



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101222261 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 200710199907. 5

(22) 申请日 2007. 10. 09

(30) 优先权数据

06021152. 1 2006. 10. 09 EP

(73) 专利权人 索尼德国有限责任公司

地址 德国柏林

(72) 发明人 宇野雅博 王昭诚

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

H04W 16/28 (2009. 01)

H04W 76/02 (2009. 01)

H04B 7/06 (2006. 01)

H04B 7/08 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1240545 A, 2000. 01. 05, 说明书第 3 页第 1 段至第 9 页第 1 段, 附图 1-3.

US 2003/0109285 A1, 2003. 06. 12, 全文.

US 2006/0040675 A1, 2006. 02. 23, 全文.

审查员 邢雪峰

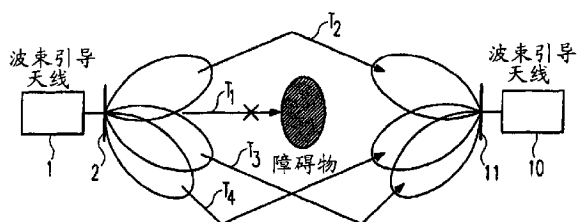
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54) 发明名称

发射设备、接收设备以及建立无线通信链接的方法

(57) 摘要

本发明涉及发射设备、接收设备以及建立无线通信链接的方法。本发明包含一种在具有适于被引导到不同位置的窄束天线 (2) 的第一通信设备 (1) 和第二通信设备 (10) 之间建立无线通信链接的方法, 该方法包括以下步骤: 通过所述窄束天线从所述第一通信设备 (1) 向所述第二通信设备 (10) 发射链接请求信号, 其中所述链接请求信号包含关于窄束天线的当前位置的信息, 以及如果所述链接请求信号在所述第二通信设备 (10) 中被接收, 则获得代表当前传输路径的信道质量信息。本发明进一步包括执行所述方法的发射设备和接收设备。



系统概念

1. 用于在第一通信设备 (1) 和第二通信设备 (10) 之间建立无线通信链接的方法, 所述第一通信设备 (1) 具有束天线 (2), 其中, 所述束天线的天线束具有一波束方向, 该波束方向比其他波束方向更占优势并且所述天线束适于被引导到不同位置, 所述方法包括以下步骤:

通过所述天线束从所述第一通信设备 (1) 向所述第二通信设备 (10) 发射链接请求信号, 其中所述链接请求信号包含关于所述天线束的当前位置的信息, 以及

如果所述链接请求信号在所述第二通信设备 (10) 中被接收, 则获得代表当前传输路径的信道质量信息。

2. 如权利要求 1 所述的建立无线通信链接的方法, 其中所述天线束被引导到不同的位置, 以及对于每个位置发射链接请求信号, 所述链接请求信号的每一个包含关于发射其所借助的所述天线束的相应位置的信息。

3. 如权利要求 2 所述的建立无线通信链接的方法, 其中所述天线束的不同位置的序列是基于预先确定的模式的。

4. 如权利要求 3 所述的建立无线通信链接的方法, 其中所述第一通信设备 (1) 发射有关所述预先确定的模式的信息给所述第二通信设备 (10)。

5. 如权利要求 2 所述的建立无线通信链接的方法, 其中所述天线束的不同位置的序列是基于随机模式的。

6. 如权利要求 2 至 5 中任一项所述的建立无线通信链接的方法,

其中第一通信设备在发射了每个链接请求信号之后, 保持所述天线束在刚使用过的位置以便能够从第二通信设备接收回答信号。

7. 如权利要求 2 所述的建立无线通信链接的方法,

其中对于在所述第二通信设备 (10) 中接收的所述链接请求信号的每一个, 所述第二通信设备 (10) 获得代表相应传输路径的信道质量信息。

8. 如权利要求 7 所述的建立无线通信链接的方法,

其中所述第二通信设备 (10), 基于获得的信道质量信息, 确定用于与所述第一通信设备 (1) 的通信链接的合适的传输路径, 并发送包含关于第一通信设备 (1) 的天线束的相应位置的信息的链接确认信号给所述第一通信设备 (1)。

9. 如权利要求 1 所述的建立无线通信链接的方法,

其中所述链接请求信号包含前同步码, 所述前同步码包含关于所述天线束的当前位置的信息。

10. 用于在无线通信系统中发射信号的发射设备 (1), 包含:

束天线 (2), 其中, 所述束天线的天线束具有一波束方向, 该波束方向比其他波束方向更占优势并且所述天线束适于被引导到不同位置;

天线操纵装置 (4), 其适于引导所述天线束到所述不同位置;

信号产生装置 (7), 其适于产生包含关于所述天线束的当前位置的信息的链接请求信号; 以及

发射装置 (3), 其适于通过所述天线束发射所述链接请求信号给接收设备 (10)。

11. 如权利要求 10 所述的发射设备 (1),

其中信号产生装置 (7) 适于产生链接请求信号, 所述链接请求信号包含关于所述天线

束的每个位置的信息,其中当所述天线操纵装置(4)引导所述天线束到不同位置时,对于每个位置发射链接请求信号,所述链接请求信号的每一个包含关于发射其所借助的所述天线束的相应位置的信息。

