

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B05C 11/02

C03C 25/18



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01119348.4

[45] 授权公告日 2004 年 7 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 1157262C

[22] 申请日 2001.5.30 [21] 申请号 01119348.4

[30] 优先权

[32] 2000.5.30 [33] FR [31] 0006933

[71] 专利权人 阿尔卡塔尔公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 埃里克·索拉尔 埃里克·朱德扎卡

审查员 左凤茹

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

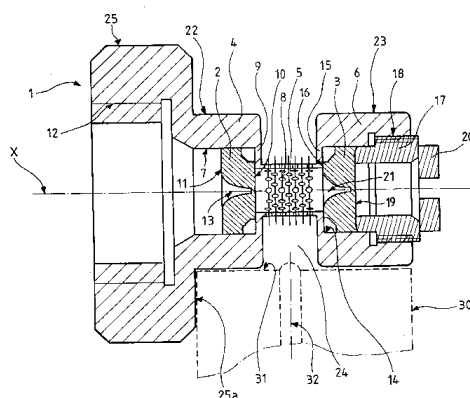
代理人 鄧 迅

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 1 页

[54] 发明名称 光纤涂敷装置

[57] 摘要

光纤涂敷装置，包括底模，底模中装入与它构成一体的格栅；容纳有进入模和引出模的底模有位于格栅一边上的进入模和位于栅的另一边上的引出模。格栅每边上的底模外径大于格栅的外径，当涂敷装置放在它的支架中时，确定有一个大容积的室。



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

1. 一种光纤涂敷装置, 包括:
 - 底模;
 - 给光纤加涂料的格栅, 格栅和底模制成一体;
 - 进入模和引出模, 设在底模中栅的各相对边上, 并限定出光纤通道。
2. 按权利要求1的光纤涂敷装置, 其中, 进入模位于直径大于栅的内径的底模外壳中。
3. 按权利要求1的光纤涂敷装置, 其中, 进入模的径向面紧压住底模的上游端部的径向壁。
4. 按权利要求3的光纤涂敷装置, 其中, 被拧进底模的空心部分使进入模紧压住底模的上游端部的径向壁。
5. 按权利要求1的光纤涂敷装置, 其中, 引出模放在其直径大于栅的内径的底模外壳中。
6. 按权利要求5的光纤涂敷装置, 其中, 引出模的径向面压在底模的下游端部的径向壁。
7. 按权利要求6的光纤涂敷装置, 其中, 被拧进底模的空心部分使引出模紧压住底模的下游端部的径向壁。
8. 按权利要求1的光纤涂敷装置, 其中, 格栅每边上的底模的外径大于格栅的外径。
9. 按权利要求8的光纤涂敷装置, 其中, $D > \sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$, 式中 D 是格栅每边上的底模的外径, d_i 是格栅的内径, d_o 是格栅的外径。
10. 按权利要求8的光纤涂敷装置, 其中, $D > 2\sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$, 式中 D 是格栅每边上的底模的外径, d_i 是格栅内径, d_o 是格栅外径。
11. 光纤涂敷设备, 包括其中设有按权利要求1的光纤涂敷装置的支架, 支架包括送料装置, 它把涂敷液送到格栅周围。
12. 按权利要求11的设备, 其中, 在格栅周围确定室并连接到涂敷液送料装置, 其中室的容积大于格栅的内容积。

13. 按权利要求 12 的设备, 其中, 涂敷液送料装置包括许多径向放料到室内的通道。

14. 一种底模, 包括: 圆形内截面的圆柱形格栅, 格栅和底模构成一体; 接收器, 它位于格栅的每边上, 接纳各个模具。

15. 按权利要求 14 的底模, 其中, 格栅各相对边上的底模的外径大于格栅的外径。

16. 按权利要求 15 的底模, 其中 $D > \sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$ 式中 D 是格栅各边上底模的外径, d_i 是格栅内径, d_o 是格栅外径。

17. 按权利要求 15 的底模, 其中, $D > 2\sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$ 式中 D 是格栅各边上底模的外径, d_i 是格栅内径, d_o 是格栅外径。

