



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410095137.6

[43] 公开日 2005 年 4 月 27 日

[11] 公开号 CN 1608576A

[22] 申请日 2004. 10. 15

[21] 申请号 200410095137.6

[30] 优先权

[32] 2003. 10. 16 [33] FR [31] 0312063

[71] 申请人 SNECMA 发动机公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 伊莎贝尔·博南格 约翰·勒凯莱克  
让·罗韦尼奥

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

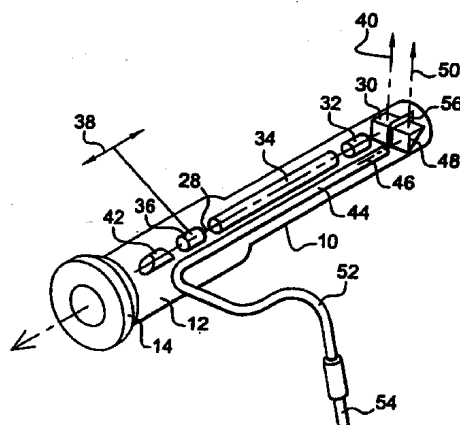
代理人 王 英

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称 使用紫外光照明的内窥镜

[57] 摘要

一种具有偏转远端观察的内窥镜，包括一个容纳观察装置的刚性管(10)，观察装置自身包括一个具有观察轴(40)的远端偏转棱镜(30)以及容纳在管(10)中的紫外光导装置(44)，该观察轴(40)相对于管(10)的轴(28)倾斜，该紫外光导装置在它们的远端朝向用于在基本上平行于观察轴(40)的方向(50)上偏转照明光束的偏转棱镜(48)伸展。本发明尤其适用于在航空领域使用渗透试验技术检查零件。



1. 一种具有偏转远端观察的内窥镜，该内窥镜包括一个容纳照明装置和观察装置的刚性管(10)，该照明装置和观察装置包括安装在管(10)远端的偏转棱镜(30、48)、基本上从管(10)的一端伸向另一端直到该照明装置的偏转棱镜(48)的光导向装置(44)，以及从该观察装置的偏转棱镜(30)伸向管(10)的近端的图像传输装置(32、34、36、42)，该内窥镜的特征在于该照明装置和该观察装置的两个偏转棱镜(30、48)横向并排布置于管(10)中，并适于将来自导向装置(44)的照明光束偏转到基本上与该观察装置的棱镜(30)的观察轴(40)平行的方向上。

2. 依据权利要求1所述的内窥镜，其特征在于所述光导向装置(44)是紫外光导向装置，并在所述管(10)的远端沿纵轴上朝向所述照明装置的偏转棱镜(48)伸展。

3. 根据权利要求1或权利要求2所述的内窥镜，其特征在于所述图像传输装置包括物镜(32)和一系列消色差透镜(34)以及用于矫正来自远端棱镜(30)的颠倒图像的近端校正棱镜(42)。

4. 根据权利要求1或权利要求2所述的内窥镜，其特征在于所述两个棱镜(30、48)固定安装在能够绕垂直或基本垂直于所述观察轴(40)和所述照明轴(50)的横轴(60)旋转的共用支架(58)上。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜，其特征在于它包括用于从所述管(10)的近端控制所述支架(58)转动的装置(70、72、24)。

6. 根据前述任一权利要求所述的内窥镜，其特征在于在所述两个棱镜(30、48)之间安装不透紫外线的屏(56)。

7. 根据权利要求4、同时根据权利要求6所述的内窥镜，其特征在于

所述屏由支撑所述棱镜的支架(58)支撑或在其上形成。

8. 根据前述任一权利要求所述的内窥镜, 其特征在于所述观察轴(40)和所述照明轴(50)基本上是汇聚的。

9. 根据前述任一权利要求所述的内窥镜, 其特征在于所述紫外光导向装置(44)包括一条石英光缆、或由合适塑料材料制造的光缆、或充满合适液体的防漏鞘。

10. 根据前述任一权利要求所述的内窥镜, 其特征在于所述紫外光导向装置(44)包括一个在管(10)之外的近端(52)且其上具有用于连接紫外光源的末端片(54)。

