

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F15B 13/00

F15B 13/02



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410048518.9

[43] 公开日 2005 年 2 月 2 日

[11] 公开号 CN 1573128A

[22] 申请日 2004. 6. 7

[21] 申请号 200410048518.9

[30] 优先权

[32] 2003. 6. 7 [33] EP [31] 03012971.2

[71] 申请人 费斯托合资公司

地址 联邦德国埃斯林根

[72] 发明人 S·肖茨 W·祖希 R·罗韦尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

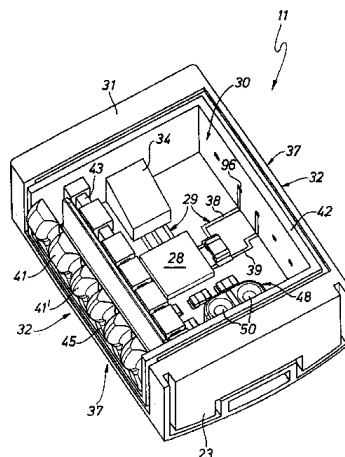
代理人 肖春京 杨松龄

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 12 页

[54] 发明名称 用于控制流体动力阀装置的电阀驱动器的串联模块

[57] 摘要

一种串联模块, 适合于与另外的串联模块串联作为电池, 包括壳体和位于壳体上的侧面串联触点, 该侧面串联触点用于与至少一个另外的串联模块进行电接触。壳体呈三维电路基板的形式, 且包括至少一个电子元件, 电子元件设置在电路基板上, 用于控制功能和/或监控功能和/或通信功能。当串联模块装配为一个电池时, 串联触点优选彼此进行平放的接触。



1. 一种串联模块，适于与另外的串联模块串联作为电池，包括壳体和侧面串联触点，所述侧面串联触点位于所述壳体上，用于与至少一个另外的串联模块进行电接触，其中所述壳体呈三维电路基板形式，并且包含至少一个电子元件，所述电子元件设置在所述电路基板上，用于控制功能和/或监控功能和/或通信功能。

2. 根据权利要求1所述的串联模块，其中在所述串联模块的类似于电池的装配状态下，所述串联触点彼此平放接合。

3. 根据权利要求1所述的串联模块，其中所述串联触点由所述壳体形成，和/或构成所述壳体的整体部件。

4. 根据权利要求1所述的串联模块，包括印制布线，所述印制布线通过气相沉积和/或电镀和/或热模压施加，和/或通过至少一个集成的金属化的模压的弯曲部分形成。

5. 根据权利要求1所述的串联模块，其中在类似于电池的装配状态下将所述串联触点从外部切断。

6. 根据权利要求1所述的串联模块，其中所述串联触点设置在所述串联模块的相对侧上，并且彼此连接，具体说通过连续的印制布线彼此连接。

7. 根据权利要求6所述的串联模块，其中所述连续的印制布线构成所述串联触点的接触面。

8. 根据权利要求1所述的串联模块，其中它能够与模块单元连接，以被控制和/或监控，所述串联模块和所述模块单元一齐形成电池模块，所述电池模块能与另外的电池模块耦连以形成模块电池。

9. 根据权利要求8所述的串联模块，其中用于控制和/或监控所述模块单元和/或用于所述模块单元和/或所述串联模块和/或所述串联模块的通信的至少一个电子元件设置有另外的电池模块或电池的控制装置。

10. 根据权利要求9所述的串联模块，其中所述至少一个电子元件设置在至少一个连续的印制布线元件上，所述印制布线元件连接设置在所述串联模块的相对侧上的两个串联触点，且所述至少一个电子元件是电印制布线元件。

11. 根据权利要求9所述的串联模块，包括用于所述至少一

个电子元件的接收空间，所述接收空间在装配好的状态下关闭。

12. 根据权利要求8所述的串联模块，包括连接装置，尤其是插头装置，用于与所述模块单元进行电连接。

13. 根据权利要求12所述的串联模块，其中在所述装配的状态下，通过导电粘合剂，所述串联模块的连接装置与所述模块单元的协作连接装置连接，更具体地，这样的粘合剂填充否则将出现在各个连接装置之间的中间空间。

14. 根据权利要求12所述的串联模块，所述串联模块焊接和/或粘合到所述模块单元。

15. 根据权利要求1所述的串联模块，其中设置在所述串联模块的一个相应侧上的串联触点集合在一起形成设置有密封装置的接触区，所述密封装置尤其用于将其与外部密封开来。

16. 根据权利要求1所述的串联模块，其中所述串联触点由金属化的塑料元件和/或由金属弹簧触点和/或由细毛按钮触点和/或由无弹性电接合面构成。

17. 根据权利要求1所述的串联模块，为了使邻近的串联模块的串联触点彼此电连接，包括设置在弹性绝缘体中的相互电绝缘的导体，这种弹性绝缘体在装配好的状态下进入所述邻近的串联模块和所述导电体之间，所述导电体连接所述处理模块的串联触点。

18. 根据权利要求1所述的串联模块，其中所述串联触点包括金属化的塑料元件，所述塑料元件通过金属化弹簧装置偏置，所述金属化弹簧装置设置有电绝缘涂层，并具有至少一个弹簧和/或金属弹簧梳。

19. 根据权利要求1所述的串联模块，其中所述串联触点基本上由在两种元件注塑工艺中产生的基板结构构成，其中在所述串联模块的内部，在激光激活的材料上形成印制布线结构。

20. 根据权利要求1所述的串联模块，包括照明装置，用于表明所述串联模块的至少一种功能。

21. 根据权利要求1所述的串联模块，适合于与流体动力阀装置永久耦合或连接，并形成阀子组件，所述阀子组件能与一个或多个这种另外的阀子组件耦连，以形成阀电池，且所述串联模块包括用于启动所述流体动力阀装置的电阀驱动器和/或用于电阀驱动器的电连接

和操作的连接装置，用于启动所述流体动力阀装置。

22. 一种模块单元，尤其是阀子组件，包括至少一个根据以上权利要求中任一项所述的串联模块。

用于控制流体动力阀装置的电阀驱动器的串联模块

技术领域

- 5 本发明涉及适合于与另外的串联模块串联作为电池的串联模块，包括壳体和位于壳体上的侧面串联触点，用于与另外至少一个串联模块电接触。

背景技术

- 这样的串联模块举例来说是在德国专利公开出版物 198 01 234 C2
10 中所公开的呈气动阀子组件形式的串联模块。其它群集 (clustered) 装置，例如存储可编程控制器等，可包括这种串联模块。在所述德国专利公开出版物 198 01 234 C2 中公开的阀子组件具有盘状几何形状，且可彼此邻近设置。在阀子组件的气动阀装置上的顶部上装有阀驱动器，且在串联触点上存在用于控制阀驱动器和用于将总线信号译码的
15 译码芯片，其中总线信号通过串联触点被接收。串联触点设计为弹性接线片 (lug)、或刚性接线片、或弹簧式触针的形式，它们分别作为单独的部件设置在阀子组件的顶部上。

- 众所周知的夹层设计容易受到环境影响。安装的 (saddled) 译码器芯片和串联触点暴露出来，从而可能损坏安装的译码器芯片及使串
20 联触点氧化和被沾污，因此显著地削弱了阀电池的操作可靠性。

发明内容

因此，本发明的一个目标是提供一种最初描述类型的串联模块，该串联模块操作可靠性得以提高。

- 为了获得本说明书、权利要求书、附图中出现的这个目标和/或其它
25 它目标，在本发明中，将串联模块这样设计，使得壳体呈三维电路基板形式，且其包含至少一个电子元件，该电子元件设置在电路基板上，用于控制功能和/或监控功能和/或通信功能。

- 为了获得本发明的目的，还必须具有模块单元，尤其是阀子组件和电池，具体而言为阀电池，包括根据本发明的类型的至少一个串
30 联模块。

串联模块集成了基本功能。设计为三维电路基板的壳体具有紧凑设计，且由于其构成用于一个或多个电子元件的基板元件，所以提高

了操作安全性。元件优选以被保护的方式设置在串联模块的内部。电子元件举例来说可以是集成半导体控制元件，如特定用途集成电路（ASIC）、印制电路板、或用于通信总线的接口元件等。该元件举例来说可以是控制元件，用于控制和/或监控阀驱动器等。

5 在权利要求中限定了本发明进一步的有利研制成果。

优选地，在串联模块的电池安装的状态下，串联触点彼此平放。因此，提高了模块电池中串联模块的可交换性。原则上，串联触点可至少部分地设计成插头触点形式。

串联触点优选由壳体构成。该串联触点也可以是壳体的组成部分。

10 这些措施意味着电操作可靠性提高。

优选地，串联模块具有气相沉积和/或电镀和/或热压的金属印制布线。串联模块的印制布线也可由集成的金属模压的弯曲部分构成，该部分至少部分通过例如注塑法被环绕（surround）。串联模块的壳体举例来说使用所谓的模制互联装置（MID）技术制造，称为模制三
15 维电路基板。该基板同时充当壳体和印制布线基板。在电路基板中，一个或多个模压的弯曲部分周围可具有材料铸件。集成的模压的弯曲部分还可能首先具有环绕其的材料铸件，然后模压的弯曲部分的各个部分之间的连接流道（sprue）可能被去除，从而确保了各部分之间的电绝缘。

20 在安装阀电池时，优选从外部覆盖电串联触点。因此，可有效防止举例来说由于短路等产生的伪触点。从而提高了阀电池的功能可靠性。

串联触点优选设置在串联模块的相对侧上。从而将串联模块以最佳方式成排放置。分别设置在串联模块的相对侧上的一对串联触点优
25 选与一条总线导体（bus conductor）相联。这些串联触点最好在安装状态时成排放置，从而根据本发明的两个或更多个串联模块构成一条电数据总线。

串联触点通过连续的印制布线彼此连接。为了减少过渡电阻，连续的印制布线优选构成串联触点的接触面。这种措施用来提供最佳信
30 号传输质量。

至少一个元件，例如控制元件和/或通信元件等，最好设置在印制布线元件的一个或多个上，并与此印制布线元件电连接，该印制布线

元件连接设置在串联模块的相对侧上的两个或更多个串联触点。

- 有益的是，串联模块具有用于一个或多个电子元件，例如一个或多个电子印制电路板、ASIC等的接收空间，该接收空间是封闭的，例如，接收空间举例来说可通过安装在串联模块上的模块单元，即通过其壳体或通过另一覆盖装置关闭。接收空间优选用填充组合物

(potting composition)填充。接收空间内优选有用于电子元件之一的基板结构。基板结构举例来说位于串联模块壳体的侧壁上，具有一组串联触点。为了产生与电子元件的电连接，印制布线元件从串联触点延伸到基板结构。从串联触点到电子元件的信号路径较短。

- 设置在串联模块的每个侧上的串联触点优选在接触区处集合。就这种接触区而言，其优选利用密封装置，例如环绕的橡胶或塑料密封，与外部有效地密封，从而举例来说，不让喷溅的水入内。该密封装置优选集成在串联模块的壳体内。该密封装置可由举例来说具有弹性区或类似物的壳体构成。因此，保护串联触点不受环境影响。

