合。

11. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述符号是OFDM符号。

12. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述专用标签(240)是特殊的前导码。

13. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,在所述物理层本身或在高于所述物理层的协议层处,符号的所述第一流(210、210a、210b)被抢占。

14. 根据前述权利要求中的任一项所述的方法,其中,所述无线通信系统(100)是无线

工业通信系统(100)。

15. 一种无线通信系统(100)中的分组发射机(120),所述分组发射机用于准备物理层协议数据单元PDU的发送,所述分组发射机(120)包括处理电路(122),所述处理电路被配置成致使所述分组发射机(120):

检测发送符号的第二流(220)的需求,所述符号的第二流具有比当前正从所述分组发射机(120)发送到分组接收机(130)的符号的第一流(210、210a、210b)更高的优先级,其中,符号的每个流是相应的物理层PDU的部分;

在符号的所述第一流(210、210a、210b)的最新发送的符号之后插入专用标签(240),所述专用标签(240)指示符号的所述第一流(210、210a、210b)在物理层被抢占;以及

紧随所述专用标签(240)插入符号的所述第二流(220)的符号,用于符号的所述第二流(220)到所述分组接收机(130)的发送。

16. 一种无线通信系统(100)中的分组接收机(130),所述分组接收机用于物理层协议数据单元PDU的接收,所述分组接收机(130)包括处理电路(132),所述处理电路被配置成致使所述分组接收机(130):

接收符号的第一流(210、210a、210b),符号的所述第一流(210、210a、210b)被分段成符号,其中,符号的每个流是相应的物理层PDU的部分;

在符号的所述第一流(210、210a、210b)的最新接收的符号之后接收专用标签(240),所述专用标签(240)指示符号的所述第一流(210、210a、210b)在物理层被抢占。

17. 一种用于准备物理层协议数据单元PDU的发送的计算机程序(1210a),所述计算机程序包括计算机代码,当所述计算机代码在无线通信系统(100)中的分组发射机(120)的处理电路(122)上运行时,致使所述分组发射机(120):

检测(S102)发送符号的第二流(220)的需求,所述符号的第二流具有比当前正从所述分组发射机(120)发送到分组接收机(130)的符号的第一流(210、210a、210b)更高的优先级,其中,符号的每个流是相应的物理层PDU的部分;

在符号的所述第一流(210、210a、210b)的最新发送的符号之后插入(S104)专用标签(240),所述专用标签(240)指示符号的所述第一流(210、210a、210b)在物理层被抢占;以及

紧随所述专用标签(240)插入(S106)符号的所述第二流(220)的符号,用于符号的所述第二流(220)到所述分组接收机(130)的发送。

18. 一种用于物理层协议数据单元PDU的接收的计算机程序(1210b),所述计算机程序包括计算机代码,当所述计算机代码在无线通信系统(100)中的分组接收机(130)的处理电路(132)上运行时,致使所述分组接收机(130):

接收(S202)符号的第一流(210、210a、210b),符号的所述第一流(210、210a、210b)被分段成符号,其中,符号的每个流是相应的物理层PDU的部分;

在符号的所述第一流(210、210a、210b)的最新接收的符号之后接收(S203)专用标签(240),所述专用标签(240)指示符号的所述第一流(210、210a、210b)在物理层被抢占。

无线通信系统中符号的发送与接收

技术领域

[0001] 本文呈现的实施例涉及用于将符号发送到无线通信系统中的分组接收机的方法、分组发射机、计算机程序和计算机程序产品。本文呈现的实施例还涉及用于从无线通信系统中的分组发射机接收符号的方法、分组接收机、计算机程序和计算机程序产品。

背景技术

[0002] 通常要求工业通信系统传递具有实时约束的对时间紧迫的消息,例如必须被快速处理的紧急命令,以在发生故障时保护人员和设备免受伤害。除了这些消息之外,通常还要求相同的通信网络来处理非时间紧迫的通信量,例如固件更新、系统监视或诊断。尽管时间紧迫的消息通常很短并且可以非常快速地传输,但非时间紧迫的消息可能更长,并且长时间占用通信信道。因此,需要工业通信网络中的机制为消息分配不同的优先级并对消息进行相应的处理。

[0003] 因此,现代通信网络标准支持用于在分组发射机和分组接收机之间交换分组的不同优先级水平。IEEE 802.11增强型分布式协调功能(EDCF)代表了实现分组优先级的一个示例。因此,当不同的业务流同时请求访问无线通信信道时,实施优先级。如果这导致分组发射机队列内发生冲突,则通过始终先发送更高优先级的分组来解决所述冲突。工业无线标准中也使用了类似的系统,例如WirelessHART(HART是可寻址远程传感器高速通道的缩写)和WIA-PA(面向工业过程自动化的工业无线网络的缩写)。

[0004] 在优先级方面实现差异化的另一种机制是调整帧间空间(IFS),帧间空间被定义为每次传输完成后的等待时间,帧间空间自然地存在于基于带有冲突避免的载波侦听多路访问(CSMA/CA)信道访问方案的无线网络中。因此,可以通过将较短的IFS分配给优先级较高的流量类别。例如,在WIA-PA中使用了这种机制。

[0005] 前面描述的所有机制都提供了对不同分组进行优先级排序的某种方式,因此可以减少高优先级分组的总体延迟。但是,这些机制也有局限性。例如,在开始发送分组之后,没有任何机制可以阻止所述分组的发送,因此,即使是具有更高优先级的新分组,也必须等待当前分组的发送完成。如果要发送的低优先级分组与高优先级分组相比较长,则可能会导致延迟显著降低。

[0006] 在有线工业网络中,解决此问题的一种方法是实施抢占策略。在这种情况下,抢占是指可以优先支持较高优先级的分组而中断低优先级分组的发送。在US 7,558,269B2中表示了一个这样的示例,根据所述示例,在分组发射机处将抢占位插入到互联网协议(IP)分组的报头中,以使分组接收机知道当前分组正在停止,并且一个新的更高优先级分组将很快开始发送。

[0007] 但是,对于无线网络,尤其是对于无线工业通信系统,没有类似的机制。然而,在支持具有不同优先级的分组的传输的无线通信系统中还是需要这种功能,例如用于电力系统自动化的系统。

[0008] 因此,仍然需要改进的机制用于具有不同优先级的分组的发送和接收。

发明内容

[0009] 本文的实施例的目的在于,允许能够高效地发送和接收具有不同优先级的物理层PDU的符号,免受上述问题,或者至少在上述问题已被缓解或减少。

[0010] 根据第一方面,提出了一种用于准备物理层PDU的发送的方法。所述方法由分组发射机执行。所述方法包括检测发送符号的第二流的需求,该符号的第二流具有比当前正从该分组发射机发送到分组接收机的符号的第一流更高的优先级。所述方法包括在符号的所述第一流的最新发送的符号之后插入专用标签,所述专用标签指示分组符号的所述第一流被抢占。所述方法包括紧随所述专用标签插入符号的所述第二流的符号,用于符号的所述第二流到所述分组接收机的发送。

