



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101384938 B

(45) 授权公告日 2011. 04. 20

(21) 申请号 200780005252. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007. 02. 06

G02B 6/44 (2006. 01)

(30) 优先权数据

(56) 对比文件

11/354, 297 2006. 02. 13 US

GB 2300978 A, 1996. 11. 20, 附图 1, 2, 9 及说明书相应部分.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

US 6, 822874 B1, 2004. 11. 23, 附图 4-7 及说明书相应部分.

2008. 08. 12

(86) PCT 申请的申请数据

审查员 薛瑾瑾

PCT/US2007/003035 2007. 02. 06

(87) PCT 申请的公布数据

W02007/094987 EN 2007. 08. 23

(73) 专利权人 ADC 电信公司

地址 美国明尼苏达

(72) 发明人 S·C·齐梅尔 T·D·史密斯 P·涅

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘兴鹏 邵伟

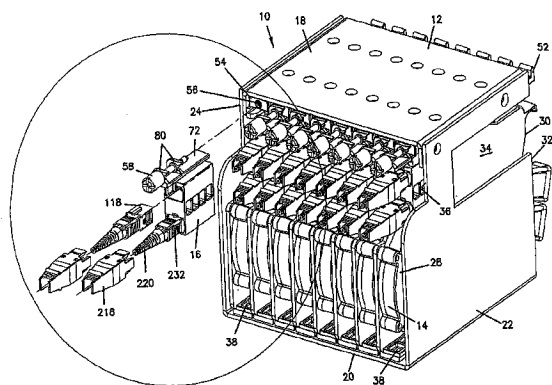
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 30 页

(54) 发明名称

光纤分路器模块

(57) 摘要

一种电信组件 (10) 包括机架 (12) 和安装在所述机架内的多个光纤分路器模块 (14)。每一分路器模块包括至少一个光纤连接器 (18)。将至少一个光纤适配器 (16) 置于所述机架的内部。在安装位置通过机架的正面开口插入所述分路器模块能够将所述分路器模块的连接器的置于适当位置, 从而插入到所述机架的适配器内并与所述机架的适配器配合。整体形成安装在所述机架内部的适配器, 使之作为可拆卸的适配器组件的部分。还公开了一种将光纤分路器模块安装到电信机架内的方法。



CN 101384938 B

1. 一种电信组件，包括：

包括顶部、底部、正面开口、背面开口以及在所述正面开口和背面开口之间延伸的第一和第二横向侧面的机架，所述机架限定了多个安装位置；

模块，所述模块包括模块外壳，所述模块外壳限定前壁和后壁，所述模块被配置为在所述安装位置之一处、通过所述正面开口被可滑动接收到所述机架内，能够通过所述正面开口将所述模块从所述机架拆下，所述模块包括光纤分路器；以及

限定了至少一个光纤适配器的适配器组件，所述适配器组件被配置为在所述安装位置之一处、通过所述背面开口被可滑动接收到所述机架内，能够通过所述背面开口将所述适配器组件从所述机架内拆下，所述至少一个光纤适配器被构造成使第一光纤连接器与第二光纤连接器配合；

所述模块包括从模块外壳的后壁伸出的至少一个第一光纤连接器，在将所述模块插入到所述机架内时，所述第一光纤连接器适于插入所述适配器组件的至少一个光纤适配器以与第二光纤连接器配合；

其中由第二光纤连接器承载的第一光纤信号从第二光纤连接器传送到所述至少一个第一光纤连接器，并且承载第一光纤信号的光纤光缆从所述至少一个第一光纤连接器延伸到所述光纤分路器，所述光纤分路器将第一光纤信号拆分成多个次级信号，所述次级信号由通过模块外壳的前壁离开模块的光缆承载。

2. 根据权利要求1所述的电信组件，其中，所述机架包括用于在所述适配器组件的适配器的前端挡光的柔性遮板，所述遮板能够在工作位置和非工作位置之间移动，将所述遮板配置为，在将所述模块可滑动插入到所述机架内时，所述遮板被所述模块从工作位置移动到非工作位置。

3. 根据权利要求2所述的电信组件，其中，在将所述模块插入到所述机架内时，所述模块的至少一个第一光纤连接器接触所述遮板，将所述遮板从工作位置移动到非工作位置。

4. 根据权利要求1所述的电信组件，其中，每一安装位置包括前捕获件，其形成了与所述可滑动模块的卡扣配合连接，从而将所述模块保持在所述机架内。

5. 根据权利要求1所述的电信组件，其中，一旦安装到所述机架内，所述模块具有在所述机架内的预定量的水平浮动，其中，一旦安装到所述机架内，所述模块能够在所述机架内水平移动预定距离。

6. 根据权利要求1所述的电信组件，其中，每一安装位置包括带有开口的背面，所述开口用于接收所述适配器组件的安装紧固件，从而将所述适配器组件保持在所述机架内。

7. 根据权利要求6所述的电信组件，其中，一旦安装到所述机架内，所述适配器组件包括相对于所述机架的预定量的水平浮动，其中，一旦安装到所述机架内，所述适配器组件能够相对于所述机架水平移动预定距离。

8. 根据权利要求1所述的电信组件，其中，将所述机架配置为容纳八个模块和八个适配器组件。

9. 根据权利要求1所述的电信组件，还包括：

限定多个整体形成的光纤适配器的适配器组件外壳，所述适配器组件外壳限定了顶

部、底部以及在所述顶部和底部之间延伸的第一和第二横向侧面，所述适配器组件外壳包括位于所述适配器组件外壳的顶部的安装滑块，其用于将所述适配器组件可滑动引导到机架内；

所述安装滑块包括水平引导部分和竖直引导部分，所述安装滑块包括用于保持安装紧固件的凸缘，所述安装紧固件沿从所述适配器组件外壳的正面到所述适配器组件外壳的背面的方向延伸，所述安装紧固件能够围绕所述安装紧固件的纵轴线相对于所述适配器组件外壳旋转，并且能够沿在所述适配器组件外壳的正面和背面之间延伸的方向相对于所述适配器组件外壳移动；

所述适配器组件外壳的每一光纤适配器包括用于接收第一光纤连接器的正面开口、用于接收适于与所述第一光纤连接器配合的第二光纤连接器的背面开口以及用于接收箍圈对准套筒和内部半壳体的侧面开口；并且

所述适配器组件外壳包括关闭所述光纤适配器的侧面开口的面板，从而将所述箍圈对准套筒和所述内部半壳体固定在所述光纤适配器内。

10. 根据权利要求 9 所述的电信组件，其中，所述安装紧固件为指旋螺丝。

11. 根据权利要求 9 所述的电信组件，其中，所述适配器组件包括两个整体形成的光纤适配器。

12. 一种电信机架的使用方法，所述电信机架包括顶部、底部、正面开口、背面开口以及在所述正面开口和背面开口之间延伸的第一和第二横向侧面，所述机架限定了多个安装位置，所述方法包括下列步骤：

(a) 在所述安装位置之一处，通过所述背面开口将限定了至少一个光纤适配器的适配器组件可滑动插入到所述机架内，所述至少一个光纤适配器被构造成使第一光纤连接器与第二光纤连接器配合；并且

(b) 在所述安装位置之一处，通过所述正面开口将包括限定前壁和后壁的模块外壳并包括光纤分路器和从模块外壳的后壁伸出的至少一个第一光纤连接器的模块可滑动插入到所述机架内，从而将所述模块的所述至少一个第一光纤连接器插入处于所述机架的背面的所述适配器组件的适配器，以与第二光纤连接器配合，其中由第二光纤连接器承载的第一光纤信号从第二光纤连接器传送到所述至少一个第一光纤连接器，并且承载第一光纤信号的光纤光缆从所述至少一个第一光纤连接器延伸到所述光纤分路器，所述光纤分路器将第一光纤信号拆分成多个次级信号，所述次级信号由通过模块外壳的前壁离开模块的光缆承载。

13. 根据权利要求 1 所述的电信组件，还包括：

包括主壳体部分的所述模块外壳，所述主壳体部分限定了共同限定内部的第一横向壁、所述前壁、所述后壁、顶壁和底壁；

所述主壳体包括至少一个从所述后壁朝向所述模块之外延伸的所述至少一个第一光纤连接器；

所述主壳体包括至少一个从所述模块外壳的前壁朝向所述模块之外延伸的光缆出口；

所述模块包括位于所述模块的内部的与所述主壳体的底壁相邻的所述光纤分路器；

所述模块包括位于所述模块的内部的用于引导在所述至少一个第一光纤连接器和所

述光纤分路器之间延伸的光缆的第一光缆管理结构；

所述模块包括位于所述模块的内部的用于引导在所述光纤分路器和所述光缆出口之间延伸的光缆的第二光缆管理结构；并且

所述模块外壳包括安装到所述主壳体部分上的盖部分，其用于封闭所述主壳体部分的内部。

14. 根据权利要求 13 所述的电信组件，还包括从所述主壳体的顶壁和底壁延伸的安装引导凸缘，处于顶壁处的凸缘在尺寸上不同于处于底壁处的凸缘。

15. 根据权利要求 13 所述的电信组件，其中，所述主壳体的后壁包括曲面部分，其中，所述第一光缆管理结构包括与所述曲面部分相邻设置的线轴。

16. 根据权利要求 13 所述的电信组件，还包括第三光缆管理结构，其限定了位于所述第一横向壁的内侧与所述光纤分路器之间的沟槽。

17. 根据权利要求 16 所述的电信组件，其中，所述光纤分路器通过第三光缆管理结构从所述第一横向壁的内侧偏移。

18. 根据权利要求 13 所述的电信组件，其中，所述模块外壳包括从所述主壳体的前壁延伸的柔性悬臂，其用于提供与机架的卡扣配合连接。

19. 根据权利要求 13 所述的电信组件，其中，所述后壁包括插入部分，并且其中，所述至少一个第一光纤连接器位于所述后壁的插入部分处。

20. 根据权利要求 13 所述的电信组件，其中，将所述前壁设置为相对于所述主壳体的顶壁和底壁成一定角度。

21. 根据权利要求 13 所述的电信组件，其中，所述主壳体包括位于与所述光缆出口相邻的位置的压接支架，其用于固定从所述光纤分路器朝向所述光缆出口延伸的光缆的压接末端。

22. 根据权利要求 1 所述的电信组件，还包括：

包括主壳体部分的所述模块外壳，所述主壳体部分限定了共同限定内部的第一横向壁、所述前壁、所述后壁、顶壁和底壁；

所述主壳体包括从所述后壁朝向所述模块之外延伸的所述至少一个第一光纤连接器；

所述主壳体包括至少一个从所述模块外壳的前壁朝向所述模块之外延伸的光缆出口；

所述模块包括位于所述模块的内部的与所述主壳体的底壁相邻的所述光纤分路器；

所述模块外壳包括安装到所述主壳体部分上的盖部分，其用于封闭所述主壳体部分的内部；并且

所述模块的主壳体部分包括处于与所述光缆出口相邻的位置的压接支架，其用于固定从所述光纤分路器朝向所述光缆出口延伸的光缆的压接末端，所述压接支架被配置为沿大致从所述盖延伸至所述主壳体部分的第一横向侧面的方向以叠置布局可滑动地接收光缆的压接末端。

23. 根据权利要求 22 所述的电信组件，还包括位于所述模块的内部的光缆管理结构，其用于引导从所述至少一个第一光纤连接器延伸至所述光缆出口的光缆。

24. 根据权利要求 22 所述的电信组件，其中，所述压接支架限定了用于接收所述光缆

的压接末端的插槽。

25. 根据权利要求 24 所述的电信组件，其中，所述压接支架限定了九个插槽。

26. 根据权利要求 25 所述的电信组件，其中，每一插槽容纳四个压接元件。

27. 根据权利要求 22 所述的电信组件，其中，所述模块外壳包括从所述主壳体的前壁延伸的柔性悬臂，其用于提供与机架的卡扣配合连接。

28. 根据权利要求 22 所述的电信组件，其中，所述后壁包括插入部分，所述至少一个第一光纤连接器位于所述后壁的插入部分处。

29. 根据权利要求 22 所述的电信组件，其中，将所述前壁设置为相对于所述主壳体的顶壁和底壁成一定角度。

30. 根据权利要求 1 所述的电信组件，还包括：

包括主壳体部分的所述模块外壳，所述主壳体部分限定了共同限定内部的第一横向壁、所述前壁、所述后壁、顶壁和底壁；

所述主壳体包括从所述后壁朝向所述模块之外延伸的所述至少一个第一光纤连接器；

所述主壳体包括至少一个从所述模块外壳的前壁朝向所述模块之外延伸的光缆出口；

所述模块包括位于所述模块的内部的与所述主壳体的底壁相邻的光纤分路器；

所述模块外壳包括安装到所述主壳体部分上的盖部分，其用于封闭所述主壳体部分的内部；并且

所述模块包括从所述主壳体的前壁朝向所述模块之外延伸的柔性悬臂，其用于提供与机架的卡扣配合连接，所述模块还包括从所述主壳体的前壁朝向所述模块之外延伸的与所述柔性悬臂相邻的固定夹紧突起。

31. 根据权利要求 30 所述的电信模块，其中，所述悬臂包括斜面突起，在将所述模块插入到机架内时，所述斜面突起使所述悬臂发生偏转。

32. 根据权利要求 30 所述的电信模块，其中，所述悬臂大致与沿着从所述模块外壳的前壁到所述模块外壳的后壁的方向的所述模块的所述至少一个第一光纤连接器成直线。

光纤分路器模块

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及光纤电信设备。更具体而言，本发明涉及光纤模块和用于固定光纤模块的机架。

背景技术

[0002] 在光纤电信系统中，一种普遍的做法是通过将单股光缆传输的信号进行光学拆分或者通过使多股光缆的各条光纤扇出而将传输光缆的光纤拆分成多个股。此外，在安装这样的系统时，已知在安装中提供超额能力，以支持将来的光纤增加和利用。在这些安装中，往往采用包括分路器或扇出端的模块提供传输光纤和客户光纤之间的连接。为了降低造价和初始安装的复杂性，并且仍然能够提供针对未来扩展的选项，可以在这样的安装中采用能够安装多个模块的模块安装机架。

[0003] 尽管机架可以容纳几个模块，但是初始安装可以只包括较少的几个安装在机架内的模块，或者足以满足当前需求。这些机架可能被配置为对其一侧或多侧的接触存在限制，或者可能被安装在狭促的位置上。此外，可以将这些机架中的一些预先配置为具有最大的传输光缆容量，以容纳并链接至将来可能安装的模块。由于在新模块的安装过程中，希望能够触及机架内的部件，以对其清洁，因而希望机架的某一设置或特征允许用户触及并清洁这些预先连接器化的并且预先安装的传输光缆的连接器的。

[0004] 还希望将所述机架配置为确保模块得到正确安装，并且与机架内的其他部件对准，从而与预先连接器化的预先安装传输光缆匹配。

发明内容

[0005] 本发明涉及一种包括机架和安装在所述机架内的多个模块的电信组件。所述模块包括一个或多个光纤连接器。将对应的光纤适配器置于所述机架内部的每一安装位置处。在安装位置通过机架的正面开口插入所述模块能够将所述模块的一个或多个连接器置于适当位置，从而插入到所述机架的适配器内并与所述机架的适配器配合。在可拆卸适配器组件内整体形成安装在所述机架内部的适配器。

[0006] 本发明还涉及在机架内安装电信模块的方法。

附图说明

[0007] 说明书所包括的并且构成其组成部分的附图示出了本发明的几个方面，其与具体实施方式一起起着描述本发明的原理的作用。附图说明如下：

[0008] 图 1 是带有多个安装在机架内的光纤分路器模块的电信组件的背部透视图，其中，从所述电信组件分解出了所述适配器组件中的一个；

[0009] 图 2 是图 1 的电信组件的顶视图；

[0010] 图 3 是图 1 的电信组件的正视图；

[0011] 图 4 是图 1 的电信组件的后视图；

- [0012] 图 5 是图 1 的电信组件的左侧视图；
- [0013] 图 6 是图 1 的电信组件的右侧视图；
- [0014] 图 7 是图 1 的电信组件的特写图，其示出了从电信组件中分解出来的适配器组件；
- [0015] 图 8 是图 1 的适配器组件之一的正面透视图；
- [0016] 图 9 是图 8 的适配器组件的背面透视图；
- [0017] 图 10 是图 8 的适配器组件的右侧视图；
- [0018] 图 11 是图 8 的适配器组件的左侧视图；
- [0019] 图 12 是图 8 的适配器组件的正视图；
- [0020] 图 13 是图 8 的适配器组件的后视图；
- [0021] 图 14 是图 8 的适配器组件的顶视图；
- [0022] 图 15 是图 8 的适配器组件的底部视图；
- [0023] 图 16 是图 1 的光纤分路器模块中的一个的右侧视图，其被示为带有安装于其上的适配器组件；
- [0024] 图 17 是图 16 的光纤分路器模块和适配器组件的左侧视图；
- [0025] 图 18 是图 16 的光纤分路器模块和适配器组件的正视图；
- [0026] 图 19 是图 16 的光纤分路器模块和适配器组件的后视图；
- [0027] 图 20 是图 16 的光纤分路器模块的正面透视图，其中，以隔离的形式将其示为不带有安装于其上的适配器组件；
- [0028] 图 21 是图 20 的光纤分路器模块的背面透视图；
- [0029] 图 22 是图 16 的光纤分路器模块的分解图，其被示为带有从所述光纤分路器模块分解的适配器组件；
- [0030] 图 23 是图 20 的光纤分路器模块的左视图；
- [0031] 图 24 是图 20 的光纤分路器模块的右视图；
- [0032] 图 25 是图 20 的光纤分路器模块的正视图；
- [0033] 图 26 是图 20 的光纤分路器模块的后视图；
- [0034] 图 27 是图 20 的光纤分路器模块的顶视图；
- [0035] 图 28 是图 20 的光纤分路器模块的底视图；
- [0036] 图 29 是图 20 的光纤分路器模块的右视图，其被示为不带有盖，从而暴露了光纤分路器模块的内部特征，其包括光纤分路器模块内的光缆的路由；
- [0037] 图 30 是沿图 29 的剖面线 30-30 得到的截面图；
- [0038] 图 31 示出了局部插入到图 1 的机架内的光纤分路器模块，所述机架包括安装于其上的适配器组件，其中，在所述分路器模块的连接器接触位于所述机架内的遮板之前的位置上示出了所述光纤分路器模块；
- [0039] 图 32 示出了图 31 的光纤分路器模块；其被示为，在机架内的位置上，使光纤分路器模块的连接器与位于机架内的遮板初步接触；
- [0040] 图 33 示出了图 31 的光纤分路器模块；其被示为处于完全插入到了所述机架内的位置上；
- [0041] 图 34 是贯穿所述光纤分路器模块的中心得到的处于所述机架内的图 32 所示的光

纤分路器模块的侧视截面图；

[0042] 图 35 是贯穿所述光纤分路器模块的中心得到的处于所述机架内的图 33 所示的光纤分路器模块的侧视截面图；

[0043] 图 36 示出了带有安装于其上的光纤分路器模块的图 1 所示的机架的正面透视图，其是结合从所述机架分解的防尘罩 / 测试工具示出的，其中，将所述防尘罩 / 测试工具用作测试工具；

[0044] 图 37 示出了图 36 的机架的正面透视图，其是结合从所述机架分解的防尘罩 / 测试工具示出的，其中，将所述防尘罩 / 测试工具用作防尘罩；

[0045] 图 38 示出了图 36 的防尘罩 / 测试工具，其是结合了图 8 的适配器组件的分解图示出的；

[0046] 图 39 是图 36 的防尘罩 / 测试工具的正面透视图，其被示为带有安装于其上的适配器组件，并且被示为带有从防尘罩 / 测试工具分解出的防尘罩 / 测试工具的测试连接器之一；

