



(21) 申请号 201880036909.9

(22) 申请日 2018.04.10

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110710120 A

(43) 申请公布日 2020.01.17

(30) 优先权数据
102017206258.4 2017.04.11 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.12.03

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2018/025107 2018.04.10

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/188813 DE 2018.10.18

(73) 专利权人 弗劳恩霍夫应用研究促进协会
地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 格尔德·基利安
约瑟夫·伯恩哈德
沃尔弗拉姆·施特劳斯
雅可比·科内瑟尔
约翰尼·韦切斯勒

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

专利代理师 李敬文

(51) Int.Cl.
H04B 1/7143 (2006.01)
H04L 1/00 (2006.01)
H04L 1/20 (2006.01)
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件
US 8345726 B1, 2013.01.01
WO 2015149252 A2, 2015.10.08
US 2005176371 A1, 2005.08.11
CN 1312980 A, 2001.09.12
CN 101517993 A, 2009.08.26
OPPO et al..Discussions on uplink
grant-free transmission.《3GPP TSG RAN WG1
Meeting #88 R1-1701962 》.2017,
Joerg Robert et al..Large Area
Experimental Telemetry Network for
Infrastructure Monitoring Applications.
《Smart SysTech 2015
European Conference on Smart Objects,
Systems and Technologies》.2015,

审查员 俞锦

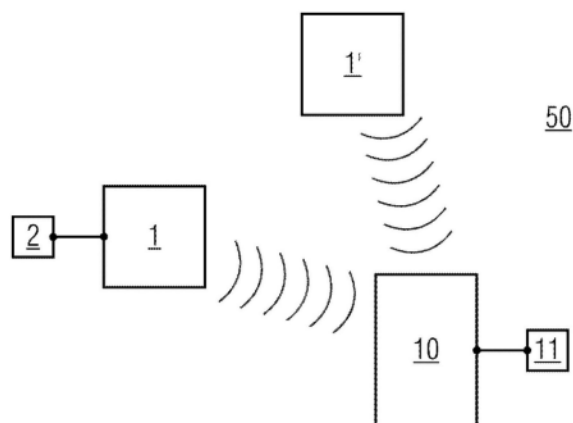
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

发送器和接收器以及相应的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种发送器(1),发送器(1)以部分报文组的形式发射数据,所述部分报文组包括至少两个部分报文,所述至少两个部分报文一起包括数据并且比包括所述数据的单个报文短。发送器(1)根据跳变模式来发射所述部分报文组,跳变模式涉及发射各个部分报文的时间和/或发送频率。此外,所述发送器(1)发射所述部分报文组若干次,并且至少两次。此外,本发明涉及一种接收器(10)和相应的方法。



1. 一种发送器(1), 包括:

存储器, 其上存储有指令, 以及

至少一个处理器, 被配置为执行所述指令以:

以部分分组组的形式发射数据, 所述部分分组组包括至少两个部分分组, 所述至少两个部分分组一起包括所述数据并且比包括所述数据的单个数据分组短,

其中, 所述发送器(1) 根据跳变模式来发射部分分组组, 所述跳变模式涉及发射各个部分分组的时间和/或发送频率, 并且

其中, 所述发送器(1) 发射所述部分分组组至少两次,

其中, 为了在先前发射之后发射所述部分分组组, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器将用于所述先前发射的跳变模式的所有跳在时间和/或频率上随机偏移相同的时间和/或频率偏移。

2. 根据权利要求1所述的发送器(1),

其中, 为了选择跳变模式, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器访问所存储的参考跳变模式的集合。

3. 根据权利要求2所述的发送器(1),

其中, 为了发射所述部分分组组, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器从参考跳变模式的集合中随机选择跳变模式。

4. 根据权利要求1所述的发送器(1),

其中, 为了发射所述部分分组组, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器通过生成方案, 具体根据随机选择的参数, 生成跳变模式。

5. 根据权利要求1所述的发送器(1),

其中, 为了发射所述部分分组组, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器利用从参考跳变模式的集合中随机选择的跳变模式的时间和/或频率的随机或离散的偏移, 来生成跳变模式。

6. 根据权利要求1所述的发送器(1),

其中, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器以交织方式执行对所述部分分组组的至少两次发射, 所述至少两次发射是通过以下操作来完成的: 所述发送器(1) 在所述两次发射中的一次发射的两个部分分组之间的暂停期间, 发射所述两次发射中的另一次发射的部分分组。

7. 根据权利要求6所述的发送器(1),

其中, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器随机地确定所述发送器(1) 在所述一次发射的哪个暂停中发射所述另一次发射的部分分组组中的第一部分分组。

8. 根据权利要求1所述的发送器(1),

其中, 所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器在所发送的部分分组和/或所述部分分组的有效载荷数据和/或在从所述部分分组的有效载荷数据可导出的数据中插入: 与所使用的跳变模式有关的数据、和/或与跟先前或之后的跳变模式相比所使用的跳变模式的变化有关的数据、和/或与确定所使用的跳变模式的选择和/或设计的参数有关的数据。

