



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111245467 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 25

(21) 申请号 202010036503.X

H04B 15/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.01.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 1949692 A, 2007.04.18

申请公布号 CN 111245467 A

CN 104995886 A, 2015.10.21

(43) 申请公布日 2020.06.05

审查员 陈伟

(73) 专利权人 上海理工大学

地址 200093 上海市杨浦区军工路516号

(72) 发明人 安加婷 胡锦涛 陈晟皓 董祥美

李铁栓 隋国荣

(74) 专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司

公司 31204

代理人 郁旦蓉

(51) Int. Cl.

H04B 1/40 (2015.01)

H04L 5/14 (2006.01)

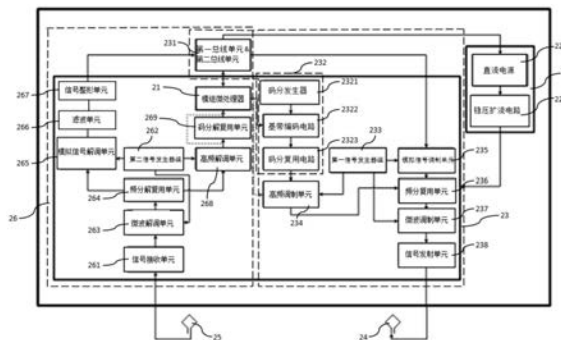
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

信号调理模块、信号处理模组、多路信号传输装置及应用方法

(57) 摘要

本发明提供了一种信号调理模块、信号处理模组、多路信号传输装置及应用,信号调理模块包括码分复用单元、高频调制单元、模拟信号调制单元、频分复用单元以及微波调制单元。信号处理模组中包括信号调理模块、发射天线、接收天线以及信号还原模块,多路信号传输装置包括第一通信筒、设置在第一通信筒内的第一信号处理模块、第二通信筒以及设置在第二通信筒内的第二信号处理模块,第一通信筒与第二通信筒同轴设置,并且第二通信筒能够绕第一通信筒的轴线进行转动,多路信号传输装置应用于旋转连通的信号传输。



1. 一种信号调理模块,用于根据输入的具有多个数字分信号和模拟分信号的外部数模混合信号生成微波信号,其特征在于,包括:

码分复用单元,用于对所述外部数模混合信号的多个数字分信号通过码分复用进行合并,从而分形成一个数字中间信号;

高频调制单元,用于通过高频频段的载波对所述数字中间信号进行调制形成对应的数字调制信号;

模拟信号调制单元,用于对所述外部数模混合信号的所述模拟分信号进行调制形成模拟调制信号;

频分复用单元用于将所述数字调制信号和所述模拟调制信号通过频分复用进行合并,从而形成复用混合信号;以及

微波调制单元用于通过微波频段的载波将所述复用混合信号进行调制形成所述微波信号,

其中,所述码分复用单元包括码分发生器、基带编码电路以及码分复用电路,

所述码分发生器用于生成基带编码信号,

所述基带编码电路用于通过所述基带编码信号将所述外部数模混合信号的所述多个数字分信号进行基带信号编码,并调制形成基带编码信号,

所述码分复用电路用于对所述基带编码信号进行码分复用。

2. 根据权利要求1所述的信号调理模块,其特征在于,还包括:

高频载波生成单元,用于生成所述高频频段的载波,

微波载波生成单元,用于生成所述微波频段的载波。

3. 根据权利要求1或2所述的信号调理模块,其特征在于,还包括:

第一数据总线,用于将所述外部数模混合信号传送至所述码分复用单元。

4. 一种信号处理模组,其特征在于,包括:

信号调理模块,用于生成微波信号;

发射天线,与所述信号调理模块通信连接,用于输出所述微波信号;

接收天线,用于接收其它的所述信号处理模组的所述发射天线输出的所述微波信号;以及

信号还原模块,与所述接收天线通信连接,用于将其它的所述信号处理模组的所述发射天线输出的所述微波信号转化成对应的内部数模混合信号并将该内部数模混合信号向外部进行发送,

其中,所述信号调理模块为权利要求1或2所述的信号调理模块,

其中,所述信号还原模块包含微波解调单元、频分解复用单元、模拟信号解调单元、高频解调单元、码分解复用单元以及第二数据总线,

所述微波解调单元用于将所述外部的微波信号解调成还原复用信号,

所述频分解复用单元用于将所述还原复用信号解复用成还原中间数字信号和还原中间模拟信号,

所述模拟信号解调单元用于将所述还原中间模拟信号解调成还原模拟分信号,

所述高频解调单元用于将所述还原中间数字信号解调成对应的还原数字调制信号,

所述码分解复用单元用于将所述还原数字调制信号解复用成多个还原数字分信号,

所述第二数据总线将多个所述还原数字分信号和所述还原模拟分信号作为所述内部数模混合信号向外部进行发送。

5. 根据权利要求4所述的信号处理模组,其特征在于:

其中,信号还原模块还包含滤波单元和信号整形单元,

所述滤波单元用于对所述还原模拟分信号中的高次谐波进行滤波,

所述信号整形单元用于对所述还原模拟分信号的波形进行整形。

6. 一种多路信号传输装置,用于进行异频同时全双工通信交互,其特征在于,包括:

基座;

第一通信筒,设置在所述基座上;

第一信号处理模组,设置在所述第一通信筒的内部;

第二通信筒;以及

第二信号处理模组,设置在所述第二通信筒的内部,

其中,所述第二通信筒与所述第一通信筒同轴设置,并且可转动地设置在所述第一通信筒上,能够沿自身轴线进行旋转,

所述第一信号处理模组和所述第二信号处理模组均为权利要求4-5中任意一项所述的信号处理模组,

所述发射天线和所述接收天线均沿竖直方向设置。

7. 一种权利要求6所述的多路信号传输装置在旋转连通中的应用方法,其特征在于:所述多路信号传输装置对所述外部数模混合信号进行非接触式的异频同时全双工的信号调度和信号传输。

