



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104683036 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201510127325. 0

(22) 申请日 2015. 03. 23

(71) 申请人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 陆泽稼 吴乐南 戚晨皓 张煜东

(74) 专利代理机构 江苏永衡昭辉律师事务所

32250

代理人 王斌

(51) Int. Cl.

H04B 10/548(2013. 01)

H04B 10/114(2013. 01)

H04B 10/69(2013. 01)

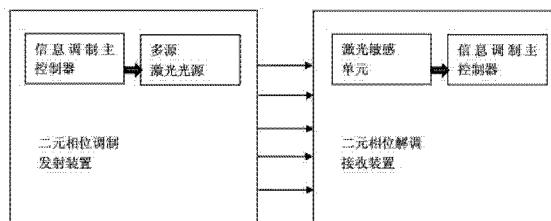
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种多源激光二元相位调制与解调装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种多源激光二元相位调制与解调装置及方法,其中装置包括二元相位调制发射装置和二元相位解调接收装置,二元相位调制发射装置包括不同波长的两个以上的激光光源以及与激光光源连接用于控制激光光源每一瞬间发光组合的信息调制主控制器,二元相位解调接收装置包括激光敏感单元以及与激光敏感单元连接用于识别所述激光敏感单元接收的激光光源发光组合的信息解调主控制器。本发明由信号表示单元将采集的信息流与数据集对比,给出对应调制的光源发生组合,进行瞬态信息表示,同时接收单元通过激光信息发送单元将预先设定的信息通过接收、判定步骤传送到后续的信号处理单元上,从而实现信号的多源二元相位调制与解调。



1. 一种多源激光二元相位调制与解调装置,包括二元相位调制发射装置和二元相位解调接收装置,其特征在于:所述二元相位调制发射装置包括不同波长的两个以上的激光光源以及与所述激光光源连接用于控制所述激光光源每一瞬间发光组合的信息调制主控制器,所述二元相位解调接收装置包括两组以上的用于接收所述激光光源发光组合的激光敏感单元以及与所述激光敏感单元连接用于识别所述激光敏感单元接收的激光光源发光组合的信息解调主控制器。

2. 根据权利要求 1 所述的多源激光二元相位调制与解调装置,其特征在于:所述激光敏感单元位于一接收单元本体的接收表面上,所述激光敏感单元前方设有窄带滤波片,所述信息解调主控制器包括单元控制器和信号判别检测器,所述激光敏感单元的输出端通过单元控制器与信号判别检测器的输入端相连。

3. 根据权利要求 1 所述的多源激光二元相位调制与解调装置,其特征在于:所述激光发生源单元采用 LD 激光光源。

4. 根据权利要求 1 所述的多源激光二元相位调制与解调装置,其特征在于:所述激光敏感单元为光电二极管。

5. 一种基于权利要求 1 所述多源激光二元相位调制与解调装置的相位调制与解调方法,其特征在于:包括相位调制步骤和相位解调步骤,所述相位调制步骤由信号调制主控制器将采集的信息流与数据集对比,给出对应调制的激光光源发光组合,进行瞬态信息表示;所述相位解调步骤通过信息解调主控制器对激光敏感单元接收的激光光源发光组合进行判断实现信号的解调。

6. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于:所述信号解调步骤具体方法为:

1)、信号调制主控制器根据信息流和 EBPSK 调制方式计算得到瞬间多源激光光源的发射配置方案;

2)、信号调制主控制器根据配置方案对多源激光发射组进行信号传送,具体到每个激光光源,根据配置方案判断在此瞬间是否进行光源发射,若判断结果为是,则启动激光光源;否则不做任何操作。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其特征在于:所述相位解调步骤具体方法为:激光敏感单元判断发射装置中对应波长是否已经在此瞬时发射激光,若判断结果为是,则信号判别检测器的输出电压发生变化,若判断结果为否,则维持判别检测器的输出电压不变;信息解调主控制器根据判别检测器输出电压的变化情况进行瞬间光学判断,并将瞬间光学判断结果转化为信息组合。

