

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

B21D 47/00

B23K 20/12 F16S 1/02

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00117697.8

[43]公开日 2000 年 12 月 6 日

[11]公开号 CN 1275449A

[22]申请日 2000.5.30 [21]申请号 00117697.8

[30]优先权

[32]1999.5.31 [33]JP [31]151128/1999

[71]申请人 株式会社日立制作所

地址 日本东京

[72]发明人 川崎健 江角昌邦 稻佳彦

[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

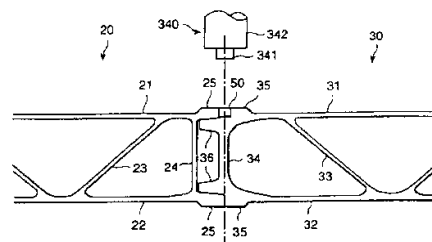
代理人 何腾云

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图页数 3 页

[54]发明名称 一种结构体的制造方法

[57]摘要

当研究转动工具 340 的插入力时,可认识到在初始插入时插入力较大,当摩擦颤动结合在通常的运行时间时,插入力变小。因此,应使在初始插入时插入力变小。在部件 20、30 进行结合的位置处即摩擦颤动结合开始的位置处开启孔 50,在转动工具 340 插入孔 50 之后,因为转动工具 340 开始移动,因此可使插入力降低。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种结构体的制造方法，其特征在于，通过将转动工具插入到一个孔中而开始进行摩擦颤动结合，所述孔布置在两个部件的结合线的端部；

然后沿着所述结合线移动相关的所述转动工具。

2. 根据权利要求 1 所述的结构体的制造方法，其特征在于，将所述两个部件装配到工作台上之后利用钻孔装置在所述两个部件的抵接部分上开出所述的孔。

3. 根据权利要求 1 所述的结构体的制造方法，其特征在于，利用转动工具进行摩擦颤动结合，所述转动工具的直径部分大于所述孔的直径。

4. 根据权利要求 1 所述的结构体的制造方法，其特征在于，利用转动工具进行摩擦颤动结合，所述转动工具的小直径部分大于所述孔的直径。

5. 根据权利要求 1 所述的结构体的制造方法，其特征在于，转动工具的端部深深地插入到所述孔的一定深度中。

6. 一种结构体的制造方法，其特征在于，

将两个部件固定到工作台上；

将所述两个部件的结合线的起始端焊接在一起；

在结合线的末端一侧而不是在所述焊接部分，从所述转动工具的插入方向上开孔，然后沿着所述结合线移动相关的所述转动工具。

7. 一种结构体的制造方法，其特征在于，将两个部件固定到工作台上；

将所述两个部件的结合线的起始端焊接在一起；

在结合线的末端一侧而不是在所述焊接部分，从所述转动工具的插入方向上开孔，通过转动所述转动工具而将其插入到所述孔中；

然后，沿着所述结合线移动相关的所述转动工具。

一种结构体的制造方法

本发明涉及一种结构体的制造方法，该制造方法依据摩擦颤动结合法，例如，本发明适用于中空的挤压成型框架部件的结合。

摩擦颤动结合法是指使插入到结合部分中的圆柱形杆(此处称为转动工具)转动并使其沿结合线移动，结合部分被发热而软化而成为流动固态，然后实现固态结合。转动工具包括用来插入到插入部分的小直径部分和位于外部的大直径部分。转动工具的小直径部分和大直径部分有相同的轴线。转动工具的小直径部分和大直径部分之间的外形部分略微地插入结合部分。转动工具逆着结合的进行方向而向后面部分倾斜。

在摩擦颤动结合中，因为转动工具插入到金属中，因此需要较大的轴向插入力。在中空的挤压成型框架部件结合过程中，中空的挤压成型框架部件支撑着与它的面板正交的板，所述板是整体设置的，这样可阻止摩擦颤动结合的插入力所引起的板的弯曲。

上面所提到的技术在公开号为 No. 平 09-309164 (EP0797043 A2) 的日本专利申请中公开。

因为摩擦颤动结合是通过将转动工具强制插入进行结合的部件中，因此需使用较大的插入力。由于这个原因，需要向转动工具的支撑部件施加较大的轴向插入力，这样在装置的制造过程中需要较高的费用。

