

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B61D 17/04 (2006.01)

B23K 20/12 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410090340.4

[45] 授权公告日 2007 年 5 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1317153C

[22] 申请日 2004.10.15

[21] 申请号 200410090340.4

[30] 优先权

[32] 2003.10.17 [33] JP [31] 2003-357266

[32] 2004.2.23 [33] JP [31] 2004-046171

[73] 专利权人 株式会社日立制作所

地址 日本东京都

[72] 发明人 中村英之 福寄一成

[56] 参考文献

CN2428151 Y 2001.5.2

JP2000-218382 A 2000.8.8

JP2000-681 A 2000.1.7

CN1205926 A 1999.1.27

CN1275453 A 2000.12.6

审查员 黄永杰

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

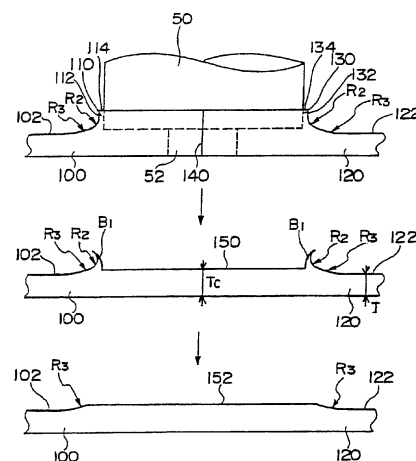
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

铁道车辆构造体及摩擦搅拌接合用接头结构

[57] 摘要

一种铁道车辆构造体及摩擦搅拌接合用接头结构，其被摩擦搅拌接合的 2 个挤出型材的接合端部相对接而形成接头部的接合面。第 1 挤出型材在摩擦搅拌接合用工具的插入侧具有从平板部上面突出的凸部。凸部的侧面以具有第 1 圆弧 (R_2) 和第 2 圆弧 (R_3) 的连结部与平板部的上面连结。同样，第 2 挤出型材也具有同样结构。摩擦搅拌用工具，在前端部具有小径部、并使小径部的中心与接合面吻合而进行摩擦搅拌接合。被接合的构件的接头部，上面形成平坦面、其两端部残留有毛刺 B_1 。切削去除该毛刺 B_1 ，则完成接头部。连结部以具有大曲率的圆弧 R_3 相连结，不会发生应力集中，还能加厚接头部的板厚且使平板部尽量薄，因而谋求铁道车辆构造体的轻量化。



1. 一种铁道车辆构造体，是将多个挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体，其特征在于：

被摩擦搅拌接合的上述各挤出型材由平板部和加强筋构成；

在上述平板部的接合端部具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工具插入侧突出的凸部，在该凸部的侧面和平板部的上面部之间具备由形成在平板部的表面侧上的具有大曲率的圆弧、和形成在凸部侧面侧的具有小曲率的圆弧构成的连结部；

将上述各挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

2. 一种铁道车辆构造体，是将多个挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体，其特征在于：

被摩擦搅拌接合的上述各挤出型材由平板部和加强筋构成；在上述平板部的接合端部具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工具插入侧突出的凸部，在该凸部的侧面和平板部的上面部之间具有由平板部侧的曲率大、凸部的侧面侧的曲率小的椭圆构成的连结部；

将上述各挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

3. 一种铁道车辆构造体，是将多个中空挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体，其特征在于：

被摩擦搅拌接合的上述中空各挤出型材由2片平板部和桁架构成；

在上述2片平板部中至少其中之一平板部的接合端部，具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工具插入侧突出的凸部，在该凸部的侧面和平板部的上面部之间，具备由形成在平板部表面侧的具有大曲率的圆弧和形成在凸部侧面侧的具有小曲率的圆弧而构成的连结部；

将上述各中空挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各中空挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

4. 一种铁道车辆构造体，是将多个中空挤出型材进行摩擦搅拌接合

而构成的铁道车辆构造体，其特征在于：

被摩擦搅拌接合的上述中空各挤出型材由2片平板部和桁架构成；

在上述2片平板部中至少其中之一平板部的接合端部，具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工具插入侧突出的凸部，在该凸部的侧面和平板部的上面部之间具有由平板部侧的曲率大、凸部的侧面侧的曲率小的椭圆构成的连结部；

