

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G02B 6/38

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97181726.X

[43]公开日 2000年12月6日

[11]公开号 CN 1276063A

[22]申请日 1997.7.8 [21]申请号 97181726.X

[30]优先权

[32]1997.2.14 [33]US [31]08/801,058

[86]国际申请 PCT/US97/10099 1997.7.8

[87]国际公布 WO98/36303 英 1998.8.20

[85]进入国家阶段日期 1999.8.9

[71]申请人 美国 3M 公司

地址 美国明尼苏达州

[72]发明人 悉尼·J·伯格伦德 唐纳德·G·多斯

戴维·考登

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

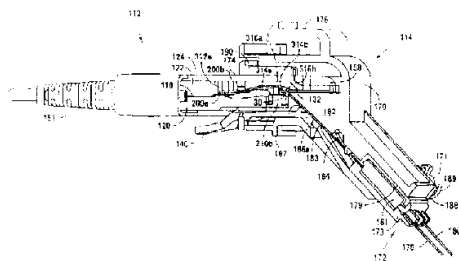
代理人 张民华

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 光纤连接器弹簧

[57]摘要

一种光纤连接器光学地连接一第一光纤和一第二光纤。该光纤连接器包括一保持并有选择地对齐第一光纤的插头、一保持并有选择地对齐第二光纤的插座和用于施力于第一光纤使之紧靠于第二光纤的装置。该光纤连接器的插头插入插座里,以便使第一光纤接触于第二光纤。由该施力用的装置在两光纤的接触点形成的力超过两光纤的弯曲应力。



ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种用于光学连接一第一光纤与一第二光纤的光纤连接器, 该光纤连接器包括:
 - 一适用于保持并可选择地对准第一光纤的插头;
 - 一适用于保持并可选择地对准第二光纤的插座, 该插头可插入该插座以使第一光纤接触于第二光纤; 以及,
 - 用于驱使第一光纤与第二光纤接触的装置。
2. 按照权利要求 1 的光纤连接器, 其特征在于, 用于驱使的装置是一弹簧。
3. 按照权利要求 1 的光纤连接器, 其特征在于, 用于驱使的装置是一固定于该插头的所需的弹性件。
4. 按照权利要求 1 的光纤连接器, 其特征在于, 用于驱使的装置是一固定于该插头的、由所需弹性材料制成的弹簧。
5. 一种连接器, 它用来驱使一第一光纤的一端部朝着一第二光纤的一端部与第一光纤的端部相接触, 该连接器包括:
 - 用于弯曲第一光纤的装置, 使第一光纤的端部与第二光纤的端部相接触的第一光纤的所述端部; 以及,
 - 在位置上固定于该弯曲装置的用于阻止的装置, 第一光纤的弯曲被用于阻止的装置所阻止。
6. 按照权利要求 5 的光纤连接器, 其特征在于, 用于阻止的装置是挠性的, 以提供对第一光纤的弯曲的阻力。
7. 按照权利要求 5 的光纤连接器, 其特征在于, 还包括若干光纤对准槽, 这些槽用来保持第一光纤的所述端部接触于第二光纤的所述端部。
8. 按照权利要求 5 的光纤连接器, 其特征在于, 用于阻止的装置是一由挠性的且为弹性件制成的弹簧。
9. 一种驱使一第一光纤的一端部接近于并接触于一第二光纤的一端部, 以提供所需的光学特性的方法, 该方法包括如下步骤:
 - 将第一光纤弯曲使所述第一光纤的所述端部接触于所述第二光纤的所述端部; 以及
 - 阻止该弯曲步骤。
10. 按照权利要求 9 的方法, 其特征在于, 阻止步骤按希望地限制所述弯曲步骤, 以保持所述第一光纤的所述端部按希望地接触于第二光纤的所述端部。
11. 按照权利要求 9 的方法, 其特征在于, 还包括通过在一槽里对准两端部而保持所述第一光纤的所述端部接触于所述第二光纤的所述端部的步骤。



12. 一种光纤联接器，该联接器用来将一第一光纤的一端部光学连接于一第二光纤的一端部，第一光纤具有一弯曲应力，该光纤联接器包括：

对准用的装置，该对准用的装置保持第一光纤的端部接触于第二光纤的端部；以及，

5 驱使第一光纤的端部紧靠于第二光纤的端部用的装置，该驱使用的装置连接于该对准用的装置；

其中，该驱使用的装置使第一光纤的所述端部在一超过被弯曲应力施加的力的力的作用下紧靠于第二光纤的所述端部。

10 13. 按照权利要求 12 的光纤联接器，其特征在于，该对准用的装置是至少一光纤对准槽。

14. 按照权利要求 12 的光纤联接器，其特征在于，该驱使用的装置是一至少部分阻止弯曲的弹性可弯曲件。

15 15. 按照权利要求 14 的光纤联接器，其特征在于，该对准用的装置是至少一光纤对准槽。

16. 一种使一第一光纤的一端部光学连接于一第二光纤的一端部用的方法，第一光纤有一弯曲应力，该方法包括如下步骤：

对准第一光纤的所述端部和第二光纤的所述端部以使两端部接触；以及，

通过一超过由弯曲应力建立的一弯曲力的接触力驱使第一光纤的所述端部紧靠于第二光纤的所述端部。

20 17. 按照权利要求 16 的方法，其特征在于，对准步骤包括将第一光纤的所述端部定位于至少一光纤对准槽里，并将第二光纤的所述端部定位于至少一光纤对准槽里。

18. 按照权利要求 16 的方法，其特征在于，驱使步骤至少部分抵抗弯曲力。

25 19. 按照权利要求 18 的方法，其特征在于，对准步骤包括将第一光纤的所述端部定位于至少一光纤对准槽里，并将第二光纤的所述端部定位于至少一光纤对准槽里。



说明书

光纤连接器弹簧

有关申请的相互参考

5 本申请与 Raman K. Selli 等人于 1996 年 6 月 13 日提交、申请号为 08/664,039、名称为“使用纤维弹簧力和校准槽的光纤连接器”的美国专利申请有关。这一有关申请被转让给本发明的受让人，因此已将它整个包含在本申请里作为参考。

10

发明背景

本发明涉及光纤连接器装置和方法，更具体说，涉及具有若干弹簧以增大在光纤对光纤接头的接触面处的接触力，从而实现优良的光学连接的装置和方法。

15

传统的光纤连接器通常采用与套筒对准的精密的套圈，以提供光纤对光纤光学连接的对齐。在待被连接的两光纤的端部上配置了一套圈。这些套圈通常为圆柱形的，其有一纵向圆筒形空隙以在允差最小的情况下容纳单个光纤端部。该光纤端部充填在该套圈的圆筒形空隙里，并用一种黏合剂或其他手段在套圈里被固定在位。套筒有一用来容纳并保持彼此对齐的若干套圈，如两个套圈的空隙。因为套圈容纳诸光纤端部，为了光学连通性通过对这些套圈彼此有选择地定位使诸光纤端面可选择地对齐。例如，为了将由诸套圈包含的诸光纤在光学对齐和连接时按照端面对端面的方式定位，可将两个套圈设在该套筒内。