- 串联触点可具有不同的优选设计。

- 它们可以呈金属化的塑料元件的形式，举例来说使用MID技术制造。然而，优选设计包括金属弹簧触点，举例来说由金属模压的弯曲部分构成。另一优选设计使用所谓的细毛(fuzz)按钮接点。所述细毛按钮接点包含类似于细线形成的球的弹性金属结构，其在进行接触的状态下弹性接合邻近的串联模块的协作的串联触点。该金属结构举例来说包括外面涂覆有金的铍铜线。另一可能的设计包括使用串联触点，该串联触点至少部分由无弹性的电接合面构成。

- 对于邻近的串联模块的串联触点的电接触，也可能具有相互电绝缘的导体，例如，设置在电绝缘体中，且举例来说由细的金线制成。在安装好的条件下，电绝缘体位于邻近的串联模块之间，导电体连接与处理模块相连的串联触点，然而同时保持彼此电绝缘。

- 串联模块优选包括塑料元件。该塑料元件举例来说通过至少一根弹簧由金属弹簧装置偏压，具体而言，该金属弹簧装置设置有电绝缘涂层。还可能使用金属弹簧梳子代替一根或多根弹簧。具体而言，在后一的设计中，电绝缘涂层优选用于串联触点彼此的电绝缘。该塑料元件举例来说呈喷(spray)在串联模块的壳体上的弹性接线片的形式。该弹簧装置或弹簧梳举例来说是模压的弯曲部分，设置在弹性接

线片和串联模块的壳体之间，并远离串联模块偏置弹性接线片。因此，即使金属化的塑料元件的材料存在以下疲劳，也将存在形成接触的最佳可靠性。

显然，在根据本发明的串联模块的情形下，串联触点的上述设计
5 存在不受限制的多种组合。

串联模块优选具有照明装置，用于表明串联模块的至少一个功能，例如“正常工作”或“故障”。在该说明装置为例如LED的情形下，优选以保护的方式将照明装置设置在串联模块、例如由透明塑料制成的光导的内部，将照明装置产生的光信号传导到串联模块的外面。该
10 照明装置因而免受损坏或变脏。

根据本发明的另一优选设计使得串联触点实质由通过两元件注塑法产生的基板结构构成，且在串联模块的内部，印制布线结构在激光激活的材料上形成。虽然两个制造工艺已经是MID技术的已知部分，但是本发明将这两种制造方法结合起来，且在用于上述类型的流体电
15 力装置的串联模块的情形下，表示独立的发明，从而机械负荷的串联触点和串联模块内的布置的精细结构存在最佳组合。例如，串联模块的基本壳体包括金属化材料，该金属化材料周围注入可激光激活的材料。该激光激活的材料主要用于绝缘。印制布线从串联模块内部的金属化材料延伸到可激光激活的材料表面，在该表面上使用激光产生
20 印制布线。

以下特性涉及代表亚组合的模块设计，从而在其自身的权利内是独立的发明。

该串联模块优选能与模块单元连接，以被控制和/或监控，该串联模块和模块单元一起形成能与另外的电池模块耦连构成电池的电池或
25 集群装置(cluster)。就模块单元而言，例如，对于这样的阀装置和/或服务装置和/或诊断装置存在流体动力阀装置(例如气动阀装置)和/或阀驱动器问题。至少一个电子元件用于控制和/或监控模块单元，和/或用于监控模块单元，和/或使用另外的电池模块或用于电池的控制和监控装置与模块单元和/或串联模块通信。

30 就流体动力模块单元而言，电池模块也称为流体动力电池模块或阀子组件，其能与一个或多个另外的阀子组件耦合，以提供阀电池。串联模块优选包括至少一个电阀驱动器，用于驱动流体动力阀装置。

- 串联模块还可能具有用于电阀驱动器的电连接和控制的连接装置。阀驱动器举例来说包括一个或多个电动或静电致动器 (actuator)，优选呈能与串联模块耦连的单独模块形式。阀驱动器还可集成在阀装置中。串联模块优选具有用于阀驱动器的断电模式的装置和/或用于阀
- 5 驱动器和/或阀装置的诊断装置。

在安装在阀电池上的条件下，阀装置优选构成连续的流体供应导管。阀装置也能够与流体供应模块耦连。流体供应模块为给阀装置供应流体而设置。流体供应模块可构成基板元件，在该基板元件上，可设置阀子组件或流体动力电池。

- 10 串联模块优选永远与模块单元连接，尤其通过粘接或焊接与模块单元连接。很显然，其它安装方法也是可能的，例如通过使用螺钉等。根据本发明的另一设计，串联模块可拆卸地与模块单元连接。如果模块单元或串联模块中出现故障，则可容易地更换部件的其中一个。

- 对于与模块单元的电连接，有利的是提供连接装置，例如插头连接装置。连接装置可有利地使用导电粘合剂以安装好的状态与模块单元的协作连接装置连接。导电粘合剂举例来说填满否则将出现在各个连接装置之间的中间空间。在串联模块的装配期间，连接装置仍比较松散地即运转自如地插 (plug) 在一起或以另外的彼此靠近的方式设置。连接装置之间的中间空间用不包括气体的 (still) 液体导电粘合剂填充，该导电粘合剂固化后在连接装置之间形成可靠的接触。总
- 15 20 之，可在串联模块和阀驱动器之间产生无应力连接。

结合附图，根据以下对本发明的几个实施例的详细描述，将容易理解本发明的其它有利改进和适当的形式。

附图说明

- 25 图 1 示出具有根据本发明的串联模块的第一实施例，该串联模块设置有阀子组件。

图 2 示出具有几个对齐 (line up) 的阀子组件的阀电池，该阀子组件与图 1 中本发明的工作实例中的阀子组件相同。

- 图 3 示出从上面斜视的根据图 1 的串联模块的详细视图，朝向串
- 30 联模块的端面是可见的。

图 4 也示出从上面斜视的根据图 1 的串联模块，无弹性接触面是可见的。

图 5 示出从上面斜视的根据上述图示的串联模块的另一设计，印制电路板位于串联模块的基板结构上。

图 6 示出从上面斜视的根据上述图示的串联模块，部分切开的阀驱动器装配在其上。

5 图 7 以部分切开的视图示出串联模块和阀驱动器，该串联模块沿图 1 中的线 A-A 进行描述。

图 8 示出具有金属弹簧触点的串联模块的第二实施例。

图 9 示出模压的弯曲部分，该弯曲部分用以形成根据图 8 的串联模块的金属弹簧触点。

10 图 10 示出根据图 8 的串联模块的侧视图，串联触点上的文字是可见的。

图 11 是根据图 8 的串联模块的视图，其中为了使得图示更简明，省略了印制电路板（参看图 5）和另外的电子元件，从而具有用于印制电路板的电接触点的基板结构是可见的。

15 图 12 示出根据本发明的具有细毛按钮触点的串联电路的第三实施例。

图 13 是根据图 12 的串联电路沿线 B-B 部分切开的视图，其中示意性表示出细毛按钮触点的结构。

图 14 是设置在弹性绝缘体中的导体的示意性图示，该导体用于串联模块的无弹性串联触点的可选电连接，其中串联模块类似于图 11 和图 12 的串联模块。

具体实施方式

为了使附图更简明，省略了本发明的串联模块的一些单独的部件，例如印制布线、集成电路等。

25 图 1 中所示的阀子组件 10 是根据本发明的电池模块，是根据模块化原理设计的。阀子组件 10 包括：结构单元 21，该结构单元具有串联模块 11，该串联模块在本实例中与电阀驱动器 12 永久耦合；模块单元 90，该模块单元包含流体动力阀装置 13 以及导引（pivot）控制阀装置 95。结构单元 21 以及其中的串联模块 11 与模块单元 90 可拆卸地连接。串联模块 10 控制阀驱动器 12。然而，阀驱动器 12 也可与串联模块 10 可拆卸地连接。阀驱动器 12 也可构成串联模块 10 的整体部分。在此情形下，可将整个结构单元 21 称为串联模块。

多个阀子组件 10 可作为模块结合在一起形成阀电池 14，称为模块电池（图 2）。侧面终端模块 15 和 16 构成阀电池 14 的末端。在终端模块 15 中，例如，局部控制单元（未示出）被设置，且通过电子多触点 17 可被控制和监控和/或配置。连接器（connection）或终端 5 18 设置在终端模块 16 上，用于将流体（在本实例中为压缩空气）供给阀子组件 10。局部控制单元经由总线 32 控制和/或监控阀子组件 10。

通过对齐的阀装置 13 的导管部分 20 形成连续的流体供应导管，该导管通过连接器 18 能供应流体。相同流体可流经动力连接器 19，10 该动力连接器根据阀装置 13 的阀子组件（未示出）设置到阀装置 13 的前部，并且可被阀驱动器 12 直接驱动。阀驱动器 12 可以是直接控制的阀驱动器 4，也就是说，它用电驱动阀装置 13 的阀子组件。阀驱动器 12 也可包含可用电驱动的流体动力导引阀。在本实例中，在导引阀单元 95 中使用可由阀驱动器 12 驱动的导引阀。原则上，在阀驱15 动器 12 的情况下，例如当进行电动和/或静电操作时，可以使用任何类型的电驱动。典型的电动驱动装置举例来说使用螺线管，静电驱动装置举例来说使用压电元件。

串联模块 11 和阀驱动器 12 构成模块化结构单元 21。串联模块 11 在工作实例中位于阀驱动器 12 的顶部上，并通过焊接和/或通过粘合剂，尤其是通过超声波焊接，与阀驱动器 12 连接。举例来说使用螺20 钉 22 在阀装置 13 的导引阀单元 95 处将结构单元 21 附加到阀装置 13 的侧面上。结构单元 21 设计成可以也存在导引阀装置。在本实例中串联模块 11 的前端面 23 位于阀装置 13 上。此外，阀装置 13 的凸出部可配合串联模块 11 和/或阀驱动器 12 中的凹槽。螺钉 22 从阀驱动25 器 12 的后端侧 25 通过阀驱动器 12 插入并拧入阀装置 13 中，其中阀驱动器 12 的后端侧 25 与串联模块 11 的后端侧 24 一起构成基本上平坦的平面。可能将结构单元 21 与可能在先前松弛连结件（tie）（图中未示出）后安装的阀电池 14 分开。替换故障元件也是可能的。

在图 3 和图 4 中，示出从上面斜视的串联模块 11，用于例如控制30 元件 27 等电子元件的接收空间是可见的。控制元件 27 举例来说是电容器、电阻，具体而言，控制半导体元件 28 直接设置在串联模块 11 仅部分示出的印制布线 29 上，串联模块 11 的壳体 31 充当电路基板 30。

控制半导体元件 28，以下仅称之为“芯片 28”，控制和监控阀驱动器 12 的功能。而且，控制半导体元件 28，例如 ASIC，用来与邻近的阀子组件 10 和/或终端模块 15 中的局部控制单元通信。芯片 28 举例来说包括总线接口以及输入和输出接口。在本实例中，芯片 28 整合
5 有用于阀驱动器 12 的断电模式装置。此外，可以对阀驱动器 12 和阀装置 13 的功能进行诊断，从而信号通知元件 12 和 13 的正确功能和不正确功能。例如，芯片 28 通过接触串联模块 11 的串联触点 37 发送相应的报告电报给终端模块 15 中的中央控制器。