[0047] 图 40 是图 36 的防尘罩 / 测试工具的背面透视图，其被示为不带有防尘罩 / 测试工具的测试连接器；

[0048] 图 41 是图 40 的防尘罩 / 测试工具的正面透视图；

[0049] 图 42 是图 40 的防尘罩 / 测试工具的右视图；

[0050] 图 43 是图 40 的防尘罩 / 测试工具的左视图；

[0051] 图 44 是图 40 的防尘罩 / 测试工具的后视图；

[0052] 图 45 是图 40 的防尘罩 / 测试工具的顶视图；

[0053] 图 46 是根据本发明的夹紧延伸部的底部正面透视图；

[0054] 图 47 是图 46 的夹紧延伸部的底部背面透视图；

[0055] 图 48 是图 46 的夹紧延伸部的底视图；

[0056] 图 49 是图 46 的夹紧延伸部的顶视图；

[0057] 图 50 是图 46 的夹紧延伸部的右视图；

[0058] 图 51 是图 46 的夹紧延伸部的左视图；以及

[0059] 图 52 是图 46 的夹紧延伸部的后视图。

具体实施方式

[0060] 现在将详细参考在附图中示出的本发明的示范性方面。只要可能，将在所有的附图中采用相同的附图标记表示相同或类似的部分。

[0061] 图 1-7 示出了电信组件 10，其包括电信机架 12 和适于安装在所述机架 12 内的多个光纤分路器模块 14。将光纤分路器模块 14 配置为以可滑动的方式插入到机架 12 内，并且可以被光学耦合至安装在机架 12 内的适配器组件 16。安装在机架 12 内的适配器组件 16 形成了在端接至输入光缆的连接器和分路器模块 14 的连接器之间的连接位置，在下文中将对其给出更为详细的讨论。

[0062] 仍然参考图 1-7，机架 12 包括在一对相对的横向侧壁 22 和 24 之间延伸的顶壁 18 和底壁 20。机架 12 包括通过机架 12 的背面 28 的开口 26 和通过机架 12 的正面 32 的开口 30。将光纤分路器模块 14 通过正面开口 30 插入到机架 12 内。将适配器组件 16 通

过机架 12 的背面开口 26 插入并邻近所述开口安装。侧壁 22 和 24 均包括从所述正面开口 30 朝向背面 28 延伸的切口 34。通过所述切口 34 可以看到安装在所述机架 12 内的分路器模块 14。所述机架 12 的侧壁 22 和 24 还限定了处于所述机架 12 的背面 28 的插入部分 36，其有助于触及适配器组件 16。

[0063] 在图 1 中，机架 12 被示为具有安装于其上的八个光纤分路器模块 14。应当指出，在其他实施例中，可以将机架的尺寸设为容纳更多或更少的分路器模块。

[0064] 仍然参考图 1-7，机架 12 包括用于以滑动的方式接收分路器模块 14 的多个安装位置 38。每一安装位置 38 限定了与机架 12 的顶壁 18 相邻的插槽 40 和与机架 12 的底壁 20 相邻的插槽 42。在图 1 中可以看到与底壁 20 相邻的插槽 42。在图 36 和 37 中示出了与顶壁 18 相邻的插槽 40。插槽 40 和 42 从机架 12 的正面 32 延伸至机架 12 的背面 28。将插槽 40 和 42 配置为接收如图 36 和 37 所示的分路器模块 14 的安装凸缘 44 和 46，从而使模块 14 与机架 12 内的其他部件（例如，适配器组件的适配器）对准，进而与预先连接器化的和 / 或预先安装的传输光缆配合。

[0065] 在机架 12 的顶壁 18 的下面限定的插槽 40 比在机架 12 的底壁 20 上限定的插槽 42 深。将插槽 40 和 42 的深度配置为容纳在分路器模块 14 的顶壁和底壁上限定的不同尺寸的凸缘 44 和 46。通过这种方式，插槽 40 和 42 以及光纤分路器模块 14 的安装凸缘 44 和 46 提供了确保将模块 14 按照正确的朝向插入到机架 12 内的锁定机制。

[0066] 机架 12 的顶壁 18 下面的插槽 40 限定于多个隔板 (bulkhead) 48 之间（参考图 36 和 37）。隔板 48 从机架 12 的正面 32 延伸至机架 12 的背面 28。在机架 12 的前端 32 处，每一隔板 48 限定了向下延伸的前唇板 50（图 35），其与分路器模块 14 的带有回弹力的可形变闭锁件 52（例如悬臂）联锁，从而使分路器模块 14 在机架 12 内固定就位，这一点将在下文中更为详细地讨论。

[0067] 参考图 1 和图 7，在机架 12 的后端 28 处，每一隔板 48 限定了背面 54，其带有用于接收适配器组件 16 的紧固件 58（例如，指旋螺丝）的紧固件孔 56，从而将适配器组件 16 安装到机架 12 上。在图示的实施例中，使紧固件孔 56 带有螺纹，以接收螺丝型紧固件。应当指出，在其他实施例中，可以采用其他类型的紧固结构将适配器组件 16 安装到机架 12 的背面 28。

[0068] 在与后端 28 相邻的位置，每一隔板 48 还包括水平插槽 60 和竖直插槽 62，它们与适配器组件 16 的形状互补，从而滑动接收适配器组件 16。

[0069] 图 8-15 示出了根据本发明的适配器组件 16。适配器组件 16 在端接至输入光缆的连接器和安装在机架 12 内的分路器模块 14 的连接器之间形成了连接位置。

[0070] 参考图 8-15，适配器组件 16 包括被形成为整体式外壳 66 的一部分的两个集成适配器 64。在其他实施例中，也可能采用其他数量的适配器。适配器组件 16 的每一适配器 64 包括前端 68 和后端 70。每一适配器 64 的前端 68 接收光纤分路器模块 14 的连接器，后端 70 接收端接至输入光缆的连接器。

[0071] 适配器组件外壳 66 包括从外壳 66 的顶部 74 延伸的机架安装滑块 72，其通过后端 28 容纳于机架 12 内。滑块 72 限定了水平部分 76 和竖直部分 78。将水平部分 76 配置为以可滑动的方式容纳于隔板 48 的水平插槽 60 内，将竖直部分 78 配置为以可滑动的方式容纳于隔板 48 的竖直插槽 62 内。

[0072] 机架安装滑块 72 包括一对凸缘 80，其用于支持紧固件 58，从而将适配器组件 16 固定至机架 12。如前所述，将紧固件 58 置于由位于机架 12 的顶壁 18 的下面的隔板 48 的背面 54 限定的开口 56 内。紧固件 58 优选为系留紧固件。在如图所示的适配器组件的实施例中，紧固件 58 为指旋螺丝，在其他实施例中，可以采用其他类型的紧固件。

[0073] 使紧固件 58 发生旋转从而借助螺纹将适配器组件 16 连接至隔板 48。还将紧固件 58 配置为，一旦将适配器组件 16 安装到机架 12 上，其能够为适配器组件 16 提供相对于机架 12 的预定量的水平浮动。如图 8-14 所示，适配器组件 16 的紧固件 58 包括凸缘 81。紧固件 58 能够相对于适配器组件外壳 66 在凸缘 80 内水平移动。如图 35 所示，一旦安装到了机架 12 上，适配器组件外壳 66 能够在凸缘 81 和隔板 48 的背面之间相对于紧固件 58 水平浮动或移动。例如，在图 35 中，适配器组件 16 被示为能够朝向机架 12 的后端移动或浮动距离 A。通过这种方式，当在拆卸过程中将分路器模块 14 从机架 12 中以滑动的方式拉出时，随着分路器 14 的啮合的连接 118 拉紧适配器组件 16 的适配器 64，适配器组件 16 能够朝向分路器模块 14 浮动距离 A。通过这种方式，为适配器组件 16 提供了在啮合至分路器模块 14 或从其上拆下时产生的一定量的水平浮动。

[0074] 如图 38 中的适配器组件 16 的分解图所示，通过侧面开口 82 将每一适配器 64 的元件置入到形成于适配器组件外壳 66 内的适配器凹陷 84 内。每一适配器 64 的元件包括箍圈对准套筒 86 和一对内部半壳体 88。通过与 1993 年 5 月 20 日颁发的名为“ONE-PIECE SC ADAPTER”的为本申请人所共有美国专利 No.5317663 所公开的方式将这些元件置入到凹陷 84 内，在此将其公开内容引入以供参考。面板 90 关闭开口 82，并保护每一适配器 64 内的元件。所示的适配器 64 是用于 SC 样式的连接器的，但是在本公开的范围内也可以采用其他类型、样式和形式的适配器以及与这些备选适配器配合的连接器的。

[0075] 在图 16-19 中，将适配器组件 16 示为在机架 12 之外安装到光纤分路器模块 14 上。

[0076] 图 20-30 示出了根据本发明的光纤分路器模块 14 中的一个。参考图 20-30，光纤分路器模块 14 包括分路器模块外壳 92。分路器模块外壳 92 包括主壳体部分 94 和可卸盖 96。主壳体部分 94 包括在顶壁 100、底壁 102、后壁 104 和前壁 106 之间延伸的第一横向侧壁 98。可卸盖 96 限定了分路器模块外壳 92 的第二横向壁 108，并且关闭了模块主壳体 94 的开口侧。

[0077] 通过使紧固件（未示出）穿过限定于主壳体部分 94 上的紧固件底座 110 将盖 96 安装到主壳体部分 94 上。盖 96 延伸到第一横向壁 98 之外，以形成分路器模块 14 的顶部安装凸缘 44 和底部安装凸缘 46。参考图 23、25 和 26，如上所述，分路器模块外壳 92 的底部凸缘 46 和机架 12 上的对应插槽 42 在尺寸上小于顶部凸缘 44 和机架 12 上的对应插槽 40。将底部插槽 42 的尺寸设置为，可以将底部凸缘 46 容纳于插槽 42 内，而较大的顶部凸缘 44 则不匹配。其确保了将模块 14 按照特定的预期取向置于正面开口 30 内。在 1994 年 11 月 8 日颁发的名为“FIBER OPTIC CONNECTOR MODULE”的共有美国专利 No.5363465 中描述了类似的凸缘，在此将其公开内容引入以供参考，通过这种方式，将光纤模块 14 按照正确的取向在每一安装位置 38 连接至邻近机架 12 的背面 28 安装的适配器组件 16。

[0078] 主壳体部分 94 的后壁 104 包括曲面部分 112, 其被配置为为内部 114 之内的光缆提供弯曲半径保护。主壳体 92 的后壁 104 还包括插入部分 116。置于插入部分 116 处的一对光纤连接器 118 从后壁 104 向后突出, 从而与安装在机架 12 内的适配器组件 16 的光纤适配器 64 配合。

[0079] 如图 5 和图 6 所示, 使模块主壳体 94 的前壁 106 相对于机架 12 的正面开口 30 成一定角度, 其有助于光缆处于有利的方向, 从而使朝向预期的位置离开模块 14。在其他实施例中, 在本公开的范围, 可以使前壁 106 大致平行于机架 12 的正面 32。

[0080] 每一模块 14 包括两个从模块主壳体 94 的前壁 106 延伸的光缆出口 120。如图 22 所示, 将光缆出口 120 可滑动安装到模块 14 的主壳体 94 上, 并且在将盖 96 安装到主壳体 94 上时, 使模块 14 的盖 96 俘获光缆出口 120。光缆出口 120 限定了突出的后唇板 122, 其可以滑动插入到围绕前窗孔 126 限定的用于容纳光缆出口 120 的插槽 124 内。盖 96 还包括狭缝 128, 其接收光缆出口 120 的后唇板 122, 以俘获光缆出口 120。光缆出口 120 允许将模块 14 内的电信光缆引出到模块 14 之外。如图 25 所示, 优选将光缆出口 120 的尺寸设置为足够薄, 以匹配到光纤分路器模块 14 的轮廓内, 并由此保持电信组件 10 的密度。

[0081] 主壳体 94 包括整体形成的柔性闭锁件 52(即, 悬臂), 其适于啮合机架 12 的一部分, 从而将模块 14 固定到机架 12 的正面开口 30 内。柔性闭锁件 52 还可以发生偏转, 从而允许将模块 14 从机架 12 上拆卸下来。

[0082] 仍然参考图 20-30, 模块 14 的闭锁件 52 包括指状夹紧突起 130、前闭锁突起 132 和后闭锁突起 134。前闭锁突起 132 和后闭锁突起 134 在其间限定了凹陷 136。后闭锁突起 134 包括倾斜面 138, 在将模块 14 插入到机架 12 内时, 所述倾斜面 138 使闭锁件 52 向下发生弹性偏转。后闭锁突起 134 还包括方形面 140, 其与前闭锁突起 132 的方形面 142 相对。

[0083] 在两个闭锁突起 132 和 134 之间的凹陷 136 内俘获处于机架 12 的安装位置 38 上的隔板 48 的前唇板 50, 从而使模块 14 在机架 12 内固定就位。在插入过程中, 随着隔板 48 的前唇板 50 越过倾斜的后突起 134, 并被俘获在两个闭锁突起 132 和 134 之间的凹陷 136 内, 闭锁件 52 将向上回弹。闭锁件 52 的两个突起 132 和 134 之间的凹陷 136 允许分路器模块 14 在机架 12 内发生一定量的水平浮动, 在下文中将对其做进一步讨论。

[0084] 通过向下按闭锁件 52, 使后突起 134 的方形面 140 脱离唇板 50, 并使模块 14 滑出机架 12 来执行模块 14 的拆卸。模块 14 包括固定的夹紧突起 144, 其与柔性闭锁件 52 相对并与其相邻, 从而有助于将模块 14 从机架 12 上拆下。将固定的夹紧突起 144 形成模块 14 的前壁 106 的一部分。优选将固定的夹紧突起 144 置于模块 14 上与闭锁件 52 相对的位置, 从而使用户可以对闭锁件 52 和固定的夹紧突起 144 施加相对的力, 从而牢固地夹紧模块 14, 以及将其从机架 12 上拆除。优选将固定的夹紧突起 144 置于模块 14 上的足够接近闭锁件 52 的位置, 从而使用户可以用两个相邻的手指施加力。

[0085] 图 22 示出了说明模块 14 的内部部件的光纤分路器模块 14 的分解图。在图 22 中将光纤分路器模块 14 示为带有从模块 14 上分解出来的适配器组件 16。

[0086] 在主壳体 94 的内部 114 之内, 分路器模块 14 包括与主壳体 94 的后壁 104 的曲面部分 122 相邻的第一半径限制器 146。分路器模块 14 包括与接近光缆出口 120 的外壳

94 的前壁 106 相邻的第二半径限制器 148。将分路器模块 14 的连接器 118 可滑动插入到形成于后壁 104 上的窗孔 156 内的相对插槽 154 内。连接器 118 在后壁 104 的插入部分 116 处从后壁 104 突出。连接器 118 的外壳 150 包括容纳于相对的插槽 154 内的横向凸缘 152, 所述相对的插槽 154 形成于用于容纳连接器 118 的窗孔 156 内。一旦将连接器 118 可滑动插入, 盖 96 就会将连接器 118 俘获到外壳 92 内。

[0087] 诸如光纤分路器或扇出端的光学部件 158 与内部 114 内的主壳体 94 的底壁 102 相邻。通过夹板 160 (即托架) 使光学部件 158 紧靠底壁 102 的内部固定。借助紧固件 (未示出) 将夹板 160 安装到限定于分路器模块主壳体 94 上的夹板底座 162 上。在如图所示的外壳 94 的实施例中, 夹板底座 162 包括两对安装孔 164 和 166。根据用于将光学部件 158 固定到底壁 102 上的夹板的尺寸采用上面的一组孔 164 或下面的一组孔 166。应当注意, 不同的光学部件可以具有不同的厚度, 并且可能需要采用不同尺寸的夹板将光学部件固定就位。在某些实施例中, 可以采用一个叠在另一个上的两个光学部件, 在这种情况下, 可以采用较小的夹板将所述两个光学部件固定就位。

[0088] 通过一组光缆管理结构 168 使光学部件 158 从第一横向壁 98 的内部一侧发生偏移。在图示的模块 14 的实施例中, 所述的一组光缆管理结构 168 是在其间限定了光缆管理狭缝 172 的细长结构 170。在将光学部件 158 固定就位时, 可以使光缆通过光学部件 158 和第一横向壁 98 的内侧之间的狭缝 172 路由 (请参考图 29 和 30)。

[0089] 分路器模块主壳体 94 还包括位于第二半径限制器 148 之下与外壳 94 的前壁 106 相邻的作为整体形成的压接 (crimp) 支架 174 (例如, 插槽)。如图 22 和 29 所示, 将压接至通过光学部件 158 拆分的光缆的末端的压接元件 176 可滑动容纳到压接支架 174 内。压接元件 176 限定了方形凸缘 175, 在方形凸缘 175 之间限定了凹陷部分 177。压接支架 174 包括与压接元件互补的结构, 从而在将压接元件 176 可滑动插入到压接支架 174 内之后, 在凸缘 175 的作用下避免压接元件 176 沿纵向移动。一旦将压接元件 176 滑动插入之后, 就通过安装到分路器模块主壳体 94 上的盖 96 将压接元件 176 固定就位。在图示的实施例中, 有九个压接固定插槽 174, 每一插槽能够容纳多达四个压接元件 176。其他数量也是可能的。也可能采用其他压接元件和压接固定插槽之间的互补外形提供滑动匹配, 并且在将压接元件插入到压接支架内之后避免压接元件发生轴向移动。

[0090] 图 29 示出了不带盖 96 的光纤分路器模块 14, 其暴露了包括光缆在光纤分路器模块 14 内的路由的光纤分路器模块 14 的内部特征。图 30 是沿图 29 的剖面线 30-30 得到的截面图。

[0091] 如图 29 所示, 第一光缆 178 从连接器 118 朝向安装在模块外壳 92 内的光学部件 158 延伸。如前面讨论的, 光学部件 158 可以是分路器、扇出端或者其他类型的光学部件。在图示的实施例中, 光学部件 158 是用于将单股的信号拆分成多个次级信号的光纤分路器。在另一实施例中, 第一光缆 178 可以是带有多股光纤的多股光缆, 所述光学部件可以是用于将各个股分离成多个第二光缆中的每一个的扇出端。

[0092] 随着第一光缆 178 朝向光学部件 158 延伸, 将所述第一光缆 178 通过光学部件 158 和模块外壳 94 的第一横向壁 98 的内侧之间的狭缝 172 (参考图 22、29 和 30) 插入, 并使其环绕第一半径限制器 146, 之后在被光学部件 158 接收之前环绕第二半径限制器 148。第二光缆 180 从光学部件 158 开始延伸, 并且在通往压接支架 174 之前也一直环绕

第一半径限制器 146。压接至压接元件 176 的其他末端的光缆（未示出）从压接支架 174 通过模块出口 120 离开所述模块。

[0093] 外部光缆（未示出）可以延伸至适配器组件 16 的适配器 64 的后端 70，并端接于连接器（图 29 中未示出），在将模块 14 插入到机架 12 内后，所述连接器通过适配器 64 光学连接至模块 14 的连接器 118。应当指出，如图 29 和 30 所示的光纤光缆在模块 14 内的路由只是一个例子，也可能采用光缆在所述模块内的其他路由方式。

[0094] 将如图所示的光纤分路器模块 14 的实施例配置为使其能够容纳降低的弯曲半径光纤。降低的弯曲半径光纤可以具有大约 15mm 的弯曲半径，而未降低的弯曲半径光纤可以具有大约 30mm 的弯曲半径。

[0095] 在本申请人共有的美国专利申请 No.10980978(2004 年 11 月 3 日提交，名为“FIBER OPTIC MODULE AND SYSTEM INCLUDING REARCONNECTORS”)；11/138063(2005 年 5 月 25 日提交，名为“FIBER OPTICSPLITTER MODULE”)；11/138889(2005 年 5 月 25 日提交，名为“FIBEROPTIC ADAPTER MODULE”)；以及 11/215837(2005 年 8 月 29 日提交，名为“FIBER OPTIC SPLITTER MODULE WITH CONNECTOR ACCESS”)中描述了类似的光纤分路器模块，在此将其公开内容引入以供参考。

[0096] 在图 31-35 中示出了分路器模块 14 向机架 12 内的插入。参考图 31-35，光纤模块 14 向机架 12 的正面开口 30 内的插入开始于模块 14 向机架 12 以及向适配器组件 16 的适配器 64 的配合。随着模块 14 的插入，顶部凸缘 44 啮合机架 12 的顶部插槽 40，底部凸缘 46 啮合机架 12 的底部插槽 42。

