

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

A63H 33/08



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97103790.6

[43]公开日 1997 年 11 月 19 日

[11] 公开号 CN 1165048A

[22]申请日 97.4.16

[30]优先权

[32]96.4.16 [33]US[31]08 / 632678

[32]96.11.25[33]US[31]08 / 756256

[71]申请人 专利类型集团公司

地址 美国加利福尼亚州

[72]发明人 郑 宇

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公
司

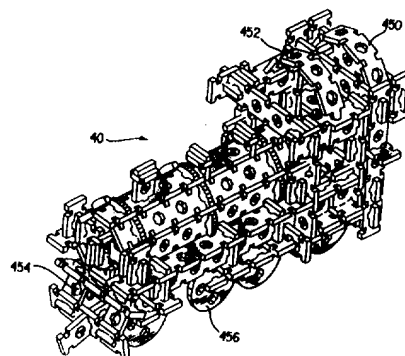
代理人 郑 立

权利要求书 5 页 说明书 20 页 附图页数 25 页

[54]发明名称 带有变形接头的积木件

[57]摘要

一个积木系统提供了多个能用于装配一个物体的积木件。该物体包括具有轴和第一变形部分的连接器积木件，其中轴包含相对的第一和第二端部，第一变形部分包含从轴第一端部延伸的相对第一和第二杆。一个第一凹口由第一杆和第一轴端部确定，一个第二凹口由第二杆和第二轴端部确定，其中第一变形部分的宽度由第一和第二杆确定。该物体还包括带有开孔的第一主体积木件，开孔的尺寸小于第一变形部分的宽度。



(BJ)第 1456 号

权 利 要 求 书

1. 一个通过互连多个主体积木件和连接器积木件而装配成的物体，该物体包括：

5 一个连接器主体，包括一个具有一定厚度的主体、一个具有第一和第二轴边缘以及相对的第一和第二端部的轴、一个包含有从轴的第一端部延伸出的相对第一和第二杆的第一变形部分、一个由第一杆和第一轴边缘确定的第一凹口、和一个由第二杆和第二轴边缘确定的第二凹口，第一变形部分具有一个由相对的第一和第二杆确定的宽度；和

10 一个第一主体积木件，包含一个具有一定厚度的主体并且还包含一个开孔，所述开孔包含至少一个边缘并且具有基本上比第一变形部分的宽度要小的尺度，其中连接器积木件第一变形部分的相对第一和第二杆被变形以便把第一变形部分插入开孔，在开孔的位置处完成第一变形部分与第一主体积木件的连接。

15 2. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于连接器积木件进一步包括一个第二变形部分，该变形部分由从轴的第二端部延伸的相对第一和第二杆组成，第二变形部分具有一个由其相对第一和第二杆确定的宽度。

20 3. 如权利要求 2 所述的物体，其特征在于第一和第二凹口进一步分别由第二变形部分的第一和第二杆确定。

25 4. 如权利要求 2 所述的物体，其特征在于轴装在开孔内，第一和第二轴边缘邻近至少一个开孔边缘，完成连接。

30 5. 如权利要求 2 所述的物体，其特征在于另外还包括一个第二主体积木件，第二主体积木件包含一个具有一定厚度的主体并且还包含一个开孔，所述开孔包含至少一个边缘并且具有基本上比第一变形部分的宽度要小的尺度，并且其中第一变形部分的杆被变形以使第一变形部分插入第一和第二主体积木件的开孔，在开孔的位置处完成第一变形部分与第一和第二主体积木件的连接，第一和第二主体积木件被相互平行布置。

35 6. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于开孔具有一个圆形构型，

带有一个周向的边缘。

7. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于第一主体积木件的开孔具有一个宽度，开孔宽度的尺寸大约是第一变形部分宽度的一半。

5

8. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于第一主体积木件进一步还包括一个纵向侧边缘，和一个从开孔向纵向侧边缘延伸的切缝，确定了邻近切缝的第一和第二变形主体部分。

10

9. 如权利要求 2 所述的物体，其特征在于连接器另外还包括一个第三变形部分，第三变形部分包括从轴中部向相反方向延伸的第一和第二杆，带有由第一和第三变形部分的第一杆确定的第一凹口、由第一和第三变形部分的第二杆确定的第二凹口、由第二和第三变形部分的第一杆确定的第三凹口、和由第二和第三变形部分的第二杆确定的第四凹口。

15

10. 如权利要求 9 所述的物体，其特征在于至少一个主体积木件被收容在第一和第二凹口之内，并且至少一个主体积木件被收容在第三和第四凹口之内。

20

11. 如权利要求 9 所述的物体，其特征在于第三变形部分的杆被变形，把第三变形部分插入第一主体积木件的开孔，在开孔的位置处完成第三变形部分与第一主体积木件的连接。

25

12. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于连接器积木件另外还包括包括一个具有第一和第二轴边缘以及相对的第一和第二端部的第二轴、一个包含有从第二轴的第一端部延伸出的相对第一和第二杆的第二变形部分、一个由第一杆和第二轴的第一轴边缘确定的第一凹口、和一个由第二杆和第二轴的第二轴边缘确定的第二凹口，第二变形部分具有一个由相对的第一和第二杆确定的宽度，并且其中第一和第二变形部分被布置成相互垂直。

30

35

13. 如权利要求 12 所述的物体，其特征在于另外还包括一个由一个主体和一个第二开孔组成的第二主体积木件，所述第二开孔所具有的尺度基本上要比第二变形部分的宽度小，其中连接器积木件第一变形部分的相对第一和第二杆被变形，使第一变形部分插入第一主体积木件的

开孔，在第一主体积木件的开孔位置处完成第一变形部分与第一主体
积木件的连接，并且连接器积木件第二变形部分的相对第一和第二杆被变
形，使第二变形部分插入第二开孔，在第二开孔位置处完成第二变形部
分与第二主体积木件的连接，这样第一和第二主体积木件被布置成相互
垂直。

14. 如权利要求 13 所述的物体，其特征在于至少一个主体积木件
被收容在第一变形部分的第一和第二凹口内，并且至少一个主体积木件
被收容在第二变形部分的第一和第二凹口内。

15. 如权利要求 12 所述的物体，其特征在于连接器积木件另外还
包括一个开孔。

16. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于连接器积木件包括四个
变形部分，每个变形部分相对其两个邻近的变形部分近似成 90 度角，
并且在其轴的相对侧边缘上包括左和右凹口。

17. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于开孔包含有个四个直线
形边缘和四个凸形边缘，直线形边缘的每个都由一个凸形边缘相间，以
便在开孔内每个直线形边缘与另一个直线形边缘相对并且在开孔内每
个凸形边缘与另一个凸形边缘相对。

18. 如权利要求 17 所述的物体，其特征在于当变形部分在开孔的
位置处被连接到第一主体积木件上时，第一和第二轴边缘邻近开孔的相
对凸形边缘。

19. 如权利要求 17 所述的物体，其特征在于当变形部分在开孔的
位置处被连接到第一主体积木件上时，第一和第二轴边缘邻近开孔的相
对直线形边缘。

20. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于开孔具有一个包含有一个
纵向切缝和一个横向切缝的交叉形构型，每个切缝所具有的长度大约是
舌部宽度的一半，以便变形部分的相对杆必须被弯曲才能把第一和第
二杆插入任一个切缝。

21. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于开孔包含有四个相互连

接在一起的直线形边缘，确定了或着一个菱形或者一个方形构型，其中当变形部分在开孔的位置处被连接到第一主体积木件上时第一和第二轴边缘邻近开孔的相对直线形边缘。

5 22. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于开孔包含有三个相互连接在一起的直线形边缘，确定了一个三角形构型。

10 23. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于开孔包含有五个或更多的相互连接在一起的直线形边缘，确定了一个多边形构型，其中当变形部分在开孔的位置处被连接到第一主体积木件上时第一和第二轴边缘邻近开孔的相对直线形边缘。

15 24. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于开孔另外还包括至少一个切缝，该切缝从开孔沿第一主体积木件延伸一段短短的距离，切缝再接近切缝之处确定了第一和第二可变形主体部分，使它变形可进一步简化第一和第二杆插入开孔。

20 25. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于物体进一步还包括至少一个轮子系统。

26. 如权利要求 1 所述的物体，其特征在于物体进一步还包括多个切出部分，它们具有与第一主体积木件开孔相同的构型和尺寸。

27. 一种装配多个积木件建立一个物体的方法，包括的步骤有：

25 a. 提供一个连接器积木件，它包括一个具有一定厚度的主体、一个具有第一和第二轴边缘以及相对的第一和第二端部的轴、一个包含有从轴的第一端部延伸出的相对第一和第二杆的第一变形部分、一个由第一杆和第一轴边缘确定的第一凹口、和一个由第二杆和第二轴边缘确定的第二凹口，第一变形部分具有一个由相对的第一和第二杆确定的宽度；

30 b. 提供一个主体积木件，它包括一个具有一定厚度的主体并且进一步包括一个尺寸基本上要比第一变形部分宽度小的开孔；和

35 c. 弯曲第一变形部分的相对杆，把第一变形部分插入主体积木件的开孔，在开孔的位置处完成第一变形部分和主体积木件的连接。

28. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于另外还包括步骤：

d. 提供一个第二主体积木件，它包括一个具有一定厚度的主体并且进一步包括一个尺寸基本上要比第一变形部分宽度小的开孔；和

e. 弯曲第一变形部分的相对杆，把第一变形部分插入第二主体积木件的开孔，在开孔的位置处完成第一变形部分和第二主体积木件的连接。

29. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于主体另外还包括一个第而开孔，方法另外还包括步骤：

d. 提供一个第二连接器积木件，它包括一个具有一定厚度的主体、一个具有第一和第二轴边缘以及相对的第一和第二端部的轴、一个包含有从轴的第一端部延伸出的相对第一和第二杆的第一变形部分、一个由第一杆和第一轴边缘确定的第一凹口、和一个由第二杆和第二轴边缘确定的第二凹口，第一变形部分具有一个由相对的第一和第二杆确定的宽度；

e. 弯曲第二连接器积木件第一变形部分的相对杆，把第二连接器积木件的第一变形部分插入主体积木件的第二开孔。

30. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于另外还包括步骤：

d. 使用不同的连接器和主体积木件重复步骤（a）-（c），直到所希望的主体被装配成。

31. 如权利要求 27 所述的方法，其特征在于步骤（b）另外还包括以下步骤，即提供至少一个从开孔开始沿主体积木件延伸一段短短距离的切缝，该切缝在切缝附近确定了第一和第二可变形主体部分，并且其中步骤（c）另外还包括以下步骤，即在插入第一变形部分时使邻近切缝处的第一和第二可变形主体部分变形，进一步简化第一变形部分插入开孔。

说明书

带有变形接头的积木件

5 本发明涉及一个积木件系统,特别涉及能由多个件构成或组装的二维和三维物体。每个积木件包含或着至少一个开孔、或者至少一个变形部分、或者至少一个与至少一个变形部分一起的开孔。变形部分能通过另一个积木件上的一个开孔变形插入到变形部分上,当插入该开孔之后变形部分恢复其原始形状,在两个积木件之间构成连接。

10 积木玩具和物体在成年人和儿童中都很流行。这种积木物体能包含三维自立结构和物体,通过互连各种积木件装配得出。

15 以前由积木件装配而成的三维结构的例子在美国专利 2278327 (Magnus 等人)、3701214 (Sakamoto)和 5251900(Gallant)中被举例说明。用于装配这些结构的积木件借助燕尾接合互连在一起。但是,使用燕尾接合意味着这些结构往往是庞大的并且没有柔性,因此使用户不能装配各种各样的三维结构并且使他们难于四处移动,特别是对孩子。

20 以前由积木件装配积木物体的另一个例子在美国专利 2712200 (Dearling)中说明,其中每个积木件或元件 10 都有一个通过在颈部 14 处建立凹口 12 所形成的舌部 18, 和一个具有纵向切缝 22 和较短横向切缝 24 的交叉形开口 20。为了把两个交叉元件 10 和 10a 连接起来,元件 10a 的舌部 18a 首先被插入纵向切缝 22 直到颈部 14a 到达横向切缝的开口,其后颈部 14a 被旋转直到它被安置在横向切缝 24 中。不幸的是,交叉形开孔限制了连接积木件所能采用的角度,从而限制了用积木件所能装配的各种结构或物体。

25 另一个与某种以前积木系统有关的问题是,其连接不足以稳定地使已装配好的结构被约束在牢固的状态中,并且不足以稳定地使它从和向不同的位置移动。在美国专利 5378185 中举例说明了一个例子。

30 对多个互连积木件还有一个要求就是,要求它们能为已装配好的物体提供稳定的连接,具有足够的灵活性和变化以便它们能被装配成各种各样的不同三维物体,并且这些物体是轻型的并且能容易地四处移动。

5 为了完成本发明的物体，提供了一个拥有多个积木件的积木系统，
这些积木件能用于装配或建造一个物体。该物体包含一个拥有一个轴和
一个第一变形部分的连接器积木件，其中轴包含有相对的第一和第二端
部，第一变形部分包含有从轴的第一端部延伸出的相对的第一和第二
杆。一个第一凹口由第一杆和第一轴边缘确定，并且一个第二凹口由第
二杆和第二轴边缘确定，而第一变形部分所具有的宽度由相对的第一和
第二杆确定。该物体另外还包括一个带有一个开孔的第一主体积木件，
10 该开孔所具有的尺寸基本上小于第一变形部分的宽度。连接器积木件的
第一变形部分的相对第一和第二杆被变形，使第一变形部分插入开孔，
在开孔的位置处完成第一变形部分与第一主体积木件的连接。

15 在一个实施例中，连接器积木件另外还包括一个拥有从轴的第二端
部延伸的相对的第一和第二杆的第二变形部分，第二变形部分也具有
一个由其相对的第一和第二杆确定的宽度。第一和第二凹口进一步分别由
第二变形部分的第一和第二杆确定。轴被装在开孔中，第一和第二轴边
缘邻近至少一个开孔的一个边缘，完成连接。

20 连接器能用于把第二主体积木件连接到第一主体积木件。完成这项
工作能通过以下方式实现：变形第一变形部分的杆，把第一变形部分插
入第一和第二主体积木件的开孔，在开孔的位置处完成第一变形部分与
第一和第二主体积木件的连接，其中第一和第二主体积木件相互平行布
置。

25 在另一个实施例中，连接器积木件另外还包括一个第三变形部分，
它拥有从轴的中部向相反方向延伸的第一和第二杆。第一凹口由第一和
第三变形部分的第一杆确定，第二凹口由第一和第三变形部分的第二杆
确定，第三凹口由第二和第三变形部分的第一杆确定，并且第四凹口由
第二和第三变形部分的第二杆确定。至少一个主体积木件被收容在第一
30 和第二凹口之内，并且至少一个主体积木件被收容在第三和第四凹口之
内。为了把这个连接器连到第一主体积木件上，第三变形部分的杆可以
被变形，使第三变形部分插入第一主体积木件的开孔。在另一个实施例
中，连接器另外还包括一个第二轴和一个第二变形部分，其中第二轴拥
有第一和第二轴边缘以及相对的第一和第二端部，第二变形部分拥有从
35 第二轴的第二端部延伸的相对第一和第二杆。第二变形部分的一个第
一凹口由第二轴的第一杆和第一轴边缘确定，并且第二变形部分的一个第

二凹口由第二轴的第二杆和第二轴的边缘确定。第二变形部分具有一个由其相对的第一和第二杆确定的宽度。第一和第二变形部分被布置成相互近似垂直。这个连接器可以通过变形每个变形部分的相对的杆并且把每个变形部分插入两个独立主体积木件上的一个开孔中，用于连接两个主体积木件，这样这两个主体积木件就被布置成相互近似成直角。当连接时，至少一个主体积木件被收容在第一变形部分的第一和第二凹口中，并且至少一个主体积木件被收容在第二变形部分的第一和第二凹口中。

在另一个实施例中，连接器积木件拥有四个变形部分，其每个变形部分都与其两个相邻变形部分近似成 90 度（或成直角），并且在其轴相对的侧边缘上包含有左和右凹口。

根据以上实施例任一个的连接器积木件都可以任意包含一个或多个开孔。

根据本发明的主体积木件可以带有不同形状和大小的开孔。在一个实施例中，开孔的宽度大约为第一变形部分宽度的一半。在另一个实施例中，开孔具有四个直线形边缘和四个凸形边缘，每个直线形边缘都由一个凸形边缘相间，以便在开孔内每个直线形边缘都与另一个直线形边缘相对，并且在开孔内每个凸形边缘都与另一个凸形边缘相对。在再另一个实施例中，开孔具有一个带有环行边缘的圆形构型。在再另一个实施例中，开孔拥有一个由纵向切缝和横向切缝组成的交叉形构型，每个切缝所具有的宽度大约是舌部宽度的一半，这样，本积木件或另一积木件的变形部分之一的舌部相对折翼必须被弯曲才能把舌部插过任一个切缝。在另一个实施例中，开孔具有四个相互相连的直线形边缘，确定了或者一个菱形或者方形构型。在再另一个实施例中，开孔具有三个相互相连的直线形边缘，确定了一个三角形构型。再另一个较佳实施例中，开孔具有五个或更多个相互相连的直线形边缘，确定了一个多边形构型。

再另一个实施例中，主体积木件另外还包括一条从开孔向纵向侧边缘延伸的切缝，在切缝附近确定了第一和第二可变形主体部分。

根据本发明的积木玩具系统另外还包括至少一个轮子系统，并且另外还包括多个切出部分，它们与积木件的开孔具有同样的构型和尺寸。

因此, 根据本发明的积木系统使用户能装配大量各种各样的简单和复杂二维和三维物体。因此, 本发明的积木系统富余挑战性并且具有刺激性, 而且对儿童是一个好的教育玩具。积木件和连接器的连接是稳固的, 并且所用材料是轻型的, 这样如果希望的话所装配出的物体能被保持在牢固的状态中, 并且能容易地到处移动。

图 1 是一幅用根据本发明的积木件装配成的、象一个火车的三维结构的透视图;

图 2A 和 2B 分别是根据本发明的积木件的第一个实施例的透视图和前视图;

图 2C 是一幅从图 2A 积木件的开孔中切出部分的透视图;

图 3A 和图 3B 分别是根据本发明的积木件的第二个实施例的透视图和前视图;

图 3C 是一幅从图 3A 积木件的开孔中切出部分的透视图;

图 4A 和图 4B 分别是根据本发明的积木件的第三个实施例的透视图和前视图;

图 4C 是一幅从图 4A 积木件的开孔中切出部分的透视图;

图 5-14 是根据本发明的积木件的第四到第十三个实施例的前视图;

图 15-17 是根据本发明的积木件的第十四个到第十六个实施例的透视图;

图 18A-18F 是用于连接根据本发明的积木件的连接器透视图;

图 19 示出了使用一些图 18A-18F 连接器连接两个或多个积木件的情形;

图 20A-20C 示出了根据本发明的两个积木件是如何被连接的;

图 21 示出了圆形积木件与根据本发明的另一个积木件的连接;

图 22 是一幅轮子的透视图, 它和根据本发明装配的物体一起使用;

图 23 是一幅另一个轮子的透视图, 它和根据本发明装配的物体一起使用;

图 24 是一幅一个轴部分的透视图, 它与图 22 和图 23 一起使用;

图 25 是一幅毂或止动装置的前视图, 它与图 24 的轴和图 22、23 的轮子一起使用;

图 26-28 示出了根据本发明的积木件的第十七个实施例;

图 29 是一幅根据本发明的积木件的第十八个实施例的前视图;

图 30 和 31 示出了根据本发明的积木件的第十九个实施例;

图 32 和 33 示出了根据本发明的积木件的第二十个实施例;