一种多源激光二元相位调制与解调装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及激光传输二元相位调制与解调装置技术领域,尤其是高效扩展二元相位调制与解调装置及方法。

背景技术

[0002] 信号调制解调方式是关系到信息在介质中传输的效率,目前研究主要集中在超宽带和 MIMO(多发多收系统)等,主要手段是通过无线电或激光实现信号高效传输。快速有效地传送信息,减少信息传输所使用的资源,可使有限的带宽资源得到充分的利用,然而,面向短距离的激光信息传输高效调制方法和装置研究开发还是一块空白,特殊试验环境和设备运行环境下的检测和信息交互是安全生产、保障救援的必要环节,减小任意一个传输过程对其他传输过程的影响,具有重要的经济和技术效应。

[0003] 随着传感器技术的发展应用,从最初的单一通道的传感器到现代的多通道光、电、声等传感器,相应获得的信息传输量也相应增长。然而,任何高效信息调制解调技术,都有其精度和测量局限,且信号受环境干扰,对来自同一场景的多种不同信号发生器和传感器,由于其信号发生器和传感器的类型和测量原理相同,即使存在干扰,所获取的信息差异程度较大。

发明内容

[0004] 本发明的首要目的在于提供一种包含多个激光光源、多个光敏接收单元,多源激光二元相位调制与解调装置和方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0006] 一种多源激光二元相位调制与解调装置,包括二元相位调制发射装置和二元相位解调接收装置,其特征在于:所述二元相位调制发射装置包括不同波长的两个以上的激光光源以及与所述激光光源连接用于控制所述激光光源每一瞬间发光组合的信息调制主控制器,所述二元相位解调接收装置包括两组以上的用于接收所述激光光源发光组合的激光敏感单元以及与所述激光敏感单元连接用于识别所述激光敏感单元接收的激光光源发光组合的信息解调主控制器。

[0007] 所述激光敏感单元位于一接收单元本体的接收表面上,所述激光敏感单元前方设有窄带滤波片,所述信息解调主控制器包括单元控制器和信号判别检测器,所述激光敏感单元的输出端通过单元控制器与信号判别检测器的输入端相连。

[0008] 所述激光发生源单元采用 LD 激光光源。

[0009] 所述激光敏感单元为光电二极管。

[0010] 一种多源激光二元相位调制与解调方法,其特征在于:包括相位调制步骤和相位解调步骤,所述相位调制步骤由信号调制主控制器将采集的信息流与数据集对比,给出对应调制的激光光源发光组合,进行瞬态信息表示;所述相位解调步骤通过信息解调主控制器对激光敏感单元接收的激光光源发光组合进行判断实现信号的解调。

[0011] 所述信号解调步骤具体方法为：

[0012] 1)、信号调制主控制器根据信息流和 EBPSK 调制方式计算得到瞬间多源激光光源的发射配置方案；

[0013] 2)、信号调制主控制器根据配置方案对多源激光发射组进行信号传送，具体到每个激光光源，根据配置方案判断在此瞬间是否进行光源发射，若判断结果为是，则启动激光光源；否则不做任何操作。

[0014] 所述相位解调步骤具体方法为：激光敏感单元判断发射装置中对应波长是否已经在此瞬时发射激光，若判断结果为是，则信号判别检测器的输出电压发生变化，若判断结果为否，则维持判别检测器的输出电压不变；信息解调主控制器根据判别检测器输出电压的变化情况进行瞬间光学判断，并将瞬间光学判断结果转化为信息组合。

[0015] 与现有技术相比，本发明采用调制主控制器端对 N 个激光光源进行排列组合，如果采用 N 个光源，每个激光光源有发射与不发射两种状态，一共具有 2^N 种配置方式，表示一次调制脉冲代表的信息。EBPSK 调制具有超窄带特点，在小型激光光源调制最大速率不变的情况下，多源方式能提高传输的信息量。