8. 一种多路信号传输装置,用于进行异频同时全双工通信交互,其特征在于,包括:

基座;

第一通信筒,设置在所述基座上;

第一信号处理模组,设置在所述第一通信筒的内部;

第二通信筒;以及

第二信号处理模组,设置在所述第二通信筒的内部,

其中,所述第二通信筒的轴线与所述第一通信筒的轴线相互平行,并且可转动地设置在所述基座上,能够绕所述第一通信筒的轴线进行旋转,

所述第一信号处理模组和所述第二信号处理模组均为权利要求4-5中任意一项所述的信号处理模组,

所述发射天线和所述接收天线均沿水平方向设置。

9. 一种权利要求8所述的多路信号传输装置在旋转连通中的应用方法,其特征在于:所述多路信号传输装置对所述外部数模混合信号进行非接触式的异频同时全双工的信号调度和信号传输。

## 信号调理模块、信号处理模组、多路信号传输装置及应用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于旋转连通领域,具体涉及一种信号调理模块、信号处理模组、多路信号传输装置及应用方法。

### 背景技术

[0002] 旋转连通是一种在两个进行相对旋转的结构之间进行信号传输的方式。

[0003] 随着人类科技的进步,在现代军工、电子、航空、电力、冶金、石油化工、通信、网络监控和智能制造等场所的关键设备中,需要大量使用多种旋转结构,在结构中进行信号和能量传输一直是业界研究的难点和热点。

[0004] 目前,业界采用导电滑环实现在两个相对旋转的结构间的信号传输。导电滑环也称电刷、碳刷、集电环、集流环、汇流环、旋转电气关节,专用于在无限制连续旋转时传输功率和信号。固定一端(定子)与旋转一端(转子)分别通过电刷和电环连接,随之旋转并传输能量和信号。根据其整体机械结构的不同,也可分为帽式滑环,空心轴滑环,分离式滑环、盘式滑环、水银滑环、高频滑环以及定制滑环等。国内已有成熟的设计技术及成熟的制作工厂,主要传输大电流和中、低频段信号,导电滑环是一种有线连接方式,有大量的相关论文和专利,也是目前市场上的主流产品,而这种接触式的导电滑环主要的缺陷在于以下几点:

[0005] 1、因为电刷和电环在两个旋转机械结构相对旋转时,始终处于摩擦状态,导致电刷和电环的使用寿命普遍不高,从而导致了整体产品的使用寿命。此外,这种电刷和电环配合的结构也限制了相关器件和装置的整体尺寸的下限;

[0006] 2、现有的产品改进和优化,主要围绕电刷和电环的加工技术、材质和镀层处理等工作展开。对工艺和设备要求增高,导致成本大幅升高;产品质量不易把控,导致产品一致性不高,成品重复特性较差;更为重要的是导电滑环的寿命并没有因此得到大幅度提升;

[0007] 3、受到电刷结构和材质的影响,导电滑环的信号干扰和误码率问题相对影响较大,其中最典型的是电刷和电环之间相互接触导致的毛刺信号和误码,如电刷震动和火花带来的信号与能量的传输不稳定,因此导电滑环的结构仅能对中、低频的数字信号和/或模拟信号进行传输且传输信号的带宽相对较小。此外当导电滑环高速旋转时,电刷和电环结构还会对信号传输产生信号畸变和串扰等影响,使得导电滑环仅适用于低速旋转体之间的信号和能量传输;

[0008] 4、现有的接触式滑环器件每一路信号都需要单独的电刷和电环结构,因此若传输信号的种类和数量越多,器件或装置的整体尺寸则越大,器件的大小则直接影响到生产工艺和成本,同时器件的尺寸也将限制产品的使用领域和范围;

[0009] 5、电刷和滑环均易受外界信号的干扰,对环境干扰抵抗力弱,如温度、压力、湿度等参数;

[0010] 6、器件通常只能更换,不能维修,使得相关产品的成本居高不下。

[0011] 为了更好地解决现有传统导电滑环的问题,有企业和科研机构提出了光纤滑环、光电滑环、电磁耦合滑环、电容耦合滑环和射频滑环等无线滑环结构,并申请了相关专利,

光纤滑环目前已有少数厂家研发出了相关产品,光纤滑环虽然很好地解决寿命问题,且光纤滑环的传输带宽宽,传输速率高、受外界环境干扰小,能耗相对较低,但目前在应用中仍存在一下问题:

[0012] 1、光纤耦合方式具有强抗电磁干扰特性,但对辐射敏感,导致这种器件的加工工艺和装调工艺要求很高,造价不菲,且不易后期维护,对使用场合有一定限制,目前仅用于航天航空等特殊领域;

[0013] 2、光纤无线耦合方式由于光纤结构参数的影响,空间耦合效率较低,尤其当连接不见转动时其耦合效率会进一步降低;因此该耦合方式有效传输效率不高,且对转速响应能力较差;

[0014] 3、光纤无线传输方式对光源有一定要求。同时目前光源模块相对较大,不易集成化,且造价高昂;同时光源模块对温度、辐射、湿度等使用环境具有较为严格的要求;

[0015] 4、信号对光源进行调制时,同样具有较高的要求。高精度高性能的光源通常需要较长的热稳定时间,稳定后方可送入调制信号;同时由于激光器调制特性的影响,对于低频缓慢变化的尤其是模拟信号,对激光器特性要求很高,否则极易造成调制失败;而对于数字信号尤其是高速数字信号又容易导致信号啁啾;