此外，当被结合的部件为中空的挤压成型框架部件时，插入力使面板弯曲而引起不方便。为阻止这种现象的发生，必须使面板的支撑板的厚度较厚。由于这个原因，中空的挤压成型框架部件的重量将变大，中空的挤压成型框架部件结合成的结构体的重量将变大。

此外，因为进行结合的两个部件只是通过临时固定焊接来结合，因此由于转动工具的插入就产生了这样一个担心，即临时性固定焊接可被切掉。当临时性固定焊接被切掉时，进行结合的两个部件之间间距将发



生改变，因此就不可能进行适当的结合。

当探索转动工具的插入力时，在插入的初始时间内所述插入力是比较大的。当摩擦颤动结合变为通常的状态时，插入力就变小。这应认为是在结合的初始时间之后被结合元件的温度不会立即提高。

本发明的一个目的在于在结构体的制造方法中使转动工具的插入力减小。

当研究转动工具的插入力时，已清楚认识到在插入的初始时间内插入力是较大的，在摩擦颤动结合进入通常的运行状态时所述插入力变小。因此，在插入的初始时间内必须降低插入力。

在进行结合的部件上配置孔，所述孔位于摩擦颤动结合开始部位，在转动工具插入到孔中后，转动工具的移动(迎着被结合部件而相对移动)开始，这样就可实现插入力的降低。

图 1 所示为根据本发明的一个实施例中的结合部分的纵向剖视图；

图 2 所示为图 1 中结合部分的平面图；

图 3 所示为摩擦颤动结合的插入力的说明图；

图 4 所示为铁路车辆车体的透视图；

图 5 所示为摩擦颤动结合装置的透视图。

参考图 1—5，下面将对根据本发明的一个实施例进行解释。该实施例是将汽车车辆作为结构体的例子。图 2 显示了侧结构体 201 在纵向上的端部。

车体由侧结构体 201、构成车顶的顶部结构体 202、构成底板的基架 203、构成纵向上的端部的末端结构体 204 构成。侧结构体 201、顶结构体 202 和基架 203 各自由多根挤压成型框架部件结合而成。挤压成型框架部件的纵向即为车体的纵向。挤压成型框架部件是用铝合金框架部件制成的。

侧结构体 201 由挤压成型框架部件 10、20、30、40 构成，在挤压成型框架部件 20 和 30 中形成有窗子 210。侧结构体 201 的入口和出口 220 在挤压成型框架部件 10、20、30、40 上。在许多情况下，在挤压

成型框架部件 10、20、30、40 结合起来后，入口和出口 220 上焊接框架，对于窗户 210 采取同样的方式。入口和出口 220 的挤压成型框架部件 10、20、30、40 在中间位置处应分别切去。

侧结构体 201 由四个挤压成型框架部件构成，但在使用中空挤压成型框架部件的情况下，所述侧结构体应包括更多的挤压成型框架部件。此外，窗户 210 可以由三根挤压成型框架部件构成。在这种情况下，将中间的挤压成型框架部件在中部切去。

下面将对侧结构体 201 的挤压成型框架部件的构造进行解释。此外将对挤压成型框架部件 20、30 进行解释。对其他框架部件 10、40 的解释与对框架部件 20、30 的解释相同。挤压成型框架部件 20、30 为中空的挤压成型框架部件。中空的挤压成型框架部件 20、30 由两个面板 21、22 和 31、32、多根连接到两个面板上且以桁架形式布置的肋条 23 和 33 及支撑板 24、34 构成。所述支撑板 24、34 在中空挤压成型框架部件的宽度方向上的端部(结合部位)将两个面板连接在一起。

在两个面板 21、22 及 31、32 的宽度方向上的端部(结合部分)上形成有凸起部分 25 和 35，这两部分向外侧凸出。在中空的挤压成型框架部件 30 的宽度方向上的端部上形成有凸片 36，凸片 36 向着另一个中空挤压成型框架部件 20 的方向凸出。凸片 36、36 插入到挤压成型框架部件 20 的面板 21、22 之间。中空的挤压成型框架部件 20 的面板 21、22 的端部安装到凸片 36、36 上。凸片 36 形成基座来承受转动工具 340 的插入力。