图 34 一幅透视图, 示出了根据本发明的积木件的第二十一个实施例;

5 图 35 示出了一个连接器, 它用于互连根据本发明第二十二实施例的两个独立的积木件;

图 36 示出了用图 35 的连接器以平行的方式连接两个独立的积木件的情况;

图 37 示出了一个根据本发明第二十三实施例的连接器;

10 图 38 示出了用图 37 的连接器以平行的方式连接四个独立的积木件的情况;

图 39 示出了一个连接器, 它用于互连两个根据本发明第二十四实施例的独立积木件;

15 图 40 示出了用图 39 的连接器以平行的方式连接两个独立的积木件;

图 41 示出了一个根据第二十五个实施例的另一种连接器, 它能用于以垂直的方式连接独立的积木件; 和

图 42 示出了一个根据本发明第二十六个实施例的并适用于收容一个连接器的积木件。

20 以下详细描述是目前实施本发明的所设想的最佳方式。这个描述不被认为具有限定意义, 它仅仅用于举例说明本发明的一般原理。本发明的范围由所附的权利要求来最佳确定。

25 图 1 中示出了由本发明积木玩具系统制成三维物体的一个例子 40。物体呈一个火车机车头的形状, 并且通过连接下文所述多个积木件构造或装配而成。每个积木件都有一个变形部分, 它连接到同一或另一积木件的开孔中, 建立一个接头或连接。每个开孔的尺寸和形状被确定为小于变形部分的开孔, 以便变形部分必须变形或弯曲才能通过开孔插入它, 建立连接。每个积木件至少有一个变形部分和至少一个开孔, 并且能拥有任意数量的变形部分和开孔。另外, 根据本发明的积木玩具系统可以包括轮子系统和连接器, 可以用于互连一个或两个积木件。积木件能具有不同的形状和尺寸, 用于各种构造。例如, 由根据本发明的积木件建立的物体包含有以下但不限于以下的物体, 包括飞机、轮船、火车、建筑物、家具、汽车、动物、植物、环行铁路、表、遮光板、和抽象雕塑。

30

35

图 2-17、26-34、和 35-42 中举例说明了根据本发明的积木件例子。根据本发明的每个积木件由一种软的和弹性的材料制成，以使它能被弯曲、折叠或其他变形，但还有足够的强度以使由这种积木件连接建立的结构或物体具有结构稳定性。这种材料的实例包括（但不限于）泡沫塑料、聚乙烯、聚氨脂和 PVC（多孔泡沫塑料）。

1、图 1-34

参照图 2A-2C，积木件第一个较佳实施例具有一个基本上矩形的主体 44，在主体 44 相对端处带有两个变形部分 46 和 48。主体 44 的厚度最好全部一致。变形部分 46 具有分别从主体 44 的纵向侧壁 54 和 56 切入的相对凹口 50 和 52，确定了一个颈部 58 和一个舌部 60。凹口 52、54 自己由基本上是直线形的侧边缘 62、64 和基本上是直线形的颈边缘确定。舌部 60 具有两个位于颈部 58 相对的侧面处的折翼 68 和 70（在本文中也被称为“横杆”），和一个在其端部的基本上是直线形的边缘 72。变形部分 48 与变形部分 46 相同。在主体上大约其中央位置处切有或提供有一个开孔 76。开口基本上呈交叉形，并且由一个纵向切口 78 和一个横向切口确定 80。如图 2C 所示的一个切去部分 82 具有与开孔 76 同样的构型和尺寸，并且可以按下文所述的方式使用。

一些非限定性的积木件 42 的较佳尺寸将被提供，以说明舌部 60、颈部 58 和开孔 76 的尺寸之间的关系。这些尺寸将相对一个基本单位“x”来描述，x 是主体 44 的厚度。例如，变形部分 46 和 48 的宽度 W 大约是 $4x$ ，颈部 58 的尺寸 N 大约是 $2.25x$ ，舌部 50 和 52 的宽度 S 大约是 x ，并且纵向和横向切口 78 和 80 两者的长度大约为 $2x$ 。另外，纵向和横向切口 78 和 80 长度可以是不同的，但是或者切口 78 或者 80 的长度都不应远远超过 $2x$ 。在一个较佳实施例中，基本单位等于 0.25 英寸。要知道，以上尺寸能通过改变基本单位的大小来改变，并且在这些尺寸一个中的任何改变都会需要再其他尺寸中有相应变化。

图 3A-3C 示出了第二个较佳实施例 90。积木件 90 除基本上是圆形的开孔 92 和切去部分 94 外，基本上与积木件 42 相同。开孔、颈部和舌部的相对尺寸（下文称做“相对尺寸”）基本上也与积木件 42 的那些尺寸相同，除了开孔 92 的直径外他大约为 $2x$ 。

图 4A-4C 示出了第三个较佳实施例 96。积木件 96 除开孔 98 和其

切去部分 100 外, 它基本上与积木件 42 相同, 开孔 98 和其切去部分 100 由四个直线形边缘 102a、102b、102c 和 102d 与四个弧形边缘 104a、104b、104c 和 104d 确定, 每个直线形边缘 102a、102b、102c 和 102d 被一个弧形边缘 104a、104b、104c 和 104d 隔开, 以便每个直线形边缘在开孔 98 内与另一个直线形边缘相面对并且每个弧形边缘在开孔 98 内与另一个弧形边缘相面对。相对尺寸基本上也与积木件 42 的那些相同, 只是相对的直线形边缘 102a 和 102c 之间的距离以及相对的直线形边缘 102b 和 102d 之间的距离大约是 $2x$, 并且相对的弧形边缘 104a 和 104c 之间的距离以及相对的弧形边缘 104b 和 104d 之间的距离大约为 $1.875x$ 。每个弧形边缘 104a、104b、104c 和 104d 的半径 R 大约为 $0.5x$ 。

图 5 中示出了第四个较佳实施例 110。积木件 110 基本上与积木件 42 相同, 只是它更长并且具有两个开口 112 和 114。开口 112 和 114 与积木件 96 的开口 98 具有同样的构型。相对尺寸基本上与也与积木件 96 的那些相同, 只是积木件 110 的长度更长。

图 6 示出了第五个较佳的实施例 116。积木件 116 具有一个基本上是交叉形的主体 118, 带有四个可变形部分 120、122、124、和 126, 每个都位于主体 118 四个端之一上。每个变形部分 120、122、124 和 126 基本上与上述变形部分 46 相同。相对尺寸基本上也与积木件 96 的那些相同。

图 7 示出了第六个较佳实施例 130。积木件 130 基本上与积木件 42 相同, 只是开孔 132 基本上是三角形的。相对尺寸基本上与积木件 42 的那些相同, 只是开孔 132 的从顶点到边缘 134 中点的长度大约是 $2x$ 。

图 8 示出了第七个较佳实施例 140。积木件 140 基本上与积木件 42 相同, 只是开孔 142 基本上是具有五边的多边形。相对尺寸基本上也与积木件 42 的那些相同, 只是开孔 142 的长度 p (参见图 8) 大约为 $2x$ 。

图 9 示出了第八个较佳实施例 150。积木件 150 基本上与积木件 42 相同, 只是开孔 152 基本上是具有四个边的菱形。相对尺寸基本上也与积木件 42 的那些相同, 只是开孔 152 的每个角之间的对角距离大约为 $2x$ 。另外, 要知道开孔 152 还能假定为一个基本上是有四个边的方形构型。

图 10 示出了第九个较佳实施例 160。积木件 160 与积木件 116 相似，其中两者基本上都是交叉形并且开口 128 和 162 两者都有相同的构型。但是，四个变形部分 164、166、168 和 170 具有不同的构型。舌部 172 具有一个弧形的端部边缘 174，并且凹口 176 和 178 由基本上是 U 型的边缘 180 确定。另外，相对尺寸基本上也可以与积木件 116 的那些相同。

图 11 示出了第十个较佳实施例 184。积木件 184 与积木件 116 相似，其中两者基本上都是交叉形并且开口 128 和 186 具有同样的构型。但是，四个变形部分 188、190、192 和 194 具有不同的构型。舌部 196 的形状类似于一个箭或三角，有一个与两个端部边缘 200 和 202 相连的尖头 198。另外，相对尺寸基本上也可以与积木件 116 的那些相同。

图 12 示出了第十一个较佳实施例 210。积木件 210 基本上是积木件 116 的延伸或加长，以至积木件 210 具有四个开孔和总共十个变形部分。积木件 210 也能看作是多个积木件 116 连接在一起。开孔、变形部分和颈部的相对尺寸基本上也与积木件 116 的那些相同。

图 13 示出了第十二个较佳实施例 220。积木件 220 具有八个变形部分 212、213、214、215、216、217、218 和 219，并且具有四个开孔 221、223、225 和 226。另外，提供了一个具有凹口 224 的较大中央开孔 222，它能连接到下文所述的连接器上或者只用于装饰目的。相对尺寸基本上也与积木件 116 的那些相同。

图 14 示出了第十三个较佳实施例。积木件 230 具有多个在主体 234 上间隔布置的开孔 232，并且有十六个沿积木件 230 外边缘间隔布置的变形部分 236，每边具有四个变形部分。开孔 232 和变形部分 236 的相对尺寸基本上也与积木件 116 的那些相同。

图 15 示出了第十四个较佳实施例。积木件 240 的中央主体 242 基本上是三角形，并且拥有三个变形部分 244、246 和 248，每个都位于主体 242 三个侧边之一上。三个变形部分 244、246 和 248 类似于积木件 42 的变形部分 46，其中它们每个都含有一个颈部 250、一个带有两个折翼 254 的舌部 252 和两个与变形部分 46 相应部分相同的凹口 258、260。每个变形部分 244、246 和 248 的端部边缘 266 是弧形的，并且

凹口 258、260 中的侧壁 268 和 270 分别长于侧壁 272、274。在中央主体上提供有一个开孔 276，它具有与积木件 96 开口 98 同样的构型。开口、变形部分和颈部的相对尺寸基本上与积木件 42 和 96 的那些相同。

5

图 16 示出了第十五个较佳实施例 280。积木件 280 类似于积木件 240，只是它以被放大呈现出一个基本上是圆形的构型，提供有六个变形部分和四个开孔。开孔、变形部分和颈部的相对尺寸基本上也与积木件 240 的那些相同。

10

图 17 中示出了第十六个较佳实施例 290。积木件 290 类似于图 13 积木件 220，只是还提供了六个额外的变形部分 292、294、296、298、300 和 302。一个基本上是矩形的中央开孔 304 由基本上是直线形的部分 300 和 302 的端部边缘与相对的端部边缘 304 和 306 来确定。开孔、变形部分和颈部的相对尺寸基本上也与积木件 220 的那些相同。

15

根据本发明的所有开孔和变形部分最好以一致的尺寸和构型提供，以便它们能普遍用于互连其它的积木件。但是，有可能以几种不同的预定构型和尺寸提供开孔和变形部分，以便某一变形部分将适用于相应尺寸和构型的开孔中。例如，每个积木件可以配有两套或多套开孔，具有较小开孔的一套适用于与较小变形部分相连，具有较大开孔的第二套适用于与较大变形部分相连，如此类推。

20

另外，本发明中所述积木件的任意组合都可以提供在本发明的积木玩具系统中，并且开孔和变形部分构型的任意组合都能供本系统内任何积木件所用。例如，尽管某一实施例说明提供具有特定构型的开孔，但有可能提供具有构造开孔的不同积木件，包括提供一个积木件，其中其积木件中的每个都有一个不同的构型，并且每个这种开孔都有适用于不同尺寸变形部分的不同尺寸。

25

30

图 20A-20C 示出了根据本发明的变形部分如何连接到同样积木件或另一积木件的开孔中。由于根据本发明的开孔大约是相应舌部宽度 W 尺寸的一半，因此不使舌部变形就不能把舌部插入开孔。因此，参照图 20A，第一积木件 404 变形部分的相对折翼 400 和 402 相互向前弯曲或折起，减小舌部 406 的整个外形，以便整个舌部 406 能插入或穿过第二积木件 410 的开孔 408。第一和第二积木件 404 和 410 的构型与图 4A

35

积木件 96 的构型相同。

当舌部 406 及其折翼 400、402 已穿过开孔 408 之后（参见图 20B），第二积木件 410 的主体 412 被收容在第一积木件 410 的凹口 416 和 418 内，凹口 416、418 的颈部边缘 420、422 分别被布置的接近或分别接触开口 408 的相对直线边 424、426。相对直线边 424、426 对应于图 4A 和 4B 中积木件 96 的边缘 102a、102c。与直线边 424、426 相间的四个凸形边的弯曲部分（例如，图 20B 中所示的两个凸形边 428 和 430）用做第一积木件 404 主体 432 的止动装置，以防积木件 404 相对第二积木件 410 意外转动。

第一积木件 404 的相对位置能手动调节。例如，第一积木件 404 可以沿箭头 434 任一个方向旋转 45 度到图 20c 所示位置，在此处颈部边缘 420 和 422 接近或接触相对的凸形边缘 430 并且被约束在该位置。另外，第一积木件 404 可以从图 20b 中的位置沿任一方向旋转 90 度到一个位置（未示出），在此处颈部边缘 420 和 422 接近或接触相对的直线形边缘 440 并且约束在该位置。

本发明其它积木件的连接方法相同。一个第一积木件舌部的相对折翼被弯曲并折叠以便把舌部插入所希望的开孔中，该开孔可以在第一积木件上或在第二积木件上。然后已连接好的舌部可以相对开孔转到任意所希望的角度。然后用其它的积木件能出其它的连接，构成所希望的物体。还要知道，一个积木件能与其本身相连。最简单的例子就是，一个人取一个图 5 细长形积木件 110，把它绕在一个人的腰上并且把变形部分连接到开孔中建立一个带子。表、面具和其它的物件都能以类似的方式建立。

图 21 示出了图 16 基本上是圆形的积木件 280 的连接，其中变形部分 282 之一被连接在另一积木件 284 的一个开孔中。

为了拆除连接，变形部分相对的折翼又被弯曲或折起，并且退出开孔分离这两个积木件。尽管根据本发明的积木件可以容易被拆开以便物体能完全被拆开，但是所得出物体的结构稳定性还使用户能永久地保持该物体而不会分解。

除了在别处对本发明描述的积木件外，由同样材料制成的积木件轮

子也能提供用于构筑象汽车、火车、自行车或飞机这样的物体。图 22 和 23 示出了两个轮子 320、330，其每个都分别具有一个圆柱形边缘 322、332 用于转动接触地面或表面。轮子 320 具有 5 个开孔 324，而轮子 330 具有 7 个开孔 334，其每个都如同图 4A 开孔 98 那样构成并且可以用于连接其它积木件的变形部分。当然，开孔 324 和 334 可以具有圆形或其它已知的构型，并且轮子 320 和 330 可以配有不同数量和不同尺寸的开孔。

轮子 320、330 的中央开孔 324a 和 334a 分别适合于滑动收容一个轴，例如如图 24 所示的轴 340。轴 340 最好由一种较刚性的材料制成，例如但不只限于塑料、高 DPE、LDPE 或 VHMW，不过它也能由与积木件同样的材料制成。当轴 340 以被插入中央开孔 324a 或 326a 之后，轮子 320 或 330 就可以绕轴 340 转动。轴 340 带有多个开口 342，适用于收容轮毂或止动构件 346（见图 25）的突出物 344。止动构件最好也用与其它积木件相同的材料制成，并且具有一个中央开口 348，两个突出物沿径向延伸入该开孔中。

在使用中，当轮子 320 或 330 已被滑到轴 340 上之后，把轴 340 的前端 350 插入止动构件 346 的中央开孔 348，直到突出物 344 被收容到轴 340 的开口 342 中，把止动构件沿轴 340 固定在所希望的位置上。当以这种方式使用时，止动构件确定了轮子 320 或 330 可滑动前进的限定范围。再回头参照图 1，能看到，根据本发明的积木件能用于构造具有各种形状和尺寸的复杂物体。例如，积木件 450 和 452 能被弯曲成模拟弧形表面，而且一个轮子用 456 表示。另外，切掉部分能用于填充某些不用的开孔，例如填充在 454 上，以便提供一个美观的令人喜爱的物体。例如，积木件能以某种预定的颜色提供，并且切出部分能被提供不同的颜色来填充无用的开孔，所用方式是提供一个丰富多采、好玩的、有创造力并且看起来让人喜爱的物体。

图 26 和 27 示出了本发明的第十七个实施例 90a，它包含有对开孔结构和连接方法的改进。图 26 的积木件 90a 基本上与图 39a 的积木件 90 相同，只是在开孔 92a 相对的侧面上提供有预切缝 91 和 93。参见图 27，切缝可以被弯曲，以使它能较容易地用于舌部弯曲穿过开孔 90a。图 28 中的积木件 90b 示出了还可以沿开孔 92b 的外边提供四个间隔分开的切缝 91a、93a、97 和 99。

图 29 示出了本发明第十八个实施例 600，它包含对图 12 积木件 210 的改进。积木件 600 配有多个基本上是矩形的开孔 602，它们部分地由相邻积木件变形部分的折翼来确定。例如，变形部分 606 的折翼 604 和变形部分 610 的折翼 608 部分地确定了一个开孔 602。通过把积木件 600 变形部分 606 和 610 的舌部分别插入到与积木件 600 相同的积木件 600a 的中央开孔 614 和 616 中，可以把积木件 600 与另一个积木件 600a 连接在一起，这样积木件 600a 的分割部分 618 就被收容在积木件 600 的开孔 602 中。

图 30 和 31 示出了本发明第十九个实施例 630。图 30 的积木件 630 基本上与图 3A 的积木件 90 相同，只是已提供的预切缝 632 从开孔 635 延伸到积木件 630 主体 638 的纵侧边 636。如图 30 中积木件 630a 所示，预切缝使邻近切缝的主体部分 640a 和 642a 能向侧面弯曲或折叠，建立一个用于插入积木件 630 颈部 644 的开口，以便颈部 644 能被收容在开孔 634a 中。然后使主体部分 640a 和 642a 恢复到它们的初始位置，得出图 31 中所示的连接。如箭头 646 所示，积木件 630 可以相对与积木件 630a 旋转，达到所希望的相对位置。

图 32 示出了本发明的第二十个实施例 660。积木件 660 具有一个中央开孔 662 和两个侧开孔 664 和 666。一个预切缝从大约开孔 664 的中部延伸到积木件 660 的侧边缘，确定了可变形折翼或可折叠或弯曲的主体部分 668 和 670，如图 33 所示，在切缝 667 附近建立一个开口用于整个插入另一个积木件 672 的颈部 674，以便颈部 674 能收容在开孔 664 中。然后使折翼 668 和 670 可以回到它们的初始位置，完成连接。侧开孔 666 同样也有一个预切缝和变形折翼，并且以侧开孔 664 同样的方式工作。

图 34 示出了本发明第二十个实施例 680。积木件 680 基本上与图 32 的积木件 660 相同，只是中央开孔 682 还带有多个预切缝 684，它们基本上类似于结合图 28 积木件 90b 所述的切缝 91a、93a、97 和 99。图 34 所示的积木件 680 在其侧开孔处被连接到两个其它积木件 686 和 688 的颈部。

除了上文所述的积木件和轮子外，根据本发明的积木玩具系统可以进一步包含一套用于连接两个或多个积木件的连接器。这些连接器最好用与积木件同样的材料制成。图 18A-18F 中示出了六个非限制性的连接