[0011] 根据第二方面,提出了一种用于准备PDU的发送的分组发射机。分组发射机包括处理电路。所述处理电路被配置成致使所述分组发射机检测发送符号的第二流的需求,所述符号的第二流具有比当前正从所述分组发射机发送到分组接收机的符号的第一流更高的优先级。所述处理电路被配置成致使所述分组发射机在符号的所述第一流的最新发送的符号之后插入专用标签,所述专用标签指示分组符号的所述第一流被抢占。所述处理电路被配置成致使所述分组发射机紧随所述专用标签插入符号的所述第二流的符号,用于符号的所述第二流到所述分组接收机的发送。

[0012] 根据第三方面,提出了一种用于准备PDU的发送的分组发射机。所述分组发射机包括检测模块,所述检测模块被配置成检测发送符号的第二流的需求,该符号的第二流具有比当前正从该分组发射机发送到分组接收机的符号的第一流更高的优先级。所述分组发射机包括插入模块,所述插入模块被配置成在符号的所述第一流的最新发送的符号之后插入专用标签,所述专用标签指示分组符号的所述第一流被抢占。所述分组发射机包括插入模块,所述插入模块被配置成紧随所述专用标签插入符号的所述第二流的符号,用于符号的所述第二流到所述分组接收机的发送。

[0013] 根据第四方面,提出了一种用于在无线通信系统中将符号发送到分组接收机的计算机程序,所述计算机程序包括计算机程序代码,所述计算机程序代码在分组发射机的处理电路上运行时致使所述分组发射机执行根据上述第一方面的方法。

[0014] 根据第五方面,提出了一种用于物理层PDU的接收的方法。所述方法由分组接收机执行。所述方法包括接收符号的第一流,符号的所述第一流被分段成符号。所述方法包括在符号的所述第一流的最新接收的符号之后接收专用标签,所述专用标签指示分组符号的所述第一流被抢占。

[0015] 根据第六方面,提出了一种用于物理层PDU的接收的分组接收机。所述分组接收机包括处理电路。所述处理电路被配置成致使所述分组接收机接收符号的第一流,符号的所述第一流被分段成符号。处理电路被配置成致使所述分组接收机在符号的所述第一流的最新接收的符号之后接收专用标签,所述专用标签指示分组符号的所述第一流被抢占。

[0016] 根据第七方面,提出了一种用于物理层PDU的接收的分组接收机。所述分组接收机包括接收模块,所述接收模块被配置成接收符号的第一流,符号的所述第一流被分段成符号。所述分组接收机包括接收模块,所述接收模块被配置成在符号的所述第一流的最新接收的符号之后接收专用标签,所述专用标签指示分组符号的所述第一流被抢占。

[0017] 根据第八方面,提出了一种用于物理层PDU的接收的计算机程序,所述计算机程序

包括计算机程序代码,所述计算机程序代码在分组接收机的处理电路上运行时致使所述分组接收机执行根据所述第五方面所述的方法。

[0018] 根据第九方面,提出了一种计算机程序产品,所述计算机程序产品包括根据第四方面和第八方面中的至少一者的计算机程序,以及一种计算机可读存储介质,在其上存储有所述计算机程序。所述计算机可读存储介质可以是非暂时性计算机可读存储介质。

[0019] 有利地,所述方法、所述分组发射机、所述分组接收机、所述计算机程序以及所述计算机程序产品使得能够有效地发送和接收具有不同优先级的物理层PDU的符号。

[0020] 有利地,所述方法、所述分组发射机、所述分组接收机、所述计算机程序和所述计算机程序产品不遭受上述问题,或者至少不遭受上述问题的困扰。

[0021] 有利地,不等待当前物理层PDU的发送完成,而可以在当前符号的发送完成之后立即开始更高优先级的物理层PDU的发送。

[0022] 有利地,相比于等待整个物理层PDU的发送完成的标准方法,等待时间显著减少,传统方法可能要花费数百微秒甚至是毫秒。

[0023] 从下面的详细公开、从所附的从属权利要求书以及从图中可以看出所附实施例的其它目标、特征和优点。

[0024] 通常,除非在本文中另外明确定义,否则权利要求中所使用的所有术语都将根据其技术领域中的普通含义进行解释。除非另外明确声明,否则对“一个/一种/所述元件、设备、部件、装置、模块、动作等”的所有提及都将被开放地解释为指所述元件、设备、部件、装置、模块、动作等的至少一个实例。除非明确声明,否则本文所公开的任何方法的动作都不必完全按照所公开的顺序执行。

附图说明

[0025] 现在将通过示例并且参考附图来描述本发明构思,在附图中:

[0026] 图1是图示了根据实施例的无线通信系统的示意图;

[0027] 图2是根据现有技术的两个物理层PDU的符号的发送的示意图;

[0028] 图3是根据一个实施例的使用抢占来发送两个物理层PDU的符号的示意图;

[0029] 图4、5、6、7是根据实施例的方法的流程图;

[0030] 图8和图9是根据实施例的在分组发射机处的缓冲器处理的示意图;

[0031] 图10是示出了根据实施例的分组发射机的功能单元的示意图;

[0032] 图11是示出了根据实施例的分组接收机的功能单元的示意图;以及

[0033] 图12示出了根据实施例的包括计算机可读装置的计算机程序产品的一个示例。

具体实施方式

[0034] 现在将在下文中参考附图对本发明构思进行更全面的描述,在附图中,示出了本发明构思的某些实施例。然而,本发明构思可以被实施为许多不同的形式并且不应被解释为限于本文阐述的实施例;相反,通过示例提供这些实施例从而使得本公开将是详尽且完整的,并且将向本领域技术人员充分地传达本发明构思的范围。在整个说明书中,相似的附图标记指代相似的元件。由虚线图示的任何步骤或特征都应被视为是可选的。

[0035] 图1是示出了可以应用本文提出的实施例的无线通信系统100的示意图。在一些实

施例中,无线通信系统100是无线工业通信系统。无线通信系统100包括分组发射机(Tx)120和分组接收机(Rx)130。分组发射机120和分组接收机130被配置成在诸如无线电信道之类的无线通信信道上彼此通信,如附图标记110所示。在不失一般性的情况下,在下文中假定分组发射机120将物理层PDU发送到分组接收机130。在一些示例中,分组发射机120和分组接收机130中的每个都是以下项中的一部分、与以下项集成、或与以下项配置在一起:无线通信系统100中的传感器、网关、断路器、保护器或其任意组合。

