



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106501948 B

(45) 授权公告日 2022. 07. 22

(21) 申请号 201611241579.6

G02B 26/10 (2006.01)

(22) 申请日 2016.12.29

G02B 23/26 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

G02B 23/24 (2006.01)

申请公布号 CN 106501948 A

A61B 1/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2017.03.15

审查员 史勇

(73) 专利权人 苏州塞罗尔医学影像科技有限公司

地址 215600 江苏省苏州市张家港新兴产业育成中心A栋310室(塞罗尔)

(72) 发明人 刘海军 陈黎

(74) 专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

专利代理师 孙仿卫 徐伟华

(51) Int. Cl.

G02B 27/10 (2006.01)

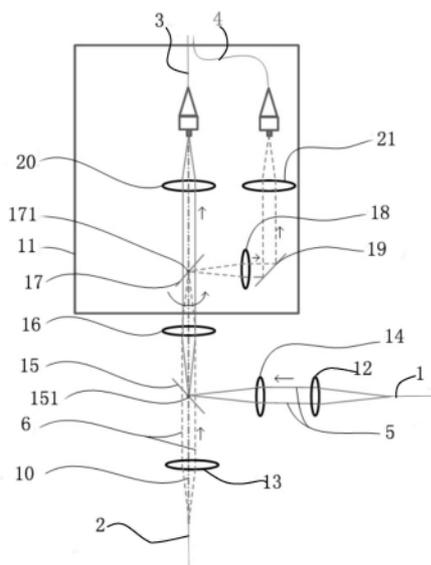
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种双通道光学旋转耦合器

(57) 摘要

本发明公开一种双通道光学旋转耦合器,该耦合器包括旋转轴以及绕旋转轴旋转的转子,该耦合器具有相对世界坐标系静止的静止端、相对世界坐标系绕旋转轴旋转的活动端,该耦合器包括位于静止端上的第一光纤与第二光纤,位于活动端上的第三光纤与第四光纤,该耦合器还包括相对旋转轴静止的第一准直透镜、第二准直透镜、合束器、第一会聚透镜、第二会聚透镜;随转子绕旋转轴旋转的分束器、第三准直透镜、反射镜、第三会聚透镜、第四会聚透镜。本发明的耦合器,克服了现有技术的不足,实现了在同一耦合器内两路单模光信号能够同时旋转耦合。



1. 一种双通道光学旋转耦合器,所述耦合器包括旋转轴以及绕所述旋转轴旋转的转子,所述耦合器具有相对世界坐标系静止的静止端、相对世界坐标系绕所述旋转轴旋转的活动端,其特征在于,所述耦合器包括位于所述静止端上的第一光纤与第二光纤,位于所述活动端上的第三光纤与第四光纤,所述耦合器还包括:

第一准直透镜,位于所述第一光纤的出光路径上,所述第一光纤经所述第一准直透镜后被准直形成第一单模准直光;

第二准直透镜,位于所述第二光纤的出光路径上,所述第二光纤经所述第二准直透镜后被准直形成第二单模准直光;

第一会聚透镜,位于所述第一单模准直光的出光路径上,用于将所述第一单模准直光聚焦;

合束器,位于所述第二单模准直光的出光路径上,所述合束器上由所述第一单模准直光经所述第一会聚透镜聚焦后所形成的焦点光斑处镀覆有第一反射膜;

所述第二单模准直光透过所述合束器的部分与所述第一单模准直光经所述第一反射膜反射后的部分形成共轴光束;

第二会聚透镜,位于所述共轴光束的出光路径上,用于将所述共轴光束中的所述第二单模准直光聚焦;

分束器,用于将所述共轴光束进行分束,所述分束器上由所述共轴光束中的所述第二单模准直光经所述第二会聚透镜聚焦后形成的焦点光斑处镀覆有第二反射膜;

所述共轴光束中的所述第一单模准直光经所述第二会聚透镜后,透过所述分束器的部分经第三会聚透镜聚焦后耦合进入第三光纤;所述共轴光束中的所述第二单模准直光经所述第二会聚透镜、所述分束器后,被所述分束器上的所述第二反射膜反射的部分依次经过第三准直透镜、反射镜、第四会聚透镜后耦合进入第四光纤;

其中,所述的第一准直透镜、第二准直透镜、合束器、第一会聚透镜、第二会聚透镜相对所述旋转轴静止;所述的分束器、第三准直透镜、反射镜、第三会聚透镜、第四会聚透镜随所述转子绕所述旋转轴旋转。

