[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B21C 37/15 (2006.01)
B21D 5/01 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01103606.0

[45] 授权公告日 2006 年 6 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1258409C

[22] 申请日 2001.2.5 [21] 申请号 01103606.0

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 4 [33] JP [31] 027842/2000

[32] 2000. 2. 4 [33] JP [31] 027845/2000

[32] 2000. 2. 4 [33] JP [31] 027846/2000

[32] 2000.12.20 [33] JP [31] 387031/2000

[71] 专利权人 株式会社理光

地址 日本东京都

[72] 发明人 近藤崇史 石野圭二

审查员 师朝阳

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 黄剑锋

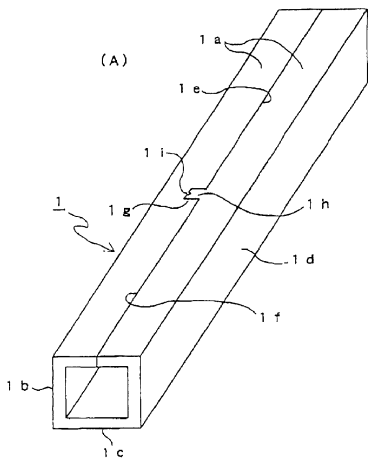
权利要求书 7 页 说明书 48 页 附图 54 页

[54] 发明名称

管体及管体的成形方法

[57] 摘要

管体、其成形方法和制造方法，该管体借助各接合部中至少一方的变形而成止脱嵌合状态，由此，加压成形时的回弹力被吸收，批量生产时不焊接，仅用加压即可成形。且对接的边缘部稳定地贴紧。其有由相互对接而形成封闭断面的一对边缘部，在其对接状态，由其周边部分共同形成一个面。且在各边缘部上，设有由相互接合的阴阳接合部构成的接合部，借助该阴阳接合部中的至少一方的变形，形成止脱的嵌合状态，在此状态，各边缘部贴紧地对接。



1．一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有彼此平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

第一处理步骤，用于在所述第一边缘部分上形成阳部并在所述第二边缘部分上形成阴部，所述阳部和阴部被成形并置为在所述第一和第二边缘部分处于最终接合位置时所述阳部和阴部将被锁住；

第二处理步骤，用于通过弯曲所述金属板形成所述第一和第二边缘部分相对的半成品；以及

第三处理步骤，在所述阳部和阴部互相接合的状态下，通过使所述阳部和阴部中的至少一个变形，形成在所述最终接合位置锁住所述阳部和阴部的嵌合部分，所述阳部和阴部在最终被锁住在所述嵌合部分中时，所述阳部和阴部之间产生至少一处纵向的间隙。

2．根据权利要求 1 所述的制造金属管的方法，其中所述金属管具有矩形截面形状，该矩形具有四个平面和四个角，所述嵌合部分形成在所述四个平面中的一个上。

3．根据权利要求 1 所述的制造金属管的方法，其中所述金属管具有矩形截面形状，该矩形具有四个平面和四个角，所述嵌合部分形成在所述四个角中的一个上。

4．根据权利要求 3 所述的制造金属管的方法，其中，

所述金属管具有：其上形成有所述嵌合部分的第一角；彼此垂直的第一和第二平面，所述第一角设置于该第一和第二平面之间；在第二角处与所述第二平面垂直、并且与所述第一平面相对的第三平面；以及在第三角处与所述第三平面垂直、在第四角处与所述第一平面垂直、并且与所述第二平面相对的第四平面；

所述第二处理步骤通过沿多条平行于所述第一和第二边缘部分的弯曲线弯曲所述金属板形成半成品，该半成品具有：构成所述第一平面并包括所述第一边缘部分的上表面；构成所述第二平面并包括所述第二边缘部分的第一侧面；构成所述第三平面的下表面；以及构成

所述第四平面的第二侧面；

所述第三处理步骤使得所述第一和第二边缘部分接触并使得所述阳部和阴部接合。

5．根据权利要求 4 所述的制造金属管的方法，其中所述第三处理步骤使得所述阳部被插入所述阴部中，随后通过在所述第一平面的厚度方向上施加外力使阳部变形。

6．根据权利要求 1 所述的制造金属管的方法，其中所述第一处理步骤在所述第一边缘部分上形成多个阳部、在所述第二边缘部分上形成多个阴部，所述第三处理步骤使得阳部分别插入到阴部中并使它们接合。

7．根据权利要求 6 所述的制造金属管的方法，其中所述第一处理步骤在所述第二边缘部分上形成至少一个阳部、在所述第一边缘部分上形成至少一个阴部，所述第三处理步骤使得所述第二边缘部分上的每一阳部插入到所述第一边缘部分上的相应的阴部中并使它们接合。

8．根据权利要求 2 所述的制造金属管的方法，其中，

所述金属管具有：其上形成有所述嵌合部分的第一平面；在第一角处与所述第一平面垂直的第二平面；在第二角处与所述第二平面垂直、并且与所述第一平面相对的第三平面；以及在第三角处与所述第三平面垂直、在第四角处与所述第一平面垂直、并且与所述第二平面相对的第四平面；

所述第二处理步骤通过沿多条平行于所述第一和第二边缘部分的弯曲线弯曲所述金属板，形成：部分地构成所述第一平面并且包括所述第一边缘部分的第一上表面；与所述第一上表面一起构成所述第一平面并包括所述第二边缘部分的第二上表面；构成所述第二平面的第一侧面；构成所述第三平面的下表面；以及构成所述第四平面的第二侧面；

所述第三处理步骤通过在所述第一和第二侧面上在使它们彼此接近的方向上施加外力，将所述第一和第二边缘部分相对并将所述阳部和阴部接合。

9．根据权利要求 8 所述的制造金属管的方法，其中在所述第三处理步骤中，在所述四个平面中的一个中产生维持回弹力，该维持回弹力作用在促使所述第一和第二边缘部分彼此接近的方向上。

10．根据权利要求 8 所述的制造金属管的方法，其中在所述第三处理步骤中，通过在所述第一和第二边缘部分相对时在所述第一和第二侧面上施加外力使所述下表面变形以向外侧突出，随后通过施加外力而使所述下表面变形为平坦状态以在所述第三平面中维持所述回弹力。

11．根据权利要求 10 所述的制造金属管的方法，其中在所述第二处理步骤中，使所述下表面向内侧突出。

12．根据权利要求 10 所述的制造金属管的方法，其中所述第三处理步骤停止在所述第一和第二边缘部分相对时通过在所述第一和第二侧面上施加的外力使所述下表面趋向于向外侧突出的变形，并保持所述下表面为平坦状态以在所述第三平面中维持所述回弹力。

13．一种制造截面形状为矩形的金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分以及垂直于所述第一和第二边缘部分的第三边缘部分的金属板、并使所述第一和第二边缘部分相对来处理金属管，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第三边缘部分上形成具有阳接合部的第一片部分以及具有阴接合部的第二片部分的处理步骤；

用于形成半成品的处理步骤，其中在该半成品中，通过平行于所述第一和第二边缘部分弯曲所述金属板、并且通过沿所述第三边缘部分弯曲所述第一和第二片部分，使得所述第一和第二边缘部分、以及所述第一和第二片部分相对；以及

用于在所述金属管的四个平面的一个中产生并维持回弹力的处理步骤，其中该回弹力作用在促使所述第一和第二边缘部分彼此接近的方向上，该处理步骤还用于使所述第一和第二边缘部分相对，并且用于在所述阳接合部插入所述阴接合部时、在所述阴接合部中产生的空间内使所述阳接合部和所述阴接合部中的至少一个变形，以接合所述阳接合部与阴接合部。

14. 一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第一边缘部分上形成阳部、并且在所述第二边缘部分上形成阴部的步骤，该阳部具有将被变形的分割片对，该阴部具有包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，用于插入所述分割片对，该阴部还具有：从后部分的中心向所述开放端突出的突起，用于通过所述突起插入在所述分割片之间使所述分割片对在相互分离的方向上变形；以及形成在所述开放端上的接合壁对，用于在分割片被变形时接合所述分割片对；

通过弯曲所述金属板将所述第一和第二边缘部分置于彼此相对的关系的步骤；以及

在通过弯曲所述金属板将所述分割片对插入到所述空间中时，利用所述突起使所述分割片变形，以在所述分割片对和突起之间具有间隙的状态，接合所述第一和第二边缘部分的步骤。

15. 根据权利要求 14 所述的制造金属管的方法，其中在所述接合壁对上设置从所述第二边缘部分突出的凸接合部，在所述阳部上设置与所述凸接合部相对的凹接合部，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述分割片对从其两边夹紧。

16. 根据权利要求 15 所述的制造金属管的方法，其中所述突起的轮廓为峰形，并且所述分割片对的相互相对的边具有对应于所述突起的轮廓的形状。

17. 根据权利要求 15 所述的制造金属管的方法，其中在所述凸接合部上设置倾斜边，并在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便在将所述第一和第二边缘部分相对时，使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

18. 一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第一边缘部分上形成阳部、并且在所述第二边缘部分

上形成阴部的步骤，该阳部具有将被变形的阳接合部，该阴部具有：包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，用于插入所述阳接合部；以及形成在所述开放端上的接合壁对，用于接合所述阳接合部；

通过弯曲所述金属板将所述第一和第二边缘部分置于彼此相对的关系的步骤；以及

在所述阳接合部被插入到所述空间中时、以在所述阳接合部和阴部之间具有间隙的状态接合所述第一和第二边缘部分的步骤，从所述第二边缘部分突出的凸接合部被预先设置在所述接合壁对上，与所述凸接合部相对的凹接合部被预先设置在所述阳部上，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述阳接合部从其两边夹紧。

19．根据权利要求 18 所述的制造金属管的方法，其中在所述凸接合部上设置倾斜边，并在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便在所述第一和第二边缘部分相接触时、使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

20．一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

第一处理步骤，用于在所述第一边缘部分上形成阳部，在所述第二边缘部分上形成阴部；

第二处理步骤，用于弯曲所述金属板以将所述第一和第二边缘部分相互相对；以及

第三及最终处理步骤，用于将所述阳部和阴部接合，以在所述第三及最终处理步骤的最后维持在所述所述阳部和阴部之间的部分侧面间隙的同时，嵌合所述阳部和阴部。

21．一种金属管，包括被弯曲的金属板，该金属管具有：

在相对且接合的位置上的平行的第一和第二边缘部分；

在所述第一边缘部分上形成并具有分割片对的阳部；以及

在所述第二边缘部分上形成的阴部，该阴部具有包括后部分的空

间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，该阴部还具有从该后部分的中心向所述开放端突出的突起和形成在所述开放端上的接合壁对；

其中所述分割片对穿过所述开放端插入所述空间，通过所述突起在所述分割片之间插入而在相互分离的方向上变形，在所述分割片和所述突起之间具有间隙，并且所述接合壁对与所述分割片对接合。

22．根据权利要求 21 所述的金属管，其中在所述接合壁对上设置从所述第二边缘部分突出的凸接合部，在所述阳部上设置与所述凸接合部相对的凹接合部，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述分割片对从其两边夹紧。

23．根据权利要求 22 所述的金属管，其中所述突起的轮廓为峰形，并且所述分割片对的相互相对的边具有对应于所述突起的轮廓的形状。

24．根据权利要求 22 所述的金属管，其中在所述凸接合部上设置倾斜边，并在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

25．一种金属管，包括被弯曲的金属板，该金属管具有：

在相对且接合的位置上的平行的第一和第二边缘部分；

在所述第一边缘部分上形成的阳部，该阳部具有阳接合部，凹接合部设置在所述阳部上；以及

在所述第二边缘部分上形成的阴部，该阴部具有包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，该阴部还具有在所述开放端上形成的接合壁对，从所述第二边缘部分突出、并与所述凹接合部相对的凸接合部设置在所述接合壁对上；

其中所述阳接合部穿过所述开放端插入所述空间，并通过所述接合壁对而接合，并且以在所述阳接合部和所述阴接合部之间具有间隙的状态变形，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述阳接合部从其两边夹紧。

26．根据权利要求 25 所述的金属管，其中在所述凸接合部上设

置倾斜边，并在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

27．一种金属管，通过包括弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对的方法而制造，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第一边缘部分上形成阳部、并且在所述第二边缘部分上形成阴部的步骤，该阳部具有将被变形的阳接合部，该阴部具有包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，用于插入所述阳接合部，该阴部还具有用于接合所述阳接合部的形成在所述开放端上的接合壁对；

通过弯曲所述金属板将所述第一和第二边缘部分置于彼此相对的关系的步骤；以及

在所述阳接合部被插入到所述空间中时，以在所述阳接合部和阴部之间具有间隙的状态接合所述第一和第二边缘部分的步骤，从所述第二边缘部分突出的凸接合部被预先设置在所述接合壁对上，与所述凸接合部相对的凹接合部被预先设置在所述阳部上，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述阳接合部从其两边夹紧。

管体及管体的成形方法

技术领域

本发明涉及管体、管体的成形方法及管体的制造方法，该管体备有通过相互对接而形成封闭断面的一对边缘部，在该各边缘部对接的状态，由该各边缘部的周边部分共同形成一个面。

背景技术

在日本特开平１１－２９０９４０号公报中，记载了对金属板进行弯曲加工而形成管体的、例如制造方柱型管体的技术。

该公报揭示的技术中，以矩形金属板为坯材，通过若干工序的冲压加工，进行方柱型管体的成形。

即，该方柱型管体的加工方法，由第１弯折工序、第２弯折工序和再加工（リストライク）工序构成。在第１弯折工序，将金属板的宽度方向两端沿着长度方向朝相同方向呈直角地弯折，形成一次成形品，该一次成形品具有相向的边缘部和连接相向边缘部的底板部。在第２弯折工序，在一次成形的底板部上沿着长度方向形成预定宽度的凹曲面，并且，将该凹曲面的两端朝内侧略直角地弯折，形成具有相向一对侧壁部的、断面为略Ｕ字形的二次成形品。在再加工工序，将二次成形品的一对侧壁部相互朝内侧推压，使一对边缘部的端面彼此对接。

根据该方柱型管体的加工方法，在形成二次成形品时，形成在二次成形品底板部上的凹曲面，能抑制在将一对侧壁部朝内侧推压时产生的回弹力，所以，不必将边缘部的端面相互焊接，仅用加压成形就可以制造出边缘部端面彼此贴紧的方柱型管体。

该现有的方柱型管体加工方法中，在形成二次成形品时，形成在二次成形品底板部上的凹曲面，虽然能抑制把一对侧壁部相互朝内侧推压而产生的回弹力，但是，在一对侧壁上，残存着向外侧扩开的回弹力，批量生产时，不容易无偏差地、稳定地制造边缘部端面彼此贴紧的方柱型管体。

也就是说，对用该加工方法制造出的方柱型管体，检查其边缘部端面间是否贴紧时，其中确有一些管体的端面彼此贴紧，但也有一些管体因回弹力而在端面间产生间隙，而且，该间隙是不均匀的。

发明内容

本发明是鉴于上述问题而作出的，其目的在于提供一种管体、管体的成形方法及管体的制造方法，本发明的管体在批量生产时，不进行焊接，仅通过加压即可成形，而且对接的边缘部彼此能稳定地贴紧。

为了实现上述目的，本发明采取以下技术方案：

根据本发明的一个方面，提供了一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有彼此平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

第一处理步骤，用于在所述第一边缘部分上形成阳部并

在所述第二边缘部分上形成阴部，所述阳部和阴部被成形并置为在所述第一和第二边缘部分处于最终接合位置时所述阳部和阴部将被锁住；

第二处理步骤，用于通过弯曲所述金属板形成所述第一和第二边缘部分相对的半成品；以及

第三处理步骤，在所述阳部和阴部互相接合的状态下，通过使所述阳部和阴部中的至少一个变形，形成在所述最终接合位置锁住所述阳部和阴部的嵌合部分，所述阳部和阴部在最终被锁住在所述嵌合部分中时，所述阳部和阴部之间产生至少一处纵向的间隙。

所述的制造金属管的方法，其中所述金属管具有矩形截面形状，该矩形具有四个平面和四个角，所述嵌合部分形成在所述四个平面中的一个上。

所述的制造金属管的方法，其中所述金属管具有矩形截面形状，该矩形具有四个平面和四个角，所述嵌合部分形成在所述四个角中的一个上。

所述的制造金属管的方法，其中，

所述金属管具有：其上形成有所述嵌合部分的第一角；彼此垂直的第一和第二平面，所述第一角设置于该第一和第二平面之间；在第二角处与所述第二平面垂直、并且与所述第一平面相对的第三平面；以及在第三角处与所述第三平面垂直、在第四角处与所述第一平面垂直、并且与所述第二平面相对的第四平面；

所述第二处理步骤通过沿多条平行于所述第一和第二边缘部分的弯曲线弯曲所述金属板形成半成品，该半成品具有：构成所述第一平面并包括所述第一边缘部分的上表面；

构成所述第二平面并包括所述第二边缘部分的第一侧面；构成所述第三平面的下表面；以及构成所述第四平面的第二侧面；

所述第三处理步骤使得所述第一和第二边缘部分接触并使得所述阳部和阴部接合。

所述的制造金属管的方法，其中所述第三处理步骤使得所述阳部被插入所述阴部中，随后通过在所述第一平面的厚度方向上施加外力使阳部变形。

所述的制造金属管的方法，其中所述第一处理步骤在所述第一边缘部分上形成多个阳部、在所述第二边缘部分上形成多个阴部，所述第三处理步骤使得阳部分别插入到阴部中并使它们接合。

所述的制造金属管的方法，其中所述第一处理步骤在所述第二边缘部分上形成至少一个阳部、在所述第一边缘部分上形成至少一个阴部，所述第三处理步骤使得所述第二边缘部分上的每一阳部插入到所述第一边缘部分上的相应的阴部中并使它们接合。

所述的制造金属管的方法，其中，

所述金属管具有：其上形成有所述嵌合部分的第一平面；在第一角处与所述第一平面垂直的第二平面；在第二角处与所述第二平面垂直、并且与所述第一平面相对的第三平面；以及在第三角处与所述第三平面垂直、在第四角处与所述第一平面垂直、并且与所述第二平面相对的第四平面；

所述第二处理步骤通过沿多条平行于所述第一和第二边缘部分的弯曲线弯曲所述金属板，形成：部分地构成所述第一平面并且包括所述第一边缘部分的第一上表面；与所述第

一上表面一起构成所述第一平面并包括所述第二边缘部分的第二上表面；构成所述第二平面的第一侧面；构成所述第三平面的下表面；以及构成所述第四平面的第二侧面；

所述第三处理步骤通过在所述第一和第二侧面上在使它们彼此接近的方向上施加外力，将所述第一和第二边缘部分相对并将所述阳部和阴部接合。

所述的制造金属管的方法，其中在所述第三处理步骤中，在所述四个平面中的一个中产生维持回弹力，该维持回弹力作用在促使所述第一和第二边缘部分彼此接近的方向上。

所述的制造金属管的方法，其中在所述第三处理步骤中，通过在所述第一和第二边缘部分相对时在所述第一和第二侧面上施加外力使所述下表面变形以向外侧突出，随后通过施加外力而使所述下表面变形为平坦状态以在所述第三平面中维持所述回弹力。

所述的制造金属管的方法，其中在所述第二处理步骤中，使所述下表面向内侧突出。

所述的制造金属管的方法，其中所述第三处理步骤停止在所述第一和第二边缘部分相对时通过在所述第一和第二侧面上施加的外力使所述下表面趋向于向外侧突出的变形，并保持所述下表面为平坦状态以在所述第三平面中维持所述回弹力。

根据本发明的另一个方面，提供了一种制造截面形状为矩形的金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分以及垂直于所述第一和第二边缘部分的第三边缘部分的金属板、并使所述第一和第二边缘部分相对来

处理金属管，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第三边缘部分上形成具有阳接合部的第一片部分以及具有阴接合部的第二片部分的处理步骤；

用于形成半成品的处理步骤，其中在该半成品中，通过平行于所述第一和第二边缘部分弯曲所述金属板、并且通过沿所述第三边缘部分弯曲所述第一和第二片部分，使得所述第一和第二边缘部分、以及所述第一和第二片部分相对；以及

用于在所述金属管的四个平面的一个中产生并维持回弹力的处理步骤，其中该回弹力作用在促使所述第一和第二边缘部分彼此接近的方向上，该处理步骤还用于使所述第一和第二边缘部分相对，并且用于在所述阳接合部插入所述阴接合部时、在所述阴接合部中产生的空间内使所述阳接合部和所述阴接合部中的至少一个变形，以接合所述阳接合部与阴接合部。

根据本发明的又一个方面，提供了一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第一边缘部分上形成阳部、并且在所述第二边缘部分上形成阴部的步骤，该阳部具有将被变形的分割片对，该阴部具有包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，用于插入所述分割片对，该阴部还具有：从后部分的中心向所述开放端突出的突起，用于通过所述突起插入在所述分割片之间使所述分割片对在相互分离

的方向上变形；以及形成在所述开放端上的接合壁对，用于在分割片被变形时接合所述分割片对；

通过弯曲所述金属板将所述第一和第二边缘部分置于彼此相对的关系的步骤；以及

在通过弯曲所述金属板将所述分割片对插入到所述空间中时，利用所述突起使所述分割片变形，以在所述分割片对和突起之间具有间隙的状态，接合所述第一和第二边缘部分的步骤。

所述的制造金属管的方法，其中在所述接合壁对上设置从所述第二边缘部分突出的凸接合部，在所述阳部上设置与所述凸接合部相对的凹接合部，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述分割片对从其两边夹紧。

所述的制造金属管的方法，其中所述突起的轮廓为峰形，并且所述分割片对的相互相对的边具有对应于所述突起的轮廓的形状。

所述的制造金属管的方法，其中在所述凸接合部上设置倾斜边，并在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便在将所述第一和第二边缘部分相对时，使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

根据本发明的又一个方面，提供了一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第一边缘部分上形成阳部、并且在所述第二边缘部分上形成阴部的步骤，该阳部具有将被变形的阳接合部，该阴部具有：包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，用于插入所述阳接合部；以及形成在所述开放端上的接合壁对，用于接合所述阳接合部；

通过弯曲所述金属板将所述第一和第二边缘部分置于彼此相对的关系的步骤；以及

在所述阳接合部被插入到所述空间中时、以在所述阳接合部和阴部之间具有间隙的状态接合所述第一和第二边缘部分的步骤，从所述第二边缘部分突出的凸接合部被预先设置在所述接合壁对上，与所述凸接合部相对的凹接合部被预先设置在所述阳部上，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述阳接合部从其两边夹紧。

所述的制造金属管的方法，其中在所述凸接合部上设置倾斜边，并在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便在所述第一和第二边缘部分相接触时、使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

根据本发明的又一个方面，提供了一种制造金属管的方法，该方法通过弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使所述第一和第二边缘部分相对来制造金属管，所述方法包括下列步骤：

第一处理步骤，用于在所述第一边缘部分上形成阳部，在所述第二边缘部分上形成阴部；

第二处理步骤，用于弯曲所述金属板以将所述第一和第

二边缘部分相互相对；以及

第三及最终处理步骤，用于将所述阳部和阴部接合，以在所述第三及最终处理步骤的最后维持在所述所述阳部和阴部之间的部分侧面间隙的同时，嵌合所述阳部和阴部。

根据本发明的又一个方面，提供了一种金属管，包括被弯曲的金属板，该金属管具有：

在相对且接合的位置上的平行的第一和第二边缘部分；

在所述第一边缘部分上形成并具有分割片对的阳部；以及

在所述第二边缘部分上形成的阴部，该阴部具有包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，该阴部还具有从该后部分的中心向所述开放端突出的突起和形成在所述开放端上的接合壁对；

其中所述分割片对穿过所述开放端插入所述空间，通过所述突起在所述分割片之间插入而在相互分离的方向上变形，在所述分割片和所述突起之间具有间隙，并且所述接合壁对与所述分割片对接合。

所述的金属管，其中在所述接合壁对上设置从所述第二边缘部分突出的凸接合部，在所述阳部上设置与所述凸接合部相对的凹接合部，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述分割片对从其两边夹紧。

所述的金属管，其中所述突起的轮廓为峰形，并且所述分割片对的相互相对的边具有对应于所述突起的轮廓的形状。

所述的金属管，其中在所述凸接合部上设置倾斜边，并

在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

根据本发明的又一个方面，提供了一种金属管，包括被弯曲的金属板，该金属管具有：

在相对且接合的位置上的平行的第一和第二边缘部分；

在所述第一边缘部分上形成的阳部，该阳部具有阳接合部，凹接合部设置在所述阳部上；以及

在所述第二边缘部分上形成的阴部，该阴部具有包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，该阴部还具有在所述开放端上形成的接合壁对，从所述第二边缘部分突出、并与所述凹接合部相对的凸接合部设置在所述接合壁对上；

其中所述阳接合部穿过所述开放端插入所述空间，并通过所述接合壁对而接合，并且以在所述阳接合部和所述阴接合部之间具有间隙的状态变形，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述阳接合部从其两边夹紧。

所述的金属管，其中在所述凸接合部上设置倾斜边，并在所述凹接合部上设置对应于所述凸接合部的所述倾斜边的倾斜边，以便使所述接合壁对在缩窄所述接合壁对的开放端的方向上变形。

根据本发明的又一个方面，提供了一种金属管，通过包括弯曲具有相互平行的第一和第二边缘部分的金属板并使

所述第一和第二边缘部分相对的方法而制造，所述方法包括下列步骤：

用于在所述第一边缘部分上形成阳部、并且在所述第二边缘部分上形成阴部的步骤，该阳部具有将被变形的阳接合部，该阴部具有包括后部分的空间，该空间从所述空间的开放端向该后部分扩开，用于插入所述阳接合部，该阴部还具有用于接合所述阳接合部的形成在所述开放端上的接合壁对；

通过弯曲所述金属板将所述第一和第二边缘部分置于彼此相对的关系的步骤；以及

在所述阳接合部被插入到所述空间中时，以在所述阳接合部和阴部之间具有间隙的状态接合所述第一和第二边缘部分的步骤，从所述第二边缘部分突出的凸接合部被预先设置在所述接合壁对上，与所述凸接合部相对的凹接合部被预先设置在所述阳部上，所述接合壁对被变形以通过所述凸接合部与凹接合部的接合将所述阳接合部从其两边夹紧。

附图说明

下面，参照附图详细说明本发明的各形态。在以下的说明中，各图的内容如下。

图 1 表示本发明实施形态 1 的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）是管体完成状态的要部放大图。

图 2 是本发明实施形态 1 中的板金的平面图。

图 3 表示本发明实施形态 1 的要部的变形例，（A）是在阴接合部形成导引部的管体完成状态的要部放大图，

（B）是在阳接合部形成导引部的管体完成状态的要部放大图，（C）是在阴阳两接合部均形成导引部的管体完成状态的要部放大图。

图4表示本发明实施形态2的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）是管体完成状态的要部放大图。

图5是本发明实施形态2中的板金的平面图。

图6表示本发明实施形态3的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）是管体完成状态的要部放大图。

图7是表示本发明实施形态3之管体的阴阳接合部及凹凸接合部关系的接合前的说明图。

图8表示本发明实施形态3中的接合部，（A）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合前的要部放大图，（B）是阴阳接合部的接合初期（一次变形）的要部放大图，（C）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合完了（二次变形）的要部放大图。

图9是本发明实施形态3中的板金的平面图。

图10表示本发明接合部的变形例1，（A）是形成了导引部的阴接合部的放大图，（B）是形成为一对阴接合部的阴接合部放大图，（C）是形成了导引部的阳接合部的放大图，（D）是形成了滑接导引部的阴接合部的放大图，（E）是形成了缺口导引部的阴接合部的放大图，（F）是形成了另一缺口导引部的阴接合部的放大图。

图11表示本发明接合部的变形例2，（A）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合前的要部放大图，（B）是阴阳接

合部的接合初期（一次变形）的要部放大图，（C）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合完了（二次变形）的要部放大图。

图12表示本发明接合部的变形例3，（A）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合前的要部放大图，（B）是阴阳接合部的接合初期（一次变形）的要部放大图，（C）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合完了（二次变形）的要部放大图。

图13表示本发明接合部的变形例4，（A）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合前的要部放大图，（B）是阴阳接合部的接合初期（一次变形）的要部放大图，（C）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合完了（二次变形）的要部放大图。

图14表示本发明接合部的变形例5，（A）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合前的要部放大图，（B）是阴阳接合部的接合初期（一次变形）的要部放大图，（C）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合完了（二次变形）的要部放大图。

图15表示本发明接合部的变形例6，（A）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合前的要部放大图，（B）是阴阳接合部的接合初期（一次变形）的要部放大图，（C）是阴阳接合部及凹凸接合部在接合完了（二次变形）的要部放大图。

图16是另一例1的板金的平面图。

图17是另一例2的板金的平面图。

图18是另一例3的板金的平面图。

图19是另一例4的板金的平面图。

图20是本发明成形方法1的加工品成形工序说明图，（A）是一次加工品的立体图，（B）是二次加工品的立体图，（C）是管体的立体图。

图21是本发明成形方法1的工序说明图，（A）是设

置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（B）管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图22是本发明成形方法1的变形例的工序说明图，（A）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图23是本发明成形方法2的加工品成形工序说明图，（A）是一次加工品的立体图，（B）是二次加工品的立体图，（C）是三次加工品的立体图，（D）是管体的立体图。

图24是本发明成形方法2的工序说明图，（A）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是三次加工品成形状态的加压机械的断面图，（C）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图25是本发明成形方法3的加工品成形工序说明图，（A）是一次加工品的立体图，（B）是二次加工品的立体图，（C）是三次加工品的立体图，（D）是管体的立体图。

图26是本发明成形方法3的工序说明图，（A）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是三次加工品成形状态的加压机械的断面图，（C）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图27是本发明成形方法3的变形例的工序说明图，（A）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是三次加工品成形状态的加压机械的断面图，（C）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图28是本发明成形方法4的加工品成形工序说明图，（A）是一次加工品的立体图，（B）是二次加工品的立体图，（C）是三次加工品的立体图，（D）是管体的立体图。

图２９是本发明成形方法４的工序说明图，（Ａ）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（Ｂ）是三次加工品成形状态的加压机械的断面图，（Ｃ）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图３０是本发明成形方法５的加工品成形工序说明图，（Ａ）是一次加工品的立体图，（Ｂ）是二次加工品的立体图，（Ｃ）是三次加工品的立体图，（Ｄ）是管体的立体图。

图３１是本发明成形方法５的工序说明图，（Ａ）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（Ｂ）是三次加工品成形状态的加压机械的断面图，（Ｃ）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图３２表示本发明的四方柱型以外的方柱型管体，（Ａ）是管体的外观立体图，（Ｂ）是管体完成前状态的要部放大图，（Ｃ）是管体完成状态的要部放大图。

图３３是本发明的四方柱型以外的方柱型管体用板金的平面图。

图３４是本发明的四方柱型以外的方柱型管体的工序说明图，（Ａ）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（Ｂ）是三次加工品成形状态的加压机械的断面图，（Ｃ）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图３５表示本发明的圆柱形管体，（Ａ）是管体的外观立体图，（Ｂ）是管体完成前状态的要部放大图，（Ｃ）是管体完成状态的要部放大图。

图３６是本发明的圆柱形管体的板金的平面图。

图３７是本发明的圆柱形管体的工序说明图，（Ａ）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（Ｂ）是三次

加工品成形状态的加压机械的断面图，（C）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图38表示本发明实施形态4的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）是管体完成状态的要部放大图。

图39是本发明实施形态4中的板金的平面图。

图40是本发明实施形态4之管体成形方法的工序说明图，（A）是设置了一次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图41表示本发明实施形态4的管体的接合构造，（A）是将管体接合固定在底座上状态的侧面图，（B）是将管体接合固定在底座上状态的、从底面方向看的立体图。

图42表示本发明实施形态5的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）是管体完成状态的要部放大图。

图43是本发明实施形态5中的板金的平面图。

图44是本发明实施形态5之管体成形方法的工序说明图，（A）是设置了一次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图45表示本发明实施形态6的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）是管体完成状态的要部放大图。

图46是本发明实施形态6中的板金的平面图。

图47是本发明实施形态6之管体成形方法的工序说明图，（A）是设置了一次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图 4 8 表示本发明实施形态 7 的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）是管体完成状态的要部放大图。

图 4 9 是本发明实施形态 7 中的板金的平面图。

图 5 0 是本发明实施形态 7 的工序说明图，（A）是设置了一次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是设置了二次加工品状态的加压机械的断面图，（C）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图 5 1 表示本发明实施形态 8 的管体，（A）是管体的外观立体图，（B）是管体完成前状态的要部放大图，（C）、（D）和（E）是管体完成状态的要部放大图。

图 5 2 是本发明实施形态 8 中的板金的平面图。

图 5 3 是本发明实施形态 8 的工序说明图，（A）是设置了一次加工品状态的加压机械的断面图，（B）是二次加工品成形状态的加压机械的断面图，（C）是管体成形完成状态的加压机械的断面图。

图 5 4 是形成本发明实施形态 8 之管体时使用的金属模具的局部放大图。

另外，在下面的说明中，按照以下各项进行说明。

〈对接型管体的实施例 1〉

管体的实施形态 1（图 1 ～图 3）

管体的实施形态 2（图 4，图 5）

管体的实施形态 3（图 6 ～图 9）

接合部的变形例 1（图 1 0）

接合部的变形例 2（图 1 1）

接合部的变形例 3（图 1 2）

接合部的变形例４（图１３）

接合部的变形例５（图１４）

接合部的变形例６（图１５）

〈对接型管体用板金〉

上述实施形态以外的管体用板金（图１６～图１９）

〈对接型管体的成形方法〉

成形方法１（图２０，图２１）

成形方法１的变形例（图２２）

成形方法２（图２３，图２４）

成形方法３（图２５，图２６）

成形方法３的变形例（图２７）

成形方法４（图２８，图２９）

成形方法５（图３０，图３１）

四方柱型以外的方柱型管体的实施形态（图３２～图３４）

圆柱形管体的实施形态（图３５～图３７）

〈对接型管体的实施例２〉

管体的实施形态４（图３８～图４１）

管体的实施形态５（图４２～图４４）

管体的实施形态６（图４５～图４７）

〈叠合型管体〉

管体的实施形态７（图４８～图４９）

管体的实施形态８（图５０～图５３）

具体实施方式

〈对接型管体的实施例１〉

（管体的实施形态１）

图１（Ａ）中，１是本发明的管体。该管体１是具有四个面１a、１b、１c、１d的四方柱型，其中的一个面１a是通过相向边缘部１e、１f的对接、由其周边部分共同形成的。

如管体１成形完成前状态的要部放大图、即图１（Ｂ）所示，在边缘部１e、１f上，分别形成以相向状态接合的阴接合部１g和阳接合部１h。在阴接合部１g的底边中央，形成朝开放端侧突出的峰形突起１i。

如管体１成形完成状态的要部放大图、即图１（Ｃ）所示，该突起１i使得凸片形状的阳接合部１h的前端部分朝着阴接合部１g的两侧边部变形。该变形使得阳接合部１h的一部分与阴接合部１h的两侧边部相接，这样，阴接合部１g与阳接合部１h彼此嵌合，使边缘部１e、１f以贴紧状态对接。

图２表示形成该管体１用的板金１Ａ。该板金１Ａ，是对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。图２中，在形成后的管体１的构成部分上，注以相同标记，其说明从略。另外，图２中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４是表示用加压机械进行弯折的弯折位置说明线。该说明线Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４的弯折位置，是考虑了加压成形时板金１Ａ的延展量而设计的。

如图３（Ａ）所示，在阴接合部１g的开放端，形成朝开放端侧扩开的导引部１j，也可以做成为使阳接合部１h容易进入阴接合部１g内的构造。另外，也可以如图３（Ｂ）所示，与上述相反地，在阳接合部１h的前端，形成尖细状倾斜导引部１k，这样也能得到同样的效果。另外，也可以如图３（Ｃ）所示，在阴接合部１g和阳接合部１h上分别形成各导引部１j、１k。

