(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2015 年 11 月 5 日 (05.11.2015)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2015/165094 A1

(51) 国际专利分类号:
H04B 10/00 (2013.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2014/076643

(22) 国际申请日: 2014 年 4 月 30 日 (30.04.2014)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: **华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(72) 发明人: **李朝晖 (LI, Zhaohui)**; 中国广东省广州市黄埔大道西 601 号暨南大学曾宪梓科学馆 4 楼 410-2, Guangdong 510632 (CN)。 **张学兵 (ZHANG, Xuebing)**; 中国广东省广州市黄埔大道西 601 号暨南大学曾宪梓科学馆 4 楼 410-2, Guangdong 510632 (CN)。 **马会肖 (MA, Huixiao)**; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: **北京弘权知识产权代理事务所(普通合伙) (CHINABLE IP)**; 中国北京市朝阳区安定路 35 号六层 35-10-2 内 620 室, Beijing 100029 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

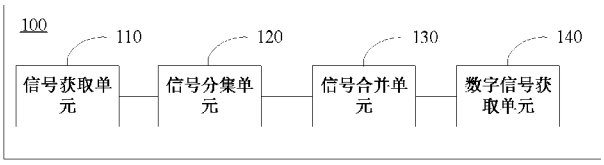
(84) 指定国 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) **Title**: RECEIVER

(54) **发明名称** : 一种接收机



110 SIGNAL ACQUISITION UNIT
120 SIGNAL DIVERSITY UNIT
130 SIGNAL COMBINATION UNIT
140 DIGITAL SIGNAL ACQUISITION UNIT

图 1 / **Fig. 1**

(57) **Abstract**: A receiver comprises: a signal acquisition unit; a signal diversity unit, connected to the signal acquisition unit; a signal combination unit, connected to the signal diversity unit; and a digital signal acquisition unit, connected to the signal combination unit. The receiver can receive a dual polarization signal, and can eliminate SSBI in the dual polarization signal.

(57) **摘要**: 一种接收机，包括：信号获取单元，信号分集单元，与所述信号获取单元连接，信号合并单元，与所述信号分集单元连接，数字信号获取单元，与所述信号合并单元连接。该接收机能够实现双偏振信号的接收，且能够消除双偏振信号中的 SSBI。

WO 2015/165094 A1

一种接收机

技术领域

[01] 本发明涉及通信领域，尤其涉及一种接收机。

背景技术

[02] 随着网络应用的不断发展，人们对通信容量的要求不断增加，光通信网络的传输速率成倍增长。不论是低成本的直接检测光通信系统还是基于相干接收机的相对高成本的相干检测通信系统，都要求更低的成本实现更大容量的传输。

[03] 在现有的直接检测光通信系统中更多的强调系统的成本低廉，用尽量少的成本代价实现尽可能高的传输容量。直接检测光通信系统中的光信号存在信号自身不同频率成分间的拍频干扰，也即信号间的拍频干扰（SSBI，Signal-to-Signal Beat Interference），从而降低了直接检测光通信系统的传输性能。

[04] 为了消除 SSBI 以实现更高的传输容量，在通过数字信号处理（DSP，Digital Signal Processing）技术实现的直接检测光通信系统中，接收机将接收到的光信号送入 DSP 处理单元，DSP 处理单元通过一定的算法计算出光信号中 SSBI 的大小，根据计算结果从光信号中减去 SSBI，从而得到消除 SSBI 的光信号。

[05] 但是，上述通过 DSP 技术接收光信号并消除 SSBI 的方法，并不是针对双偏振系统的，无法实现双偏振信号的接收以及双偏振信号中 SSBI 的消除。

发明内容

[06] 本发明实施例中提供了一种接收机，能够实现双偏振信号的接收，且能够消除双偏振信号中的 SSBI。

[07] 第一方面，提供一种接收机，包括：

[08] 信号获取单元，用于接收双偏振信号和本振，分别对所述双偏振信号和本振进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号、以及本振分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；

[09] 信号分集单元，与所述信号获取单元连接，用于对所述双偏振信号在 X 偏振方向上的信号和本振在 X 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 X 偏振方向上的耦合信号；还用于对所述双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号和本振在 Y

偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 Y 偏振方向上的耦合信号；

[10] 信号合并单元，与所述信号分集单元连接，用于将一个在 X 偏振方向上的耦合信号与一个在 Y 偏振方向上的耦合信号作为一组进行信号合并，得到合并信号，将所述合并信号转换成电信号；

[11] 数字信号获取单元，与所述信号合并单元连接，用于接收信号合并单元输出的电信号，根据接收到的电信号生成双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。

[12] 结合第一方面，在第一方面第一种可能的实现方式中，所述信号获取单元包括：

[13] 第一偏振分束器 PBS，输入端接收双偏振信号，所述第一 PBS 的第一输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，所述第一 PBS 的第二输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号；

[14] 第二 PBS，输入端接收本振，所述第二 PBS 的第一输出端输出本振在 X 偏振方向上的信号，所述第二 PBS 的第二输出端输出本振在 Y 偏振方向上的信号。

[15] 结合第一方面第一种可能的实现方式，在第一方面第二种可能的实现方式中，所述信号分集单元包括：

[16] 第一保偏光耦合器 PMOC，第一输入端连接所述第一 PBS 的第一输出端，接收双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第一输出端，接收本振在 X 偏振方向上的信号，第一输出端连接第二 PMOC 的输入端，向第二 PMOC 输出第一信号，所述第一信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第一衰减器的输入端，向第一衰减器输出第二信号，所述第二信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$；第二 PMOC 的第一输出端输出第一耦合信号，所述第一耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端输出第二耦合信号，所述第二耦合信号为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；第一衰减器的输出端输出第三耦合信号，所述第三耦合信号为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；

[17] 第三 PMOC，第一输入端连接所述第一 PBS 的第二输出端，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第二输出端，接收本振在 Y 偏振方向上的信号，第一输出端连接第二衰减器的输入端，向第二衰减器输出第三信号，所述第三信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端连接第四 PMOC 的输入端，向第

四 PMOC 输出第四信号，所述第四信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$；第二衰减器的输出端输出第四耦合信号，所述第四耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；第四 PMOC 的第一输出端输出第五耦合信号，所述第五耦合信号为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$，第二输出端输出第六耦合信号，所述第六耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；

[18] $\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{Sy}$ 为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOx}$ 为本振在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOy}$ 为本振在 Y 偏振方向上的信号。

[19] 结合第一方面第二种可能的实现方式，在第一方面第三种可能的实现方式中，所述信号合并单元包括：

[20] 第一偏振合束器 PBC，第一输入端连接第二 PMOC 的第一输出端，接收第一耦合信号，第二输入端连接第二衰减器的输出端，接收第四耦合信号，输出端连接第一光电探测器 PD 的输入端，向第一 PD 输出第一合并信号，所述第一合并信号为所述第一耦合信号和第四耦合信号相加；

[21] 第二 PBC，第一输入端连接第二 PMOC 的第二输出端，接收第二耦合信号，第二输入端连接第四 PMOC 的第一输出端，接收第五耦合信号，输出端连接第二 PD 的输入端，向第二 PD 输出第二合并信号，所述第二合并信号为所述第二耦合信号和第五耦合信号相加；

[22] 第三 PBC，第一输入端连接第一衰减器的输出端，接收第三耦合信号，第二输入端连接第四 PMOC 的第二输出端，接收第六耦合信号，输出端连接第三 PD 的输入端，向第三 PD 输出第三合并信号，所述第三合并信号为第三耦合信号和第六耦合信号相加；

[23] 所述第一 PD，输出端输出第一合并信号的电信号；

[24] 所述第二 PD，输出端输出第二合并信号的电信号；

[25] 所述第三 PD，输出端输出第三合并信号的电信号。

[26] 结合第一方面第三种可能的实现方式，在第一方面第四种可能的实现方式中，所述数字信号获取单元包括：

[27] 第一转换器，用于将接收到的合并信号的电信号分别转换成合并信号的数字信号；

[28] 第一处理器，所述第一处理器连接第一转换器的输出端，用于将第一转换器输出的第一合并信号至第三合并信号的电信号的数字信号依次两两相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号和双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。

[29] 结合第一方面第三种可能的实现方式，在第一方面第五种可能的实现方式中，所述信号合并单元还用于：

[30] 将第一合并信号的电信号与第二合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号；将第二合并信号的电信号与第三合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号；

[31] 所述数字信号获取单元包括：

[32] 第二转换器，用于将所述双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号和双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号分别转换成数字信号。

[33] 结合第一方面第五种可能的实现方式，在第一方面第六种可能的实现方式中，所述信号合并单元还具体包括：

[34] 第一减法器，正输入端连接第一 PD 的输出端，输入第一合并信号的电信号，负输入端连接第二 PD 的输出端，输入第二合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号；

[35] 第二减法器，正输入端连接第二 PD 的输出端，输入第二合并信号的电信号，负输入端连接第三 PD 的输出端，输入第三合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号。

[36] 结合第一方面第一种可能的实现方式，在第一方面第七种可能的实现方式中，所述信号分集单元包括：

[37] 第一光混合器，第一输入端连接所述第一 PBS 的第一输出端，接收双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第一输出端，接收本振在 X 偏振方向上的信号，第一输出端连接第五 PMOC 的输入端，向第五 PMOC 输出第五信号，所述第五信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第三衰减器的输入端，向第三衰减器输出第六信号，所述第六信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$，第三输出端连接第六 PMOC 的输入端，向第六 PMOC 输出第七信号，所述第七信号为 $-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$，第四输出端连接第四衰减器的输入端，向第四衰减器输出第八

信号，所述第八信号为$\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$；第五 PMOC 的第一输出端输出第七耦合信号，所述第七耦合信号为$\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端输出第八耦合信号，所述第八耦合信号为$-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；第三衰减器的输出端输出第九耦合信号，所述第九耦合信号为$\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；第六 PMOC 的第一输出端输出第十耦合信号，所述第十耦合信号为$-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$，第二输出端输出第十一耦合信号，所述第十一耦合信号为$-\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$；第四衰减器的输出端输出第十二耦合信号，所述第十二耦合信号为$\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$；

