



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01814525.6

[43] 公开日 2004年9月22日

[11] 公开号 CN 1531663A

[22] 申请日 2001.2.8 [21] 申请号 01814525.6

[30] 优先权

[32] 2000.8.22 [33] US [31] 09/643,333

[86] 国际申请 PCT/US2001/004054 2001.2.8

[87] 国际公布 WO2002/016989 英 2002.2.28

[85] 进入国家阶段日期 2003.2.24

[71] 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 H·A·洛德 D·T·史密斯

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 顾峻峰

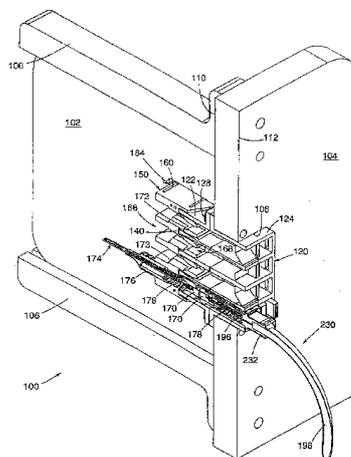
权利要求书5页 说明书14页 附图14页

[54] 发明名称 光纤接头系统

[57] 摘要

本发明公开了这样一种光纤接头系统(100)，该系统用于将安装在平坦基底(102)附近的至少一根光缆(174)连接至后板(104)，每根光缆包括多根光纤和一个端结套圈(170)，光纤在端结套圈内的纵向定向形成了一纵向轴线和一向前方向，套圈具有第一纵向运动范围  $x_1$  以及一个具有纵向套圈弹力  $f_n$  的套圈弹簧零件(178)。光纤接头系统(100)包括一基底壳体组件和一后板壳体(120)组件。基底壳体组件(150)被设计成可安装在平坦的基底(102)上，并且它至少包括一个用于接纳光纤套圈的套圈接纳空腔(164)以及一基底壳体(15)组件弹簧(178)。基底壳体组件(15)具有相对于基底(102)的纵向运动自由度，壳体组件弹簧(178)控制基底壳体组件(15)沿纵向轴线移动并且具有一纵向弹簧力  $h$  (公式1)。后板壳体(120)组件形成了至少一个纵向接纳空腔(132)，接纳空腔(132)具有沿后板

构件(104)的第一表面的一前部开孔(134)以及沿后板构件(109)的第二表面的一后部开孔(136)。一前门(138)覆盖前部开孔(134)，而一后门(140)覆盖后部开孔(136)。



1. 一种通过一后板(104)将至少一个光缆(174)连接到一可配合的基底(102)上的接头系统(100), 光缆包括一个端结套圈(170), 光纤在端结套圈内的纵向定向形成了一纵向轴线和一向前方向, 套圈具有第一纵向运动范围以及一个具有纵向套圈弹力  $f_n$  的套圈弹簧零件(178), 其中  $n$  为套圈弹簧的数量, 接头系统包括:

一基底壳体组件(150), 该组件安装在基底上, 基底又包括

至少一个用于接纳光纤套圈的套圈接纳特征部(164); 以及

一基底弹簧组件(182), 基底壳体组件具有第二纵向运动范围, 基底弹簧组件使壳体组件沿着第二纵向运动范围向前偏移, 并且弹簧组件具有一纵向的弹簧力  $h$ , 其中

$$1. h > \sum_n^* f_n$$

一后板壳体组件(120), 该组件形成了至少一个纵向接纳空腔, 该接纳空腔被构造成与套圈接纳特征部配合, 接纳空腔具有一个沿后板的第一表面的一前部开孔以及沿后板的第二表面的一后部开孔, 其中, 当基底置于相对后板配合位置中时, 基底弹簧组件使后板壳体与基底壳体保持在相互相对配合的壳体配合位置中。

2. 如权利要求 1 所述的接头系统, 其特征在于, 基底弹簧组件包括侧向隔开的一第一和一第二悬架弹簧构件(184), 第一和第二悬架弹簧构件(184)允许壳体组件相对于基底的一个角度运动范围。

3. 如权利要求 1 所述的接头系统, 其特征在于, 弹簧组件包括多个各壳体弹簧构件, 这些弹簧施加多个纵向的弹簧力, 其中, 在壳体配合位置中, 套圈抵靠各个相对连接的套圈, 各壳体弹簧构件的向前的纵向弹簧力的总和大于通过相对连接套圈上的套圈弹簧构件施加的后向纵向弹簧力的总和。

4. 如权利要求 1 所述的接头系统, 其特征在于, 基底弹簧组件允许壳体组件可相对基底有一定大小的角度转动, 其中, 基底弹簧组件可纠正基底和后板之间角底错位的大小, 从而允许后板壳体组件与基底壳体组件连接。

5. 如权利要求 1 所述的接头系统, 其特征在于, 后板壳体组件还包括覆

盖前部开孔的前门 138。

6. 如权利要求 1 所述的接头系统, 其特征在于, 后板壳体组件还包括覆盖后部开孔的后门(140)。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的接头系统, 其特征在于, 所述门提供了电磁密封。

8. 如权利要求 5 至 7 中的任何一项所述的接头系统, 其特征在于, 当后板壳体组件未配合时, 所述门自动闭合。

9. 如权利要求 1 至 8 中的任何一项所述的接头系统, 其特征在于, 基底壳体组件包括多个堆叠的套圈接纳特征部, 后板壳体组件包括相应数量的相应的接纳空腔。

10. 一种接头系统(100), 该接头系统通过基本垂直设置的后板(104)将多个光缆(174)连接到一可滑动的线路板(102)上, 每个光缆(174)具有一个端结套圈(170), 光纤在端结的套圈内的纵向定向确定了一纵向轴线和一向前方向, 每个套圈具有相对于光缆的纵向运动范围以及一个具有纵向套圈弹簧力的向前偏压的套圈弹簧零件(178), 光纤接头系统包括:

一线路板壳体组件(150), 该组件包括:

至少一个接纳光纤套圈的套圈接纳空腔(164); 以及

一弹簧组件(182), 其中, 弹簧组件使线路板壳体组件与线路板连接;

其中, 线路板壳体组件具有一个纵向运动范围, 弹簧组件使壳体组件向前沿着第二纵向运动范围偏压, 并且所述弹簧组件具有一纵向的壳体弹簧力, 其中, 向前纵向壳体弹簧力的总和大于套圈弹簧零件施加的向后纵向弹簧力的总和。

11. 一种用于通过后板实现光纤连接的后板接头组件, 所述接头组件包括:

一后板壳体(120), 所述后板壳体形成了至少一个通过后板的纵向接纳空腔(132), 接纳空腔具有一个沿后板构件的前表面、构造成可接纳第一光纤接头的前部开孔(134)以及一个沿后板构件的后表面、被构造成可接纳一第二光纤接头的后部开孔(136);

一可折叠的前门(138), 该前门至少局部地覆盖前部开孔; 以及

一可折叠的后门, 该后门至少局部地覆盖后部开孔;

其中，当光纤接头构件不位于相应开孔中时，门自动闭合，其中，前门和后门是可相互独立地操作。

12. 如权利要求 10 所述的后板接头组件，其特征在于，至少一个门包括导电材料，且该门被电气接地。

13. 如权利要求 12 所述的后板接头组件，其特征在于，后板壳体包括一绝缘材料，并且是不导电的。

14. 如权利要求 10 所述的后板接头组件，其特征在于，后板壳体是导电的且被电气接地，而门是不导电的。

15. 如权利要求 10 所述的后板接头组件，其特征在于，门包括一种可折叠的弹簧设计，当接头插入开孔中时，这种设计可折叠进入开孔。

16. 如权利要求 10 所述的后板接头组件，其特征在于，门包括与一铰接部分(246)相连的弹簧偏压部分(242)。

17. 如权利要求 10 所述的后板接头组件，其特征在于，后板壳体形成了多个线性堆叠的接纳空腔。

18. 如权利要求 17 所述的后板接头组件，其特征在于，门包括若干对与一铰接部分(246)相连的弹簧偏压部分(242)，每个弹簧偏压部分覆盖一个开孔。

19. 如权利要求 10 所述的后板接头组件，其特征在于，后板壳体包括框架特征部(144)，这些特征部可确保门在闭合位置中紧密配合在开孔内。

20. 一种用于控制光缆(196)的弯曲半径的弯曲半径控制构件(230)，所述构件包括围绕光缆包裹的一防变形热缩外护套，其中，热缩外护套具有所需的弯曲半径曲率。

21. 一种用于控制具有至少一光纤的一光缆(196)的至少一部分的弯曲半径的方法，该方法包括以下步骤：

设置一可热收缩的材料的护套(262)；

使护套围绕一部分光缆设置；

使该部分光缆以所需的弯曲角度弯曲；以及

通过加热使护套围绕光缆收缩。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其特征在于，弯曲步骤包括使一部分光缆以至少两种曲线弯曲。

23. 如权利要求 22 所述的方法，其特征在于，诸曲线位于不同平面中。

24. 如权利要求 21 至 23 中的任何一项权利要求所述的方法，弯曲光缆的步骤包括以下步骤：

提供一个具有至少一个心轴的电缆形成装置，其中，心轴具有的半径大于光缆的最小弯曲半径；以及

将一部分光缆包线心轴。

25. 如权利要求 24 所述的方法，其特征在于，电缆形成装置包括至少两个心轴，其中，诸心轴与一支承件的不同侧面连接，电缆以具有两段曲线的 S 形弯曲，两段曲线位于不同平面上。

26. 一种光纤连接系统，该系统包括：

一后板壳体，所述后板壳体包括多个纵向接纳空腔，其中，每个接纳空腔具有一个前部开孔；

至少一个折叠门，所述折叠门包括一个与一对偏压构件一体形成的铰接板，从而覆盖了多个接纳空腔的一对的前部开孔，该对接纳空腔之间有一中间壁；以及

将铰接板相邻中间壁固定的装置，以提供折叠门与后板壳体的连接。

27. 一种光纤连接系统，所述系统包括：

一后板壳体，所述后板壳体包括多个纵向接纳空腔，其中，每个接纳空腔具有一个前部开孔；

至少一个折叠门，所述折叠门包括一个与一对偏压构件一体形成的铰接板，从而覆盖了多个接纳空腔的一对的前部开孔，该对接纳空腔之间有一中间壁；以及

一适于将铰接板相邻于中间壁固定的连接，从而提供了折叠门与后板壳体的连接。

28. 如权利要求 27 所述的光纤连接系统，其特征在于，至少一个折叠门包括至少一个止销，中间壁中形成有至少一个止销座，连接是通过止销与止销座配合而形成的。

29. 如权利要求 26 所述的光纤连接系统，其特征在于，一对偏压构件由金属材料构成。

---

30. 如权利要求 29 所述的光纤连接系统，其特征在于，金属材料是从下面一组材料中选择，该组材料包括：不锈钢合金以及铍/铜合金。

## 光纤接头系统

### 技术领域

本发明涉及光纤接头系统。具体地说，本发明涉及用于将电路板和后板光学连接的接头组件。

### 背景技术

大容量高速度的通信用光纤的使用已被广泛地建立起来。随着传输信息容量的增加，包括多光纤的光缆的使用以及多光缆系统的使用不断增长。

长期以来一直希望能够增加可拆卸地连接在一给定空间中的光纤的数量。到目前为止，光纤的相互连接还局限于利用诸如 SC、ST、LC 之类工业标准接头的单一或双重规格。这些解决方案类似于在带状电气电缆和可大量端结的 IDC 接头的发明之前流行的单一端部电气电缆终端。

