

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101971068 A

(43) 申请公布日 2011. 02. 09

(21) 申请号 200980106687. 4

代理人 谢顺星

(22) 申请日 2009. 02. 24

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02B 6/42 (2006. 01)

102008011525. 8 2008. 02. 27 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 08. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2009/001289 2009. 02. 24

(87) PCT申请的公布数据

W02009/106286 DE 2009. 09. 03

(71) 申请人 詹诺普蒂克激光有限公司

地址 德国耶拿

(72) 发明人 于尔根·沃夫 罗伯特·利博尔德

康拉德·惟怡玛

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

公司 11002

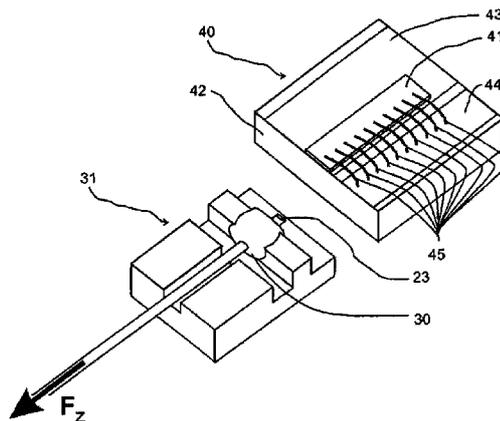
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 4 页

(54) 发明名称

光传输装置及制造该装置的方法

(57) 摘要

为了制造一种具有参照物 (41)、光导纤维 (20) 和支承元件 (30) 的光传输装置, 光导纤维 (20) 具有光传输表面 (23), 本发明的目的在于通过对光导纤维的外轮廓部分进行模制而制造支承元件中的切断。该切断用于径向、形状锁合地控制光导纤维的引导部分, 所述光导纤维的引导部分在凹槽中滑动以便改变光传输表面相对于支承元件的位置。支承元件和光传输表面相对于参照物 (41) 的位置的固定完成了光传输表面相对于参照物的定位过程。



1. 一种用于制造具有至少一种光导纤维 (20)、至少一个参照物 (41) 和至少一种支承元件 (30) 的光传输装置的方法, 所述光导纤维 (20) 具有至少一个光传输表面 (23), 其特征在于,

- 这样制造所述支承元件 (30): 在所述支撑元件内实现至少一个凹槽以便径向形状匹配地引导所述光导纤维 (20) 的至少一个引导部分, 所述凹槽通过模制所述光导纤维 (20) 的至少一个外轮廓部分而至少部分地容纳其形状,

- 通过执行所述光导纤维的引导部分在所述支承元件 (23) 的凹槽中的至少一种滑动运动来改变所述光传输表面 (23) 相对于所述支承元件 (30) 的位置, 以及

- 固定所述支承元件 (30) 和所述光传输表面 (23) 相对于所述参照物 (41) 的位置。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 改变所述光传输表面 (23) 相对于所述参照物 (41) 的位置包括所述具有引导部分的支承元件 (30) 沿垂直于所述光导纤维 (20) 的纤维轴的至少一个方向的运动。

3. 根据上述权利要求之一的方法, 其特征在于, 所述光导纤维 (20) 的引导部分在所述支承元件 (30) 的凹槽中沿纤维轴方向的滑动运动大体上在没有所述支承元件 (30) 相对于所述参照物 (41) 的位置变化的情况下发生。

4. 根据上述权利要求之一的方法, 其特征在于, 所述光导纤维 (20) 的引导部分具有垂直于所述纤维轴的大体上恒定的横截面, 并且所述滑动运动包括所述光导纤维 (20) 的引导部分沿所述纤维轴方向的移动。

5. 根据上述权利要求之一的方法, 其特征在于, 所述光导纤维 (20) 的引导部分具有垂直于所述纤维轴的大体上为圆柱形的横截面, 所述滑动运动包括所述光导纤维 (20) 的引导部分绕所述纤维轴的转动, 且至少一个纤维元件、光传输表面 (23) 和纤维核具有非转动对称形状和 / 或所述光导纤维本身至少具有至少一个非转动对称光学性能和 / 或多个纤维核。

6. 根据上述权利要求之一的方法, 其特征在于, 所述外轮廓部分由纤维包层 (22) 的外侧表面构成。

7. 根据上述权利要求之一的方法, 其特征在于, 所述支承元件 (30) 的制造和所述凹槽的模制包括围绕所述光导纤维 (20) 的外轮廓部分的物质的固化。

8. 根据权利要求 7 的方法, 其特征在于, 所述物质是粘合材料或焊料。

9. 根据权利要求 7 的方法, 其特征在于, 所述支承元件是去除了所述纤维包层 (22) 的光导纤维 (20) 的纤维涂层 (21) 的部分。

10. 根据权利要求 7-9 之一的方法, 其特征在于, 在模制前, 对至少所述光导纤维 (20) 的外轮廓部分进行钝化方法, 所述钝化方法用来防止所述光导纤维 (20) 对其周围物质发生材料结合或者减弱所述光导纤维 (20) 对其周围物质的材料结合。

11. 根据上述权利要求之一的方法, 其特征在于, 所述光导纤维 (20) 的外轮廓部分的模制伴随有所述支承元件 (30) 和光导纤维 (20) 之间的摩擦锁合或材料结合, 所述摩擦锁合或材料结合通过应用去除方法得到减弱或消除。

12. 根据上述权利要求之一的方法, 其特征在于, 所述光传输表面 (23) 相对于参照物 (41) 的位置的固定包括所述光导纤维 (20) 的固定部分在部件 (10、42、60、61、62、64) 上与所述参照物 (41) 机械连接的固定, 和每一包括通过焊接和 / 或使用至少一种接合剂, 特别

是焊料和 / 或粘合材料,在固定对之间的至少一种材料结合 (50、51) 的固定。

13. 根据上述权利要求之一的方法,其特征在于,所述光传输表面 (23) 相对于所述参照物 (41) 的位置的固定至少通过所述支承元件 (30) 相对于所述参照物 (41) 的固定和至少通过所述光导纤维 (20) 的固定部分在所述支承元件 (30) 上的固定来执行。

14. 根据上述权利要求之一的方法,其特征在于,所述支承元件 (30) 主要包括关于其容积和 / 或其质量的固化物质,并且是具有支架 (10) 的支承组件 (31) 的一部分,在所述支承组件 (31) 中,在所述支承元件 (30) 和支架 (10) 之间存在由所述物质本身或与所述物质无关的接合材料构成的材料结合。

15. 根据权利要求 14 的方法,其特征在于,所述光传输表面 (23) 相对于所述参照物 (41) 的位置的固定至少通过所述支承元件 (30) 相对于所述参照物 (41) 的固定和至少通过所述光导纤维 (20) 的固定部分在所述支架 (10) 上的固定来执行。