9. 根据权利要求1所述的发送器(1),

其中,在所述部分分组组的多次发射中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器分别使用不同的发送频带。

10.根据权利要求9所述的发送器(1),

其中,所述发送频带重叠。

11.一种用于发射数据的方法,

其中,以部分分组组的形式发射数据,所述部分分组组包括至少两个部分分组,所述至少两个部分分组一起包括所述数据并且比包括所述数据的单独数据分组短,

其中,根据跳变模式来发射所述部分分组组,所述跳变模式涉及发射各个部分分组的时间和/或发送频率,并且

其中,所述部分分组组被发射若干次,

其中,为了在先前发射之后发射所述部分分组组,将用于所述先前发射的跳变模式的所有跳在时间和/或频率上随机偏移相同的时间和/或频率偏移。

12.一种接收器(10),包括:

存储器,其上存储有指令,以及

至少一个处理器,被配置为执行所述指令以:

从发送器(1)接收部分分组组,所述部分分组组包括部分分组,所述部分分组一起包括数据并且比包括所述数据的单独数据分组短,并且

识别由所述发送器(1)在发射所述部分分组组时使用的至少一个跳变模式,所述跳变模式涉及发射各个部分分组的时间和/或发送频率,

其中,所述发送器(1)发射所述部分分组组至少两次,

其中,为了在先前发射之后发射所述部分分组组,将用于所述先前发射的跳变模式的所有跳在时间和/或频率上随机偏移相同的时间和/或频率偏移。

13.根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,为了识别所述跳变模式,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器访问存储的参考跳变模式的集合。

14.根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器将先前识别的跳变模式作为起点来识别跳变模式。

15.根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器从部分分组组的发射中接收到的部分分组开始,确定所述部分分组组的先前发射的跳变模式的至少一个改变。

16.根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器对接收到的部分分组进行划分并分配给部分分组组的不同发射。

17.根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器将接收到的属于部分分组组的不同交织发射的部分分组合并。

18.根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器将接收到的属于部分分组组的

不同发射的部分分组合并。

19. 根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器通过使用时间偏移和/或频率偏移的假设检验,在接收到的部分分组中搜索部分分组的组的不同发射的发生。

20. 根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器通过使用参考序列的集合的假设检验,在接收到的部分分组中搜索部分分组的组的不同发射的发生。

21. 根据权利要求12所述的接收器(10),

其中,所述指令在由所述处理器执行时使得所述处理器访问所述部分分组中的数据以识别所述跳变模式和/或初始发射的时间和/或用于发射所述部分分组的参考点。

22. 一种用于接收数据的方法,

其中,接收部分分组的组,所述部分分组的组包括部分分组,所述部分分组一起包括所述数据并且比包括所述数据的单独数据分组短,并且

其中,识别出在发射所述部分分组的组时使用的跳变模式,所述跳变模式涉及发射各个部分分组的时间和发送频率,

其中,所述部分分组的组被发射至少两次,

其中,为了在先前发射之后发射所述部分分组的组,将用于所述先前发射的跳变模式的所有跳在时间和/或频率上随机偏移相同的时间和/或频率偏移。

23. 一种用于信号传输的系统(50),

其中,所述系统(50)包括至少一个根据权利要求1所述的发送器(1)和至少一个根据权利要求12所述的接收器(10)。

24. 一种计算机可读存储介质,存储有计算机程序,所述计算机程序具有程序代码,所述程序代码在由处理器执行时执行根据权利要求11或22所述的方法。

发送器和接收器以及相应的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发送器和一种接收器以及用于发送和接收数据的相应的方法。

背景技术

[0002] DE 10 2011 082 098 A1描述了所谓的“报文拆分”，其中，数据分组被划分为若干部分分组(所谓的报文分段、或者在下文中称为部分报文)，每个部分分组仅传输要发送的总信息的分段，并且都短于携带总信息的单独报文。这样的部分分组或报文分段被称为“跳”。在跳中传递若干信息符号。跳在一个频率上发送，或分布在若干频率上发送(所谓的“跳频”)。在跳之间存在暂停，在暂停中不发生任何传输。在一种变型中，使用跳变模式来发送部分报文。在下文中，可以使用术语报文来概括所有相关的部分报文的组。

[0003] 为了能够在接收器侧成功解码分组，用于发送的跳变模式必须对于接收器是已知的。为了确保这一点，针对报文拆分网络定义了所有参与者都已知的跳变模式。

[0004] 在无线电发送系统中，可以是有利的是，将同一信息或同一数据发送若干次。如果系统使用非协调传输(例如ALOHA或时隙ALOHA)，则这会在发生干扰时提高接收概率。这是由非协调传输导致的，因为通过发送的随机时间增加了能够通过发送信道进行发送而不发生干扰的概率。通过多重传输(multiple transfer)，还可以通过分集达到更高的接收灵敏度。例如，最大比率合并(MRC)是一种方法。前提条件是接收器至少已知初始发送与接收之前的重复的相对位置，以便接收器可以相应地合并正确的符号。