12. 如权利要求 11 所述的发射设备(1),

其中所述天线操纵装置(4)基于预先确定的模式引导所述天线束到不同位置。

13. 如权利要求 12 所述的发射设备(1),

其中所述发射装置(3)适于发送有关所述预先确定的模式的信息给接收设备(10)。

14. 如权利要求 11 所述的发射设备(1),

其中所述天线操纵装置(4)基于随机模式引导所述天线束到不同位置。

15. 如权利要求 11 至 14 中任一项所述的发射设备(1),

其中在发射每一个链接请求信号之后,所述天线束保持在刚使用过的位置以便能够接收来自接收设备(10)的回答信号。

16. 如权利要求 10 所述的发射设备(1),

包含接收装置,其适于接收来自接收设备的链接确认信号,所述链接确认信号包含关于将被用来与所述接收设备(10)进行通信的天线束的位置的信息。

17. 如权利要求 10 所述的发射设备(1),

其中所述链接请求信号包含前同步码,所述前同步码包含关于所述天线束的当前位置的信息。

18. 用于在无线通信系统中接收信号的接收设备(10),包含:

天线(11),其天线束具有一波束方向,该波束方向比其他波束方向更占优势,并且所述天线束适于被引导到不同位置,

接收装置(12),其适于通过所述天线接收信号,以及

信道质量确定装置(15),其适于由接收到的发射设备(1)的束天线的链接请求信号确定信道质量,所述信号包含关于所述发射设备(1)的束天线(2)的天线束的位置的信息。

19. 如权利要求 18 所述的接收设备(10),

其中所述信道质量确定装置(15)为从发射设备(1)接收的每个链接请求信号确定信道质量,并且其中控制装置(13)确定用于与所述发射设备(1)的通信链接的合适的传输路径,以及信号产生装置(18)基于所确定的信道质量产生链接确认信号,所述链接确认信号包含关于所述天线束的相应位置的信息,其被发送给所述发射设备(1)。

20. 如权利要求 18 或 19 所述的接收设备(10),

其中所述天线(11)是窄束天线,所述束天线的天线束适于通过天线操纵装置(17)被引导到不同的位置。

21. 如权利要求 20 所述的接收设备(10),

其中所述天线操纵装置(17)适于基于随机模式引导所述天线束到不同的位置。

22. 如权利要求 20 所述的接收设备(10),

其中所述天线操纵装置(17)适于基于预先确定的模式引导所述天线束到不同的位置。

发射设备、接收设备以及建立无线通信链接的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于无线通信系统的发射设备和接收设备,以及在该发射设备和接收设备之间建立无线通信链接的方法。

[0002] 本发明特别针对有关在用于无线通信系统的发射设备和接收设备之间建立通信链接的问题和解决方案,其中至少发射设备包含为了在无线通信系统中发射和最终接收信号而能够向不同位置引导的窄束天线。接收设备可以或者也具有可以向不同位置引导的窄束天线或较宽束或者甚至是全向天线。

背景技术

[0003] 在给定时刻当发射设备开始尝试与接收设备建立通信链接时,发射设备的窄束天线可能处于任何一个可用的位置上。对于发射设备的窄束天线的这个特定位置,相关的传输路径的相应信道质量可能不足够使接收设备接收到从发射设备发射的链接请求信号。例如,可能存在障碍物阻挡该特定传输路径或者由于其他的原因信道质量可能下降。发射设备不得不改变窄束天线的位置直到发现用于窄束天线的位置为止,其提供传输路径和由此的充分良好质量的通信链接,使得与接收设备的通信可以被建立。当发射设备和接收设备都包含能够向不同位置引导的窄束天线时情况会更糟糕。在发射设备试图与接收设备建立通信的时刻,两个窄束天线可能完全不重合以致于接收设备甚至不能接收任何信号。于是接收设备和发射设备必须改变相应的窄束天线的位置直到通信设备的链接请求信号通过足够高信道质量的传输路径到达接收设备为止。

发明内容

[0004] 现在,本发明的目的是提供发射设备、接收设备以及在具有适于被引导到不同位置的窄束天线的第一通信设备和第二通信设备之间建立无线通信链接的方法,其能够以简单但是有效并可靠的方式建立通信链接。

[0005] 上述目的通过根据权利要求 1 的在具有适于被引导到不同位置的窄束天线的第一通信设备和第二通信设备之间建立无线通信链接的方法实现。根据本发明的方法包括下述步骤:从第一通信设备通过所述窄束天线向第二通信设备发射链接请求信号,其中所述链接请求信号包括关于窄束天线的当前位置以及如果所述链接请求信号在所述第二通信设备中被接收到则获得代表当前传输路径的信道质量信息的信息。

[0006] 有利地,窄束天线被引导到不同的位置,并且对于每个位置发射链接请求信号,每一个链接请求信号包括关于发射其所通过的窄束天线的相应位置的信息。由此,窄束天线的不同位置的序列有利地基于预先确定的模式。由此,有利地,第一通信设备向所述第二通信设备发射有关预先确定的模式的信息。

[0007] 进一步有利地,窄束天线的不同位置的序列基于随机模式。

[0008] 进一步有利地,第一通信设备在发射了每一个链接请求信号之后,保持窄束天线在刚使用过的位置以便能够接收来自第二通信设备的回答信号。进一步有利地,对于在第

二通信设备中接收的每个所述链接请求信号,第二通信设备获取代表相应传输路径的信道质量信息。因此,第二通信设备基于获得的信道质量信息,有利地为与所述第一通信设备的通信链接确定适当的传输路径,并且发送包含关于第一通信设备的窄束天线的相应位置的信息的链接确认信号给所述第一通信设备。