[0097] 仍然参考图 31-35，机架 12 包括处于每一安装位置 38 上的柔性遮板 182。遮板 182 适于避免意外暴露于光下。将遮板 182 置于适配器组件 16 的每一适配器 64 的前端 68。在将分路器模块 14 放在相关的安装位置 38 上之前，如果连接至适配器组件 16 的适配器 64 的带有连接器的光缆受到了照明并且传输光信号，那么遮板 182 将避免意外暴露至这些信号之下，因为这些信号可能损害眼睛或其他敏感器官或者损害附近的通信设备。如图 31-33 所示，分路器模块 14 的插入将遮板 182 推开。

[0098] 随着模块 14 通过正面开口 30 插入，遮板 182 在模块 14 的作用下发生偏转，从而使模块 14 的连接器 118 能够与适配器组件 16 的适配器 64 配合。遮板 182 优选由可弹性变形的材料构成，在将模块 14 从安装位置 38 退出时，其将返回到所述位置。

[0099] 例如，在图 31 中，将光纤分路器模块 14 示为在分路器模块 14 的连接器 118 接触机架 12 的遮板 182 之前部分插入到机架 12 内。在图 32 中，将光纤分路器模块 14 示为处于机架 12 内的位置上，其中，光纤分路器模块 14 的连接器 118 初始接触机架 12 的遮板 182，从而将遮板 182 移开（图 34 中示出了侧视截面图）。在图 33 中，将光纤分路器模块 14 示为处于机架 12 内的完全插入的位置上，这时已经将遮板 182 移开了（图 35 中示出了侧视截面图）。

[0100] 将遮板 182 配置为，在连接器 118 接触遮板 182 从而将其移开时，遮板 182 不与分路器模块 14 的连接器 118 的箍圈 184 啮合。相反，外侧的连接器外壳 150 会将遮板 182 推开。

[0101] 可以通过紧固件将遮板 182 连接至机架 12，或者作为替代，可以将遮板 182 与机

架 12 作为一体形成，或者通过点焊或其他紧固技术安装遮板 182。

[0102] 随着遮板 182 完全偏转，模块 14 的进一步插入将使连接器 118 与适配器 64 接触，并使连接器 118 容纳于适配器 64 的前端 68 内。随着模块 14 的插入，闭锁件 52 向内偏转，之后回弹，从而使隔板 48 的前唇板 50 被俘获在凹陷 136 内。现在，模块 14 已经处于了能够通过模块内部 114 内的第一光缆 178、光学部件 158 和第二光缆 180 处理和传输来自光缆的信号的位置。

[0103] 参考图 35，如上所述，闭锁件 52 的两个突起 132 和 134 之间的凹陷 136 为分路器模块 14 提供了在机架 12 内的一定量的水平浮动。如图 35 所示，在隔板 48 的前唇板 50 接触后突起 134 的方形面 140 之前，允许所述前唇板 50 移动距离 D。将分路器模块 14 配置为，在将分路器模块 14 从机架 12 的前面 32 拉出时，隔板 48 的前唇板 50 在接触后突起 134 的方形面 140 之前所经过的距离 D 小于如上文讨论的为适配器组件 16 提供的水平浮动（即，距离 A）。

[0104] 通过这种方式，分路器模块 14 提供了一种保护形式，其能够避免模块的连接器 118 从机架 12 的背面 28 上的适配器组件 16 意外脱落。将模块 14 的凹陷 136 的尺寸配置为，在将适配器组件 16 朝向机架 12 的正面拉出足够远的距离，从而使其水平运动停止并使模块 14 的连接器 118 从适配器 64 意外脱落之前中断分路器模块 14 的水平浮动。

[0105] 图 36-45 示出了被配置为与电信组件 10 的适配器组件 16 结合使用的防尘罩/测试工具 190。防尘罩/测试工具 190 包括带有前端 194 和后端 196 的主体 192。防尘罩/测试工具 190 包括一对从前端 194 突出的连接器 118。如图 39 所示，将一对连接器 118 滑动插入到防尘罩/测试工具 190 的主体 192 的连接器支架 193 内。与在分路器模块 14 的外壳 94 中一样，连接器支架 193 包括用于容纳连接器 118 的外壳的凸缘的插槽 195。防尘罩/测试工具 190 还包括一对从后端 196 突出的防尘塞 198。防尘罩/测试工具 190 包括顶壁 200 和底壁 202 以及第一横向侧面 204 和第二横向侧面 206。顶壁和底壁 200 和 202 分别包括滑动插入到机架 12 内的顶部和底部凸缘 208 和 210，这与光纤分路器模块 14 类似。第一横向侧面 204 包括用于引导端接于防尘罩/测试工具 190 的连接器 118 的光缆的半径限制器 212。在前端 194 处存在与主体 192 作为整体形成的第一夹钳 214。在防尘罩/测试工具 190 的后端 196 处，存在限定于与主体 192 作为整体形成的半径限制器 212 的末端的第二夹钳 216。

[0106] 如图 36 和 37 所示，将防尘罩/测试工具 190 可滑动插入到机架 12 内，并且可以按照两种不同的方式对其加以利用。在图 36 中，将防尘罩/测试工具 190 示为被用作测试工具，以测试输入到适配器组件 16 内的光学信号。由于适配器组件 16 位于机架的后端 28，适配器组件 16 的适配器 64 的前端 68 位于后端 28 处的机架 12 的内部，因而变得难以触及所述连接，以实现测试或其他目的。将防尘罩/测试工具 190 的前端 194 上的一对连接器 118 设计为在将防尘罩/测试工具 190 可滑动插入到机架 12 内时连接至适配器组件 16 的适配器 64。通过这种方式，可以在不将适配器组件 16 从机架 12 上拆下，并且无需进入机架 12 的情况下测试适配器组件 16 处的连接。

[0107] 如图 37 所示，可以使防尘罩/测试工具 190 翻转 180°，并将其用作防尘罩，以密封适配器 64 的内部，避免污染物的影响。如果不将分路器模块 14 插入到机架 12 的安装位置 38 之一内，防尘罩/测试工具 190 可以起到占位器的作用，并且可以被滑动插入

到机架 12 内。防尘塞 198 包括凹陷部分 199，其用于容纳处于适配器 64 内部的半壳体的臂 91 的突出突起 89。凹陷部分 199 有助于使防尘塞保持在适配器 64 之内。

[0108] 在图 38 中，示出了防尘罩 / 测试工具 190 与分解出的适配器组件 16 结合。在图 39 中，防尘罩 / 测试工具 190 被示为带有安装于其上的适配器组件 16，并且被示为带有从防尘罩 / 测试工具 190 中分解出来的防尘罩 / 测试工具 190 的测试连接器 118 之一。

[0109] 图 46-52 示出了适于与连接至适配器组件 16 的适配器 64 的背面 70 的连接器 118 结合使用的夹紧延伸部 218。将夹紧延伸部 218 设计为增加连接器 118 的外壳 150 的长度，从而有助于在诸如电信组件 10 的密集环境下触及各个连接器 118。优选在使光缆端接于连接器 118 之前，首先将夹紧延伸部安装到光缆上。一旦使连接器 118 端接于光缆，就使夹紧延伸部 218 滑过连接器的保护罩 (boot) 220，并安装到连接器 118 的外壳 150 上，如图 7 所示。

[0110] 参考图 46-52，夹紧延伸部 218 包括伸长体 222，其带有四个从伸长体 222 的正面部分 224 延伸出来的四个悬臂。两个相对的悬臂 226 和 228 包括用于与连接器 118 的外壳 150 的夹紧表面 232 啮合的突出翼片 230。另外两个相对的悬臂 234 和 236 包括用于啮合限定于连接器外壳 150 上的凸缘 240 的狭缝 238。借助四个悬臂 226、228、234 和 236，将夹紧延伸部 218 卡扣配合到连接器外壳 150 上。夹紧延伸部主体 222 的背面部分 242 包括顶侧 244、开放的底侧 246 和两个沿从正面 224 到背面 242 的方向呈锥形的横向侧 248 和 250。顶侧和底侧 244 和 246 包括夹紧结构 252，以有助于拉动夹紧延伸部 218，以拆除连接器 118。

[0111] 上述说明、实例和数据提供了对本发明的制造和使用的完整说明。由于在不背离本发明的精神和范围的情况下可以实施很多本发明的实施例，因而本发明涵盖于权利要求的范围内。

