

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

E04C 2/292

E04C 5/01 E04C 5/07

B32B 15/08

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 99802907.6

[43] 公开日 2001 年 4 月 4 日

[11] 公开号 CN 1290319A

[22] 申请日 1999.2.9 [21] 申请号 99802907.6

[30] 优先权

[32] 1998.2.13 [33] US [31] 60/074,720

[32] 1999.1.25 [33] US [31] 09/236,750

[86] 国际申请 PCT/US99/01865 1999.2.9

[87] 国际公布 WO99/41468 英 1999.8.19

[85] 进入国家阶段日期 2000.8.11

[71] 申请人 亨凯尔公司

地址 美国宾夕法尼亚

[72] 发明人 约瑟夫·S·威克奇

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

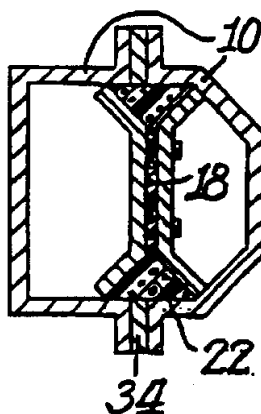
代理人 王景林

权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图页数 3 页

[54] 发明名称 重量轻的增强多层腹板

[57] 摘要

重量轻的结构增强件(12)跨越结构部件(10)上的间隙。该增强件(12)起腹板的作用,具有金属板(14)、泡塑层(22)和选择性配置在增强件(12)中间部分上的薄金属增强板(24)。在板(14)端部分(18)上的未膨胀泡塑(22)可起粘合剂的作用,可使增强件(12)固接在要增强的结构部件(10)上。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1. 一种空心结构部件的增强腹板, 包括具有一对端部分的板; 上述板具有位于上述端部分之间的中间部分; 上述板的上述中间部分和上述端部分分别具有主表面, 上述主表面是共平面的; 可膨胀泡塑层配置在各个上述端部分的上述主表面上; 可膨胀泡塑层配置在上述中间部分的上述主表面上; 薄盖板配置在覆盖上述中间部分的上述泡塑层上。

2. 如权利要求 1 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述中间部分具有一对相对边缘; 各个上述边缘具有偏离上述主表面凸出的凸出部。

3. 如权利要求 1 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述主表面整个基本上由上述可膨胀泡塑覆盖。

4. 如权利要求 2 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述凸出部相对于沿上述中间部分的上述主表面的轴线向约 45° 角方向凸出。

5. 如权利要求 1 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述板和上述薄板是金属。

6. 如权利要求 1 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述可膨胀泡塑是包含起泡剂的树脂基材料。

7. 如权利要求 1 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述端部分和上述端部分上的上述可膨胀泡塑层具有适合于接收紧固件的孔。

8. 如权利要求 1 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述板为矩形, 而上述泡塑在上述板上是不连续的, 在上述端部分和上述中间部分的结合处该板上没有上述泡塑。

9. 如权利要求 2 所述的结构部件的增强腹板, 其特征在于, 上述盖板具有两个相对边缘, 各个边缘结束于凸出部, 该凸出部偏离上述主表面凸出。

10. 一种增强的空心部件，包括空心部件，该空心部件具有一对分开一个间隙的局部腹板，各个上述局部腹板具有增强腹板接收表面；增强腹板跨越上述间隙，并连接于各个上述局部腹板的上述增强腹板接收表面；上述增强腹板包括具有一对端部分的板；上述板具有位于上述端部分之间的中间部分；上述板的中间部分和上述端部分分别具有主表面，上述主表面是共平面的；结构泡塑层配置在各个上述端部分的上述主表面上，并且上述端部分的上述结构泡塑接触上述局部腹板的上述增强腹板接收表面；结构泡塑层配置在上述中间部分的上述主表面上；薄板配置在覆盖上述中间部分的上述结构泡塑层上。