11. 根据权利要求 1 到 9 任何一个所述的内窥镜, 其特征在于所述紫外光导向装置(44)具有一个近端, 其安装在固定于所述管子(10)的插槽内, 且该近端适于连接至管子(10)之外的光导体。

12. 根据权利要求 11 所述的内窥镜, 其特征在于管子(10)之外的所述光导体是一个充满合适液体的鞘。

13. 根据权利要求 1 到 12 任何一个所述的内窥镜, 其特征在于所述照明棱镜(48)由透射紫外辐射的石英或玻璃制造。

## 使用紫外光照明的内窥镜

本发明涉及一种使用紫外光照明和偏转远端观察的内窥镜，尤其用于观察由机械零件带来和使用渗透试验材料显示的缺陷。

本发明尤其应用于而非专用于工业内窥镜检查，尤其在航空领域，通过使用内窥镜穿过为此目的而设置于待检机器外壳中的小直径(例如 9mm)孔，对难于接近的内部零件，譬如涡轮喷气飞机或涡轮螺旋桨飞机的动叶片进行可视化检测，本技术具有不需要全部或部分预先拆解机器的优点。

公知的内窥镜主要由用于插入暗腔的刚性探测器构成并配备有用于照明被检测目标的装置和用于为用户提供目标图像的光学装置。一般地，该光学装置包括用于形成图像的远端物镜、由一系列透镜形成的图像传输装置以及能沿纵向移动以调整用户所观察的图像焦距的近端目镜透镜。光学装置优选按以下方式设计：使透射过目镜透镜的图像不相对于真实图像颠倒。一般地，照明装置包括一束光纤，其远端靠近远端物镜，用于照明目标；该束光纤在其近端连接到光源。

轴向观察的内窥镜中远端物镜的光轴与内窥镜的纵轴相一致。这种内窥镜的照明装置由一束具有远端的光纤构成，该远端通常形成一个环绕远端物镜的照明环。

内窥镜用于偏转观察也是公知的，其中光学观察轴相对于内窥镜的纵轴倾斜。这种内窥镜的光学观察装置包括一个远端偏转棱镜(deflector prism)，该棱镜通常为单方向反射图像的棱镜，在这里，这种棱镜通常称为“部分反射棱镜”。在此情况下，安装在内窥镜中的图像传输装置通常包括一个近端校正棱镜，用于矫正来自远端偏转棱镜的颠倒图像。

用以偏转远端观察的内窥镜的照明装置通常由一束远端具有弯曲的光纤构成，以在远端偏转棱镜和内窥镜的远端之间构成一个侧照明窗，其照明轴基本上平行于观察轴。

照明光纤是适于传输由如石英碘灯或氙气灯的光源产生的白光光谱分量、而使光没有显著衰减的玻璃纤维。这样的照明装置不适于传输例如水

银蒸汽灯产生的紫外光；并且为了传输紫外线，需要使用由石英或合适的塑料材料制成的纤维，或者甚至使用液体导体(充满对紫外线透明的合适液体的鞘)，这种光导体具有一定刚性，因此不能使其远端以足够小的曲率半径弯曲从而安装在内窥镜中。

在现有技术中，通过将紫外光导体和包括偏转镜的远末端与轴向观察的内窥镜相结合使此问题得以解决。然而，由于有限的光学区域和镜子反射紫外光效率随时间的下降、污垢和镜子的缺陷导致的能量损失使目标不能得到足够强度照明，并且由于返回被照明目标的模糊图像阻碍了观察，所以这个解决方案不很令人满意。

