



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105982633 B

(45)授权公告日 2018.01.30

(21)申请号 201510043062.5

(56)对比文件

(22)申请日 2015.01.28

US 6773392 B2, 2004.08.10,

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 任晓帅

申请公布号 CN 105982633 A

(43)申请公布日 2016.10.05

(73)专利权人 中国科学院宁波材料技术与工程研究所

地址 315201 浙江省宁波市镇海区庄市大道519号

(72)发明人 王欣 焦俊科 王飞亚 张文武

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 贾满意

(51)Int.Cl.

A61B 1/00(2006.01)

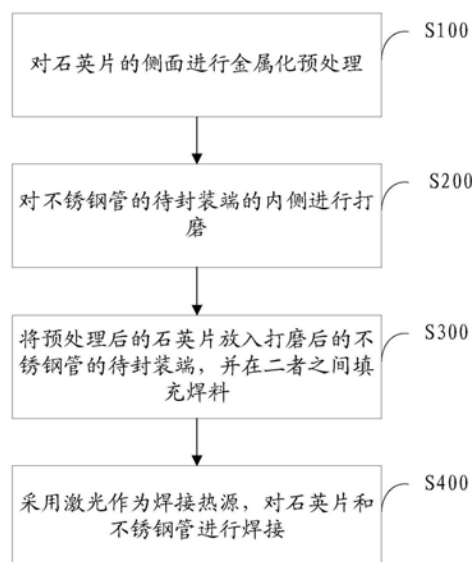
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

### (54)发明名称

内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法

### (57)摘要

本发明公开了一种内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,包括以下步骤:对石英片的侧面进行金属化预处理;对不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨;将预处理后的石英片放入打磨后的不锈钢管的待封装端,并在二者之间填充焊料;采用激光作为焊接热源,对石英片和不锈钢管进行焊接。本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,在不会对内窥镜中的光学器件产生任何损伤的基础上,可以有效的将不锈钢管和石英片封接在一起,封装强度和气密性较传统的胶结方法都大大提高。采用本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,可以其实现安全、高质量的内窥镜封装。



1. 一种内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,包括以下步骤:  
对所述石英片的侧面进行金属化预处理;  
对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨;  
将预处理后的所述石英片放入打磨后的所述不锈钢管的待封装端,并在二者之间填充焊料;  
采用激光作为焊接热源,对所述石英片和所述不锈钢管进行焊接,包括以下步骤:  
利用CCD定位装置对所述石英片和所述不锈钢管的待焊接区域进行定位;  
定位后,开启保护气体和激光器,对所述石英片和所述不锈钢管进行焊接;焊接过程中,所述激光器输出激光的功率光斑直径比为50-3000w/mm,激光扫描线速度为1-20mm/s,重复加工圈数2-5圈;保护气体的流量在5-15L/min,激光加工喷嘴与加工上表面的距离为1-6mm。
2. 根据权利要求1所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,还包括以下步骤:  
在焊接过程中,充入惰性气体,对焊缝进行保护。
3. 根据权利要求1所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,还包括以下步骤:  
在对所述石英片的侧面进行金属化预处理之前,用丙酮对所述石英片进行清洗。
4. 根据权利要求1所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,还包括以下步骤:  
在对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨后,用丙酮对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行清洗。
5. 根据权利要求1所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,还包括以下步骤:  
在对所述石英片的侧面进行金属化预处理之后且在焊接前,用稀盐酸对所述石英片的侧面进行处理。
6. 根据权利要求4所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,还包括以下步骤:  
在用丙酮对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行清洗之后且在焊接前,在所述不锈钢管的待封装端的内侧涂抹助焊剂。
7. 根据权利要求1至6任一项所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,所述金属化预处理的方法为气相沉积法、电化学方法、或磁控溅射法。
8. 根据权利要求1至6任一项所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,对所述石英片的侧面进行金属化预处理所采用的金属材料为镍、镍金、铜、和/或锌。
9. 根据权利要求1至6任一项所述的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,其特征在于,对所述石英片的侧面进行金属化预处理得到的金属镀层的厚度小于100um。