16. 根据上述权利要求之一的方法,其特征在于,所述参照物 (41)、支承元件 (30) 和光传输表面 (23) 至少部分地位于共享外壳 (60) 中,并且固定在所述共享外壳的外壳部件上,特别是在外壳壁 (62)、外壳底板 (61)、外壳盖或纤维馈通体 (64) 中。

17. 根据权利要求 16 的方法,其特征在于,为了所述光传输表面 (23) 相对于所述支承元件 (30) 的位置改变,执行移动和 / 或转动装置与所述光导纤维 (20) 的耦合部分的机械耦合,所述光导纤维 (20) 的耦合部分位于用于构成外壳 (60) 的内部的区域的外部。

18. 根据权利要求 16 或 17 的方法,其特征在于,所述光传输表面 (23) 相对于所述参照物 (41) 的位置的固定至少通过所述支承元件 (30) 相对于所述参照物 (41) 的固定和至少通过所述光导纤维 (20) 的固定部分在纤维馈通体 (64) 上的固定来执行。

19. 根据上述权利要求之一的方法,其特征在于,所述参照物 (41) 是激光二极管元件,且所述光导纤维的光传输表面 (23) 是纤维末端表面上的光入口表面。

20. 一种具有至少一个光导纤维 (20)、至少一个参照物 (41) 和至少一个支承元件 (30) 的光传输装置,所述光导纤维 (20) 具有至少一个光传输表面 (23),其特征在于,

- 所述光导纤维 (20) 的至少一个引导部分位于所述支承元件 (30) 的至少一个凹槽中,其实现用于径向形状匹配地对所述引导部分进行引导,所述凹槽至少部分为所述光导纤维 (20) 的至少一个外轮廓部分的模制,以及

- 固定所述光传输表面 (23) 和所述支承元件 (30) 相对于所述参照物的定位。

21. 根据权利要求 20 的光传输装置,其特征在于,所述光传输装置是利用根据权利要求 1 至 19 之一的至少一种方法制造的。

光传输装置及制造该装置的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分的用于制造光传输装置的方法和根据权利要求 20 的前序部分的光传输装置。

背景技术

[0002] 引言

[0003] 由例如激光二极管的光电半导体部件发射到光导纤维中的光的耦合通常通过作为耦合表面的光传输表面进行的,该表面例如设置在光导纤维的第一末端。

[0004] 为了达到最佳的耦合效率,光传输表面必须相对于例如一个对光束进行聚焦的透镜的光学参照物进行定位。此外,为了达到最佳的耦合效率必须将耦合表面固定在相对于参照物的位置中。

[0005] 关于参照物的耦合表面的四个运动自由度在定位时起重要作用:三个平移运动自由度和一个转动运动自由度。在笛卡儿坐标系中,它们是二个纤维轴的横向方向 x (水平的) 和 y (垂直的),一个平行于纤维轴的方向 z (轴向) 和围绕着平行于纤维轴的轴的转动 θ (调整纤维方位角)。

[0006] 为了改善纤维的光学性能和 / 或耦合效率,如果纤维具有非转动对称的几何形状,这时后者是特别有意义的。所以纤维末端表面的光传输表面为例如楔形或双曲线形,以使得特别在轴向方向高度扩散的光束容易耦合。此外,纤维,至少在耦合范围,可具有与光束的矩形横截面匹配的矩形核。此外,保持偏振的纤维具有折射率椭球的非转动对称的横截面轮廓。

[0007] 现有技术

[0008] 光导纤维的光传输表面相对于参照物进行定位的技术要求包括沿 x 、 y 和 z 方向以及必要时 θ 方向实施具有高精度控制的高精度相对运动,其实现了经由两个物体的彼此相对地固定在最佳相对位置中而消除了所有运动自由度。

[0009] 当保证长时长期稳定的高耦合效率时,定位方法和固定方法互相最佳地补充,其可快速地且成本低廉地实现。

[0010] 在专利文献 US 6,529,535B2 中提出,光导纤维的终端以实质上粘合的方式嵌入到空圆柱体所构成的套圈中,并且该套圈在利用激光焊接完全定位到支承元件上而得到固定。

[0011] 为了实施定位运动,在专利文献 US 6,690,865B2 中提出,光传输表面(纤维末端表面)和参照物体(激光二极管)的最佳相对位置通过套圈相对于参照物的两个分开的运动模式 - 第一运动模式在 xy 平面和第二运动沿 z 方向 - 而确定。

[0012] 两种方法结合的缺点在于,在通过套圈 - 纤维 - 单元和激光二极管的互相固定而消除一个自由度时,所有的自由度都被消除了,并且在消除第一自由度后,不可能再沿至少一个第二自由度方向进行调整。

[0013] 在放弃套圈和具有纤维终端只利用相对于激光二极管的光传输表面(耦合表面)

定位的情况中,这当然也是适用的。

[0014] 出于这个原因,在一些文献资料中提出,在应用辅助元件时,为了对光传输表面进行定位,耦合表面的运动自由度限制沿相对于这种辅助元件的至少一个横向方向, x 或 y , 优选为两者,而保持其他运动自由度,特别是在 z -方向和 θ 方向。

[0015] 这种辅助元件包括支架 (US 4, 955, 683 ;US 5, 469, 456), V 型槽 (US 6, 078, 711), 环 (US 6, 078, 711) 和套圈 (US 4, 668, 045)。

[0016] 根据现有技术的辅助元件的缺点是这种情况,即它用于向纤维轴方向 (z -方向) 引导纤维的能力不足,因为它保持了沿 z 方向的横向方向的其余运动。从而不能保证将运动自由度分成两个互不相关的组,即,沿 x 和 y 方向的横向运动组和沿 z 和 θ 方向的轴向运动组,其可在定位过程中顺序消除。

[0017] 当光导纤维在耦合范围中是非转动对称地构成的时,证明光传输表面相对于绕纤维轴转动的定位是特别关键的,也是必需:在横向间隙时,转动轴的位置不具有纤维轴,而是特别地处在导向的公差区域中的纤维轴的旁边。从而纤维末端表面或耦合表面的转动总是伴随着沿横向方向的不期望的运动,而该运动随后又必须再次得到补偿,并通常不产生纤维方位角的重新调整。

[0018] 这种不期望的复杂的调整过程特别涉及如下光导纤维,即纤维末端表面的光传输表面构成为局部楔形或圆柱形,例如研磨的圆柱体透镜的形式,如在文献 US 3, 910, 677、US 4, 766, 705、US 5, 845, 024、US 5, 872, 881、US 6, 301, 406B1 和 US 6, 597, 835B2 中所描述的那样。