（管体的实施形态２）

图４（Ａ）中，２是本发明的管体。该管体２是具有四个面２ａ、２ｂ、２ｃ、２ｄ的四方柱型，其中的一个面２ａ是通过相向边缘部２ｅ、２ｆ的对接、由其周边部分共同形成的。

如管体２成形完成前状态的要部放大图、即图４（Ｂ）所示，在边缘部２ｅ、２ｆ上，分别形成以相向状态接合的阴接合部２ｇ和阳接合部２ｈ。

在阴接合部２ｇ的底边中央，形成朝开放端侧突出的峰形突起２ｉ。在阴接合部２ｇ上形成接合壁２ｊ，该接合壁２ｊ朝彼此接近的方向突出，使得阴接合部２ｇ的靠开放端的开口径比靠底边部的开口径窄。

如管体２的成形完成状态的要部放大图、即图４（Ｃ）所示，阳接合部２ｈ由一对分割片２ｋ构成，该一对分割片２ｋ的突出端侧被突起２ｉ导引，可朝彼此分离的方向弯曲变形。该分割片２ｋ弯曲变形时，其一部分与接合壁２ｊ相接，这样，阴接合部２ｇ与阳接合部２ｈ相互嵌合并且不能脱出，使边缘部２ｅ、２ｆ以贴紧状态对接。

图５是形成该管体２用的板金２Ａ。该板金２Ａ，是对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。图５中，在形成后的管体２的构成部分上，注以相同标记，其说明从略。另外，图５中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４是表示用加压机械进行弯折的弯折位置说明线。另外，该说明线Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４的弯折位置，是考虑了加压成形时板金２Ａ的延展量而设计的。

（管体的实施形态３）

图６（Ａ）中，３是本发明的管体。该管体３是具有四个面３ａ、３ｂ、３ｃ、３ｄ的四方柱型，其中的一个面３ａ是通过相向边缘部３ｅ、３ｆ的对接、由其周边部分共同形成的。

在边缘部３ｅ上，形成从边缘部３ｅ突出的凸接合部３ｇ。如管体

3的成形完成前状态的要部放大图、即图6（B）所示，在边缘部3f上，形成与凸接合部3g相向接合的凹接合部3h。在凸接合部3g上形成朝着突出侧端宽度变窄的倾斜边3i。在凹接合部3h上，形成朝着开放端扩宽的倾斜边3j。

在该凹凸接合部3g、3h上，还形成以相向状态接合的阴接合部3k和阳接合部3m。

在阴接合部3k的底边中央，形成突出到开放端附近的峰形突起3n。在阴接合部3k上，还形成朝彼此接近方向突出的接合壁3p，该接合壁3p使得阴接合部3k的靠开放端开口径小于靠底边部开口径。

如管体3的成形完成状态的要部放大图、即图6（C）所示，阴接合部3m由一对分割片3q构成，该一对分割片3q的突出端侧被突起3n导引，可朝相互分离的方向变形。如图8所示，一对分割片3q的、从凹接合部3h的底边突出的长度D1，大于凹接合部3h的深度D2，这样，分割片3q的前端突出于边缘部3f。因此，从边缘部3f突出的突出量（D1－D2）小，可以确保分割片3q的突出长度D1与上述实施形态2中的分割片2k同样长，如图6（A）所示，即使是D3（该D3是与边缘部3e、3f交叉方向的宽度）小的管体3，也可以使分割片3q变形，而不使分割片3q的前端吃进阴接合部3k的底边。

因此，如图8（A）所示，用加压机械使边缘部3e、3f对接时，如图8（B）所示那样，在分割片3q的前端进入接合壁3p与突起3n之间后，凸接合部3g进入凹接合部3h内，再如图8（C）所示，借助倾斜边3i、3j的倾斜，接合壁3p的前端进入阳接合部3k侧并弯曲，分割片3q被接合壁3p和突起3n挟住，阴接合部3k与阳接合3m嵌合并不能脱开，使边缘部3e、3f以贴紧状态对接。

因此，倾斜边3i和倾斜边3j的倾斜角度设定为略相同，或者

设定为接合壁3 p的前端借助倾斜边3 j进入阴接合部3 k侧并能弯曲的相对角度。另外，由于设置凹凸接合部3 g、3 h并且使分割片3 q突出于边缘部3 f，这样，在边缘部3 e、3 f的线（对接线）上接合为一体的部件的一部分相互贴紧，可确保接合部分的强度。

图9表示形成该管体3用的板金3 A。该板金3 A，是对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。图9中，在形成后的管体3的构成部分上，注以相同标记，其说明从略。另外，图5中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４是表示用加压机械进行弯折的弯折位置说明线。另外，该说明线Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４的弯折位置，是考虑了加压成形时板金3 A的延展量而设计的。

（接合部的变形例）

如图１０（Ａ）所示，在阴接合部2 g（3 p）的开放端，形成朝开放端侧扩开的导引部2 m，也可以做成为使阳接合部2 n（3 m）容易进入阴接合部2 g（3 p）内的构造。另外，也可以如图１０（Ｂ）所示那样，使突起2 i的前端突出到边缘部2 e的附近，形成被该突起2 i分割的一对阴接合部2 g。

另外，也可以如图１０（Ｃ）所示那样，在阳接合部2 h（3 m）的前端，形成尖细的倾斜状导引部2 n，可得到同样的效果。另外，也可以如图１０（Ｄ）所示那样，在分割片2 k（3 q）的相向边侧的前端，形成朝分离方向扩开的滑接导引部2 p，借助突起2 i使分割片2 k（3 q）容易朝分离方向弯曲。

这时，使突起2 i（3 n）和滑接导引部2 p的倾斜角度略一致，不仅可以确保分割片2 k（3 q）与突起2 i（3 n）相接时有较大的初期相接面积，而且，可防止分割片2 k（3 q）吃进突起2 i（3 n），可实现更加切实的嵌合。另外，也可以如图１０（Ｅ）所示，在阳接合部2 h（3 m）的基部设置缺口导引部2 q；也可以如图１０（Ｆ）所示，设置从阳接合部2 h（3 m）的基部横切边缘部2 f（3 f）的

缺口导引部2r，可使分割片2k的弯曲变形容易。另外，各导引部2m、2n、2p、2q、2r可以作适当组合。

（接合部的变形例2）

如图11（A）所示，象实施形态2的突起2i那样地降低突起3n的高度，并且，把分割片3q的外侧边做成为倾斜边3r，该倾斜边3r使得阳接合部3m的基端侧比前端侧细。如图11（B）、（C）所示，接合壁3p容易进入阴接合部3k侧，并且，使分割片3q的前端在阴接合部3k内弯曲变形，使阴阳（内外）接合部3k、3m的嵌合更加切实。

（接合部的变形例3）

如图12（A）所示，取消突起3n，取消阳接合部3m的分割片形状，把阳接合部3m的外侧两边与变形例2同样地做成为倾斜边3r，如图12（B）、（C）所示，可以使接合壁3p容易进入阴接合部3k侧，并且，使阴阳接合部3k、3m的嵌合更加切实。

（接合部的变形例4）

如图13（A）所示，使分割片3q的突出长度D3比上述突出长度D1长，如图13（B）、（C）所示，使分割片3q的前端在阴接合部3k内弯曲变形，可以使阴阳接合部3k、3m的嵌合更加切实。

（接合部的变形例5）

如图14（A）所示，把分割片3q的外侧边做成为倾斜边3s，该倾斜边3s使得阳接合部3m的前端侧比基端侧细，并且，做成与倾斜边3i、3j的倾斜方向相反方向的倾斜边3t、3u，如图14（B）、（C）所示，分割片3q进入阴接合部3k，倾斜边3S使得接合壁3p扩开，使倾斜边3t与倾斜边3u嵌合，也使凹凸接合部3h、3i嵌合。

（接合部的变形例6）

如图１５（Ａ）所示，将突起３n的宽度加宽，这样，分割片３q与突起３n接合时分割片３q的张开角度加大，如图１５（Ｂ）、（Ｃ）所示，分割片３q进入阴接合部３k，使接合壁３p扩开，使倾斜边３t与倾斜边３u嵌合，凹凸接合部３h、３i也彼此嵌合。

上述接合部的变形例１～变形例６，也可以部分地用于上述实施形态１～３中的阴阳（内外）接合部１g、１h、２g、２h上。

（其它的板金）

上述各例中使用的板金１Ａ和板金２Ａ上，分别备有１个阴接合部１g、２g和阳接合部１h、２h。但是，如图１６所示，也可以在板金４Ａ上设置若干个阴接合部４g和阳接合部４h，并且在各阴接合部４g（也可以不是全部）上设置突起４i。

如图１７所示，在板金５Ａ上设置若干阴接合部５g和阳接合部５h，并且在各阴接合部５g（也可以不是全部）上设置突起５i和接合壁５j，将阳接合部５h分割成为分割片５k。

如图１８所示，在板金６Ａ上，交替地设置若干个阴接合部６g和阳接合部６h，并且在各阴接合部６g（也可以不是全部）上设置突起６i。

如图１９所示，在板金７Ａ上，交替地设置若干个阴接合部７g和阳接合部７h，并且在各阴接合部７g（也可以不是全部）上设置突起７i和接合壁７j，将阳接合部７h分割成为分割片７k。

这样，在形成管体用的板金上，根据其使用目的（例如复印机本体板固定架、零件固定架等）所需的刚性，采用适当的阴阳接合部，并采用适当的接合部个数和位置等。

另外，例如图２所示的板金１Ａ，在面１c上，形成在后述加压加工时固定到机械（金属模具）上的固定用孔１m，在其它面１b、１d上形成复印机本体板固定用或零件固定用的螺丝孔１n等，其应用范围根据管体１的使用目的加工。这时，螺丝孔１n也可以是自由

尺寸孔，孔1m也可以兼用作螺丝孔或模具固定用孔。另外，这些孔1m、1n的位置和个数并不限定，也可以在管体成形后形成。

〈对接型管体的成形方法〉

下面，参照图20至图31，说明用板金1A～6A成形四方柱型管体的方法。这些图中，考虑了各种种类的板金1A～6A，为了清楚起见，在一部分的图中省略了阴阳接合部的图示。另外，为了便于说明，以采用板金1A成形管体1为例进行说明，采用其它板金2A～6A时，省略重复的说明。

（成形方法1）

如图20（A）所示，先用公知的加压机械，沿着板金1A的边缘部1e、1f，将边缘1e、1f的附近朝同方向弯折（弯折位置见说明线P1、P2）并立起（四方柱型时，面1a与面1b、面1a与面1d的夹角为90°），得到一次加工品1B。

接着如图20（B）所示，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部1e、1f，使各边缘部1e、1f分开并相向地、在形成面1a的弯折位置内方，进行弯折（弯折位置见说明线P3、P4），得到二次加工品1C。这时，面1c的宽度比边缘部1e、1f的相向间隔小，可容易地取出加压机械的模具和二次加工品1C。

接着如图21（A）所示，把二次加工品1C设置在加压机械100的下模101上。这时，二次加工品1C的面1C被设在下模101上的推压机构102固定住。

从该状态如图21（B）所示地使上模103下降，使下模101的加压部104相互接近，使边缘部1e、1f相互接近。

于是，阴接合部1g和阳接合部1h一边接合，一边由突起1i使阳接合部1h的前端变形。借助该变形，阳接合部1h的一部分与阴接合部1g的两侧缘部紧密相接（见图1（C）），阴接合部1g与阳接合部1h嵌合，结果，保持边缘部1e、1f的紧密状态的对接。

另外，该嵌合吸收使边缘部1e、1f分离的回弹力，所以，如图20（C）所示，可成形为边缘部1e、1f贴紧着的管体1。

（成形方法1的变形例）

形成了上述的二次加工品1C后，如图22（A）所示，把二次加工品1C设置在加压机械120的下模121上。

从该状态如图22（B）所示地使上模123下降，使下模121的加压部124相互接近，使边缘部1e、1f相互接近。

于是，由面1a及面1b、以及面1a及面1d形成的各角部，与从下模121突出的推压突起122相接，成为防止面1c从下模121上浮起的固定状态，同时，阴接合部1g与阳接合部1h一边接合，一边由突起1i使阳接合部1h的前端变形。借助该变形，阳接合部1h的一部分与阴接合部1g的两侧缘部紧密相接（见图1（C）），阴接合部1g与阳接合部中h嵌合，结果，保持边缘部1e、1f的贴紧状态的对接。另外，该嵌合吸收使边缘部1e、1f分离的回弹力，所以，可成形为边缘部1e、1f贴紧着的管体1。

（成形方法2）

如图23（A）所示，先用公知的加压机械，沿边缘部1e、1f，将板金1A的边缘部1e、1f附近朝同方向弯折（弯折位置参见说明线P1、P2）并立起（四方柱型时，面1a与面1b、以及面1a与面1d的夹角是90°），得到一次加工品1B。

接着如图23（B）所示，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部1e、1f，使各边缘部1e、1f分开并相向地、在形成面1a的弯折位置内方进行弯折（弯折位置见说明线P3、P4），得到二次加工品1C。这时，面1c的宽度比边缘部1e、1f的相向间隔小，可容易地取出加压机械的模具和二次加工品1C。

接着如图24（A）所示，将该二次加工品1C设置在加压机械130上。这时，二次加工品1C的面1c被设在下模131上的

推压机构１３２固定。

从该状态如图２４（Ｂ）所示地使上模１３３下降，使下模１３１的加压部１３４相互接近，使边缘部１ｅ、１ｆ相互接近。

于是，阴接合部１ｇ和阳接合部１ｈ一边接合，一边由突起１ｉ使阳接合部１ｈ的前端变形。借助该变形，阳接合部１ｈ的一部分与阴接合部１ｇ的两侧缘部紧密相接（见图１（Ｃ）），阴接合部１ｇ与阳接合部１ｈ嵌合，结果，如图２３（Ｃ）所示，保持边缘部１ｅ、１ｆ的紧密状态的对接，得到三次加工品１Ｄ。

然后如图２４（Ｃ）所示，从该状态使上模１３３进一步下降，固定住下模１３１的加压部１３４的接近位置，上模１３３的加压部１３５从与加压部１３４的加压方向直交的方向，加压三次加工品１Ｄ。

该加压由于是与加压部１３４的加压方向直交的方向，所以，可得到面１ａ～１ｄ的整形效果。另外，产生与阴接合部１ｇ和阳接合部１ｈ的嵌合部分发生的回弹力相反方向的回弹力，起到相互抵消的作用。这样，可得到边缘部１ｅ、１ｆ略完全贴紧的管体１。

上述的三次加工品１Ｄ，是在阴接合部１ｇ和阳接合部１ｈ处产生回弹力、在边缘部１ｅ、１ｆ间产生微小间隙时的加工品。因此，与上述成形方法１相反的说明那样，考虑到板金１Ａ的材质、厚度或阴接合部１ｇ与阳接合部１ｈ的形状、大小等条件产生回弹力的可能性。另外，该三次加工品１Ｄ是连续加压工序的中间品，不是最终的加工品。为了得到上述的效果，加压部１３４的加压程度，是不引起管体１变形（压扁）的程度，该程度根据板金１Ａ的厚度等上述条件设定。

（成形方法３）

如图２５（Ａ）所示，先用公知的加压机械，沿着板金１Ａ的边缘部１ｅ、１ｆ，将边缘１ｅ、１ｆ的附近朝同方向弯折（弯折位置

见说明线Ｐ１、Ｐ２）并立起（四方柱型时，面１a与面１b、面１a与面１d的夹角为９０°），得到一次加工品１Ｂ。

接着如图２５（Ｂ）所示，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部１e、１f，使各边缘部１e、１f分开并相向地、在形成面１a的弯折位置内方进行弯折（弯折位置见说明线Ｐ３、Ｐ４），得到二次加工品１Ｃ。这时，面１c的宽度比边缘部１e、１f的相向间隔小，可容易地取出加压机械的模具和二次加工品１Ｃ。

接着如图２６（Ａ）所示，把二次加工品１Ｃ设置在加压机械１４０的下模１４１上。

从该状态如图２６（Ｂ）所示地使上模１４３下降，使下模１４１的加压部１４４相互接近，使边缘部１e、１f相互接近。同时，使面１c朝突出方向弯曲。该弯曲是这样形成的：如上述成形方法１、２那样，不固定面１c，并且在二次加工品１Ｃ的状态时，使面１b与面１c所成的角度θ１为大于９０°（在管体１的成形完成时该角度是略９０°）的钝角，这样，随着加压部１４４的接近而形成了该弯曲。

另外，由于该加压部１４４的接近，阴接合部１g与阳接合部１h一边接合，一边由突起１i使阳接合部１h的前端变形。借助该变形，阳接合部１h的一部分与阴接合部１g的两侧缘部紧密相接（见图１（Ｃ）），阴接合部１g与阳接合部１h嵌合，结果，如图２５（Ｃ）所示，保持边缘部１e、１f的对接状态，并且面１c朝突出方向弯曲，得到三次加工品１Ｄ′。

再如图２６（Ｃ）所示，从该状态进一步使上模１４３下降，固定住加压部１４４的接近位置，上模１４３的加压部１４５从与加压部１４４的加压方向直交的方向，加压三次加工品１Ｄ′。

该加压，是在与加压部１４４的加压方向直交的方向由加压部１４５进行的，所以，可将面１Ｃ整形为原来的平面，并且可利用

各加压部１４４、１４５的加压效果将各面１a～１d整形。另外，该加压对面１Ｃ产生朝着欲再次突出方向的回弹力，该回弹力与在阴接合部１g与阳接合部１h的嵌合部产生的回弹力是相反方向，所以它们相互抵消。这样，如图２５（Ｄ）所示，可保持各面１a～１d的平面度，得到边缘部１e、１f略完全贴紧着的管体１。

（成形方法３的变形例）

形成了上述的二次加工品１Ｃ后，如图２７（Ａ）所示，把二次加工品１Ｃ设置在加压机械１５０的下模１５１上。

从该状态如图２７（Ｂ）所示地使上模１５３下降，使下模１５１的加压部１５４相互接近，使边缘部１e、１f相互接近。同时，使面１c朝突出方向弯曲。

该弯曲是这样形成的：如上述成形方法１、２那样，不固定面１c，并且在二次加工品１Ｃ的状态时，使面１b与面１c所成的角度θ１为钝角，这样，随着加压部１５４的接近而形成了该弯曲。

另外，借助该加压部１５４的接近，阴接合部１g与阳接合部１h一边接合，一边由突起１i使阳接合部１h的前端变形。借助该变形，阳接合部１h的一部分与阴接合部１g的两侧缘部紧密相接（见图１（Ｃ）），阴接合部１g与阳接合部１h嵌合，结果，如图２５（Ｃ）所示，保持边缘部１e、１f的对接状态，并且面１c朝突出方向弯曲，得到三次加工品１Ｄ′。

在下模１５１上设有摩擦阻力式的推压部件１５２，该推压部件１５２与由面１a和面１b、以及面１a和面１d形成的各角部滑接，控制面１c从下模１５１的浮起量。另外，该推压部件１５２，通过其阻力的设定，除了适用于成形方法１的变形例外，也可适用于其它的成形方法。

接着如图２７（Ｃ）所示，从该状态进一步使上模１５３下降，固定住加压部１５４的接近位置，上模１５３的加压部１５５从与

加压部１５４的加压方向直交的方向，加压三次加工品１Ｄ′。

由于该加压是与加压部１５４的加压方向直交的方向，所以，可以使面１c成为平面地得到面１a～１d的整形效果。另外，该加压对面１c产生朝着从平面方向再次突出方向的回弹力，该回弹力与在阴接合部１g和阳接合部１h的嵌合部分产生的回弹力是相反方向，所以，相互抵消。这样，如图２５（Ｄ）所示，可得到边缘部１e、１f略完全贴紧着的管体１。

（成形方法４）

如图２８（Ａ）所示，先用公知的加压机械，沿着板金１Ａ的边缘部１e、１f，将该边缘部１e、１f的附近朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ１、Ｐ２）并立起（四方柱型时，面１a与面１b、以及面１a与面１d的夹角是９０°），得到一次加工品１Ｂ。

接着如图２８（Ｂ）所示，同样地用公知的加压机械，沿着板金１Ａ的边缘部１e、１f，使各边缘部１e、１f分开相向地、在形成面１a的弯折位置内方，进行弯折（弯折位置见说明线Ｐ３、Ｐ４），同时使面１c朝内方弯曲，得到二次加工品１Ｃ′。这时，边缘部１e、１f的相向间隔比面１c的宽度大，可容易地取出加压机械的金属模具和二次加工品１Ｃ′。另外，面１c的弯曲时，面１b与面１c、以及面１d与面１c的夹角θ２形成为略直角。

接着如图２９（Ａ）所示，将该二次加工品１Ｃ′设置在加压机械１６０的下模１６１上。

从该状态如图２９（Ｂ）所示地，使上模１６３下降，使下模１６１的加压部１６４相互接近，使边缘部１e、１f相互接近。

借助该加压部１６４的接近，阴接合部１g与阳接合部１h一边接合，一边由突起１i使阳接合部１h的前端变形，借助该变形，阳接合部１h的一部分与阴接合部１g的两侧边部紧密相接（见图１（Ｃ）），阴接合部１g与阳接合部１h嵌合，结果，如图２８（Ｃ）

所示，保持边缘部1e、1f的对接，得到三次加工品1D。

再如图29（C）所示，从该状态使上模163进一步下降，固定住加压部164的接近位置，上模163的加压部165从与加压部164的加压方向直交的方向，加压三次加工品1D。

由于该加压是与加压部164的加压方向直交的方向，所以，使面1c成为平面，并可得到面1a～1d的整形效果。另外，该加压对面1c产生朝着从平面方向再次突出方向的回弹力，该回弹力与在阴接合部1g和阳接合部1h的嵌合部分产生的回弹力方向相反，起到相互抵消的作用。这样，如图28（D）所示，可得到边缘部1e、1f略完全贴紧着的管体1。

（成形方法5）

如图30（A）所示，先用公知的加压机械，沿边缘部1e、1f，将板金1A的边缘部1e、1f附近朝同方向弯折（弯折位置参见说明线P1、P2）并立起（四方柱型时，面1a与面1b、以及面1a与面1d的角度是90°），得到一次加工品1B。

接着如图30（B）所示，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部1e、1f，使各边缘部1e、1f分开并相向地、在形成面1a的弯折位置内方进行弯折（弯折位置见说明线P3、P4），同时使面1c向内方弯曲，得到二次加工品1C″。这时，面1c的宽度比边缘部1e、1f的相向间隔小，可容易地取出加压机械的模具和二次加工品1C″。另外，面1c的弯曲时，面1b与面1c、以及面1d与面1c所成的角度θ3为钝角。

接着如图31（A）所示，将该二次加工品1C″设置在加压机械170的下模171上。

从该状态如图31（B）所示地使上模173下降，使下模171的加压部174相互接近，使边缘部1e、1f相互接近。

由于该加压部174的接近，阴接合部1g和阳接合部1h一边

接合，一边由突起1i使阳接合部1h的前端变形。借助该变形，阳接合部1h的一部分与阴接合部1g的两侧缘部紧密相接（见图1（C）），阴接合部1g与阳接合部1h嵌合，结果，如图30（C）所示，保持边缘部1e、1f的紧密状态的对接，并且面1c朝突出方向弯曲，得到三次加工品1D′。

然后如图31（C）所示，从该状态使上模173进一步下降，固定住加压部174的接近位置，上模173的加压部175从与加压部174加压方向直交的方向，加压三次加工品1D′。

该加压由于是与加压部174的加压方向直交的方向，所以，可以使面1c成为平面，并得到面1a～1d的整形效果。另外，该加压对面1c产生朝着从平面方向再次突出方向的回弹力，该回弹力与在阴接合部1g与阳接合部1h的嵌合部分发生的回弹力方向相反，起到相互抵消的作用。这样，如图30（D）所示，可得到边缘部1e、1f略完全贴紧的管体1。

（四角柱以外方柱型管体的实施形态）

图32至图34表示上述四方柱型以外的、作为多方柱型管体一例的六方柱型管体9。

该管体9如图32所示，是具有六个面9a～9f的六方柱型。其中的一个面9a是由通过边缘部9g、9h的对接、由其周边部分共同形成的。

在边缘部9g、9f上，分别形成以相向状态接合的阴接合部9i和阳接合部9j。在阴接合部9i的底边中央，形成朝开放端侧突出的峰形突起9k。这些阴接合部9i、阳接合部9j、突起9k如图32（B）和图32（C）所示，与阴接合部1g、阳接合部1h、突起1i的构造和作用是相同的。另外，阴接合部9i、阳接合部9j、突起9k也可以采用与阴接合部2g、阳接合部2h、突起2i同样的构造。另外，形成该管体9的板金，可采用与上述板金1A～6A

相同的构造。

这里，说明使用图３３所示板金９Ａ制成的管体。该管体９是用下述方法形成的。即，先用公知的加压机械，沿着板金９Ａ的边缘部９g、９h，将边缘部９g、９h的附近朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ１、Ｐ２）并立起（正六方柱型时，面９a与面９b、以及面９a与面９f所成的角度为６０°），得到一次加工品。

接着，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部９g、９h，使各边缘部９g、９h分开并相向地、在形成面９a的弯折位置的内方，依次弯折（弯折位置见说明线Ｐ３、Ｐ４和Ｐ５、Ｐ６），得到二次加工品９Ｃ。这时，边缘部９g、９h的相向间隔比面９d的宽度大，这样，可容易地取出加压机械的金属模具和二次加工品９Ｃ（见图３４（Ａ））。

接着，如图３４（Ａ）所示，将该二次加工品９Ｃ设置在加压机械１８０的下模１８１上。这时，二次加工品９c的面９d被设在下模１８１上的推压机构１８２固定住。

从该状态如图３４（Ｂ）所示地使上模１８３下降，使下模１８１的加压部１８４相互接近，使边缘部９g、９h相互接近。

于是，阴接合部９i和阳接合部９j一边彼此接合，一边由突起９k使阳接合部９j的前端变形。借助该变形，阳接合部９j的一部分与阴接合部９i的两侧缘部紧密地相接，阴接合部９i与阳接合部９j嵌合，结果，保持着边缘部９g、９h的对接状态，得到三次加工品９Ｄ。

然后，如图３４（Ｃ）所示，从该状态使上模１８３进一步下降，固定住下模１８１的加压部１８４的接近位置，上模１８３的加压部１８５从与加压部１８４的加压方向直交的方向，加压三次加工品９Ｄ。

该加压是与加压部１８４的加压方向直交的方向，所以，可得

到面９a～９f的整形效果。另外该加压产生回弹力，该回弹力与在阴接合部９i和阳接合部９j的嵌合部分产生的回弹力方向相反，起到相互抵消的作用。这样，可得到边缘部９g、９h略完全贴紧的管体９。

（圆柱形管体的实施形态）

图３５至图３７表示上述四方柱型以外的、作为多方柱型管一例的圆柱形管体１０。

该管体１０如图３５（Ａ）所示，是具有一个曲面１０a的圆柱形。该一个面１０a是由相向的边缘部１０b、１０c的对接以及其周边部分共同形成的。

在边缘部１０b、１０c上，分别形成以相向状态接合的阴接合部１０d和阳接合部１０e。在阴接合部１０d的底边中央，形成朝开放端侧突出的峰形突起１０f。这些阴接合部１０d、阳接合部１０e、突起１０f，如图３５（Ｂ）和图３５（Ｃ）所示，与阴接合部１g、阳接合部１h、突起１i的构造及作用是相同的。另外，阴接合部１０d、阳接合部１０e、突起１０f，也可以与阴接合部２g、阳接合部２h、突起２i为同一构造。另外，形成该管体１０的板金，可采用与上述板金１Ａ～６Ａ相同的构造。

这里，说明使用图３６所示板金１０Ａ制成的管体。该管体１０是用下述方法形成的。即，先用公知的加压机械，使边缘部１０b、１０c相向地将板金１０Ａ弯成略椭圆形，如图３７（Ａ）所示，得到一次加工品１０Ｂ。

接着，用设在加压机械１９０的下模１９１上的推压机械１９２，将该一次加工品１０Ｂ的面１０a固定在图示下方。

从该状态如图３７（Ｂ）所示地使上模１９３下降，使下模１９１的加压部１９４相互接近，使边缘部１０b、１０c相互接近。

于是，阴接合部１０d和阴接合部１０j一边接合，一边由突起

１０f使阴接合部１０j的前端变形。借助该变形，阴接合部１０j的一部分与阴接合部１０d的两侧缘部紧密相接，阴接合部１０d与阴接合部１０j嵌合，结果，保持着边缘部１０ b、１０c的对接状态，得到管体１０。

〈对接型管体的实施例２〉

（管体的实施形态４）

图３８（Ａ）中，１１是本发明实施形态４的管体。该管体１１是具有四个面１１a、１１b、１１c、１１d的四方柱型。其中的一个面１１a是通过相向且平行的边缘部１１e、１１f对接、由其周边部分共同形成的。

在与该平行的边缘部１１e、１１f直交的一个边缘部１１g上，突出地形成相向的舌片１１h、１１i。

在该舌片１１h、１１i上，如管体１１的成形完成前状态的要部放大图、即图 ３８（Ｂ）所示，分别形成以相向状态接合的阴接合部１１i和阳接合部１１k。另外，舌片１１h、１１i的边缘部１１m、１１n对接，作为共同的周边，形成支承面１１p。

在阴接合部１１j的底边中央，形成朝开放端侧突出的峰形突起１１q。在阴接合部１１j的开放端，形成将其开口径扩开的倾斜导引部１１r。另外，在阴接合部１１j上形成相互朝接近方向突出的接合壁１１s，该接合壁１１s使得阴接合部１１j的靠开放端侧开口径小于靠底边部开口径。

在阳接合部１１k的前端形成倾斜状导引部１１t，该导引部１１t使得阳接合部１１k越到前端越细。另外，如管体１１的成形完成状态的要部放大图、即图３８（Ｃ）所示，阳接合部１１k由一对分割片１１u构成，该一对分割片１１u的突出端侧被突起１１q导引而可朝相互分离的方向弯曲变形。借助该分割片１１u的弯曲变形，阴接合部１１j和阳接合部１１k嵌合，同时分割片１１u与接合壁１

１s相接，使边缘部１１m、１１n以贴紧状态对接。

图３９表示形成该管体１１用的板金１１Ａ。该板金１１Ａ是对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。在该图３９中，对形成后的管体１１的构造部分，注以相同标记，其说明省略。另外，图３９中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４是形成面１１a～１１d用的、由加压机械弯折的弯折位置说明线，标记Ｐ５、Ｐ６是形成支承面１１p用的、由加压机械弯折的弯折位置说明线。说明线Ｐ１～Ｐ６的弯折位置，是考虑了加压成形时板金１１Ａ的延展量而设计的。

在板金１１Ａ上，例如在面１１c上形成在后述加压加工时用于固定到机械（金属模具）上的固定用孔１１v。在其它的面１１b、１１d、１１p上，形成复印机本体板固定用或零件固定用的螺丝孔１１w。各孔１１v、１１w的应用范围根据管体１１的使用目的而加工。这时，孔１１v也可兼用作螺丝孔或金属模具固定用孔。另外，这些孔１１v、１１w的位置和个数并无限定，也可以在管体成形后形成这些孔。

采用该板金１１Ａ成形四方柱型的管体时，先用公知的加压机械，沿着板金１１Ａ的边缘部１１e、１１f，将边缘部１１e、１１f的附近朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ１、Ｐ２）并立起（四方柱型时，面１１a与面１１b、以及面１１a与面１１d的夹角是９０°）。同时，沿着边缘部１１g，将舌片１１h、１１i朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ５、Ｐ６）并立起（面１１b与面１１p、以及面１１d与面１１p的夹角是９０°）。

接着，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部１１e、１１f，使各边缘部１１ e、１１f分开并相向地、在形成为面１１a的弯折位置内方，进行弯折（弯折位置见说明线Ｐ３、Ｐ４），如图４０（Ａ）所示，得到一次加工品１１Ｂ。这时，边缘部１１e、１１f

的相向间隔比面１ｃ的宽度大，可容易地取出加压机械的金属模具和一次加工品１１Ｂ。

接着如图４０（Ａ）所示，将该一次加工品１１Ｂ设置在加压机械２００的下模２０１上。这时，一次加工品１１Ｂ的面１１ｃ被设在下模２０１上的推压机构２０２固定住。

从该状态如图４０（Ｂ）所示地使上模２０３下降，使下模２０１的加压部２０４相互接近，使边缘部１１ｅ、１１ｆ和边缘部１１ｍ、１１ｎ相互接近。

于是，阴接合部１１ｊ和阳接合部１１ｋ一边接合，一边由突起１１ｑ使分割片１１ｕ的前端相互分离地弯曲变形。该分割片１１ｕ弯曲变形时，其一部分与接合壁１１ｓ相接，阴接合部１１ｊ与阳接合部１１ｋ嵌合并不能脱出，这样，边缘部１１ｍ、１１ｎ以贴紧状态对接。另外，该嵌合吸收使边缘部１１ｍ、１１ｎ和边缘部１１ｅ、１１ｆ朝分开方向的回弹力。因此，通过使支承面１１ｐ的宽度与面１１ａ的宽度一致，可以使阴接合部１１ｊ和阳接合部１１ｋ嵌合的同时，使面１１ａ的边缘部１１ｅ、１１ｆ也以贴紧状态对接，成形为管体１１。

把该管体１１作为框架构造接合时，如图４１（Ａ）所示，把形成在管端的支承面１１ｐ对接在底座Ｆ１上，再如图４１（Ｂ）所示，用螺丝Ｎ（该螺丝Ｎ与形成在支承面１１ｐ上的螺丝孔１１ｗ（见图３９）螺合）贯穿底座Ｆ１后，将底座Ｆ１与管体１１接合，可以形成支承面１１ｐ与底座Ｆ１密接的构造。另外，根据框架构造的种类和场所，也可以通过固定（或者整体）的支架Ｆ２固定在底座Ｆ１上。

（管体的实施形态５）

图４２（Ａ）中，１２是本发明实施形态５的管体。该管体１２是具有四个面１２ａ、１２ｂ、１２ｃ、１２ｄ的四方柱型。其中的

一个面１２a通过相向且平行的一对边缘部１２e、１２f的对接、由其周边部分共同形成的。在该一对平行的边缘部１２e、１２f上，分别形成可相互接合的第２阴接合部１２g和阳接合部１２h。这些第２阴接合部１２g的宽度和阳接合部１２h的宽度略同宽，以便相互能以贴紧状态接合。

在阴接合部１２g的开放端，形成将其开放端扩开的导引部１２i。在阳接合部１２h的前端，形成倾斜导引部１２j，该导引部１２j使得阳接合部１２h越到前端越细。

在与平行边缘部１２e、１２f直交的一个边缘部１２k上，突出地形成相向的舌片１２m、１２n。

在该舌片１２m、１２n上，如管体１２的成形完成前状态的要部放大图、即图４２（Ｂ）所示，形成能以相向状态接合的阴接合部１２o和阳接合部１２p。舌片１２m、１２n的边缘部１２q、１２r对接而作为共同的周边部分，形成支承面１２ q。

在阴接合部１２o的底边中央，形成朝开放端侧突出的峰形突起１２t。在阴接合部１２o的开放端，形成将其开口径扩开的倾斜导引部１２u。另外，在阴接合部１２o上形成朝相互接近方向突出的接合壁１２v，该接合壁１２v使得阴接合部１２o的靠开放端侧开口径小于靠底边部的开口径。

在阳接合部１２p的前端形成倾斜的导引部１２w，该导引部１２w使阳接合部１２p越到前端越细。另外，如管体１２的成形完成状态的要部放大图、即图４２（Ｃ）所示，阳接合部１２p由一对分割片１２x构成，该一对分割片１２x的突出端侧被突起１２t导引而可朝相互分离的方向弯曲变形。借助该一对分割片１２x的弯曲变形，阴接合部１２o和阳接合部１２p相互嵌合，同时分割片１２x与接合壁１２v相接，使边缘部１２r、１２s以贴紧状态对接。