11. 如权利要求 10 所述的结构部件的增强腹板，其特征在于，上述中间部分具有一对相对边缘；各个上述边缘具有偏离上述主表面凸出的凸出部。

12. 如权利要求 11 所述的结构部件的增强腹板，其特征在于，上述凸出部相对于沿上述中间部分的上述主表面延伸的轴线向约 45° 角的方向凸出。

13. 如权利要求 10 所述的结构部件的增强腹板，其特征在于，上述主表面整个基本上由上述可膨胀泡塑层覆盖。

14. 如权利要求 10 所述的结构部件的增强腹板，其特征在于，上述板和上述薄板是金属，而且上述板为矩形。

15. 如权利要求 10 所述的结构部件的增强腹板，其特征在于，上述可膨胀泡塑是包含起泡剂的树脂基材料。

16. 如权利要求 8 所述的结构部件的增强腹板，其特征在于，上述端部分和上述端部分上的可膨胀泡塑层具有适合接收紧固件的孔。

17. 一种增强空心结构部件的方法，该结构部件具有一对间隔开的局部腹板部分，该方法包括如下步骤：形成结构部件的增强腹板；上述增强腹板包括具有一对端部分的板；上述板具有位于上述端部分之间的中间部分；上述板的上述中间部分和上述端部分分别具有主表面，上述主表面是共平面的；可膨胀泡塑层配置在各个上述端部分的上述主表面上；可膨胀的泡塑层配置在上述中间部分的上述主表面上；

薄板配置在覆盖上述中间部分的上述泡塑层上；将上述增强腹板配置在上述间隙上，使得上述端部分的上述可膨胀泡塑层接触上述局部腹板部分并固接在该部分上；加热上述可膨胀泡塑，以形成结构泡塑。

18. 如权利要求 17 所述的增强结构部件的方法，其特征在于，上述中间部分具有一对相对边缘；各个上述边缘具有偏离上述主表面凸出的凸出部。

19. 如权利要求 18 所述的增强结构部件的方法，其特征在于，上述薄板具有一对相对边缘，各个边缘具有偏离上述主表面沿相反于上述中间部分的上述凸出部的方向凸出的凸出部。

20. 如权利要求 17 所述的增强结构部件的方法，其特征在于，上述整个主表面基本由上述可膨胀泡塑层覆盖。

21. 如权利要求 19 所述的增强结构部件的方法，其特征在于，上述凸出部相对于沿上述中间部分的上述主表面延伸的轴线向约 45° 角的方向凸出。

22. 如权利要求 17 所述的增强结构部件的方法，其特征在于，上述板和上述薄板是金属，而且上述板为矩形。

23. 如权利要求 17 所述的增强结构部件的方法，其特征在于，上述可膨胀泡塑是包含起泡剂的树脂基材料。

24. 如权利要求 17 所述的增强结构部件的方法，其特征在于，上述端部分和上述端部分上的上述可膨胀泡塑层具有适合于接收紧固件的孔。

25. 一种增强的结构组件，包括空心结构部件，上述结构部件为沟槽形，具有敞开的顶端和远离上述敞开顶端的与该顶端相对的相对端部，上述结构组件还包括插入到上述结构部件沟槽中的增强插入部件，上述增强插入部件包括具有主表面的支承部件、可膨胀的结构泡塑层和盖部件，上述支承部件具有端部分，上述端部分在上述主表面的两个相对边缘偏离上述主表面，上述结构泡塑层配置在上述支承部件的上述主表面和上述端部分上，而上述盖部件配置在平行于上述主表面的上述泡塑层上，上述结构组件还包括盖子，上述盖子装在上述

沟槽的上述敞开顶端上，上述泡塑配置成当使上述泡塑膨胀时可紧密接触上述结构部件的上述盖子和上述远端，这样，泡塑便紧密固接在上述盖子、上述结构部件、上述支承部件和上述盖部件上，由此形成增强件。

26. 如权利要求 25 所述的结构组件，其特征在于，上述盖部件包括端部分，该端部分沿相反于上述支承部件的上述端部分的方向偏离上述主表面延伸，形成上述支承部件的上述端部分的镜对称像，上述泡塑位于上述盖部件的上述端部分上。