20

可对包含诸光纤端部的诸套圈弹性加载，以对这些套圈当然也即对诸光纤施力，以保持所需的端面接触，以便达到一种可靠的光学连接。在这样接触时，诸光纤端面弹性变形以形成一种希望的光纤对光纤连接。诸光纤和套圈端面经精密地抛光，以控制该光纤从该套圈的伸出长度，如控制该伸出长度在 ± 50 微米允差内。

25

光纤的套圈与套筒连接器的缺点包括零件的费用高、要求各零件具有较高的精度和安装工艺较复杂等。与铜连接器的费用相比，这些缺点使光纤连接器的费用较高，在许多情况下，使用光纤而取代铜线在经济上是行不通的。

30

有时结合光纤连接器采用传统的折射率匹配凝胶(index matching gel)。在采用凝胶的连接器设计中，该凝胶使折射最小，以便提供良好的光学连接。但是，在光纤连接器里使用折射率匹配凝胶具有某些限制。另外，折射率匹配凝



胶的费用较高。它们结合传统的联接器装置的使用促使传统的光纤联接器的费用比铜线的更高。

5 其他传统的光纤联接器包括一些形成有光纤对准槽的器件。这样的装置的一个实例被揭示在于 1996 年 6 月 3 日提交、申请号为 08/664,039、名称为“使用光纤弹簧力和对准槽的光纤联接器”的美国专利申请里。对于这样的装置，光纤连接是形成在诸槽，例如 V 形槽里的。待被连接的诸光纤端部被放在该槽里，每个端部沿着该槽前进，直至端面紧贴另一光纤端部的端面。在诸槽里的诸光纤的设置是这样地对准的，以致这些光纤的诸端面彼此接触，形成光学连接。这些槽例如可使用标准的模制技术通过对普通的热塑性工程材料径向压力
10 注射形成。这样模制零件的费用通常比套圈和套筒零件的低，并具有其他的优点。

在提供了光纤连接用的诸槽的模制联接器里，通过在这些槽里对诸光纤端部的定位，使这些光纤端部的诸端面彼此相抵靠，以达到光纤芯端面对准的精度。另外，可在每个光纤端部上施加力，力的方向使能将彼此抵靠的诸端面被迫更加靠紧。通过在其中之一光纤被压向该槽里的另一条光纤时将它弯曲而形成施加在诸光纤端部上的力。作用在诸光纤端部上的弯曲力改善了端面对端面的接合，因此，也改善了该连接的光学特性。以这种方式对该光纤的弯曲也是
15 针对由于在模制或由于对诸联接器的总成和现场安装时引起的变化所给出的允差的原因，从而为光纤端面对端面接合沿着该槽提供一定范围的可许可的位置。

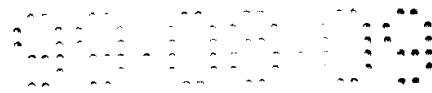
将光纤弯曲以实现在一槽，例如一 V 形槽里诸光纤的端面对端面接合的缺点在于，这样的弯曲在诸光纤的端部对端部的接合部上引起的力较小。这是因为具体的作用力被限制于被弯曲的光纤的弯曲应力的范围里。其一优点是提供诸联接器，这些联接器增大了施加于在该槽里连接的诸光纤的端部对端部的接
25 合部上的力。

所以，所需要的是提供用来增大施加于在具有诸槽的联接器里连接的诸光纤的端面接合部上的力的系统和方法。本发明的诸实施例提供增大了的接合力并保持了使用标准的模制零件的好处。本发明克服了以前的传统技术和装置的许多缺点和问题。

30

发明概要

因此，本发明的诸实施例提供用于增大施加于在一光纤对准槽，如一 V 形槽里连接的诸接合的光纤上的力的若干系统和若干方法。这些系统和方法所提供的优点是增大了连接力、由于增大了力而使该联接器的光学特性较好以及其



费用比许多传统的光纤联接器的少。

为此，本发明的一实施例是一用于光学连接一第一光纤与一第二光纤的光纤联接器。该光纤联接器包括：一适用于保持并可选择地对准第一光纤的插头；一适用于保持并可选择地对准第二光纤的插座，该插头可插入该插座以使第一光纤接触于第二光纤；以及，用于驱使第一光纤与第二光纤接触的装置。

5 本发明的第二实施例是一联接器，它用来驱使一第一光纤的一端部朝着一第二光纤的一端部接近，并与第一光纤的所述端部相接触。该联接器包括：用于弯曲第一光纤的装置，使第一光纤的所述端部与第二光纤的所述端部相接触；以及，在位置上固定于该用于弯曲的装置的用于阻止的装置，第一光纤的弯曲被用于阻止的装置所阻止。

本发明的还有一个实施例是一种驱使一第一光纤的一端部接近于并接触于一第二光纤的一端部，以提供所需的光学特性的方法。该方法包括将第一光纤弯曲使第一光纤的所述端部接触于第二光纤的所述端部的步骤和阻止该弯曲步骤的步骤。

15 本发明的又一实施例是一光纤联接器，该联接器用来将一第一光纤的一端部光学连接于一第二光纤的一端部。第一光纤具有一弯曲应力。该光纤联接器包括：对准用的装置，该对准用的装置保持第一光纤的所述端部接触于第二光纤的所述端部；以及，驱使第一光纤的所述端部紧靠于第二光纤的所述端部用的装置，该驱使用的装置连接于该对准用的装置。该驱使用的装置使第一光纤的所述端部在一超过被弯曲应力施加的力的力的作用下紧靠于第二光纤的所述端部。

20 本发明的再一实施例是一种使一第一光纤的一端部光学连接于一第二光纤的一端部用的方法。第一光纤有一弯曲应力。该方法包括：对准第一光纤的所述端部和第二光纤的所述端部以使两端部接触的步骤；以及，通过一超过由弯曲应力建立的一弯曲力的接触力驱使第一光纤的所述端部紧靠于第二光纤的所述端部的步骤。

附图简要说明

30 图 1 是一传统的 V 形光纤对准槽光纤联接器的立体图，该联接器包括一插头和一插座，该图中的一部分剖视显露出在该插头内部的被弯曲的光纤和在该插座里的一 V 形光纤对准槽里的光纤接合部。