[0036] 如上所述,在典型的无线通信系统100中,一旦物理层PDU的发送开始,就不存在抢占。图2在200处示意性地示出了两个符号的流210、220,其中符号的每个流代表一个正在发送的物理层PDU,并且两个符号的流210、220被前导码230隔开。因此,如图2所示,如果一个较高优先级的物理层PDU在通信信道繁忙时进入分组发射机120的发送队列,则分组发射机120必须等待正在进行的发送完成,即第一物理层PDU的所有符号的发送完成,然后才开始发送具有较高优先级的第二物理层PDU的符号。

[0037] 本文公开的实施例使得能够降低较高优先级的物理层PDU的等待时间,并且依赖于定制的物理(PHY)层,专门针对低延迟和高可靠性的工业无线通信系统100。

[0038] 在下文中将使用正交频分复用(OFDM)调制作为说明性示例,根据所述调制,数据的比特流被编码为离散数量的OFDM符号。然而,如本领域技术人员将理解的,本文公开的实施例也适用于不考虑OFDM的无线通信系统100。实际上,在大多数无线通信系统100中,物理层PDU在PHY层处被分成在时域中的多个连续符号,区别仅在于这些符号的形状和长度。

[0039] 因此,本文公开的实施例涉及用于在无线通信系统100中准备符号的发送和来自分组发射机120的符号的接收的机制。为了获得这样的机制,提供了一种分组发射机120、一种由分组发射机120执行的方法、一种包括代码的计算机程序产品(例如以计算机程序的形式),当在分组发射机120的处理电路上运行时,致使分组发射机120执行该方法。为了获得这种机制,还提供了一种分组接收机130、一种由分组接收机130执行的方法,以及一种包括代码的计算机程序产品(例如以计算机程序的形式),当在分组接收机130的处理电路上运行时,致使分组接收机130执行该方法。

[0040] 本公开的实施例基于在PHY层处将物理层PDU分段成符号以进行抢占。分组发射机120被配置成,不等待当前物理层PDU的符号的发送完成,而是在当前物理层PDU的当前符号的发送完成之后立即开始发送优先级更高的物理层PDU的符号。单个符号(如OFDM符号)的发送时间通常很短,从IEEE 802.11g中的4 μ s到定制系统中的更短时间。因此,相对于等待整个物理层PDU的发送的传统方法而言,等待时间被显著减少,传统方法可能花费多达数百微秒或甚至毫秒。

[0041] 将物理层PDU的符号分段为多个物理层PDU(每个物理层PDU具有一个可以被抢占的单个符号)的一个潜在的问题是,每一个符号可能不包含任何头信息。这意味着,为了使分组接收机130成功地解码物理层PDU,必须将物理层PDU的所有符号作为连续的流来接收,因为否则分组接收机130不可能在属于不同物理层PDU的符号之间进行区分。

[0042] 因此,根据所提出的发明构思,每当较低优先级物理层PDU的发送被较高优先级物理层PDU抢占时,分组发射机120就插入特殊的前导码(在下文中称为专用标签)。在图3中示出了这种抢占式发送流的示例。图3中的300以符号示意性地示出了两个符号序列,每个序列代表正在发送的一个物理层PDU。在前导码230之后,发送符号的第一流的第一部分210a,

然后发送专用标签240(例如,以一个或多个符号的形式),然后发送符号的第二流220,然后在符号的第一流的第二部分210b中发送第一流的其余符号。当分组接收机130检测到这种专用标签时,分组接收机130了解到抢占正在进行中,暂停对当前接收到的符号的流的处理,开始对新符号的流的符号的处理。

[0043] 现在参考图4,图4示出了根据实施例的由分组发射机120执行的用于准备符号的发送的方法。

[0044] 假设当需要发送具有比符号的第一流更高优先级的符号的第二流时,分组发射机120发送符号的第一流。根据第一示例,符号的第二流与无线通信系统100中的控制功能有关,而符号的第一流与在无线通信系统100中捕获的传感器数据有关。根据第二示例,符号的第二流与无线通信系统100中的警报事件有关,而符号的第一流与无线通信系统100中的控制功能或无线通信系统100中捕获的传感器数据有关。从分组发射机120发送到分组接收机130的符号的每个流可以分别属于一个或多个物理层PDU。因此,在一些实施例中,符号的每个流是各个物理层PDU的一部分。具体地,分组发射机120被配置成执行动作S102:

[0045] S102:分组发射机120检测到将符号的第二流发送到分组接收机130的需求。符号的第二流具有比当前从分组发射机120向分组接收机130发送的符号的第一流更高的优先级。

[0046] 在无线通信系统100的物理层处将符号分段成符号被用于实现抢占。如上所述,在一些示例中,符号是OFDM符号。由符号发射机插入专用标签以通知分组接收机130这种抢占正在发生。如上所述,在一些示例中,专用标签是特殊的前导码。在一些非限制性示例中,专用标签由特定的位的序列(即,具有特定位模式的位的序列)构成,所述特定的位的序列被分组发射机120和分组接收机130两者识别为专用标签。因此,特殊的前导码可以由这样的特定位的序列构成。具体地,分组发射机120被配置成执行动作S104:

[0047] S104:分组发射机120插入专用标签。在一些示例中,专用标签被插入以放置在符号的第一流的最新发送的符号之后的符号的流中。专用标签指示符号的第一流已被抢占。因此,专用标签通知分组接收机130符号的第一流已被抢占。

[0048] 然后插入优先符号的流的符号。特别地,分组发射机120被配置成执行动作S106:

[0049] S106:分组发射机120在专用标签240之后插入符号的第二流220的符号,以用于将符号的第二流220发送到分组接收机130。

[0050] 现在将公开在无线通信系统100中由分组发射机120执行的向分组接收机130发送符号的进一步细节相关的实施例。

[0051] 在一些方面,发送符号的第二流220。具体地,根据一个实施例,分组发射机120被配置成执行(可选动作S106):

[0052] S108:分组发射机120向分组接收机130发送符号的第二流220。

[0053] 在一些方面,需要发送的符号的第一流210、210a、210b的符号更多。因此,根据一个实施例,在符号的第二流220之后插入(并发送)符号的第一流210、210a、210b的任何其余符号。

[0054] 可能有不同的方法来标记符号的第一流中最后一个符号的末端。根据一个实施例,在专用标签之后插入符号的第二流的预定数量的符号。分组发射机120和分组接收机130都知道所述预定数量。在一些示例中,预定数量的值是固定的。在其他示例中,预定数量

