



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102834219 B

(45) 授权公告日 2016.03.16

(21) 申请号 201180018632.5  
(22) 申请日 2011.02.23  
(30) 优先权数据  
102010028322.3 2010.04.28 DE  
102010028323.1 2010.04.28 DE

B23K 26/24(2014.01)  
F16B 5/06(2006.01)  
F16B 5/08(2006.01)  
B62D 65/02(2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2012.10.12

(56) 对比文件

EP 2154054 A1, 2010.02.17, 说明书第3段, 6-17段, 附图1-4.

EP 2154054 A1, 2010.02.17, 说明书第3段, 6-17段, 附图1-4.

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2011/000864 2011.02.23

WO 2006/051022 A1, 2006.05.18, 说明书第2页第24行-第5页第11行, 附图1-3.

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02011/134563 DE 2011.11.03

US 2275900 A, 1942.03.10, 第1页左栏第1-20行, 第2页左栏第5-16行, 左栏第35-42行, 右栏第45-52行, 右栏第68-75行, 第3页右栏第3-10行, 附图1-6.

(73) 专利权人 宝马股份公司  
地址 德国慕尼黑

US 4637116 A, 1987.01.20, 全文.

US 5642641 A, 1997.07.01, 全文.

(72) 发明人 M·哈默 J·万尼克尔克  
T·赫青格

审查员 贾红叶

(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 11038  
代理人 董华林

(51) Int. Cl.  
B23K 37/04(2006.01)  
B23K 26/70(2014.01)

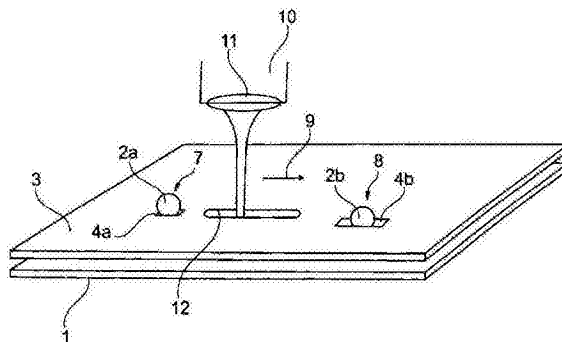
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于连接两个车辆构件或两个非车辆构件的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于连接第一构件(1)和第二构件(3)的方法, 具有以下步骤: 相互靠紧并且预固定所述两个构件(1,3), 这两个构件在至少一个第一连接位置(7)上借助可拆的第一构件连接装置(20、40)插接在一起并且不可移动地相互连接并且在至少一个第二连接位置(8)上借助可拆的第二构件连接装置插接在一起并且在移动方向(9)上可彼此相对移动地相互连接; 并且固定连接、尤其是焊接预固定的两个构件(1,3)。



CN 102834219 B

1. 用于连接第一车辆构件 (1) 和第二车辆构件 (3) 的方法, 具有以下步骤:

相互靠紧并且预固定第一和第二车辆构件, 这两个车辆构件在至少一个第一连接位置上借助可拆的第一构件连接装置 (7) 插接在一起并且不可移动地相互连接, 并且这两个车辆构件在至少一个第二连接位置上借助可拆的第二构件连接装置 (8) 插接在一起并且在至少一个移动方向 (9) 上可彼此相对移动地相互连接; 并且

通过焊接将预固定的第一和第二车辆构件固定连接,

其特征在于, 第一和第二构件连接装置中的至少一个通过从第一车辆构件 (1) 上突起的、部分或完全具有球的形状或者部分或完全具有近似于球的形状的公固定元件和设置在第二车辆构件 (3) 上的、用于容纳公固定元件的母固定元件构成, 通过将公固定元件在插入方向 (6) 上插入母固定元件中来形成所述公固定元件和母固定元件的夹紧连接; 其中, 所述焊接借助聚焦激光束进行; 并且, 第二构件连接装置 (8) 这样设计, 使得在固定连接时出现的热膨胀能在移动方向 (9) 上展开; 在焊接时形成长形的焊缝 (12), 该焊缝大致平行于移动方向 (9)。

2. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述焊缝同轴于所述移动方向 (9)。

3. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述公固定元件基本上横向于插入方向 (6) 相对于母固定元件具有过盈量, 使得第一和第二车辆构件在所述公固定元件和母固定元件上相互夹紧。

4. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述母固定元件由设置在第二车辆构件 (3) 中的通孔 (4) 构成。

5. 根据权利要求 4 的方法, 其特征在于, 所述通孔 (4) 具有非圆的形状。

6. 根据权利要求 4 的方法, 其特征在于, 所述通孔 (4) 的形状近似于多边形。

7. 根据权利要求 6 的方法, 其特征在于, 所述通孔 (4) 的形状近似于三角形、长方形或正方形。

8. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 第一和第二车辆构件在所述公固定元件和母固定元件的区域中在横向于插入方向 (6) 的各个方向上不可彼此相对移动地固定。

9. 根据权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述母固定元件由缝槽或长形通孔构成, 在该缝槽或长形通孔中, 相配的公固定元件能在缝槽或长形通孔 (4b) 的纵向方向上移动。

10. 根据权利要求 4 的方法, 其特征在于, 在通孔 (4) 的边缘上设置至少一个从第二车辆构件 (3) 上突起的、弯曲弹性的夹紧元件, 所述夹紧元件从外部向公固定元件的外侧施加基本上横向于插入方向 (6) 作用的夹紧力。

11. 根据权利要求 10 的方法, 其特征在于, 所述夹紧元件形锁合地从背后接合在相配的公固定元件上。

12. 根据权利要求 10 或 11 的方法, 其特征在于, 所述夹紧元件是沿通孔 (4) 的整个边缘延伸的夹紧凸缘 (5)。

13. 根据权利要求 10 或 11 的方法, 其特征在于, 沿通孔 (4) 的边缘设置多个在周边方向上彼此间隔开的夹紧凸缘, 这些夹紧凸缘在周边区段上从外部接触公固定元件。

14. 根据权利要求 12 的方法, 其特征在于, 所述夹紧凸缘 (5) 在插入方向 (6) 上或逆着插入方向 (6) 从第二车辆构件 (3) 上突起。

15. 根据权利要求 13 的方法, 其特征在于, 所述夹紧凸缘在插入方向 (6) 上或逆着插入

方向 (6) 从第二车辆构件 (3) 上突起。

16. 根据权利要求 1 至 11 之一的方法, 其特征在于, 所述第一和 / 或第二车辆构件为金属板构件。

17. 根据权利要求 16 的方法, 其特征在于, 所述第一和 / 或第二车辆构件为钢构件或铝构件。

18. 根据权利要求 1 至 11 之一的方法, 其特征在于, 所述第一和 / 或第二车辆构件为车身构件。

19. 根据权利要求 4 至 7 之一的方法, 其特征在于, 从第二车辆构件 (3) 冲裁出所述通孔 (4)。

20. 根据权利要求 10 的方法, 其特征在于, 所述至少一个夹紧元件是至少一个沿通孔 (4) 的边缘设置的夹紧凸缘, 该夹紧凸缘是第二车辆构件 (3) 的弯曲的区段。

21. 根据权利要求 1 至 11 之一的方法, 其特征在于, 所述公固定元件是完全由金属制成的元件。

22. 根据权利要求 21 的方法, 其特征在于, 所述公固定元件是完全由钢或铝制成的元件。

23. 根据权利要求 1 至 11 之一的方法, 其特征在于, 所述公固定元件与第一车辆构件 (1) 材料锁合地连接。

24. 根据权利要求 23 的方法, 其特征在于, 所述公固定元件焊接在第一车辆构件 (1) 上。

25. 用于连接第一非车辆构件 (1) 和第二非车辆构件 (3) 的方法, 具有以下步骤:

相互靠紧并且预固定第一和第二非车辆构件, 这两个非车辆构件在至少一个第一连接位置上借助可拆的第一构件连接装置 (7) 插接在一起并且不可移动地相互连接, 并且这两个非车辆构件在至少一个第二连接位置上借助可拆的第二构件连接装置 (8) 插接在一起并且在移动方向 (9) 上可彼此相对移动地相互连接;

