

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利说明书

G02B 6/24 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

H04B 10/12 (2006.01)

H04J 14/02 (2006.01)

专利号 ZL 200410074326.5

[45] 授权公告日 2006年6月14日

[11] 授权公告号 CN 1259584C

[22] 申请日 2004.9.9

[21] 申请号 200410074326.5

[71] 专利权人 莱特尔科技公司

地址 美国华盛顿州

共同专利权人 环隆科技股份有限公司

[72] 发明人 茅仲明 张钟铁 严家辉

审查员 黄金龙

[74] 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司

代理人 周建秋

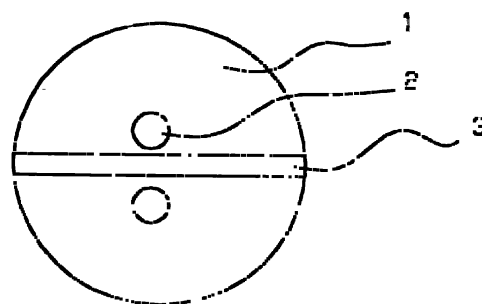
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 6 页

[54] 发明名称

拼装式异膜双光纤头及其制作方法

[57] 摘要

一种拼装式异膜双光纤头及其制作方法，其结构包括在一毛细管内设置有在其端面镀有增透膜的光纤的光纤头；和在另一毛细管内设置有在其端面镀有滤光膜的光纤的另一根光纤头；和将上述两根镀有不同膜的毛细管的光纤头拼装在一起即组成异膜双光纤头。其制作方法包括取一根毛细管，把它的侧面磨到靠近内孔，再将光纤插入毛细管内并粘接在一起；和将毛细管内的光纤端面抛光成一平面或斜面；和在抛光后的光纤端面镀上增透膜或滤光膜；和将镀有增透膜的毛细管与镀有滤光膜的毛细管沿轴向平面粘接在一起成为异膜双光纤头，且达到两光纤端面一致和两光纤边缘的间距满足设计要求。



1. 一种拼装式异膜双光纤头，包括光纤、毛细管、增透膜、滤光膜，以及镀膜和拼装，其特征是

- a. 一毛细管内设置有镀有增透膜光纤的单光纤头，
- b. 另一毛细管内设置有镀有滤光膜光纤的单光纤头，
- 5 c. 将 a 和 b 拼装在一起即为异膜双光纤头。

2. 根据权利要求 1 所说的异膜双光纤头，其特征是光纤端面为一平面或斜面。

10 3. 一种拼装式异膜双光纤头的制作方法，其特征是

- ① 取一根毛细管，将其侧面磨抛到靠近内孔的边缘；
- ② 将光纤插入加工后的毛细管内并固定在一起；
- ③ 将毛细管内的光纤端面抛光成一平面或斜面；
- ④ 在抛光后的光纤端面镀上增透膜或滤光膜。

15

4. 根据权利要求 3 所说的方法，其特征是毛细管的形状包括半圆、大半圆、方形，其材质包括玻璃、陶瓷、金属、塑料。

5. 根据权利要求 3 所说的方法，其特征是光纤通过包括胶粘、激光
20 焊或其它强力固定方法固定在毛细管内；镀有增透膜的单光纤头和镀有

滤光膜的单光纤头通过包括胶粘、激光焊或其它强力固定方法拼装在一起。

6. 根据权利要求3所说的方法，其特征是

- 5
- ⑤ 取两根镀有增透膜的光纤头；
 - ⑥ 将⑤中的其中一根光纤头贴上滤光膜；
 - ⑦ 将上述两根不同膜的光纤头拼装在一起。

7. 根据权利要求3所说的方法，其特征是

- 10
- ⑧ 将抛光后的光纤头分为两种，并分别镀上或贴上不同类型的滤光膜；
 - ⑨ 将两根镀有或贴有不同类型滤光膜的光纤头拼装在一起。

拼装式异膜双光纤头及其制作方法

技术领域

本发明涉及光纤通信领域技术，主要是指一种拼装式异膜双光纤头及其制作方法。这种异膜双光纤头可以应用在膜片型高隔离度波分复用器上，也可以应用在各种其它用途的微光器件型光器件上。