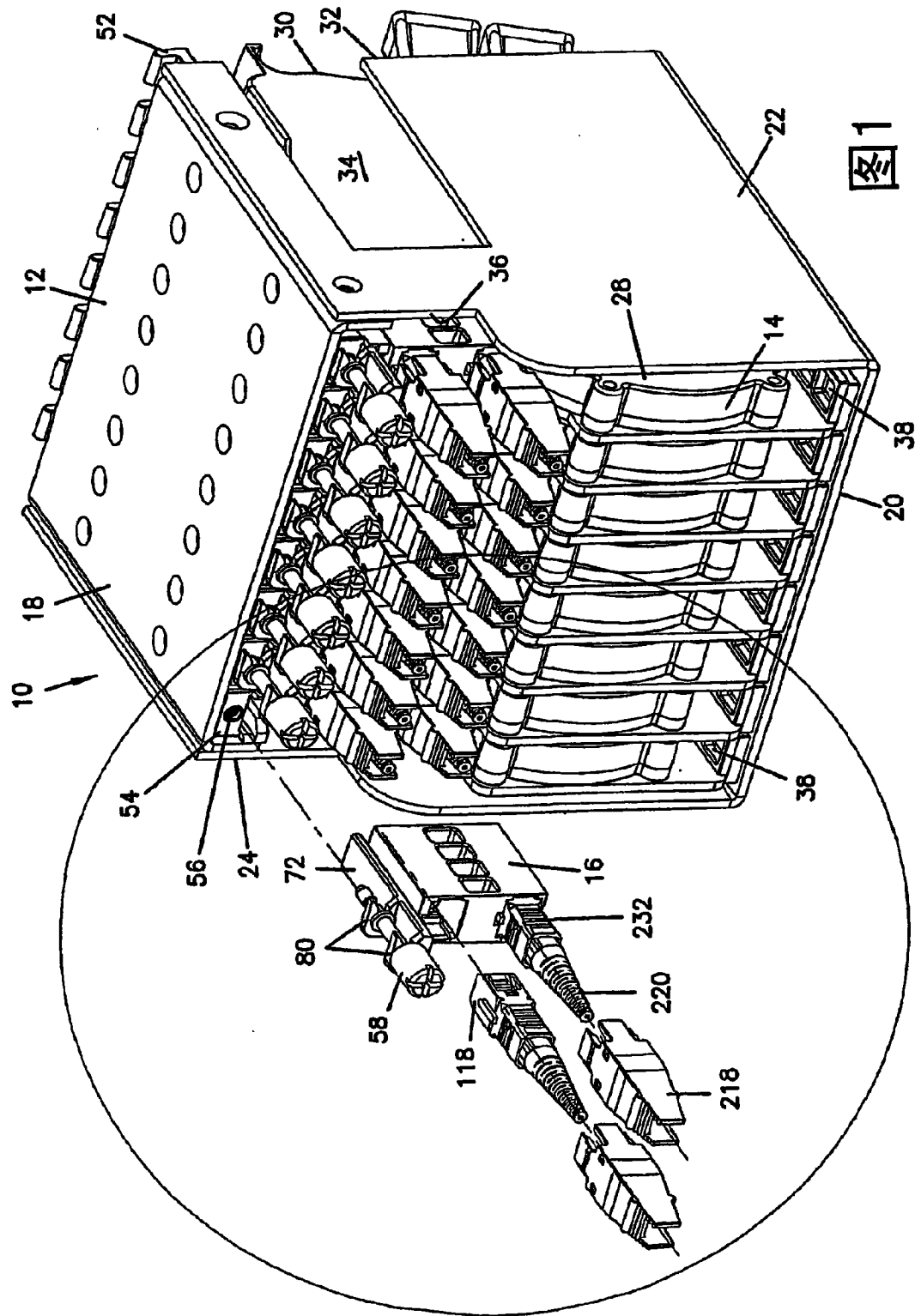


图1

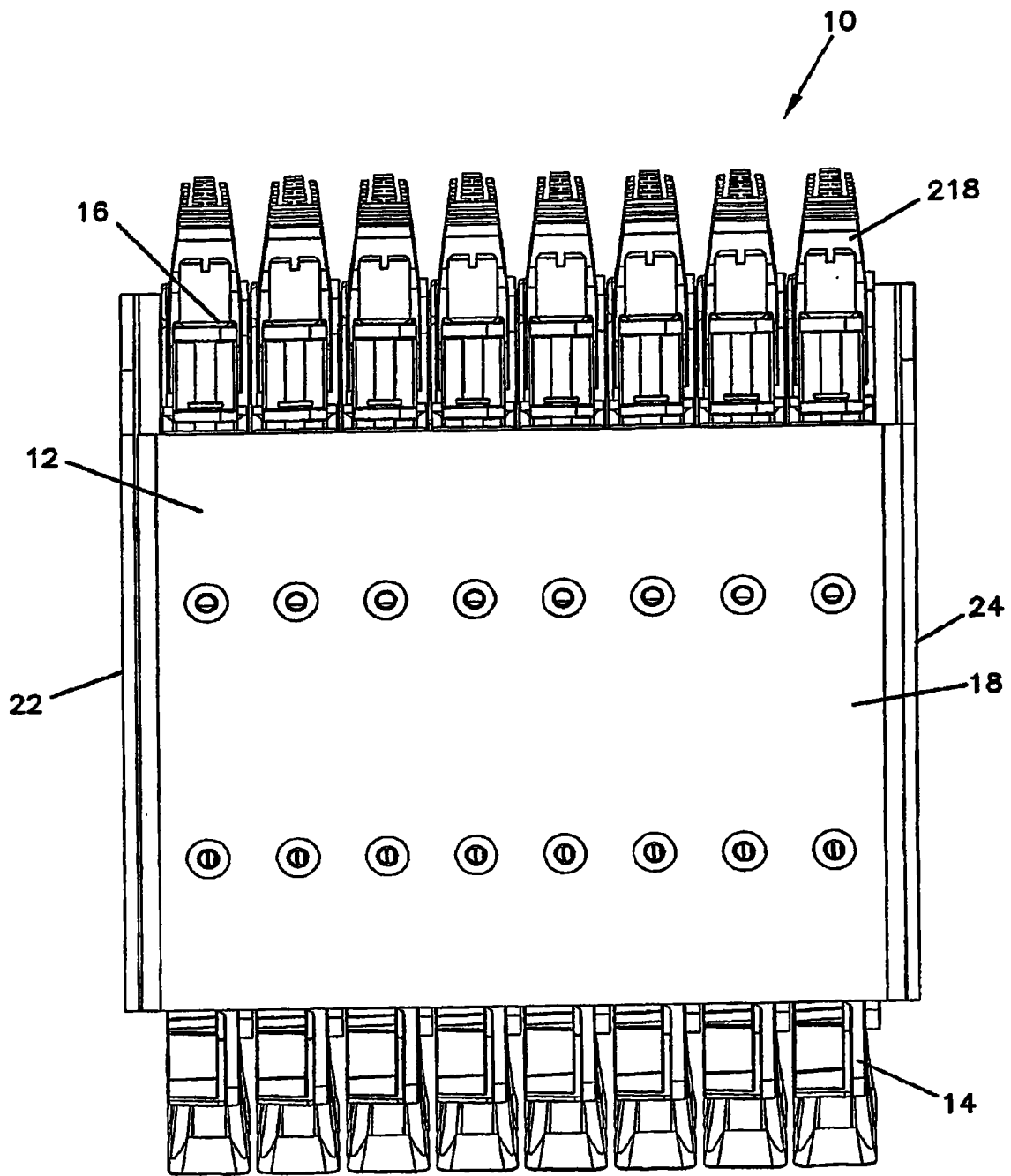


图 2

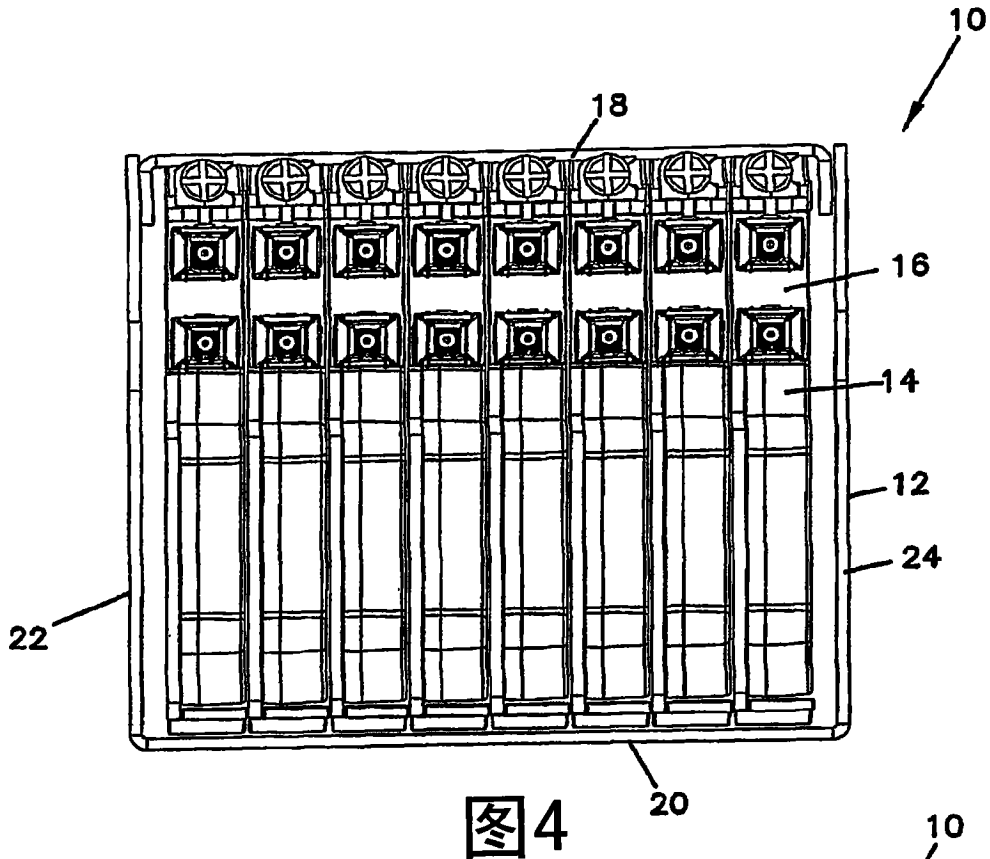


图4

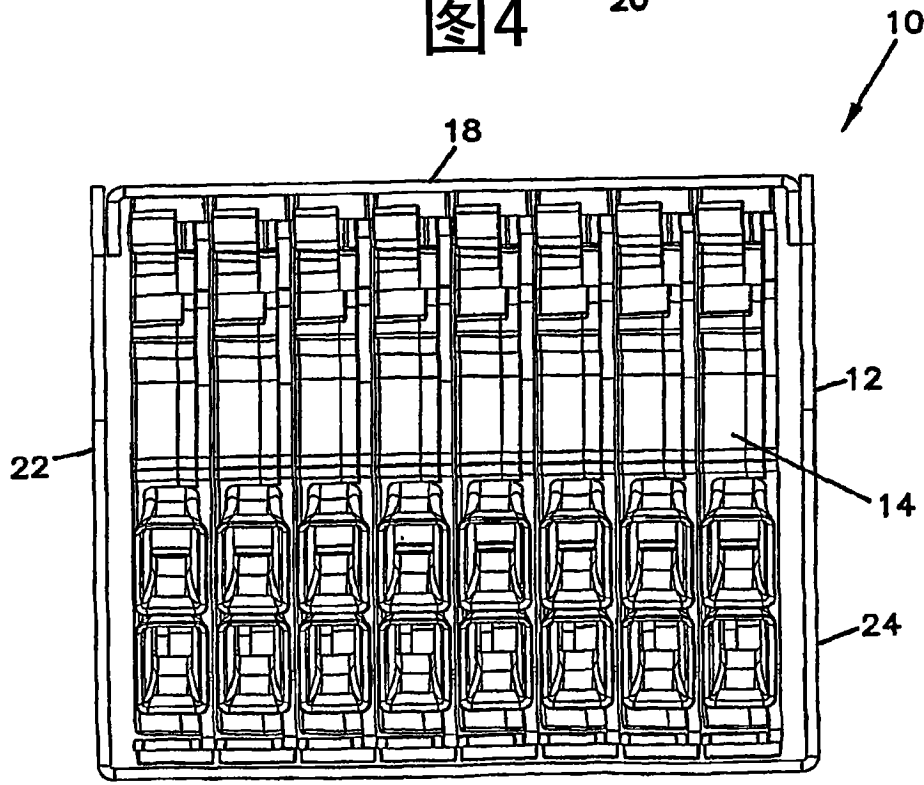


图3

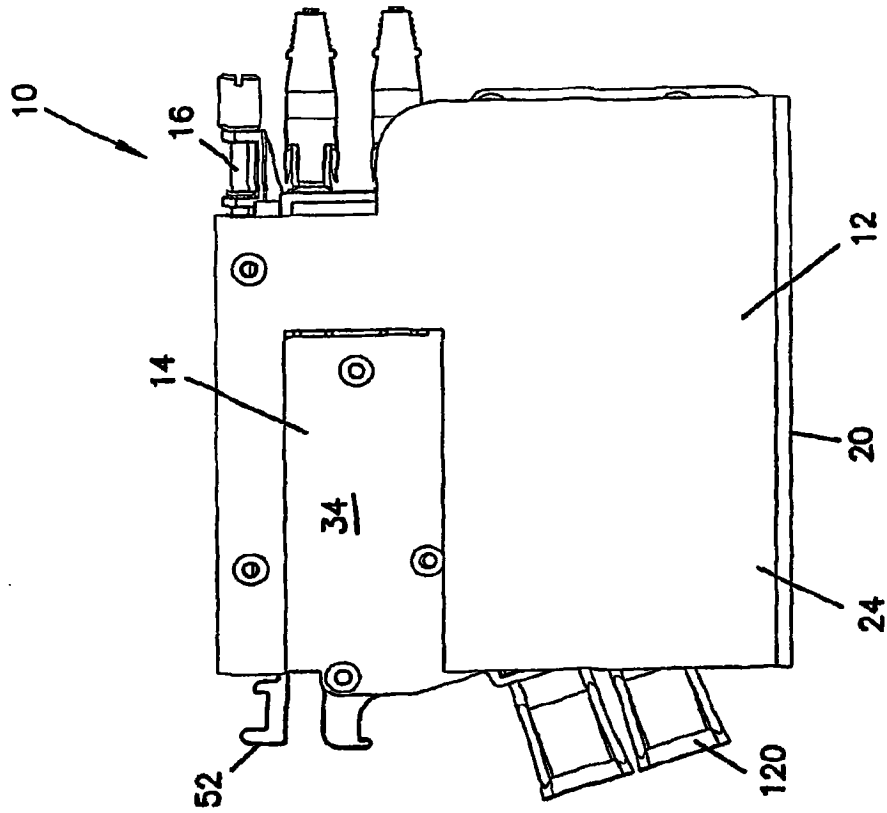


图5

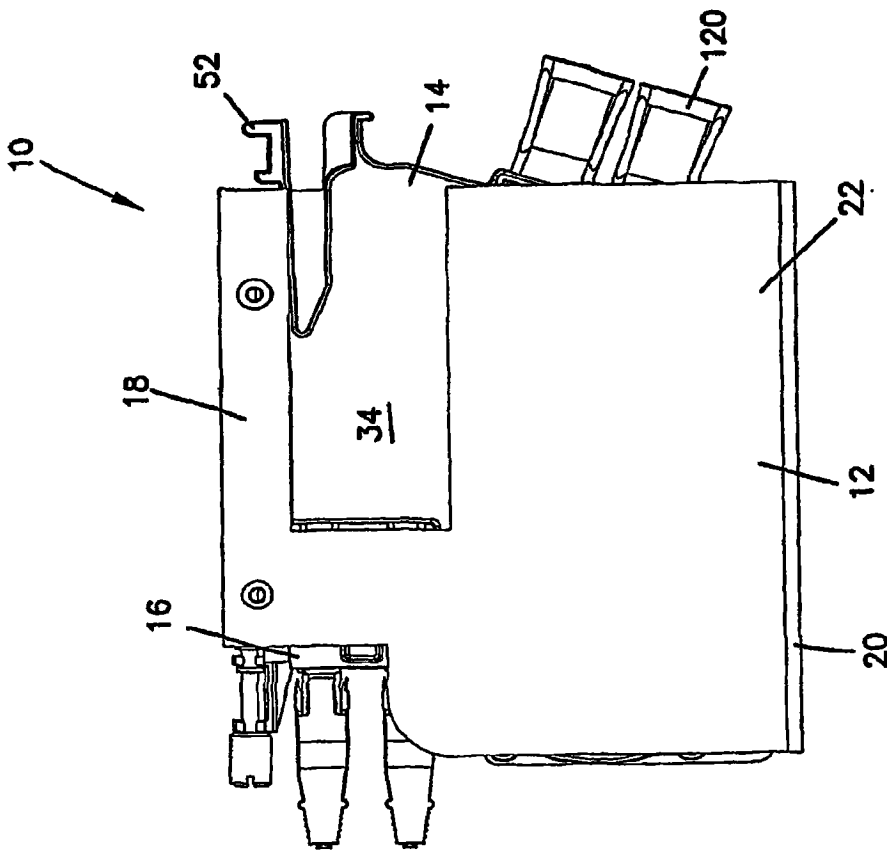


图6

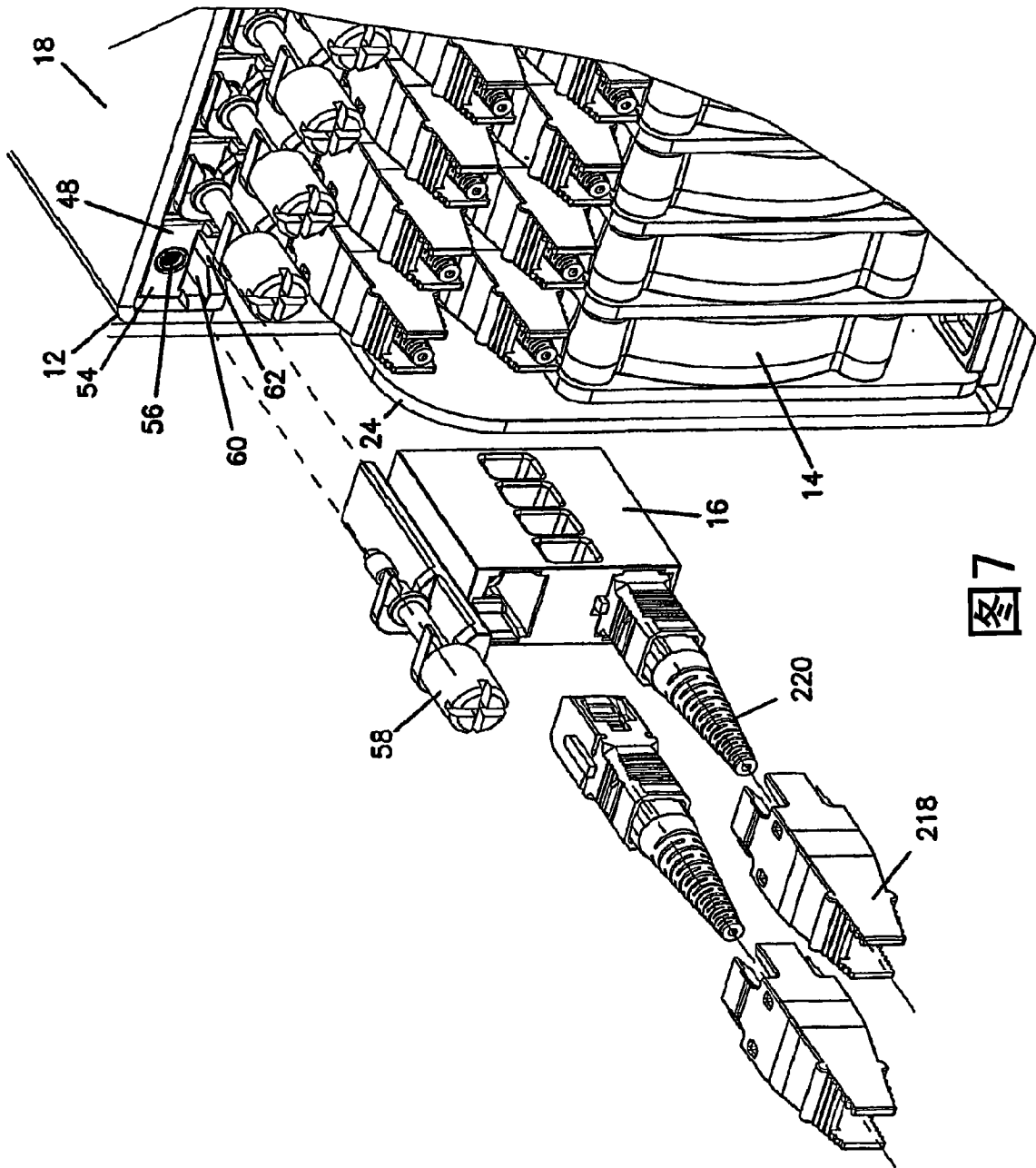


图7

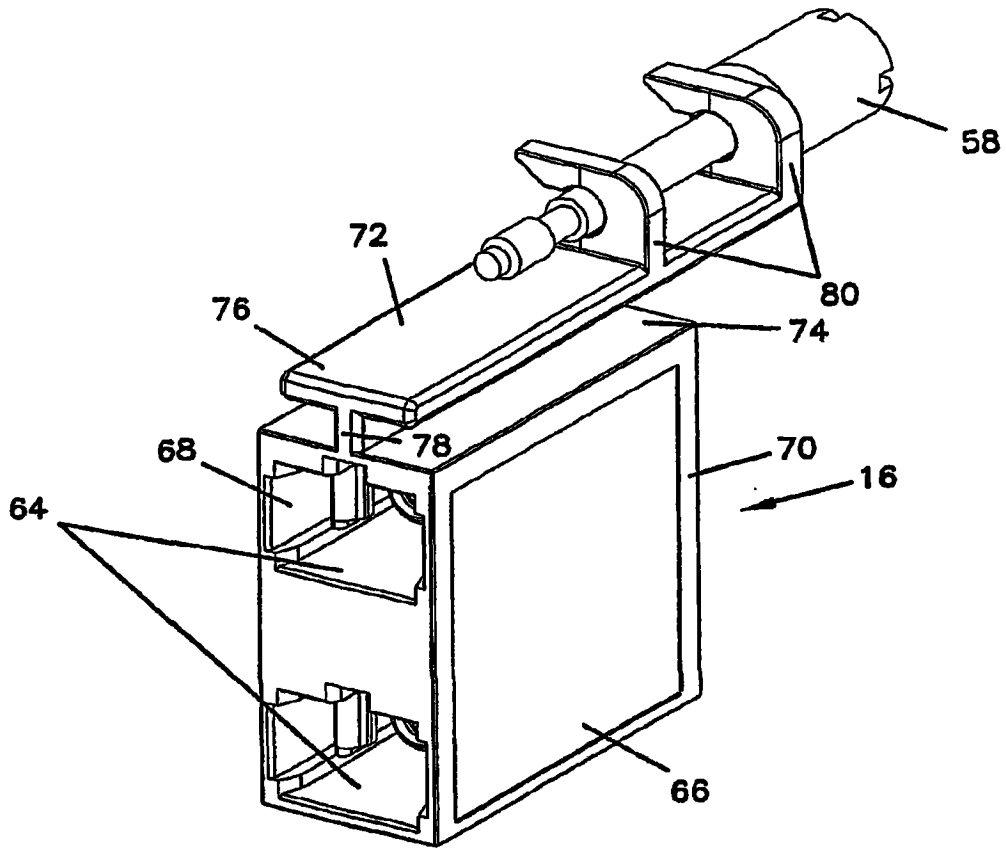


图 8

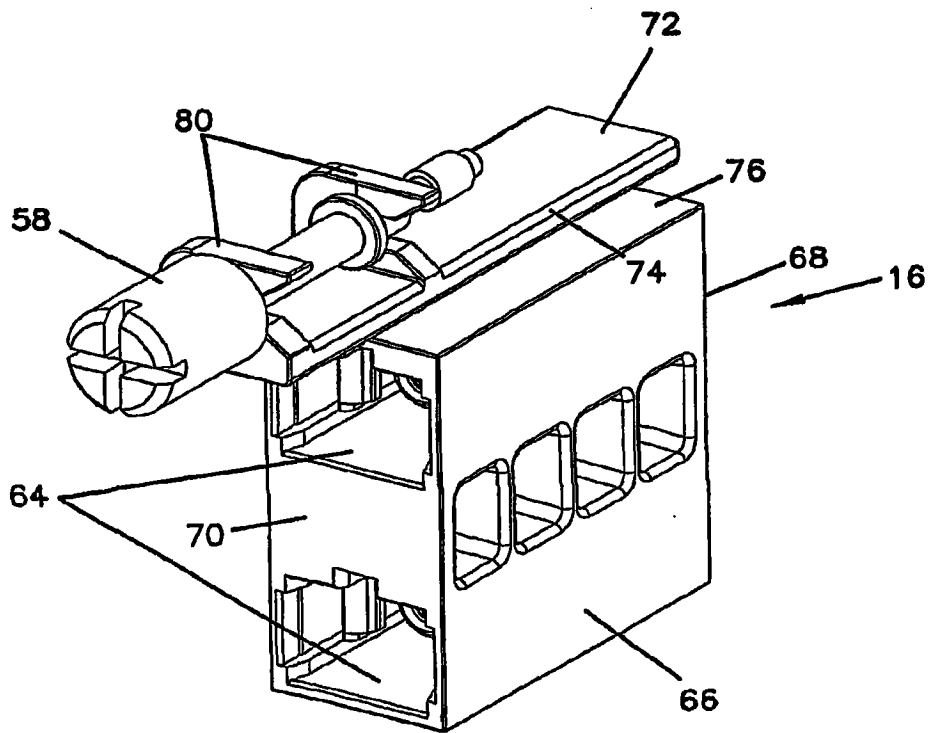


图 9

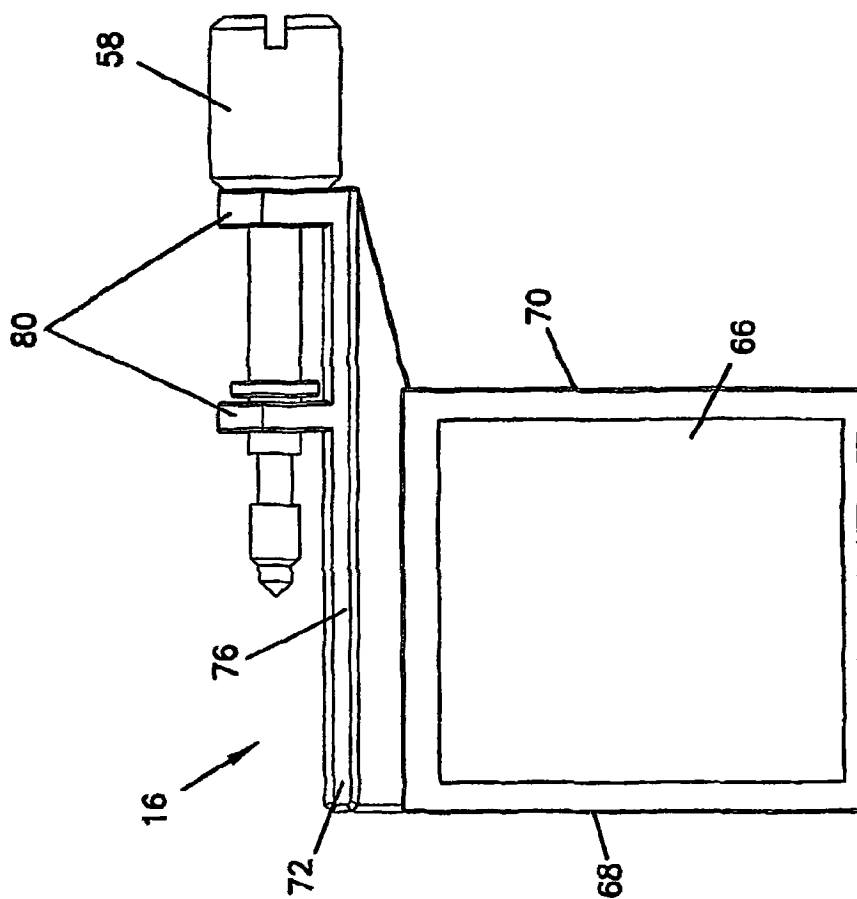


图10

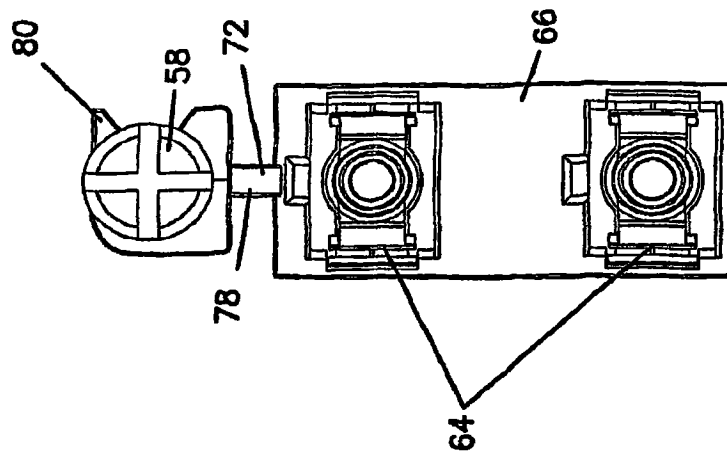