将第一和第二非车辆构件通过焊接相互固定连接,

其特征在于, 第一和第二构件连接装置中的至少一个通过从第一非车辆构件 (1) 上突起的、部分或完全具有球的形状或者部分或完全具有近似于球的形状的公固定元件和设置在第二非车辆构件 (3) 上的、用于容纳公固定元件的母固定元件构成, 通过将公固定元件在插入方向 (6) 上插入母固定元件中来形成所述公固定元件和母固定元件的夹紧连接; 其中, 所述焊接借助聚焦激光束进行; 并且, 第二构件连接装置 (8) 这样设计, 使得在固定连接时出现的热膨胀能在移动方向 (9) 上展开; 在焊接时形成长形的焊缝 (12), 该焊缝大致平行于移动方向 (9)。

26. 根据权利要求 25 的方法, 其特征在于, 所述焊缝同轴于所述移动方向 (9)。

27. 根据权利要求 25 或 26 的方法, 其特征在于, 第一和第二非车辆构件附加地通过至少一个可拆的连接装置相互连接。

## 用于连接两个车辆构件或两个非车辆构件的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于连接两个车辆构件的方法以及一种用于连接两个非车辆构件的方法。

### 背景技术

[0002] 本发明的相关现有技术尤其是包括宝马股份有限公司的在先的、未公开的德国专利申请 DE 10 2009 049 602.5。

[0003] 在汽车车身的大规模生产中,在很大程度上自动化组装许多单个的车身部件以及附件,例如固定装置等。在接合过程中,两个或更多个车身部件首先被相对定位并且随后例如通过焊接、咬合连接或其它接合方法相互连接。为了维持规定的接合缝隙,需要复杂的夹紧和固定技术,它们必须专门针对待接合的构件来设计和调整。夹紧技术固定冷态中的待接合的构件。如果随后将所述构件彼此焊接连接,则在此出现的热膨胀可导致构件的相对移动。接合缝隙在此常常发生改变,这对于焊接连接的强度产生不利的影晌。

[0004] 上面提到的 DE 10 2009 049 602.5 涉及两个待相互固定连接的构件的松散的预固定。为此在一个构件上设置突出的球形的形锁合元件,该球形的形锁合元件嵌入第二构件的例如锁孔状构造的凹口中。这两个待相互连接的构件被放在一起并且随后相对移动,通过该移动在球形的形锁合元件和锁孔状凹口之间形成形锁合。通过形锁合,这两个构件被足够牢固地相对预固定在定义的位置中,由此这两个构件随后可在没有其它夹紧工具的情况下例如通过焊接相互固定连接。

### 发明内容

[0005] 本发明的任务是提出一种用于连接、尤其是焊接两个车辆构件或两个非车辆构件的方法,在其中,以简单且有利的方式彼此相对预定位待连接的构件。

[0006] 为此,本发明提供一种用于连接第一车辆构件和第二车辆构件的方法,具有以下步骤:

[0007] 相互靠紧并且预固定所述两个车辆构件,这两个车辆构件在至少一个第一连接位置上借助可拆的第一构件连接装置插接在一起并且不可移动地相互连接,并且这两个车辆构件在至少一个第二连接位置上借助可拆的第二构件连接装置插接在一起并且在—个移动方向上可彼此相对移动地相互连接;并且

[0008] 通过焊接将预固定的所述两个车辆构件固定连接,

[0009] 其特征在于,所述两个构件连接装置中的至少一个通过从两个车辆构件之一上突起的、部分或完全具有球的形状或者部分或完全具有近似于球的形状的公固定元件和设置在另一车辆构件上的、用于容纳公固定元件的母固定元件构成,通过将公固定元件在插入方向上插入母固定元件中来形成两个固定元件的夹紧连接;其中,所述焊接借助聚焦激光束进行;并且,第二构件连接装置这样设计,使得在固定连接时出现的热膨胀能在移动方向上展开;在焊接时形成长形的焊缝,该焊缝大致平行于移动方向。

[0010] 类似地,本发明还提供一种用于连接第一非车辆构件和第二非车辆构件的方法,具有以下步骤:

[0011] 相互靠紧并且预固定所述两个非车辆构件,这两个非车辆构件在至少一个第一连接位置上借助可拆的第一构件连接装置插接在一起并且不可移动地相互连接,并且这两个非车辆构件在至少一个第二连接位置上借助可拆的第二构件连接装置插接在一起并且在移动方向上可彼此相对移动地相互连接;

[0012] 将所述两个非车辆构件通过焊接相互固定连接,

[0013] 其特征在于,所述两个构件连接装置中的至少一个通过从两个非车辆构件之一上突起的、部分或完全具有球的形状或者部分或完全具有近似于球的形状的公固定元件和设置在另一非车辆构件上的、用于容纳公固定元件的母固定元件构成,通过将公固定元件在插入方向上插入母固定元件中来形成两个固定元件的夹紧连接;其中,所述焊接借助聚焦激光束进行;并且,第二构件连接装置这样设计,使得在固定连接时出现的热膨胀能在移动方向上展开;在焊接时形成长形的焊缝,该焊缝大致平行于移动方向。

[0014] 本发明的基本原理在于:通过插接或夹紧连接装置预定位并且以可拆的方式预固定两个待相互连接或焊接的车辆构件或非车辆构件。接着,可将所述预固定的构件“持久固定地”、尤其是材料锁合地相互连接。两个车辆构件或非车辆构件例如可通过熔焊、钎焊、螺纹连接或通过其它连接技术彼此“持久固定地”连接。但“持久固定”在此不一定意味着“不可拆”。更多情况下是指预固定的构件附加地通过一个或多个连接装置相互连接,由此总体上可达到比仅借助根据本发明的连接元件所达到的连接强度更高的连接强度。

[0015] 概念“车辆构件”可非常宽泛地理解。它包括各种类型的在车辆制造中需要连接的构件,尤其是、但不仅仅是车身构件,而且也包括其它构件、例如车辆的所谓的“附件”(用于辅助总成的固定装置等)。概念“车辆”既包括轿车又包括营运汽车,如载重汽车或轨道车辆、摩托车等。

[0016] 概念“非车辆构件”也可非常宽泛地理解。它原则上包括除了用于车辆(制造)领域、尤其是道路运输车辆(制造)领域的构件之外的所有类型的构件。本发明例如可用于下述领域:

[0017] - “白色家电”领域,即家用电器制造如冰箱、冰柜、开顶式冰柜、电灶、洗衣机、洗碗机、洗衣干衣机等,尤其是连接用于家用电器的(金属板)壳体构件。

[0018] ● 壳体构件可插接在一起,“球”不仅用于预固定,而且也有针对性地用作接合元件,其允许日后的拆卸。

[0019] ● 球作为标准化元件用于安装部件如绝缘材料、覆盖部件、电子装置/控制装置、电缆。

[0020] ● 根据本发明的构件连接装置例如可在冰箱或干燥机中用作用于换热器或类似物的浮动固定装置。

[0021] - 家具制造,尤其是连接各个家具部件。本发明例如可能在以下制造中使用:

[0022] ● 住宅和厨房家具、办公家具、实验室家具、街道家具、城市家具、公园家具、花园家具,例如用于定位和预固定结构和安装部件;

[0023] ● 金属板构件,用于预固定构件,以便随后借助少的接合元件(例如螺钉)进行固定;

[0024] ●用于通过球来几何定位多个家具部件（第二部件 / 家具件通过球相对于第一部件 / 家具件“滑入”正确的位置中）。

[0025] - 建筑行业, 尤其是连接房子的各个部件、例如房屋立面元件的连接。建筑的结构领域、例如屋顶结构中的固定—锚定系统; 可拆卸的展台。

[0026] - 飞行器制造、尤其是飞机制造, 尤其是连接飞行器的构件。

[0027] - 玩具领域, 尤其是连接各个玩具部件。

[0028] 本发明应用可能性的上述列举仅仅是示例性的, 决不是限制性的。

[0029] 虽然以下的说明中主要结合“车辆构件”进行, 但要明确指出, 本发明的所有方面也能适用于“非车辆构件”领域。尤其是本发明包含在涉及用于连接车辆构件的方法的那些方面也可用于涉及“非车辆构件”的方法中。