[38] 第二光混合器，第一输入端连接所述第一 PBS 的第二输出端，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第二输出端，接收本振在 Y 偏振方向上的信号，第一输出端连接第五衰减器的输入端，向第五衰减器输出第九信号，所述第九信号为$\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端连接第七 PMOC 的输入端，向第七 PMOC 输出第十信号，所述第十信号为$\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$，第三输出端连接第六衰减器的输入端，向第六衰减器输出第十一信号，所述第十一信号为$-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$，第四输出端连接第八 PMOC 的输入端，向第八 PMOC 输出第十二信号，所述第十二信号为$\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$；第五衰减器的输出端输出第十三耦合信号，所述第十三耦合信号为$\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；第七 PMOC 的第一输出端输出第十四耦合信号，所述第十四耦合信号为$\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$，第二输出端输出第十五耦合信号，所述第十五耦合信号为$\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；第六衰减器的输出端输出第十六耦合信号，所述第十六耦合信号为$-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$；第八 PMOC 的第一输出端输出第十七

耦合信号，所述第十七耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端输出第十八耦合信号，所述第十八耦合信号为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$；

[39] $\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{Sy}$ 为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOx}$ 为本振在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOy}$ 为本振在 Y 偏振方向上的信号。

[40] 结合第一方面第七种可能的实现方式，在第一方面第八种可能的实现方式中，所述信号合并单元包括：

[41] 第四 PBC，第一输入端连接第五 PMOC 的第一输出端，接收第七耦合信号，第二输入端连接第五衰减器的输出端，接收第十三耦合信号，输出端连接第四 PD 的输入端，向第四 PD 输出第四合并信号，所述第四合并信号为所述第七耦合信号和第十三耦合信号相加；

[42] 第五 PBC，第一输入端连接第五 PMOC 的第二输出端，接收第八耦合信号，第二输入端连接第七 PMOC 的第一输出端，接收第十四耦合信号，输出端连接第五 PD 的输入端，向第五 PD 输出第五合并信号，所述第五合并信号为所述第八耦合信号和第十四耦合信号相加；

[43] 第六 PBC，第一输入端连接第三衰减器的输出端，接收第九耦合信号，第二输入端连接第七 PMOC 的第二输出端，接收第十五耦合信号，输出端连接第六 PD 的输入端，向第六 PD 输出第六合并信号，所述第六合并信号为所述第九耦合信号和第十五耦合信号相加；

[44] 第七 PBC，第一输入端连接第六 PMOC 的第一输出端，接收第十耦合信号，第二输入端连接第四衰减器的输出端，接收第十六耦合信号，输出端连接第七 PD 的输入端，向第七 PD 输出第七合并信号，所述第七合并信号为所述第十耦合信号和第十六耦合信号相加；

[45] 第八 PBC，第一输入端连接第六 PMOC 的第二输出端，接收第十一耦合信号，第二输入端连接第八 PMOC 的第一输出端，接收第十七耦合信号，输出端连接第八 PD 的输入端，向第八 PD 输出第八合并信号，所述第八合并信号为所述第十一耦合信号和第十七耦合信号相加；

[46] 第九 PBC，第一输入端连接第四衰减器的输出端，接收第十二耦合信号，第二输入端连接第八 PMOC 的第二输出端，接收第十八耦合信号，输出端连接第九 PD

的输入端，向第九 PD 输出第九合并信号，所述第九合并信号为所述第十二耦合信号和第十八耦合信号相加；

[47] 第四 PD，输出端输出第四合并信号的电信号；

[48] 第五 PD，输出端输出第五合并信号的电信号；

[49] 第六 PD，输出端输出第六合并信号的电信号；

[50] 第七 PD，输出端输出第七合并信号的电信号；

[51] 第八 PD，输出端输出第八合并信号的电信号；

[52] 第九 PD，输出端输出第九合并信号的电信号。

[53] 结合第一方面第八种可能的实现方式，在第一方面第九种可能的实现方式中，数字信号获取单元包括：

[54] 第三转换器，用于将接收到的合并信号的电信号分别转换成数字信号；

[55] 第二处理器，所述第二处理器连接第二转换器的输出端，用于将第二转换器输出的第四合并信号的电信号的数字信号与第五合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第五合并信号的电信号的数字信号与第六合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第七合并信号的电信号的数字信号与第八合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第八合并信号的电信号的数字信号与第九合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量电信号的数字信号。

[56] 结合第一方面第八种可能的实现方式，在第一方面第十种可能的实现方式中，所述信号合并单元还用于：

[57] 将第四合并信号的电信号与第五合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号；将第五合并信号的电信号与第六合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号；

[58] 将第七合并信号的电信号与第八合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号；将第八合并信号的电信号与第九合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号；

[59] 所述数字信号获取单元包括：

[60] 第四转换器，用于将双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号、双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号、双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信

号和双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号分别转换成数字信号。

[61] 结合第一方面第十种可能的实现方式，在第一方面第十一种可能的实现方式中，所述信号合并单元还具体包括：

[62] 第三减法器，正输入端连接第四 PD 的输出端，输入第四合并信号的电信号，负输入端连接第五 PD 的输出端，输入第五合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号；

[63] 第四减法器，正输入端连接第五 PD 的输出端，输入第五合并信号的电信号，负输入端连接第六 PD 的输出端，输入第六合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号；

[64] 第五减法器，正输入端连接第七 PD 的输出端，输入第七合并信号的电信号，负输入端连接第八 PD 的输出端，输入第八合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号；

[65] 第六减法器，正输入端连接第八 PD 的输出端，输入第八合并信号的电信号，负输入端连接第九 PD 的输出端，输入第九合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号。

[66] 结合第一方面，和/或第一方面第一种可能的实现方式，和/或第一方面第二种可能的实现方式，和/或第一方面第三种可能的实现方式，和/或第一方面第四种可能的实现方式，和/或第一方面第五种可能的实现方式，在第一方面第十二种可能的实现方式中，还包括：

[67] 第三处理器，用于接收双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号，通过以下矩阵对所述 X 偏振方向上电信号的数字信号以及 Y 偏振方向上电信号的数字信号进行处理，得到双偏振信号的解调结果：

$$\hat{H} = \begin{bmatrix} \cos(a) & -\sin(a) \\ \sin(a) & \cos(a) \end{bmatrix}^{-1};$$

[68] 其中，a 为信号偏振坐标与 PBS 坐标存在的角度差。

[69]

[70] 第二方面，提供一种接收机，包括：

[71] 信号获取单元，用于接收双偏振信号，对所述双偏振信号进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；

[72] 信号转换单元，与所述信号获取单元连接，用于将所述双偏振信号分别在 X 和

Y 偏振方向上的信号分别转换为电信号；

[73] 数字信号转换单元，与所述信号转换单元连接，用于将所述信号转换单元输出的电信号分别转换成数字信号；

[74] 其中，所述双偏振信号中每 3 帧数据为一个单元，3 帧数据的结构依次包括：$\vec{E}_{Sx}$ 和 $\vec{E}_{Sy}$、$\vec{E}_{Sx}$ 和-$\vec{E}_{Sy}$、-$\vec{E}_{Sx}$ 和-$\vec{E}_{Sy}$；$\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{Sy}$ 为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号。

[75] 结合第二方面，在第二方面第一种可能的实现方式中，所述信号获取单元包括：

[76] 所述第三偏振分束器 PBS 的输入端接收双偏振信号，所述第三 PBS 的第一输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，所述第三 PBS 的第二输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号。

[77] 结合第二方面第一种可能的实现方式，在第二方面第二种可能的实现方式中，所述信号转换单元包括：

[78] 第十光电探测器 PD，输入端与第三 PBS 的第一输出端连接，接收双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号的电信号；

[79] 第十一 PD，输入端与第三 PBS 的第二输出端连接，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号的电信号。

[80] 结合第二方面第二种可能的实现方式，在第二方面第三种可能的实现方式中，所述数字信号转换单元包括：

[81] 第十模数转换器 ADC，输入端与第十 PD 的输出端连接，将双偏振信号在 X 偏振方向上的信号的电信号转换成数字信号；

[82] 第十一 ADC，输入端与第十一 PD 的输出端连接，将双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号的电信号转换成数字信号。

[83] 应用本发明实施例提供的技术方案，信号获取单元，用于接收双偏振信号和本振，分别对所述双偏振信号和本振进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号、以及本振分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；信号分集单元，与所述信号获取单元连接，用于对所述双偏振信号在 X 偏振方向上的信号和本振在 X 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 X 偏振方向上的耦合信号；还用于对所述双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号和本振在 Y 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 Y 偏振方向上的耦合信号；信号合并单元，与所述信号分集单元连接，用于将一个在 X 偏振方向上的耦合信号与一个在 Y 偏振

方向上的耦合信号作为一组进行信号合并，得到合并信号，将所述合并信号转换成电信号；数字信号获取单元，与所述信号合并单元 130 连接，用于接收信号合并单元输出合并信号的电信号，根据接收到的电信号生成双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。从而实现了双偏振信号的接收，且通过信号获取单元、信号分集单元和信号合并单元对双偏振信号和本振的处理，消除了双偏振信号中的 SSBI。

附图说明

[84] 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的前提下，还可以根据这些附图获得其它的附图。

[85] 图 1 为本发明实施例接收机的一种实现结构示意图；

[86] 图 2 为本发明实施例接收机的第二种实现结构示意图；

[87] 图 2A 为本发明实施例接收机第三种实现结构示意图；

[88] 图 3 为本发明实施例接收机的第四种实现结构示意图；

[89] 图 4 为本发明实施例接收机的第五种实现结构示意图；

[90] 图 4A 为本发明实施例光混合器一种实现结构示意图；

[91] 图 4B 为本发明实施例接收机的第六种实现结构示意图；

[92] 图 5 为本发明实施例接收机的第七种实现结构示意图；

[93] 图 6 为本发明实施例接收机的第八种实现结构示意图。

具体实施方式

[94] 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、完整的描述，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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本发明保护的范围。

[95] 参见图 1，为本发明实施例接收机的结构示意图，该接收机 100 包括：

[96] 信号获取单元 110，用于接收双偏振信号和本振，分别对所述双偏振信号和本振进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号、以及本振分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；

[97] 信号分集单元 120，与所述信号获取单元 110 连接，用于对所述双偏振信号在 X 偏振方向上的信号和本振在 X 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 X 偏振方向上的耦合信号；还用于对所述双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号和本振在 Y 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 Y 偏振方向上的耦合信号；

[98] 信号合并单元 130，与所述信号分集单元 120 连接，用于将一个在 X 偏振方向上的耦合信号与一个在 Y 偏振方向上的耦合信号作为一组进行信号合并，得到合并信号，将所述合并信号转换成电信号；