而且，串联模块 11 光学指示当前的诊断参数。为此目的，在芯片
10 28 举例来说用于 ASIC 或微控制器的情形下，该芯片 28 具有照明装置 33，例如设置在印制布线 29 上具有不同色彩的 LED。与其它控制元件 27 相同，照明装置 33 举例来说焊接到印制布线 29 或以另一方式与印制布线 29 电连接。在此实例中，这些元件的一个问题是所谓的表面
15 安装装置（SMD）元件使得特别紧凑的设计成为可能。照明装置 33 以保护的方式设置在接收空间 26 中。它们产生的光信号通过例如透明塑料的光波导 34 传导到串联模块 11 的外面。光波导 34 具有倾斜的外面，并基本上以平面的方式在凹槽 36 处达到末端，且在串联模块 11 的端侧 24 和顶侧 35 之间倾斜延伸。因此，在串联模块 11 安装在阀
20 电池 14 中的情况下，也易于从上面和侧面看到来自照明装置 33 的光信号。

串联模块 11 的壳体 31 充当三维电路基板 30，在此情形下印制布线在壳体上延伸和/或在壳体中延伸，也可能在作为所谓的多层结构的多层中延伸。因此，上面设置有电子元件的单独的印制电路板不是绝对必要的，尽管将结合图 5 进行描述的根据本发明的另一设计另外
25 使用这样的印制电路板。就印制布线来说，多个设计是可能的，可将它们以任何想要的方式结合在一起。图 3 至图 8 所示的串联模块 11 包括通过在壳体 31 上进行蒸汽涂覆和/或电镀而产生的印制布线，而串联模块 60（图 8 至图 10）具有集成的金属模压的弯曲部分 61，其至少部分构成三维电路基板的印制布线。

30 MID 方法尤其适合于壳体 31 的制造。不同的 MID 方法也是适合的。这种方法也可结合模压的弯曲部分使用，这将随后进行描述。

在此实例中，壳体 31 通过所谓的两次注射（two shot）法（2K

法)产生。在此情形下,例如在第一次注射中,基本壳体,所谓的预模制物,使用可金属化的塑料进行模压。然后,用非金属化的塑料填充印制布线元件之间的空间。在本发明的优选实施例的情形下,这种第二塑料是激光激活的。此后,将金属层有选择地电镀在印制布线区上,为此目的在可金属化的塑料上设置了钯籽晶(seed)。优选使用名称为PA66-GF、PC/ABS、或LCP(维克特拉E820 i/Pd)的塑料。此外,诸如聚丙烯酸(PAA)、苯丙醇胺(PPA)、或聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT)等其它可金属化的塑料也是适合的。最后所说的这两种塑料,PPA和PBT,尤其在结合电子元件的下述焊接操作时是有益的,原则上也可使用其它塑料。激光激活的塑料举例来说为PA6/6TMID、PBTMID、或PPMID,由德国加尔布森市30827 LPKF激光和电子AG公司销售。

与在单元件注塑中采用的相同,尤其优选将两元件注塑法(2K法)与下述表面金属化和/或结构化结合。例如,在第二注射中使用激光激活的塑料。以使用激光的方式,给予在接收空间26中要求的布置必要的结构。由于激光束扫过激光激活的塑料表面,存在其表面的局部激活,由此产生想要的电路布置。在受辐射的(beamed)表面区中,存在材料的局部激活。另一方面,金属种子从特定的绝缘有效物质分裂,或使金属籽晶裂开。同时,进一步填充塑料材料制成的物质可在受辐射的表面区上产生一定的粗糙度。因此在不是固有地可金属化的第二基板上,产生适当激活的金属化图案,在以下电镀工艺过程中在其上可产生金属化。在分裂且部分释放的(freed)金属种子处举例来说存在使用沿激光路径前进的铜的局部金属化,且由于粗糙度,确保了在电镀槽中产生的金属层的非常满意的粘附。

在可选相减法(subtractive method)中,作为一个实例,例如,首先将模制物化学电镀,以在整个表面上进行金属化,然后用抗蚀剂(etch resist)涂覆。激光将印制布线元件之间的区域中的抗蚀剂去除,从而可将暴露的铜蚀刻掉。然后,使用激光将剩余的抗蚀剂去除,举例来说通过金属化防止铜表面氧化。因此,可产生之间的距离举例来说为50 μm 的非常精细的印制布线结构。

而且,印制布线结构也可通过热模压产生。在此情形下,使用热的金属模具(stamp)来模压导电薄片,同时使其在电路基板上凸出。

此外, 可通过物理气相沉积 (PVD) 产理想理的印制布线结构。此处, 通过在真空中进行溅射或气相沉积涂覆印制布线层, 仅有两个工艺步骤, 即激活和金属化是必要的。获得非常均匀的层。此外, 后来可通过电镀增强 (reinforce) 这样的层。

- 5 为了产生印制布线结构, 因而可能利用已知的减法、半加法、和加法。在减法工艺中, 首先将金属层沉积在整个区域中, 直到理想的层厚度, 然后产生该结构。甚至也可能将印制布线结构设置在化学形成的金属层上, 部分作为半加法 (semiadditive) 增强其或使其加厚, 直到获得理想的层厚度。在加法工艺中, 甚至在金属化之前设置印制
- 10 布线结构, 然后将金属有选择地添加到这种结构上。

MID 方法或采用在串联模块 60 的壳体中浇铸或模制的模压的弯曲部分的优点在于, 防止了装配期间出现的误差, 在接收空间 26 中的电控制元件 27 上的机械负荷较小, 而且由于电气过渡点 (electrical transition) 的最小数目, 可保持过渡电阻 (electrical transition

15 resistance) 。

为了减少过渡电阻, 对于串联模块 11 采取进一步的措施。

- 在串联模块 11 的相对侧上, 分别设置了串联触点 37。当将串联模块 11 安装在阀电池 14 中时, 串联触点 37 靠着分别位于终端模块 15 的串联触点上的邻近的串联模块 11 的串联触点平放。串联触点 37 优
- 20 选为引脚对引脚成环, 构成总线 32。这种总线举例来说是平行和/或串行总线, 例如现场总线。设置在串联模块 11 的相对侧上的每对串联触点 37 都设置有总线 32 的导体。为了减少过渡电阻, 连续的印制布线元件在两个分别设置在串联模块 11 的相对侧上的串联触点 37 之间延伸。作为实例, 这可在印制布线元件 38 和 39 的情形下看到。这种印制布线元件从设置在串联模块 11 的一个侧壁 42 上的串联触点 40
- 25 和 40' 延伸到设置在串联模块 11 的相对侧壁 43 上的串联触点 41 和 41'。而且, 印制布线 38 和 39 构成串联触点 40、40'、41、和 41' 的接触面。因此, 在串联模块 11 内, 一方面在串联触点 41 和 41' 之间不存在冲击点, 另一方面在串联触点 40 和 40' 之间不存在冲击点。

- 30 由于控制元件 27 直接设置在与设置在串联模块 11 的任一侧上的串联触点连接的印制布线 (例如印制布线 38 和 39) 上, 所以确保过渡电阻的进一步减少。例如, 将电容器和芯片 28 焊接在印制布线 38

和 39 上。

当安装阀电池 14 时，从外部切断串联触点 37（参看图 2）。在每个侧壁 42 和 43 上，将各个串联触点 37 集合在一起作为接触区 44 和 45。接触区 44 和 45 可被周围的塑料或橡胶密封环绕。还可能仅提供一个单独的 U 形密封，举例来说保护顶部和侧面的接触区 44 和 45 不受周围物的影响。而且，在用于邻近的串联模块 11 的串联触点 37 处于安装好的状态的情形下，可提供互锁突起和凹槽。

工作实例包括不同类型的串联触点 37。就串联模块 11 而言，接触区 44 中的触点，例如串联触点 40 和 40'，呈无弹性电邻接面的形式。这些接触面关于壳体 31 的外形倒退一小段距离，以便保护它们。

在相对的侧壁 43 上存在金属化的塑料元件 46，在串联模块 11 处于安装好的状态下，其与邻近的串联模块 11 或终端模块 15 的无弹性电接合面进行电接触。

原则上，也可能将塑料元件 46 设计成弹性的，然后使它们经受弹力，并提供接触可靠性（即使另外没有弹簧元件）。然而在工作实施 15 例中，利用设置有绝缘涂层的弹簧装置 47，这种弹簧装置 47 向邻近的串联模块偏置塑料元件 46。在此实例中弹簧装置 47 是呈模压的弯曲部分形式的整体弹簧，靠在接触塑料元件 46 和侧壁 43 上。在本实例中弹簧装置 47 是具有 V 形或 U 形横截面的折叠的金属条。由于绝缘 20 涂层，可防止各个塑料元件 46 之间出现电连接。然而，原则上，对于电绝缘，在朝向弹簧装置 47 的侧上也可能不提供具有导电金属涂层的塑料元件 46。

弹簧装置 47 上的绝缘涂层举例来说包括粉末涂层和/或塑料薄片。弹簧装置 47 提供进行可靠接触所必需的接触力，从而即使在制成元件 46 的塑料材料的任何疲劳的情况下，也可确保必要的接触可 25 靠性。侧壁 43 用作弹簧装置 47 的接合点（abutment）。弹簧元件 46 以可移动的方式支撑在壳体 31 内，且在本实例中与壳体 31 形成一体。

在弹簧装置的梳状设计（未示出）的情形下，其中举例来说每个齿都与一个金属化的塑料元件 46 相联，或如果每个塑料元件 46 与单 30 独的弹簧元件相联，则为每个单独的塑料元件 46 单独提供接触力，对于设置在接触区 44 的邻近串联模块上的接触区 45 和/或触点的各个塑料元件 46 来说，这将允许制造误差。这样的误差或公差举例来

说可由于电池 14 内的串联模块 11 的不良放置而产生。

串联模块 37 也可设计成金属弹簧触点和/或细毛按钮触点的形式，下面将分别结合图 8 至图 11、图 12 和图 13 进行说明。

作为本发明单独的研制成果，以表示次组合的方式产生串联模块 5 11 和阀驱动器 12 之间的连接。在壳体 31 的制造以及相应地阀驱动器 12 的制造期间，制造误差是不可避免的。这种误差可导致组件 11 和 12 装配期间产生应力，在极度情形下可导致包括阀驱动器 12 和串联模块 11 的组件 21 损坏。

串联模块 11 和阀驱动器 12 具有相互协作的电连接装置 48 和 49，
10 通过串联模块 11 可控制和监控阀驱动器 12。在本实例中，插头连接装置的一个问题是在串联模块 11 的侧上存在插座或插头接收装置 50，在阀驱动器 12 上存在插头 51。例如，线圈（未示出）设置在阀驱动器 12 中，其例如通过注塑制造被阀驱动器 12 的壳体围绕，且缠绕端设置有插头触点 51。插头触点 51 具有比插座 50 小的直径。因此，它
15 们在插座 50 中运转自如，从而不施加应力就可插入插座 50。插头 51 和插座 50 之间的中间空间用接触材料（例如导电粘合剂）填充，在固化之前仍是液体并在连接装置 48 和 49 之间形成稳定、永久、且可靠的电连接。举例来说固化发生在串联模块 11 已经结合到阀驱动器 12 和/或焊接到其之后。插座 50 举例来说是设置在壳体 31 中的凹槽，
20 设置有金属涂层，举例来说作为 MID 方法的部分应用。这种措施也造成过渡电阻的减少。