27. 如权利要求 26 所述的结构组件，其特征在于，上述支承部件的和上述盖部件的上述端部分在总体上垂直于上述主表面。

28. 如权利要求 26 所述的结构组件，其特征在于，上述支承部件和上述盖部件的上述端部分相对于上述主表面呈 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间的角度。

29. 如权利要求 25 所述的结构组件，其特征在于，上述支承部件的上述端部分在总体上垂直于上述主表面，而上述盖部件则只位于平行于上述主表面的一个平面上。

说明书

重量轻的增强多层腹板

技术领域

本发明在总体上涉及增强结构部件的方法和装置，具体涉及空心结构部件的增强腹板。

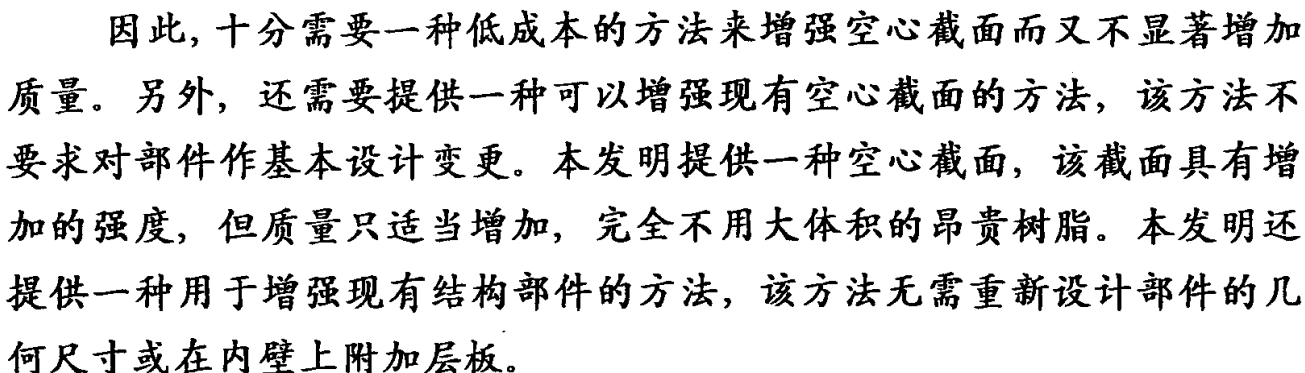
发明背景

在汽车工业中需要重量轻的高强度结构部件。汽车构件例如横梁、支柱等通常是空心的，以便减小质量而同时又保持较高的强度。虽然利用各种奇特的金属合金可以容易地获得结构部件的这些要求的特征，但在汽车上应用，高强度合金的价格太高。

虽然用泡塑充满整个截面 (section) 的确可以显著增加截面的刚性 (至少在应用高密度泡塑时)，但这种方法也显著增大了质量，因而增加了部件重量，如前所述，在大多数应用中，这是不希望有的特征。另外，用泡塑充满整个截面也显著增加费用，而且常常产生不希望有的热沉 (heat sink)。虽然增加截面的金属规格或附加局部的金属增强件可以增加刚性，但当金属厚度增加时，由于金属加工机器的限制，很难形成部件。

现在已提出许多方法来克服增强承受折断负载的空心截面所遇到的问题，以期用这种增强的空心截面来代替价格高的合金、厚规格的金属和大的塑料心。例如，已提出用于结构部件的包含预制增强件的增强嵌入件，其中该增强件由包含热固树脂和起泡剂的许多片粒构成。该预制增强件可在结构部件中就地膨胀和凝固。在这种技术中还说明一种复合的管形门梁，该梁用位于管子中段的合成泡沫心增强。该树脂基泡沫心占据的空间不超过管心的三分之一。