目前，光纤终端从单一终端向大规模终端发展。在过些的几年中，研发出了带状多纤电缆。随着这些电缆发展的成就，安装多纤维的套圈(ferrule)也开发出来了。

传统电气盒的设计现正被用来容纳光学和光电装置。在传统的电气盒的设计中，电气盒包括一个盒子，该盒子具有多个基本相互平行的内部狭槽或导轨。元件被安装在一平坦的基底上，该基底被称之为电路板或子板，它们被设计成可滑入盒内的狭槽或导轨中。

对于电缆，需要提供一种允许光纤信号通过电气盒后板的措施。后的名称源于平行六面体盒中底座(末端)面，它与线路板基本垂直。在本发明中，术语“后板”涉及一个可形成诸如与公共总线或其它外部设备的多个相互连接的一相互连接平面。为了便于说明，后板被描述为具有一个前部或内部表面以及一个后部或外部表面。

后板连接应用的一个实例是电话交换设备的相互连接。在这种应用中，具有光学及电子无线通讯元件的线路板滑入盒内。需要具有一个能够从后板的前

侧和后侧上拆卸下的光纤终端。此外，作为将光驱动卡从与后板相连的一轨道上插入及去除的功能，驱动卡中的光学连接的连接和拆卸是以隐蔽的配合方式完成的。

为了保持光信号的适当传输，光纤端部应小心地沿三维运动(x, y 和 z)轴线对齐且角度方向也应对齐。随着需对齐的光纤的数量增加，对齐的难度将增加，而几何公差将减小。对于沿相互连接的轴线的对齐和配合力的问题，线路板安装零件与后板接头的隐蔽配合会带有特殊的挑战。

为了便于此处描述，相互连接的轴线被称为纵向或 x 轴线，并且它是通过光纤在连接点处纵向对齐而形成的。通常，在后板的应用中，纵向轴线是与线路板的运动轴线以及光纤进出电气盒的连接轴线共线的。侧向或 y 轴线是通过与 x 轴线垂直以及线路板的平坦表面限定的。最后，横向或 z 轴线是通过与 x 轴线正交和后板表面限定的。角度对齐是由于线路板相对于 x 轴线的角度定向而形成的。

在较佳实施例中，线路板滑入接纳狭槽的运动同时实现光学的相互连接。在光纤端部和相互连接的光学元件之间沿纵向轴线的“光学缝隙(optical gap)”距离是一个重要的考虑因素。较大的缝隙妨碍有效连接，因此引起光学信号的损失。另一方面，配合表面上的过度的压力，诸如由“硬塞”入线路板引起的压力，可能导致易碎的光纤端部和配合元件损坏。传统的光学缝隙公差约小于 1 微米。

目前的接头组件包括安装向前偏压的弹簧的套圈。所述偏压弹簧有两重目的，第一是在配合过程中吸收套圈的有限量超程，第二是提供预定的弹簧偏压力，由此当套圈位于它们配合位置中时，将套圈紧密地推在一起。

另一个需考虑的问题是线路板的间隙，尤其是当处理后板接头系统时。线路板间隙是指保持在电路板后边缘与后板的内部或前部表面之间的距离。一般而言，后板连接系统的设计者和使用者认为，将电路板相对于后板的位置控制在光学相互连接所需的精确的范围中是极难的。线路板间隙(又被定为线路板插入距离)会受到多个变量的影响。这些变量包括线路板的长度、线路板表面上的元件位置、线路板止销的公差以及后板上元件的位置。

在电路板相对于后板的内表面插入时呈现出这样一批独立的情况( a

separate set of conditions), 其中, 当后板接头的元件固定在配合的情况下, 这些元件会受到过度压应力。在某些情况下, 所述压应力足以对接头元件和包含在其中的光纤造成实际损坏。

因此, 需要这样一种接头系统, 它能够防止由于操作者过度用力而造成元件的损坏、补偿纵向的线路板错位, 但又能精确地控制光纤间隙距离及配合力。

另一个需考虑的问题是线路板的径向错位。当操作者将线路板插至一狭槽上时, 常常很难保持线路板边缘完全与后板的侧向轴线平行对齐。图 1 中示出了一种角度错位的线路板 10, 该线路板 10 具有一个与后板接头 14 配合的接头 12。另一方面, 线路板沿 y 和 z 轴线正确地对齐。在接头 12 和 14 之间的接触点处, 角度错位会妨碍光纤 16 之间正确的间隙空间, 并且在接头的一端和相应的光纤端面上会引起过度的压力。

除正确对齐之外, 后板相互连接系统中还存在其它需要考虑的问题。对于激光光缆以及其它高强度光源的出现, 目前, 眼睛的安全防护成为了一个与后板接头使用者有关的主要问题。该安全问题由于这样一种实际情况而更显突出, 即, 光线量由于光纤数量的增加而成倍增长, 因此, 与原先的单根光纤相比, 带状光纤的阵列会有更大的危险。

目前的系统(如美国专利第 5,080,461 中所论述的)讨论了安装在端结光纤的接头上的复杂的门系统的使用, 但其主要目的是为了防止对光纤端部的伤害或污染。由于单根模式的光纤的光线输送核芯的直径仅约为 8 微米, 因此, 即使少量微尘的积累就可能导致光纤不能工作。然而, 先前系统需要在每个光纤端部有复杂的终端, 并且仅可以与另一个相应的阳-阴接头对匹配, 而不能与标准接头匹配, 从而使这种系统的使用很不方便。

EMI(电磁干扰)控制也成为后板接头设计中的一个问题。由于通过后板连接光电装置常常需要形成一个通过电气盒的后板的实际孔口, 因此, 会存在 EMI 通过所述后板泄漏的隐患。电气连接尝试通过使用若干种精细的 EMI 屏蔽技术来解决这个问题。然而, 当前的光纤接头还不能满足这方面的要求。

最后, 另一个与后板光学接头应用有关的问题是弯曲半径的控制。由于重力、操作者的误操作或实际限制, 如当盒子被压靠在一墙壁上, 盒子的水平连接常常会受到弯曲应力的影响。光纤是由玻璃制成的, 它们依靠全内反射来输

送光信号。当光纤弯曲超过一特定的临界角度时，玻璃中可能出现破裂现象，引起该纤维断裂或者损坏。并且，在某些弯曲角度的情况之下，即使玻璃光纤不断裂，由于光信号不能完全保持在光纤内部，因此光信号可能丧失或可能损失。

人们尝试用若干方法和装置来控制光缆的弯曲半径。在这些方法和装置中包括可在光缆上滑动的预成形的防护罩、诸如夹子或夹具之类的外部装置以及精心浇注而成的组件，这些组件的形状被设定成，当连接到光缆上时，光缆可以获得模制结构的形状。

由于后板连接常常涉及将大量的光纤连接在一个很小的空间中，因此，需要有一种装置能控制光纤的弯曲半径。

### 发明内容

本发明涉及一种光纤连接系统，该连接系统可提供纵向和角度的对齐控制、对污染物的控制、视觉安全防护以及弯曲半径的控制。在特定的实施例中，本发明的光学连接系统实现了以一个单独或集体的模式来连接若干阵列的光缆。

本发明的光纤接头系统被设计用于可通过后板连接安装在平坦的基底、一线路板边缘附近的至少一根光缆。每根光缆包括多根光纤以及一个端结套圈，光纤在端结套圈内的纵向定向形成了一纵向轴线以及一个朝着后板的向前方向。每根光缆可以通过一套圈来端结，该套圈具有相对于保持构件的一第一纵向运动范围  $x_1$  以及具有纵向套圈弹簧力  $f_n$  的一个套圈弹簧零件。

光纤接头系统包括一个线路板或基底壳体组件以及一个后板壳体组件。线路板壳体组件安装在平坦的基底或线路板上，并且包括至少一个用于接纳光纤套圈的套圈接纳空腔。线路板壳体组件包括一个线路板壳体弹簧。线路板壳体组件具有相对于线路板的一纵向运动范围  $x_2$ ，线路板壳体组件弹簧可控制线路板壳体组件沿纵向运动范围的运动。线路板弹簧具有纵向方向的弹簧力  $h$ ，其中：

$$h > \sum f_n$$

也就是说，线路板弹簧的弹簧力可以抵消所有套圈弹簧的相反的弹簧力。

需理解的是，套圈弹簧可以包括一个或多个单独的弹簧零件。在本发明的一个实施例中，线路板弹簧包括两个或多个相互侧向隔开的弹簧，从而形成了一个独立的线路板悬架，该线路板悬架可补偿沿 x-y 平面的角度错位。

后板构件具有一第一表面和一第二表面。后板壳体包括至少一个纵向的接纳空腔，该空腔与线路板壳体组件内的一个相应的空腔相配合。接纳空腔具有沿后板构件的第一表面的一个前部开孔以及沿后板构件的第二表面的一个后部开孔。一个前门覆盖前部开孔，一个后门覆盖后部开孔。在一特定实施例中，这些门为弹簧零件，它们是由柔性的、导电材料制成的并且偏向于一个闭合位置。为了提供 EMI 防护，门可以电气接地。在另一个实施例中，后板壳体包括两个构件，第一个与后板的第一侧相连，而第二个与后板的第二侧相连。为了提供 EMI 防护，其中一个构件可以包括电气接地的导电材料构成。

连接系统还可以包括一个或多个包括弯曲半径控制构件的光缆，这些控制构件可控制光缆的弯曲半径。弯曲半径控制构件包括一个包围在光缆上的防变形的热收缩外护套，其中，热收缩外护套具有所需的弯曲半径曲率。

## **附图说明**

图 1 为一有一定角度错位的线路板和一后板接头的侧视图。

图 2 为处于连接的线路板位置中的根据本发明的一接头系统的第一实施例的等轴剖视立体图。

图 3 为处于未连接的线路板位置中的图 2 示出的接头系统的等轴立体图。

图 4 为图 2 示出的接头系统的分解等轴立体图。

图 5 为图 2 中示出的接头系统的后板壳体组件的等轴立体图。

图 6 为图 2 中示出的接头系统的线路板壳体组件的等轴立体图。

图 7 为图 2 中示出的接头系统的壳体组件的面向线路板表面的等轴立体图。

图 8 为后板连接系统的侧视图，其中连头零件沿相互连接的轴线对齐，而电路板相对与所述相互连接的轴线倾斜。

图 9 为图 4 中示出的连接系统的插头部分的等轴立体图。

图 10 为图 4 中示出的插头的等轴分解立体图，其中示出了除未安装罩盖

之外完全装配好的插头。

图 11 为正安装罩盖的图 4 示出的插头的等轴立体图。

图 12 为完全装配好的图 4 示出的插头的等轴立体图。

图 13 为围绕一成形固定件的图 11 中示出的插头组件的等轴立体图。

图 14 为后板壳体组件的分解等轴立体图。

### **具体实施方式**

图 2 和图 3 示出了根据本发明的光学互连系统 100 的实施例。此种光学互连系统 100 可将线路板或子板 102 与后板 104 连接起来并通过后板。线路板 102 是一平坦的基底，如电路板或子板，它可以包括光学、光电子以及电子元件。线路板 102 可以滑动地插到由线路板导向件 106 形成的狭槽中。后板 104 包括一个通孔 108、一第一内表面 110 以及一第二外表面 112。