2. 根据权利要求1所述的双通道光学旋转耦合器,其特征在于,所述第二单模准直光与所述第一单模准直光间呈 90° 夹角;所述合束器所在面与所述旋转轴的轴心线方向呈 45° 夹角且所述旋转轴沿自身轴心线方向穿设通过所述合束器的中心;所述分束器所在面与所述旋转轴的轴心线方向呈 135° 夹角且所述旋转轴沿自身轴心线方向穿设通过所述分束器的中心。

3. 根据权利要求2所述的双通道光学旋转耦合器,其特征在于,所述第一反射膜位于所述合束器的中心,且所述第一反射膜的面积与所述第一单模准直光通过所述第一会聚透镜聚焦形成的焦点光斑面积相对应。

4. 根据权利要求2所述的双通道光学旋转耦合器,其特征在于,所述第二反射膜位于所述分束器的中心,且所述第二反射膜的面积与所述第二单模准直光通过所述第二会聚透镜聚焦形成的焦点光斑面积相对应。

5. 根据权利要求1至4任一项权利要求所述的双通道光学旋转耦合器,其特征在于,所述合束器为透明的光学平板或窗口。

6. 根据权利要求1至4任一项权利要求所述的双通道光学旋转耦合器,其特征在于,所

述分束器为透明的光学平板或窗口。

一种双通道光学旋转耦合器

技术领域

[0001] 本发明涉及光学技术领域,具体涉及一种双通道光学旋转耦合器。

背景技术

[0002] 光学旋转耦合器或者光学旋转连接器是一种广泛应用于工业和医用光纤激光扫描内窥镜的装置。光学旋转耦合器的主要功能是实现两段光纤之间的单模耦合,其中一段光纤静止不动,另外一段光纤围绕光轴高速旋转。高速旋转的单模光纤可以实现激光扫描内窥镜当中的圆周扫描。

[0003] 而双通道光学旋转耦合器是指静止不动的静止端有两条单模光纤1和2,参见图1所示,每条单模光纤传输一个独立的单模光信号;旋转的活动端也有两条单模光纤3和4,并且单模光纤3和4围绕同一个旋转轴高速旋转;要求在旋转过程当中,单模光3连续接收单模光纤1发出的光信号,单模光4连续接收单模光纤2发出的光信号,并且通道1-3和通道2-4光功率耦合效率都为最优(>80%)。由于活动端两根光纤无法同时放在旋转轴上,双通道光学旋转耦合成为一个难题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,提供一种结构简单,实现了在同一耦合器内的两路单模光信号能够同时旋转耦合的双通道光学旋转耦合器。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用的技术方案是:一种双通道光学旋转耦合器,所述耦合器包括旋转轴以及绕所述旋转轴旋转的转子,所述耦合器具有相对世界坐标系静止的静止端、相对世界坐标系绕所述旋转轴旋转的活动端,所述耦合器包括位于所述静止端上的第一光纤与第二光纤,位于所述活动端上的第三光纤与第四光纤,所述耦合器还包括:

[0006] 第一准直透镜,位于所述第一光纤的出光路径上,所述第一光纤经所述第一准直透镜后被准直形成第一单模准直光;

[0007] 第二准直透镜,位于所述第二光纤的出光路径上,所述第二光纤经所述第二准直透镜后被准直形成第二单模准直光;

[0008] 第一会聚透镜,位于所述第一单模准直光的出光路径上,用于将所述第一单模准直光聚焦;

[0009] 合束器,位于所述第二单模准直光的出光路径上,所述合束器上由所述第一单模准直光经所述第一会聚透镜聚焦后所形成的焦点光斑处镀覆有第一反射膜;

[0010] 所述第二单模准直光透过所述合束器的部分与所述第一单模准直光经所述第一反射膜反射后的部分形成共轴光束;

[0011] 第二会聚透镜,位于所述共轴光束的出光路径上,用于将所述共轴光束中的所述第二单模准直光聚焦;

[0012] 分束器,用于将所述共轴光束进行分束,所述分束器上由所述共轴光束中的所述第二单模准直光经所述第二会聚透镜聚焦后形成的焦点光斑处镀覆有第二反射膜;

[0013] 所述共轴光束中的所述第一单模准直光经所述第二会聚透镜后,透过所述分束器的部分经第三会聚透镜聚焦后耦合进入第三光纤;所述共轴光束中的所述第二单模准直光经所述第二会聚透镜、所述分束器后,被所述分束器上的所述第二反射膜反射的部分依次经过第三准直透镜、反射镜、第四会聚透镜后耦合进入第四光纤;

