



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 00816371.5

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 1 日

[11] 授权公告号 CN 1204016C

[22] 申请日 2000.10.19 [21] 申请号 00816371.5

[30] 优先权

[32] 1999.10.20 [33] CH [31] 1922/1999

[86] 国际申请 PCT/CH2000/000567 2000.10.19

[87] 国际公布 WO2001/028845 德 2001.4.26

[85] 进入国家阶段日期 2002.5.28

[71] 专利权人 地方小型汽车公司

地址 瑞士苏黎世

[72] 发明人 D·亚吉

审查员 于立彪

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

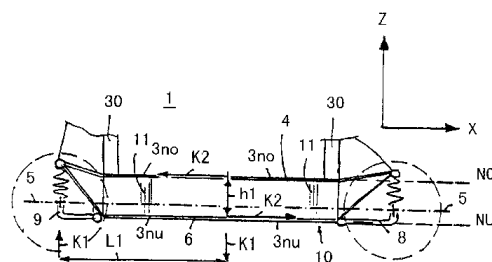
代理人 蔡民军 赵 辛

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 11 页

[54] 发明名称 由纤维增强热塑性塑料制成的汽车外壳及其制造方法

[57] 摘要

由纤维增强热塑性塑料制成的汽车外壳包括一个成形的、长纤维增强的、整体加入了连续的纤维束或者纤维带(3)的、配置在一个底座结构里(10)的热塑性基底(2)，该底座结构包括一块底板(6)、在一个底座上表面或者水平(N0)里纵向贯通的连续纤维束(3no)和在一个底座下表面或者水平(NU)里纵向布置的连续纤维束(3nu)。底座上表面和下表面通过垂直的壁板(11)相连接。本发明提供了一种制造经济、重量轻、刚性好并且安全可靠的汽车外壳。



1. 由纤维增强的热塑性塑料制成的汽车外壳，其特征在于，它包括一种成形的、长纤维加强的、整体加入了连续的纤维束或者纤维带（3）的热塑性基底（2），该连续的纤维束或者纤维带（3）构成一种包括底座结构（10）的支承结构（4），该底座结构具有一个底座板（6）和在底座上表面（N0）里、在中间区域纵向通长布置的连续纤维束（3no）以及在由前轮轴线和后轮轴线所限定的轴线平面（5）之下或者之上附近，底座下表面（NU）里纵向布置的连续纤维束（3nu），其中底座上表面（N0）和底座下表面（NU）通过垂直壁板（11）相连接，而且底座结构与一个前轮悬架（8）和一个后轮悬架（9）相连接。

2. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，底座上表面（N0）位于所述轴线平面（5）之上，而底座下表面（NU）位于所述轴线平面之下。

3. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，在底座上、下表面（N0, NU）之间的高度间距（h1）至少达 15cm。

4. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，底座结构（10）包括箱形的纵向件（15），其中整体加入了纵向沿底座上表面和底座下表面布置的连续纤维束（3）。

5. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，底座结构也包括横向布置的（18）和对角布置的（19）整体加入的连续纤维束（3）。

6. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，底座结构（10）包括一个箱形的双底座（17），其中整体加入了连续纤维束（3）。

7. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，底座结构包括一个附加的箱形横向件（16），其中整体加入了横向布置的连续纤维束（18）。

8. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，汽车外壳包括由二个半壳体（a, b）构成的箱形件。

9. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，底座结构（10）为了加固目的包括由长纤维材料制成的筋板（22）和卷边（25）。

10. 按权利要求 1 所述的汽车外壳，其特征在于，一种与底座结构相连接的，具有侧支承梁（31）、车顶主梁（32）和横向连接（33）

的框架结构(30)。

11. 按权利要求10所述的汽车外壳,其特征不在于,在框架结构里设有半开的、U形的支承梁型材(21),其中整体加入了连续纤维束(3)并设有长纤维的筋板(22)。

5 12. 按权利要求10所述的汽车外壳,其特征不在于,在框架结构(30)里设有封闭的支承梁型材(23),其中整体加入了连续纤维束(3)。

13. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,底座结构包括一个前围板(36)和一个后壁板(37)或者一个后部箱形结构(38)。

10 14. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,其在前部和/或后部都包括具有一个预定的变形行程的防撞件(47),这些件在底座结构(10)和车轮悬架(8,9)之间也起作用。

15 15. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,前轮悬架和/或后轮悬架包括金属的辅助框架(48),其整体制成在底座结构(10)中。

16. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,支承结构(4)包括整体制成的金属插入物(40)作为传力件(41)或者作为连接件(42)。

20 17. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,汽车外壳和底座结构包括多个件或零件(50),其中传递力的连接件(42)在各种不同零部件(50.1,50.2)的连续纤维束(3)之间。

18. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,所述支承结构(4)为由整体加入的连续纤维束(3)构成的一种空间栅格结构。

25 19. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,其由易于组装的预制模件(52)构成。

20. 按权利要求19所述的汽车外壳,其特征不在于,在模件里整体制成一种平面的加强织物(45)和/或一种表层蒙皮(46)。

30 21. 按权利要求1所述的汽车外壳,其特征不在于,在汽车外壳或者框架结构上固定了非承载的、平面的塑料零件(54)作为车身的外侧面。

22. 用于制造一种由纤维增强的热塑性塑料制成的汽车外壳(1)的方法,其特征不在于,将塑化的、长纤维加强的基底材料(2)与预

固的连续纤维束(3)一起挤压;由此形成一个底座结构(10),其在底座上表面(N0)里具有纵向通长布置的连续纤维束(3no),并在底座下表面(NU)里具有纵向通长布置的连续纤维束(3nu);上水平和下水平通过垂直的壁板(11)相连接,而且可以在底座结构
5 (10)上安装一个前轮悬架(8)和一个后轮悬架(9)。

23. 按权利要求22所述的方法,其特征在于,底座上表面(N0)位于由前轮轴线和后轮轴线所限定的轴线平面(5)之上,而底座下表面(NU)位于轴线平面(5)之下。

24. 按权利要求22所述的方法,其特征在于,汽车外壳由零件
10 (50)组装而成,在各个不同的零件(50.1,50.2)之间具有连续纤维束(3.1,3.2)的传递力的连接件。

由纤维增强热塑性塑料制成的汽车外壳及其制造方法

技术领域

- 5 本发明涉及一种由纤维增强的热塑性塑料制成的汽车外壳以及制造这种汽车外壳的方法。

背景技术

- 10 由于采用纤维增强塑料，与以往的金属汽车外壳相比可以实现显著的优点，例如抗腐蚀性、减少噪音和降低重量，因而人们一直尝试提出一种可以由纤维增强塑料以经济的批量生产方法制造的承重的汽车外壳。但这至今为止还没有实现，这是由于汽车外壳的结构和制造太复杂费事，并因而太昂贵也太花费时间，或者也由于简单的制造方法，例如短纤维增强的注射成型，远不能得到所要求的高的机械性能。因而对于赛车和样品车来说，例如用热固性的碳纤维合成材料通过压热技术制造车身承载式外壳结构的汽车外壳，基本上是一种最昂贵的单件生产方法。另一方面，例如由 W0 97/14602 已知一种塑料车身，这种车身由四部分壳体件组装而成，它们通过短纤维增强的注射成型制成。但是用这种构造形式也不能形成承重的汽车外壳，这是因为其远远达不到必需的机械强度和抗猛烈冲撞的要求，因此这里必须使用一种承重的、稳定的钢框架作为底座组件和支承结构。

发明内容

- 25 因此本发明的任务就是提出一种由纤维增强塑料制成的，尤其用于能够实现经济的、自动化批量生产的机动车辆的承重的汽车外壳，不仅用于较大的批量也用于较小的批量，例如 1000 件，该汽车外壳轻但能满足通常的机械强度和刚度的要求，尤其还具有冲撞可靠性，除此之外，在变形方面它还具有良好的长期稳定性。尤其是这种已知的用短纤维加强或者长纤维加强的热塑方法如注射成型和挤压在载荷作用下都有蠕变，因此相应制造的汽车外壳会随着时间的增加而发生很大的变形。

该项任务在汽车外壳方面的技术解决方案在于一种由纤维增强

的热塑性塑料制成的汽车外壳，其中，它包括一种成形的、长纤维加强的、整体加入了连续的纤维束或者纤维带的热塑性基底，该连续的纤维束或者纤维带构成一种包括底座结构的支承结构，该底座结构具有一个底座板和在底座上表面里、在中间区域纵向通长布置的连续纤维束以及由前轮轴线和后轮轴线所限定的轴线平面之下或者之上附近，底座下表面里纵向布置的连续纤维束，其中底座上表面和底座下表面通过垂直壁板相连接，而且底座结构与一个前轮悬架和一个后轮悬架相连接。