光纤涂敷装置

技术领域

本发明涉及光纤涂敷装置，具体涉及给光纤加上与纤维同轴涂层的装置。本发明还涉及使用该涂敷装置的设备并能构成这种装置的底模。

背景技术

常规的光纤制造方法包括：制造预型件，之后，预型件被拉伸成纤维。纤维拉伸操作，即，预型件向纤维的转变，常规地是由无接触拉伸来完成的，这要求在充有惰性气体的感应炉中熔化预型件末端，把预型件拉成纤维。在炉子出口处测纤维直径，用测得的纤维直径控制拉伸速度，以保持纤维直径恒定不变。纤维拉伸速度可超过 15m/s。

纤维拉伸操作中，通常在炉子出口立即给下游出来的纤维用一般由紫外线聚合的树脂进行初次涂敷。涂层特别用来防止在随后的处理中纤维被化学腐蚀和机械磨损，吸收应力，防止断裂扩散，并用它的稍高的指数吸取涂敷模式，通常用环氧丙烯酸树脂或聚酰亚胺树脂。有时，在初次涂层后光纤还施加更硬的第 2 涂层。

已开发出在涂敷操作之前或其中，能防止光纤与任何固体表面接触的光纤涂敷装置，而这是必须的。

美国专利 US-A-4531959 提出了上述的以喷射器形式给光纤加涂层用的装置，它能限制按此方式提供的涂敷中俘获的气泡量。喷射器包括：外壳，它有圆环形截面，它有同轴封装控制模的分级缸筒；圆柱形格栅；和引出模。控制模有尺寸朝格栅从外边向里减小的轴向圆锥形孔。引出模有尺寸朝外边以格栅向外减小的轴向圆锥形孔。它们之间，外壳与格栅形成经多个径向通道连接到外壳周边的室。格栅的每端有法兰盘以给外壳中设置定位表面，以形成该室。喷射器放在支架中，使它可以定位于相对于从纤维拉伸炉下游出来的待涂敷的光纤的位置处。支架在压力下也把树脂送到外壳的径向小孔，之后，树脂进入室内，在那里它通过格栅。光纤经控制模的小孔进入，穿过喷射器，

进入格栅，经引出模流出。随着光纤穿过格栅，用树脂涂敷光纤，形成涂层，涂敷后的光纤的外径由引出模的最小直径确定。

上述的喷射器不能保证要加到纤维上的树脂涂层与纤维本身之间足够准确地同轴关系，因为，一方面是分级的外壳缸筒，另一方面是模具与格栅，它们之间有误差。由于存在这些误差，使这些组件会有轻微的偏斜，或位置不同轴，而不是同轴对准。而且，一方面是分级的缸筒，另一方面是格栅与各模具，它们之间不密封，并且树脂在加压情况下会从室内漏到外边，穿过分级缸筒与格栅的定位法兰盘之间，之后穿过分级缸筒与模具之间。可以给分级缸筒与格栅的法兰盘和/或模具之间加上例如圆环形的密封圈。但是，密封圈会使模具和/或格栅的不合格定位变得更加剧，并使涂层与纤维的不同轴性更严重。

发明内容

本发明的目的是消除现有技术中存在的缺点，特别是为了解决美国专利 US-A-4531959 所碰到的同轴关系的新问题。

为此，本发明提出一种给光纤加涂层用的装置，该装置包括：

- 一底模；
- 一给光纤加涂层用的格栅(grid)，格栅同底模制成一体；
- 一进入模和引出模，它们设在底模中分别与格栅相对的边上，并确定光纤通道。

一个优选实施例中，进入模位于直径比格栅内径大的底模外壳中。

一个优选实施例中，进入模的径向面紧压住底模的第 1 径向壁。被拧进底模的空心部件最好紧压住进入模给第 1 径向壁。

另一优选实施例中，引出模位于直径大于格栅内径的模外壳中。引出模的径向面最好压在底模的第 2 径向壁。被拧进底模的空心部件最好使引出模紧压住第 2 径向壁。

另一优选实施例中，格栅每边上的底模的外径大于格栅的外径。若 $D > \sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$ 为好，式中 D 是格栅每边上的底模的外直径， d_i 是格栅的内径， d_o 是格栅的外径。若 $D > 2\sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$ 更好，式中 D 是格栅每边上的底模的外径， d_i 是格栅的内径， d_o 是格栅的外径。