本发明的具体目的是提供一种对这些问题的简单、高效、经济的解决方案。

本发明提供一种使用紫外光照明和使用偏转远端观察、并且不具有上述缺陷的内窥镜。

为此目的，本发明提供一种使用偏转远端观察的内窥镜，该内窥镜包括一个容纳照明装置和观察装置的刚性管，其中照明装置和观察装置包括安装在管子远端的偏转棱镜、光导向装置和图像传输装置，光导向装置从管子的一端基本上延伸到另一端，直到照明装置的偏转棱镜，图像传输装置从观察装置的偏转棱镜延伸向管子的近端，该内窥镜的特征在于照明装置和观察装置的两个偏转棱镜横向并排布置于管子中，并适应于将来自导向装置的照明光束偏转到基本上与观察装置的棱镜的观察轴平行的方向上。

两个棱镜并排横向布置是紧凑的，并使内窥镜更易于使用。

根据本发明的另一特征，光导向装置是紫外光导向装置，并在管子的远端沿纵轴向照明装置的偏转棱镜伸展。

这样使得可以使用没有夹角或弯曲的光导向装置。

根据本发明的另一特征，两个棱镜固定安装在能够绕内窥镜具有的横向轴旋转的共用支架上，所述横向轴与观察轴和照明轴垂直或基本垂直。

有利地，内窥镜包括用于从管子的近端控制支架旋转的装置。

这样可以朝前、侧面或朝后观察，进而改善被检查目标的观察条件。

根据本发明的又一特征，不透紫外光的屏安装在两个棱镜之间，用于

阻止直接由观察装置获得的杂散照明光，例如，所述不透明屏固定在支撑两个棱镜的支架上或由支撑两个棱镜的该支架形成。

在本发明的内窥镜中，也可以预先设置观察轴和照明轴基本上在距内窥镜管子的指定横向距离处汇聚，以获得对位于所述距离上的目标更好的照明和更好的观察。

阅读通过例子和参考附图的下述说明，将能更好的理解本发明，并且它的其他特征、细节和优点将更清楚，其中：

图1为现有技术的内窥镜的概略透视图；

图2为本发明的内窥镜的概略透视图；

图3为表示本发明的内窥镜中棱镜的特定安装形式的局部图；以及

图4为表示本发明的内窥镜棱镜如何安装以进行旋转的分解概略透视图。

首先参考图1，图1表示现有技术的内窥镜，其主要包括一个容纳照明装置和观察装置的刚性直线管10，管10有一个近端和一个远端16，该近端形成把手12并配备有目镜盖14，该远端16用于例如通过外壳中的一个小直径孔插入该外壳中。

容纳于管10内的照明装置包括一个光导体18，例如光缆，该光导体18具有一个安装在连接插槽20中的近端，该连接插槽20在末端片的把手12上，并设计成用于容纳连接白光源的照明电缆22的末端。光导体18的远端24有一弯曲，例如基本上弯为直角，从而确定相对于内窥镜纵轴28倾斜的照明轴26。

观察装置包含一个安装在内窥镜远端处的纵轴28上的观察棱镜30，该棱镜与位于管10内轴28上的图像传输装置关联，该图像传输装置包括一个成像物镜32和一系列消色差透镜34，以及一个可轴向移动的目镜透镜36，该目镜透镜36用于通过沿纵向38移动，以调节图像的焦距。棱镜30确定基本上平行于照明轴26的观察轴40，并由例如产生颠倒图像的单向反射棱镜组成。在这种情况下，可在透镜36和盖14之间，在内窥镜的轴28上安装一个矫正棱镜42以矫正图像。

现有技术的内窥镜能检查白光照亮的目标，但不能用于偏转由渗透试验材料显示的此类缺陷，因为这需要用紫外光照射该缺陷。

现在参考图 2，图 2 为本发明内窥镜的实施例的图。

该内窥镜包括与图 1 所示相同的直线刚性管 10 和与以上描述相似的观察装置，包括一个观察棱镜 30，其观察轴 40 相对于管 10 的纵轴 28 倾斜、一个物镜 32、一系列消色差透镜 34、一个可如箭头 38 所示轴向移动以调节图像焦距的目镜透镜 36、一个矫正棱镜 42、和一个安装在内窥镜把手 12 末端上的盖 14。