器例子，并且图 19 示出了使用中的这些连接器。要知道，能提供具有不同构造和尺寸的连接器的，而不会背离本发明的精神和范围。

5 连接器 700 具有多个杆，确定了多个开孔 704，它们被确定尺寸以便收容两个或多个积木件，例如图 19 中收容积木件 706 和 708。通过把舌部插入开孔 704，例如插入积木件 706 的舌部 710，来完成这种连接，以便舌部 710 附近的凹口收容接近已连接开孔 704 的杆 702。另外，积木件 706 能转动九十度，以便舌部 710 附近的凹口收容连接器 700 的纵侧壁 712。

10 连接器 720 也具有确定了多个开孔 724 的多个杆 722。但是，与连接器不同的是，开孔被确定尺寸以收容一个积木件，例如收容图 19 中的积木件 726。这种连接用上述同样的方式完成。

15 连接器 730 是一个纵向条形材料，具有沿其纵向侧边缘 734 和 736 延伸的突出物 732，确定了相对的数组凹口 738、739。连接器 730 的主体或颈部可以插过，例如图 19 中积木件 726 和 740 上的切缝，收容在积木件 726 和 740 适当的开孔中。因此，如图 19 所示，一组连接器 730 的凹口 738、739 能用于以侧对侧的方式连接或固定两个积木件 726 和 740 的端部。另外，每对相对的凹口 738、739 还可以确定尺寸，以收容仅一个积木件的主体。

20 连接器 750 的形状基本上呈环形，具有一个单独的开孔 752，它被确定尺寸，收容两个或多个积木件，例如收容图 19 中的积木件 754 和 756。完成这种连接所用的方式与以上所述用于连接器 700 和 720 的相同。

25 连接器 760 基本上也呈环形，带有一个单开孔 762。但是，开孔 762 被确定尺寸以仅收容一个积木件，例如收容图 19 中的积木件 740，所以它不是真正的连接器，但可以用做本发明积木玩具系统的端部构件或其它的构筑块。这种连接所用方式与以上所述用于连接器 700 和 720 的相同。

30 连接器 770 类似于连接器 730，但它只有一组相对的凹口 772、774，如图 19 所示。凹口被用于以上述用于连接器 730 的方式侧面对侧面地连接两个积木件 756 和 740。

上述连接器和其它可能的连接器的尺寸最好依一定尺寸制造, 以便
积木玩具系统内的积木件适合与这些连接器一起使用。例如, 由于开孔
724 适合于收容一个舌部, 因此连接器 720 中的开孔 724 的宽度最好大
约为 x 。同样, 连接器 700 中的开孔 704 的宽度如果用于收容两个舌部,
它最好约为 $2x$ 。

根据本发明的积木件、轮子和连接器可以通过以下方式制造, 例如
首先提供泡沫塑料板, 然后用机器切割或其它切割方式切割这些板, 以
提供所希望的形状和尺寸。由切割操作产生的切除部分, 例如切除部分
82、94 和 100 能保持不变, 按上述方式使用。另外, 如果希望的话,
切除的凹口部分可以保持不变, 并且用于补在或填在已装配好物体的不
用开孔中。

2、图 35-42

图 35-42 根据本发明的额外的积木件和连接器的实施例。每个积木
件至少有一个开孔, 用于收容连接器的变形部分。每个连接器能随意地
包含至少一个开孔, 以便它能连接到其它的连接器上。同样, 每个积木
件能随意地包含至少一个变形部分, 以便它能连接到其它的积木件上。

图 35 示出了根据第二十个实施例的连接器 1022, 用于连接两个
分离的积木件 1024 和 1026。连接器 1022 拥有一条构成一个轴 1028 的
材料, 在其相对的端部上带有两个变形部分 1030 和 1032。连接器 1022
的厚度最好全部保持一致。变形部分 1030 拥有杆 1034 和 1036, 它们
从轴 1028 的顶边缘 1038 向相反的方向延伸, 并且变形部分 1032 拥有
杆 1040 和 1042, 它们从轴 1028 的底边缘 1044 向相反的方向延伸。杆
1034 和 1040 与第一侧边缘 1046 一起确定了一个第一凹口 1048, 并且
杆 1036 和 1042 与第二侧边缘 1050 一起确定了一个与第一凹口 1048 相
对的第二凹口 1052。变形部分 1030 和 1032 最好相同。

图 35 中示出了部分积木件 1024 和 1026。每个积木件 1024 和 1026
最好分别是薄的软性和柔性材料, 整个上面具有恒定的厚度并且带有至
少一个穿过该材料的开孔。在这个实施例中, 积木件 1024 和 1026 带有
多个基本上是圆形的开孔 1060, 它们以排和列的形式布置。但是, 要
知道, 能在不同积木件 1024 和 1026 上使用不同的开孔布置, 而不会背
离本发明的精神和范围。此外, 在不同积木件上的开孔 1060 能提供许

多不同的形状，例如以上举例说明的那些形状但不限于那些。同样，积木件 1024 和 1026 能提供不同的形状和尺寸。

一些非限制性的用于连接器 1022 和积木件 1024 和 1026 的较佳尺寸将被提供用于举例说明变形部分 1030 和 1032 与开孔 1060 的尺寸之间的相互关系。尺寸将相对于基本单位“x”进行描述，所用 x 是连接器 1022 和积木件 1024 和 1026 的厚度。例如，变形部分 1030 和 1032 的宽度大约是 $4x$ ，轴 1028 的宽度 N 大约是 $2.25x$ ，凹口 1048 和 1052 的尺寸或开口（即，侧边缘 1046 和 1050 的长度）大约是 $2x$ ，并且开孔 1060 的直径大约使 x 。在一个较佳实施例中，基本单位大约等于 0.25 英寸。要知道，通过改变基本单位的大小能改变以上的尺寸，并且再这些尺度之一上所做的变化需在其它尺度上做相应变化。

根据以下方法，连接器 1022 被用于通过开孔 1060a 和 1060b 连接积木件 1024 和 1026。由于根据这个实施例的开孔 1060 大约是相应变形部分 1030 和 1032 的宽度尺寸的一半，因此如不改变变形部分 1030 和 1032 的形状就不能把变形部分 1030 和 1032 插入开孔 1060。因此，参照图 35，变形部分 1032 的相对杆 1040 和 1042 向相互的方向弯曲或折起，减小变形部分 1032 的整个外形，以便整个变形部分 1032 能分别插入穿过积木件 1024 和 1026 的开孔 1060a 和 1060b。所希望的开孔 1060a 和 1060b 必须首先被选择。其后，开孔 1060a 和 1060b 在变形部分 1032 穿过其间之前能对准。另外，用户能首先把变形部分 1032 插过第一开孔 1060a，然后把变形部分 1032 插过第二开孔 1060b，完成连接。

或者，变形部分 1030 能被变形并插过开孔 1060b 和 1060a，按此顺序完成连接。

当变形部分 1032 及其杆 1040 和 1042 已穿过开孔 1060a 和 1060b 之后，积木件 1024 和 1026 将被收容在凹口 1048 和 1052 中。当以此方式固定时，凹口 1048 和 1052 的侧边缘 1046 和 1050 分别被布置在接近或接触开孔 1060a 和 1060b 的圆周边上，并且积木件 1024 和 1026 的主体分别被构成凹口 1048 和 1052 的两组杆 1034、1040 和 1036、1042 所固定。根据“平行”，意味着积木件 1024 主体的主平面平行于积木件 1026 主体的主平面。由于凹口 1048 和 1052 的尺寸具有 $2x$ 大小，两个每个具有 x 厚度的积木件 1024 和 1026 的主体将整洁地装在凹口 1048

和 1052 之内，并且由连接器 1022 牢固地固定。

积木件 1024 和 1026 的相对位置可以手动调节。例如，积木件 1024 可以相对积木件 1026 旋转，改变积木件 1024 和 1026 的方位。

5

10

为了断开连接，变形部分 1032 的相对杆，如 1040 和 1042，再一次被折起或弯曲，并推出开孔 1060a 和 1060b，分开两个积木件 1024 和 1026。尽管根据本发明的积木件可以容易地分开以便物体能完全被拆开，但所得出的物体的稳定性还是使用户能牢固地保持物体被装配在一起，而不会分开。

15

要知道，凹口 1048 和 1052 的尺寸能被调节，以便在所希望的连接中收容不同数目的积木件。例如，如果积木件要用于连接三个积木件，那么凹口 1048 和 1052 应具有大约 x 的大小，等等。

20

另外，其它的连接器能连接到不同积木件 024 和 1026 的开孔上，把积木件 1024 和 1026 与其它主体积木件连接在一起。由此，所需的尽可能多的连接器可用于一个积木件，建立所希望的物体。

因此，通过使积木件 1024 和 1026 与连接器 1022 的尺寸和形状能被改变，能提供一个积木系统，使用户能建造无限的各种各样的物体和东西。

25

30

35

图 37 示出了根据本发明第二个实施例的另一个连接器 1070。连接器 1070 类似于连接器 1022，但它具有两个额外的凹口。连接器 1070 有一条材料构成了一个轴 1072，在其相对的端部带有第一和第二变形部分 1074 和 1076。连接器 1070 的厚度最好全都一致。第一变形部分 1074 具有从轴 1072 的顶边缘 1082 向相反方向延伸的杆 1078 和 1080，并且第二个变形部分 1076 具有从轴 1072 的底边缘 1088 向相反方向延伸的杆 1084 和 1086。具有相对杆 1092 和 1094 的第三个变形部分 1090 在第一和第二变形部分 1074 和 1076 之间延伸。杆 1078 和 1092 与第一侧边缘 1096 一起确定了一个第一凹口 1098，杆 1080 和 1094 与第二侧边缘 1100 一起确定了一个与第一凹口 1098 相对的第二个凹口 1102，杆 1084 和 1092 与第一侧边缘 1096 一起确定了一个第三凹口 1104，并且杆 1086 和 1094 与第二侧边缘 1100 一起确定了一个与第三凹口 1104 相对的第四凹口 1106。变形部分 1074 和 1076 最好相等。

参照图 38，第一和第二凹口 1098 和 1102 适用于收容两个积木件 1110 和 1112，并且第三和第四凹口 1104 和 1106 适用于另两个积木件 1114 和 1116。积木件 1110、1112、1114 和 1116 可以具有与积木件 1024 和 1026 相同的特点，并且例如，带有基本上是圆形的开孔 1118。根据上述同样的方法，结合图 35 和 36 的实施例，可以实现连接。特别是，第一变形部分 1074 首先变形并穿过积木件 1110 和 1112 上两个选定的开孔，并且第二变形部分 1076 然后变形并穿过积木件 1114 和 1116 上的两个选定的开孔。这四个积木件 1110、1112、1114 和 1116 被布置成相互平行。

另外，第一变形部分 1074 或第二变形部分 1076 能被改变形状并穿过在所有四个 1110、1112、1114 和 1116 上的选定开孔，第三变形部分 1090 变形并穿过在积木件 1110 和 1112 或 1114 和 1116 中两个上的选定开孔。

与连接器 1022 上凹口 1048 和 1052 相同，凹口 1098、1102、1104 和 1106 的尺寸大约是 $2x$ 。但是，凹口 1098、1102、1104、和 1106 的尺寸也能变化，以便三个或多个积木件能收容在相对的每对凹口 1098 和 1102 或 1104 和 1106 中。

图 39 中示出了根据本发明第二十四实施例的另一个连接器 1120。连接器 1120 具有基本上是方形的主体，其中带有一个基本上是圆形的开孔 1124。第一和第二变形部分 1126 和 1128 分别提供在主体 1122 相邻的侧边 1130 和 1132 上，相互垂直。主体 1122 的厚度最好全部一致。

变形部分 1126 具有相对的凹口 1136 和 1138，它们分别从主体 1122 相对的纵向侧边缘 1140 和 1132 切出，确定了一个轴 1142 和分别确定了相对的杆 1144 和 1146。凹口 1136 本身由基本上是直线形的侧边缘 1148 和 1130 以及一个基本上是直线形的轴边缘 1150 确定。同样，凹口 1138 本身由基本上是直线形的侧边缘 1152 和 1154 以及一个基本上是直线形的轴边缘 1156 确定。变形部分 1128 基本上与变形部分 1126 相同，只是它从侧边缘 1132 延伸。变形部分 1126 和 1128 的每个凹口最好具有大约 x 的宽度。

连接器 1120 被用于简化两个或多个相互垂直（即，近似 90 度）积木件的连接。参照图 39，变形部分 1128 的相对杆 1158 和 1160 可以被变形并穿过积木件 1164 上的一个开孔 11162，并且变形部分 1126 的相对杆 1144 和 1146 可以被变形并穿过在另一个积木件 1168 上的一个开孔 1166。由于变形部分 1126 和 1128 相互垂直，积木件 1164 和 1168 将相互垂直地被连接在一起。图 40 示出了用连接器 1120 垂直连接部分积木件 1164 和 1168。第一变形部分 1126 的相对凹口 1136 和 1138 卡住积木件 1168 的主体，而第二变形部分 1128 的相对凹口卡住积木件 1164 的主体。因此连接器 1120 提供用于所希望物体角接头的装配。

连接器 1120 上的开孔 1124 适用于收容另一个连接器上的变形部分，由此使连接器 1120 能连接到其它积木件上。在这方面，连接器 1120 不必是一个连接器，实际上也可以是一个包含有一个或多个变形部分的主体积木件。照此，根据本发明的任一主体积木件都可以仅配有开孔或者与变形部分一起，简化与其它积木件的直接连接。相反，一个连接器可以配有一个或多个变形部分，带有或不带任何开孔。

图 41 中示出了根据本发明的第二十五个实施例的另一个连接器 1180。连接器 1180 具有一个基本上是交叉形的主体 1182，带有四个变形部分 1184、1186、1188 和 1190，每个都以直角或 90 度向两个相邻的变形部分延伸。主体 1182 的厚度最好全部一致。

第一变形部分 1184 具有一个轴部 1192，带有从其开始延伸的相对杆 1194 和 1196。轴 1192 在其任一侧上都有一个侧边缘 1198 和 1200，分别被连接到杆 1194 和 1196 的内边缘 1202 和 1204 上。同样，第二变形部分 1186 具有一个轴部 1206，带有从其开始延伸的相对杆 1208 和 1210。轴 1206 在其任一侧上都有侧边缘 1212 和 1214，分别被连接到杆 1208 和 1210 的内边缘 1216 和 1218 上。第三变形部分 1188 具有一个轴部 1220，带有从其开始延伸的相对杆 1222 和 1224。轴 1220 在其任一侧上都有侧边缘 1226 和 1228，分别被连接到杆 1222 和 1224 的内边缘 1230 和 1232 上。第四变形部分 1190 具有一个轴部 1234，带有从其开始延伸的相对杆 1236 和 1238。轴 1234 在其任一侧上都有侧边缘 1240 和 1242，分别被连接到杆 1236 和 1238 的内边缘 1244 和 1246 上。

这四个轴 1192、1206、1220 和 1234 每个的延伸方向都于相邻的两个轴约成 90 度角，确定了交叉形连接器 1180。左和右凹口沿每个变

形部分的轴的侧边缘被确定。例如，变形部分 1184 的左凹口由杆 1194 的内边缘 1202、轴 1192 的端部 1198 和相邻轴 1234 的端部 1242 确定。同样，变形部分 1184 的右凹口由杆 1196 的内边缘 1204、轴 1192 的端部 1200 和另一个相邻轴 1206 的端部 1212 确定。作为一个额外的例子，
5 变形部分 1186 的左凹口由杆 1208 的内边缘 1216、轴 1206 的端部 1212 和相邻轴 1192 的端部 1200 确定。同样，变形部分 1186 的右凹口由杆 1210 的内边缘 1218、轴 1206 的端部 1214 和另一个相邻轴 1220 的端部 1226 确定。变形部分 1188 和 1190 的左右凹口以同样的方式确定。

10 每个变形部分 1184、1186、1188 和 1190 的每对左和右凹口都适用于收容和固定一个或多个积木件。照此，也能由侧边缘 1198、1200、1212、1214、1226、1228、1240 和 1242 的尺寸确定的凹口尺寸，能具有宽度大约为 x （收容一个积木件）、 $2x$ （收容两个积木件） $3x$ （收容三个积木件）等等。尽管这四个变形部分 1184、1186、1188
15 和 1190 被示出为相同的，但通过改变轴的长度和尺寸能提供不同尺寸和形状的变形部分。作为一个非限制性例子，轴 1192 能具有 x 的长度以便它的左和右凹口适合于收容一个积木件，而轴 1220 能具有 $2x$ 的长度以便它的左和右凹口适合于收容两个积木件。另外，有可能在一个方位上提供变形部分 1184、1186、1188 和 1190，在此方位上这些变形
20 部分相互呈除直角外的方位。

连接器 1180 以与上述其它连接器同样的方式被使用。特定变形部分的杆向相互方向折叠或弯曲，减小变形部分的整个外形，以便整个变形部分能插入或穿过要被连接的积木件上的所希望开孔，使积木件装在
25 变形部分的左和右凹口中。另外，在主体 1182 上能提供一个或多个开孔，使其它连接器能与其相连。

积木件 1110、1112、1114、1116、1164、1168 所拥有的一般优点都可以与上述积木件 1024 和 1026 的那些相同。但是，图 42 示出了根据本发明的第二十六个实施例，它含有对上述积木件的改进。积木
30 件 1250 基本上与图 35 的积木件 1024 相同，只是在开孔 1254 的一侧上提供有一个预切缝 1252，它从开孔 1254 延伸到积木件 1250 的侧边缘 1256。切缝 1252 把积木件 1250 的壁面分割成两个分离的可折叠或可弯曲的折翼 1258 和 1260。参照图 42，每个折翼 1258 和 1260 都可以被
35 折到或弯曲到一侧，建立一个开口 1262，以便连接器 1264 能穿过开口 1262 并装在开孔 1254 之内。然后折翼 1258 和 1260 被允许回到它们的

初始位置，完成连接。

5 根据本发明的所有开孔和部分最好按相应的构型和尺寸提供，以便它们能普遍地用于互连其它的连接器和积木件。但是，有可能按几种不同的预定构型和尺寸提供开孔和变形部分，以便某一变形部分将适合于相应尺寸和构型的开孔。例如，每个积木件都可以带有一组或多组开孔，一组具有较小开孔适用于与较小变形部分相连，第二组具有较大开孔适用于与较大变形部分相连，等等。

10 另外，本发明中所述积木件的任意组合都可以提供在本发明的积木系统中，并且开孔和变形部分构型的任意组合能为该系统内任意积木件提供。例如，有可能提供具有不同构型开孔的不同积木件，包括提供一个其上每个开孔都具有不同构型的积木件，并且每个这样的开孔具有不同的尺寸用于不同尺寸册变形部分。

15 根据本发明的连接器和积木件能装饰上图样和颜色，提供美观令人赏心悦目的积木件。例如，连接器和积木件可以按某一预定颜色提供。连接器和积木件的表面还可以盖层印刷标签或可以直接印上图形、印花图案或其它装饰图象。

20 这样，根据本发明的积木件和连接器能包装成一个积木系统，它使用户能装配出大量各种各样的简单和/或复杂的二维和三维物体。成年人和儿童将探询本发明积木系统所提供的无限可能性，它是富余挑战性和激励性，而且对儿童是一个好的教育玩具。各种积木件和连接器的连接是稳定的，并且所用材料是轻便的，这样装配好的物体能保持在固定状态并且能容易地移动。尽管以上描述代表的是本发明的特定实施例，但要知道，可以做许多改进而不会背离其精神。所附权利要求旨在概括这种改进，处于本发明真正的范围和精神之内。