的值被从分组发射机120预先(或者至少在符号的第二流的符号的发送开始时)传达到分组接收机130。在其他方面,在符号的第二流的最后一个符号之后插入专用标签。分组接收机130在检测到所述第二专用标签时知道下一符号属于符号的第一流pf。

[0055] 下面将公开与分组发射机120有关的进一步的方面、示例和实施例。

[0056] 现在参考图5,图5示出了根据实施例的由分组接收机130执行的用于从无线通信系统100中的分组发射机120接收符号的方法。

[0057] 如上所述,假设当需要发送具有高于符号的第一流的优先级的符号的第二流时,分组发射机120发送符号的第一流。在此进一步假设分组接收机130接收所述符号的第一流。因此,分组接收机130被配置成执行动作S202、S204:

[0058] S202:分组接收机130接收符号的第一流。如上所述,符号的第一流被分段成符号。

[0059] S204:分组接收机130在符号的第一流的最新接收到的符号之后接收专用标签240。专用标签指示符号的第一流已被抢占。因此,专用标签通知分组接收机130符号的第一流已被抢占。

[0060] 现在将公开与由分组接收机130执行的从无线通信系统100中的分组发射机120接收符号的更多细节有关的实施例。

[0061] 在一些方面,在专用标签之后,分组接收机130接收符号的第二流的符号。具体地,根据一个实施例,分组接收机130被配置成执行(可选的)动作S206:

[0062] S206:分组接收机130在专用标签240之后接收符号的第二流220的符号。如上所述,符号的第二流被分段成符号。

[0063] 在一些方面,分组接收机130最后接收符号的第一流的任何其余符号。因此,根据一个实施例,符号的第一流210、210a、210b的任何其余符号由分组接收机130在符号的第二流220的符号之后被接收。

[0064] 如上所述,可以有不同的方式来标记符号的第一流的最后一个符号的末端。根据一个实施例,符号的第二流的预定数量的符号紧随专用标签被接收。分组发射机120和分组接收机130都知道所述预定数量。如上所述,在另一方面,在符号的第二流的最后一个符号之后插入第二专用标签。在检测到所述第二专用标签时,分组接收机130知道下一符号属于符号的第一流pf。

[0065] 接下来将公开与分组发射机120以及分组接收机130有关的进一步的方面、示例和实施例。

[0066] 因此,分组接收机130可以连续地扫描符号的流,以寻找接收到的每个物理层PDU中的专用标签。根据实施例,当检测到这种专用标签时,执行根据图6的流程图的过程。

[0067] S301:分组接收机130检测前导码。

[0068] S302:分组接收机130检查当前是否正在处理属于另一物理层PDU的符号的流(以上称为符号的第一流)。如果是,则进入动作S303,如果不是,则进入动作S304。

[0069] S303:分组接收机130开始对专用标签后的符号的进行正常物理层PDU处理。

[0070] S304:分组接收机130检查检测到的前导码是否为以上公开的专用标签。如果是,则进入动作S305,如果不是,则进入动作S306。

[0071] S305:分组接收机130发出调度错误的信号,并且当前物理层PDU处理中断。

[0072] S306:分组接收机130向处理RAM中的地址的分组接收机130中的功能块发送“PDU

中断”信号,使得新的高优先级的符号的流可以与当前处理的符号的流占据不同的地址空间。

[0073] S307:专用标签后面的符号被处理并存储在新地址空间中。

[0074] S308:一旦高优先级符号的流的所有符号都已被处理,则“中断完成”信号被发送到地址处理块以恢复对原始低优先级符号的流的处理。

[0075] 在处理完PDU之后,将符号的数据内容写入RAM,可以通过硬件和软件访问所述RAM。为了区分符号的低优先级流的数据和符号的高优先级流的数据,这两个流的数据被写入RAM中的不同地址,这可以通过发送“PDU中断”和“中断完成”信号到地址处理模块来解决。但是,一旦开始物理层PDU的处理,所有进入的符号将被解释为数据。因此,对于低优先级物理层PDU,上述专用标签仍将被解释为数据,因为其处理是在发送“PDU中断”信号之前开始的。为了解决该问题,如图7的流程图所示,当接收到“PDU中断”信号时(S401),地址处理块将首先将指针后移一个符号以丢弃专用标签(S402),存储当前地址指针(S403),将地址指针移动到下一个PDU的开头(S404),递增地址指针直到检测到“中断完成”信号,然后将地址指针移回存储的位置(S405)。

[0076] 地址中断过程使分组接收机130能够在符号的不同流之间切换,并且将信息存储在部分解码的物理层PDU上。直到物理层PDU已完全解码,软件层才被告知此行为,并且因此不需要知道符号级分段或抢占机制。

[0077] 符号的第一流可以在物理层本身或在高于物理层的协议层处被抢占。现在将参考图8和图9公开与此有关的方面。

[0078] 抢占机制是在物理层(即协议层1)实施的,在该物理层中,基带来自上层(即高于协议层1的协议层;下文中称为虚拟层)处的输入缓冲器的字节流中生成符号。在图8中示意性地示出了用于该替代方案的分组发射机120。该替代方案要求分组发射机120具有连接至两个输入缓冲器127a、127b的两个基带模块128a、128b;一个基带模块用于高优先级字节流260,一个基带模块用于低优先级字节流260,以及连接到天线的选择器129a,其中选择器被配置成在要求抢占时在两个基带模块之间切换。优先于符号的低优先级流210的符号的高优先级流220的第一个符号是分组接收机130识别正在进行抢占所需的专用标签240。

[0079] 替代地,抢占是直接虚拟层上实施的。因此,在一些实施例中,分组在字节级被分段。在图9中示意性地示出了用于该替代方案的分组发射机120。选择器129b被配置成来自低优先级缓冲器127a的字节流270切换到来自高优先级缓冲器127b的字节流280。根据该替代方案,因此仅需要一个单个基带模块128a。为使分组接收机130识别出抢占正在进行中,将专用标签290插入高优先级字节流280的首部。此替代方案可以允许较少使用硬件资源(例如,仅使用一个基带模块)和较短的抢占时间(因为字节通常比符号短)。

[0080] 图10以一定数量的功能单元示意性地示出了根据实施例的分组发射机120的部件。使用能够执行存储在计算机程序产品1210a(如图12)(例如以存储介质126的形式提供)中的软件指令的合适的中央处理单元(CPU)、多处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)等中的一个或多个的任意组合来提供处理电路122。可以进一步将处理电路122提供为至少一个专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)。

[0081] 特别地,处理电路122被配置成致使分组发射机120执行如以上所公开的一组操作或动作。例如,存储介质126可以存储该组操作,并且处理电路122可以被配置成从存储介质