凸起部分 25 的宽度和凸起部分 35 的宽度是相同的。与凸起部分 25 相对布置的凸起部分 35 的端面在支撑板 34 的板宽的宽度方向上。在两个凸起部分 25 和 35 之间布置有进行摩擦颤动结合装置 330 的转动工具 340 的轴向转动中心。

如图 5 所示，用来构成侧结构体 201 的挤压成型框架部件 10、20、30、40 安装固定到定向移动结合装置 300 的工作台 310 上。运行体 320 运行于多个挤压成型框架部件的上面部分。运行体 320 运行在工作台 310 的两侧的运行轨道 329 上。在运行体 320 的横梁 321 上向下吊挂有

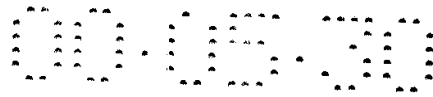
三个摩擦颤动结合装置 330。在摩擦颤动结合装置 330 的底端向下吊挂有三个转动工具 340。在每个摩擦颤动结合装置 330 上，各个结合装置 330 可沿横梁 321 移动，可进行转动工具 340 的提升或放下的动作，并且该结合装置可只执行转动工具 340 的单一旋转运动。

每个摩擦颤动结合装置 330 均具有一个光传感器。所述光传感器用来检测离凸起部分 25 和 35 的顶点的距离，并以一个预定的值来确定转动工具的插入数量。此外，上述传感器还检测两个凸起部分 25 和 35 的宽度，在宽度的中心处应与转动工具 340 的轴线中心重合。

将中空的挤压成型框架部件 20、30 进行剪切而使其在结合线的始端和末端处具有凸片 28 和 38。凸片 28 和 38 的宽度尺寸应可布置支撑板 24、34 及凸起部分 25、35，结合始于始端处的凸片 28、38 而终于末端处的凸片。将中空的挤压成型框架部件 10、20、30、40 进行剪切而产生窗户 210 及入口和出口 220 等。在这部分上布置有始端凸片 28 和末端凸片 38。

中空的挤压成型框架部件 10、20、30、40 装配到工作台 310 上，工作台利用工具固定。在固定完成后，中空挤压成型框架部件 10、20、30、40 的跨接部分的凸起部分 25、35 沿结合线暂时弧焊固定。结合线的始端凸片 28 和末端凸片 38 的大部分端部是通过弧焊暂时固定的。字母 W 代表暂时焊接固定。特别地，对凸起部分 25 和 35 的上表面和中空挤压成型框架部件的纵向大部分端表面进行始端暂时性焊接 W。进行暂时性焊接 W 的大部分端面的区域位于凸起部分 25、35 的上表面和凸片 36 之间。在进行暂时性焊接固定 W 中，不设 V 形槽，但提供 I 形槽。

下一步，在从暂时性固定焊接部分 W 至凸起部分 25 和 35 的内侧（末端侧），利用手控钻开启出孔 50。孔 50 布置在始端凸片 28 和 38 上。孔 50 的直径小于转动工具 340 的小直径部分 341 的直径。所加工的孔 50 的深度要比转动工具 340 的插入深度（转动工具 340 的小直径部分 341）浅。换句话说，孔 50 的最低端的位置位于转动工具 340 的小直径部分的最低端的上部分。在轴线中心处，孔 50 具有位于两个凸起部分 25 和 35 之间的中间部分。孔 50 与面板 21 和 31 正交。通常，转动工



具 340 的轴线中心以大约 3° 的角度倾斜。转动工具 340 的小直径部分 341 的端部作为中心，转动工具 340 的大直径部分 342 的侧面为结合方向的后侧。

例如，转动工具 340 的小直径部分 341 的直径为 6.0mm，其插入深度为 6.0mm。孔 50 的直径为 4.0mm，孔 50 的最低端的位置为 5.0mm。