[99] 数字信号获取单元 140，与所述信号合并单元 130 连接，用于接收信号合并单元 130 输出的合并信号的电信号，根据接收到的电信号生成双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。

[100] 本实施例中，信号获取单元，用于接收双偏振信号和本振，分别对所述双偏振信号和本振进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号、以及本振分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；信号分集单元，与所述信号获取单元连接，用于对所述双偏振信号在 X 偏振方向上的信号和本振在 X 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 X 偏振方向上的耦合信号；还用于对所述双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号和本振在 Y 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 Y 偏振方向上的耦合信号；信号合并单元，与所述信号分集单元连接，用于将一个在 X 偏振方向上的耦合信号与一个在 Y 偏振方向上的耦合信号作为一组进行信号合并，得到合并信号，将所述合并信号转换成电信号；数字信号获取单元，与所述信号合并单元连接，用于接收信号合并单元输出合并信号的电信号，根据接收到的电信号生成双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。从而实现了双偏振信号的接收，且通过信号获取单元、信号分集单元和信号合并单元对双偏振信号和本振的处理，消除了双偏振信号中的 SSBI；而且，接收机通过硬件实现，器件成本不高，且处理速度快，能够满足实时应用。

[101] 参见图 2，为本发明实施例接收机的一种实现结构示意图，该接收机 200 中，由第一偏振分束器（PBS，Polarization Beam Splitter）211 和第二 PBS212 构成信号获取单元，由第一保偏光耦合器（PMOC，Polarization Maintaining Optical Coupler）221~第四 PMOC224、第一衰减器 231 以及第二衰减器 232 构成信号分集单元，由第一偏

振合束器（PBC，Polarization Beam Combiner）241~第三 PBC243、第一光电探测器（PD，Photoelectric Detector）251~第三 PD253、第一减法器 261 和第二减法器 262 构成信号合并单元，第一模数转换器（ADC，Analog-to-Digital Converter）271 和第二 ADC272 构成数字信号获取单元；其中，

[102] 第一 PBS211 的输入端接收双偏振信号，对双偏振信号进行偏振分束处理，第一 PBS211 的第一输出端连接第一 PMOC221 的第一输入端，向第一 PMOC221 输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，第一 PBS211 的第二输出端连接第三 PMOC223 的第一输入端，向第三 PMOC223 输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号；

[103] 第二 PBS212 的输入端接收本振，对本振进行偏振分束处理，第二 PBS212 的第一输出端连接第一 PMOC221 的第二输入端，向第一 PMOC221 输出本振在 X 偏振方向上的信号，第二 PBS212 的第二输出端连接第三 PMOC223 的第二输入端，向第三 PMOC223 输出本振在 Y 偏振方向上的信号；

[104] 第一 PMOC221 用于对输入的双偏振信号在 X 偏振方向上的信号和本振在 X 偏振方向上的信号进行耦合处理，第一 PMOC221 的第一输出端连接第二 PMOC222 的输入端，向第二 PMOC222 输出第一信号，所述第一信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$；第一 PMOC221 的第二输出端连接第一衰减器 231 的输入端，向第一衰减器 231 输出第二信号，所述第二信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$；$\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOx}$ 为本振在 X 偏振方向上的信号；

[105] 第二 PMOC222 用于对输入的第一信号进行耦合处理，第二 PMOC222 的第一输出端连接第一 PBC241 的第一输入端，向第一 PBC241 输出第一耦合信号，所述第一耦合信号 $\vec{E}_1$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第二 PBC242 的第一输入端，向第二 PBC242 输出第二耦合信号，所述第二耦合信号 $\vec{E}_2$ 为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；第一衰减器 231 用于对输入的第二信号进行功率衰减处理，第一衰减器 231 的输出端连接第三 PBC243 的第一输入端，向第三 PBC243 输出第三耦合信号，所述第三耦合信号 $\vec{E}_3$ 为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；

[106] 第三 PMOC223 用于对输入的双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号和本振在 Y 偏

振方向上的信号进行耦合处理，第三 PMOC223 的第一输出端连接第二衰减器 232 的输入端，向第二衰减器 232 输出第三信号，所述第三信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$，第三 PMOC223 的第二输出端连接第四 PMOC224 的输入端，向第四 PMOC224 输出第四信号，所述第四信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$；$\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOx}$ 为本振在 Y 偏振方向上的信号；

[107] 第二衰减器 232 用于对输入的第三信号进行功率衰减处理，第二衰减器 232 的输出端连接第一 PBC241 的第二输入端，向第一 PBC241 输出第四耦合信号，所述第四耦合信号 $\vec{E}_4$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；第四 PMOC224 用于对第四信号进行耦合处理，第四 PMOC224 的第一输出端连接第二 PBC242 的第二输入端，向第二 PBC242 输出第五耦合信号，所述第五耦合信号 $\vec{E}_5$ 为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$，第四 PMOC224 的第二输出端连接第三 PBC243 的第二输入端，向第三 PBC243 输出第六耦合信号，所述第六耦合信号 $\vec{E}_6$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；

[108] 第一 PBC241 用于对第一耦合信号和第四耦合信号进行偏振合束处理，第一 PBC241 的输出端连接第一 PD251 的输入端，向第一 PD251 输出第一合并信号，所述第一合并信号为所述第一耦合信号和第四耦合信号相加，具体的，第一合并信号；

$$\vec{E}_{o1}=\begin{bmatrix}\vec{E}_1\\ \vec{E}_4\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}j\vec{E}_{Sx}+\vec{E}_{LOx}\\ j\vec{E}_{Sy}+\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix}$$

[109] 第二 PBC242 用于对第二耦合信号和第五耦合信号进行偏振合束处理，第二 PBC242 的输出端连接第二 PD252 的输入端，向第二 PD252 输出第二合并信号，所述第二合并信号为所述第二耦合信号和第五耦合信号相加，具体的，第二合并信号 $\vec{E}_{o2}=\begin{bmatrix}\vec{E}_2\\ \vec{E}_5\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}-\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\\ \vec{E}_{Sy}+j\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix}$；

[110] 第三 PBC243 用于对第三耦合信号和第六耦合信号进行偏振合束处理，第三 PBC243 的输出端连接第三 PD253 的输入端，向第三 PD253 输出第三合并信号，所述第三合并信号为第三耦合信号和第六耦合信号相加，具体的，第三合并信号

$$\vec{E}_{o3}=\begin{bmatrix}\vec{E}_3\\ \vec{E}_6\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\\ j\vec{E}_{Sy}-\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix};$$

[111] 第一 PD251 用于将第一合并信号转换成电信号，输出端与第一减法器 261 的正输入端连接，向第一减法器 261 输出第一合并信号的电信号；具体的，第一合并信号的电信号 $I_1 \propto \left|j\vec{E}_{Sx}+\vec{E}_{LOx}\right|^2+\left|j\vec{E}_{Sy}+\vec{E}_{LOy}\right|^2=\left|\vec{E}_S\right|^2+\left|\vec{E}_{LO}\right|^2+2\mathrm{Re}\left\{\left[j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}{}_{LOx}+j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}{}_{LOy}\right]\right\}$；

Re 表示取实部；

[112] 第二 PD252 用于将第二合并信号转换成电信号，输出端分别与第一减法器 261 的负输入端和第二减法器 262 的正输入端连接，向第一减法器 261 和第二减法器 262 输出第二合并信号的电信号；具体的，第二合并信号的电信号 $I_2 \propto \left|-\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\right|^2+\left|\vec{E}_{Sy}+j\vec{E}_{LOy}\right|^2=\left|\vec{E}_S\right|^2+\left|\vec{E}_{LO}\right|^2+2\mathrm{Re}\left\{\left[j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}{}_{LOx}-j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}{}_{LOy}\right]\right\}$；

[113] 第三 PD253 用于将第三合并信号转换成电信号，输出端与第二减法器 262 的负输入端连接，向第二减法器 262 输出第三合并信号的电信号。具体的，第三合并信号的电信号 $I_3 \propto \left|\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\right|^2+\left|j\vec{E}_{Sy}-\vec{E}_{LOy}\right|^2=\left|\vec{E}_S\right|^2+\left|\vec{E}_{LO}\right|^2+2\mathrm{Re}\left\{\left[-j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}{}_{LOx}-j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}{}_{LOy}\right]\right\}$；

[114] 第一减法器 261 用于将第一合并信号和第二合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在Y偏振方向上的电信号，输出端连接第一 ADC271 的输入端，向第一 ADC271 输出所述双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号；具体的，双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号 $I_y = I_1 - I_2 = -4\,\mathrm{Im}\left\{\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right\}$；Im 表示取虚部；

[115] 第二减法器 262 用于将第二合并信号和第三合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在X偏振方向上的电信号，输出端连接第二 ADC272 的输入端，向第二 ADC272 输出所述双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号；具体的，双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号 $I_x = I_2 - I_3 = -4\,\mathrm{Im}\left\{\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx}\right\}$；

[116] 第一 ADC271 用于将双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号转换成数字信号，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号；

[117] 第二 ADC272 用于将双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号转换成数字信号，得到双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号。

[118] 在图 2 所示的接收机中，第二 PD252 需要分别输出第二合并信号的电信号至第

一减法器 261 和第二减法器 262，由于器件本身对于电信号的功率损耗，在实际应用中，第二 PD252 输出至第一减法器 261 和第二减法器 262 的第二合并信号的电信号其功率往往小于第一 PD251 输出至第一减法器 261 的第一合并信号的电信号以及第三 PD253 输出至第二减法器 262 的第三合并信号的电信号，而实际上输入减法器两输入端的电信号一般需要功率相同，为此，在实际应用中可以在第二 PD252 的输出端与第一减法器 261 和第二减法器 262 的输入端之间设置功率均衡单元，参见图 2A 所示，以便增加第二 PD252 输出的第二合并信号的电信号的功率，使得第一减法器 261 和第二减法器 262 两个输入端接收到的是功率相同的信号。具体的，所述功率均衡单元可以通过功率放大器等实现。

[119] 参见图 3，为本发明实施例接收机的另一种实现结构示意图，相对于图 2 所示的接收机结构，图 3 所示的接收机 300 的结构中，信号合并单元中不包括第一减法器 261 和第二减法器 262，且数字信号获取单元包括第三 ADC273~第五 ADC275 构成的第一转换器以及第一处理器 281；