背景技术

在以光学薄膜 (filter) 技术为基础的，与光学微透镜组合的波分复用器件 (WDM) 中，带不同性质膜的双光纤头是一种关键元件，更由于在光纤通信系统中，对这种波分复用器件的波长隔离度 (Isolation) 要求越来越高，只依靠透镜前面一个膜片难以达到 40 分贝以上的隔离度。所以在膜片的反射光路中，在微光透镜和光纤端面之间增加一个膜片，或直接在反射端光纤端面上镀滤光膜成为通行的解决途径。由于增加膜片会增加装配工艺的难度、稳定性下降和为了得到小的插入损耗 (Insertion Loss) 必须考虑到输入端光纤和反射端光纤的“光程匹配”问题，所以采用光纤端面镀滤光膜的办法比较简单可行。但是由于输入光纤和反射端光纤靠得非常近，在输入光纤端面镀增透膜 (AR coating)，而在反射光纤端面镀滤光膜的工艺复杂、成本高、成品率低。

发明内容

本发明的目的旨在克服现有技术中存在的问题而提供一种拼装式异膜双光纤头及其制作方法。

实现本发明的技术方案是：这种拼装式异膜双光纤头包括光纤、毛细管、增透膜、滤光膜，以及镀膜和拼装方法，其中异膜双光纤头的主要结构是，

在一毛细管内设置有镀有增透膜的光纤的单光纤头；和
在另一毛细管内设置有镀有滤光膜的光纤的单光纤头；和
将上述两根镀有不同膜的单光纤头拼装在一起即为异膜双光纤头。

上述异膜双光纤头的结构还包括：

5 在一侧面被磨平的毛细管内设置有光纤并在其端面经抛光后镀有增透膜的单光纤头；和

在另一侧面被磨平的毛细管内设置有光纤并在其端面抛光后镀有滤光膜的单光纤头；和

将上述两根镀有不同膜的单光纤头拼装在一起即组成异膜双光纤头；和
10 拼装后的两根毛细管内的光纤边缘的间距应满足设计要求；和

带有不同膜的两根毛细管的拼装面为平面，且该平面与毛细管内光纤边缘的间距应满足设计要求；和

光纤端面为一平面或斜面。

实现本发明的制作方法 1 是：取一根毛细管，先将其侧面磨平到内孔边缘为止，再将光纤插入毛细管内并固定在一起；和将毛细管和光纤组成的光纤头端面抛光成一平面或斜面（如果抛光成斜面，将要镀不同膜的光纤头磨成相反方向）；和在抛光后的光纤端面分别镀上增透膜或滤光膜；和将镀有增透膜的单光纤头与镀有滤光膜的单光纤头沿轴向拼装固定在一起，成为异膜双光纤头，且达到两光纤端面一致和两光纤的间距满足设计要求。

20 方法 1 还包括：

将插有光纤的圆形毛细管的圆周面加工出一轴向平面，且该平面与毛细管内光纤边缘的间距满足拼装和设计要求。和

毛细管的形状包括半圆、大半圆、方形，其材质包括玻璃、陶瓷、金属、塑料等。和

光纤通过包括胶粘或激光焊等工艺手段固定在毛细管内；镀有增透膜的单光纤头和镀有滤光膜的单光纤头通过包括胶粘或激光焊等工艺手段拼装在一起。

实现本发明的制作方法 2 是：取一根毛细管，先将其侧面磨平到内孔边缘为止，再将光纤插入毛细管内并固定在一起；和将毛细管和光纤组成的光纤头端面抛光成一平面或斜面（如果抛光成斜面，将要镀不同膜的光纤头磨成相反方向）；在两根单光纤头端面都镀上增透膜；和在镀有增透膜但作为反射端用的单光纤头端面上再贴上一片滤光片（厚度符合设计要求）。再将此两根光纤头沿轴向平面拼装固定在一起成为异膜双光纤头，且达到两光纤端面一致和两光纤边缘的间距满足设计要求。