光学互连系统 100 包括一个置于开孔 108 内的后板壳体 120。在本实施例中，后板壳体 120 包括一第一部分 122 和一第二部分 124。第一部分 122 包括阳定位特征部 126，该特征部可与位于第二部分 124 后表面上的相应的阴特征部(未图示)配合。在组装过程中，定位特征部可帮助确保后板壳体部分 122 和 124 之间精确的定位。应理解的是，在其他一些实施例中，壳体部分 122 和 124 无需分离，而是被模制为一体的。然而，将壳体部分 122 和 124 分开可以使模芯的设计具有更大的自由度。

在本实施例中，若干固定件 128 将后板壳体组件 120 固定到后板 104 上。这些固定件 128 包括带有螺纹的金属插入件，这些插入件通过位于后板壳体 120 的第一和第二部分 122、124 中的配合孔 130 插入。本技术领域的那些技术人员易于理解的是，可以将安装螺钉与固定件 128 结合使用，各种固定机构、粘结剂、过盈配合以及本领域中公知的其它装置也可用来对后板壳体组件 120 进行对齐和固定。

在图 4 中，后板壳体组件 120 形成了四个接纳空腔 132 的阵列。在其他实施例中也可以包括单个接纳空腔，或包括其它所需数量的可容纳各个光缆连接件的腔室。每个接纳空腔 132 包括一个前部开孔 134 和一个后部开孔 136。为了便于对本发明进行描述，术语“后”、“前”、“向前”或“向后”仅起说

明的作用，以便参照附图协助对示出的实施例进行描述。折叠的前门 138 被连接用于闭合前部开孔 134，而后门 140 被连接用于闭合后部开孔 136。本实施例中的前、后门 138、140 包括平坦的弹簧金属构件，这些构件与前、后部开孔 134、136 铰接。门 138 和 140 被设计为，当插头插入接纳空腔 132 的开孔内时，这些门可向下折叠为平坦状。在本实施例中，后板壳体组件 120 包括绝缘材料的模制塑料件，这种绝缘材料可呈现出保持控制光纤位置所需的结构强度和尺寸稳定性。这些材料包括(但不限于)填充或未填充增强剂的热塑性浇注模制的聚合物，以及诸如环氧树脂之类的可模制的转接聚合物(transfer moldable polymers)。门 138、140 由导电金属材料制成，例如回火的不锈钢、铍/铜合金或其它材料，并且它们被连接起来以提供一个接地的电路。门 138、140 具有三个功能：

- 1) 为限制环境的污染物进入组装的接头壳体提供了一实际屏障；
- 2) 实现吸收及发送以使电磁干扰接地，否则这些电磁干扰会通过穿过后板 104 的空腔 132 泄漏；以及
- 3) 为眼睛提供防护以防止从后板的任何一端发射出的光信号。

后板壳体组件 120 可以包括与普通插头或套圈(ferrule)相应的配合特征。双重门设计使得无需在每个接头处包括特殊的装门的终端即可实现光学连接的密封。双重门配置还允许在一接纳空腔不被后部和前部插头填塞的任何时候，至少一个门被闭合。最后，使用保持在导电壳体组件 124 中的导电金属门允许使用相对简单且精致的设计容纳 EMI 元件并使之接地。在用户未涉及上述问题的实施例中，使用这些门是可选择的，它们不会影响后板壳体组件 120 的性能和功能。

壳体组件 120 的另一个有用的特征是侧边止销接纳特征部 142 的使用。当诸如传统电话插头中的传统的插头保持特征部被置于连接件插头和接纳壳体的顶部时，可以发现，这样一种配置会与带状的平坦光缆的堆积发生不必要的干扰。本发明通过使止销接纳特征部沿一光纤带状电缆中的光纤阵列确定的同一平面设置来解决这个问题。这使多个平坦的带状电缆可垂直堆积在一较小的空间中。

当线路板 102 滑入导向狭槽 106 中时，后板壳体组件 120 的前端与一线路

板壳体组件 150 配合。线路板壳体组件包括一个壳体构件 152, 该壳体构件 152 包括若干中空凸部 154, 其大小被设定成与后板壳体 120 的前部开孔 134 相应并可配合在其中。线路板壳体组件 150 包括具有带有一倒钩的端部 158 的线路板连接特征部 156。线路板连接特征部 156 被设计成可通过位于平坦的基底 102 中的一个接纳狭槽 160 插入。当线路板连接特征部 156 将线路板壳体组件以横向及侧向方向与线路板固定时, 允许沿着纵轴线有一定范围的移动自由度。在本实施例中, 狭槽 160 的长度超过了定位特征部 156 的宽度。在允许沿 x 方向自由运动的同时, 本技术领域的普通技术人员可容易地想到用于将线路板壳体组件 150 连接到平坦的基底 102 的其他方法。其他实施例可以包括诸如机械固定件、弹簧夹之类的连接装置。

本实施例中的凸部 154 是中空的, 且其形状为矩形, 它们以一个截顶的棱锥形前部 162 端结。棱锥形前部 162 允许通过引导线路板壳体组件凸部 154 进入后板壳体组件的接纳空腔 132 中来补偿某些配合的不对齐。另外, 凸部 154 的形状被设定成可实现相对于接纳空腔 132 的内壁的对齐。凸部 154 还可在配合过程中为打开前门 138 提供一个自动压力。凸部 154 的内壁形成了一个阶梯状的空腔 164, 该空腔 164 为光纤光学套圈 170 提供了导向, 从而使其可座落在阶梯状的空腔 164 内。在本实施例中, 阶梯状的空腔 164 的形状被设定成可接纳诸如 MT 型光学套圈之类的一种工业标准套圈。阶梯空腔 164 是以这样一种方式设计的, 即, 它分别包括一前部的和一后部的矩形开孔 166 和 168。前部开孔 166 的大小被设定成允许套圈 170 向上插入一内部凸缘 172。一个典型的 MT 型接头包括一个安装在光纤 174 杆部上的套圈, 该套圈与一缓冲本体部分(detente body portion)176 滑动连接。套圈 170 具有沿纵向轴线的的一个有限的运动范围  $x_1$ 。光纤 174 的杆部被允许相对于缓冲本体部分 176 移动。位于套圈和缓冲本体部分之间的一弹簧零件使套圈朝着运动范围的前端向前偏移。

在本实施例中, 线路板壳体组件 150 包括若干后部开孔 168, 它们被设计成可接纳包括缓冲本体部分 176 的 MT 接头。缓冲本体部分 176 保持与凸缘 173 抵靠, 而套圈 170 被允许在凸部 154 内部向上并通过后部开孔 168 延伸。缓冲构件 176 是以这样一种方式设计的, 即, 构件 176 插入阶梯状空腔 164 的前端, 而弹簧在缓冲构件 176 和套圈 170 之间压缩。套圈 170 中形成的凸缘 180 可以

防止套圈 170 通过后部开孔 168 自由运行。凸缘 180 形成为，当凸缘 180 与内部凸缘 172 配合时，该凸缘 180 可起到套圈 170 的运行停止件的作用。缓冲构件 176 设有一止销特征部，该特征部可与线路板壳体组件 150 的后部开孔 168 配合。较佳地，止销特征部设置在壳体组件 150 和缓冲构件 176 的两侧表面上。在某些情况下希望可从壳体组件上去除缓冲构件 176，对于这些情况，在壳体的侧部可设置一个释放特征部。该释放特征部是悬臂式的，并允许其枢转，由此允许释放特征部向外弹出，从而释放相应的止销特征部。

线路板 102 沿线路板导向件 106 的运行长度可以选定为，当处于连接位置中时，线路板壳体组件 150 可在后板壳体组件 120 上施加弹簧力。在一较佳实施例中，线路板间隙的宽度应大于 0，较佳地应比弹簧偏移的套圈相对于它们相应的壳体的结合行程(通常为 1 至 2mm)更大。

线路板壳体组件 150 相对于线路板 102 的运行范围  $x_2$  足以纠正线路板 102 沿线路板导向件 106 的运动范围中的容许误差，并且在后板壳体 120 或线路板导向件 106 中可能设有的止动特征部使线路板停止之前，线路板滑动时，该运行范围  $x_2$  足以吸收使用者施加的任何过度的力。本发明是通过允许线路板与相对于所述线路板移动的接头零件相连来解决过度压缩的问题。因此，在连接位置中，线路板壳体组件 150 被保持成与后板壳体组件 120 的背部紧密抵靠，并且受到由弹簧组件 184 提供了一个恒定的弹簧偏压。提供恒定的弹簧偏压的优点在于，即使线路板 102 在其工作过程中移动，在壳体组件 150 和 120 之间也可确保紧密接触。

图 5 示出了具有前、后门 138、140 的后板壳体组件 120 的详细的剖视立体图。门 138 被设计成，当线路板壳体组件 150 的凸部 154 被插入前部开孔 134 中时，凸部 154 的棱锥形前部 162 向前门 138 施力，以使其向下折叠。类似地。当插头 190 插入后部开孔 136 内时，插头 190 的插入会使后门 140 向下折叠。门 138 和 140 最好由弹性材料形成，这种材料应可经受多次这样的一种循环，即该材料被折叠至打开位置，随后当插头 190 或凸部 154 去除时恢复到一闭合位置。在涉及 EMI 防护的情况中，后门 140 和后板壳体的第一部分 124 可以由诸如金属之类的导电材料构成。当后门 140 和第一部分 124 由导电材料构成时，它们将吸收可能通过空腔 132 逃出的大部分 EMI 辐射。而后，第一部分 124 与

接地端特征部电气相连。在另一实施例中，门 140 或后板壳体 122 的第一部分可以由绝缘材料构成，仅留下一个导电部分。所留下的导电部分应接地。

通过设置覆盖前部开孔 134 和后部开孔 136 的前门 138 和后门 140，插头 190 或线路板壳体组件 150 的拆去会使两门之一闭合，这样可以减少任何可能的视觉安全的隐患。需理解的是，每个门可以独立于另一个门起作用。因此，这就意味着，如果仅一个插头 190 被插入后部开孔 136 中，保持接纳空腔 132 的后门 140 将保持闭合。为了进一步确保门 138 和 140 可紧密地配合在开孔 134 和 136 中，可以在与侧部轮廓匹配且与门 138 和 140 的侧边缘重叠的接纳空腔 132 的侧壁上形成若干框架特征部 144。这样特征部可以形成一种更为紧密的密封，从而防止污染、保持 EMI 以及防止光线泄漏。