[120] 本实施例中对各个 PBS、PMOC、衰减器、PBC 以及 PD 的连接关系以及功能不再赘述，可参考图 2 中的相关说明，以下仅对数字信号获取单元包括的第三 ADC273~第五 ADC275 以及第一处理器 281 进行说明，其中，

[121] 第一转换器用于将接收到的合并信号的电信号分别转换成数字信号；具体的，第三 ADC273 的输入端连接第一 PD251 的输出端，接收第一合并信号的电信号，将第一合并信号的电信号转换成数字信号通过输出端输出至第一处理器 281；第四 ADC274 的输入端连接第二 PD252 的输出端，接收第二合并信号的电信号，将第二合并信号的电信号转换成数字信号通过输出端输出至第一处理器 281；第五 ADC275 的输入端连接第三 PD253 的输出端，接收第三合并信号的电信号，将第三合并信号的电信号转换成数字信号通过输出端输出至第一处理器 281；

[122] 第一处理器 281 用于将第一合并信号至第三合并信号的电信号的数字信号依次两两相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号和双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。

[123] 其中，所述第一处理器 281 可以通过 DSP 实现。

[124] 图 3 所示的接收机结构相对于图 2 所示的接收机结构，减少了 2 个减法器，从而降低了接收机的实现难度，且通过第一处理器 281 实现数字信号的相减处理，实现简单，算法复杂度极低。

[125] 对于图 2 和图 3 所示的接收机结构，其还可以进一步包括：

[126] 第三处理器，所述第三处理器与数字信号获取单元连接，用于接收数字信号获取单元输出的双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号，通过以下矩阵对所述 X 偏振方向上电信号的数字信号以及 Y 偏振方向上电信号的数字信号进行处理，得到双偏振信号的解调结果：

$$\hat{H}=\begin{bmatrix}\cos(a) & -\sin(a)\\ \sin(a) & \cos(a)\end{bmatrix}^{-1};$$

[127] 其中，a 为信号偏振坐标与 PBS 坐标存在的角度差。

[128] 通过第三处理器的处理，本发明实施例接收机可以实现双偏振信号的解调，即双偏振信号以任意角度的合偏振态进入 PBS 都要能实现信号的偏振解调。现对实现原理分析如下：

[129] 假定信号不存在偏振混叠，则本发明实施例接收机的系统传输矩阵 H 可以等效成一个常数和一个单位阵的乘积

$$H=k\cdot\begin{bmatrix}1 & 0\\ 0 & 1\end{bmatrix}$$

[130] 然后，考虑主要由信号偏振坐标与 PBS 的坐标存在的角度差 a 引起的偏振混叠，则接收机的系统琼斯矩阵表达式为：

$$\begin{bmatrix}E_{x,\mathrm{out}}\\ E_{\mathrm{y,out}}\end{bmatrix}=H\begin{bmatrix}\cos(a) & -\sin(a)\\ \sin(a) & \cos(a)\end{bmatrix}\begin{bmatrix}E_{x,\mathrm{in}}\\ E_{\mathrm{y,in}}\end{bmatrix};$$

[131] 其中，$E_{x,out}$ 为接收机中数字信号获取单元得到的双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号，$E_{y,out}$ 为接收机中数字信号获取单元得到的双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号，$E_{x,in}$ 为接收机接收到的双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号，$E_{x,in}$ 为接收机接收到的双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。

[132] 因此，解偏振的琼斯矩阵为 $\hat{H}$

$$\hat{H}=\begin{bmatrix}\cos(a) & -\sin(a)\\ \sin(a) & \cos(a)\end{bmatrix}^{-1}。$$

[133] 参见图 4，为本发明实施例接收机另一种实现结构示意图，在该接收机 400 中，信号获取单元的实现结构与图 2 和图 3 相同，这里不赘述；信号分集单元由第一光混合器 421、第二光混合器 422、第五 PMOC431~第八 PMOC434、第三衰减器 441~第六衰减器 444 构成，信号合并单元由第四 PBC451~第九 PBC456、第四 PD461~第九 PD466、第三减法器 471~第六减法器 474 构成，数字信号获取单元由第六 ADC481~第九 ADC484 构成；

[134] 此时，所述信号合并单元还用于：将第四合并信号的电信号与第五合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号；将第五合并信号的电信号与第六合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号；将第七合并信号的电信号与第八合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号；将第八合并信号的电信号与第九合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号；

[135] 所述数字信号获取单元包括：

[136] 第四转换器，用于将双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号、双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号、双偏振信号在在 Y 偏振方向上正交分量的电信号和双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号分别转换成数字信号。所述第四转换器通过第六 ADC481~第九 ADC484 构成。

[137] 参见图 4，接收机的具体结构包括：

[138] 第一光混合器 421 的第一输入端接收双偏振信号在 X 偏振方向上的信号和本振在 X 偏振方向上的信号，对接收到的信号进行耦合移相处理，第一光混合器 421 的第一输出端连接第五 PMOC431 的输入端，向第五 PMOC431 输出第五信号 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第三衰减器 441 的输入端，向第三衰减器 441 输出第六信号 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$，第三输出端连接第六 PMOC432 的输入端，向第六 PMOC432 输出第七信号 $-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$，第四输出端连接第四衰减器 442 的输入端，向第四衰减器 442 输出第八信号 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$；

[139] 第二光混合器 422，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号和本振在 Y 偏振方向上的信号，对接收到的信号进行耦合移相处理，第二光混合器 422 的第一输出端连接第五衰减器 443 的输入端，向第五衰减器 443 输出第九信号 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端连接第七 PMOC433 的输入端，向第七 PMOC433 输出第十信号 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$，第三输出端连接第六衰减器 444 的输入端，向第六衰减器 444 输出第十一信号 $-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$，第四输出端连接第八 PMOC434 的输入端，向第八 PMOC434 输出第十二信号 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$；

[140] 第五 PMOC431 用于对第五信号进行耦合处理，第一输出端连接第四 PBC451 的第一输入端，向第四 PBC451 输出第七耦合信号，所述第七耦合信号 $\vec{E}_7$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第五 PBC452 的第一输入端，向第五 PBC452 输出第八耦合信号，所述第八耦合信号 $\vec{E}_8$ 为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；

[141] 第三衰减器 441 用于对第六信号进行功率衰减处理，第三衰减器 441 的输出端连接第六 PBC453 的第一输入端，向第六 PBC453 输出第九耦合信号，所述第九耦合信号 $\vec{E}_9$ 为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；

[142] 第六 PMOC432 用于对第七信号进行耦合处理，第一输出端连接第七 PBC454 的第一输入端，向第七 PBC454 输出第十耦合信号，所述第十耦合信号 $\vec{E}_{10}$ 为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第八 PBC455 的第一输入端，向第八 PBC455 输出第十一耦合信号，所述第十一耦合信号 $\vec{E}_{11}$ 为 $-\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$；

[143] 第四衰减器 442 用于对第八信号进行功率衰减处理，第四衰减器 442 的输出端连接第九 PBC456 的第一输入端，向第九 PBC456 输出第十二耦合信号，所述第十二耦合信号 $\vec{E}_{12}$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$；

[144] 第五衰减器 443 用于对第九信号进行功率衰减处理，第五衰减器 443 的输出端

连接第四 PBC451 的第二输入端，向第四 PBC451 输出第十三耦合信号，所述第十三耦合信号 $\vec{E}_{13}$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；

[145] 第七 PMOC433 用于对第十信号进行耦合处理，第一输出端连接第五 PBC452 的第二输入端，向第五 PBC452 输出第十四耦合信号，所述第十四耦合信号 $\vec{E}_{14}$ 为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$，第二输出端连接第六 PBC453 的第二输入端，向第六 PBC453 输出第十五耦合信号，所述第十五耦合信号 $\vec{E}_{15}$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；

[146] 第六衰减器 444 用于对第十一信号进行功率衰减处理，第六衰减器 444 的输出端连接第七 PBC454 的第二输入端，向第七 PBC454 输出第十六耦合信号，所述第十六耦合信号 $\vec{E}_{16}$ 为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$；

[147] 第八 PMOC434 用于对第十二信号进行耦合处理，第一输出端连接第八 PBC455 的第二输入端，向第八 PBC455 输出第十七耦合信号，所述第十七耦合信号 $\vec{E}_{17}$ 为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端连接第九 PBC456 的第二输入端，向第九 PBC456 输出第十八耦合信号，所述第十八耦合信号 $\vec{E}_{18}$ 为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$；

[148] 第四 PBC451 用于对第七耦合信号和第十三耦合信号进行偏振合束处理，输出端连接第四 PD461 的输入端，向第四 PD461 输出第四合并信号，所述第四合并信号为所述第七耦合信号和第十三耦合信号相加，具体的，第四合并信号 $\vec{E}_{o4}=\begin{bmatrix}\vec{E}_{7}\\ \vec{E}_{13}\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}j\vec{E}_{Sx}+\vec{E}_{LOx}\\ j\vec{E}_{Sy}+\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix}$；

[149] 第五 PBC452 用于对第八耦合信号和第十四耦合信号进行偏振合束处理，输出端连接第五 PD462 的输入端，向第五 PD462 输出第五合并信号，所述第五合并信号为所述第八耦合信号和第十四耦合信号相加；具体的，第五合并信号 $\vec{E}_{o5}=\begin{bmatrix}\vec{E}_{8}\\ \vec{E}_{14}\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}-\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\\ \vec{E}_{Sy}+j\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix}$；

[150] 第六 PBC453 用于对第九耦合信号和第十五耦合信号进行偏振合束处理，输出

端连接第六 PD463 的输入端，向第六 PD463 输出第六合并信号，所述第六合并信号为所述第九耦合信号和第十五耦合信号相加；具体的，第六合并信号

$$\vec{E}_{o6}=\begin{bmatrix}\vec{E}_{9}\\ \vec{E}_{15}\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\\ j\vec{E}_{Sy}-\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix};$$

[151] 第七 PBC454 用于对第十耦合信号和第十六耦合信号进行偏振合束处理，输出端连接第七 PD464 的输入端，向第七 PD464 输出第七合并信号，所述第七合并信号为所述第十耦合信号和第十六耦合信号相加；具体的，第七合并信号

$$\vec{E}_{o7}=\begin{bmatrix}\vec{E}_{10}\\ \vec{E}_{16}\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}-\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\\ -\vec{E}_{Sy}+j\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix};$$