[0016] 5、发射端的光纤与激光器,接收端的光纤与接收器之间的耦合如果采取熔接的方式,则可以降低损耗和前后向散射,但器件的旋转部分和固定部分与下级的信号部分成为固定连接,尤其对于旋转部分而言灵活性差且不易安装。如果采取活动连接器,则一方面光纤连接器尺寸过大,另一方面器件的耦合损耗和前后散射需要很好的抑制,否则会对信号的传输带来影响;如果将光源和光纤、光纤和探测器制成一体,那么对工艺要求高,造价不菲,但器件整体特性好,同样器件尺寸无法做小,减少了器件的通用性;

[0017] 6、在光纤传输中,为了提高光源、探测器与光纤的耦合效率,以及提高旋转器件和固定器件之间的光纤耦合效率,相对理想的手段是采用多模光纤,虽然短距离传输中色散影响较小,但对于高频高速信号,模式色散和波导色散产生脉冲展宽以及信号交叠等问题仍无法忽视;

[0018] 7、目前现有的光纤产品和专利只能传输单一信号。利用光纤阵列同时进行多路数据的并行传输,常使用道威棱镜结构,这种结构虽然可以实现多路传输,但道威棱镜对转速有特殊要求,且道威棱镜的定位、安装都具有很高的工艺要求,且对工作环境要求很高;

[0019] 8、实现全双工通信对光纤滑环的结构和尺寸要求较高。考虑到光纤特性和光电转换效率等因素,光纤滑环更适合传输信号而非传输能量。

[0020] 此外,有相关专利提出了非接触的电磁、电容耦合和射频传输等方式,但是这些方法并没有实际的进入应用,而且这类设计也存在以下弊端和问题:

[0021] 1、电磁耦合与电容耦合多采用磁体和电磁结构,其结构较大,虽然可以实现非接触式传输,但器件由于采用电磁耦合的方式,因此体积受电磁耦合结构的限制相对较大;

[0022] 2、由于耦合方式的限制,电磁耦合和电容耦合器件对传输频率有较大限制,通常适用于低速、低频和窄带信号;射频耦合方式多采用一次调制,而射频频段相对频率不高,因此带宽仍然相对较窄,同时对于高速和高频信号,一次射频调制会存在频移、混频和串扰等问题,因此也不适合高频信号的传输;

[0023] 3、非接触的电磁、电容耦合和射频传输等方式,本身对外界环境干扰较为敏感,因

此需要在器件结构设计中,考虑电磁干扰等环境影响,屏蔽结构和措施对成本和工艺制造影响较大;

[0024] 4、很多部件需要定制,器件可集成化度较低,成本和制造工艺不易控制;

[0025] 5、现有专利都未提到全双工通信的可行性。且现有专利基本都无法实现多路信号的同时传输,或对可传输信号的种类与数量有限制。

[0026] 综上,目前市场尚无一种滑环装置或器件,可以在相对旋转的旋转机械结构间进行异频同时全双工的多路数模混合信号的传输,并同时保持传输信号的超低误码率。

## 发明内容

[0027] 本发明是针对上述问题而进行的,目的在于提供一种能够在相对旋转的两个相对旋转的通信筒之间进行异频同时全双工的多路数模混合信号的传输,并同时保持传输信号的超低误码率的信号传输装置。

[0028] 为实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0029] <方案一>

[0030] 本发明提供了一种信号调理模块,具有这样的特征,包括:码分复用单元,用于对能源总线外部数模混合信号的多个数字分信号通过码分复用进行合并,从而分形成一个数字中间信号;高频调制单元,用于通过高频频段的载波对数字中间信号进行调制形成对应的数字调制信号;模拟信号调制单元,用于对能源总线外部数模混合信号的能源总线模拟分信号进行调制形成模拟调制信号;频分复用单元用于将能源总线数字调制信号和能源总线模拟调制信号通过频分复用进行合并,从而形成复用混合信号;以及微波调制单元用于通过微波频段的载波将能源总线复用混合信号进行调制形成能源总线微波信号。

[0031] 在本发明提供的信号调理模块中,还可以具有这样的特征,还包括:高频载波生成单元,用于生成高频频段的载波,微波载波生成单元,用于生成微波频段的载波。

[0032] 在本发明提供的信号调理模块中,还可以具有这样的特征,还包括:第一数据总线,用于将外部数模混合信号传送至码分复用单元。

[0033] <方案二>

[0034] 本发明还提供了一种信号处理模组,具有这样的特征,包括:信号调理模块,用于生成微波信号;发送天线,与信号调理模块通信连接,用于输出微波信号;接收天线,用于接收其它的信号处理模组的发送天线输出的微波信号;以及信号还原模块,与接收天线通信连接,用于将其它的信号处理模组的发送天线输出的微波信号转化成对应的内部数模混合信号并将内部数模混合信号向外部进行发送,

[0035] 其中,信号调理模块为<方案一>的信号调理模块。

[0036] 在本发明提供的信号处理模组中,还可以具有这样的特征:其中,信号还原模块包含微波解调单元、频分解复用单元、模拟信号解调单元、高频解调单元、码分解复用单元以及第二数据总线,微波解调单元用于将外部的微波信号解调成还原复用信号,频分解复用单元用于将还原复用信号解复用成还原中间数字信号和还原中间模拟信号,模拟信号解调单元用于将还原中间模拟信号解调成还原模拟分信号,高频解调单元用于将还原中间数字信号解调成对应的还原数字调制信号,码分解复用单元用于将还原数字调制信号解复用成多个还原数字分信号,第二数据总线将多个还原数字分信号和还原模拟分信号作为内部数