本发明另一方面提出给光纤加涂层的设备，该设备包括：支架，

该支架中设有上述类型的涂敷装置，支架包括把涂敷液送到格栅周围的送料装置。在格栅周围最好确定一个室并将其连接到涂敷液送料装置的室，该室的容积大于格栅的内容积。涂敷液送料装置最好包括多个给室径向放料的通道。

本发明的另一方面提出一种底模，它包括有圆环形内截面的与底模构成一件工件的圆柱形格栅；和格栅每边上的接收器，以接纳各个模具。格栅各相对边上的底模的外径最好大于格栅外径。若 $D > \sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$ 为好，式中 D 是格栅每边上的底模的外径， d_i 是格栅的内径， d_o 是格栅的外径。若 $D > 2\sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$ 是有利的，式中 D 是格栅各边上的底模的外径， d_i 是格栅的内径， d_o 是格栅的外径。

本发明的优点是，模具相对于被结合于喷射器中的格栅的最佳定位，能确保树脂涂层与光纤之间有准确的同轴关系，这也排除了现有技术的密封问题。在格栅周围放置大量的树脂能进一步提高涂层与纤维之间的同轴关系。

本发明的另一目的是消除现有喷射器的壁，它确定了在喷射器里边的中间区，通过该中间区树脂从喷射台通向格栅。这降低了喷出的树脂中的热损失并使喷射器中的树脂温度更均匀。最后，本发明减少了构成喷射器的另部件数量，使成本明显降低。

附图说明

读了以下参见附图以举例方式对本发明的优选实施例的说明之后，本发明的其它特征及优点就清楚了。

单个附图是按本发明的给光纤加涂层用的涂敷装置的纵剖面图。该装置以下叫做“喷射器”。

具体实施方式

这里用的术语“上游”和“下游”是指通过喷射器的光纤的移动方向。

图示的喷射器的主要另部件包括：底模1，进入模2和引出模3。底模1是相对于它的纵轴 x 对称的圆环。底模1有上游端部4，构成格栅5的中间部分，和下游端部6。这三部分构成一体、并沿纵轴 x 顺序设置。

上游端部4包括有圆环形截面并与 x 轴同轴的缸筒7。缸筒7被

格栅 5 纵向跟接。与轴 x 同轴的圆环形圆柱壁确定格栅 5，壁的表面贯穿多个径向孔 8。缸筒 7 的直径大于栅 5 的内径。因此，上游端部 4 经径向壁 9 连接到格栅 5 的上游端。径向壁 9 在下游端 6 纵向限定缸筒 7。此外上游端部 4 的外部 22 的直径至少在邻近格栅 5 的区域显著大于格栅 5 的外径。

进入模 2 有圆环形外截面，并放在缸筒 7 中，最好紧配合装在缸筒中。进入模 2 在其下游边上有紧靠在上游端部 4 的径向面 9 上放置的径向面 10。最好用类似空心螺钉并在缸筒 7 的上游端处与上游端部 4 中的螺扣同时操作的固定件（没画）使进入模 2 固定就位。螺钉压在进入模 2 的上游面 11 上，因而进入模 2 压在径向壁 9 上。空心螺钉与固定引出模 3 就位的空心螺钉 17 相似，这在下面会更详细说明。

进入模 2 有贯穿它的与 x 轴同轴的孔 13。使在缸筒 7 中的进入模 2 与孔 13 对准 x 轴。孔 13 是尺寸按上游到下游方向减小的锥形。

下游端部 6 与上游端部 4 相同。它包括有圆环形截面的与 x 轴同轴的缸筒 14。在纵向上缸筒 14 位于格栅 5 之前。缸筒 14 的直径大于格栅 5 的内径。因此，下游端部 6 经径向壁 15 连接到格栅 5 的下游端。径向部分 15 在上游端纵向限定缸筒 14。缸筒 14 的直径最好等于缸筒 7 的直径。而且，下游端部 6 的外部 23 的直径显著大于格栅 5 的外径、最好等于上游端部 4 的外端部 22 的直径。