连接导线从串联触点 37 的外接触面延伸，且在本实例中由均匀的印制布线构成，并延伸到内部，即延伸到串联模块 11 的接收空间 26 内。为此目的，例如设置了通路 96。

25 在串联模块 11 的可选设计 11' 的情形下，另外设置了呈印制电路板 52 的形式的可选电子元件。串联模块 11' 的基本功能基本上由芯片 28 执行。如果，对于特定应用，要求另外的功能性，例如另外的诊断功能，则可将印制电路板 52 安装在串联模块 11' 中。因此，可能易于使串联模块 11' 分别适合于不同的普通条件，例如设计不同的阀驱动器。
30 器。举例来说，就阀驱动器 12 而言，具有不同数目的驱动器线圈的设计是可能的。而且，印制电路板 52 可包括一种放大电路，该放大电路对于控制具有较高的功率要求的驱动器组件是必要的。而且，印

制电路板 52 提高了串联模块 11' 的组装密度。

印制电路板 52 安装在基板结构 53 上, 基板结构 53 安装在接收空间 26 中。基板结构 53 在本实例中由侧壁 43 构成, 为了产生与印制电路板 52 的电接触, 在其顶侧上设置有接触面 54、所谓的衬垫。接触面 54 在本实例中由印制布线 38 和 39 构成或与其电连接, 从而过渡电阻相对较低。在图 5 中, 所示出的印制电路板 52 被切开, 以暴露下面的元件。显然, 原则上可将数个印制电路板设置在接收空间 26 中。这样的印制电路板举例来说竖立至于接收空间中。

根据图 4 的串联模块 11 也可具有接触面 54', 然而其相对于串联模块 11' 的接触面 54 在向下的方向上倒退。为了与这些接触面 54' 产生电连接, 举例来说可能具有位于适当设计的印制电路板上的凸出触点。

在根据图 8 至 11 的串联模块 60 的情形下, 一方面当与串联模块 11 在一起时无弹性接触面设置为串联模块 37, 然而, 同时在另一方面, 代替弹性金属化塑料元件 46, 设置了金属弹簧触点 63, 其由模压的弯曲部分 61 构成。模压的弯曲部分 61 由注射的电绝缘塑料制成。它构成串联模块 60 的壳体 62 的整体部件。否则串联模块 60 与串联模块 11 相同。下面相同或相似元件具有相同的参考标号。此外, 为了使附图更简明, 省略了设置在接收空间 26 中的电控制元件。

图 9 示出将材料模制在其上之前的模压的弯曲部分 61, 然而其具有与模制后基本相同的外形。模压的弯曲部分 61 具有一种栅格状结构, 具有叶片 (blade) 66 的纵向结构 64 通过横向结构 65 结合在一起。在模制它周围的塑料后, 将横向结构 65 从模压的弯曲部分 61 去除, 从而纵向结构 64 的各个叶片 66 彼此电绝缘。然后叶片 66 被壳体 62 保持。原则上, 已经分离的叶片的周围也可能有壳体 62 的塑料材料。

每个叶片 66 都具有 U 形横截面。在每个臂 (limb) 上都设置了串联触点 37, 即, 弹簧触点 63 和接触面 69。对于弹簧触点 63, 壳体 62 的侧壁 67 形成接合点 (abutment)。弹簧触点 63 远离壳体 62 偏置, 并具有远离它的 V 形曲率。在每个金属弹簧触点 63 的外部存在可选文字 68, 例如 VP、GND、或 DI/O, 表示存在于各个金属弹簧触点 63 例如接地 (GND) 或其它总线信号处的供应电压, 例如 DI/O=数字输入

/输出。在与金属弹簧触点 63 相对的侧上，叶片 66 构成接触面 69，其在安装好的状态下是无弹性的，并构成用于靠近串联模块 60 设置的串联模块的弹簧触点的接合点。

邻近接触面 69 存在叶片 66 的自由端。它们向内弯曲并构成接触面 70，与位于串联模块 11 的接触面 54 上的一样，可将印制电路板或另一电子元件安装在其上。支撑元件 97 从两个侧面外侧叶片 66 凸出，在其顶部上形成接触面 98。接触面 98 与侧面外侧叶片 66 电连接，并象接触面 70 一样充当电接触装置，在本实例中充当用于电子元件（未示出）的基板结构，例如充当用于印制电路板的基板结构。

在壳体 62 安装好的状态下，金属弹簧触点 63 和/或接触面 69 之间的叶片 66 的中间部分 71 至少部分是自由的。可将类似于控制元件 27 的电子元件放置于其上。这意味着使过渡电阻抗达到最小。中间部分 71 形成一种印制电路板。

在根据图 12 和图 13 的串联模块 80 的情形下，代替金属化的弹性塑料元件 46，提供了可压缩的弹性金属结构触点，所谓的细毛按钮触点。在其它方面，串联模块 80 基本上与串联模块 11 相同，为了使得附图更简明，一些元件没有示出。

壳体 82 基本上是用 MID 技术产生。细毛按钮触点 81 设置在壳体 82 的侧壁 83 上。它们基本上由可压缩的弹性金属结构 84 构成，弹性金属结构 84 举例来说预制成一种圆柱体。金属结构 84 举例来说包括具有金涂层的铍铜线，并呈球形。金属结构 84 位于侧壁 83 中的凹槽 85 中。凹槽 85 具有例如由金属制成的导电涂层。优选地，印制布线元件 29 导入凹槽 85，从而减少了过渡电阻。凹槽 85 中的金属化涂层举例来说在 MID 涂覆期间被应用。

由诸如铜片等导电材料制成的刚性帽 86 安装在金属结构 84 上，帽的端侧形成与邻近接触面 87 和靠近串联模块 80 设置的串联模块 88 的接触面 87 的接触。因此，金属结构 84 被压缩，也就是说，其进一步移动到凹槽 85 内，金属结构 84 的弹性特征可靠地产生与接触面 87 的电连接。

在与侧壁 83 相对的侧壁 89 上，分别设置类似于接触面 40 和 69 的固定接触面 87。这些接触面也从侧壁 89 稍微缩回。

显然，没有刚性帽 86 的细毛按钮触点在原则上也是可能的。

图 14 部分示意性示出串联触点之间的连接的另一设计，更具体地呈非弹性接触面的形式。在连接元件 100 的例如由硅制成的电绝缘体 99 中，设置有导体 101，例如呈精细金属线的形式。在此图中，为了简洁起见，所示出的导体具有不成比例的大直径。导体 101 延伸通过绝缘体 99，并在连接元件 100 的各个端侧 102 之间延伸，并在端侧 102 处敞开。导体 101 嵌入绝缘体 99 中，并通过它彼此电绝缘。

处于安装好的状态的导体 101 举例来说位于邻近的串联模块 60 或 88 的无弹性接触面 69 或 89 上（如果相同，代替金属弹簧触点 63 或细毛按钮触点，可仅具有无弹性接触面 69 或 87），且连接邻近的串联模块 60 和 88 的邻近的相对接触面 69 和 87。

在串联模块 60 和 88 装配期间，假定连接元件 100 位于串联模块 60 和 88 之间的位置，并压缩一定量，从而其牢固地安装在串联模块 60 和 88 之间，且导体 101 与接触面 69 和 87 可靠地电接触。通过使串联模块 60 和 88 的接触面 69 和 87 之间具有充分大的侧距离，可防止这些接触面 69 和 87 之间由于连接元件 100 造成电短路。像框架一样设置在导体 101 周围的边缘区域使接触面 89 免受环境影响。为了接收，也可将连接元件 100 设置在接触面 87 中。