[0005] 如果将报文拆分用于发送，则例如通过发送之间的固定的时间偏移和/或频率偏移来进行相应的部分报文组的重复发射。

[0006] 因此，例如，第一重复发送开始于总报文的第一发送之后10秒，并且第二重复发送开始于第一重复发送之后5秒等。时间间隔总是参考预定义的参考时间(例如，第一部分报文的开始)。这种方法使接收器也可以在报文拆分网络中执行经典合并(MRC)。

[0007] 然而，可能存在这样的情况：若干发送器同时发射它们的信号，使得在接收器处存在重叠。信号重叠还取决于发送器是否使用相同的跳变模式。

发明内容

[0008] 因此，本发明基于该目的，提出一种使用报文拆分进行数据通信的发送器和接收器，其中减少了由干扰发送器或由多个干扰发送器对信号发射的负面影响。

[0009] 根据本发明，该目的通过发送器来解决。

[0010] 在这种情况下，发送器以部分报文组的形式发射数据，所述部分报文组包括至少两个部分报文，所述至少两个部分报文一起包括所述数据并且比包括所述数据的单个报文短。在这种情况下，例如，数据将由发送器传输到接收器，并且是传感器数据。所述部分报文组也可以称为报文。发送器根据跳变模式来发射所述部分报文组，跳变模式涉及发射各个部分报文的时间和/或发送频率。另外，发送器多次发射部分报文组，即，所述部分报文组至少被发射两次。因此，这些发射也可以被称为初始发送和重复。

[0011] 因此,发送器应用报文拆分,其中,根据跳变模式来发送部分报文。在这种情况下,跳变模式涉及要使用的频率和/或部分报文之间的时间间隔,或者涉及发送部分报文的相对时间和绝对时间。另外,发送器多次发送所述部分报文组,即至少两次。

[0012] 在一种配置中,发送器将不同的跳变模式各自用于所述部分报文组的至少两次发射。如果跳变模式不同,则在各次发射之间各个部分报文的频率和/或时间位置也将不同。特别地,在配置中,第一发射的跳变模式不同于随后的发射。

[0013] 在一种配置中,为了跳变模式的选择,发送器访问所存储的参考跳变模式的集合。在一种配置中,该参考跳变模式的集合具体地对于接收器而言也是已知的,使得接收器使用适当的跳变模式,或至少仅尝试出现在该参考跳变模式的集合中的跳变模式。

[0014] 在一种配置中,发送器从参考跳变模式的集合中随机选择跳变模式以用于发射所述部分报文组。在这种配置中,若干不同的跳变模式可用于发送器,发送器从这些调频模式中选择相应的调频模式。该选择是随机的,使得即使在两个发送器访问相同的参考跳变模式集合并且可能一次使用相同的跳变模式的情况下,两个发送器再次选择相同跳变模式的概率也较低。

[0015] 在一种配置中,为了发射所述部分报文组,发送器通过生成方案生成跳变模式。在这种配置中,例如,发送器改变跳变模式,以便从中获得新的跳变模式以用于进一步的发射。备选地,发送器基于预定参数和/或变量来生成跳变模式。在这种情况下,优选地在接收器侧也已知生成方案。在一种配置中,具体根据随机选择的参数来执行跳变模式的生成。

[0016] 在一种配置中,为了在先前发射之后发射所述部分报文组,发送器利用用于先前发射的跳变模式的时间和/或频率的偏移来生成跳变模式。在这种配置中,已有跳变模式的改变包括至少改变发送时间和/或发送频率,如将其用于发射各个部分报文。因此,相比于先前发射,在重复中,至少一个部分报文在频率和/或时间方面被不同地发送。在一个配置中,所有部分报文均以不同的频率或以相对于时间的变化进行发送。在可选的配置中,仅以离散的步长来执行跳变模式的改变,该离散步长涉及跳变模式的尺寸。因此,例如,如果部分报文包括某个发送持续时间,则在相对于该发送持续时间的维度上执行时间偏移。替代地或附加地,例如,如果部分报文包括某个带宽,则在相对于该带宽的维度上执行频率偏移。

[0017] 在一种配置中,前面提到的偏移是随机执行的。

[0018] 在一种配置中,为了发射部分报文组,发送器利用从所述参考跳变模式的集合中随机选择的跳变模式的时间和/或频率的偏移,具体地随机的和/或优选地离散的偏移,来生成跳变模式。在这种配置中,跳变模式是随机选择的,并且随后相对于时间或频率而改变。

[0019] 在一种配置中,发送器利用相对于部分报文的时间长度而言时间的离散偏移和/或相对于用于发射的信道带宽而言频率的离散偏移来生成所述跳变模式。在这种情况下,优选地对当前的跳变模式或随机选择的跳变模式进行随机偏移。

[0020] 在一种配置中,发送器以交织方式执行对所述部分分组组的至少两次发射,所述至少两次发射是通过以下来完成的:所述发送器在所述两次发射中的一次发射的两个部分报文之间的暂停期间,发射所述两次发射中的另一次发射的部分报文。在这种配置下,发射不会彼此分离,而是将各次发射部分地互相推入,使得一次发射(第二发射)的至少一个部