该项任务在汽车外壳制造方法方面的技术解决方案是，将塑化的、长纤维加强的基底材料与预固的连续纤维束一起挤压；由此形成一个底座结构，其在底座上表面里具有纵向通长布置的连续纤维束，并在底座下表面里具有纵向通长布置的连续纤维束；上水平和下水平通过垂直的壁板相连接，而且可以在底座结构上安装一个前轮悬架和一个后轮悬架。

通过形成一个支承结构的、整体加入的与长纤维物质一起挤压的连续纤维束并通过该连续纤维束在一个底部结构里的几何布置，即在具有较大间距并有垂直连接壁板的两个水平上的布置，形成一种可以快速、简单且经济制造的轻的汽车外壳，该外壳尤其具有良好的机械性能。

20

附图说明

以下根据实施例和附图对本发明做进一步说明。图示为：

图 1：按本发明的汽车外壳的结构简图，其在一个底部上表面和一个底部下表面里整体加入了连续纤维束或连续纤维带；

25 图 2：通过底部结构的一个横断面；

图 3：一种具有箱形纵向件和对角的连续纤维束的底部结构；

图 4：具有二个侧置的箱形纵向件的底部结构；

图 5：具有箱形的纵向和横向件的底部结构；

图 6：由两个半球体构成的双底座结构；

30 图 7：具有底座结构和框架构造的一种汽车外壳的例子；

图 8a, b: 半敞开的和封闭的支承梁型材；

图 9a, b: 具有传递力的连接件的一个汽车外壳的二个组装零件；

图 10a, b, c: 具有整体加入连续纤维的支承结构的汽车外壳的另一个例子;

图 11: 由多个零件构成的汽车外壳的组装;

图 12: 由长纤维基底和整体加入的连续纤维束所构成的结构零件
5 的加工过程;

图 13a, b: 具有筋板和卷边的一种双底座结构的另一种例子;

图 14: 具有倒圆的纵向支承梁的例子;

图 15: 具有非平面的底座表面的一种底座结构;

图 16: 具有阶形过渡状底座表面的一种底座结构;

10 图 17: 底座结构与一个辅助框架的连接;

图 18: 借助筋板和卷边对底座结构的加强;

图 19: 由少数零件组成的汽车外壳的另一个例子。

具体实施方式

15 图 1 简要表示了按本发明的一种汽车外壳 1 的构造, 它由一种成型的、长纤维加强的热塑性基底 2 构成, 在该基底中整体加入了连续的纤维束或者纤维带 3。所整体加入的连续的纤维束构成了一个立体的支承结构 4, 它包括一个底座结构 10。在汽车外壳的中间部位, 在一个前轮悬架 8 和一个后轮悬架 9 之间, 在一个底座上表面里或者水平
20 水平 NO 里整体加入了通长的、高强度的、纵向布置的连续的纤维束 3no, 同时在轴线平面 5 之下的底座下表面里或者水平 NU 里整体加入了纵向布置的连续的纤维束 3nu。底座下表面和上表面通过基本上垂直的传递剪切力的壁板 11 相互连接起来, 而且底座结构 10 与前轮悬架 8 和后轮悬架 9 相连接。为了得到一种特别稳定的和刚性的汽车外
25 壳, 在底座上表面和底座下表面 NO, NU 之间的比较大的高度间距 h1 在中间部位处至少达到 15cm。根据车辆的种类和结构的不同, 包括一个框架构造 30, 高度间距 h1 也可达到 20-30cm。由于高强度连续纤维束在这二个不同的具有相对较大的间距 h1 的底座表面或者水平 NO, NU 之间的这种布置, 因而实现了较大的稳定性、刚性, 同时也使
30 汽车自重的力矩吸收较好。因而也阻止了长时蠕变。这从原理上用重力 K1 与间距 L1 和在水平 NO, NU 的连续纤维束里的反力 K2 与间距 h1 来说明。(力矩平衡: $K1 \cdot L1 = K2 \cdot h1$)

对于道路运输工具来说,底座上表面或者水平 N0 位于轴线平面 5 之上,而底座下表面或者水平 NU 位于轴线平面 5 之下。这就能够通过底座结构有利地吸收所有由车辆运行、车轮悬架、静载荷以及冲击载荷所产生的力。但是对于专门车辆例如对于具有特别高的离地间隙的车辆或者对于具有大车轮的低货箱汽车来说也可以使这二个水平 N0 和 NU 布置在轴线平面 5 之上或者之下。但是此处起决定性的还是在这二个水平之间要有足够大的间距 h_1 。图 2 示出了这二个水平 N0, NU 位于轴线平面 5' 之上的例子。

图 2 表示了按本发明的底座结构的横断面的另外一个例子,此处作为帽状横断面在长纤维基底 2 里具有上部的和下部的连续纤维带或者纤维束 3_{no} , 3_{nu} 。这样一种结构的优点是通过一种整体加入了横向布置的连续纤维束 18 的箱形横向件 16 而加强,也如图 4 和图 5 所示。

图 3 表示了一种底座结构 10,它具有整体加入了纵向布设在底座上表面和下表面 N0, NU 里的连续纤维束 3 的箱形纵向件 15。在该例子中在底座结构 10 里包括二个贯穿的内部纵向箱形支承梁 15,它们能够承受例如一个辅助框架 48 (如图 7 所示) 的力或者一种冲撞结构 47 的力,其中此处通过借助粘结和形状配合的适配而形成的大面积的连接就可以实现力的顺利传入。此外该例子也表示了一种双底座结构 17,它由一块上底座板和一块下底座板 6a, 6b 组成,另外也表示了横向和对角布置的所整体加入的连续纤维束或纤维带 18, 19, 它们构成了一种桁架式支承结构 4。

图 4 表示了底座结构 10 的另外一种横断面形式,这种底部结构在两侧具有外置的箱形纵向件 15,此处这些件在底座上表面和下表面 N0, NU 之间具有相对较大的高度间距 h_1 , 例如 20~25cm。另外它们通过一种后置箱形的,整体加入了横向布设的连续纤维束 18 的横向件 16 相连接 (见图 5), 因而用此底座结构就能够构成一种特别抗扭的、坚固的而且重量轻的汽车外壳。这也适合于例如敞蓬轿车。因而就可以按模块结构形式用相同的底座结构实现各种不同的车辆构造。

图 5 表示了一种底部结构 10,它具有箱形的纵向件 15,也具有箱形的横向件 16。此处支承结构除了整体加入的纵向纤维束 3 之外还有横向布设和对角布设的连续纤维束 18, 19, 而且也还有一种附加整

体加入的平面的纤维织物 45 作为加强物以提高抗剪刚度。连续纤维带 3 在整个汽车外壳里的分配和布设一般要对应于所出现的力。

图 6 表示了一种由二个半壳体 a 和 b 所构成的, 具有上底座板和下底座板 6a, 6b 的双底座结构 17 的一种横断面简图。此处该双底座包括二个箱形纵向件 15.1, 15.2。二个半壳体 a 和 b 的连接可以通过热塑性焊接、粘结或者也可以用螺钉和铆接来实现, 其中零件 a 和 b 的形状配合的适配也是有利的。同样, 图 10 和 13 所示的例子也分别由二个半壳体 a 和 b 组成。对于挤压过程来说所有的垂直壁板都必须具有例如 $1.5 \sim 2^\circ$ 的脱模斜度。这也适合于筋板和卷边。

图 7 表示了一种汽车外壳 1 的例子, 它具有一个底座结构 10 和一个与之连接的, 由各个不同零件组成的框架结构 30, 这些零件包括前置的和后置的侧支承梁 31v, 31h, 车顶主梁 32 和顶部横梁或横向连接 33, 一个前围板 36 和一个后横隔板 37 (见图 11)。用于前轮悬架 8 的一种金属辅助框架 48 大面积地插入在双底座结构或者箱形纵向件 15 里 (如图 3 所示), 并且形状配合地插入底座结构 10 里并与汽车外壳连接。在该辅助框架 48 上也布置有一个防撞件 47。该件与前轮悬架 8 的设计应保证在发生冲撞 (K3) 时使车身前端被顶过一个变形行程并瘪入汽车外壳之下, 尽可能不损伤汽车外壳。此外这里还在框架的 B 柱 31B 上表示出了一种整体制成的金属插入物 40, 其形状为用于安全带紧固的传力件 41。图 8b 也对其进行了表示。后轮悬架 9 类似地借助于适合的传力件与底座结构 10 相连接。

图 8a 和 8b 表示了框架 30 的支承梁型材, 其在长纤维材料 2 里整体加入了 U 形的连续纤维束 3。图 8a 表示了一个半开的支承梁型材 21, 它具有作为附加的加强和加固件的长纤维筋板 22。

图 8b 表示了一种帽状断面 23a, 它与一个盖 23b 连接成一个封闭的型材 23。零件 a 和 b 的这种连接也可以通过例如热塑性焊接来实现。封闭的型材零件 23 优选用于受载特别强烈的区域, 例如用于吸收力, 如这里用整体制成的传力件 41 所示的那样, 这种传力件例如用于安全带的紧固。图 8b 还表示了在汽车外壳和框架上可以固定非承重的平面的塑料零件 54 作为车身外表面。这样的塑料车身件可以用例如注射成型法方便和简单地制成。这就形成了一种特别轻的汽车车身。塑料零件 54 例如可以粘贴在汽车外壳上或者也可以借助于固