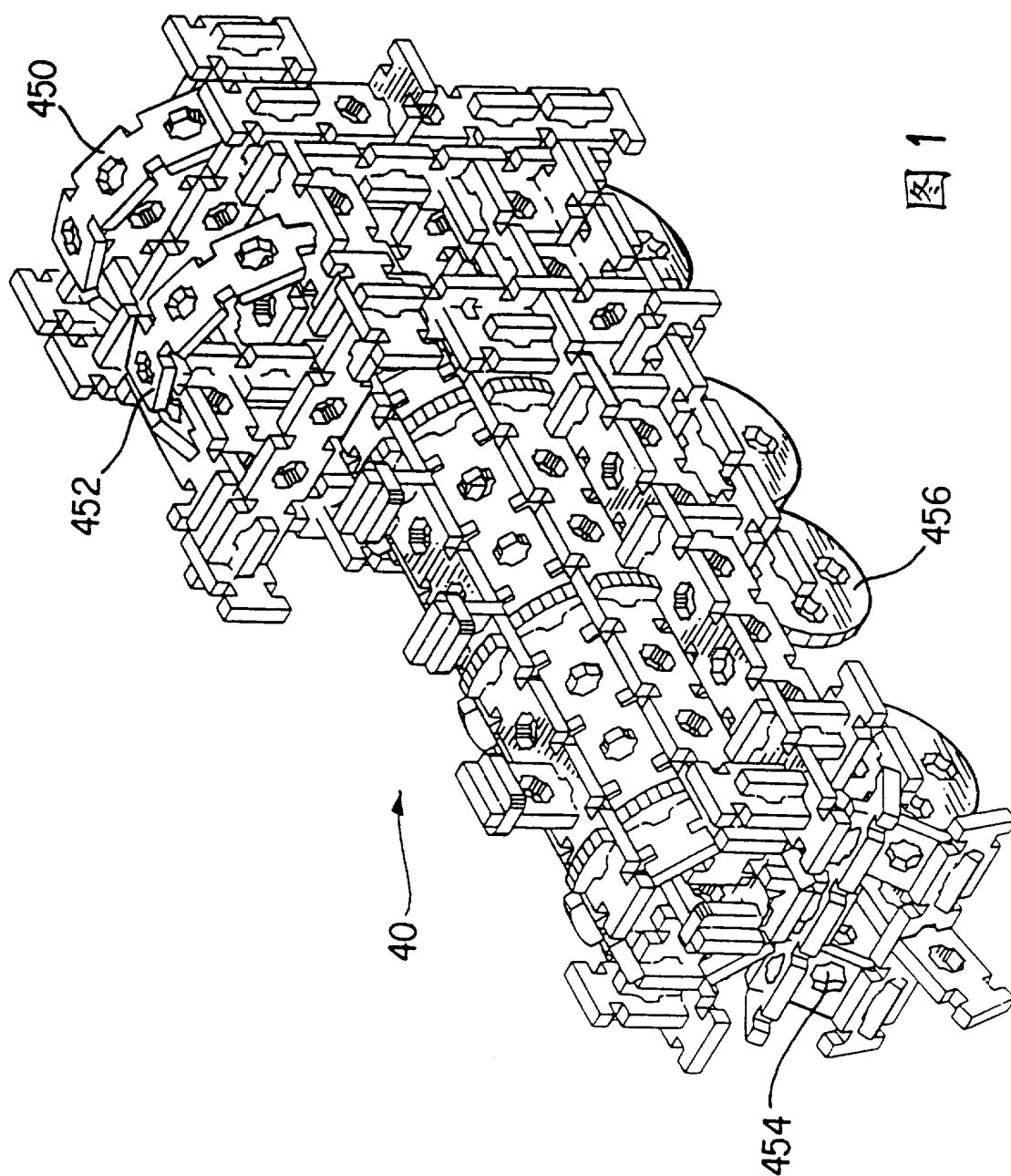


图1

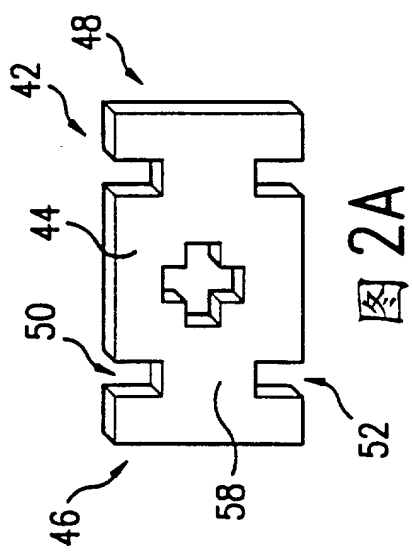


图 2A

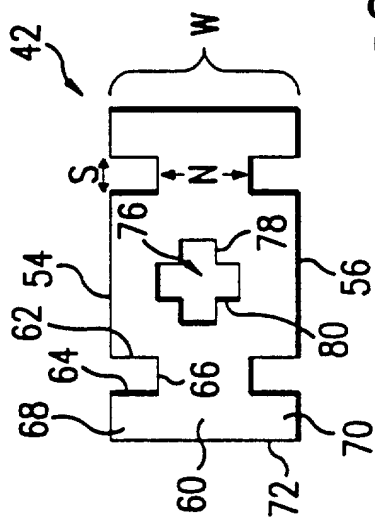


图 2B

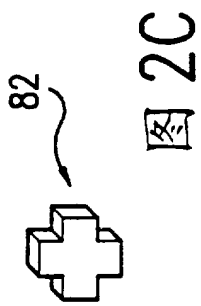


图 2C

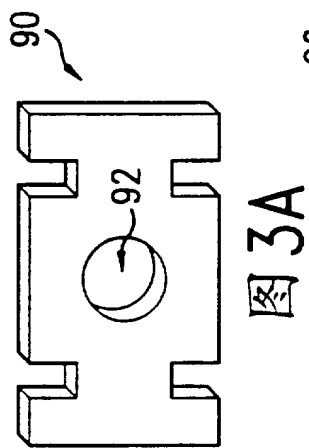


图 3A

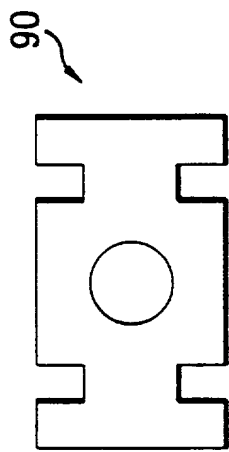


图 3B

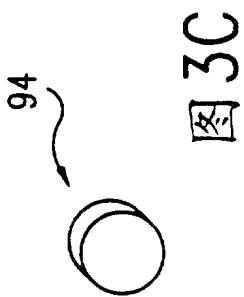


图 3C

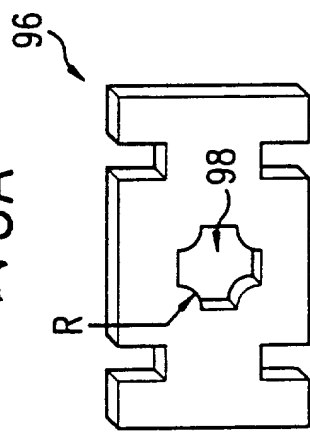


图 4A

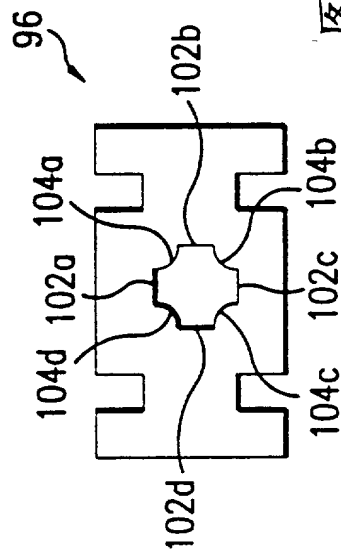


图 4B

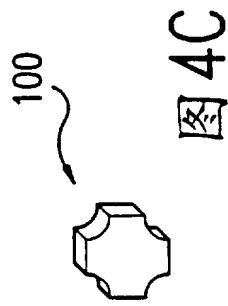


图 4C

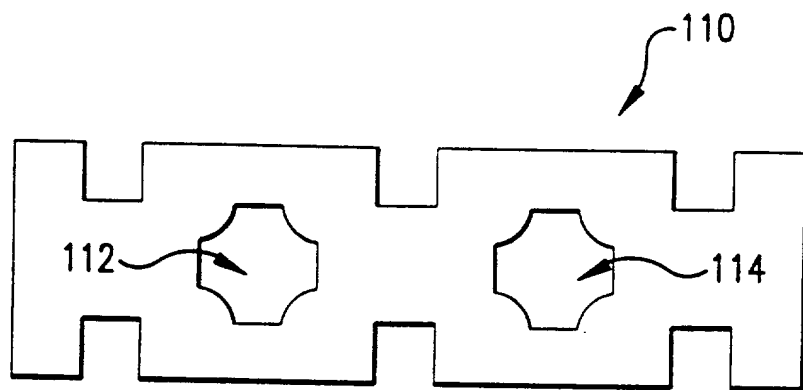


图 5

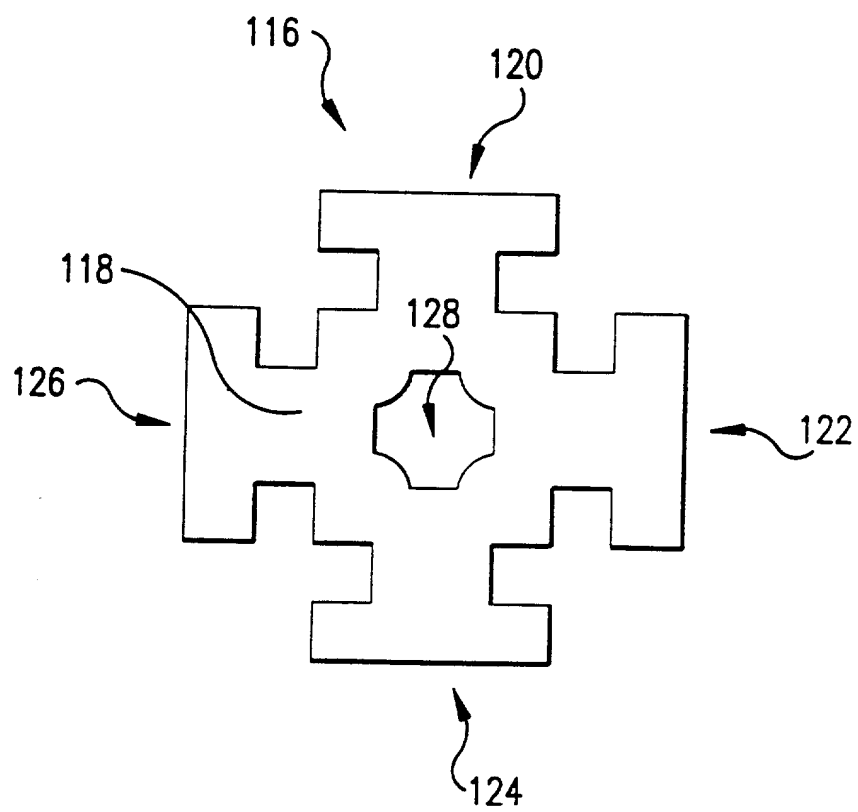


图 6

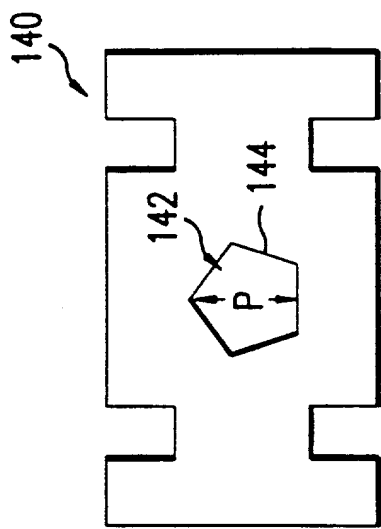


图 8

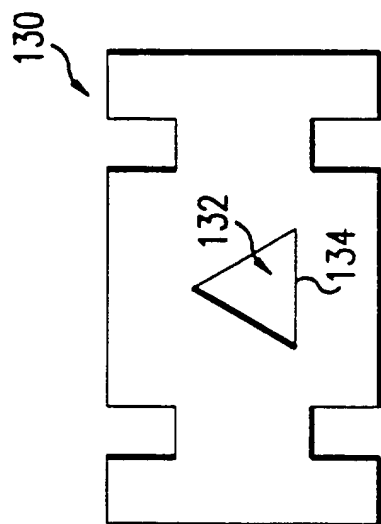