模混合信号向外部进行发送。

[0037] 在本发明提供的信号处理模组中,还可以具有这样的特征:其中,信号还原模块还包含滤波单元和信号整形单元,滤波单元用于对还原模拟分信号中的高次谐波进行滤波,信号整形单元用于对所还原模拟分信号的波形进行整形。

[0038] <方案三>

[0039] 本发明还提供了一种多路信号传输装置,具有这样的特征,包括:基座;第一通信筒,设置在基座上;第一信号处理模组,设置在第一通信筒的内部;第二通信筒;以及第二信号处理模组,设置在第二通信筒的内部,其中,第二通信筒与第一通信筒同轴设置,并且可转动地设置在第一通信筒上,能够沿自身轴线进行旋转,第一信号处理模组和第二信号处理模组均为<方案二>的信号处理模组,发送天线和接收天线均沿竖直方向设置。

[0040] 一种多路信号传输装置在旋转连通中的应用,其特征在于:多路信号传输装置对外部数模混合信号进行非接触式的异频同时全双工的信号调理和信号传输。

[0041] <方案四>

[0042] 本发明还提供了一种多路信号传输装置,具有这样的特征,包括:基座;第一通信筒,设置在基座上;第一信号处理模组,设置在第一通信筒的内部;第二通信筒;以及第二信号处理模组,设置在第二通信筒的内部,其中,第二通信筒的轴线与第一通信筒的轴线相互平行,并且可转动地设置在基座上,能够绕第一通信筒的轴线进行旋转,第一信号处理模组和第二信号处理模组均为<方案二>的信号处理模组,发送天线和接收天线均沿水平方向设置。

[0043] 一种多路信号传输装置在旋转连通中的应用方法,其特征在于:多路信号传输装置对外部数模混合信号进行非接触式的异频同时全双工的信号调理和信号传输。

[0044] 发明的作用与效果

[0045] 根据本发明所涉及的信号调理模块、信号处理模组、多路信号传输装置及应用方法,信号调理模块包括码分复用单元、高频调制单元、模拟信号调制单元、频分复用单元以及微波调制单元,因为能够对外部数模混合信号进行高频频段和微波频段的二次调制,并对多路信号进行码分复用和频分复用,所以,本发明的信号调理模块能够对高频信号进行超低误码率的信号调理。因为本发明的信号处理模组中的信号还原模块用于将其它的信号处理模组的微波信号转化成对应的内部数模混合信号并将内部数模混合信号向外部进行发送,所以,本发明的信号处理模组能够对高频信号进行超低误码率的信号传输。因为本发明的多路信号传输装置包括两个相对旋转的通信筒,每个通信筒内均设置有信号处理模组,所以,本发明的多路信号传输装置能够实现在两个相对旋转的通信筒之间进行异频同时全双工的多路数模混合信号的传输,并同时保持传输信号的超低误码率的信号传输装置。

## 附图说明

[0046] 图1是本发明的实施例一中的多路信号传输装置的立体示意图;

[0047] 图2是本发明的实施例一中的多路信号传输装置的剖视示意图;

[0048] 图3是本发明的实施例一中的信号处理模组的结构示意图;

[0049] 图4是本发明的实施例一中的信号调理模块的动作框图;

- [0050] 图5是本发明的实施例一中的信号还原模块的动作框图；  
[0051] 图6是本发明的实施例二中的多路信号传输装置的立体示意图；以及  
[0052] 图7是本发明的实施例二中的多路信号传输装置的剖视示意图。

### 具体实施方式

[0053] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解，以下实施例结合附图对本发明的多路信号传输装置作具体阐述。

[0054] <实施例一>

[0055] 图1是本发明的实施例一中的多路信号传输装置的立体示意图；

[0056] 图2是本发明的实施例一中的多路信号传输装置的剖视示意图。

[0057] 如图1和图2所示，本实施例中的多路信号传输装置100，用于进行异频同时全双工通信交互，包括基座（附图中未标出）、第一通信筒10A、第一信号处理模组20A、第二通信筒10B以及第二信号处理模组20B。

[0058] 基座为用于承载与安装本实施例中的多路信号传输装置100的其它部件的安装平台。

[0059] 第一通信筒10A设置在基座上，在本实施例中，第一通信筒10A的上端开口，底部固定安装在基座上。

[0060] 第一信号处理模组20A设置在第一通信筒10A的内部。

[0061] 第二通信筒10B与第一通信筒10A同轴设置，并且可转动地设置在第一通信筒上，能够沿自身轴线进行旋转，在本实施例中，第二通信筒10B通过滚珠轴承嵌套安装在第一通信筒10A的开口上，并且第二通信筒10B通过外部电机驱动能够绕第一通信筒10A的轴线相对于第一通信筒10A进行旋转。

[0062] 第二信号处理模组20B设置在第二通信筒10B的内部，在本实施例中，第二信号处理模组20B固定安装在第二通信筒10B内。

[0063] 图3是本发明的实施例一中的信号处理模组的结构示意图。

[0064] 第一信号处理模组20A和第二信号处理模组20B为相同的信号处理模组，该信号处理模组包括模组微处理器21、能源供给模块22、信号调理模块23、发射天线24、接收天线25以及信号还原模块26。

[0065] 模组微处理器21为设有预定控制程序的控制芯片，用于对信号处理模组中其余组成部分的工作进行控制。

[0066] 能源供给模块22用于为信号处理模组供给所需的电压和电流，在本实施例中，能源供给模块22包括直流电源221和稳压扩流电路222。

[0067] 信号调理模块23用于根据输入的具有多个数字分信号和模拟分信号的外部数模混合信号生成微波信号，包括第一总线单元231、码分复用单元232、第一信号发生器组233、高频调制单元234、模拟信号调制单元235、频分复用单元236、微波调制单元237以及信号发射单元238。