分报文出现在另一次发射(第一发射)的两个部分报文之间的暂停中。

[0021] 在这种情况下,这种配置是对不同发射中使用不同跳变模式的附加或替代。

[0022] 在一种配置中,发送器随机地确定发送器在所述一次发射的哪个暂停中发射所述另一次发射的部分报文组中的第一部分报文。在这种配置中,发送器确定两次发射之间的时间偏移。在此,发送器确定其在先前发射的两个部分报文之间的哪个暂停中插入随后的发射的第一部分报文。在这种情况下,对暂停的选择还取决于所使用的跳变模式,这是因为要避免交织的发射与其自身的重叠。

[0023] 在一种配置中,发送器在至少两个交织发射中使用相同的跳变模式。

[0024] 在替代配置中,在至少两个交织发射之一中,发送器使用至少两个交织发射中的另一个的跳变模式,其中,发送器为该跳变模式提供时间和/或频率的(具体地随机的和/或优选地离散的)偏移。

[0025] 在一种配置中,发送器利用相对于部分报文的时间长度而言时间的离散偏移和/或相对于用于发射的信道带宽而言频率的离散偏移来生成所述跳变模式。

[0026] 在一种配置中,发送器向所发送的部分报文和/或所述部分报文的有效载荷数据和/或向从所述部分报文的有效载荷数据可导出的数据(例如,纠错值、CRC或散列值)中插入:与所使用的跳变模式有关的数据,和/或与跟先前或之后的跳变模式相比所使用的跳变模式的变化有关的数据,和/或与确定对所使用的跳变模式的选择和/或设计的参数有关的数据。因此,至少一个部分报文承载有关所使用的跳变模式的数据或信息。例如,该参数是随机数,发送器根据该随机数来选择或改变跳变模式。在替代配置中,该参数隐含地存在于所发送的数据中,因此不必额外引入。例如,一部分用户数据或CRC或哈希值用于导出跳变模式,因为这些值在报文之间变化,因此也是在不同的发射中不同的随机值。例如,纠错值是随机参数,发送器通过该随机参数生成和/或选择当前跳变模式。

[0027] 在作为上述配置之一的附加或替代的配置中,在所述部分报文组的多次(即,至少两次)发射中,发送器分别使用不同的发送频带。在这种情况下,多次发射可以以不同或相同的跳变模式进行。在一种配置中,至少两次发射彼此推入或交织。在一种配置中,传输频带至少部分地重叠。在替代配置中,传输频带没有重叠。

[0028] 此外,本发明通过用于发送数据的方法解决了该目的。

[0029] 在这种情况下,该方法至少包括以下步骤:

[0030] 以部分报文组的形式发射数据,所述部分报文组包括至少两个部分报文,所述至少两个部分报文一起包括所述数据并且比包括所述数据的单独报文短。在这种情况下,根据跳变模式来发射所述部分报文组,所述跳变模式涉及发射各个部分报文的时间和/或发送频率。在这种情况下,所述部分报文组被发射多次——即至少两次。

[0031] 发送器的上述配置可以通过该方法的相应配置的步骤来实现,从而在此省略重复的讨论。

[0032] 此外,本发明通过接收器解决了该目的。

[0033] 接收器从发送器接收部分报文,所述部分报文一起包括数据并且比包括所述数据的单独报文短。此外,接收器由所述发送器在发射所述部分报文时使用的至少一个跳变模式,所述跳变模式涉及发射各个部分报文的时间和/或发送频率。

[0034] 在一种配置中,为了识别跳变模式,接收器访问所存储的参考跳变模式的集合。因

此,接收器逐个尝试参考跳变模式,直到找到正确的跳变模式为止。

[0035] 在一种配置中,接收器将先前标识的跳变模式作为起点来识别(因此是当前的)跳变模式。因此,接收器执行一种外推,以便从所识别的跳变模式中推断当前发射的跳变模式。

[0036] 在一种配置中,从部分报文组的发射中接收到的部分报文开始,接收器确定该部分报文组的先前发射的跳变模式的至少一个改变。因此,通过对部分报文的评估,接收器确定与先前使用的跳变模式相比,用于发射的跳变模式的频率偏移和/或时间偏移的变化。

[0037] 在一种配置中,接收器划分接收到的部分报文,并将它们分配给部分报文组的不同发射。因此,例如,如果发送器生成发射,使得随后发射的部分报文被插入到先前发射的部分报文之间,则接收器将部分报文分类为单独的发射,具体地,不将部分报文全部一起处理。换言之:发送器使该部分报文组中的至少两次发射交织。接收器接收部分报文,并将部分报文分配给各次发射,使得接收器例如分辨部分报文属于第一发射还是重复。

[0038] 在一种配置中,接收器将接收到的属于部分报文组的不同交织发射的部分报文合并。因此,接收器合并例如属于第一发射(所谓的初始发射)和第二发射(即第一重复)的部分报文。例如,这是通过MRC(最大比率合并)来执行的。