[0030] 首先将待连接的车辆构件或非车辆构件相互靠紧和插接在一起。在插接在一起状态中, 车辆构件或非车辆构件类似于玩具领域中的插接积木那样由各个“夹紧元件”保持在一起并且以这种方式彼此相对（预）固定。

[0031] 借助至少一个“可拆的第一构件连接装置”在“第一连接位置”上并且借助至少一个“可拆的第二构件连接装置”在与第一连接位置间隔开的“第二连接位置”上进行预定位或预固定。车辆构件或非车辆构件也可通过多个“第一构件连接装置”和 / 或多个“第二构件连接装置”（预）安装。

[0032] 在“第一连接位置”上, 所述两个车辆构件或非车辆构件不可移动地相互连接。相反, 在“第二连接位置”上, 所述两个车辆构件或非车辆构件可在移动方向上彼此相对移动地相互连接。

[0033] 这种构件预固定的主要优点在于, 两个待接合的车辆构件或非车辆构件“浮动地”预固定。“浮动”意味着, 第二构件连接装置允许两个构件的一定的相对移动。在此, 第一构件连接装置可被理解为“固定支座”并且第二构件连接装置可被理解为“移动或浮动支座”, 该移动或浮动支座允许在至少一个在结构上规定的方向上相对移动。优选这样设计和设置第二构件连接装置, 以致其移动自由度允许在焊接过程中出现的热膨胀可在很大程度上不受阻碍地展开。由此应避免接合缝隙的意外改变, 这可确保高质量的焊接连接。

[0034] 在浮动的预固定中还可规定, 两个车辆构件或非车辆构件在固定元件上插接在一起后作为整体来看在横向于插入方向的各方向上无间隙地相互连接、即它们整体上不可相对移动地固定。

[0035] 除了夹紧连接之外, 可在固定元件之间设置在插入方向上作用的形锁合、尤其是公的和母的固定元件的“侧凹”。但并非必须设置这种形锁合。

[0036] 优选所述至少两个“插接或夹紧连接装置”（构件连接装置）中的至少一个由从两个车辆构件或非车辆构件之一上突起的“公”固定元件和设置在另一车辆构件或非车辆构件上的、用于容纳公固定元件的“母”固定元件构成。通过将公固定元件在插入方向上插入母固定元件中可在两个固定元件上形成所述两个车辆构件或非车辆构件之间的夹紧连接。因此两个构件摩擦锁合地和 / 或形锁合地相互固定或彼此相对固定。

[0037] 根据本发明, 公固定元件部分或完全具有球的形状或者部分或完全具有近似于球的形状的街球。公固定元件尤其可以是由实心材料制成的球或截球、尤其是钢球或铝球。原则上公固定元件也可由其它材料例如塑料制成。

[0038] 概念“球”或“近似于球”可非常宽泛地理解并且不局限于球或截球几何形状的数学定义。概念“球”或“近似于球”例如可按“凸形拱曲”的意义理解。完全一般性地说，它们包括“圆滑的”或“拱曲的”、尤其是“凸形拱曲的”几何形状。

[0039] 优选球形或近似于球构造的公固定元件关于一个或两个车辆构件或非车辆构件在公固定元件位置上的法线方向旋转对称。

[0040] 如此构造的公固定元件可极简单地与第二车辆构件或第二非车辆构件插接在一起。通过公固定元件的圆滑的、无棱边或很大程度上无棱边的几何形状尽可能降低了两个车辆构件或非车辆构件在插接在一起时在其固定元件上意外卡住或钩住的危险。

[0041] 概念“母固定元件”也可非常宽泛地理解。原则上包括所有能够在插入方向上容纳和夹紧公固定元件的结构造型。

[0042] 根据本发明，公固定元件相对于母固定元件具有至少小的过盈量。该过盈量尤其可设置在垂直于插入方向的方向上。基于该过盈量，所述两个车辆构件或非车辆构件在插接在一起后在固定元件上可拆地夹紧。为了允许插接在一起并且在插接在一起的状态中能够保持足够的夹紧力，两个固定元件或两个固定元件中的至少一个必须具有一定的“最小弹性”。如果作为公固定元件的“实心球”或“实心截球”具有相对小的弹性。则可通过母固定元件的相应弹性造型来达到对于插接在一起所需的最小弹性。