图 2 是按照本发明实施例的一光纤插头的立体图。

图 3 是按照本发明实施例的图 2 的插头的分解立体图，其中的插头护罩被卸去了，并表示了当采用一插座时，用于施加在通过插头连接的诸光纤的弓形



部上的力的一弹簧。

图 4 是按照本发明实施例的图 2 的插头的纵向部分的侧视部分剖视图，该插头插入一插座内，以利用由该弹簧施加于光纤对光纤接合部处的力实现诸弓形的光纤的连接。

5 图 5 是按照本发明实施例的图 4 的插头和插座的局部的立体图，其中有一部分为被从与图 4 不同的方向剖开的剖视图。

图 6 是一外壳、光纤夹持器和图 4 和 5 的该插座的底部件的分解立体图。

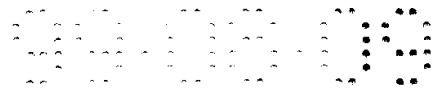
最佳实施例的详细描述

10 参阅图 1，一传统的光纤连接器 10 包括一插头 12 和一插座 14。该插头 12 包括一由两部分 20 和 22 形成的一光纤夹持器 18。部分 20 位于部分 22 之上。插头 22 还包括一连接于光纤夹持器 18 的护罩 24。光纤夹持器 18 具有诸条在部分 20 和 22 的邻接表面上形成的、如 V 形光纤对准槽的光纤收置槽 34。该光纤夹持器 18 可有一延伸部(未示出)。该延伸部可被容纳在一与光纤夹持器
15 18 相连的套管 38 内。与该护罩 24 的一侧面整体模制的是一闭锁闩 40。在该护罩 24 的前端部 52 包含有一对裂口 54 和 56。另有一门 58 滑动连接与该前端部 52。该门 58 包括两杆 60 和 62。

光纤连接器 10 的插座 14 接受并保持插头 12。该插座包括一支架 70。该
20 支架 70 有一开孔(未详细示出)，当插头 12 插入插座 14 中时该开孔足以容纳该插头 12 的前端部 52。一光纤夹持器 72 枢转地连接并位于支架 70 内。该光纤夹持器 72 包括以光纤对准槽，如 V 形光纤对准槽形成的抓手 82 和 84。抓手 82 和 84 的构形使当插头 12 完全插入插座 14 内时，它两分别伸入护罩 24 的裂口 54 和 56 中。

在操作时，将光纤 30 和 32 置于光纤收置槽内并经过夹持器 18 而进入护
25 罩 24 的中空的内部。一条光纤 78 插入抓手 82 的光纤对准槽里，另一条光纤(未示出)插入抓手 84 的光纤对准槽里。光纤 78 和另一条光纤以这样的方式分别被设置在光纤对准槽 82 和 84 内，即，使当插头 12 插入插座 14 内时光纤 30 和 32 分别延伸到抓手 82 和 84 的光纤对准槽里，并分别在接合部(仅仅示出了
30 光纤 30 和 78 的接合部 183)接触于光纤 78 和其他光纤。当在抓手 82 里光纤 30 接触于光纤 78 时，过长的光纤 30 使其在护罩 24 里弯曲。光纤 32 也发生同样的弯曲(未示出)。如前所述，由于光纤 32 的弯曲应力，使该光纤 32 的弓形部 30a 增大了施加在光纤 32 和光纤 78 的接合部处的力。该力加强了光纤 32 与 78 在接合部 83 的接触配合，从而提高了该连接的光学特性。

光纤连接器 10 的进一步细节及其操作被提供在被本文整个包含了的申请



号为 08/664,039 的美国专利申请里。在此相同的编号对应于相关申请里的同样的编号，在此使用了与相同的编号和相应的零件有关的描述。

参阅图 2，按照本发明的实施例，一插头 112 包括一护罩 124 和一光纤夹持器 118。一门 158 可滑动连接于该护罩 124 的前端部 152。门 158 包含有裂口 154 和 156。门 158 包括两杆 160 和 162。门 158 包括凸轮随动表面 196 和 198。凹部 104 和 106 被设置在护罩 124 上。该护罩 124 还包括一凹坑 128。光纤夹持器 118 由一下方部分 120 与一上方部分 122 形成。插头 112 的功能和操作多少类似于插头 12(示于图 1)，但是还是有明显的差别，在本说明书里会充分提及它。

10 结合图 4 参阅图 3，被卸去了护罩 124 的插头 12 显露出插头 112 的光纤夹持器 118。该光纤夹持器 118 包括下方部分 120、上方部分 122 和一弹簧 300。下方部分 120 形成有光纤导向柱 210a、210b 和 210c。光纤夹持器 118 还包含有用于收置并保持光纤 130 和 132(示于图 4)的光纤收置槽 134。光纤导向柱 210a 和 210c 的构形能分别使光纤 130 和 132 沿侧向指向光纤导向柱 210b。光纤导向柱 210b 的构形能分别使光纤 130 和 132 沿侧向指向光纤导向柱 210a 和 210c。光纤导向柱 210a、210b 和 210c 用作在护罩 124 里将光纤 130 和 132 引导到正确的位置，以便当插头 112(示于图 4)被置于插座 114(示于图 4)里时 15 定位于抓手 182 和 184 的诸光纤对准槽里。尽管在图 3 里表示出光纤导向柱 210a、210b 和 210c 的特定构形，正如熟悉该领域的人员了解并认同的，也可能用另外的构形实现将光纤 130 和 132 分别导向插座 114 的诸抓手的相应的光纤对准槽里的相同的功能。

20 光纤夹持器 118 的下方部分 120 也收置了一孔 138 和一闭锁闩 140。该孔 138 收置光纤缆线(示于图 4)。闭锁闩 140 用来按需保持和从插座 114 释放光纤夹持器 118。在下方部分 120 的每一侧的顶部并朝向后面部分的筋 141 用来在下方部分 120 上收置和保持上方部分 122 在位。大致位于下方部分 120 的中部的一柱孔 144 用来收置上方部分 122 的一柱 146，以便防止当上方部分 122 位于下方部分 120 的顶部上在位时移动。

30 下方部分 120 还包括从孔 138 引导的诸内部槽 142。这些内部槽 142 在下方部分 120 的一后面部分 232 有诸内部螺脊 142a。诸内部槽 142 足以容纳插入内部槽 142 并供给光纤 130 和 132 的传统的光纤的外套(未示出)，诸内部螺脊 142a 结合该外套以将诸缆线保持在诸内部槽 142 里。诸内部槽 142 随着从后面部分 232 向下方部分 122 的一前面部分 234 推进而变窄，并连接于诸光纤收置槽 134。诸内部槽 142 的变窄用来将光纤缆线的光纤 130 和 132 导入诸光纤收置槽 134 内。