发明内容

[0019] 发明目的

[0020] 本发明的目的在于描述一种用于将光导纤维的光传输表面相对于例如激光二极管的参照物进行定位的辅助元件,其使得光传输表面沿和 / 或绕纤维轴向方向的位置变动而不沿横向方向运动成为可能。

[0021] 此外,本发明的目的是,使得简单且成本低廉地制造所述辅助元件成为可能。

[0022] 此外,本发明的目的还在于描述一种用于将光导纤维的光传输表面相对于参照物定位的方法,其中第一组的横向运动自由度和第二组的轴向运动自由度可互不相关地单独利用和消除。

[0023] 最后,本发明的目的还有在于描述一种光传输装置及其制造方法,其中光导纤维的光传输表面相对于参照物的定位可以特别简单、快速和成本低廉的方式进行。

[0024] 本发明的描述

[0025] 通过根据权利要求 1 的用于制造光传输装置的方法和根据权利要求 20 的光传输装置而实现本发明的所述目的。

[0026] 根据本发明,光导纤维的引导部分以径向形状锁定导向的形式设置在称为支承元件的辅助元件的凹槽中,其中凹槽可通过模制光导纤维的外部轮廓部分制成。

[0027] 模制使得简单且成本低廉地制造根据本发明的支承元件成为可能。特别地,这使得高精度地制造用于引导光导纤维的所述凹槽成为可能。从而在凹槽和纤维的引导部分之间的径向匹配以成熟技术方式最佳地得到保证。

[0028] 用于引导纤维的凹槽不是在要定位的纤维上模制,其一般允许在制造时具有正横截面公差,以便能使一组若干纤维中任何纤维至少部分地通过所述凹槽,所述光纤的横截面原则上是相同的,因制造而形成细微的差别。因此,因缺乏径向形状匹配而使得处于支承元件凹槽中的纤维部分产生横向间隙。这是具有根据现有技术的、不是单个彼此匹配地制造的套圈时的情况。与已知的套圈不同,通过在支承元件中模制用于引导每个纤维的凹槽制造根据本发明的、单个地匹配每个纤维的支承元件,在制造时至少部分地确保凹槽和光纤之间的径向形状匹配。支承元件中的径向形状匹配保证极小间隙地、基本上无间隙地装配引导部分,其中,当支承元件固定时,光传输表面的位置能够沿纤维轴方向和 / 或围绕纤维轴的改变且基本上不产生横向运动。

[0029] 通过根据本发明将运动自由度分成两个组 - 第一组的横向运动自由度和第二组的轴向运动自由度 - 而保证光传输表面相对于参照物的更简单的、更快速的和从而成本更低廉的定位过程,其中,第一组的横向运动自由度通过包括光导纤维的引导部分在内的支承元件沿至少垂直于纤维轴的方向的运动中利用和第二组的轴向运动自由度通过光导纤维的引导部分在支承元件的凹槽中实施滑动运动而利用。两组运动自由度可单个地和互不相关地消除:第一组的横向运动自由度通过相对于参照物固定支承元件的位置和第二组的轴向运动自由度通过相对于支承元件固定光传输表面的位置而得到消除。从而两种固定方法中的每种方法与各自其他的在不同的固定条件下在光传输装置处相匹配和最佳化。

[0030] 支承元件可以在必要的情况下也沿 Z 方向运动,在此光导纤维在凹槽中滑动,而没有改变光传输表面相对于参照物的距离。这样,例如可调整支承元件距参照物的距离,以致于在两个组分之间生成最佳厚度的连接间隙。

[0031] 支承元件沿 z 方向距参照物的距离也可在与不同的光传输装置中光传输表面的位置无关地保持恒定。

[0032] 制造根据本发明的光传输装置的可靠结果可保证定位精度,以及为短期的及长期的固定精度。

[0033] 如果引导在支承元件中的纤维引导部分沿纤维轴向具有基本恒定的横截面,那么纤维的引导部分可沿纤维轴 (z- 方向) 方向在支承元件中移动,而光传输表面的位置沿 x 或 y 方向没有改变。此外,如果引导到支承元件中的纤维引导部分具有非转动对称的横截面,那么光传输表面的位置也可沿转动 (θ -) 方向保持恒定。

[0034] 假如引导在支承元件中的纤维引导部分具有转动对称的,例如圆柱形的横截面,那么纤维的引导部分可在支承元件的凹槽中围绕对应于纤维轴的转动轴转动,而光传输表面的位置沿 x 或 y 方向没有改变。此外,假如在支承元件中所导入的纤维引导部分具有沿纤维轴方向可变的横截面,那么光传输表面的位置也可沿 z 方向保持恒定。在上下文中,根据本发明的光传输表面的定位关于它绕纤维轴的转动特别优选的是如下情况,即用作光耦合或解耦区域的光传输表面或耦合或解耦区域中纤维的光引导区域关于纤维轴是非转动对称地构成的。在引导中没有横向间隙,转动轴的位置与纤维轴的相同,这使得纤维方位角的快速和成本低廉的定位成为可能。

[0035] 一方面,这涉及具有纤维末端表面的光导纤维,其因几何形状达到非转动对称的透镜作用,例如纤维末端表面上的经研磨的圆柱体透镜或附着到纤维末端表面的圆柱体透镜,它的对于参照物的定向角度必须调整成最佳传输。另一方面,这涉及至少部分地具有

例如矩形横截面的纤维核的非转动对称的纤维核的光导纤维,其特别适合于耦合、导向和/或非转动对称的光束的波束成形。纤维激光的光导纤维也落在这种种类中。此外,具有保持偏振性能的光导纤维和具有多纤维核,尤其是双核,的光导纤维是需要纤维方位角的定位。

[0036] 通常,根据本发明的光传输装置既不限在特定光导纤维中的应用也不限制特定波长的光的传导。所以光导纤维可至少部分地具有光结晶结构和/或纤维激光的一部分和/或是经分支的纤维结构的一部分。所引导的光线可属于可见的、紫外的和/或红外的光谱区域。

[0037] 自然地,本发明也可应用在可传导超出紫外和/或红外光谱区域的波长范围的电磁辐射的纤维中。

[0038] 根据本发明的光传输装置也不局限于应用在单一的纤维、单一的支承元件或单一参照物上。所以,具有一系列或束的多个光导纤维以及具有一系列的或堆叠设置的多个支承元件和/或多个参照物的装置可根据本发明制造。

[0039] 光导纤维通常包括三种组件:光的引导核(英语:核)、连接在外部的可透光的包层(英语:包层)和连接在外部的涂层(英语:涂层)-例如聚合物涂层-其给予纤维柔韧性和冲击断裂保护,不存在没有它的。涂层例如由塑料构成,但也可由金属构成。