照明装置包括位于管 10 内并沿纵轴 28 延伸的紫外光导向装置 44，导向装置的远端 46 为直线的并平行于轴 28，使得通向与观察装置的棱镜 30 相同类型的单向反射棱镜 48，棱镜 48 偏转来自导向装置 44 的紫外光束以便在基本上平行于观察轴 40 的方向 50 上导引所述光束。

光导向装置 44 的近端 52 位于内窥镜外并包含用于连接紫外光源的末端片 54。

在这种情况下，紫外光导向装置 44 可由石英纤维、由合适的塑料材料制成的纤维、或一种液体导体(充满可透射紫外线的合适液体的鞘)制成。

在另一种形式中，如图 1 内窥镜中所示，紫外光导向装置 44 的近端可连接于内窥镜的把手 12 上带有的连接插槽，一个带有合适末端片的紫外光传导光缆可连接于该插槽。光导向装置 44 优选由石英纤维制成，外部光缆优选为液芯光缆(liquid cable)。

照明棱镜 48 由石英或透射紫外线的玻璃制成，从而以很好的效率(例如大于 99%)透射由外部源传送的紫外光。

在所有例子中，连接于导向装置 44 的紫外光源包括带通滤波器，其中心为内窥镜用户所需的紫外光波长。

棱镜 30 和 48 紧邻管 10 的远端安装，尽可能靠近所述端，一个不透紫外光的屏 56 安装于两个棱镜之间以避免任何紫外光干扰进入观察装置的棱镜 30、物镜 32、和透镜 34。

如图 3 所示，棱镜 30、48 中至少一个棱镜向另一个棱镜侧倾，以使观察轴 40 和照明轴 50 至少大约在距内窥镜一定距离处汇聚，并在它们之间形成一小角度 52。这样改善了位于内窥镜大约对应于轴 40 和轴 50 汇聚处的径向距离处目标的照明和观察。

这些轴相对于内窥镜纵轴 28 的方位可为固定和预设的，可以在一前向

方向(相对于内窥镜)、侧向(大约与纵轴 28 呈  $90^\circ$ )、或后向方向(朝内窥镜的后部看)观察。

在另一种形式中,如图 4 中简略示出,棱镜 30 和 48 可安装在共用支架 58 上,安装该支架使之自身绕横轴 60 旋转,如双箭头 62 表示,横轴 60 垂直于内窥镜的纵轴 28 并垂直或基本垂直于观察和照明轴 40 和 50,这些轴平行或如图 3 所示汇聚。