定件 43 如弹性卡扣, 可方便地拆下并可更换地安装上。图 8b 还表示了用于内腔的表层蒙皮 46, 它可以在一个共同的制造工序里进行, 其方法是将长纤维基底 2、连续的纤维束 3 和表层蒙皮 46 挤压在一起。

图 12 表示了制造按本发明所述的汽车外壳或者汽车外壳零件的方法。左面表示了在挤压之前含有空气的、絮状的、塑化的、长纤维加强的基底材料 2, 它放在一个压模中定好位的、预固的、塑化的连续纤维束 3 上。挤压时空气从长纤维基底里被挤压出来同时支承结构 4 的所整体加入的连续长纤维束 3 形成一种紧密的连接, 从而通过该挤压过程一步就形成了按图 12 右边所示的致密的结构, 而不会夹入有害的空气。长纤维基底与连续纤维束的这种紧密的热塑性连接(熔接)的结果是在立体的支承结构 4 中有最佳的力的传递和力的分布。另外在这种综合的方法里也包括了在一个面上的表层蒙皮 46, 或者例如也可以在连续纤维束或纤维带 3 和长纤维基底 2 之间整体加入一种加强织物 45 (见图 5) 并一步将之挤压在一起。

汽车外壳和底座结构由多个部件或零件 50 组成, 其中在各种不同的零件之间形成了顺利实现力的传递的连接。这从原理上可以通过热塑性的焊接、通过粘结, 或者也可以通过螺钉固定在整体制成的金属插入件上来实现, 优选通过各个不同零部件的形状配合的适配进行支撑。

在图 9a、9b 的例子中传递力的连接件 42 设在这二个零件 50.1 和 50.2 的连续纤维束 3.1, 3.2 之间。此处其例如是金属连接件 42.1, 42.2, 它们作为插入件形状配合地整体制成在零件 50.1, 50.2 里。这些零件形成了一种形状配合的, 用螺钉连接可以方便地装配, 也可以方便地拆卸的连接。

图 10a, 10b, 10c 按三个不同的透视图表示汽车外壳 1 的另一个例子, 这种外壳具有由连续纤维束 3 组成的整体制成的空间格栅状的支承结构 4, 这种结构同样具有一个由二个壳体 a 和 b 组成的双底座 17 以及一个加高的后部箱形结构 38。

图 11 所示例子表示了由各种不同零部件 50 组成的一种汽车外壳 1 的组合情况。这里还表示出了一种具有上底座板和下板 6a, 6b 的包括二个部分的双底座 17a, b, 还表示出了作为汽车外壳的零件的前、后侧壁板 34v, 34h、车顶主梁 32、横向连接 33A, 33B, 33C、一个前

围壁板 36 和一个后部箱形结构 38。零部件 50 也可以设计为预制的模件 52 (例如带有连接和表层蒙皮), 因此汽车外壳就可以通过模件的简单地连接, 例如借助于螺钉连接 (图 9) 而装配在一起。

图 13a, b 表示了有二个壳体的双底座结构 17 的另外一个例子, 该结构在底座板 6 里还有附加加固的筋板 22 和卷边 25。

图 14 至 16 表示了具有非平面底座表面 NO, NU 的底座结构的例子, 这些表面既是关于图 14 里的横向方向 y 的, 也是关于图 15 和 16 里的纵向方向 X 的。但是在这二个水平之间的高度间距 h1 总能足够大, 因而使所有产生的力和力矩大部分都能够由底座结构吸收。这些力和力矩即运行时作用在车轮悬架上的行驶力以及发生冲撞时从不同方向作用的冲击力基本上为惯性力。这些力都必须通过汽车外壳, 即由带有车身结构的底座结构来承受, 其中主要部份由底座结构来承受。

图 14 表示了一种倒圆角的管状纵向支承梁 14 的横断面 (类似于图 4 的箱形梁 15), 它形成了例如一个侧面台阶, 而且同样由二个半壳体 6a 和 6b 构成。

图 15 表示了一个具有弧形的稍向前下倾的底座上表面 NO 和底座下表面 NU。为了进行说明这里也另外表示出了在侧壁板 11 里倾斜布置的连续纤维带 3。此外, 侧壁板 11 也承受剪切力。

图 16 表示了一种有台阶的底座结构 10, 它有一个低的前部主底座 6a, 6b 和一个较小的较高的后部底座部分 38a, 38b, 其中这二者又都是由二个半壳体 a 和 b 组成。主底座表面 NO, NU 由在各个不同的水平之间具有一种传递力的过渡的后部底座面 N02, NU2 来补充。

图 17 表示了一个辅助框架 48 或者一个车轮悬架和防撞件 47 在一个底座结构 10 上的用于传递力和力矩的连接。为此一方面有大面积的力传递, 例如借助于粘结以及如此处所示的与整体制成的传力件 41 的螺钉连接, 这些传力件将力传递到底座结构里的连续纤维束 3 上。另外将力传入底座结构还通过筋板 22 和卷边 25 等形式的在高应力区的加强而得到支持。

图 18 表示了这样一种由于长纤维基体 2 中的筋板 22 和卷边 25 与整体加入的连续带 3 相结合而得到的加强和加固。这在此处表示在一个上底座半壳体 6a 上。

- 图 19 表示了一种五座高级轿车的汽车外壳的另外一种例子，它类似于图 11 所示的例子，它由相对较少的零件 50 很简单地组装而成。这种汽车外壳包括一个伸达整个宽度的前壁板或者前围板 36 以及分别反映在中心平面 (x, y) 上的右部件和左部件，其中在图 19 中只是表示了右侧的部件。

在以下部件里各有一个右部件和左部件：

底座结构 10 具有

- 前上底座板 6a
- 前下底座板 6b
- 10 -后上底座结构 38a
- 后下底座结构 38b

框架结构 30 具有

- 具有 B-柱和 C 柱的后侧壁板 34h
- 具有 A-柱 34b 的前侧壁板 34v
- 15 -具有 A-柱 34a 的车顶主梁 32a
- 具有梁 32b 的车顶盖结构，和车顶盖横梁 33A, 33B, 33C (在 A-, B-, C-柱上)

在这些部件中以下的部件分别共同构成了双底座结构或者封闭的刚性的箱形断面，它具有相对较大的横断面积：

- 20 -底座板 6a 和 6b 构成了一个双底座 17，
- 同样底座结构 38a 和 38b 构成了一个双底座箱形结构 38；
- 具有 A-柱 34a 的车顶主梁 32a 和车顶盖结构 32b 以及 A-柱 34b 一起构成了一个封闭的顶盖框架 32。

- 因而该汽车外壳总共由 17 个部件组成。在图 19 里尚未表示的有一个左边的车门和右边的车门以及一个后盖板，它们作为另外的独立部件同样以相同的结构形式用长纤维的基体和整体加入的连续纤维带制成。图中也表示了用于车轮悬架和可能的防撞件的金属梁或者辅助框架 48，这些部件在所标示的位置 48 处与底部整体制成或被拧入底部结构中，其中底部结构的受力部位被加强，即除了受力的连续纤维带之外还采用了吸收力的筋板 22 和卷边 25。为了说明，在车顶盖部位表示出了一些连续纤维带 3，以便说明这些连续纤维带是如何整体制入到整个结构里去的。

用这些部件 50 连接成整个汽车外壳 1 是可以借助于热塑性基底

的焊接、通过粘结以及通过这些连续纤维束之间的传力连接件而实现的。

- 适合作为基底材料的有例如热塑性材料，如聚丙烯（PP）、聚酰胺（PA）、聚对苯二甲酸乙二酯（PET）、聚对苯二甲酸丁二醇酯（PBT）和作为纤维加强的、首选的玻璃纤维，但根据需要也可以是碳纤维或者芳族聚酰胺纤维，其在连续纤维束内的纤维含量为例如 35-60%（体积），在长纤维基体里为例如 15-25%（体积）。纤维束可以具有各不相同的横断面和纤维构造。最简单的是具有平行纤维的 UD 纤维束，但根据应用的不同情况也可以使用宽的、平的带，例如也可以与纵向的和对角布置的连续纤维组合起来使用。

长纤维材料在平整的部位厚度可达例如 2-4mm，连续纤维带 3 的厚度可达例如 2-5mm，宽度为几个厘米。

- 本发明的汽车外壳与传统的钢构件相比可以大大减轻重量。这种具有相对较小尺寸的部件 50 所构成的结构对于挤压过程来说相应地就要求较小的压力机和挤压力。因而与过去的自承载式钢制车身的制造相比在生产设备的投资方面就要求少得多了。