[0009] 进一步有利地,链接请求信号包含前同步码 (preamble),所述前同步码包含有关于窄束天线的当前位置的信息。

[0010] 上述目的进一步通过根据权利要求 10 的在无线通信系统中发射信号的发射设备来实现。根据本发明的发射设备包括适于被引导到不同位置的窄束天线,适于引导所述窄束天线到所述不同位置的天线操纵装置,适合产生包含关于窄束天线的当前位置的信息的链接请求信号的信号产生装置,以及适合通过所述窄束天线向接收设备发射所述链接请求信号的发射装置。

[0011] 有利地,信号产生装置适合产生包括有关窄束天线的每一个位置的信息的链接请求信号,其中,当所述天线操纵装置引导所述窄束天线到不同的位置时,对于每个位置发射链接请求信号,每一个链接请求信号包含关于发射其所通过的窄束天线的相应位置的信息。由此,天线操纵装置有利地基于预先确定的模式引导窄束天线到不同的位置。因此,有利地,发射装置适合向接收设备发射关于预先确定的模式的信息。

[0012] 可替换地,天线操纵装置有利地适合基于随机模式引导窄束天线到不同的位置。

[0013] 进一步有利地,在发射了每一个链接请求信号之后发射设备的窄束天线被保持在刚使用过的位置以便于能够接收并且回答来自接收设备的信号。

[0014] 进一步有利地,发射设备包含接收装置,其适合从接收设备接收链接确认信号,该确认信号包含关于用来与所述接收设备通信的窄束天线的位置的信息。

[0015] 进一步有利地,链接请求信号包含前同步码,所述前同步码包含关于窄束天线的当前位置的信息。

[0016] 上述目的进一步通过根据权利要求 18 的在无线通信系统中接收信号的接收设备来实现。根据本发明的接收设备包含天线,适合通过所述天线接收信号的接收装置,以及适合由接收链接请求信号来确定信道质量的信道质量确定装置,该链接请求信号包含关于发射设备的窄束天线的位置的信息。

[0017] 有利地,信道质量确定装置为从发射设备接收的每个链接请求信号确定信道质量,其中控制装置确定合适的传输路径用于与所述发射设备的通信链接,信号产生装置基于所确定的信道质量产生链接确认信号,所述链接确认信号包含关于发射设备的窄束天线的相应位置的信息,其中链接确认信号被发送到发射设备。

[0018] 有利地,接收设备的天线是适于借助于天线操纵装置被引导到不同位置的窄束天线。有利地,天线操纵装置适于基于随机模式引导窄束天线到不同的位置。可替换地,天线操纵装置有利地适于基于预先确定的模式引导窄束天线到不同的位置。

[0019] 因此,本发明能够在发射设备和接收设备之间以简单但是有效并且可靠的方式建立通信链接。具体地,由于从发射设备发射的链接请求信号包含关于发射设备的窄束天线的当前所使用位置的信息,所以接收设备通过为接收链接请求信号确定信道质量信息,能够处理和存储链接发射设备的相应的天线束位置与传输路径的相应的信道质量的信息,以及通过为发射设备提供相应的信息,来建立具有优良并且可靠的传输质量的通信。基于在

接收设备中获得的信道质量信息,发射设备的窄束天线的位置可以因此被引导到与对于两个设备之间的通信具有高或最好信道质量的传输路径相关联的位置。另外,如果接收设备也包含能够向不同位置引导的窄束天线,则接收设备能够控制发射设备的窄束天线的位置以及它自己的窄束天线位置,以便建立具有最好信道质量的通信链接。本发明进一步能够在发现窄束天线(或多个窄束天线)的一个位置时就建立非常快速的链接,其确保具有足够高的信道质量的通信链接,以便能够立即开始链接建立协议而不需要进一步的波束对准优化,即不用必须找到该或其中一个最佳通信链接。显然,在建立通信链接之后,可以由发射设备和/或接收设备进一步搜寻更好的或者甚至最好的通信链接。本发明进一步能够构造具有更简单并且更小的天线模块的天线设备和/或接收设备,因为可以实施仅具有可操纵的窄束天线的天线装置。不需要另外实施全向或者更宽束的天线模块,其支持在通信开始时建立通信链接。本发明能够仅使用可操纵的窄束天线来实现快速并且可靠的通信链接建立,因此发射设备和/或接收设备的成本、尺寸和复杂性能够减小。进一步地,由于与全向天线或更宽束天线相比的窄束天线的较高的增益,可以增加链路预算并减小通信中的多路径衰减影响。

[0020] 应该注意到,根据本发明的发射设备、接收设备以及建立无线通信链接的方法能够适用于任何种类的无线通信系统中,其中信息数据等在无线信号中通过短距离、中距离或长距离进行传送。发射设备和接收设备可以是任何种类的便携式和/或固定的能够并且适合在无线通信系统中发射和接收信号的装备、设备、装置、元件。窄束天线,其被包括在本发明的发射设备中并且最终也在本发明的接收设备中,并且可以是任何种类的具有一个波束或者辐射方向的天线,其比其它波束或者辐射方向更占优势,并且相比于其中每一个波束方向大约相同的全向天线,也可以被称作锐束(sharp beam)天线,定向天线等。进一步地,窄束天线的操纵可以通过任何可能的技术实施方式实现,例如通过机械和/或电操纵,通过改变构成窄束天线的天线元件的增益和/或相位,通过单独控制构成窄束天线的多个天线元件中的一个或多个天线元件或任何其他可能的实施方式。有利地,应当假定窄束天线的操纵是逐步地且不是连续地进行的。