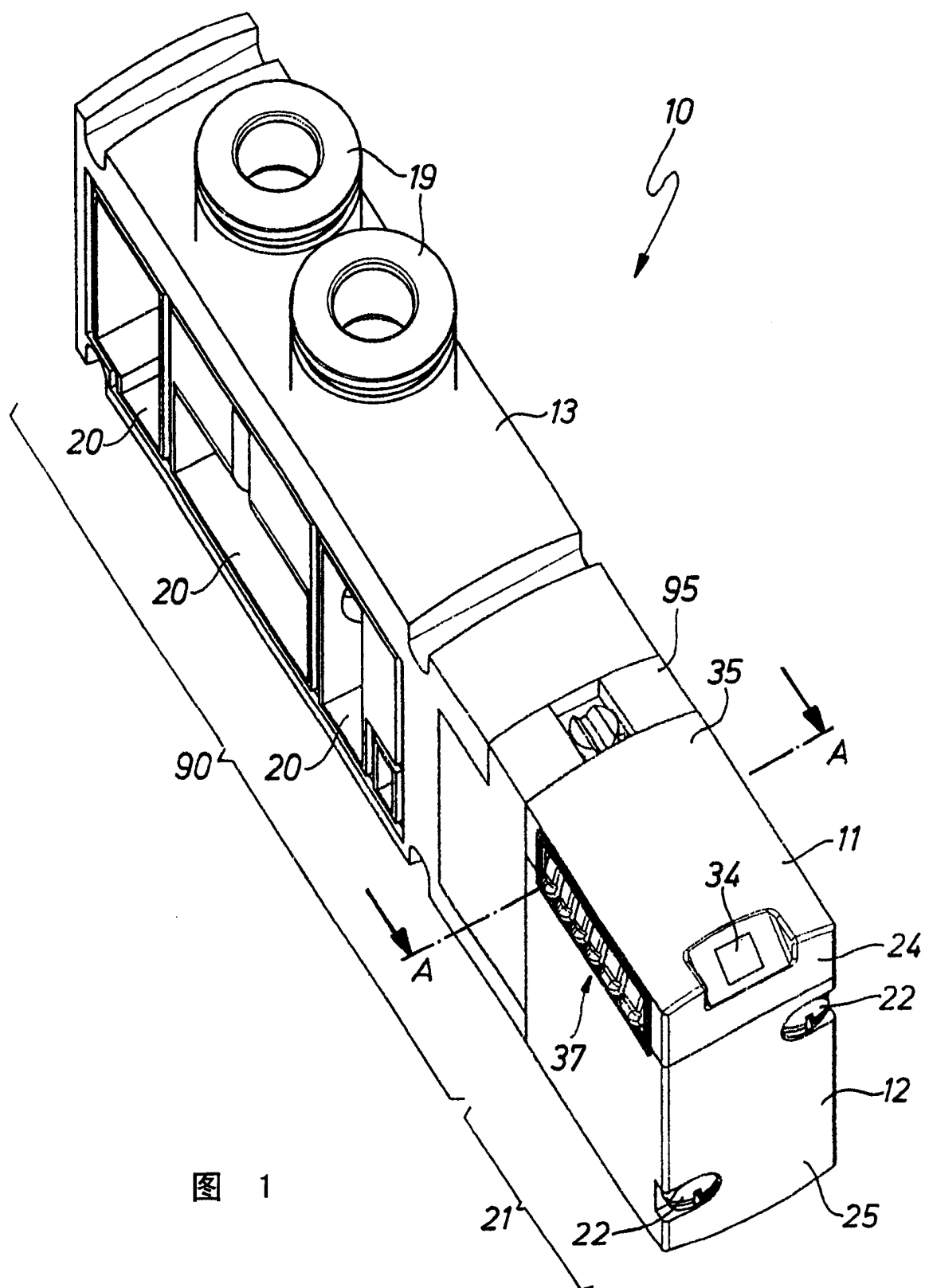


图 1

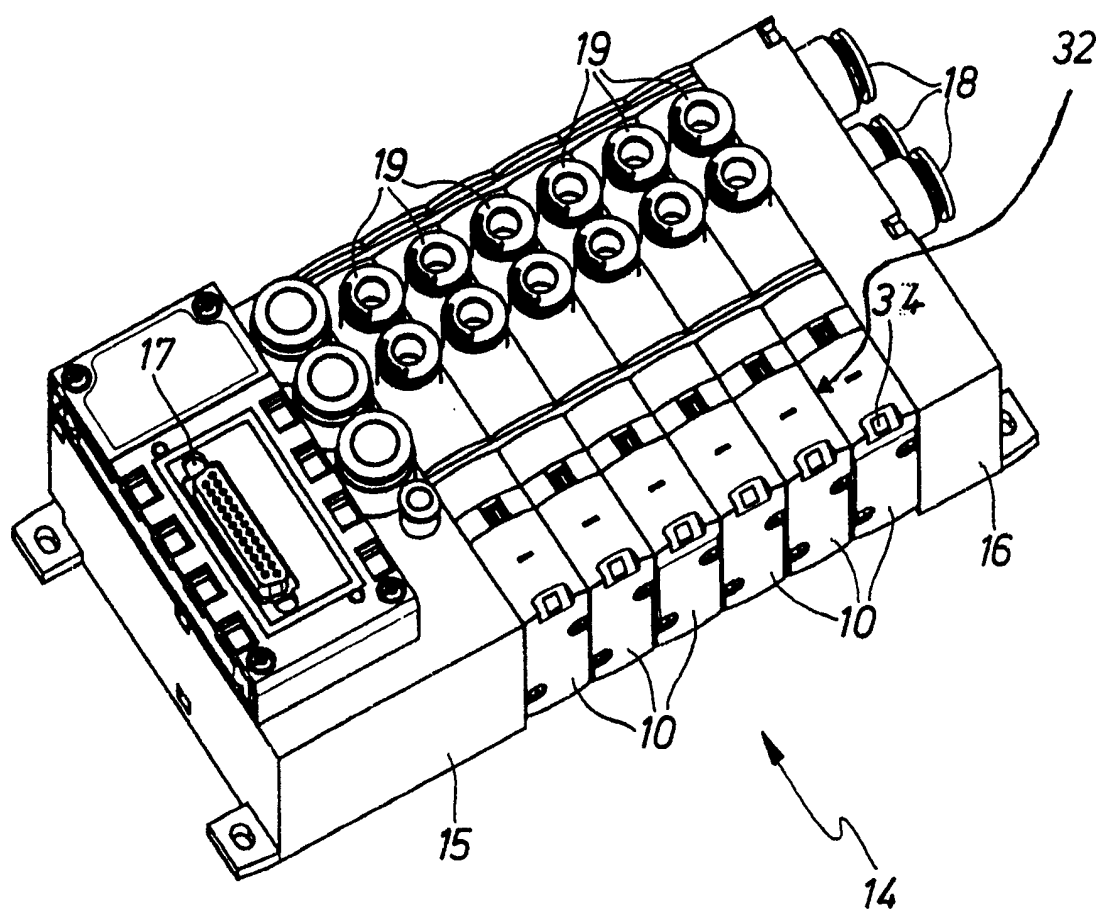


图 2

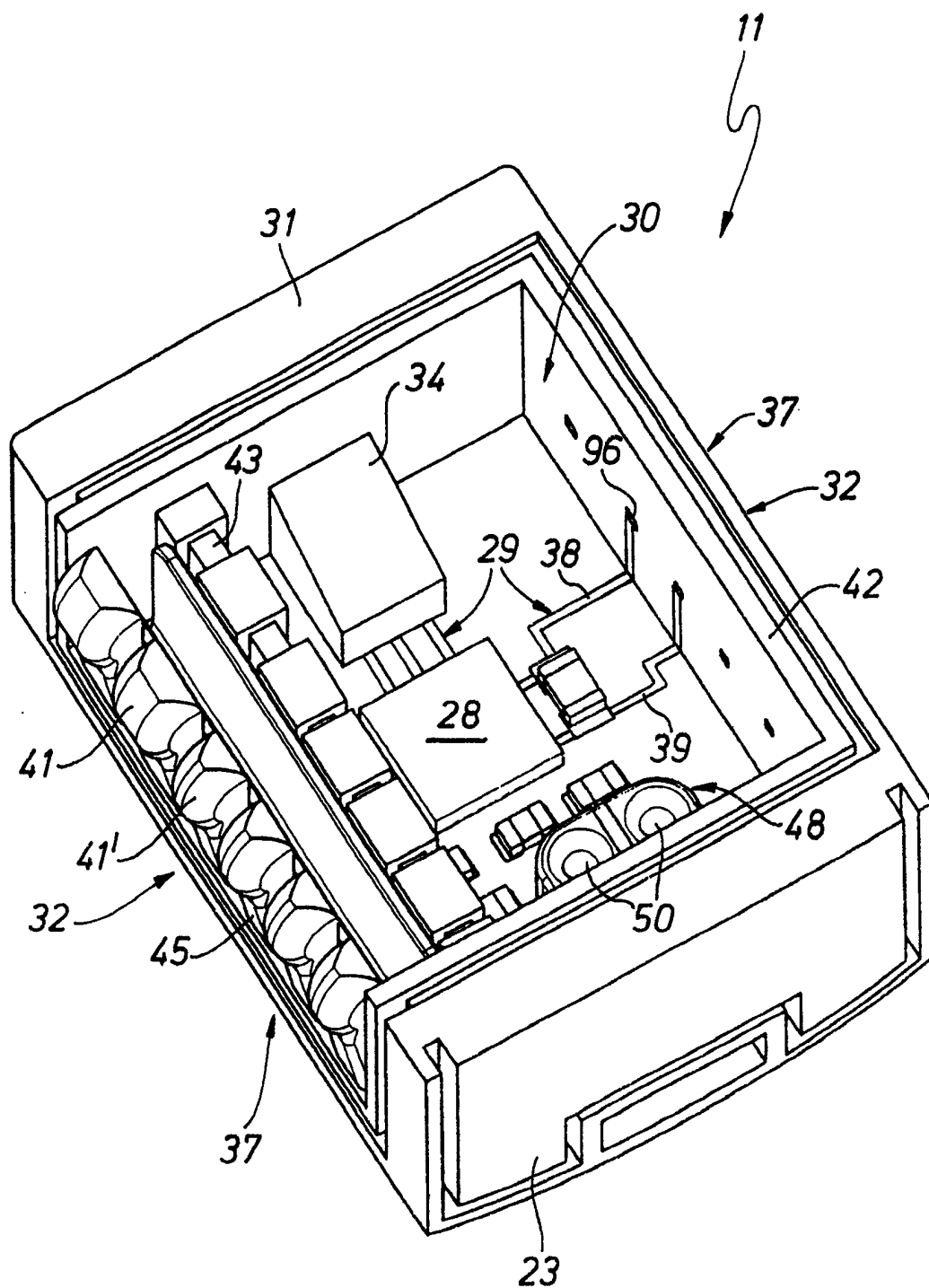


图 3