在本说明书中使用了以下符号：

N0	底座上表面，水平
NU	底座下表面，水平
h1	水平之间的间距
3no	3 在 N0 里
3nu	3 在 NU 里
a, b	半壳体
K1, K2, K3	力
L1	力矩间距
X, Y, Z	空间方向
1	汽车外壳
2	长纤维基体，长纤维材料
3	连续纤维束，连续纤维带
4	支承结构
5	轴线平面
6	底座板
8	前轮悬架

9	后轮悬架
10	底座结构
11	垂直壁板
14	倒圆角的纵向支撑梁
15	箱形纵向件
16	箱形横向件
17	双底座
18	横向布置的连续纤维束
19	对角布置的连续纤维束
21	半开的支承梁型材
22	筋板, 筋板
23a, b	封闭的支承梁型材
25	卷边
30	框架结构
31	侧支承梁
31A, B, C	A, B, C-柱
32	车顶主梁
33	横向连接, 车顶盖横梁
34	侧壁板
36	前围板
37	后部横壁板
38	后部箱式结构, 底座
40	插入物、夹入物
41	传力件
42	连接件
43	固定件
45	加强织物
46	表层蒙皮
47	防撞件
48	辅助框架
50	部件 1, 10
52	预制模件
54	车身的塑料部件

