

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B62D 21/00

B21D 53/88



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95195964.6

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1105049C

[22] 申请日 1995.1.18 [21] 申请号 95195964.6

[30] 优先权

[32] 1994. 9.28 [33] US [31] 08/314,496

[86] 国际申请 PCT/CA95/00028 1995.1.18

[87] 国际公布 WO96/09949 英 1996.4.4

[85] 进入国家阶段日期 1997.4.29

[71] 专利权人 科西马国际公司

地址 加拿大安大略

[72] 发明人 肯尼斯·B·雅格布斯

弗兰克·A·霍顿

霍华德·A·梅奥三世

[56] 参考文献

JP59-109466 1984.06.25 B21D21/00

US1356567 1920.10.26 B21D21/00

US4386792 1983.06.07 B21D21/00

审查员 毛永宁

[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

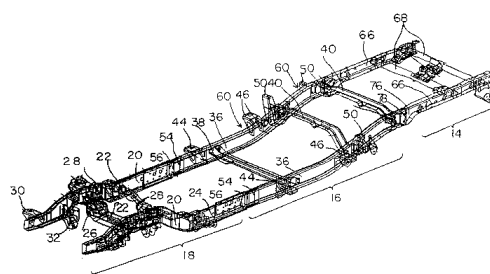
代理人 马江立

权利要求书 7 页 说明书 11 页 附图 8 页

[54] 发明名称 汽车的梯形车架总成

[57] 摘要

一种用于汽车的钢梁式车架总成，包括：一具有一对由一后横梁总成互连的平行的后车架钢梁件的后车架模件。一中车架模件包括一对由一中横梁总成互连的平行的中车架钢梁件；每一中车架件的横截面呈 U 形，从而该 U 形横截面包括一垂直的底壁部和从该底壁部相对两端向外伸出的一对水平壁部。每一 U 形中车架件在其相间距的两部位之间进行弯曲，从而从该底壁部的一端伸出的一水平壁部中的金属组织在该相间距部位之间的一部位伸展。此外，从该底壁部的另一端伸出的另一水平壁部中的金属组织在该相间距部位之间的该部位压缩。此外，一前车架模件包括一对由一前横梁总成互连的平行的管状前车架钢梁件。该管状前车架钢梁件的长方形横截面在纵向上的形状和大小不一样。



1. 一种制造汽车车架总成的方法，包括下列步骤：

制成一后车架钢梁模件；

制成一前车架钢梁模件；

制成一包括一对纵向中车架纵梁的中车架钢梁模件，每一个中车架纵梁的制作步骤包括：

1) 使金属板料穿过一系列相互配合的轧辊，这样所述板料的相反两面由所述轧辊滚动啮合而弯曲所述板料以形成一个具有基本为U形横截面的部件，部件包括，一底部和从所述底壁部相对两端彼此平行地延伸的一对腿部；

2) 弯曲所述具有所述U形横截面的纵向件，以便 i) 所述底部基本在其平面内弯曲 ii) 所述从所述底部的一端延伸的一个腿部伸展，而 iii) 而所述从所述底部的相对一端延伸的相对的一个腿部压缩；该弯曲步骤包括：

用一弯曲设备，在纵向件的要弯曲的一部分的相对两侧的在纵向上相间隔的部位上，抵靠所述纵向件的内外表面；以及

移动抵靠所述内外表面的所述弯曲设备而弯曲所述相间隔部位之间的所述底部和所述腿部；

3) 把所述前车架钢梁模件和所述后车架钢梁模件刚性固定到所述中车架钢梁模件的相反两端上。

2. 按权利要求1所述的方法，其特征在于，所述前车架钢梁模件包括

一对前车架纵梁，每一前车架纵梁的制造步骤包括：

把金属带材轧制成形并焊接成管状金属件；

把该金属管状件放入一模型的型腔中，所述模型的内表面界定该型腔的形状；

用足够高的压力把流体压入所述金属管状件内部而使所述管状件向外膨胀而紧抵所述模型的所述内表面从而使所述管状件的形状与所述型腔的形状基本一致。

3. 按权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 所述抵靠步骤包括下列步骤:

用所述弯曲设备的一外壁支架总成在所述相间距部位紧抵所述纵向件的所述外表面, 包括所述底部的一个外表面和所述腿部的一个外表面; 以及

把所述弯曲设备的刚性楔子件相对于所述纵向件插入所述 U 形结构的开口内部而在所述相间距部位刚性紧抵所述纵向件的内表面, 包括所述底部的一个内表面和所述腿部的内表面。

4. 按权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所述纵向件还包括在所述腿部的与所述底部相对的两端上相向并平行于底部延伸的凸缘部; 而该抵靠步骤还包括下列步骤:

用所述弯曲设备的所述外壁支架总成在所述相间距部位刚性紧抵所述凸缘部的外表面; 以及

用所述弯曲设备的所述刚性楔子件在所述相间距部位刚性紧抵所述凸缘部的内表面。

5. 按权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 该外壁支架总成包括一固定支架和一在所述相间距部位抵靠所述纵向件的所述外表面的可动支架; 所述楔子件在所述相间距部位与所述固定支架和所述可动支架相对地抵靠所述纵向件的内表面; 所述弯曲步骤进一步包括下列步骤:

转动所述弯曲设备的一臂而相对所述固定支架和与之相对的楔子件转动所述可动支架和与之相对的楔子件而使底壁部在所述相间距部位之间的其平面中弯曲, 从而在所述相间距部位之间的一部位所述一水平壁部伸展, 而所述另一水平壁部压缩。

6. 按权利要求 4 所述的方法, 其特征在于, 该外壁支架总成包括一固定支架和一在所述相间距部位抵靠所述带材的所述纵向件的所述外表面的可动支架; 所述楔子件在所述相间距部位与所述固定支架和所述可动支架相对地抵靠所述纵向件的内表面; 所述弯曲步骤进一步包括下列步骤:

转动所述弯曲设备的一臂而相对所述固定支架和与之相对的楔子件转动所述可动支架和与之相对的楔子件而使底部在所述相间距部位之间的

其平面中弯曲，从而在所述相间距部位之间的一部位所述一腿部伸展，而所述另一腿部压缩。

7. 按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，弯曲过程中转动所述臂的所述步骤使得从所述两腿部中所述外部一腿部的所述凸缘部向外移离所述底部，从而所述两凸缘部不再相向伸展。

8. 按权利要求 2 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：在把所述流体压入所述管状件的同时向里压拢所述管状件的两端。

9. 按权利要求 2 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：在把所述管状件放入所述模型型腔中之前弯曲所述管状件。

10. 按权利要求 2 所述的方法，其特征在于，制成所述后车架钢梁模件的步骤包括下列步骤：把金属板料放入两相配合的冲模之间，这两冲模构造并布置成压缩地啮合其间的所述板料的相反两面而把所述板料弯成 U 形横截面，该 U 形横截面包括一底部和从所述底部相对两端向外伸出的一对腿部。

11. 按权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述刚性固定步骤包括下列步骤：切去有待与所述前车架钢梁刚性固定的所述中车架钢梁端部处的凸缘部，以正交方向把所述管状前车架钢梁的端部移向所述底部的所述内表面直到所述管状前车架钢梁的所述端部抵靠所述中车架钢梁的凸缘部已切去的端部的内表面，然后把所述前车架钢梁的所述端部焊接到所述中车架钢梁的所述内表面上。

12. 按权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述刚性固定步骤包括下列步骤：把所述前车架钢梁模件和所述后车架钢梁模件焊接到所述中车架钢梁模件的两端上。

13. 按权利要求 2 所述的方法，其特征在于，进一步包括下列步骤：在所述管状件膨胀时改变所述管状件的单位长度的金属量。

14. 按权利要求 13 所述的方法，进一步包括下列步骤：在把壁厚保持在原壁厚的 10% 范围内的同时在预定部位把所述管状件的线性外周的膨胀量提高原线性外周的 10% 以上。

15. 一种用于汽车的钢梁式车架总成，包括：

一具有一对由一后横梁总成互连的平行的后车架钢梁件的后车架模件;