图13

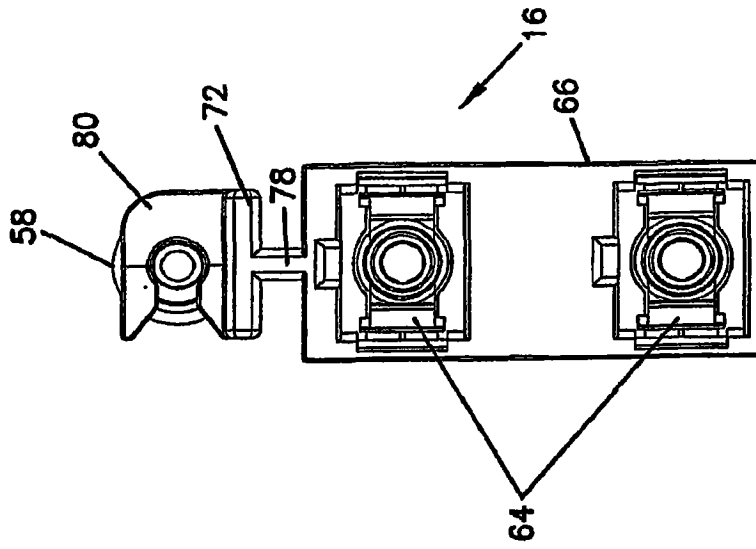


图12

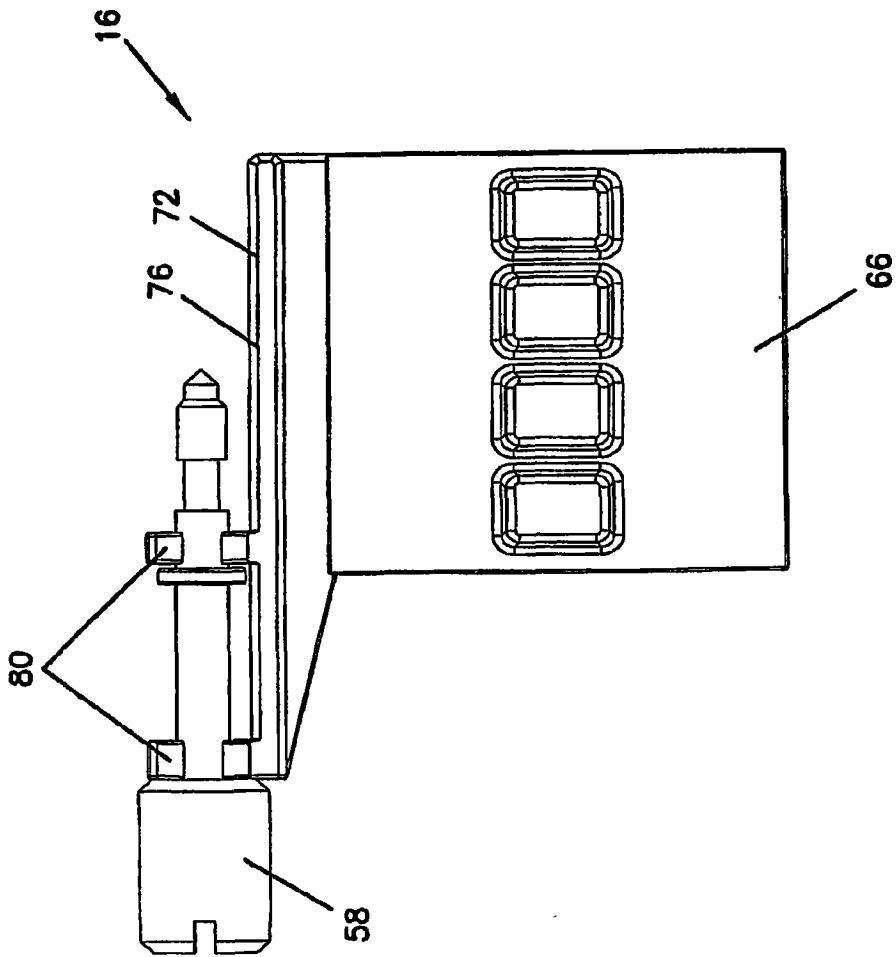


图11

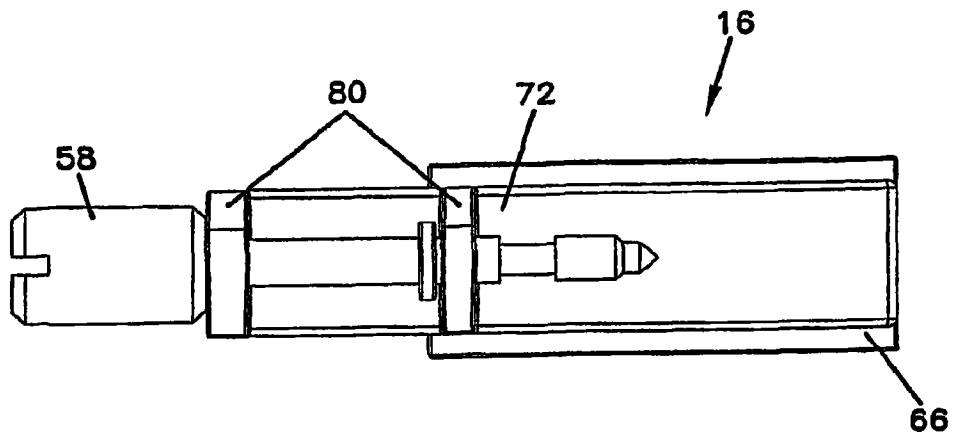


图 14

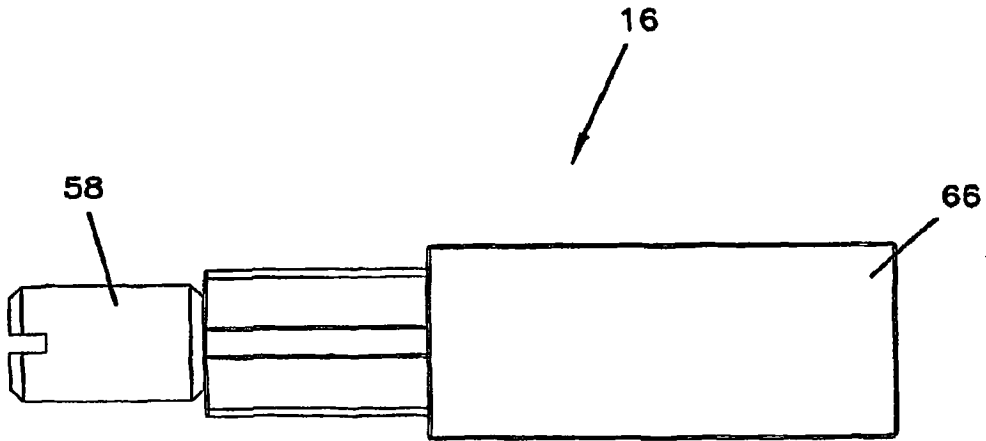


图 15

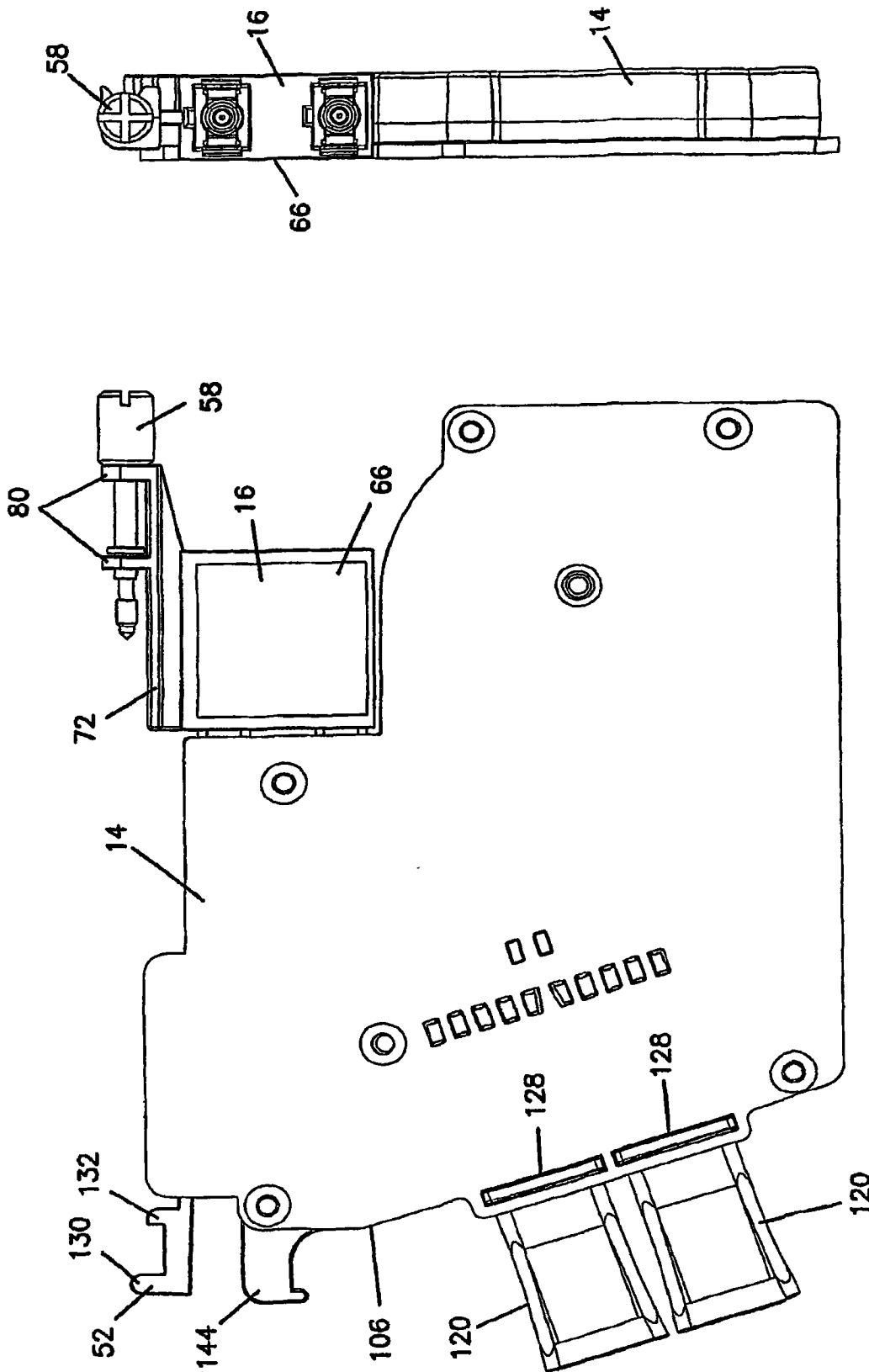


图19

图16

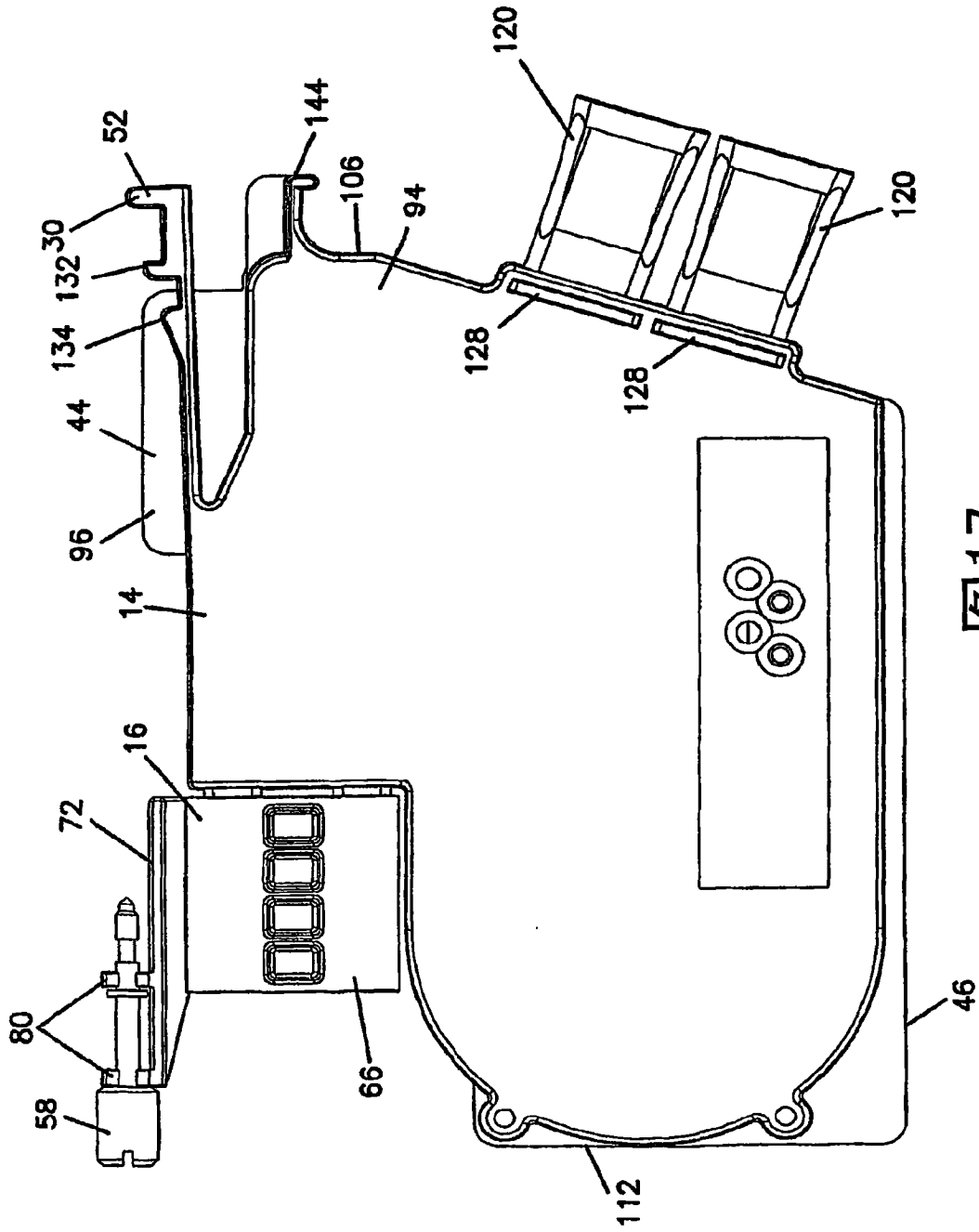


图17

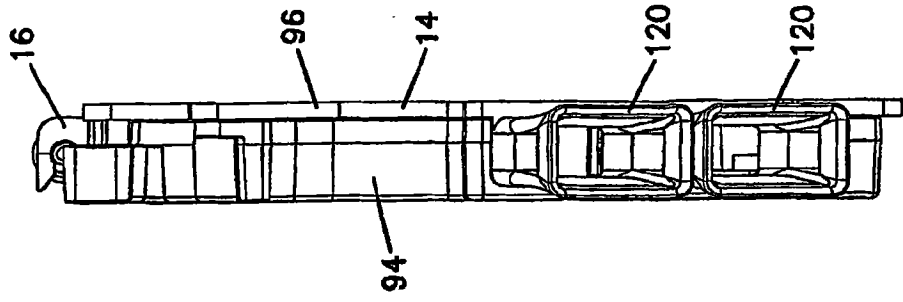


图18

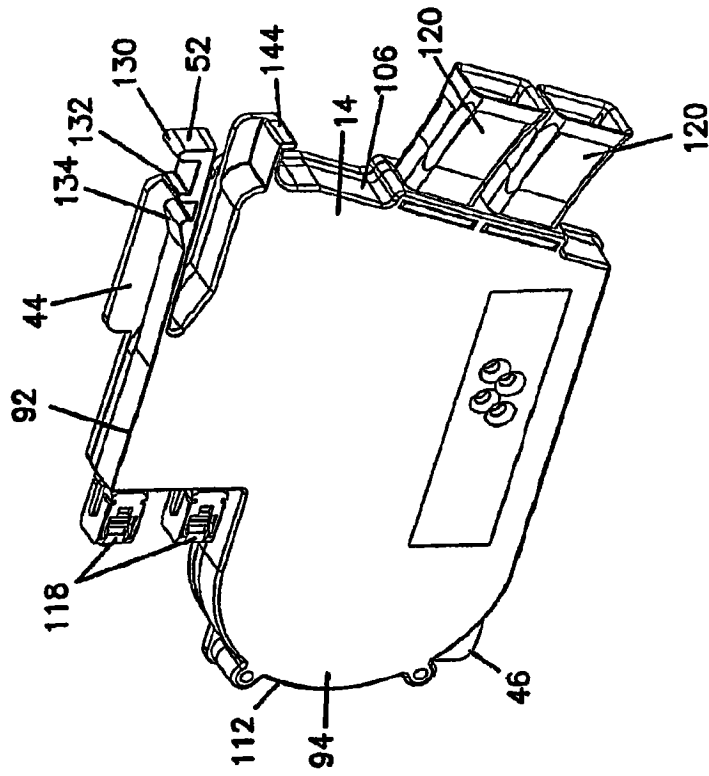


图20

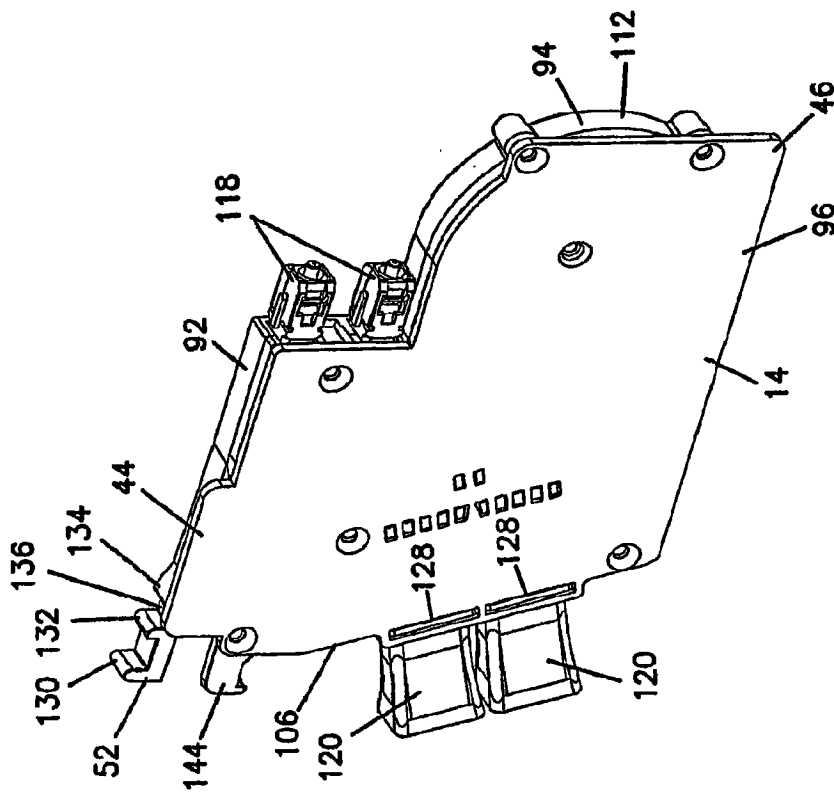


图21

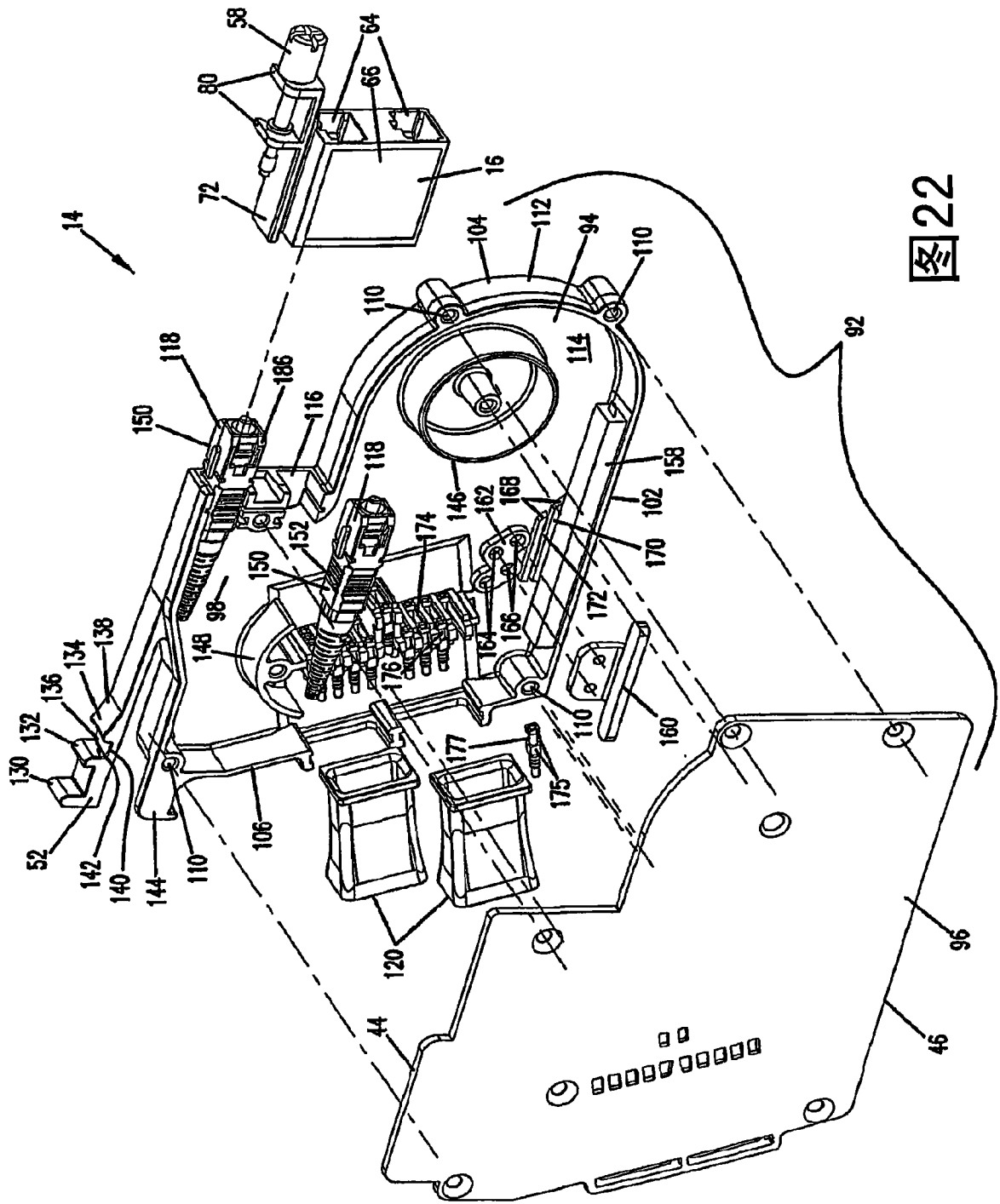


图22