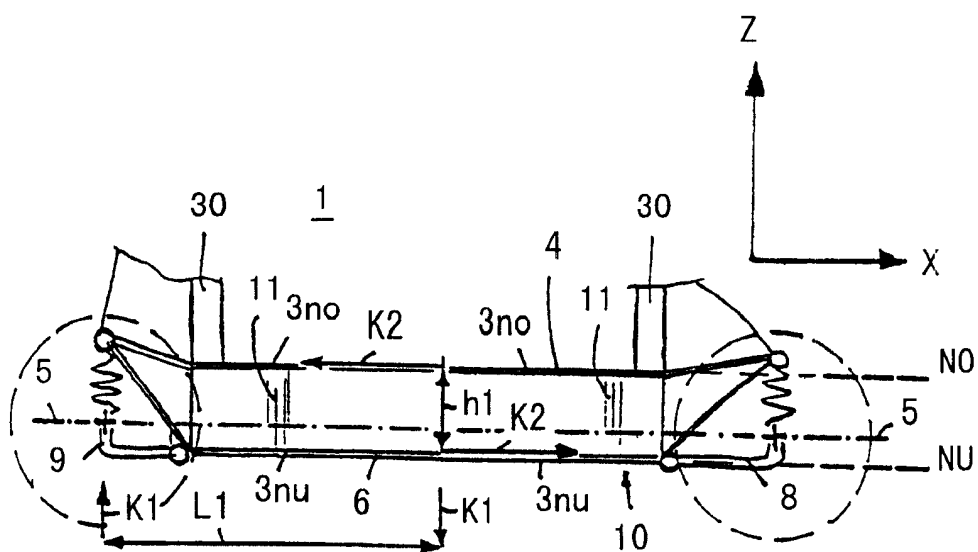


图 1

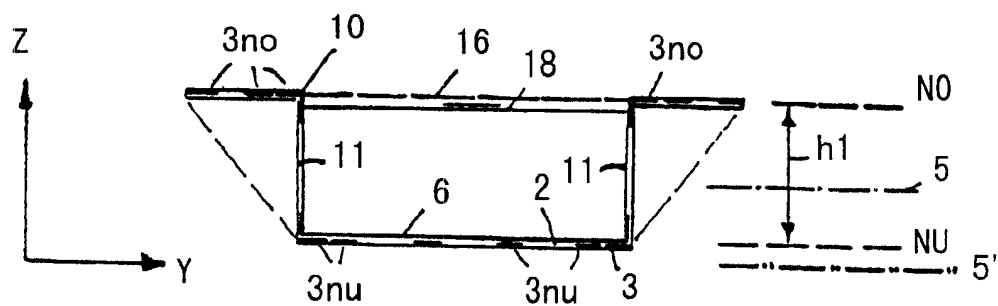


图 2

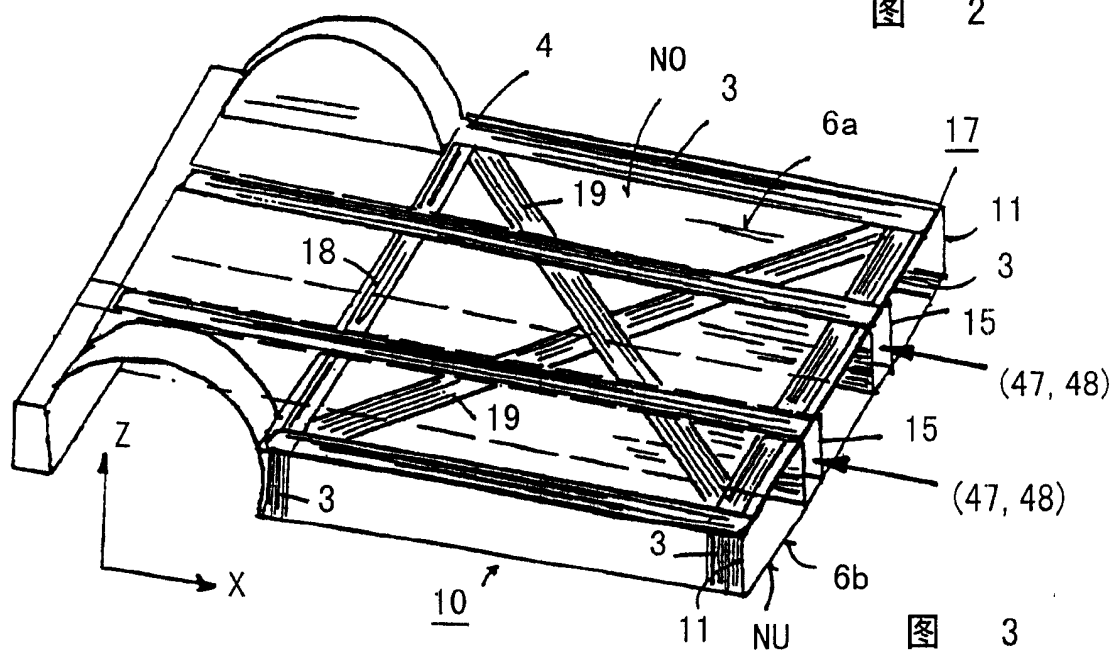


图 3

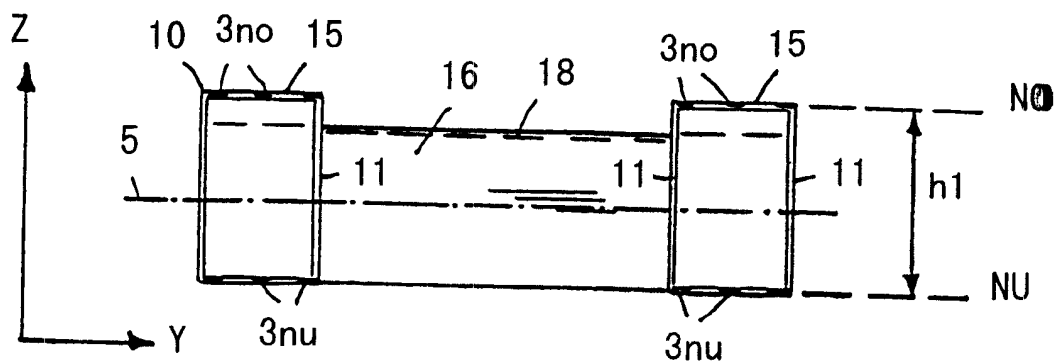


图 4

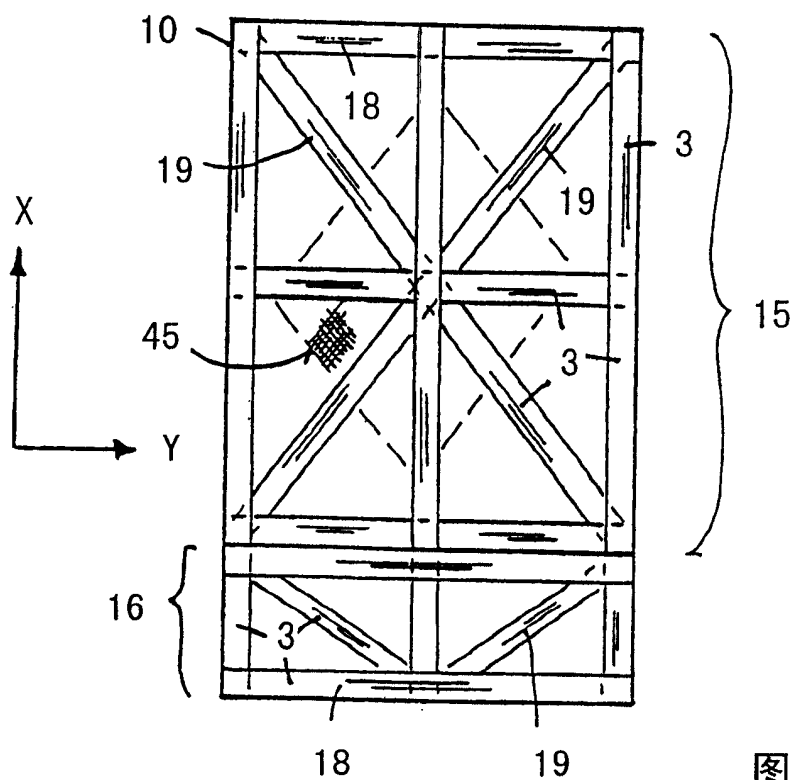


图 5

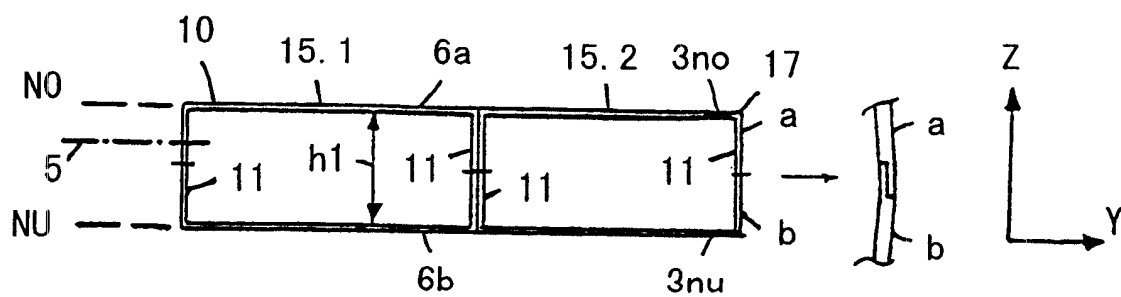