图 7

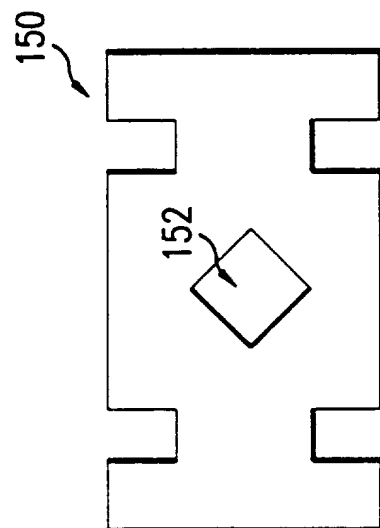


图 9

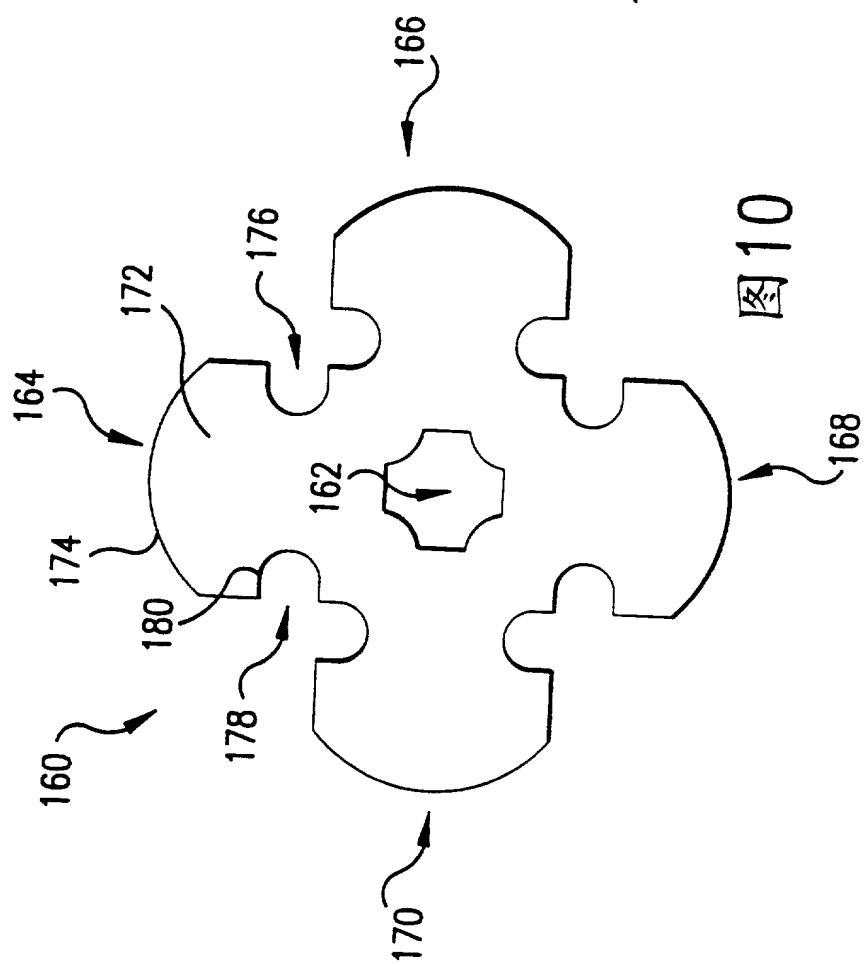


图10

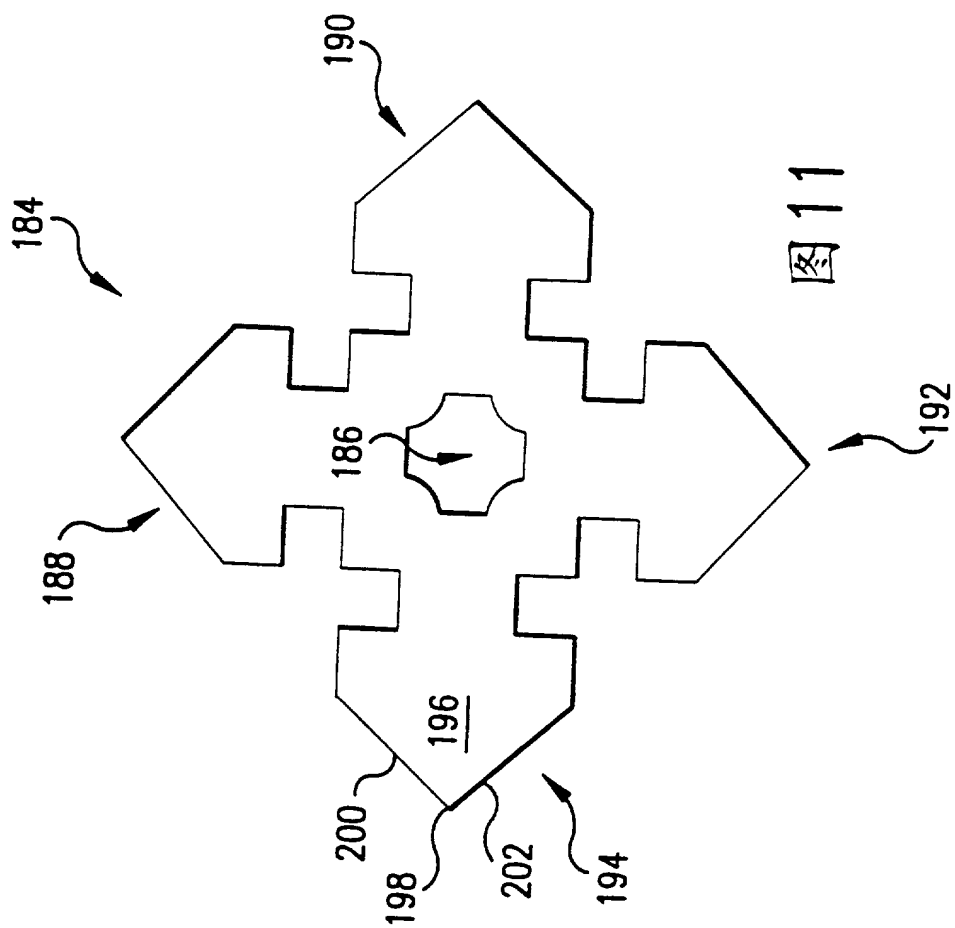


图11

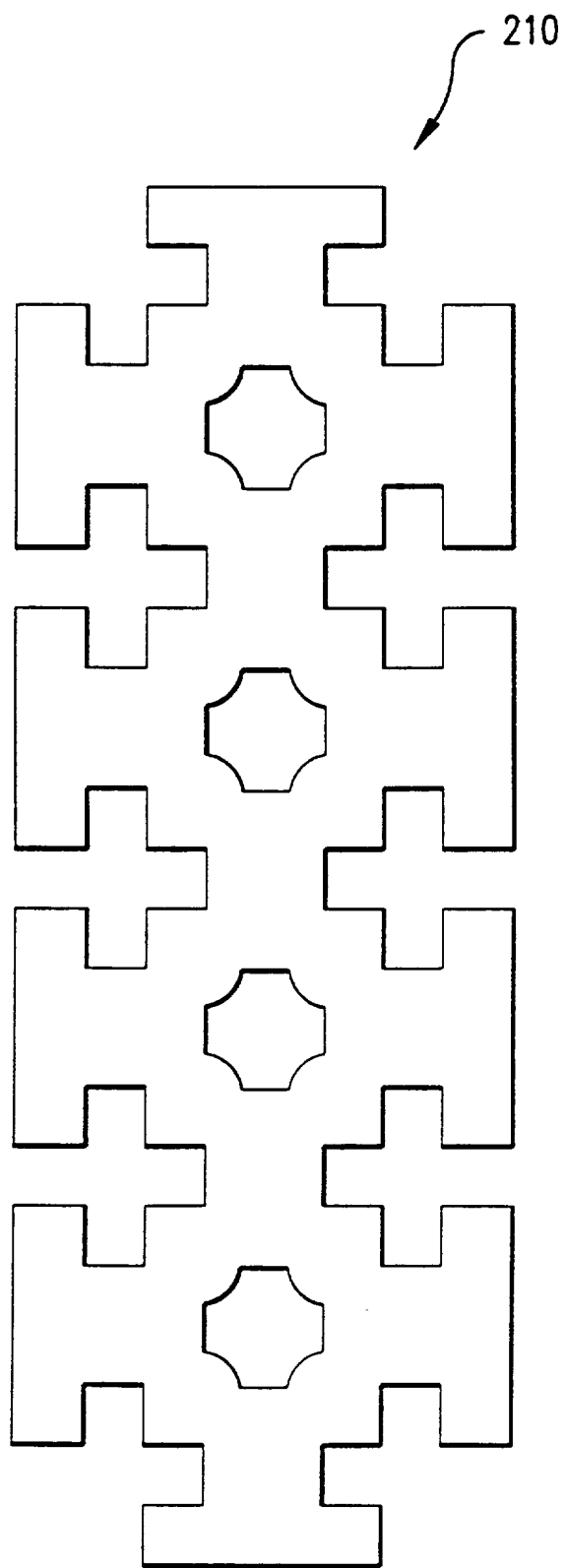


图12

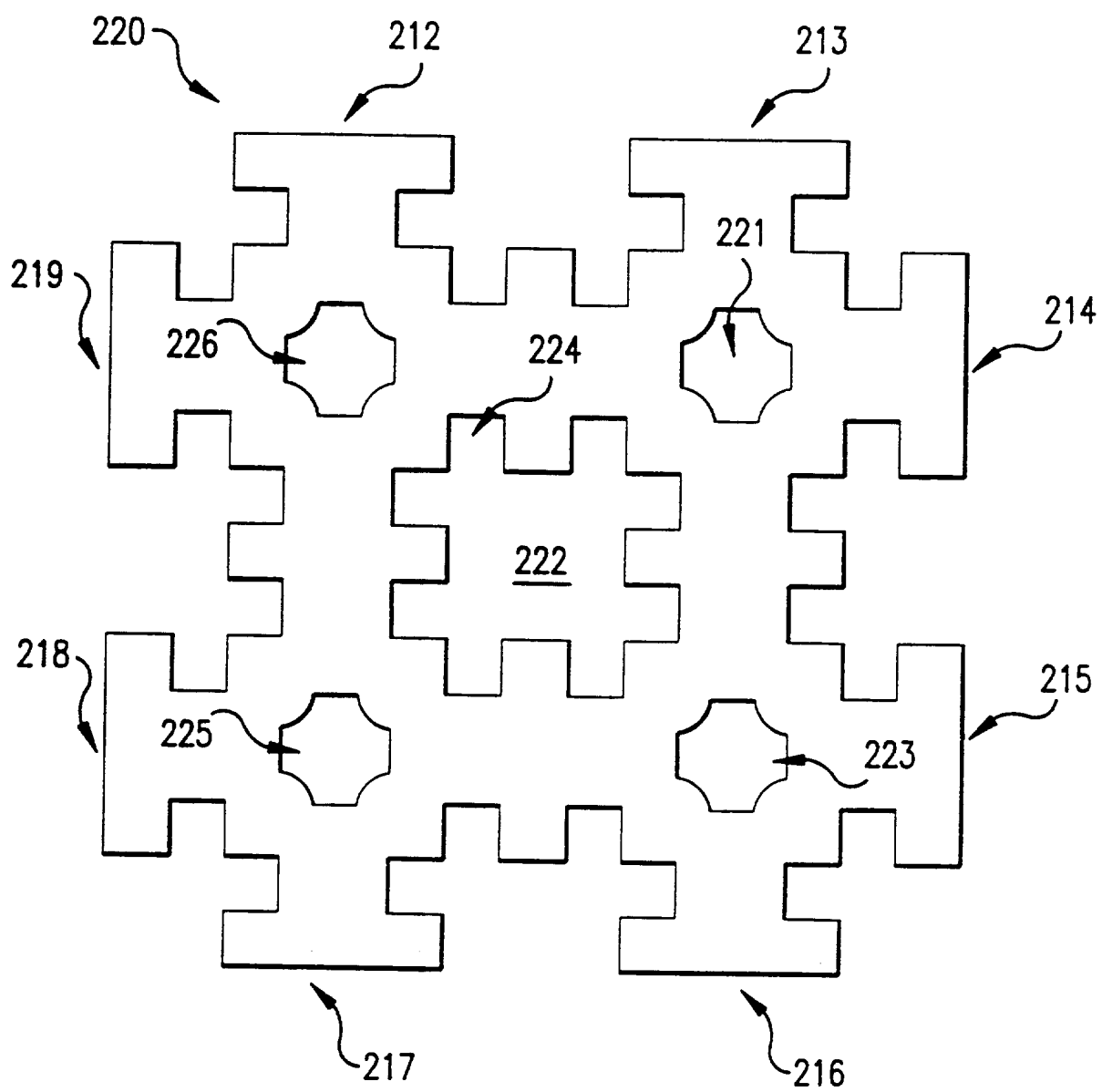


图 13

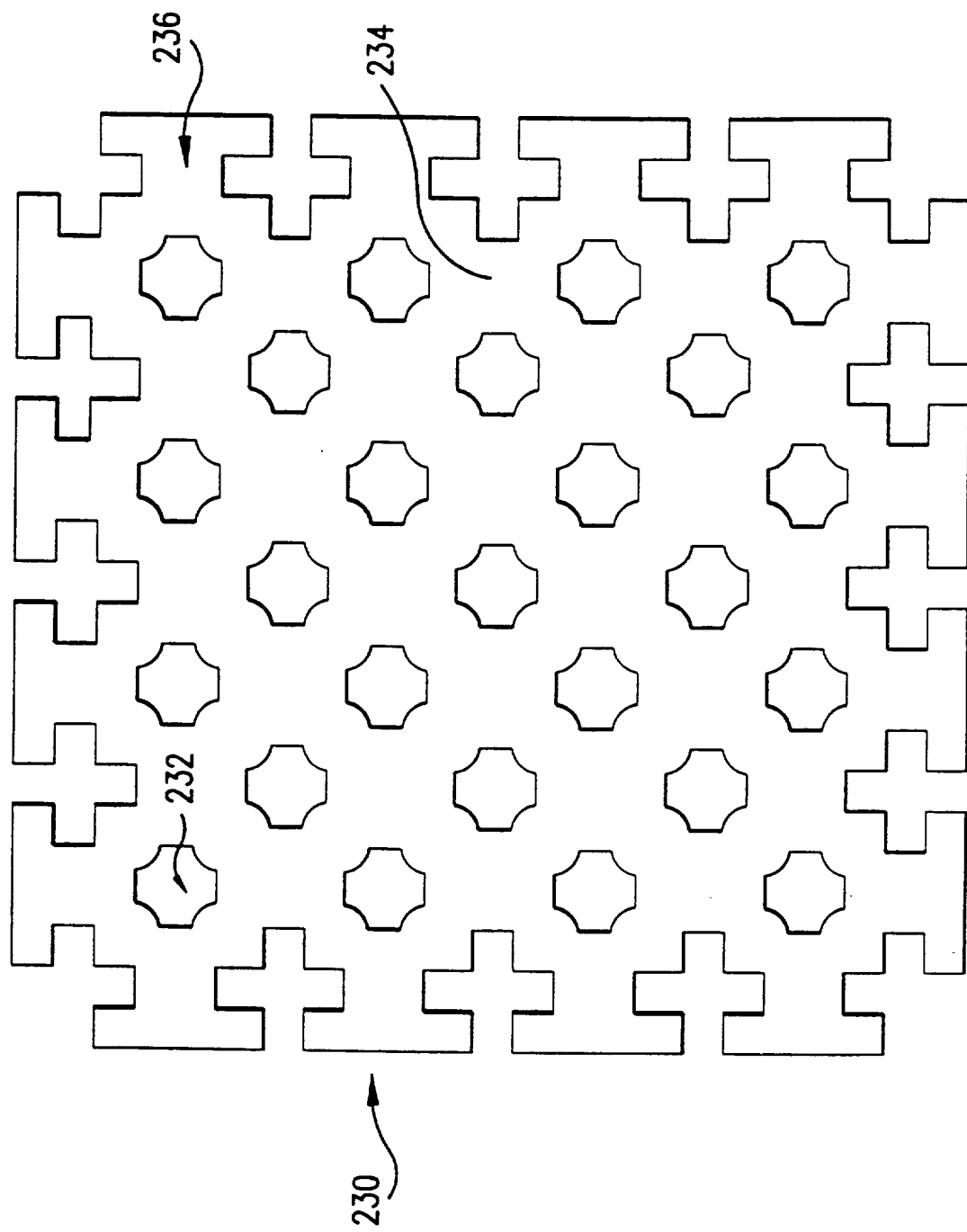


图14

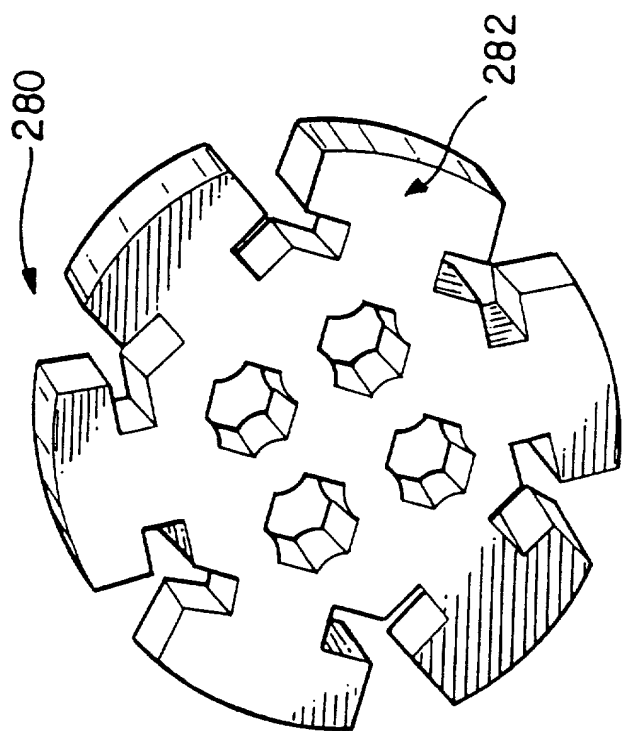


图 16

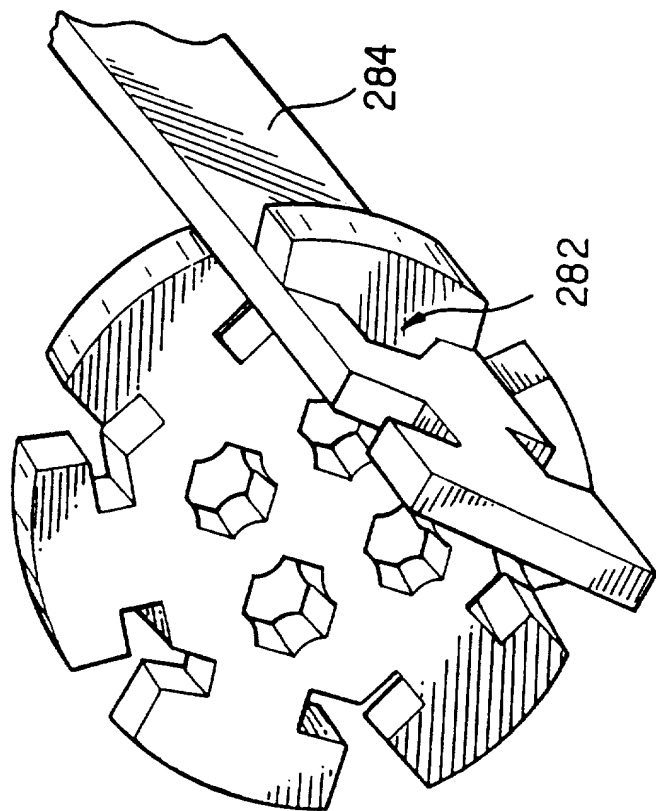


图 21

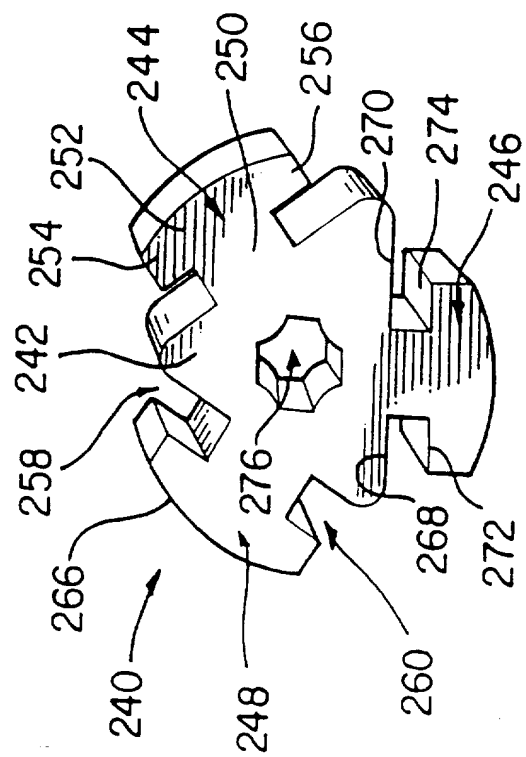


图 15

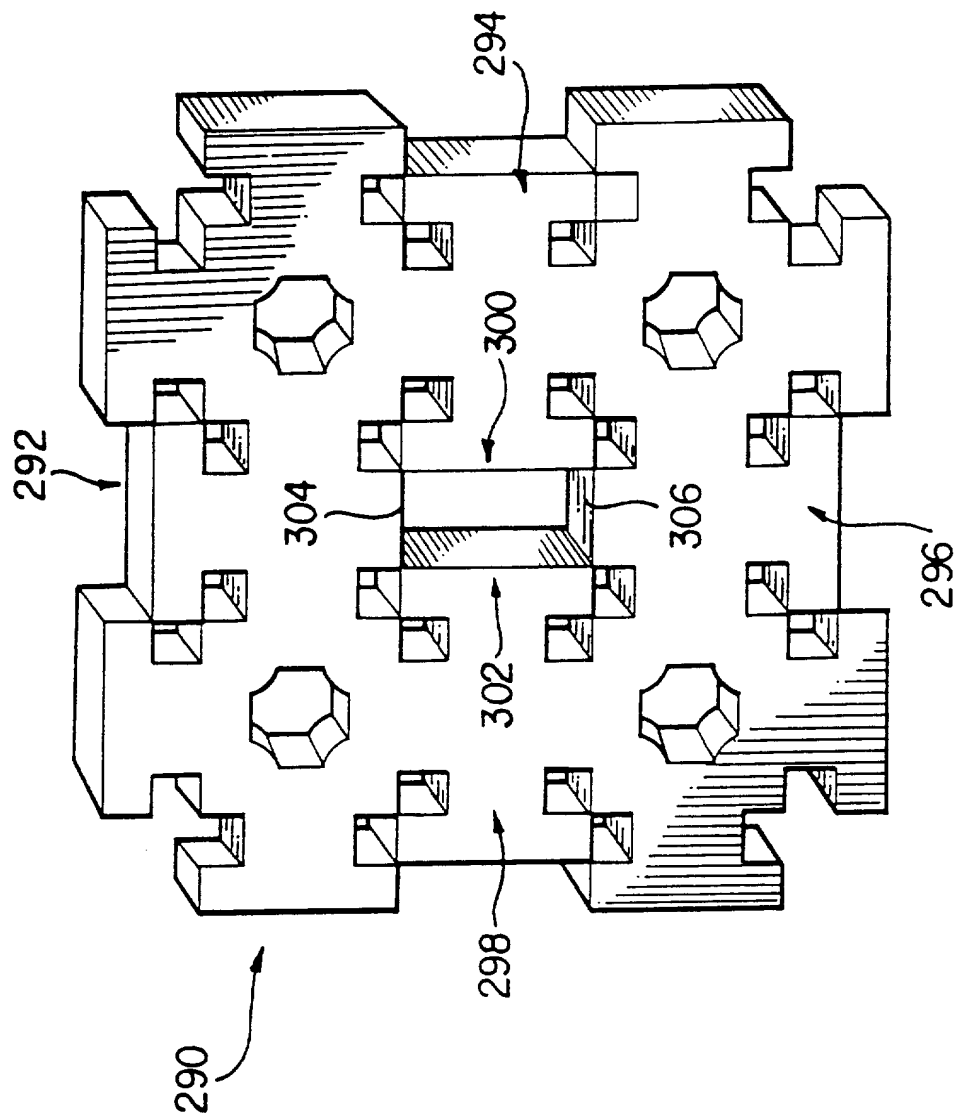


图 17

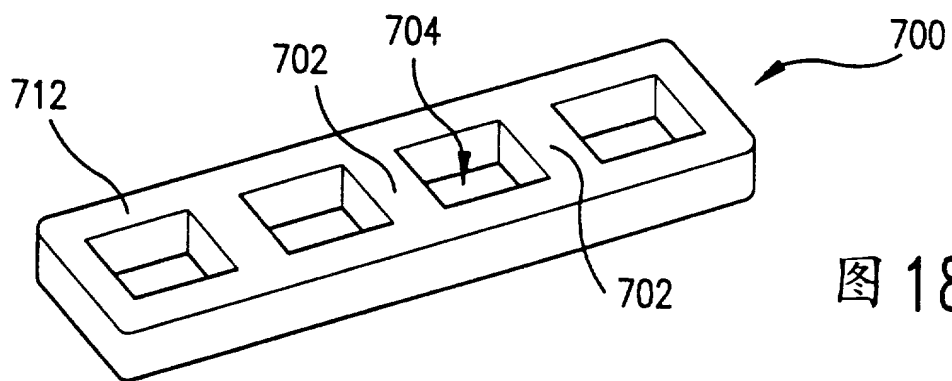


图 18A

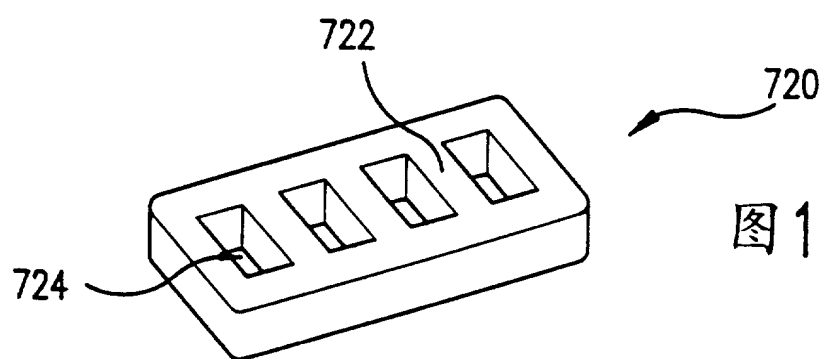


图 18B

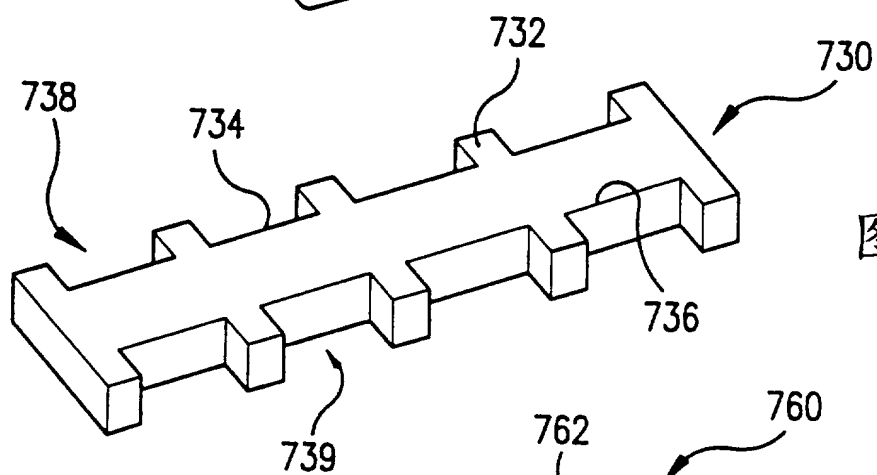


图 18C