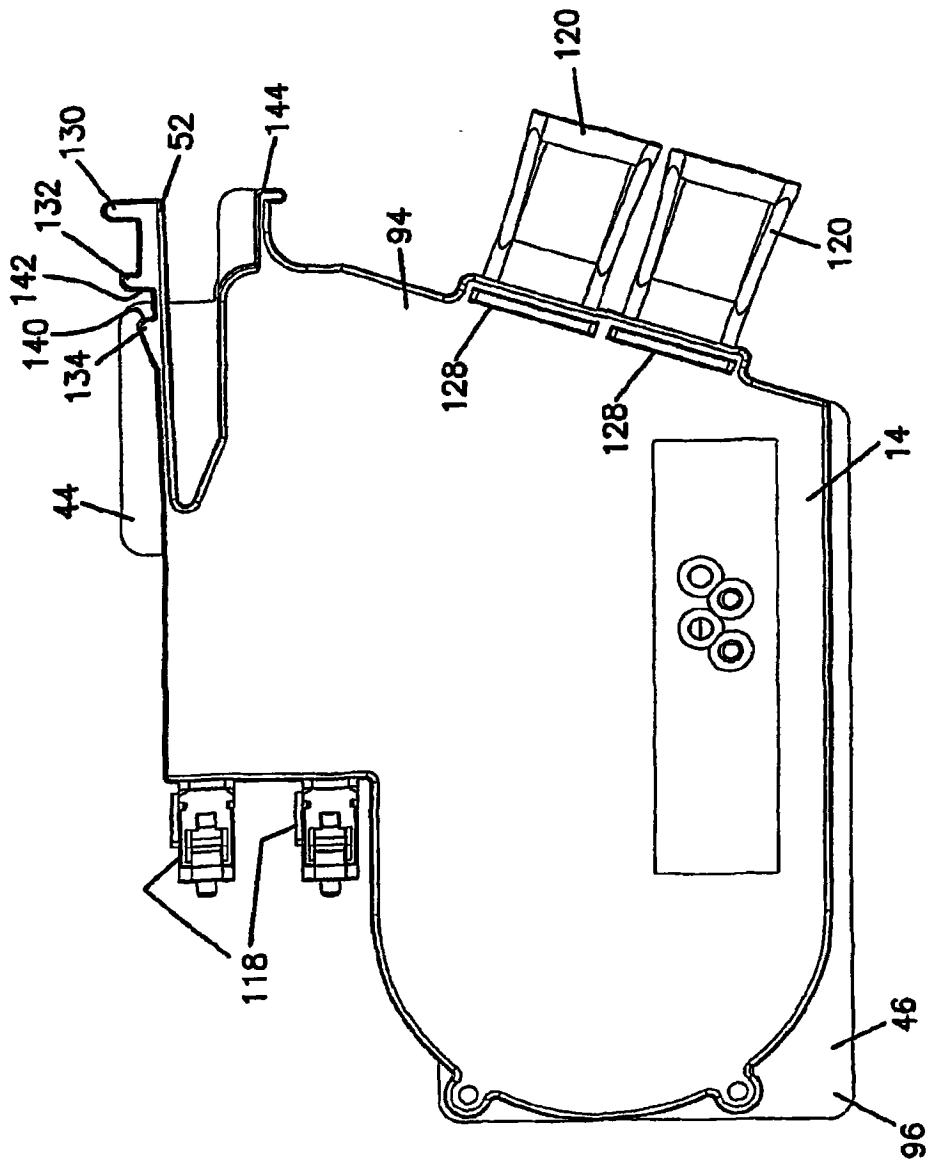


图23

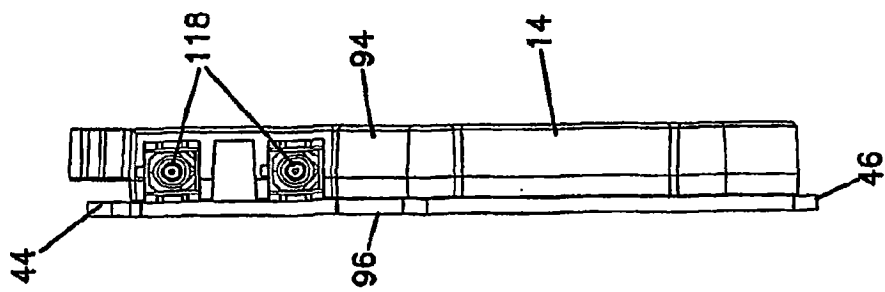


图26

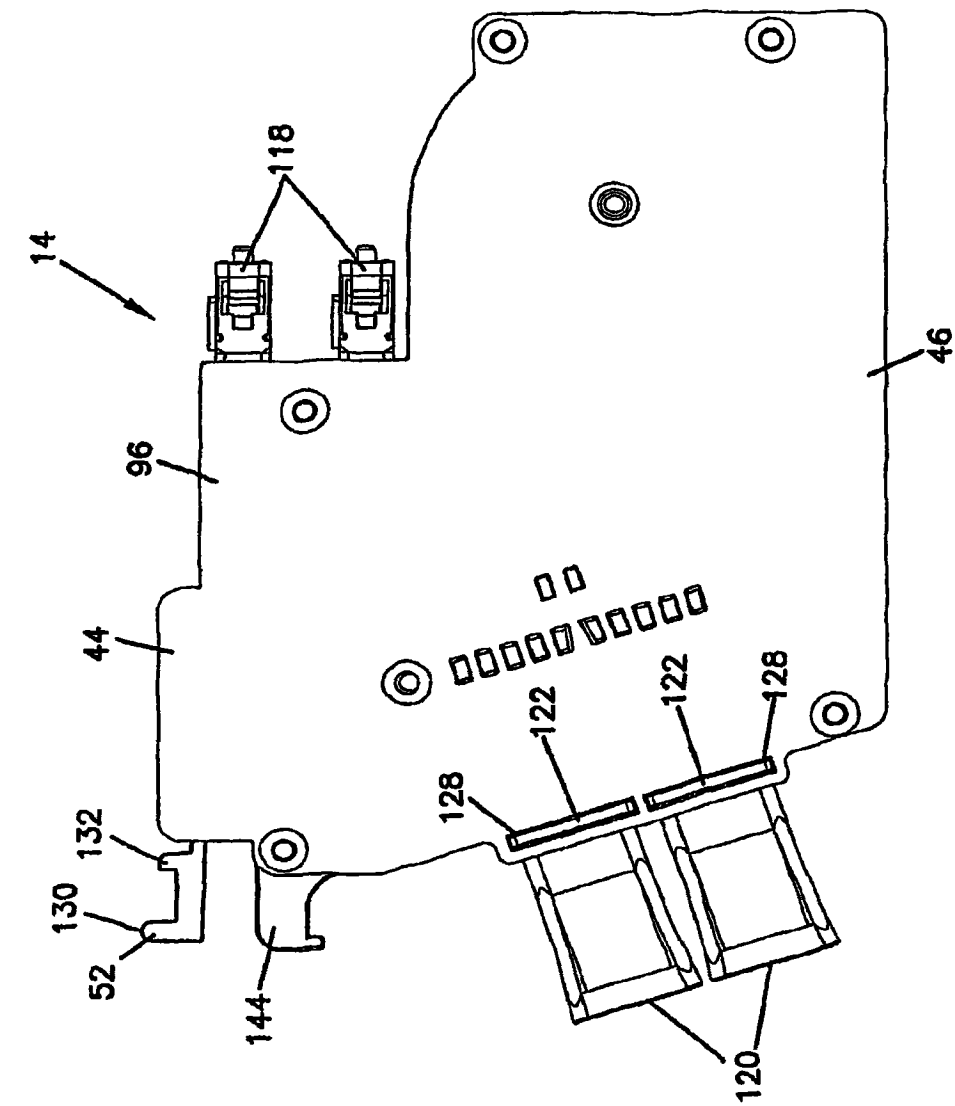


图24

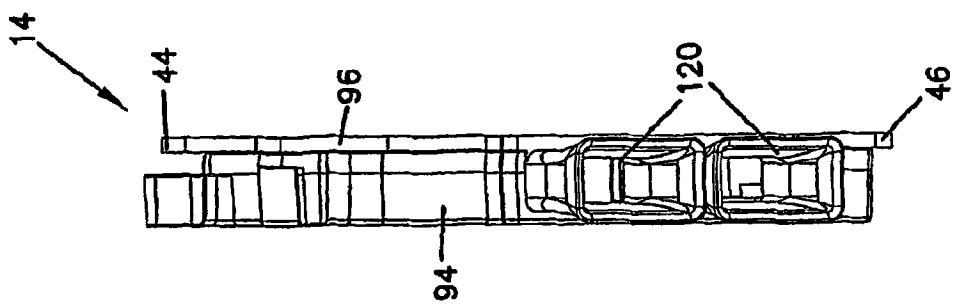


图25

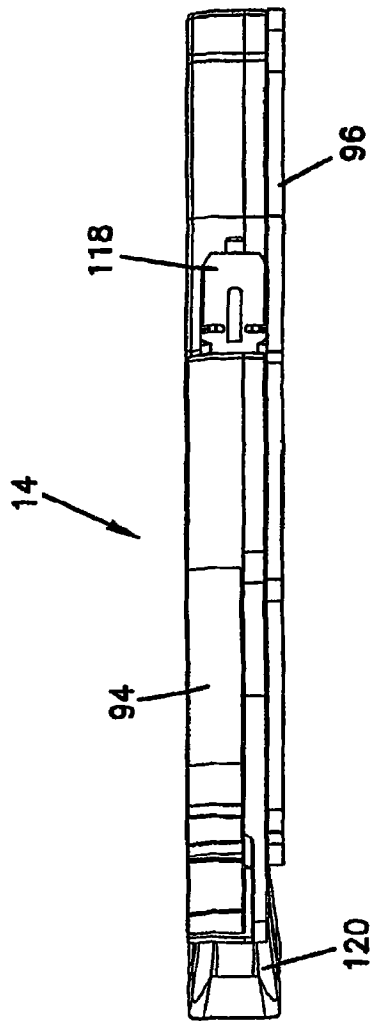


图27

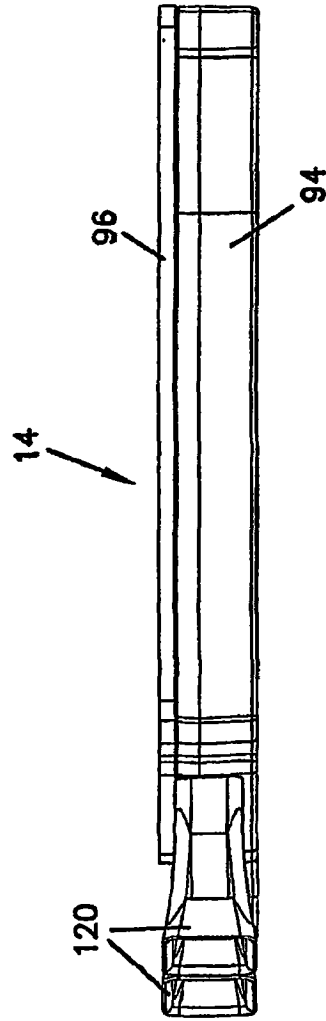


图28

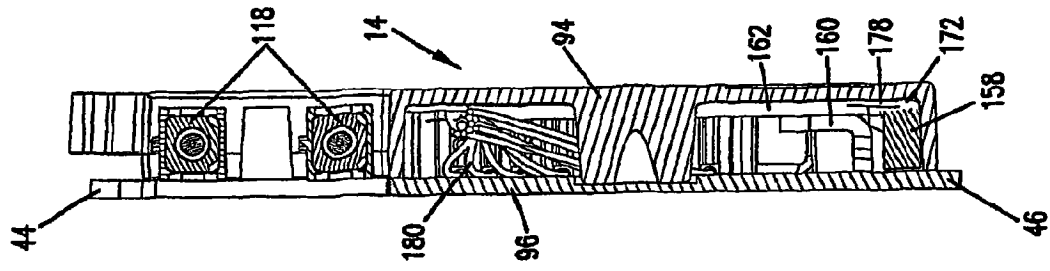


图29

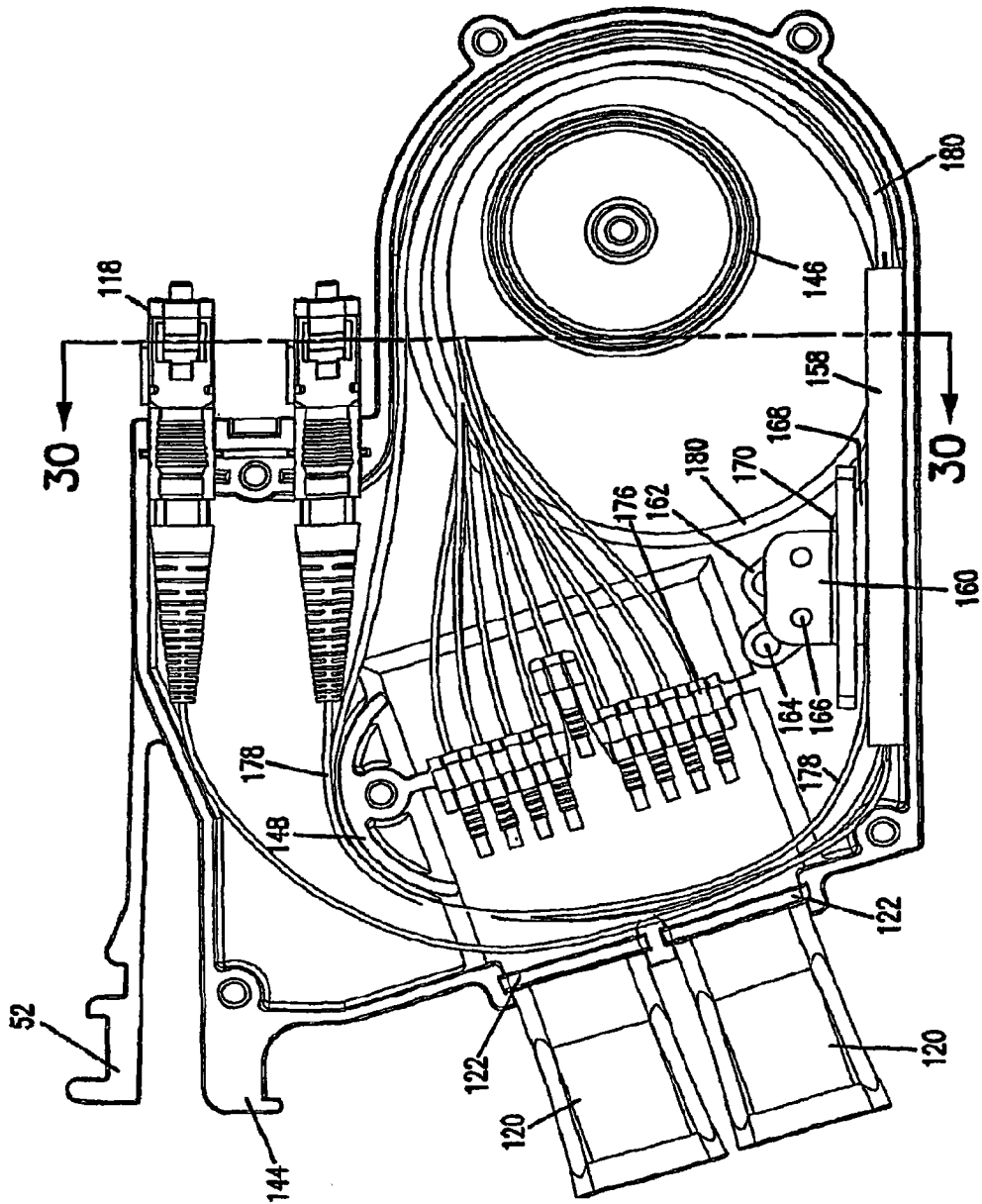
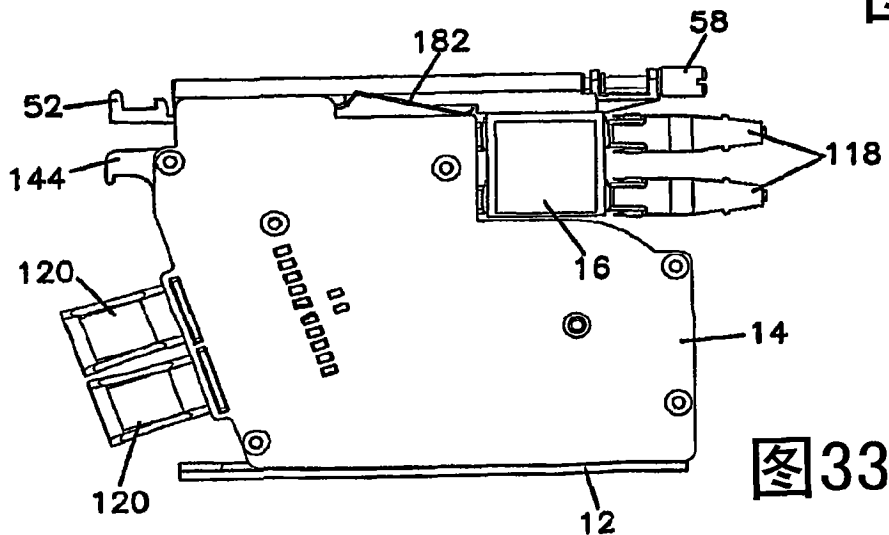
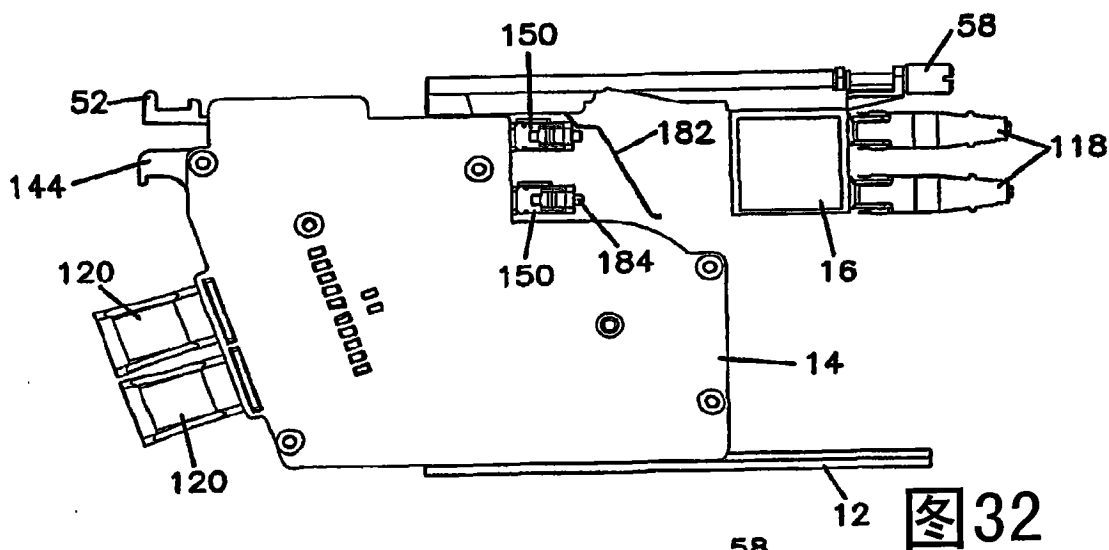
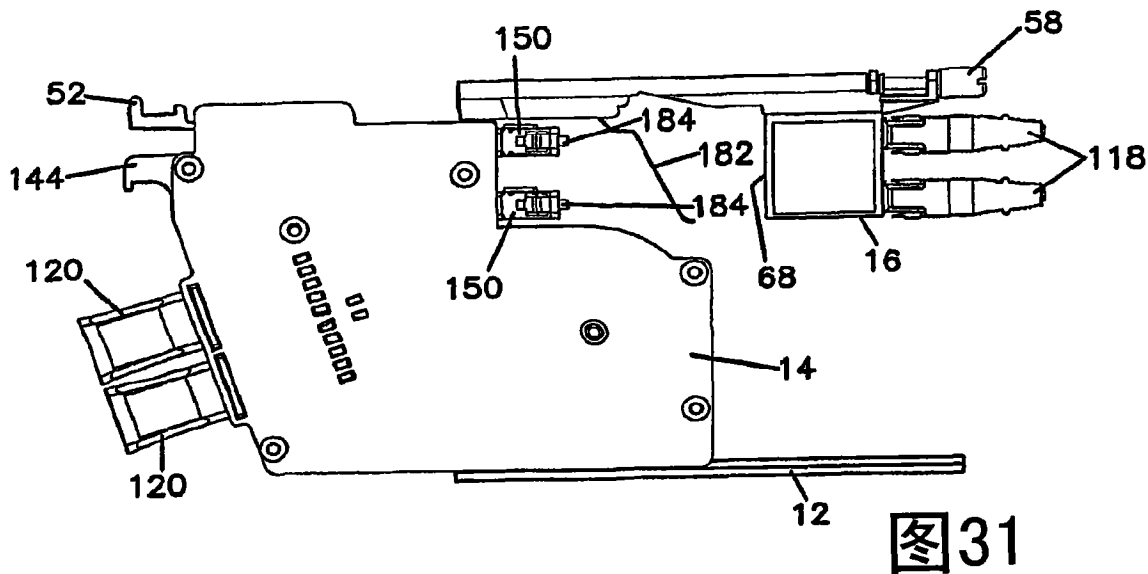