一具有一对由一中横梁总成互连的平行的中车架钢梁件的中车架模件; 所述每一中车架件的横截面呈U形, 从而该U形横截面包括一垂直的底壁部和从该底壁部相对两端向外伸出的一对水平壁部, 每一所述U形中车架件在其相间距的两部位之间进行弯曲, 从而从所述底壁部的一端伸出的一水平壁部中的金属组织在所述相间距部位之间的一部位伸展, 而从所述底壁部的另一端伸出的另一水平壁部中的金属组织在所述相间距部位之间的所述部位压缩; 以及

一具有一对由一前横梁总成互连的平行的管状前车架钢梁件的前车架模件。

16. 按权利要求 15 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述垂直壁部在所述相间距两部位之间的金属组织伸展, 所述垂直壁部的靠近伸展的水平壁部的部位的伸展程度比靠近压缩的水平壁部的部位大。

17. 按权利要求 16 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述垂直壁部在所述相间距两部位之间的中部处的伸展量最大。

18. 按权利要求 15 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述前车架模件的所述前车架钢梁件的前部的外径交错地增减, 从而提高所述前车架钢梁件的吸振性。

19. 按权利要求 15 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述管状前车架钢梁件的横截面呈长方形。

20. 按权利要求 15 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 每一所述U形中车架钢梁件从所述水平壁部的与所述垂直壁部相对的两端上伸出一对凸缘部。

21. 按权利要求 20 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述凸缘部在所述相间距的两部位之外的部位一般与所述垂直壁部平行; 而所述两凸缘部之一在所述相间距的两部位之间的部位相对所述垂直壁部倾斜。

22. 按权利要求 21 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于,

所述前车架钢梁模件和所述后车架钢梁模件刚性固定在所述中车架钢梁模件的两端上。

23. 按权利要求 22 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述中车架钢梁模件前端处的所述凸缘部切去。

24. 按权利要求 15 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述管状前车架钢梁件的单位长度的金属量沿其长度变动。

25. 按权利要求 24 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述管状前车架钢梁件在其预定部位的线性外周的膨胀量比其其他部位高 10% 以上, 而壁厚保持在所述其他部位的 $\pm 10\%$ 以内。

26. 按权利要求 25 所述的用于汽车的钢梁式车架总成, 其特征在于, 所述管状前车架钢梁件在其两端之间有用来安装车辆悬架的弯曲部; 所述管状前车架钢梁件的膨胀 10% 以上的预定部位一般位于界定所述弯曲部的区域之间。

27. 按权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 上述弯曲所述具有 U 形横截面的纵向件基本在其第一纵向部分完成, 并且还包括以下步骤:

在与所述第一纵向部纵向隔开的其第二纵向部弯曲所述纵向件, 所述第一和第二纵向部基本在相反的方向弯曲;

完成所述第二纵向部的弯曲, 使得: i) 所述底部在所述第二纵向部在其平面中弯曲, ii) 所述腿部的所述一个在所述中车架纵梁的所述第二纵向部压缩, 而 iii) 所述腿部的所述相反的一个基本在所述中车架纵梁的所述第二纵向部伸展。

28. 一种制造汽车车架总成的方法, 包括以下步骤:

a) 形成一个具有一对横向间隔开、纵向延伸的后车架纵梁的后车架钢梁模件, 每个所述后车架纵梁具有一个基本为 U 形的横截面, 包括一个后纵梁底部和一对从所述后纵梁底部相对的横端彼此平行延伸的后纵梁腿部, 所述后纵梁底部相对于在其后部的所述横端之间在其前部在所述横端之间具有较大的长度, 所述每个车架纵梁由以下步骤形成:

i) 在相互配合的压模之间放置一块金属板料;

ii) 使所述板料的相对侧与所述压模紧配合以对所述板料提供所述 U 形横截面;

b) 形成一个具有一对横向间隔开、纵向延伸的中车架纵梁的中车架钢梁模件, 每个所述的中车架纵梁具有一个基本为U形的横截面, 包括一个中纵梁底部和一对从所述中纵梁底部的相对横端彼此平行延伸的中纵梁腿部, 每个所述的中车架纵梁由以下步骤形成:

i) 移动一块金属板材通过一系列相互配合的轧辊; 以及

ii) 使所述板材的相对侧滚动配合以弯曲所述板材, 从而对所述板材提供所述U形横截面;

c) 形成一个具有一对横向间隔开、纵向延伸的管状前车架纵梁的前车架钢梁模件, 每个所述的前车架纵梁由以下步骤形成;

i) 将一个金属管件放入一个模型的一个腔中, 所述模型具有一个限定所述腔的形状的内表面,

ii) 向所述金属管件内部提供充足的压力, 以使所述管件向外膨胀以所述模型的所述内表面周向配合, 从而基本使所述管件与所述腔的形状配合;

iii) 向所述管件的相对端部施加力以使所述端部基本向所述管件的一个中部基本向内移动, 同时所述管件膨胀以保持所述管件的壁厚处于特定的范围中, 以及

d) 牢固地将所述后车架模件以及所述前车架模件安装到所述中车架模件的相对端上, 其步骤为以下:

i) 将所述前车架纵梁的后部安装到所述中车架纵梁的前部上; 以及

ii) 将所述后车架纵梁的所述前部安装到所述中车架纵梁的后部上, 其中每个后车架纵梁的所述底部具有在横端之间的所述较大的长度。

29. 按权利要求28所述的方法, 其特征在于, 金属管件的至少一部分的外周相对于其原始外周膨胀大于10%, 而在此的壁厚保持在原始壁厚的 $\pm 10\%$ 的预定范围中。

30. 按权利要求28所述的方法, 其特征在于, 形成中车架纵梁的步骤还包括以下步骤:

将所述板料弯曲成所述的U形横截面构形, 使所述底部基本在一第一纵向部在其平面中弯曲而在与所述第一纵向部纵向隔开的一第二纵向部在其平面中弯曲, 所述第一和第二纵向部基本在相反的方向中弯曲, 这样所

述腿部中的一个在所述第一纵向部伸展而在第二纵向部压缩，而且所述腿部中的另一个在所述第一纵向部压缩而在所述第二纵向部伸展。

汽车的梯形车架总成

发明背景

1. 发明的领域

本发明涉及汽车的纵梁式车架总成及其制造方法。

2. 背景材料

在汽车领域、特别是越野车、轻便客货两用车之类车辆，公知有用来安装车身、发动机、悬挂装置等各种车辆部件的梯形车架总成。该车架总成一般包括一对一般沿着车辆相对两边伸展的纵向平行的纵梁和许多相间距地排列在这对纵梁上而互连这对纵梁的横梁件。与标准轿车中通常使用的“整体”结构式车身相反，该车架总成用作具有一定刚性和强度的主要承载件。

近年来，车架总成的制造日益模件化。更确切地说，车架总成可方便地分成前车架模件、中车架模件和后车架模件，从而便于制造并使某些车架模件可用于一种以上的车辆或模型车。而且，模件设计具有车架总成的不同部分可制造成不同结构的优点。例如，前车架模件最好用闭式条钢纵梁（即横截面形状为封闭式）制成，从而使车架总成在驾驶室下方具有抗碰撞的最大强度和抗扭刚度。另一方面，中车架模件和后车架模件最好用U形横截面的纵梁制成，U形的开口朝向车内以提高弯曲效率并便于安装横梁件和其他部件。这里所使用的U形一词与“C形”同义，其中U形的两端上可有朝里的凸缘。

在制造车架总成时，制造者一般使用冲压工艺。进行冲压时，使用一个或多个相对的冲模件（用冲力）压缩其间的一张通常为钢的原材料而制成一定形状（例如U形横截面）的车架纵梁件和横梁件。在冲压过程中，顺序移动原材料而在不同冲模工段冲压，直到获得最终形状。而且，冲模和冲压设备较昂贵且须定期更换。因此可以看到，冲压成的车架件在制造和装配时的原材料、劳力和设备成本是很高的。

冲压平直金属板的另一个问题是不得不浪费大量原材料，在生产形状

不规则的车架部件时更是如此。更确切地说，在用原材料板材冲压出不规则形状时，不管在板材上如何设法套裁所冲压形状，总有大量边角料无法利用。根据某一分析，发现高达 30% - 40% 的原材料卷材由于所冲压部件的形状不规则而无法使用。可以看出，在大量生产时，使用冲压法的材料浪费从而其成本是很大的。

