



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114944848 A

(43) 申请公布日 2022.08.26

(21) 申请号 202210685764.3

(22) 申请日 2019.01.08

(62) 分案原申请数据

201910014564.3 2019.01.08

(71) 申请人 北京慧清科技有限公司

地址 100000 北京市海淀区上地信息路2号
1楼6C号

(72) 发明人 石全旺 刘鹏 杨晓青

(74) 专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理
有限公司 11246

专利代理师 李力

(51) Int. Cl.

H04B 1/715 (2011.01)

H04B 7/22 (2006.01)

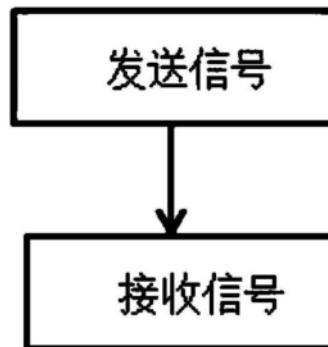
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种适用于散射通信系统的跳频方法

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于散射通信系统的跳频方法,涉及通信技术领域,所述跳频方法包括以下步骤:1)发送信号;2)接收信号。本发明通过利用隐分集技术进行跳频、交织和编码来抵抗散射信道衰落,满足了系统的高速率和高实时性需求,在不增加系统复杂度及硬件设备的前提下,大大改善了传统散射通信系统的性能,解决了传统的频率分集方案在用于应对信道衰落现象时导致系统复杂度高且性能较低的问题,简化了传统散射通信系统的复杂度,降低了系统成本,具有广阔的市场前景。



1. 一种适用于散射通信系统的跳频方法,其特征在於,利用隐分集技术来抵抗散射信道衰落及其他干扰;它包括以下步骤:

1) 发送信号:通过发送端对信号依次进行编码、交织、组跳和调制后得到调制信号,然后在跳频图案控制下进行上变频到发射频率,再进行发送到信道中;

其中,所述信号为速率是32K的低速波形;所述低速波形一帧的时间长度为1024毫秒,且每一帧由16个时隙组成,每个时隙有8跳数据,且每跳时长为8毫秒;所述编码采用码率为1/4的Turbo码;所述组跳为将信号平均分为8段数据;所述调制为采用二进制相移键控技术进行调制;

2) 接收信号:通过下变频使跳频图案同步到与发送端相对应的接收端,然后依次通过解调、解跳和解交织后将数据进行译码,即可。

2. 根据权利要求1所述的适用于散射通信系统的跳频方法,其特征在於,所述发送端包括依次连接的编码模块、交织模块、组跳模块、调制模块和上变频模块。

3. 根据权利要求1所述的适用于散射通信系统的跳频方法,其特征在於,接收端包括依次连接的下变频模块、解调模块、解跳模块、解交织模块和译码模块。

4. 根据权利要求3所述的适用于散射通信系统的跳频方法,其特征在於,所述译码模块为译码器。

5. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,其特征在於,该程序指令被处理器执行时实现权利要求1-4任一所述方法的步骤。

6. 一种如权利要求1-4任一所述的适用于散射通信系统的跳频方法在散射通信中的应用。

一种适用于散射通信系统的跳频方法

技术领域

[0001] 本发明涉及通信技术领域,具体是一种适用于散射通信系统的跳频方法。

背景技术

[0002] 随着科技的不断发展,通信技术也得到了快速的发展。其中,散射通信作为一种利用空中传播媒质如对流层及电离层中的不均匀性对电磁波产生的散射作用进行的超视距通信技术,在通信技术领域得到了广泛应用。由于对流层空间不是理想的自由空间,大气不均匀体对电波的部分能量产生紊乱的反射和折射,从而形成多径传输,导致散射通信系统存在严重的信道衰落现象,针对上述现象,通常采用传统的频率分集方案来作为应对措施以提高系统性能。