[0040] 根据本发明的方法的优选的是,当要模制的光导纤维外轮廓部分通过纤维包层的外侧表面构成时,因为通常纤维包层的外侧表面与其说形成为圆柱形的横截面且与关于纤维核和/或纤维轴同心,不如说形成为设置在纤维包层外部的纤维涂层的外侧表面。

[0041] 为此,如果必要,要模制的纤维部分可以在用于制造凹槽的模制工艺前通过去除涂层而露出。

[0042] 另一方面,自然地,也可优选的是,部分地将在制造过程中模制在纤维包层上的已经存在的纤维涂层用作根据本发明的支承元件,在此纤维包层沿纤维轴方向延展,并且以形状匹配的方式径向包围纤维涂层,纤维包层与其余的涂层和纤维涂层分离或分开。

[0043] 为了完整性,还应注意的是,自然地,虽然不是优选的,还可模制其他纤维组件的外侧表面部分,例如纤维核或纤维涂层。

[0044] 尽管在模制时所应用的材料不局限于根据本发明的特定材料,然而特定材料或物质对于模制和凹槽的构成是优选的。特别优选的是应用于模制的一种物质是在模制期间和/或之后改变其状态,例如通过从提高了的可变形性(较低的成形稳定性)的状态转变成降低了的可变形性(较高的成形稳定性)的状态。通常这种状态改变包括物质粘塑性的降低,例如其基本特征是通过降低粘度或通过降低塑性。这种变化可以是等温的-例如化学感应或通过辐射-或也因温度条件而产生;不仅通过提高温度-例如在粘结材料硬化时-而且也通过降低温度-例如在它的固相温度以下的焊接点的凝固时。

[0045] 在第一高粘塑性状态中,物质在模制期间与要模制的纤维的外轮廓部分相匹配,可选择地应用提高了的温度或升高了的压力。在第二低粘塑性状态中,通过模制制造凹槽,例如支承元件或一个或多个部件本身,基本上是形状稳定的-相对于热的和/或机械的对形状改变的影响其在模制状态中至少更稳定。

[0046] 粘塑性的降低通常也可称为固化。总的来说,如果制造支承元件和模制凹槽时包括包围和/或接触外轮廓部分的物质的固化,则根据本发明的方法是有利的。在此包围不必是围绕整个周围,如 360° ,而是可限制于需要设置径向形状匹配的范围,例如围绕

190° 的部分范围。

[0047] 虽然固化的物质不局限于特定材料,但是在模制期间或之后硬化的物质优选包括粘合材料或焊料,特别是有机粘合材料或金属焊料,在这些材料中,固化基本上是基于粘性状态的改变。优选地,固化的物质基本上完全由粘合材料或焊料构成。

[0048] 较小优选的是根据本发明的凹槽在纤维的外轮廓部分处通过基本为纯塑性材料变形而模制,例如通过施加一种或多种力到弹性与结构相关的支承元件上。在此支承元件从处于无力状态的缺少形状匹配的第一形状通过塑性变形过渡到处于无力状态的具有形状匹配的第二形状。由于在支承元件塑性变形后可能存在的内应力,在特定情况下,还在支承元件和光导纤维之间存在摩擦连接,虽然较小。

[0049] 优选地,支承元件包括基本上完全地或占优势地关于其容积和 / 或质量的固化物质。

[0050] 较小优选的是,由于更复杂,支承元件除了具有固化物质外还具有其他的物质,其不是直接地参与外轮廓部分的模制。然而,其对于模制过程和完成模制后对于支承元件的稳定是优选的,例如在应用固化了的粘合材料时机械稳定的填料是优选的。

[0051] 根据本发明的光导纤维的引导部分在支承元件的凹槽中的滑动运动假设在模制的纤维部分和通过模制而制造的支承元件之间没有材料结合和至多存在受限的、优选较小的摩擦连接。

[0052] 为了避免相反的状态,纤维的模制的外轮廓部分可在模制前实施钝化方法,其用来防止光导纤维与其周围物质形成材料结合的连接或减弱光导纤维与其周围物质形成材料结合的连接。

[0053] 这种钝化方法包括利用一种 - 例如液态的或粉末状的 - 分离剂湿润,其加入没有或只具有较小附着于外轮廓部分性和与模制物质形成材料结合连接的涂层和加入具有附着于外轮廓部分性和与模制物质没有形成材料锁合连接的涂层。

[0054] 为了恢复在支承元件和纤维之间构成材料 - 或力锁合的相反状态而提出通过应用去除方法而使其减弱或消除。

[0055] 属于这种去除方法的是应用至少一种力,特别是静力学的或动力学的拉力、压力或扭力,应用超声,改变气候环境条件,特别是湿度、温度和 / 或压力。后者例如可已经在模制过程中出现,例如在冷却后或模制稳定固化期间时出现。

[0056] 根据本发明的用于制造传输装置的方法的特征在于完成光传输表面相对于参照物的定向后,固定支承元件和光传输表面相对于参照物的位置。

[0057] 在此满足的是,由于引导部分的快速形状匹配引导,其优选设置在光传输表面的附近 - 例如以比纤维套圈直径的 100 倍还小的距离,特别优选的是小于其 20 倍 - 将纤维利用其位置相对于参照物固定的部件而连接于固定部分。这种部件可以是支承元件、支架,其一起与支承元件构成一个优选为形状锁合的支承组件,或通过外壳的框架或框架本身的纤维连通线,其固定于作为参照物的同一外壳基板。

[0058] 优选地,这些固定各自包括至少一种固定部件对之间的材料锁合的连接,其通过焊接和 / 或在掺入至少一种填料剂,特别焊料和 / 或粘合材料而形成连接。

[0059] 在将光导纤维的固定部分固定在支承元件上过场中,如果固定部分和引导部分至少部分地搭接和固定部分的固定至少部分地发生在支承元件的凹槽是有利的。

[0060] 如已经表达的那样,根据本发明的光传输装置完全地设置在共同外壳的外部,或部分地或完全地设置在共同外壳的内部。特别地,参照物、支承元件和光导纤维可以至少部分地设置在共享外壳中和共同外壳的外壳部件处,特别是在外壳壁中、在外壳底板中、在外壳盖中或在连通线中。

[0061] 在此至少一种所有提到的方法步骤是本发明主要的或与本发明相关的,特别是模制、位置改变和 / 或至少一种固定可以在两个外壳的壁部分之间进行。

[0062] 此外,为了设置相对于支承元件的光传输表面的位置变化,装置的移动 - 和 / 或转动的机械耦合可以在设置于外部区域用来构成外壳内容积的光导纤维的耦合部分处进行。

附图说明

[0063] 以下根据实施例来更清楚地解释本发明。在附图示出的是:

[0064] 图 1a 示出了用于制造根据本发明的光传输装置的第一实施例的支承元件的支架;

[0065] 图 1b 示出了具有光导纤维的支架;