[152] 第八 PBC455 用于对第十一耦合信号和第十七耦合信号进行偏振合束处理，输出端连接第八 PD465 的输入端，向第八 PD465 输出第八合并信号，所述第八合并信号为所述第十一耦合信号和第十七耦合信号相加；具体的，第八合并信号

$$\vec{E}_{o8}=\begin{bmatrix}\vec{E}_{11}\\ \vec{E}_{17}\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}-j\vec{E}_{Sx}-\vec{E}_{LOx}\\ j\vec{E}_{Sy}-\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix};$$

[153] 第九 PBC456 用于对第十二耦合信号和第十八耦合信号进行偏振合束处理，输出端连接第九 PD466 的输入端，向第九 PD466 输出第九合并信号，所述第九合并信号为所述第十二耦合信号和第十八耦合信号相加；具体的，第九合并信号

$$\vec{E}_{o9}=\begin{bmatrix}\vec{E}_{12}\\ \vec{E}_{18}\end{bmatrix}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\\ j\vec{E}_{Sy}-\vec{E}_{LOy}\end{bmatrix};$$

[154] 第四 PD461 用于将第四合并信号转换成电信号，输出端连接第三减法器 471 的正输入端，输出第四合并信号的电信号；具体的，第四合并信号的电信号

$$I_4\propto\left|j\vec{E}_{Sx}+\vec{E}_{LOx}\right|^2+\left|j\vec{E}_{Sy}+\vec{E}_{LOy}\right|^2=\left|\vec{E}_S\right|^2+\left|\vec{E}_{LO}\right|^2+2\mathrm{Re}\left\{j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx}+j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right\};$$

[155] 第五 PD462 用于将第五合并信号转换成电信号，输出端分别连接第四减法器 472 的正输入端和第三减法器 471 的负输入端，输出第五合并信号的电信号；具体的，第五合并信号的电信号

$$I_5\propto\left|-\vec{E}_{Sx}+j\vec{E}_{LOx}\right|^2+\left|\vec{E}_{Sy}+j\vec{E}_{LOy}\right|^2=\left|\vec{E}_S\right|^2+\left|\vec{E}_{LO}\right|^2+2\mathrm{Re}\left\{j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx}-j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right\};$$

[156] 第六 PD463 用于将第六合并信号转换成电信号，输出端连接第四减法器 472 的

负输入端，输出第六合并信号的电信号；具体的，第六合并信号的电信号

$$I_6 \propto \left|\vec{E}_{Sx} + j\vec{E}_{LOx}\right|^2 + \left|j\vec{E}_{Sy} - \vec{E}_{LOy}\right|^2 = \left|\vec{E}_S\right|^2 + \left|\vec{E}_{LO}\right|^2 + 2\,\mathrm{Re}\left\{\left[-j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx} - j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right]\right\};$$

[157] 第七 PD464 用于将第七合并信号转换成电信号，输出端连接第五减法器 473 的正输入端，输出第七合并信号的电信号；具体的，第七合并信号的电信号

[158] $$I_7 \propto \left|-\vec{E}_{Sx} + j\vec{E}_{LOx}\right|^2 + \left|-\vec{E}_{Sy} + j\vec{E}_{LOy}\right|^2 = \left|\vec{E}_S\right|^2 + \left|\vec{E}_{LO}\right|^2 + 2\,\mathrm{Re}\left\{\left[j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx} + j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right]\right\};$$

[159] 第八 PD465 用于将第八合并信号转换成电信号，输出端分别连接第五减法器 473 的负输入端和第六减法器 474 的正输入端，输出第八合并信号的电信号；具体的，第八合并信号的电信号

[160] $$I_8 \propto \left|-j\vec{E}_{Sx} - \vec{E}_{LOx}\right|^2 + \left|j\vec{E}_{Sy} - \vec{E}_{LOy}\right|^2 = \left|\vec{E}_S\right|^2 + \left|\vec{E}_{LO}\right|^2 + 2\,\mathrm{Re}\left\{\left[j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx} - j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right]\right\};$$

[161] 第九 PD466 用于将第九合并信号转换成电信号，输出端连接第六减法器 474 的负输入端，输出第九合并信号的电信号；具体的，第九合并信号的电信号

[162] $$I_9 \propto \left|\vec{E}_{Sx} + j\vec{E}_{LOx}\right|^2 + \left|j\vec{E}_{Sy} - \vec{E}_{LOy}\right|^2 = \left|\vec{E}_S\right|^2 + \left|\vec{E}_{LO}\right|^2 + 2\,\mathrm{Re}\left\{\left[-j\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx} - j\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right]\right\};$$

[163] 第三减法器 471 用于将第四合并信号和第五合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号，通过输出端将双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号输出至第六 ADC481；具体的，双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号 $Q_{ty} = I_4 - I_5 = -4\,\mathrm{Im}\left\{\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right\}$；

[164] 第四减法器 472 用于将第五合并信号和第六合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号，通过输出端将双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号输出至第七 ADC482；具体的，双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号 $Q_{tx} = I_5 - I_6 = -4\,\mathrm{Im}\left\{\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx}\right\}$；

[165] 第五减法器 473 用于将第七合并信号和第八合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号，通过输出端将双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号输出至第八 ADC483；具体的，双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号 $I_{zy} = I_7 - I_8 = 4\,\mathrm{Re}\left\{\vec{E}_{Sy}\vec{E}^{*}_{LOy}\right\}$；

[166] 第六减法器 474 用于将第八合并信号和第九合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号，通过输出端将双偏振信号在 X 偏振方向

上同相分量的电信号输出至第九 ADC484；具体的，双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号 $I_{zx} = I_8 - I_9 = 4\,\mathrm{Re}\left\{\vec{E}_{Sx}\vec{E}^{*}_{LOx}\right\}$；

[167] 第六 ADC481 用于将双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号转换成数字信号；

[168] 第七 ADC482 用于将双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号转换成数字信号；

[169] 第八 ADC483 用于将双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号转换成数字信号；

[170] 第九 ADC484 用于将双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号转换成数字信号。

[171] 其中，参见图 4A，第一光混合器和第二光混合器均可以通过以下结构实现：

[172] 光混合器的第一输入端分别连接第九 PMOC4211 和第十 PMOC4212 的第一输入端，光混合器的第二输入端分别连接第九 PMOC4211 的第二输入端和移相器 4221 的输入端，移相器 4221 的输出端连接第十 PMOC4212 的第二输入端；第九 PMOC4211 的第一输出端连接光混合器的第一输出端，第九 PMOC4211 的第二输出端连接光混合器的第二输出端，第十 PMOC4212 的第一输出端连接光混合器的第三输出端，第十 PMOC4213 的第二输出端连接光混合器的第四输出端。

[173] 其中，与图 2 所示的接收机类似的，基于使得第三减法器 471~第六减法器 474 中每个减法器的两个输入端所接收到的信号功率相同的目的，在实际应用中，图 4 所示的接收机结构中，第五 PD462 的输出端与第三减法器 471 和第四减法器 472 的输入端之间可以设置功率均衡单元，以便增加第五 PD462 输出至第三减法器 471 和第四减法器 472 的输入端的第五合并信号的电信号的功率；第八 PD465 的输出端与第五减法器 473 和第六减法器 474 的输入端之间也可以设置功率均衡单元，以便增加第八 PD465 输出至第五减法器 473 和第六减法器 474 的输入端的第八合并信号的电信号的功率。所述功率均衡单元可以通过功率放大器等实现。

[174] 其中，图 4 所示接收机结构中，信号合并单元也可以不包括减法器，且数字信号获取单元由 6 个 ADC 和第二处理器构成，参见图 4B 所示，其中，

[175] 由 6 个 ADC 构成的第三转换器，用于将接收到的合并信号的电信号分别转换成合并信号的数字信号；以及

[176] 第二处理器，所述第二处理器连接第二转换器的输出端，用于将第二转换器输出的第四合并信号的电信号的数字信号与第五合并信号的电信号的数字信号相减，得

到双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第五合并信号的电信号的数字信号与第六合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第七合并信号的电信号的数字信号与第八合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第八合并信号的电信号的数字信号与第九合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量电信号的数字信号。

[177] 其中 ADC 的具体功能以及接收机的实现原理可以根据图 3 所示交换机实施例进行合理变形得到，这里不赘述。

[178] 参见图 5，为本发明实施例交换机的另一种结构示意图，该交换机 500 包括：

[179] 信号获取单元 510，用于接收双偏振信号，对所述双偏振信号进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；

[180] 信号转换单元 520，与所述信号获取单元 510 连接，用于将所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号分别转换为电信号；

[181] 数字信号转换单元 530，与所述信号转换单元 520 连接，用于将所述信号转换单元 520 输出的电信号分别转换成数字信号；

[182] 其中，所述双偏振信号中每 3 帧数据为一个单元，3 帧数据的结构依次包括：$\vec{E}_{Sx}$ 和 $\vec{E}_{Sy}$、$\vec{E}_{Sx}$ 和-$\vec{E}_{Sy}$、-$\vec{E}_{Sx}$ 和-$\vec{E}_{Sy}$；$\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{Sy}$ 为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，也即在第一帧中发送 $\vec{E}_{Sx}$ 和 $\vec{E}_{Sy}$，在第二帧中发送 $\vec{E}_{Sx}$ 和反向后的 $\vec{E}_{Sy}$，在第三帧中发送反向后的 $\vec{E}_{Sx}$ 和反向后的 $\vec{E}_{Sy}$。

[183] 参见图 6 所示，所述信号获取单元可以包括：

[184] 所述第三 PBS611 的输入端接收双偏振信号，所述第三 PBS611 的第一输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，所述第三 PBS611 的第二输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号。

[185] 所述信号转换单元可以包括：

[186] 第十 PD621，输入端与第三 PBS611 的第一输出端连接，接收双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号的电信号；

[187] 第十一 PD622，输入端与第三 PBS611 的第二输出端连接，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号的电信号。

[188] 数字信号转换单元 530 可以包括：

[189] 第十 ADC631，输入端与第十 PD621 的输出端连接，将双偏振信号在 X 偏振方向上的信号的电信号转换成数字信号；

[190] 第十一 ADC632，输入端与第十一 PD622 的输出端连接，将双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号的电信号转换成数字信号。