图 14 示出了根据本发明的后板壳体组件 120，其中包括折叠前门 338 和折叠后门 340 的另一实施例。在本实例中，折叠前门 338 和折叠后门 340 的结构包括一对大小基本相等的偏压构件 342、344，它们通过位于偏压构件 342、344 之间并与之一体形成的细长的铰接板 346 连接在一起。每个折叠门 338、340 的总体外观为一个 V 形折叠的平坦的元件，它包括一个基本位于中间的铰接板 346，铰接板 346 的相对的纵向边缘连接有偏压构件 342、344，这些偏压构件从铰接板 346 的这些侧边向外延伸。

在每个折叠门 338、340 的偏压构件 342、344 安装在壳体组件 120 中之后，它们可以在一对相邻的接纳空腔 132 的前部开孔 134 或后部开孔 136 之一处提供闭合。在图 14 示出的实施例中，折叠门 338、340 的安装需要将第一止销 348 和第二止销 350 相邻于每个铰接板 346 的纵向边缘设置。止销 348、350 与一上部止销座 352 和一下部止销座 354 配合，这些止销座作为凹部形成在相邻接纳空腔 132 之间的一中间壁 356 的上下表面中。利用例如定位在相邻的一对接纳空腔 132 的开孔 134 上的偏压构件 342、344 和中间壁 356 对齐的铰接板 346 以及定位成可与止销座 352、354 配合的止销 348、350，施加到铰接板 346 上的压力使折叠门 340 与壳体组件 120 连接。这样通过止销 348、350 和止销座 352、354 之间的过盈配合实现了折叠门 340 与中间壁 356 的连接。在插头 190 插入接纳空腔 132 或从中抽出的过程中，与中间壁相邻的铰接板 346 的固定连接限制了铰接板 346 的移动，但允许各个偏压构件 342、344 相互独立地变形。

偏压构件 342、344 的制造需要使用一种可保持形状的耐用的材料来制造，从而允许其在一缩进的情况和一闭合的情况之间反复地循环，其中在缩进的情况中可允许通入接纳空腔 132，而在闭合的情况中，偏压构件 342、344 可填入一开孔 134、136 中，成为一个防止诸如污物、灰尘湿气等污染物的屏障。较佳地，这种耐用的材料可为诸如不锈钢合金、铍/铜合金或类似有弹性的材料的柔性金属，这种材料即使在多次施加变形力后仍可基本恢复其原先的形状。

图 6 和图 7 示出了插入弹簧接纳开孔 186 的弹簧 184 和壳体组件 150 的定位。弹簧 184 为线弹簧，金属丝直径大小被设定成该线弹簧 184 可提供弹簧、板连接特征部 156 以及接纳线路板狭槽 160 之间轻微的压力配合。利用插入弹簧接纳开孔 186 的弹簧 184，可防止线路板连接特征部 156 弯曲，由此使壳体组件 150 与线路板 102 锁定。特别参照图 6，人们应能理解狭槽 160 是怎样提供通过线路板 102 用于线路板连接特征部 156 的通道。线路板连接特征 156 的有倒钩的端部 158 被设计成可抓持插板 102 的后侧，由此使壳体组件 150 沿横向轴线与子板 102 固定。狭槽 160 的尺寸被设定成，线路板壳体组件 150 具有沿线路板 102 的表面的纵向轴线的运动范围  $x_2$ 。弹簧组件 182 的向前偏移与壳体组件 150 的运动的自由度  $x_2$  的结合使得可补偿线路板 102 相对于后板 104 的对齐中的误差。弹簧组件 182 的弹簧 184 的结合力被选定为比诸如单独的套圈组件的诸单独弹簧 178 的那些弹簧力的所有相对的弹簧力的总和更大。否则，套圈组件的弹簧 178 的结合力将向后推动壳体组件，由此妨碍线路板壳体组件 150 与后板壳体组件 120 之间所需的连接。然而，由于线路板壳体组件 150 的向前运动将受到凸缘 151 的限制，独立的套圈仍将保持它们的运动范围，由此确保每个单独的光纤连接上的紧密配合。

如图 6 和图 7 所示，线路板壳体组件 150 的纵向运动是受到弹簧组件 182 的控制的。术语“弹簧”是指能恢复原状的或有弹性的构件，如螺旋弹簧、偏压夹、弹性带、压缩泡沫材料或本技术领域中的已知的其它类似装置。在本实施例中，弹簧组件 182 包括两个相互相对横向隔开的弹簧夹 184，它们基本位于线路板壳体组件 150 的横向端部。弹簧组件 182 可实现三个功能：(a) 在线路板壳体组件 150 上施加一个沿纵向轴线的向前力，由此在线路板壳体组件 150 和安装线路板壳体组件 150 的线路板 102 之间形成一个弹簧偏压；(b) 锁定线

路板锁定特征部 156，由此防止线路板壳体组件 150 无意间从线路板移开；以及(c) 为线路板的角度错位提供补偿。

弹簧组件 182 较佳地使线路板壳体组件 150 朝着子板的前部或配合边缘偏压，这样，当线路板壳体组件 150 通过与弹簧 184 的法向力相反的作用力而移动时，迫使线路板壳体组件 150 抵抗弹簧 184 的阻力而移动。

另外，如图 8 所示，处于侧向隔开位置处的两个弹簧 184(参见图 7)允许纠正角度错位，由此减小对后板壳体组件 150 的前部边缘的压力和可能的损害，并且可以对孔的角度错位进行补偿。

图 9-11 示出了插头组件 190。插头组件 190 被设计成可接纳传统的 MT 型接头套圈，并且提供了可与后板壳体组件 120 配合的连接特征部。本技术领域的技术人员易于理解的是，插头组件可以被模制成可接纳不同类型的接头。在本发明的另一实施例中，后板壳体组件的形状可以被设计成可以直接接纳传统的接头组件。

插头组件 190 是由下部壳体构件 192 和壳体罩盖 194 构成的。如上所述，一个 MT 型接头组件包括一套圈 170 和一套圈弹簧 178。MT 型接头用于端结由一保护套 198 围绕的多纤维带状电缆 196。

下部壳体组件 192 包括一个前部开孔 200，该前部开孔由凸缘表面 202、一接纳凹入部 204 以及一保持弹簧唇部 206 限定的。套圈 170 具有一个前部 171 和一凸缘 172。前部 171 通过开孔 200。然而，开孔 200 的尺寸被设定成，凸缘 172 过大而不能通过开孔 200，而凸缘 172 抵靠着凸缘表面 202。当套圈弹簧 178 的端部 179 适当地置于下部壳体 192 中时，如图 10 所示，它搁在接纳凹入部 204 内，并且被压缩在凸缘 172 和保持弹簧唇部 206 之间。套圈弹簧 178 的压缩会产生一个抵靠凸缘 172 和唇部 206 施加的力，其中，弹簧使套圈 170 通过开孔 200 向前偏压。

图 11 示出了定位成连接下部壳体 192 的壳体罩盖 194。通过将壳体罩盖 194 的配合特征部 208 置于下部壳体部件 192 的侧壁中存在的啮合空腔 210 内，可方便地实现这种连接。当壳体罩盖 194 向下转动时，配合特征部 208 可以被嵌在配合空腔 210 中。随着旋转进行，阳搭扣止销 212 可与相应的阴止销接纳特征部 214 配合，从而将下部壳体部件 192 与壳体罩盖锁定在一起。

在下部壳体部件 192 中设有一开口 216，从而为加强构件 218 通过提供了一条路径。加强构件 218 一般存在于光缆中，并且通常与光纤接头的壳体相连，以释放在光缆上的轴向应力。

下部壳体部件 192 还包括若干空腔 220，壳体罩盖 194 的柱 222 可以在组装过程中插入，从而使壳体罩盖 194 与下部壳体构件 192 横向对齐并锁定。

图 12 示出了装配到光缆 196 上的插头组件 190，电缆上装有一变曲半径控制构件 230。可实现此处说明的目的的弯曲半径控制构件 230 是由可收缩的管材构成的，这些可收缩的管材被应用在插头组件 190 的后部壳体部分 232、电缆保护套 198 以及电缆加强构件 182 上。弯曲半径控制构件 230 被加热并且收缩到使电缆 196 与插头 190 固定的位置中。

图 13 示出了电缆形成装置 250，该装置包括一个与基板 254 紧固的垂直支承件 252 以及一个或多个与垂直支承件 252 相连的形成心轴 256。心轴 256 的半径超过了光缆 196 的临界弯曲半径。心轴 256 相互间的角度与光缆 196 的期望路径相应。

为了应用弯曲半径控制构件 230，可收缩的管材或护套 262 首先在插头组件 190 和光缆 196 上滑动或包围。其中术语“可热收缩的护套或管材料”包括由可热收缩材料构成的管材、护套、带子、包裹物或覆盖物，这种材料可以包裹在光缆的所需部分上。术语“可热收缩的护套”涉及这样一种材料，即，当它被加热时，它会围绕光缆坍塌并收缩，当回到环境温度时，它可以保持这种坍塌的形状，这种材料如可热收缩的塑料。

电缆 196 和可收缩的管材包绕心轴 256。示出的装置 250 产生一种双重弯曲，其中电缆 196 向下且向左成形，由此产生一种组合弯曲。而后，可收缩的管材料被加热至足以引起管材收缩的温度。在本实施例中，使可热收缩的材料坍塌所需的热量辐照选择为可避免对光缆产生任何有害的影响，但比光缆的正常工作范围高。热源可以包括高温空气枪、热量发射元件、加热心轴或其它适合的热源。加热可以在将光缆 196 放置到心轴 256 之前或之后完成。在管材冷却的同时，可收缩的管材 262 和电缆 196 保持包绕心轴 256。一旦冷却，电缆 196 将获得所需的形状和弯曲半径。形成的电缆的硬度会受到形成可收缩管材的材料的厚度和硬度的控制。

在某些情况下，可以在可收缩的管材的内表面上涂覆热激活的粘合剂，这些粘合剂可形成与光缆 196 的保护套以及与后部壳体部分 232 的结合。弯曲半径控制构件可以应用在任何需要弯曲的电缆部分上。工场应用可以使用可包裹的收缩材料以及便携式的热源来进行，其中便携式的热源例如为高温空气枪或灯。

需指出的是，本发明不局限于使用可收缩的管材来实现应变消除以及弯曲半径控制，然而，使用可收缩的管材可提供一种低成本的解决方式，从而避免高成本问题。

本技术领域的普通技术人员可以理解的是，当需要精确地对齐来连接各种光学装置甚至非光学装置时，可以使用本发明。虽然本发明是参照较佳实施例描述的，但在不脱离发明精神的前提下，本发明还可以具体化为其它特殊形式。因此，需理解的是，此处描述并说明的实施例仅是示例性的，而不应视作对本发明范围的限制。根据本发明的精神和范围还可以作出其它的变化和改进。