图 6

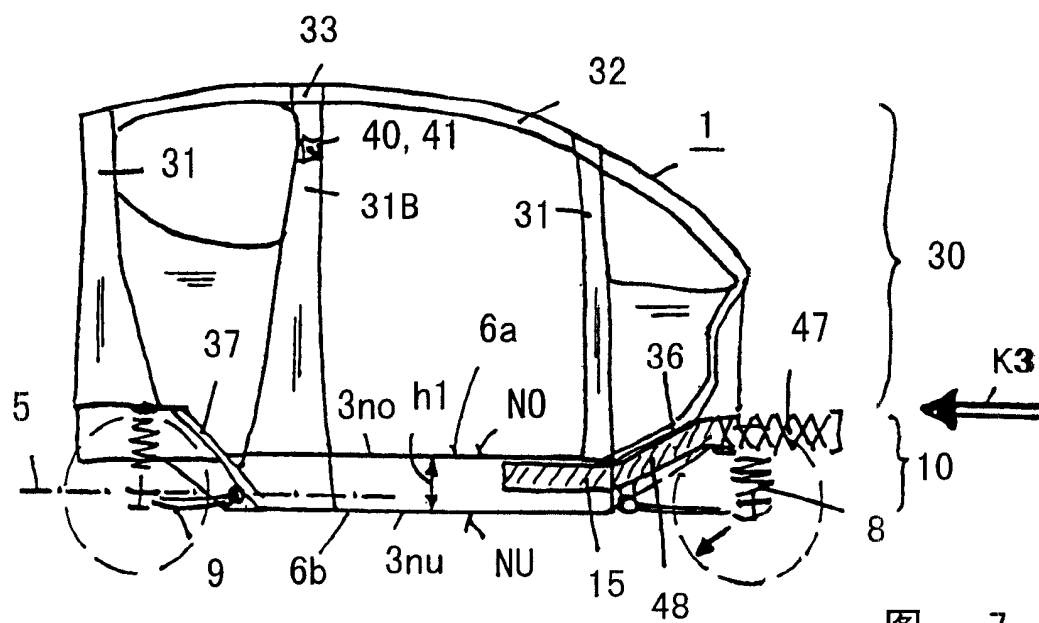


图 7

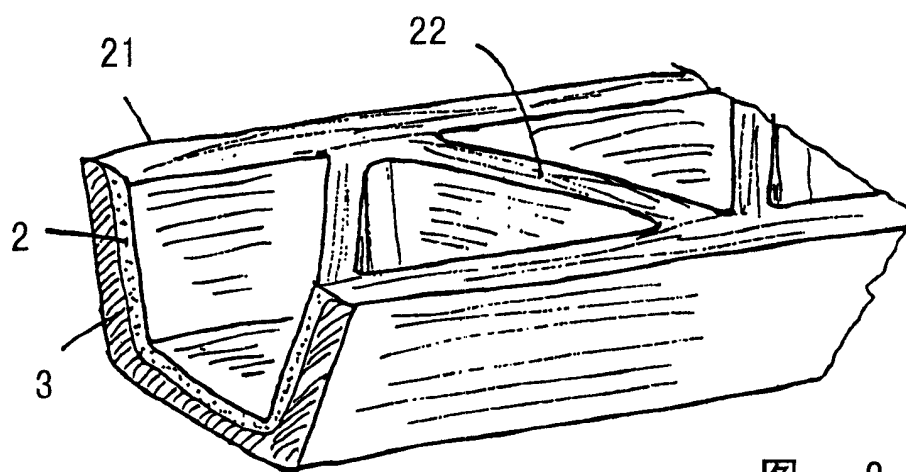


图 8a

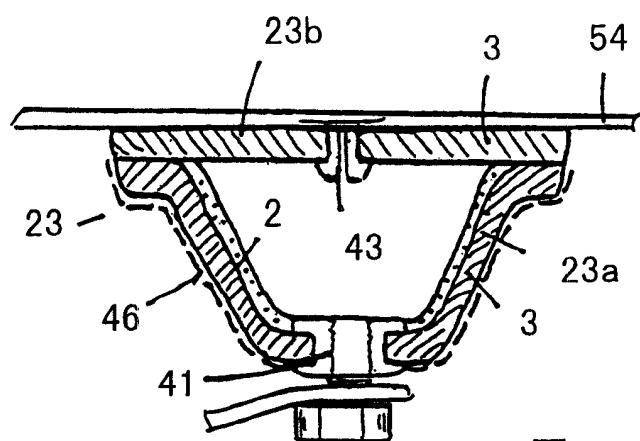


图 8b

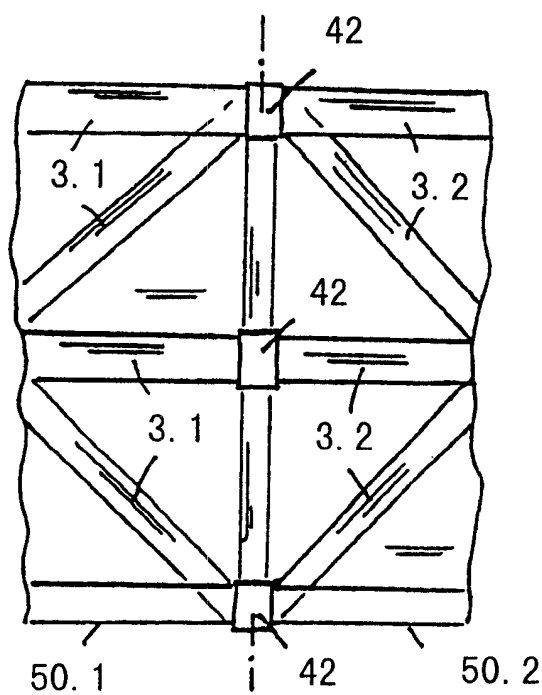


图 9a

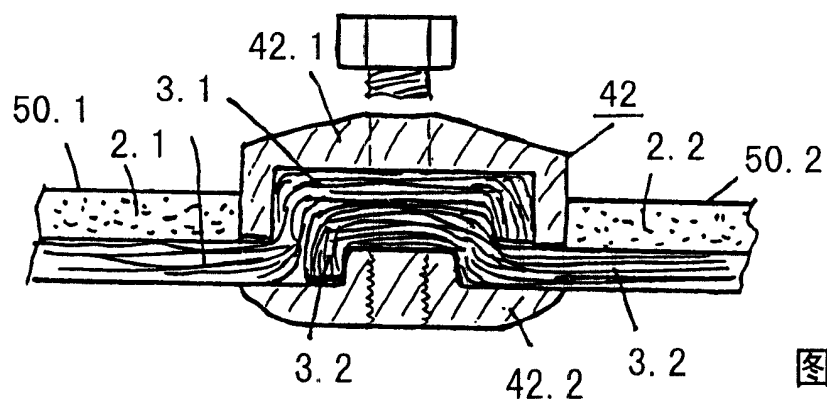


图 9b

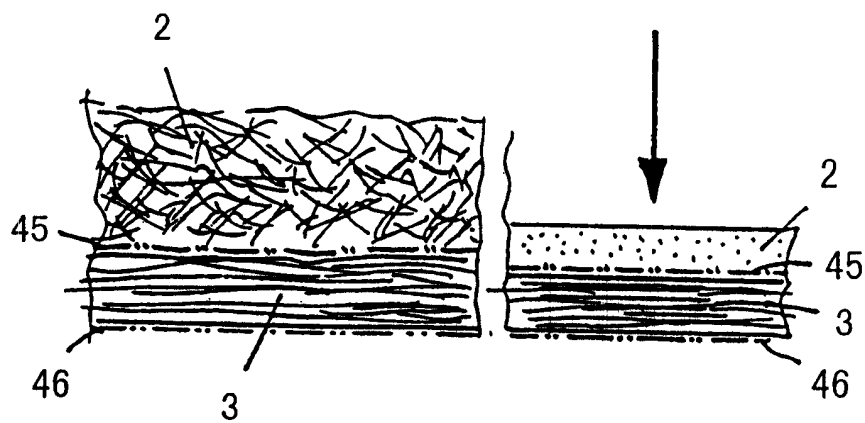