[0016] 本发明采用调制解调设计，具有重量轻，信息传输效率高，体积小，便于携带的优点。

附图说明

[0017] 图 1 为本发明装置示意图；

[0018] 图 2 为本发明装置原理图；

[0019] 图 3 为多源激光光源信息调制示意图；

[0020] 图 4 为多源激光光源信息对应示意图；

[0021] 图 5 为本发明的运行流程示意图。

具体实施方式

[0022] 一种多源激光二元相位调制与解调装置和方法，包括相位调制发射装置 1 和相位解调接收装置 2，参见图 1。其中调制发射装置包括多个不同波长的激光发生源，这些发射源在发射装置多个均匀分布位置处间隔布置，其输入是信号流，经过信号表示单元与激光发生源相连接，波长包括 532nm, 650nm, 1064nm, 780nm, 等。

[0023] 接收单元本体上位于接收表面上安装多个激光敏感单元，每个激光敏感单元前方有窄带滤波片，激光敏感单元输出端与通过单元控制器与信号判别检测器的输入端相连，信号判别检测器的输出端通过接口与信号处理端相连。

[0024] 激光发生源单元采用 LD 激光光源。激光敏感单元采用光电二极管。

[0025] 多源激光二元相位调制方法，本发明由信号表示单元将采集的信息流与数据集对比，给出对应调制的光源发生组合，进行瞬态信息表示，同时接收单元通过激光信息发送单元将预先设定的信息通过接收、判定步骤传送到后续的信号处理单元上，从而实现信号的多源二元相位调制与解调。

[0026] 多源激光彼此独立，均采用 EBPSK 调制方式工作。

[0027] 每个光源的扩展二元相移键控 (EBPSK :Extended Binary Phase Shift Keying)

调制定义如下：

$$[0028] \quad g_0(t) = A \sin 2\pi f_c t, \quad 0 \leq t < T$$

$$[0029] \quad g_1(t) = \begin{cases} -B \sin 2\pi f_c t, & 0 \leq t < \tau \\ A \sin 2\pi f_c t, & \tau \leq t < T \end{cases}$$

[0030] 其中, $g_0(t)$ 和 $g_1(t)$ 分别表示码元“0”和“1”的调制波形;码元周期 $T = N/f_c$ 持续了 $N \geq 1$ 个载波周期,“1”码元的调制时间长度 $\tau = K/f_c$ 持续了 $K < N$ 个载波周期;载波调制因调制时宽而异, $\tau : T = K : N$ 可称为“调制占空比”。EBPSK 调制信号除在数据“1”的起始处有短时的反相及幅度 $A+B$ 的跳变外,其余都是连续正弦波,这有助于使其能量集中在载频处。

[0031] 调制主控制器端对多个激光光源进行排列组合,如果采用 10 个

[0032] 光源则: $P_{10}^2 = 1024$

[0033] 其中 10 表示 10 个激光发光光源,2 表示每个激光光源有发射与不发射两种状态,1024 表示有 1024 种配置方式,表示一次调制脉冲代表的信息。其组合如图 3 所示意,其中 A, B, C, D, E, F, G, H, I, J 所代表的光源如图 4 所示。

[0034] 如图 5 所示,多源激光二元相位调制与解调装置和方法,该体系包括下列顺序的步骤:

[0035] 第一步上电初始化;

[0036] 第二步主控制器根据信息流和 EBPSK 调制方式计算得到瞬间多源激光发射配置方案。

[0037] 第三步主控制器根据配置方案对多源激光发射组进行信号传送,具体到每个激光光源,根据配置方案判断在此瞬间是否进行光源发射,若判断结果为是,则启动激光光源;否则不做任何操作;

[0038] 第四步在解调接收装置中,滤光片后的光敏二极管判断发射装置中对应波长是否已经在此瞬时发射激光,若判断结果为是,则对应电流电压发生变化,解调主控制器收到各波长信号敏感判断之后进行携带信息判别,滤光片后的光敏二极管判断结果与否,则维持原电流电压不变,解调主控制器也获取各个波长光敏二极管对激光光源判断。

[0039] 总之,本发明通过多个不同波长激光光源,在调制主控制单元指令下排列组合发光,再经过光敏器解调所携带信息,所有光源依据超窄带调制方式发送信息,事先设计的规划信息与光源组合代表关系,解调算法将给出在解调主控制单元进行判断决策。本发明采用简单设计,体积小,便于携带。