光纤夹持器 118 的上方部分 122 连接于下方部分 120 的顶部。上方部分 122 经专门构形设计以提供本发明的实施例的诸优点。特别是，上方部分 122 包括一在上方部分 122 的后面部分 121 的较厚部分 122a 和一在前面部分 123 的较薄部分 122b。上方部分 122 包括一在上方部分 122 的前端部 121 的斜边 124。在较厚部分 122a 在上方部分 122 的顶部形成一弹簧凹坑 200。该弹簧凹坑 200 基本上延伸了上方部分 122 的宽度，并包括从该弹簧凹部 200 的一中心部分 200c 朝着并通过上方部分 122 的前端部 121 的两朝前的切口 200a 和 200b。该弹簧凹部 200 的深度基本上与较厚部分 122a 的厚度相等，但不会整个地通过它们延伸。该弹簧凹部 200 的尺寸足够容纳一弹簧 300，这在后面将会详细描述。上方部分 122 具有倒圆边 126 以帮助将光纤夹持器 118 定位在护罩 124 里 (如图 2 所示)。

上方部分 122 还包括从其一下侧面延伸的柱 146。下方部分 120 的柱孔 144 容纳柱 146，并当上方部分 122 在下方部分 120 上被定位时相对于下方部分 120 为上方部分 122 定位。沿着较薄部分 122b 在上方部分 122 的每一侧设有凸沿 148。诸凸沿 148 用来与下方部分 120 的诸筋 141 配合，以便将上方部分 122 在下方部分 120 的顶部上固定到位。在上方部分 122 的顶部在前端部 121 有一定位凸出部(retention bump)150。该定位凸出部 150 用来通过将该定位凸出部 150 容纳在护罩 124 的凹坑 128 内使光纤夹持器 118 保持在该护罩 124(如图 2 所示)上。

弹簧 300 包括一公用部分 310，其大小大约等于上方部分 122 的弹簧凹部 200 的中心部分 200c。从该公用部分 310 延伸出两延伸的抓手 312a 和 312b。大约在该延伸的抓手 312a 和 312b 的中间位置，延伸的抓手 312a 和 312b 的一半皱褶，以分别形成 V 形断面向上拱起的弓形部分 314a 和 314b。该弓形部分 314a 和 314b 保持了光纤 130 和 132 的弓形。延伸的抓手 312a 和 312b 分别终止在弓形定位卷边(retention crimp) 316a 和 316b。该弹簧 300 的公用部分位于上方部分 122 的弹簧凹部 200 的中心部分 200c。延伸的抓手 312a 和 312b 的长度足够，致使当公用部分 310 如此定位时，部分 314a 和 314b 以及弓形定位卷边 316a 和 316b 位于光纤 130 和 132(如图 4 所示)的弓形的附近。弓形定位卷边 316a 和 316b 呈现为拱形的以形成诸 V 形槽，并具有向下的翘叶，以便包含光纤 130 和 132 的相应的拱形部 130a 和 132a。

结合参阅图 4 和 5，当光纤夹持器 118 放在护罩 124 时，插头 112 就形成了。该插头 112 匹配于插座 114。图 4 表示了一邻接于插头 112 的传统的套管 151，用来以传统的方式防止送入插头 112 的光纤缆线的蒙皮受磨损。

插座 114 包括一支架 170、一光纤夹持器 172 和一底部件 187。该支架 170



5 有一其尺寸和形状与插头 112 的前端部 152 的对应的开孔 174。支架 170 还有一锁闭臂 176，该锁闭臂允许支架 170 可释放地安装于一壁板(未示出)。这样的安装与上面提到过的相关申请里的基本上相同。插座 114 的光纤 178 和 180 通过光纤夹持器 172 被保持在支架 170 上。该光纤夹持器 172 包括一底部 173、
10 诸夹紧板 181 和一盖子 179。光纤夹持器 172 适于在该插座 114 的一第一端抓住光纤 178 和 180。光纤 178 和 180 的末端延伸进入诸光纤的、在支架 170 的抓手 182 和 184 处形成的对准槽，如 V 形倒圆的或其他形状的槽。底部件 187 的光纤压具(holddown)186a 和 186b 用来将诸条光纤 178 分别牢固地保持在抓手 182 和 184 的诸光纤对准槽里。光纤 178 和 180 不会分别延伸到抓手 182 和
15 184 的不大的凸沿，但其终止处离开诸凸沿有一相当的距离，以允许当将插头插入插座到位时支撑光纤 130 和 132。接合部 183 指明了一举例性的光纤 78 的末端的定位，在此它接触于在该抓手 182 的光纤对准槽里的光纤 130。光纤 182 和 183 在抓手 184 的光纤对准槽里有一类似位置的接合部。

15 抓手 182 和 184 的形状设计得使当插头 112 完全插入插头 114 时，分别可伸入护罩 124 的裂口 154 和 156(如图 2 所示)中。抓手 182 和 184 以一相对于插头 112 轴线为斜角(非零)入射护罩 124，该轴线即当插头光纤 130 和 132 在护罩内笔直延伸时由这两光纤 130 和 132 中的任一根限定的轴线。这一角度尽管也能取其他值，最好为约 42° 。光纤夹持器 172 依靠在该光纤夹持器 172 的第一端上的柱 171 枢转地连接于支架 170。柱 171 嵌入在支架 170 的一端形成的
20 的诸钩子 188 里。当诸钩子 188 配合于柱 171 时，光纤夹持器 172 在支架 170 之下转动到位。当该光纤夹持器 172 如此转动并位于支架 170 之下时，光纤 178 和 180 分别由光纤导向器 177 导入并沿着抓手 182 和 184 的光纤对准槽行进。

25 插座 114 有一插座门 190，藉此可使通过开孔 74 进入的杂质最少。插座门 190 与插头 112 的门 158 合作工作，以当插头 112 插入和从插座 114 移走时，分别在闭合与打开位置间启动该门 158。具体说，插座门 190 有若干凸轮随动表面(未示出，但已在相关申请里描述和表示过)，这些表面作用于门 158 的凸轮随动表面 196 和 198。插座门 190 沿着一边铰接，该插座门被偏置，正如在相关申请里描述的。当插头 112 插入插座 114 时，插头 112 的前端部 152 和门 158 推靠于插座门 190，将它抬起并打开。插座门 190 的其中之一凸轮随动表
30 面然后就开始强制贴紧于插头 112 的门 158 的凸轮随动表面 198，将门 158 推向侧面以显露出裂口 154 和 156。如果此后插头 112 从插座 114 中移出，当插头 112 移走时，插座门 190 的另一凸轮随动表面类似地推靠于插头 112 的凸轮随动表面 196，从而将门 158 返回滑入其关闭位置。护罩 124 具有凹部 104 和 106，以当插头 112 已插入了插座 114 中时容纳插座门 190 的凸轮随动表面。



参阅的相关申请也详细描述了门 158 和插座门 190 的特点和操作以及某些替代物。

当插头 112 完全插入插座 114 时，弹簧 300 迫使光纤 130 和 132 的弓形部 130a 和 132a 朝图中的向下方向移动，以当该插头 112 完全插入插座 114 内时，
5 增大施加在光纤 130 与光纤 178 的接合部 183 处，以及光纤 132 与光纤 180 的接合部(未示出)处的力。弹簧 300 的公用部分 310 位于上方部分 122 的弹簧凹坑 200 里。该弹簧 300 的延伸的抓手 312a 和 312b 从公用部分 310 朝插座 114 方向延伸。光纤 130 和 132 的弓形部 130a 和 132a 分别位于部分 314a 和 314b 的相应的 V 形(或其他形状的)拱形部里，弓形定位卷边 316a 和 316b 分别位于
10 延伸的抓手 312a 和 312b 的端部。