[0039] 在一种配置中,接收器将接收到的属于部分报文组的不同发射的部分报文合并。例如,这涉及跳变模式相对于彼此移位或彼此不同的发射。

[0040] 在一种配置中,接收器通过使用时间偏移和/或频率偏移的假设检验,在接收到的部分报文中搜索部分报文组的不同发射的发生。因此,例如,接收器搜索第一发射和之后第二发射。为此,它针对时间偏移和/或频率偏移使用不同的值,并检查哪个偏移适合接收到的部分报文。替代地或附加地,在可用参考序列中执行搜索,直到找到正确的参考序列为止。

[0041] 在附加或替代配置中,接收器通过使用一组参考序列的假设检验,在接收到的部分报文中搜索部分报文组的不同发射的发生。例如,参考序列的集合被存储在接收器的数据存储器中。

[0042] 在一种配置中,接收器访问部分报文中的数据以用于识别跳变模式、和/或初始发射的时间和/或用于发射部分报文的参考点。在一种配置中,数据是由相应的部分报文发送的有效载荷数据产生的。因此,根据配置,识别当前使用的跳变模式或该部分报文组的第一发射(即初始发射)或发射的参考点或重复。

[0043] 此外,本发明通过一种用于接收数据的方法解决了该目的。

[0044] 在这种情况下,该方法至少包括以下步骤:

[0045] 接收部分报文,部分报文一起构成数据并且比包括所述数据的单独报文短。此外,识别出在发射部分报文时使用的跳变模式,跳变模式涉及发射各个部分报文的时间和发送频率。

[0046] 在一种配置中,部分报文属于部分报文组。在这种情况下,在一种配置中,该部分报文组被接收若干次(即,至少两次)。

[0047] 接收器的以上配置可以通过该方法的相应配置的步骤来实现,从而在此省略重复的讨论。

[0048] 另外,本发明涉及一种用于信号传输的系统,该系统包括根据上述配置之一的至

少一个发送器和根据上述配置之一的至少一个接收器。

[0049] 最后,本发明涉及一种计算机程序,该计算机程序具有用于执行根据配置中的任一种的上述方法的程序代码。

附图说明

[0050] 特别地,存在配置和进一步开发发送器、接收器、系统以及相应方法的多种可能性。为此,一方面参考专利权利要求,另一方面结合附图参考对配置的以下描述,在附图中:

[0051] 图1示出了发送器对部分报文的重复发射的示意图,

[0052] 图2示出了用于数据传输的系统的示意图,

[0053] 图3示出了具有相同跳变模式的两个发送器分别对部分报文的重复发射的示意图,

[0054] 图4示出了两个发送器对部分报文的重复发射的示意图,其中一个发送器切换跳变模式以用于重复,

[0055] 图5示出了由两个发送器对部分报文的重复发射的示意图,其中一个发送器改变跳变模式以用于重复,以及

[0056] 图6示出了部分报文组的双重发射的示意图,其中发射是交织的。

具体实施方式

[0057] 图1图示了由具有跳变模式的发送器发出的部分报文,所述部分报文包括(例如在本文中)五个部分报文。部分报文组用A表示。 x 轴示出为时间,并且 y 轴示出为频率。

[0058] 在此,组A被重复两次,其中仅描绘了第二重复的第一部分报文。组A的第一重复用WA1表示,并且第二重复用WA2表示。因此,存在对组A的三次发射。传输的时距用TW表示,其中由于各自相同的跳变模式,第一发射的持续时间TW1和第二发射的持续时间TW2在此相同。

[0059] 因此,图1示出了只有一个发送器发射信号的情况。

[0060] 图2示出了系统50,其中在所示的星座图中存在两个发送器1、1',每个发送器使用报文拆分,并且每个发送器发射由接收器10接收和处理的信号。

[0061] 图3示出了如果两个发送器1、1'使用相同的跳变模式会发生什么。

[0062] 在图3中,图2的两个发送器1、1'发送的部分报文组用A和B表示。由于两个发送器1、1'使用相同的跳变模式,因此在相应的组A、B的每次发射中部分报文都有重叠。部分报文被绘制为略有偏移,因此可以在图3中看到这一点。组A、B以及重复的组WA1和WB1的重叠导致以下事实:不再能够可靠地接收部分报文。

[0063] 因此,图2的配置的发送器1之一包括数据存储器2,在数据存储器2中存储有参考跳变模式的集合。这允许发送器1对部分报文组的各次发射使用不同的跳变模式。

[0064] 因此,发送器1在部分报文的组的重复的传输中使用随机选择的跳变模式,而不是初始发射(此处这是部分报文的组的第一发射)的跳变模式。在替代的配置中,生成针对重复的跳变模式,并且在所示的情况下,从已知的跳变模式的集合中获取针对重复的跳变模式。