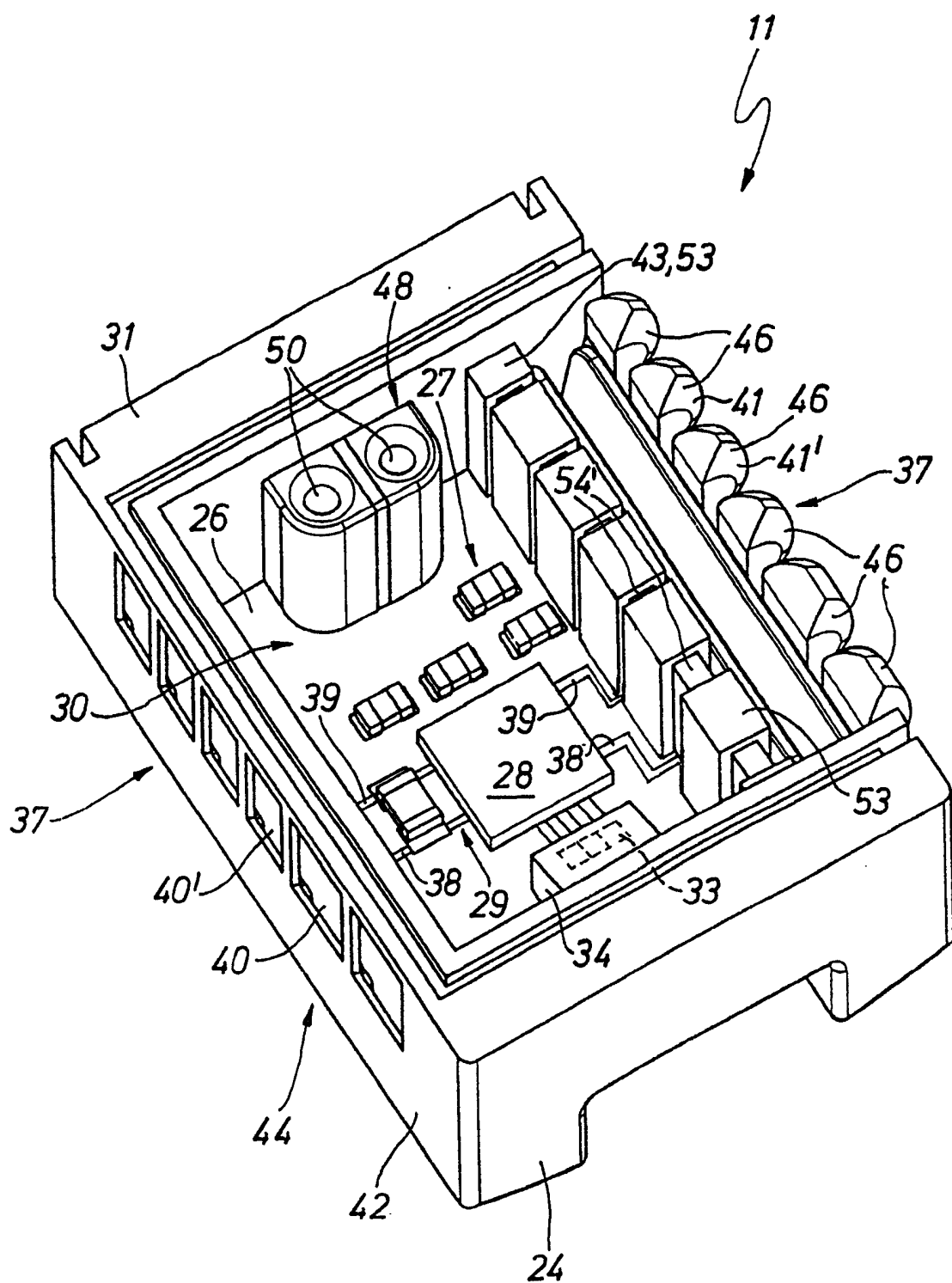


图 4

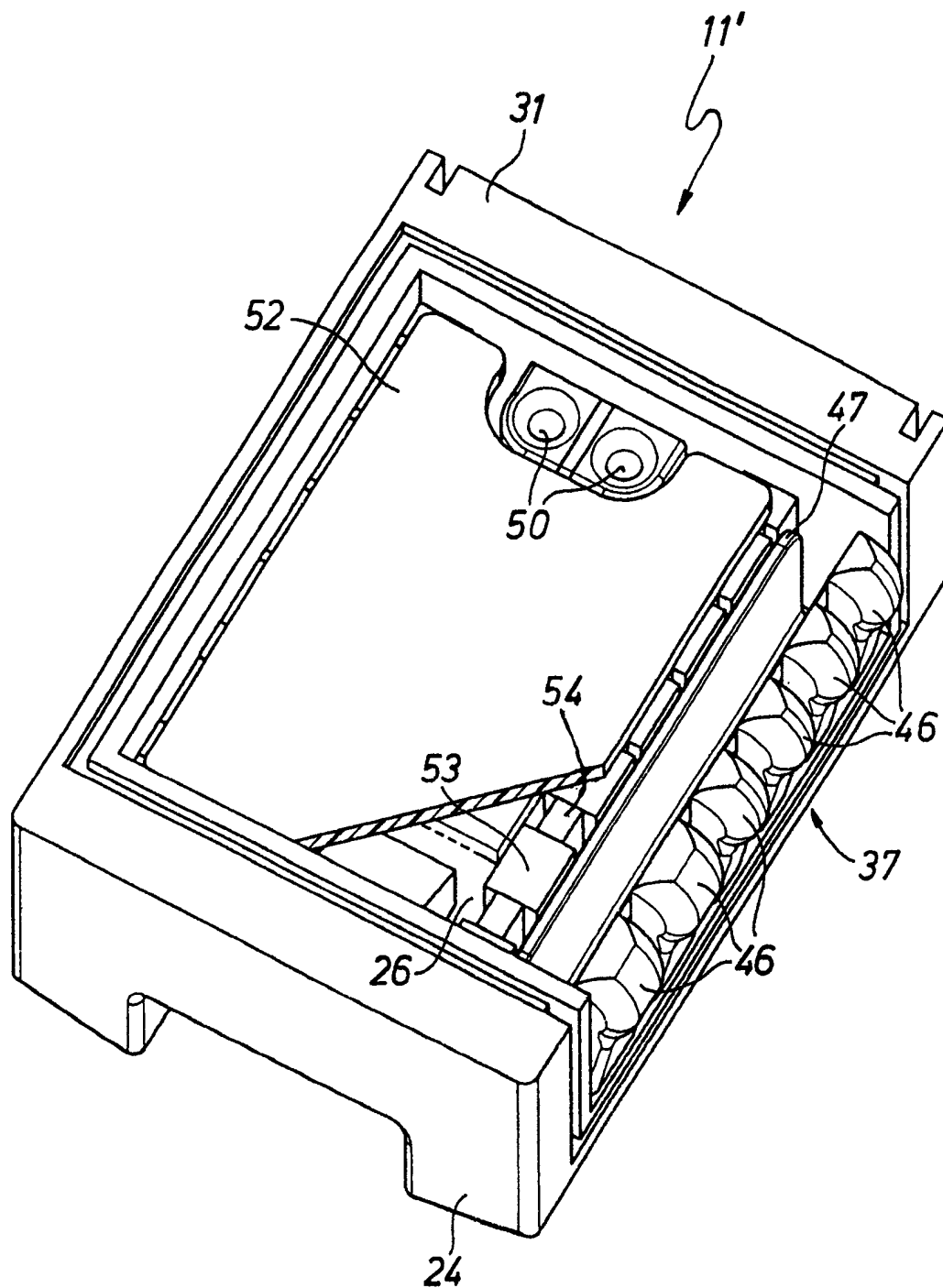


图 5

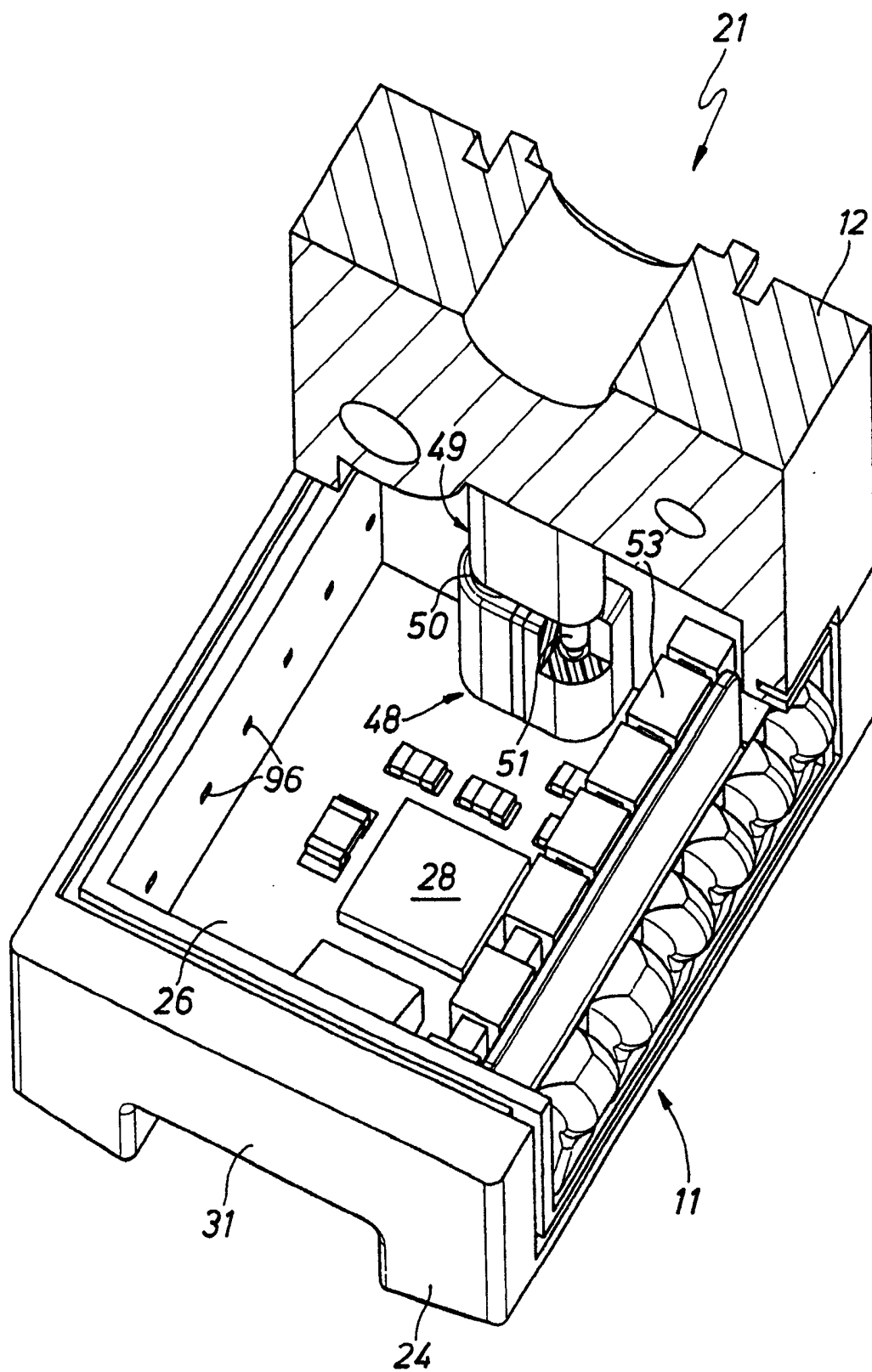


图 6

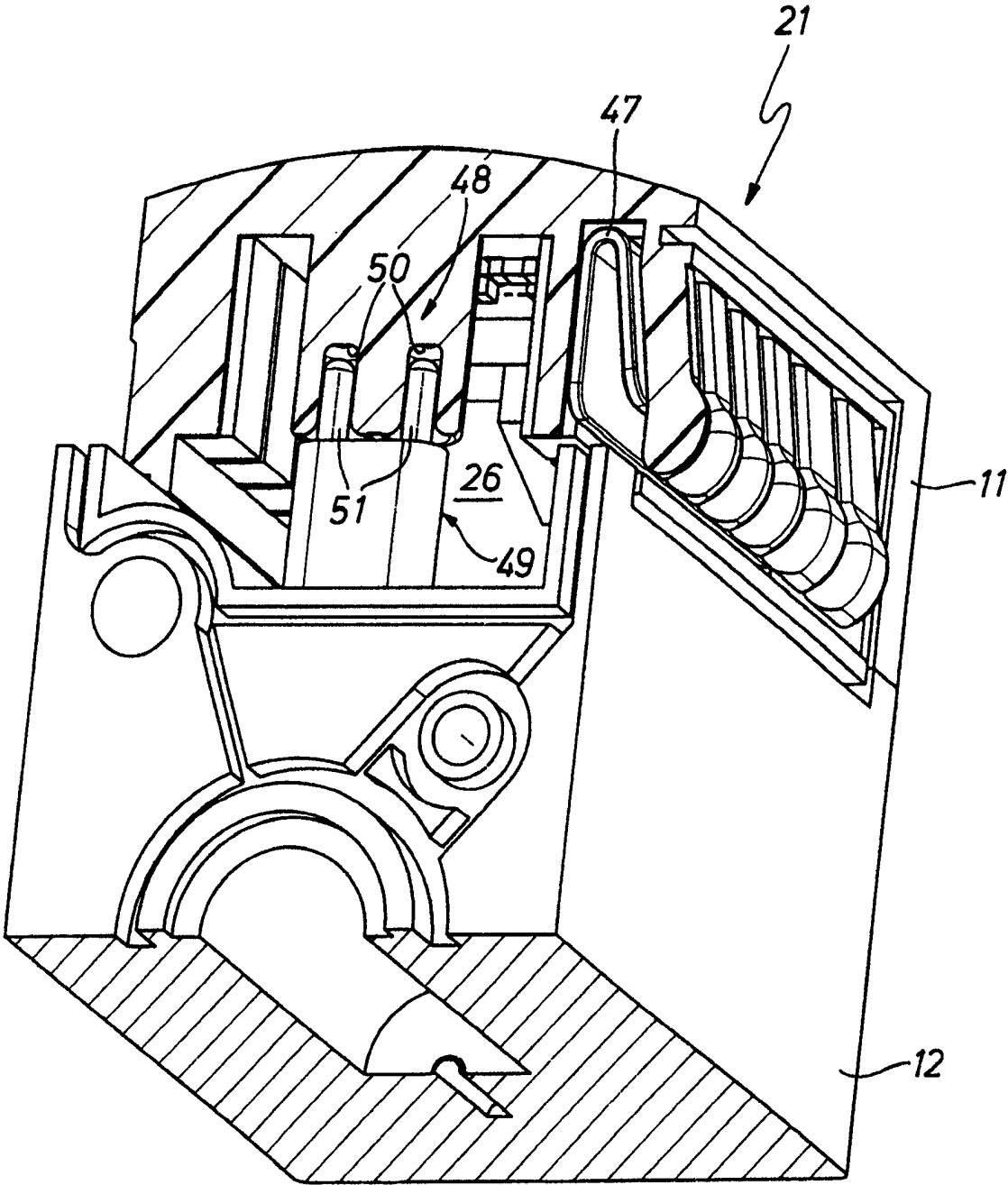


