



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510016818.3

[43] 公开日 2005 年 11 月 9 日

[11] 公开号 CN 1693919A

[22] 申请日 2005.5.26

[21] 申请号 200510016818.3

[71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所

地址 130031 吉林省长春市东南湖大路 16 号

[72] 发明人 郑玉权

[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司
代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称 一种采用光纤变维器的长线阵探测器拼接方法及装置

[57] 摘要

本发明涉及用光纤变维器和面阵探测器获取长线阵探测器的方法及装置。光纤变维器将面阵探测器按行展开，光纤变维器的光纤数量由所需线阵探测器像元数决定，多根光纤紧密排成一排，作光信号输入端，另一端排列成矩形或方形，放置在耦合光学系统的物面，经耦合光学系统成像在面阵探测器上，面阵探测器的像元与面阵输出端光纤束对应，面阵探测器的输出信号通过数据处理再展开为一维数据，获得被测目标的一维图像，完成长线阵探测器的拼接。装置包括光纤变维器 1、耦合光学系统 2、面阵探测器 3、输入端 4、输出端 5，用光纤变维器将面阵探测器按行展开，再有序地排成一行，获得一个像元数极多的长线阵探测器，配准精度和定位精度要求低，研制成本低。

I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1、一种采用光纤变维器的长线阵探测器拼接方法，其特征在于：根据应用的长线阵探测器需求出发确定面阵探测器的像元大小和光纤的直径，然后根据所要获得的长线阵探测器的长度适当选择单根光纤的长度，选择光纤直径、光纤芯直径、包层厚度、光纤圆度、透过率等参数性能一致的光纤；并将各根光纤有序地排列在一起制成光纤变维器，各根光纤一端紧密排列成一排，作为光信号输入端，光纤变维器的面阵输出端排列成矩形或方形，使面阵探测器每一行对应光纤变维器的长线阵端的一部分，光纤变维器的面阵输出端的排列方式与面阵探测器信号输出格式相匹配；光纤变维器的面阵输出端经过耦合光学系统成像在面阵探测器上，耦合光学系统的数值孔径与光纤的数值孔径一致，并且将耦合光学系统的各个表面、以及光纤的输入、输出端镀制增透膜；面阵探测器要安装在具有三维平移、三维转动的六维可调平台上，调整光纤变维器与面阵探测器的空间配准，使面阵探测器的每个像元与光纤变维器的面阵输出端光纤束一一对应，面阵探测器的输出信号通过数据处理软件再展开为一维数据，这样就可以获得观测目标的一维图像，则完成长线阵探测器的拼接。

2、一种采用光纤变维器的长线阵探测器拼接装置，其特征在于：光纤变维器(1)、耦合光学系统(2)和面阵探测器系统(3)，光纤变维器(1)由多根光纤组成，多根光纤的一端排成一排，作为光纤变维器光辐射的信号输入端(4)；多根光纤的另一端有序地排成矩形或方形，作为光纤变维器的光信号输出端(5)；光纤变维器(1)的输出端位于耦合光学系统(2)的物面，耦合光学系统(2)的像面放置面阵探测器(3)，耦合光学系统(2)将光纤变维器(1)的输出成像在面阵探测器(3)上。

一种采用光纤变维器的长线阵探测器拼接方法及装置

技术领域：本发明涉及一种新的探测器拼接方法，特别涉及一种采用光纤变维器和面阵探测器获取长线阵探测器的方法。

背景技术：目前获取长线阵探测器的方法主要有两种：光学拼接和机械拼接，而无论机械拼接还是光学拼接，技术难度都非常大。光学拼接方法最典型的仪器是法国 SPOT 卫星上的 HRV，受拼接棱镜体积的限制，光学拼接很难做到很长，相互之间配准的技术难度也非常大；机械拼接虽然可以做到很长，但各片探测器之间彼此互相搭接，处理复杂，机械定位精度要求极高，一般只能由探测器生产厂家来完成。