支架 58 可包括分别用于容纳棱镜 30 和容纳棱镜 48 的两个托架 64、66,这些托架由在两棱镜之间形成屏的中间隔离物 68 隔开。

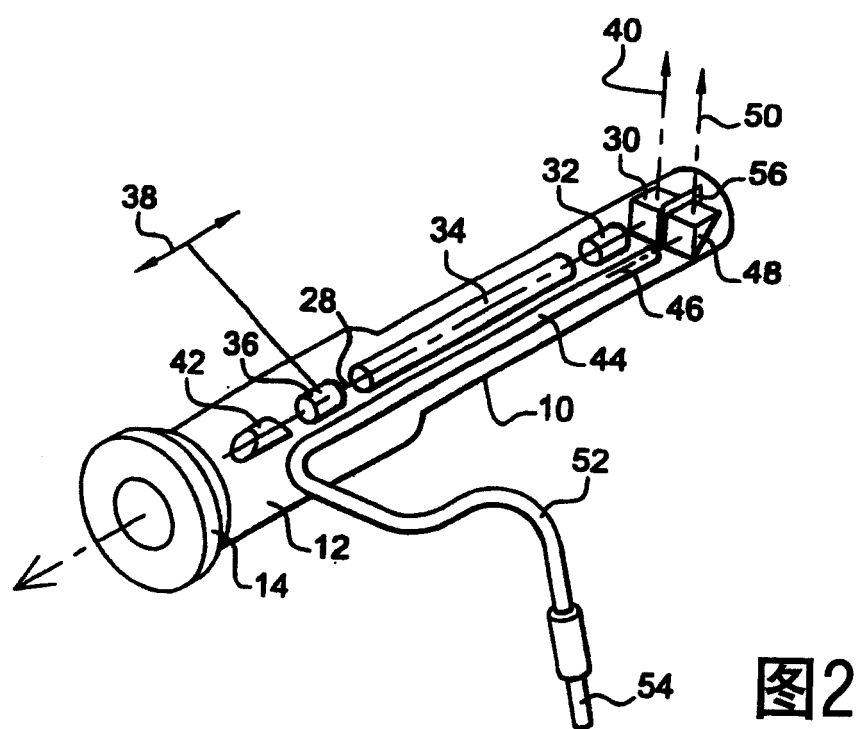
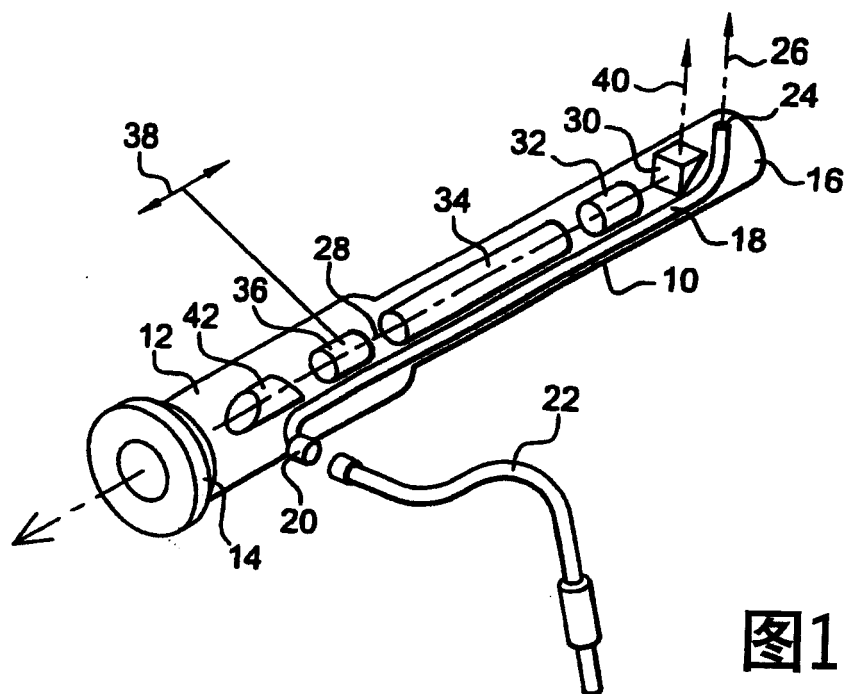
支架 58 的枢轴 60 可通过任何合适的装置实现,例如在管 10 的远端中啮合在支架的两个孔中的径向相对的两个柱螺栓。

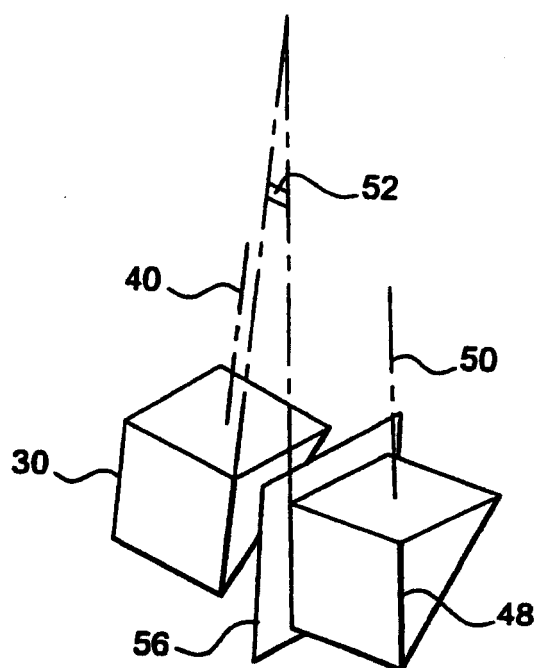
有利地,提供装置使支架 58 在内窥镜近端的限制下围绕轴 60 旋转,这些装置包括,例如,一纵向凸出部 70,其远端围绕一平行于轴 60 的轴铰连于支架 58,其近端固定于可滑动地安装于内窥镜的管 10 内的管 72,管 72 的近端通过用户的轴向平移而移动。