弹簧 300 由一种材料制成，该材料的弹性足以当弓形部 130a 和 132a 分别被迫紧靠于部分 314a 和 314b 的诸 V 形槽和分别靠于弓形定位卷边 316a 和 316b 上时能向下(图中所示的方向)弯曲，但此材料也要有足够的刚性，以致使
5 抓手 312a 和 312b 保持一向下(图中所示的方向)的力以分别紧靠于弓形部 130a 和 132a，致使光纤 130 和 132 对与光纤 178 的接合部 183 和对与光纤 180 的接合部(未示出)分别施加所需的力。用于弹簧 300 的一种合适的材料是一种如一薄不锈钢板的金属，或其他材料，该材料需具有足够的刚性，还要可弯曲以
15 提供对弓形部 130a 和 132a 的所需的力，如约 5 克或更大些的力。

参阅图 6，支架 170、光纤夹持器 172 和底部件 187 的连接形成插座 114。
20 光纤夹持器 172 包括底部 173、夹紧板 181 和盖子 179。底部 173 上形成有诸钩子 188 和诸条通过相对的诸壁以使光纤 178 和 180 从中穿过的通道。底部 173 的内部有几个从该底部延伸的凸出部 173a。这些凸出部 173a 可选择地间隔开以容纳诸夹紧板 181。每一块夹紧板 181 由一种可锻金属，如可锻铝金属成形为多少似一 U 字形件。每块夹紧板 181 将光纤 178 和 180 中的相应的一根保持
25 在该 U 形件里。因为诸夹紧板 181 是可锻的，它们可卷边以配合于光纤 178 和 180 中的相应的一根。当如此卷边后，在诸夹紧板 181 位于相应的几套凸出部 173a 之间时，这些夹紧板利用底部 173 保持住光纤 178 和 180。盖子 179 包括诸插入件，这些插入件配合于底部 173 的诸缺口，以当诸插入件与诸缺口配合时将盖子 179 保持在底部 173 上。在某些情况下，盖子 179 压到底部 173 上以
30 使插入件与缺口的配合可引起诸夹紧板 181 卷边，这是保持光纤 178 和 180 所必须的。

带有底部 173 的光纤夹持器 172、带有在其内的光纤 178 和 180 的诸夹紧板 181 和如上所述地彼此连接的盖子 179 通过诸钩子 188 连接于支架 170 的柱 171。诸钩子 188 搭配在诸柱 171 上，光纤夹持器 172 转入到位抵靠于支架 170



的下侧面。

在以那种方式使光纤夹持器 172 到位后，底部件 187 的诸外部钩子 189 搭配在位于诸钩子 188 之外部的诸柱 171 上。当如此使外部钩子 189 与柱 171 配合后，底部件 187 就转动到位以抵靠于支架 170。底部件 187 具有若干向上的延伸部 252。这些向上的延伸部均有孔 254。支架 170 包括若干缺口 250。当例如用手的力量将底部件 187 压向支架 170 时，诸孔 254 配合于诸缺口 250。当诸孔 254 如此配合于诸缺口 250 后，支架 170、光纤夹持器 172 和底部件 187 仍然保持配合，形成了插座 114：

在操作时，将该联接器的插座 114 安装在壁板上。利用插座 114 的光纤夹持器 172 将光纤 178 和 180 分别保持在抓手 182 和 184 的光纤对准槽里。光纤 130 和 132 被插头 112 的光纤夹持器 118 保持并在护罩 124 的中空的内部里由光纤导向柱 210a、210b 和 210c 引导。当插头 112 开始被插入插座 114 的支架 170 的开孔里之时，门 158 滑动以允许抓手 182 和 184 分别进入裂口 154 和 156。当抓手 182 和 184 分别进入裂口 154 和 156 后，光纤 130 和 132 分别配合并沿着抓手 182 和 184 的对应的光纤对准槽朝着接合部 183 和其他接合部移动。

一旦光纤 130 和 132 分别接触于插座 114 的光纤 178 和 180，光纤 130 和 178 的端部相接触，而光纤 132 与 180 的端部相接触。随着插头 113 进一步被推入插座 114，在光纤 130 与 138 间的和在光纤 132 与 180 间的接触点(即，在接合部 183 和其他接合部)的力增大了。随着力的增大，应力使光纤 130 和 132 弯曲并分别形成弓形部 130a 和 132a。随着插头 112 被进一步插入插座 114 而达到最后的插入位置，使弓形部 130a 和 132a 变得较大并分别接触于部分 314a 和 314b，弓形部定位卷边 316a 和 316b 分别居于其 V 形拱形槽内。光纤 130 和 132 的弯曲被弹簧 300 的弹性所抵抗。这样就使光纤 130 和 132 的弯曲力分别在接合部 183 和其他接合部分别被指向光纤 178 和 180。在接合部 183 和其他接合部的被增大了的力改善了插头 112 的光纤 130 和 132 分别与插座的光纤 178 和 180 的接触，如此就提高了该连接的光学稳定性和特性。

上述可能有多种变化形式。例如，通过选择弹簧的材料可改变在诸光纤的接合部的特定的力。如需要较大的力，必须要一较硬的弹簧，反之亦然。另外，可改变弹簧的构形，以利用超声波或铆接与插头组装并机械地锁定到位。弹簧也能被制造并组装于插头，以使如需要时可对该弹簧施加一预负荷。另一种可能性是：可将该弹簧模制成光纤夹持器的一部分，或者是做成插头的一部分。尽管前面所述的诸具体的实施例的弹簧从光纤夹持器延伸，但也可以或另外使该弹簧从护罩，插座或一些其他零件延伸。该弹簧也可以或另外包括一从内部



连接于插头的护罩的顶部的泡沫件或其他类似的弹性件。同样，要不该弹簧也可以或另外地为嵌入来自插头的光纤的直管或蒙皮，该直管或蒙皮提高了在所表示的诸光纤的弓形部附近处的光纤本身的刚度。另外，光纤连接槽可为任何光纤导向件，例如，一具有一内部纵向圆柱形空隙的套圈或其他物件。