把各冲压件装配成车架总成时也会发生问题。组装时一般使用网焊工艺而把大量热量加到冲压部件上。在此装配过程中，必须把冲压部件夹住以防止反弹并控制加热和成形过程中的应力。若不夹住的话，这些应力会使总成发生很大的变形（总变形一般为 6 - 12mm）。在大量生产时要想获得合格车架总成，这一装配成本和刀具加工成本提高了投资、生产成本和再加工成本。

现有专利提出用轧制工艺而不是用冲压工艺来生产纵梁式车架件。更确切地说，美国专利 No. 2, 127, 618 提出一种设备，在这种设备中，原材料板材通过一系列互相配合的轧辊，这些轧辊顺序把该板材弯曲出方形横截面的管状纵梁件。轧制成形较之冲压成形具有许多优点。例如，生产设备所需投资大大下降。此外，轧制成形机工作时不象冲压模那样产生极大的冲击应力，因此它的维修工作少、工作寿命长。而且，由于板料可连续通过一系列轧辊，因此车架纵梁的生产时间缩短。此外，由于板料完全被用来制造纵梁，因此原材料浪费少或没有浪费。由于各部件在轧制过程中连接成一完整的封闭方形截面，因此装配过程缩短。因此可以看到，轧制成形的生产成本较之冲压成形大大下降。

但是，轧制成形的好处迄今为止由于它无法生产出任何所需形状的纵梁件而受到限制。例如，在最需要的形状中，纵梁件不仅如上所述其横截面最好呈 U 形，而且要求该纵梁的中部在垂直方向上具有弯头，以便比方说用来安装后轮的轴。与冲压成形不同，由于轧制成形只能加工出笔直的纵梁件（例如，在垂直方向上没有任何弯头），因此只能在其后的工序中加工垂直弯头。例如上述美国专利设想，在轧制成形后，笔直的方形横截面纵梁可在一弯管机中弯成从前到后向上弯曲。方形横截面由于其固有的强度而较便于弯曲，但迄今为止尚无法弯制 U 形横截面的轧制成形纵梁件。

更确切地说，之所以无法弯制U形横截面的轧制成形纵梁件，是因为U形的开口部强度较弱而容易发生扭曲和变形。用于前钢梁的盒形管状侧架件由于须保持横截面不变而也省略不用，从而由于发动机、前悬架、车身和其他发动机室部件的几何形状要求而无法封装它们。结果现有的设计无法充分利用材料而只能用于不考虑材料损耗以及封装要求不很严格的小批量生产和大卡车中。

发明概述

因此需要制造可解决上述问题的汽车车架总成。因此本发明的一个目的是满足这一需要。按照本发明原理，提出一种制造汽车的梯形车架总成的方法来实现这一目的。本发明方法的两个步骤是制成一后车架钢梁模件和制成一前车架钢梁模件。另一个步骤是制成一包括一对中车架纵梁的中车架钢梁模件，每一个中车架纵梁的制作步骤包括1)使金属板料穿过一系列相互配合的轧辊，这些轧辊构作并布置成滚动地啮合板料的相反两面而把板料弯成U形横截面，该U形横截面包括一垂直的底壁部和从该底壁部相对两端向外伸出的一对水平壁部，以及2)弯曲该U形横截面板料，包括在底壁部的平面内弯曲该底壁部而伸展从该底壁部的一端伸出的一水平壁部同时压缩从该底壁部的另一端伸出的另一水平壁部；该弯曲步骤包括：用一弯曲设备，在纵向件的要弯曲的一部分的相对两侧的在纵向上相间隔的部位上，抵靠所述纵向件的内外表面；以及移动抵靠所述内外表面的所述弯曲设备而弯曲所述相间隔部位之间的所述底部和所述腿部；该方法的最后一个步骤是把前车架钢梁模件和后车架钢梁模件刚性连接到中车架钢梁模件的相反两端上。

前车架钢梁模件包括一对轧制成形后焊接成管状毛坯的前车架纵梁。使用利用液压的液压成形工艺把该毛坯制成不规则形状后推动该管的两端以获得材料流动和壁厚($\pm 15\%$)而获得所需的最终形状。由于无法冲压出整体式管状件，因此在制造能吸收撞车能量的车架前部的封闭盒形车架件时更无法使用冲压工艺。相反，在需要使用管状件的场合，必须冲压出若干细长条后沿纵向把这些细长条焊接成管状件。例如可用两正对的U形条焊接成管状件。这种结构的强度和尺寸精度没有整体式管状件高。还可看

到, 这种工艺还得有另外的资源, 例如焊接材料和进行焊接的工时。

应该看到, 轧制成形可用来生产用于纵梁前部的管状件。例如, 为了制成上述美国专利所述管状件, 必须把条状材料的两边卷成方形横截面直到这两边互相抵靠后焊接在一起。但新近有人提出用所谓的液压成形工艺把管状毛坯制成整体式盒形管状车架纵梁。例如可参见美国专利

No. 5, 107, 693、5, 233, 854、5, 333, 775、4, 567, 743、5, 070, 717、5, 239, 852 和 5, 339, 667。尽管液压成形车架钢梁极适用于纵梁式车架总成的前部, 但尚未见有有关技术提供具有液压成形纵梁式前车架件和轧制成形而弯出 U 形横截面的中车架钢梁件的模件式、纵梁式车架钢梁总成的。

按照本发明原理, 每一前车架纵梁的制造步骤包括 1) 把一金属管状件放入一模型(压型)的型腔中, 该模型的内表面界定该型腔的形状, 以及 2) 用足够高的压力把流体压入金属管状件内部而使管状件向外膨胀而紧抵模型的内表面从而使管状件的形状与型腔的形状基本一致。

本发明为实现其目的还提供一种用于汽车的钢梁式车架总成, 包括: 一具有一对由一后横梁总成互连的平行的后车架钢梁件的后车架模件; 一具有一对由一中横梁总成互连的平行的中车架钢梁件的中车架模件; 每一中车架件的横截面呈 U 形, 从而该 U 形横截面包括一垂直的底壁部和从该底壁部相对两端向外伸出的一对水平壁部, 每一 U 形中车架件在其相间距的两部位之间进行弯曲, 从而从该底壁部的一端伸出的一水平壁部中的金属组织在该相间距部位之间的一部位伸展, 而从该底壁部的另一端伸出的另一水平壁部中的金属组织在该相间距部位之间的该部位压缩; 以及一具有一对由一前横梁总成互连的平行的管状前车架钢梁件的前车架模件。

附图的详细说明

图 1 为本发明车架钢梁总成的立体图。

图 2(A) 为示出本发明中车架钢梁总成的弯曲部的局部剖视的立体图。

图 2(B) 为示出本发明中车架钢梁件的前端和前车架钢梁件的后端以及把这两个车架钢梁件刚性连接在一起的一种方法的局部剖视的立体图。

图 2 (C) 为沿图 2 (A) 中 2 (C) - 2 (C) 线剖取的剖面图。

图 2 (D) 为本发明中车架钢梁件的立体图。

图 3 为本发明轧制成形设备的示意图。

图 4 (A) - 4 (J) 为本发明轧制成形法所使用的重金属轧辊的剖面图。

图 5 (A) - 5 (D) 为本发明弯曲操作中所使用的弯曲夹具的示意图。

图 5 (D) 为在本发明弯曲操作过程中用来夹紧 U 形横截面钢梁件的夹紧结构的剖面图。

图 6 (A)、6 (C) 和 6 (E) 为制作本发明管状前车架件时所使用的液压成形模型总成和管状毛坯的纵向剖面图。

图 6 (B)、6 (D) 和 6 (F) 分别为图 6 (A)、6 (C) 和 6 (E) 的横向剖面图，示出制作本发明管状前车架件时所使用的液压成形压型总成和管状毛坯。

