

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01R 12/22 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510075983.6

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 100376063C

[22] 申请日 2003.7.11

[21] 申请号 200510075983.6

分案原申请号 03800866.1

[30] 优先权

[32] 2002.7.23

[33] JP

[31] 2002-214319

[32] 2002.7.23

[33] JP

[31] 2002-214321

[73] 专利权人 松下电工株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 大仓健治 田中博久 竹山英俊

田中寿伸 篠谷真人

[56] 参考文献

US5697799A 1997.12.16

US5975916A 1999.11.2

US2002/0045367A1 2002.4.18

US5120256A 1992.6.9

JP11-204181A 1999.7.30

JP2001-319711A 2001.11.16

审查员 魏辛欣

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司

代理人 王玉双 潘培坤

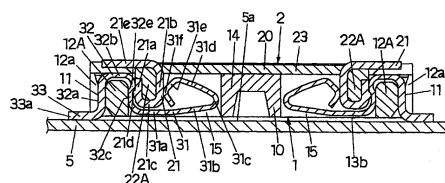
权利要求书 1 页 说明书 16 页 附图 26 页

[54] 发明名称

薄型连接器

[57] 摘要

一种用来连接移动式设备上的两块电路板的薄型连接器，由一插头和一插座构成，该插头和该插座分别设置在电路板上用于连接形成在电路板上的电路，其中：该插头包括一树脂模制而成的插头本体和多个以预定间距设置在该插头本体的一外围壁上的接线柱；该插座包括一树脂模制而成的插座本体和多个以预定间距设置在该插座本体的一外围壁上的接触件，所述接触件与设置在该插头上的接线柱接触；至少该插头和该插座其中之一还包括至少一加强件，设在该插头本体和该插座本体中不设置接线柱和接触件的一部分外围壁中；所述至少一个加强件包括：焊接到电路板的电路图案上的固定部；横跨所述外围壁的倒 U 形搭接部；以及压配合至所述外围壁的至少一个装配部。



1. 一种薄型连接器，由一插头和一插座构成，该插头和该插座分别设置在电路板上用于连接形成在电路板上的电路，其中：

该插头包括一树脂模制而成的插头本体和多个以预定间距设置在该插头本体的一外围壁上的接线柱；

该插座包括一树脂模制而成的插座本体和多个以预定间距设置在该插座本体的一外围壁上的接触件，所述接触件与设置在该插头上的接线柱接触；

至少该插头和该插座其中之一还包括至少一加强件，设在该插头本体和该插座本体中不设置接线柱和接触件的一部分外围壁中。

所述至少一个加强件包括：固定部，所述固定部焊接到电路板的电路图案上；倒 U 形搭接部，其横跨所述外围壁；以及至少一个装配部，其压配合至所述外围壁。

2. 根据权利要求 1 所述的连接器，其中多个所述加强件设置在所述插头本体和/或所述插座本体内，至少一个加强件被插进该插头本体和/或该插座本体内。

3. 根据权利要求 1 所述的连接器，其中该固定部从该插头本体和/或该插座本体向外突出，以固定到该电路板上。

4. 根据权利要求 1 所述的连接器，其中在该插头本体和该插座本体的两端设有一对加强件；各加强件的一部分设置在该插头本体和该插座本体的一面上；并且设置在该插头本体和该插座本体上的加强件其中之一具有至少一钩接凹槽，而设置在该插座本体或该插头本体上的另一加强件具有至少一钩接凸起，以与该钩接凹槽接合并形成于面向该钩接凹槽的位置处。

5. 根据权利要求 4 所述的连接器，其中当该钩接凸起与该钩接凹槽接合时，设置在该插头本体和该插座本体中的至少一个加强件能沿着该在钩接凸起的突出方向翘曲。

6. 根据权利要求 1 所述的连接器，其中该加强件沿着该插头本体和/或该插座本体的一端部的宽度设置。

## 薄型连接器

本申请是申请日为 2003 年 7 月 11 日、中国申请号为 03800866.1（国际申请号 PCT/JP03/008868）、发明名称为“薄型连接器”的发明分案申请。

### 技术领域

本发明涉及一种包括分别安装在电路板上的插头和插座的薄型连接器（low-profile connector）。

### 背景技术

近年来，薄型连接器实际上是用于将形成于两块电路板上（包括软印刷电路板）的电路以电路板相互面对的方式连接在一起。在移动式设备例如移动电话中，需要连接器缩小外部尺寸，而且还要为薄型以适应移动式设备的小型化和薄型化。另一方面，移动式设备的高功能性使得电路板上电子元件的封装密度更大，因此组成连接器的接触件排列的数量倾向于增加，而且接触件排列的宽度和间距变得更窄。尤其是在翻盖式电话中，安装有电子元件的电路板分别设置在相对于一个铰链的两个侧面上，设置在铰链内部的柔性基板用来连接分开的电路板。因此，连接器的应用可以推广到用来连接电路板或连接电子元件与电路板。

用来连接两块电路板的连接器由一插头和一插座组成，插头对应于安装在一电路板上的公连接器（male connector），插座对应于安装在另一个电路板上的母连接器（female connector）。

图 29 是传统连接器的插座 201 和插头 210 的剖面图。插座 201 包括插座本体 202 和多对接触件 204。插座本体 202 是由树脂模制而成，并且有一对沿着插座本体 202 的两个侧壁 202a 形成的细长凹槽 203 和一个中心凸台部分 215。多个装配槽 202b 沿着垂直于图 29 的纸面方向以预定的间距形成在插座本体 202 的两个侧壁 202a 上。每个接触件 204 都由导电金属薄片制成以整体形成有一 U 形板簧部 205、一倒 U 形装配部 206 和一焊接端 207。接触件 204 的每个装配部 206 压配合进入侧壁 202a 上的装配槽 202b 内从而

夹紧侧壁 202a。通过从装配部 206 的后端向外弯曲接触件 204 的后端而形成焊接端 207，该焊接端将焊接到电路板上。通过从装配部 206 前端将接触件 204 的前端弯曲而形成具有 U 形的板簧部 205，因此板簧部 205 在凹槽 203 内自由翘曲着。板簧部 205 的前端被弯折以便形成接触部 209。

插头 210 包括插头本体 211 和多对接线柱 212。插头本体 211 由树脂模制而成并且有一凹槽 211a，与插座 201 的插座本体 202 的凸台 215 接合。接线柱 212 是将导电金属薄片弯曲成反 L 形而形成。向外伸出的接线柱 212 的后部用做焊接到电路板上的焊接端 214。由于接线柱 212 的基部插入插头本体 211 内，而插头本体 211 按照使各对接线柱 212 沿着垂直于图 29 的纸面的方向布置以预定间距排列的方式模制而成，因此每个接线柱 212 都固定在插头本体 211 上。

图 30 表示出插座 201 和插头 210 互相配合起来的状态。为了连接插座 201 和插头 210，插座 201 的插座本体 202 的凸台部 215 装配入插头 210 的插头本体 211 的凹槽 211a 内。这时，插头 210 的接线柱 212 上的弯曲的下端 212a 与接触件 204 的板簧部 205 顶端处的斜面接触，从而使接触件 204 的板簧部 204a 向内弯曲。随后，接线柱 212 和插头 210 的插头本体 211 的一侧壁处被设置在凸台 215 的侧面和插座 201 的接触件 204 之间。这样，接触件 204 的接触部 209 与接线柱 212 的侧面弹性接触。

在这种连接器中，为了与移动式设备小型化相适应，就要求插座和插头的装配区域更窄。此外，需要提供适应于采用电路板的移动式设备的薄型化的薄型连接器。实际上，已经有一种连接器，其插座接触件和插头接线柱的间距是 0.3 到 0.5mm。此外，还有一种薄型连接器，当插头与插座结合时其厚度即堆置高度小于 1.5mm（例如 1.2mm 或 1.0mm）。

还需要使接触件的间距更窄而且连接器的堆置高度更低。具体地，需要使连接器的堆置高度低于 1.0mm。在上述传统连接器中，当插座 201 的接触件 204 的焊接端 207 的下表面和插头 210 的接线柱 212 的焊接端 214 的上表面之间的堆置高度被制作地更薄，在 0.9mm 到 0.8mm 的范围之间时，延长接触件 204 的板簧部 205 的长度则受到限制，因此不能提高接触件 204 的板簧部 205 的弹出特性。因此，接触件 204 的板簧部 205 和接线柱 212 之间不能获得足够的接触压力。此外，当在接触部 209 的顶点和接触件 204 的装配

部 206 的侧面 206a 的底部之间“C”的尺寸大于在侧面 206a 底部和板簧部 205 底部之间“D”的尺寸时,当板簧部 205 翘曲时会在 U 形板簧部 205 的弯曲拐角处出现应力集中。此外,当插头 210 与插座 201 结合时,在接触件 204 的顶端的剪切面被扣在插头 210 上,因此接触件 204 会变形。

此外,当连接器的堆置高度变薄时,就必须使插座 201 的插座本体 202 和插头 210 的插头本体 211 变薄。因此,本体 202 和 211 的侧壁和底板厚度可能变得太薄而不能维持实际需要的强度。换句话说,当插座 201 和插头 210 被安装到电路板上时,由于插座 201 和插头 210 中产生应力,因此在插座 201 的插座本体 202 和插头 210 的插头本体 211 内容易发生扭曲和/或断裂。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种薄型连接器,即使当堆置高度很低时其连接可靠性仍然很高。本发明的另一个目的是提供一种薄型连接器,其具有足够的抵抗扭曲和断裂的强度。

根据本发明一方面的一种薄型连接器,由一插头和一插座组成,该插头和插座分别设置在不同的电路板上用于连接形成在电路板上的电路。该插头包括一树脂模制而成的插头本体,和多个由一导电金属薄片制成并且以预定间距设置在该插头本体的外围壁上的接线柱。该插座包括一树脂模制而成的插座本体和多个接触件,该接触件由一导电金属薄片制成并且以预定间距设置在该插座本体的外围壁上的一导向槽内,所述接触件与设置在该插头上的接线柱接触。

各所述接线柱都插进该插头本体内,该接线柱包括一在该插头本体的外围壁的外表面上的第一接触部、一在该外围壁的内表面的第二接触部、一形成在该第一接触部和该第二接触部之间并跨越该外围壁的顶部、一在该第二接触部一端上通过基本成直角地弯曲形成的焊接端,该接线柱在该焊接端处被焊接到一电路板的电路图案上。

各所述接触件包括一板簧部、一可使该接触件保持在该插座本体上的装配部、和一被焊接到一电路板的电路图案上的端部,该板簧部、该装配部和该端部是从该接触件的前端到后端一体地形成。该装配部具有一第一接触部、一跨越该外围壁的顶部、和一基本平行于该第一接触部的臂部,该第一

接触部沿该插座本体的外围壁的内表面设置并且与该插头的接线柱的第一接触部接触。该板簧部具有一水平部、一第一倾斜部、一弯曲部、一第二倾斜部、和一与该插头的接线柱的第二接触部接触的犬后腿状第二接触部；该水平部是通过从该装配部的第一接触部的下端弯曲成基本成直角向内伸出而形成的；该第一倾斜部是通过从该水平部的顶端弯曲成相对该水平部成一预定角度而形成的；该弯曲部是通过从该第一倾斜部的顶端弯曲成基本沿反方向折回而形成的；该第二倾斜部是形成为一第四弯曲部的延伸部分；并且该第二接触部是向内弯曲该第二倾斜部的一延伸部分而形成的。

通过这种结构，由于接线柱的接触部的表面上没有剪切面，因此当插头与插座结合时，接触件不会因扣在接线柱上而变形。此外，由于接触件的板簧部具有足够的强度能够产生必要的接触压力，因此不但插头的接线柱和插座的接触件之间的电接触能更可靠，而且可以减小板簧部内的应力。因此延长了接触件的寿命。此外，由于接线柱和接触件是在两个点上接触，所以当插头与插座结合时，接触件的板簧部很坚韧可以反抗不良外力。

根据本发明另一个方面的一种薄型连接器，由一插头和一插座构成，该插头和该插座分别设置在电路板上用于连接形成在电路板上的电路。该插头包括一树脂模制而成的插头本体和多个以预定间距设置在该插头本体的一外围壁上的接线柱。该插座包括一树脂模制而成的插座本体和多个以预定间距设置在该插座本体的一外围壁上的接触件，所述接触件与设置在该插头上的接线柱接触。至少该插头和该插座其中之一还包括至少一加强件(reinforcing member)，设在该插头本体和该插座本体中不设置接线柱和接触件的一部分外围壁(peripheral wall)中。所述至少一个加强件包括：焊接到电路板的电路图案上的固定部；横跨所述外围壁的倒U形搭接部；以及压配合至所述外围壁的至少一个装配部。

通过这种结构，由于加强件设置在插头本体和/或插座本体中没有配置接线柱和/或接触件的部分，所以可以提高插头本体和/或插座本体反抗外力的机械强度。因此比传统连接器发生扭曲和/或变形的可能性更小。

## 附图说明

图1是表示一种翻盖式电话构造的分解图，它是根据本发明的薄型连接器的一实施例；

图2是表示组成根据本发明一实施例的连接器的插头和插座互相连接状

态的剖面图；

图 3 是表示插座外形的立体顶视图；

图 4 是插座的立体底视图；

图 5 是插座的局部立体顶视图；

图 6 是表示在刚完成树脂模制步骤之后的插座的插座本体毛坯的平面图；

图 7 是表示插在插座内的插座加强板外形的立体图；

图 8A 是该插座加强板的平面图；

图 8B 是该插座加强板的正视图；

图 8C 是该插座加强板的侧视图；

图 8D 是表示该插座加强板主体部分具体结构的放大剖面侧视图；

图 9 是表示插在该插座内的插座加强板具体结构的剖面侧视图；

图 10A 是用在插座上的接触件的立体正面图；

图 10B 是该接触件的立体后面图；

图 11A 是该接触件的正视图；

图 11B 是该接触件的顶视图；

图 11C 是该接触件的侧视图；

图 11D 是该接触件的底视图；

图 12 是表示插头外形的立体顶视图；

图 13 是该插头的立体底视图；

图 14 是该插头的局部立体顶视图；

图 15A 是插头本体的外围壁端部的平面图；

图 15B 是插头本体的外围壁端部的剖面侧视图；

图 16A 是插头加强板的立体后视图；

图 16B 是该插头加强板的立体正视图；

图 17A 是该插头加强板的顶视图；

图 17B 是该插头加强板的后视图；

图 17C 是该插头加强板的侧视图；

图 17D 是该插头加强板的正视图；

图 18 是表示插头与插座连接时接触件翘曲的侧视图；

图 19 是表示插头加强板的钩接凸起与插座加强板的钩接凹槽相配合的局部侧视图;