126检索该组操作,以致使分组发射机120执行该组操作。该组操作可以被提供为一组可执行指令。因此,处理电路122由此被布置成执行本文公开的方法。

[0082] 存储介质126还可以包括持久性存储,例如,存储介质126可以是磁存储器、光存储器、固态存储器或甚至是远程安装的存储器中的任何一者或其组合。

[0083] 分组发射机120可以进一步包括用于与分组接收机130进行通信的通信接口124。这样,通信接口124可以包括一个或多个发射机和接收机,该一个或多个发射机和接收机包括模拟部件和数字部件。

[0084] 处理电路122例如通过以下项控制分组发射机120的一般操作:向通信接口124和存储介质126发送数据和控制信号、从通信接口124接收数据和报告、以及从存储介质126检索数据和指令。分组发射机120的其他部件以及相关功能被省略,以免使本文提出的构思不清楚。

[0085] 图11以一定数量的功能单元的示意性地示出了根据实施例的分组接收机130的部件。使用能够执行存储在计算机程序产品1210b(如图12)(例如以存储介质136的形式提供)中的软件指令的合适的中央处理单元(CPU)、多处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)等中的一个或多个的任意组合来提供处理电路132。可以进一步将处理电路132提供为至少一个专用集成电路(ASIC)或现场可编程门阵列(FPGA)。

[0086] 特别地,处理电路132被配置成致使分组发射机130执行如以上所公开的一组操作或动作。例如,存储介质136可以存储该组操作,并且处理电路132可以被配置成从存储介质136检索该组操作,以致使分组发射机130执行该组操作。该组操作可以被提供为一组可执行指令。因此,处理电路132由此被布置成执行本文公开的方法。

[0087] 存储介质136还可以包括持久性存储,例如,存储介质136可以是磁存储器、光存储器、固态存储器或甚至是远程安装的存储器中的任何一者或其组合。

[0088] 分组接收机130可以进一步包括用于与分组发射机120进行通信的通信接口134。这样,通信接口134可以包括一个或多个发射机和接收机,该一个或多个发射机和接收机包括模拟部件和数字部件。

[0089] 处理电路132例如通过以下项控制分组接收机130的一般操作:向通信接口134和存储介质136发送数据和控制信号、从通信接口134接收数据和报告、以及从存储介质136检索数据和指令。分组接收机130的其他部件以及相关功能被省略,以免使本文提出的构思不清楚。

[0090] 图12示出了包括计算机可读装置1230的计算机程序产品1210a、1210b的一个示例。在所述计算机可读装置1230上,可以存储计算机程序1220a,所述计算机程序1220a可以致使处理电路122以及与所述处理电路可操作地耦接的实体和设备(例如通信接口124和存储介质126)执行根据本文描述的实施例的方法。因此,计算机程序1220a和/或计算机程序产品1210a可以提供用于执行如本文公开的分组发射机120的任何动作的装置。在所述计算机可读装置1230上,可以存储计算机程序1220b,所述计算机程序1220b可以致使处理电路132以及与所述处理电路可操作地耦接的实体和设备(例如通信接口134和存储介质136)执行根据本文描述的实施例的方法。因此,计算机程序1220b和/或计算机程序产品1210b可以提供用于执行如本文公开的分组接收机130的任何动作的装置。

[0091] 在图12的示例中,计算机程序产品1210a、1210b被示出为如CD(光盘)或DVD(数字

多功能盘)或蓝光盘等光盘。计算机程序产品1210a、1210b还可以实施为如随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)或电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)等存储器,并且更特别地可以实施为例如USB(通用串行总线)存储器或闪速存储器(如紧凑型闪速存储器)等外部存储器中的器件的非易失性存储介质。因此,尽管计算机程序1210a、1210b在此被示意性地示出为所描绘的光盘上的轨道,但是计算机程序1210a、1210b也可以采用适合于计算机程序产品1210a、1210b的任何方式来存储。

[0092] 上文已经参考一些实施例大体上描述了本发明构思。然而,本领域普通技术人员容易理解的是,除以上公开的实施例之外的其他实施例在由所附专利权利要求限定的本发明构思的范围内同样是可能的。