[0014] 其中,所述的第一准直透镜、第二准直透镜、合束器、第一会聚透镜、第二会聚透镜相对所述旋转轴静止;所述的分束器、第三准直透镜、反射镜、第三会聚透镜、第四会聚透镜随所述转子绕所述旋转轴旋转。

[0015] 优选地,所述第二单模准直光与所述第一单模准直光间呈 90° 夹角;所述合束器所在面与所述旋转轴的轴心线方向呈 45° 夹角且所述旋转轴沿自身轴心线方向穿设通过所述合束器的中心;所述分束器所在面与所述旋转轴的轴心线方向呈 135° 夹角且所述旋转轴沿自身轴心线方向穿设通过所述分束器的中心。

[0016] 进一步优选地,所述第一反射膜位于所述合束器的中心,且所述第一反射膜的面积与所述第一单模准直光通过所述第一会聚透镜聚焦形成的焦点光斑面积相对应。

[0017] 进一步优选地,所述第二反射膜位于所述分束器的中心,且所述第二反射膜的面积与所述第二单模准直光通过所述第二会聚透镜聚焦形成的焦点光斑面积相对应。

[0018] 进一步优选地,所述合束器为透明的光学平板或窗口。

[0019] 进一步优选地,所述分束器为透明的光学平板或窗口。

[0020] 由于上述技术方案的运用,本发明与现有技术相比具有下列优点:本发明的双通道光学旋转耦合器,该耦合器通过采用合束器、分束器及多个透镜,实现了两路单模光信号能够同时绕旋转轴旋转耦合,提供了一种耦合双通道光信号的装置,其结构简单、操作方便,有效地克服了现有技术中存在的问题。

附图说明

[0021] 附图1为本发明所述的双通道光学旋转耦合器的结构示意图;

[0022] 其中:1、第一光纤;2、第二光纤;3、第三光纤;4、第四光纤;5、第一单模准直光;6、第二单模准直光;

[0023] 10、旋转轴;11、转子;12、第一准直透镜;13、第二准直透镜;14、第一会聚透镜;15、合束器;151、第一反射膜;16、第二会聚透镜;17、分束器;171、第二反射膜;18、第三准直透镜;19、反射镜;20、第三会聚透镜;21、第四会聚透镜。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图来对本发明的技术方案作进一步的阐述。

[0025] 参见图1所示,一种双通道光学旋转耦合器,该耦合器包括旋转轴10以及绕该旋转轴10旋转的转子11,该耦合器具有相对世界坐标系静止的静止端、相对世界坐标系绕旋转轴10旋转的活动端,该耦合器包括位于静止端上的第一光纤1与第二光纤2,位于活动端上的第三光纤3与第四光纤4。该第三光纤3与第四光纤4以任意速度绕旋转轴10旋转,且该第三光纤3与第四光纤4两者间无相对运动。

[0026] 这里,该耦合器还包括相对旋转轴10静止的第一准直透镜12、第二准直透镜13、合束器15、第一会聚透镜14、第二会聚透镜16;随转子11绕旋转轴10旋转的分束器17、第三准

直透镜18、反射镜19、第三会聚透镜20、第四会聚透镜21。

[0027] 具体的,该第一准直透镜12与第二准直透镜13分别位于第一光纤1与第二光纤2的出光路径上,该第一光纤1经第一准直透镜12后被准直形成第一单模准直光5,该第二光纤2经第二准直透镜13后被准直形成第二单模准直光6。本例中,该第一单模准直光5与第二单模准直光6间呈90°夹角。

[0028] 该第一会聚透镜14,位于第一单模准直光5的出光路径上,用于将第一单模准直光5聚焦。

[0029] 该合束器15,位于第二单模准直光6的出光路径上,本例中,该合束器15所在面与旋转轴10的轴心线方向呈45°夹角且旋转轴10沿自身轴心线方向穿设通过合束器15的中心。合束器15上由第一单模准直光5经第一会聚透镜14聚焦后所形成的焦点光斑处镀覆有第一反射膜151,本例中,该第一反射膜151位于合束器15的中心位置处,且该第一反射膜151的面积与该第一单模准直光5经第一会聚透镜14后聚焦产生的焦点光斑的面积相对应(一般约为100 平方微米)。当第二单模准直光6透过合束器15时,除了合束器15中心的第一反射膜151处无法通过,其余均能透过,而第一单模准直光5经合束器15时只能被第一反射膜151反射。由此,第二单模准直光6透过合束器15的部分与第一单模准直光5经第一反射膜151反射后的部分形成共轴光束。