[0043] 母固定元件可由设置在第二车辆构件或非车辆构件中的“通孔”构成。概念“通孔”可宽泛地理解并且本身并不局限于特定的孔几何形状。通孔例如可以是圆形的或具有非圆的几何形状，例如大致正方形的几何形状、三角形、四边形或更多边形的几何形状，在此可将“角”倒圆。

[0044] 如上所述，两个车辆构件或非车辆构件可通过多个这种构件连接装置彼此相对（预）固定。与此相应，可在两个车辆构件或非车辆构件之一上设置至少一个“另外的公固定元件”，其同样部分或完全具有球的形状或者部分或完全具有近似于球的形状，并且其可在一个插入方向上或在与第一公固定元件相同的插入方向上插入相配的“另外的母固定元件”中，该另外的母固定元件设置在有关的另一车辆构件或非车辆构件上。

[0045] 所述至少一个另外的母固定元件可由缝槽或长形通孔构成，在该缝槽或长形通孔中所述另外的公固定元件可在缝槽或长形通孔的纵向方向上移动。

[0046] 根据本发明的一种扩展方案，在构成母固定元件的通孔的边缘上设置至少一个从第二车辆构件或非车辆构件上突起的、弯曲弹性的夹紧元件。该夹紧元件从外部向公固定元件的外侧施加基本上横向于插入方向作用的夹紧力。夹紧元件可从背后接合在公固定元件上。但并非必须如此。在有侧凹的情况下，在两个固定元件相互接合即在插接在一起时会出现“过压”并且因此使得公固定元件可听到地卡入母固定元件中。

[0047] 夹紧元件可以是沿通孔的整个边缘延伸的夹紧凸缘。作为替换方案，也可仅设置一个在周边区段上延伸的夹紧凸缘元件。另外可沿通孔设置多个在周边方向上彼此间隔开的夹紧凸缘，它们分别在一个周边区段上或分别在一个周边位置上从外部接触公固定元件。也可规定，仅一部分设置的夹紧凸缘从外部压紧到公固定元件上。

[0048] 另外可规定，所述夹紧凸缘在插入方向上或逆着插入方向从第二车辆构件或非车辆构件上突起。所述至少一个夹紧凸缘无须完全相对于第二车辆构件垂直地弯曲，而是可略微倾斜地压靠。例如可规定，所述至少一个夹紧凸缘与第二车辆构件的表面形成  $80^\circ$  至

90° 范围中的角度。

[0049] 第一和 / 或第二车辆构件或非车辆构件可以是金属板构件。在车辆构件的情况下,其尤其可以是车身构件。可从第二车辆构件或非车辆构件冲裁出构成母固定元件的通孔。夹紧凸缘可以是冲裁出的通孔的“弯曲”或“竖起”的区段。

[0050] 两个车辆构件或非车辆构件之一或两个尤其可以是深冲部件。所述至少一个母固定元件——其例如可由通孔构成——可直接在深冲工具中冲裁出或在接着的制造步骤中形成。

[0051] 两个预固定的车辆构件或非车辆构件在预固定之后例如通过“单侧接合方法”相互固定连接。单侧接合方法的优点在于:仅从一侧而无须从(相对置的)两侧接近接合位置或接合区域——出于位置原因恰恰在车身制造中情况不总是后者。考虑使用的单侧接合方法例如包括热接合方法例如传统中使用或不使用添加材料的激光焊接、“远程激光焊接”、MIG 焊接、MAG 焊接、WIG 钎焊、等离子焊接、钎焊、手动挤焊(单侧 RP 焊接方法),或者冷机械接合方法、例如直接螺纹连接、铆接尤其是盲铆接、咬合连接、销连接或粘接。

[0052] 根据本发明的一种扩展方案,预固定的两个车辆构件或非车辆构件通过长形焊缝彼此持久固定地连接。为了避免焊接时的热应力,第二构件连接装置的移动自由度应大致平行于、尤其是同轴于该焊缝的纵向方向,由此焊接时出现的主膨胀方向平行于该移动自由度的方向。