图30



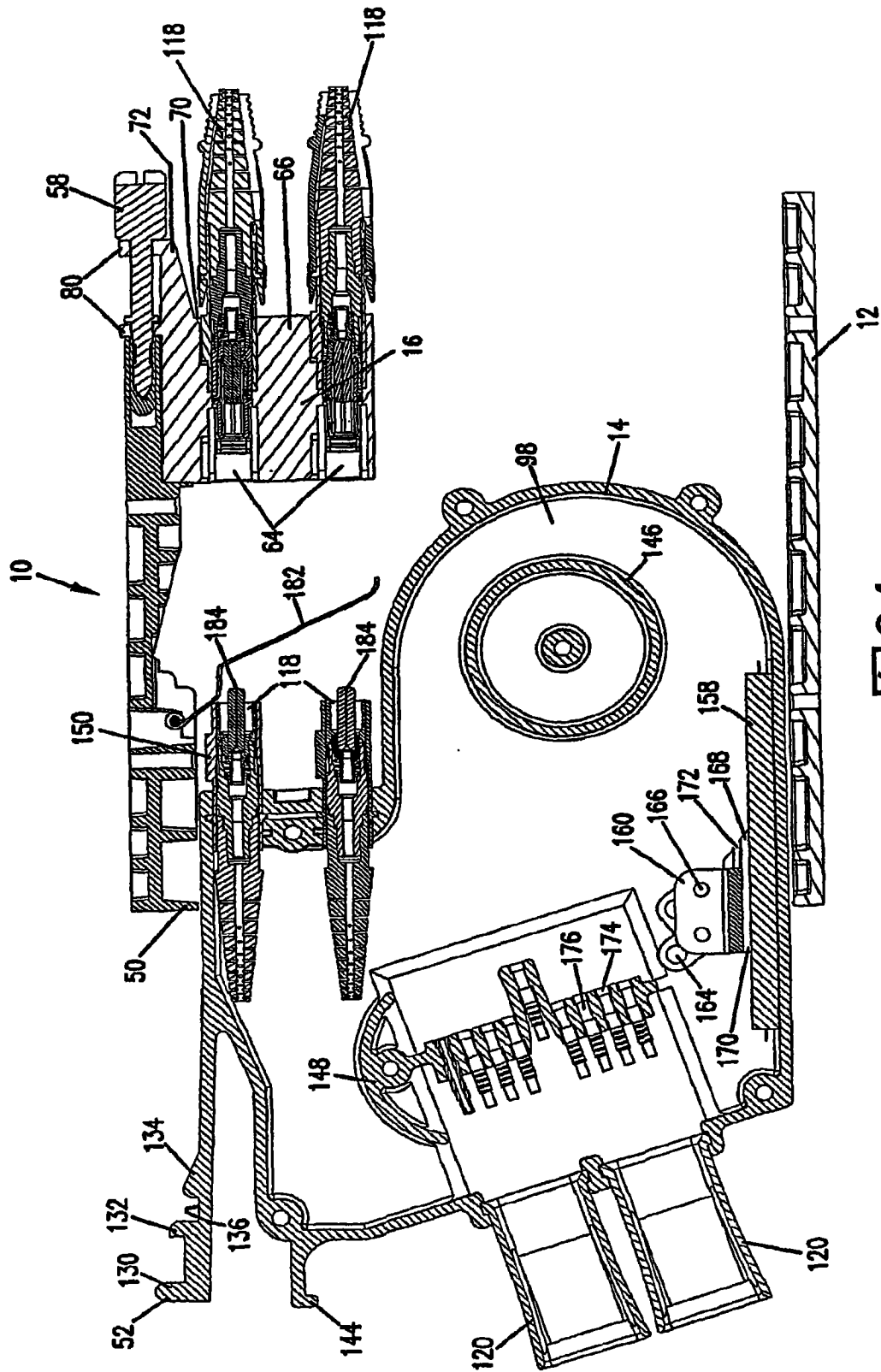


图34

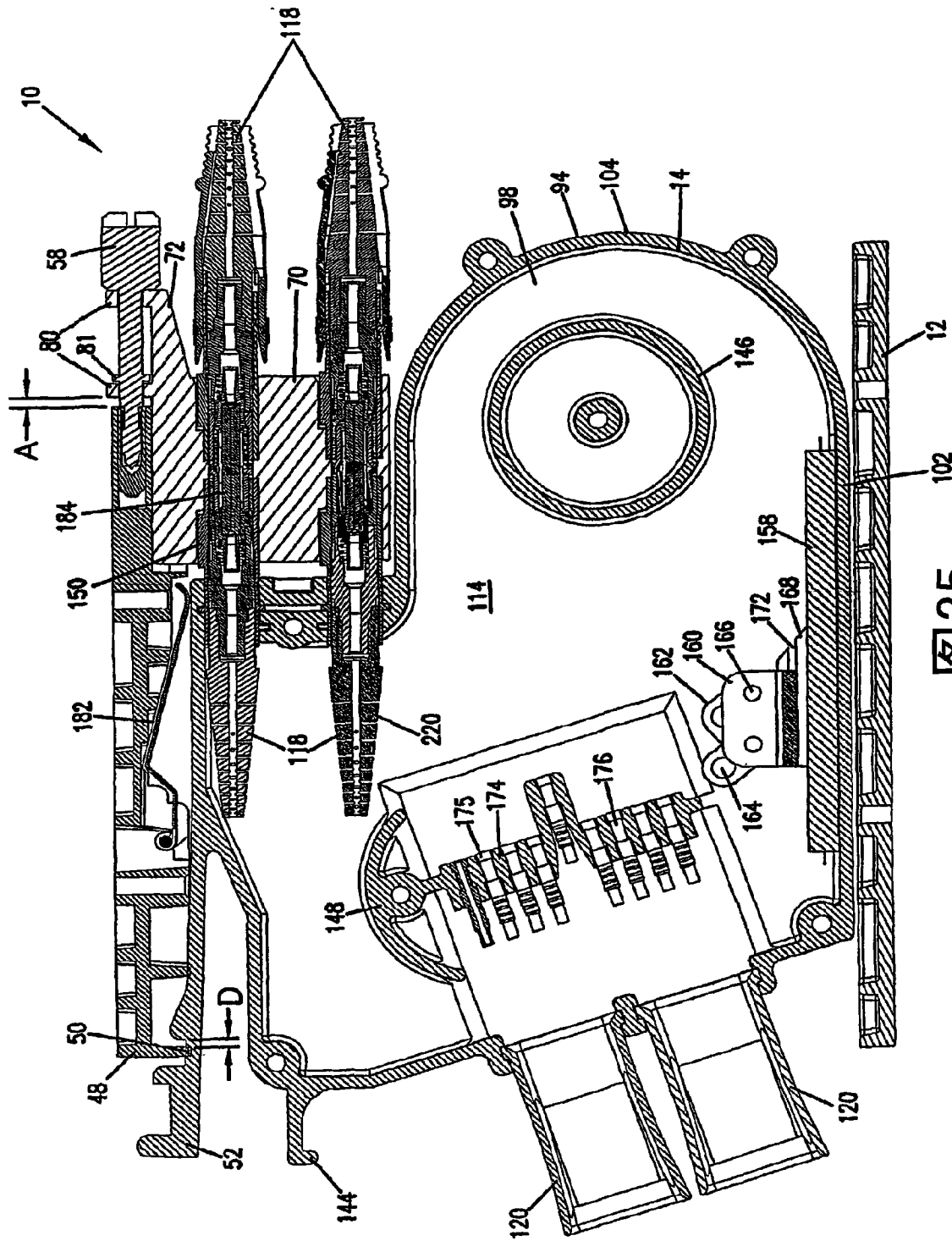


图 35

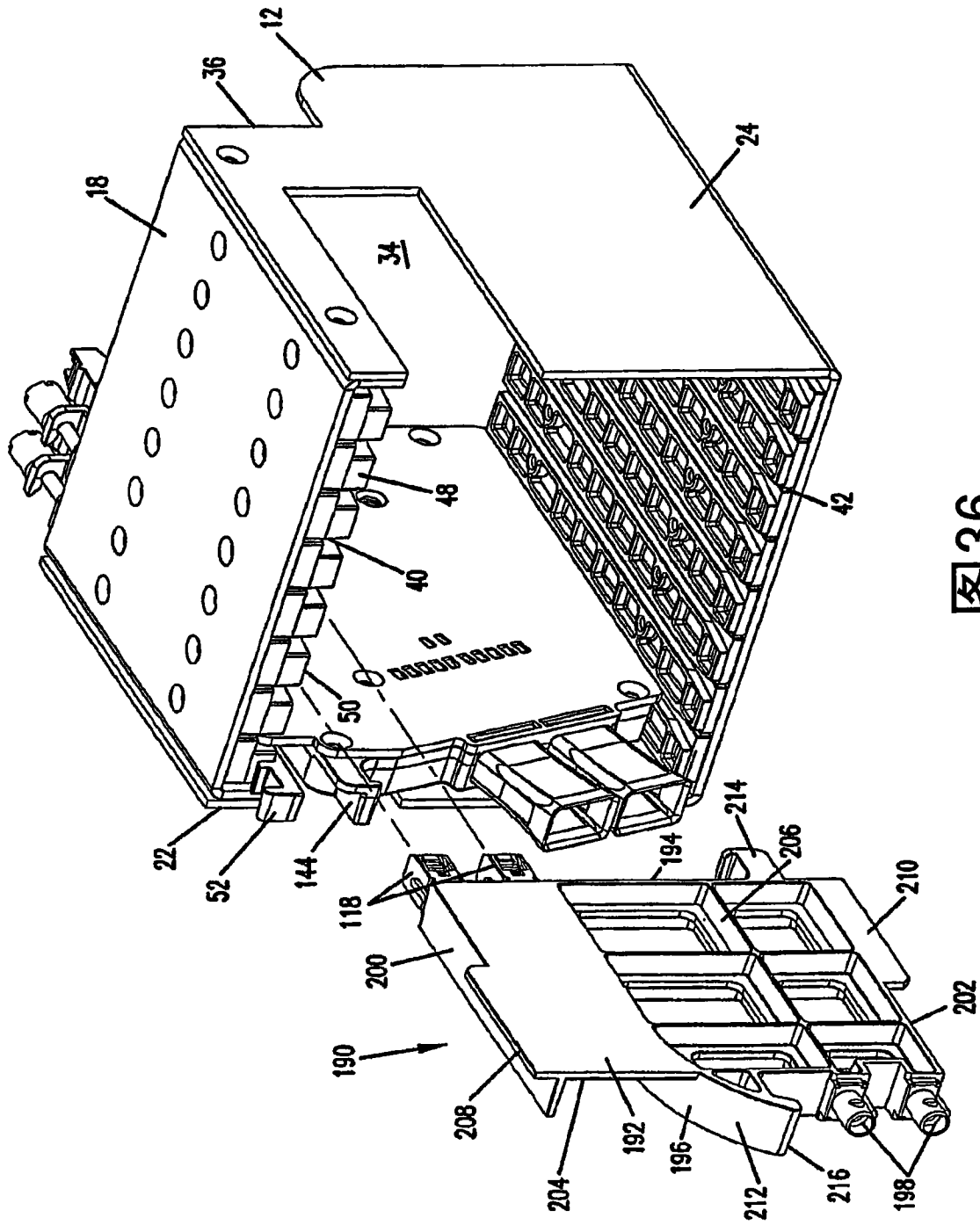


图 36

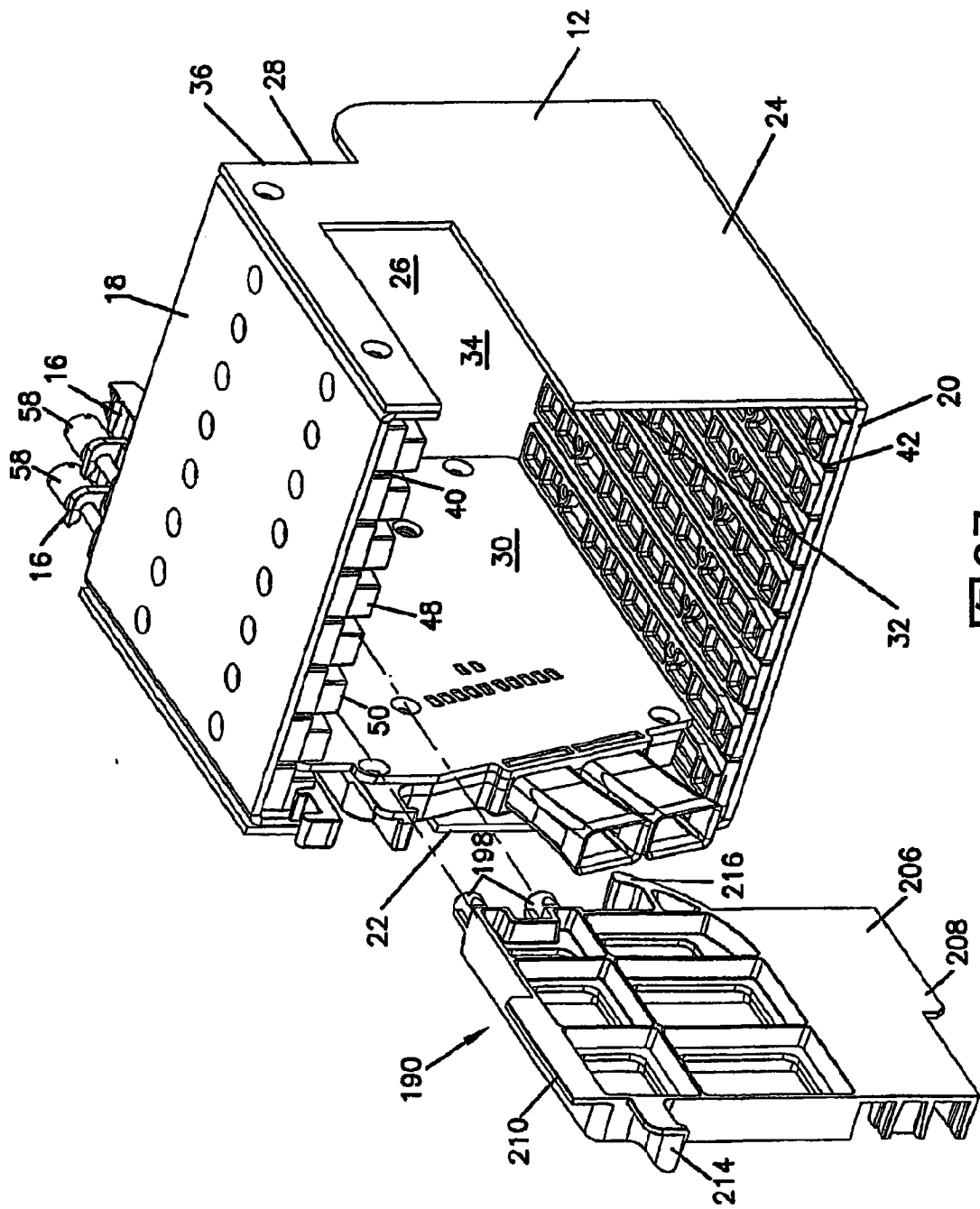


图37

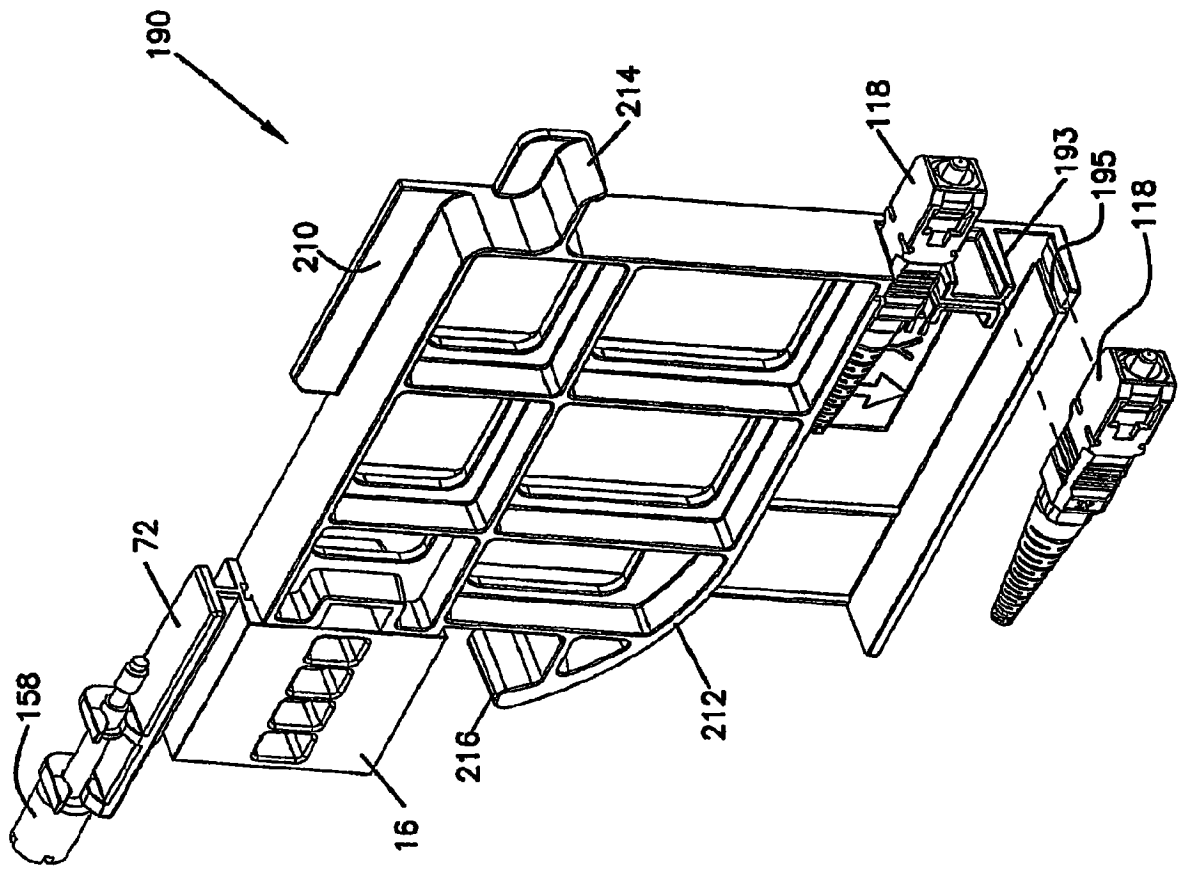


图 39

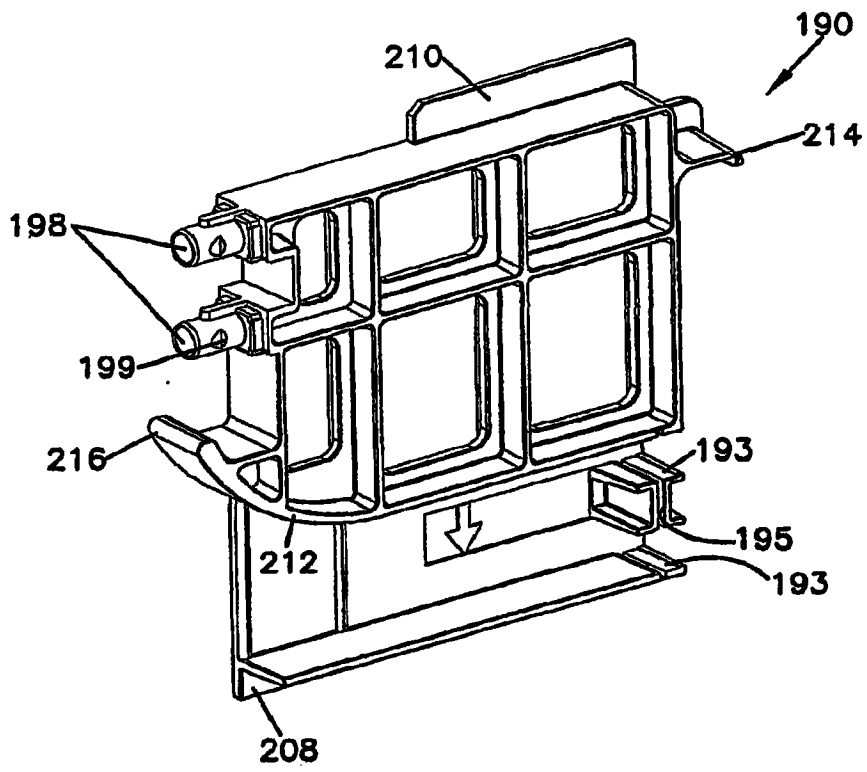


图 40

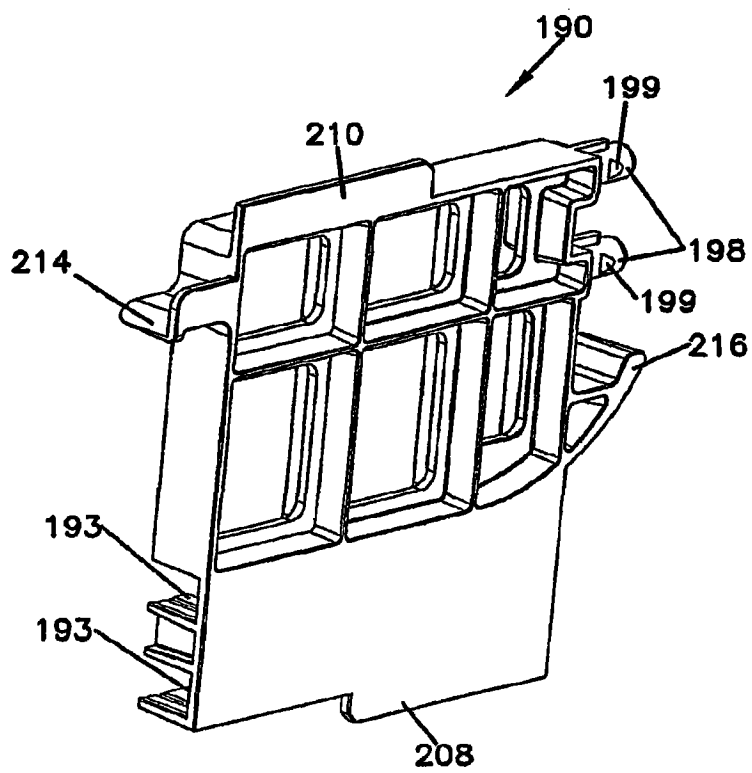


图 41

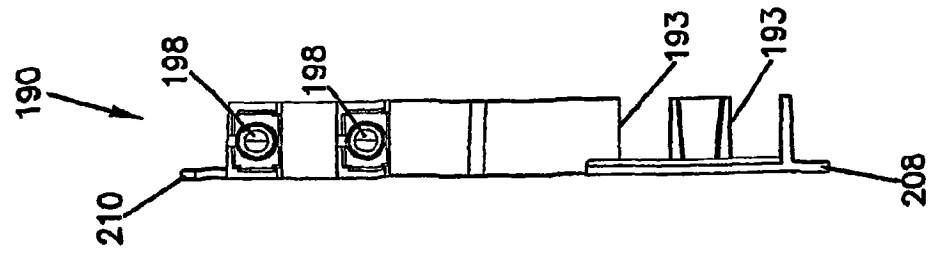


图44

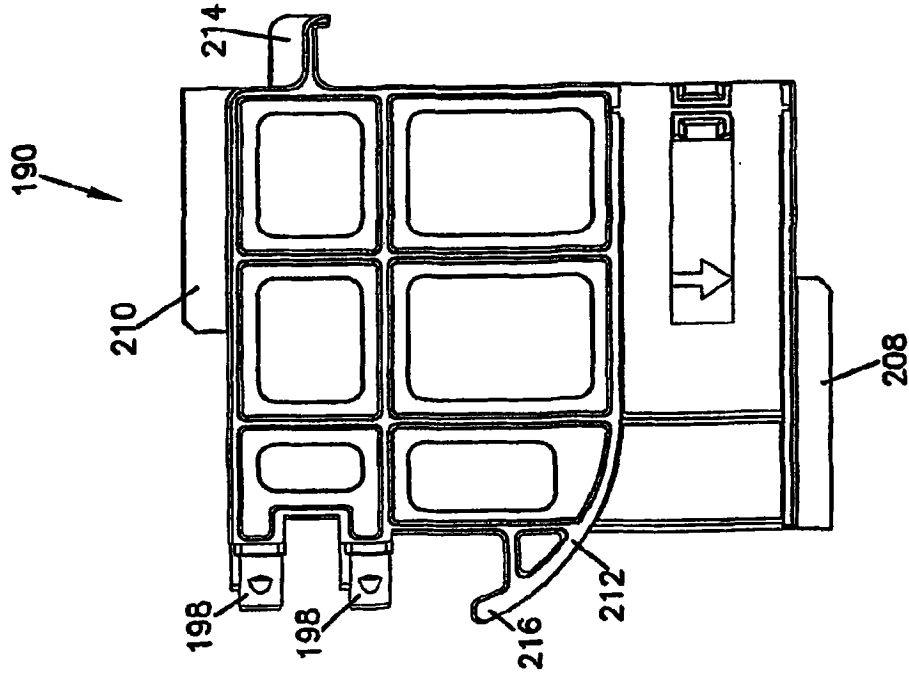