[0065] 接收器10已知相应的生成规则,或者在这种情况下,已知参考跳变模式的集合。为

此,在所示的示例中,接收器10访问单独的数据存储器11。例如,接收器10通过测试不同的跳变模式来识别利用假设检验使用的跳变模式。

[0066] 图4示出了这样的情况,即两个部分报文组A和B分别以相同的跳变模式在第一发射中被发射,而在组B的第一重复中(第一重复此处用WB1表示并且因此是组B的第二发射)使用的跳变模式不同于第一发射。

[0067] 可以看出,在各个第一重复中不再有部分报文的重叠。

[0068] 由于跳变模式的随机选择,一个发送器的重复将仅以低概率对应于另一个发送器已针对发射该重复已选择的跳变模式。两个发送器再次使用相同的跳变模式的概率随着跳变模式的选择可能性或变化可能性的数量而降低。例如,具有更多跳变模式的集合降低了重复的重叠概率。

[0069] 因此,由于与具有相同跳变模式的另一发送重叠而无法在没有重复的情况下解码被的报文(作为部分报文组的术语),也可以通过重复而被接收。

[0070] 图5示出了在第一重复中改变了第一发射的跳变模式。在此,在组B的第二发射(称为第一重复WB1)中,相对于频率(FWB1)以及相对于时间(TWB1)的位置发生了改变,以使各个第一重复的跳变模式(WA1和WB1)相对于彼此移位,并且不再重叠。因此,不使用其他跳变模式,而是在时间和/或频率上以优选地随机的方式来偏移用于先前传输的跳变模式,以便减小冲突的概率。

[0071] 理想地选择随机偏移,使得针对时间偏移和/或频率偏移创建离散的步长,所述离散的步长当以不同的方式被选择时,使得能够以不同偏移实现相同跳变模式的接收。因此,例如,频率偏移是在子发送信道的步骤中执行的,或者时间偏移是在发送持续时间的部分中执行的。

[0072] 图6示出了其中部分报文组(A和WA1)的两次发送被交织的配置。这意味着某一次发射的部分报文在另一次发射的部分报文之间的暂停中被发出。

[0073] 如果重复(即从第二发射开始)是在原始报文之后或在第一发射之后发送的,则有利的是,在报文长度可变的情况下,选择重复的距离以使原始报文的(即要发送的部分报文组的)最大可能长度介于原始报文的第一部分报文的发射(即第一发射)与第一重复的第一部分报文(即第二发射)之间。如果不能确保这一点,则报文的发射与其自身的重复可能会重叠。

[0074] 另一方面,太长的发送持续时间对接收器不利,因为由于石英公差,在重复中部分报文的时间不再精确地与预期时间相对应。因此,只有在由石英产生的时间误差和频率误差可以在第一发射以及在随后的发射中以足够的精度被精确确定的情况下,才可以执行MRC。通常,由于噪声和干扰,可能无法完成这一点。

[0075] 有利的是,减少了总体发送持续时间并因此减少了延时。由于初始发射和重复的交织发送,可以将重复的接收数据与初始发射合并而无需时间和频率的单独同步。

[0076] 在一种配置中,明确给定了部分报文的发射之间的时间。在此,各次发射的部分报文之间的时间偏移等于固定值TW1。

[0077] 替代地或附加地,发生相对于频率的移位。

[0078] 在这种情况下,交织发射也可以与其他先前配置组合。

[0079] 在这种情况下,要注意的是,跳变模式的暂停被彼此调谐,使得跳变模式在发射的

整个持续时间期间不会相互推入。这意味着,由于部分报文的发射可能会发生冲突,因此交织的跳变模式的暂停持续时间的累积之和不会超过阈值。

[0080] 例如,当操作同步网络时,参与者期望在他/她的消息自身发射之后在明确指定的时隙和明确指定的频率内对他/她的消息做出响应。在这种情况下,必须已知部分报文组的第一发射的准确时间和准确频率,如果其将用作参考时间的话。

[0081] 在一种配置中,在部分报文中明确地发送了随机参数,从该随机参数中得出了跳变模式相对于先前的或例如该跳变模式的偏移。在替代配置中,这是通过从报文中导出的数据来完成的(例如,CRC、哈希、报文的一部分、负载数据的一部分)。

[0082] 在一配置中,通过经由接收到的重复和随机参数进行计算来确定原始报文的发送时间。特别地,这在由于干扰而无法对初始发射进行解码的情况下是有利的。

[0083] 替代地或附加地,发射(或者这里具体是重复)是在不同的频带中进行的。因此,使用了若干频率资源,并且采用了频率分集。另外,对初始发射(即第一发射)的频带的频带进行仔细处理。

[0084] 因此,相比于在其他配置中,接收器具有更大的带宽。

[0085] 即使已在设备的上下文中描述了一些方面,应当理解:所述方面还表示了对对应方法的描述,使得设备的块或结构部件还被理解为对应的方法步骤或方法步骤的特征。类似地,在方法步骤的上下文内描述或被描述为方法步骤的方面也表示对相应设备的相应块或细节或特征的描述。一些或全部方法步骤可以被执行,同时使用硬件设备,例如微处理器、可编程计算机或电子电路。在一些实施例中,最重要的方法步骤中的一些或若干可以由这种设备来执行。