图 7 同图 6 (E)，为纵向剖面图，但示出本发明另一实施例。
对本发明实施例的详细说明

图 1 示出按本发明原理制造的钢梁或纵梁车架总成 10。该车架钢梁总成最好为模件式设计而包括一后车架模件 14、一中车架模件 16 和一前车架模件 18。前车架模件 18 包括其横截面最好为封闭长方形的一对横向间隔的纵向延伸的管状前车架钢梁件或纵梁 20，从而具有足够的强度而经得起碰撞。前车架钢梁件 20 由也最好为管状的横梁钢梁件 22 互连，以便提高车架总成的抗扭刚性。前车架模件 18 上可安装许多车辆部件。例如，前车架模件包括（例如用标号 24 表示的）车身安装支架、齿轮齿条方向盘支架 26、发动机安装支架 28、散热器支撑支架 30 和操纵杆支架 32。如下文详述的，前车架模件 18 最好用液压成形工艺制成，以使管状前车架钢梁件 20 的壁厚处处相同。此外，使用液压成形工艺无需进行纵向缝焊，从而管状件可为整体式，从而强度和尺寸精度都优于用需要进行缝焊的冲压成形或轧制成形制成的管状件。

中车架模件 16 包括一对由轴承支撑横梁件 38 和油箱横梁件 40 之类横梁件互连的平行的中车架钢梁件或纵梁 36。中车架模件还包括前车身安

装支架 44、后车身安装支架 46 和后车箱安装支架 50。中车架钢梁件 36 的前端 54 与管状车架钢梁件 20 的后端 56 刚性连接。该刚性连接最好为焊接。中车架钢梁件 36 的横截面最好呈开口朝里的 U 形。钢梁件 36 的这种形状在使中车架模件 16 具有足够强度的同时又便于各部件安装其上。

在制作中车架钢梁件 36 时, 先轧制出 U 形横截面, 然后进行弯曲操作而在钢梁件 36 上分别用标号 60 和 62 表示的部位稍稍弯出前后垂直弯头。前后弯头 60 和 62 上可安装各部件, 例如车轮和车轴架和车辆的悬架。

图 2 (A) 为钢梁件 36 在其后端 62 的一部分的放大图。示出该车架钢梁件 36 的 U 形横截面。该 U 形横截面包括一底壁部或垂直壁部 170, 它在中车架钢梁件 36 装入整个钢梁车架总成 10 中时呈垂直位置。该 U 形横截面还包括一对从该垂直壁部的两端伸出的水平壁部 172、174。水平壁部 172、174 互相平行, 它们在中车架钢梁件 36 装入整个钢梁车架总成 10 中时呈水平位置。水平壁部 172、174 朝车内伸展, 从而 U 形的开口部也面向车内而便于安装横梁件和其他部件。从图 2 (A) 中可看到, 该 U 形从水平壁部 172、174 的与底壁部 170 连接端相反的一端向里伸出凸缘部 176、178。这些凸缘也可省略。

但从图中可看出, 当有凸缘 176, 178 时, 沿着弯头外部伸展的凸缘 176 因弯制弯头而稍稍向外张开。更确切的说, 从图 2 (A) 中表示钢梁件 36 的笔直部的虚线部可看到, 凸缘 176 在中钢梁件 36 不弯曲的部位与垂直壁部或腿部 170 基本平行。还可看到, 弯制弯头还使 (弯头外部处) 水平壁部 172 的金属组织伸展, 同时使 (弯头内部处) 水平壁部 174 的金属组织压缩。

在弯曲中车架钢梁件时垂直壁部 170 也发生伸展而变薄。这一伸展而变薄大都发生在垂直壁部 170 的上部 (靠近弯头外部向下约三分之一处)。如菱形伸展图案 180 所示, 垂直壁部的伸展 180 大都出现在弯头 62 的中途处。

图 2 (B) 示出中车架钢梁件 36 的前端 54 和管状前车架钢梁件 20 的后端 56。可以看到, 在中车架钢梁件 36 的整个长度上都有凸缘 176 和 178 的情况下, 车架钢梁件 20 与中车架钢梁件 36 在比方说焊接在一起之

前车架钢梁件 20 的后端 56 必须套入中车架钢梁件 36 之中。但最好如图 2 (B) 所示, 把前端部 54 处的凸缘 176 和 178 切去而把钢梁件 20 的后端 56 横向插入到该 U 形部中。这可大大简化制作过程。

图 2 (C) 为沿图 2 (A) 中 2 (C) - 2 (C) 线剖取的剖面图。该图示出垂直壁部 170 在弯头 (60 或 62) 的中部处的变薄部 180。图 2 (D) 为中车架钢梁件的立体图, 特别示出垂直壁部 170 的变薄部 180 的位置。

再回到图 1, 从图 1 中可看到, 后车架模件 14 包括一对由可安放备用轮胎的横梁件 68 互连的平行的后车架钢梁纵梁件 66。后车架钢梁件 66 的横截面呈 U 形, 其前端 76 与中车架钢梁件 36 的后端 78 刚性连接。与上面结合图 2 (B) 所述相同, 前端 76 套入或横向插入中车架钢梁件 36 的后部中后焊接。

从图 1 可见, 后车架钢梁件 66 的前部 76 的高度比其更后部稍高。更具体地, 可以看出, 由于具有中车架钢梁件, 后车架钢梁件具有一个底部和对从底部的相对横端向车架总成的内部结构基本平行延伸的腿部。底部相对于在其后部的横端之间的长度比其在前部 76 在横端之间具有相对大的长度。为了制成各处高度不同的该后车架钢梁件 66, 最好用现有的冲压工艺制作这类钢梁件 66, 因为用轧制工艺很难制作尺寸不同的钢梁件。但在后车架钢梁件 66 的垂直壁高度不变的场合下, 可使用轧制工艺。

前车架模件 18、中车架模件 16 和后车架模件 14 最好分别制作后装配成一完整的车架总成 10。可以看到, 一个或多个模件可与用于不同车辆中的不同形状 (例如不同长度或不同弯头) 的模件互换。由于同一模件可用于几种不同的车型中, 因此这一模件化大大降低了制造成本。

图 3 示出用来制作本发明中车架钢梁件 36 的轧制设备。该轧制设备 100 包括一把最好为钢的金属带材 106 展开的展卷工段 104。金属卷材展开成平直带材 108 后通过一系列金属成形装置, 包括平整机 101、轧件校直机 103、预穿孔压机 105、轧制机 107 和截断压机 109。轧制机 107 包括若干对互相配合的重金属轧辊 112。最后一组轧辊最好包括一用来平整成形过程中在轧制成形部发生的扭转的扭转工段 111。

平整机 101 在进行轧制前进行金属的冷轧。从而提高金属的强度,

同时减小带材的厚度(约5%)而减轻车架的总重,还使所成形的金属的公差更紧。轧件校直机103轧平金属带材而除去带材上的凹凸不平。预穿孔压机105在中车架钢梁件上冲出安装各构件以及把中车架钢梁件紧固到其他车架部件上所需的孔。在金属带材轧制成U形横截面后,截断机109截下一定长度的经轧制金属以便弯成中车架钢梁件。

图4(A)-4(I)详示出轧制机107中用来轧制成U形中车架钢梁件36的一对对各类金属轧辊112。更确切地说,图4(A)示出第一对轧辊122和124,它们首先轧平带材108以便除去上面的凹凸不平。在图4(B)中,用轧辊126和128进行初步成形。从图4(B)中可看到,轧辊126的带材外啮合面130的形状稍稍凸起,而轧辊128的带材外啮合面132的形状稍稍下凹,从而在与带材的相反两面滚动啮合时压缩其间的带材108。除了使带材成形外,每一轧辊的这一滚动啮合还把带材传送到比方说图4(C)所示的下一对轧辊136和138。从相继的图4(C)到图4(D)然后到图4(E),可以看到,一对对互相配合的轧辊136和138、140和142、144和146相继弯曲带材108的纵向外部而形成U形两端处的凸缘176和178。然后从图4(F)-4(I)中可看到,用一对对轧辊148和150、152和154、156和158以及160和162实现第二道弯折,直到把带材轧制成最终形状。