5 还可能的情况是：采用类似的弹簧原理能制作其他类型的光纤连接，如插头-插座-插头连接。在那种情况下，插座仅提供用于插头和公用槽的插件，或用来接受并引导来自对应的插头的诸条光纤并使这些那些光纤在它们的端面处接触的其它导向件(如套圈)。在这样的情况下，可将一或两个插头的光纤弯曲以提供所需的端面接触。按照上面所述的相同的原理可对所有的弯曲的光纤采用弹簧。在其他的可供选择的方案里，包括插头和插座的联接器可适于接触于诸光纤的端面，这些光纤是多模(multi-mode)或单模(single mode)的硬聚合物涂复的纤维、玻璃纤维、塑料纤维或其他纤维。在玻璃纤维的情况下，在延伸来自插头的光纤上的蒙皮最好保留在与弹簧接触的整个光纤弓形部的光纤上。这样能防止标准的玻璃纤维与弹簧接触时受损害。当然，能对插头里的光纤导向件作多种的变化。插头和插座能被设计得可容纳较少或较多的光纤连接。用于将插头锁定于插座的机构也能用许多方法作出改变。

10 尽管表示并描述了本发明的诸实施例，在上述揭示的范围里考虑了较宽范围的修改、变化和替换。在有些情况下，可以利用本发明的一些特点而不必对应使用其他的特点。因此，所附的诸权利要求被认为是较广的，并与本发明的范围是一致的，对此是可以理解的。