## 内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及异种材料的封装技术领域,特别是涉及一种内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法。

### 背景技术

[0002] 内窥镜从应用方面可以分为两大类,即工业内窥镜和医用内窥镜。医用内窥镜作为一个配备有灯光的管子,它可以经口腔进入胃内或经其他天然孔道进入体内,利用它可以看到X射线不能显示的病变而被广泛应用。医用内窥镜每次使用后,都要进行高温高压清洗消毒处理。如果封装强度和密封性存在问题,则会影响到内窥镜的重复使用次数和寿命。

[0003] 内窥镜的封装指的是将光学系统封装在内窥管(不锈钢材质)里,然后用石英玻璃片封装起来,这就涉及到石英片与不锈钢管之间的黏结问题。石英材料与金属材料的焊接一般采用真空高温炉钎焊技术,即将整个工件放入高温炉加热到800-900度。由于内窥镜应用的特殊性,这种焊接方法会对内窥镜中的光学系统产生影响,因此不能用于内窥镜用石英片与不锈钢管的焊接。

[0004] 传统的内窥镜用石英片与不锈钢管之间是采用有机胶进行粘接,由于有机胶的粘接强度不够,所以封装强度和气密性等质量不高,封装好的每只内窥镜的重复利用次数一般小于30次。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对现有技术的缺陷和不足,提供一种在不会对内窥镜中的光学器件产生损伤的基础上,能够安全地、高质量对内窥镜进行封装的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,以提升内窥镜的封装强度和封装气密性。

[0006] 为实现本发明目的而提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,包括以下步骤:

[0007] 对所述石英片的侧面进行金属化预处理;

[0008] 对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨;

[0009] 将预处理后的所述石英片放入打磨后的所述不锈钢管的待封装端,并在二者之间填充焊料;

[0010] 采用激光作为焊接热源,对所述石英片和所述不锈钢管进行焊接。

[0011] 在其中一个实施例中,本发明的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,还包括以下步骤:

[0012] 在焊接过程中,充入惰性气体,对焊缝进行保护。

[0013] 在其中一个实施例中,本发明的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,还包括以下步骤:

[0014] 在对所述石英片的侧面进行金属化预处理之前,用丙酮对所述石英片进行清洗。

[0015] 在其中一个实施例中,本发明的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,还包括

以下步骤：

[0016] 在对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨后，用丙酮对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行清洗。

[0017] 在其中一个实施例中，本发明的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法，还包括以下步骤：

[0018] 在对所述石英片的侧面进行金属化预处理之后且在焊接前，用稀盐酸对所述石英片的侧面进行处理。

[0019] 在其中一个实施例中，本发明的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法，还包括以下步骤：

[0020] 在用丙酮对所述不锈钢管的待封装端的内侧进行清洗之后且在焊接前，在所述不锈钢管的待封装端的内侧涂抹助焊剂。

[0021] 在其中一个实施例中，所述采用激光作为焊接热源，对所述石英片和所述不锈钢管进行焊接，包括以下步骤：

[0022] 利用CCD定位装置对所述石英片和所述不锈钢管的待焊接区域进行定位；

[0023] 定位后，开启保护气体和激光器，对所述石英片和所述不锈钢管进行焊接；焊接过程中，所述激光器输出激光的功率光斑直径比为50-3000w/mm，激光扫描线速度为1-20mm/s，重复加工圈数2-5圈；保护气体的流量在5-15L/min，激光加工喷嘴与加工上表面的距离为1-6mm。

[0024] 在其中一个实施例中，所述金属化预处理的方法为气相沉积法、电化学方法、或磁控溅射法。

[0025] 在其中一个实施例中，对所述石英片的侧面进行金属化预处理所采用的金属材料为镍、镍金、铜、和/或锌。

[0026] 在其中一个实施例中，对所述石英片的侧面进行金属化预处理得到的金属镀层的厚度小于100um。

[0027] 本发明的有益效果：本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法，首先对石英片的侧面和不锈钢管的待封装端进行预处理，然后将处理后的石英片放入不锈钢管的待封装端，并在二者之间填充焊料做好焊接准备，最后采用激光作为焊接热源，对石英片和不锈钢管进行焊接。由于激光输入热量可以有效地控制，所以不会对内窥镜中的光学器件产生任何损伤。在此基础上，其可以有效的将不锈钢管和石英片封接在一起，封装强度和气密性较传统的胶结方法都大大提高。采用本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法，可以其实现安全、高质量的内窥镜封装。