图 12

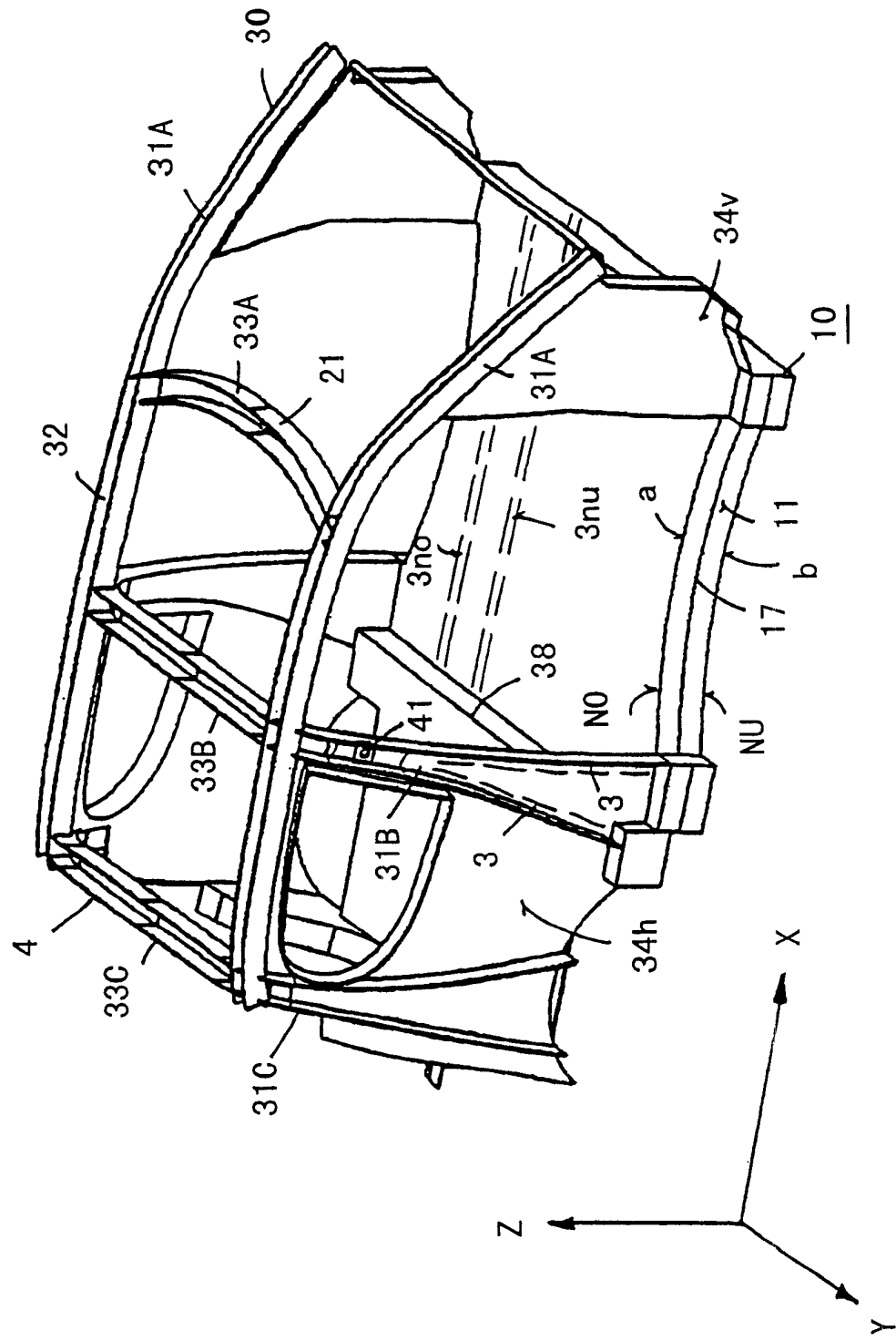


图 10a

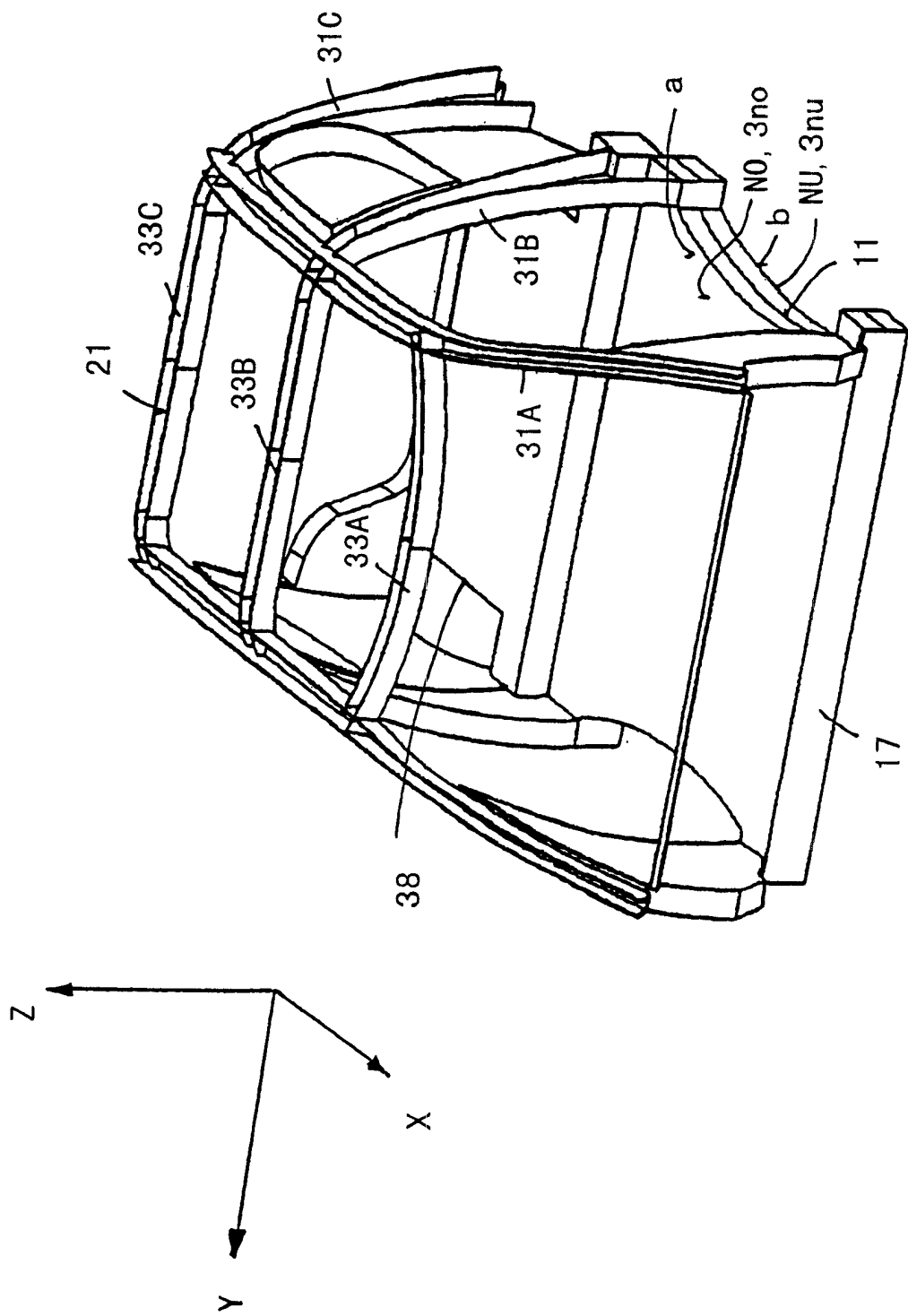


图 10b

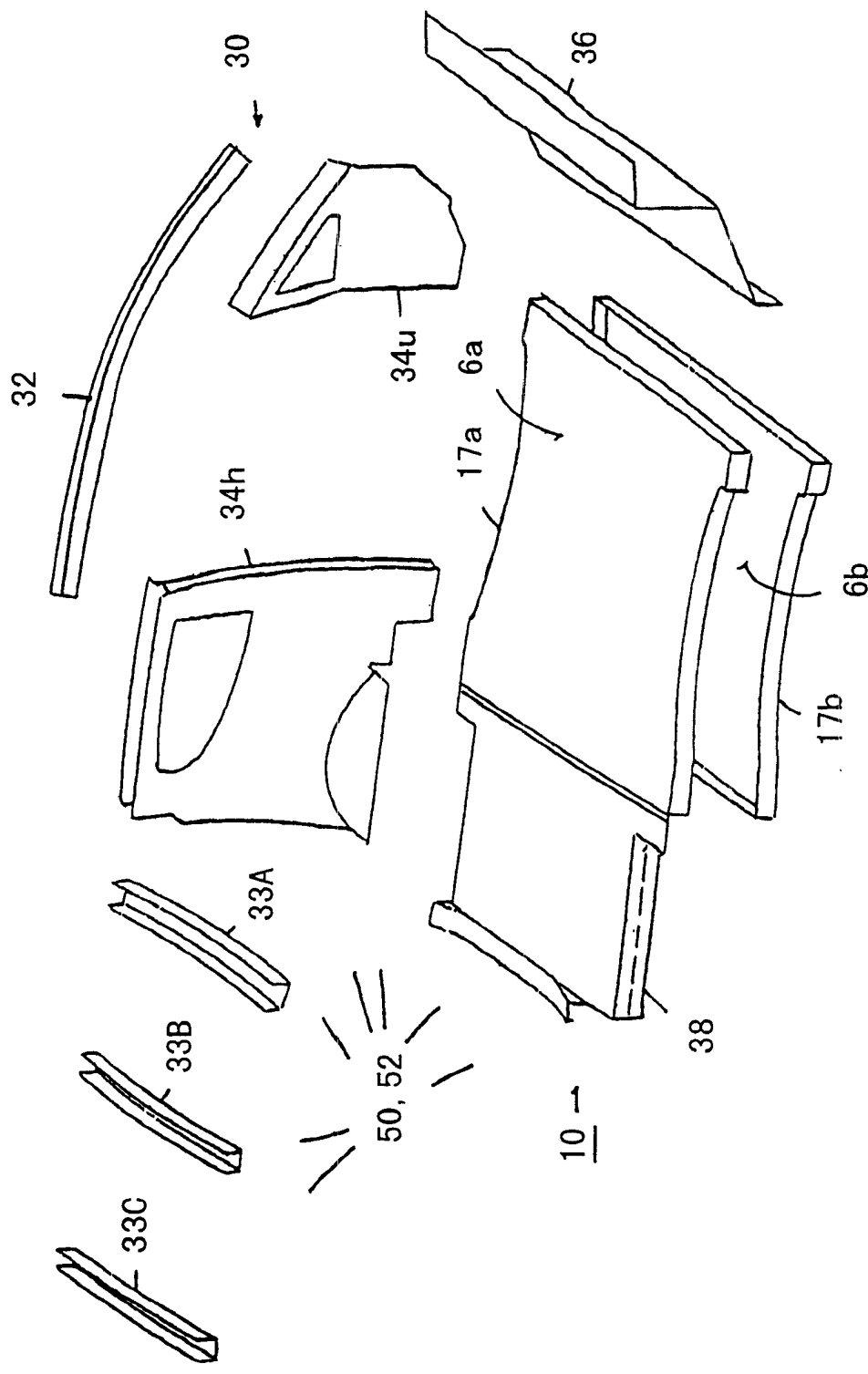


图 11

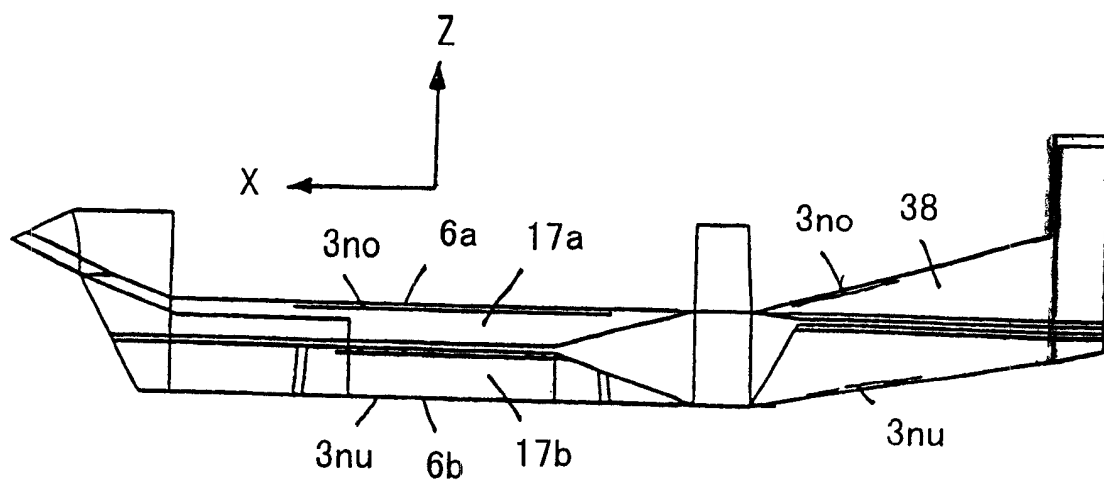


图 13a

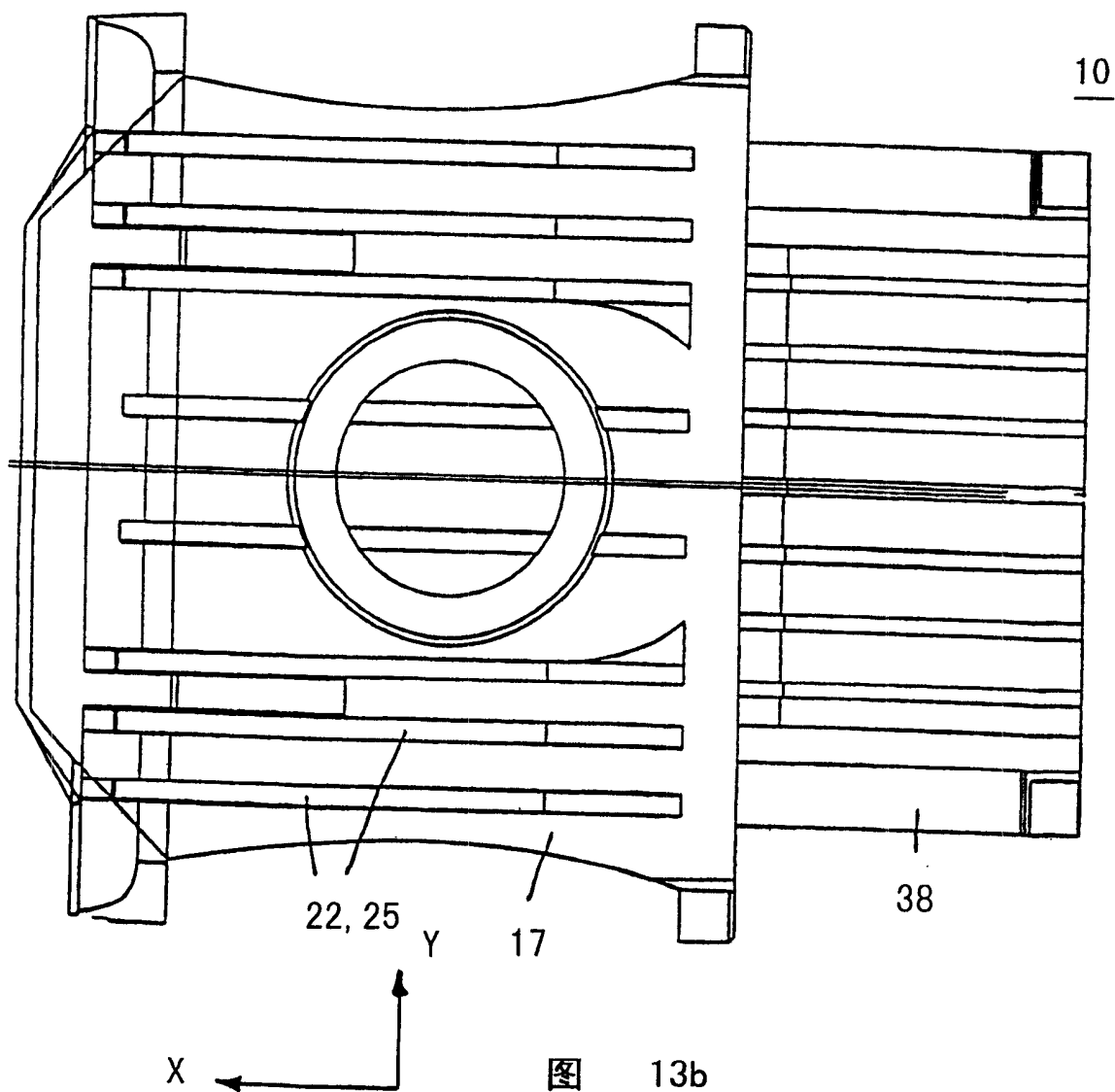


图 13b