还提出了具有高刚性-质量比的管中管结构，在这种结构中，两个嵌套的管具有一层形成在管之间环形区内的泡塑层。还说明一种具有可起泡树脂特性的局部增强件，该起泡树脂配置在装入的支承件 (drop-in carrier) 上。该支承件置于空心结构件的沟槽内，然后使树脂膨胀。



在一个方面，本发明提供一种用于结构部件的增强腹板。该增强腹板为矩形板，具有一对端部分和中间部件。一层未膨胀的可膨胀泡塑配置在端部分的一个侧面上和中间部分的一个侧面上。一块薄金属板放在位于矩形板中间部分上的该泡塑层上。在一方面，中间部分具有一对相对的边缘，该边缘具有伸离矩形板表面的凸出部。

在另一方面,本发明提供一种增强的空心部件。该空心部件具有分开一定间隙的一对局部腹板,各个局部腹板具有增强腹板接收表面。增强腹板跨越该一定间隙,固定于各个局部腹板的增强腹板接收表面上。该增强腹板为矩形板,该矩形板具有一对端部分和中间部分。一层可膨胀的泡塑配置在两个端部分和中间部分的一个表面上。在覆盖中间部分的泡塑层上配置一块薄金属板,该薄金属板放置在矩形板中间部分的上面。该中间部分具有一对相对边缘,该边缘具有偏离矩形板表面凸出的凸出部,该凸出部与矩形板的表面形成约 45° 角。

在再一方面，本发明提供一种增强结构部件的方法，该结构部件具有一对间隔开的局部腹板部分。该方法包括形成结构部件的增强腹板的步骤。该增强腹板为矩形板，具有一对端部分和中间部分。在两个端部分的一个表面上和中间部分的表面上放置一层可膨胀的泡塑。在覆盖中间部分的泡塑层上放置一块薄金属板。该增强腹板放置在结构部件的局部腹板之间的分开距离或间隙上，使得端部分上的可膨胀泡塑可与局部腹板部分接触并粘接在上面。

下面参考附图更详细说明本发明的这些以及其它的优点和目的。

2

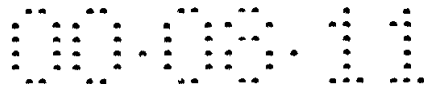
- 图 1 是具有局部腹板的汽车结构部件的端视图；
 图 2 和 3 分别是沿图 1 的 2-2 线和 3-3 线截取的横截面图；
 图 4 是本发明的多层增强腹板插入部件的部分切去的侧视图；
 图 5 是沿图 4 的 5-5 线截取的横截面图；
 图 6 是类似于图 4 的侧视图，但示出已安装就位的增强单元；
 图 7 是图 6 所示构件的顶视平面图；
 图 8 是沿图 6 的 8-8 线截取的横截面图；
 图 9 类似于图 8，示出泡塑已膨胀的状态；
 图 10~12 类似于图 9，示出本发明的其它变型例。

详细说明

本发明涉及通过形成一种可装入的插入部件 (drop in insert) 提供一种重量轻的多层增强腹板加强板，该加强板可劲化和加强围成空心的横截面 (hollow built up cross-section)，该可装入的插入部件具体用在汽车工业上时可以是烤漆固化部件。在本发明的优选实施例中，该多层腹板包括例如用铝作的薄金属板，该薄金属板上具有可膨胀的聚合物层，由此构成可装入的插入部件。该金属板和固化的聚合物形成重量轻的加劲腹板，该加劲腹板可防止横截面受到负载时发生形变。装入的重量轻的增强插入部件不需焊接，因为可膨胀的聚合物可起结构粘合剂的作用，而且它比加上负载时可能折断的薄金属腹板更具刚性和强固性。

图 1~3 示出两片结构部件 10、10，该结构部件可由多层增强腹板 12 增强。该多层增强腹板 12 清楚地示于图 4~5。如图 1~3 所示，一对局部腹板或腹板部分 34 伸入到由结构部件 10 形成的空心空间内。这些不同的结构部件构件由结构部件的凸缘 32、32 固定在一起。腹板部分 34 间隔开，形成间隙 35。如下面说明的，增强腹板或插入部件 12 配置成桥接该间隙，并在提供增强的同时有效地将各种构件固定在一起。下面还将说明，在腹板部分 34 上形成孔 30，以确保将增强腹板 12 配置和固定在结构部件上。