附图说明

- [0021] 本发明更进一步的说明在下述关于附图的优选实施例中进行描述,其中:
- [0022] 图 1 示意性地示出在发射设备和接收设备之间的链接建立,
- [0023] 图 2 示意性地表示根据本发明的发射设备的框图,
- [0024] 图 3 示意性地表示本发明的接收设备的框图,
- [0025] 图 4 示意性地表示根据本发明从发射设备发射多个链接请求信号,
- [0026] 图 5 示意性地表示在本发明的发射设备和接收设备之间的链接建立过程,
- [0027] 图 6 示意性地表示链接请求信号的加扰的例子,以及
- [0028] 图 7 示意性地表示加扰链接请求信号的另一例子。

具体实施方式

[0029] 图 1 示意性地表示如何在根据本发明的发射设备 1 和接收设备 10 之间建立通信链接。发射设备 1 将关于图 2 被更详细地说明。接收设备 10 将关于图 3 被更详细地说明。

[0030] 如图 1 所示,发射设备 1 包含适合向不同位置引导的窄束天线 2。在如图 1 所示的例子中,接收设备 10 也具有适合向不同位置引导的窄束天线 11。然而,根据本发明,接收设备 10 也可以具有不能向支配波束位置引导的宽束或全向天线。在如图 1 所示的例子中,窄束天线 2 和 11 能够被引导到不同的位置,因此在发射设备 10 之间的多个不同的传输路径 T_1 、 T_2 、 T_3 和 T_4 是可以的。在所示的例子中,其中一个传输路径,即 T_1 ,被障碍物阻挡。该传输路径 T_1 也将是发射设备 1 和接收设备 10 之间的直接视线 (line of sight) 传输路径。窄束天线 12 和 11 因此不得被引导到相应的位置,其中数据交换和通信是可以的。传输路径 T_2 、 T_3 和 T_4 ,其是间接的 (非视线的) 传输路径,其中发射的信号被反射到接收设备 10。由图 1 立即变得清楚的是,基本问题将是对准窄束天线 2 和 11,即引导两个天线到相应的位置,其能够实现通信。

[0031] 图 2 表示的是根据本发明的发射设备 1 的示意性框图。发射设备 1 适合在无线通信系统中发射和接收信号,并且因此包含为了能够实现必要功能的所有必要元件和实施方式。然而,为了清楚起见,图 2 仅仅示出和说明了为了理解本发明所必要的元件。进一步,应该注意的是,尽管贯穿本说明书发射设备 1 被称作“发射设备”,应该理解的是在无线通信系统中发射设备 1 也适合接收信号。然而,由于发射设备 1 是通过发射链接请求信号启动与接收设备 10 的通信的设备,所述链接请求信号然后由接收设备 10 回答,因此选择该措词。类似的,关于图 3 示出和说明的接收设备在无线通信系统中也适合发射信号。然而,由于接收设备为了建立通信而回答从发射设备 1 接收的链接请求信号,因此选择该措词。进一步的,发射设备 1 也可以包含接收设备 10 中的元件和功能,反之亦然。

[0032] 发射设备 1 包含窄束天线 2,其适于在控制装置 5 的控制下通过天线操纵装置 4 被引导到不同的位置。控制装置可以是任何类型的合适的控制装置,例如发射设备 1 的基带控制装置或任何其他适当的控制单元。发射设备 1 进一步包含适于通过窄束天线 2 在无线通信系统中发射和接收信号的收发装置 3。收发器 3 例如被实施为发射设备 1 的高频部分或射频部分。发射设备 1 进一步包含信号产生装置 7,其适于产生链接请求信号,所述链接请求信号然后由收发器 3 通过窄束天线 2 发射给接收设备 10。由此,术语“链接请求信号”旨在覆盖所有类型的可能信号,其最初从发射设备 1 发射以便确认和 / 或用信号通知发射设备 1 的存在,请求建立通信等等,例如信标信号等。由信号产生装置 7 分别产生的链接请求信号包含关于窄束天线的相应位置的信息。在链接建立过程开始时,窄束天线 2 被引导到或者已经处于特定的位置,并发出链接请求信号。该链接请求信号包含关于窄束天线 2 的当前位置的信息。因此关于当前位置的信息意味着该信息指示当发射链接请求信号时窄束天线 2 在什么位置。在链接建立过程开始时,天线操纵装置 4 引导窄束天线 2 到不同的位置,由此在每个位置发射由信号产生装置 7 产生的相应的链接请求信号,所述链接请求信号包含关于窄束天线 2 的相应位置的信息。这一过程在图 4 的上线和图 5 的左侧中示出。在这两个图中链接请求信号被称作“信标信号”。进一步地,在这两幅图中,关于窄束天线的当前位置的信息被称作 ANT_ID,即指示窄束天线 2 的相应位置和波束方向的标识。如图 4 的上线中所示,窄束天线 2 从不同天线位置发射链接请求信号 (或信标信号),它们被标识为 ANT_ID = 1, 2, 3 或 4。不同天线位置的这种序列可以是随机序列或是预先确定的序列。如果改变窄束天线位置的序列是预先确定的序列,则有关该预先确定的序列的这种信息可被发射到接收设备 10 以加速和支持链接建立过程。