[0068] 第一总线单元231包括第一能源总线（附图中未标出）和第一数据总线（附图中未标出）。

[0069] 第一能源总线用于从能源供给模块22引入信号调理模块23运行所需的电压和电



流。

[0070] 第一数据总线用于将外部数模混合信号传送至码分复用单元224。

[0071] 码分复用单元232用于对外部数模混合信号的多个数字分信号进行码分复用,从而形成一个数字中间信号,在本实施例中,码分复用单元232包括码分发生器2321、基带编码电路2322以及码分复用电路2323,码分发生器2321用于生成基带编码信号,基带编码电路2322用于通过基带编码信号将外部数模混合信号的多路数字分信号进行基带信号编码调制形成基带编码信号,码分复用电路2323用于对基带编码信号进行码分复用。

[0072] 第一信号发生器组233包括高频载波生成单元(附图中未标出)和微波载波生成单元(附图中未标出)。

[0073] 高频载波生成单元用于生成高频频段的载波信号,在本实施例中,高频载波生成单元为高频载波发生器。

[0074] 微波载波生成单元用于生成微波频段的载波信号,在本实施例中,微波载波生成单元为微波载波发生器。

[0075] 高频调制单元234用于通过高频频段的载波对数字中间信号进行调制形成对应的数字调制信号,在本实施例中,高频调制单元224为一重数字载波调制电路。

[0076] 模拟信号调制单元235用于对外部数模混合信号的模拟分信号进行调制形成模拟调制信号,在本实施例中,模拟信号调制单元235为一重模拟载波调制电路。

[0077] 频分复用单元236用于将数字调制信号和模拟调制信号进行频分复用,从而形成复用混合信号,在本实施例中,频分复用单元236为频分复用电路。

[0078] 微波调制单元237用于通过微波频段的载波将复用混合信号进行调制形成微波信号,在本实施例中,微波调制单元237为二重微波调制电路。

[0079] 信号发射单元238用于将微波信号向发射天线24传送,在本实施例中,信号发射单元238为信号发射电路。

[0080] 图4是本发明的实施例一中的信号调理模块的动作框图。

[0081] 如图3和图4所示,信号调理模块23的工作过程为:首先,对外部数模混合信号的多个数字分信号进行码分复用和频分复用得到对应的数字调制信号;对外部数模混合信号的模拟分信号进行模拟调制形成模拟调制信号,接着,对数字调制信号和模拟调制信号进行频分复用形成复用混合信号,然后,对复用混合信号进行微波调制得到微波信号,最后,将微波信号向发射天线24传送。

[0082] 发射天线24与信号调理模块23通信连接,用于将微波信号进行输出。

[0083] 接收天线25用于接收其它的信号处理模块的发射天线24输出的微波信号,在本实施例中,发射天线24和接收天线25均沿竖直方向设置。

[0084] 信号还原模块26与接收天线25通信连接,用于将接收到的微波信号转化成对应的内部数模混合信号并向外部进行发送。

[0085] 信号还原模块26包含信号接收单元261、第二总线单元、第二信号发生器组262、微波解调单元263、频分解复用单元264、模拟信号解调单元265、滤波单元266、信号整形单元267、高频解调单元268以及码分解复用单元269。

[0086] 信号接收单元261用于从接收天线25接收微波信号,在本实施例中,信号接收单元261为信号接收电路。

[0087] 第二总线单元包括第二能源总线(附图中未标出)和第二数据总线(附图中未标出),在本实施例中,第二总线单元和第一总线单元231合并为一个单元。

[0088] 第二能源总线用于从能源供给模块22入信号还原模块26运行所需的电压和电流。

[0089] 第二数据总线用于将内部数模混合信号传送至外部。

[0090] 在本实施例中,第二信号发生器组262与第一信号发生器组233的结构相同。

[0091] 微波解调单元263用于通过第二信号发生器组262生成的微波频段的载波信号将信号接收单元261接收的微波信号解调成还原复用信号,在本实施例中,微波解调单元263为一重微波解调电路。

[0092] 频分解复用单元264用于将还原复用信号解复用成还原中间数字信号和还原中间模拟信号,在本实施例中,频分解复用单元264为频分解复用电路。

[0093] 模拟信号解调单元265用于将还原中间模拟信号解调成还原模拟分信号,在本实施例中,模拟信号解调单元265为二重模拟载波解调电路,模拟信号解调单元265通过第二信号发生器组生成的高频频段的载波信号,对还原中间模拟信号中的多路模拟信号进行解调和分离,从而形成对应的多路还原模拟分信号。

[0094] 滤波单元266用于对还原模拟分信号中的高次谐波进行滤波,在本实施例中,滤波单元266为滤波电路。

[0095] 信号整形单元267用于对经过滤波的还原模拟分信号的波形进行整形,在本实施例中,信号整形单元267为信号整形电路。

[0096] 高频解调单元268用于将还原中间数字信号解调成对应的还原数字调制信号,在本实施例中,高频解调单元268为二重数字载波解调电路。

[0097] 码分解复用单元269用于将还原数字调制信号解复用成多个还原数字分信号,在本实施例中,码分解复用单元269为基带解复用电路,基带解复用电路用于对还原数字调制信号进行包括接待解码、解复用的码分解复用过程。