[0066] 图 1c 示出了由具有完成模制后的光导纤维的支架和支承元件构成的支承组件;

[0067] 图 1d 示出了激光二极管组件和用于加强在模制的光导纤维和支承元件之间构成的连接的去掉方法的应用;

[0068] 图 1e 示出了用于相对于激光二极管组件的光导纤维的耦合表面的定位方法的应用;

[0069] 图 1f 示出了所制成的根据本发明的具有相对于激光二极管组件固定支承元件和光传输表面的位置的光传输装置;

[0070] 图 2 示出了根据本发明制造的光传输装置的第二实施例,

[0071] 图 3 示出了根据本发明制造的光传输装置的第三实施例。

[0072] 图例说明表

[0073] 10 支架

[0074] 11 纵槽,第一部分

[0075] 12 纵槽,第二部分

[0076] 13 横槽

[0077] 14 突出部

[0078] 20 光导纤维

[0079] 21 纤维涂层(涂层)

[0080] 22 纤维包层(包层)

[0081] 23 光传输表面 / 纤维末端表面

[0082] 30 支承元件

[0083] 31 支承组件

[0084] 40 激光二极管组件

[0085] 41 参照物 / 激光二极管

[0086] 42 导热体

[0087] 43 第一电终端面

- [0088] 44 第二电终端面
- [0089] 45 电终端元件
- [0090] 50 接合剂 / 在光导纤维 (20) 和支架 (10) 之间的连接
- [0091] 51 接合剂 / 在支架 (10) 和激光二极管组件 (40) 之间的连接
- [0092] 60 外壳
- [0093] 61 外壳底板
- [0094] 62 外壳壁
- [0095] 64 纤维连通线
- [0096] 65 在纤维连通线中的开口
- [0097] 70 第一电导体
- [0098] 71 第二电导体
- [0099] 72 第一能导电的支持点
- [0100] 73 第二能导电的支持点
- [0101] 74 第一电连接元件
- [0102] 75 第二电连接元件

具体实施方式

[0103] 所有实施例都涉及光传输装置,在该装置中,参照物是发射光的激光二极管 (41),光传输表面是纤维末端表面 (23),激光二极管 (41) 所发射的光束通过纤维末端表面 (23) 大部分耦合到光导纤维 (20) 中。

[0104] 然而这并不表示,本发明局限于特定的参照物或特定的光传输表面。

[0105] 通常,参照物可以是现有技术中已知的任意光发射装置、光传输装置或光接收装置。除了激光二极管外,本发明优选考虑的光发射装置还包括任何类型的边缘发射的和表面发射的半导体激光器,由无机和 / 或有机材料构成的光发射二极管 (LEDs),以及固体激光器和纤维激光器。本发明优选考虑的光传输装置包括光导纤维和透镜以及任何类型的透镜装置,特别是准直光学元件和聚焦光学元件。本发明优选考虑的光接收装置包括光检测装置 (特别是利用光电原理 - 例如发光二极管 - 和 / 或光热原理) 以及光伏元件 - 例如太阳能电池 - 和将接收光用作激发光的激光器。

[0106] 通常,光传输表面可设置在光导纤维的任何地点,不仅是在末端表面处而且在沿其轴线的任何任意的外表面处。

[0107] 第一典型实施例

[0108] 在第一实施例中,由玻璃构成的支架 (10) 应用于容纳支承元件 (30)。如图 1a 所示,在支架 (10) 的上端侧上具有纵槽,通过与纵槽垂直的横槽 (13) 将纵槽分成第一纵槽部分 (11) 和第二纵槽部分 (12)。在第一纵槽部分 (11) 纵轴的延伸方向上,支架在朝向远离第二纵槽部分 (12) 的方向上附加地具有突出部 (14),突出部 (14) 相对于支架的上端侧而偏移向与上端侧正相对的下端侧。

[0109] 光导纤维 (20) 在至少相应于支架 (10) 的这个纵槽的长度上,不具有涂层,以致于在这个长度上由玻璃构成纤维包层 (22) 的侧面构成光导纤维的外轮廓。

[0110] 光导纤维 (20) 的无涂层部件 (22) 延伸通过光导纤维 (20) 的终端部分,终端部分

包括作为光传输表面的具有研磨的圆柱体透镜的纤维末端表面 (23)。

[0111] 如从图 1b 可获取的那样, 光导纤维 (20) 的无涂层部件 (22) 部分地加入到纵槽中, 纤维末端表面 (23) 沿突出部 (14) 方向设置在纵槽的外部。定位在纵槽中的部分光导纤维 (20) 可放置在槽底部; 然而优选地处在槽壁之间。为了制造支承元件 (30), 粘合材料容积, 例如粘合材料滴, 加入到第一纵槽部分 (11) 中, 粘合材料滴至少部分地围绕着设置在那里的纤维部分流动, 并且其形状与所环绕流动的外轮廓部分的形状相匹配 (图 1c)。横槽 (13) 和突出部 (14) 由于它们的位于纤维 (20) 和支架之间放大的自由空间而限制通过第一纵槽部分 (11) 的粘合材料的毛细流动。特别地, 横槽 (13) 阻止粘合材料流入到第二纵槽部分 (12) 中。突出部 (14) 阻止粘合材料在支架 (10) 前面流动, 所述支架 (10) 前面位于突出部 (14) 上, 且垂直于纤维轴方向, 用作固定支架 (10) 的接合面。粘合材料通过合适的方法固化, 例如应用热和 / 或光, 并通过它的聚合而构成用于光导纤维 (20) 的支承元件 (30)。通过粘合材料的聚合, 用于将支承元件 (30) 材料结合地连接于光导纤维 (20) 的外轮廓部分和支架 (10), 在光导纤维 (20) 的玻璃上的聚合性比在支架 (10) 的玻璃处小, 因为后者只用附着剂的涂底漆预处理。

[0112] 附着剂的涂底漆不是在每种情况中都是必需的, 因为在接合对之间的可能的可比较的内聚性情况下, 光导纤维 (20) 和支承元件 (30) 之间的内聚力由于较小的界面而比在支承元件 (30) 和支架 (10) 之间的内聚力小。

[0113] 另外, 由第一粘合材料分离制成的支承元件也可采用第二粘合材料固定在第一纵槽部分 (11) 中。

[0114] 通过应用沿纤维轴方向 (z 方向) 中拉力 F_z , 解除在支承元件 (30) 和模制的光导纤维 (20) 外轮廓之间形成的连接, 光导纤维 (20) 的引导部分以径向形状匹配的方式引导到模制部分所确定的支承元件 (30) 的凹槽中 (图 1d)。通过将相应的拉力 / 压力沿纤维轴方向 (z 方向) 作用到光导纤维 (20) 上和 / 或将沿方位角方向 (θ 方向) 环绕纤维轴作用的相应扭应力, 引导部分可在凹槽中滑动地移动, 这样可改变纤维末端表面 (23) 相对于支承元件 (30) 或相对于支架 (10) 的位置 (图 1e)。