图４３是用于形成该管体１２的板金１２Ａ。该板金１２Ａ是

对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。在该图４３中，对形成后的管体１２的构成部分，注以相同标记，其说明省略。另外，图４３中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４是形成面１２a～１２d用的、由加压机械弯折的弯折位置说明线，标记Ｐ５、Ｐ６是形成支承面１２q用的、由加压机械弯折的弯折位置说明线。说明线Ｐ１～Ｐ６的弯折位置，是考虑了加压成形时板金１２Ａ的延展量而设计的。

在板金１２Ａ上，例如在面１２c上形成在后述加压加工时用于固定到机械（金属模具）上的固定用孔１２y。在其它的面１２b、１２d、１２q上，形成复印机本体板固定用或零件固定用的螺丝孔１２z。各孔１２y、１２z的应用范围根据管体１２的使用目的而加工。这时，孔１２y也可兼用作螺丝孔或金属模具固定用孔。另外，这些孔１２y、１２z的位置和个数并无限定，也可以在管体成形后形成这些孔。

采用该板金１２Ａ成形四方柱型的管体时，先用公知的加压机械，沿着板金１２Ａ的边缘部１２e、１２f，将边缘部１２e、１２f的附近朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ１、Ｐ２）并立起（四方柱型时，面１２a与面１２b、以及面１２a与面１２d的夹角是９０°），同时将舌片１２m、１２n沿着边缘部１２k朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ５、Ｐ６）并立起（面１２b与面１２q、以及面１２d与面１２q的夹角是９０°）。

接着，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部１２e、１２f，使各边缘部１２ e、１２f分开并相向地、在形成面１２a的弯折位置内方，进行弯折（弯折位置见说明线Ｐ３、Ｐ４），如图４４（Ａ）所示，得到一次加工品１２Ｂ。这时，边缘部１２e、１２f的相向间隔比面１２c的宽度大，可容易地取出加压机械的金属模具和一次加工品１２Ｂ。

接着如图４４（Ａ）所示，将该一次加工品１１Ｂ设置在加压机械２１０的下模２１１上。这时，一次加工品１２Ｂ的面１２c被设在下模２１１上的推压机构２１２固定住。

从该状态如图４４（Ｂ）所示地使上模２１３下降，使下模２１１的加压部２１４相互接近，使边缘部１２e、１２f和边缘部１２r、１２s相互接近。

于是，阴接合部１２g和阳接合部１２h一边接合，同时阴接合部１２o和阳接合部１２p一边接合，一边在突起１２t的导引下，分割片１２x的前端相互分离地弯曲变形。该分割片１２x的弯曲变形，使其一部分与接合壁１２v相接，阴接合部１２o与阳接合部１２p嵌合并不能脱出，这样，边缘部１２r、１２s以贴紧状态对接。另外，该嵌合吸收使边缘部１２r、１２s和边缘部１２e、１２f朝分开方向的回弹力。因此，通过使支承面１２q的宽度与面１２a的宽度一致，可以使阴接合部１２o和阳接合部１２p嵌合的同时，使面１２a的边缘部１２e、１２f也以贴紧状态对接，成形为管体１２。

把该管体１２作为框架构造接合时，与上述实施形态４同样，其说明省略。但该管体１２，由于阴接合部１２g和阳接合部１２h以贴紧状态接合，所以，可吸收边缘部１２e、１２f相对平行移动的荷重，即吸收管体１２扭转方向的荷重，可提高刚性。

（管体的实施形态６）

图４５（Ａ）中，１３是本发明实施形态６的管体。该管体１３是具有四个面１３a、１３b、１３c、１３d的四方柱型。其中的一个面１３a通过相向且平行的一对边缘部１３e、１３f的对接、由其周边部分共同形成的。在该一对平行的边缘部１３e、１３f上，分别形成可相互接合的第２阴接合部１３g和阳接合部１３h。这些第２阴接合部１３g和阳接合部１３h，与后述的阴接合部１３m（与阴接合部１３g对应）和阳接合部１３n（与阳接合部１３h对应）基

本上相同，所以，援用该阴接合部１３m和阳接合部１３n的说明。

在与平行边缘部中１３e、１３f直交的一个边缘部１３i上，突出地形成彼此相向的舌片１３j、１３k。

在该舌片１３j、１３k上，形成能以相向状态接合的阴接合部１３m和阳接合部１３n。舌片１３j、１３k的边缘部１３q、１３r对接而作为共同的周边部分，形成支承面１３p。

在阴接合部１３m的底边中央，如管体１３的成形完成前状态的要部放大图、即图４５（Ｂ）所示，形成朝开放端侧突出的峰形突起１３s。在阴接合部１３b的开放端，形成将其开口径扩开的倾斜导引部１３t。另外，在阴接合部１３m上形成朝彼此接近方向突出的接合壁１３u，该接合壁１３u使得阴接合部１３m的靠开放端侧开口径小于靠底边部的开口径。

在阳接合部１３n的前端形成倾斜的导引部１３v，该导引部１３v使阳接合部１３n越到前端越细。另外，如管体１３的成形完成状态的要部放大图、即图４５（Ｃ）所示，阳接合部１３n由一对分割片１３w构成，该一对分割片１３w的突出端侧被突起１３s导引而可朝相互分离的方向弯曲变形。借助该一对分割片１３w的弯曲变形，阴接合部１３m和阳接合部１３n相互嵌合，同时分割片１３w与接合壁１３u相接，使边缘部１３q、１３r以贴紧状态对接。

图４６是用于形成该管体１３的板金１３Ａ。该板金１３Ａ是对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。在该图４６中，对形成后的管体１３的构造部分，注以相同标记，其说明省略。另外，图４６中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３、Ｐ４是形成面１３a～１３d用的、由加压机械弯折的弯折位置说明线，标记Ｐ５、Ｐ６是形成支承面１３p用的、由加压机械弯折的弯折位置说明线。说明线Ｐ１～Ｐ６的弯折位置，是考虑了冲压成形时板金１３Ａ的延展量而设计的。

在板金１３Ａ上，例如在面１３c上形成在后述加压加工时用于固定到机械（金属模具）上的固定用孔１３x。在其它的面１３b、１３d、１３p上，形成复印机本体板固定用或零件固定用的螺丝孔１３y。各孔１３x、１３y的应用范围根据管体１３的使用目的而加工。这时，孔１３x也可兼用作螺丝孔或金属模具固定用孔。另外，这些孔１３s、１３y的位置和个数并无限定，也可以在管体成形后形成这些孔。

采用该板金１３Ａ成形四方柱型的管体时，先用公知的加压机械，沿着板金１３Ａ的边缘部１３e、１３f，将边缘部１３e、１３f的附近朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ１、Ｐ２）并立起（四方柱型时，面１３a与面１３b、以及面１３ a与面１３d的夹角是９０°），同时将舌片１３j、１３k沿着边缘部１３i朝同方向弯折（弯折位置见说明线Ｐ５、Ｐ６）并立起（面１３b与面１３p、以及面１３ d与面１３p的夹角是９０°）。

接着，同样地用公知的加压机械，沿着边缘部１３e、１３f，使各边缘部１３ e、１３f分开并相向地、在形成面１３a的弯折位置内方，进行弯折（弯折位置见说明线Ｐ３、Ｐ４），如图４７（Ａ）所示，得到一次加工品１３Ｂ。这时，边缘部１３e、１３f的相向间隔比面１３c的宽度大，可容易地取出加压机械的金属模具和一次加工品１３Ｂ。

接着如图４７（Ａ）所示，将该一次加工品１３Ｂ设置在加压机械２２０的下模２２１上。这时，一次加工品１３Ｂ的面１３c被设在下模２２１上的推压机构２２２固定住。

从该状态如图４７（Ｂ）所示地使上模２２３下降，使下模２２１的加压部２２４相互接近，使边缘部１３e、１３f和边缘部１３q、１３r相互接近。

于是，阴接合部１３g和阳接合部１３h接合，同时阴接合部１

13m和阳接合部13n一边接合，一边在突起13s的导引下，分割片13w的前端相互分离地弯曲变形。该一对分割片13w的弯曲变形，使其一部分与接合壁13u相接，阴接合部13m与阳接合部13n嵌合并且不能脱出，这样，边缘部13q、13r以贴紧状态对接。另外，该嵌合吸收使边缘部13q、13r和边缘部13e、13f朝分开方向的回弹力。因此，通过使支承面13p的宽度与面13a的宽度一致，可以使阴接合部13m和阳接合部13n嵌合的同时，使面13a的边缘部13e、13f也以贴紧状态对接，成形为管体13。

把该管体13作为框架构造接合时，与上述实施形态4同样，其说明省略。但该管体13，借助阴接合部13g和阳接合部13h的嵌合，所以，可吸收边缘部13e、13f相对平行移动的荷重，即吸收管体13扭转方向的荷重，不仅可提高刚性，而且，可以与阴接合部13m和阳接合部13n的精度等无关地、保持边缘部13i、13j对接时的贴紧状态。

（管体的实施形态7）

图48（A）中，14是本发明的管体。该管体14是具有四个面14a、14b、14c、14d的四方柱型。相互交叉（这时是直交）的面14a和面14d的各边缘部14e、14f相接，边缘部14f的端面14h与边缘部14e的里面14g相接，构成接缝14i。

如管体14成形完成前状态的要部放大图、即图48（B）、（C）所示，在边缘部14e、14f上分别形成在相互交叉（直交）的方向相向的阴接合部14j和阳接合部14k。如管体14的成形完成状态的要部放大图、即图48（D）、（E）所示，阳接合部14k借助其变形而与阴接合部14j嵌合，这样，面14a的里面14g与面14d的端面14h密接，形成为接缝14i。

图49（A）、（B）表示用于形成管体14的板金14A。

该板金１４Ａ是对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。

阴接合部１４ｊ在面１４ａ的端面１４ｍ上开放。如图４９（Ａ）所示，阴接合部１４ｊ的底边１４ｎ侧的内宽度Ｗ１比端面１４ｍ侧的开口宽度Ｗ２大，这样，在底边１４ｎ的两侧，形成具有倾斜面１４ｐ的嵌合阴接合部１４ｑ。上述倾斜面１４ｐ朝着端面１４ｍ侧接近（变窄）。

阳接合部１４ｋ，沿着端面１４ｈ长度方向的宽度Ｗ３，比开口宽度Ｗ２小。另外，阳接合部１４ｋ的长度方向两端部分比中央部分突出。如图４９（Ｂ）所示，阳接合部１４ｋ的最大突出量Ｈ１比板金１４Ａ的厚度Ｈ２大，阴接合部１４ｊ的进深Ｈ３与板金１４Ａ的厚度Ｈ２相同。

这样，如图４８（Ｂ）所示，在阴接合部１４ｊ与阳接合部１４ｋ接合着的状态，阳接合部１４ｋ的两端部分从面１４ａ的表面１４ｒ突出。另外，在图４９中，在成形后的管体１４的构成部分，注以相同的标记，其说明从略。图４９中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３是表示用加压机械弯折的弯折位置说明线。用该标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３表示的弯折位置，是考虑到加压成形时板金１４Ａ的延展量而设计的。另外，在板金１４Ａ上，在其面１４ｃ上形成若干个在后述加压加工时用于固定到机械（金属模具）上的固定用孔１４ｓ，在其它的面１４ａ、１４ｂ、１４ｄ上形成复印机本体板固定用、或者零件固定用的螺丝孔１４ｔ，其应用范围根据管体１４的使用目的而加工。这时，螺丝孔１４ｔ也可以是所谓的自由尺寸孔，也可以将孔１４ｓ兼作为螺丝孔或金属模具固定用孔。另外，这些孔１４ｓ、１４ｔ的位置和个数并无限定，也可以在管体成形后再形成这些孔。

下面，参照图５０说明采用该板金１４Ａ成形四方柱型管体１４的情形。

先用公知的加压机械弯折板金１４的说明线Ｐ１～Ｐ３（四方

柱型时，面１４a与面１４b、以及面１４b与面１４c的夹角是９０°，面１４c与面１４d的夹角是钝角），如图５０（Ａ）所示，形成为一次加工品１４Ｂ。

接着，将一次加工品１４Ｂ设置在加压机械２３０的下模２３１上。这时，一次加工品１４Ｂ的面１４c被设在下模２３１上的推压机构２３２固定住。

从该状态如图５０（Ｂ）所示地使上模２３３下降，由该上模２３３使下模２３１的加压部２３４相互接近，使边缘部１４e、１４f相互接近，使阴接合部１４ j和阳接合部１４k接合，得到二次加工品１４Ｃ。

接着，如图５０（Ｃ）所示，从该状态使上模２３３进一步下降，将下模２３１的加压部２３４的接近位置固定住，上模２３３的加压部２３５从与加压部２３４的加压方向直交的方向，一边加压二次加工品１４Ｃ，一边使阳接合部１４k的两端变形。借助该变形，使阳接合部１４k的被压扁了的一部分进入阴接合部１４j的嵌合阴接合部１４q内，结果，如图４８（Ｅ）所示，阴接合部１４j与阳接合部１４k嵌合。

这时，加压部２３５的加压，是与加压部２３４的加压方向直交的方向，所以，可得到面１４a～面１４d的整形效果。另外，借助阴接合１４j与阳接合部１４k的嵌合，面１４a的里面１４g与面１４d的端面１４h可约完全地密接，得到管体１４。

二次加工品１４Ｃ是从一次加工品１４Ｂ到加工成管体１４的加压工序中的中间品，不是最终的加工品。另外，为了得上述效果的加压，加压部２３４的加压程度，是不引起管体１４变形（压扁）的程度，该程度根据板金１４Ａ的厚度Ｈ２和材质等条件设定。

（管体的实施形态８）

图５１（Ａ）中，１５是本发明的管体。该管体１５是具有四

个面１５a、１５b、１５c、１５d的四方柱型。相互交叉（这时是直交）的面１５a和面１５d的各边缘部１５e、１５f相接，边缘部１５f的端面１５h与边缘部１５e的里面１５g相接，构成接缝１５i。

如管体１５成形完成前状态的要部放大图、即图５１（Ｂ）、（Ｃ）所示，在边缘部１５e、１５f上分别形成在相互交叉（直交）的方向相向的阴接合部１５j和阳接合部１５k。如管体１５的成形完成状态的要部放大图、即图５１（Ｄ）、（Ｅ）所示，阳接合部１５k借助其变形而与阴接合部１５j嵌合，这样，面１５a的里面１５g与面１５d的端面１５h密接，形成为接缝１５i。

图５２（Ａ）、（Ｂ）表示用于形成管体１５的板金１５Ａ。该板金１５Ａ是对作为原材料的金属板状物进行冲压等而形成的。

阴接合部１５j在面１５a的端面１５m上开放。如图５２（Ａ）所示，阴接合部１５j的底边１５n侧的内宽度Ｗ４比端面１５m侧的开口宽度Ｗ５大，这样，在底边１５n的两侧，形成具有倾斜面１５p的嵌合阴接合部１５q。上述倾斜面１５p相互朝着端面１５m侧接近（变窄）。

阳接合部１５k，沿着端面１５h长度方向的宽度Ｗ６，比开口宽度Ｗ５小。另外，如图５２（Ｂ）所示，阳接合部１５k的最大突出量Ｈ４与板金１５Ａ的厚度Ｈ５略相同，阴接合部１５j的进深Ｈ６与板金１５Ａ的厚度Ｈ５略相同。

这样，如图５１（Ｂ）所示，在阴接合部１５j与阳接合部１５k接合着的状态，面１５a的表面１５r与阳接合部１５k略成为同一面。图５２中，在成形后的管体１５的构成部分，注以相同的标记，其说明从略。图５２中的标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３是表示用加压机械弯折的弯折位置说明线。用该标记Ｐ１、Ｐ２、Ｐ３表示的弯折位置，是考虑到加压成形时板金１４Ａ的延展量而设计的。另外，在

板金１５Ａ上，在其面１５c上形成若干个在后述加压加工时用于固定到机械（金属模具）上的固定用孔１５s，在其它的面１５a、１５b、１５d上形成复印机本体板固定用、或者零件固定用的螺丝孔１５t，其应用范围根据管体１５的使用目的而加工。这时，螺丝孔１５t也可以是所谓的自由尺寸孔，也可以将孔１５s兼作为螺丝孔或金属模具固定用孔。另外，这些孔１５s、１５t的位置和个数并无限定，也可以在管体成形后再形成这些孔。

下面，参照图５３说明采用该板金１５Ａ成形四方柱型管体１５的情形。

先用公知的机械弯折板金１５的说明线Ｐ１～Ｐ３（四方柱型时，面１５a与面１５b、以及面１５b与面１５c的夹角是９０°，面１５c与面１５d的夹角是钝角），如图５３（Ａ）所示，形成为一次加工品１５Ｂ。

接着，将一次加工品１５Ｂ设置在加压机械２４０的下模２４１上。这时，一次加工品１５Ｂ的面１５c被设在下模２４１上的推压机构２４２固定住。

从该状态如图５３（Ｂ）所示地使上模２４３下降，由该上模２４３使下模２４１的加压部２４４相互接近，使边缘部１５e、１５f相互接近，使阴接合部１５ j和阳接合部１５k接合，得到二次加工品１５Ｃ。

接着，如图５３（Ｃ）所示，从该状态使上模２４３进一步下降，将下模２４１的加压部２４４的接近位置固定住，上模２４３的加压部２４５从与加压部２４４的加压方向直交的方向，加压二次加工品１５Ｃ。

这时，如图５４所示，在加压部２４５上，在与阳接合部１５k相向的位置，突出着冲压部２４６，由该冲孔部２４６使阳接合部１５k变形，随着该变形，阳接合部１５k的一部分进入阴接合部１

5j的嵌合阴接合部15q，结果，如图51（E）所示，阴接合部15j与阳接合部15k嵌合。

这时，加压部245的加压，是与加压部244的加压方向直交的方向，所以，可得到面15a～面15d的整形效果。另外，借助阴接合15j与阳接合部15k的嵌合，面15a的里面15g与面15d的端面15h可约完全地密接，得到管体15。

二次加工品15C是从一次加工品15B到加工成管体15的加压工序中的中间品，不是最终的加工品。另外，为了得上述效果的加压，加压部244的加压程度，是不引起管体15变形（压扁）的程度，该程度根据板金15A的厚度H5和材质等条件设定。

本发明的优良效果：

如上所述，根据本发明，借助各接合部中至少一方的变形，形成止脱的嵌合状态，借助该嵌合，吸收加压成形时的回弹力，可得到各边缘部紧密对接的管体。

根据本发明的管体，用阴阳接合部和凹凸接合部这样双重的接合，可牢固地嵌合，而且，由凹接合部吸收从阳接合部的边缘部突出的突出量，这样，即使是与一面边缘部直交的宽度窄的管体，阳接合部也不会吃进阴接合部地嵌合。

根据本发明的管体，随着阴阳接合部变形的接合和随着凹凸部变形的接合，是依次进行的，可确保切实的变形和接合状态。

根据本发明的管体，可确保对接边缘部的接合部位的强度。

根据本发明，只要用简单的加压工序，就可以形成对接边缘部密接的管体，而且，可以借助阴阳一对接合部中至少一方的变形，在加压过程中进行嵌合，另外，在进行管体整形的同时，可以在最终加压工序吸收在前一工序中产生的回弹力。

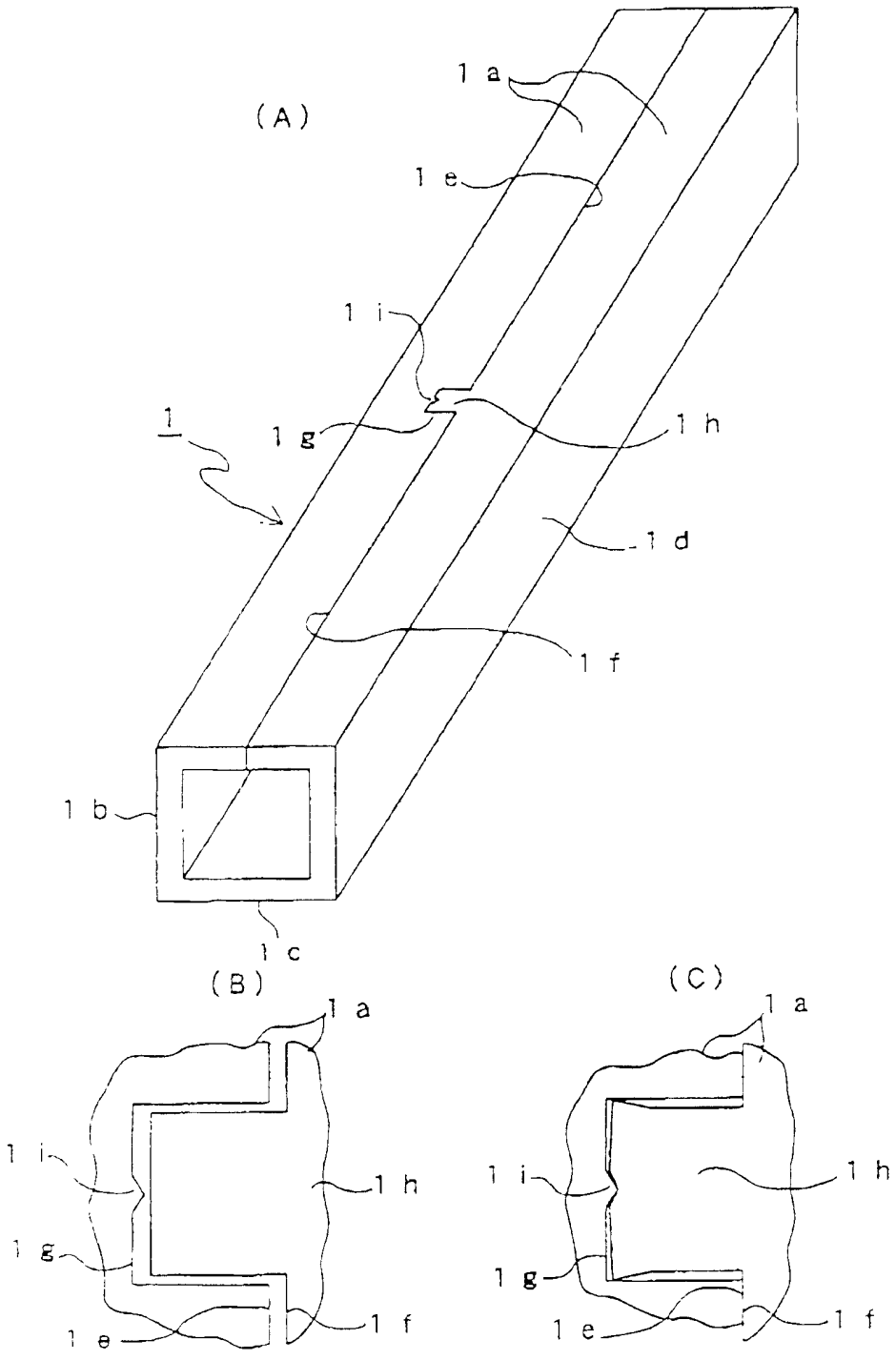


图1

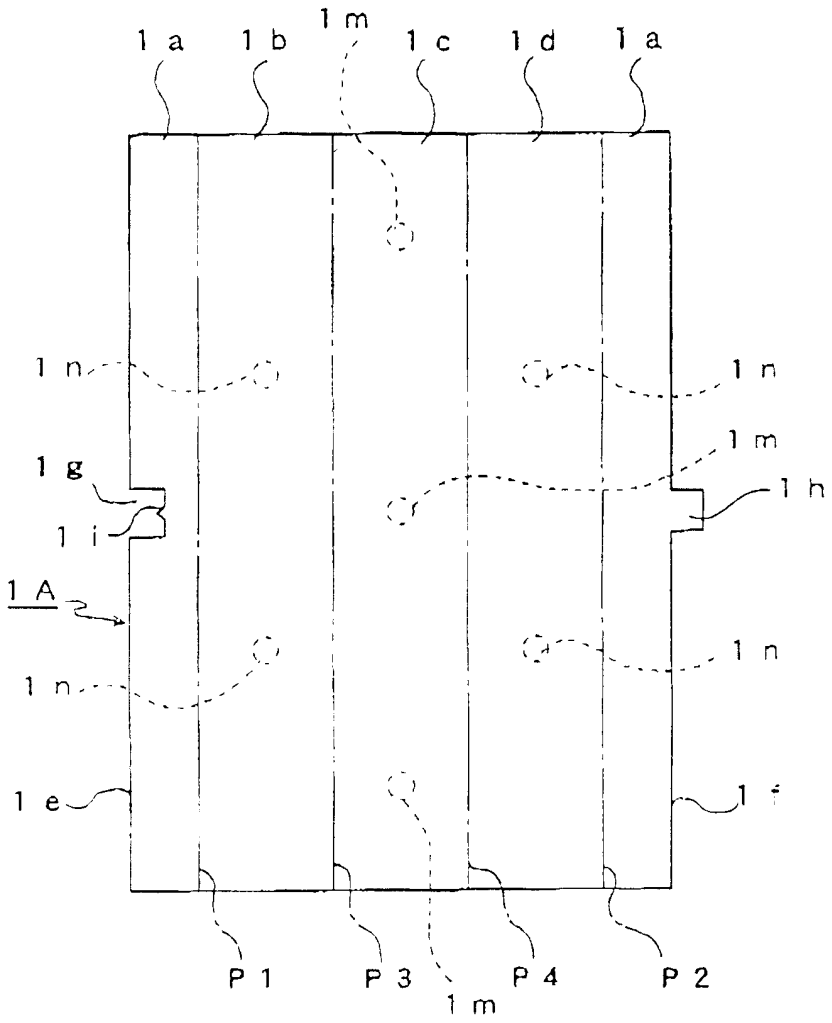


图2

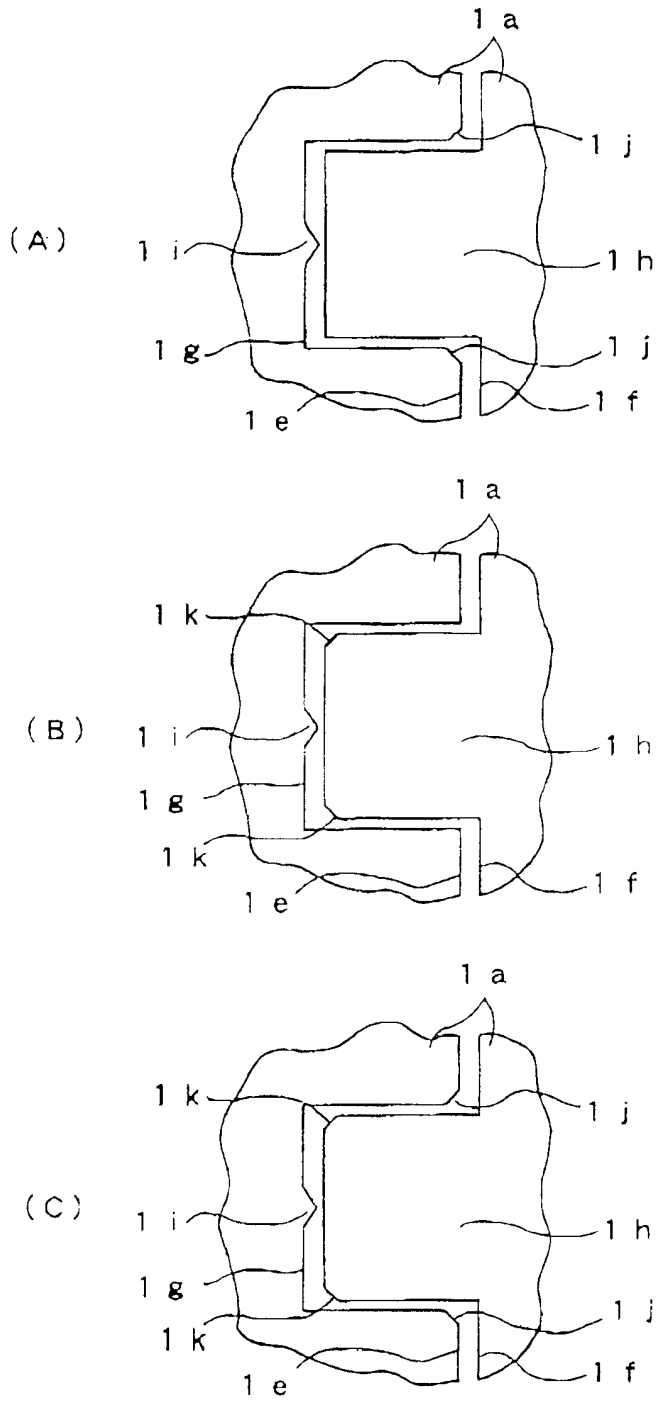

(A)
1a
1j
1i
1h
1g
1j
1e
1f
(B)
1a
1k
1i
1h
1g
1k
1e
1f
(C)
1a
1k
1j
1i
1h
1g
1j
1k
1e
1f

图3

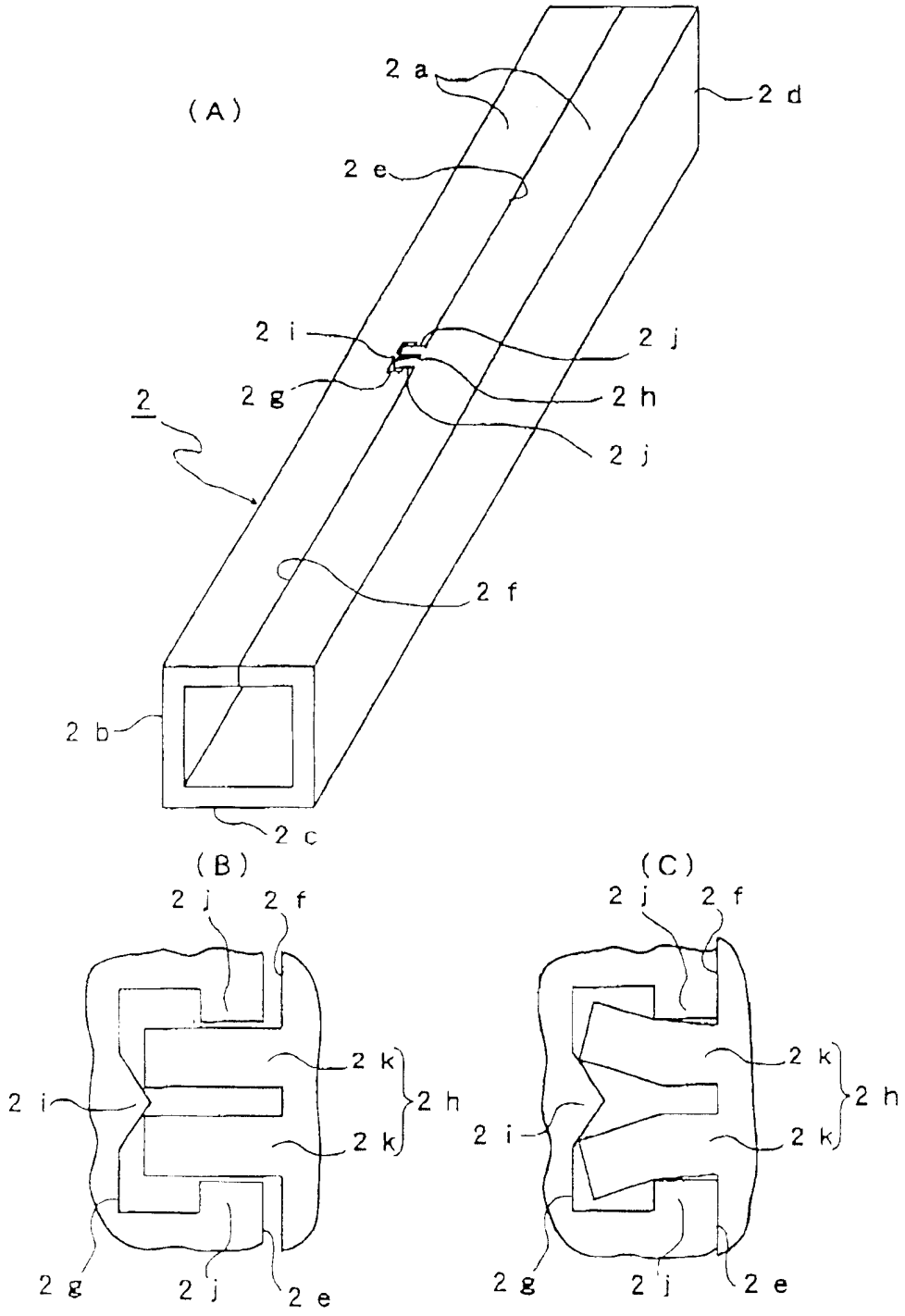

(A)
2 a
2 d
2 e
2 i
2 j
2 g
2 h
2
2 j
2 f
2 b
2 c
(B)
2 j
2 f
2 k
2 i
2 h
2 k
2 g
2 j
2 e
(C)
2 j
2 f
2 k
2 h
2 i
2 k
2 g
2 j
2 e