## 附图说明

[0028] 为了使本发明的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合具体附图及具体实施例，对本发明的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法进行进一步详细说明。

[0029] 图1为本发明一实施例提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法的流程示意图；

[0030] 图2为本发明一实施例提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装结构示意图；

[0031] 图3为本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法的一实现装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合实施例来详细说明本发明。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0033] 如图1所示,本发明一实施例提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,包括以下步骤:

[0034] S100,对石英片的侧面进行金属化预处理;

[0035] S200,对不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨;

[0036] S300,将预处理后的石英片放入打磨后的不锈钢管的待封装端,并在二者之间填充焊料;

[0037] S400,采用激光作为焊接热源,对石英片和不锈钢管进行焊接。

[0038] 上述实施例中的石英片是内窥镜用的石英玻璃片,其形状可以是圆形、方形、椭圆形等各种形状,不锈钢管与石英片相配套。为了安全、高质量的实现对不锈钢管与石英片进行封装,本发明在对不锈钢管与石英片进行焊接之前需要对二者进行预处理,具体处理过程如下:

[0039] 步骤S100中,对石英片的侧面进行金属化预处理时,所采用的金属材料可以为镍、镍金、铜、和/或锌等金属。可采用气相沉积法、电化学方法、磁控溅射等方式在石英片的侧面沉积厚度小于100um的镍层、镍金层、铜层、锌层等,完成对石英片的金属化预处理。

[0040] 优选地,在对石英片的侧面进行金属化预处理之前,可以用丙酮对石英片进行清洗,以去除石英片表面的油污。在对石英片的侧面进行金属化预处理之后,石英片上会形成一层金属镀膜。在焊接前,用稀盐酸对具有金属镀膜的石英片的侧面进行处理,可以有效去除金属镀膜上形成的金属氧化物,提升焊接质量。

[0041] 步骤S200中,对不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨时,只需轻微打磨即可。打磨后,可以用丙酮对不锈钢管的待封装端的内侧进行清洗,以去除不锈钢管的待封装端的内侧的油污。进一步地,在用丙酮对不锈钢管的待封装端的内侧进行清洗之后且在焊接前,还可以在不锈钢管的待封装端的内侧涂抹助焊剂,以利于后续的焊接。

[0042] 上述步骤S100和S200可以同时进行,也可以分开进行,其先后顺序不影响本发明的实现。

[0043] 步骤S300中,石英片和不锈钢管的装配过程如图2所示,将预处理后的镀膜石英片10放入打磨后的不锈钢管20的待封装端,然后在镀膜石英片10和不锈钢管20之间填充焊料,即可完成焊接前的准备工作。其中填充的焊料可以是硬钎料,也可以是软钎料。

[0044] 步骤S400中,焊接时采用的激光模式可以是连续,也可以是脉冲。激光波长包括紫外、红外、可见光等多种波段的激光。优选地,在焊接过程中,可以充入氩气、氦气等惰性气体,对焊缝进行保护。

[0045] 具体的焊接过程,包括以下步骤:

[0046] S410,利用CCD定位装置对石英片和不锈钢管的待焊接区域进行定位;

[0047] S420,定位后,开启保护气体和激光器,对石英片和不锈钢管进行焊接;焊接过程

中,激光器输出激光的功率光斑直径比为50-3000w/mm,激光扫描线速度为1-20mm/s,重复加工圈数2-5圈;保护气体的流量在5-15L/min,激光加工喷嘴与加工上表面的距离为1-6mm。