[0115] 此外, 包括支架 (10) 和支承元件 (30) 的支承组件 (31) 可沿径向方向, 在笛卡儿坐标中: 沿 x 和 y 方向, 横向于纤维轴移动, 纤维末端表面 (23) 也沿这些方向移动。

[0116] 总的来讲, 就最大的可耦合光学功率而言, 适用于轴向方向 z 和 θ 和适用于横向方向 x 和 y 的两个定位过程能够相对于激光二极管组件 (40) 中的激光二极管 (41) 的光束出口面最佳地调整纤维末端表面 (23) 的位置 (特别是研磨的圆柱体透镜的角度位置)。

[0117] 在激光二极管组件 (40) 中, 激光二极管 (41) 利用第一电接触面固定在电绝缘的导热体 (42) 的第一电终端面 (43) 上。电终端元件 (45) 将与第一电接触面正相对的激光二极管 (41) 的第二电接触面连接于与第一电连接面不电连接的热导体 (42) 的第二电终端面 (44)。在通过所描述的纤维末端表面 (23) 相对于激光二极管 (41) 的定位而完成调整后, 纤维末端表面 (23) 相对于激光二极管 (23) 的位置就固定了。如在图 1f 中所示的那样, 这显示通过在光导纤维 (20) 和支架 (10) 之间的和在支架 (10) 和激光二极管组件 (40) 之间各种情况下形成材料锁合的连接 (50、51)。

[0118] 为此, 一方面, 粘合材料容积 (50), 例如粘合材料滴, 加入到支架 (10) 的第二纵槽部分 (12) 中, 粘合材料滴围绕设置在其中的光导纤维 (20) 的固定部分流动, 并与其外轮廓

相匹配。通过粘合材料的固化和它的附着力及聚合力,在具有纤维末端表面(23)相对于支承元件(30)的固定位置的支架(10)和光导纤维(20)之间实现材料结合的连接。另一方面,通过在支架突出部(14)的端面和实际上平行于激光二极管的发光面和用其润湿的端面的导热体(42)前面之间加入粘合材料容积(51)达到支承元件(30)相对于激光二极管(41)的固定位置。通过粘合材料的固化和它的附着力及内聚力,在支承元件(30)和激光二极管(41)之间达到材料锁合的连接。两种固定方法可以以任意顺序或同时实施,总之,以纤维末端表面(23)相对于激光二极管(41)的位置的固定结束。

[0119] 以下的尺寸数据可以引证用于改善直观性:激光二极管的发射宽度:90 μm ;纤维核直径:105 μm ;纤维包层直径:125 μm ;纤维涂层直径:250 μm ;第一纵槽长度:0.5mm;突出部沿纤维轴方向的长度:0.5mm;在处于固定状态的支承元件到纤维末端表面的距离:0.5mm。

[0120] 自然地,这个实施例既不特定,本发明通常也限于这些数值。然而已经证明是作为优选,在处于固定的状态的纤维末端表面和支承元件之间的距离保持在小于纤维包层直径的100倍,特别优选为小于20倍。

[0121] 第二典型实施例

[0122] 在图2中所示出的根据本发明的光传输装置的实施例不同于第一实施例,即光导纤维(20)的涂层(21)只在比第一实施例中减小的长度上去除,该长度只延伸通过第一纵槽部分的长度的约150%至300%。而无涂层的纤维部分设置在第一纵槽部分中,与第一实施例相反,现在有涂层的纤维部分设置在第二纵向槽部分(12)中。在支架(10)处的纤维(20)的固定完成调整后,通过粘合材料(50)而与纤维(20)的固定部分形成材料锁合的连接,由于涂层(21),其实际上比第一实施例中的光导纤维(20)的无涂层固定部分更柔软。从而,自固定(50)沿远离纤维末端表面(23)的方向凸出的第二实施例的纤维部分在弯曲和断裂敏感性方面显著地小于第一实施例的。

[0123] 此外,支架(10)由金属制造和支承元件(30)通过将液态的焊料,优选为软焊料,加入到第一纵槽部分(11)中而形成。在此,焊料在不湿润纤维包层(22)的玻璃的情况下与金属支架(10)形成材料锁合的连接。

[0124] 激光二极管组件(40)除了具有激光二极管(41)外还具有能导电的含金属的导热体(42),为与激光二极管(41)的第一接触面接触而形成材料结合连接。具有与导热体相反极性的电终端元件(45)固定在激光二极管的第二接触面处。

[0125] 支承组件(31)和激光二极管组件(40)之间的连接(51)通过两个位于支架突出部(14)的端面和导热体(42)的前面之间的用经激光加热的焊料滴形成。

[0126] 第三典型实施例

[0127] 图3中所示出的第三实施例说明了由第一实施例的光导纤维(20)、支承组件(31)和激光二极管组件(40)在一个外壳(60)中所构成的结构单元的集成,外壳60只示出了外壳底板(61),外壳壁(62)和纤维穿通线(64)。结构单元连接到外壳底板(61)是通过将导热体(42)焊接在外壳底板(61)处而进行,在此导热体设置在外壳壁(62)内部。制造支承元件(30)的焊接步骤通过纤维末端表面(23)和支架(10)的调整、定位和的固定而进行。而纤维末端表面(23)的横向调整通过支架在外壳壁(62)内部沿x和y方向的运动进行,纤维末端表面(23)的轴向调整通过移动装置和/或转动装置的机械耦合而在设置在外壳

壁 (62) 外部的的光导纤维 (20) 的耦合部分处进行。

[0128] 除了与第一实施例的支架处光导纤维 (20) 在第一的、无涂层的固定部分的区域中的固定类似在外, 光导纤维 (20) 固定在含涂层的第二固定部分的区域的纤维穿通线 (64) 中, 在此将粘合材料倒入至径向开口 (65) 中, 径向开口 (65) 从引导光导纤维 20 的纤维馈通体 (64) 的空室的外侧表面延伸至其内侧面。

[0129] 为了解释传输给激光二极管组件 (40) 的功率而要说明的是, 两个具有相反极性的电导体 (70、71) 从外壳壁的外部通过外壳壁而在外壳壁内部的两个能导电的支持点 (72、73) 处结束。电连接元件 (74、75) 将支持点 (72、73) 连接于激光二极管组件 (40) 的电终端面 (43、44)。

[0130] 最后要强调的是, 实施例的特殊特征无论如何都不用于限制本发明的范围。特别地, 不同实施例的特征可以组合和 / 或与其他现有技术中已知的光传输装置的特征联合, 而不离本发明的范畴。