下一步，摩擦颤动结合是通过使转动工具 340 转动并使其从上面部分下降来进行的，这样转动工具 340 就插入到接合部分。在转动工具 340 的轴线中心与孔 50 的中心相重合的情况下，转动工具 340 下降。转动工具 340 的插入深至转动工具 340 的小直径部分 341 的端部到达凸片 36 为止。转动工具 340 的大直径部分 342 的较低端位于面板 21 和 31 的外表面之间及凸起部分 25 和 35 的顶点之间。转动工具 340 的小直径部分 341 为螺旋部件。

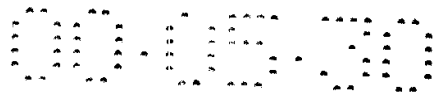
转动工具 340 插入预定深度之后，转动工具就沿结合线移动。这样就开始了通常的结合操作。

详细解释为，在转动工具 340 的轴线中心 340 与孔 50 的中心基本重合的情况下，通过旋转转动工具 340 而使其下降。首先，转动工具 340 的小直径部分与中空的挤压成型框架部件 20 和 30 接触，其次，转动工具 340 的大直径部分 342 与中空的挤压成型框架部件 20 和 30 接触。转动工具 340 插入预定深度之后，转动工具 340 沿结合线移动。这样，就开始了摩擦颤动结合。

孔 50 利用凸起部分 25 和 35 作为最初材料来掩盖。在孔 50 还没有被完全掩盖时，凸起部分与转动工具 340 的移动一起来掩盖孔 50，这样就可得到合适的结合状态。在进行摩擦颤动结合后，凸片 28 和 29 就被切去。凸片 28 和 38 设定成适当的长度而可在凸片 28 和 38 中进行摩擦颤动结合。

因为孔 50 的直径小于转动工具 340 的小直径部分 341 的直径，所以结合是从孔 50 的位置开始的，这样可减少凸片 28 和 38 的长度。

因为转动工具 340 的小直径部分 341 的较低端(端部)较深地插入到孔 50 的较低端(端部)，所以在孔 50 存在情况下，在孔 50 的较低端



无缺陷产生。

图 3 示意性的显示了插入力的变化。I 为无孔时的情况，II 为在有孔条件下的情况。在转动工具 340 插入后插入力立即产生较大的变化。插入力的变化将在下文中进行描述。首先，因为转动工具 340 的小直径部分 341 插入到较硬且温度较低的金属中，因此，随着插入的进行插入力增加。之后，伴随着插入的进行，金属被软化，因此插入力降低。之后，因为转动工具 340 的大直径部分 342 的插入而与新部分相接触，因此插入力增大。之后，伴随着插入的进行，因为金属被软化，因此插入力降低。之后，转动工具 340 开始移动，插入力再次增加，然后插入力下降至一个常值。当转动工具 340 的大直径部分 342 被插入时，结合部分的邻近区域的温度升高，与转动工具 340 的大直径部分 342 的面积比率相比，插入力不增加。

在本发明中，如 II 所示，因为转动工具 340 的小直径部分 341 的插入，插入力减小，插入力的最大值减小。因此，转动工具 340 的支撑元件可为小型从而降低了成本。此外，支撑板 24 和 34 的厚度可变薄。此外，凸片 36 的厚度及凸片 36 与支撑板 34 之间的连接部分的厚度可变薄。因此，此结构体可形成较轻的结构。

此外，即使插入力的最大值没有降低，由于孔 50 的存在，与现有技术相比，用来加宽中空的挤压成型框架部件 20、30 之间的结合部分的间隙的力可变小。由于这个原因，在凸片 28 和 38 端部的适当的固定焊接 W 的长度和深度可变小，这样焊接可容易地实现。此外，上文中叙述的暂时性固定焊接 W 可利用一种方式来代替，其中凸片 28 和 38 可被机械地夹紧。

当面板 21 和 31 的表面的结合结束时，将中空的挤压成型框架部件 20、30 反转过来，然后进行与上文相同的暂时性焊接和开孔，然后进行摩擦颤动结合。最后，凸片 28 和 38 被切去。

中空的挤压成型框架部件 20、30 具有窗户 210。在具有窗户形的中空的挤压成型框架部件 20、30 被切去之后，在进行摩擦颤动结合时，凸片 28 和 38 就被布置到窗户 210 上。这些凸片 28 和 38 布置在结合