[0098] 还原模拟分信号和还原数字分信号构成内部数模混合信号,内部数模混合信号通过第二数据总线向外部传送。

[0099] 图5是本发明的实施例一中的信号还原模块的动作框图。

[0100] 如图3和图5所示,信号还原模块26的工作过程为:首先,从接收天线25接收微波信号,接着,对微波信号进行微波解调得到还原复用信号,然后,对还原复用信号进行频分解复用得到还原中间数字信号和还原中间模拟信号,最后,对还原中间模拟信号依次进行模拟解调、滤波以及整形得到还原模拟分信号;对还原中间数字信号进行高频解调和码分解复用得到还原数字分信号,并构成内部数模混合信号。

[0101] 上述多路信号传输装置100在旋转连通中的应用,实质为多路信号传输装置100对外部数模混合信号进行非接触式的异频同时全双工的信号调理和信号传输,其中第一通信筒10A和第二通信筒10B之间的信号的传输对装置转速、角度和旋转方式无限制。

[0102] 实施例一的作用与效果

[0103] 根据本实施例所涉及的信号调理模块、信号处理模组、多路信号传输装置及应用方法,信号调理模块包括码分复用单元、高频调制单元、模拟信号调制单元、频分复用单元以及微波调制单元,因为能够对外部数模混合信号进行高频频段和微波频段的二次调制,并对多路信号进行码分复用和频分复用,所以,本实施例的信号调理模块能够对高频信号

进行超低误码率的信号调理。因为本实施例的信号处理模组中的信号还原模块用于将其它的信号处理模组的微波信号转化成对应的内部数模混合信号并将内部数模混合信号向外部进行发送,所以,本实施例的信号处理模组能够对高频信号进行超低误码率的信号传输。因为本实施例的多路信号传输装置包括两个相对旋转的通信筒,每个通信筒内均设置有信号处理模组,所以,本实施例的多路信号传输装置能够在两个相对旋转的通信筒之间进行异频同时全双工的多路数模混合信号的传输,并同时保持传输信号的超低误码率的信号传输装置。

[0104] 因为本实施例中的码分复用单元包括码分发生器、基带编码电路以及码分复用电路,码分发生器用于生成基带编码信号,基带编码电路用于通过基带编码信号对多路数字进行基带信号编码调制形成基带编码信号,码分复用电路用于对基带编码信号进行码分复用进行复用,所以,本实施例中的码分复用单元能够在环境特性并不良好,且对信号传输要求高的通信情况下,大幅度降低多路数字分信号传输的误码率、提高传输效率、信道利用率、获得超强的抗干扰能力、保密性强以及提高通信容量。

[0105] 因为本实施例中的多路信号传输装置应用于旋转连通中,且第一通信筒和第二通信筒之间的信号的传输对装置转速、角度和旋转方式无限制,所以,能够使得旋转连通结构间的无线信号传输具有高速、高带宽、强抗干扰性以及低误码率的特点。

[0106] <实施例二>

[0107] 在本实施例二中,对于与实施例一相同的结构给予相同的符号,并省略相同的说明。

[0108] 图6是本发明的实施例二中的多路信号传输装置的立体示意图;

[0109] 图7是本发明的实施例二中的多路信号传输装置的剖视示意图。

[0110] 如图6和图7所示,在本实施例中,多路信号传输装置100的结构与实施例一的不同之处在于:

[0111] 第二通信筒10B的轴线与第一通信筒10A的轴线相互平行,并且可转动地设置在基座上,并且能够绕第一通信筒10A的轴线进行旋转,在本实施例中,第一通信筒10A通过第一安装板C1固定安装在基座上,第二通信筒10B安装在第二安装板C2上,而第二安装板C2通过驱动电机(附图中未标出)安装在基座上,驱动电机用于驱动第二安装板C2进行转动,从而使得第二通信筒10B绕第一通信筒10A的轴线进行旋转。

[0112] 发射天线24和接收天线25均沿水平方向设置。

[0113] 上述多路信号传输装置100在旋转连通中的应用,实质为多路信号传输装置100对外部数模混合信号进行非接触式的异频同时全双工的信号调理和信号传输,其中第一通信筒10A和第二通信筒10B之间的信号的传输对装置转速、角度和旋转方式无限制。

[0114] 上述实施方式为本发明的优选案例,并不用来限制本发明的保护范围,本领域普通技术人员在所附权利要求范围内不需要创造性劳动就能做出的各种变形或修改仍属本专利的保护范围。

[0115] 例如,实施例一、二中的第一通信筒固定安装在基座上,但在实际应用时,第一通信筒也可以通过电机驱动绕自身轴线旋转。

[0116] 例如,实施例一、二中的信号调理模块的调制为高频调制和微波调制两次调制,但在实际应用时,调制可不限于两次,具体为在频分复用之后直至多种频段的载波调制过程