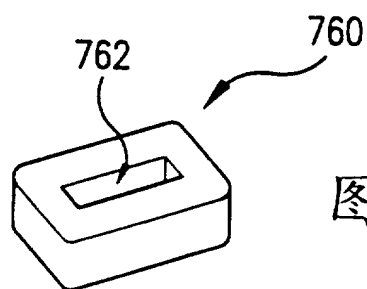


图 18E

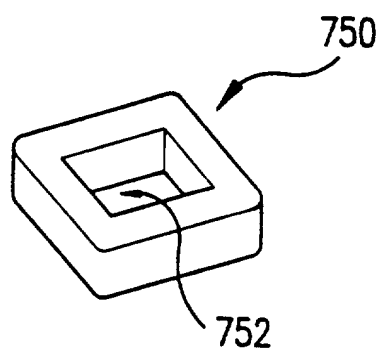


图 18D

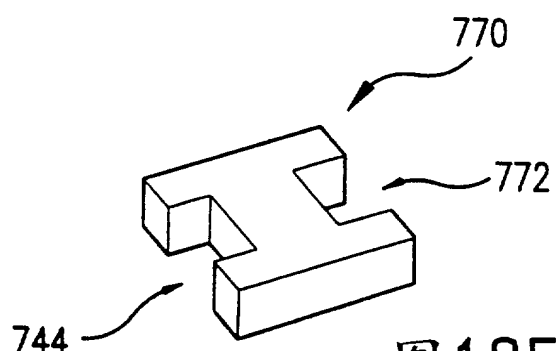


图 18F

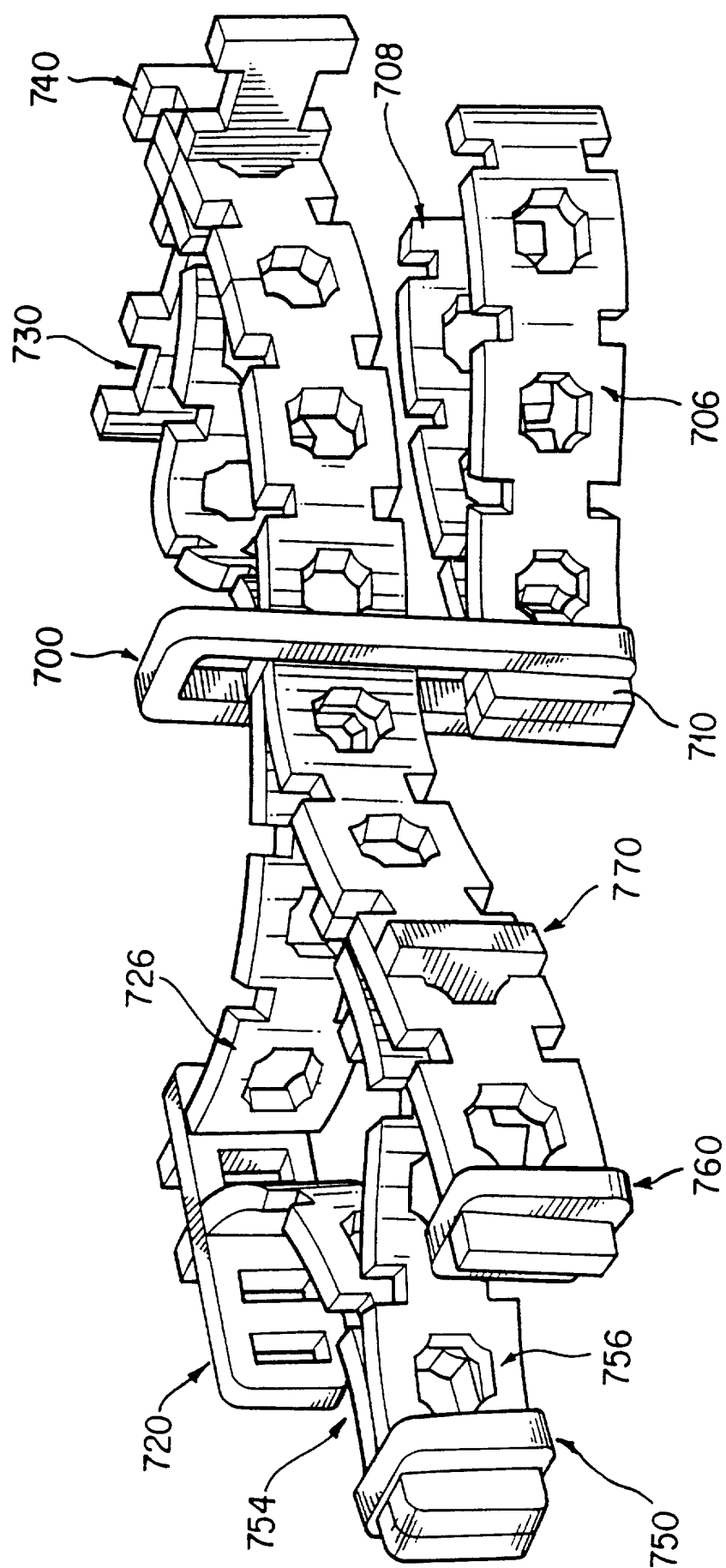


图 19

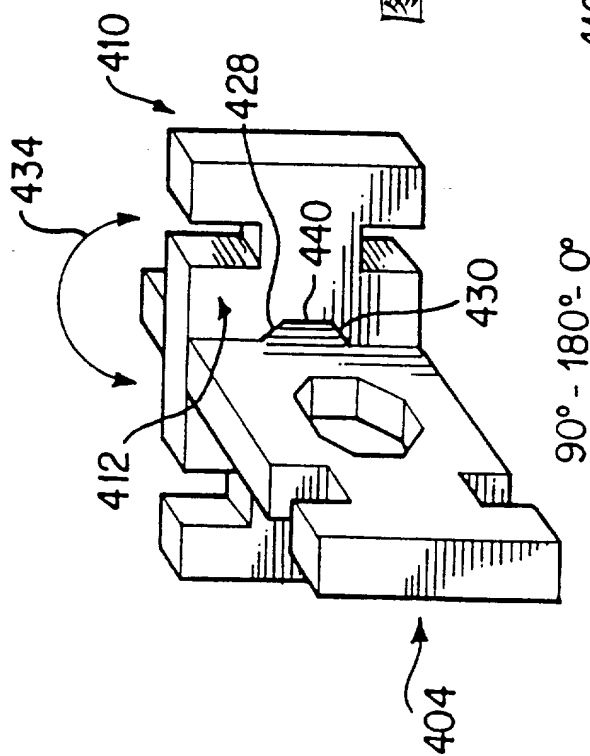


图 20B

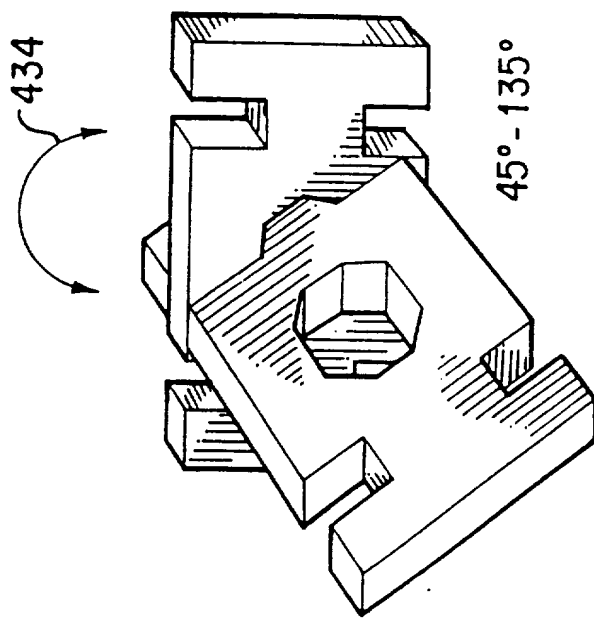


图 20C

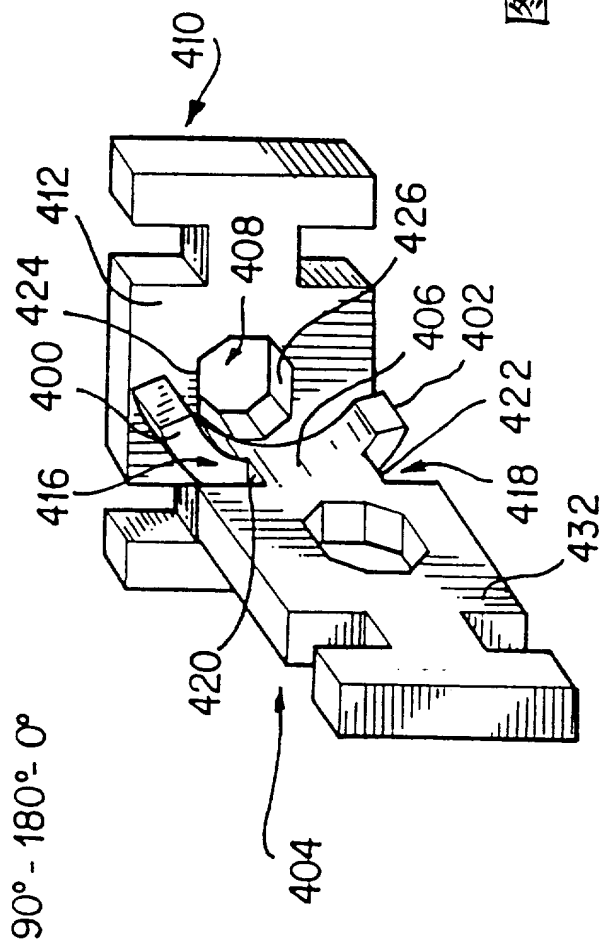


图 20A

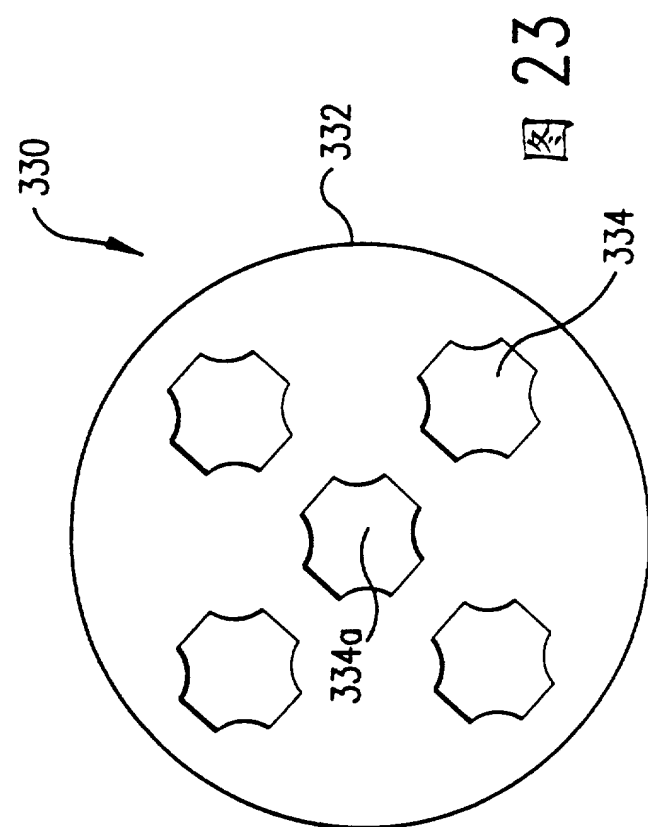


图 23

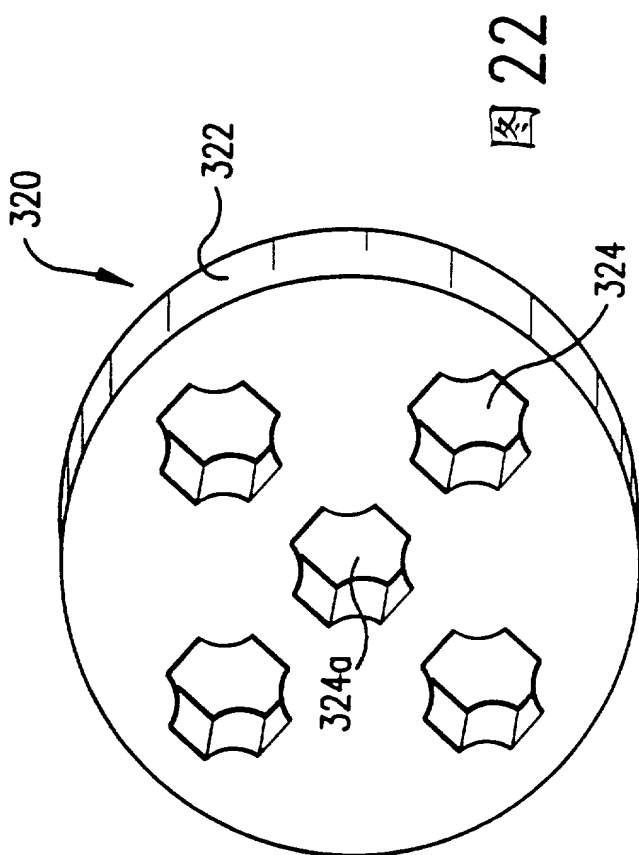


图 22

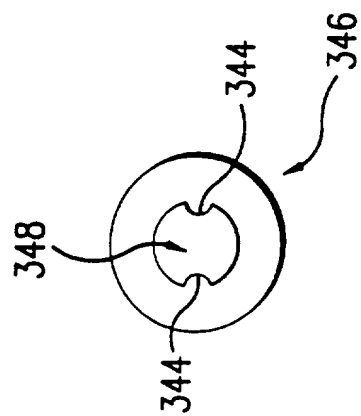


图 25

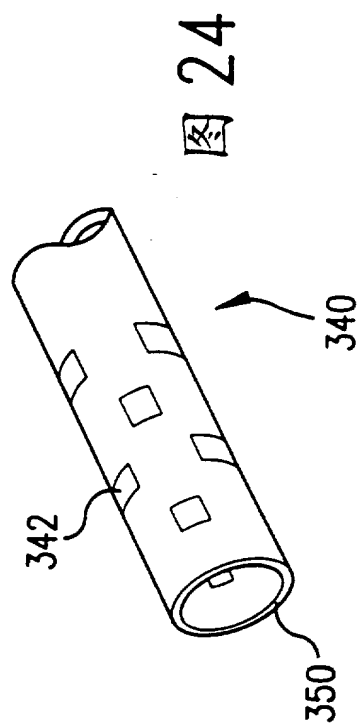


图 24

图 26

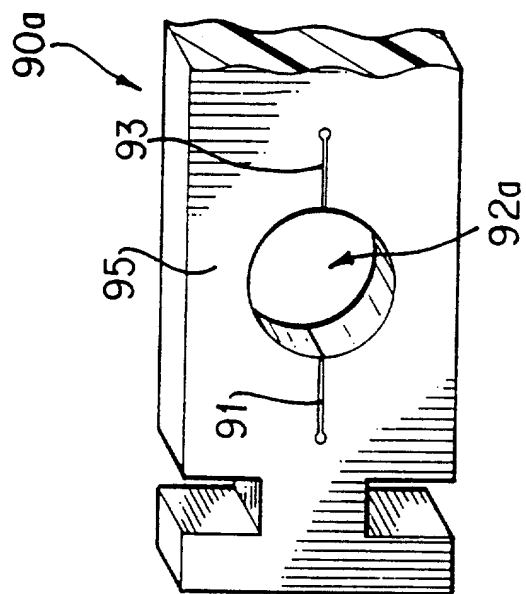


图 27

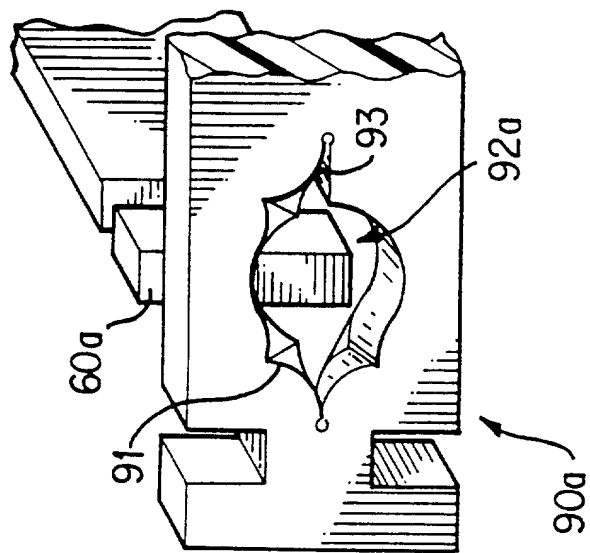
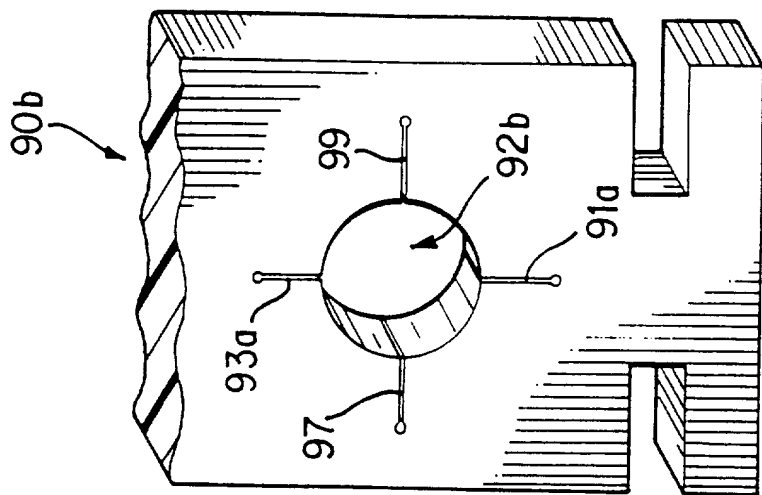