如图 4~5 所示，多层增强腹板 12 包括多片装入的插入部件，该插入部件包括具有中间部分 16 和两个端部分 18、18 的底腹板或支承部件腹板 14。该端部分 18、18 通过切口 20 而与中间部分 14 分开。结构泡



塑层 22 配置在各个部分上，或者形成连接层覆盖腹板 14 的表面，或者形成三个间隔开的层覆盖该表面。在聚合物的结构泡塑层 22 上配置盖层 24。该盖层 24 最好只配置在中间部分 16 上。中间部分 16 的侧边弯离中间部分 16 的主表面，形成凸出部 26，同时盖层 24 的侧边向相反方向弯曲，形成凸出部 28。该切口 20 有助于凸出部 26 的弯曲。

如图 4 所示，可以在腹板 14 的适当位置例如在端部分 18 上形成孔 31，使得在以后可以准直腹板部分 34 上的孔 30。孔或开口 30 和 31 配置成可穿过销钉 36，以确保一开始便正确地固定部件，如图 7 所示。

图 6~9 示出安装就位于结构部件 10 内的可装入的插入部件或增强腹板 12。如图所示，端部 18 固定在腹板部分 34、34 上，方法是使推压销钉 36 穿过泡塑层 22，通过端部分 18 上的相应孔以及局部腹板 34 上的孔 30。腹板 12 的中间部分 16 跨越敞开的空间或间隙 35。盖板 24 起着在此敞开区提供附加增强件的作用。因为应使泡塑层 24 直接接触局部腹板 34，所以在端部分 18 上不配置盖部件 24。在插入部件 12 中间部分上的凸出部 26、26 和 28、28 配置成斜接于结构部件 10、10 的内表面。

在实践中，装入的插入部件或增强腹板 12 要插入到结构部件 10 中的一个部件的空心空间中。将孔 30 和 31 对正，然后如前所述插入推压销钉 36，这样便正确地固定腹板 12。因为未膨胀的泡塑层具有粘性，所以装入的插入部件可配置在局部腹板 34 的顶侧和下侧。将腹板装在一个结构部件上以后，再使另一结构部件安装就位，然后将这些结构部件用其凸缘 32、32 固定在一起。随后使聚合物泡塑层 22 膨胀，从而形成结构泡塑，使各种结构部件紧密地粘合在一起。

图 8 示出泡塑层 22 膨胀前的最后组装件。如图所示，倾斜凸出部 26、26 和 28、28 与结构部件 10、10 的内表面相接触。当泡塑层是热膨胀泡塑时，可以在结构部件的正常装配线作业期间例如在汽车装配线上通常用的常规烤漆炉中使泡塑膨胀。由此可激发热膨胀泡塑，使其向外膨胀，膨胀时，它可以流动，并与支承部件 14、盖部件 24 和其凸出部 26、28 紧密接触，并与结构部件 10、10 的内表面接触，如图 9 所示，还可与局部腹板 34、34 接触。这些凸出部起着形成导向表面的作用，

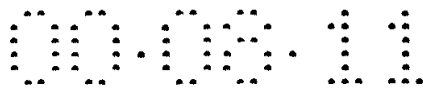
以便使泡塑膨胀并将泡塑引向与结构部件接触。结果，泡塑不仅起增强件的作用、而且还使所有构件即两个结构部件 10、10、它们的局部腹板 34、34 以及装入的插入部件的支承部件 14 和盖部件 24 系结在一起。