[0053] 优选所述两个车辆构件或非车辆构件借助聚焦的激光束(激光束焊接)彼此焊接。激光焊接是一种热接合方法,在其中,通过激光束将热能送入待焊接的构件中。由于激光束强烈聚焦,所以两个构件仅局部熔化并且在熔化位置上焊接在一起。在此通过激光功率、激光束的聚焦及通过激光束相对于工件的运动调整能量密度。该运动可以以“传统”方式通过焊接光具的运动和 / 或通过经由一个或多个镜面的光束转向来进行。与接触点焊方法不同,在激光焊接中,无须从两侧借助焊钳来接近“构件复合体”,而可从唯一一侧进行加工。

[0054] 两个车辆构件或非车辆构件之一或两个尤其可以由金属制成的构件(金属板构件),或由塑料、尤其是由纤维增强塑料制成的构件(例如碳纤维构件、玻璃纤维构件等)。

[0055] 综上所述可确定,按本发明的方法能够在如今已经高度自动化的汽车制造领域中实现显著的成本节约。但即使是在汽车制造以外的领域或在自动化迄今还显得过于昂贵的领域中,本发明也提供从基础上重新设计迄今尚未或几乎没有自动化的制造过程并且使其自动化的可能性,这带来巨大的成本降低潜力。因此根据本发明的方法可在许多领域中被建立为成本非常低廉的、几何形状不特定的、无需装置的“标准连接方法”。

## 附图说明

[0056] 下面借助附图详细说明本发明。附图如下:

[0057] 图 1 为焊有钢球的金属板;

[0058] 图 2、3 为具有带有环绕的夹紧凸缘的通孔的金属板;

[0059] 图 4—6 为带有不同夹紧凸缘的各实施例;

[0060] 图 7 为根据本发明两个彼此浮动地固定的构件;



[0061] 图 8 为两个待通过激光焊接相互连接的车辆构件的本发明基本原理图。

### 具体实施方式

[0062] 图 1 示出第一金属板 1, 在其上焊接一个钢球 2。

[0063] 图 2、3 示出第二金属板 3, 在其中冲裁出一个通孔 4, 该通孔具有一个弯曲的凸缘 5, 该凸缘用作夹紧凸缘。通孔 4 或夹紧凸缘 5 具有略小于球 2 的直径。但夹紧凸缘 5 的弹性足以使球能插入或穿过通孔 4。

[0064] 如图 2、3 所示, 通孔 4 可具有近似四边形或正方形的形状。在通孔几何形状近似正方形的情况下, 夹紧凸缘 5 在四个彼此间隔开大约  $90^\circ$  的位置上从外部呈点状压紧到球 2 上。

[0065] 图 4 示出处于插接在一起的状态中的两个金属板 1、3。固定在金属板 1 上的球从下侧穿过通孔 4。夹紧凸缘 5 基本上横向于插入方向 6 从外部压紧到球 2 上。因此, 两个金属板 1、3 在横向于插入方向 6 的各方向上牢固且基本上无间隙地彼此相对定位。

[0066] 图 5 示出一种实施例, 在其中, 代替一个环绕的夹紧凸缘 5, 在周边方向上均匀分布地设置多个齿状的夹紧凸缘元件 5a、5b、5c。

[0067] 在图 6 的实施例中仅设置两个这种齿状的夹紧凸缘元件 5a、5b, 它们在周边方向上彼此间隔开大约  $180^\circ$ 。这两个夹紧凸缘元件 5a、5b 设置在球 2 的彼此相对置的两侧上。

[0068] 图 7 示出一种实施例, 在其中, 在第一金属板 1 上彼此间隔开地设置第一球 2a 和第二球 2b。这两个球 2a、2b 可焊接在金属板 1 上。

[0069] 在第二金属板 3 中设置配置给球 2a 的第一长方形或正方形的通孔 4a, 该通孔具有一个环绕的夹紧凸缘 5, 其类似于如图 2—4 所示的。在球 2a 的区域中, 两个金属板 1、3 因此牢固地横向于插入方向彼此相对固定。