图43

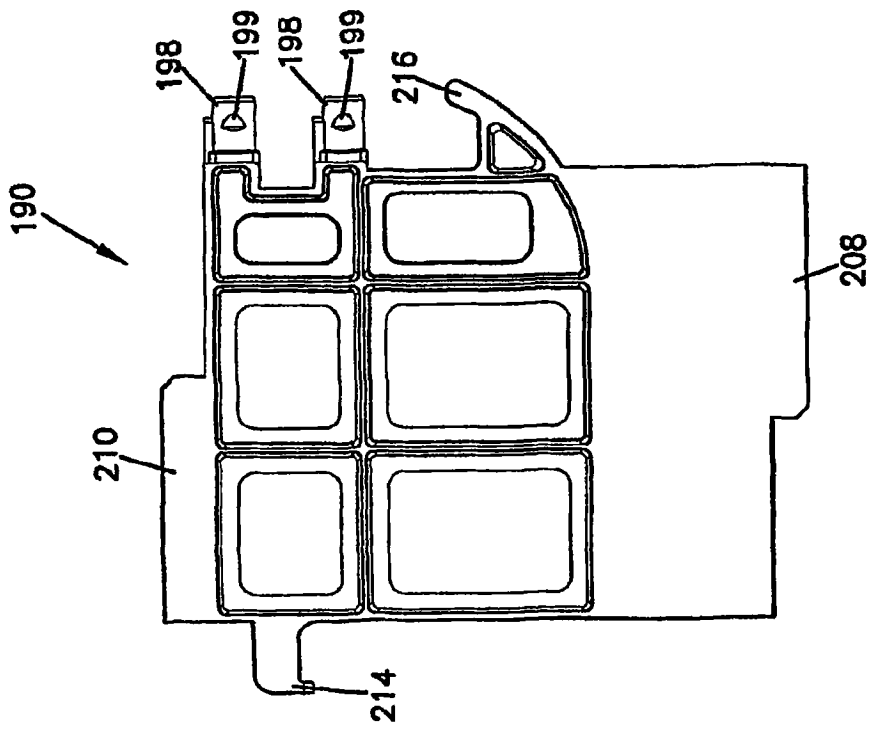


图42

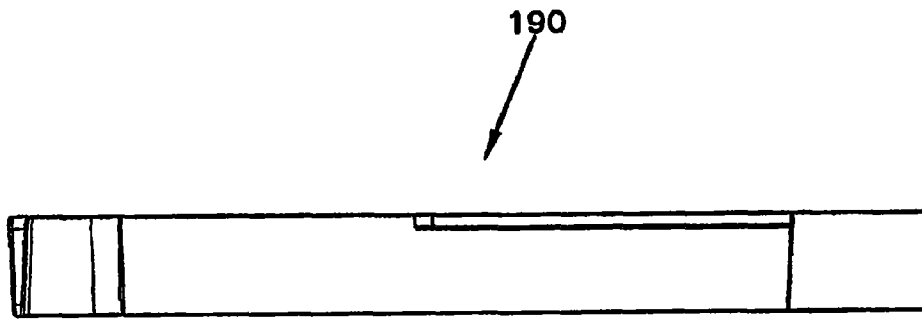


图 45

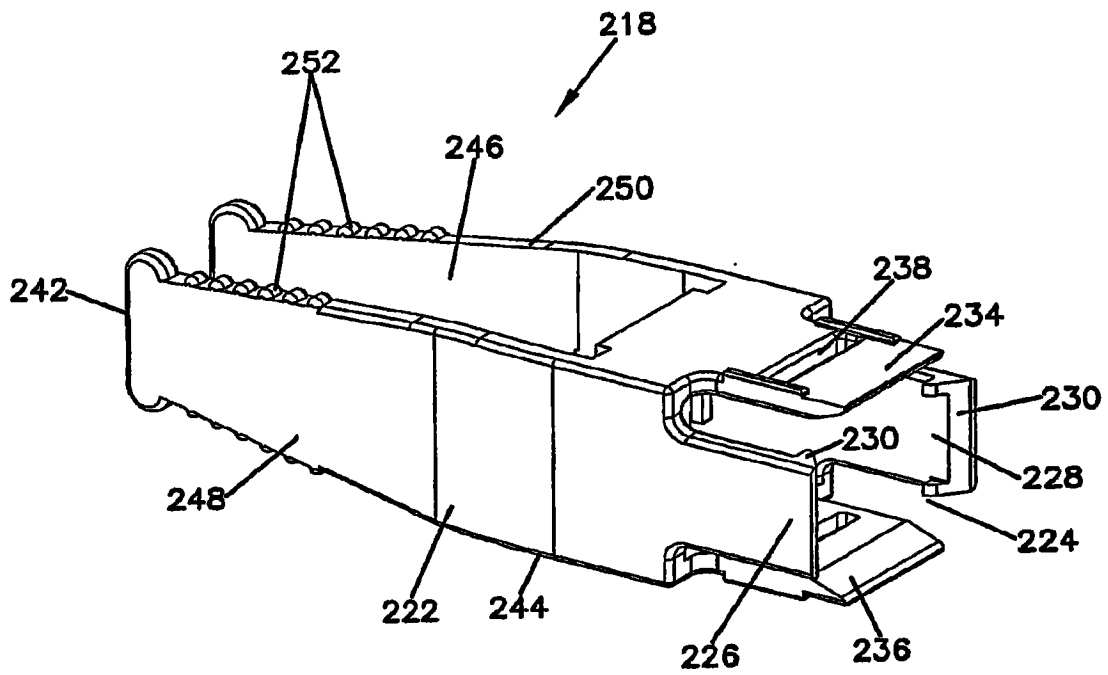


图 46

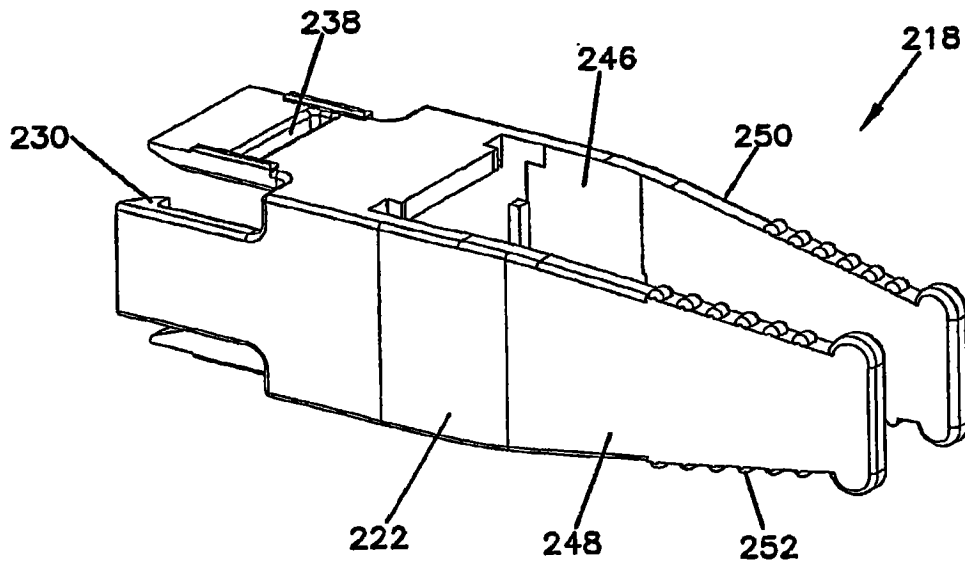


图 47

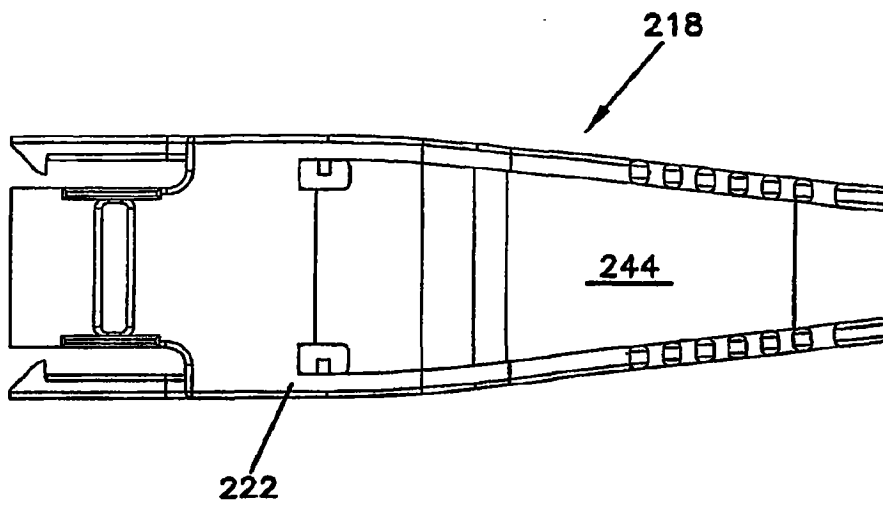


图 48

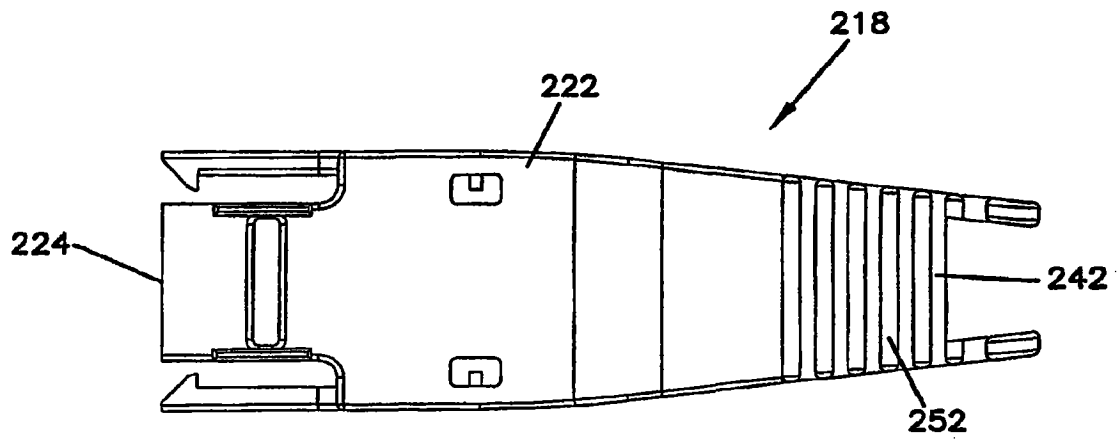


图 49

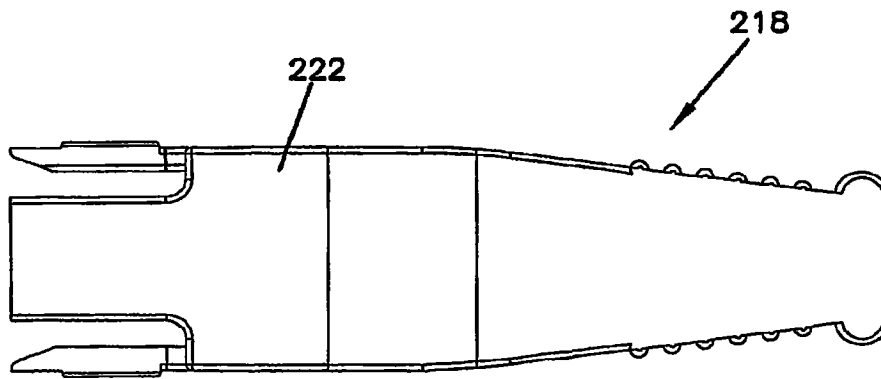


图 50

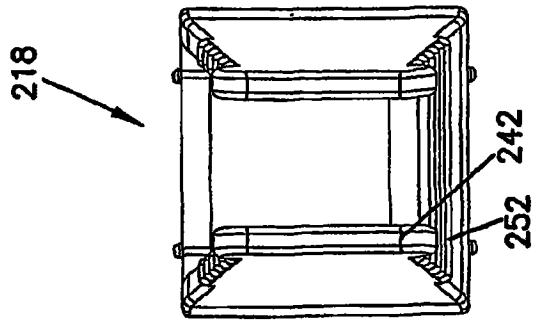


图52

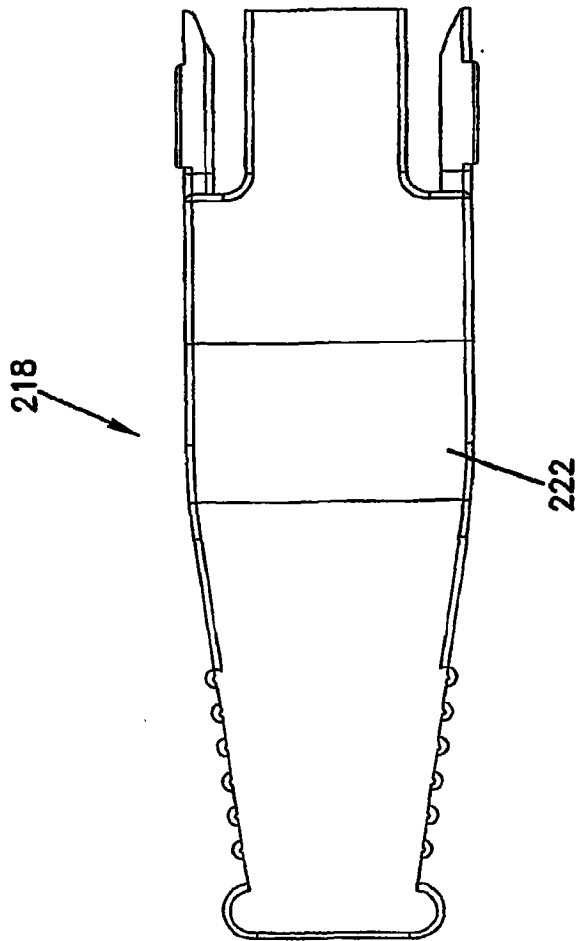


图51