[0033] 在传送每个链接请求信号或信标信号之后,窄束天线 2 在相同位置保持一定时间(收听时间(listening time)),如图 4 所示,在该段时间期间可以从接收设备 10 接收回答信号。因此,如果接收设备 10 接收到链接请求信号,则接收设备 10 会处理接收到的链接请求信号并发回回答信号(或链接确认信号)给发射设备 1,这将在下面进行说明。

[0034] 根据本发明的接收设备 10 的示意性框图在图 3 中示出。因此,接收设备 10 包含为了能够在无线通信系统中接收和发射信号的所有必要的元件和功能。然而为了清楚起见,图 3 仅仅示出和说明了为了理解本发明所必要的元件。接收设备 10 包含能够在控制装置 13 的控制下可由天线操纵装置 17 引导到不同位置的窄束天线 11。控制装置 13 可以是接收设备 10 的基带控制器或者任何其他合适的控制单元。该控制装置 13 被连接到或者包含存储器 14,以存储数据、信息、软件、应用程序等等。接收设备 10 进一步包括适于通过窄束天线 11 接收和发送信号的收发器 12。收发器 12 例如被实施为接收设备 10 的高频或射频单元。接收设备 10 进一步包括信道估计器 15,其适于估计或获取关于通过窄束天线 11 和收发器 12 接收的信号的信道质量的信息。所获取的信道质量信息由控制装置 13 进一步处理。接收设备 10 进一步包含信号检测装置 15,其适于检测接收到的链接请求信号以及特别是包含在接收到的链接请求信号中的关于发射设备 1 的窄束天线 2 的位置的信息。然后检测到的信息在控制装置 13 中进一步处理。接收设备 10 进一步包括信号产生装置 18,其适于在控制装置 13 的控制下产生链接确认信号给发射设备 1,从该发射设备经由收发器 12 和窄束天线 11 接收链接请求信号。

[0035] 因此链接确认信号包含关于发射设备 1 的窄束天线的位置的信息,从该发射设备 1 接收相应的链接请求信号。这例如在图 4 中示出,当发射设备 1 从窄束天线 2 的不同位置发射链接请求信号时,接收设备 10 也通过改变天线波束方向来改变窄束天线 11 的位置到不同位置以尝试收听或接收链接请求信号(信标信号)。当在接收设备 10 中接收到链接请求信号时,信道质量在信道估计器 15 中被确定。如果信道质量足够好,则控制装置 13 使得在信号产生器 18 中产生链接确认信号,其被发送回发射设备 1,因此链接确认信号包含关于窄束天线 2 的位置的信息,其用来发送链接请求信号。如已经解释的,这在发射设备 1 的窄束天线 2 仍然在相同的位置时发生。

[0036] 在图 4 中,关于具有足够信道质量的窄束天线 2 的位置的信息被命名为 DESIRED_ANT_ID = 1,即满足在相应传输路径窄束天线 2 的天线位置 1 具有足够的质量。替换地,代替一旦经由具有足够的信道质量的传输路径在接收设备 10 中收到链接请求信号就立即作出回答,接收设备 10 可以以预先确定的次数改变它的窄束天线 11 的位置来尝试接收几个链接请求信号,由此每个链接请求信号关于信道质量被估计,其后接收设备 10 的控制装置 13 选择传输路径,即与具有最好传输质量的传输路径相关的窄束天线 2 和 10 的位置,用于通信链接并发回相应的信息给发射设备 1。图 4 的示意实例说明了时分双工系统的情况,其中相继地发射和接收信号。然而,本发明也可以应用于任何其他发射方案,例如频分双工等等。

[0037] 图 5 也示出在发射设备 1 和接收设备 10 之间建立通信链接的过程。在第一步中,发射设备 1 根据预先确定或随机模式从窄束天线 2 的不同位置发射链接请求信号(信标信号)。同时,接收设备 10 也基于随机模式或预先确定的模式改变窄束天线 11 的位置,以试图接收来自发射设备 1 的链接请求信号。在第二步中,当接收设备 10 通过足够信道质量

的传输路径已经接收到一个或多个链接请求信号时,链接确认信号(或连接请求信号)被发回发射设备 1,所述链接确认信号包含关于发射设备 1 的窄束天线 2 的期望位置的信息(DESIRED_ANT_ID)。然后,在第三步中,发射设备 1 应答被请求的通信链接,随后在第四步中,建立通信链接。如在第五步中所示,在通过建立的通信链接进行信息、数据等交换期间,发射设备以及接收设备 10 可以以特定次数改变窄束天线 2 和 11 的位置以测试替换传输路径,以防当前传输路径中断或退化。

[0038] 由发射设备 1 的信号产生器 7 所产生的链接请求信号的结构以及由接收设备 10 的信号产生器 18 所产生的链接确认信号的结构可以改变并且用于相应的无线通信系统。例如,如图 6 所示,链接请求信号和链接确认信号可以具有包含前同步码的结构,由此前同步码包含关于窄束天线 2 的当前位置的信息。最终,扰码可以被施加于前同步码部分,其包含关于窄束天线的当前位置的信息。因此,前同步码的数据速率可以比链接请求信号的数据部分慢,所述链接请求信号的数据部分最终没有被加扰。然而,本发明也适用于其他的信号结构,例如,不加扰的信号,数据部分也被加扰的信号,不具有数据部分的信号和/或在数据部分中包含关于窄束天线的当前位置的信息的信号。