如由预定的最终应用所确定的，可以用各种材料和尺寸实施本发明。支承部件 14 最好是薄金属板，而且最好是厚度例如为 0.010 英寸的铝板。虽然图中所示端部分 18、18 具有同样大小，但一个端部分可以长于另一端部分。在本发明的一个实施例中，一个端部分 18 的长度为 8 英寸，而相对端部分 18 的长度为 4 英寸。支承部件 14 的宽度例如为 4 英寸，而中间部分 16 的长度为 9 英寸，因此支承部件 14 的总长度为 21 英寸。上述临时申请是对比文件，该临时申请的所有细节包括在本文中。该临时申请公开了应用本发明时所用的特定尺寸、形状和材料。如本文说明的，泡塑层 22 在未膨胀状态下为 3/16 英寸厚。凸出部 26 和 28 配置在 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 之间的角度，最好在 45° 角。推压销钉所用的孔 30、31 其直径例如为 3/16 英寸。支承部件 14 和盖部件 24 为薄金属板例如铝板或钢板，其厚度约为 0.003 ~ 0.050 英寸或约为 0.005 ~ 0.028 英寸。

该结构部件可以是例如汽车横梁等，它们通常用钢或铝制作。

该结构部件也可以是挡风玻璃立柱或例如位于车门下面的隔壁支承件。这些部件是应用本发明的简单例示性部件。支承部件 14 一般为平板，其形状为长方形，端部分 18、18 配置在两侧面，并且在其中部分 16 上可以轻微压痕。支承板 14 的尺寸被定为可以匹配待增强的构件，但其长度典型为约 10 ~ 30 英寸，其宽度约 3 ~ 6 英寸。凸出部 26、28 提供附加的结构强度，并形成聚合物膨胀的预定空间，使得聚合物可以膨胀和固定于结构部件 10、10 的横截面的顶壁和底壁。

如图 7 所示，聚合物层 22 可以是不连续的层，其中在支承部件 14 上的中间部分 16 和端部分 18、18 的结合处没有聚合物。或者可以在整个支承部件 14 覆盖一层连续层 22。在支承部件 14 的其它供选择部分例如纵向边缘上也可以不覆盖聚合物层。泡塑层或聚合物层 22 其厚度最好约为 0.125 ~ 0.25 英寸，而且最好是为降低密度含有空心玻璃微球的树脂基材料。为尽量减少重量，材料的密度最好为约 20 ~ 约 40 英磅/英尺³。熔点热形变温度和发生化学分解的温度还必须充分高，以使泡塑



34 之间搭接件的作用，形成跨接结构部件 10 的完全腹板。当结构部件 10 受热时，例如当汽车通过烤漆炉时，泡塑层 22 通过起泡剂的作用便膨胀。这种膨胀使得泡塑层 22 可以充满该泡塑层结合处的任何空隙并形成其强度大于单一薄金属板的重量轻的腹板。

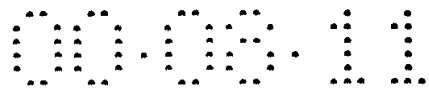
本发明采用跨接腹板的方法可以特别有效地在一对彼此分开的腹板之间形成连接，从而可以有效增强具有该腹板的结构部件。

尽管是针对作为汽车构件的结构部件对本发明进行具体说明,但本发明可应用于其它需要提供增强腹板的结构部件,该腹板可跨接空心结构部件的局部腹板并稳定横截面的壁。

图 10~12 示出本发明可选择的实施例，其中可采用各种多层隔壁或腹板来实施本发明，图中示出膨胀后状态。如图 10 所示，具有敞开顶部的空心结构部件 50 具有装入的插入部件 52，该插入部件包括一对间隔开的金属 U 形板 54、56，该 U 形板可认为是类似于先前实施例中的支承部件 14 和盖部件 24。该板 54、56 具有平行的中间部分和成镜像的凸出部 55、57。泡塑层 58 加在支承部件 54、56 之间，该泡塑层在其相对端部分 60、62 上露出。端部分 60 可直接放在结构部件 50 的中间壁 64 上。将装入的插入部件 52 定位在结构部件 50 内后，将盖子或其它结构部件 66 装在由结构部件 60 形成的沟槽上并封闭该沟槽。当泡塑膨胀时盖子 66 便直接接触泡塑 58 的部分 62。在膨胀时泡塑紧密固接于结构部件 50 的盖子 66，同时形成结构部件的增强件。如果需要，还可在结构部件 50 和盖子 66 的向外延伸凸缘上进一步固定构件 68，例如用焊接进行固定。