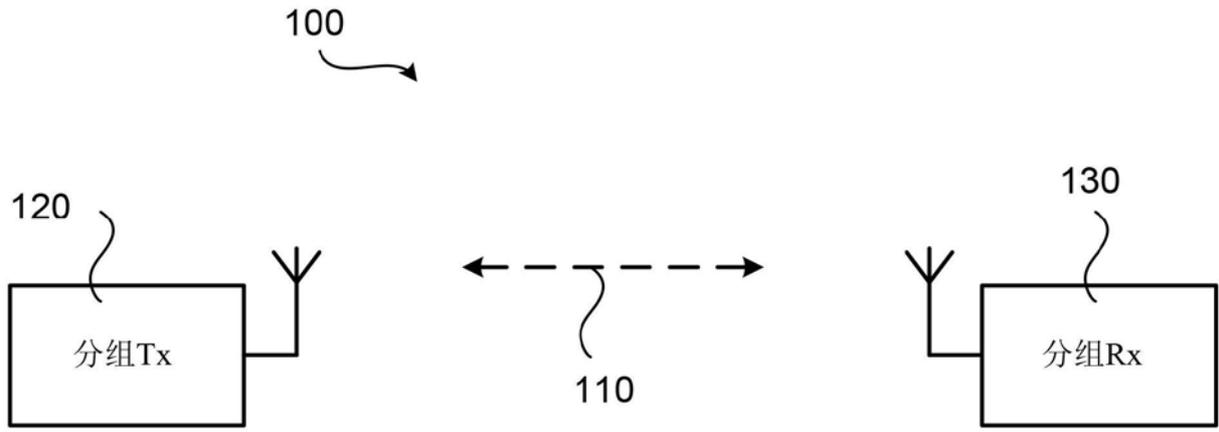


图1

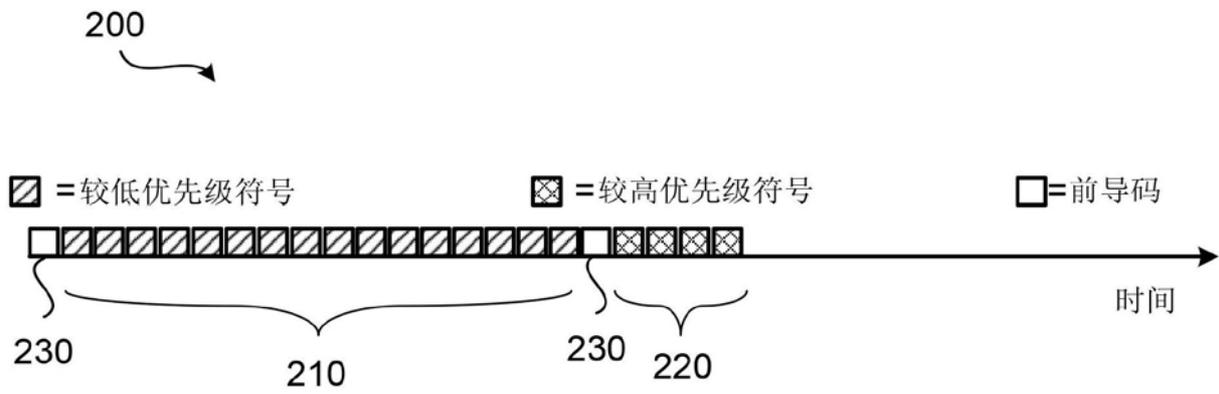


图2

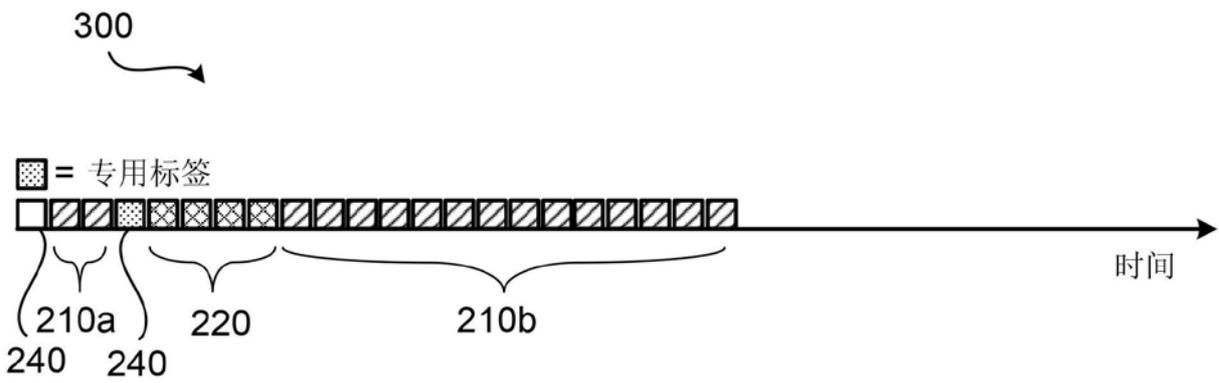


图3

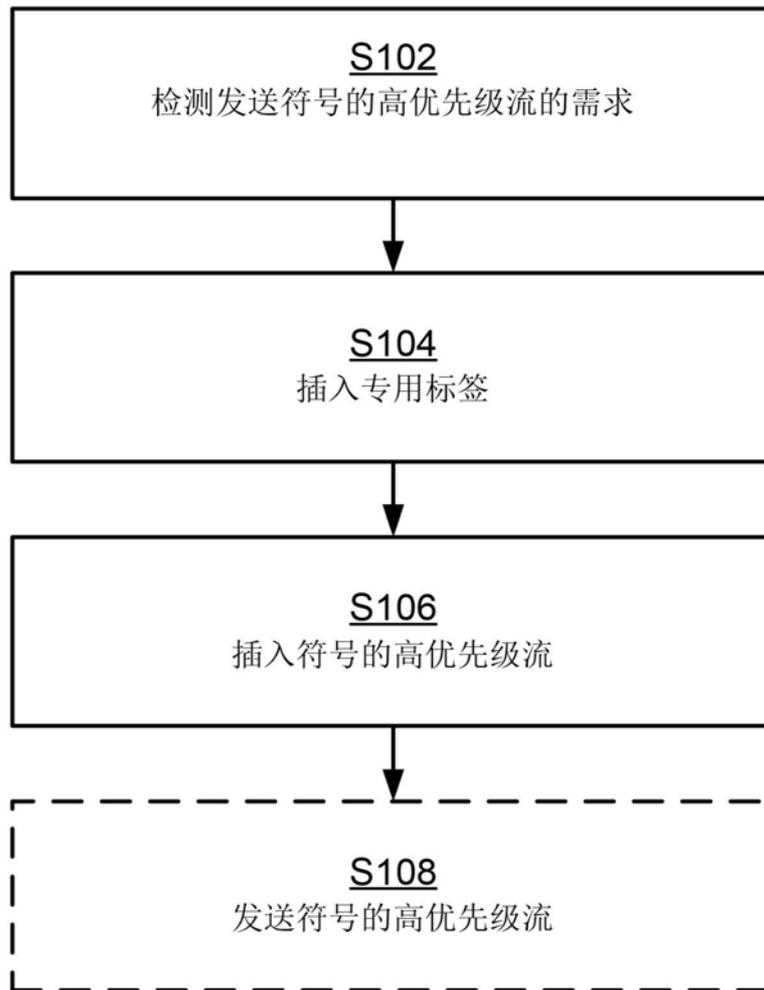


图4