[191] 本实施例中，由于接收机接收到的双偏振信号具有特定结构，因此，在实现了双偏振信号的接收的同时，也能够消除双偏振信号中的 SSBI。

[192] 本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明实施例中的技术可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解，本发明实施例中的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在存储介质中，如 ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[193] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述，各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可，每个实施例重点说明的都是与其它实施例的不同之处。尤其，对于系统实施例而言，由于其基本相似于方法实施例，所以描述的比较简单，相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[194] 以上所述的本发明实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1、一种接收机，其特征在于，包括：

信号获取单元，用于接收双偏振信号和本振，分别对所述双偏振信号和本振进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号、以及本振分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；

信号分集单元，与所述信号获取单元连接，用于对所述双偏振信号在 X 偏振方向上的信号和本振在 X 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 X 偏振方向上的耦合信号；还用于对所述双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号和本振在 Y 偏振方向上的信号进行耦合处理，得到具有不同移相的 Y 偏振方向上的耦合信号；

信号合并单元，与所述信号分集单元连接，用于将一个在 X 偏振方向上的耦合信号与一个在 Y 偏振方向上的耦合信号作为一组进行信号合并，得到合并信号，将所述合并信号转换成电信号；

数字信号获取单元，与所述信号合并单元连接，用于接收信号合并单元输出的电信号，根据接收到的电信号生成双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。

2、根据权利要求 1 所述的接收机，其特征在于，所述信号获取单元包括：

第一偏振分束器 PBS，输入端接收双偏振信号，所述第一 PBS 的第一输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，所述第一 PBS 的第二输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号；

第二 PBS，输入端接收本振，所述第二 PBS 的第一输出端输出本振在 X 偏振方向上的信号，所述第二 PBS 的第二输出端输出本振在 Y 偏振方向上的信号。

3、根据权利要求 2 所述的接收机，其特征在于，所述信号分集单元包括：

第一保偏光耦合器 PMOC，第一输入端连接所述第一 PBS 的第一输出端，接收双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第一输出端，接收本振在 X 偏振方向上的信号，第一输出端连接第二 PMOC 的输入端，向第二 PMOC 输出第一信号，所述第一信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}} j\vec{E}_{Sx} + \frac{1}{\sqrt{2}} \vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第一衰减器的输入端，向第一衰减器输出第二信号，所述第二信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}} \vec{E}_{Sx} + \frac{1}{\sqrt{2}} j\vec{E}_{LOx}$；第二 PMOC 的第一输出端输出第一耦合信号，所述第一耦合

信号为$\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端输出第二耦合信号，所述第二耦合信号为$-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；第一衰减器的输出端输出第三耦合信号，所述第三耦合信号为$\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；

第三 PMOC，第一输入端连接所述第一 PBS 的第二输出端，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第二输出端，接收本振在 Y 偏振方向上的信号，第一输出端连接第二衰减器的输入端，向第二衰减器输出第三信号，所述第三信号为$\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端连接第四 PMOC 的输入端，向第四 PMOC 输出第四信号，所述第四信号为$\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$；第二衰减器的输出端输出第四耦合信号，所述第四耦合信号为$\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；第四 PMOC 的第一输出端输出第五耦合信号，所述第五耦合信号为$\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$，第二输出端输出第六耦合信号，所述第六耦合信号为$\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；

$\vec{E}_{Sx}$为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{Sy}$为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOx}$为本振在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOy}$为本振在 Y 偏振方向上的信号。

4、根据权利要求 3 所述的接收机，其特征在于，所述信号合并单元包括：

第一偏振合束器 PBC，第一输入端连接第二 PMOC 的第一输出端，接收第一耦合信号，第二输入端连接第二衰减器的输出端，接收第四耦合信号，输出端连接第一光电探测器 PD 的输入端，向第一 PD 输出第一合并信号，所述第一合并信号为所述第一耦合信号和第四耦合信号相加；

第二 PBC，第一输入端连接第二 PMOC 的第二输出端，接收第二耦合信号，第二输入端连接第四 PMOC 的第一输出端，接收第五耦合信号，输出端连接第二 PD 的输入端，向第二 PD 输出第二合并信号，所述第二合并信号为所述第二耦合信号和第五耦合信号相加；

第三 PBC，第一输入端连接第一衰减器的输出端，接收第三耦合信号，第二输入端连接第四 PMOC 的第二输出端，接收第六耦合信号，输出端连接第三 PD 的输入端，向第三 PD 输出第三合并信号，所述第三合并信号为第三耦合信号和第六耦合信号相加；

所述第一 PD，输出端输出第一合并信号的电信号；

所述第二 PD，输出端输出第二合并信号的电信号；

所述第三 PD，输出端输出第三合并信号的电信号。

5、根据权利要求 4 所述的接收机，其特征在于，所述数字信号获取单元包括：

第一转换器，用于将接收到的合并信号的电信号分别转换成合并信号的数字信号；

第一处理器，所述第一处理器连接第一转换器的输出端，用于将第一转换器输出的第一合并信号至第三合并信号的电信号的数字信号依次两两相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号和双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号。

6、根据权利要求 4 所述的接收机，其特征在于，所述信号合并单元还用于：

将第一合并信号的电信号与第二合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号；将第二合并信号的电信号与第三合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号；

所述数字信号获取单元包括：

第二转换器，用于将所述双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号和双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号分别转换成数字信号。

7、根据权利要求 6 所述的接收机，其特征在于，所述信号合并单元还具体包括：

第一减法器，正输入端连接第一 PD 的输出端，输入第一合并信号的电信号，负输入端连接第二 PD 的输出端，输入第二合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的电信号；

第二减法器，正输入端连接第二 PD 的输出端，输入第二合并信号的电信号，负输入端连接第三 PD 的输出端，输入第三合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的电信号。

8、根据权利要求 2 所述的接收机，其特征在于，所述信号分集单元包括：

第一光混合器，第一输入端连接所述第一 PBS 的第一输出端，接收双偏振

信号在 X 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第一输出端，接收本振在 X 偏振方向上的信号，第一输出端连接第五 PMOC 的输入端，向第五 PMOC 输出第五信号，所述第五信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端连接第三衰减器的输入端，向第三衰减器输出第六信号，所述第六信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$，第三输出端连接第六 PMOC 的输入端，向第六 PMOC 输出第七信号，所述第七信号为 $-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOx}$，第四输出端连接第四衰减器的输入端，向第四衰减器输出第八信号，所述第八信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOx}$；第五 PMOC 的第一输出端输出第七耦合信号，所述第七耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$，第二输出端输出第八耦合信号，所述第八耦合信号为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；第三衰减器的输出端输出第九耦合信号，所述第九耦合信号为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$；第六 PMOC 的第一输出端输出第十耦合信号，所述第十耦合信号为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sx}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOx}$，第二输出端输出第十一耦合信号，所述第十一耦合信号为 $-\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$；第四衰减器的输出端输出第十二耦合信号，所述第十二耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sx}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOx}$；

第二光混合器，第一输入端连接所述第一 PBS 的第二输出端，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，第二输入端连接所述第二 PBS 的第二输出端，接收本振在 Y 偏振方向上的信号，第一输出端连接第五衰减器的输入端，向第五衰减器输出第九信号，所述第九信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端连接第七 PMOC 的输入端，向第七 PMOC 输出第十信号，所述第十信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$，第三输出端连接第六衰减器的输入端，向第六衰减器输出第十一信号，所述第十一信号为 $-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{LOy}$，第四输出端连接第八 PMOC 的输入端，向第八 PMOC 输出第十二信号，所述第十二信号为 $\frac{1}{\sqrt{2}}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{\sqrt{2}}\vec{E}_{LOy}$；

第五衰减器的输出端输出第十三耦合信号，所述第十三耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；第七 PMOC 的第一输出端输出第十四耦合信号，所述第十四耦合信号为 $\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$，第二输出端输出第十五耦合信号，所述第十五耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$；第六衰减器的输出端输出第十六耦合信号，所述第十六耦合信号为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}+\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$；第八 PMOC 的第一输出端输出第十七耦合信号，所述第十七耦合信号为 $\frac{1}{2}j\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}\vec{E}_{LOy}$，第二输出端输出第十八耦合信号，所述第十八耦合信号为 $-\frac{1}{2}\vec{E}_{Sy}-\frac{1}{2}j\vec{E}_{LOy}$；

$\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{Sy}$ 为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOx}$ 为本振在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{LOy}$ 为本振在 Y 偏振方向上的信号。

9、根据权利要求 8 所述的接收机，其特征在于，所述信号合并单元包括：

第四 PBC，第一输入端连接第五 PMOC 的第一输出端，接收第七耦合信号，第二输入端连接第五衰减器的输出端，接收第十三耦合信号，输出端连接第四 PD 的输入端，向第四 PD 输出第四合并信号，所述第四合并信号为所述第七耦合信号和第十三耦合信号相加；

第五 PBC，第一输入端连接第五 PMOC 的第二输出端，接收第八耦合信号，第二输入端连接第七 PMOC 的第一输出端，接收第十四耦合信号，输出端连接第五 PD 的输入端，向第五 PD 输出第五合并信号，所述第五合并信号为所述第八耦合信号和第十四耦合信号相加；

第六 PBC，第一输入端连接第三衰减器的输出端，接收第九耦合信号，第二输入端连接第七 PMOC 的第二输出端，接收第十五耦合信号，输出端连接第六 PD 的输入端，向第六 PD 输出第六合并信号，所述第六合并信号为所述第九耦合信号和第十五耦合信号相加；

第七 PBC，第一输入端连接第六 PMOC 的第一输出端，接收第十耦合信号，第二输入端连接第四衰减器的输出端，接收第十六耦合信号，输出端连接第七 PD 的输入端，向第七 PD 输出第七合并信号，所述第七合并信号为所述第十耦

合信号和第十六耦合信号相加；

第八 PBC，第一输入端连接第六 PMOC 的第二输出端，接收第十一耦合信号，第二输入端连接第八 PMOC 的第一输出端，接收第十七耦合信号，输出端连接第八 PD 的输入端，向第八 PD 输出第八合并信号，所述第八合并信号为所述第十一耦合信号和第十七耦合信号相加；

第九 PBC，第一输入端连接第四衰减器的输出端，接收第十二耦合信号，第二输入端连接第八 PMOC 的第二输出端，接收第十八耦合信号，输出端连接第九 PD 的输入端，向第九 PD 输出第九合并信号，所述第九合并信号为所述第十二耦合信号和第十八耦合信号相加；