方法 2 还包括：将插有光纤的圆形毛细管的圆周面加工出一轴向平面，且该平面与毛细管内光纤边缘的间距满足设计要求。

实现本发明的制作方法 3 是：将抛光后的光纤头分为两种，并分别镀上或贴上不同类型的滤光膜；和将两根镀有或贴有不同类型滤光膜的光纤头拼装在一起。

本发明具有如下优点：

1. 由于采用输入端光纤头和输出端光纤头分别制造加工、分别镀膜，最后将其拼装在一起的新工艺方法，解决了镀膜上的困难，可实现大批量生产，提高了产品的成品率，降低了成本。
2. 在方法 2 中，由于两根光纤头是拼装成一体的，所以在拼装时可以轴向调节来平衡光程，实现最小的反射端插入损耗。

附图说明

图 1 是本发明的总体结构示意图，表示两根装有光纤的毛细管拼装在一起，其中 1 毛细管、2 光纤、3 拼装面。

图 2 是图 1 的侧视图。

图 3 是本发明的另一结构示意图，其中 4 滤光膜片。

图 4 是图 3 的侧视图。

图 5 是制作本发明所需的夹具示意图，其中 5 基座、6 上压板、7 侧压板、8 调整螺栓、9 弹簧。

图 6 是图 5 的侧视图，其中 10 端面定位板。

具体实施方式

本发明包括产品发明和方法发明；其中实施例一（如图 1-2 所示）包括两根毛细管 1 和镀有不同膜的光纤 2。这两根毛细管的外圆周都有一个轴向平面（拼装面 3），该平面必须与毛细管的孔的边缘足够近，以使光线通过透镜后的角度不致过大。在这两根毛细管的孔内分别装有镀有不同膜的光纤 2（在波分复用器件中通常一根光纤头镀增透膜，也叫防反射膜，作为输入光纤用；而另一根光纤头通常镀滤光膜作为反射端用，使需要透过的波长透过，需要截止的波长截止，以增加二种波长的隔离度），然后将两根毛细管沿平面拼接在一起，拼接后的两根光纤应尽可能的挨近，以满足设计要求，同时两根毛细管的前端面必须一致，其中每根毛细管的端面可以是平面、也可以是一斜面；如果是斜面应以 $6-8^\circ$ 较为合适，如果毛细管的端面是一斜面，磨抛时两根光纤头斜的方向相反，从而在拼接时两个斜面方向相同。在本实施例中，对于毛细管的形状可以是大半圆形、方形或其它任何形状；对于毛细管的材质可以是玻璃的、陶瓷的、金属的、塑料的，也可以是其它适用材料。

制作实施例一的方法：首先取一根毛细管，在毛细管的孔内插入光纤并通过粘接或激光焊接等方法使光纤固定在毛细管的孔内，如果使用的毛细管

是圆的，就将毛细管磨出一平面，并使该平面尽量靠近孔；如果使用的毛细管本身带有一平面，那么该平面应尽量靠近孔，以满足设计要求。然后对光纤的端面进行抛光，抛光后的光纤端面可以是一平面，也可以是一斜面。在抛光后，在光纤头端面镀一种膜。这种方法的⁵最大优越性在于可批量生产，并能确保质量。按照上述方法再制作镀另一种膜的光纤头，然后将两根不同膜的光纤头沿平面通过粘接或激光焊接等方法拼接在一起（如果两根光纤的端面是斜面，其角度应一样，但方向相反），即成为本发明的异膜双光纤头。

实施例二（如图 3-4）的结构和制作方法与实施例一基本相同。在两根抛光后的光纤头端面镀增透膜或叫防反射膜。然后在其中一根作为反射端用的¹⁰光纤端面贴上一片所要求的滤光膜片。从光纤端发出的光必须全部通过滤光膜片。