图 20 是根据本发明的连接器一改进的插座的平面图;

图 21 是改进的插座正视图;

图 22 是表示改进的插在插座本体的外围壁端部内的插座加强板的局部侧视图;

图 23 是表示改进插座的加强板的外形的立体图;

图 24 是改进的插头平面图;

图 25 是改进的插头侧视图;

图 26 是表示改进的插头和插座配合的局部侧视图;

图 27 是另一改进的插座剖面图;

图 28 是表示再一改进的插头接线柱与插座接触件连接的剖面图;

图 29 是传统连接器的插座和插头剖面图;

图 30 是表示传统连接器的插座和插头相互配合的剖面图。

## 具体实施方式

下面参考附图描述本发明的一实施例。图 1 示出电路板中的电连接机构和翻盖式电话中的电子元件,其是本发明实施例中的薄型连接器的一个应用示例。

如图 1 所示,翻盖式电话 100 的电路板分为其上安装有一 LCD 103 等的第一电路板 101 和其上安装有 CPU 104、开关板 105 等的第二电路板 102。柔性基板 106 和 107 连接在第一电路板 101 和第二电路板 102 之间。连接器 110、111、112、113 分别安装在第一电路板 101 和第二电路板 102 上。其他连接器 120、121、122、123 与连接器 110 至 113 对应地安装在柔性基板 106 和 107 上。第一电路板 101 通过连接器 110 至 113 和 120 至 123 以及柔性基板 106 和 107 与第二电路板 102 电连接。同样地,电子元件比如 CCD 照相机 130 通过连接器 131 和 132 与第一电路板 101 连接。图 1 中,数字标记 140 表示翻盖式电话 100 的外壳。

图 2 示出组成本实施例薄型连接器的插座 1 和插头 2 的连接状态。连接器不仅需要将插座 1 上的多对接触件与插头 2 上的多对接线柱电连接,而且

需要保持该接触件和接线柱的这种连接状态。连接器由插头 2 和插座 1 组成。图 2 中示出的插座 1 位于插头 2 的下面。插座 1 和插头 2 的上下关系不受图示限制。

下面参考图 3 到图 5 详细描述插座 1。图 3 是插座 1 的立体顶视图。图 4 是插座 1 的立体底视图。图 5 是插座 1 的局部立体顶视图。

如图 3 到图 5 所示，插座 1 包括长方体状并且由绝缘树脂成型的插座本体 10。插座本体 10 有一个方方正正地包围该插座本体 10 内部空间的外围壁 12。沿外围壁 12 的两个长边 12A 布置有多对接触件 11。插座本体 10 还有一个矩形凸台部 14，它从插座本体 10 的底板 13 突出。因此，在外围壁 12 和凸台部 14 之间形成一个方形接合凹槽 15。接合凹槽 15 关于插座本体 10 的纵向中轴和横向中轴对称。斜面 15a 形成在外围壁 12 四个角的内侧上缘。在外围壁 12 的两个长边 12A 上有与接触件 11 对应的多对装配槽 12a，接触件 11 压配合进这些装配槽内，以便从面向接合凹槽 15 的内表面 12b 跨到外表面 12c（参见图 5）。

底板 13 上有多对通孔 13a 与排列好的接触件 11 对应（参见图 4）。在凸台部 14 的长边 14A 上分开设有多对导向槽 14a，它们与通孔 13a 对应并相通用来引导接触件 11。一对固定立柱 16 在底板 13 外表面的位置向外突出，位于相对插座本体 10 的中心对称的两个角附近（参见图 4）。固定立柱 16 将配合进入电路板上的定位孔内（未示），以便使插座 1 定位在电路板上。固定立柱 16 的顶端是锥形，因此可以容易地插入定位孔内。此外，在凸台部 14 的两端上沿插座本体 10 的纵向有一对凹槽 14b。下面将描述凹槽 14b 的用途。

插座本体 10 的高度为例如 0.8mm，以使薄型连接器的堆置高度小于 1.0mm。如果插座本体 10 只通过树脂模制而成，那么将增加因强度降低而导致的扭曲和断裂的可能性。因此，一对由金属薄片制成的插座加强板 17 插进插座本体 10 的外围壁 12 的端部 12B 内，如图 6 所示。图 6 示出 0 在刚完成夹物模压步骤后插座本体 1 的状态。如图 6 所示，在一块金属薄片 3 上形成多个插座加强板 17。带插座加强板 17 的一对金属薄片 3 插进一成型模具（molding die）中，融化的绝缘树脂被注入该成型模具。这样便同时制成多个带有多个插座加强板 17 的插座本体 10。在搭接部 3a 将插座加强板 17 从

金属薄片 3 切下, 这样便将插座本体 10 分离出来。插座加强板 17 以一种方式从金属薄片 3 切下来, 该方式可以使各搭接部 3a 的剩余部分从插座本体 10 的外围壁 12 的外表面 12c 向外伸出, 用作固定部 17c, 如图 3 和 4 所示。插座加强板 17 基本上沿外围壁 12 的端部 12B 的宽度插进。

插座加强板 17 的具体结构示于图 7、图 8A 至图 8D 和图 9 中。插座加强板 17 有一主体 17a, 该主体呈现在外围壁 12 的端部 12B 的内表面。钩连接槽 17b 基本上沿宽度方向形成在主体 17a 的中心。钩连接槽 17b 在宽度方向上是长圆形 (oblong), 通过在主体 17a 上冲孔而成。钩连接槽 17b 的形状不受限制, 所以矩形、圆形、椭圆形均可。由于钩连接槽 17b 没有穿透, 因此当形成的成型模具可以密封插座本体 10 模型中的钩连接槽 17b 的开口时, 可以利用非滑动型芯进行夹物模压步骤整体模制出插座本体 10 和插座加强板 17。主体 17a 以预定的与固定部 17c 基本成 90 度的角度弯曲, 该固定部对应于金属薄片 3 的搭接部 3a 的剩余部分。

接触件 11 由导电金属薄片例如铜铍合金制成, 通过将金属薄片冲压和弯曲成预定形状而成。下面将参考图 10A, 图 10B, 图 11A 至图 11D 描述接触件 11 的具体结构。图 10A 和 10B 分别示出接触件 11 的前视和后视立体图。图 11A 到 11D 分别示出接触件 11 的前、顶、侧、底视图。

接触件 11 有一板簧部 31、一倒 U 形装配部 32、一端部 33, 它们从接触件 11 的前端到后端一体形成。装配部 32 还具有第一臂 32a、顶部 32b、第二臂 32c、位于第一臂 32a 和顶部 32b 之间的第一弯曲部 32d、位于顶部 32b 和第二臂 32c 之间的第二弯曲部 32e、一对基本上形成在第一臂 32a 侧面中部的凸起 34。第二弯曲部 32e 的外表面从第二臂 32c 的外表面稍微向外凸出。此外, 第一臂 32a 和第二臂 32c 内表面之间的距离 D1 大致等于但略小于装配槽 12a 内的外围壁 12 厚度。

端部 33 还有一弯曲成大致 90 度的从装配部 32 的第一臂 32a 下端向外伸出的焊接端 33a, 以及一位于焊接端 33a 和装配部 32 的第一臂 32a 下端之间的第三弯曲部 33b。第三弯曲部 33b 的宽度略窄于焊接端 33a 的宽度。

凸起 34 从第一臂 32a 的侧面向外伸出, 以使凸起 34 之间的宽度略宽于在插座本体 10 的外围壁 12 上的装配槽 12a 的宽度。除凸起 34 以外, 装配部 32 的宽度略宽于焊接端 33a 的宽度, 但是略窄于装配槽 12a 的宽度。

接触件 11 从焊接端 33a 到装配部 32 的第一弯曲部 32d 的厚度基本与接触件 11 的原始毛坯 (original blank) 一样, 比如有 0.1mm。通过锤打毛坯可以使接触件 11 从装配部 32 的第一弯曲部 32d 到板簧部 31 的另一个厚度为例如 0.08mm, 略小于接触件 11 原始胚料的厚度。

板簧部 31 还有一水平部 31a、一第一倾斜部 31b、一 V 形第四弯曲部 31c、一第二倾斜部 31d、一弯曲成犬后腿状 (doglegged) 的接触部 31e。水平部 31a 通过从装配部 32 的第二臂 32c 的下端弯曲大致 90 度向里伸出而形成。水平部 31a 的宽度与除凸起 34 外的装配部 32 的宽度一样。第一倾斜部 31b 以这样一种方式从水平部 31a 的顶端弯曲预定角度, 该方式使第一倾斜部 31b 顶端 31i 的高度高于第一倾斜部 31b 的后端 31g。此外, 第一倾斜部 31b 的中部 31h 的宽度比第一倾斜部 31b 的后端 31g 的宽度窄。第四弯曲部 31c 是通过从第一倾斜部 31b 的顶端 31i 弯曲以基本上反向折回而形成。第二倾斜部 31d 由第四弯曲部 31c 延伸而成。第四弯曲部 31c 和第二倾斜部 31d 的宽度与第一倾斜部 31b 的顶端 31i 相同。犬后腿状接触部 31e 是通过向里弯曲第二倾斜部 31d 的延伸部分而成。接触部 31e 的宽度与除凸起 34 外的装配部 32 的宽度基本一样。

犬后腿状接触部 31e 的顶点 31f 与第四弯曲部 31c 的拐点 (inflection point) 基本处在一个水平线上。由于接触部 31e 的宽度与水平部 31a 一样, 因此当接触件 11 包含在导向槽 14a 内时, 在插座本体 10 的凸台部 14 上的导向槽 14a 内壁与接触件 11 侧面之间的间隙变得更小。这样, 接触件 11 在平行于接触件 11 排列方向上的移动受到限制, 从而当插头 2 与插座 1 配合时, 可以防止接触件 11 变形。此外, 通过锤打可使板簧部 31 和包括第二弯曲部 32e 在内的一部分装配部 32 的厚度比接触件 11 的毛坯厚度薄些, 这样由于加工硬化的原因, 可以提高接触部 31e 翘曲产生的接触压力。另一方面, 端部 33 和除锤打部分外的装配部 32 的厚度可以维持在毛坯的原始厚度, 这样当接触件 11 压配合进插座 1 的装配槽 12a 或者当插头 2 与插座 1 连接时, 能够保持接触件 11 具有的防止接触件 11 变形的机械强度。

为了将接触件 11 固定到插座本体 10 上, 可将一块金属板毛坯 (未示) 加工成一梳状物, 梳齿的数量、宽度、间距与插座 1 中的接触件 11 的排列相同。以这样一种方式压出或锤打出梳状物, 以使至少梳状物的一部分厚度

比金属板原始毛坯的厚度薄，当插座 1 与插头 2 配合时，梳状物的这一部分将与作为配对连接器（counterpart connector）的插头 2 的接线柱 21 的接触部弹性接触。接下来，弯曲梳齿以便在插座 1 的一侧形成所有接触件 11。在插座 1 的同一侧的接触件 11 的装配部 32 同时被压配合进入插座本体 10 的装配槽 12a 内。在将接触件 11 固定到插座 1 的插座本体 10 上之后，从金属板毛坯切下接触件 11 的端部 33。从而制作完一个插座 1。这时，第一臂 32a 和第二臂 32c 内表面之间的距离 D1 基本等于或略小于装配槽 12a 内的外围壁 12 的厚度，从而接触件 11 的装配部 32 紧紧夹住外围壁 12。此外，接触件 11 的装配部 32 的凸起 34 被压配合进装配槽 12a 的侧壁内。因此，接触件 11 被紧紧固定到插座本体 10 上。

当接触件 11 固定到插座本体 10 的外围壁 12 的侧面 12A 上的装配槽 12a 内时，接触件 11 的板簧部 31 包含在凸台部 14 的导向槽 14a 内，端部 33 从外围壁 12 的侧面 12A 向外伸出。接触件 11 的端部 33 的焊接端 33a 的外表面从插座本体 10 的底板 13 的外表面 13b 略微向外伸出。如图 2 所示，当通过将焊接端 33a 焊接到电路板 5 上的印刷电路图案上而将插座 1 固定到电路板上时，在接触件 11 的板簧部 31 的水平部 31a 的外表面和电路板 5 的表面 5a 之间形成有一个间隙，该间隙容许板簧部 31 翘曲或变形，从而使板簧部 31 的水平部 31a 的外表面不与电路板 5 上的电路图案接触。

接下来参考图 12 到图 14 描述插头 2 的具体结构。图 12 是插头 2 的立体顶视图。图 13 是插头 12 的立体底视图。图 14 是插头 2 的局部立体顶视图。

如图 12 到图 14 所示，插头 2 包括长方体形状且由绝缘树脂模型制成的插头本体 20。插头本体 20 有一将插头本体 20 的内空间 20A 方方正正围起来的外围壁 22。沿外围壁 22 的两个长边 22A 布置有多对接线柱 21。插头本体 20 的外围壁 22 有一底板 23。以外围壁 22 能够插入插座本体 10 的接合槽 15 的方式选择外围壁 22 的形状和尺寸。插头本体 20 的外围壁 22 的侧边 22A 厚度比沿插座本体 10 的外围壁 12 的侧边 12A 那部分上的接合槽 15 的宽度稍小。此外，选取外围壁 22 的侧边 22A 的厚度基本等于接触件 11 的第二弯曲部 32e 和接触部 31e 的顶点 31f 之间的距离。此外，在底板 23 外表面上有一对固定立柱 27 向外伸出，立柱位于相对插头本体 20 中心对称的两个角附

近（参见图 13）。固定立柱 27 将插进设置在电路板（未示）上的定位孔内，从而插头 2 被设置在电路板上。固定立柱 27 的顶端作成圆锥形以便顺利地将固定立柱 27 插进定位孔内。

图 15A 是表示插头本体 20 的外围壁 22 的端部 22B 的平面图，图 15B 是其侧视剖面图。插头本体 20 的外围壁 22 的每个端部 22B 的内表面有一内槽 22a。还有一 T 形凸起 24 从内槽 22a 的中心向内伸进内部空间 20A。由于凸起 24 在插头本体 20 的平面图中是 T 形，因此在内槽 22a 内有一对间隙 22d 形成在凸起 24 和外围壁 22 的端部 22B 的内表面之间。凸起 24 的前缘形成有斜面 24c。如图 13 所示，两对通孔 23a 形成在插头本体 20 的底板 23 上，它们是用来形成 T 形凸起 24 的成型模具型芯留下的痕迹。在插头本体 20 的外围壁 22 的每一个端部 22B 的外表面上形成一与内槽 22a 相对的外槽 22b。在插头本体 20 的外围壁 22 的端部 22B 的顶面形成一通道 22c 将内槽 22a 和外槽 22b 连通。通道 22c 在平行于外围壁 22 的端部 22B 的横向方向上的宽度小于外槽 22b 的宽度，外槽 22b 的宽度比内槽 22a 的宽度窄。