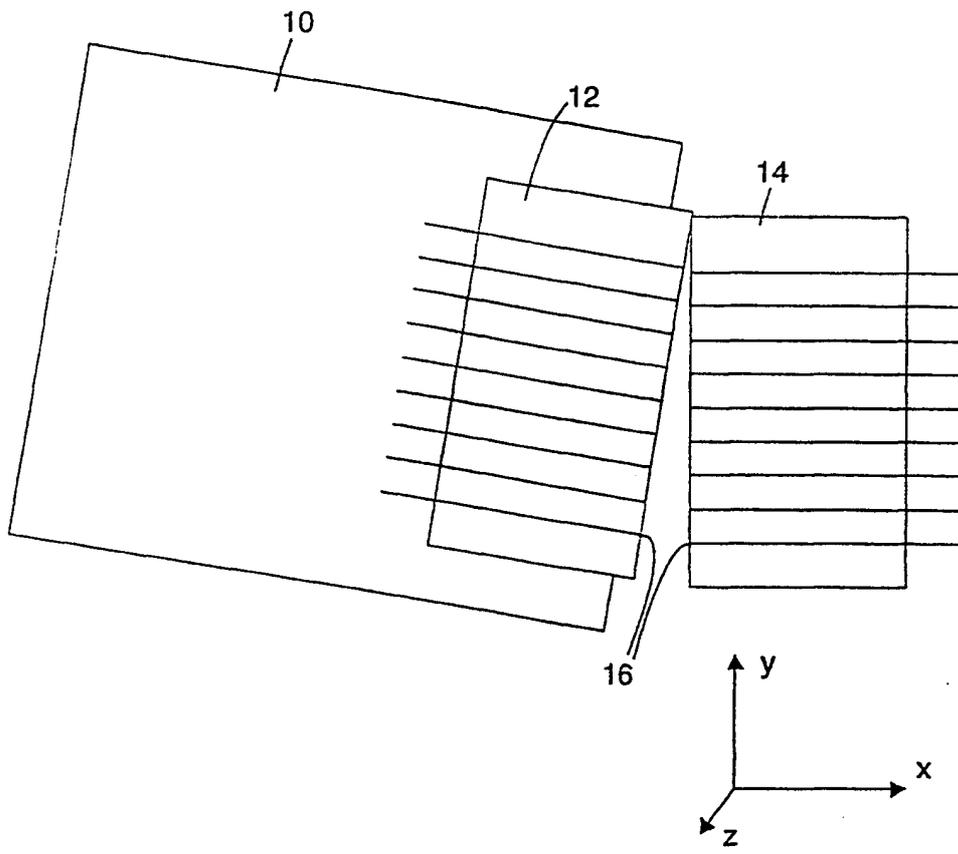


图 1

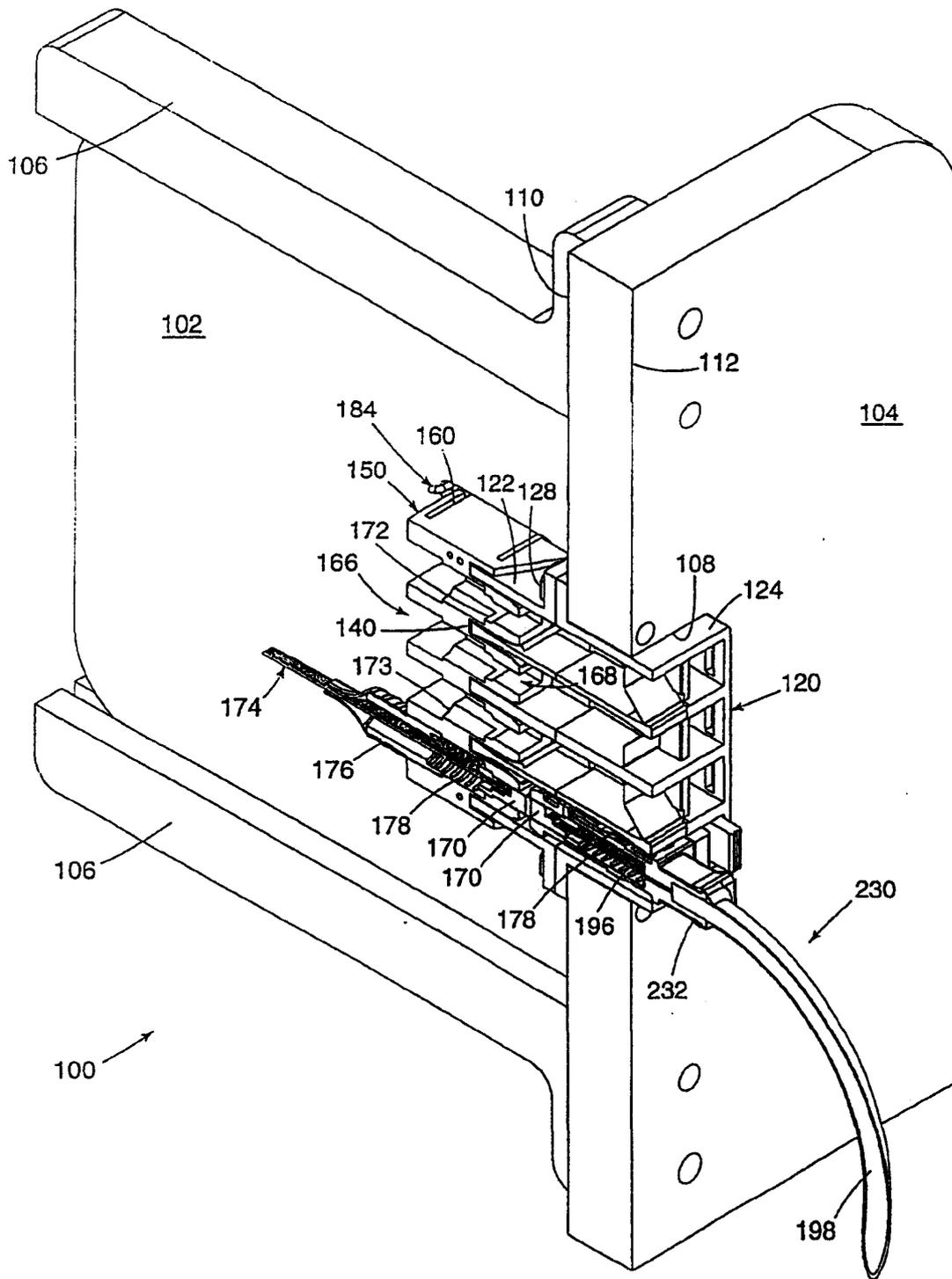


图 2

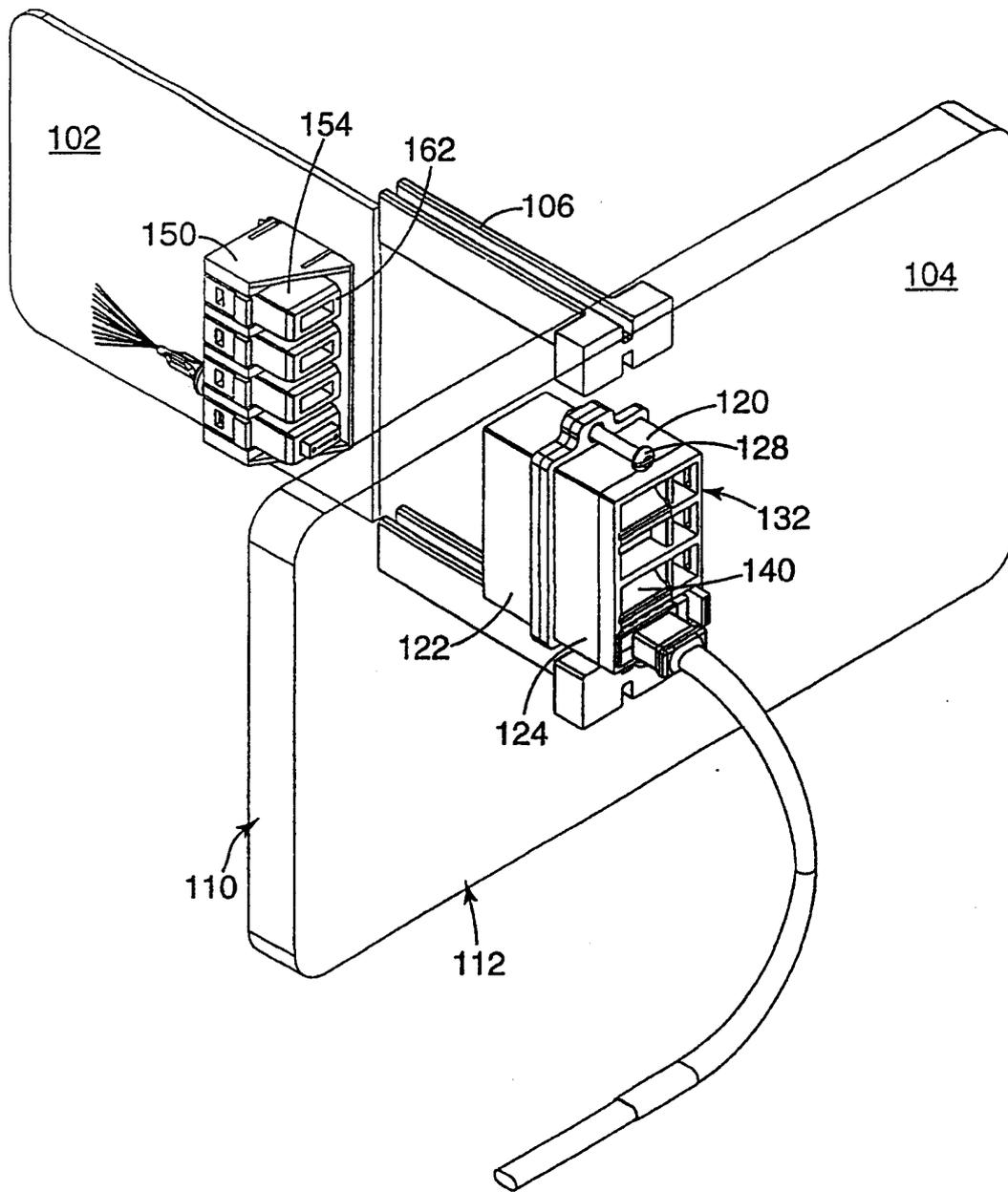


图 3

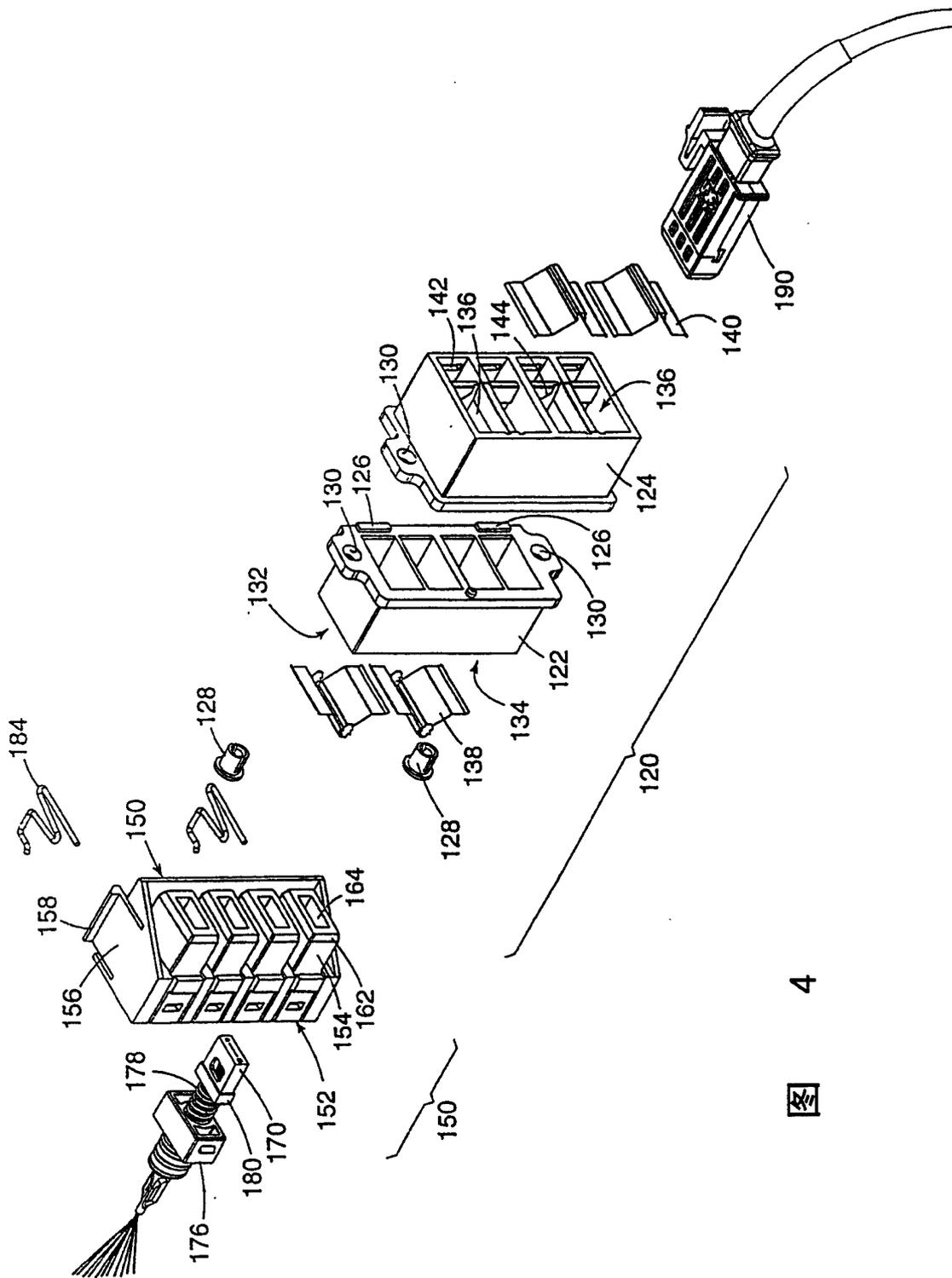