将上述各中空挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各中空挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

5. 一种摩擦搅拌接合用接头结构，是为了摩擦搅拌接合挤出型材而设置在挤出型材端部的摩擦搅拌接合用接头结构，其特征在于：

具有从挤出型材的上面向摩擦搅拌接合用工具插入侧突出的凸部；

在该凸部的侧面和挤出型材的上面之间，具备由形成在挤出型材表面上的具有大曲率的圆弧、和形成在凸部侧面侧的具有小曲率的圆弧而构成的连结部。

6. 一种摩擦搅拌接合用接头结构，是为了摩擦搅拌接合挤出型材而设置在挤出型材端部的摩擦搅拌接合用接头结构，其特征在于：

具有从挤出型材的上面向摩擦搅拌接合用工具插入侧突出的凸部；

在该凸部的侧面和挤出型材的上面之间，具有由平板部侧的曲率大、凸部的侧面侧的曲率小的椭圆构成的连结部。

7. 根据权利要求5或6所述的摩擦搅拌接合用接头结构，其特征在于：挤出型材是平板。

8. 根据权利要求5或6所述的摩擦搅拌接合用接头结构，其特征在于：挤出型材是具有由桁架连结2片平板的结构的中空型材。

铁道车辆构造体及摩擦搅拌接合用接头结构

技术领域

本发明涉及一种将挤出型材或中空挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体及适用于铁道车辆构造体的摩擦搅拌接合用接头结构。

背景技术

通常，铁道车辆的车体即铁道车辆构造体如图4所示构成。图4中，铁道车辆构造体1，由形成构造体两侧面的侧板2、形成行驶方向的端面的端板3、形成上面的车顶板4和形成下面的底架5构成。该铁道车辆构造体1，近年来，多由铝合金制的挤出型材制作，对多个上述挤出型材进行摩擦搅拌接合而形成。构成铁道车辆构造体的挤出型材，由形成车体外表面的平板部和作为该平板部的加强构件的加强筋构成。另外，上述挤出型材形成平板状，不过，同样作为形成铁道车辆构造体的构件，还可采用以桁架将2片平板部相连的形状的中空挤出型材。

利用摩擦搅拌接合来制造铁道车辆用构造体的技术，例如特开平11-314173号公报所述。

图5(A)－(C)是表示现有的摩擦搅拌接合用接头结构的说明图。

被摩擦搅拌接合的2个挤出型材10、20，其接合端部对接，形成接头部的接合面30。

第1挤出型材10的接合端部，在插入摩擦搅拌接合用工具50一侧形成从挤出型材10的上面突出的凸部12。

凸部12的上面14形成平坦面，凸部12的侧面13以小圆弧R1对挤出型材10的平板部的上面11进行连结。

同样，第2挤出型材20的接合端部上也形成有从平板部的上面21突出的凸部22。凸部22的上面24形成平坦面，凸部22的侧面23以具有小

圆弧 R1 的连结部对挤出型材 20 的平板部的上面 21 进行连结。

摩擦搅拌接合用工具 50，前端具有小径部 52，将小径部 52 的中心与接合面 30 相吻合地进行摩擦搅拌接合。(图 5 (B))。

被接合的挤出型材 10、20 的接头部，上面形成平坦面 40，其两端部残留有毛刺 B₁。切削去除该毛刺 B₁，则完成接头部(图 5 (C))。

该接头部的上面 42，比被接合的 2 个挤出型材 10、20 的上面 11、21 突出，形成阶梯部。

该阶梯部形成凹口 41。

在该接头部，为了弥补接合部的强度降低，而最好使其板厚比平板部厚，也就是说，挤出型材的平板部，为了确保必要的强度且谋求作为铁道车辆构造体的轻量化，而在其构成上使板厚尽可能地薄。因此，存在的担心是：若将该挤出型材的接合端部的板厚与平板部的板厚同样设置，则由于接合部的强度降低而不能确保足够的强度。为此，考虑将上述接头部的板厚设置得比平板部厚。因此，在图 5 (B) 中，去除接头部的毛刺 B₁ 时，留下凸部 12、22 的局部，如图 5 (C) 所示，确保该接头部的板厚。可是，会担心：残留在该接头部的突起的凹口 41 在对挤出型材 10、20 施加弯曲应力等时会发生应力集中。