最后把这样加工过的单光纤头拼合在一起。光纤端面与膜片顶端的距离¹⁵ d （见图 4）可以是 0 或其它数字，决定于膜片厚度和折射率，目的是使从光纤 2 端面发出的光到达其后的透镜的光程和从反射镜回来经过透镜及滤光膜片到达第二根光纤端面的光程相等或非常接近。通过调节 d 来进行光程补偿以减低损耗也是本发明的特点之一。

实施例三的制作方法²⁰与实施例一基本相同，区别是将抛光后的光纤头分为两种，并在两种光纤头的端面分别镀上或贴上不同类型的滤光膜；然后再将两根镀有或贴有不同类型滤光膜的光纤头拼装在一起。

在本发明的制作过程中需要一自制夹具（见图 5-6），该夹具用于使两根不同膜的光纤头在拼接时平行并端部保持一致。该夹具包括一直角形基座 5，在基座 5 的侧面连接²⁵有侧压板 7，在基座 5 的顶面连接有上压板 6，在基座 5 的正面固定有端面定位板 10。使用时，把两根不同膜的光纤头端部顶在夹具的端面定位板 10 上，然后沿平面粘接，再用上压板 6 和侧压板 7 压紧即可。

本发明的镀膜方法属公知技术，在这里省略不述。

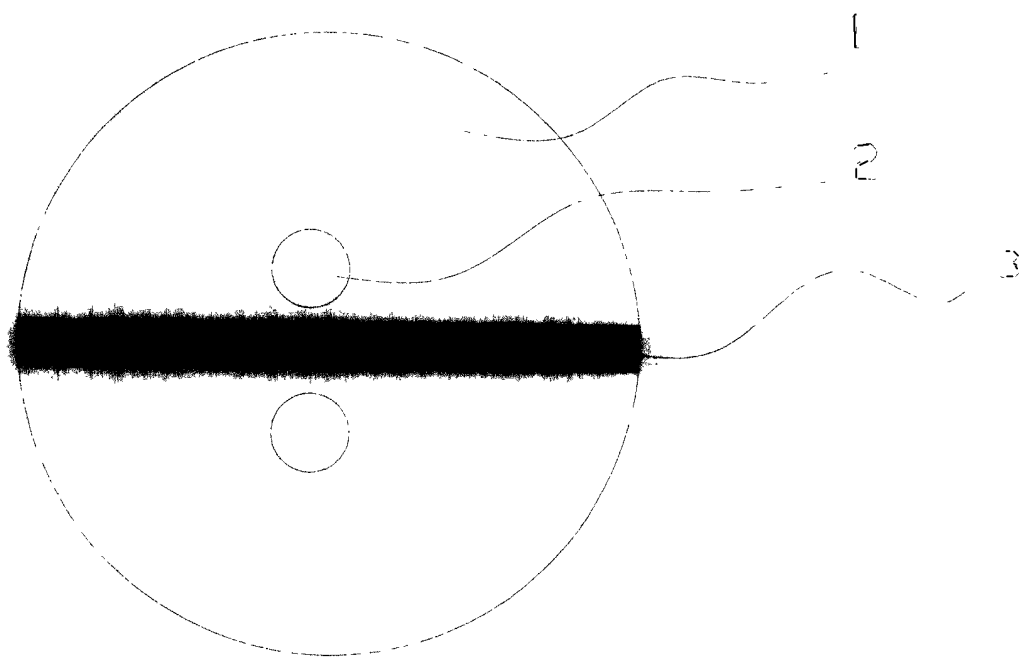


图 1

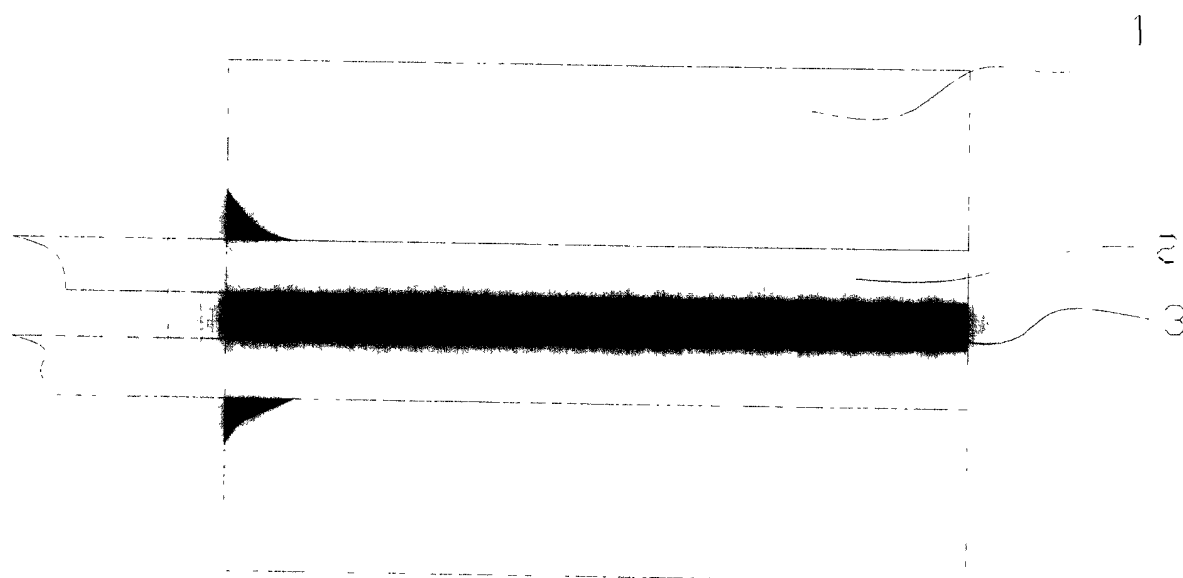


图 2