图 4

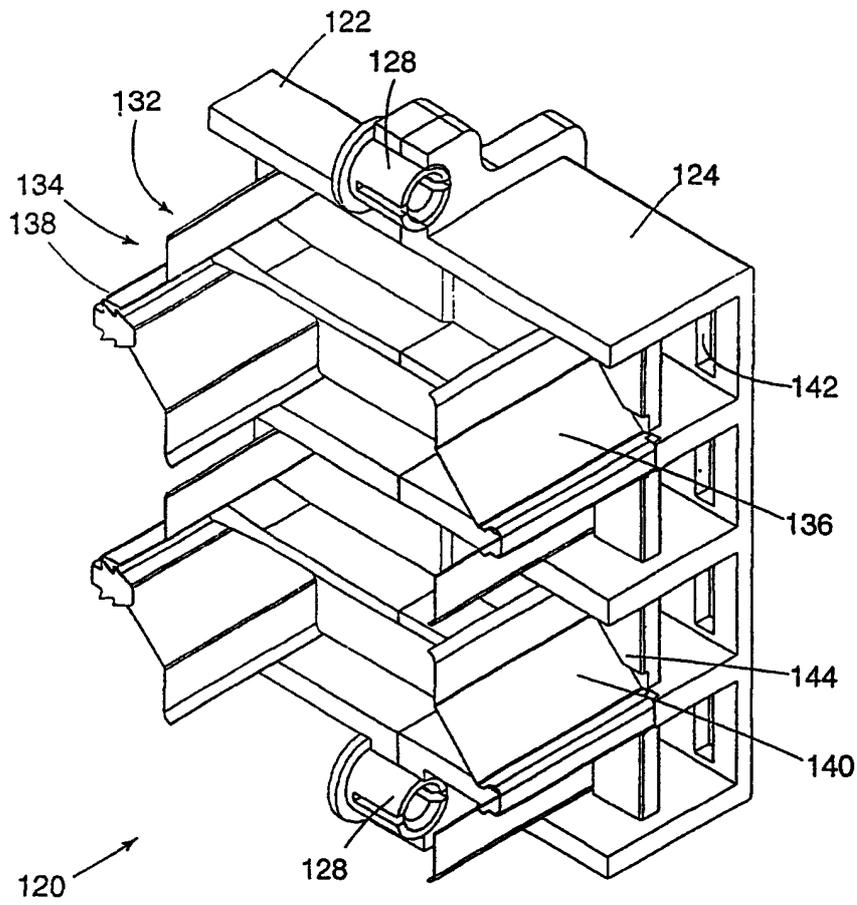


图 5

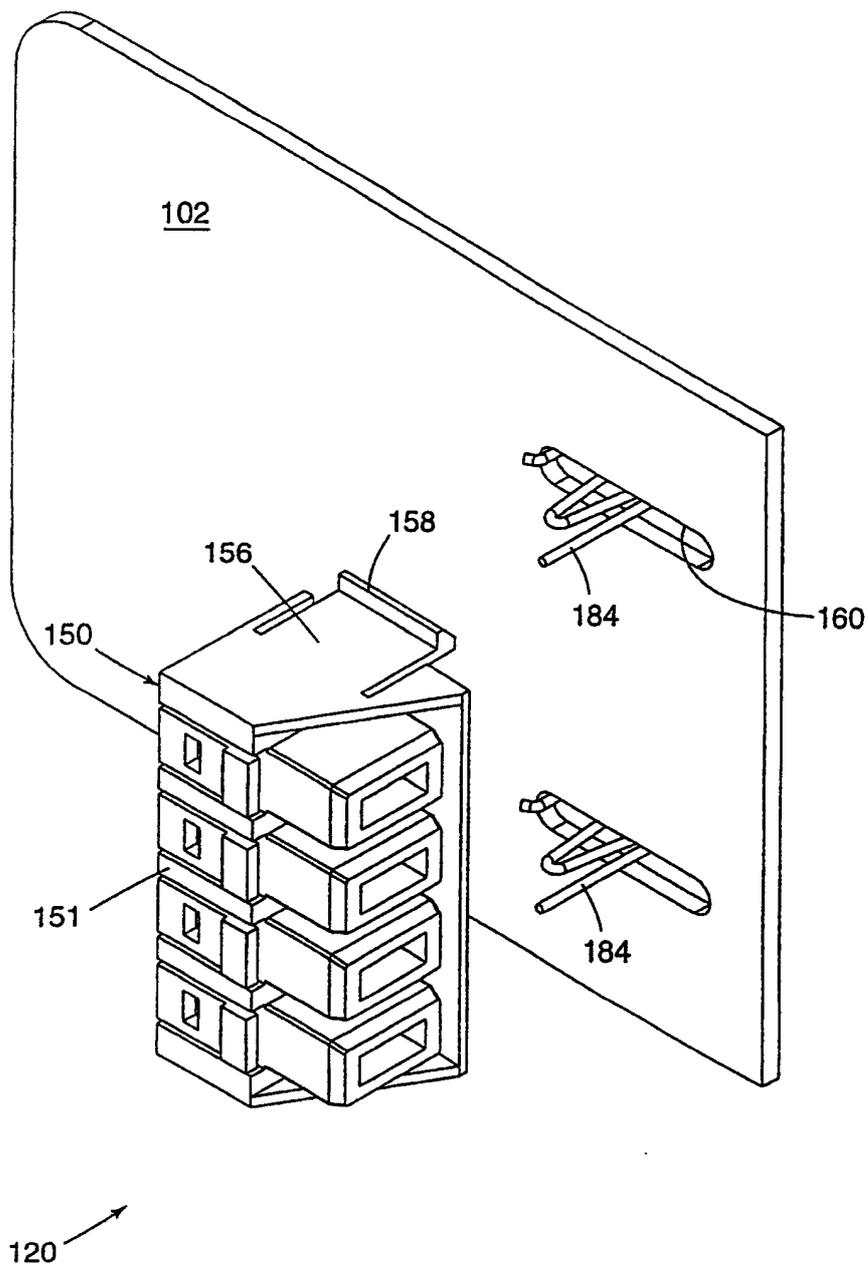


图 6

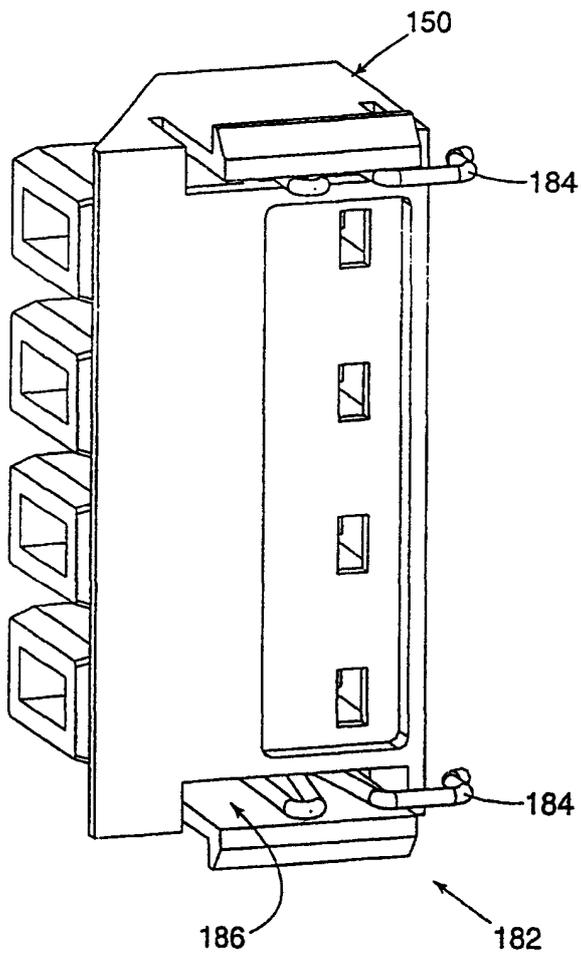


图 7