[0030] 该第二会聚透镜16位于共轴光束的出光路径上,用于将共轴光束中的第二单模准直光6聚焦。

[0031] 分束器17,用于将共轴光束进行分束。本例中,该分束器17所在面与旋转轴10的轴心线方向呈135°夹角且旋转轴10沿自身轴心线方向穿设通过分束器17的中心。该分束器17上由所述共轴光束中的第二单模准直光6经第二会聚透镜16聚焦后形成的焦点光斑处镀覆有第二反射膜171,本例中,该第二反射膜171位于分束器17的中心位置处,且第二反射膜171的面积与第二单模准直光6通过第二会聚透镜16后聚焦形成的焦点光斑面积相对应(一般约为100 平方微米)。

[0032] 共轴光束中的第一单模准直光5经第二会聚透镜16后,透过分束器17的部分经第三会聚透镜20聚焦后耦合进入第三光纤3;共轴光束中的第二单模准直光6经第二会聚透镜16后,被分束器17上的第二反射膜171反射的部分依次经过第三准直透镜18、反射镜19、第四会聚透镜21后耦合进入第四光纤4。

[0033] 本例中,该合束器15采用了透明的光学平板或窗口,该分束器17也采用了透明的光学平板或窗口。

[0034] 综上所述,本例中的耦合器通过合束器15、分束器17及多个透镜,克服了现有技术的不足,实现了在同一耦合器内两路单模光信号能够同时旋转耦合。

[0035] 上述实施例只为说明本发明的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,并不能以此限制本发明的保护范围。凡根据本发明精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

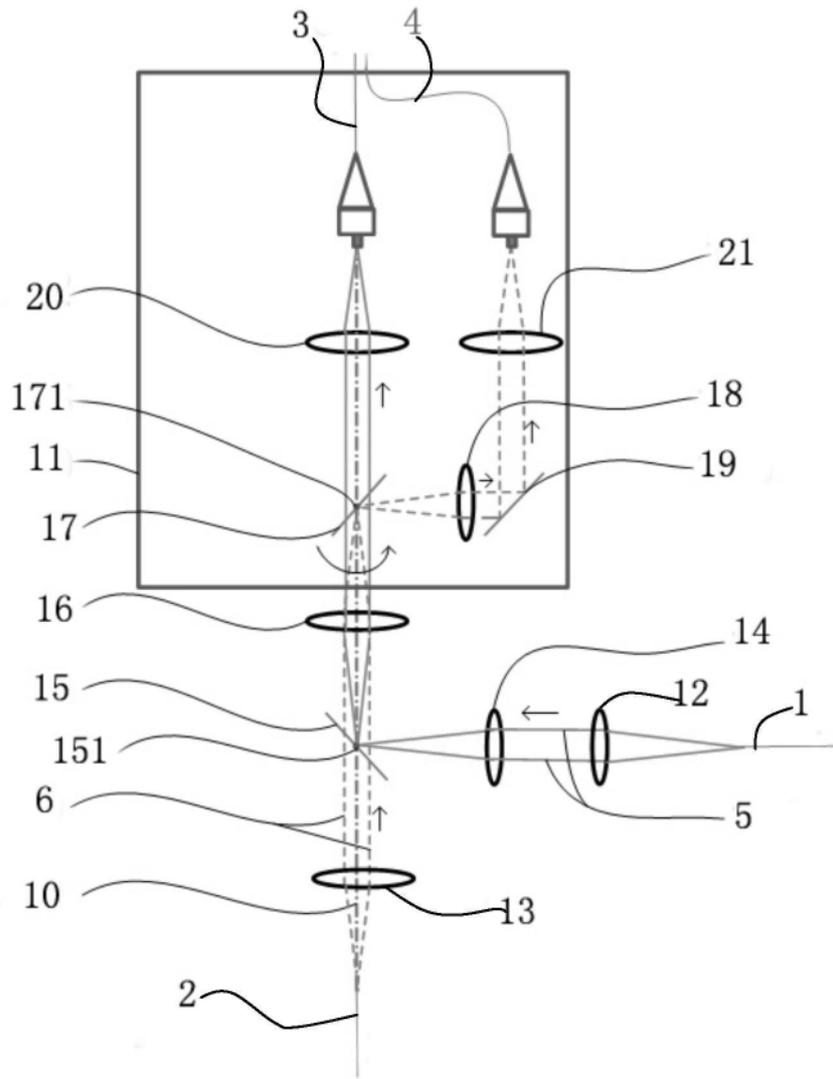


图1