图 28



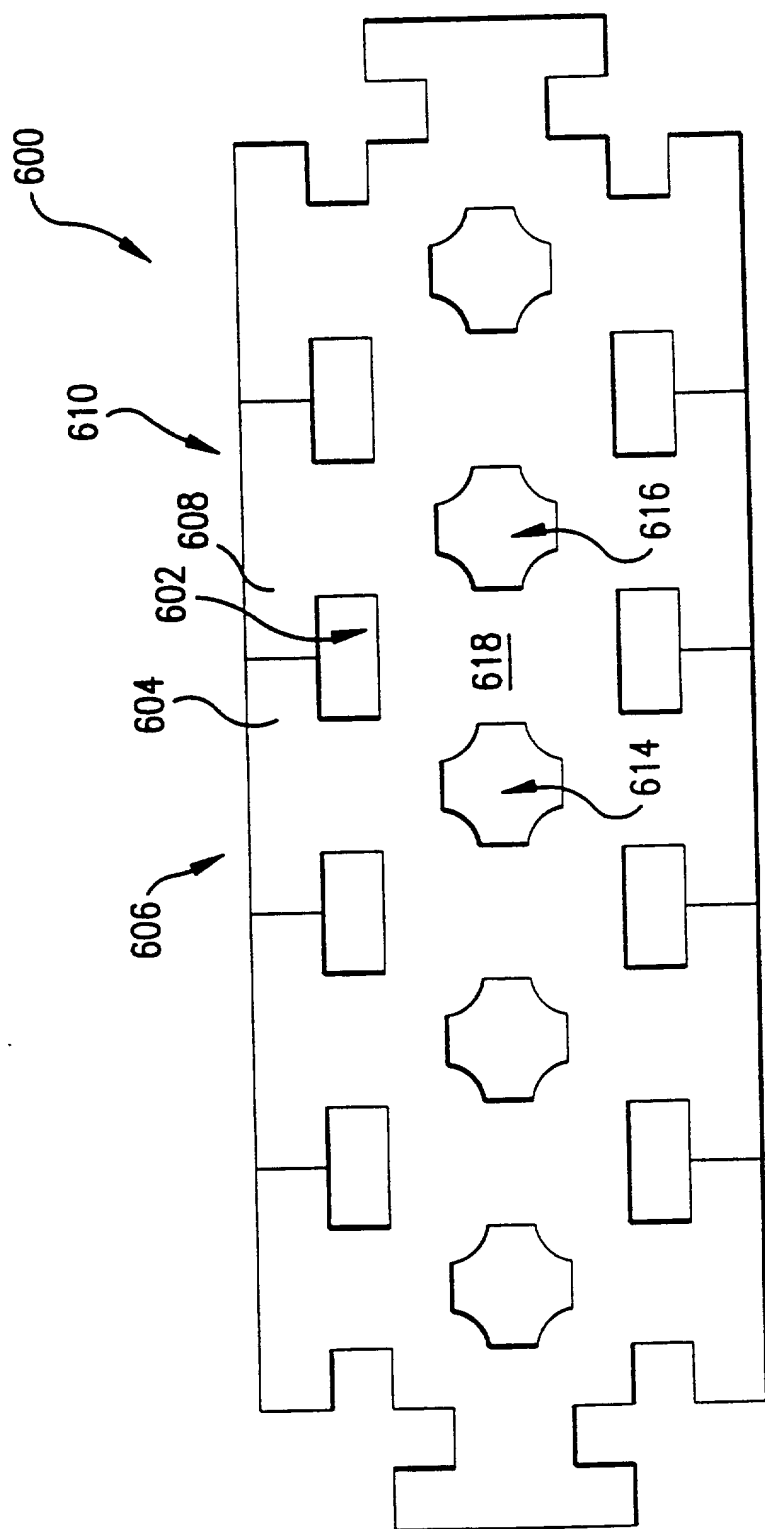


图 29

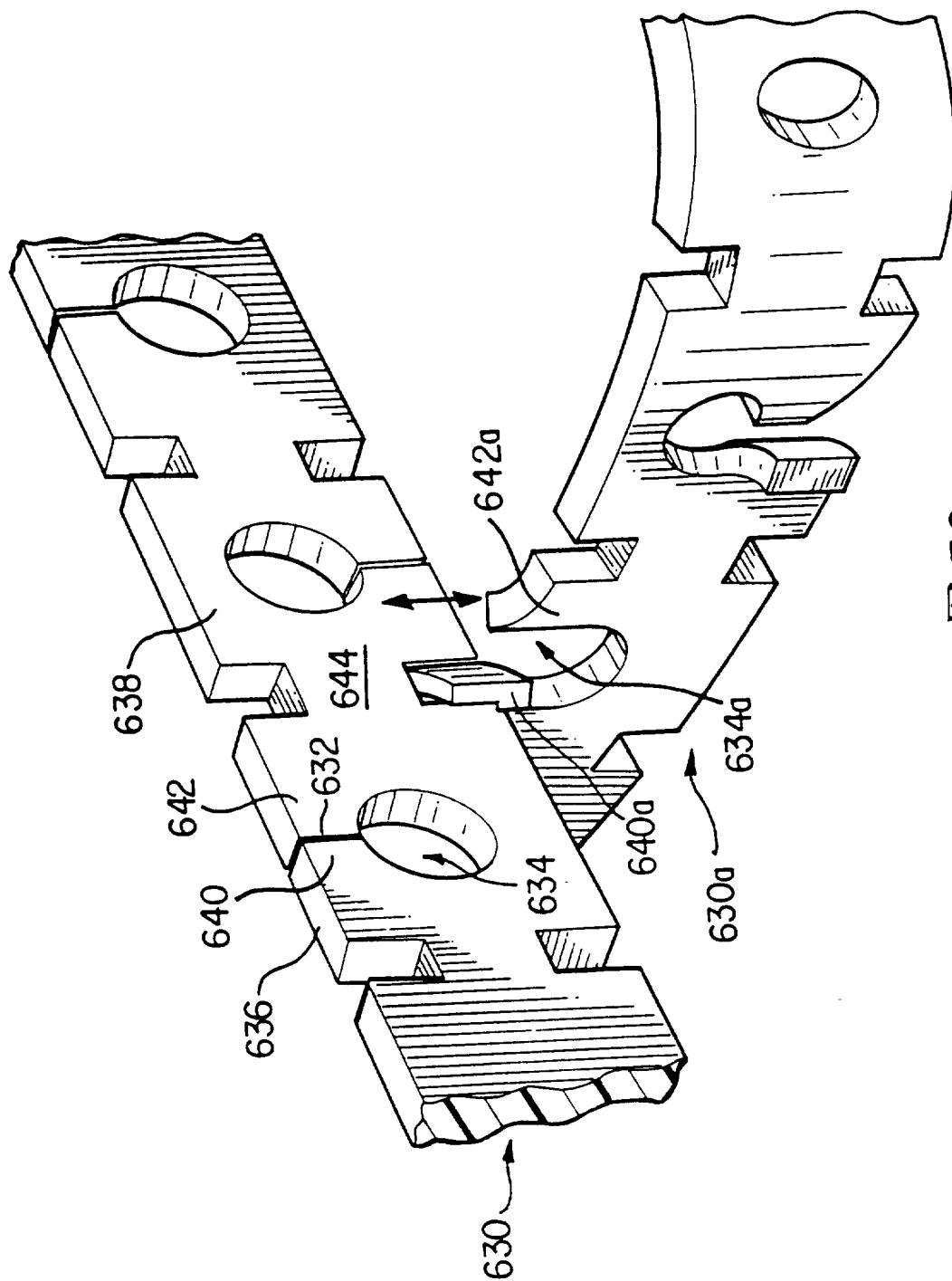


图 30

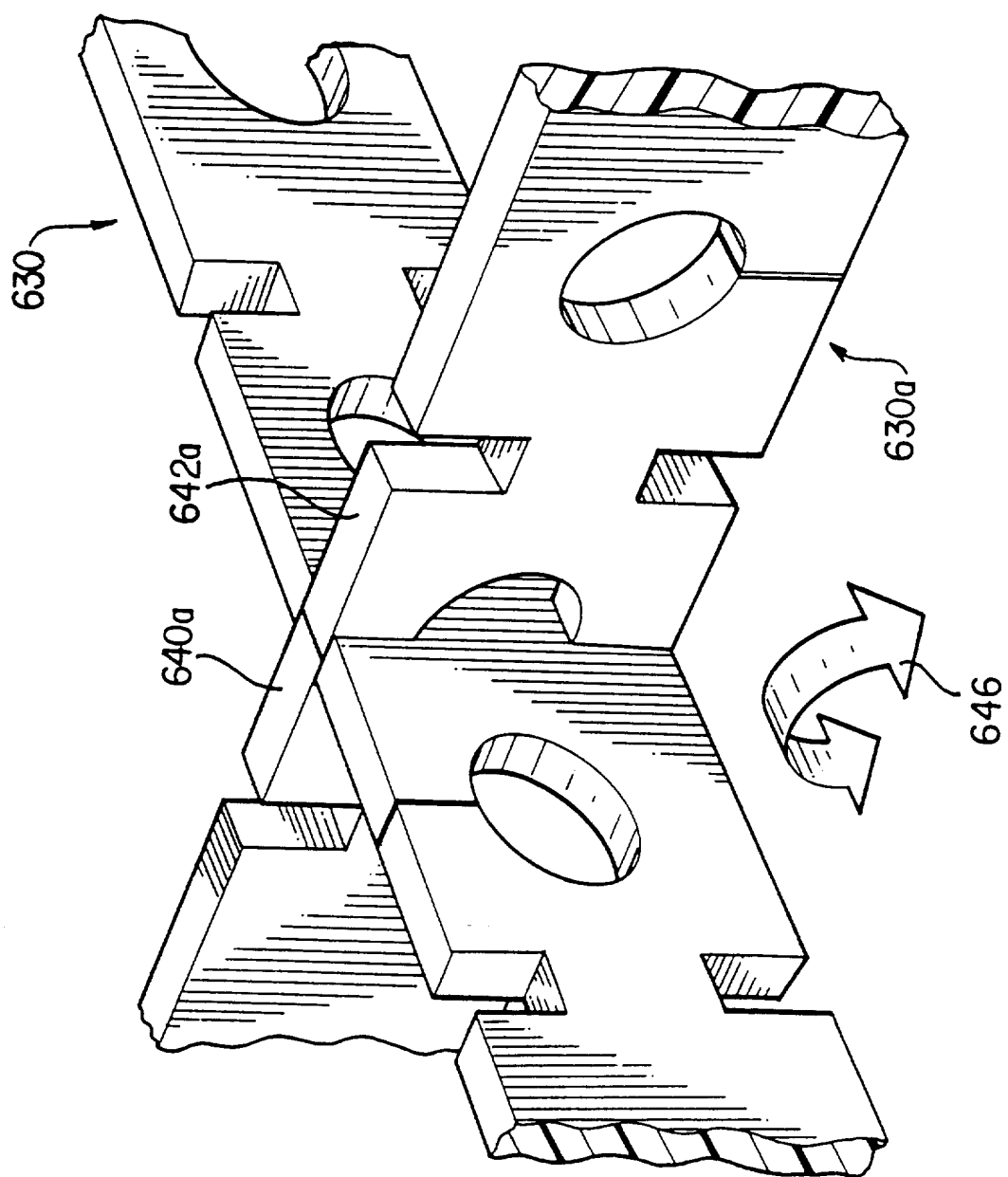


图 31

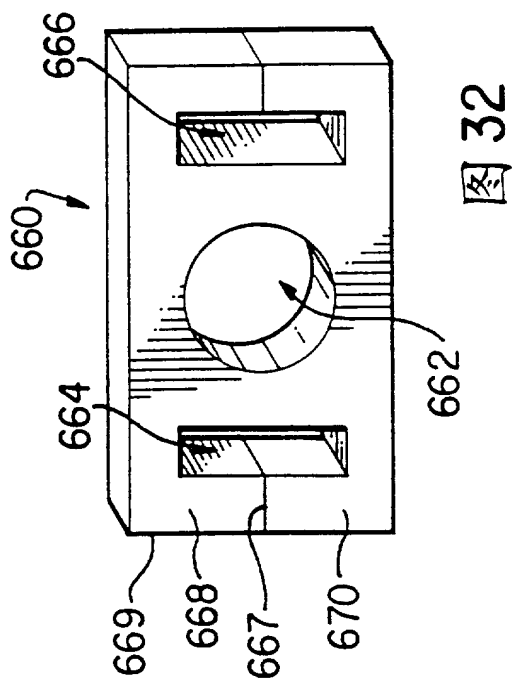


图 32

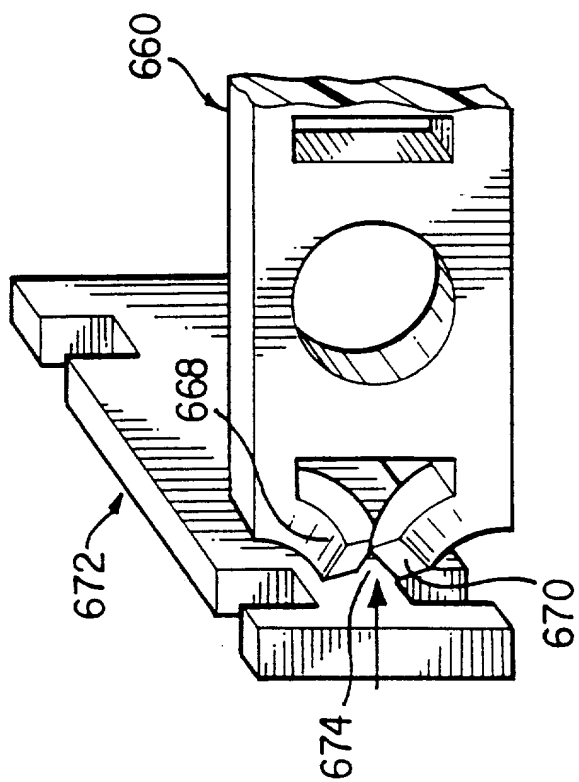


图 33

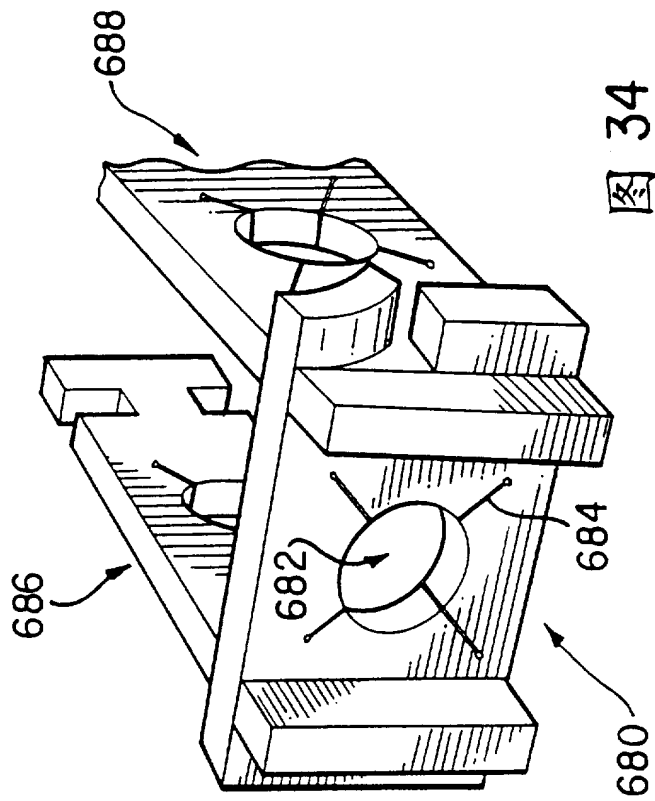


图 34

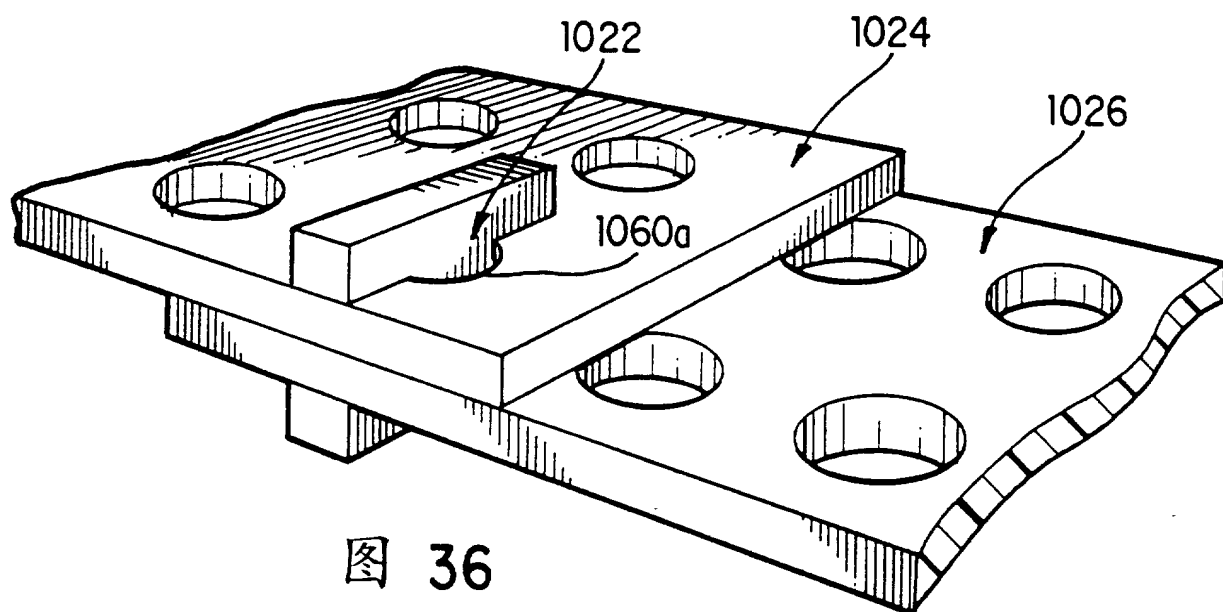