图4

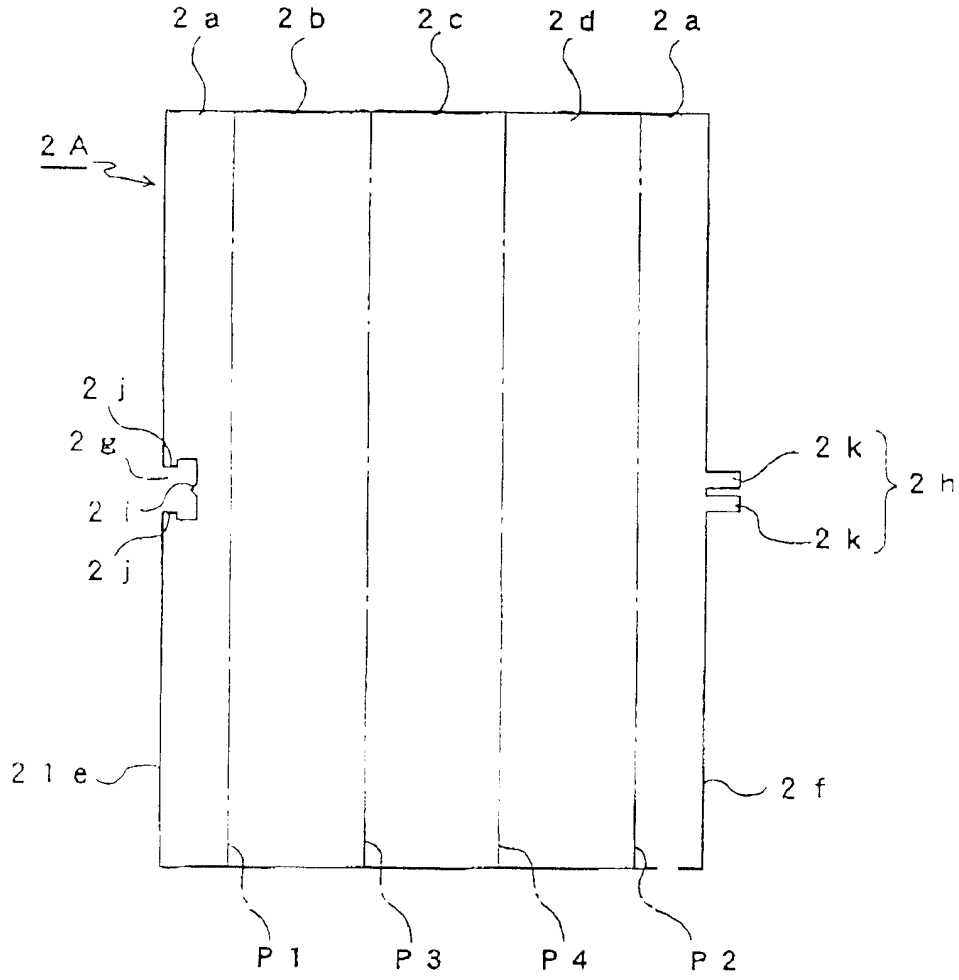


图5

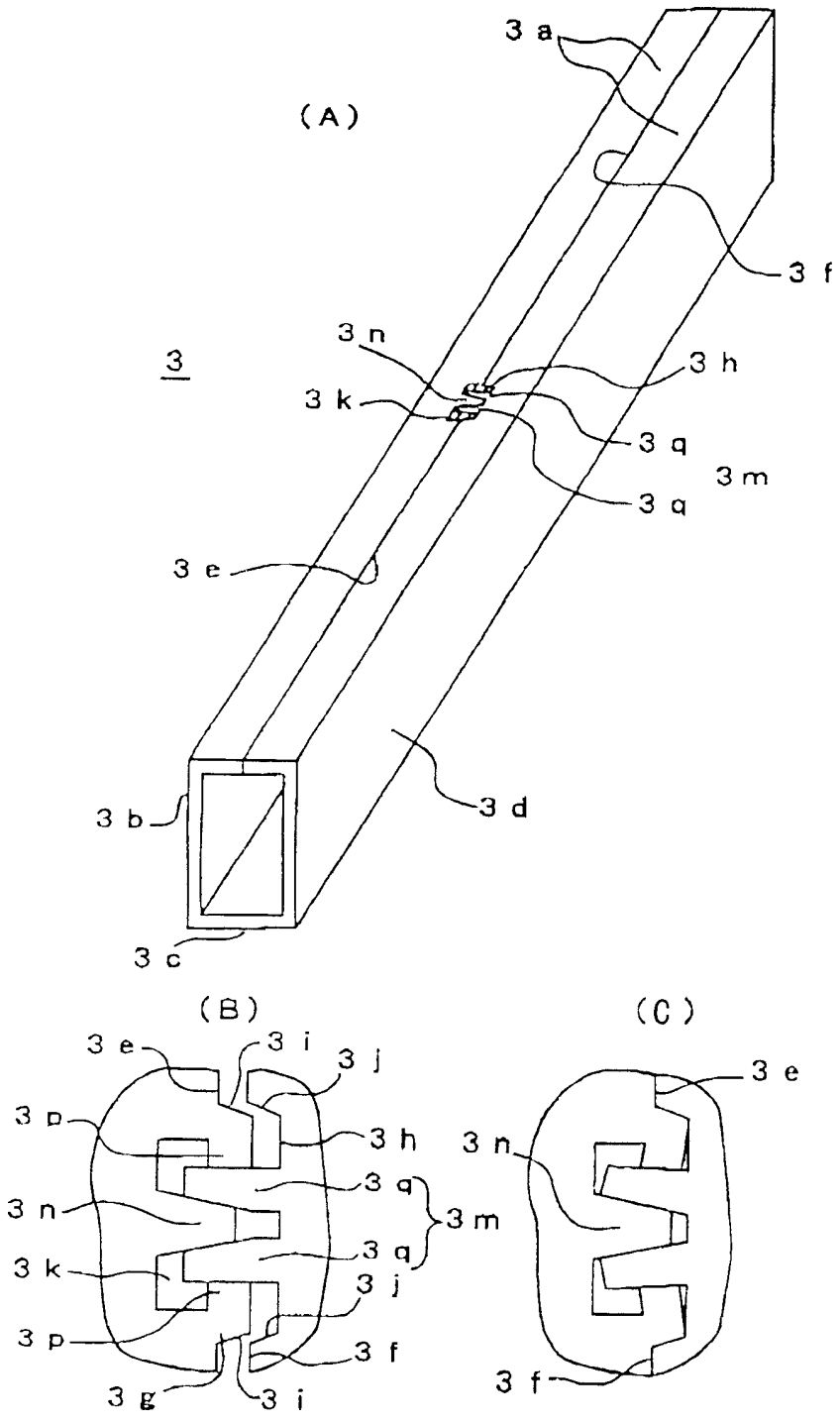

(A)
3 a
3 f
3 n
3 h
3
3 k
3 q
3 m
3 q
3 e
3 b
3 d
3 c
(B)
(C)
3 e
3 i
3 j
3 p
3 h
3 q
3 n
3 m
3 q
3 k
3 j
3 p
3 f
3 g
3 i
3 e
3 n
3 f

图6

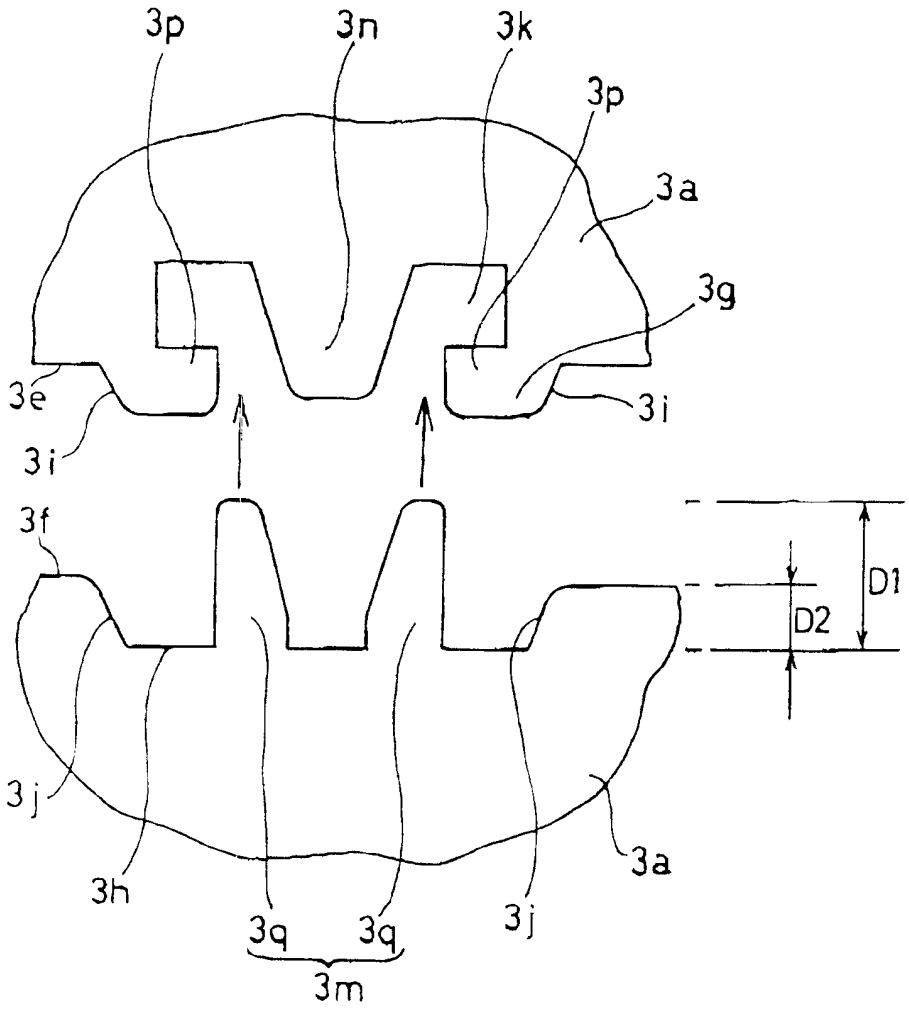


图7

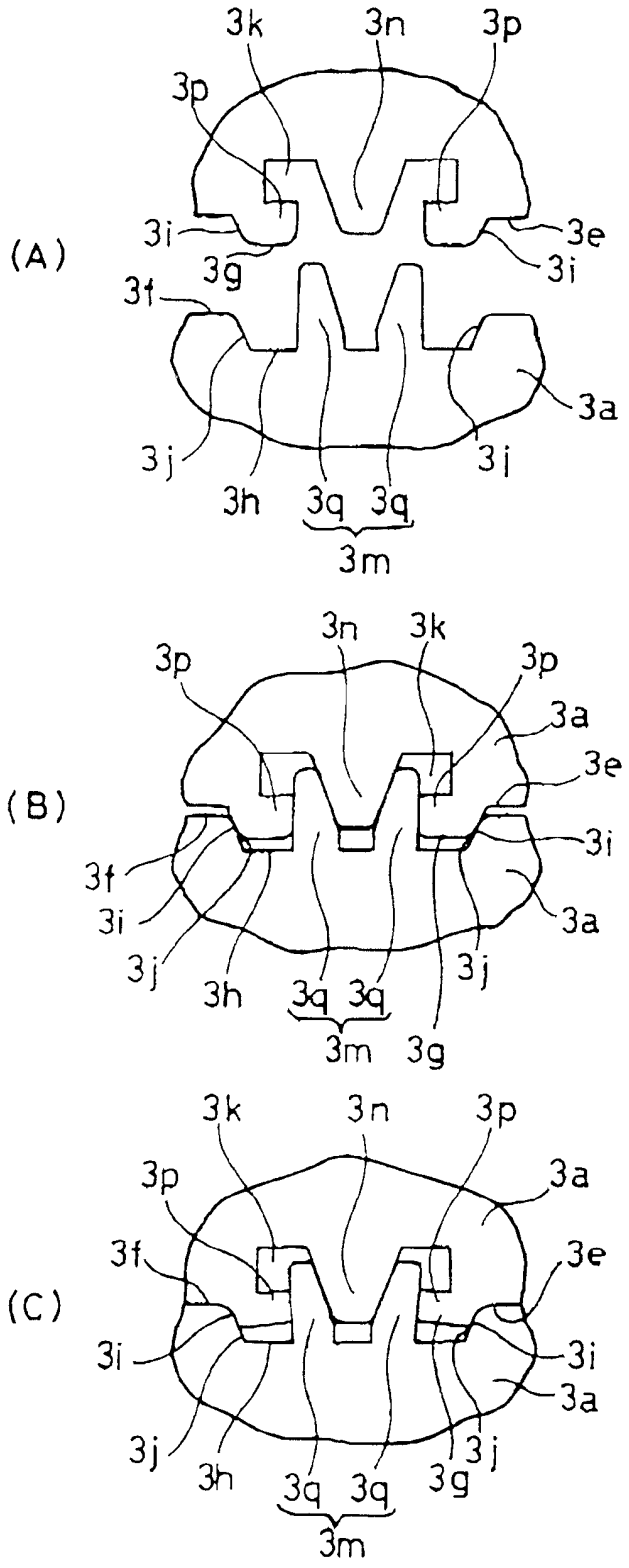

(A)
3k
3n
3p
3p
3i
3e
3g
3i
3f
3a
3j
3j
3h
3q
3q
3m
(B)
3n
3k
3p
3p
3a
3e
3i
3f
3i
3a
3j
3j
3h
3q
3q
3m
3g
(C)
3k
3n
3p
3p
3a
3f
3e
3i
3i
3a
3j
3j
3h
3q
3q
3g
3m

图8

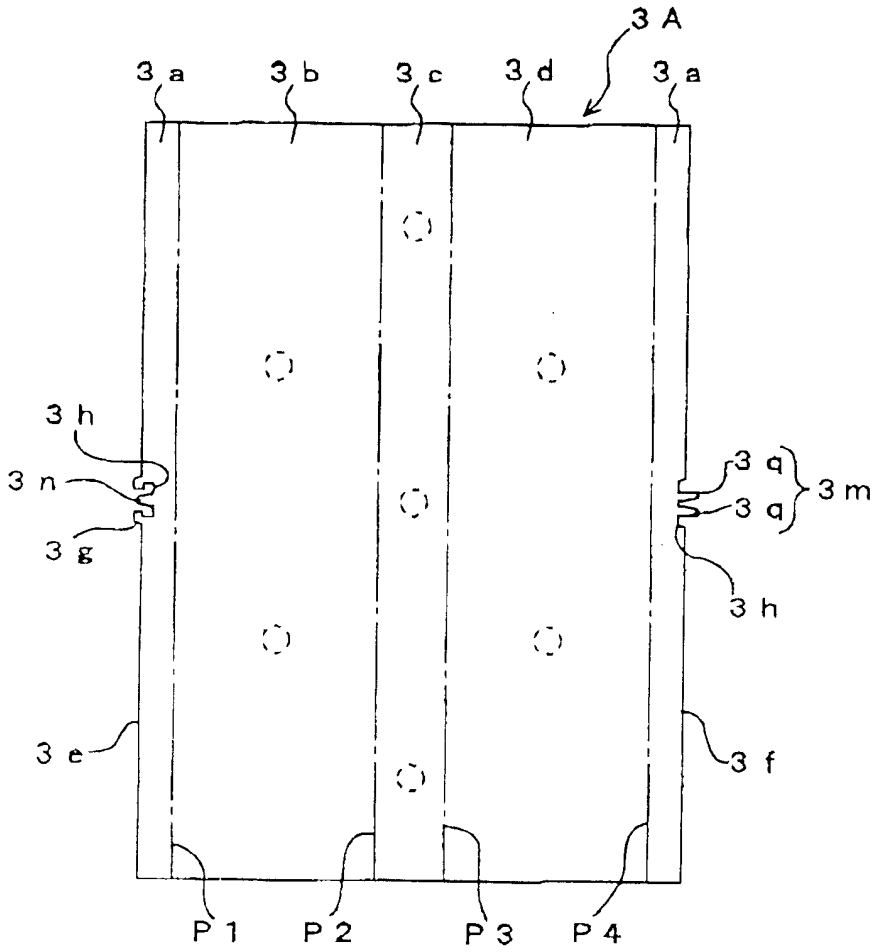


图9

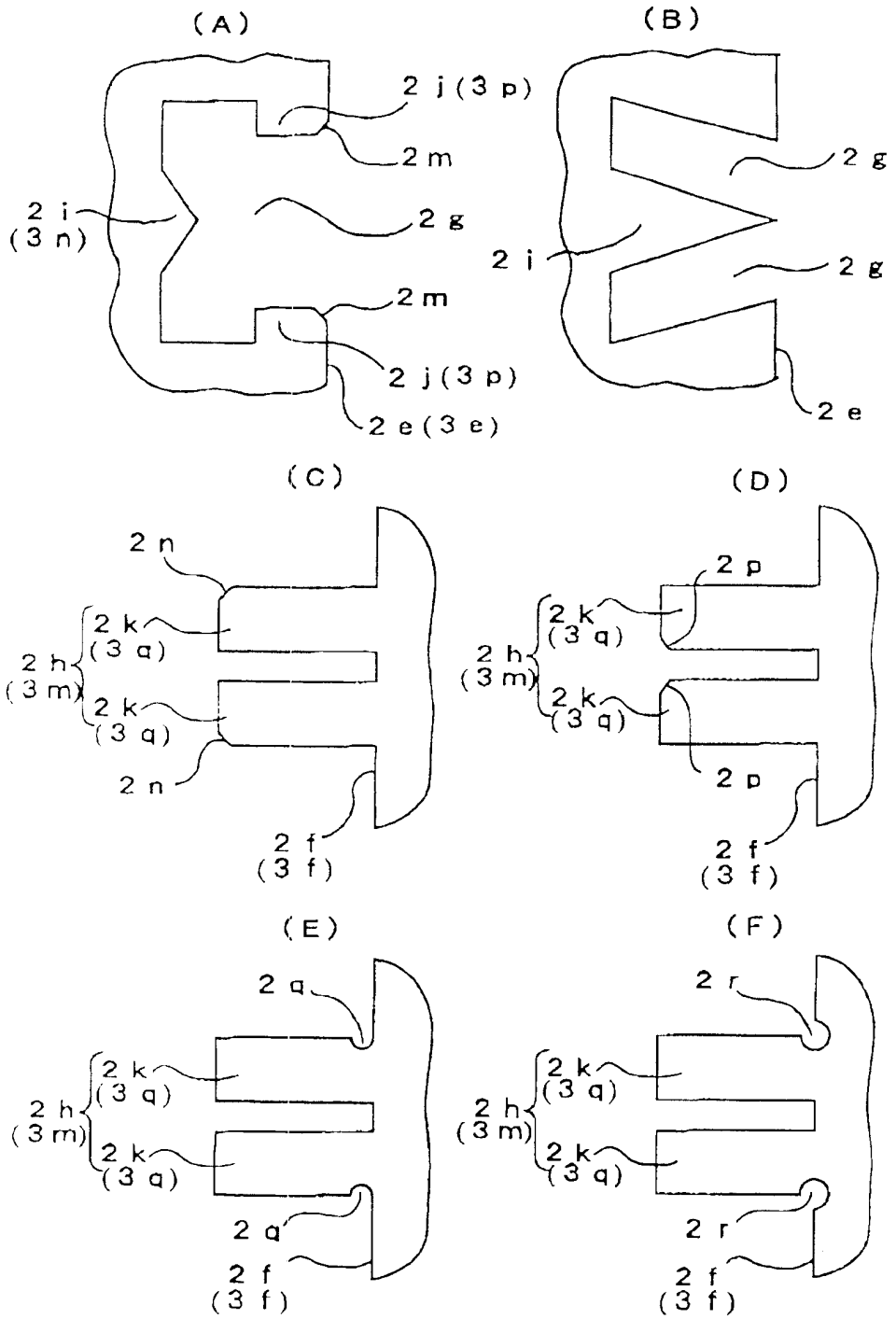

(A)
2 j(3 p)
2 m
2 i
(3 n)
2 g
2 m
2 j(3 p)
2 e(3 e)
(B)
2 g
2 i
2 g
2 e
(C)
2 n
2 k
(3 q)
2 h
(3 m)
2 k
(3 q)
2 n
2 f
(3 f)
(D)
2 p
2 k
(3 q)
2 h
(3 m)
2 k
(3 q)
2 p
2 f
(3 f)
(E)
2 q
2 k
(3 q)
2 h
(3 m)
2 k
(3 q)
2 q
2 f
(3 f)
(F)
2 r
2 k
(3 q)
2 h
(3 m)
2 k
(3 q)
2 r
2 f
(3 f)

图10

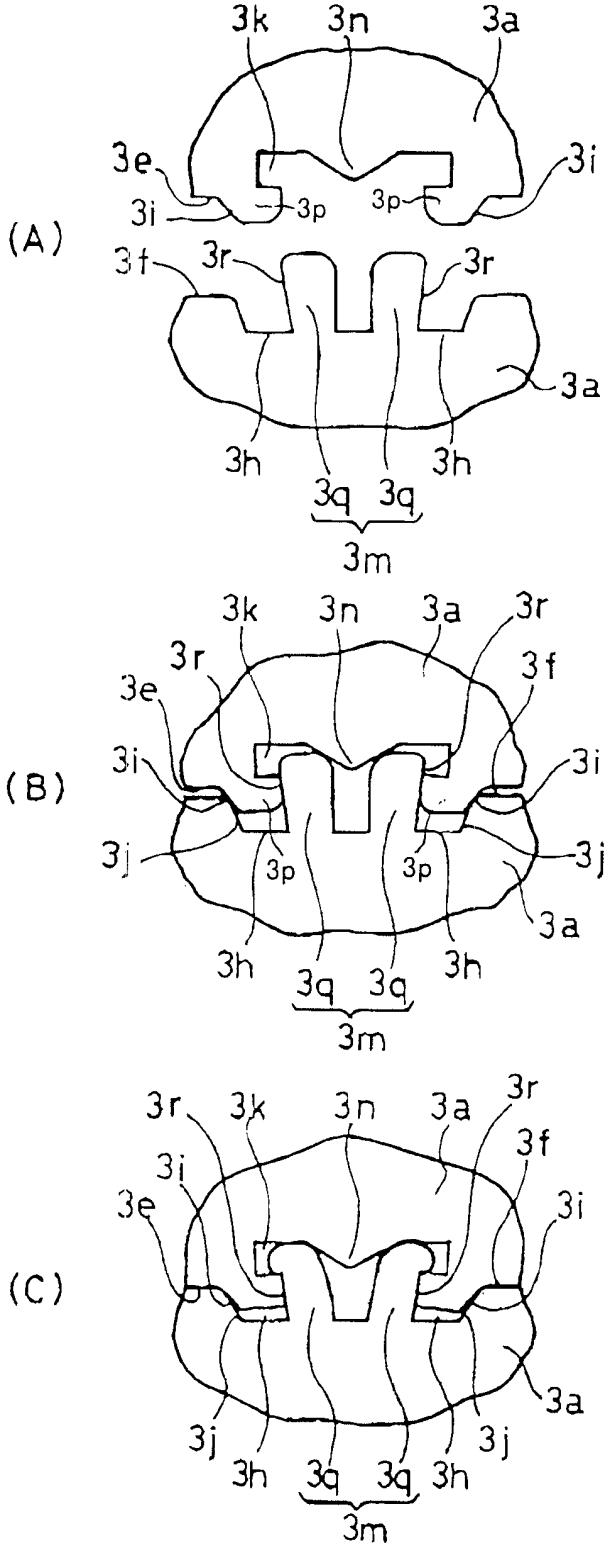

(A)
3k
3n
3a
3e
3i
3i
3p
3p
3i
3f
3r
3r
3a
3h
3h
3q
3q
3m
(B)
3k
3n
3a
3r
3r
3f
3e
3i
3i
3j
3j
3p
3p
3a
3h
3h
3q
3q
3m
(C)
3r
3k
3n
3a
3r
3i
3f
3e
3i
3a
3j
3j
3h
3q
3q
3h
3m

图11

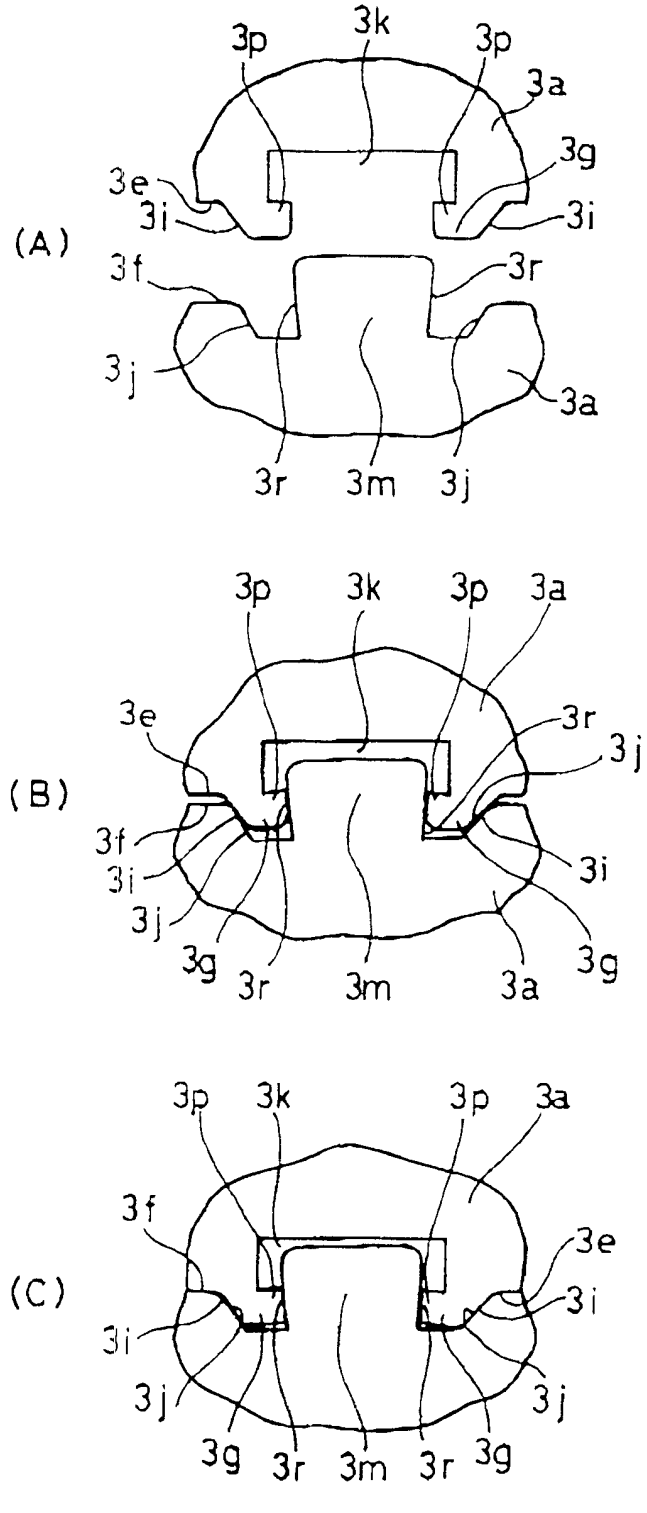

(A)
3p
3k
3p
3a
3g
3e
3i
3i
3f
3r
3j
3a
3r
3m
3j
(B)
3p
3k
3p
3a
3e
3r
3j
3f
3i
3i
3j
3g
3g
3r
3m
3a
(C)
3p
3k
3p
3a
3f
3e
3i
3i
3j
3j
3g
3r
3m
3r
3g

图12

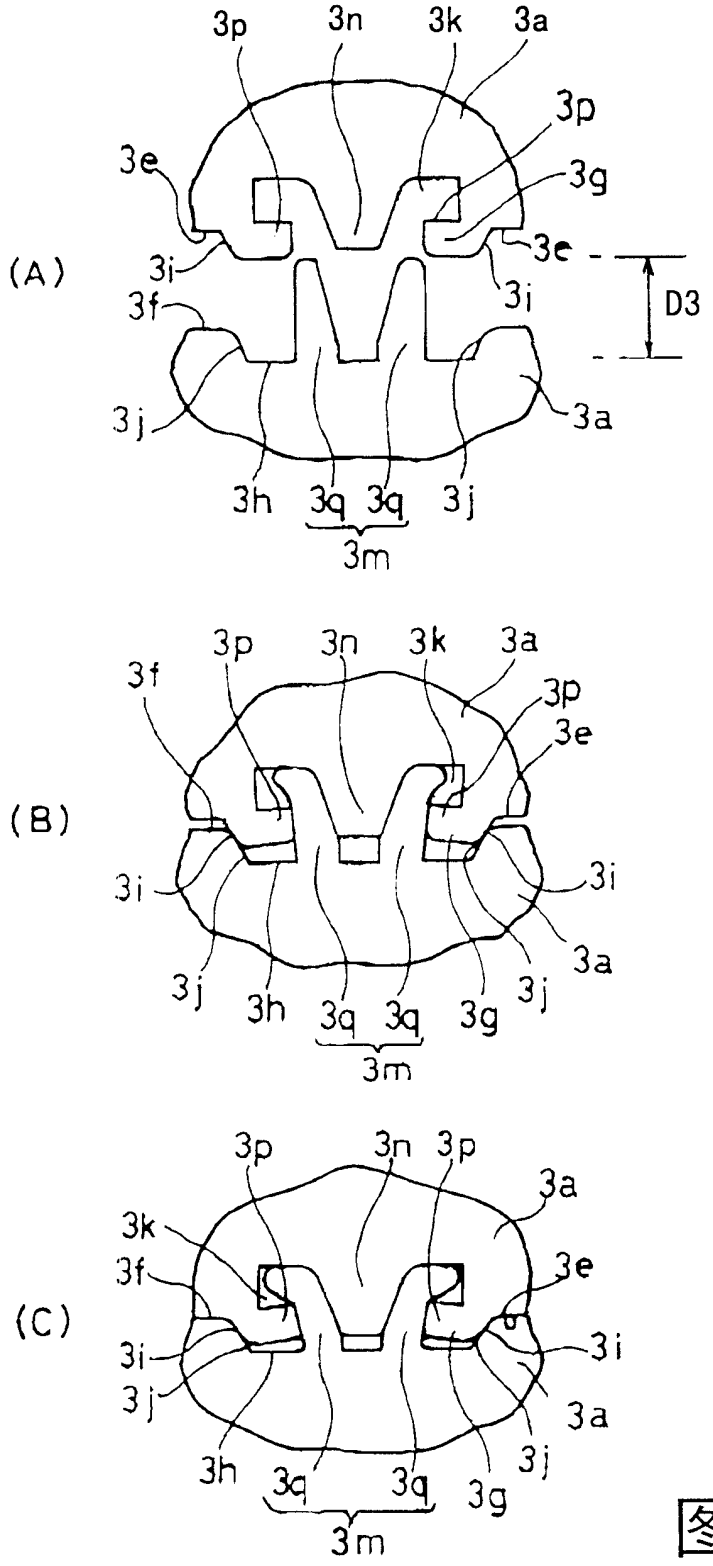

(A)
3p
3n
3k
3a
3p
3e
3g
3e
3i
3i
3f
D3
3j
3a
3h
3q
3q
3j
3m
(B)
3p
3n
3k
3a
3f
3p
3e
3i
3i
3a
3j
3h
3q
3q
3g
3j
3m
(C)
3p
3n
3p
3a
3k
3f
3e
3i
3i
3j
3a
3h
3q
3q
3g
3j
3m

图13

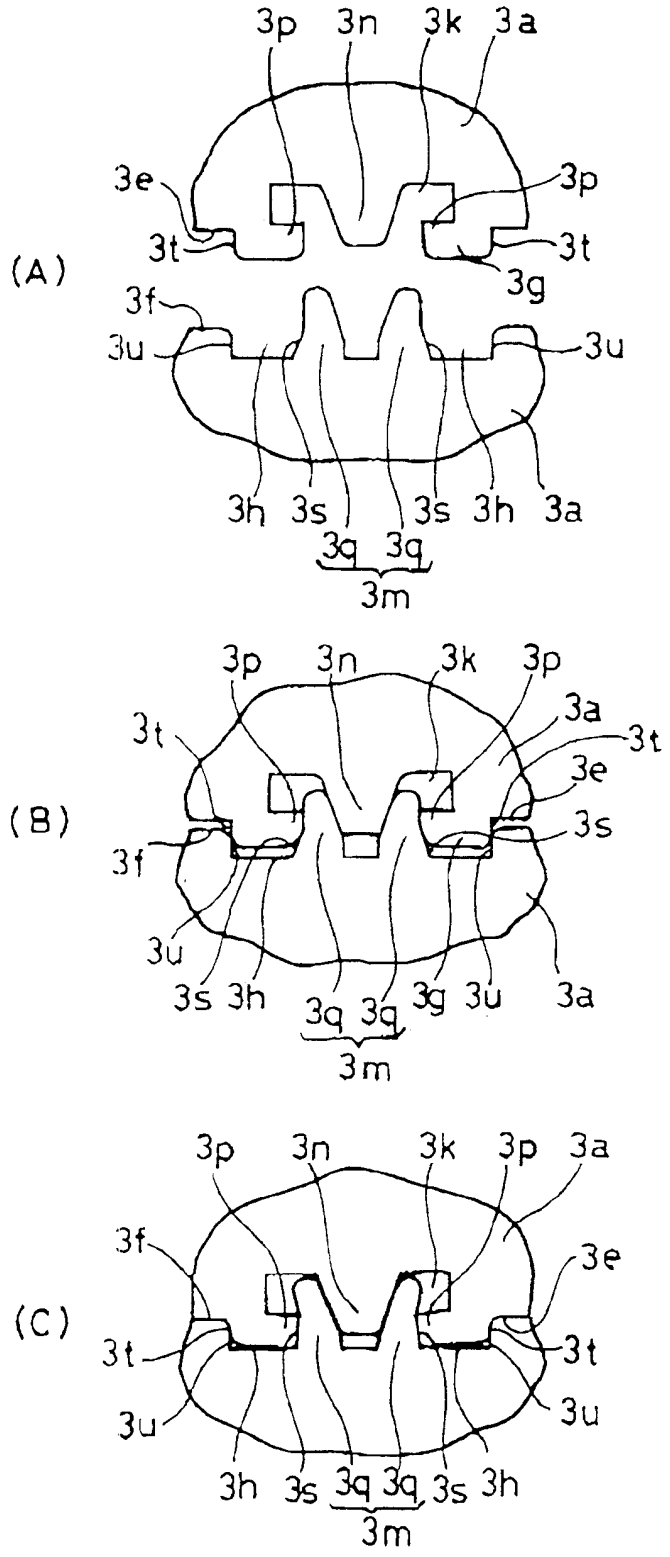

(A)
3p 3n 3k 3a
3e
3p
3t
3t
3g
3f
3u
3u
3h 3s 3s 3h 3a
3q 3q
3m
(B)
3p 3n 3k 3p
3t
3a
3t
3e
3s
3f
3u
3s 3h 3q 3q 3g 3u 3a
3m
(C)
3p 3n 3k 3p 3a
3f
3e
3t
3t
3u
3u
3h 3s 3q 3q 3s 3h
3m

图14

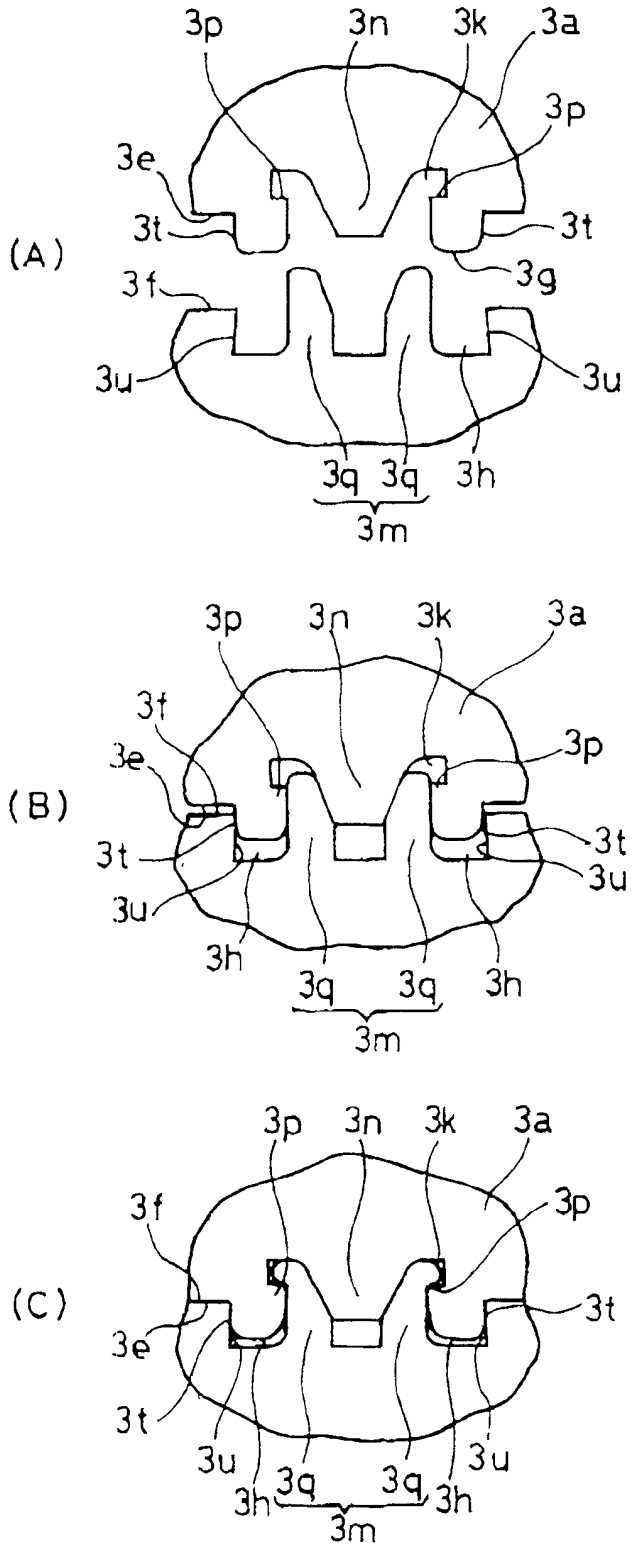

(A)
3p
3n
3k
3a
3p
3e
3t
3t
3g
3f
3u
3u
3q
3q
3h
3m
(B)
3p
3n
3k
3a
3f
3e
3p
3t
3t
3u
3u
3h
3q
3q
3h
3m
(C)
3p
3n
3k
3a
3f
3p
3t
3e
3t
3u
3u
3h
3q
3q
3h
3m