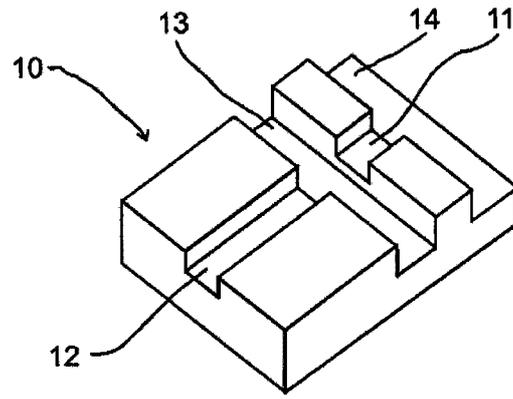


图 1a

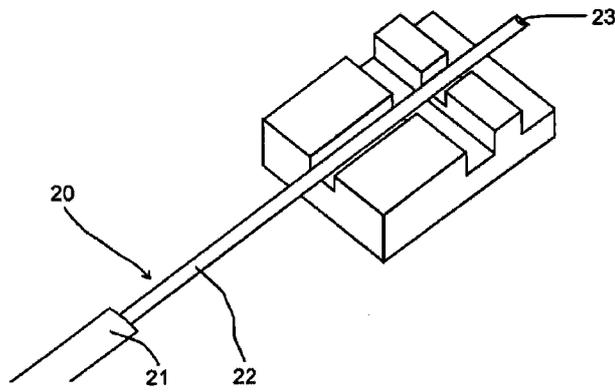


图 1b

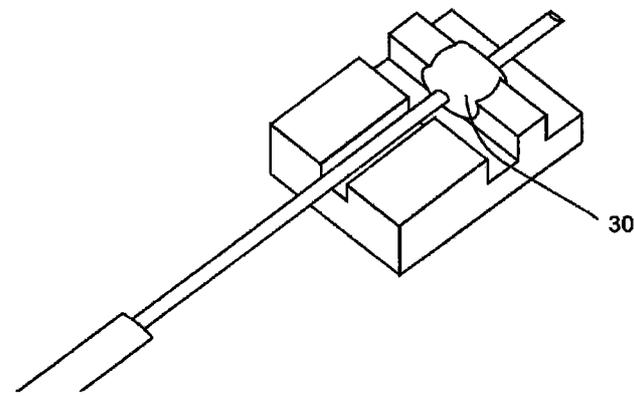
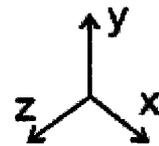


图 1c



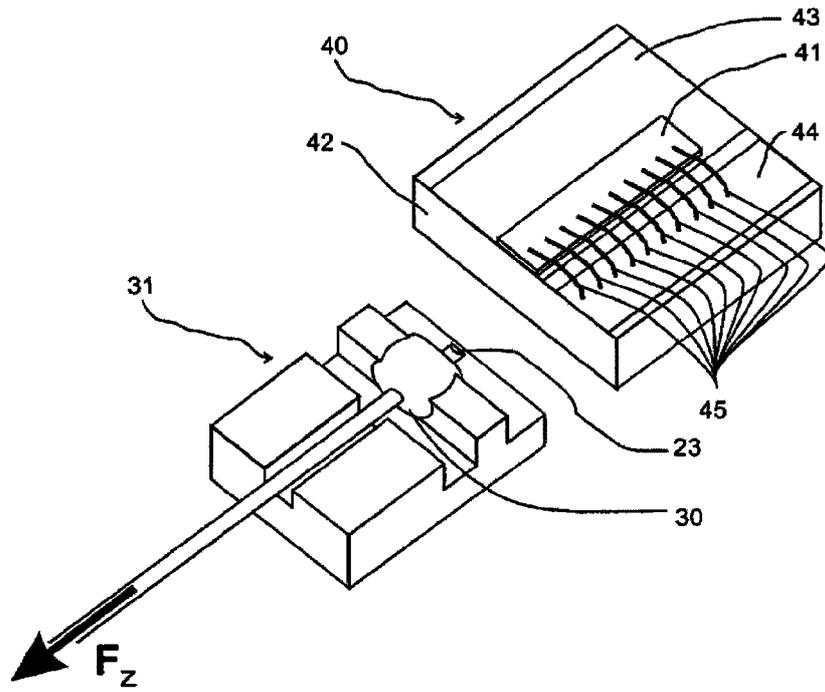


图 1d

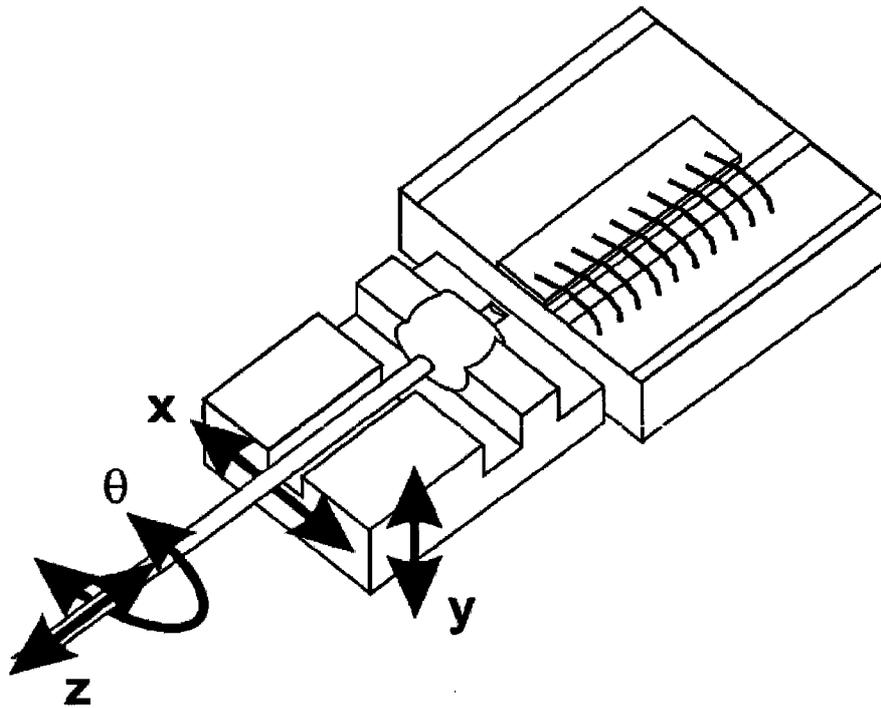
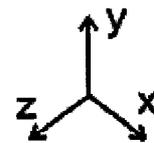