当选取插座本体 10 的高度为 0.8mm 以便薄型连接器的堆置高度低于 1.0mm 时，选取插头本体 20 的高度例如为 0.58mm。这样，金属薄片制成的一对插头加强板 25 可以插进插头本体 20 的外围壁 22 的端部 22B 中。

下面参考图 16A、图 16B、图 17A 到图 17D 描述插头加强板 25 的具体结构。插头加强板 25 有一将被焊接到电路板上的固定部 25a、一从外槽 22b 到内槽 22a 横跨在外围壁 22 的端部 22B 的倒 U 形搭接部 25c 和一对装配部 25d，该装配部压配合进外围壁 22 的端部 22B 的内表面和内槽 22a 中的 T 形凸起 24 之间的间隙 22d 内。固定部 25a 是从搭接部 25c 的第一臂 25b 的下端沿着与搭接部 25c 的倒 U 形截面相反的方向基本弯曲成直角而成。形成一切口 25e，将搭接部 25c 的第二臂 25h 分开，从而装配部 25d 分别形成在第二臂 25h 的延长部分上。在每个装配部 25d 的内缘面向切口 25e 形成一凸起 25f，该凸起使得装配部 25d 之间的间隙变窄。另一方面，大致在第一臂 25b 的中部有一向外伸出的钩接凸起 25g。

固定部 25a 和第一臂 25b 下端部分的宽度基本等于但稍窄于外围壁 22 的端部 22B 的外槽 22b 宽度。搭接部 25c 的宽度基本等于但稍窄于通道 22c 的宽度，第一臂 25b 的下端部分除外。装配部 25d 的两个外侧面之间的宽度

基本等于但稍宽于内槽 22a 的宽度。装配部 25d 的凸起 25f 之间的间隙宽度基本等于但稍窄于 T 形凸起 24 的中心壁 24a 的宽度。

插头加强板 25 以这样一种方式配合进入插头本体 20 的外围壁 22 的端部 22B 内, 该方式能够使装配部 25d 压配合进入内槽 22a 和 T 形凸起 24 之间的间隙, 搭接部 22c 配合进通道 22c 内, 固定部 25a 和第一臂 25b 的下端部分配合进外槽 22b 内。这样, 插头加强板 25 被紧紧固定到插头本体 20 上。装配部 25d 的下端部分插进通孔 23a 内, 从而插头加强板 25 能被准确设置在插头本体 20 上。

如图 13 所示, 当插头加强板 25 配合进入插头本体 20 内时, 固定部 25a 从插头本体 20 的端面向外伸出。固定部 25a 的外表面从插头本体 20 的底板 23 的外表面 23b 继续伸出。

当插头 2 与插座 1 连接时, 插头加强板 25 的钩接凸起 25g 将与插座加强板 17 的钩连接槽 17b 配合。这时, 插头加强板 25 和插座加强板 17 分别被焊接固定到电路板上。另一方面, 需要将插头加强板 25 和/或插座加强板 17 弯曲以使钩接凸起 25g 和钩连接槽 17b 接合。在本实施例中, 插头加强板 25 的倒 U 形搭接部 25c 不是很紧地与外围壁 22 的端部 22B 配合, 因此插头加强板 25 的搭接部 25c 可以在插头 2 和插座 1 连接的方向上稍许移动或弯曲。这样, 插头 2 可与插座 1 连接起来。

因此, 插头本体 20 的形状是外围壁 22 包围矩形底板 23。为了通过喷射模塑绝缘树脂来形成插头本体 20, 可将融化的树脂通过一入口注入, 该入口形成在成型模具上与插头本体 20 的外表面对应的一个位置上。图 13 示出一个示例, 其中该入口 28 位于底板 23 的左上部。在该例子中, 融化的树脂从成型模具的底板 23 流到外围壁 22, 如图中箭头所示。这样, 沿底板 23 的中心线在纵向上很容易出现焊痕。当在使底板 22 的侧面 22A 相互分开的方向上施加有外力时, 插头本体 20 中很容易出现裂纹。在本实施例中, 插头加强板 25 有两个装配部 25d, 它们对称地压配合进外围壁 22 的端部 22B 内, 因此插头加强板 25 使得插头本体 20 坚韧可以抵抗外力。因此, 插头本体 20 内出现断裂的可能性减小。

在插头本体 20 上的接线柱 21 通过夹物模压步骤插进插头本体 20 内。如图 2 所示, 接线柱 21 具有基本为 P 形的断面形状, 它通过卷曲金属薄片

的顶端而形成。以第一接触部 21a 和第二接触部 21b 相互大致平行的方式使有凸起 21d 的第一接触部 21a、第二接触部 21b 和顶部 21c 组成横截面为 U 形的形状。第一接触部 21a 出现在插头本体 20 的外围壁 22 的外表面上。第二接触部 21b 出现在外围壁 22 的内表面上。焊接端 21e 是从第二接触部 21b 的上端大致弯曲成直角而成。

如上所示, 接线柱 21 插进由树脂模制而成的插头 20 内。为了将接线柱 21 固定到成型模具(未示)上, 可将一片金属板毛坯(未示)加工成与插头 2 中的接线柱 21 排列的个数、宽度、间距均相同的梳状物。将梳齿弯曲或卷曲以在插头 2 的一侧上形成接线柱 21。将一对毛坯放在成型模具的预定位置, 将融化后的树脂注进成型模具内。用金属板毛坯形成插头本体 20 后, 可从金属板毛坯上切割出接线柱 21 的焊接端 21e。从而制成插头 2。

填充在接线柱 21 内部空腔中的树脂部分充当外围壁 22 的侧面 22A 的一部分。换句话说, 第一接触部 21a、第二接触部 21b 和接线柱 21 的焊接端 21e 的一部分盘绕在外围壁 22 的侧面 22A 的周围。接线柱 21 的外表面与外围壁 22 的侧面 22A 的其他部分的外表面基本等高或者稍微比该外表面突出些。由于没有树脂膜覆盖接线柱 21 的外表面, 因此当插头 2 与插座 1 配合时, 接线柱 21 可以与插座 1 的接触件 11 电连接。

如图 2 所示, 接线柱 21 在第一接触部 21a 和第二接触部 21b 上两点与接触件 11 接触。第一接触部 21a 上的凸起 21d 钩住接触件 11 的第二弯曲部 32e 的下缘并且与装配部 32 的第二臂 32c 电接触。此外, 第二接触部 21b 与接触件 11 的接触部 31e 的顶点 31f 接触。接线柱 21 的第二接触部 21b 与接触件 11 的接触部 31e 的接触起主要接触作用, 第一接触部 21a 与接触件 11 的第二臂 32c 的接触起到辅助接触作用。通过使接线柱 21 的第一接触部 21a 上的凸起 21d 与接触件 11 的第二弯曲部 32e 的下缘钩在一起可以提高反抗力, 该反抗力抵制外力将插座 1 和与插头 2 拉开。

下面将参考图 18 描述插头 2 与插座 1 连接时接触件 11 的作用。为了连接插头 2 和插座 1, 可用力将插头 2 的接线柱 21 插进位于装配部 32 的第二臂 32c 和插座 1 的接触件 11 的接触部 31e 的顶点 31f 之间的间隙内。接线柱 21 的下端与接触部 31e 的上倾斜部分接触, 并且给接触件 11 施加一向下力和一水平力。这样, 接触件 11 的整个板簧部 31 就象图 18 中双点划线表示

那样整体弯曲。第一倾斜部 31b 沿箭头 A 所示方向向下弯曲，第二倾斜部 31d 沿箭头 B 所示方向向下弯曲，并且，V 形第四弯曲部 31c 沿箭头 C 所示方向上移动。因此，可以避免因弯曲导致接触件 11 变形。接触部 31e 的下端向下移动并与水平部 31a 和第一倾斜部 31b 之间的分界线部分接触。当接触部 31e 停止移动时，接线柱 21 的下端上升超过接触件 11 的接触部 31e 的顶点 31f，并且接线柱 21 的第二接触部 21b 与接触件 11 的接触部 31e 接触。同时，在接线柱 21 的第一接触部 21a 上的凸起 21d 上升超过接触件 11 的第二弯曲部 32c 并与其下缘钩连接，而且与接触件 11 的装配部 32 的第二臂 32c 电接触。

此外，设置在插头 2 两端的插头加强板 25 的钩接凸起 25g 与设置在插座 1 两端的插座加强板的钩接凹槽 17b 配合，如图 19 所示。这样，插头 2 的插头本体 20 的外围壁 22 完全插进插座 1 的插座本体 10 的接合槽 15 内。

当将插头 2 推向插座 1 的外力消除时，在板簧部 31 中的反弹力释放出来使接触件 11 复原。接触件 11 的接触部 31e 的顶点 31f 在接线柱 21 的第二接触部 21b 上向上滑动。这样，接线柱 21 在接触件 11 的接触部 31e 和接线柱 21 的第二接触部 21b 之间摩擦力的作用下向上移动。由于接线柱 21 处在装配部 32 的第二臂 32c 和接触部 31e 的顶点 31f 之间，因此接触件 11 不能回复到原始状态，而且板簧部 31 可产生预定接触压力使接触件 11 与接线柱 21 接触。

通过这种结构，由于先与接触件 11 接触的接线柱 21 下端被卷曲形成 U 形接触部，因此在插进插头本体 20 内的接线柱 21 的表面上不会出现剪切面。这样，当插头 2 与插座 1 连接时，接触件 11 不会被绊在接线柱 21 上，而且接触件 11 不变形。此外，由于接触件 11 的板簧部 31 被卷曲，因此板簧部 31 具有足够长度用来产生必要的接触压力，而且板簧部 31 内的应力可以减小。此外，为了分散应力，可以使第一倾斜面 31b 的宽度逐渐变窄，这样可以防止 V 形第四弯曲部 31c 内部出现应力集中。

此外，当插头加强板 25 的钩接凸起 25g 与插座加强板 17 的钩连接槽 17b 配合时，会出现咔哒声的震动(clicking shock)，因此用户可以感觉到插头 2 与插座 1 的连接。此外，由于插头加强板 25 和插座加强板 17 由金属板制成，所以钩接凸起 25g 很少磨损，而且甚至当重复连接和解脱动作时，也能保证

有咔哒声的震动。此外，当插头 2 与插座 1 连接时，插头 20 的插头本体 20 的外围壁 22 受到在插座 1 的插座本体 10 的外围壁 12 上的斜面 15a 的引导，因此插头 2 很容易相对于插座 1 定位。此外，通过使设置在插头本体 20 上的凸起 24 与设置在插座本体 10 的凸台部 14 两端的凹槽 14b 相接触，也能够让插头 2 相对于插座 1 定位。在插头 2 与插座 1 连接后，插头本体 20 的凸起 24 插进插座本体 10 的凹槽 14b 内，因此可以防止插头 2 相对插座 1 移动。

下面将参考图 20 到 26 描述连接器的一改进。在该改进实施例中，如图 20、图 21、图 23 所示，在每个插座加强板 17 上有两个切口 17d。对应于这两个切口 17d，有两个钩接凸起 26d 形成在各插头加强板 26 上，它们可以与图 26 所示的插座加强板 17 的切口 17d 配合。此外，在插头本体 20 是通过喷射模塑成型时，插头加强板 26 插进插头本体 20 内。

在该改进实施例中，插入插座加强板 17 主要是为了穿透插座本体 10 的外围壁 12 的端部 12B，如图 22 所示。当喷射模塑成型插座本体 10 时，为了不将树脂填进切口 17d 内，需要盖住插座加强板 17，以便插座加强板 17 的切口 17d 与接合凹槽 15 连通。这样，在成型模具中，滑动型芯与插座加强板 17 的切口 17d 接合。图 20 和图 22 中的四个通孔 18 是滑动型芯的轨迹。

图 24 示出插头 2 在夹物模压步骤之后的状态。如图 24 所示，插头加强板 26 基本上沿插头本体 20 的外围壁 22 的端部 22B 的宽度插入。多个插头加强板 26 形成在一块金属薄片 4 上。一对有插头加强板 26 的金属薄片 4 插入带有接线柱 21 毛坯的成型模具内，然后将融化的绝缘树脂注入成型模具内。这样，同时制成多个带插头加强板 26 的插头 2（插头本体 20）。通过在搭接部 4a 处从金属薄片 4 切下插头加强板 26，即可分离出插头 2。插头加强板 26 以这样的方式从金属薄片 4 切下来，即使用作固定部 26a 的各搭接部 4a 剩余部分从插头本体 20 的外围壁 22 端部 22B 向外伸出。插头加强板 26 具有一嵌入部分 26b 和一露出部分 26c。露出部分 26c 从嵌入部分 26b 两端关于固定部 26a 对称地形成。如图 24 所示，嵌入部分 26b 和露出部分 26c 被弯成曲柄状。钩接凸起 26d 分别形成在露出部分 26c 上。

如图 26 所示，当插头 2 与插座 1 结合时，插头加强板 26 的钩接凸起 26d 与插座加强板 17 的切口 17d 接合，从而确保插头 2 和插座 1 之间的接合强

度。

在上述实施例中，钩连接槽 17b 和切口 17d 设置在插座加强板 17 上，钩接凸起 25g 和 26d 形成在插头加强板 25 和 26 上。然而，可以在插头加强板上形成钩连接槽或切口，而在插座加强板上形成钩接凸起。

此外，如图 27 所示，可以在插座本体 10 的凸台部上的导向槽 14a 内形成底板。通过该底板，可以防止由于接触件 11 和电路板上的电路图案电接触引起的短路现象。在该情况下，底板厚度约为 0.01mm。

此外，如图 28 所示，从端部 33 到装配部 32 的第二弯曲部 32e 下端之间的接触件 11 厚度可做得厚些，而且接线柱 21 的凸起 21d 可与通过锤打接触件 11 毛坯而成的第二弯曲部 32e 下面的壁阶(offset)部分钩连接。

此外，当能够保证接触件 11 和接线柱 21 之间的预定接触压力时，接线柱 21 的凸起 21d 和接触件 11 的第二弯曲部 32e 下的壁阶则不是必需的。

此外，当插座 1 和插头 2 可以精确放置在电路板上时，形成在插座本体 10 的底板 13 上的定位立柱 16 和形成在插头本体 20 的底板 23 上的定位立柱 27 则不是必需的。

此外，在上述实施例中，插座加强板 17 是插进插座本体 10 内的。然而也可将插座加强板 17 压配合进树脂模制而成的插座本体 10 内。

本申请基于在日本提出的日本专利申请 2002-214319 和 2002-214321，这里通过引用包含了其中的内容。

虽然这里已经通过示例方式参考附图对本发明进行了充分描述，但是本领域技术人员显然可以进行各种改造和变形。因此，除非其他的改造和变形超出了本发明的范围，否则它们应当包括在本发明范围内。工业实用性