图15

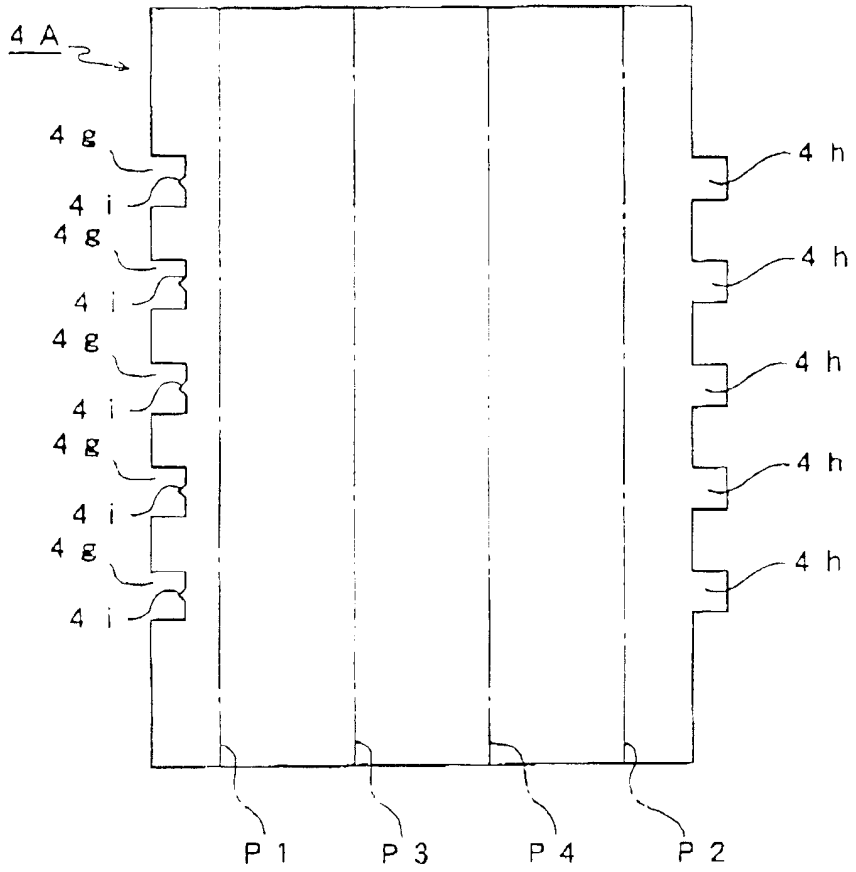


图16

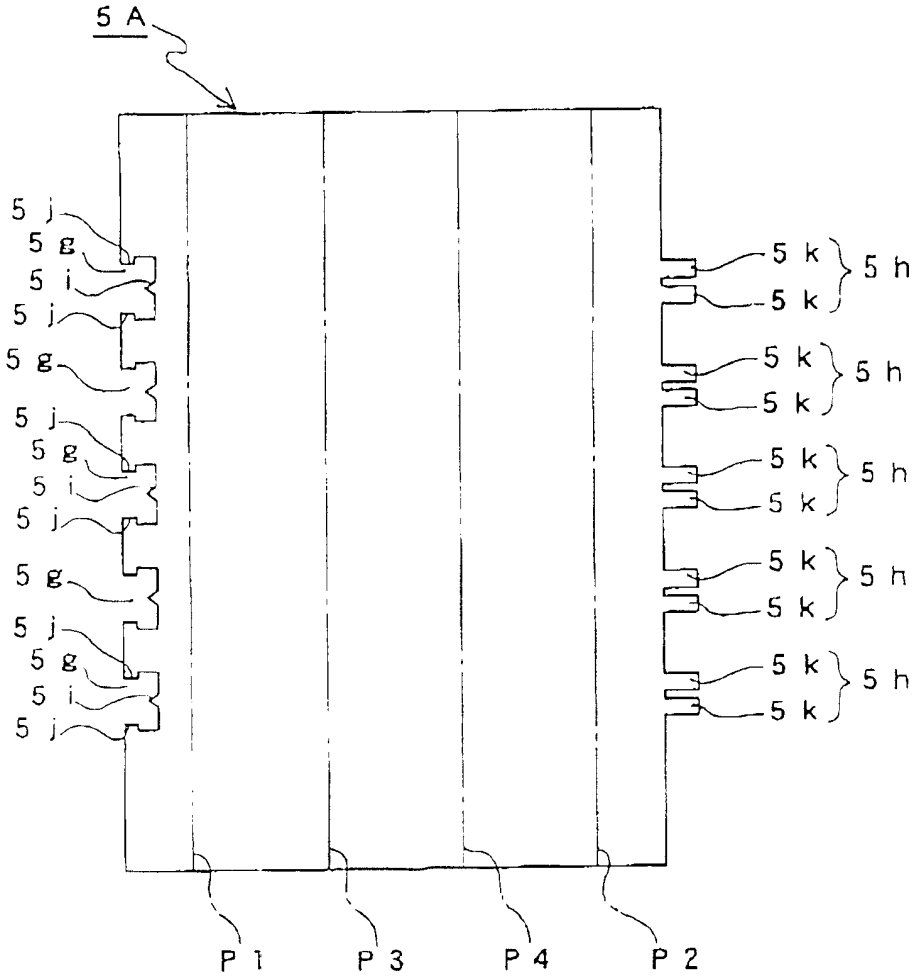

5 A
5 j
5 g
5 i
5 j
5 g
5 j
5 g
5 i
5 j
5 g
5 j
5 g
5 i
5 j
5 k
5 k
5 h
5 k
5 k
5 h
5 k
5 k
5 h
5 k
5 k
5 h
5 k
5 k
5 h
P 1
P 3
P 4
P 2

图17

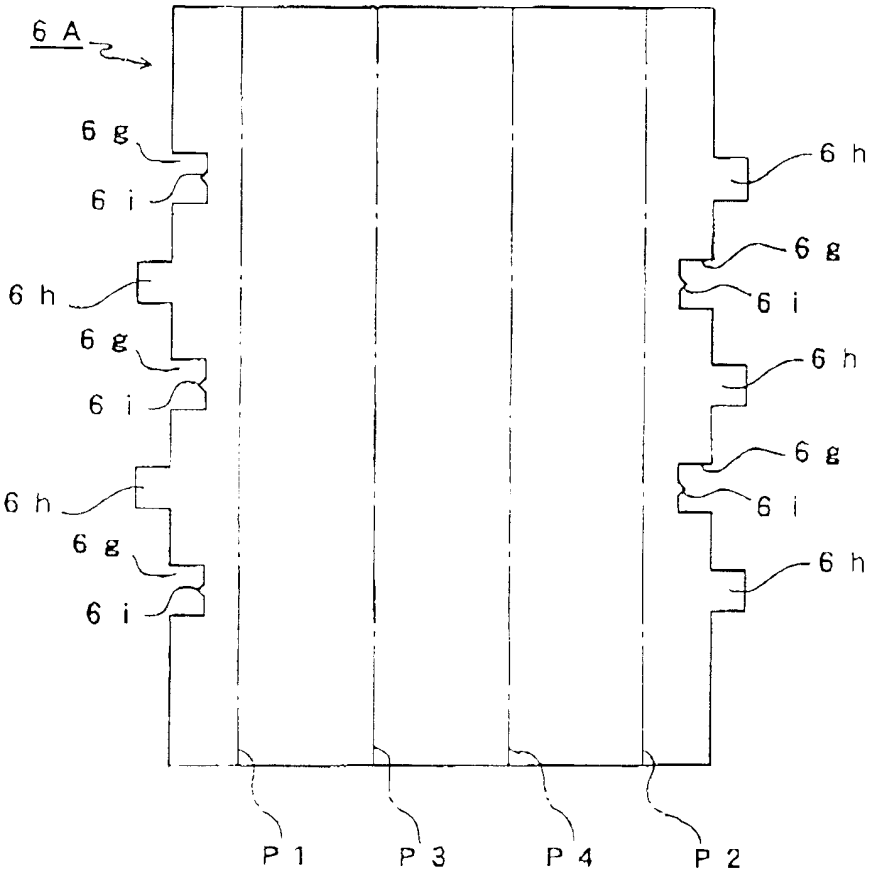


图18

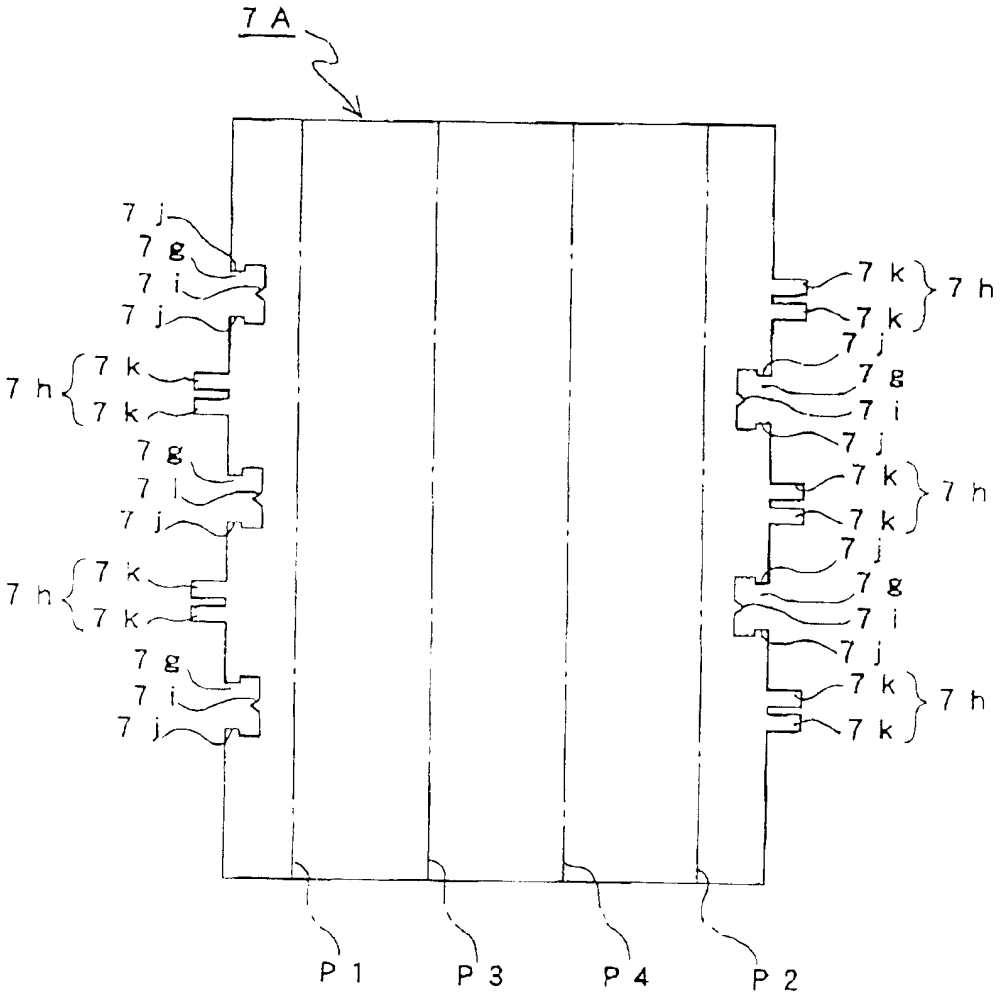

7A
7j
7g
7i
7j
7h
7k
7k
7g
7i
7j
7h
7k
7k
7g
7i
7j
7k
7k
7h
7j
7g
7i
7j
7h
7k
7k
7j
7g
7i
7j
7h
7k
7k
P1
P3
P4
P2

图19

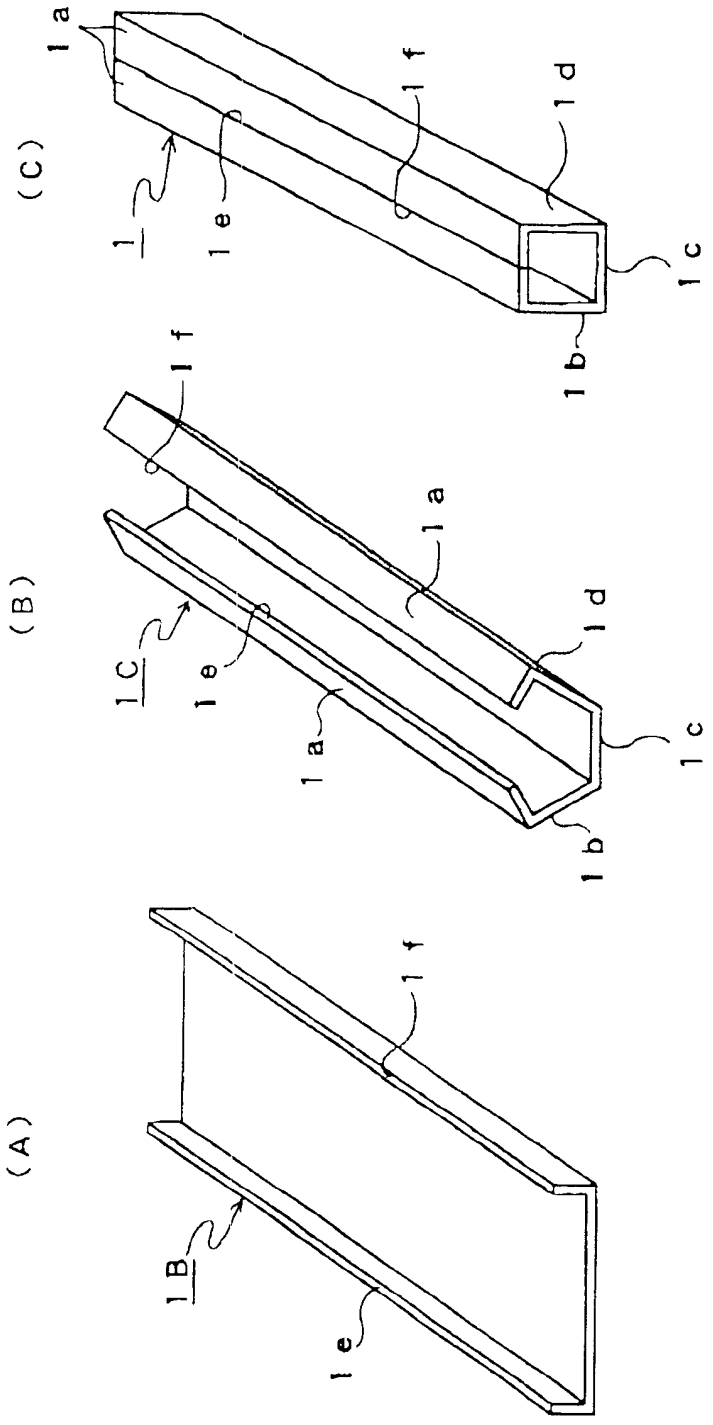


图20

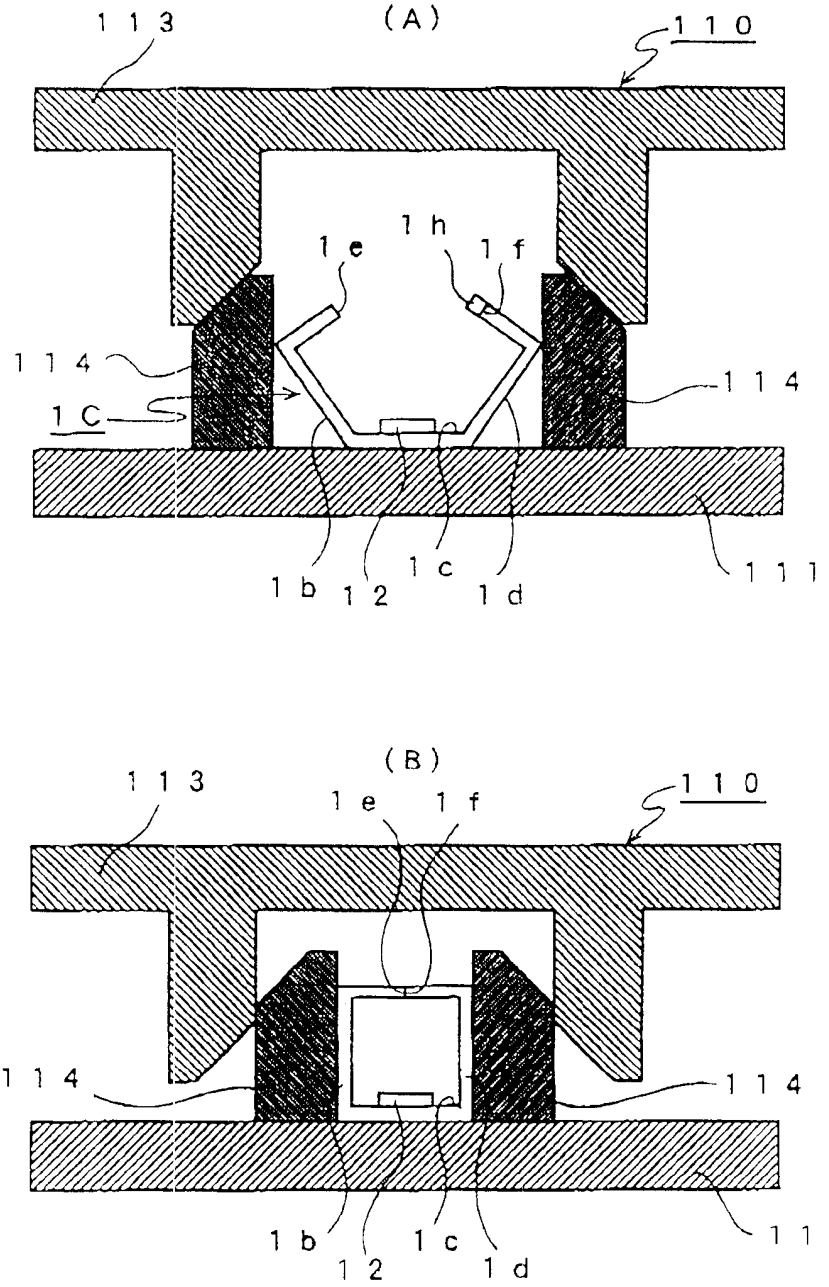

(A)
113
110
1h
1e
1f
114
114
1C
1b
12
1c
1d
111
(B)
113
1e
1f
110
114
114
1b
12
1c
1d
111

图21

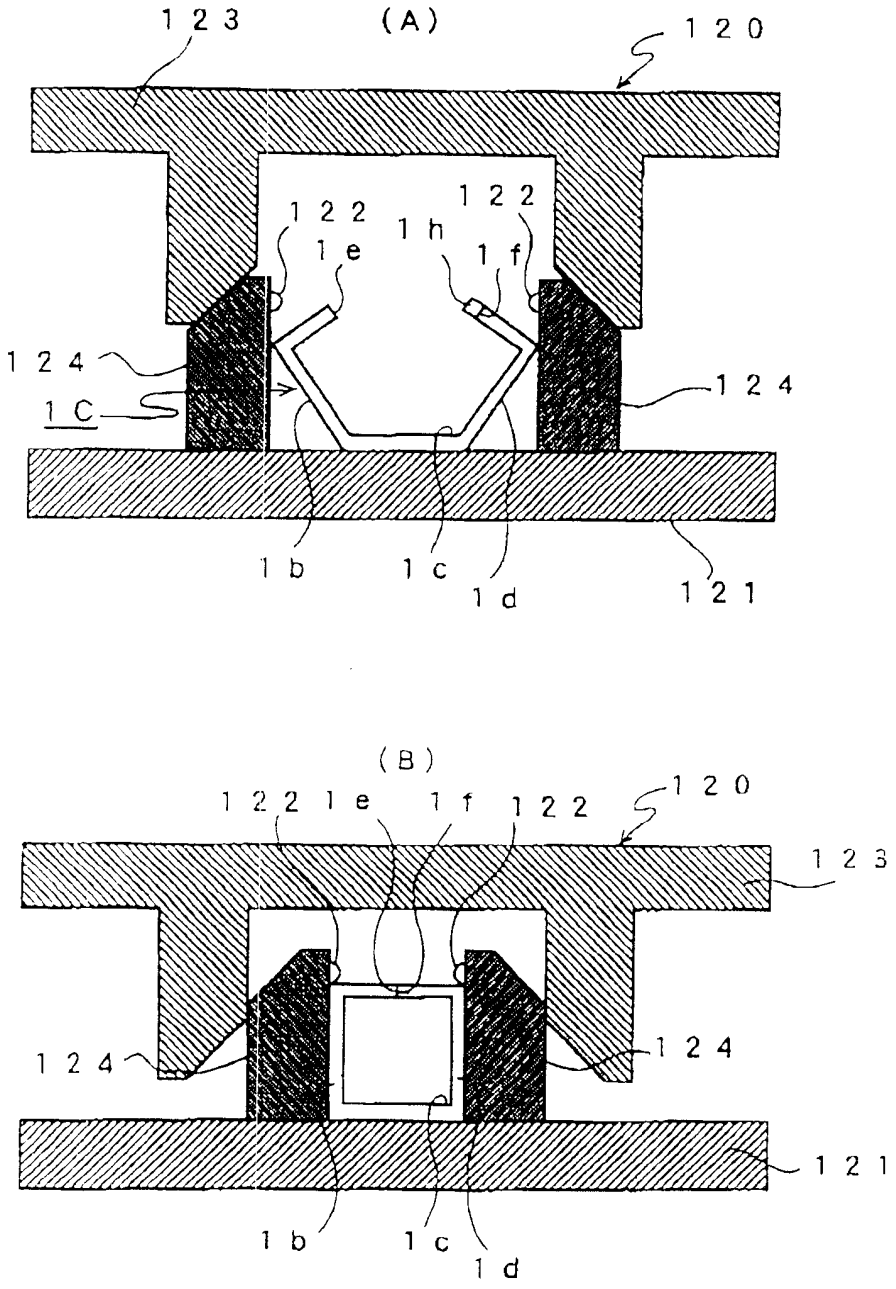

(A)
123
120
122
122
1h
1e
1f
124
124
1C
1b
1c
1d
121
(B)
122
1e
1f
122
120
123
124
124
121
1b
1c
1d

图22

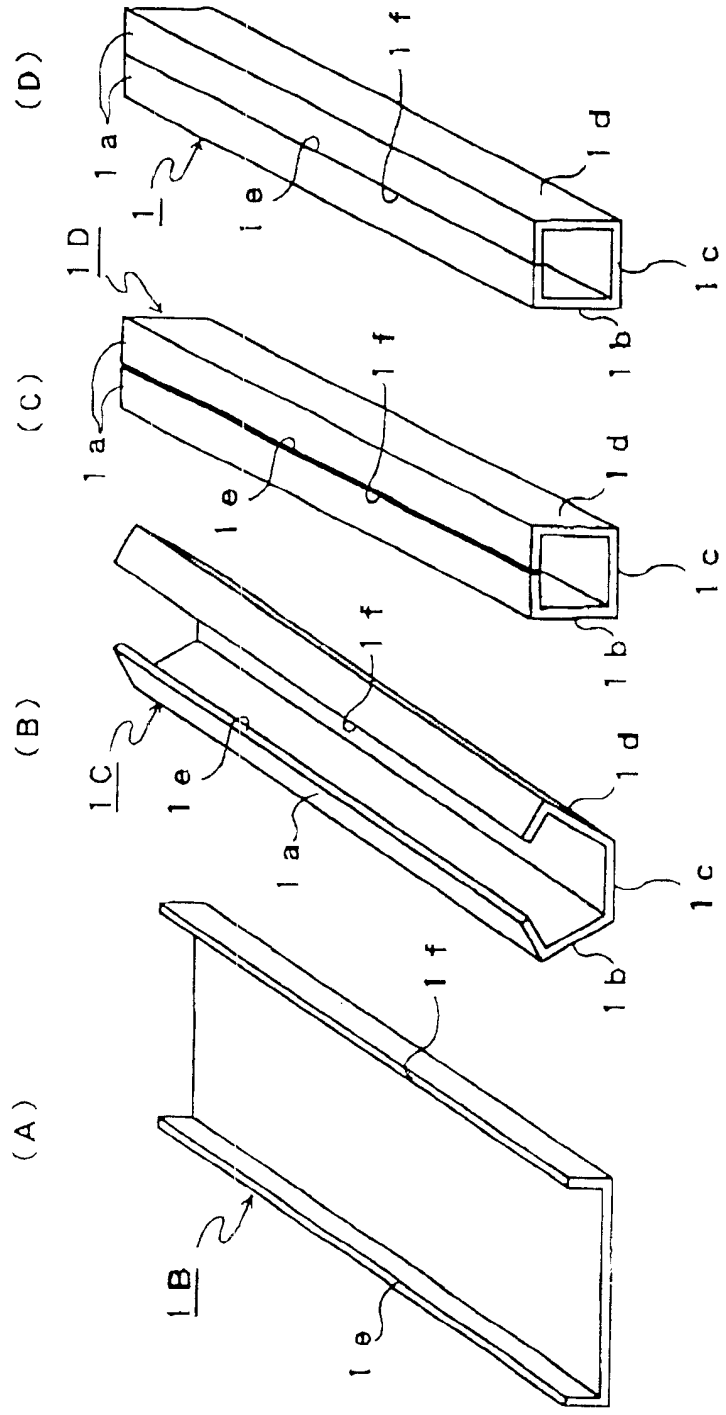

(A)
1B
1e
1f
(B)
1C
1e
1a
1f
1d
1c
1b
(C)
1a
1e
1f
1d
1c
1b
(D)
1D
1a
1
1e
1f
1d
1c
1b

图23

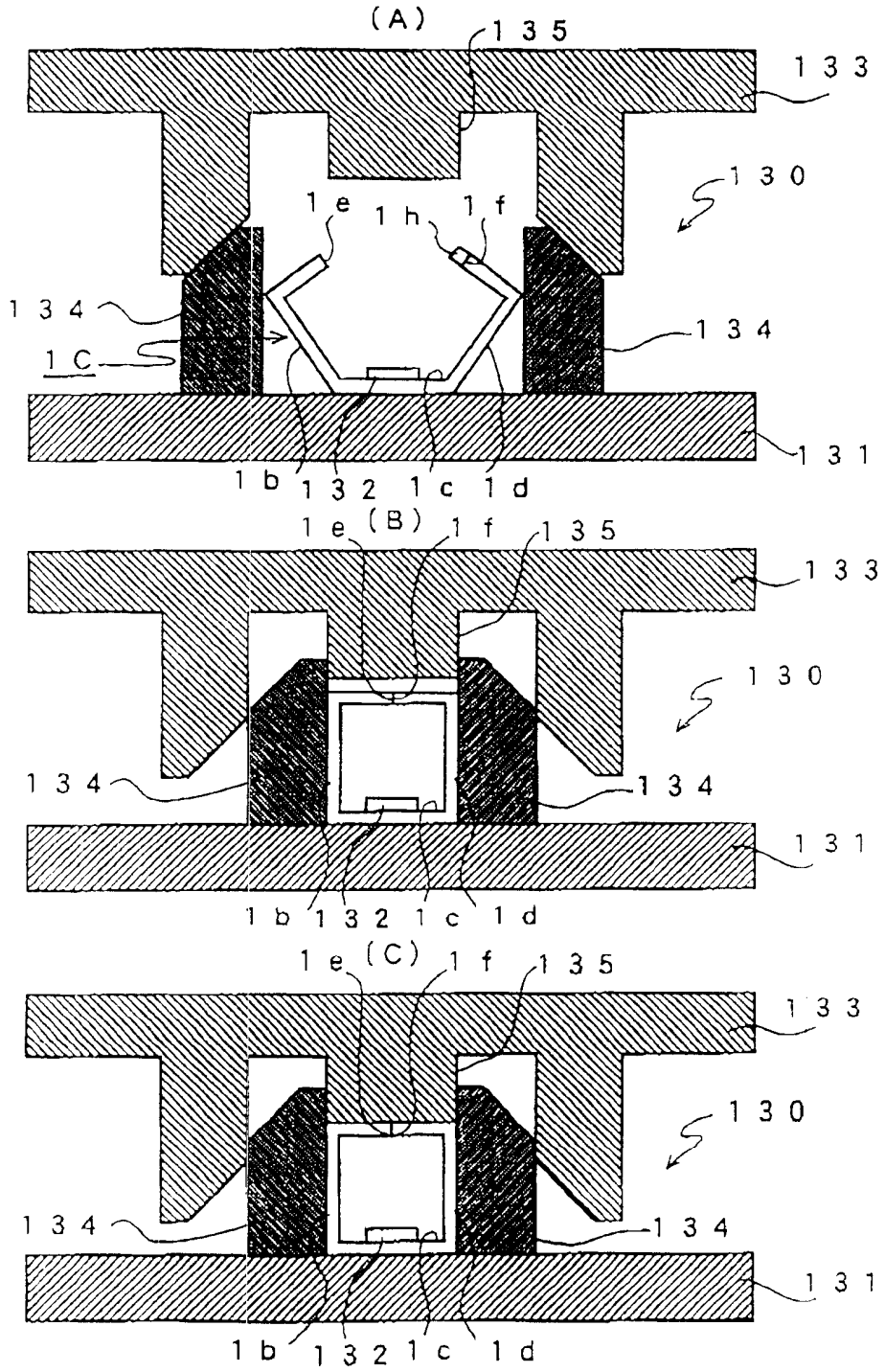

(A)
135
133
130
1e
1h
1f
134
1C
134
131
1b
132
1c
1d
1e
(B)
1f
135
133
130
134
134
131
1b
132
1c
1d
1e
(C)
1f
135
133
130
134
134
131
1b
132
1c
1d

图24

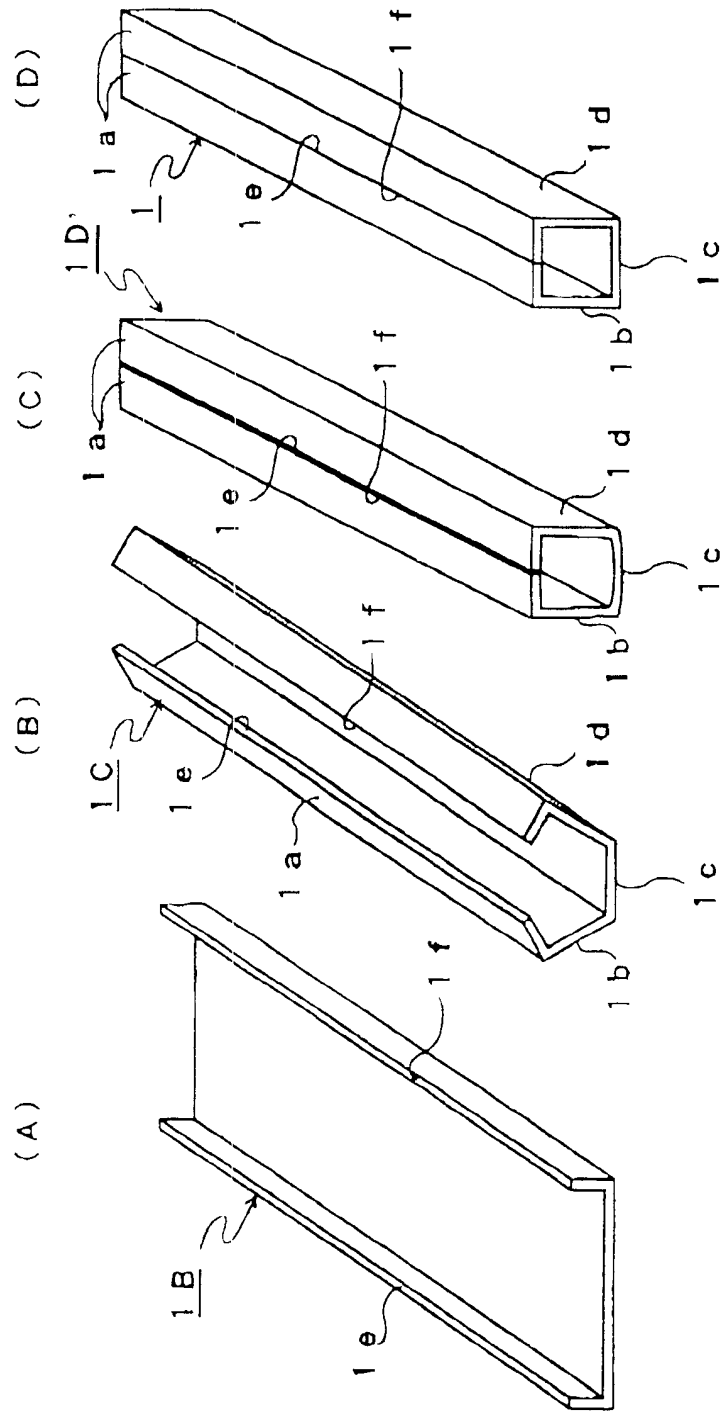

(D)
1a
1
1e
1f
1d
1c
1b
1D'
(C)
1a
1e
1f
1d
1b
1c
(B)
1C
1e
1a
1f
1d
1b
1c
(A)
1B
1e
1f

图25

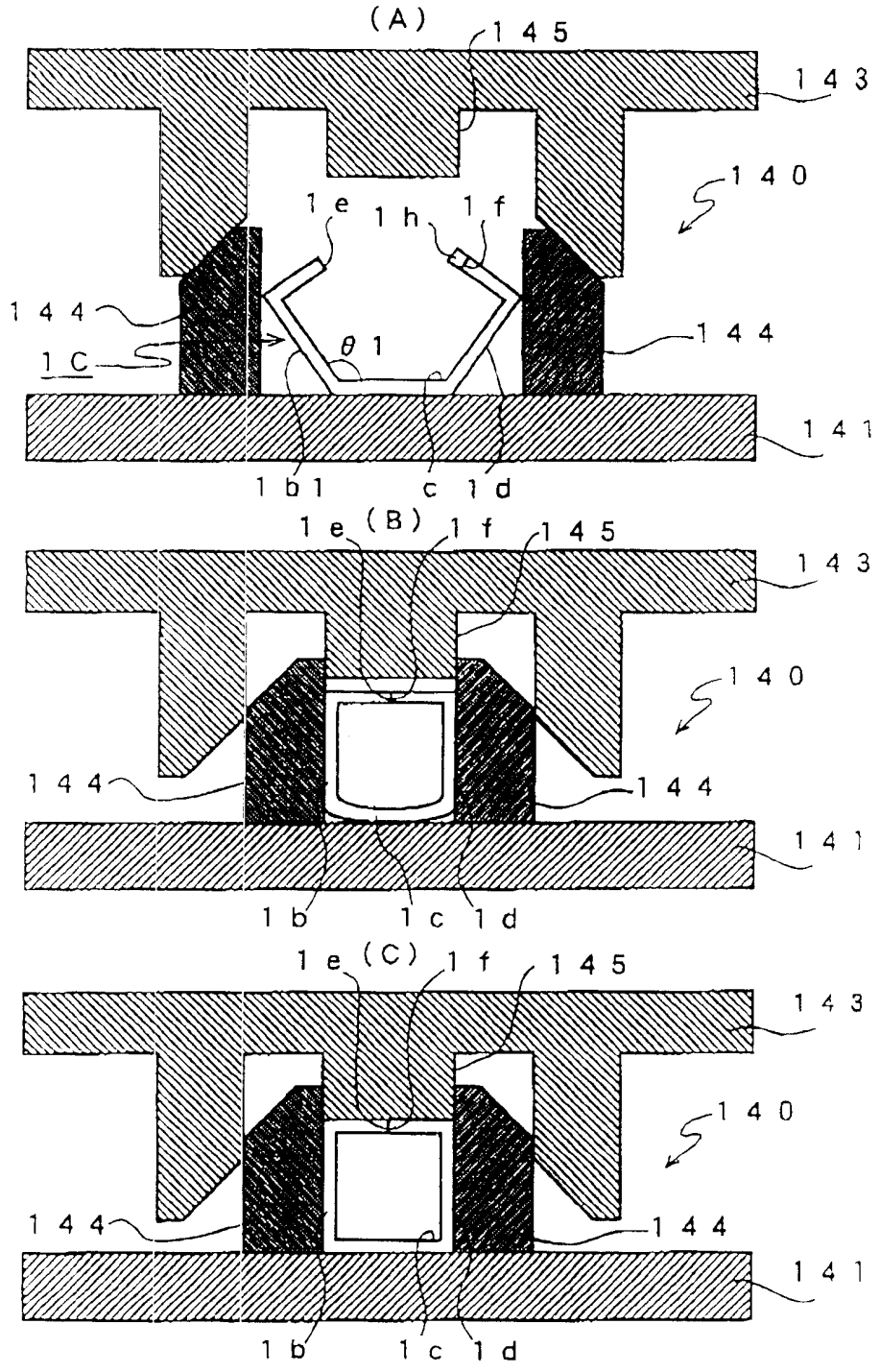

(A)
145
143
140
1e
1h
1f
144
θ1
1C
144
141
1b1
c
1d
1e
(B)
1f
145
143
140
144
144
141
1b
1c
1d
1e
(C)
1f
145
143
140
144
144
141
1b
1c
1d