发明内容

本发明的目的在于提供一种可解决上述问题的铁道车辆构造体及适于其的摩擦搅拌接合用接头结构。

为了实现上述目的，本发明的铁道车辆构造体及摩擦搅拌接合用接头结构，作为基本构成，具有从挤出型材的平板部的上面向摩擦搅拌接合用工具插入侧突出的凸部；在该凸部的侧面和挤出型材的上面之间，具备由形成在挤出型材表面的具有大曲率的圆弧和形成在凸部侧面侧的具有小曲率的圆弧构成的连结部；将上述挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

本发明的铁道车辆构造体，是将多个挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体，被摩擦搅拌接合的上述各挤出型材由平板部和加强筋构成；在上述平板部的接合端部具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工

具插入侧突出的凸部；在该凸部的侧面和平板部的上面部之间具有由形成于平板部表面侧的具有大曲率的圆弧和形成于凸部侧面侧的具有小曲率的圆弧构成的连结部；将上述各挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

另外，本发明的铁道车辆构造体，是将多个挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体，被摩擦搅拌接合的上述各挤出型材由平板部和加强筋构成；在上述平板部的接合端部具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工具插入侧突出的凸部；在该凸部的侧面和平板部的上面部之间具有以平板部侧的曲率大、凸部的侧面侧的曲率小的椭圆构成的连结部，将上述各挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

另外，本发明的铁道车辆构造体，是将多个中空挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体，被摩擦搅拌接合的上述中空各挤出型材由2片平板部和桁架构成；在上述2片平板部中至少其中之一平板部的接合端部，具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工具插入侧突出的凸部，在该凸部的侧面和平板部的上面部之间，具备由形成在平板部表面侧的具有大曲率的圆弧和形成在凸部侧面侧的具有小曲率的圆弧而构成的连结部；将上述各中空挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各中空挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

还有，本发明的铁道车辆构造体，是将多个中空挤出型材进行摩擦搅拌接合而构成的铁道车辆构造体，被摩擦搅拌接合的上述中空各挤出型材由2片平板部和桁架构成；在上述2片平板部中至少其中之一平板部的接合端部，具有比该平板部表面向摩擦搅拌接合工具插入侧突出的凸部，在该凸部的侧面和平板部的上面部之间具有由平板部侧的曲率大、凸部的侧面侧的曲率小的椭圆构成的连结部；将上述各中空挤出型材用作铁道车辆构造体的外板，将各中空挤出型材的凸部侧配置在车内侧。

本发明的适用于铁道车辆构造体的摩擦搅拌接合用接头结构，是为了摩擦搅拌接合挤出型材而设置在挤出型材端部的摩擦搅拌接合用接头结构，具有从挤出型材的上面向摩擦搅拌接合用工具插入侧突出的凸部；在该凸部的侧面和挤出型材的上面之间，具备由形成在挤出型材表面上的具

有大曲率的圆弧、和形成在凸部侧面侧的具有小曲率的圆弧而构成的连结部。

另外，本发明的适用于铁道车辆构造体的摩擦搅拌接合用接头结构，是为了摩擦搅拌接合挤出型材而设置在挤出型材端部的摩擦搅拌接合用接头结构，具有从挤出型材的上面向摩擦搅拌接合用工具插入侧突出的凸部；在该凸部的侧面和挤出型材的上面之间，具有由平板部侧的曲率大、凸部的侧面侧的曲率小的椭圆构成的连结部。