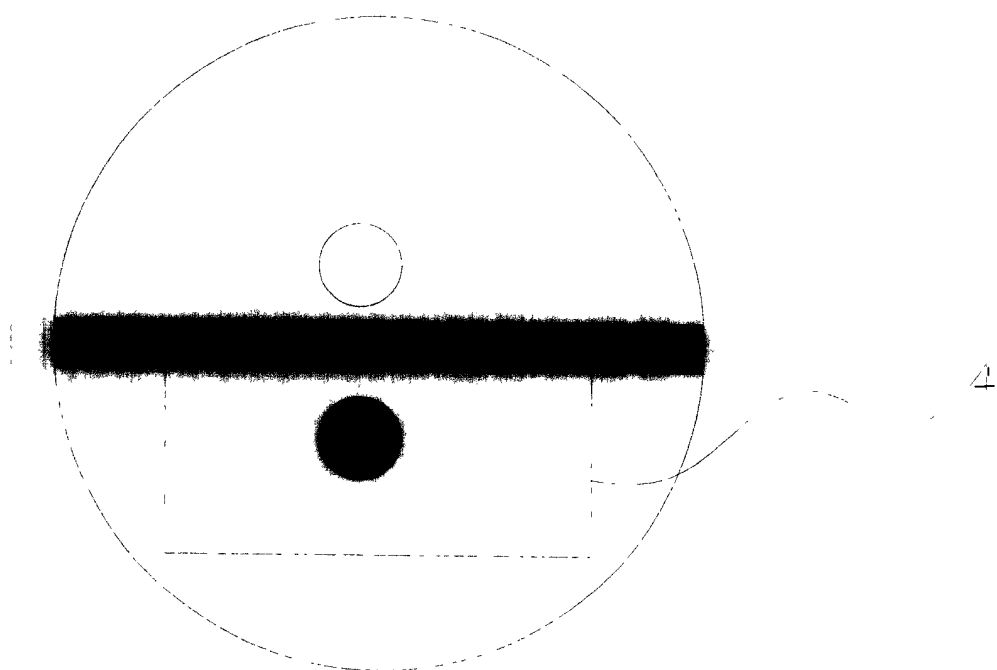


图 3

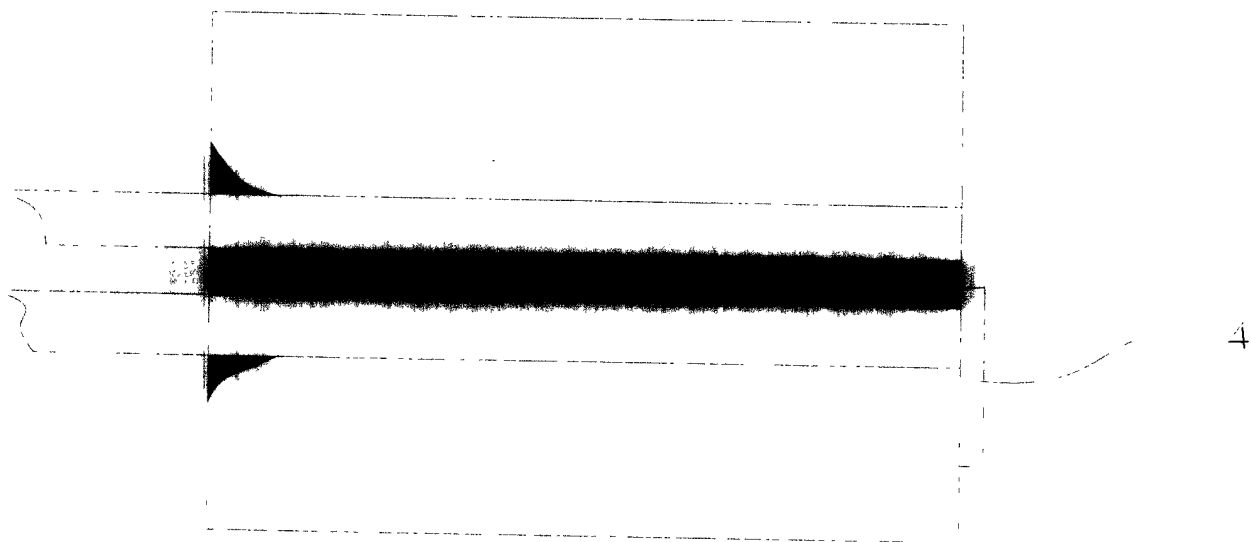


图 4

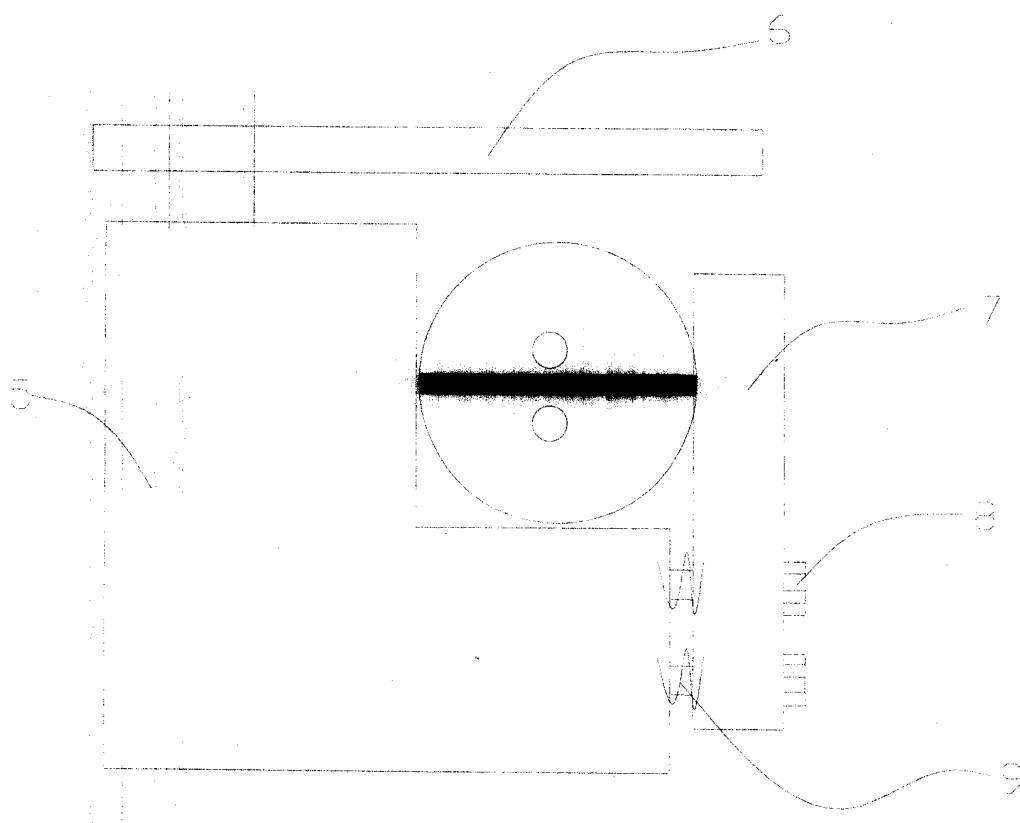


图 5

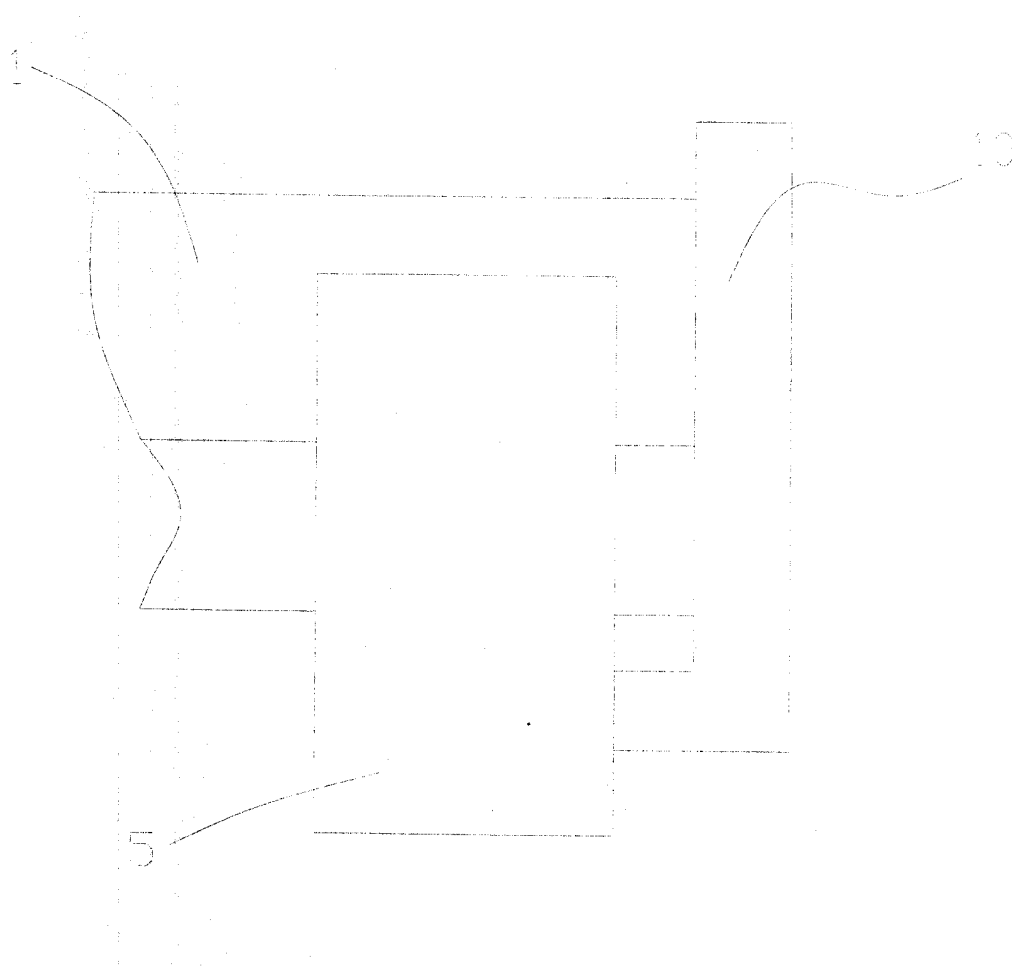


图 6