在根据本发明的薄型连接器中，插座加强板和插头加强板是设置在插头本体和插座本体内的，因此可提高插头本体和插座本体的机械强度，而且可以降低发生扭曲或断裂的可能性。此外，插头的接线柱和插座接触件是在两个部分上接触，因此即使当有外力使插头相对插座移动时，也可保证插头与插座之间的电连接。而且，接触件的板簧部的长度可以比传统连接器接触件的板簧长。这样，作用在插头接线柱的接触部和插座接触件的接触部之间接触压力增加。即使当连接器的堆置高度变得较低时，也可维持插头接线柱与插座接触件连接的可靠性。

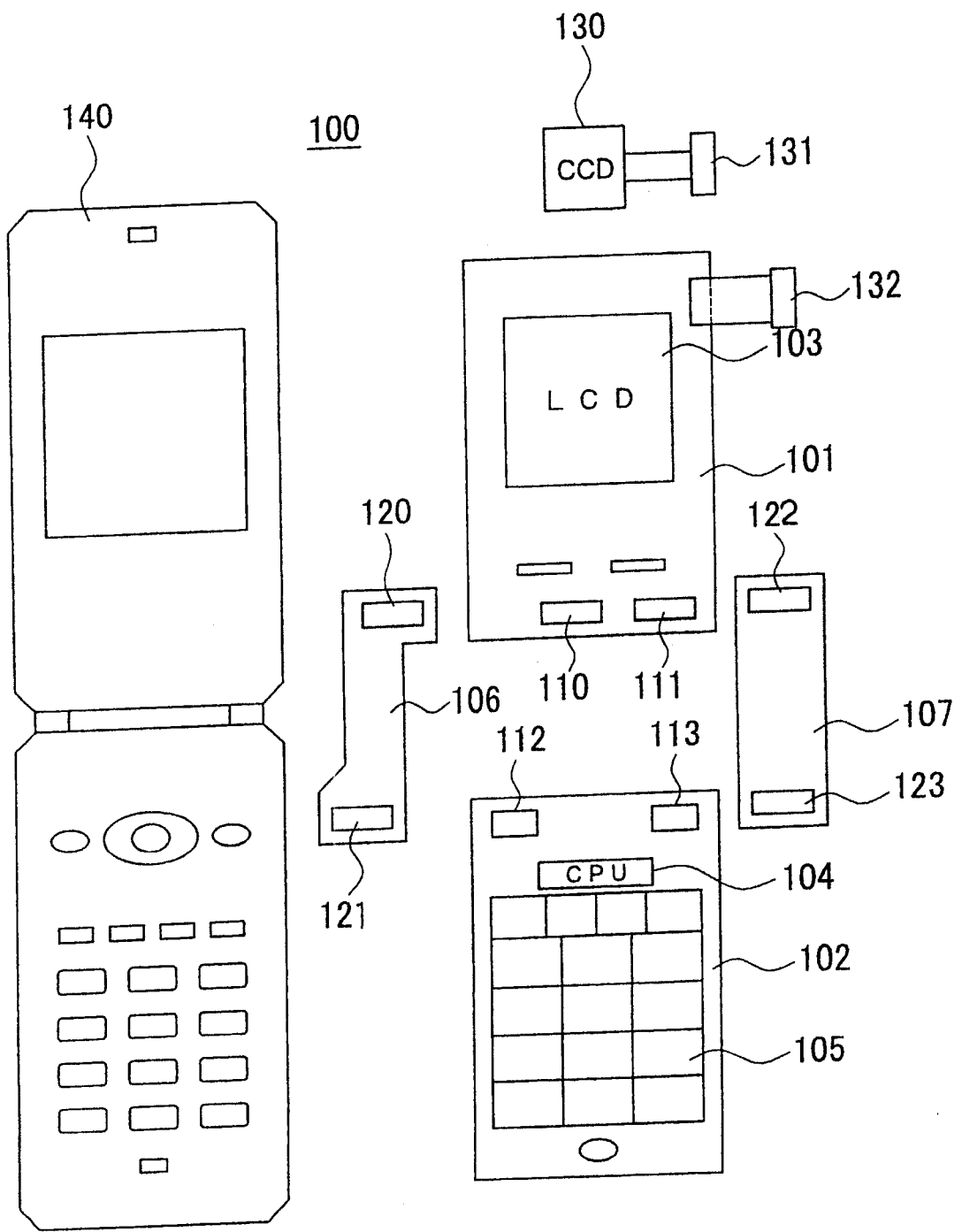


图 1

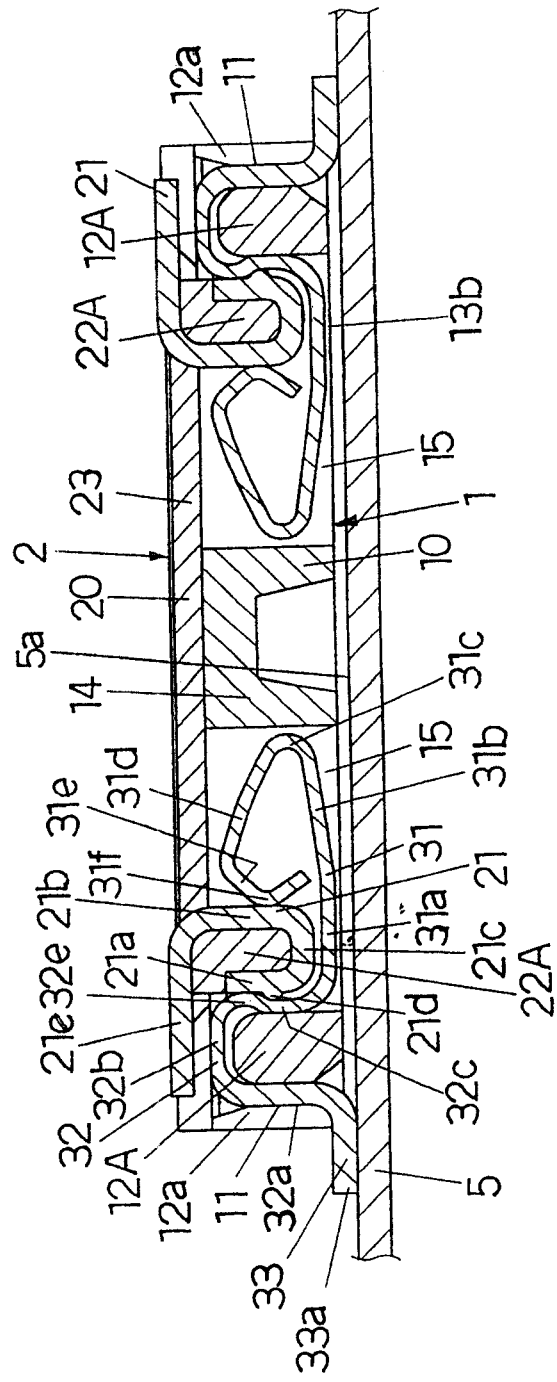


图 2

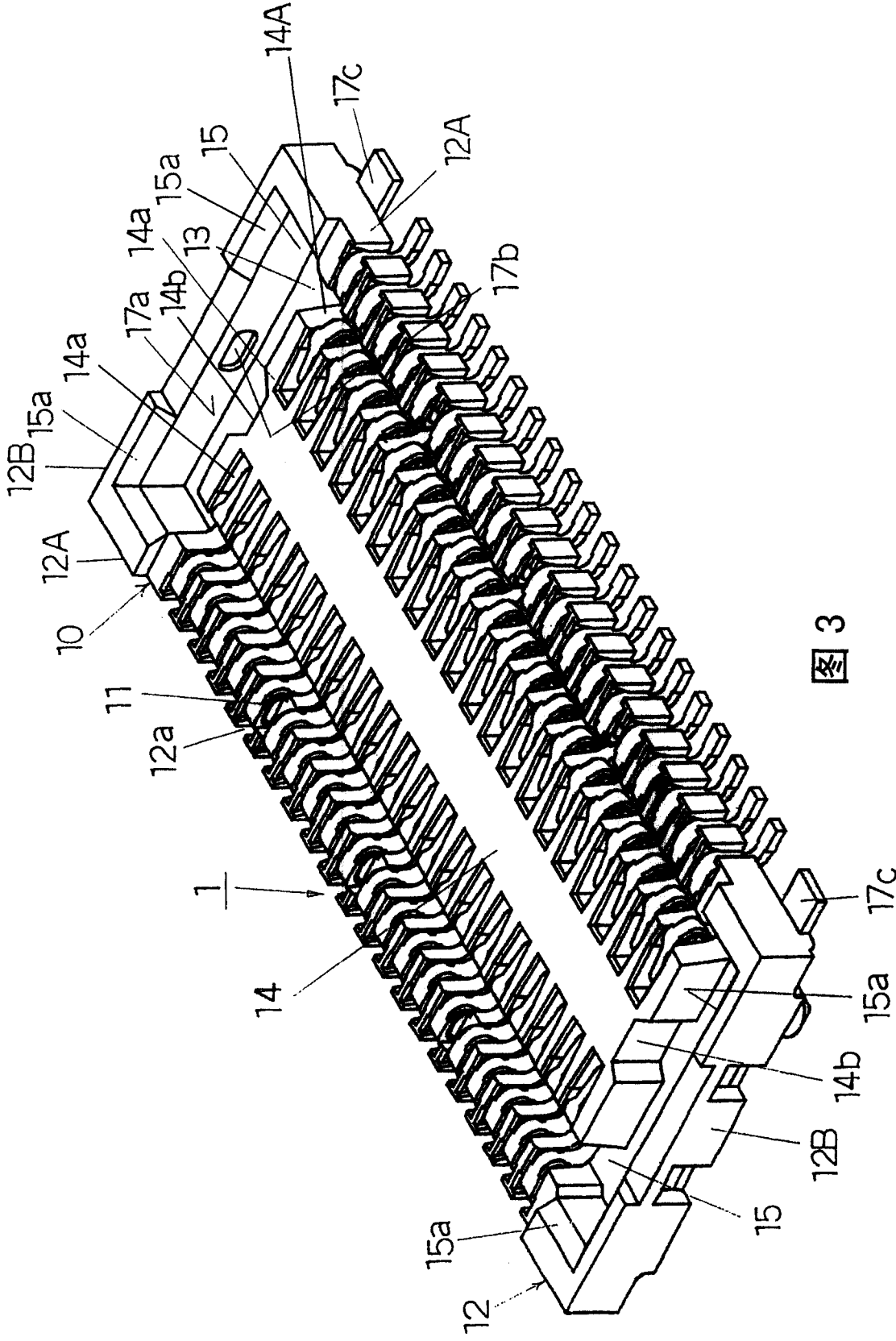


图 3

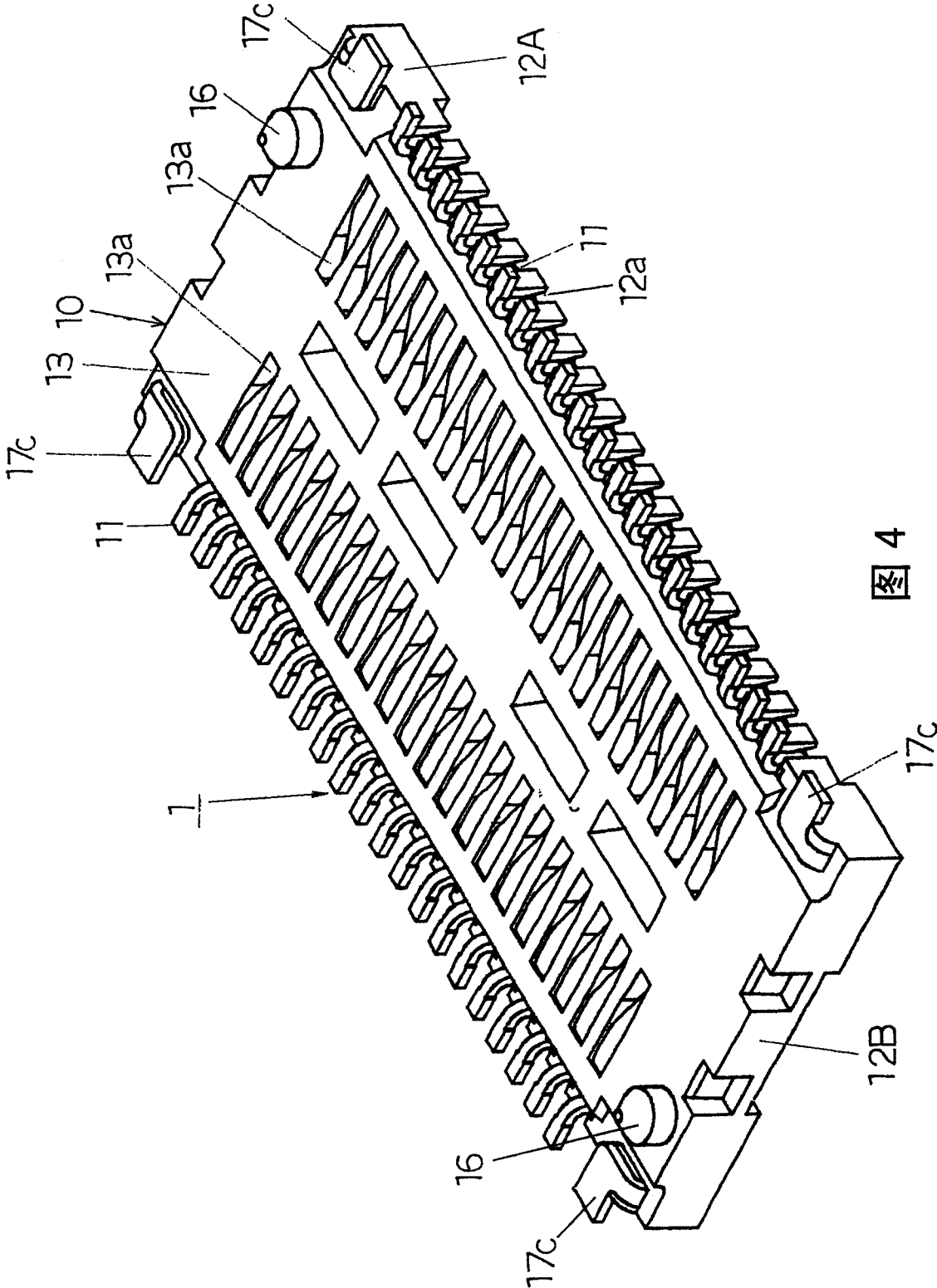


图 4

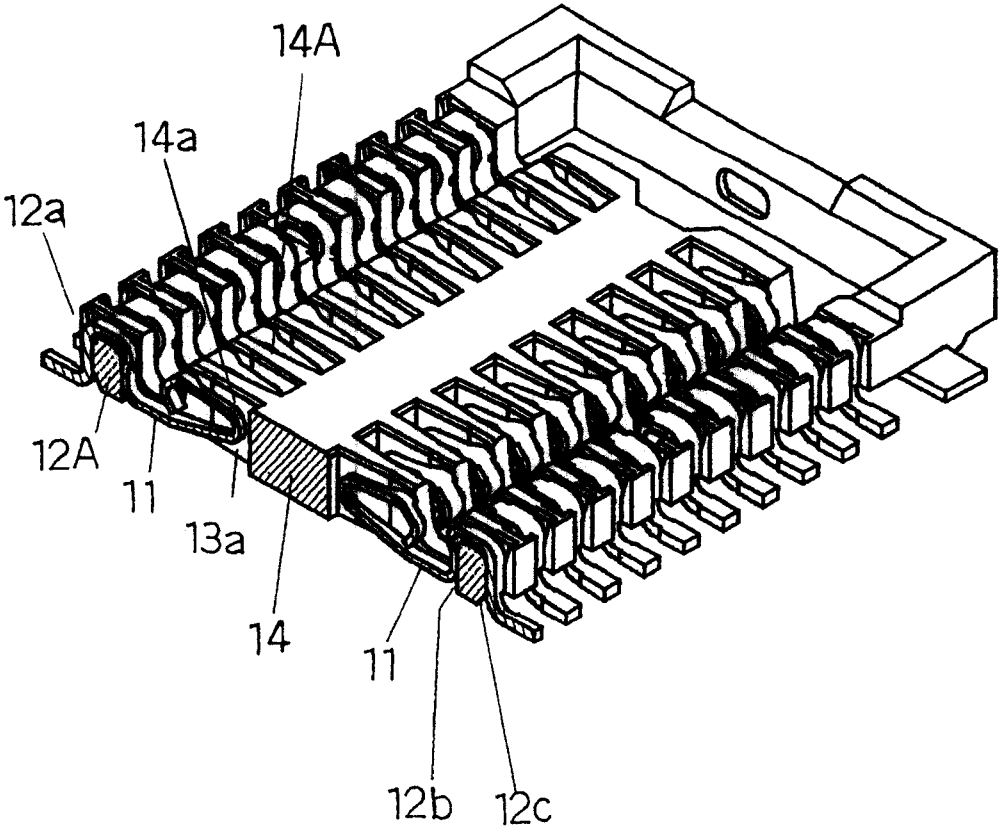