[0003] 但是,传统的频率分集方案在实际使用时还存在以下不足:在分集支路较少时系统性能低,而分集支路较多时收端信号处理的复杂度会大大增加。因此,设计一种适用于散射通信系统的跳频方法,用于抵抗散射信道衰落,成为目前亟需解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种适用于散射通信系统的跳频方法,以解决上述背景技术中提出的技术问题,在不增加系统复杂度及硬件设备的前提下,利用隐分集技术抵抗散射信道衰落,大大提高系统性能。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种适用于散射通信系统的跳频方法,利用隐分集技术来抵抗散射信道衰落及其他干扰;它包括以下步骤:

[0007] 1) 发送信号:通过发送端对信号依次进行编码、交织、组跳和调制后得到调制信号,然后在跳频图案控制下进行上变频到发射频率,再进行发送到信道中;

[0008] 其中,所述信号为速率是32K的低速波形;所述低速波形一帧的时间长度为1024毫秒,且每一帧由16个时隙组成,每个时隙有8跳数据,且每跳时长为8毫秒;所述编码采用码率为1/4的Turbo码;所述组跳为将信号平均分为8段数据;所述调制为采用二进制相移键控技术进行调制;

[0009] 2) 接收信号:通过下变频使跳频图案同步到与发送端相对应的接收端,然后依次通过解调、解跳和解交织后将数据进行译码,即可。

[0010] 优选地,所述发送端包括依次连接的编码模块、交织模块、组跳模块、调制模块和上变频模块。

[0011] 优选地,接收端包括依次连接的下变频模块、解调模块、解跳模块、解交织模块和译码模块。

[0012] 优选地,所述译码模块为译码器。

[0013] 本发明还提供一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该程序指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

- [0014] 本发明还提供一种上述的适用于散射通信系统的跳频方法在散射通信中的应用。
- [0015] 本发明相对于现有技术取得了以下有益技术效果：
- [0016] 本发明通过利用隐分集技术进行跳频、交织和编码来抵抗散射信道衰落及其他干扰，满足了系统的高速率和高实时性需求，在不增加系统复杂度及硬件设备的前提下，大大改善了传统散射通信系统的性能，解决了传统的频率分集方案在用于应对信道衰落现象时导致系统复杂度高且性能较低的问题，简化了传统散射通信系统的复杂度，降低了系统成本，具有广阔的市场前景。

附图说明

- [0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。
- [0018] 图1为适用于散射通信系统的跳频方法的流程图。
- [0019] 图2为适用于散射通信系统的跳频方法中发送端的结构示意图。
- [0020] 图3为适用于散射通信系统的跳频方法中接收端的结构示意图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0022] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0023] 实施例1

[0024] 一种适用于散射通信系统的跳频方法，参考图1，它包括以下步骤：

[0025] 1) 发送信号：通过发送端对信号依次进行编码、交织、组跳和调制后得到调制信号，然后在跳频图案控制下进行上变频到发射频率，再进行发送到信道中；

[0026] 其中，所述信号为速率是32K（即32kbit/s）的低速波形；所述低速波形一帧的时间长度为1024毫秒，且每一帧由16个时隙组成，每个时隙有8跳数据，且每跳时长为8毫秒；所述编码采用码率为1/4的Turbo码；所述组跳为将信号平均分为8段数据；所述调制为采用二进制相移键控技术进行调制；

[0027] 2) 接收信号：通过下变频使跳频图案同步到与发送端相对应的接收端，然后依次通过解调、解跳和解交织后将数据送入到译码器进行译码，即可。

[0028] 本实施例中，一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序指令，该程序指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

[0029] 本实施例中，所述的适用于散射通信系统的跳频方法在散射通信中的应用。

[0030] 实施例2

[0031] 一种适用于散射通信系统的跳频方法，请参考图1-3，它包括以下步骤：

[0032] 1) 发送信号:通过发送端对信号依次进行编码、交织、组跳和调制后得到调制信号,然后在跳频图案控制下进行上变频到发射频率,再进行发送到信道中;其中,所述发送端包括依次连接的编码模块、交织模块、组跳模块和调制模块;