[0048] 上述焊接过程可以采用如图3所示的焊接装置实现。该焊接装置包括控制中心100、激光器200、CCD定位装置300、激光加工喷嘴400、数控转台500以及保护气体喷嘴600。控制中心100分别与激光器200、CCD定位装置300、激光加工喷嘴400、数控转台500以及保护气体喷嘴600电连接,实现自动化控制。不锈钢管20作为工件放置在数控转台500上,镀膜石英片10装配在不锈钢管20的待封装端。

[0049] CCD定位装置300可以对激光加工位置进行有效的定位,其首先找到激光焦点相对于CCD图像中心的坐标,控制中心100控制数控转台500移动,使工件的待加工区域的中心点与CCD图像中心点完全重合,最后控制中心100控制激光加工喷嘴400和保护气体喷嘴600移动至数控转台500的相应位置处,即完成了对待加工区域的定位。

[0050] 定位后,开启激光器200进行焊接,热量向内部传输,加热钎料,使钎料融化,并与不锈钢管和石英片的镀层材料发生化学反应,形成牢固的结合面,旋转整个工件,进而完成焊接。

[0051] 激光焊接的精准度高,对其他区域的热影响小,自动化程度高,可以有效的将不锈钢与石英异种材料封接在一起。采用上述方法对内窥镜用不锈钢管与石英片进行封装,封装强度和气密性较传统胶结方法都大大提高,而且激光输入热量可以有效地控制,不会对内窥镜光学器件产生任何损伤,安全、可靠。

[0052] 下面,列举几个具体的实施例,对本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法的实现原理及过程进行详细说明:

[0053] 实施例一

[0054] 第一步,取直径为7mm、厚度为1mm的石英片,用丙酮清洗侧面,以去除表面油污;清洗后,放入气相沉积溅射仪中,保持放电电流在10-12mA之间,沉积适当时间,在石英片的侧面形成厚度为10微米的镍层;

[0055] 第二步,对不锈钢管的待封装端的内壁进行打磨,打磨后涂适当助焊剂;

[0056] 第三步,在镀镍后的石英片的侧面涂适当的细盐酸以去除氧化层,然后均匀的涂抹上锡焊膏并装夹入涂油助焊剂的不锈钢管内;

[0057] 第四步,用CCD定位装置对装夹后的不锈钢管的待封装端进行定位,采用波长为800nm的连续半导体激光器,并开启保护气体进行焊接;焊接时,首先以输出功率光斑直径比为100w/mm,扫描线速度为2mm/s的激光加工一圈,然后以输出功率光斑直径比为250w/mm,扫描线速度为5mm/s的激光加工一圈;保护气体为氩气,其流量为5L/min,加工喷嘴距离加工上表面4mm;

[0058] 第五步,关闭激光器及保护气体,完成封装。

[0059] 实施例二

[0060] 第一步,取直径为7.5mm、厚度为1.2mm的石英片,用丙酮清洗侧面,以去除表面油污;清洗后,放入气相沉积溅射仪中,沉积适当时间,首先在石英片的侧面形成厚度为3微米的镍层,然后继续沉积,在镍层的基础上形成厚度为0.1微米的金层;

[0061] 第二步,对不锈钢管的待封装端的内壁进行打磨,打磨后涂适当助焊剂;

[0062] 第三步,在镀金后的石英片的侧面涂适当的细盐酸以去除氧化层,然后均匀的涂抹上锡焊膏并装夹入涂油助焊剂的不锈钢管内;

[0063] 第四步,用CCD定位装置对装夹后的不锈钢管的待封装端进行定位,采用波长为1064nm的脉冲光纤激光器,并开启保护气体进行焊接;焊接时,激光频率为10K,首先以输出功率光斑直径比为80w/mm,扫描线速度为3mm/s的激光加工一圈,然后以输出功率光斑直径比为400w/mm,扫描线速度为4mm/s的激光加工一圈;保护气体为氩气,其流量为10L/min,加工喷嘴距离加工上表面6mm;

[0064] 第五步,关闭激光器及保护气体,完成封装。

[0065] 实施例二

[0066] 第一步,取直径为8mm、厚度为1.5mm的石英片,用丙酮清洗侧面,以去除表面油污;清洗后,放入气相沉积溅射仪中,沉积适当时间,首先在石英片的侧面形成厚度为6微米的镍层,然后继续沉积,在镍层的基础上形成厚度为0.05微米的金层;