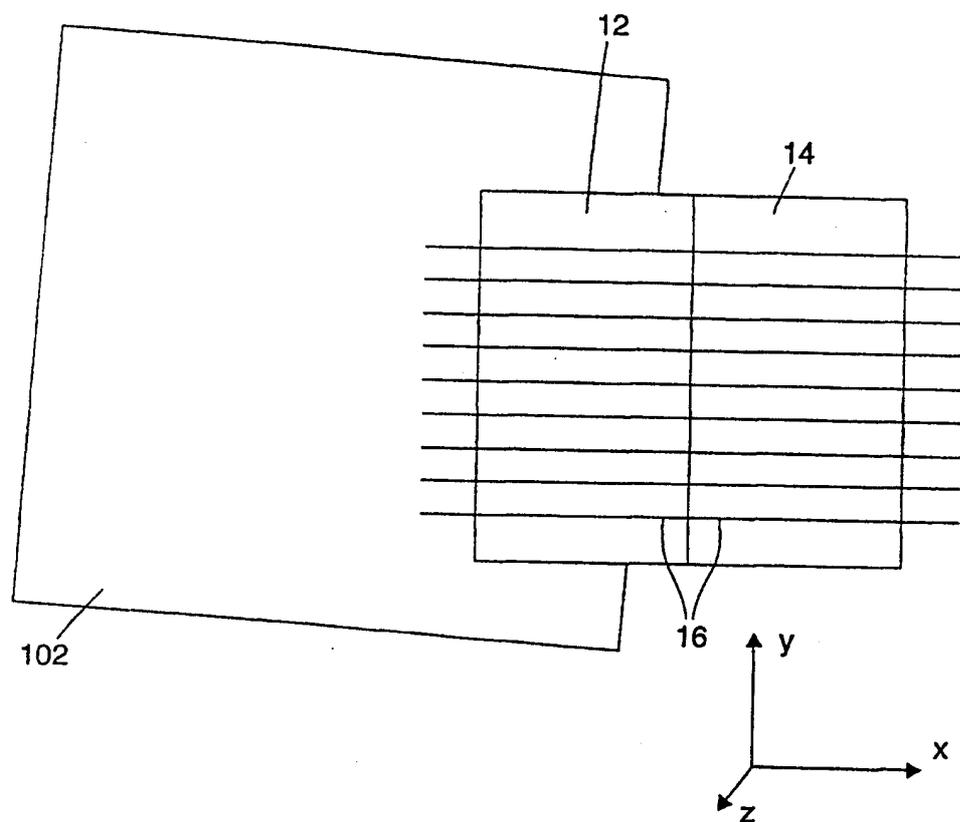


图 8

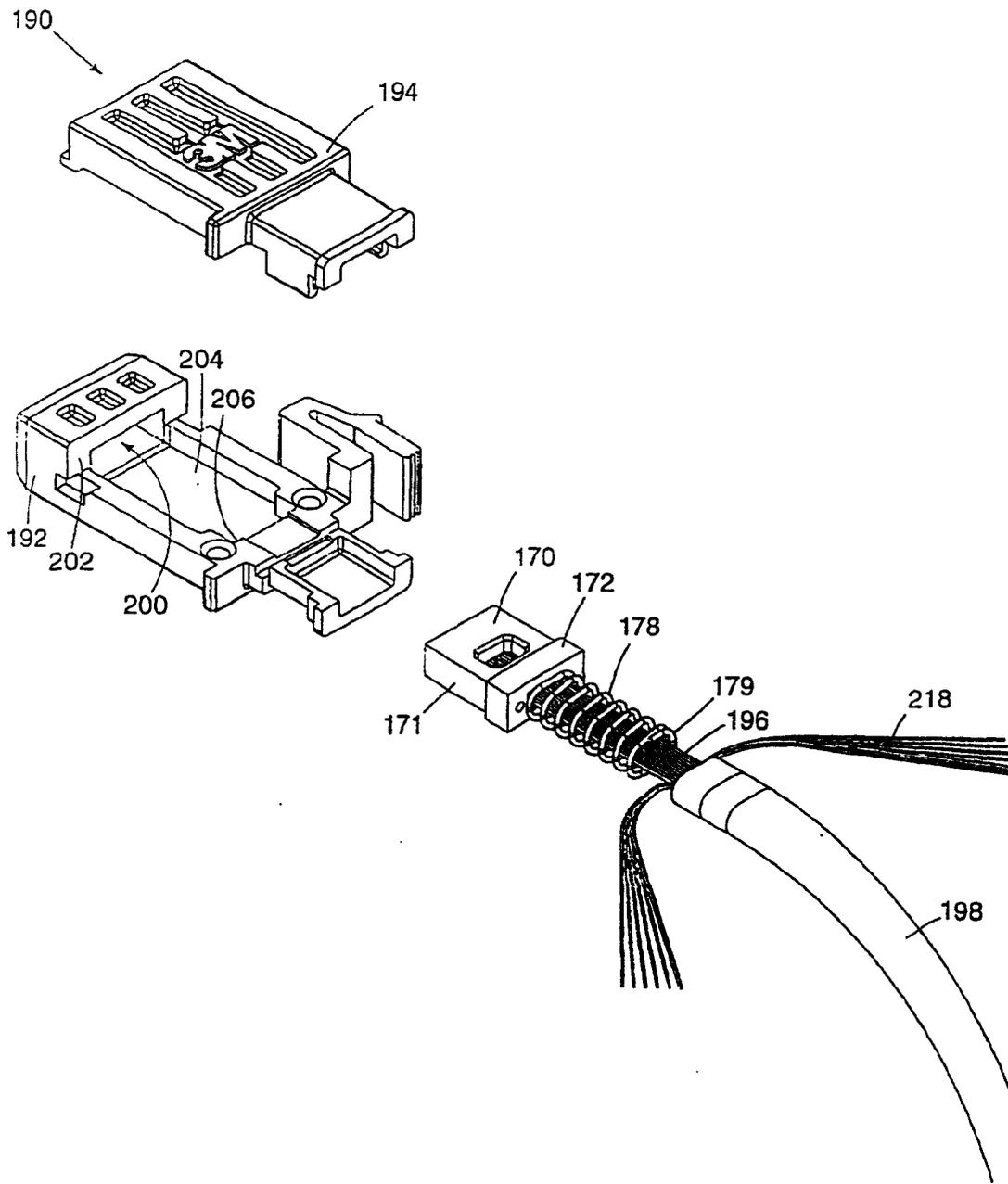


图 9

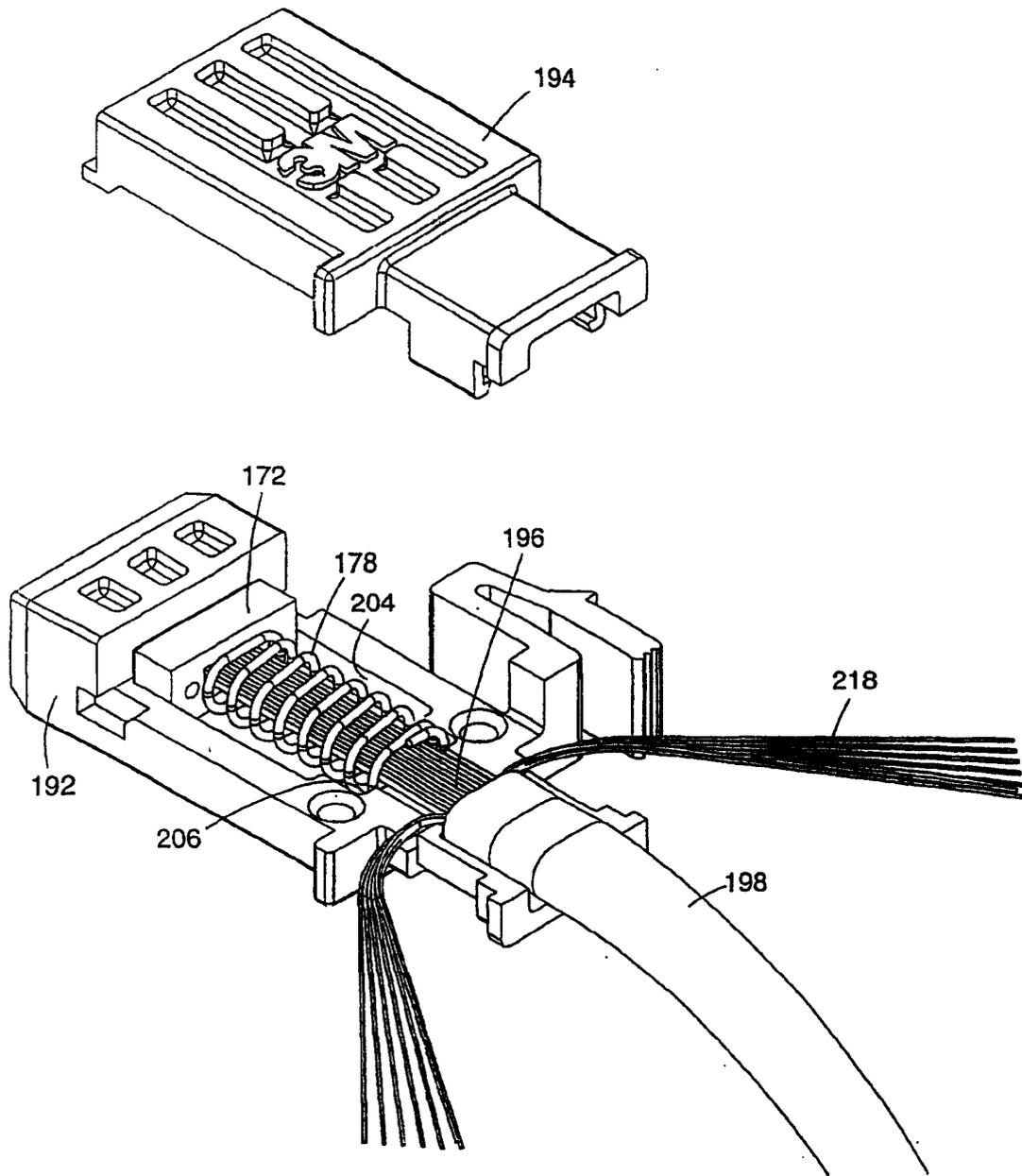


图 10

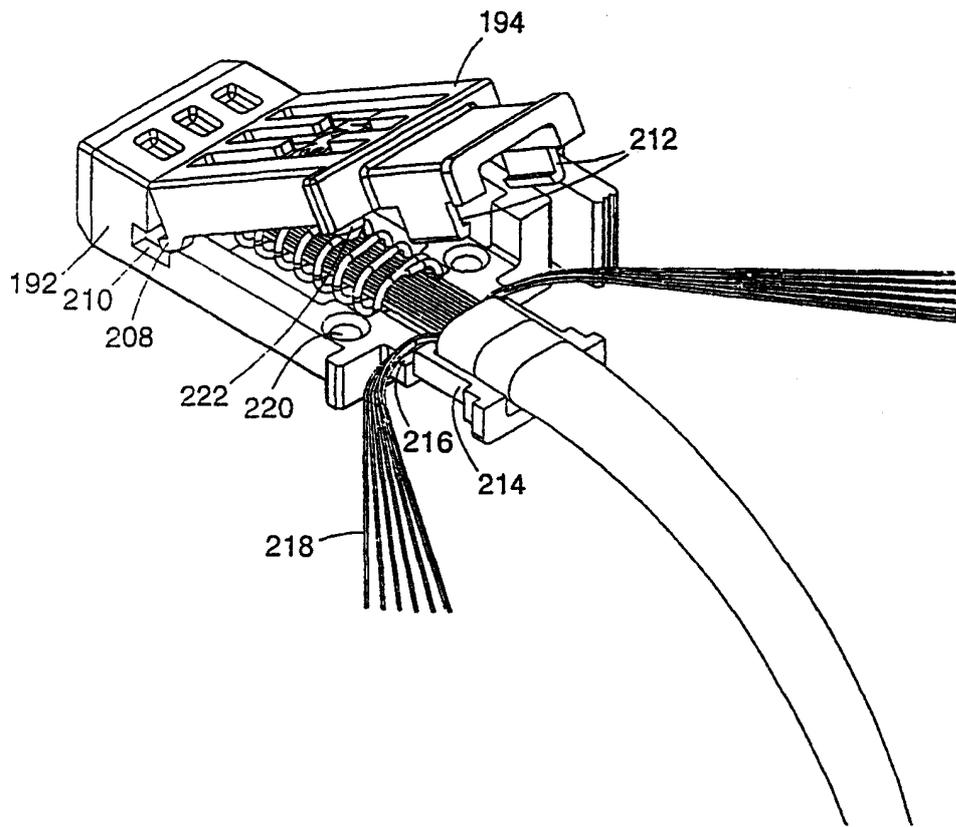