[0039] 下文中,将对例如在信号产生装置 7 中执行的加扰可能性进行说明。如果数据部分的符号持续时间为 T ,则扰码的码片持续时间 T_c 必须是 T 。在这个例子中加扰被应用于前同步码部分,

$$[0040] \quad T_s = NT_c = NT$$

[0041] 其中 N 是扩展因子且为正整数, T_s 是前同步码部分的符号持续时间。如果扩展因子变大,则解扰之后接收设备 10 中接收的信噪比将变大 N 倍。前同步码部分的符号持续时间 T_s 将比数据部分的符号速率变慢 N 倍。为了天线位置信息 ANT_ID 的交换,不需要具有高数据速率。

[0042] 扰码例如可以被选择为 PN 序列,其具有脉冲类型自相关函数。

[0043] 同步过程基于加扰的前同步码:如上所述,扰码的自相关函数具有脉冲(M 序列,黄金代码(Gold code)等)。因此通过由接收到的前同步码和已知的扰码之间的相关性检查尖峰位置,可以获得接收设备 10 的计时同步。把扰码表示为 $c(t)$,前同步码表示为 $s(t)$,以及信道表示为 $h(t)$,则接收的信号可以表示如下:

$$[0044] \quad r(t) = c(t)s(t)h(t) \quad t = t, \dots, t+(N-1)T_c$$

[0045] 然后以计时同步解扰之后的信号变为

$$[0046] \quad v(t) = c^*(t)r(t) = N|c(t)|^2s(t)h(t)$$

[0047] 其中 $s(t)$ 是已知序列, $|c(t)|^2$ 是实常数。因此如果 $s(t)$ 是已知的,则可以估算 $h(t)$ 。

[0048] 下文中,解释相位模糊。

[0049] 当 $s(t)$ 具有如 ANT_ID 的信息时,接收的信号可以表示为

$$[0050] \quad y_p(t) = c^*(t)r_p(t) = N|c(t)|^2s_p(t)h(t)$$

[0051] 因为 $s_p(t)$ 含有信息,因此它是未知的。假设 $s_p(t)$ 是 QPSK,则它具有 4 种情形: $1, -1, j, -j$ 。它引起相位模糊。

[0052] 如果我们使用微分 QPSK 产生 $s_p(t)$,如

$$[0053] \quad p = s_p(t) s_p^*(t-T_s)$$

[0054] 两个符号之间的相位差显示信息 p , 且相位模糊可以被忽略。

[0055] 下面, 解释代码生成。

[0056] 图 6 所示的例子具有以扰码加扰的 ANT_ID。通过解扰信号检测 ANT_ID。另一种想法在图 7 中示出, 其具有多层扰码。主扰码和辅助码中的每一个是 PN 序列或正交码。例如主扰码被保持用于任何信号, 以及根据 ANT_ID 来选择辅助扰码。在这种情况下, 通过检测辅助扰码可以获得 ANT_ID。数据部分可以含有其他的信息, 或者保持恒定值。这一想法也适用于连接请求信号和 DESIRED_ANT_ID。

[0057] 下面对本说明书中所用到的术语进行说明。

[0058] ANT_ID: 指示波束引导天线的波束方向或位置的 ID。假定波束方向或位置可以逐步地而不是连续地改变。

[0059] 信标: 从无线电站发射的信号, 用以表示该无线电站的存在。

[0060] 前同步码: 为了信号检测、计时恢复、载波恢复等而对数据部分添加的信号。

[0061] 波束对准: 天线波束的相对方向。例如当发射器的波束瞄准接收器并且接收器的波束瞄准发射器时, 则可以说波束被对准。

[0062] 波束方向: 天线波束的方向。

[0063] 波束引导: 为了改变天线波束方向。

[0064] 信道质量: 一种表示通信信道质量的指标。例如, 如果选择前同步码为 PN 序列, 则接收到的前同步码部分及其复制部分之间的交叉相关值表示接收到的信号强度及噪声水平。如果信号强度远远大于噪声水平, 则可以说信道质量高。

[0065] 连接请求信号: 在接收到信标信号后请求建立链接的信号。

[0066] DESIRED_ANT_ID: 当其发射通信请求信号时从 S2 到 S1 所期望和指示的 ANT_ID。基于接收到的信标的信道质量选择 DESIRED_ANT_ID。

[0067] 正交码: 具有零交叉相关性的码。例如, 沃尔什 (Walsh) 函数。

[0068] 本发明的一般思想以及一些有利的实施方式将在下面再一次进行解释。本发明的一般思想是在链接请求信号或信标信号上放置天线方向信息 ANT_ID, 以显示当前使用的 ANT_ID。进一步有利的实施方式思想和例子是, 通过如图 4 所示改变每一个的波束方向发射具有 ANT_ID 的所述信标信号, 发射具有所期望的波束方向信息 DESIRED_ANT_ID 的通信请求或链接确认信号, 该 DESIRED_ANT_ID 是基于接收到的具有 ANT_ID 的所述信标选择的, 如图 4 所示在“收听时间”期间保持发射器的波束方向, 在所述信标信号和 / 或通信请求信号的前同步码上放置 ANT_ID 信息, 为了具有扩展增益而在所述信标和 / 或连接请求消息上用扰码应用加扰。根据本发明也可以实施下面的想法:

[0069] 无线接收机, 其基于所述前同步码进行载波频率、相位和计时 (或它们中的一些) 的同步处理。

[0070] 天线方向信息 ANT_ID 以微分移相键控调制或微分码进行调制。这可以避免调制信号的相位模糊。

[0071] 信号具有主和辅助扰码, 以及辅助扰码根据信标信号的 ANT_ID 信息或连接请求信号的 DESIRED_ANT_ID 信息进行选择。

[0072] PN 序列或正交码用于辅助扰码。

[0073] 波束方向的模式可以是随机的, 或预先确定的模式。

[0074] 预先确定的模式可以由发射机告知接收机。

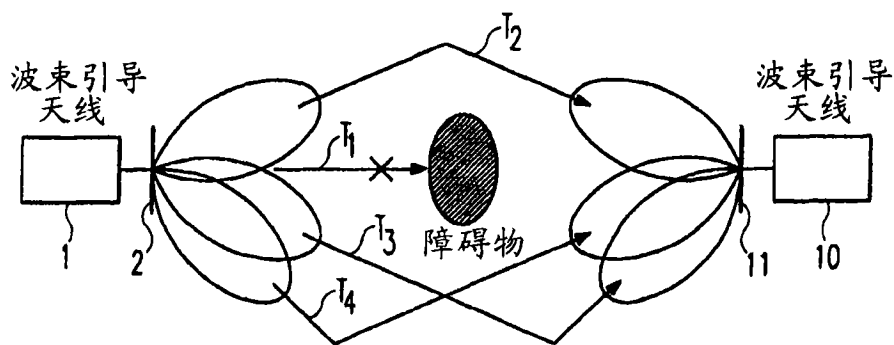


图 1 系统概念

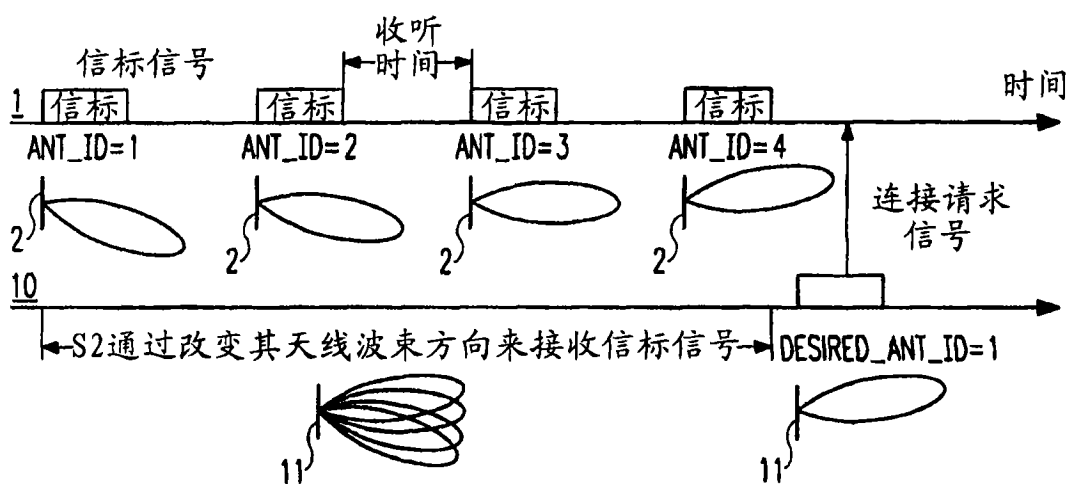


图 4 初始序列的例子 (信标发射和连接请求信号)