引出模 3 有圆环形外截面并放在缸筒 14 中，它最好紧密配合装在缸筒中。引出模 3 在上游边上有靠在下游端部 6 的径向壁 15 的径向面 16。引出模 3 最好用与下游端部 6 中的螺扣 18 在缸筒 14 的下游端同时操作的空心螺钉 17 固定就位。

空心螺钉 17 有靠在引出模 3 的下游面 19 上的径向表面。因而引出模 3 紧压住径向壁 15。空心螺钉 17 在端部有空心的操作方块 20 等并从底模 1 的纵向凸出，使可以用扳手拧紧或松开该螺钉。螺钉 17 是空心的并确定一个使光纤沿纵轴 x 穿过的无限制的通道。

引出模 3 有穿过它的与 x 轴同轴的孔 21。使引出模 3 放在缸筒 14 中与孔 21 对准 x 轴。孔 21 是尺寸从上游向下游方向减小的锥形。

图示的喷射器放在支架 30 中，支架 30 向喷射器输送要加到光纤上的涂敷液。支架 30 是现有常规类型支架。图中的虚外形线未示支架 30 在纵轴 x 一侧上的部分。支架 30 有外壳 31 贯穿它，在壳内插进有底模 1 的上游端部 4 和下游端部 6 的外部 22 和 23。外壳 31 与各外部 22 和 23 之间放置例如圆环形的密封装置，以防涂敷液漏出。图示的例中，底模 1 的外部 22 也有其直径大于外边部分 22 的剩余部分的直径的上游部分 25，由径向面 25a 连接到外边部分 22。径向面 25a 最好靠在支架 30 的外表面。支架 30 包括一个或一个以上的把涂敷液送到格栅 5 的通道 32。通道 32 把涂料径向释放进喷射器的径向壁 9 与 15 之间的外壳 31 中。支架 30 包括多个通道 32，最好至少有 4 个这样的通道，四个通道在外壳 31 周围等角隔开，把涂敷液均匀送到格栅 5 周围。

拉伸炉的出口与光纤牵引装置之间设置装有喷射器的支架 30。

用常规方式操作按本发明的涂敷设备。从拉伸炉出口处获得的光纤穿过喷射器，经上游端部 4 进入喷射器，即，经被拧进螺扣 12 的空心螺钉（没画）进入，之后，穿过进入模 2 内的孔 13。由此，光纤进入并穿过格栅 5，之后，穿过下游端部 6。进入并首先穿过引出模 3 的孔 21，之后穿过螺钉 17 的空心中心。按此方式，光纤沿其纵轴 x 穿过喷射器。

通常是树脂的常规涂敷液在加压下经支架 30 的通道或通道 32 送入一方面在径向壁 9 和 15 之间限定，另一方面在格栅 5 与外壳 31 的壁 9 之间限定的环形室 24 中。之后，室 24 中的涂敷液穿过格栅 5 中的孔 8 径向喷到光纤上。

引出模 3 的锥形孔 21 的最小直径决定加到光纤的涂层直径。考虑到各种参数，如光纤直径，涂层厚度、和所用涂敷液的种类，用现有的方式确定锥形孔的最小直径。

常规的进入模 2 的孔 13 的最小直径大于引出模 3 的孔 21 的最小直径。孔 13 使光纤很容易地初始插入喷射器；特别是通过使它对准中心。使光纤穿过格栅 5，再穿过引出模 3 的孔 21。孔 13 的最小直径要

够大，以防止在光纤拉伸和涂敷中光纤与孔壁接触。

按这一领域已知的方式确定孔 13 和 21 的形状和尺寸。

同样格栅 5 的（长度、外径、壁厚等）尺寸及孔 8 的特征（孔的总数，每行的孔数，孔的行数，孔的相对位置，孔的直径等也由现有技术中已知的方式来确定。

支架 30 通常包括定位装置，使喷射器相对光纤准确定位，即，使喷射器的纵轴 x 与光纤的轴对准，从而使光纤穿过模具 2 和 3 的孔 13 和 21。

涂敷设备还进一步包括现有技术中已知的装置，如储存涂敷液的储料槽；把储料槽连接到支架 30 用的送料管；涂敷液的压力控制装置，涂敷液压力是光纤速度的函数；保温装置。使涂敷液保持在正确温度。涂敷液的喷射压力用这一工艺已知方式确定和控制。