图26

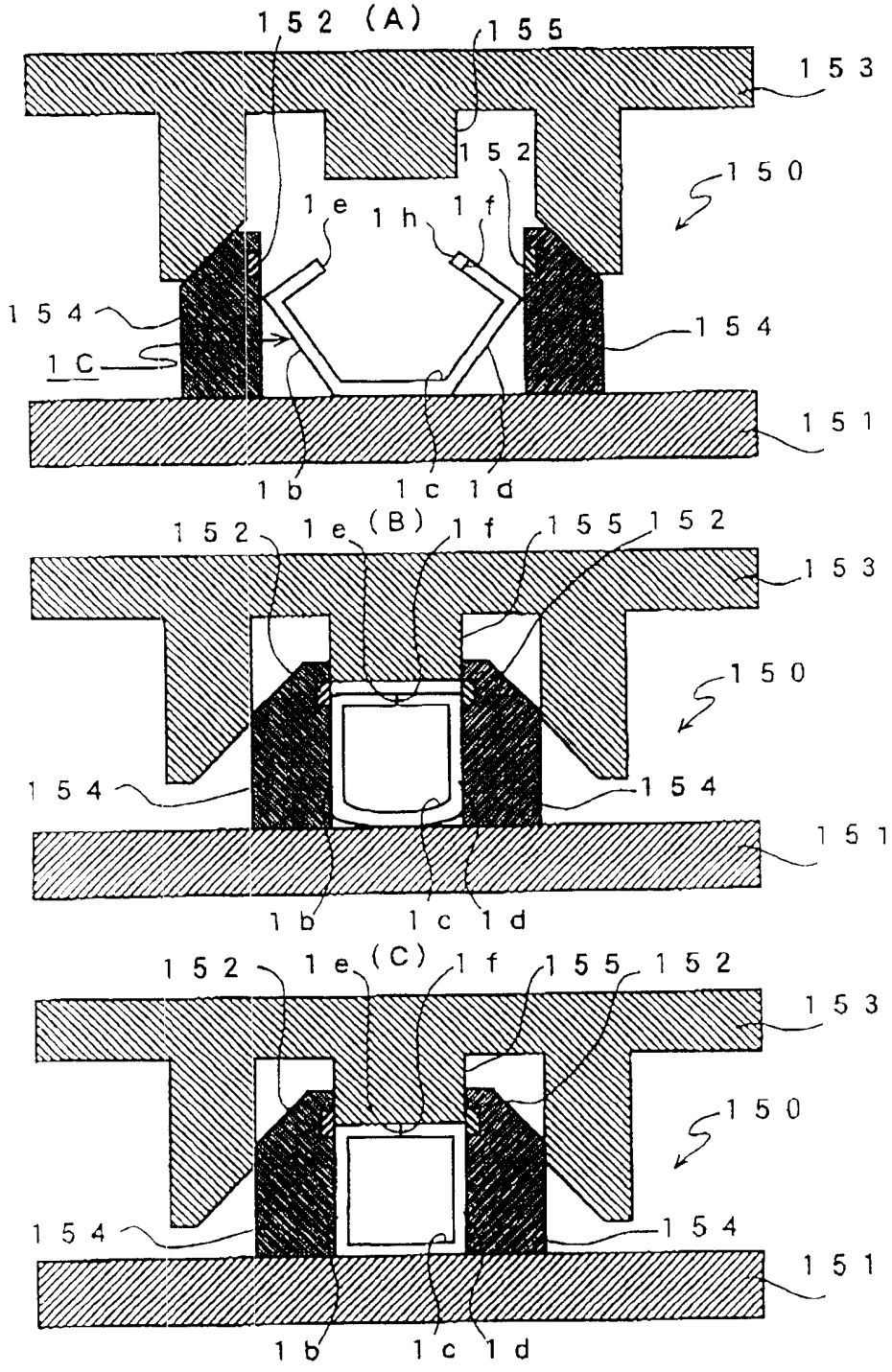

152 (A)
155
153
152
150
1e
1h
1f
154
154
1C
151
1b
1c
1d
152
1e
(B)
1f
155
152
153
150
154
154
151
1b
1c
1d
152
1e
(C)
1f
155
152
153
150
154
154
151
1b
1c
1d

图27

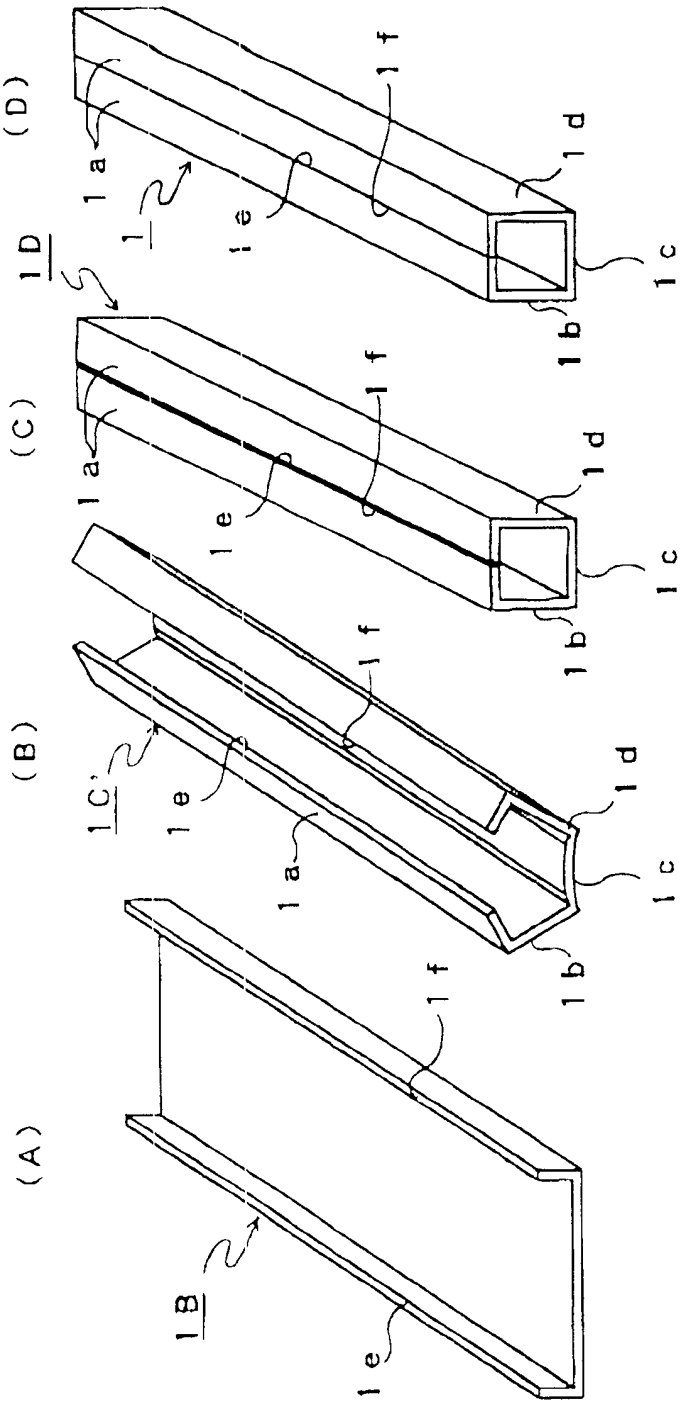

(A)
1B
1e
1f
(B)
1C'
1e
1a
1f
1d
1c
1b
(C)
1a
1e
1f
1d
1c
1b
1D
(D)
1a
1
1e
1f
1d
1c
1b

图28

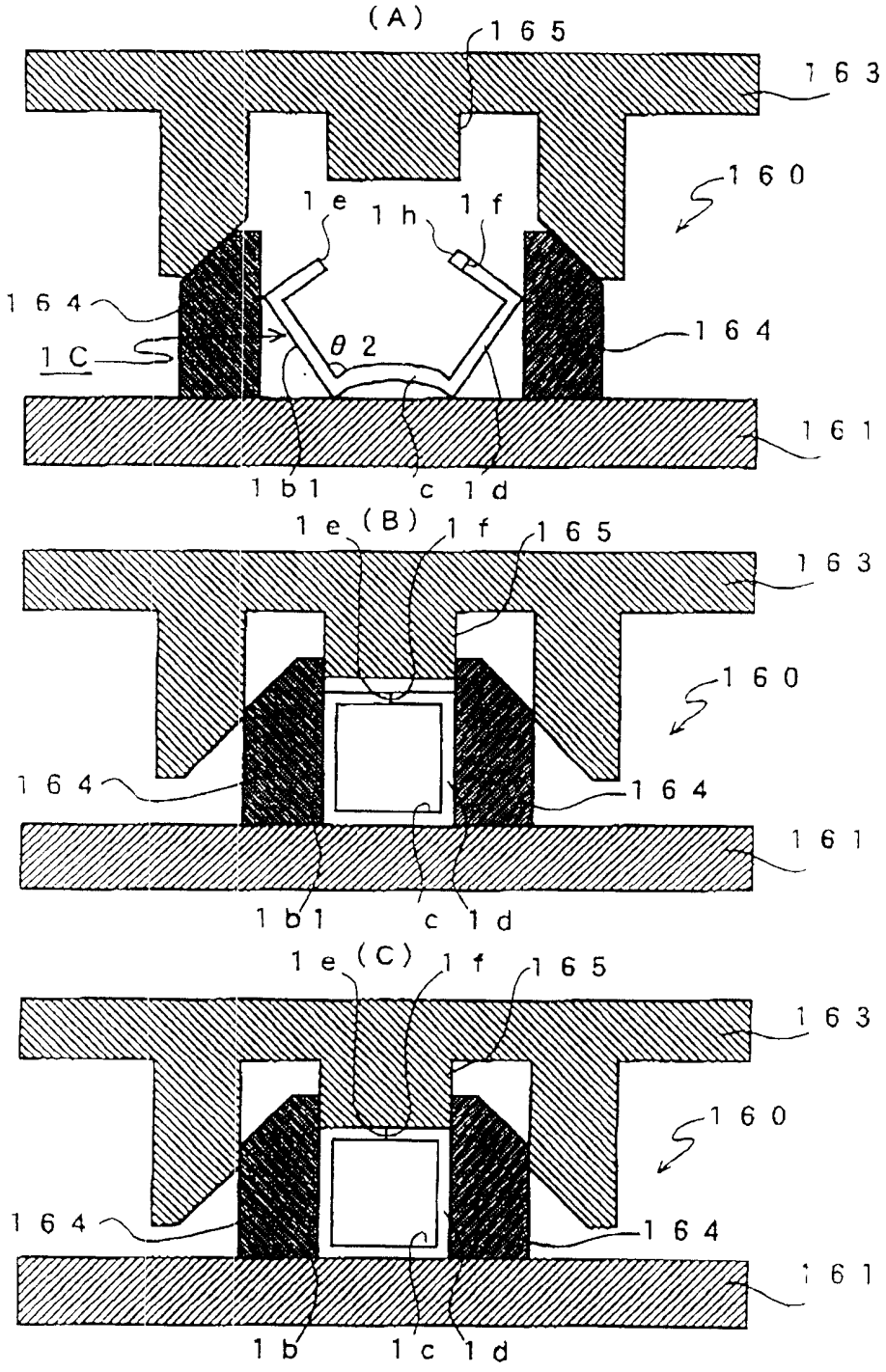

(A)
165
163
160
1e
1h
1f
164
θ2
1C
164
161
1b1
c
1d
1e
(B)
1f
165
163
160
164
164
161
1b1
c
1d
1e
(C)
1f
165
163
160
164
164
161
1b
1c
1d

图29

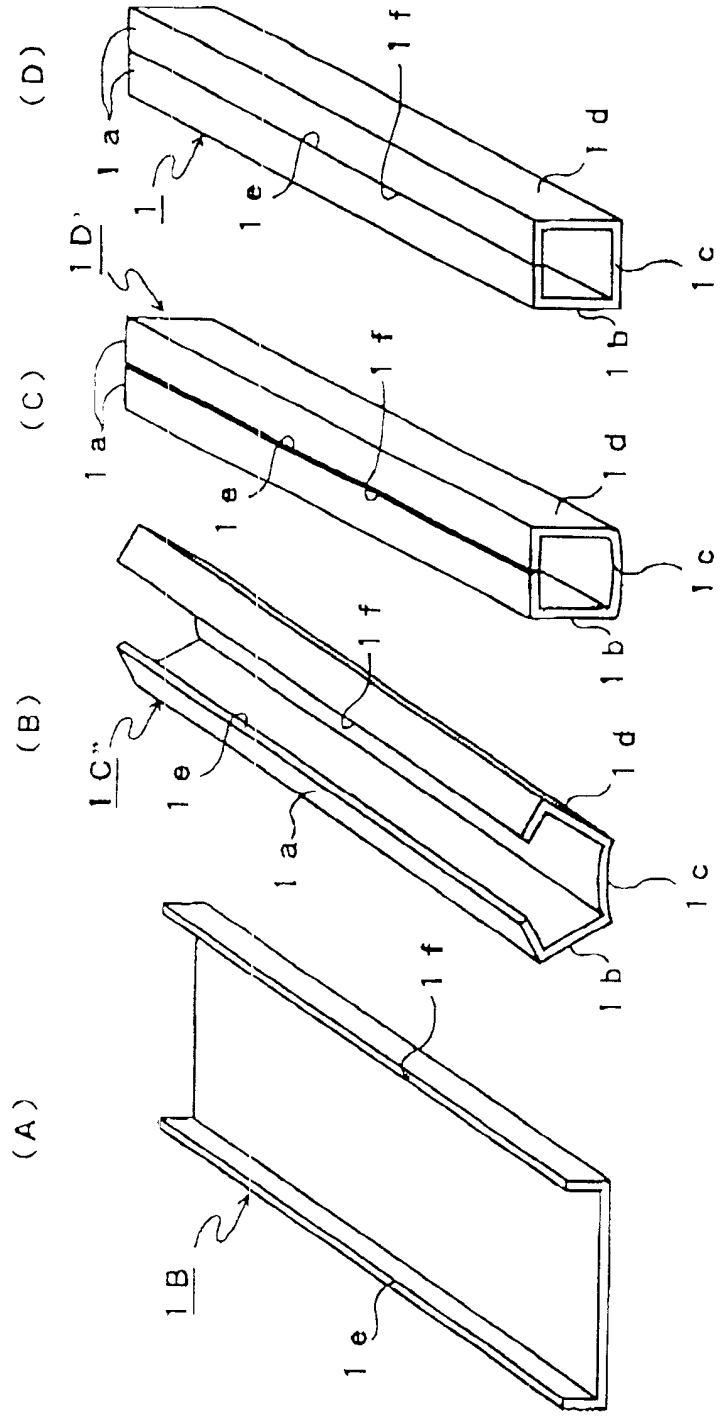

(A)
1B
1e
1f
(B)
1C"
1e
1a
1f
1d
1c
1b
(C)
1a
1e
1f
1d
1c
1b
(D)
1D'
1a
1
1e
1f
1d
1c
1b

图30

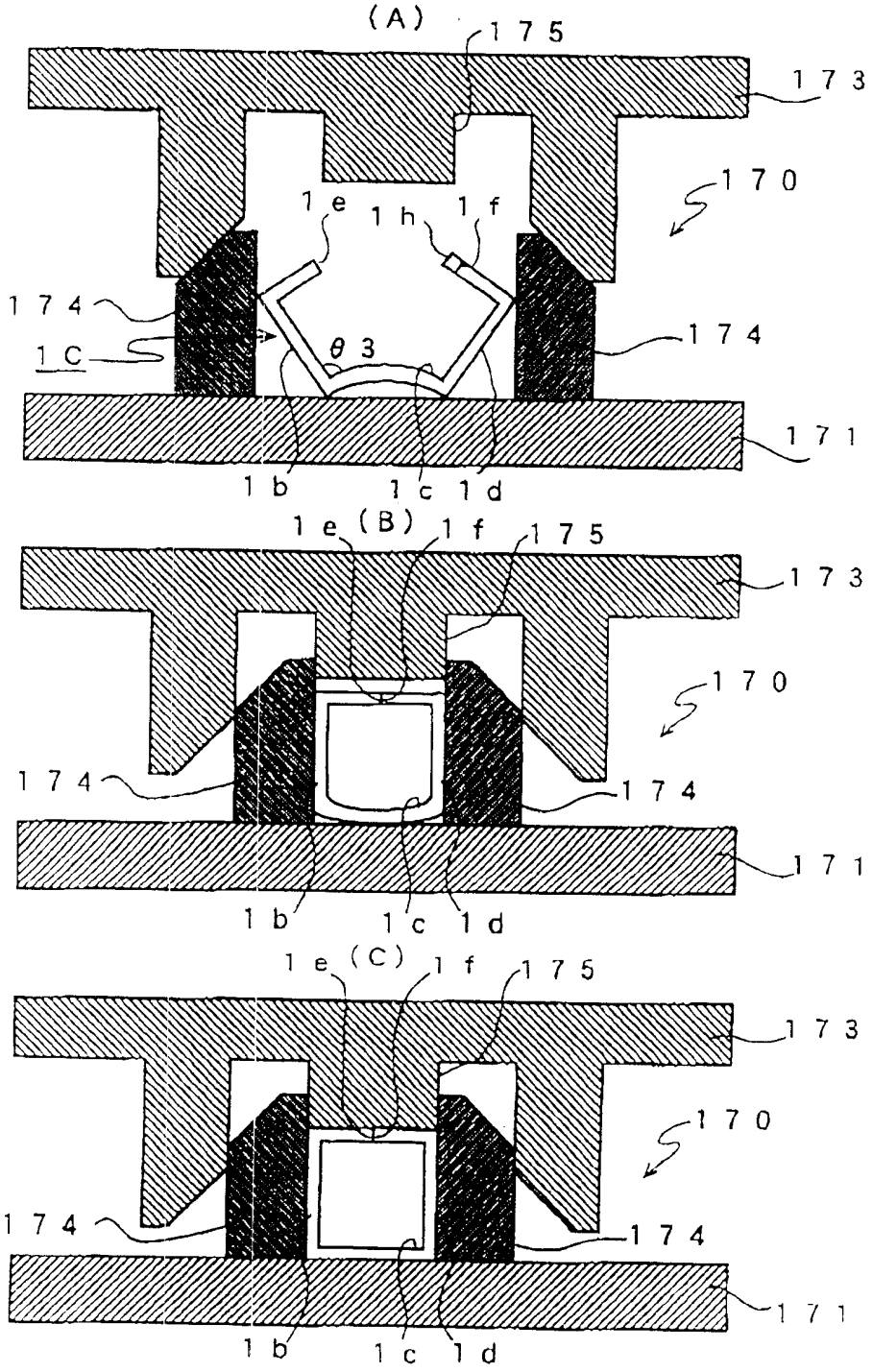

(A)
175
173
170
1e
1h
1f
174
1C
θ3
174
171
1b
1c
1d
1e
(B)
1f
175
173
170
174
174
171
1b
1c
1d
1e
(C)
1f
175
173
170
174
174
171
1b
1c
1d

图31

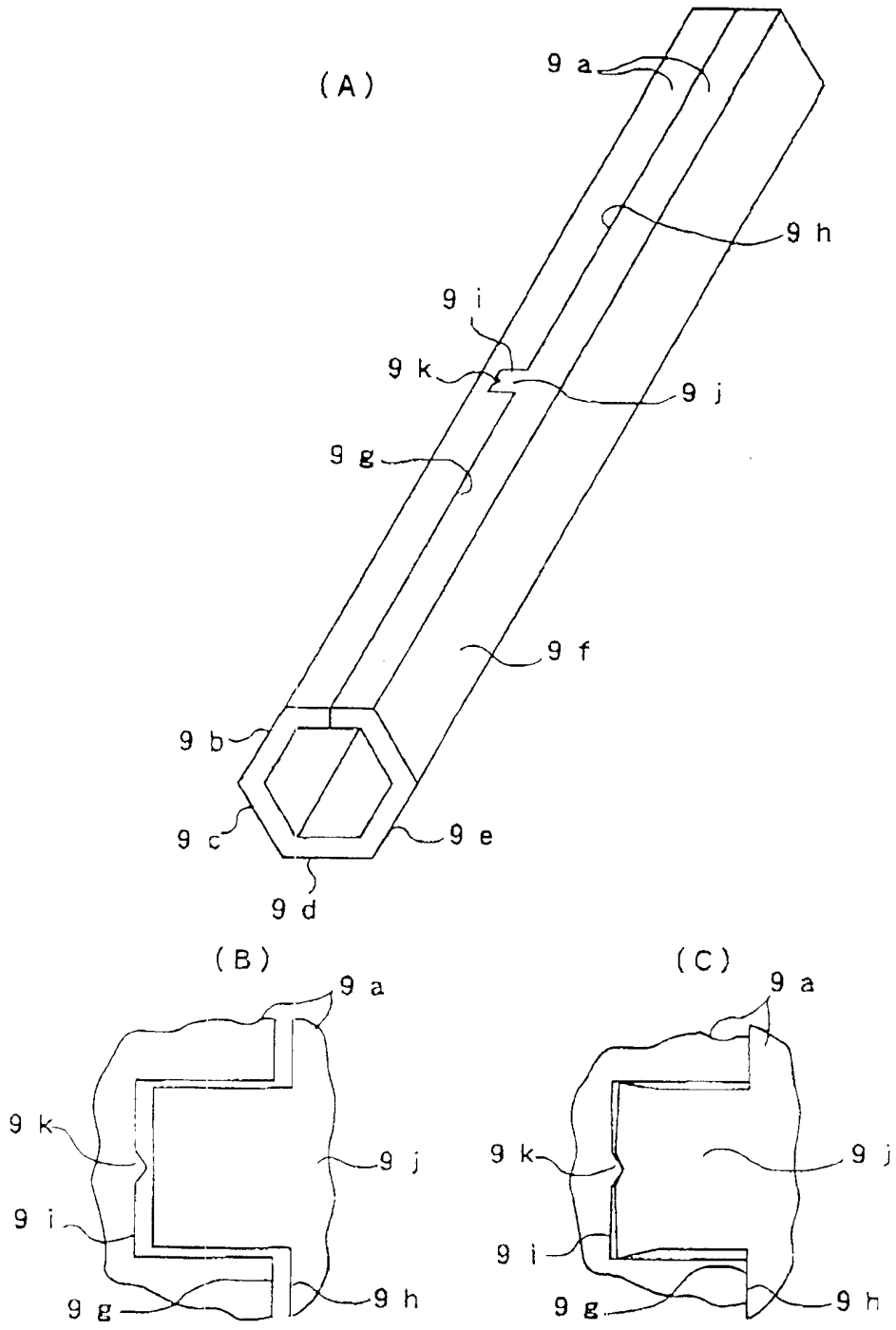


图32

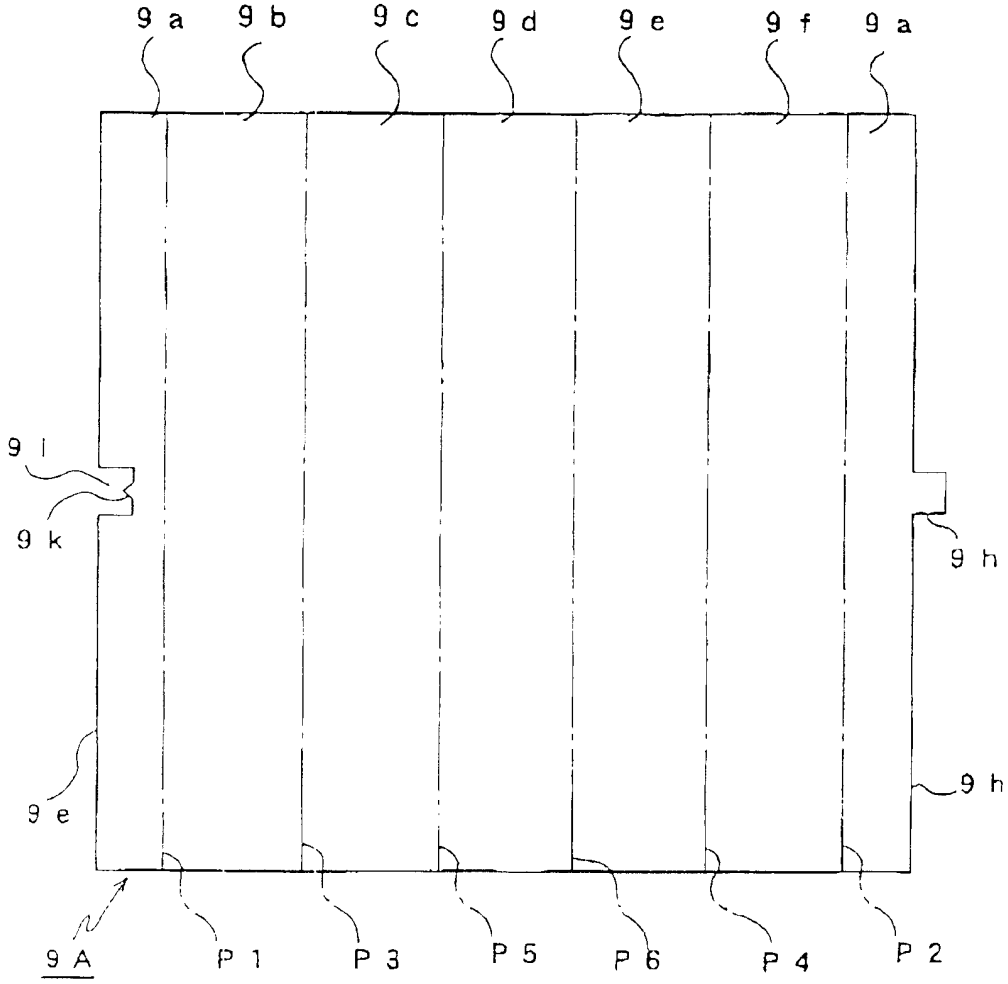


图33

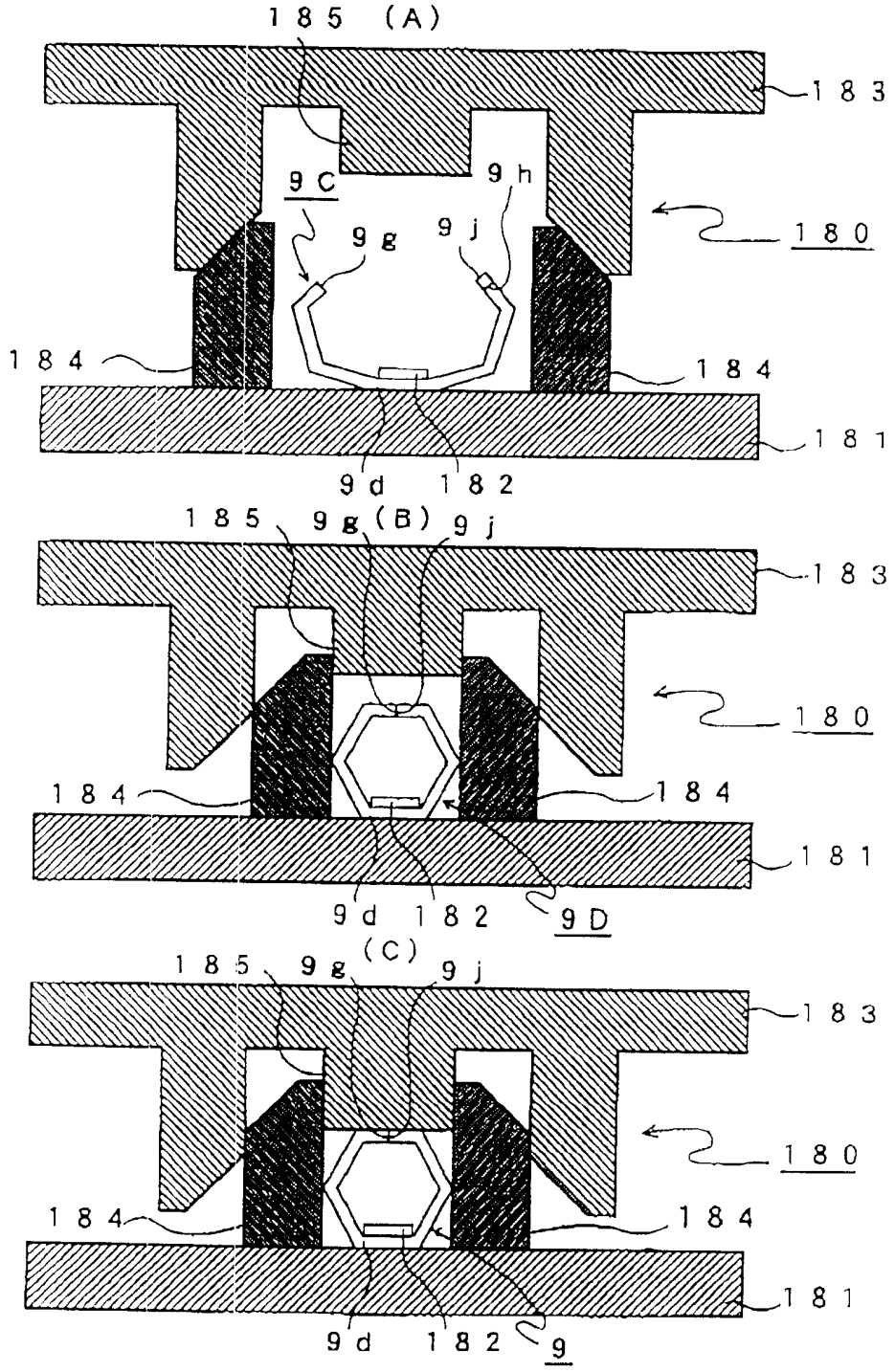

185 (A)
183
9C
9h
9g
9j
180
184
184
181
9d
182
185
9g (B)
9j
183
180
184
184
181
9d
182
9D
(C)
185
9g
9j
183
180
184
184
181
9d
182
9

图34

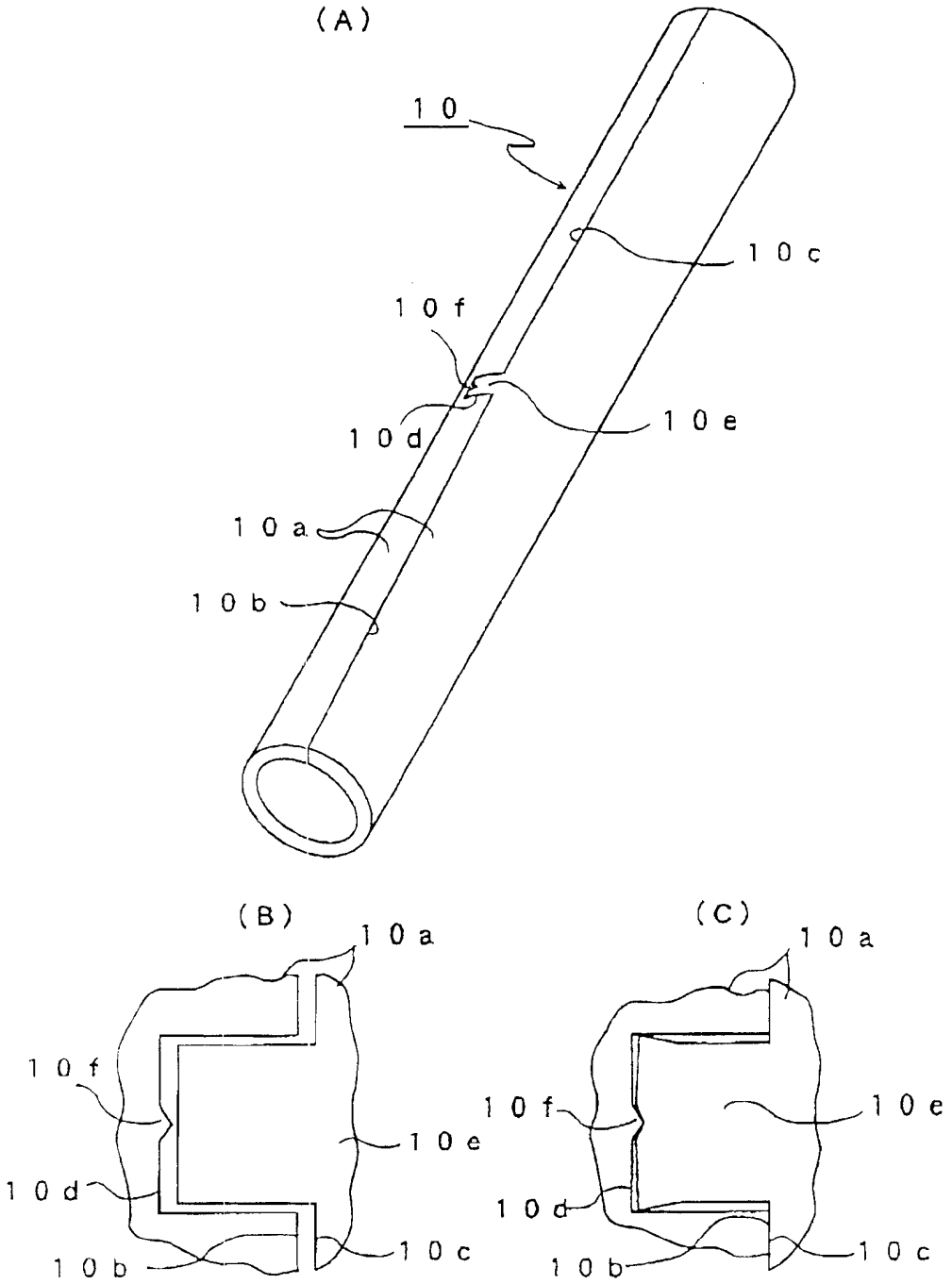

(A)
10
10c
10f
10d
10e
10a
10b
(B)
10a
10f
10e
10d
10b
10c
(C)
10a
10f
10e
10d
10b
10c