图 11 示出图 10 所示实施例的变型，其中，前面所述的支承部件 54 由平板式的支承部件 74 取代。在图 12 所示的实施例中，支承部件 76、78 大体为平板，但具有向外伸出的成镜像的凸出部 80、82，使得泡塑可定位在支承板 76、78 和凸出部 80、82 之间。

因此，图 10~12 所示实施例的共同之处是，一个支承件配置在泡塑层的一侧，该支承件具有特殊端部，该端部偏离中间部分的主表面。盖子部件配置在支承部件的相对侧，从而将泡塑层限制在其间。这种配合使泡塑层暴露在支承部件两个端部分外侧的两个相对端表面上。在图



10 中该端部分是垂直壁 55 或 57。在图 11 中该端部分是垂直壁 57。而图 12 中该端部分是凸出部 80 或 82。

图 10~12 的实施例示出本发明的用于增强结构部件的不包括局部腹板的实施例。

说明书附图

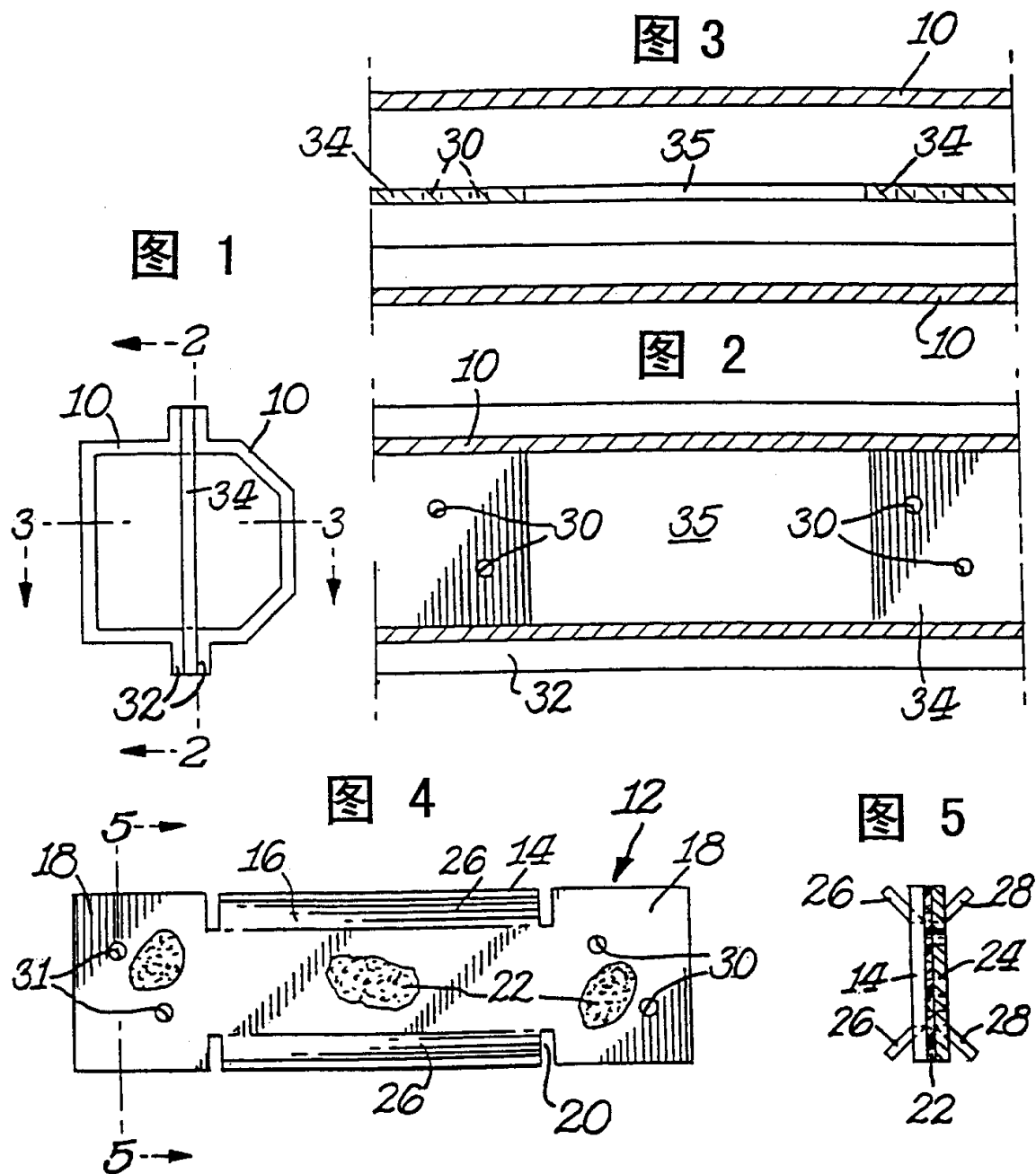


图 7

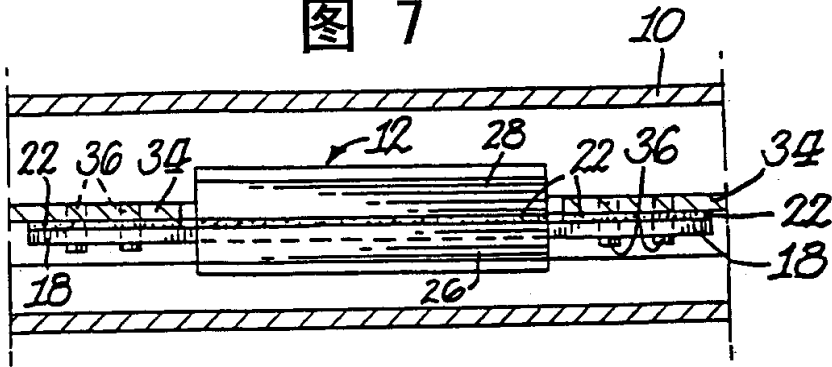


图 6

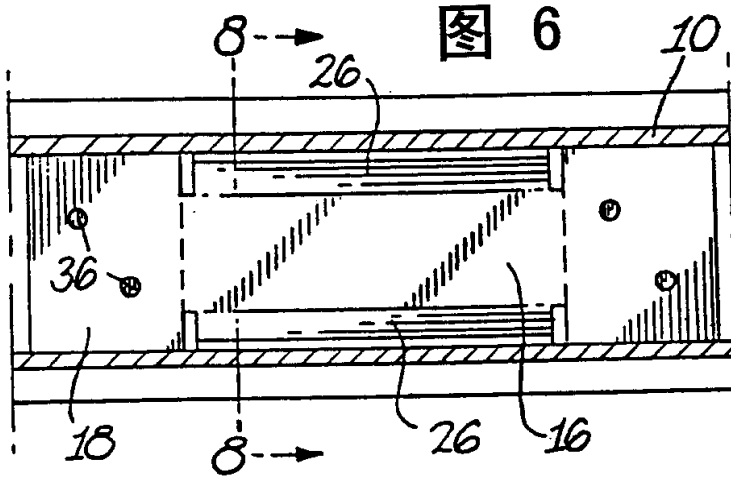


图 8

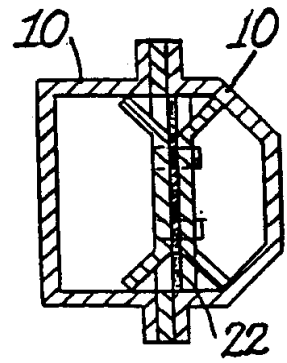


图 9