及配置相关的电路,在信号还原模块中相应设置对应的解调过程及配置相关的电路。

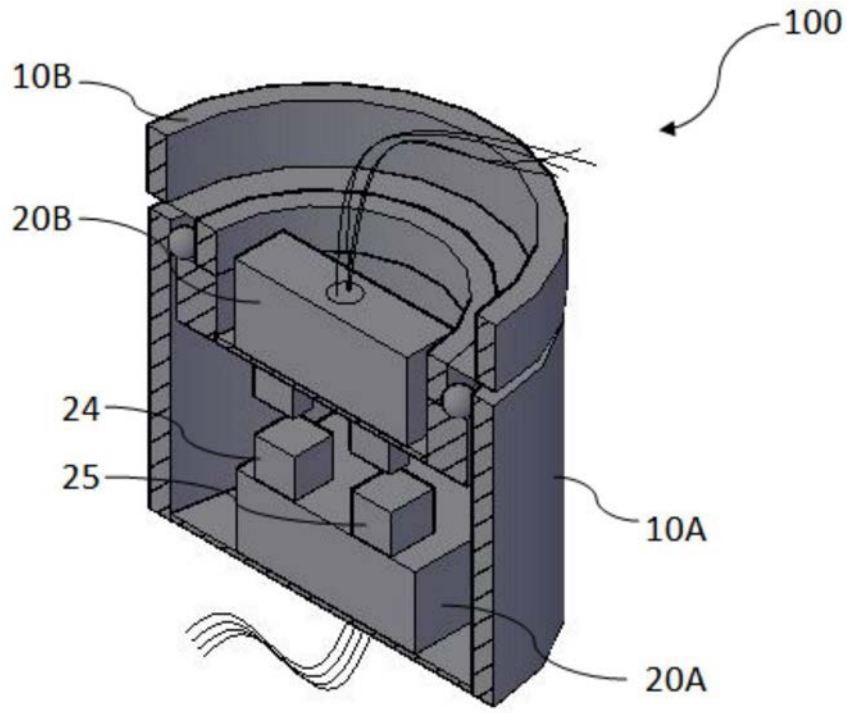


图1

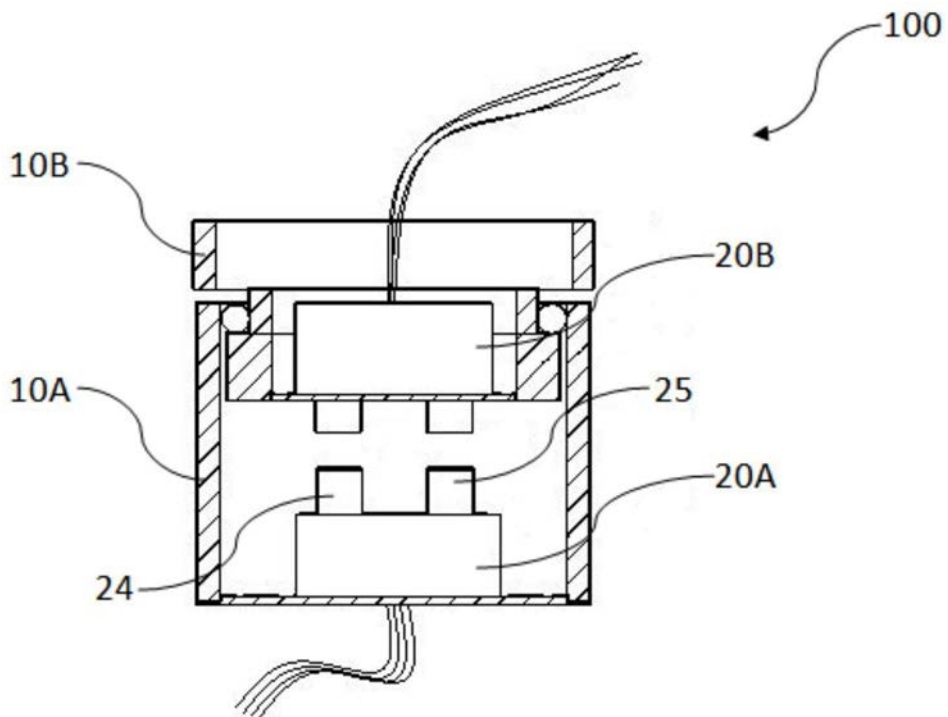


图2

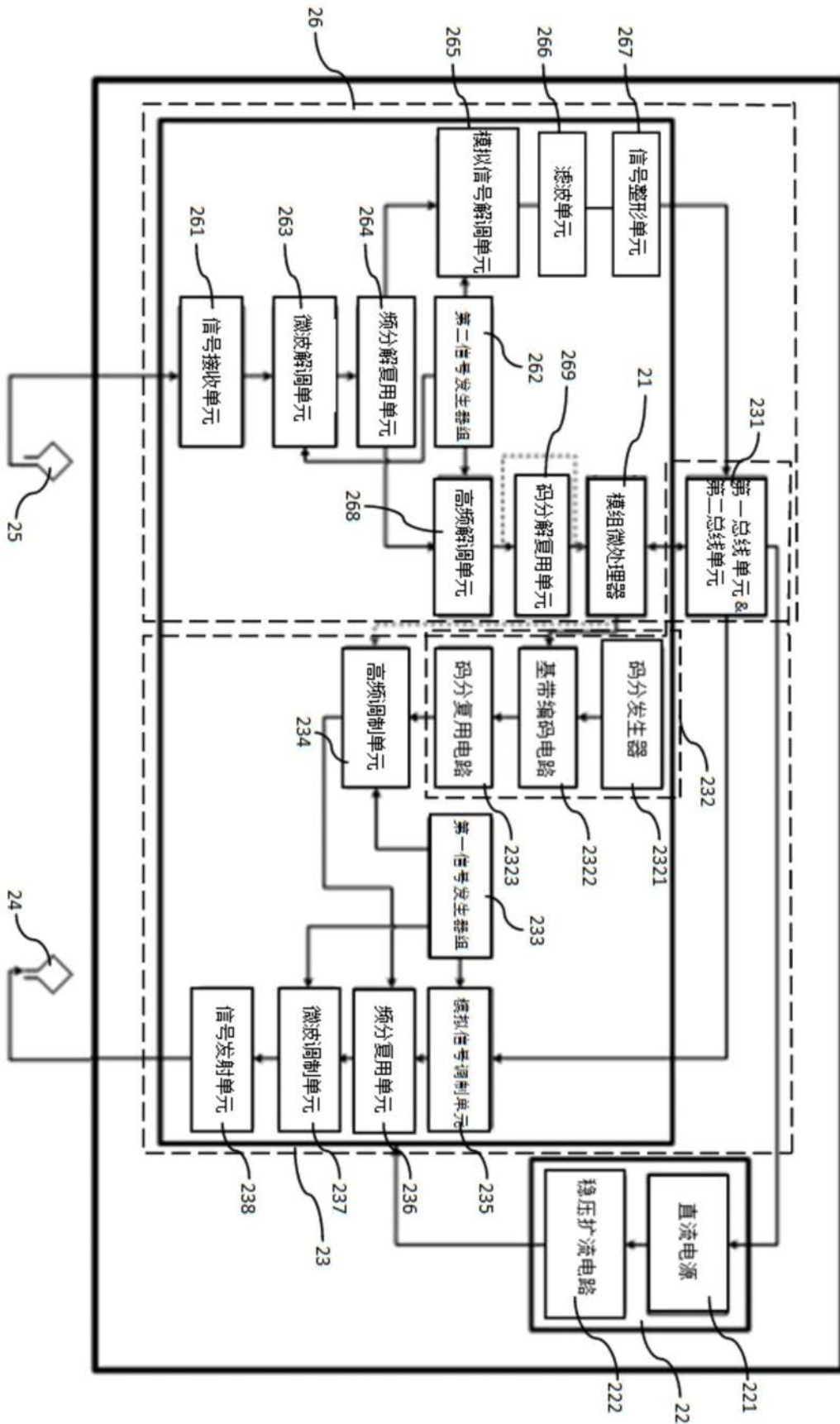