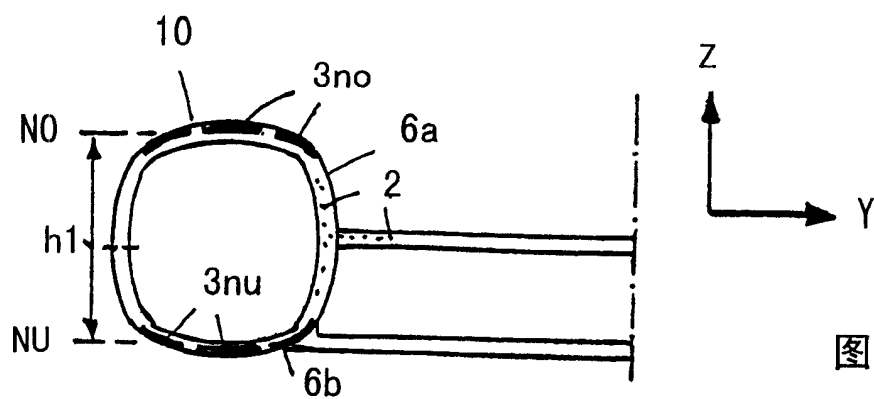


图 14

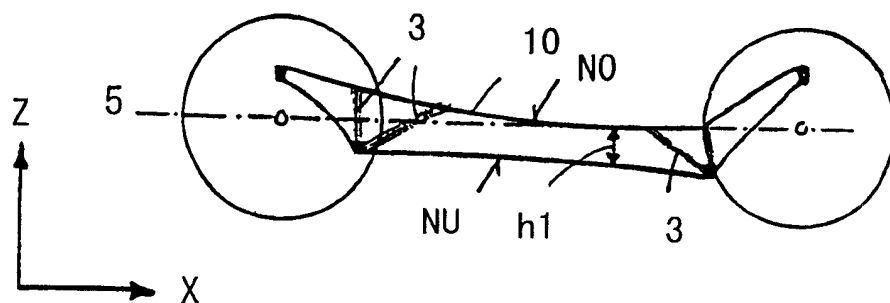


图 15

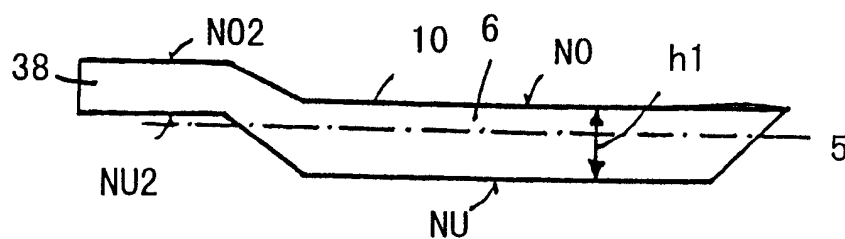


图 16

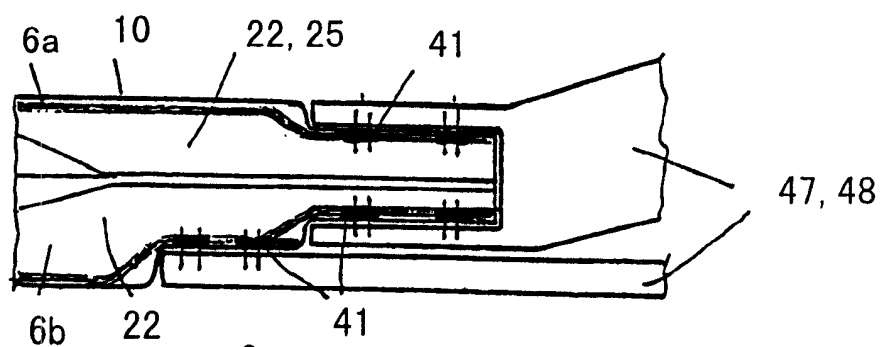


图 17

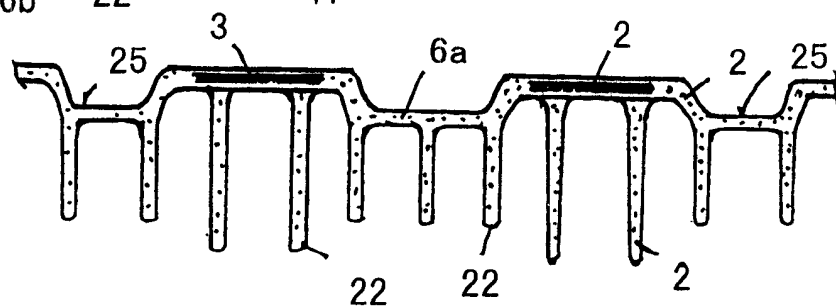


图 18

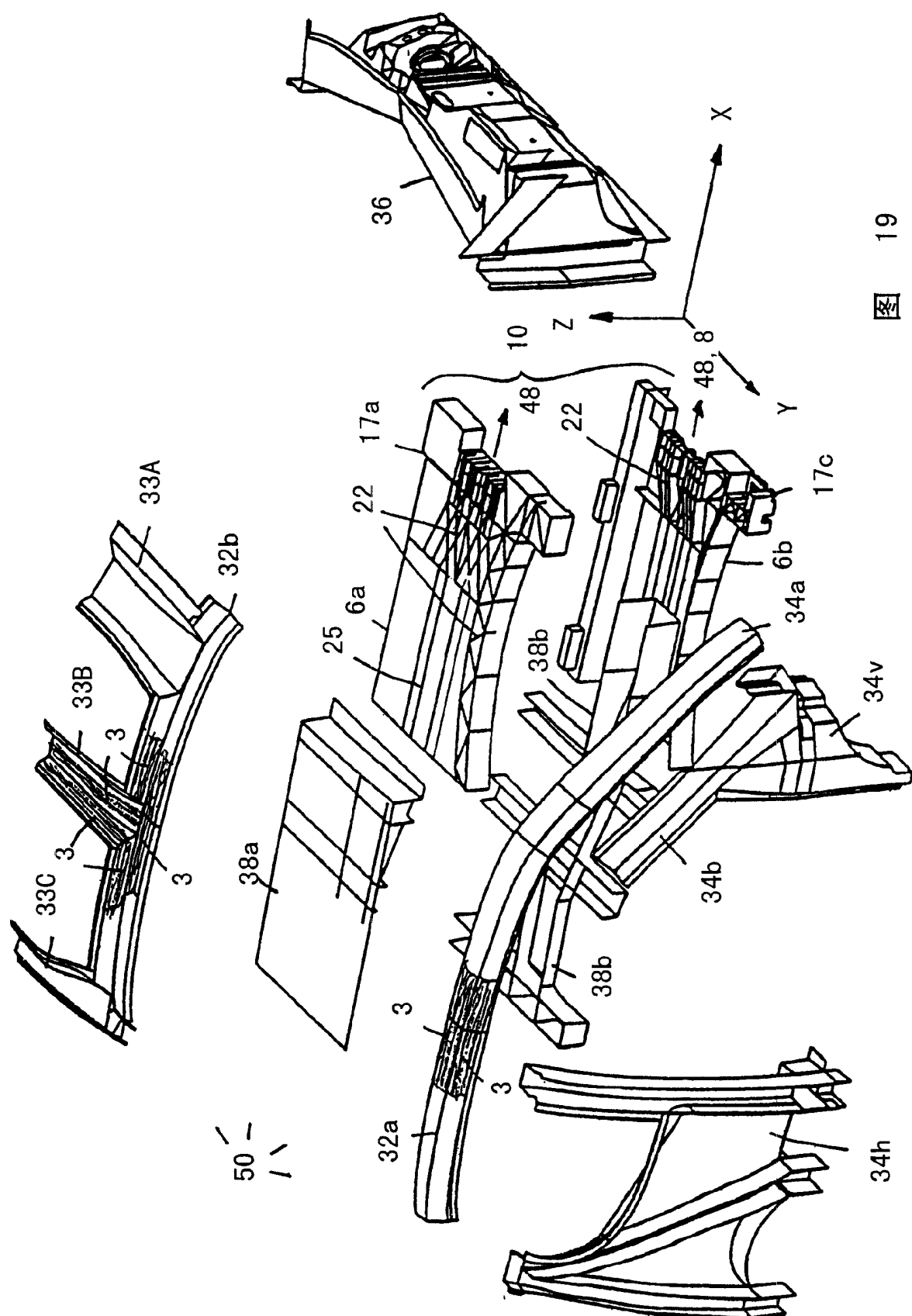


图 19