第四 PD，输出端输出第四合并信号的电信号；

第五 PD，输出端输出第五合并信号的电信号；

第六 PD，输出端输出第六合并信号的电信号；

第七 PD，输出端输出第七合并信号的电信号；

第八 PD，输出端输出第八合并信号的电信号；

第九 PD，输出端输出第九合并信号的电信号。

10、根据权利要求 9 所述的接收机，其特征在于，数字信号获取单元包括：

第三转换器，用于将接收到的合并信号的电信号分别转换成数字信号；

第二处理器，所述第二处理器连接第二转换器的输出端，用于将第二转换器输出的第四合并信号的电信号的数字信号与第五合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第五合并信号的电信号的数字信号与第六合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第七合并信号的电信号的数字信号与第八合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量电信号的数字信号；将第二转换器输出的第八合并信号的电信号的数字信号与第九合并信号的电信号的数字信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量电信号的数字信号。

11、根据权利要求 9 所述的接收机，其特征在于，所述信号合并单元还用于：

将第四合并信号的电信号与第五合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号；将第五合并信号的电信号与第六合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号；

将第七合并信号的电信号与第八合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在

Y 偏振方向上同相分量的电信号；将第八合并信号的电信号与第九合并信号的电信号相减，得到双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号；

所述数字信号获取单元包括：

第四转换器，用于将双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号、双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号、双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号和双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号分别转换成数字信号。

12、根据权利要求 11 所述的接收机，其特征在于，所述信号合并单元还具体包括：

第三减法器，正输入端连接第四 PD 的输出端，输入第四合并信号的电信号，负输入端连接第五 PD 的输出端，输入第五合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上正交分量的电信号；

第四减法器，正输入端连接第五 PD 的输出端，输入第五合并信号的电信号，负输入端连接第六 PD 的输出端，输入第六合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上正交分量的电信号；

第五减法器，正输入端连接第七 PD 的输出端，输入第七合并信号的电信号，负输入端连接第八 PD 的输出端，输入第八合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上同相分量的电信号；

第六减法器，正输入端连接第八 PD 的输出端，输入第八合并信号的电信号，负输入端连接第九 PD 的输出端，输入第九合并信号的电信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上同相分量的电信号。

13、根据权利要求 1 至 7 任一项所述的接收机，其特征在于，还包括：

第三处理器，用于接收双偏振信号在 X 偏振方向上电信号的数字信号以及双偏振信号在 Y 偏振方向上电信号的数字信号，通过以下矩阵对所述 X 偏振方向上电信号的数字信号以及 Y 偏振方向上电信号的数字信号进行处理，得到双偏振信号的解调结果：

$$\hat{H} = \begin{bmatrix} \cos(a) & -\sin(a) \\ \sin(a) & \cos(a) \end{bmatrix}^{-1};$$

其中，a 为信号偏振坐标与 PBS 坐标存在的角度差。

14、一种接收机，其特征在于，包括：

信号获取单元，用于接收双偏振信号，对所述双偏振信号进行偏振分束处理，得到所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号；

信号转换单元，与所述信号获取单元连接，用于将所述双偏振信号分别在 X 和 Y 偏振方向上的信号分别转换为电信号；

数字信号转换单元，与所述信号转换单元连接，用于将所述信号转换单元输出的电信号分别转换成数字信号；

其中，所述双偏振信号中每 3 帧数据为一个单元，3 帧数据的结构依次包括：$\vec{E}_{Sx}$ 和 $\vec{E}_{Sy}$、$\vec{E}_{Sx}$ 和-$\vec{E}_{Sy}$、-$\vec{E}_{Sx}$ 和-$\vec{E}_{Sy}$；$\vec{E}_{Sx}$ 为双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，$\vec{E}_{Sy}$ 为双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号。

15、根据权利要求 14 所述的接收机，其特征在于，所述信号获取单元包括：

所述第三偏振分束器 PBS 的输入端接收双偏振信号，所述第三 PBS 的第一输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，所述第三 PBS 的第二输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号。

16、根据权利要求 15 所述的接收机，其特征在于，所述信号转换单元包括：

第十光电探测器 PD，输入端与第三 PBS 的第一输出端连接，接收双偏振信号在 X 偏振方向上的信号，输出端输出双偏振信号在 X 偏振方向上的信号的电信号；

第十一 PD，输入端与第三 PBS 的第二输出端连接，接收双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号，输出端输出双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号的电信号。

17、根据权利要求 16 所述的接收机，其特征在于，所述数字信号转换单元包括：

第十模数转换器 ADC，输入端与第十 PD 的输出端连接，将双偏振信号在 X 偏振方向上的信号的电信号转换成数字信号；

第十一 ADC，输入端与第十一 PD 的输出端连接，将双偏振信号在 Y 偏振方向上的信号的电信号转换成数字信号。

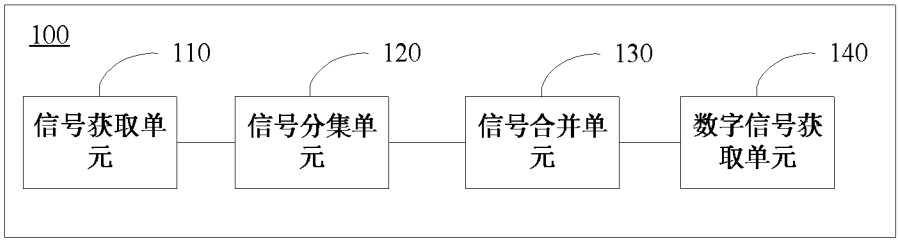

100
110
120
130
140
信号获取单元
信号分集单元
信号合并单元
数字信号获取单元

图 1

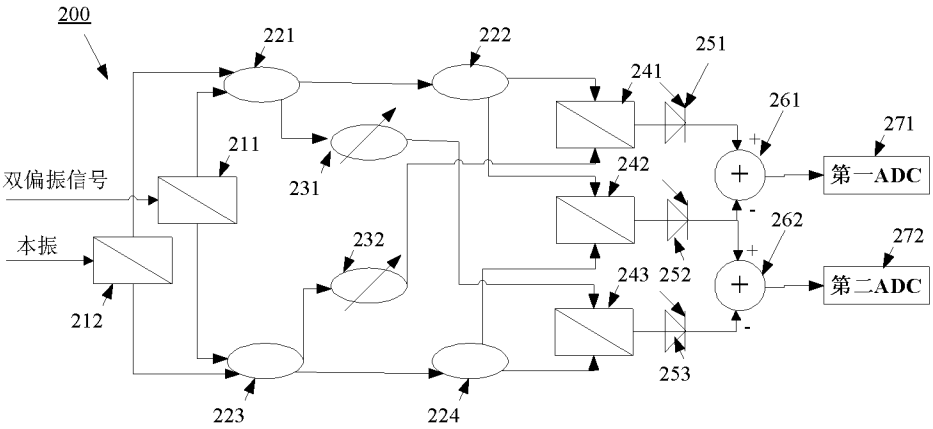

200
221
222
251
241
261
271
211
231
双偏振信号
242
第一ADC
262
本振
232
243
252
272
第二ADC
212
253
223
224

图 2

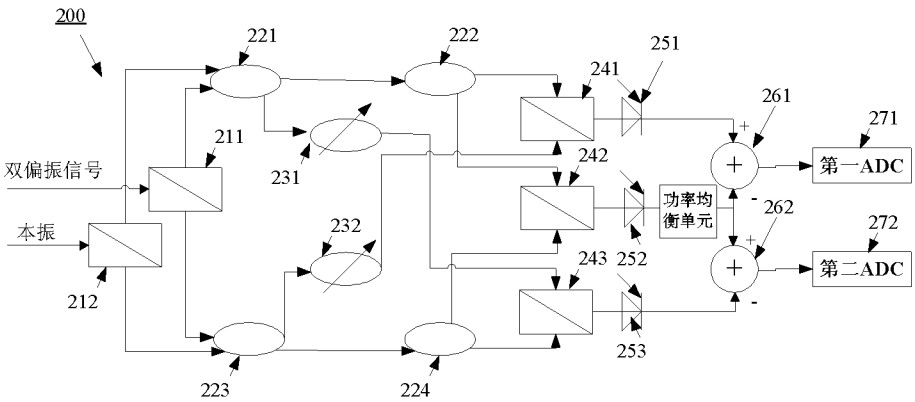

200
221
222
251
241
261
271
211
231
双偏振信号
242
第一ADC
功率均衡单元
262
本振
232
243
252
272
第二ADC
212
253
223
224

图 2A

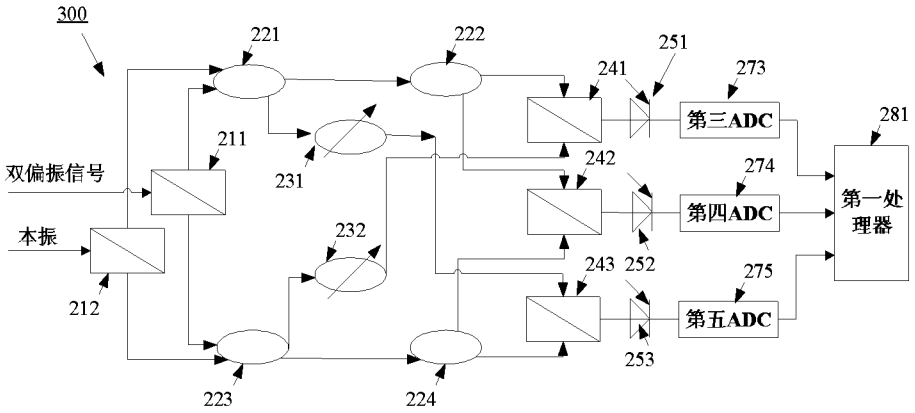

300
221
222
251
241
273
第三ADC
281
211
231
双偏振信号
242
274
第四ADC
第一处理器
本振
232
243
252
275
第五ADC
212
253
223
224