[0067] 第二步,对不锈钢管的待封装端的内壁进行打磨,打磨后涂适当助焊剂;

[0068] 第三步,在镀金后的石英片的侧面涂适当的细盐酸以去除氧化层,然后均匀的涂抹上锡焊膏并装夹入涂油助焊剂的不锈钢管内;

[0069] 第四步,用CCD定位装置对装夹后的不锈钢管的待封装端进行定位,采用波长为10.6微米的二氧化碳连续激光器,并开启保护气体进行焊接;焊接时,首先以输出功率光斑直径比为200w/mm,扫描线速度为1mm/s的激光加工一圈,然后以输出功率光斑直径比为1200w/mm,扫描线速度为12mm/s的激光加工一圈,最后以输出功率光斑直径比为400w/mm,扫描线速度为4mm/s的激光加工一圈;保护气体为氦气,其流量为15L/min,加工喷嘴距离加工上表面1mm;

[0070] 第五步,关闭激光器及保护气体,完成封装。

[0071] 本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,首先对石英片的侧面和不锈钢管的待封装端进行预处理,然后将处理后的石英片放入不锈钢管的待封装端,并在二者之间填充焊料做好焊接准备,最后采用激光作为焊接热源,对石英片和不锈钢管进行焊接。由于激光输入热量可以有效地控制,所以不会对内窥镜中的光学器件产生任何损伤。在此基础上,其可以有效的将不锈钢管和石英片封接在一起,封装强度和气密性较传统的胶结方法都大大提高。采用本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法,可以其实现安全、高质量的内窥镜封装。