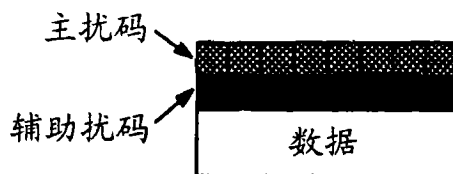


图 7 加扰的另一种可能性

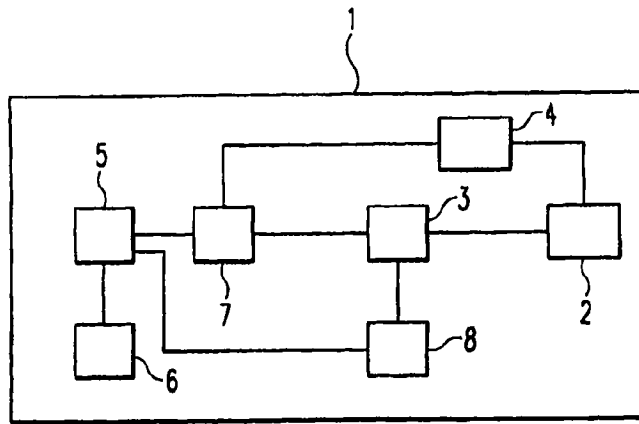


图 2

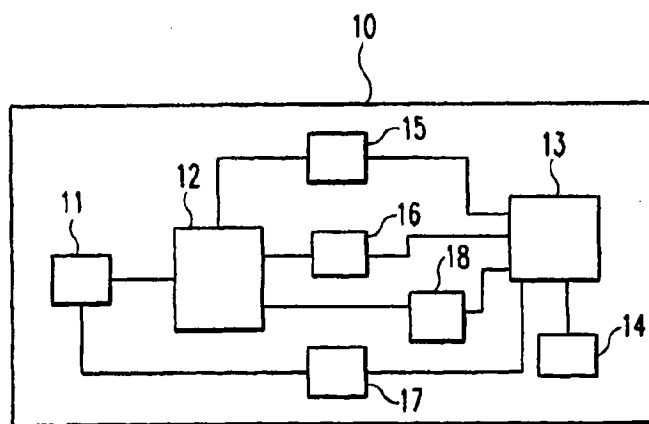


图 3

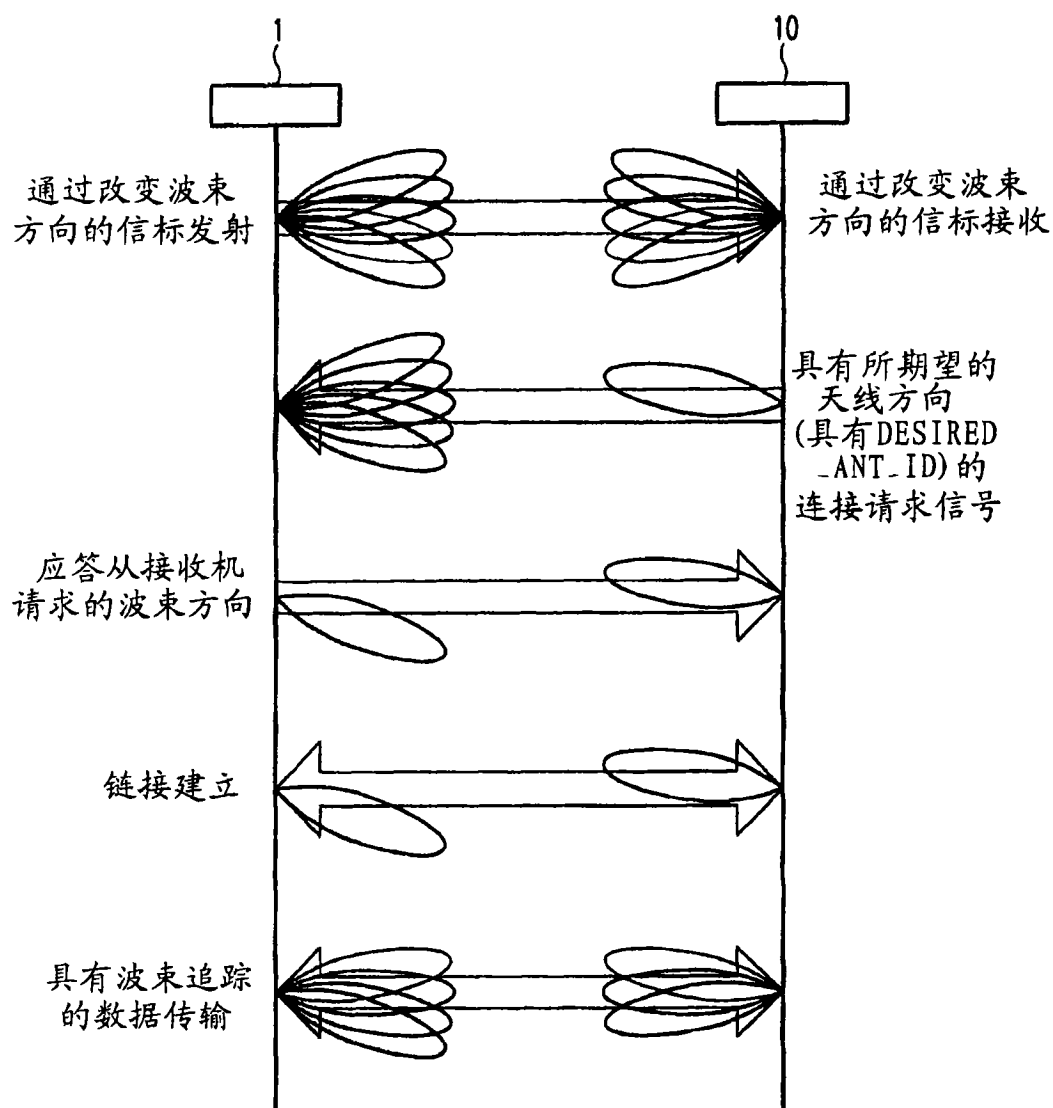


图 5 本发明的序列图表

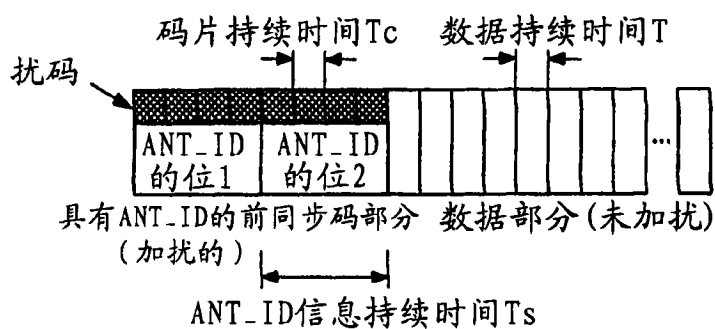


图 6 信标上加扰的例子(前同步码部分的扩展因子 = 4)