图 3

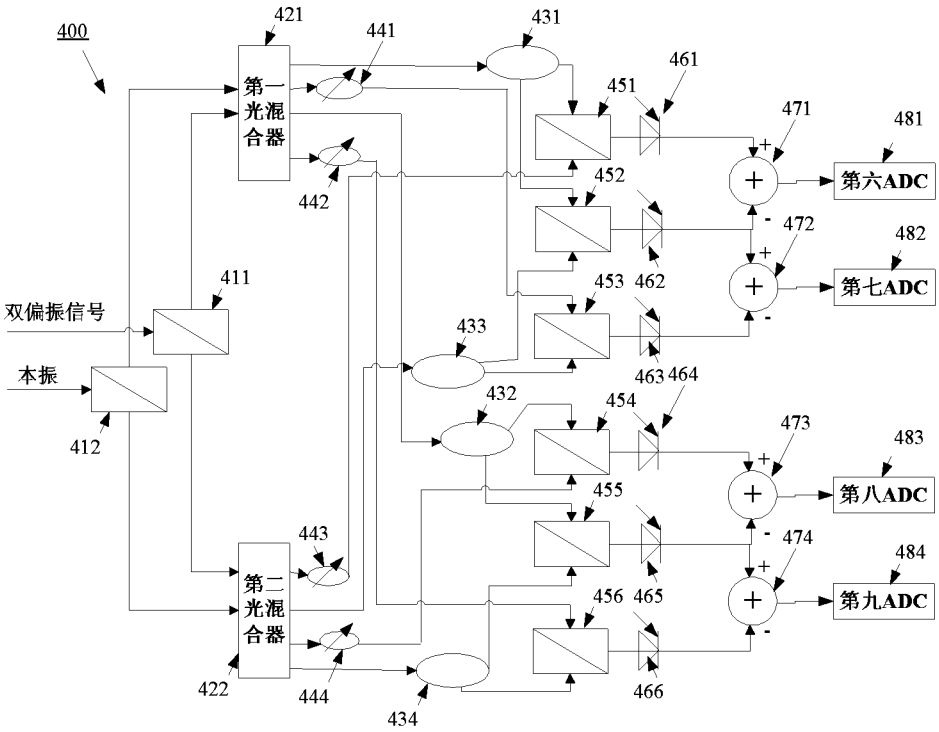

400
421
441
431
461
第一光混合器
451
471
481
第六ADC
452
472
482
第七ADC
411
双偏振信号
453
462
433
本振
463
464
432
454
473
483
第八ADC
412
455
443
474
484
第二光混合器
456
465
第九ADC
422
444
434
466

图 4

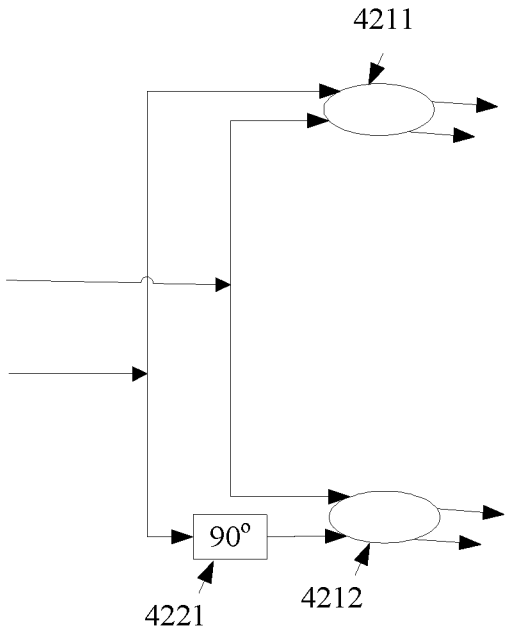

4211
90°
4221
4212

图 4A

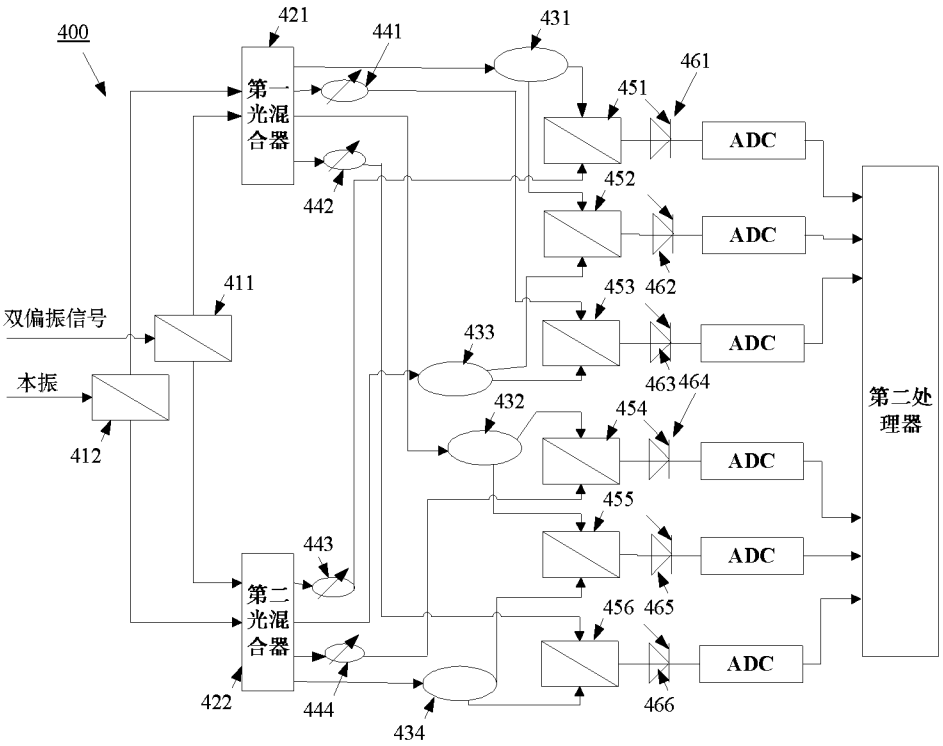

400
421
441
431
461
451
第一光混合器
ADC
442
452
411
双偏振信号
453
462
433
本振
463
464
432
454
412
ADC
第二处理器
455
443
第二光混合器
456
465
422
444
434
466

图 4B

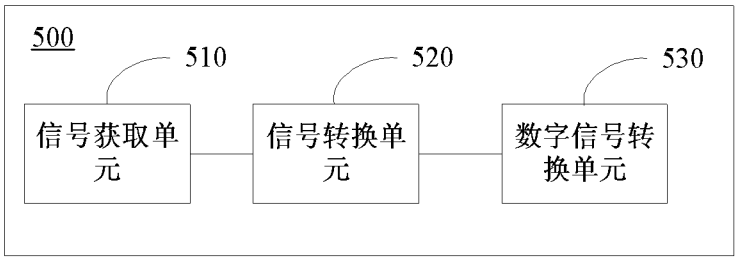

500
510
520
530
信号获取单元
信号转换单元
数字信号转换单元

图 5

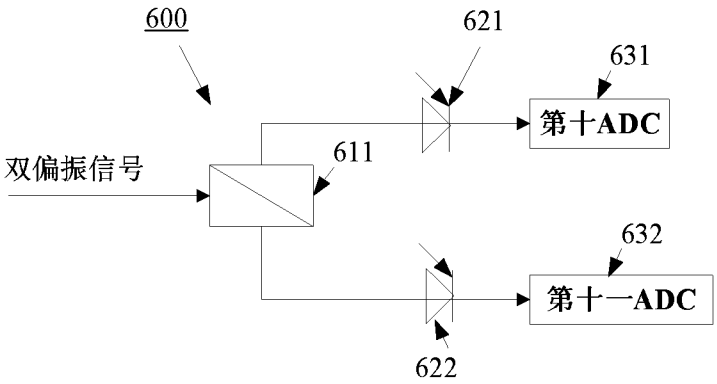

600
621
631
第十ADC
双偏振信号
611
632
第十一ADC
622

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2014/076643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 10/00 (2013.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B; H04L; H04M; H04J; H04W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI; EPODOC; CNPAT; CNKI: receive, local, beam splitting, coupling, attenuation, beam combining, beat frequency, optical w communication, PBC, dual w polarization, local w oscillation, SSBI, DSP, PD, PMOC, PBC, beat, interference

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103257402 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD.), 21 August 2013 (21.08.2013), see description, paragraphs 3-4, and figures 1-2	1, 2, 14-17
A	CN 103257402 A (HISENSE BROADBAND MULTIMEDIA TECHNOLOGIES CO., LTD.), 21 August 2013 (21.08.2013), see description, paragraphs 3-4, and figures 1-2	3-13
A	CN 101686096 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.), 31 March 2010 (31.03.2010), see the whole document	1-17
A	CN 103414680 A (BEIJING UNIVERSITY OF POSTS AND TELECOMMUNICATIONS), 27 November 2013 (27.11.2013), see the whole document	1-17
A	US 2006/0098986 A1 (JUNG, E.S. et al.), 11 May 2006 (11.05.2006), see the whole document	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 January 2015 (14.01.2015)	**02 February 2015 (02.02.2015)**
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer **WANG, Feng** Telephone No.: (86-10) **62413316**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2014/076643

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103257402 A	21 August 2013	None	
CN 101686096 A	31 March 2010	None	
CN 103414680 A	27 November 2013	None	
US 2006/0098986 A1	11 May 2006	KR 20060042857 A	15 May 2006

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2014/076643

A. 主题的分类

H04B 10/00 (2013.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H04B;H04L;H04M;H04J;H04W

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

WPI;EPODOC;CNPAT;CNKI:光通信，接收，双偏振，本振，本地，分束，耦合，衰减，合束，拍频，干扰，optical w communication, PBC, dual w polarization, local w oscillation, SSBI, DSP, PD, PMOC, PBC, beat, interference

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 103257402 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2013年 8月 21日 (2013-08-21) 参见说明书第3-4段及附图1-2	1，2，14-17
A	CN 103257402 A (青岛海信宽带多媒体技术有限公司) 2013年 8月 21日 (2013-08-21) 参见说明书第3-4段及附图1-2	3-13
A	CN 101686096 A (华为技术有限公司) 2010年 3月 31日 (2010-03-31) 参见全文	1-17
A	CN 103414680 A (北京邮电大学) 2013年 11月 27日 (2013-11-27) 参见全文	1-17
A	US 2006/0098986 A1 (JUNG, EUI SUK等) 2006年 5月 11日 (2006-05-11) 参见全文	1-17

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2015年 1月 14日	2015年 2月 02日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国	王锋
传真号 (86-10)62019451	电话号码 (86-10)62413316

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2014/076643

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 103257402 A	2013年 8月 21日	无	
CN 101686096 A	2010年 3月 31日	无	
CN 103414680 A	2013年 11月 27日	无	
US 2006/0098986 A1	2006年 5月 11日	KR 20060042857 A	2006年 5月 15日