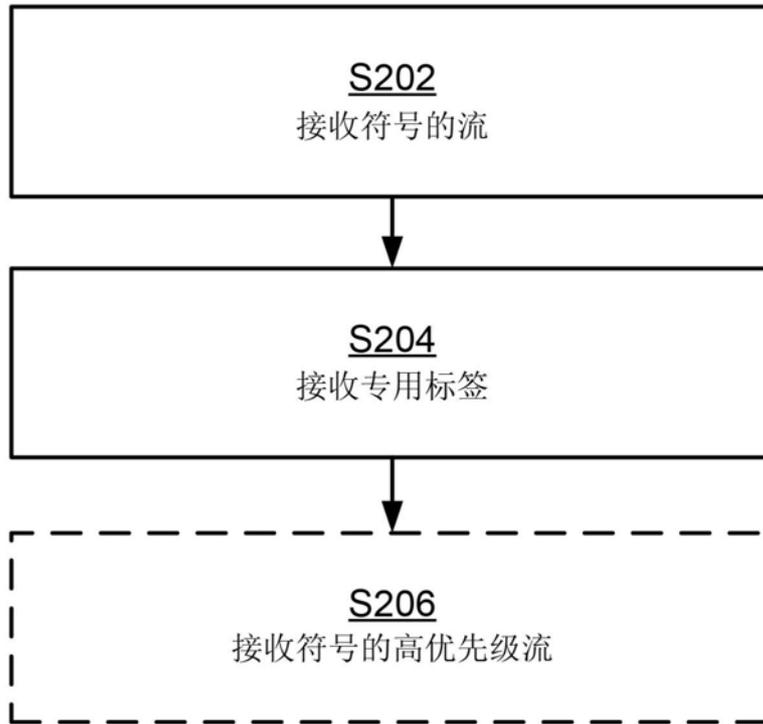


图5

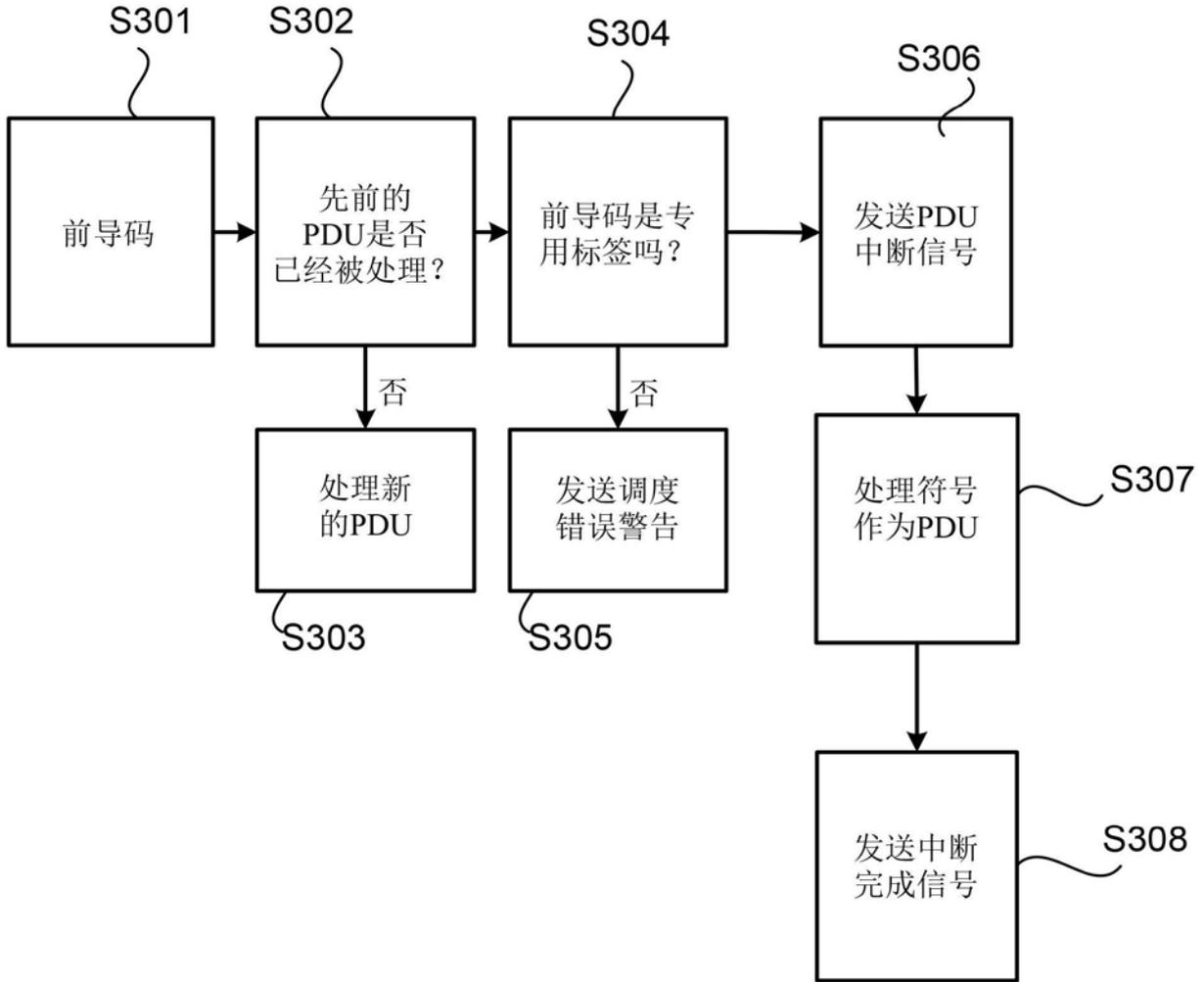


图6

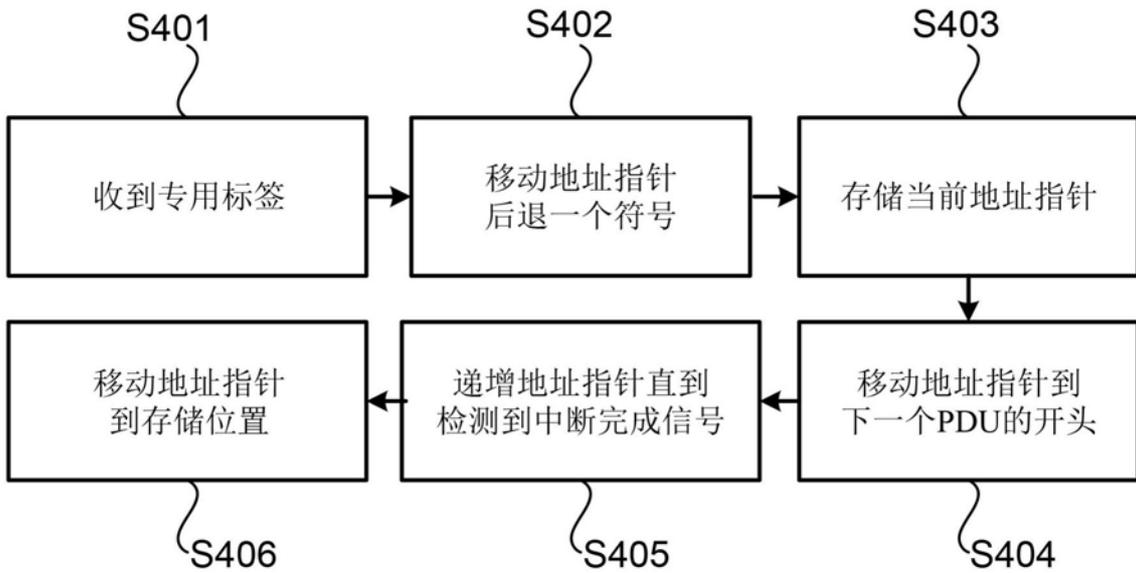


图7

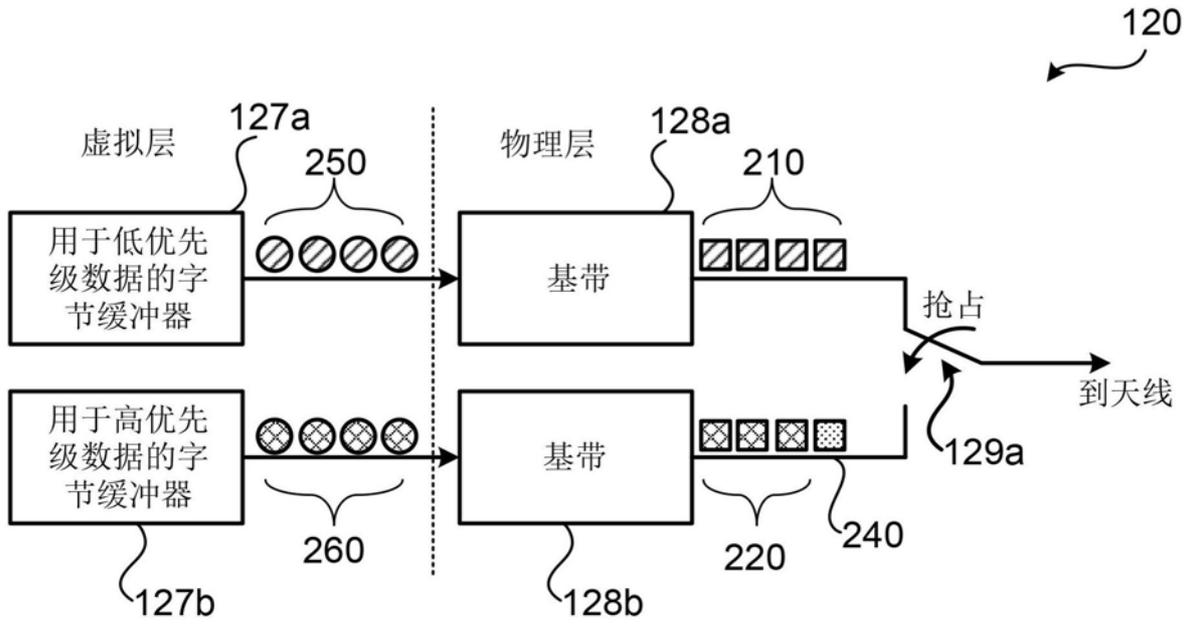


图8