15 20

说明书附图

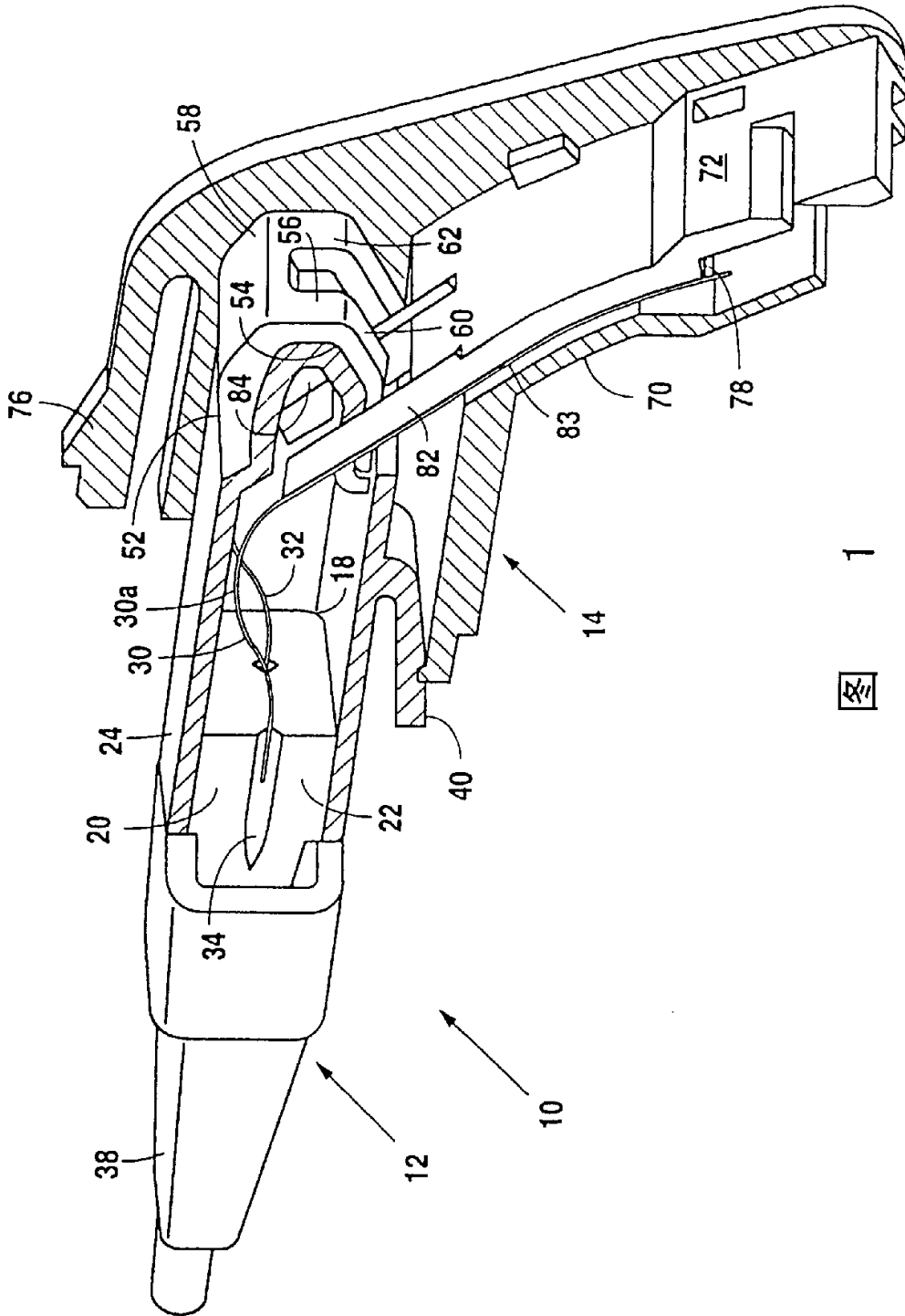


图 1

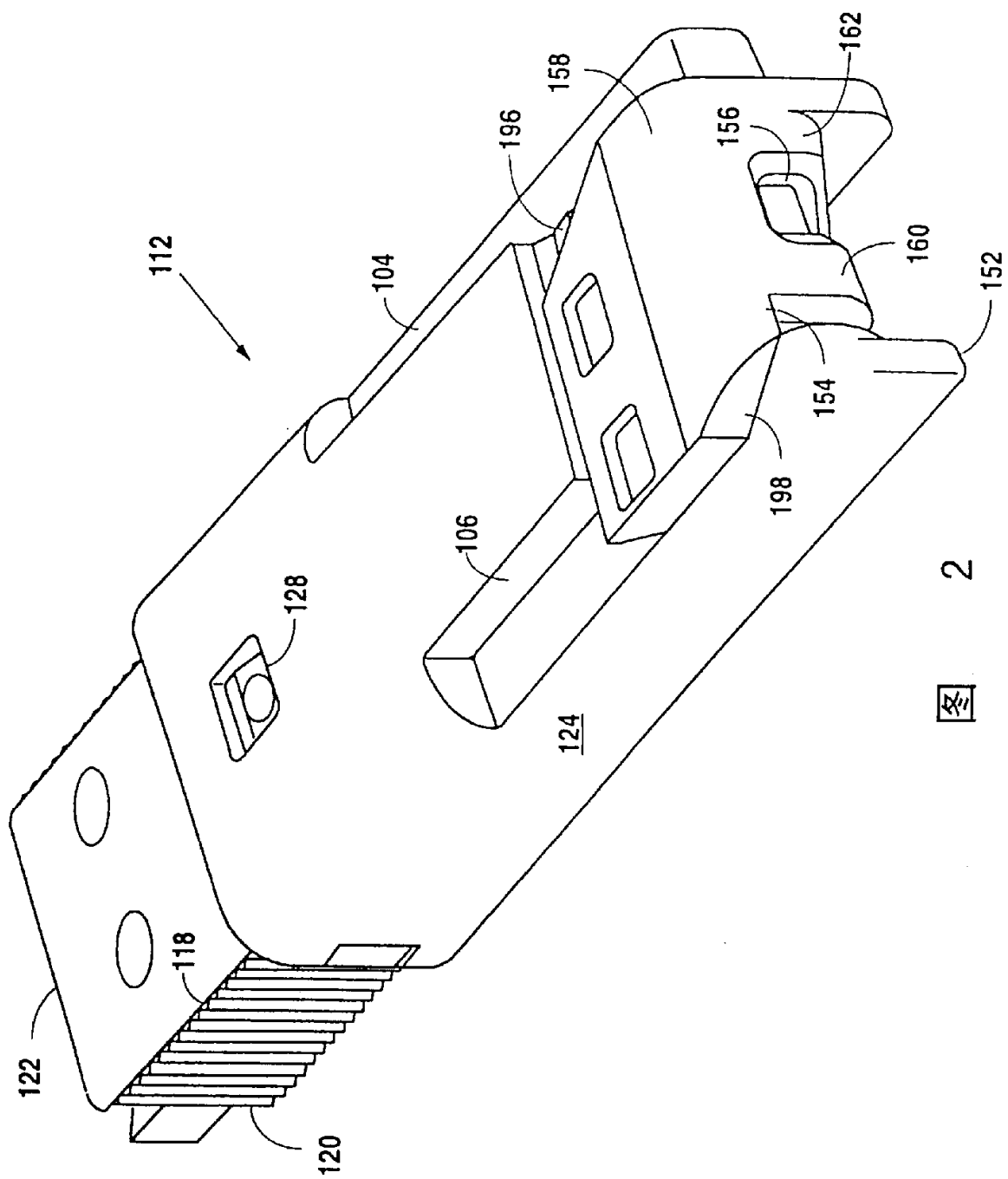


图 2

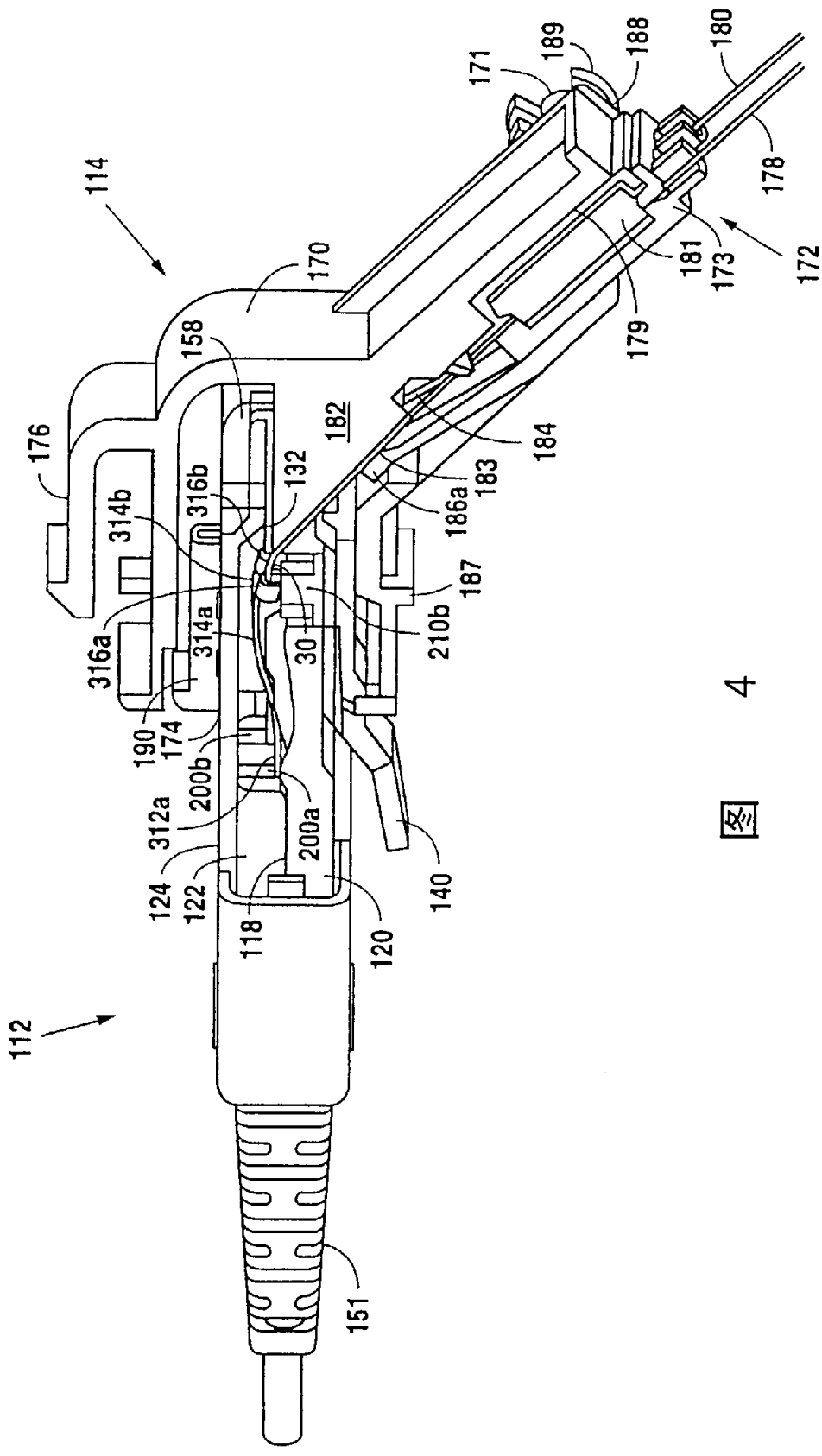


图 4