图3



图4

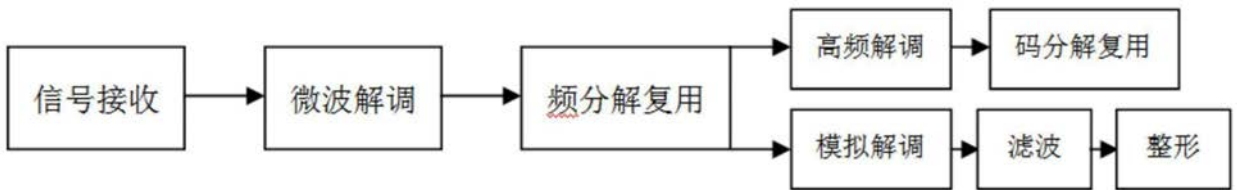


图5

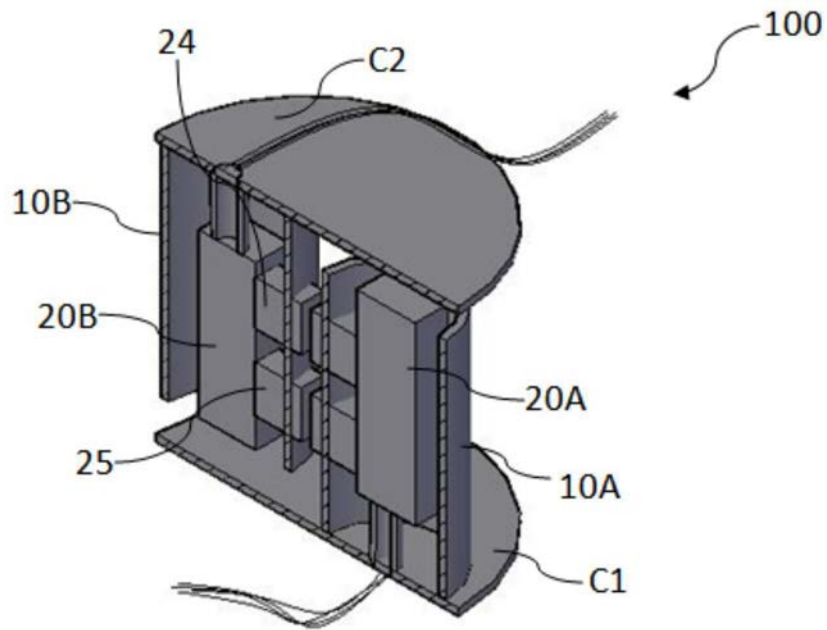


图6

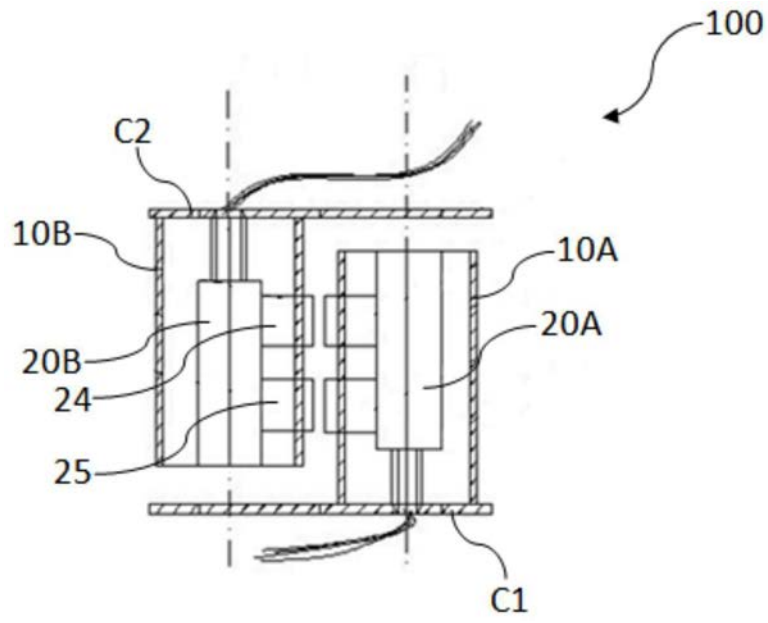


图7