[0072] 以上实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

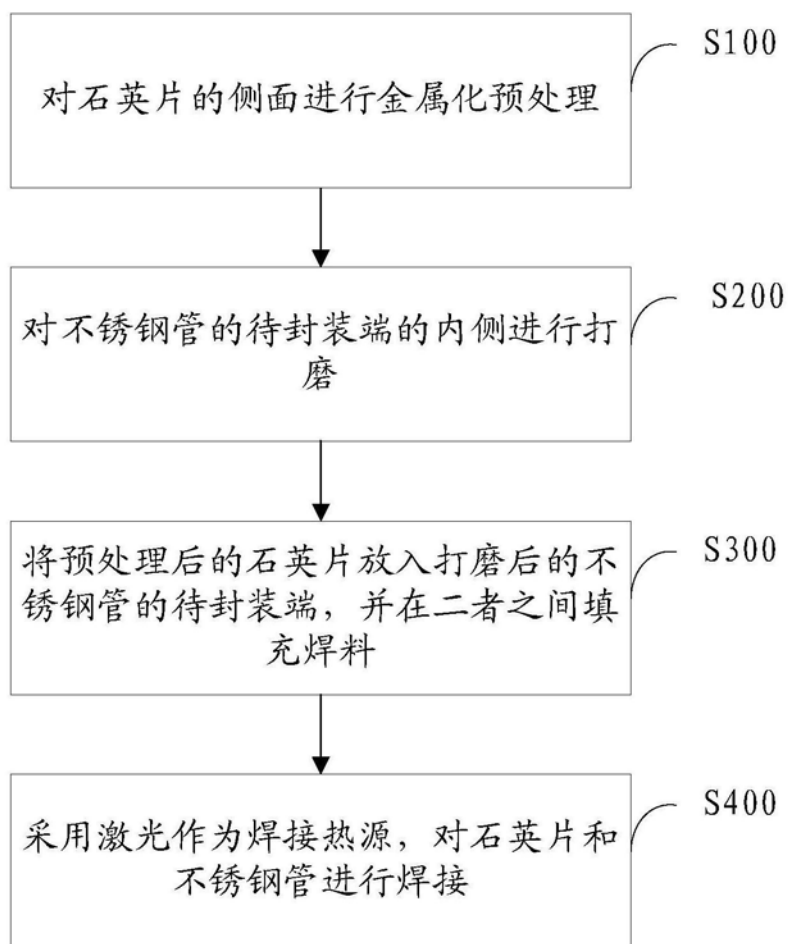


图1

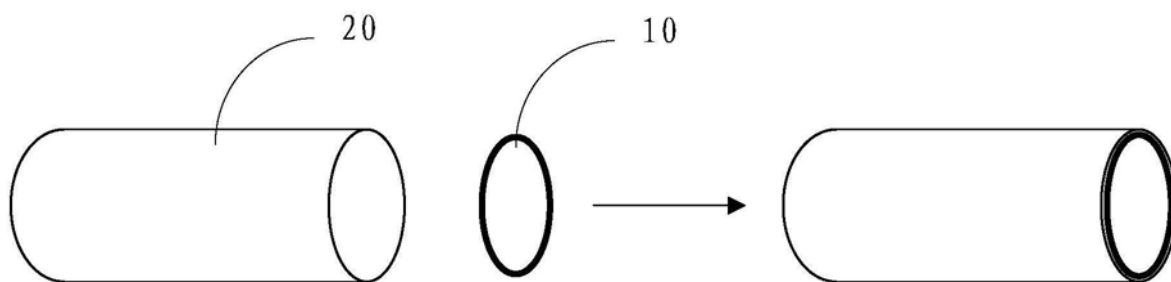


图2

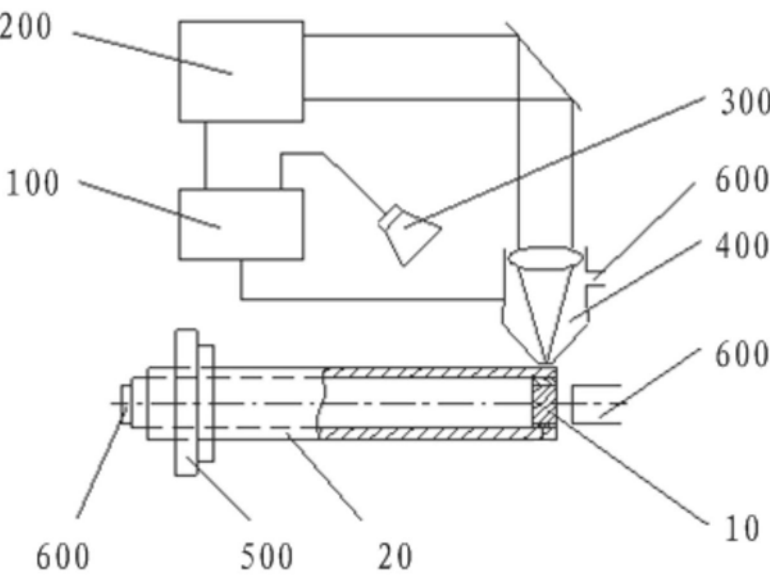


图3

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN105982633B</a>                   | 公开(公告)日 | 2018-01-30 |
| 申请号            | CN201510043062.5                               | 申请日     | 2015-01-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所                              |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所                              |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所                              |         |            |
| [标]发明人         | 王欣<br>焦俊科<br>王飞亚<br>张文武                        |         |            |
| 发明人            | 王欣<br>焦俊科<br>王飞亚<br>张文武                        |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00                                       |         |            |
| 审查员(译)         | 任晓帅                                            |         |            |
| 其他公开文献         | CN105982633A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法，包括以下步骤：对石英片的侧面进行金属化预处理；对不锈钢管的待封装端的内侧进行打磨；将预处理后的石英片放入打磨后的不锈钢管的待封装端，并在二者之间填充焊料；采用激光作为焊接热源，对石英片和不锈钢管进行焊接。本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法，在不会对内窥镜中的光学器件产生任何损伤的基础上，可以有效的将不锈钢管和石英片封接在一起，封装强度和气密性较传统的胶结方法都大大提高。采用本发明提供的内窥镜用不锈钢管与石英片的封装方法，可以实现安全、高质量的内窥镜封装。