例如,凸出部 70 的远端包括一横向圆柱形指状物 74,该指状物 74 可容纳在支架 58 底部的横向半圆柱形凹槽 76 中。

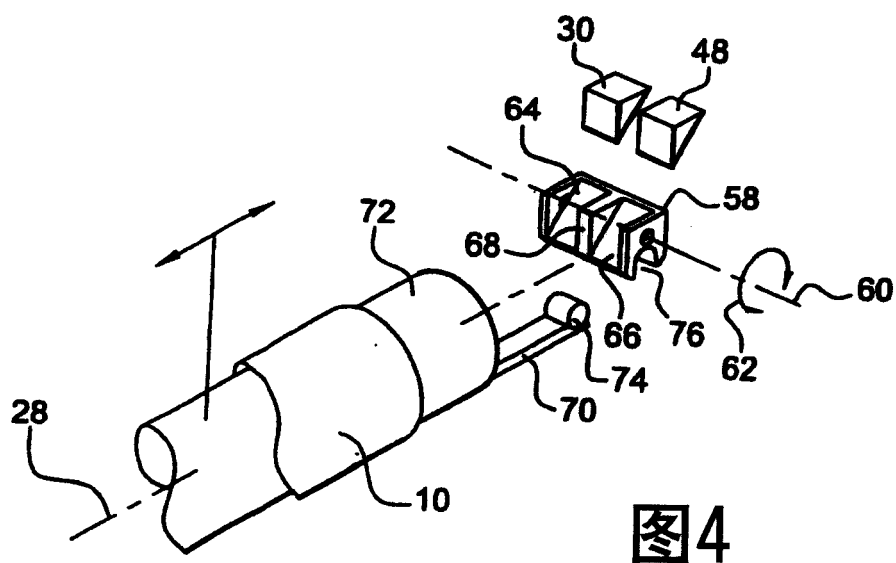
这样使用户能够围绕轴 60 旋转支架 58,从而绕所述轴操纵观察轴 40 和照明轴 50 以向前、向侧面、或向后观察。







**图3**



**图4**

专利名称(译)	使用紫外光照明的内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN1608576A</a>	公开(公告)日	2005-04-27
申请号	CN200410095137.6	申请日	2004-10-15
[标]申请(专利权)人(译)	SNECMA发动机公司		
申请(专利权)人(译)	SNECMA发动机公司		
当前申请(专利权)人(译)	SNECMA发动机公司		
[标]发明人	伊莎贝尔·博南格 约翰·勒凯莱克 让·罗韦尼奥		
发明人	伊莎贝尔·博南格 约翰·勒凯莱克 让·罗韦尼奥		
IPC分类号	G01N21/84 A61B1/00 G01N21/91 G02B23/24 G02B23/26 A61B1/06		
CPC分类号	G02B23/2423 G02B23/2469 A61B1/00096 A61B1/07 A61B1/00183 A61B1/00188		
代理人(译)	王英		
优先权	2003012063 2003-10-16 FR		
其他公开文献	CN100380164C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种具有偏转远端观察的内窥镜，包括一个容纳观察装置的刚性管(10)，观察装置自身包括一个具有观察轴(40)的远端偏转棱镜(30)以及容纳在管(10)中的紫外光导装置(44)，该观察轴(40)相对于管(10)的轴(28)倾斜，该紫外光导装置在它们的远端朝向用于在基本上平行于观察轴(40)的方向(50)上偏转照明光束的偏转棱镜(48)伸展。本发明尤其适用于在航空领域使用渗透试验技术检查零件。