发明内容：

为了解决上述背景技术中机械拼接方法和光学校镜拼接方法中配准精度和定位精度要求高，难于获得超长线阵探测器的问题，本发明的目的是提出一种利用光纤变维器和面阵探测器获得长线阵探测器的新方法。

本发明利用光纤变维器和面阵探测器获得长线阵探测器的方法原理图见附图 1。根据应用的长线阵探测器需求出发确定面阵探测器的像元大小和光纤的直径，然后根据所要获得的长线阵探测器的长度适当选择单根光纤的长度，选择光纤直径、光纤芯直径、包层厚度、光纤圆度、透过率等参数性能一致的光纤；并将各根光纤有序地排列在一起制成光纤变维器，各根光纤一端紧密排列成一排，作为光信号输入端，光纤变维器的面阵输出端排列成矩形或方形，使面阵探测器每一行对应光纤变维器的长线阵端的一部分，光纤变维器的面阵输出

端的排列方式与面阵探测器信号输出格式相匹配;光纤变维器的面阵输出端经过耦合光学系统成像在面阵探测器上,耦合光学系统的数值孔径与光纤的数值孔径一致,并且将耦合光学系统的各个表面、以及光纤的输入、输出端镀制增透膜;面阵探测器要安装在具有三维平移、三维转动的六维可调平台上,调整光纤变维器与面阵探测器的空间配准,使面阵探测器的每个像元与光纤变维器的面阵输出端光纤束一一对应,面阵探测器的输出信号通过数据处理软件再展开为一维数据,这样就可以获得观测目标的一维图像,则完成长线阵探测器的拼接。

本发明中的光纤拼接长线阵探测器系统主要由三部分组成:光纤变维器、耦合光学系统和面阵探测器系统,光纤变维器由多根光纤组成,多根光纤的一端排成一排,作为光纤变维器的光辐射信号输入端;多根光纤的另一端有序地排成矩形或方形,作为光纤变维器的光信号输出端;光纤变维器的输出端位于耦合光学系统的物面,耦合光学系统的输出端放置面阵探测器,耦合光学系统将光纤变维器的输出成像在面阵探测器上,面阵探测器的输出信号通过数据处理技术还原为一维图像信号,从而获得目标的一维图像。

发明的优点

本发明方法利用光纤变维器将面阵探测器按行展开,再有序地排成一行,获得一个像元数极多的长线阵探测器,克服了探测器机械拼接方法和光学校镜拼接方法中配准精度和定位精度要求高,难于获得超长线阵探测器的问题。本发明提出的长线阵探测器光纤拼接的技术方法,可以方便地获得一个像元数极多的长线阵探测器,简单易行且组合随意,既可以单片、多片面阵探测器组合,也可以按单行、多行排列,从理论上讲,采用多片面阵探测器可以获得任意长度的线阵探测器,乃至无限长。由于光纤长线阵端可以按任意形状排列,可以排成S型、C型和弧形等,这就为校正光学系统像差提供了方便,实

际光学系统由于像差的存在,像面有时会出现一定的弯曲或变形等情况,按像面的弯曲形状排列光纤可以很好地校正光学系统的场曲等像差,这是其它探测器拼接方法难以做到的。本发明提出的长线阵探测器光纤拼接方法只用一片面阵探测器就可以实现,且实现容易,大大降低了长线阵探测器的研制成本。

附图说明

图 1 是本发明用光纤变维器的长线阵探测器拼接方法原理图也是摘要附图

具体实施方式:

下面参照附图对本发明的优选实施例进行说明。

在下面的说明中,出于清楚说明的目的,将不再对众所周知的功能或结构进行详细说明,因为非必要的详细说明会掩盖本发明的重点。并且在整个描述过程中,用相同的附图标记表示相同或者详细的组成部分。