本发明的铁道车辆构造体及摩擦搅拌接合用接头结构，具有以上构成，因此，能充分地确保接头部的板厚，同时，切削掉摩擦搅拌接合时所产生的毛刺的接合面和挤出型材的上面之间的阶梯差以具有大曲率的圆弧连结。因此，能避免对于阶梯差产生应力集中。

附图说明

图1是本发明的实施例1的说明图。

图2是本发明的实施例2的说明图。

图3是本发明的实施例3的说明图。

图4是铁道车辆构造体的说明图。

图5是现有的接头结构的说明图。

图中：50—摩擦搅拌接合用工具，52—摩擦搅拌接合用工具的小径部，100—挤出型材，102—挤出型材的上面，110—挤出型材的凸部；120—挤出型材，122—挤出型材的上面，130—挤出型材的凸部，140—接合面，150—被接合的平坦面，152—切削掉毛刺的平坦面。

具体的实施方式

下面，对本发明的实施例进行说明。

（实施例1）

图1（A）—（C）是表示本发明的实施例1的说明图。

被摩擦搅拌接合的2个挤出型材100、120，其接合端部对接而形成接头部的接合面140。

第1挤出型材100的接合端部，摩擦搅拌接合用工具50的插入侧具有从挤出型材100的平板部的上面突出的凸部110。

该凸部110的上面114形成平坦面，凸部110的侧面112以具有第1圆弧 R_2 和第2圆弧 R_3 的连结部对挤出型材100的上面102进行连结。第1圆弧 R_2 具有小曲率，第2圆弧 R_3 具有大曲率。

同样，第2挤出型材120的接合端部，在摩擦搅拌接合用工具50的插入侧具有从挤出型材120的平板部的上面突出的凸部130。

凸部130的上面134形成平坦面，凸部130的侧面132以具有第1圆弧 R_2 和第2圆弧 R_3 的连结部对挤出型材120的上面122进行连结。第1圆弧 R_2 具有小曲率，第2圆弧 R_3 具有大曲率。这些挤出型材100、120被用作铁道车辆构造体的外板，形成有上述凸部110、130的面被用于车内侧。

摩擦搅拌用工具50，前端部具有小径部52，并使小径部52的中心与接合面140吻合地进行摩擦搅拌接合（图1（B））。

被接合的挤出型材100、120的接头部，上面形成平坦面150，其两端部残留有毛刺 B_1 。切削去除该毛刺 B_1 ，则完成接头部（图1（C））。

在将挤出型材100、120用作铁道车辆构造体的外板时，将具有凸部110、130的面用作车内侧。即，挤出型材100、120的除接合部以外的板厚 T ，为了确保作为铁道车辆构造体的外板所必要的强度而形成一定厚度。另外，从必须确保考虑到摩擦搅拌接合部分的强度降低而确定的接合部分的板厚 T_c 而言，在将没有设置凸部110、130的车外侧形成平坦面时，单单是为了确保外板所必要的强度，该板厚 T 也必须比必要的厚度还要厚。不过，如图1（C）所示，通过使凸部110、130残留有圆弧 R_3 的部分而形成，从而能使接合部分的板厚 T_c 比接合部分以外的板厚 T 厚，因此，通过该部分能确保用以弥补接合部分的强度降低的板厚。因此，能将接合部以外的板厚 T 设定为作为铁道车辆构造体的外板所必要的厚度，因此能谋求挤出型材100、120的轻量化。即，能谋求铁道车辆构造体整体的轻量化。还有，在将上述挤出型材100、120的设有凸部110、130的面作为车内侧时，当摩擦搅拌接合部的车外侧表面的外观不好的情况下，在各挤出型材100、120的与形成凸部110、130的面相反一侧的面、即车外侧表面也设置稍厚的凸部，接合结束后，切除该部分而平滑加工即可。

根据这样的构成，接合部分的板厚 T_c ，通过残留有凸部110、130的圆弧 R_3 而制成，从而不会发生应力集中，能充分地确保其板厚 T_c 。因此，无需使挤出型材100、120的接合部以外的板厚 T 设定为作为铁道车辆构造体的外板所必要的板厚以上的厚度，因此，能谋求铁道车辆构造体整体的轻量化。