[0086] 取决于具体实现要求,本发明的实施例可以用硬件或软件来实现。可以使用其上存储有电子可读控制信号的数字存储介质(例如,软盘、DVD、蓝光光盘、CD、ROM、PROM、EPROM、EEPROM或闪存、硬盘驱动器或另一磁存储器或光学存储器)来执行实现,该电子可读控制信号与可编程计算机系统协作或者能够与之协作从而执行相应方法。因此,数字存储介质可以是计算机可读的。

[0087] 从而根据本发明的一些实施例包括数据载体,该数据载体包括能够与可编程计算机系统合作以执行本文描述的任何方法的电可读控制信号。

[0088] 通常,本发明的实施例可以实现为具有程序代码的计算机程序产品,该程序代码可用于在计算机程序产品在计算机上运行时执行这些方法中的任何方法。

[0089] 程序代码也可以例如存储在机器可读载体上。

[0090] 其他实施例包括用于执行本文描述的任何方法的计算机程序,所述计算机程序存储在机器可读载体上。换言之,因此,本发明方法的实施例是具有程序代码的计算机程序,该程序代码用于当计算机程序在计算机上运行时执行本文中描述的方法中的任何方法。

[0091] 本发明方法的另一实施例从而是数据载体(或数字存储介质或计算机可读介质),其上记录有用于执行本文描述的任何方法的计算机程序。数据载体、数字存储介质或记录的介质通常是有形的或非易失性的。

[0092] 本发明方法的另一实施例从而是表示用于执行本文描述的任何方法的计算机程序的数据流或信号序列。数据流或信号序列可被配置为例如经由数据通信链路(例如,经由

互联网)来传输。

[0093] 另一实施例包括处理单元,例如计算机或可编程逻辑器件,该处理单元被配置为或适配成执行本文中描述的任何方法。

[0094] 另一实施例包括其上安装有用于执行本文描述的任何方法的计算机程序的计算机。

[0095] 根据本发明的另一实施例包括被配置为用于向接收器发送用于执行本文描述的至少一个方法的计算机程序的设备或系统。该发送可以是例如电子的或光学的。接收器可以是例如计算机、移动设备、存储器设备或类似设备。该设备或系统可以包括例如用于向接收器发送计算机程序的文件服务器。

[0096] 在一些实施例中,可编程逻辑器件(例如,现场可编程门阵列FPGA)可以用于执行本文描述的方法的一些或全部功能。在一些实施例中,现场可编程门阵列可以与微处理器协作,以执行本文描述的任何方法。一般而言,在一些实施例中,方法由任何硬件设备来执行。所述硬件设备可以是任何通用硬件,例如计算机处理器(CPU),或者可以特定于方法的硬件,例如ARM架构形式的ASIC或微处理器。

[0097] 上述实施例仅表示对本发明的原理的说明。应理解,本领域其他技术人员将意识到对于本文描述的布置和细节的修改和变化。因此,本发明旨在仅由所附权利要求的范围来限定,而不由本文中通过对实施例的描述和讨论提出的具体细节来限定。