图4(J)只是为进一步说明而示出图4(H)的轧辊156和158的全部剖面图。

通过图3和图4(A)-4(I)所示各轧制步骤,可以看到,形成了一连续的U形金属带,然后在截断工序(未示出)中从该连续金属带上截下所需长度用作中车架钢梁件36。轧制工艺由于可连续加工整卷带材106而无需在各冲压工段之间传送各车架钢梁件而大大优于现有冲压工艺。此外,由于在弯曲过程中可使带材按要求一步步成形,因此用轧制成形制成的U形截面的中车架钢梁件的精度比冲压成形高。尽管图中示出九个轧制步骤,但可看到,步骤可增可减,并可看到,步骤越多,成形精度也越高。例如,图3中只示出六对轧辊。

图5(A)示出一弯曲图3和图4(A)-4(I)所示工序制成的笔直

的轧制成形车架钢梁件时所用的夹具 200。该夹具 200 包括一架 202、一静止的车架钢梁支撑件 204 和两弯曲臂 206 和 208。夹具 200 专门制造成可弯曲具有典型的笔直车架钢梁件的大小、形状和重量的 U 形截面（有凸缘或无凸缘）金属。首先，如图 5（B）所示，用螺栓把笔直的车架钢梁件 210 固定到静止支撑件 204 和两弯曲臂 206 和 208 上。更确切地说，如图 5（D）所示，静止支撑件和两臂上都装有夹紧构件 201，该构件包括用来支撑笔直的钢梁件 210 的下部水平壁部 174 和垂直壁部 170 的第一固定件 212。在把笔直的轧制成形的车架钢梁件装到第一固定件 212 上后，把若干楔子 216、218 和 220 插入 U 形截面车架钢梁件的开口内。特别是，首先把外部楔子 216 和 220 横向插入车架钢梁件的开口内（例如，图（5D）中从左到右插入），然后把中部楔子 218 压进外部楔子 216、220 之间而使外部楔子 216、220 互相分开而连续抵靠水平壁部 172、174 和垂直壁部 170 的内表面。中部楔子的前面也可抵靠垂直壁部 170 的内表面。最后，第二固定件 222 紧固在各楔子背后而抵靠凸缘部 176、178 的外表面和上部水平壁部 172 的外表面。由于这种结构，车架钢梁件因所有表面都被围紧而被夹紧在固定的支撑件 204 和两臂 206 和 208 中。由于这些表面都被围紧，因此 U 形车架钢梁件在弯制过程中无法发生翘曲、扭曲或其他不希望有的变形。

为了弯曲笔直的 U 形车架钢梁，用液压装置或其他加力装置使臂 206 和 208 围绕其轴 226 和 228（在图 5（C）中以顺时针方向）转动。

可以看到，由于图 5（A）- 5（D）所示弯曲操作以及如结合图 2（A）所述，弯成的车架钢梁件中的金属组织发生变化。更确切地说，可以看到，在该弯头的外部，金属组织发生一定程度的伸展，而在该弯头的内部，金属组织发生一定程度的压缩或收缩。所有伸展和压缩都发生在车架钢梁件被螺栓固定和被固定支撑件 204 和臂 206、208 上的夹紧构件 201 夹紧的相间距部位之间的区域上。金属在比方说水平腿部 172 和 174 上的伸展和压缩与用冲压工艺制成 U 形车架钢梁件时完全不同，因为在冲压成形中水平壁部并不进行弯曲、伸展或压缩。

图 6（A）- 6（F）示出前车架模件 18 的管状前车架钢梁件 20 的成

形方法。如图 6 (A) 所示, 把一预弯曲的管状毛坯 300 插入相配合的半模 302 和 304 之间。该毛坯可用任何公知方法制成。最好把金属板材轧制成完全封闭的管状横截面后进行缝焊而制成该毛坯。该管状件一般用计算机数控弯管机中的心轴进行机械预弯曲。在把管状件 300 插入模具中后, 用液压成形口 308 紧抵管状件 300 的两端并与之密封。当半模 302 和 304 互相压拢时, 管状件 300 被压成比方说如图 6 (D) 所示的椭圆形横截面。

然后把高达 10,000 大气压的高压水从液压成形口 308 压入管状件 300 管内。这一高压使得管状件向外膨胀而紧抵模具型腔的内表面 310。这使得管状件如图 6 (F) 所示变成内表面 310 的形状。

在把高压流体压入管状件的同时液压成形口 308 向里紧抵管状件的两端 306 而补充金属膨胀紧抵模具内表面 310 时所减小的壁厚。这可防止管 300 破裂。

可以看到, 在上述液压成形过程中, 管子的单位长度的金属量是变动的。更确切地说, 随着线性外圆周向外膨胀, 金属从其侧部予以补充而把壁厚保持在原毛坯的 $\pm 10\%$ 之内。在膨胀最大的部位, 外周增加 10% 以上, 而壁厚保持在 $\pm 10\%$ 的范围之内。前车架钢梁件最好在强度需要最大的部位具有最大的外周 (单位长度的金属最多)。例如从图 1 可见, 管状前车架钢梁件 20 在用来安装悬架的前弯曲部和发动机安装支架 28 旁的部位具有最大外周。

图 7 基本类同图 6 (E), 但示出液压成形模具总成和管状前纵梁件的另一种形状。从图 7 特别可看到, 型腔内表面呈波纹形或其他形状 408。这一形状使得所成形的管状件具有在一定的力的作用下发生收缩的形状。由于管状件的前端 410 最终与汽车的前部减振器连接, 因此这种结构可在前部撞车时用来提高车架总成的吸振性。

这里所使用的液压成形模制法的详情可见比方说:

“Industrieanzeiger” No.20 of 9, March 1984; 以及
“Metallumformtechnik”, Issue 1D/91, zp.15 ff: A. Ebbinghaus:
“用内部高压模制法制造的轻型精密工件”; 以及 “Werkstatt und
Betrieb” 123 (1990), 3, P. 241 - 243: A. Ebbinghaus: “具有由

内高压技术形成的精密部件的有效设计”；以及“Werkstatt und Betrieb” 122 (1991), 11 (1989), P. 933 - 938, A. Ebbinghaus: “具有新技术的模锻”，上述材料作为参考材料包括在本发明中。

尽管以上结合附图详述了本发明，但该说明应看出例示性的而非限制性的，应该看到，虽然示出并说明了优选实施例，但在后附权利要求的精神和范围内作出的所有改动和修正都应受到保护。