图 7

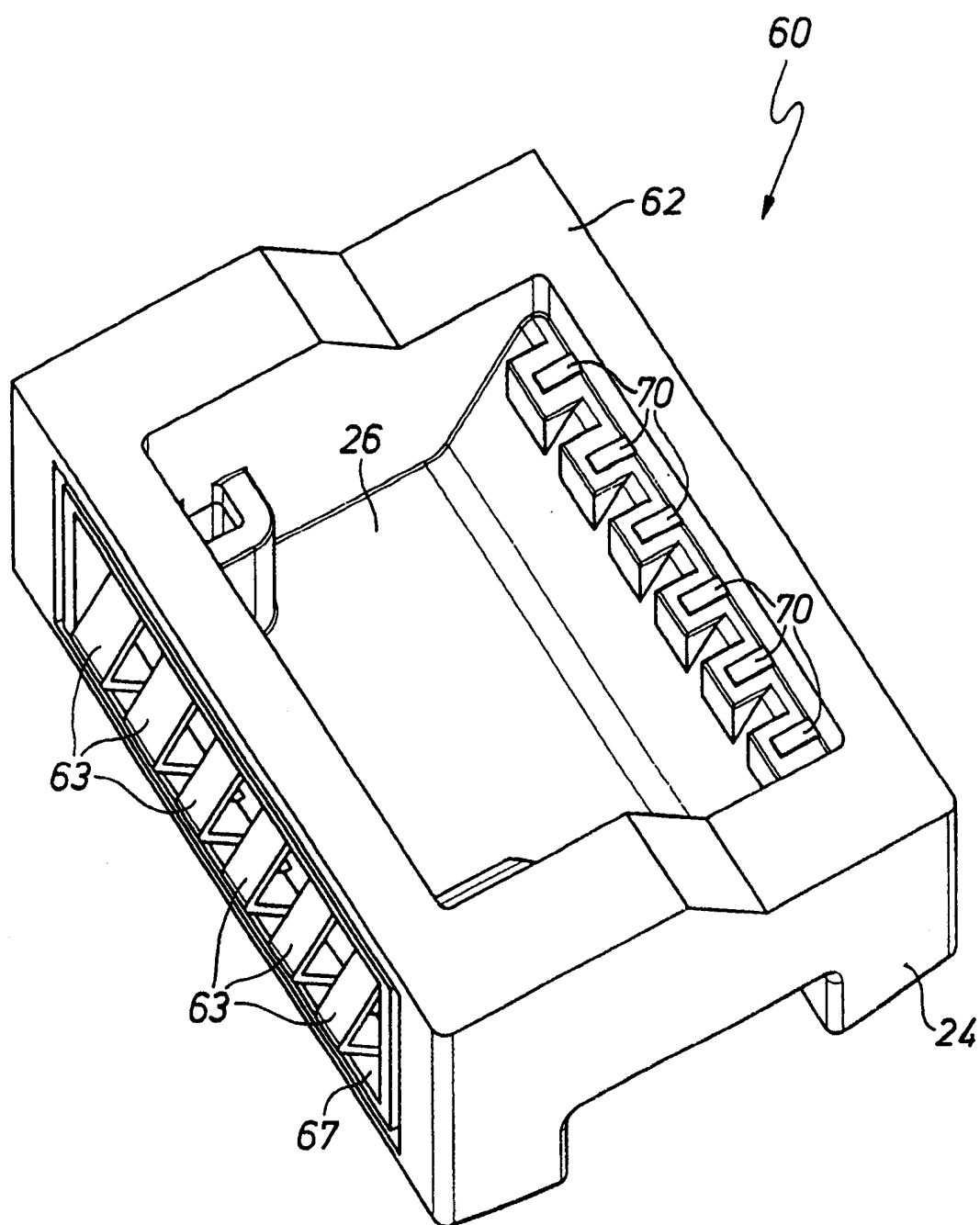


图 8

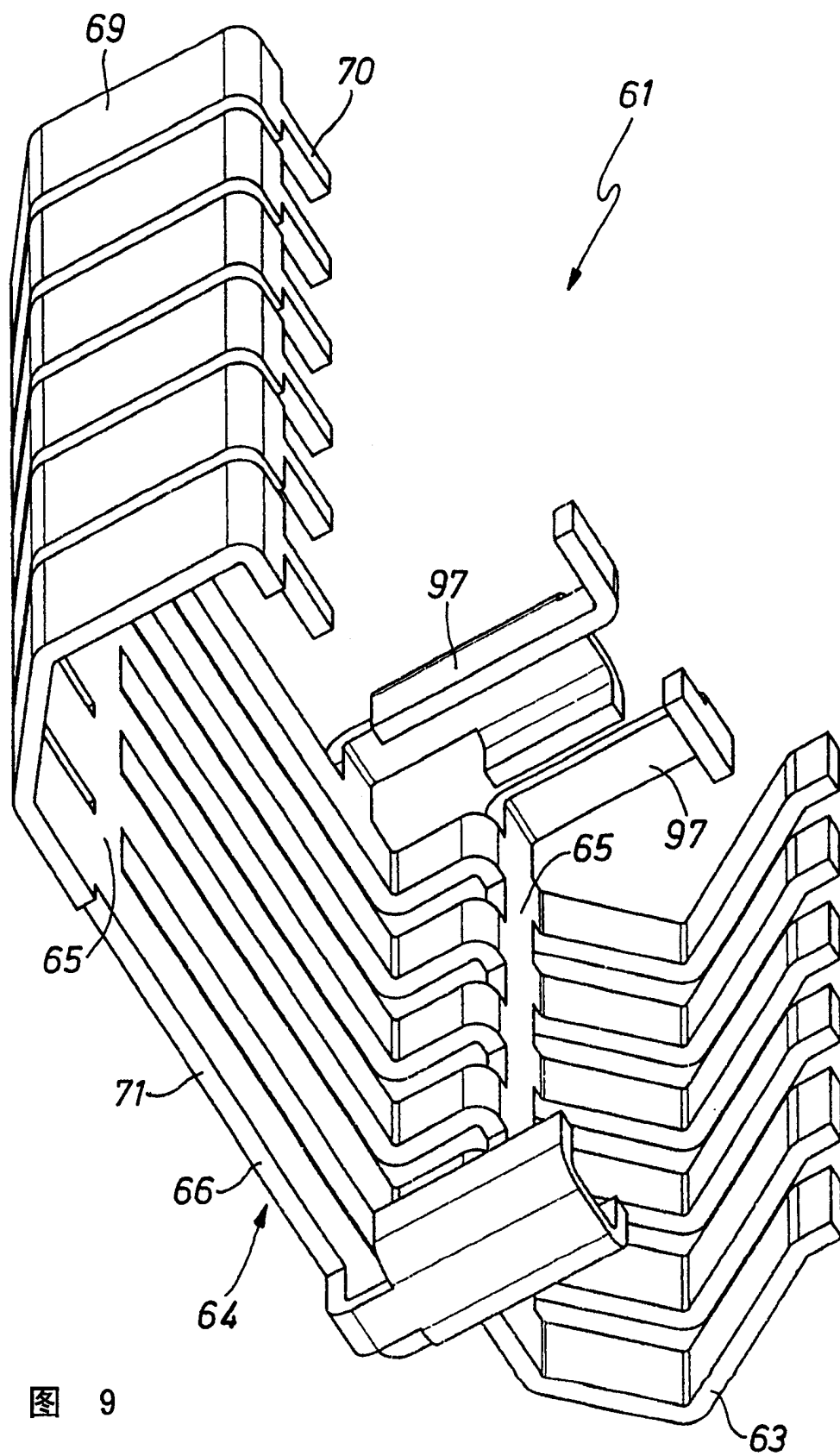


图 9

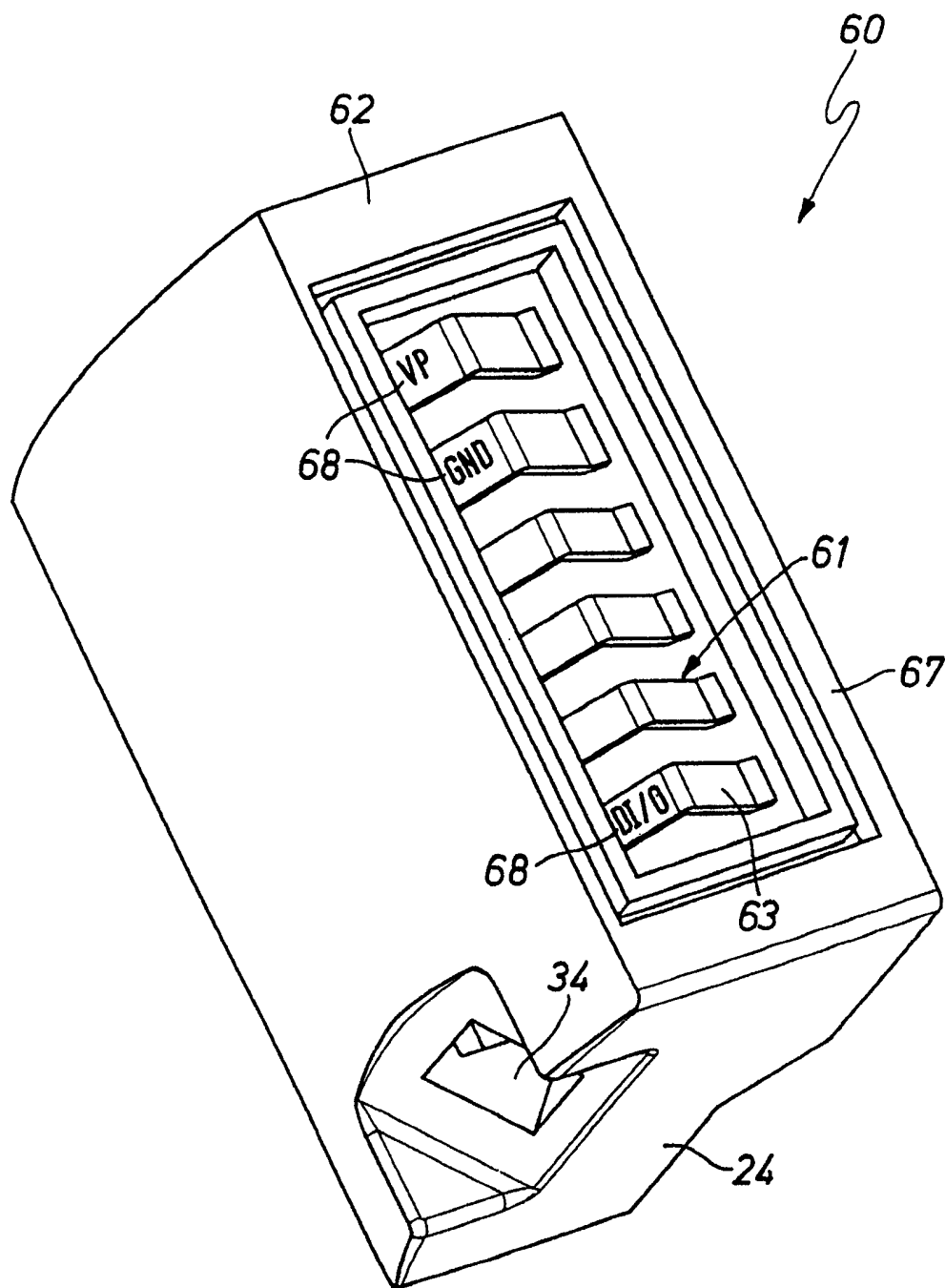
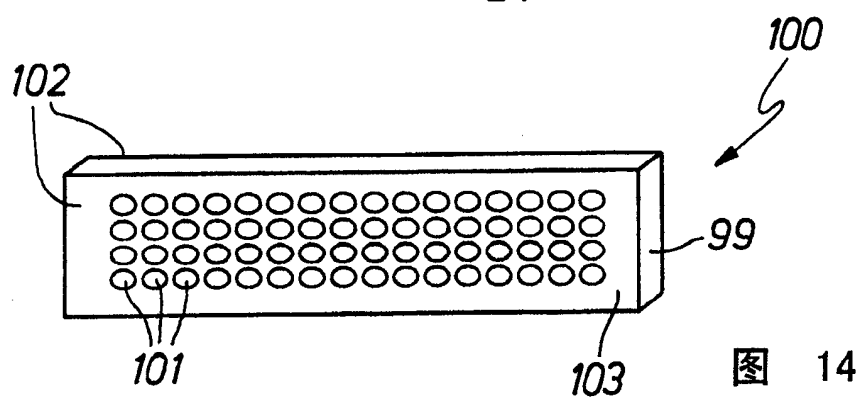