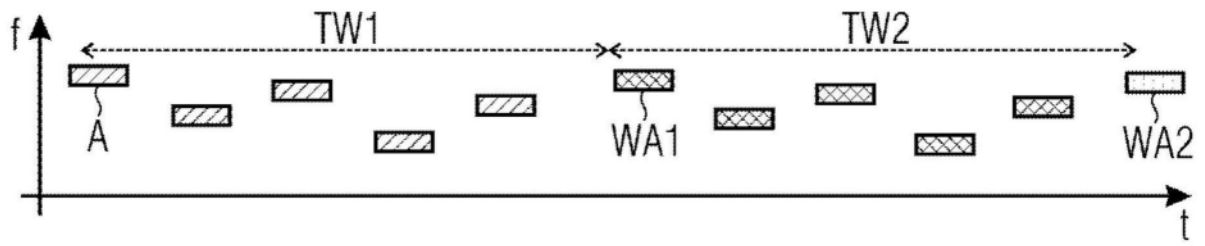


图1

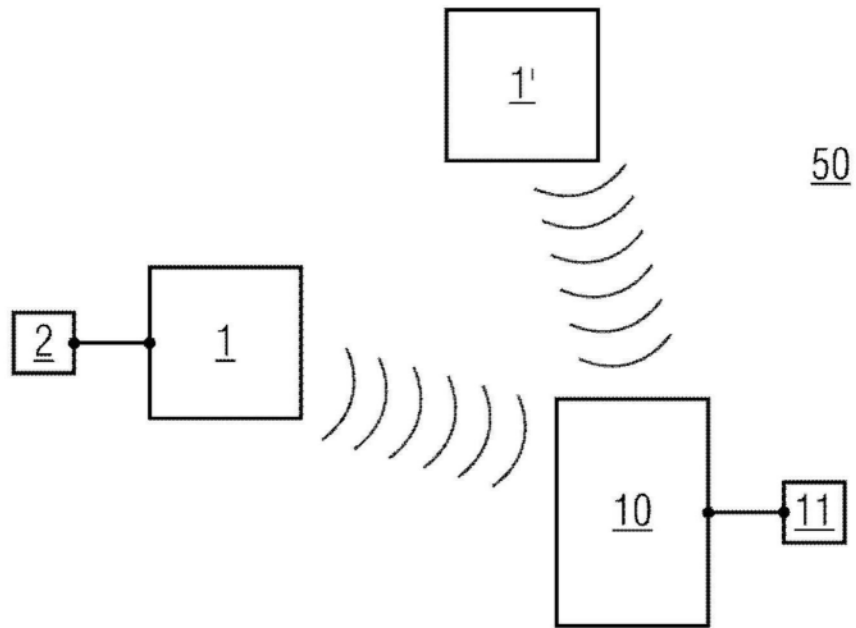


图2

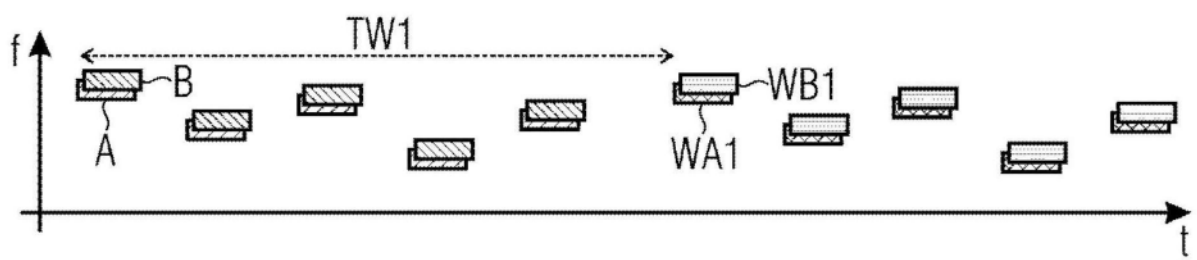


图3

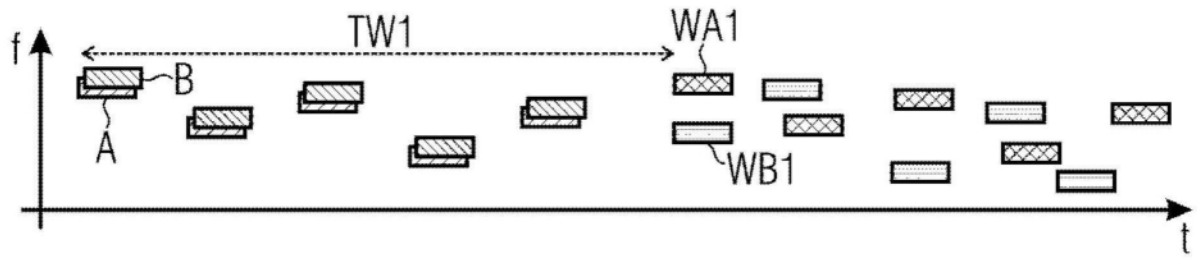


图4

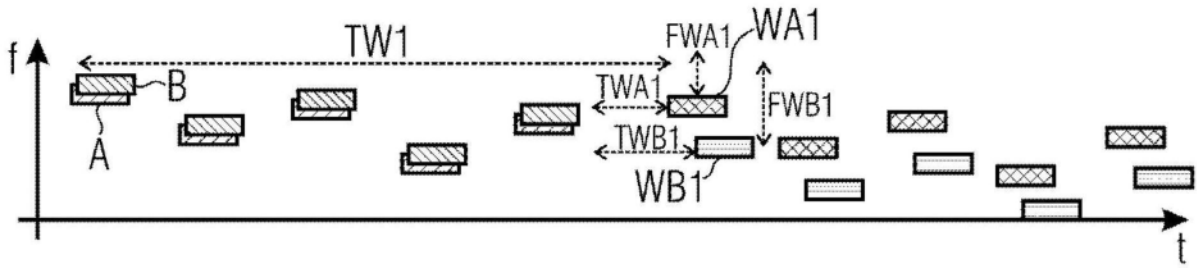


图5

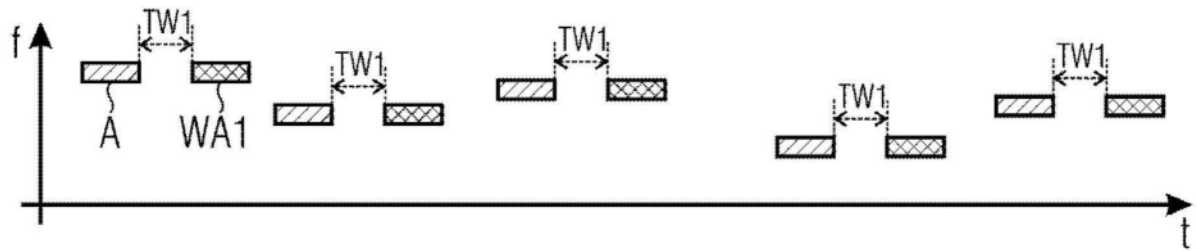


图6