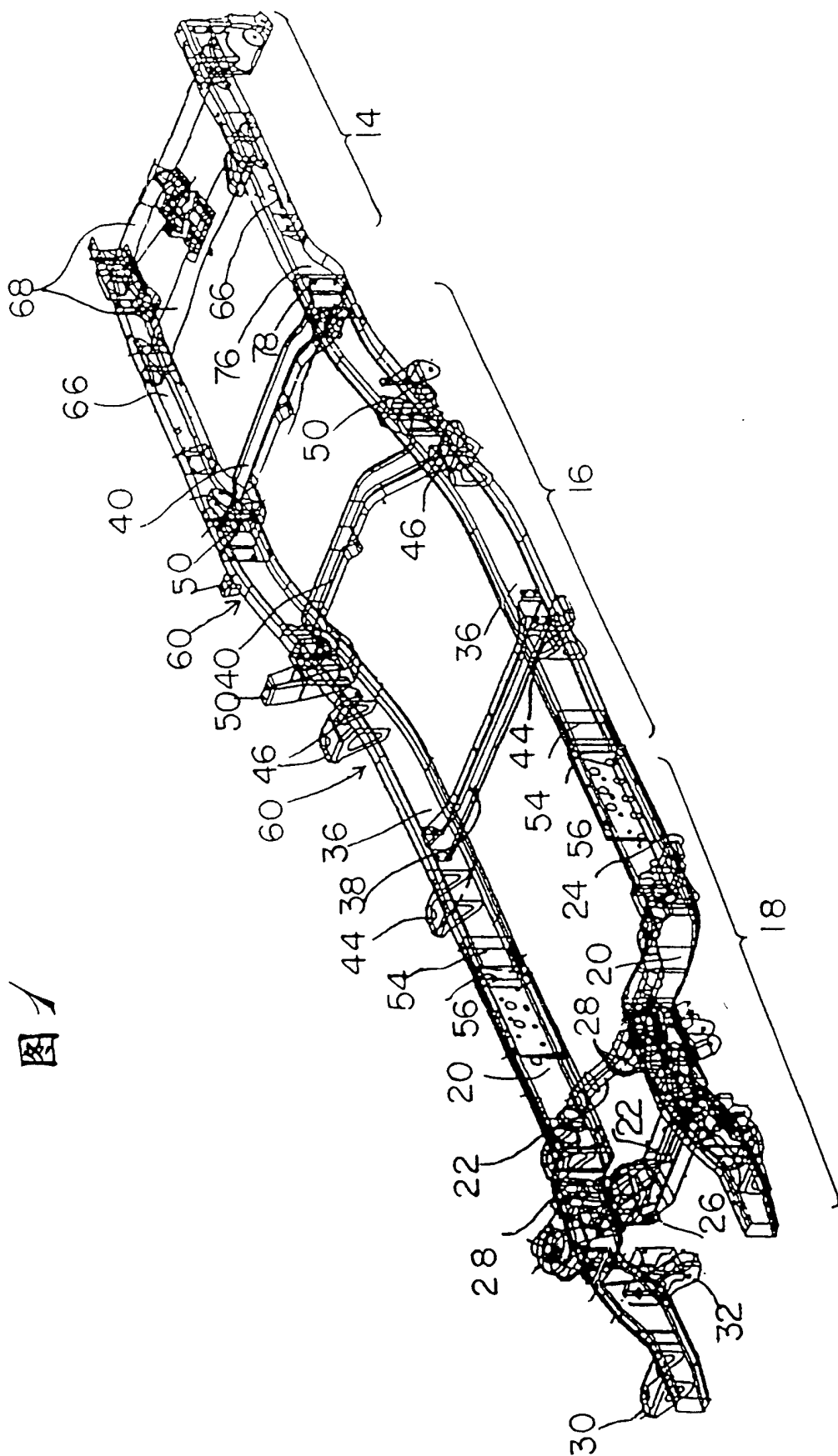


图 2a

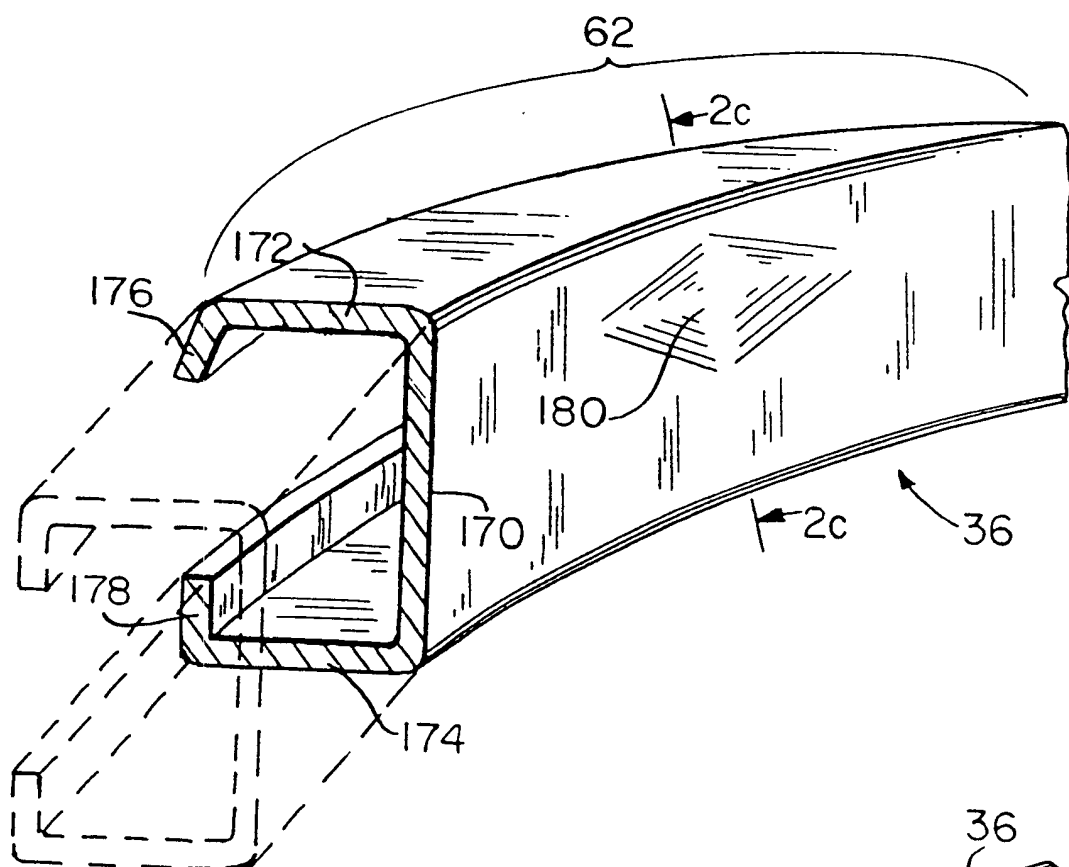


图 2b

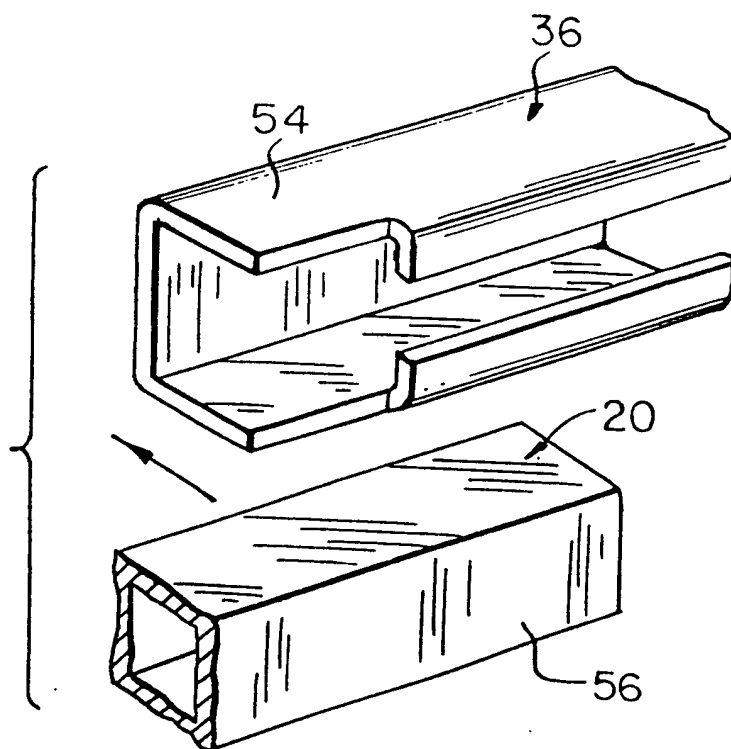


图 2c

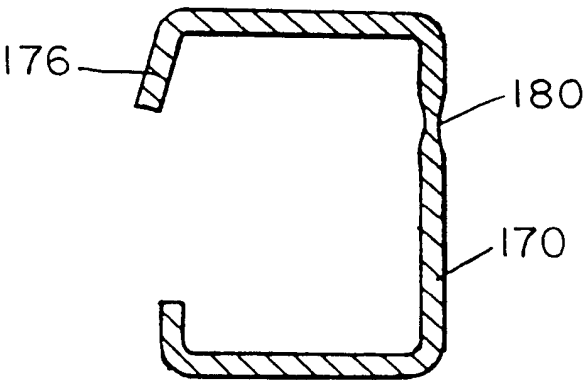


图 2d

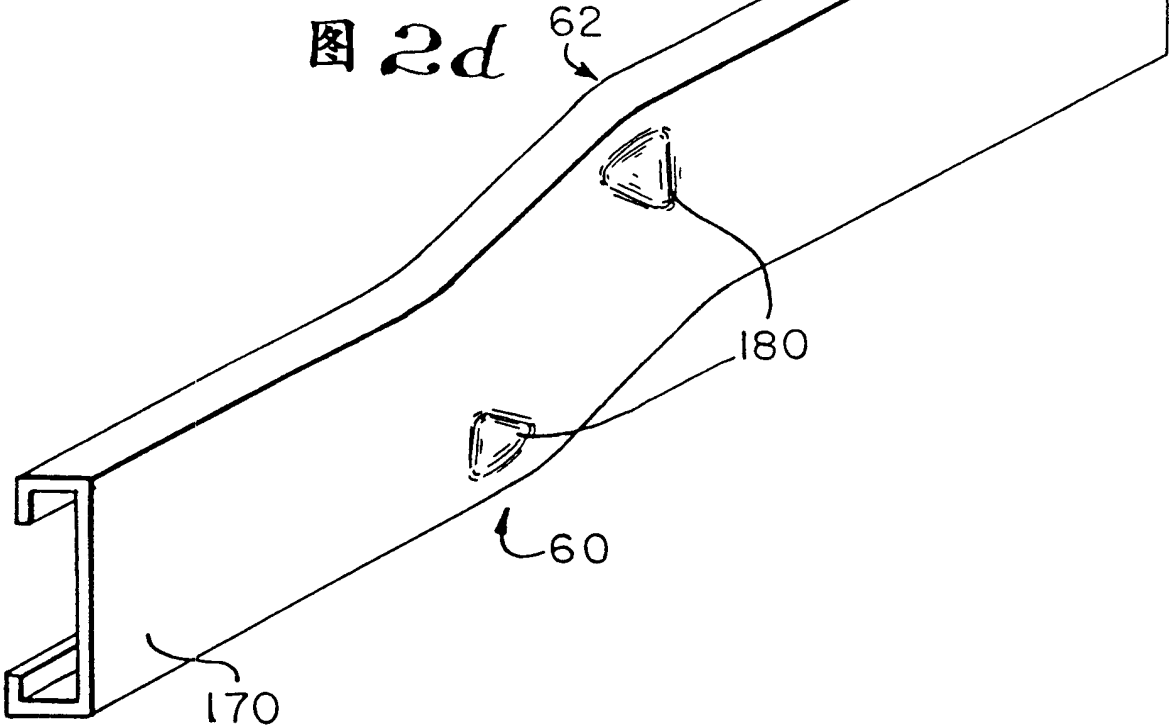


图3

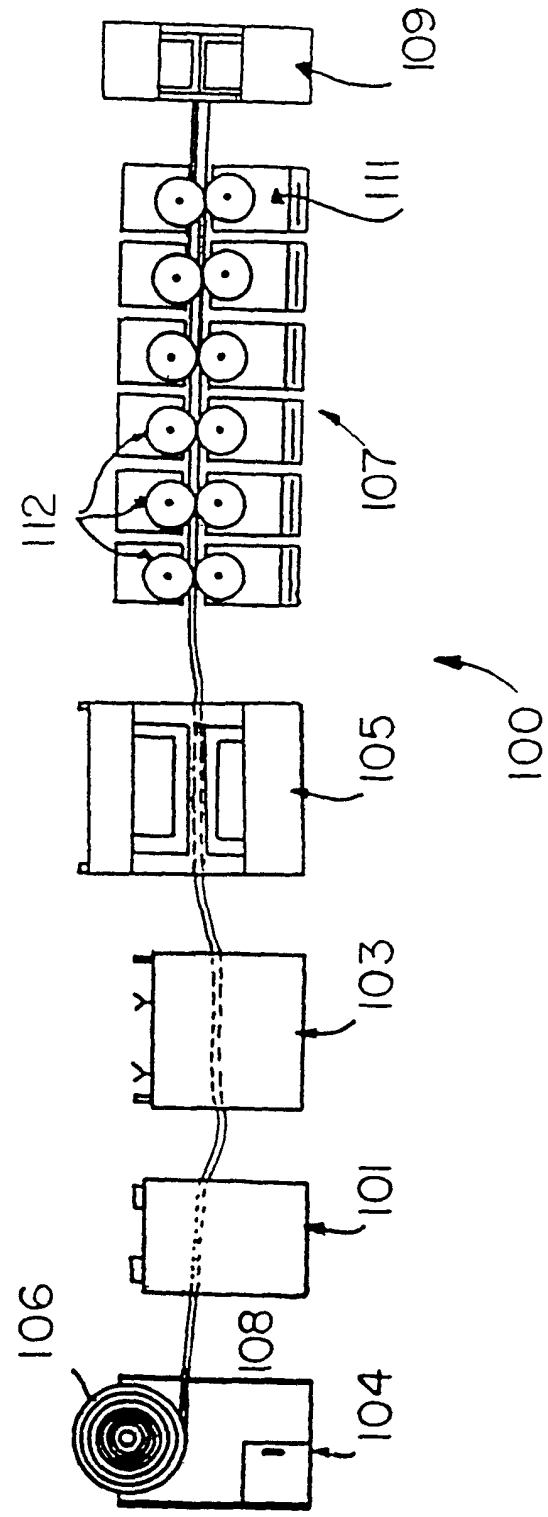


图 6a

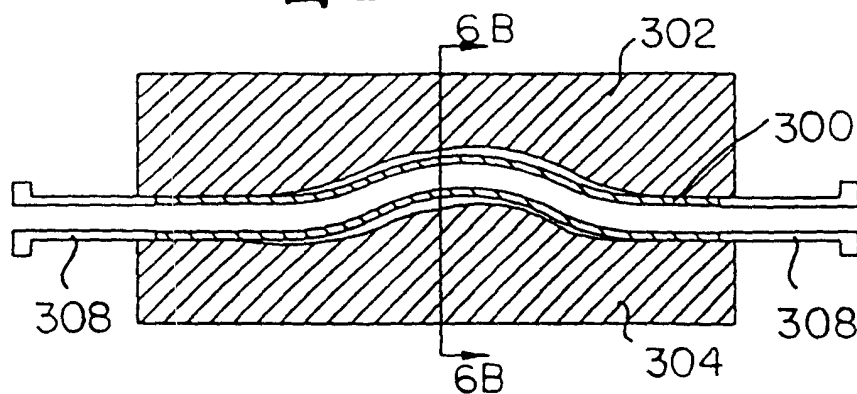


图 6b

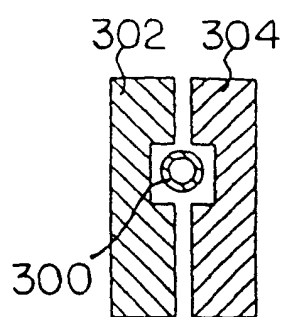


图 6c