图35

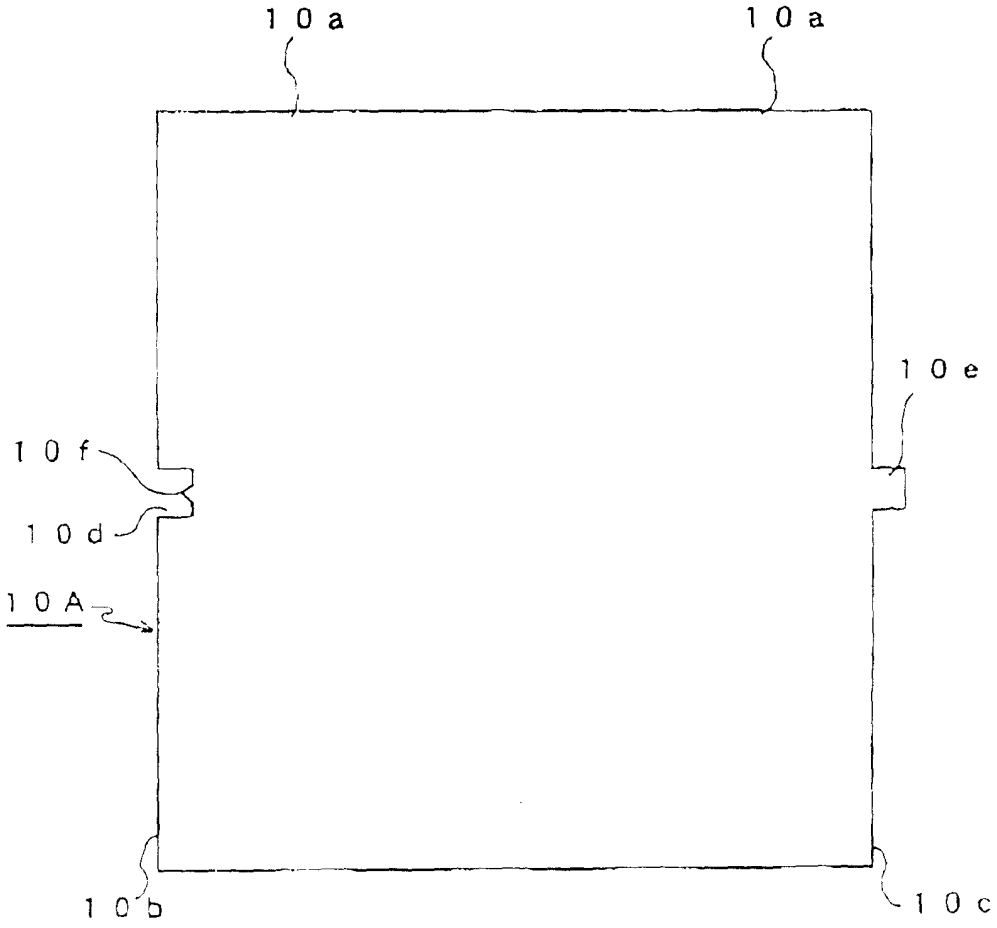


图36

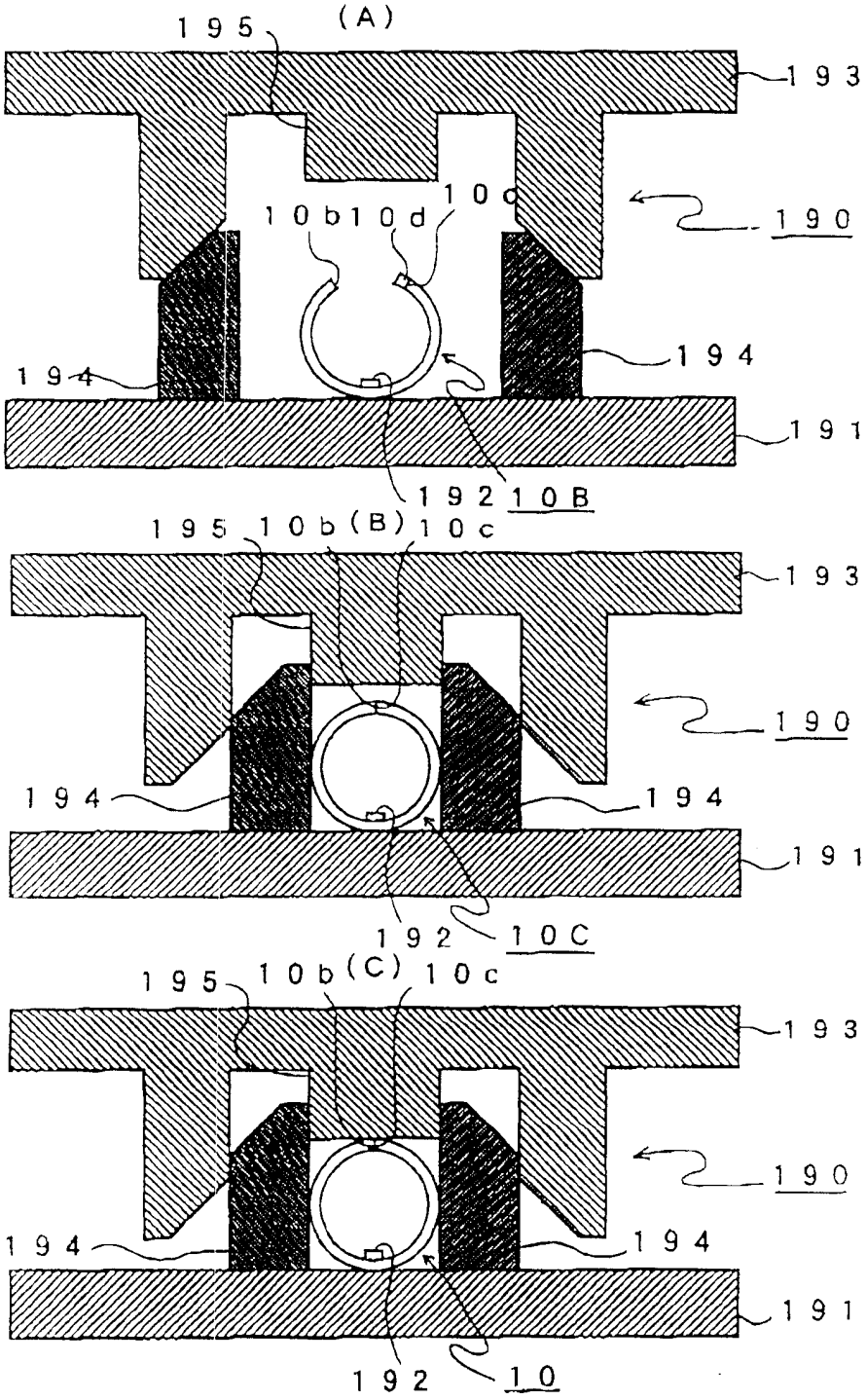

(A)
195
193
10d
10b
10c
190
194
194
191
192
10B
195
10b(B)
10c
193
190
194
194
191
192
10C
195
10b(C)
10c
193
190
194
194
191
192
10

图37

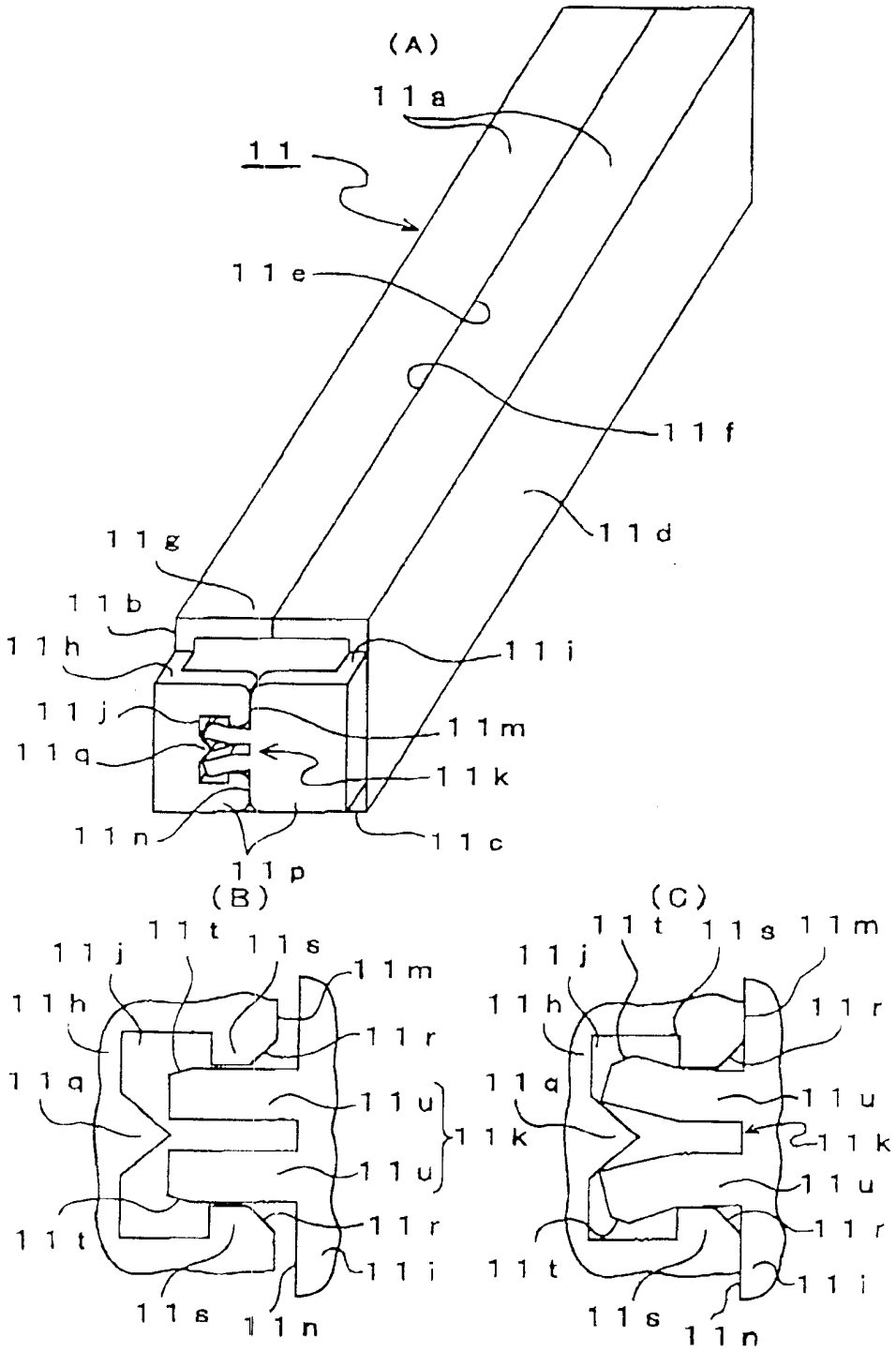

(A)
11a
11
11e
11f
11d
11g
11b
11h
11i
11j
11m
11q
11k
11n
11c
11p
(B)
11t
11j
11s
11m
11h
11r
11q
11u
11k
11u
11t
11r
11i
11s
11n
(C)
11t
11s
11m
11j
11h
11r
11q
11u
11k
11k
11u
11t
11r
11i
11s
11n

图38

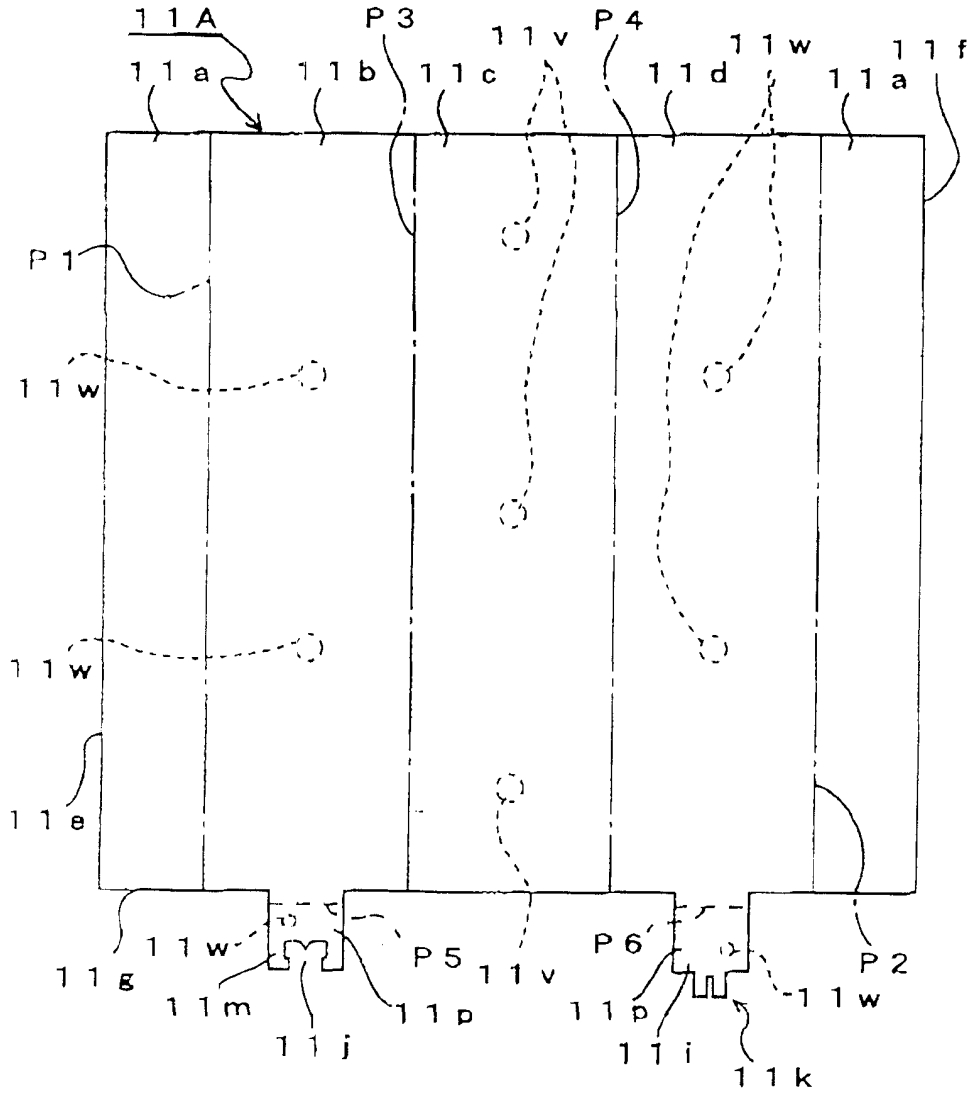

11A
P3
11v
P4
11w
11f
11a
11b
11c
11d
11a
P1
11w
11w
11e
11g
11w
11m
11j
P5
11v
11p
P6
11p
11i
11k
P2
11w

图39

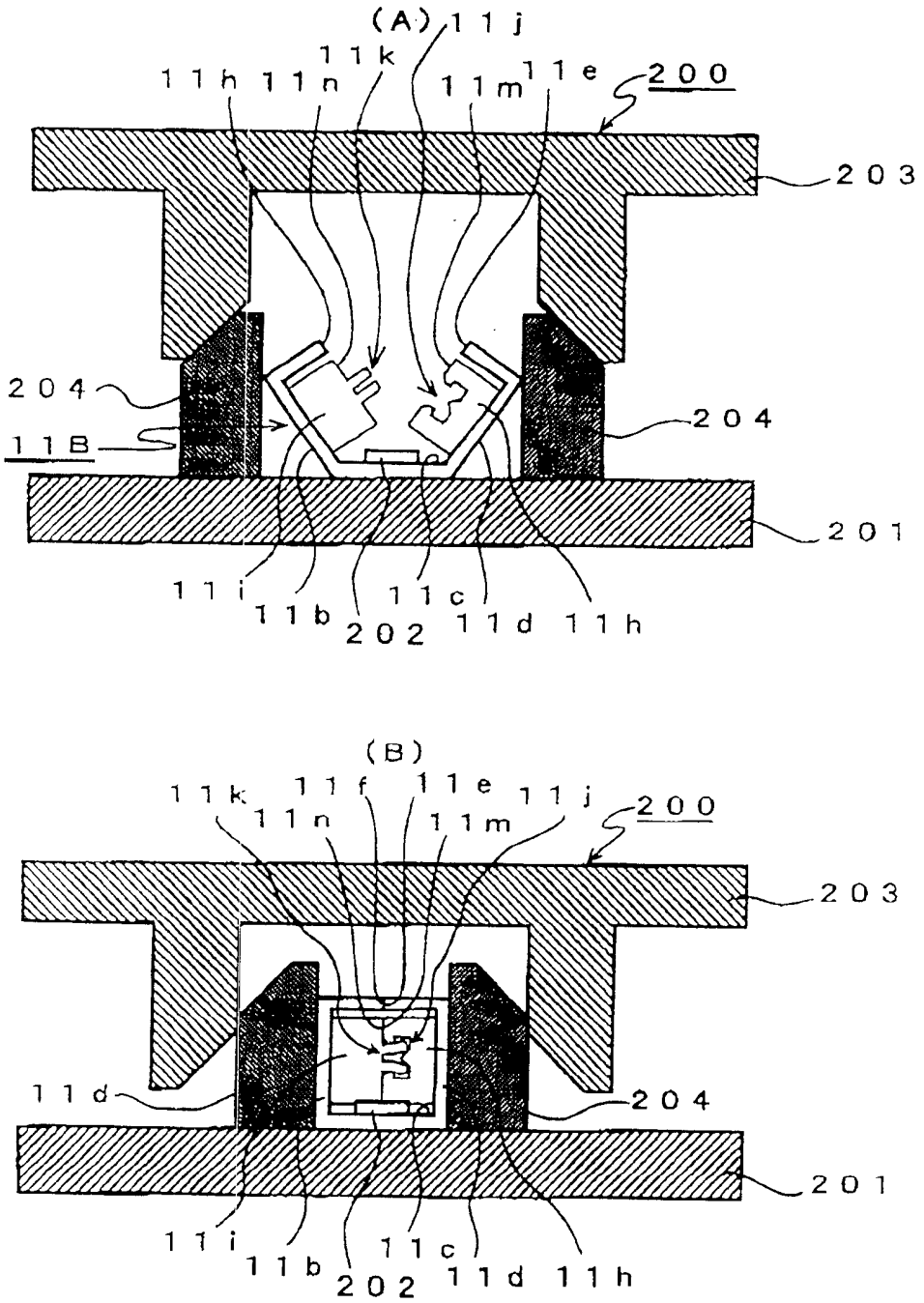

(A)
11j
11k
11h
11n
11m
11e
200
203
204
11B
204
201
11i
11b
202
11c
11d
11h
(B)
11k
11f
11e
11j
11n
11m
200
203
11d
204
201
11i
11b
202
11c
11d
11h

图40

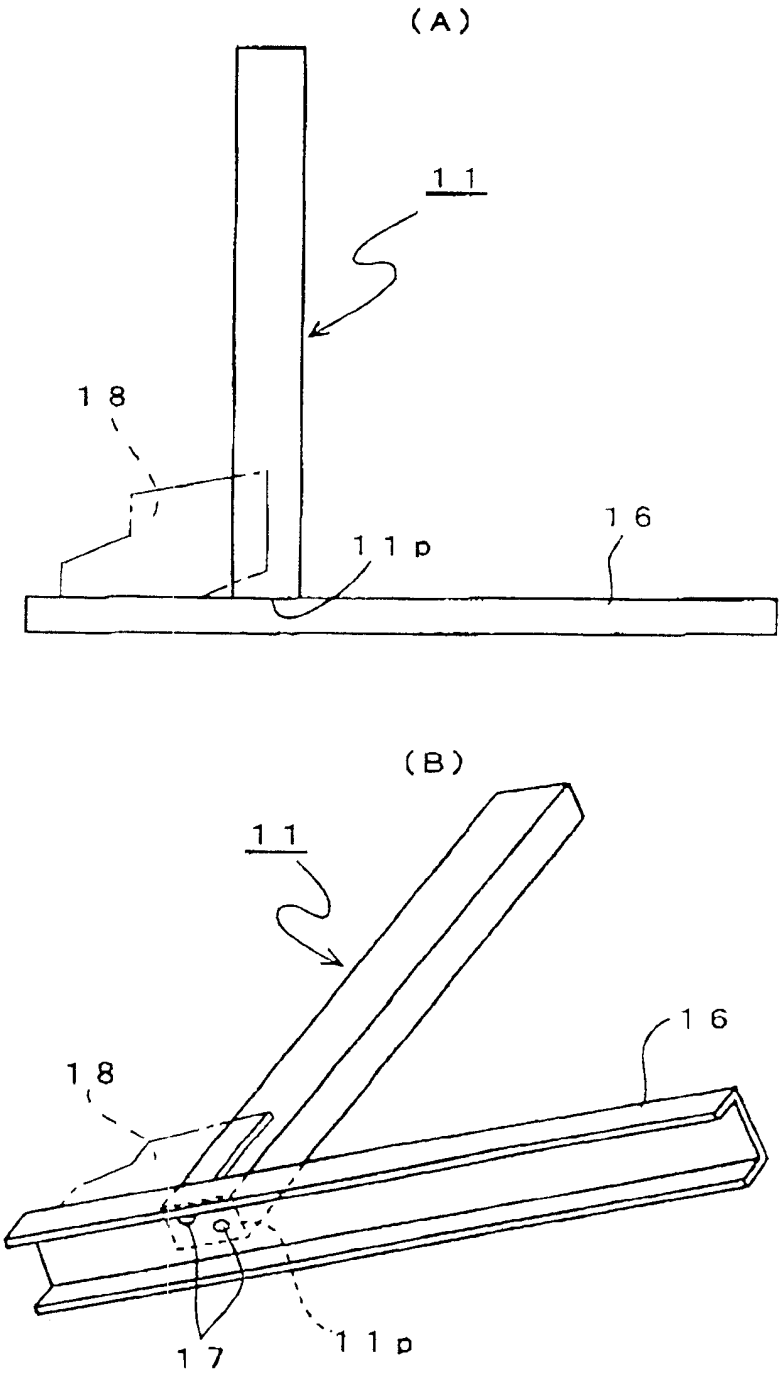


图41

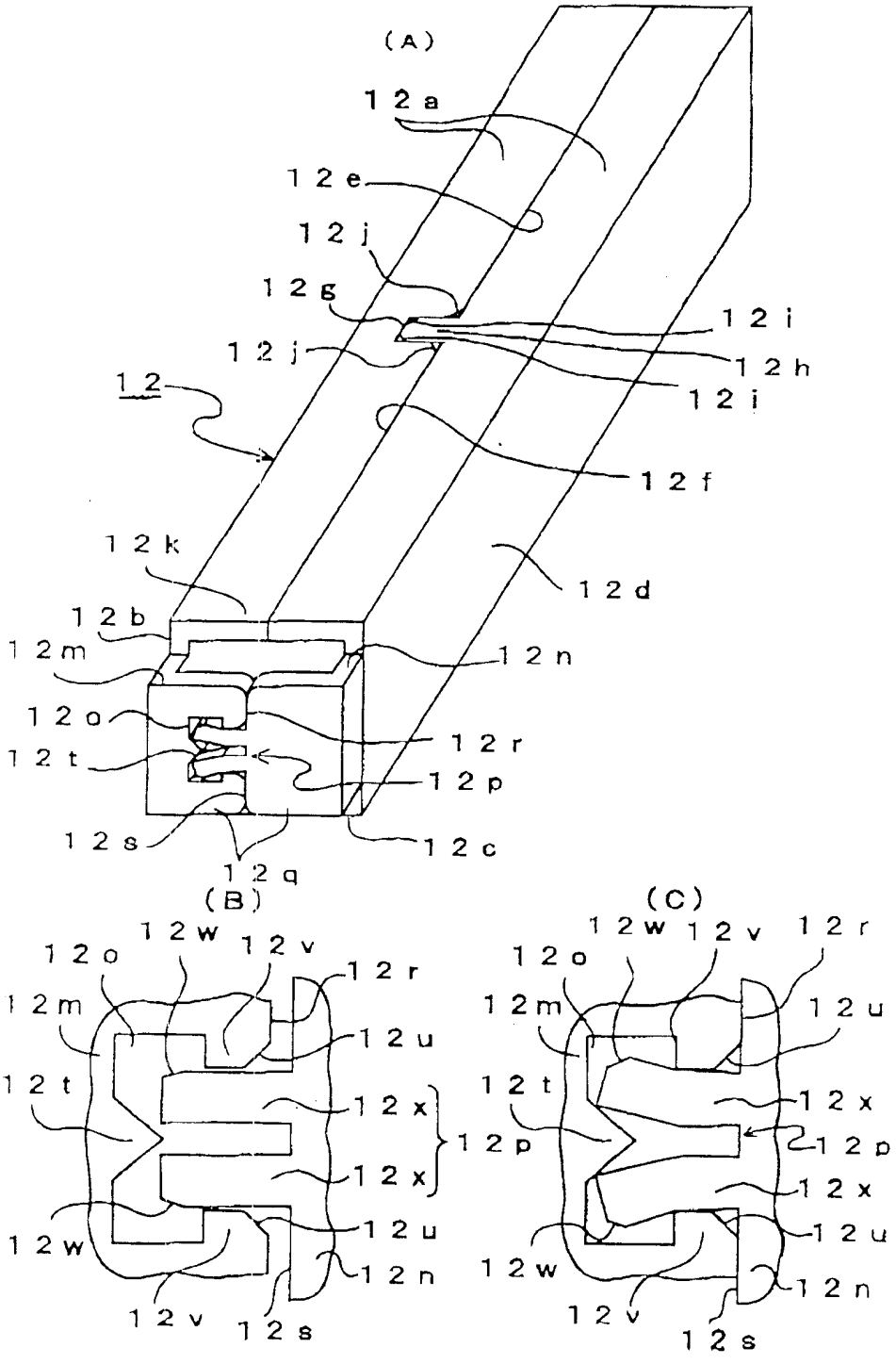

(A)
12a
12e
12j
12g
12j
12
12i
12h
12i
12f
12k
12d
12b
12m
12n
12o
12r
12t
12p
12s
12c
12q
(B)
12w
12v
12o
12r
12m
12u
12t
12x
12x
12u
12w
12n
12v
12s
(C)
12w
12v
12r
12o
12m
12u
12t
12x
12p
12p
12x
12u
12w
12n
12v
12s

图42

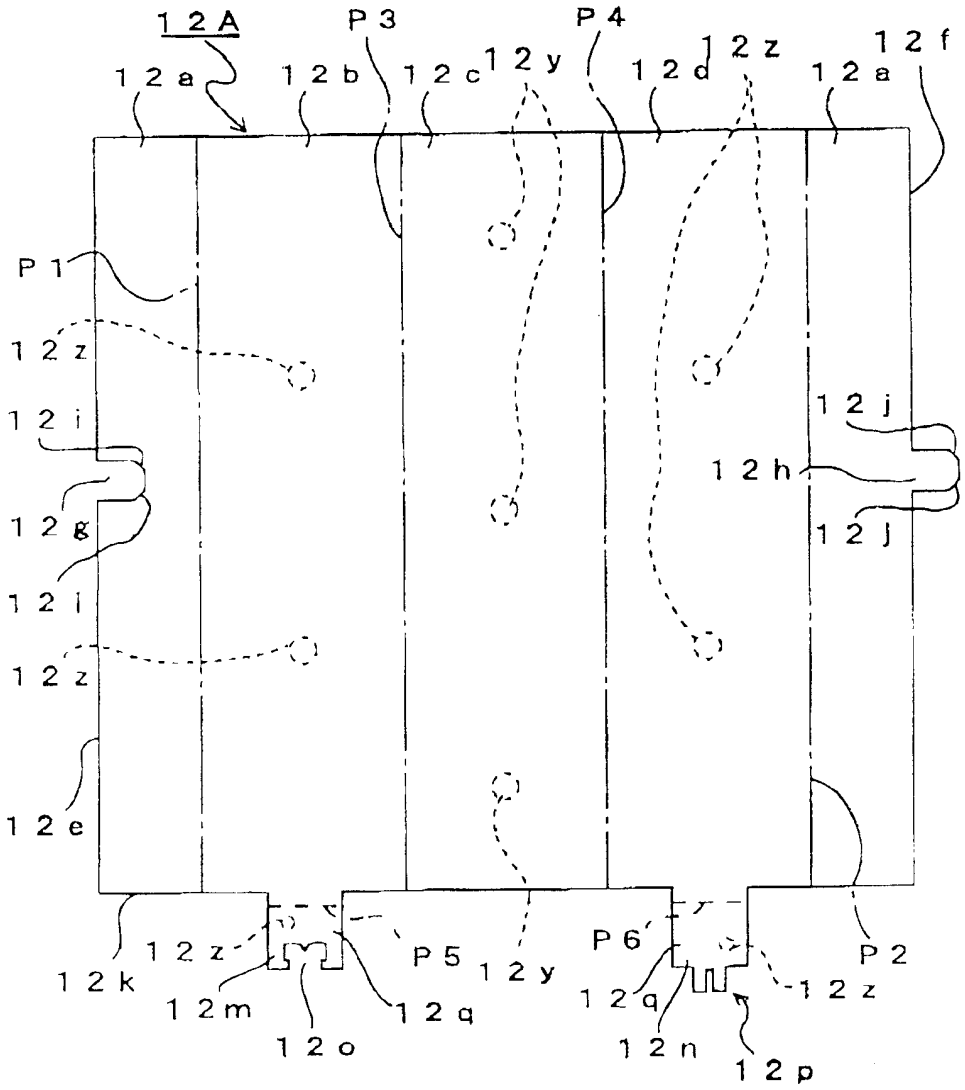

12A
12a
12b
P3
12c
12y
P4
12d
12z
12a
12f
P1
12z
12i
12g
12i
12z
12e
12k
12z
12m
12o
12q
P5
12y
P6
12q
12n
12p
12z
P2
12j
12h
12j

图43

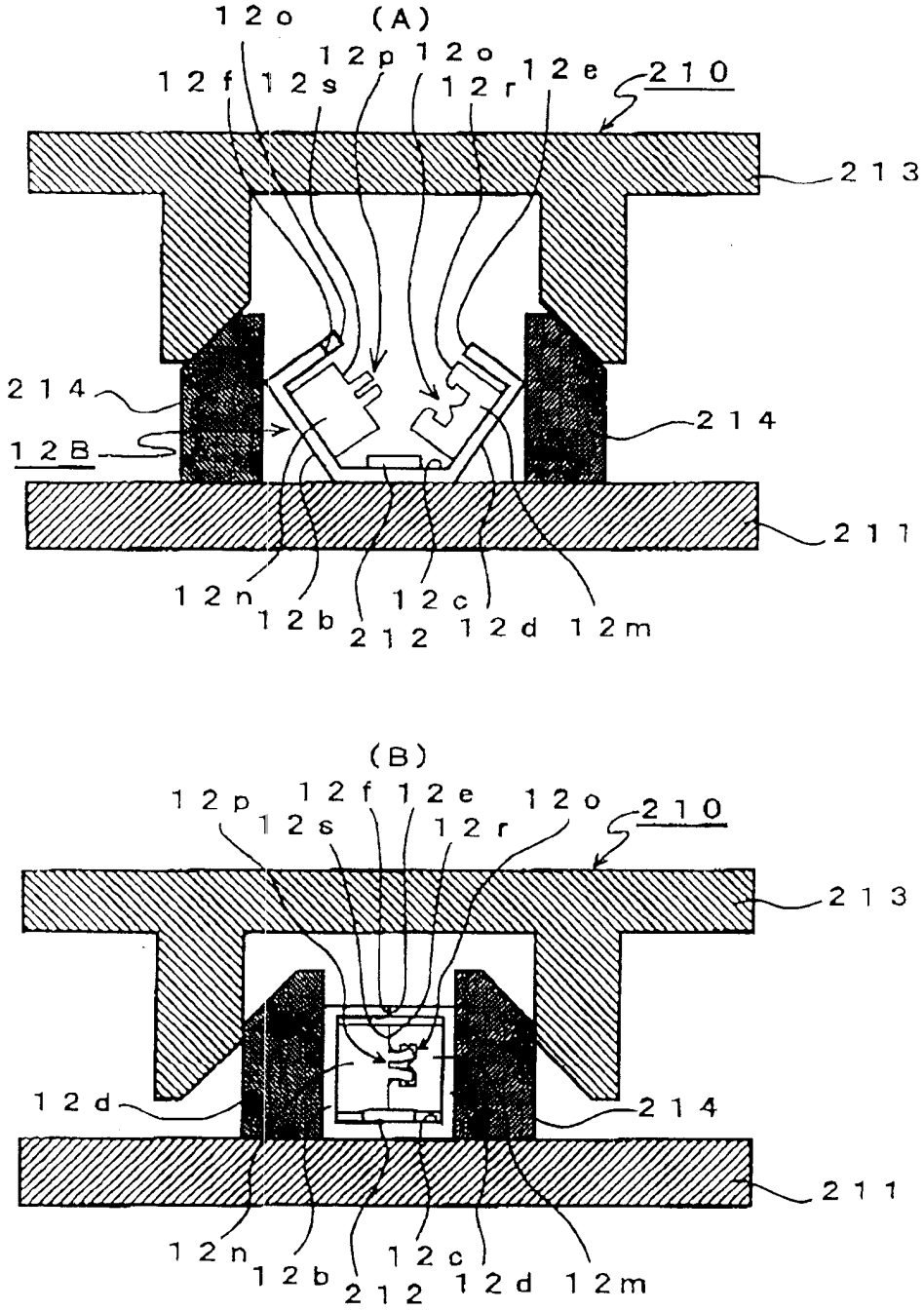

(A)
12o
12p
12o
12f
12s
12r
12e
210
213
214
214
12B
211
12n
12b
212
12c
12d
12m
(B)
12p
12f
12e
12o
210
12s
12r
213
12d
214
211
12n
12b
212
12c
12d
12m

图44

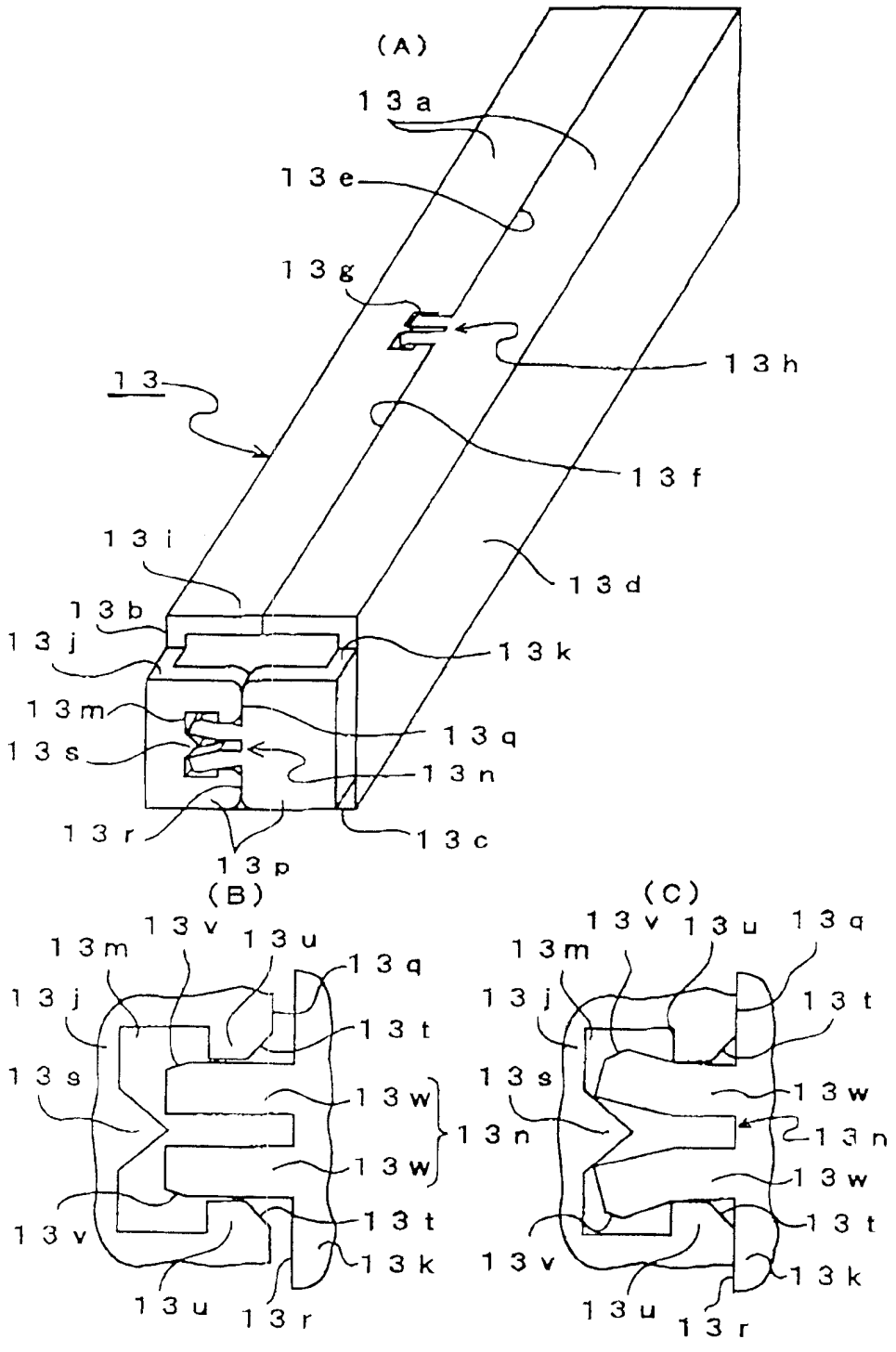

(A)
13a
13e
13g
13h
13
13f
13i
13d
13b
13j
13k
13m
13q
13s
13n
13r
13c
13p
(B)
13v
13u
13m
13q
13j
13t
13s
13w
13w
13t
13v
13k
13u
13r
(C)
13v
13u
13q
13m
13j
13t
13s
13w
13n
13n
13w
13t
13v
13k
13u
13r