图 1e



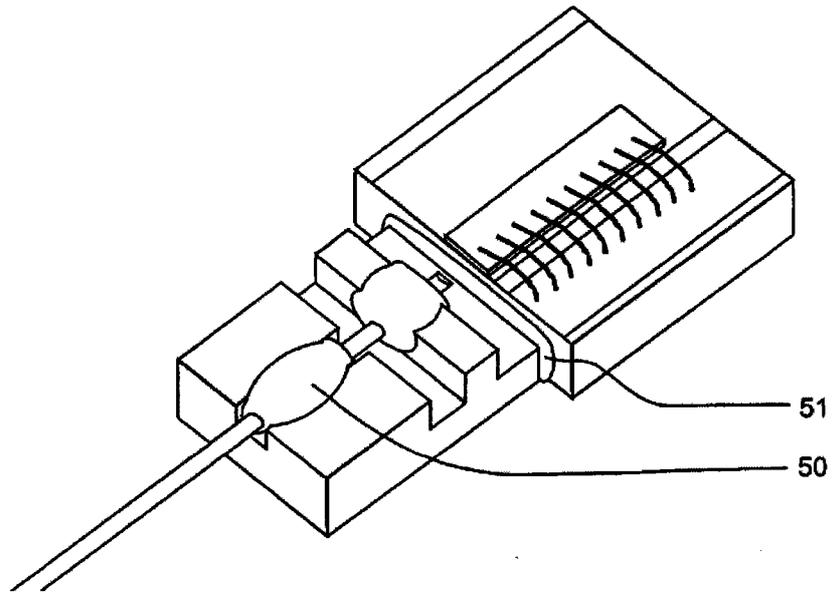


图 1f

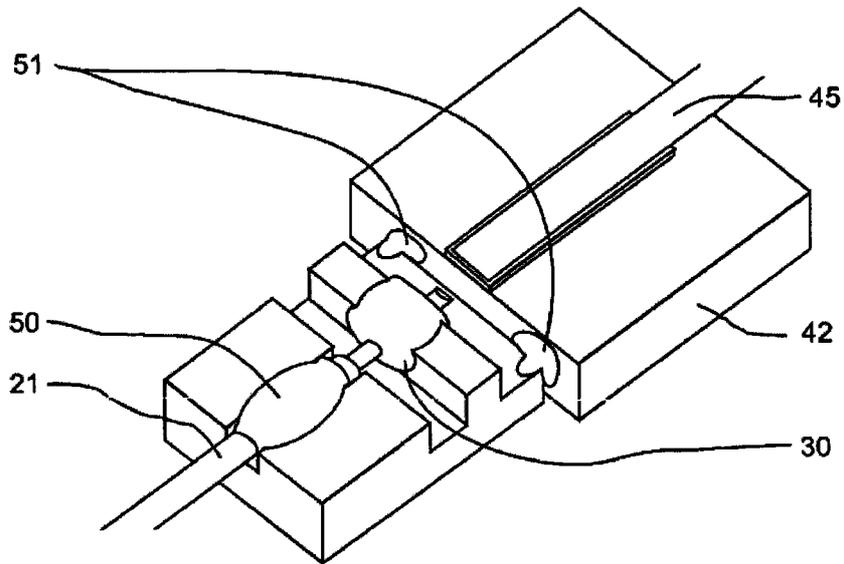
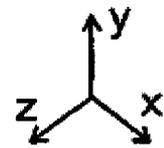


图 2



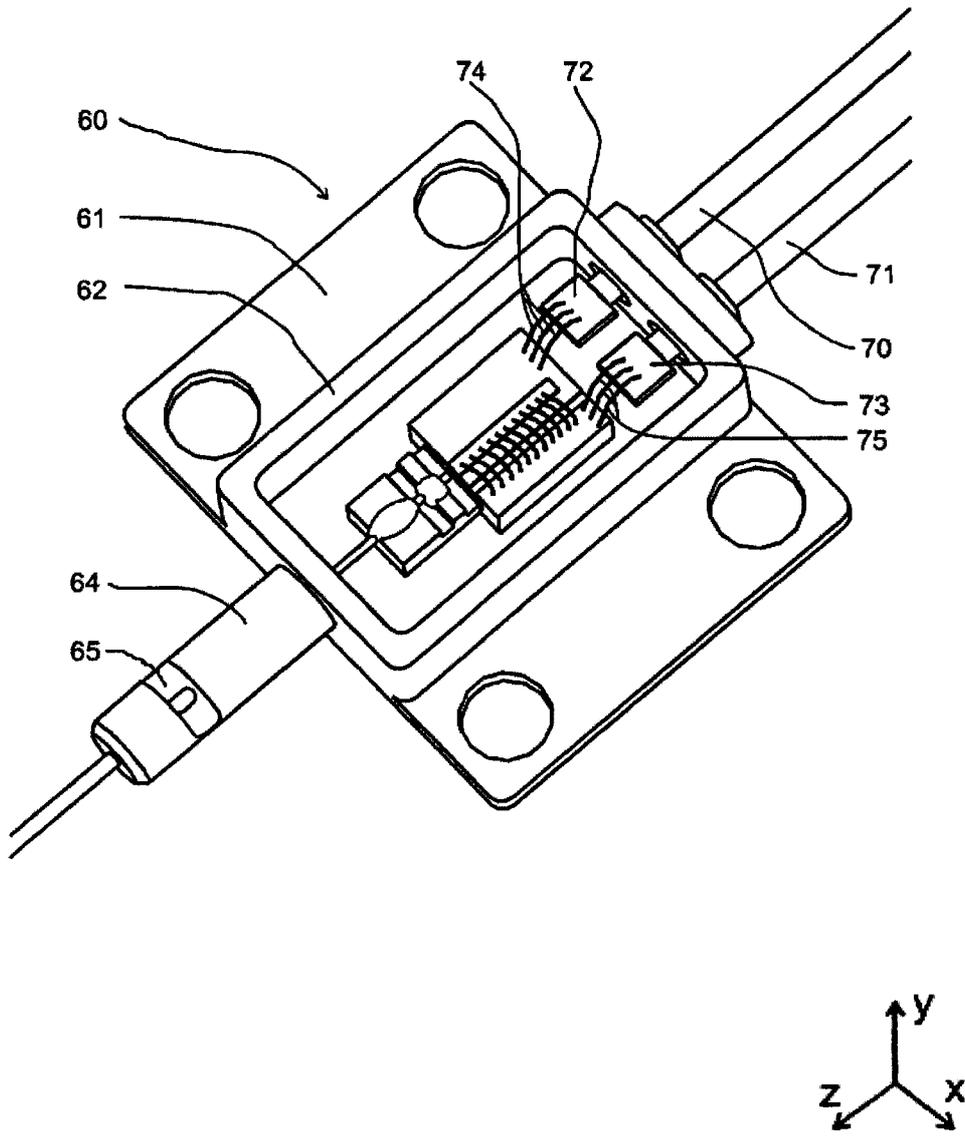


图 3