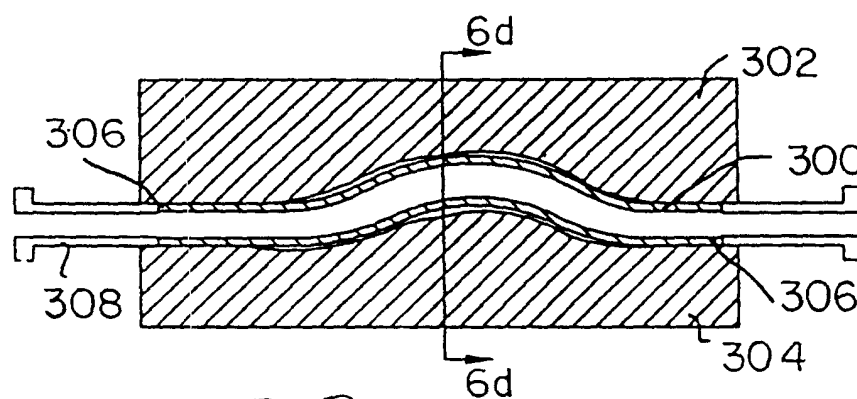


图 6d

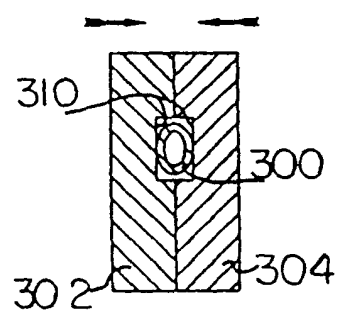


图 6e

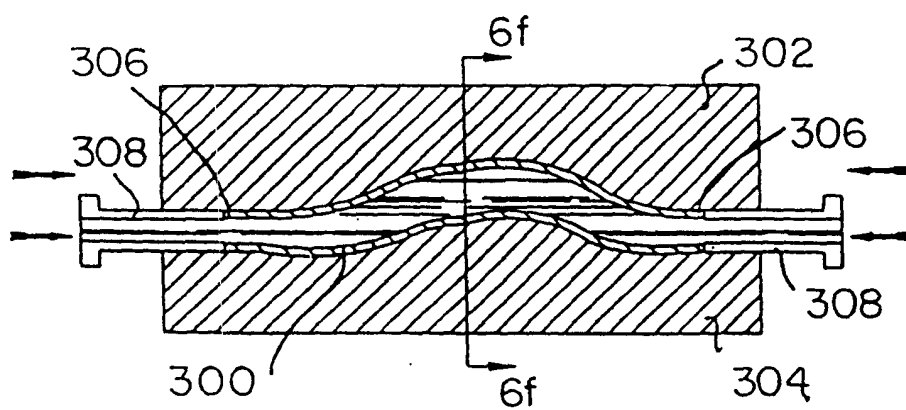


图 6f

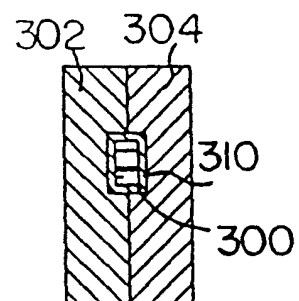




图 4a

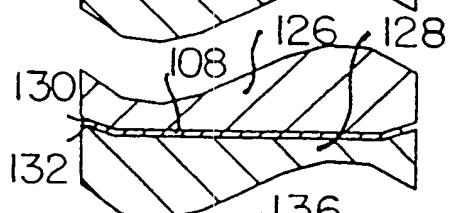


图 4b

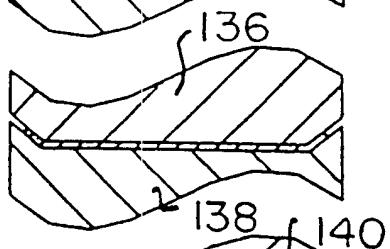


图 4c

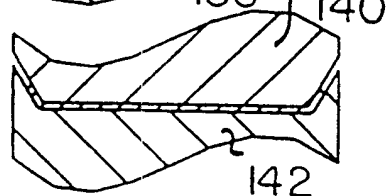


图 4d

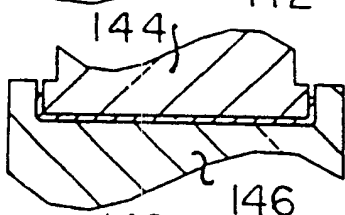


图 4e

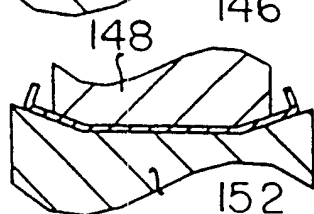