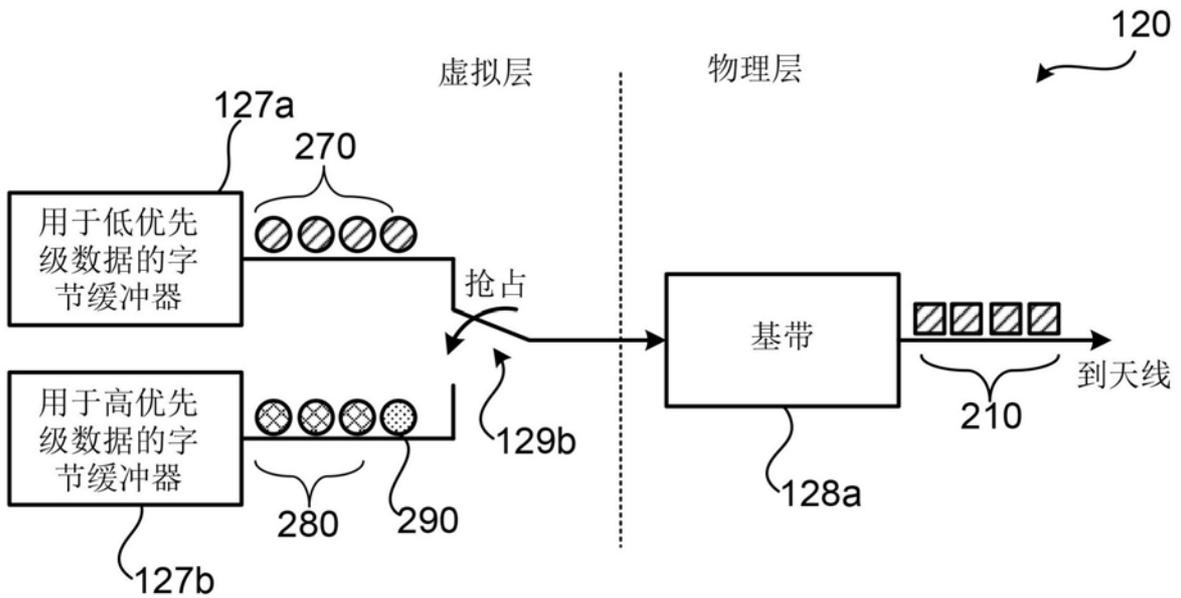


图9

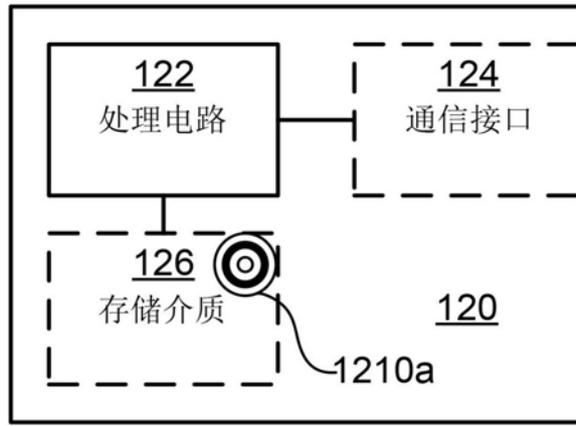


图10

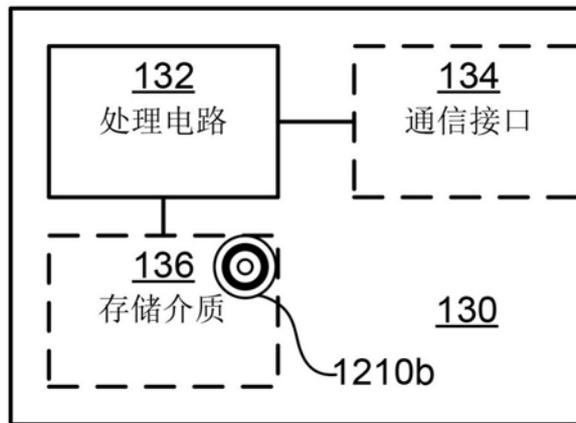


图11

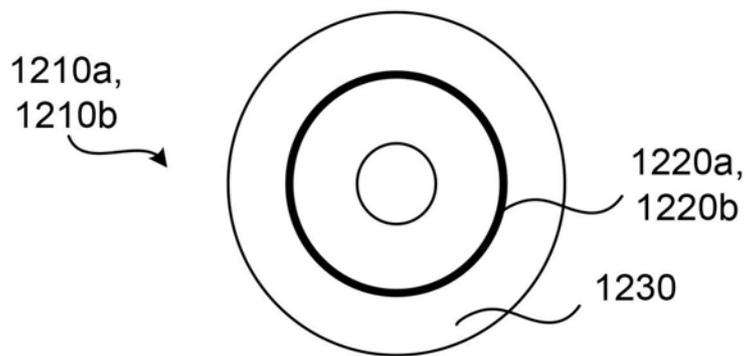


图12