图 5

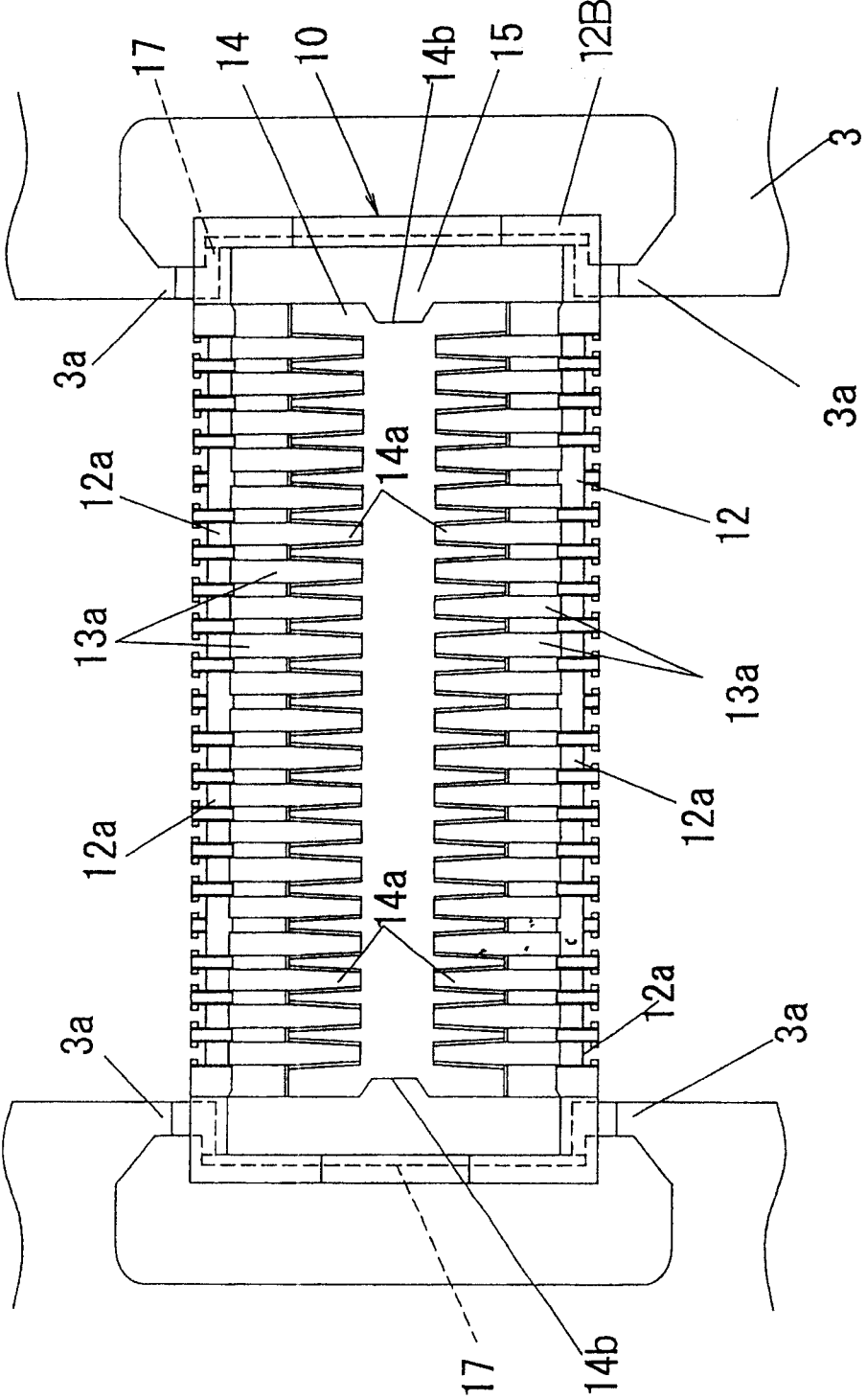


图 6

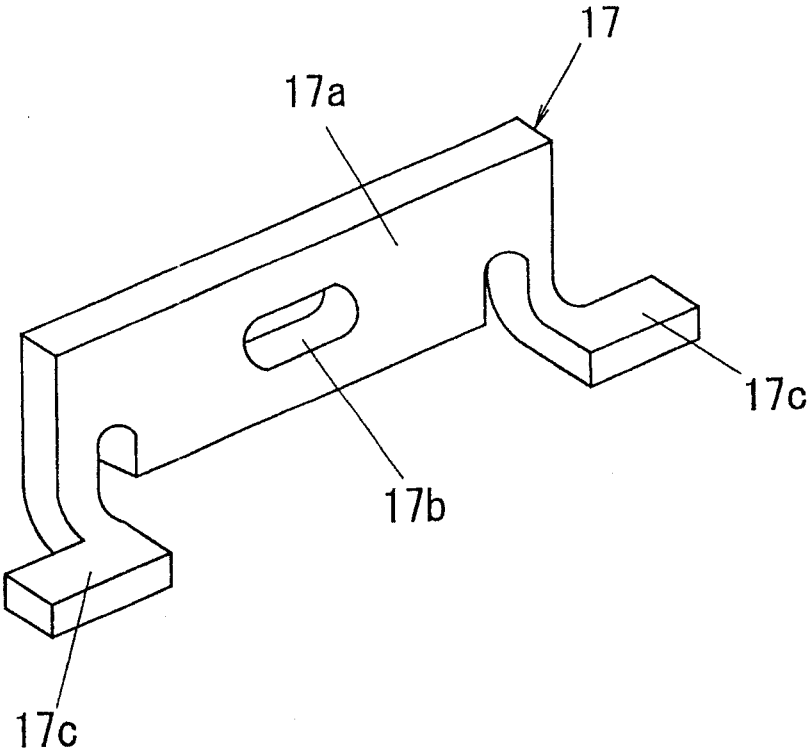


图 7

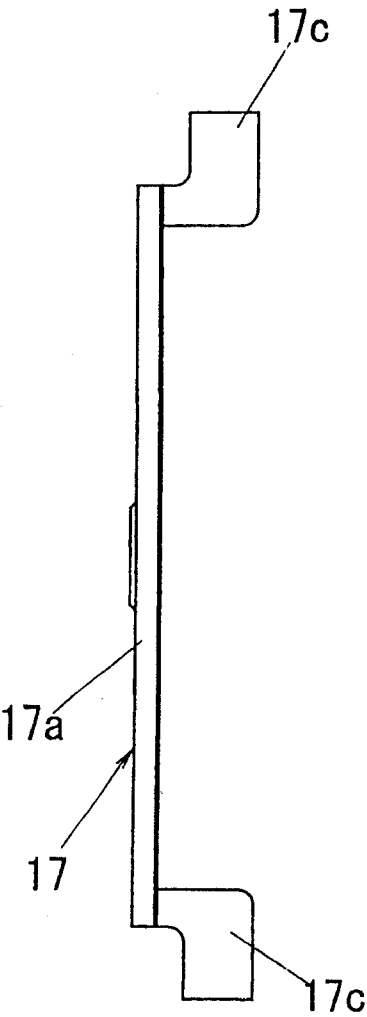


图 8A

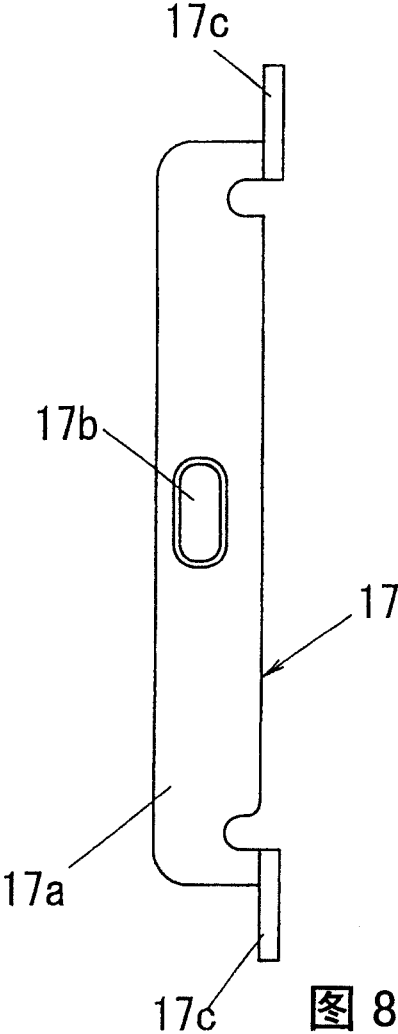


图 8B

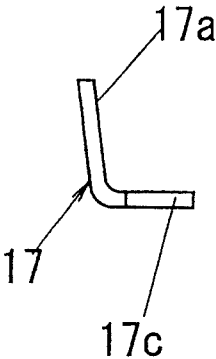


图 8C

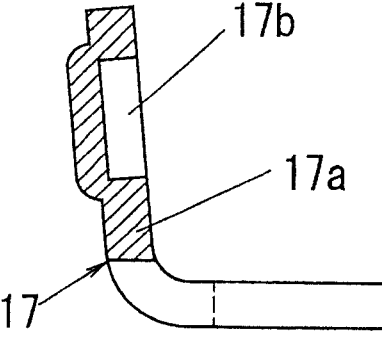


图 8D

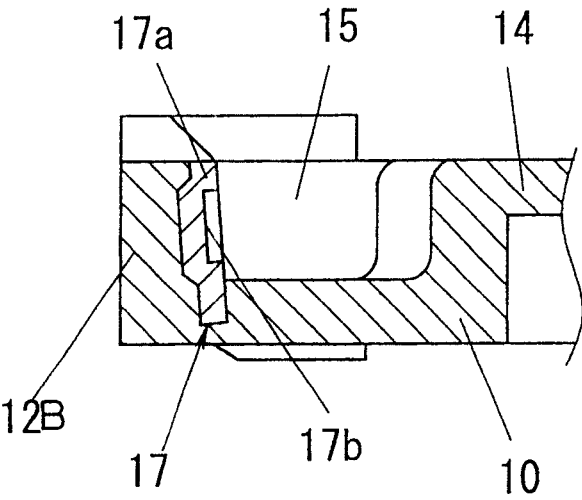


图 9

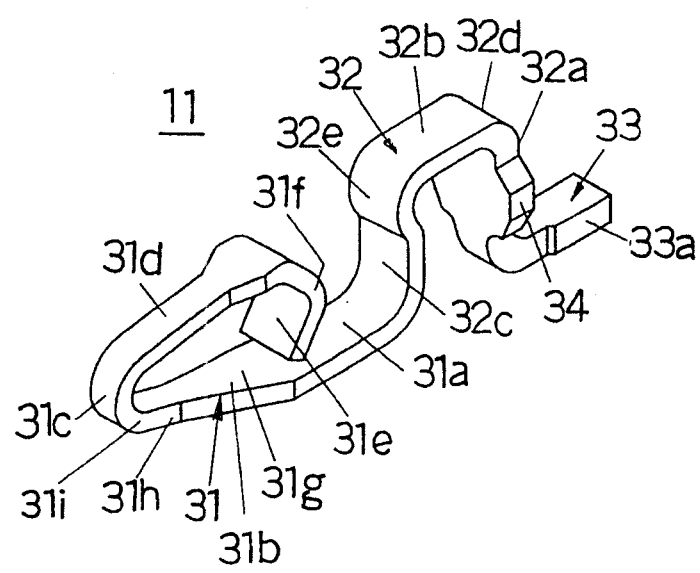


图 10A

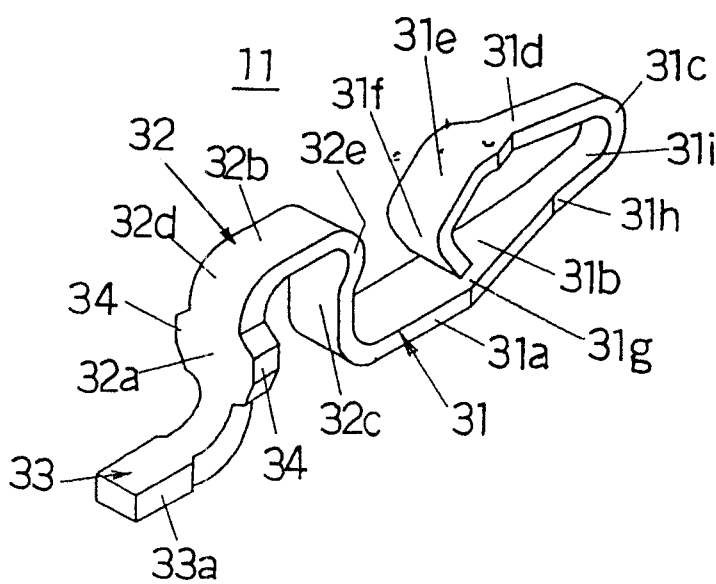


图 10B