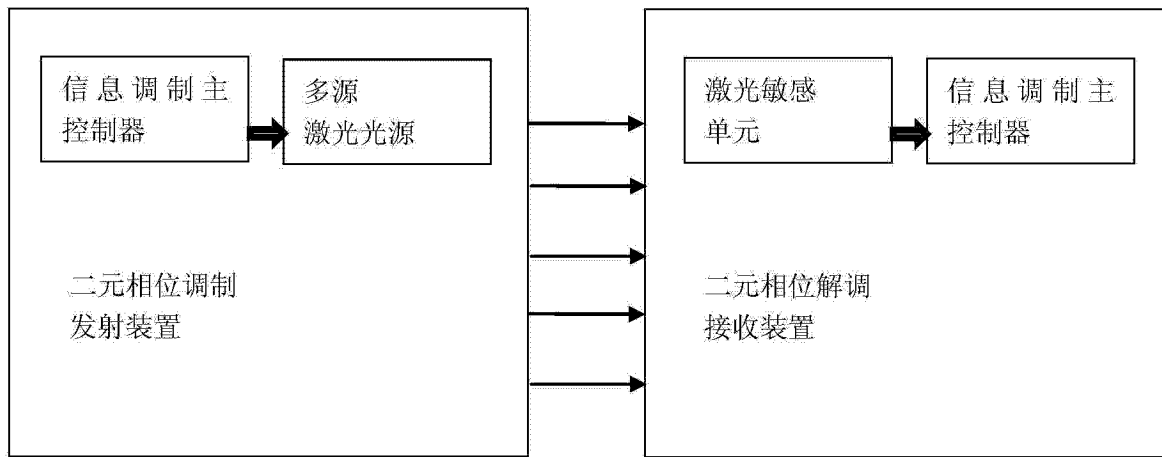


图 1

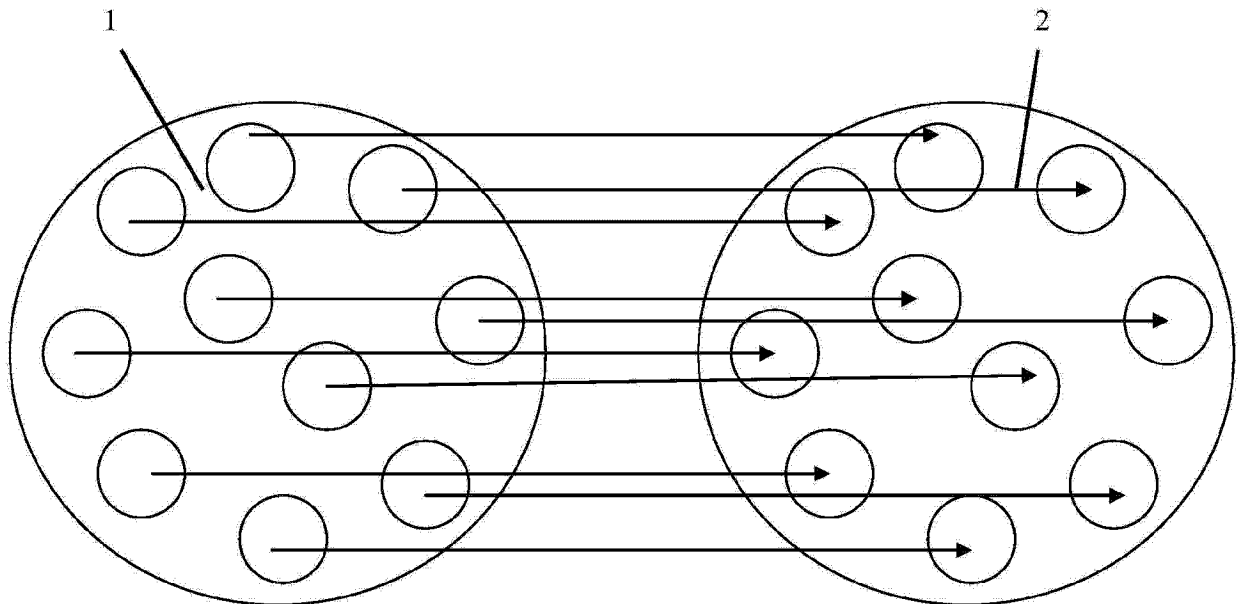


图 2

ABCDEFGHIJ
ABCDEFGHIJ
ABCDEFGHIJ
...
ABCDEFGHIJ