图 36

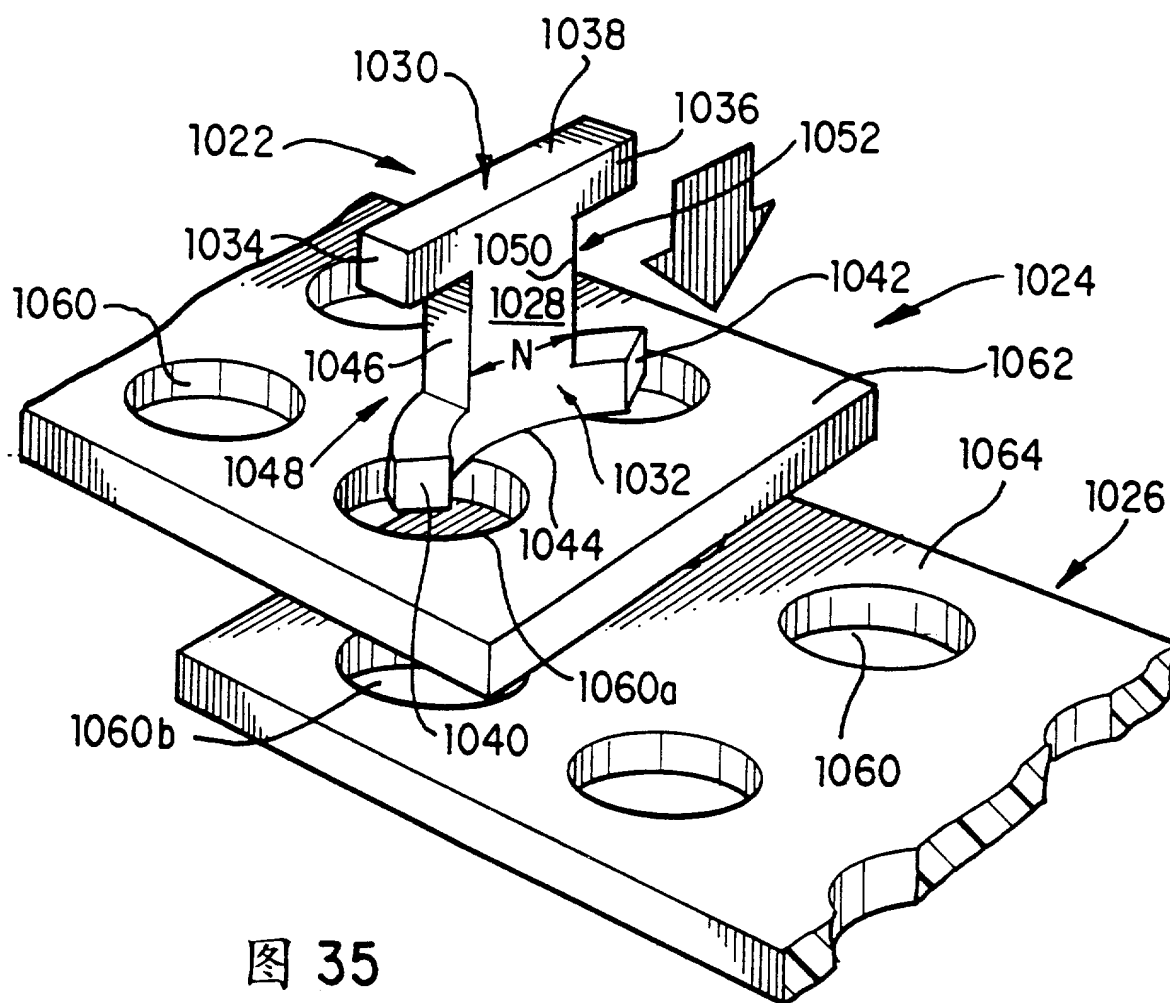


图 35

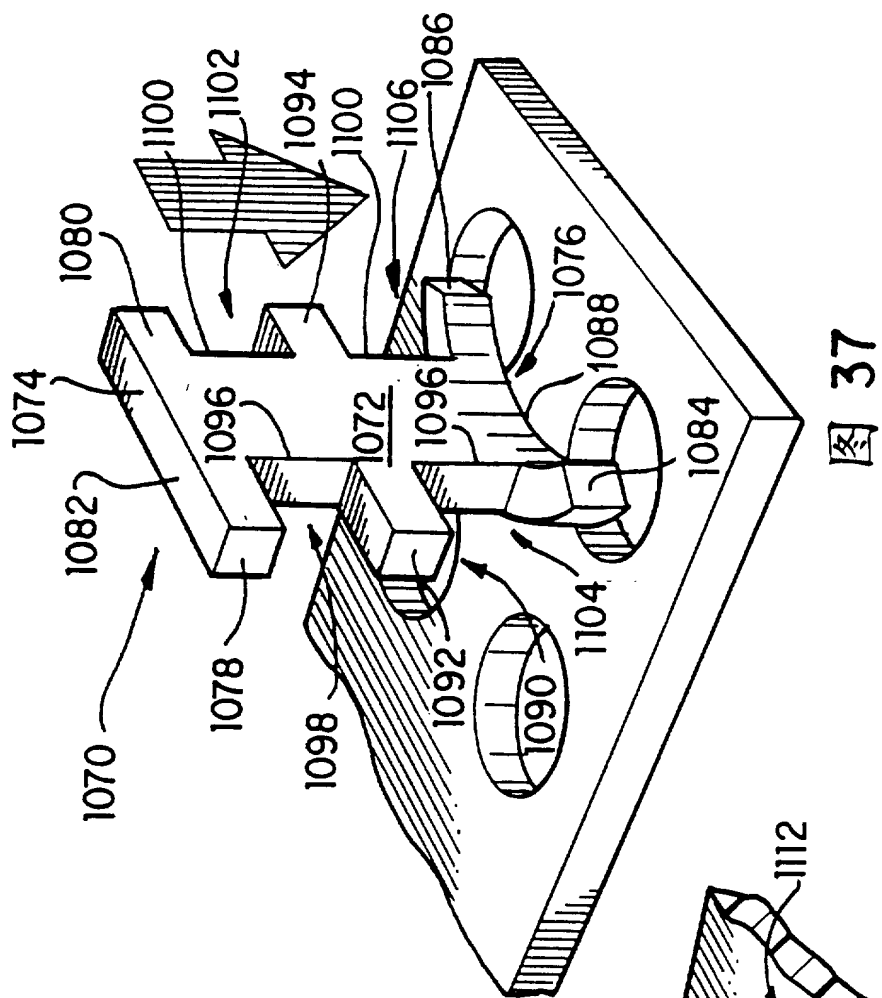


图 37

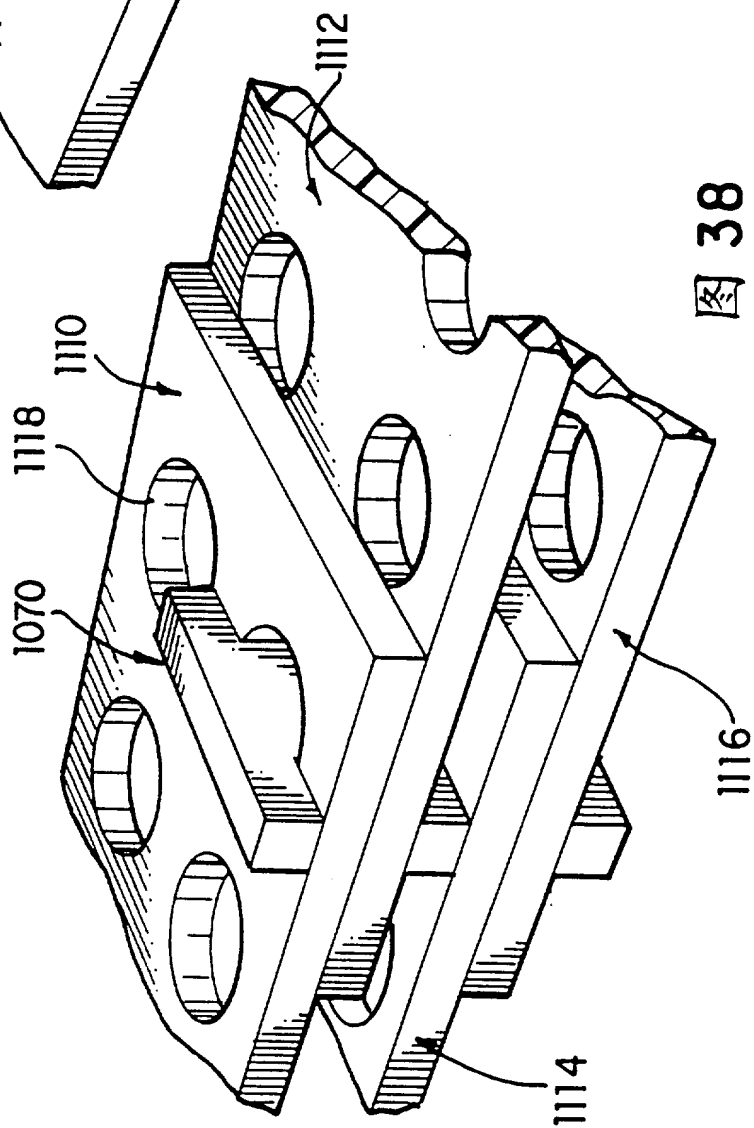


图 38

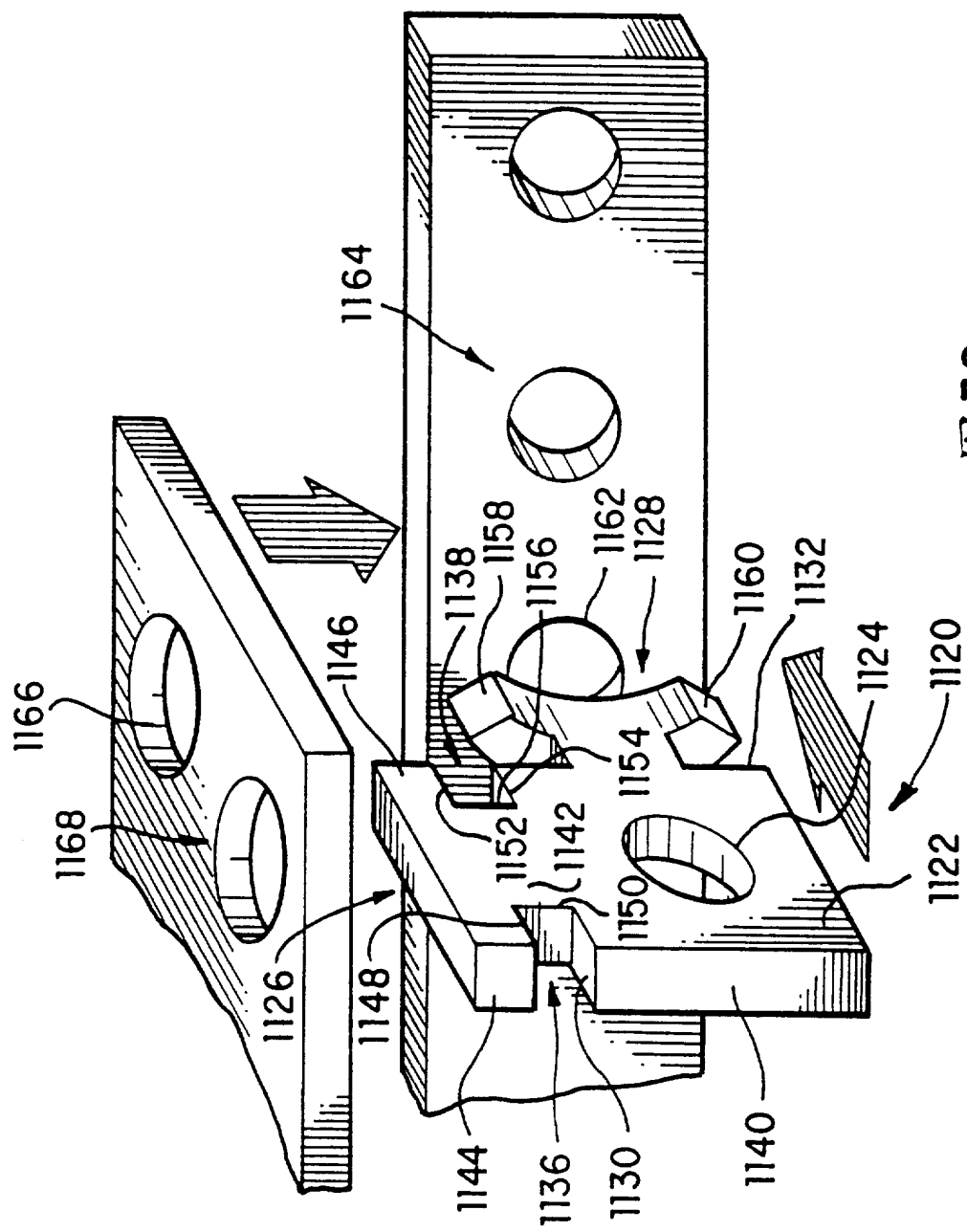


图 39

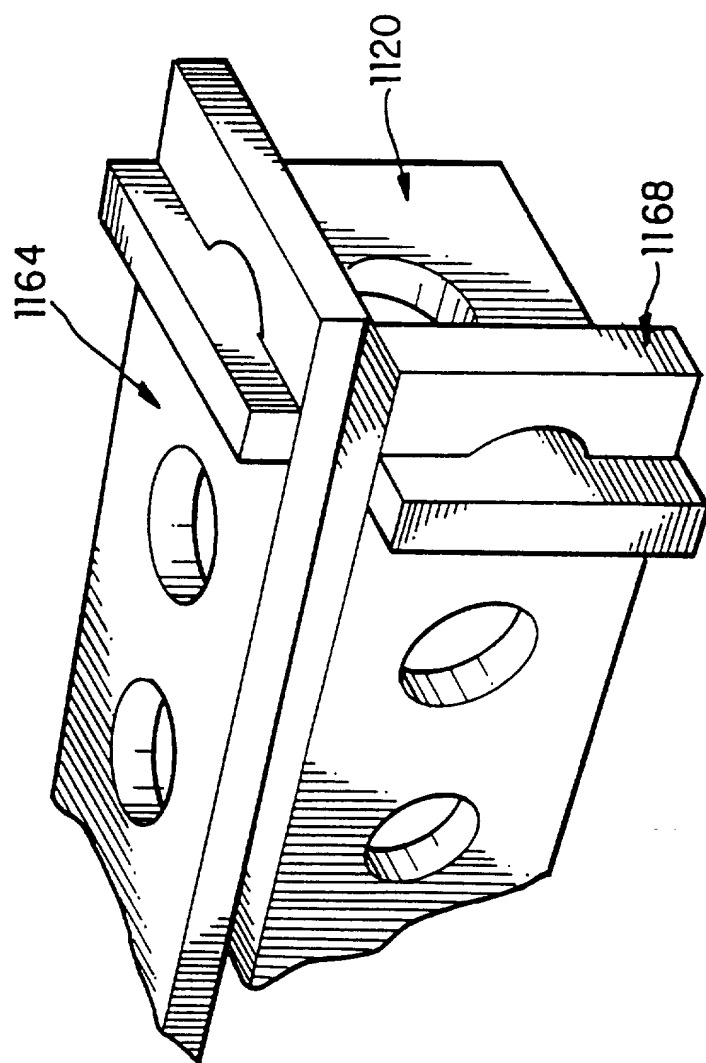


图 40

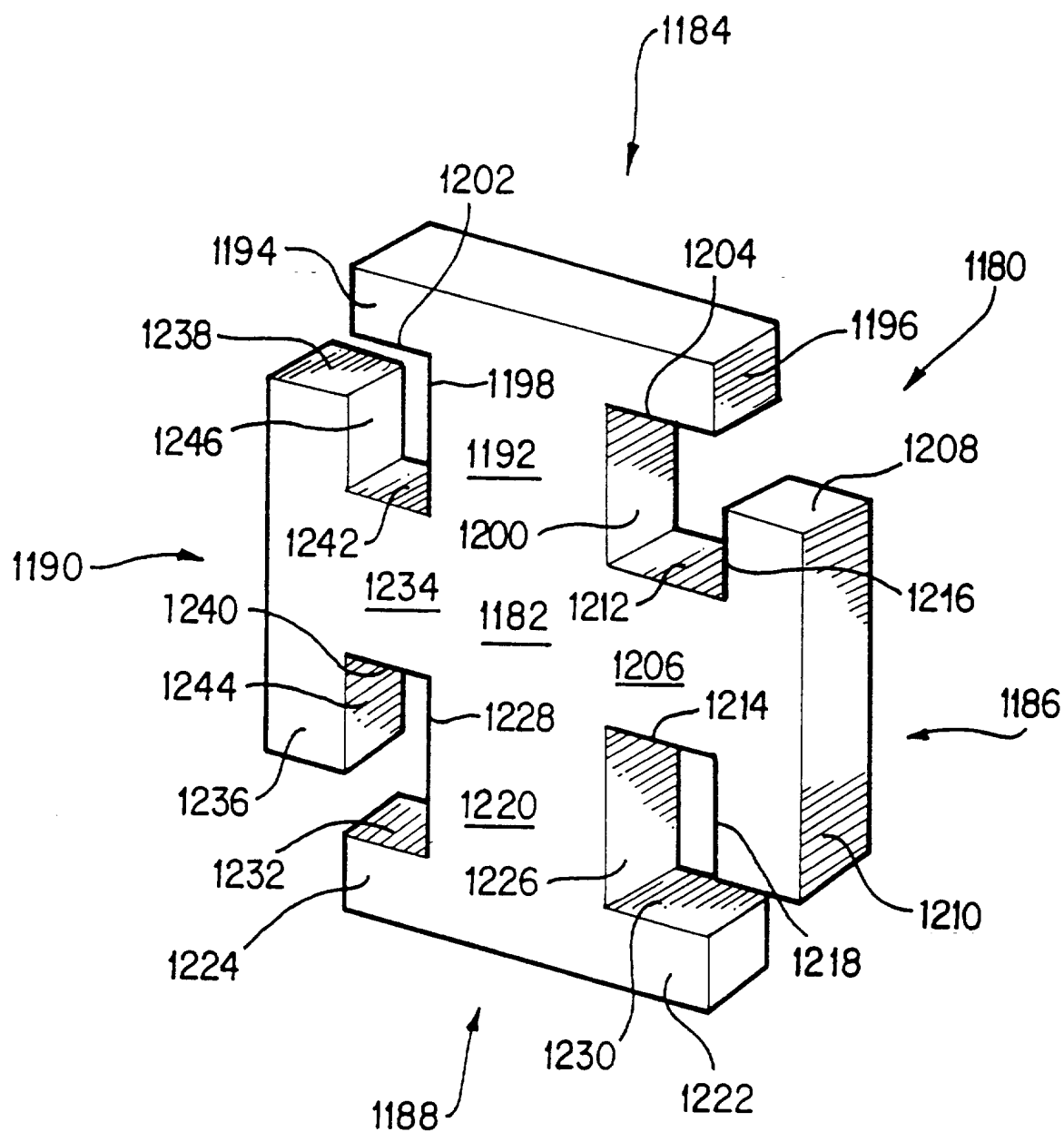


图 41

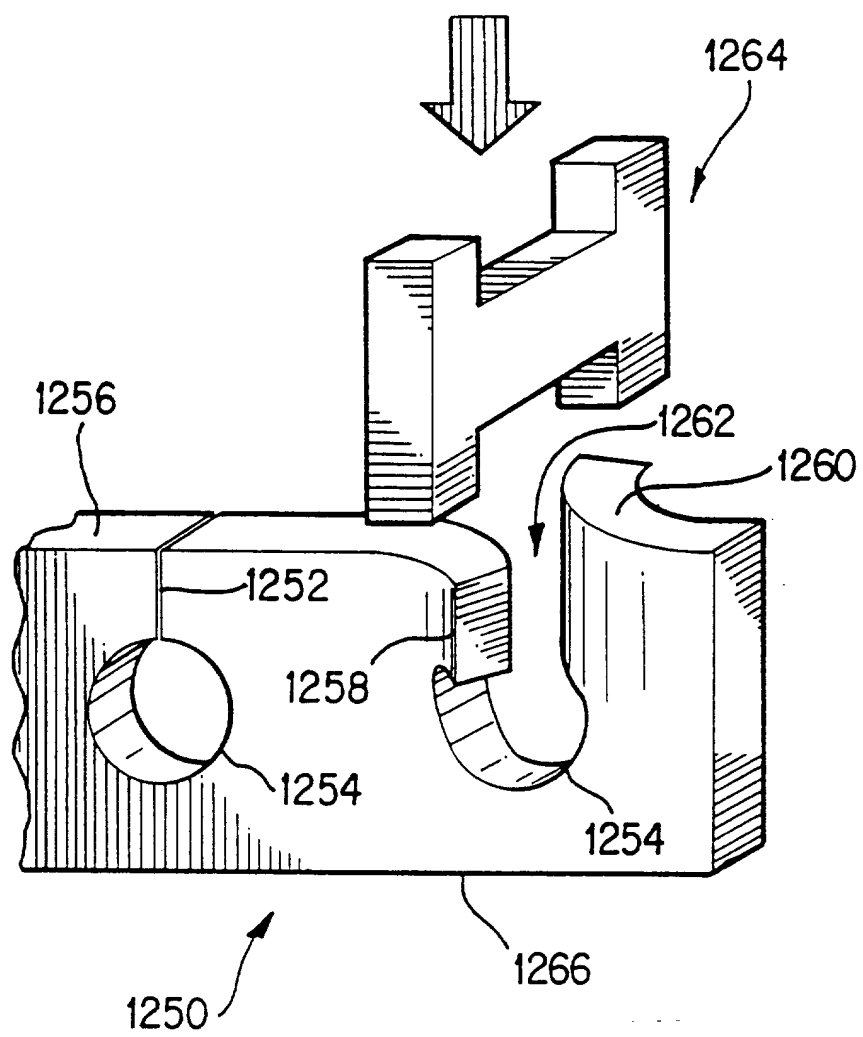


图 42