图45

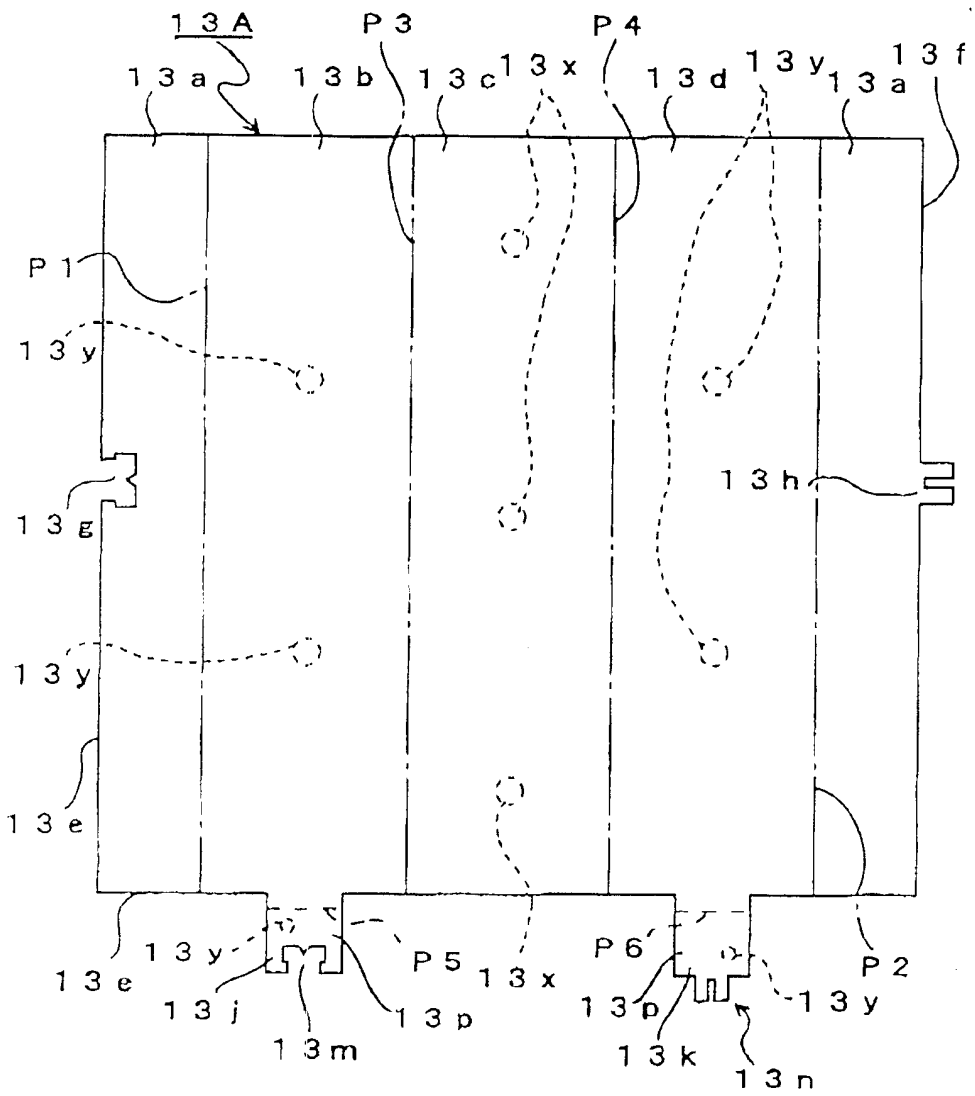

13A
P3
P4
13a
13b
13c
13x
13d
13y
13a
13f
P1
13y
13g
13h
13y
13e
13e
13y
13j
13m
P5
13p
13x
P6
13p
13k
13n
13y
P2

图46

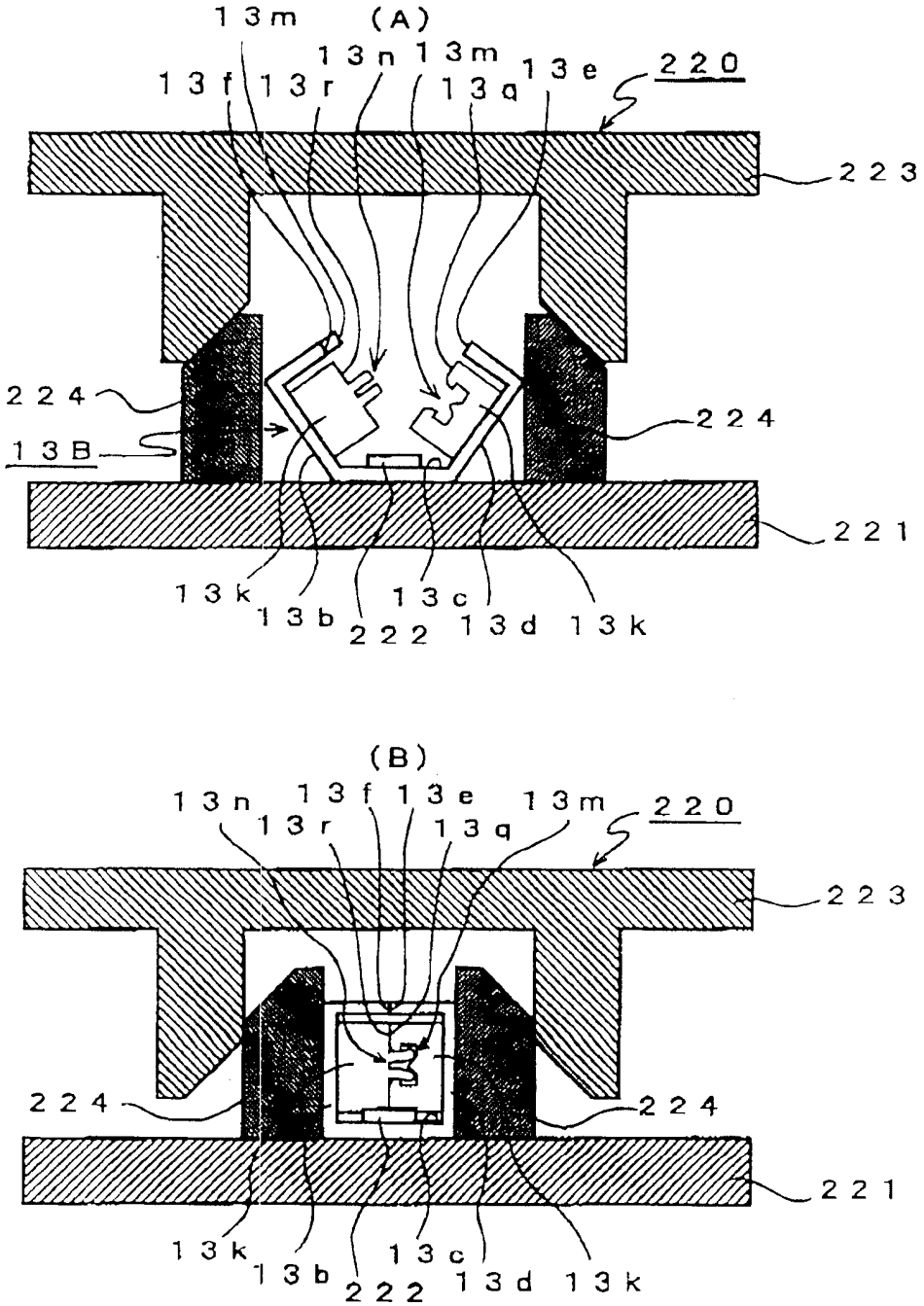

(A)
13m
13n
13m
13f
13r
13q
13e
220
223
224
13B
224
221
13k
13b
222
13c
13d
13k
(B)
13n
13f
13e
13m
220
13r
13q
223
224
224
221
13k
13b
222
13c
13d
13k

图47

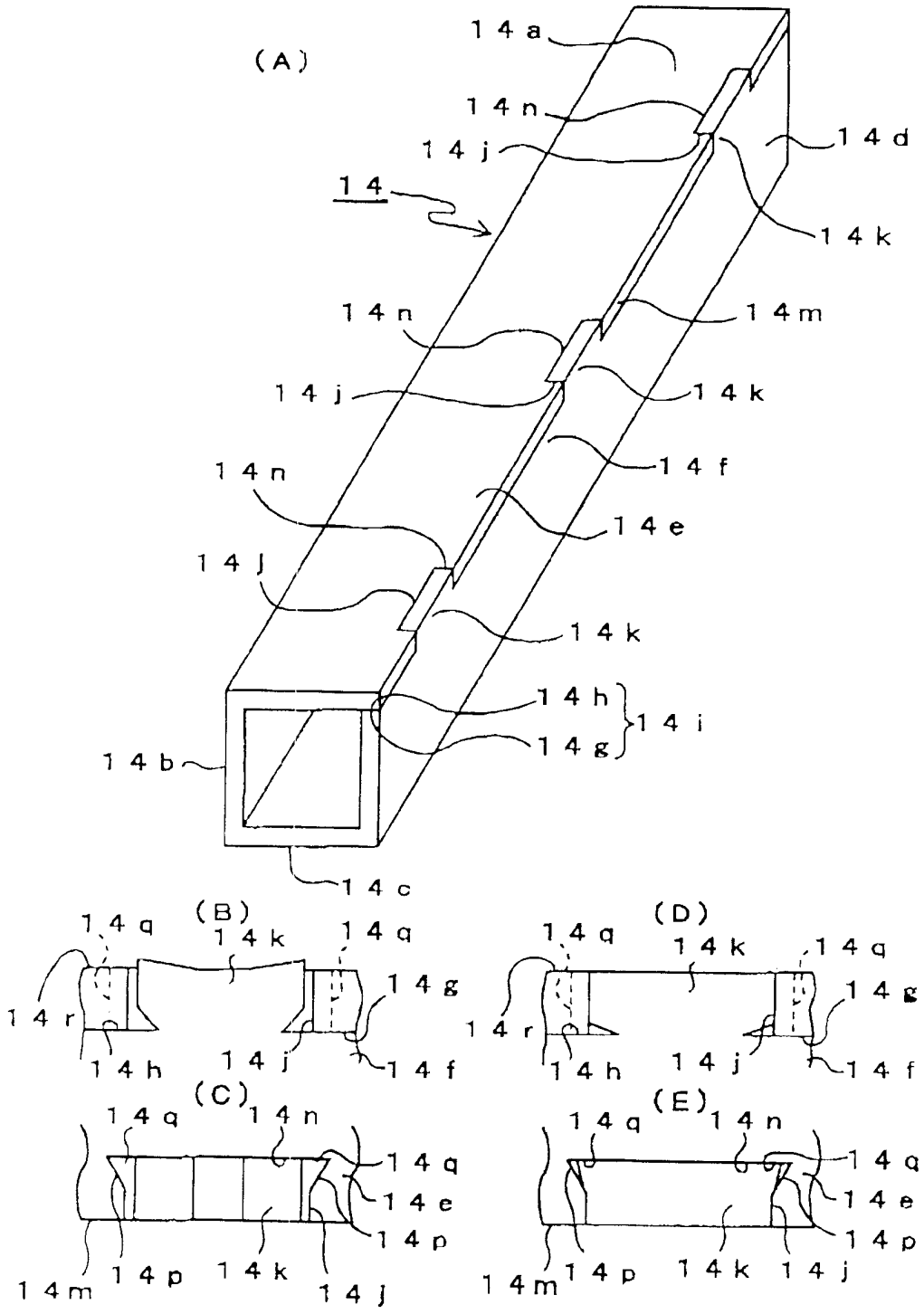

(A)
14a
14n
14j
14d
14
14k
14n
14m
14j
14k
14n
14f
14e
14J
14k
14h
14i
14g
14b
14c
(B)
14q
14k
14q
14g
14r
14h
14j
14f
(C)
14q
14n
14q
14e
14p
14m
14p
14k
14j
(D)
14q
14k
14q
14g
14r
14h
14j
14f
(E)
14q
14n
14q
14e
14p
14m
14p
14k
14j

图48

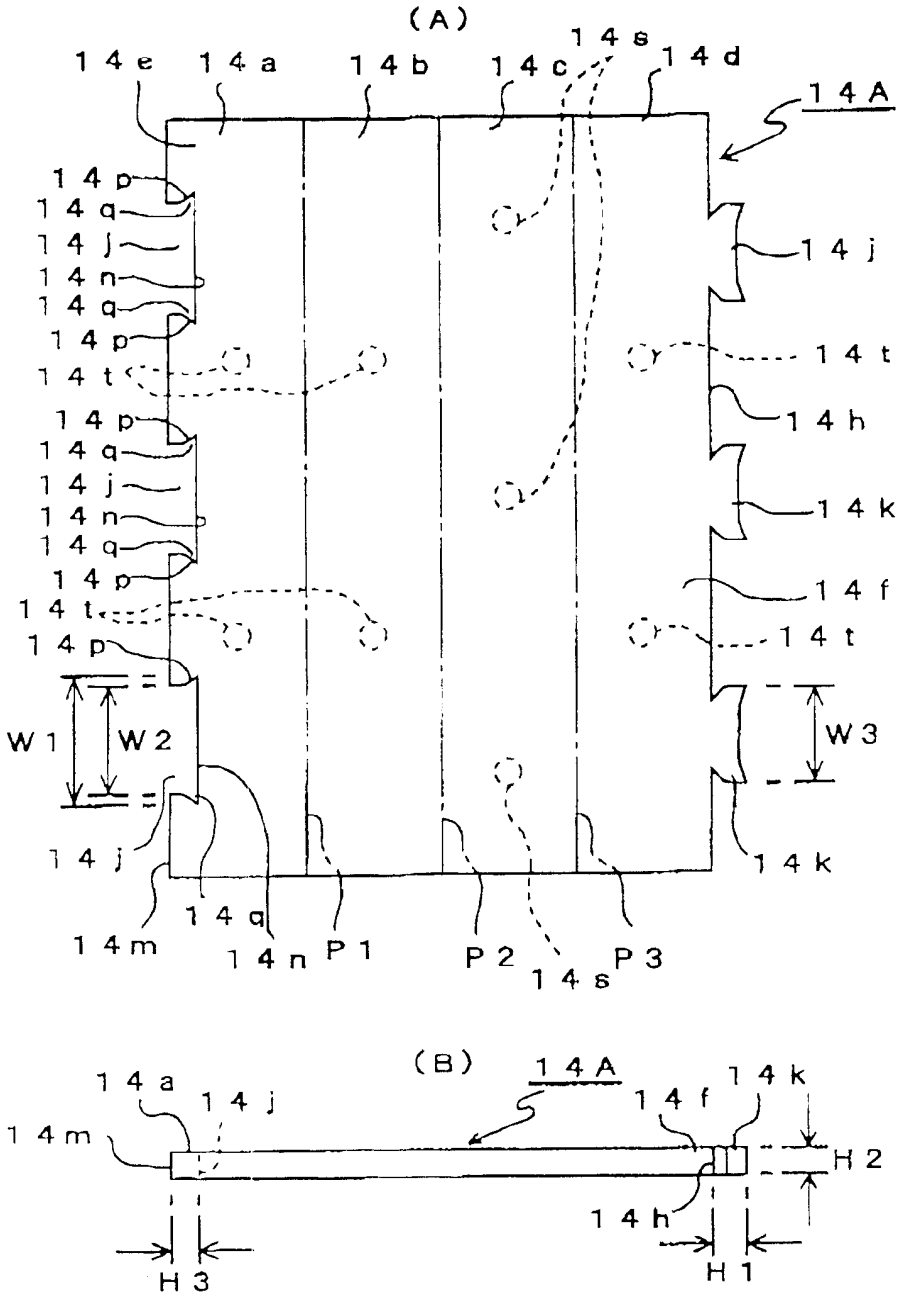

(A)
14e
14a
14b
14c
14s
14d
14A
14p
14q
14j
14n
14q
14p
14t
14p
14q
14j
14n
14q
14p
14t
14p
W1
W2
14j
14m
14q
14n
P1
P2
14s
P3
14j
14t
14h
14k
14f
14t
W3
14k
(B)
14A
14a
14j
14m
14f
14k
H2
14h
H3
H1

图49

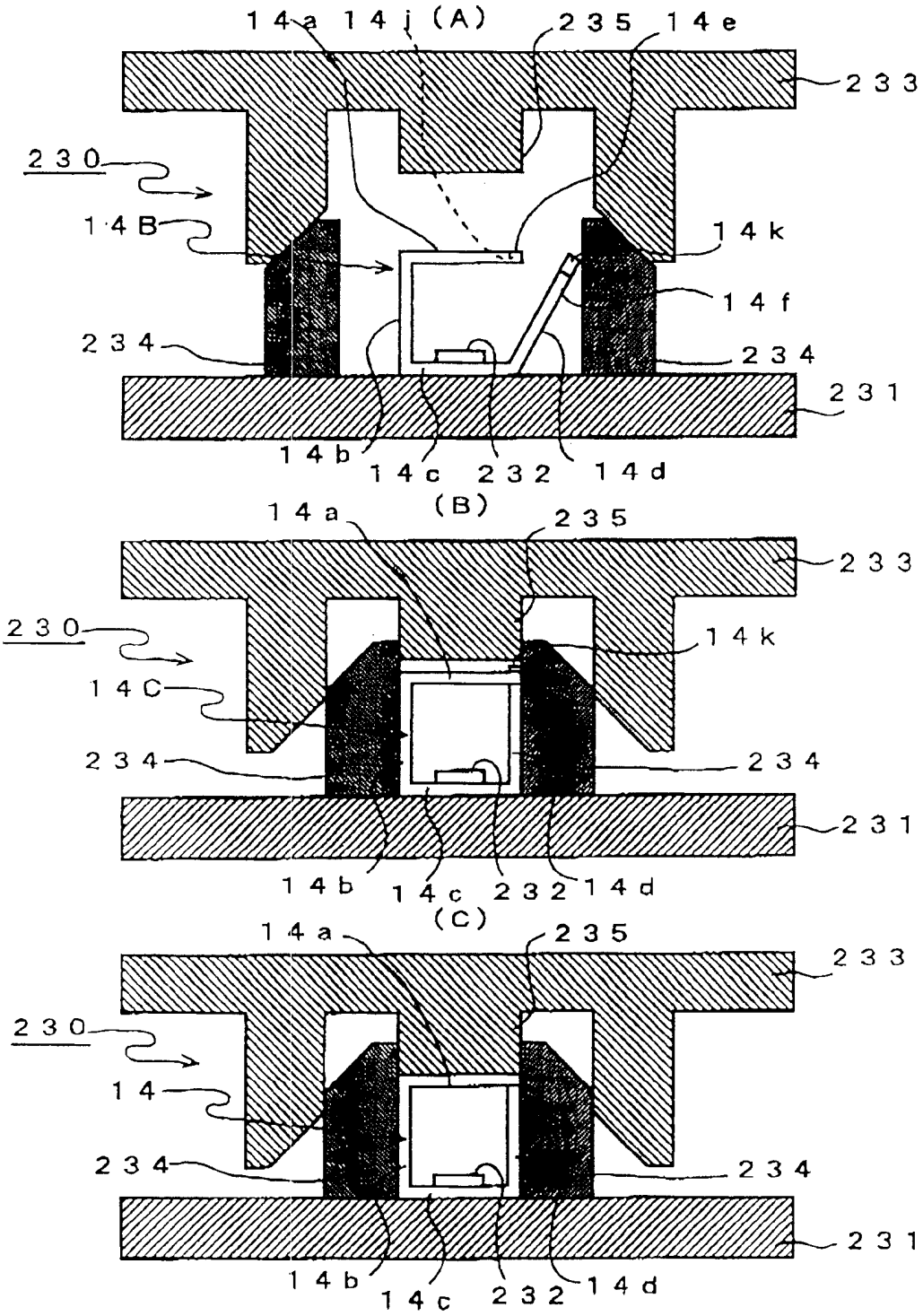

14a 14j (A)
235 14e
233
230
14B
14k
14f
234
234
231
14b
14c 232 14d
(B)
14a
235
233
230
14k
14C
234
234
231
14b 14c 232 14d
(C)
14a
235
233
230
14
234
234
231
14b 14c 232 14d

图50

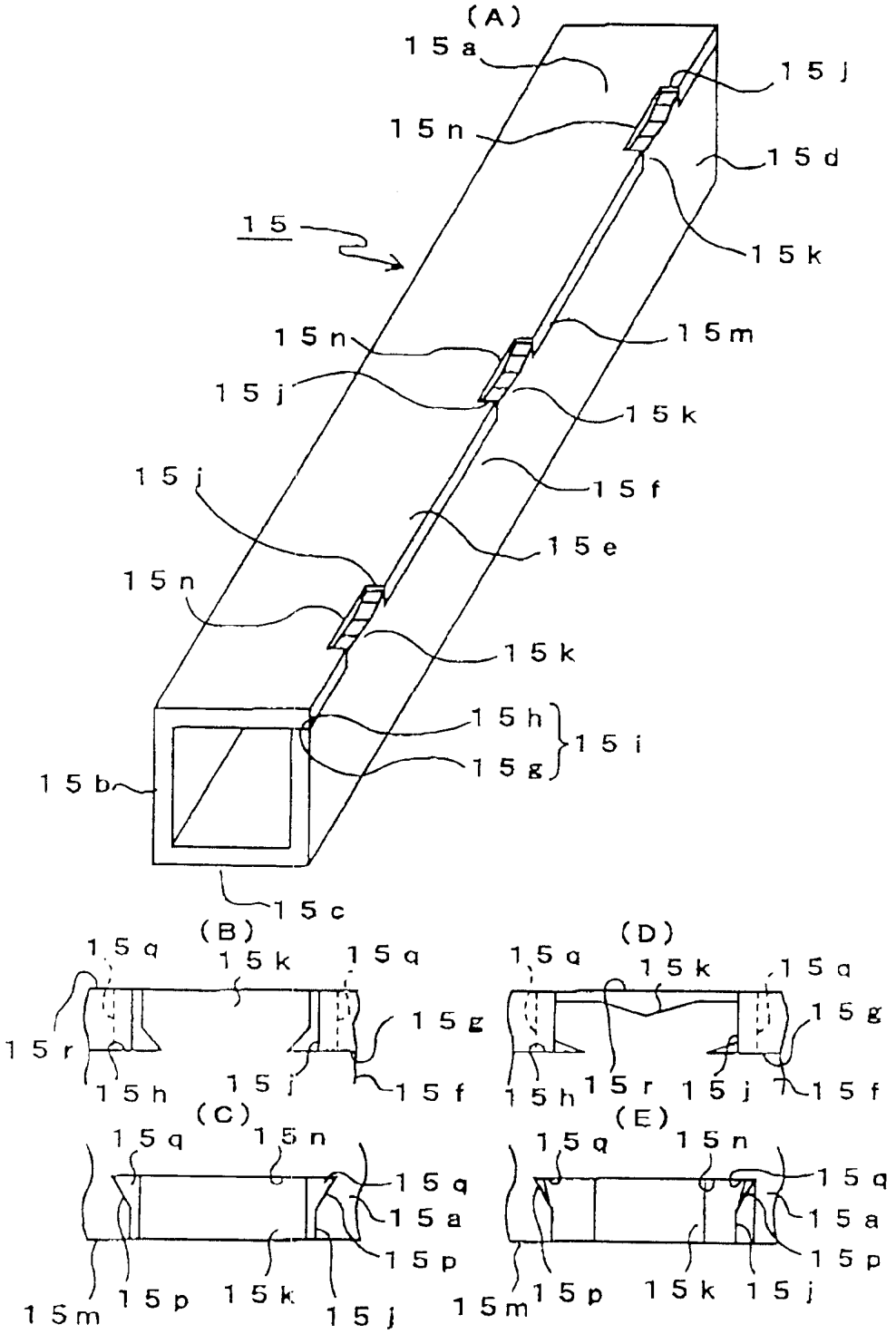

(A)
15a
15j
15n
15d
15
15k
15n
15m
15j
15k
15j
15f
15e
15n
15k
15h
15i
15g
15b
15c
(B)
15q
15k
15q
15g
15r
15h
15j
15f
(D)
15q
15k
15q
15g
15h
15r
15j
15f
(C)
15q
15n
15q
15a
15p
15m
15p
15k
15j
(E)
15q
15n
15q
15a
15p
15m
15p
15k
15j

图51

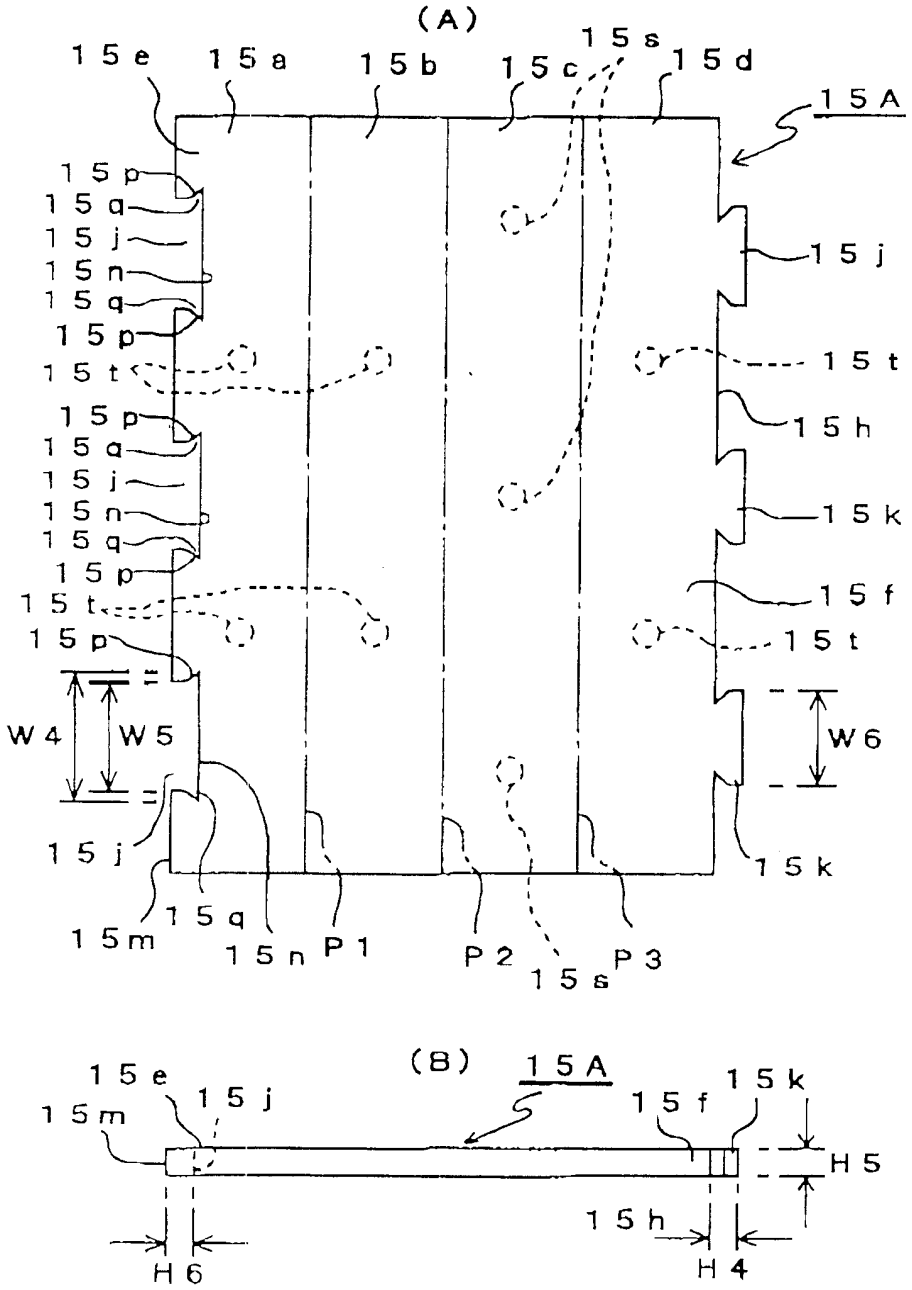

(A)
15e
15a
15b
15c
15s
15d
15A
15p
15q
15j
15n
15q
15p
15t
15p
15q
15j
15n
15q
15p
15t
15p
W4
W5
15j
15m
15q
15n
P1
P2
15s
P3
15j
15t
15h
15k
15f
15t
W6
15k
(B)
15A
15e
15j
15m
15f
15k
H5
15h
H6
H4

图52

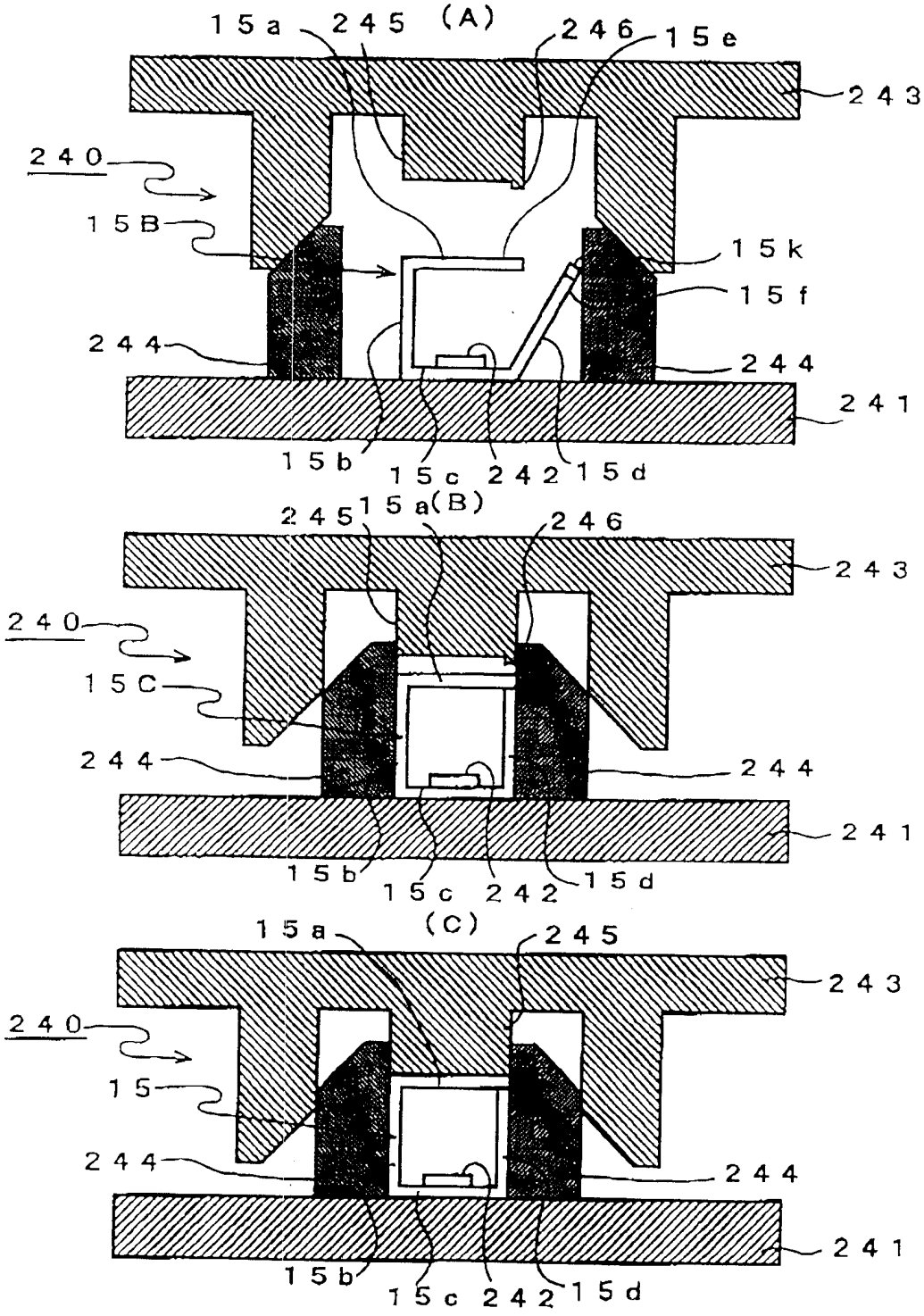

15a
245
(A)
246
15e
243
240
15B
15k
15f
244
244
241
15b
15c
242
15d
245
15a(B)
246
243
240
15C
244
244
241
15b
15c
242
15d
(C)
15a
245
243
240
15
244
244
241
15b
15c
242
15d

图53

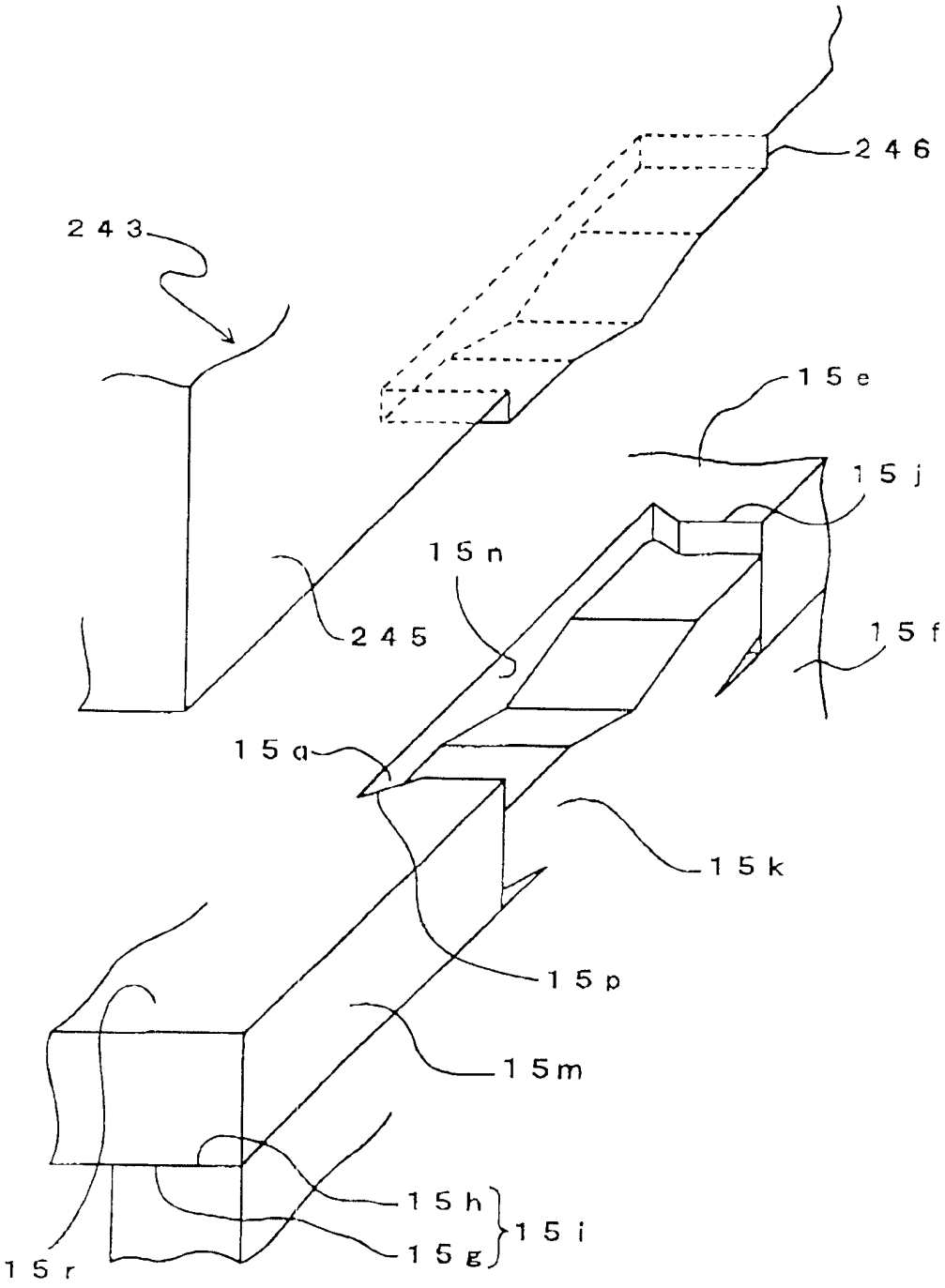


图54