（实施例2）

图2（A）—（C）是表示本发明的实施例2的说明图。

被摩擦搅拌接合的2个挤出型材200、220，其接合端部相对接而形成接头部的接合面240。

第1挤出型材200的接合端部，在摩擦搅拌接合用工具50的插入侧具有从挤出型材200的平板部的上面突出的凸部210。

凸部210的上面214形成平坦面，凸部210的侧面212以具有椭圆的局部 D_1 的连结部对挤出型材200的平板部的上面202进行连结。上述椭圆的局部 D_1 平板部侧曲率大，凸部210的侧面部212一侧曲率小。

同样，第2挤出型材220的接合端部，在摩擦搅拌接合用工具50的插入侧具有从挤出型材220的平板部的上面突出的凸部230。

凸部230的上面234形成平坦面，凸部230的侧面232以具有椭圆的局部 D_1 的连结部对挤出型材220的上面222进行连结。上述椭圆的局部 D_1 平板部侧曲率大，凸部230的侧面部232侧曲率小。

这些挤出型材200、220被用作铁道车辆构造体的外板，形成有上述凸部210、230的面被用于车内侧。

摩擦搅拌用工具50，前端部具有小径部52，使小径部52的中心与接合面140吻合地进行摩擦搅拌接合（图2（B））。

被接合的挤出型材200、220的接头部，上面形成平坦面250，在其两端部残留有毛刺 B_1 。切削去除该毛刺 B_1 ，则完成接头部（图2（C））。

根据这样的构成，接合部分的板厚残留有凸部210、230的椭圆局部 D_1 而制成，从而不会发生应力集中，能充分地确保其板厚。因此，与实施例1同样，无需使挤出型材200、220的接合部以外的板厚设定为作为铁道车辆构造体的外板所必要的板厚以上的厚度，因此，能谋求铁道车辆构造体整体的轻量化。

（实施例3）

图3（A）—（D）是表示本发明的实施例3的说明图。

本实施例表示用铝合金的中空挤出型材制作车辆侧板的例子。

构成接头部的第1中空挤出型材400具有其剖面形成中空形状、平行的2片平板410、420以桁架460相联结的结构。

第2中空挤出型材500也具有其剖面形成中空形状、平行的2片平板510、520以桁架560相联结的结构。

第1中空挤出型材400的第1平板410，配置在车辆的车内侧 S_1 ，在其接合端部形成凸部430。该凸部430和第1平板410的联结部，以实施例1中说明过的具有小曲率的圆弧 R_2 和具有大曲率的圆弧 R_3 相联结。

同样，第2中空挤出型材500的第1平板510，配置在车辆的车内侧 S_1 ，在其接合端部形成凸部530。该凸部530和第1平板510的联结部，以实施例1中说明过的具有小曲率的圆弧 R_2 和具有大曲率的圆弧 R_3 相联结。