[0033] 2) 接收信号:通过下变频使跳频图案同步到与发送端相对应的接收端,然后依次通过解调、解跳和解交织后将数据送入到译码器进行译码,即可;其中,所述接收端包括依次连接的解调模块、解跳模块、解交织模块和译码模块,且所述译码模块为译码器,未涉及部分均与现有技术相同或可采用现有技术加以实现。

[0034] 本实施例中,一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该程序指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

[0035] 本实施例中,所述的适用于散射通信系统的跳频方法在散射通信中的应用。

[0036] 实施例3

[0037] 一种适用于散射通信系统的跳频方法,请参考图1,它包括以下步骤:

[0038] 1) 发送信号:通过发送端对信号依次进行编码、交织、组跳和调制后得到调制信号,然后在跳频图案控制下进行上变频到发射频率,再进行发送到信道中;所述发送端由编码、交织、组跳、调制和上变频等模块组成,调制后的信号在跳频图案控制下上变频到发射频率,最后发送到信道中;

[0039] 2) 接收信号:通过下变频使跳频图案同步到与发送端相对应的接收端,然后依次通过解调、解跳和解交织后将数据送入到译码器进行译码,即可;所述接收端与发送端相对应,由下变频、解调、解跳、解交织和译码等模块组成,接收端在一定的跳频机制控制下使跳频图案同步到发送端,最后将数据送入到译码器。

[0040] 本实施例中,以速率为32K的低速波形为例介绍帧结构及组跳过程,通过将波形采用码率为1/4的Turbo码和BPSK(二进制相移键控)调制方式,编码前信息比特数为2048,信道编码后成为8192个比特,对8192个比特进行信道交织,然后平均分为8段数据,且分别对应8个跳频频点,进而完成组跳;其中,32K速率波形一帧的时间长度为1024毫秒,每一帧由16个时隙SLOT组成,每个时隙有8跳数据,分别对应F0、F1、F2、F3、F4、F5、F6和F7八个跳频频点,每跳时长是8毫秒。

[0041] 本实施例中,一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机程序指令,该程序指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

[0042] 本实施例中,所述的适用于散射通信系统的跳频方法在散射通信中的应用。

[0043] 需要进一步说明的是,在实际应用中,可以根据需求及系统特点调整以下参数:帧长、跳频频点数、每跳长度、调制编码方式、时隙SLOT长度及个数;但是根据散射信道的特点,导频段和数据段的时间长度和尽量不超过8毫秒。

[0044] 本发明有益效果是,本发明通过利用隐分集技术进行跳频、交织和编码来抵抗散射信道衰落及其他干扰,满足了系统的高速率和高实时性需求,在不增加系统复杂度及硬件设备的前提下,大大改善了传统散射通信系统的性能,解决了传统的频率分集方案在用于应对信道衰落现象时导致系统复杂度高且性能较低的问题,简化了传统散射通信系统的复杂度,降低了系统成本,具有广阔的市场前景。

[0045] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以

中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为随机存储器、闪存、只读存储器、可编程只读存储器、电可擦写可编程存储器、寄存器等。

[0046] 本发明应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想可能有更先进的创作,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

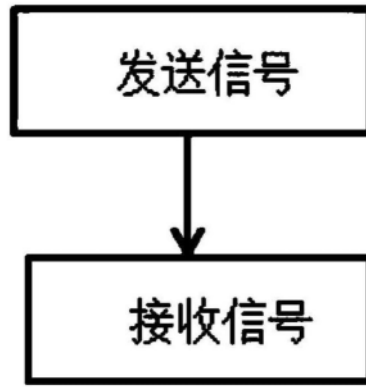


图1



图2

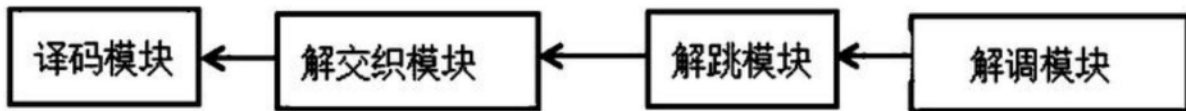


图3