图 11

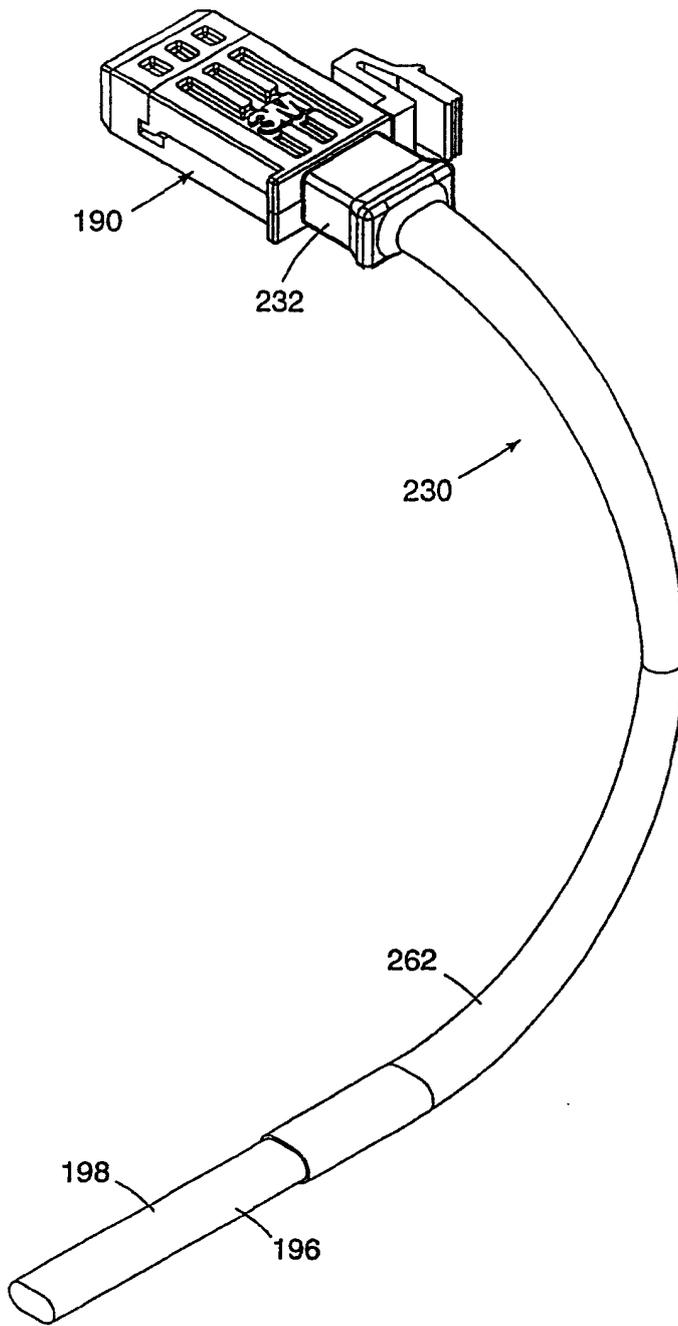


图 12

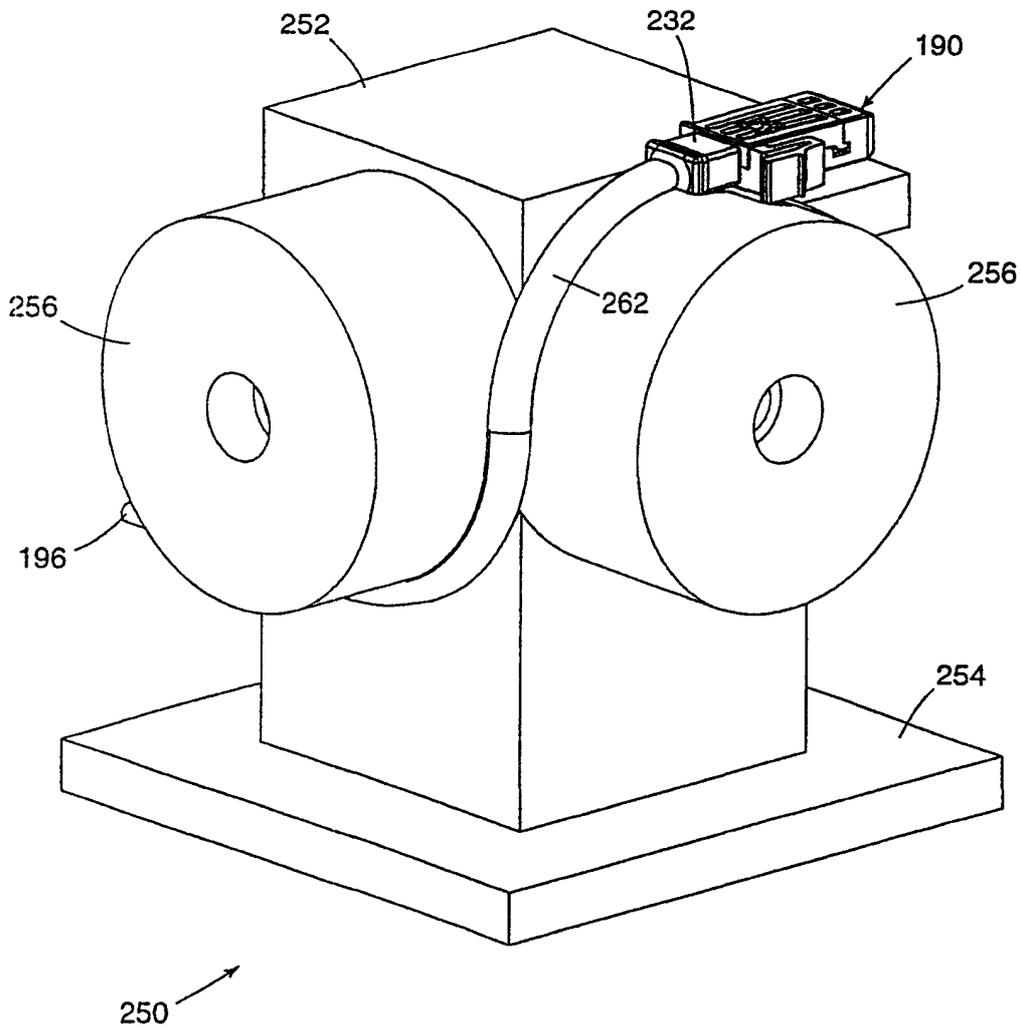


图 13

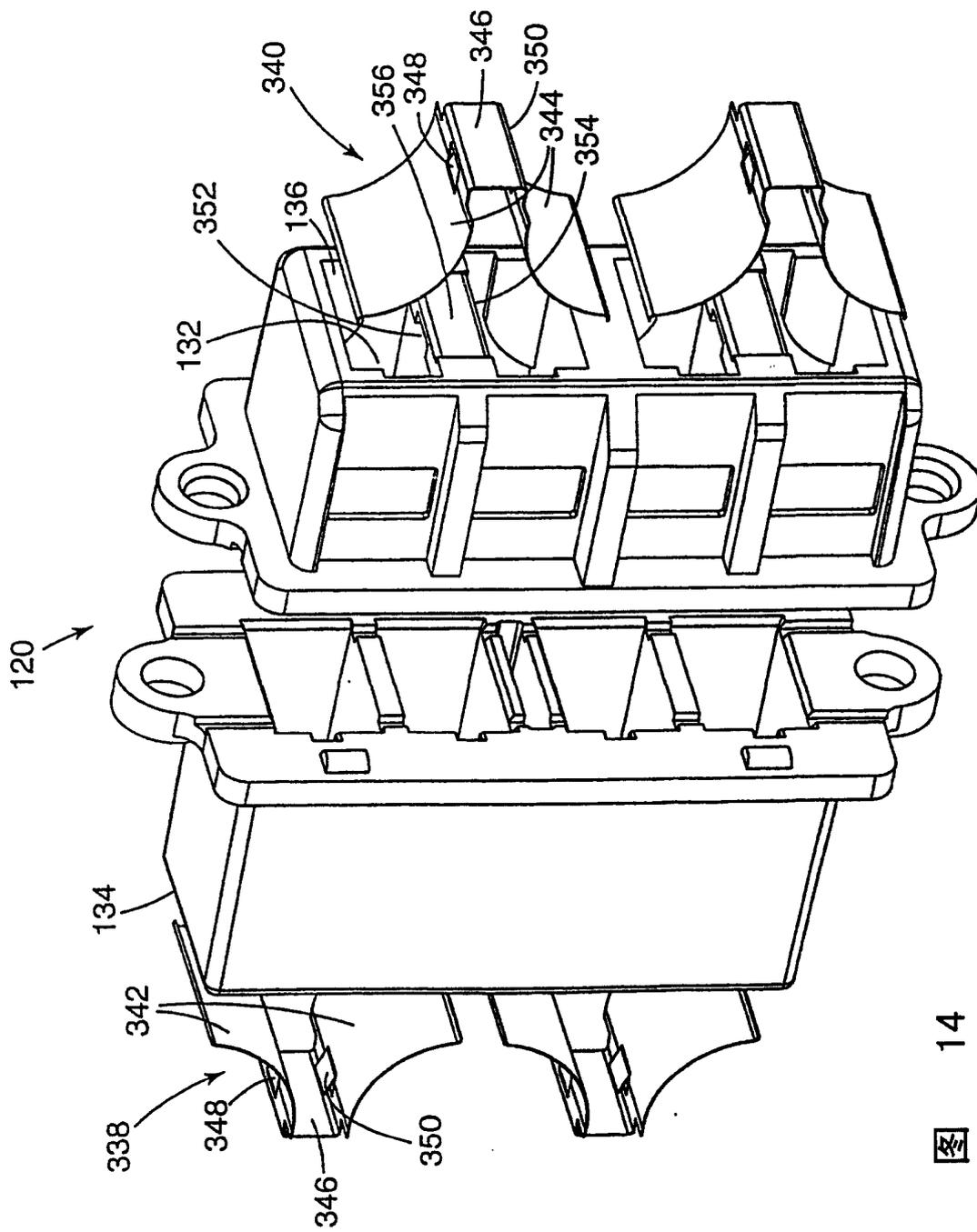


图 14