第1中空挤出型材400的第2平板420，配置在车辆的车外侧 S_2 ，具有凸部440。凸部440和平板420以角部 C_1 相联结。

第2中空挤出型材500的第2平板520，也配置在车辆的车外侧 S_2 ，具有凸部540。凸部540和平板520以角部 C_2 相联结。

第1中空挤出型材400和第2中空挤出型材500的端部在锥形面 T_1 、 T_2 相嵌合。

为此，在第1中空构件400和第2中空构件500的对接部形成有间隙 G_1 、 G_2 。

摩擦搅拌接合，使摩擦搅拌接合用工具50的小径部52的中心大致与该间隙 G_1 、 G_2 的中央吻合而进行。

这时，摩擦搅拌接合用工具所产生的挤压力，主要由第2中空挤出型材的刚性高的桁架560来承受。

图3（B）表示室内侧 S_1 的接头面600与室外侧 S_2 的接头面650进行摩擦搅拌接合的状态。

在两接头面600、650的两侧部，残留有毛刺 B_1 。

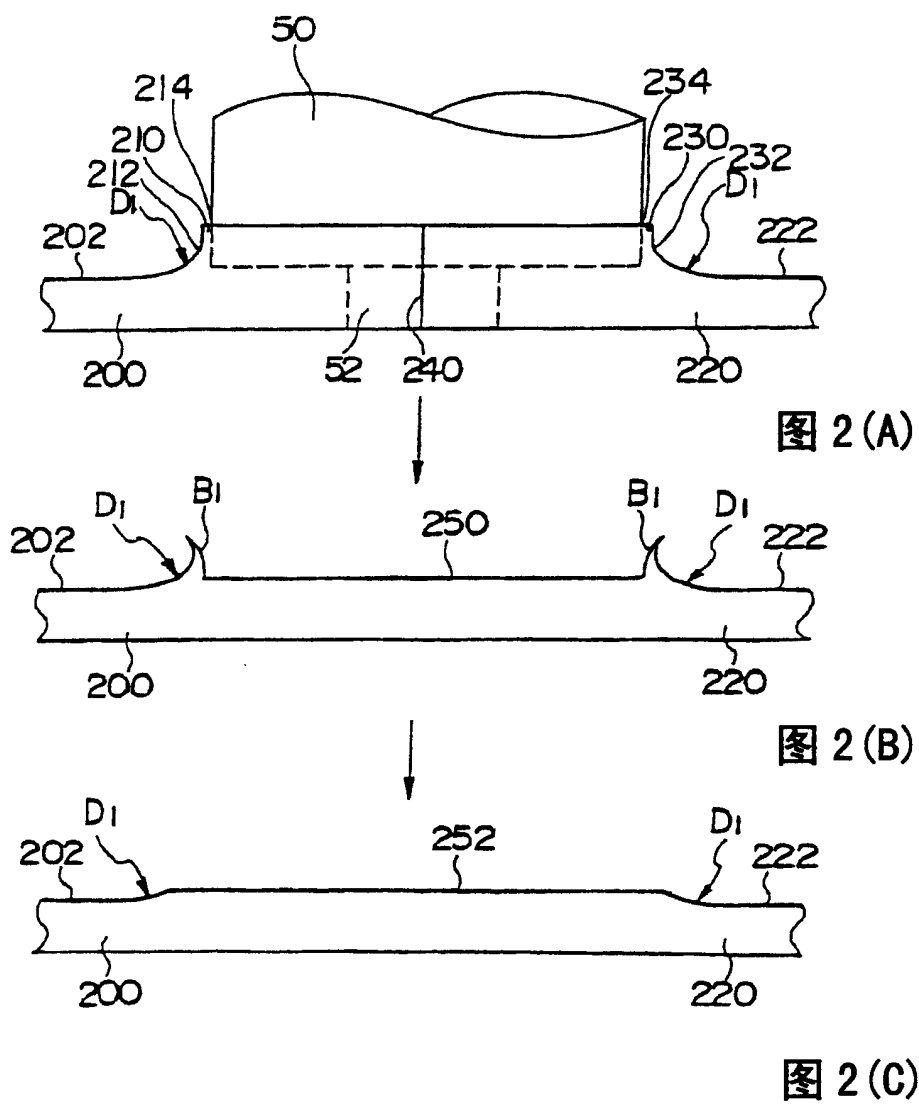
图3（C）表示对室内侧 S_1 的接头面600施以加工来去除毛刺、完成接头面610的状态。

该接头面610, 与上述实施例1同样, 形成从第1中空挤出型材的平板410和第2中空挤出型材的平板510突出的面, 而该连结部以具有大曲率的圆弧 R_3 连结, 不会发生应力集中。在车内侧 S_1 的侧构造体, 由于施以内装因此即使是使接头面610突出的状态也不会产生不良现象。另外, 上述接头面610, 通过形成有从第1中空挤出型材的平板410和第2中空挤出型材的平板510突出的面, 从而能充分地确保接合部分的板厚, 因此无需加厚平板410、510, 因此能谋求铁道车辆构造体的轻量化。