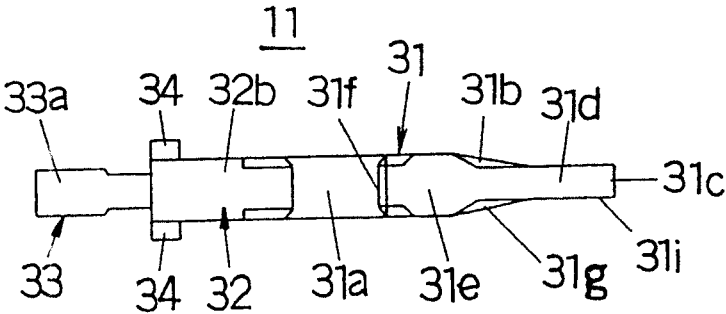


图 11B

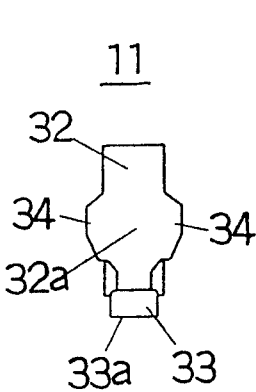


图 11A

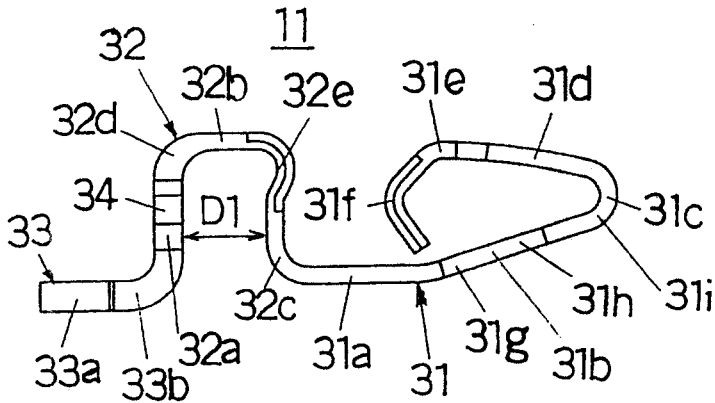


图 11C

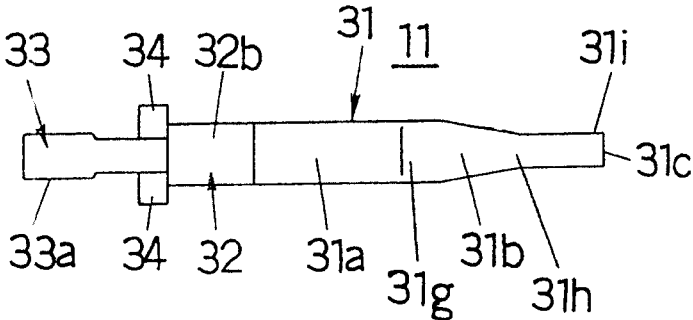


图 11D

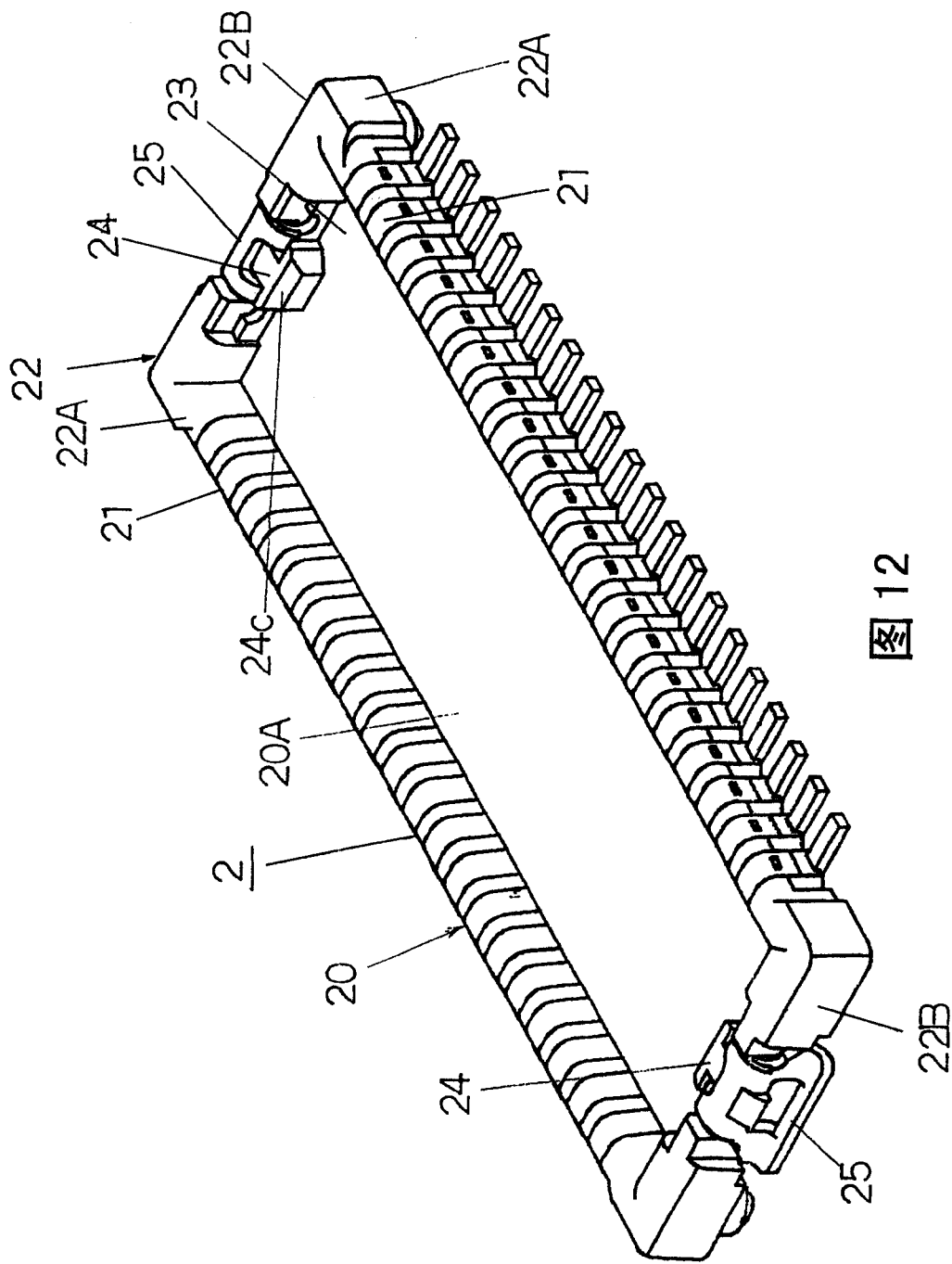


图 12

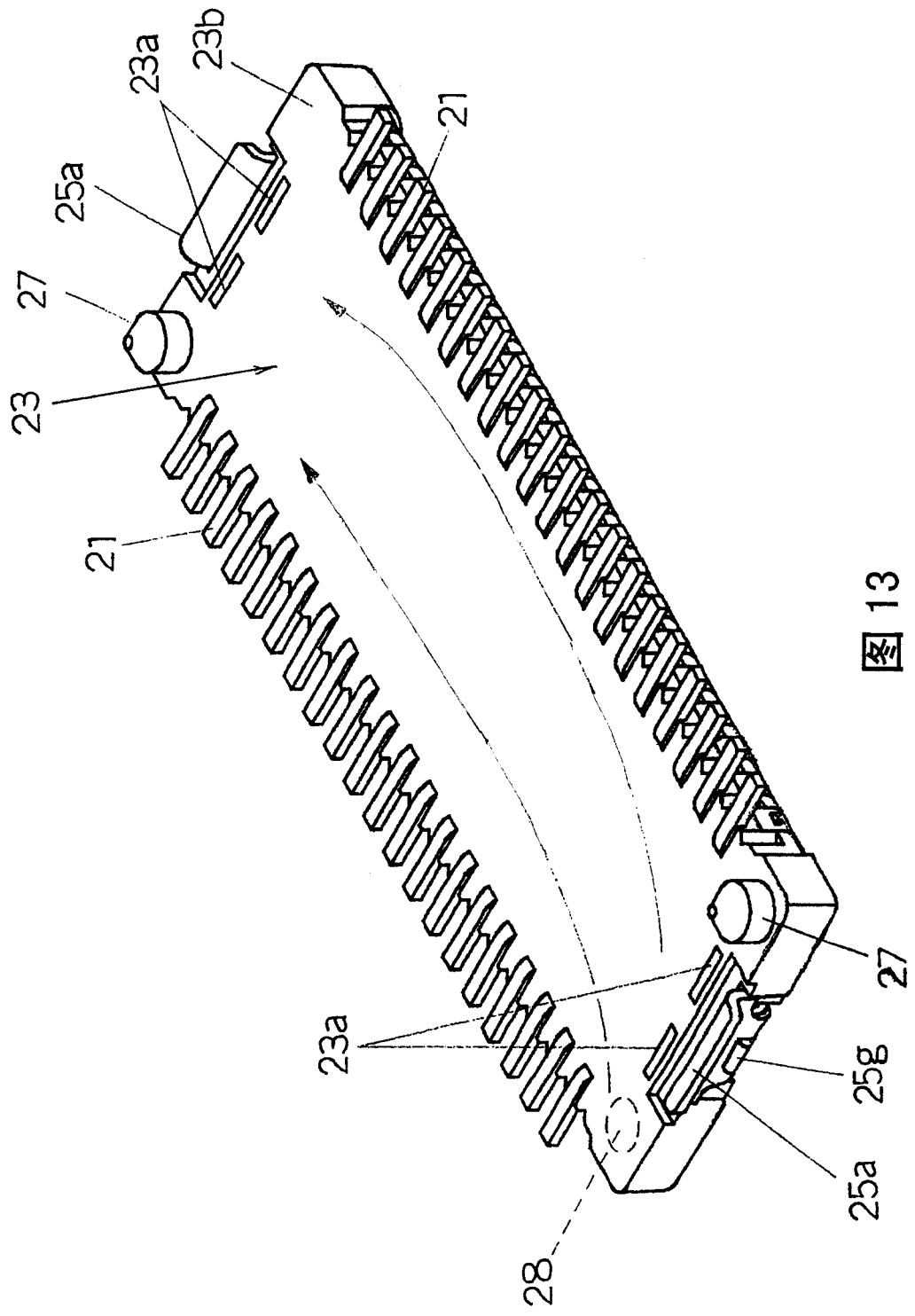


图 13

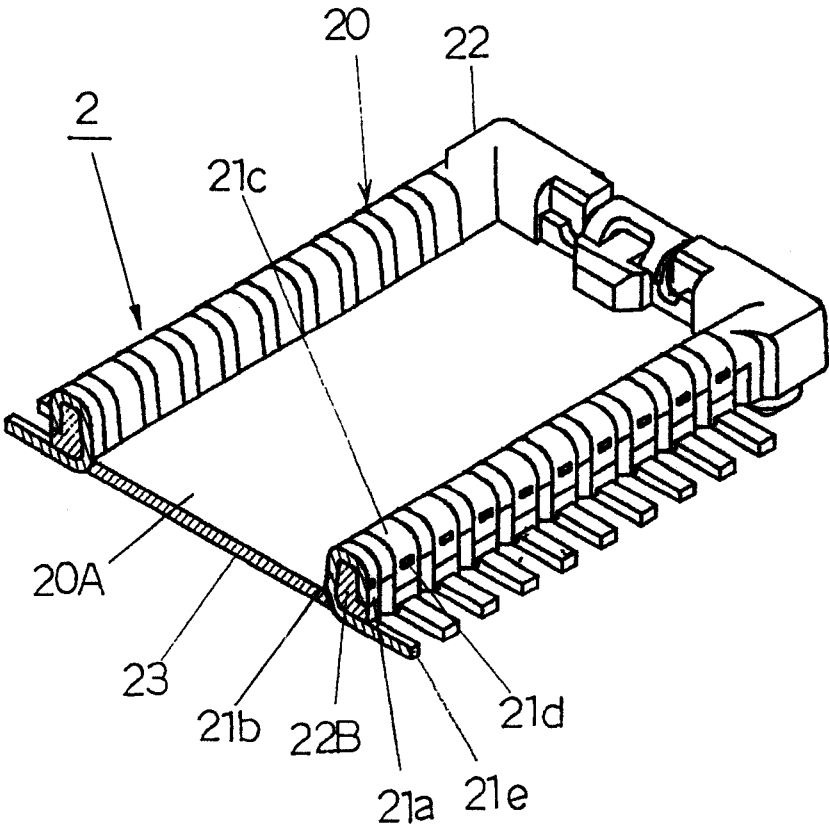


图 14

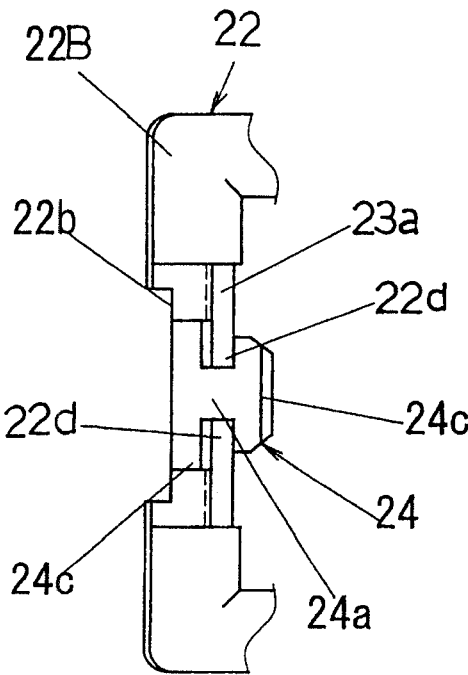


图 15A

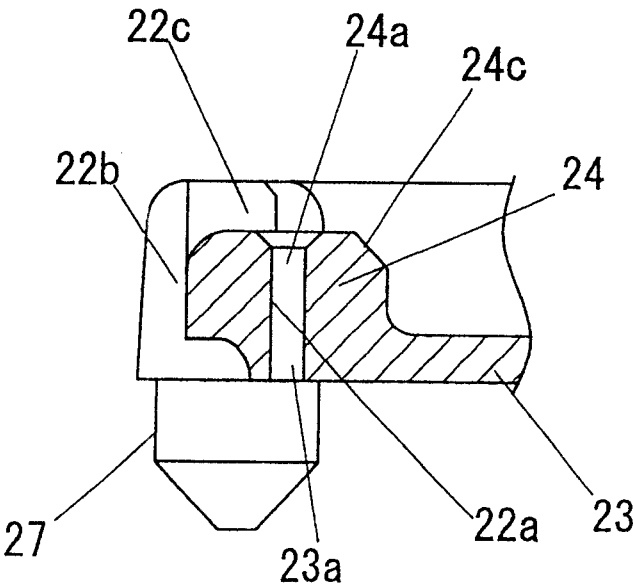


图 15B