的始端。孔 50 配置在凸片 28 和 38 上，在进行暂时性固定结合后进行摩擦颤动结合。

孔 50 的形状可加工成锥形。此外，转动工具 340 的小直径部分 341 插入到孔 50 的上端，这样可提供具有较大直径的孔。大直径部分的孔 50 的直径小于转动工具 340 的大直径部分 342 的直径。此外，可只对直径部分提供孔 50。另外，也可提供具有较小直径的多个孔 50。

在上面提到的根据本发明的实施例中，支撑板与面板 31、32 是正交的，但是当支撑板 34 由插入力支撑时，支撑板 34 是可倾斜的。支撑板的形状无甚区别。

本发明的技术范围不仅限于权利要求的每项要求所陈述的内容或为解决问题所采用的方法所陈述的内容，此外，本发明的技术范围还指本领域技术人员可容易将其再现的范围。

根据本发明，转动工具 340 的插入力可变小且可进行较好的摩擦颤动结合。

说明书附图

图 1

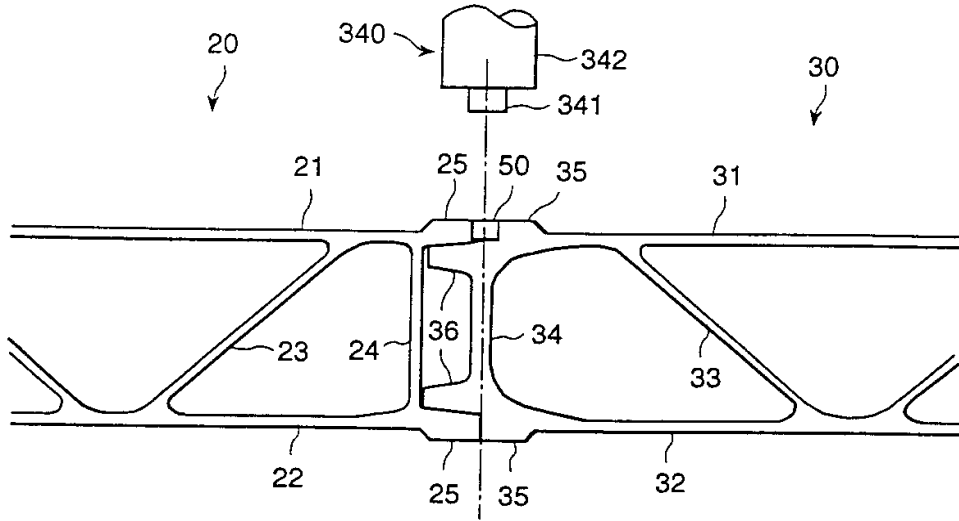


图 2

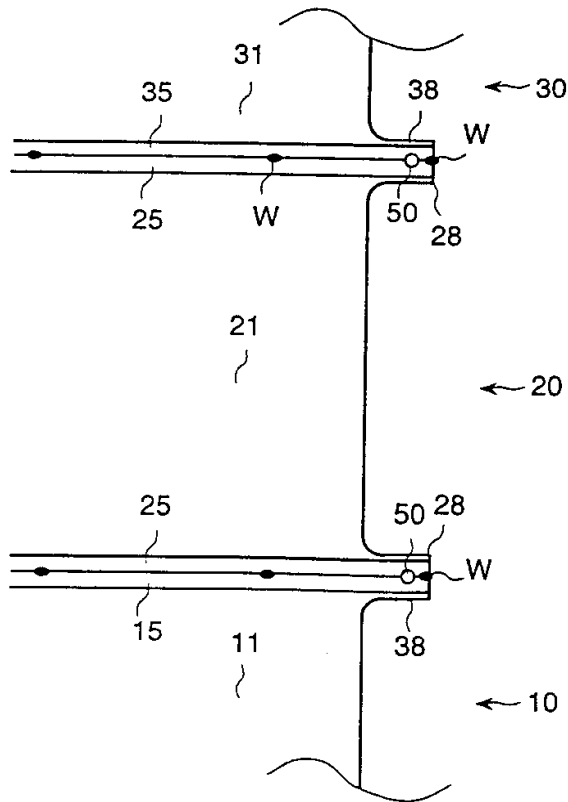


图 3

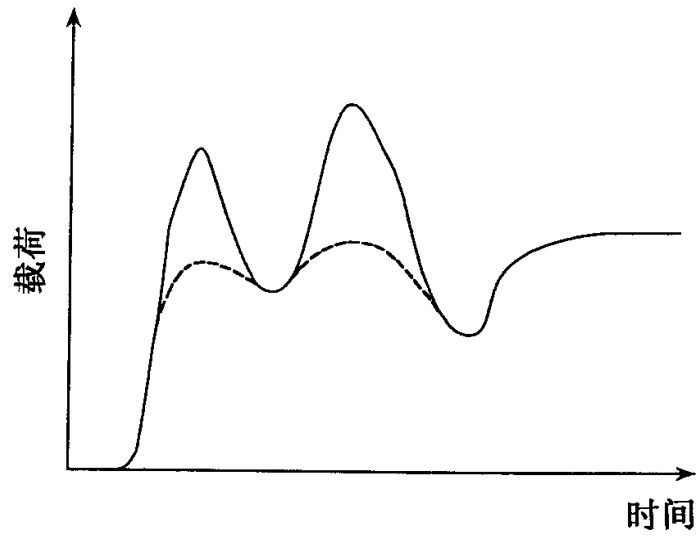


图 4

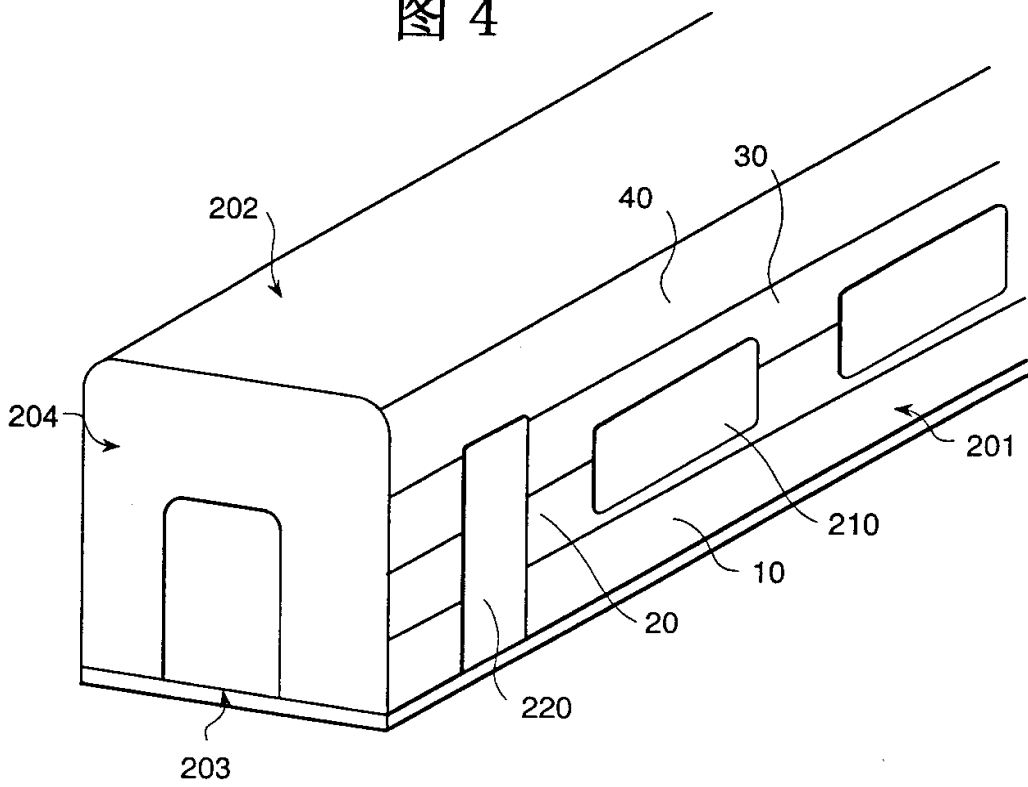


图 5