图 4f

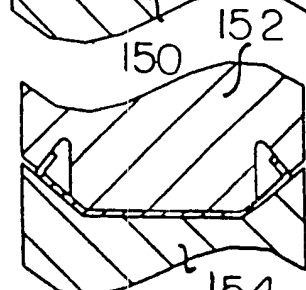


图 4g

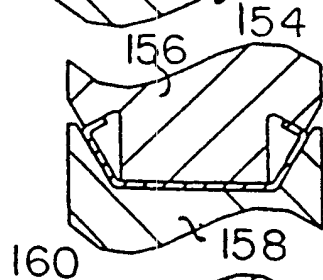


图 4h

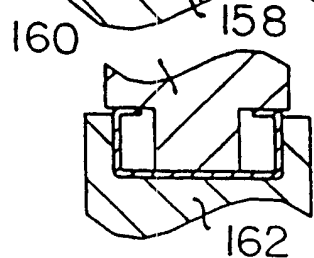


图 4i

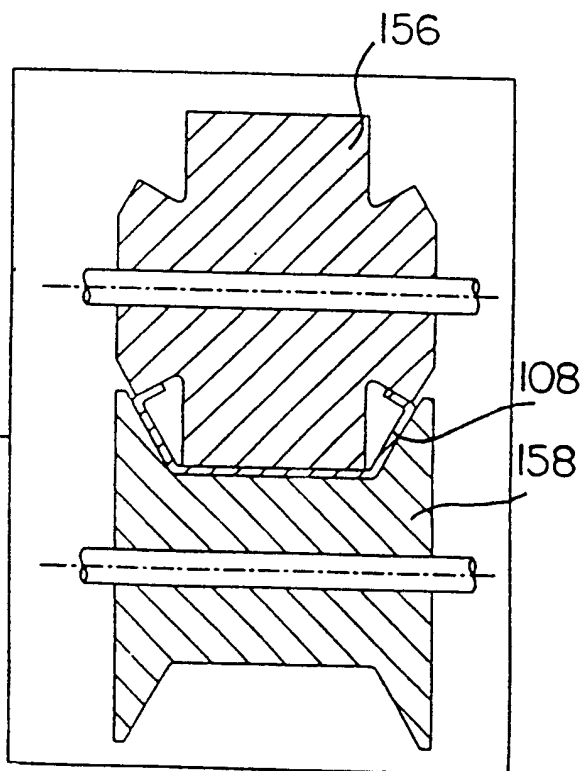
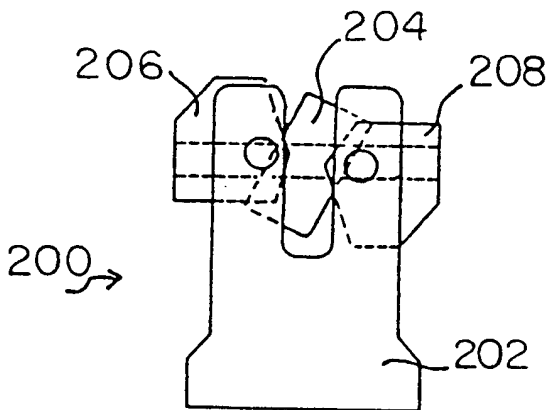


图 4j

图 5a



图

5b

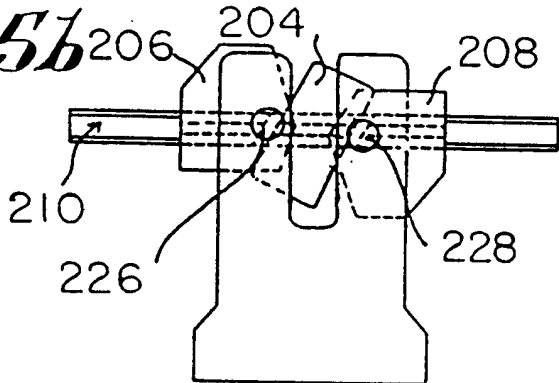


图 5d

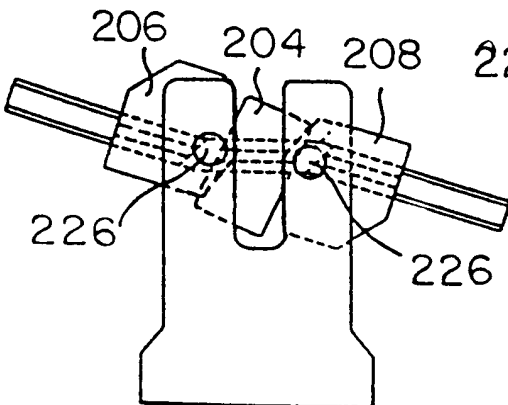
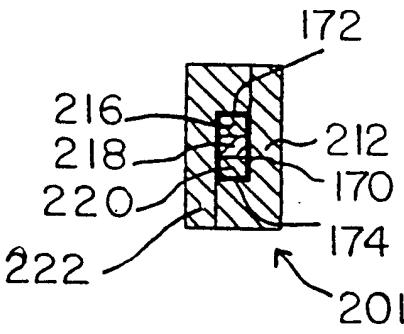


图 5c

图 7