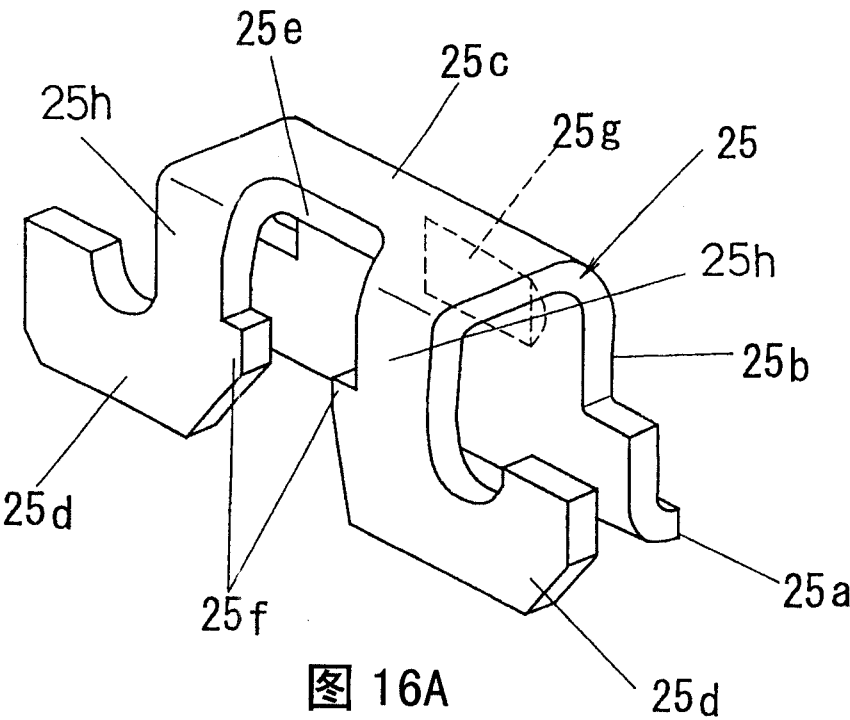


图 16A

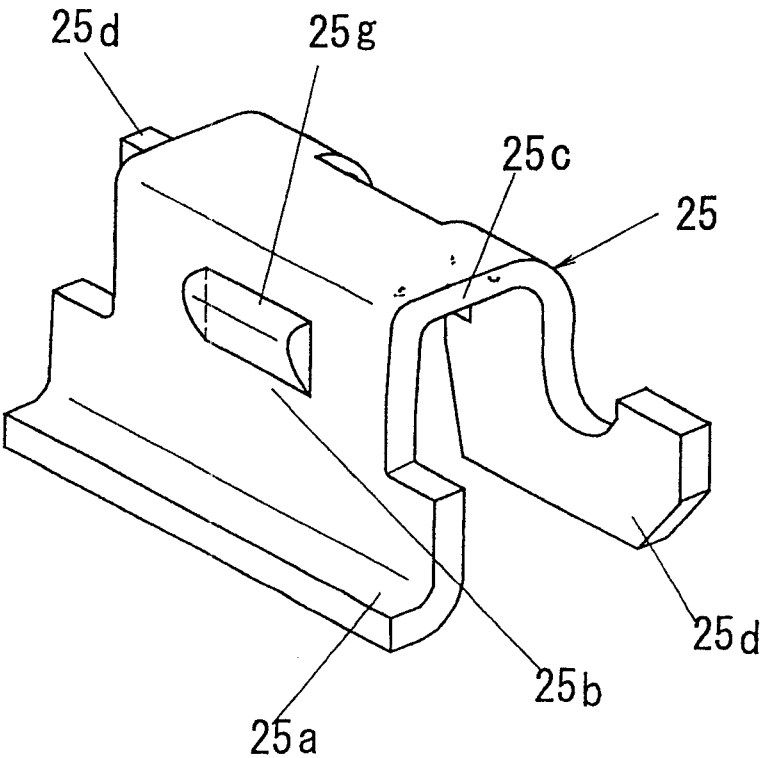


图 16B

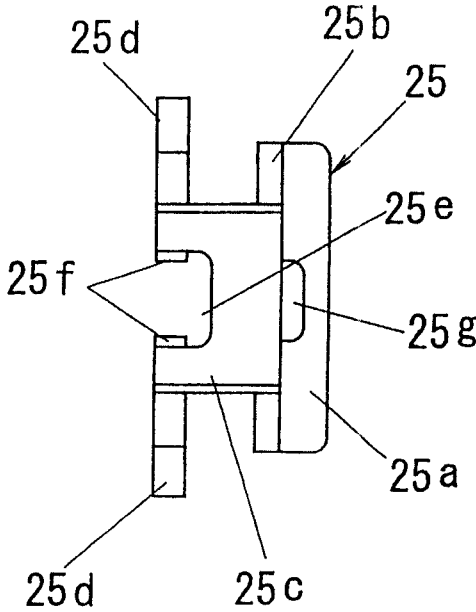


图 17A

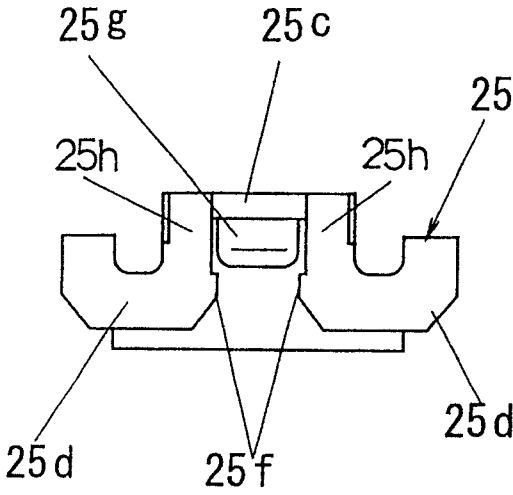


图 17B

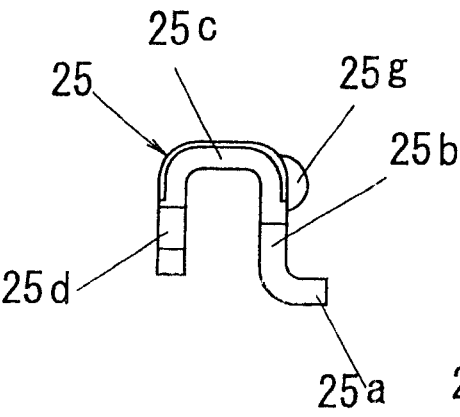


图 17C

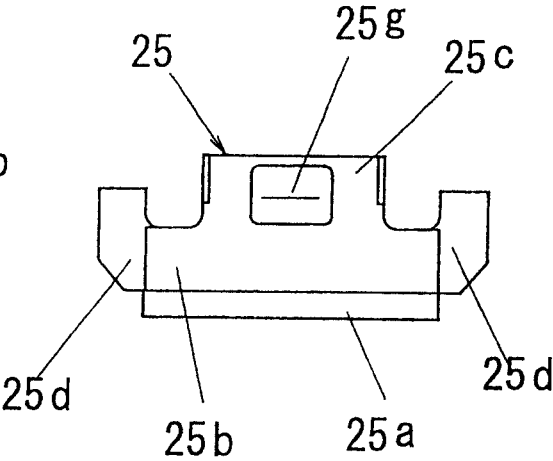


图 17D

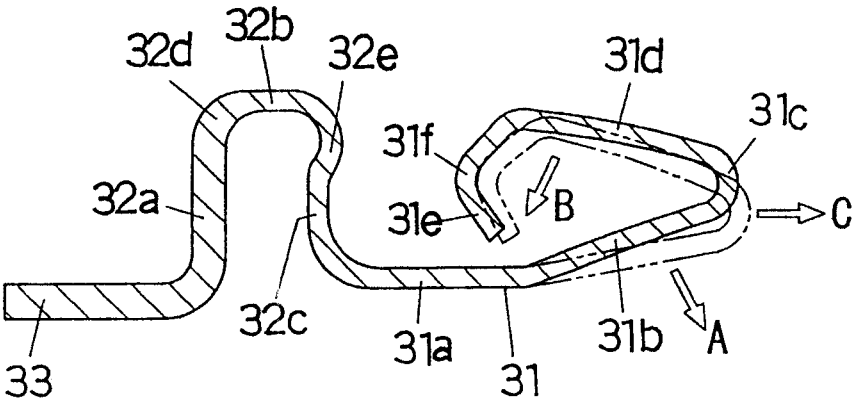


图 18

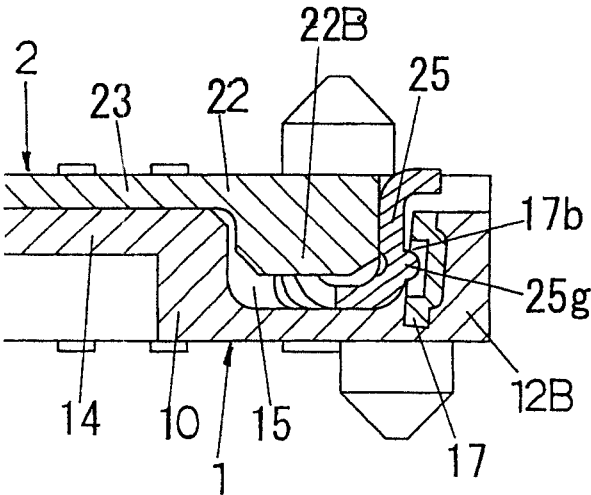


图 19

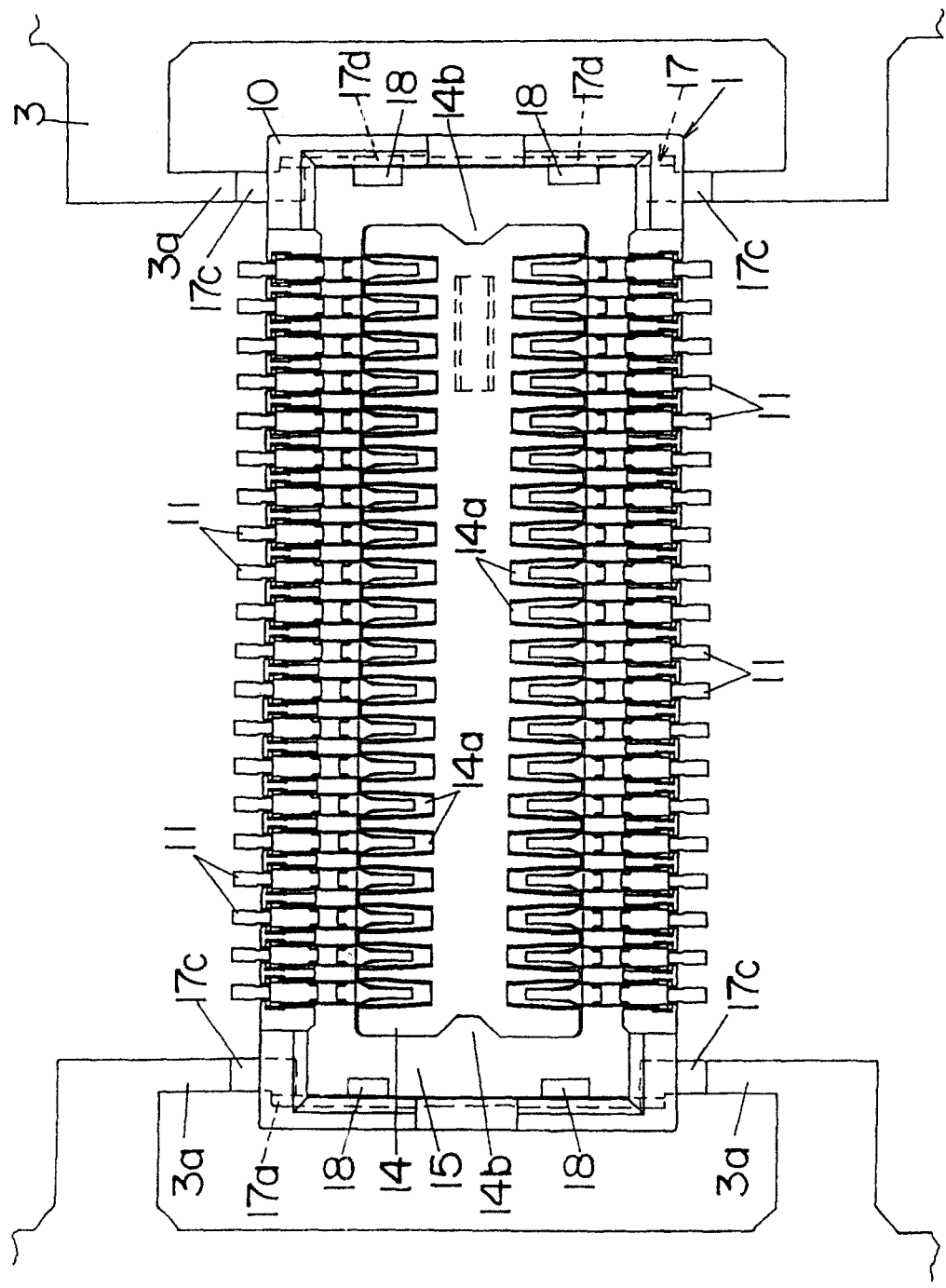


图 20

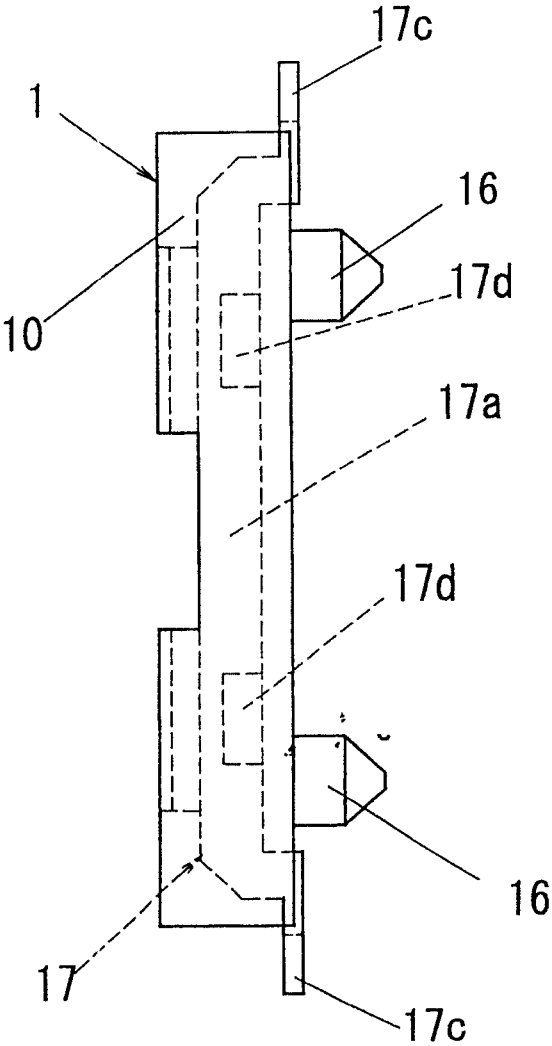