在支架 30 的下游，一般使涂有涂敷液的光纤穿过适于所用的涂敷液类型的干燥和硬化涂敷液的装置，通常有紫外线光源。

按本发明的喷射器，因模具和格栅可靠定位取得了加到纤维上的涂层与纤维本身的精确同轴关系。由于格栅 5 被结合进底模 1 中成为一体，格栅 5 显然能可靠定位。这就消除了现有技术中所碰到影响格栅在底模中的定位的制造误差和缺点。通过配合获取进入模 2，引出模 3 和栅 5 相互同轴关系，用这种配合把进入模 2 和引出模 3 放在缸筒 7 和 14 中它们各自的位置中。由于从底模 1 的对应端可以进行的事实及由于筒 7 和 14 的直径大于格栅 5 的内径使缸筒 7 和 14 很容易加工。

按本发明的喷射器，由于在穿过格栅 5 的光纤周围所喷射的涂敷液流均匀分布，和涂敷液流压力均匀，因此，加到纤维上的涂层和纤维本身之间也取得了精确地同轴关系。一方面是格栅 5 另一方面是底模 1 的上游端部 4 和下游端部 6 的外边部分 22 和 23，它们之间直径的不同确定了大的室 24 的容积，与此相对现有喷射器中由于用底模的内壁从外页限定而不是用喷射器放在其中的支架的壁限定的室，格栅周围的室具有显著较小的容积，已发现，室的容积增大能使室内的树

脂的速度大大降低, 作为其必然结果喷出的涂敷液经格栅 5 平稳而均匀地经过室移出。因此, 在纤维周围的均匀压力作用下涂敷液经格栅 5 的孔 8 喷出。并被保持以纵轴 X 为中心。因此, 用引出模 3 确定加到光纤上的涂层的直径, 涂层也在 X 轴上, 该涂层最好与光纤本身同轴。这对室 24 的容积大于格栅 5 的内容积是有利的。所述实施例中, 这意味着说外边部分 22 和 23 的直径大于格栅 5 的内径平方加外径平方之和的平方根, 按句话说

$D > \sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$, 式中 D 是外部 22 和 23 的直径, d_i 是格栅 5 的内径, d_o 是格栅 5 的外径。

另一优选实施例中, 外边部分 22 和 23 的直径大于格栅 5 的内径平方加外径平方之和的平方根值的两部, 换句话说,

$$D > 2\sqrt{(d_i^2 + d_o^2)}$$

尺寸可以是例如 $D = 23\text{mm}$, $d_i = 6.6\text{mm}$, $d_o = 8.6\text{mm}$ 。

格栅 5 的长度范围通常是例如 7 至 15mm。

最后, 按本发明的喷射器, 由于与螺扣 12 同时操作的空心夹紧螺钉 (没画) 的作用, 进入模 2 的径向面 10 给上游端部 4 的径向壁 9 加压, 所以在底模 1 与进入模 2 之间提供密封。同样, 由于空心螺钉 17 的作用引出模 3 的径向面 16 给下游端部 6 的径向壁 15 加压, 所以在底模 1 与引出模 3 之间提供密封。

最好用不锈钢制造底模 1。不锈钢的一个优点是没有颗粒扩散进涂敷液中。特别是用 316 钛不锈钢制造底模 1。进入模 2 和引出模 3 最好用碳化钨制造。

按本发明的喷射器既能用作给光纤初次涂敷也能用于第 2 次涂敷。它能用于任何类型的光纤, 例如氧化硅光纤, 塑料光纤, 氟化玻璃光纤等。

当然, 本发明不限于所述及所示的实例和实施例, 它适用于许多会出现在本行业技术人员面前的变化。