ABCDEFGHIJ
ABCDEFGHIJ
...
ABCDEFGHIJ
.....
ABCDEFGHIJ

图 3

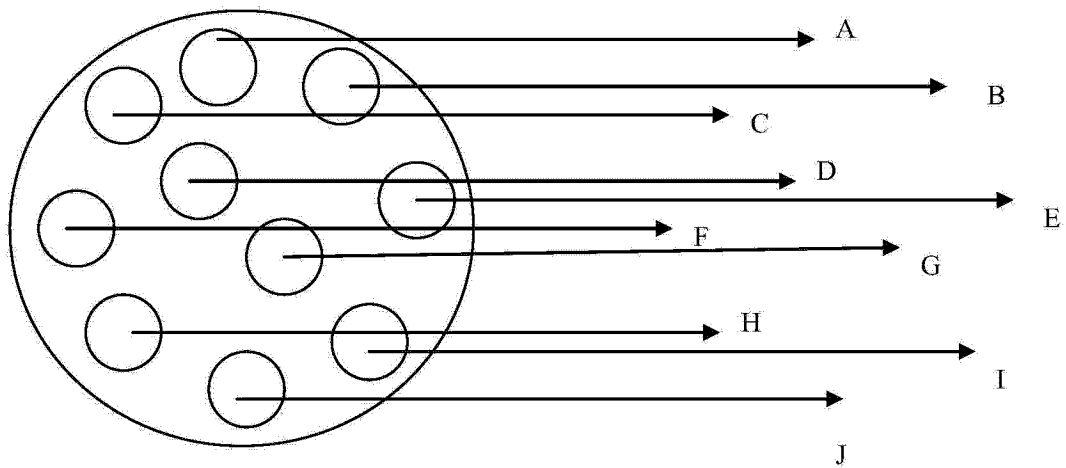


图 4

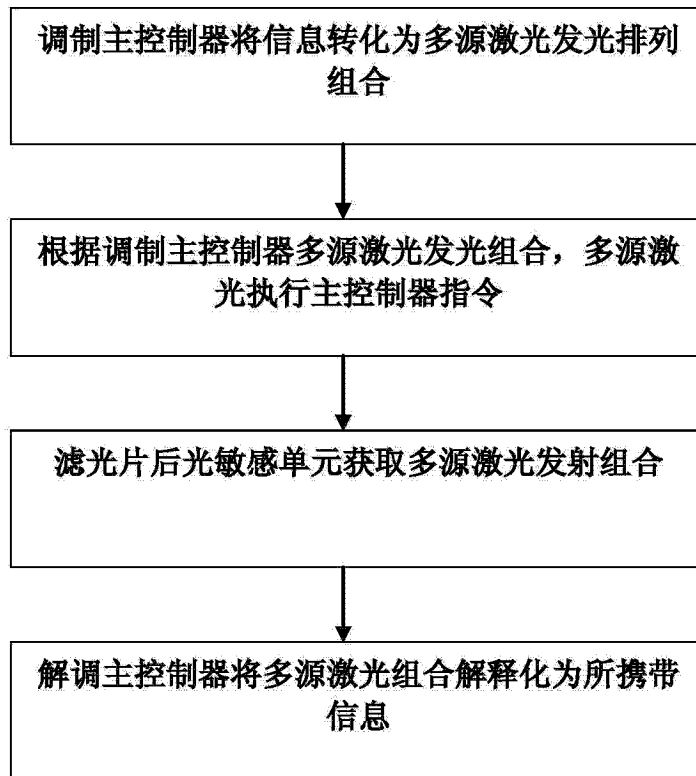


图 5