光纤拼接长线阵探测器系统主要由三部分组成(见图 1):光纤变维器 1、耦合光学系统 2 和面阵探测器 3,光纤变维器 1 由多根光纤组成,一端排成一排,作为多根光纤的光辐射信号光纤变维器输入端 4,多根光纤的另一端有序地排成矩形或方形,作为多根光纤的光信号光纤变维器输出端 5,耦合光学系统 2 的作用是将光纤变维器输出端 5 成像在面阵探测器 3 上,且像元严格配准,面阵探测器的输出信号通过数据处理技术在还原为一维图像信号,从而获得目标的一维图像。

根据应用的长线阵探测器需求出发确定面阵探测器的像元大小和光纤的直径,必须考虑当前技术工艺所能达到的探测器和光纤工艺水平,然后根据所要获得的线阵探测器的长度适当选择单根光纤的长度,为了避免弯曲损耗,一般要求光纤的长度是光纤变维器长线阵端

长度的 3-5 倍，每根光纤要经过精密的检测，检测的内容包括光纤直径、光纤芯直径、包层厚度、光纤圆度、透过率等，尽量使每根光纤的性能参数保持一致。

光纤变维器长线阵端可以采用 V 型槽的方法，也可以采用其他机械机构使各根光纤紧密排列成一排，在光纤变维器的面阵输出端，光纤要有序排列，每一行对应长线阵端的一部分，面阵输出端的排列方式要考虑面阵探测器信号输出格式的影响，尽量减小面阵探测器电荷耦合效率对图像质量的影响；光纤变维器面阵输出端经过耦合光学系统成像在面阵探测器上，为了降低能量损失，耦合光学系统的数值孔径必须与光纤的数值孔径一致，并且在光学系统的各个表面，以及光纤的输入输出端镀增透膜，为了获得较好的图像质量，耦合光学系统的分辨率要足够高，这对耦合光学系统的设计、加工和装调提出了较高的要求；一般情况下要求探测器的每个像元与光纤变维器的面阵输出端光纤束一一对应，因此面阵探测器要安装在一个具有六维（三维平移、三维转动）可调平台上，这样可以方便地调整光纤变维器与面阵探测器的空间配准。面阵探测器的输出信号通过数据处理软件再展开为一维数据，这样就可以获得观测目标的一维图像，整个拼接系统就可以看作一个长线阵探测器。

光纤拼接的长线阵系统经过多项参数测试才能确定系统的性能，测试的参数包括分辨力，透过率，光谱响应范围、MTF 等。

可以理解对上述实施例的改变和修改对于本领域的熟练技术人员来说是清楚和预料之中的。因此，应当将上面的详细说明看作例子而不是限制，可以理解下面的权利要求，包括所有等同物应当确定了本发明的实质和范围。

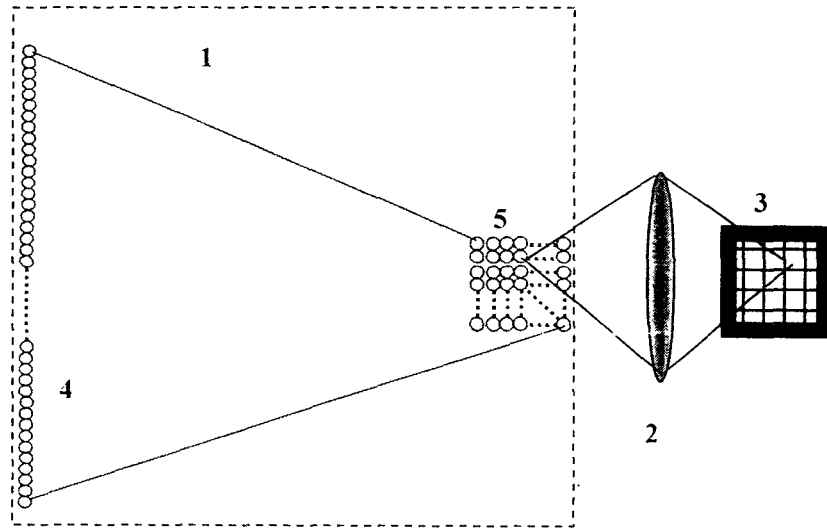


图 1