图3(D)表示对车外侧 S_2 的接头面660进行加工、使接头面670与第1中空挤出型材的平板420和第2中空挤出型材的平板520形成同一平面而完成的状态。

车外侧 S_2 , 形成同一平面, 因此, 不会发生应力集中, 另外, 还能获得美观性高的侧构造体。

还有, 车内侧 S_1 的接头面的凸部当然也能适用实施例2中说明的椭圆形状。



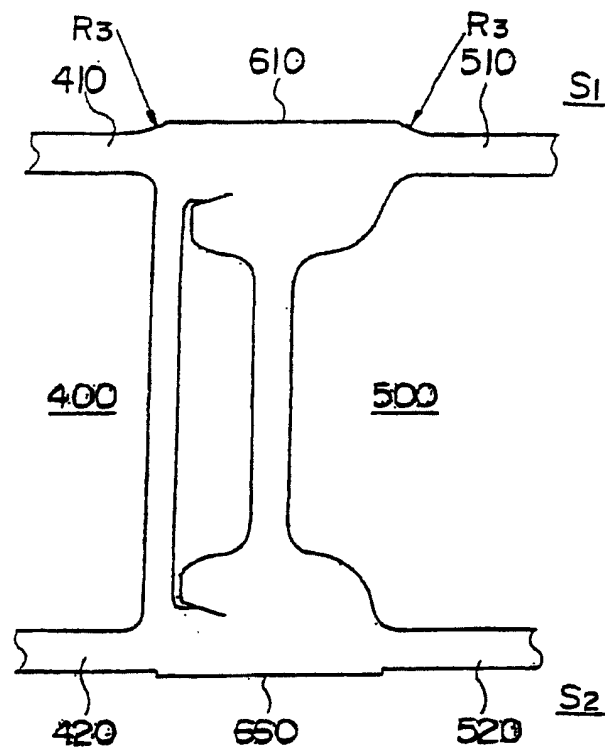


图 3 (C)

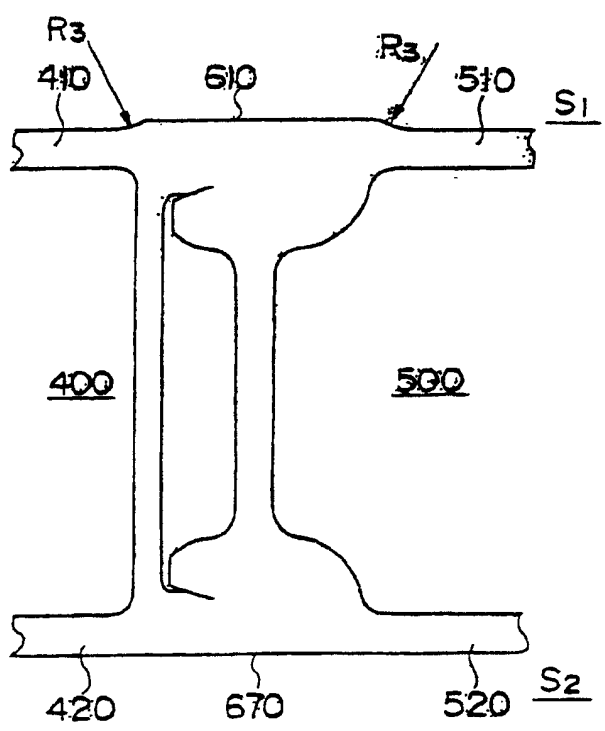


图 3 (D)