图 21

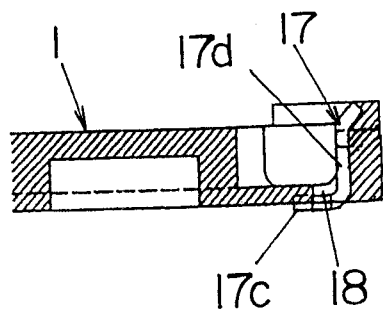


图 22

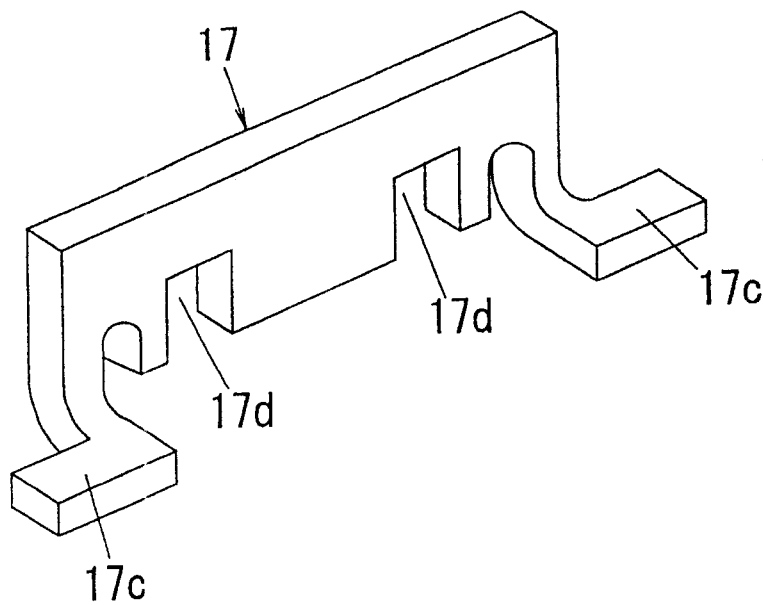


图 23

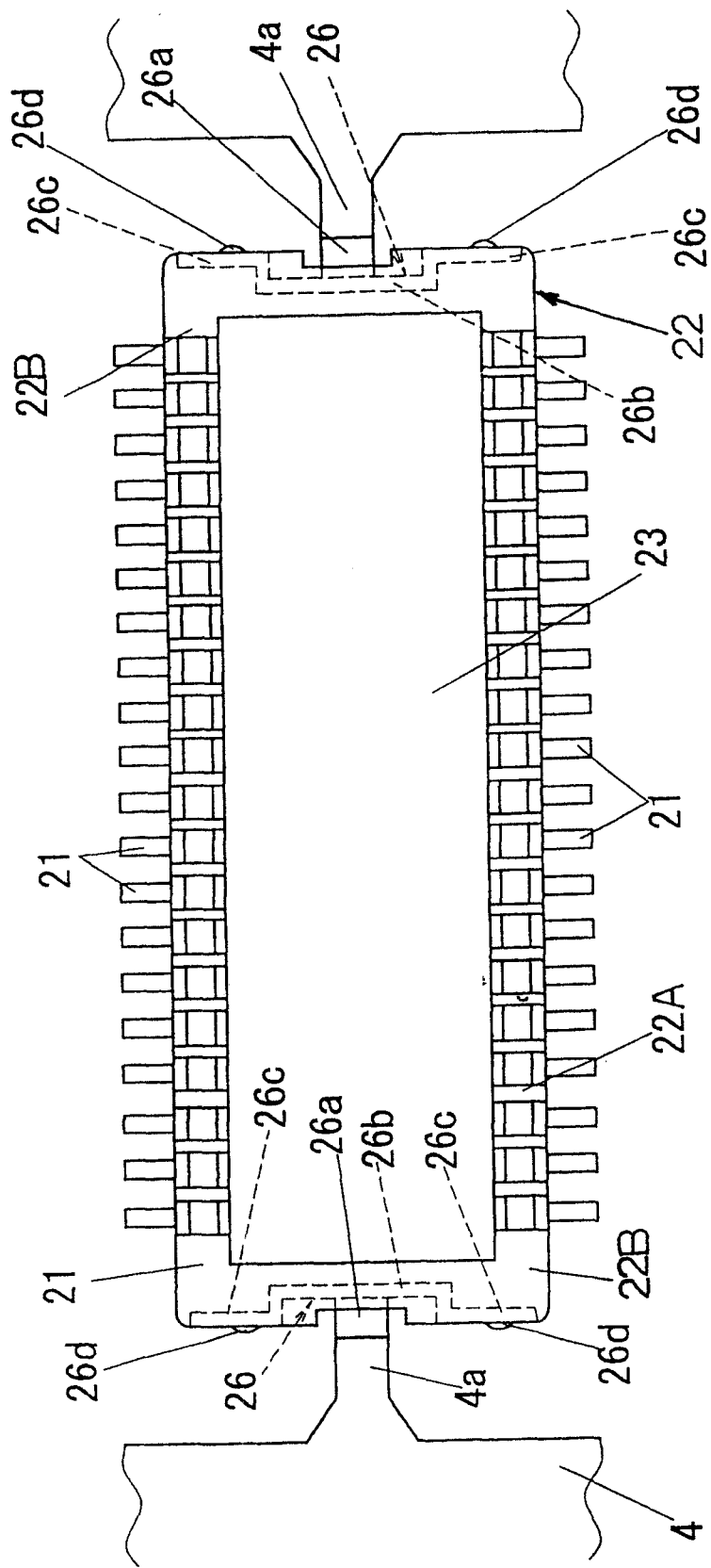


图 24

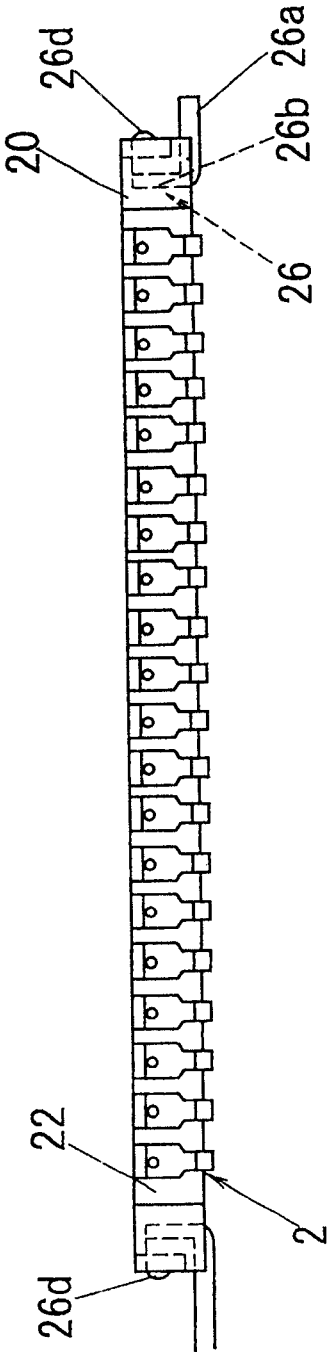


图 25

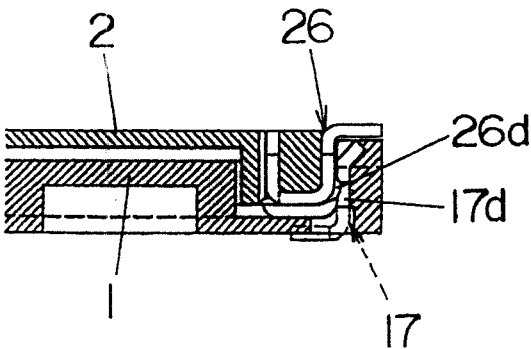


图 26

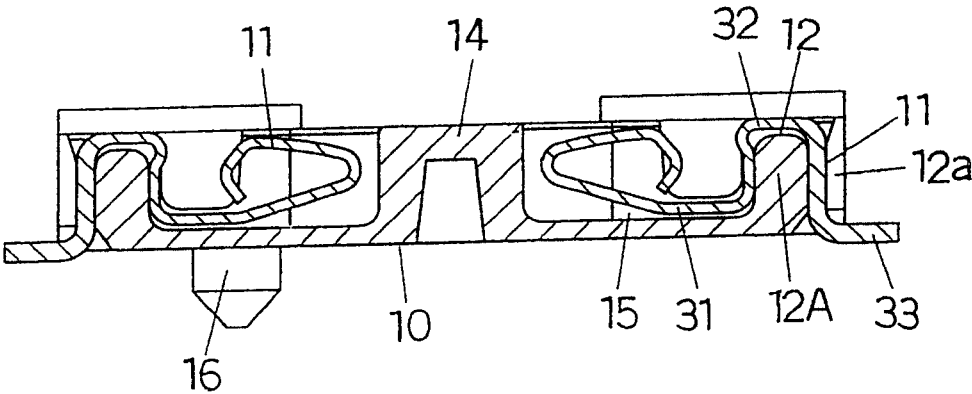


图 27

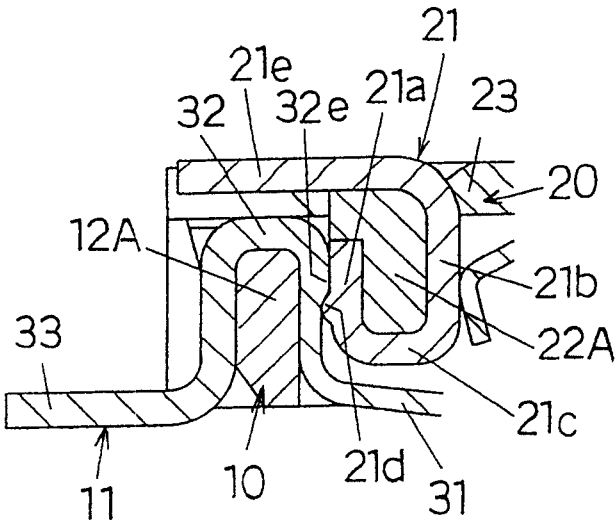


图 28

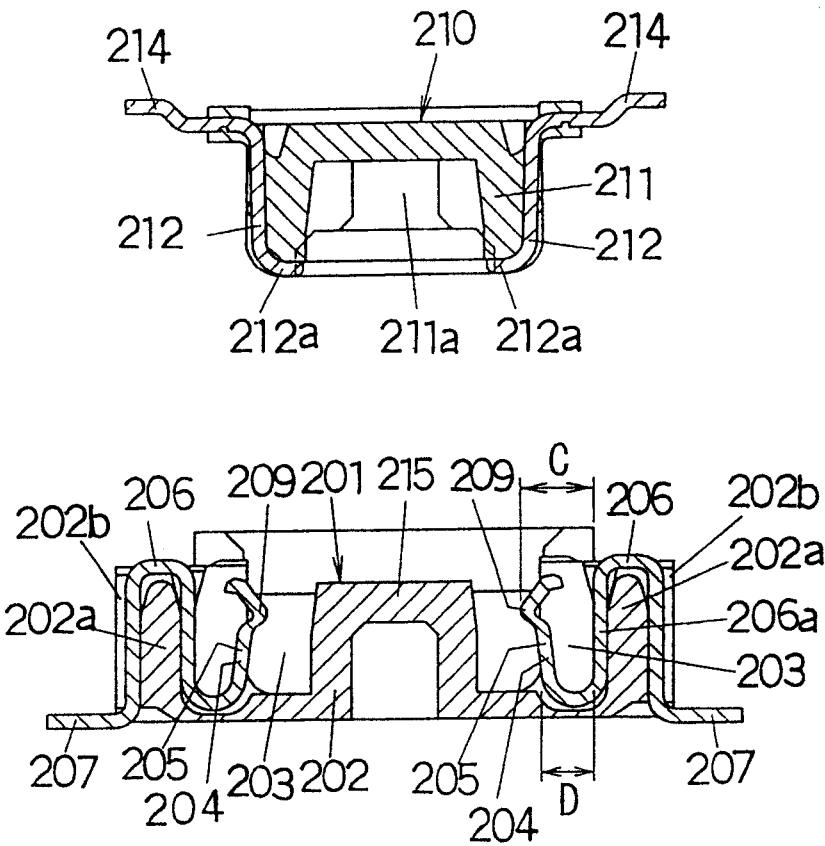


图 29

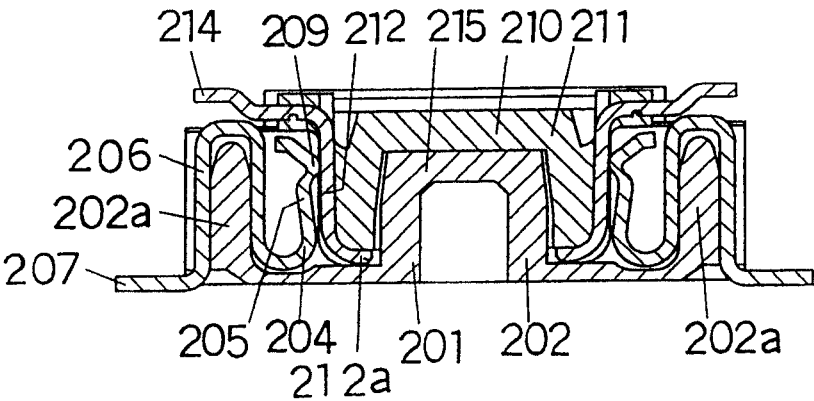


图 30