11111111
11111111
11111111
11111111
11111111
11111111
11111111
11111111

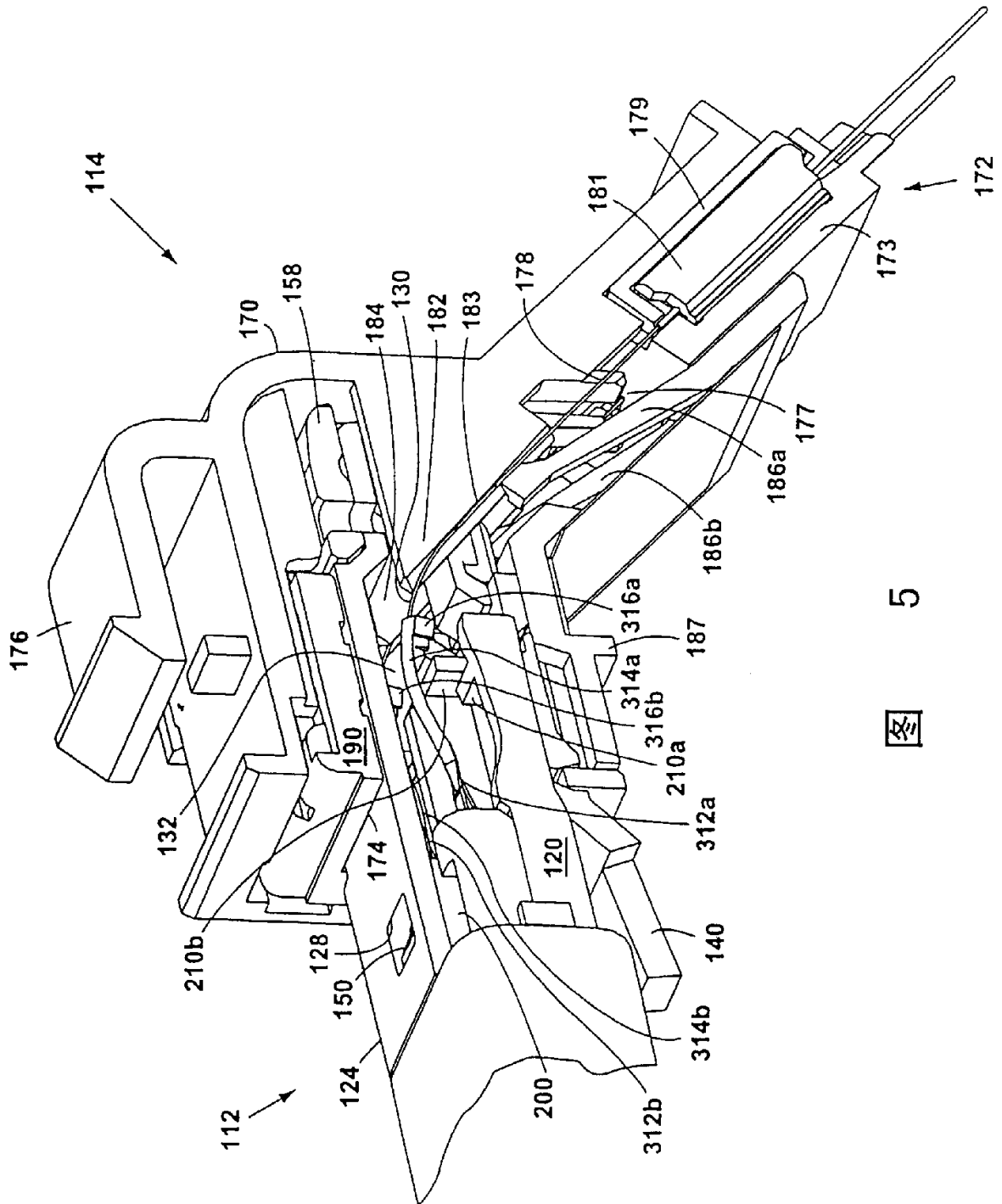


圖 5

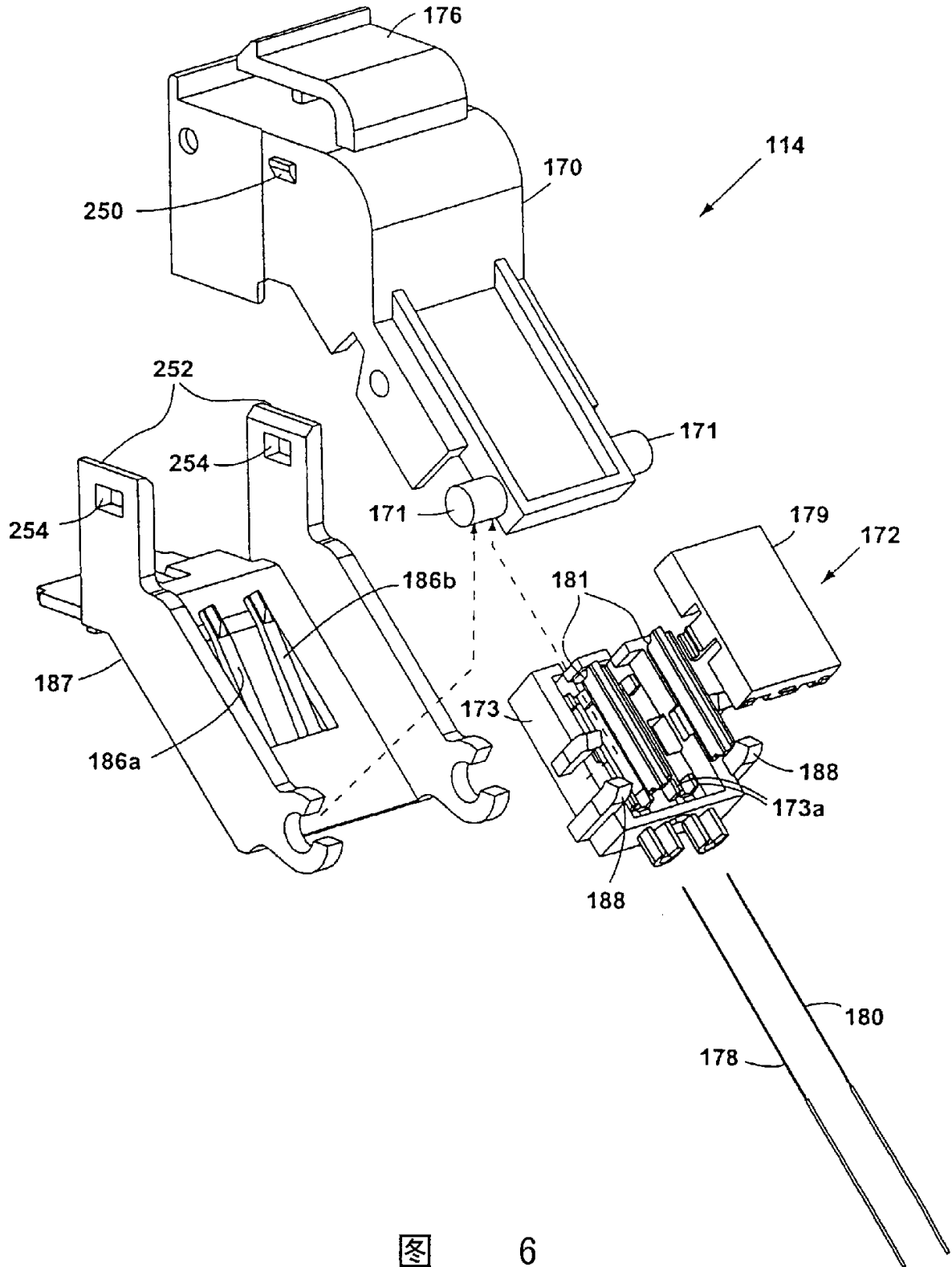


图 6