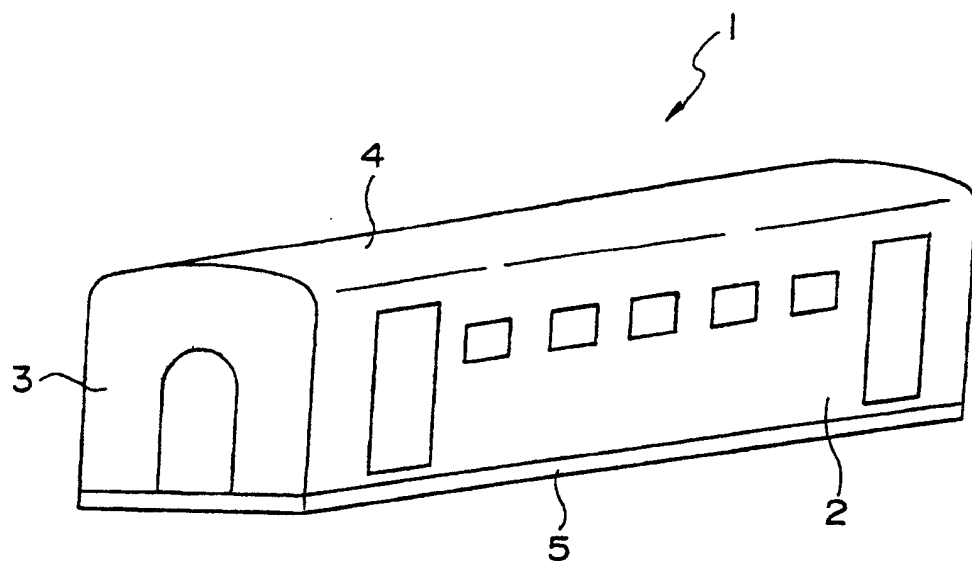


图 4

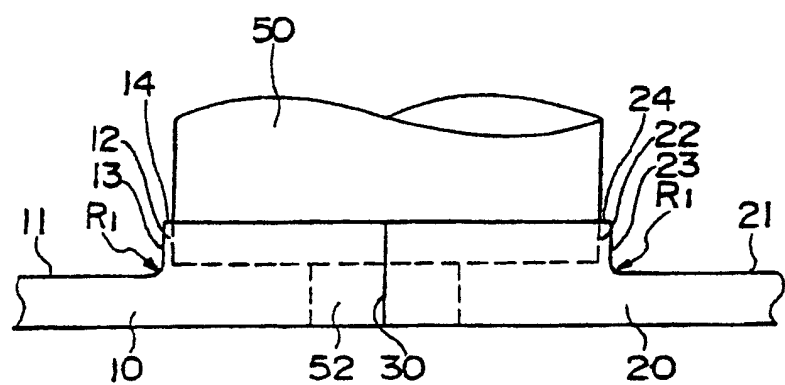


图 5(A)

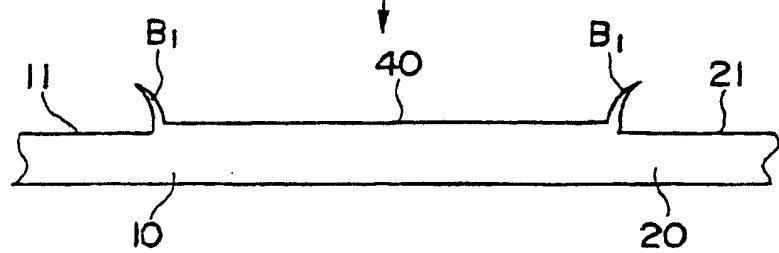


图 5(B)

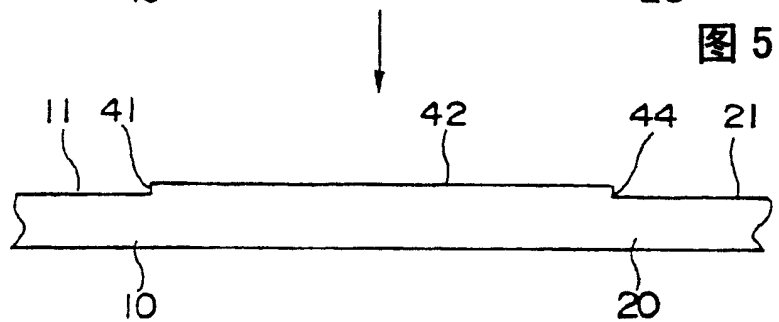


图 5(C)