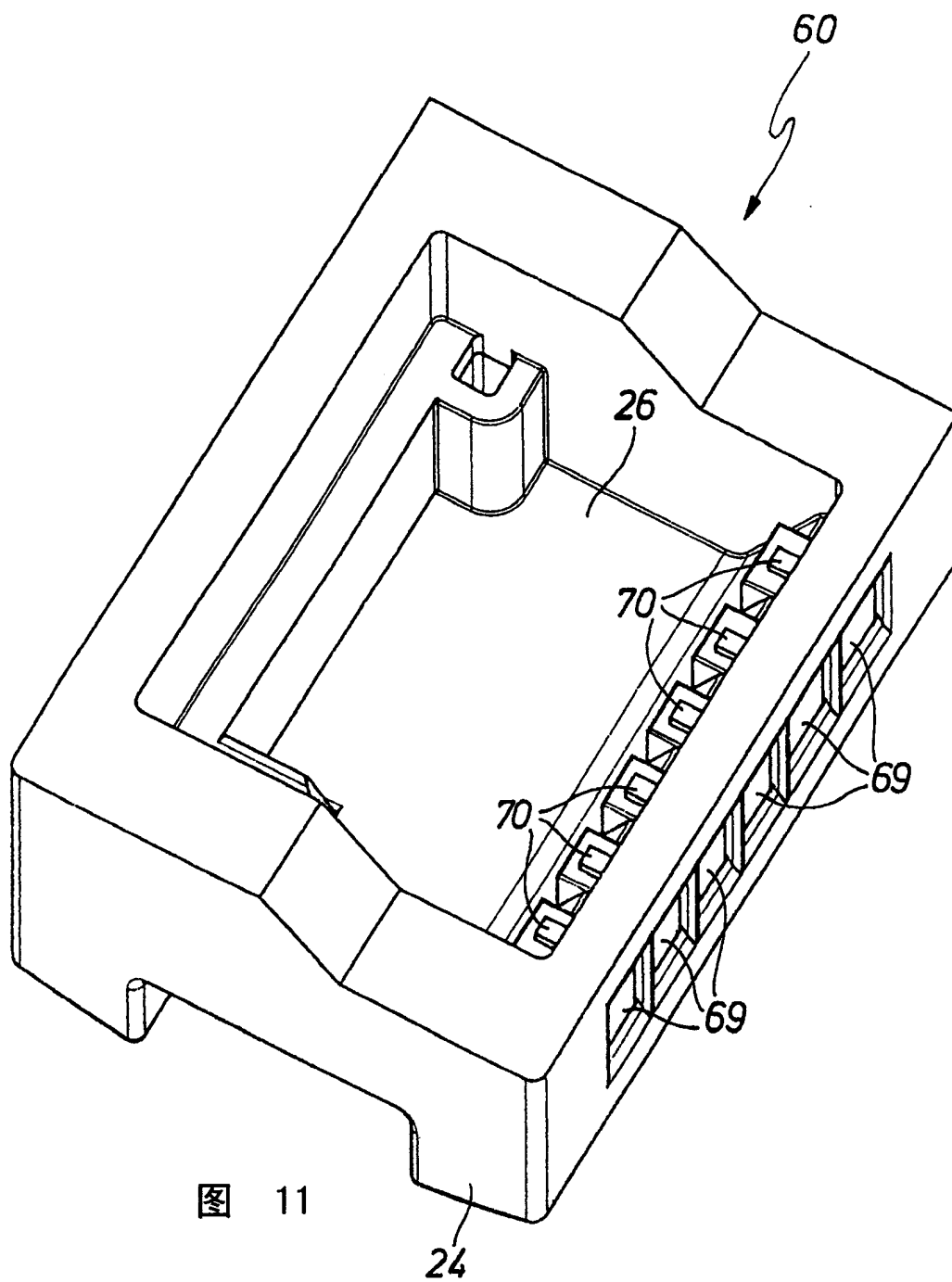


图 10



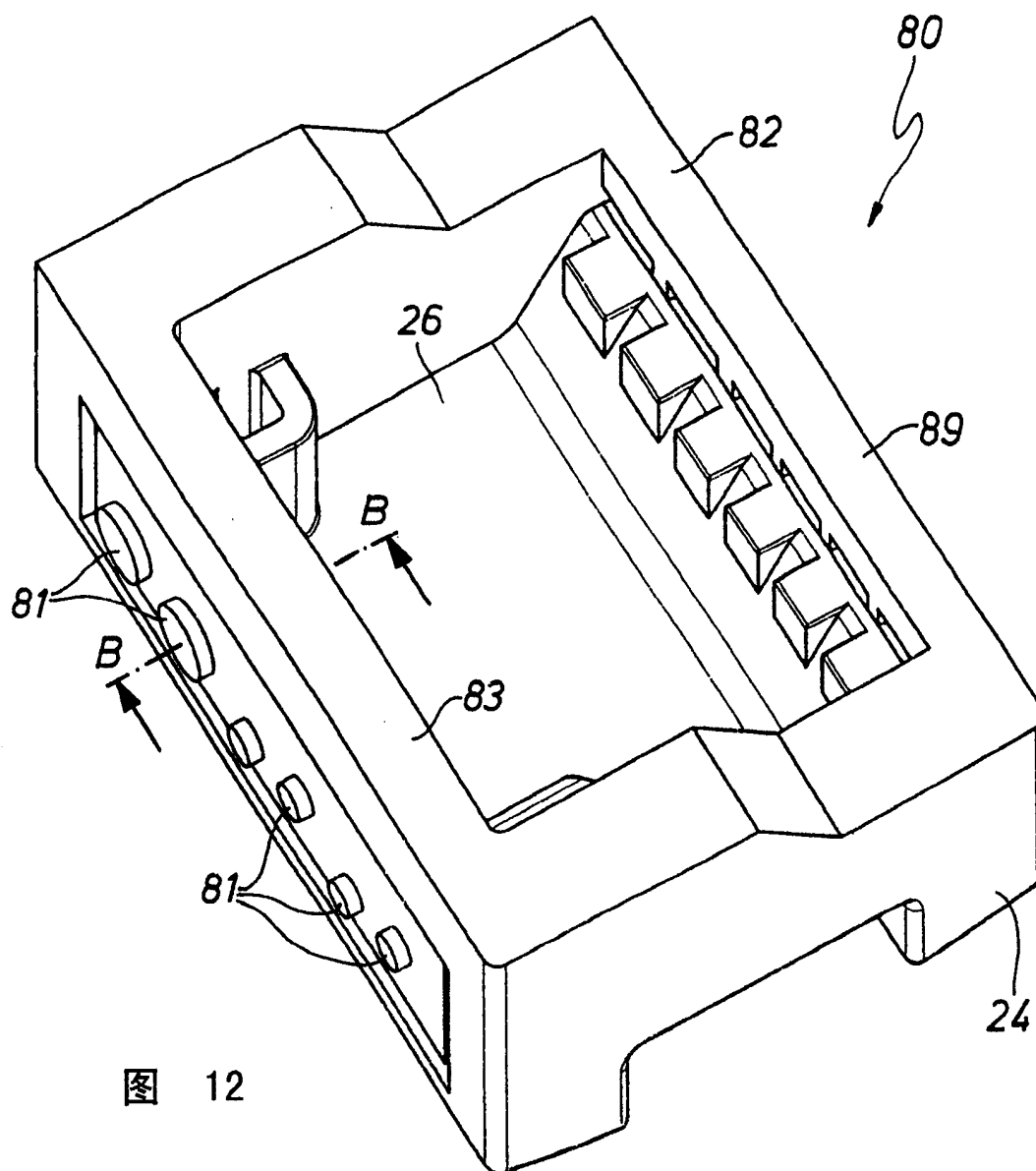


图 12

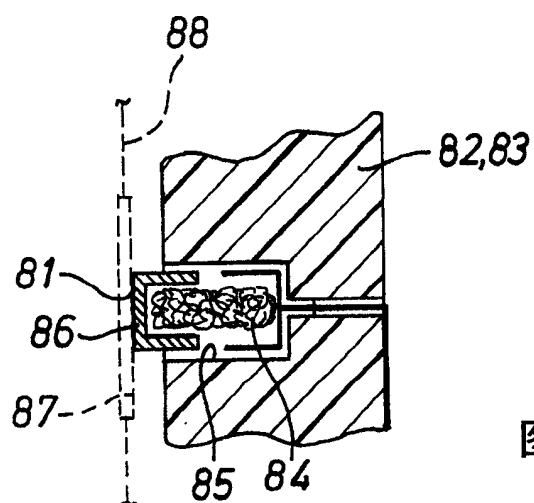


图 13