[0070] 相反, 第二通孔 4b 为长形通孔, 其带有两个在孔纵向方向上延伸的夹紧凸缘 5a、5b, 这两个夹紧凸缘从彼此相对置的两侧压紧到球 2b 的外侧上。在图 7 所示的布置中, 金属板“浮动”地相互固定。通过长孔 4b 避免固定位置之间的应力。

[0071] 两个金属板 1、3 可简单地插接在一起并且随后例如通过焊接彼此持久固定地连接。在焊接时出现的热膨胀基于两个金属板的浮动的设置“自动”得到补偿。

[0072] 图 8 示出一种实施例, 与图 7 极其相似。第一构件连接装置 7 由一个焊接在金属板 1 上的球 2a 构成, 该球穿过设置在第二金属板 3 中的长方形或正方形的通孔 4a。第二构件连接装置 8 由焊接在第一金属板 1 上的球 2b 构成, 该球穿过长形通孔 4b。

[0073] 两个金属板因此在箭头 9 的方向上浮动地预固定。借助具有聚焦光具 11 的激光焊接装置 10 形成焊缝 12, 其平行于箭头 9 的方向。焊缝 12 在此形成于两个构件连接装置 7、8 之间的区域中。激光焊接时出现的热膨胀可基于两个金属板 1、3 的浮动的固定而无问题地得到补偿。

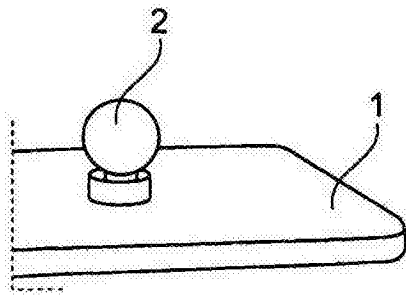


图 1

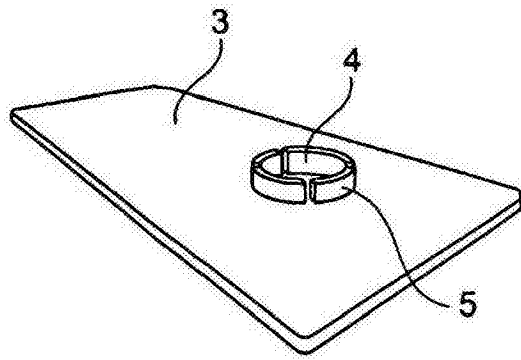


图 2

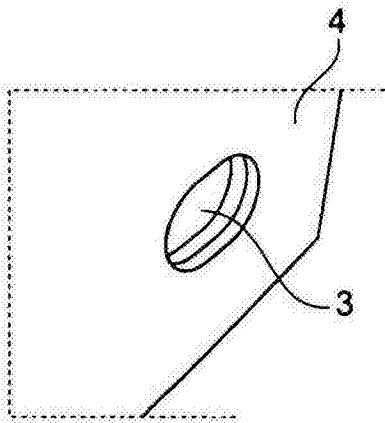


图 3

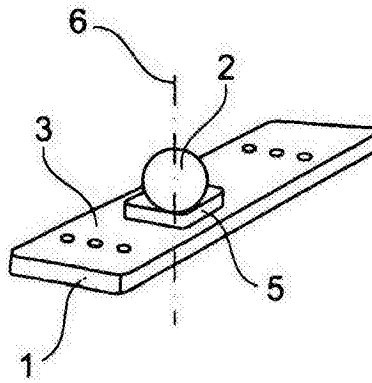


图 4

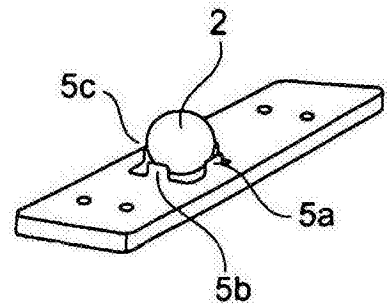


图 5

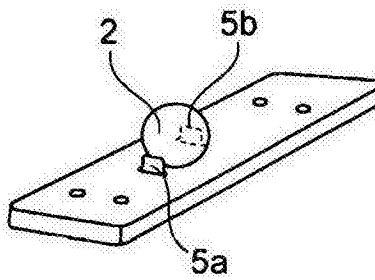


图 6

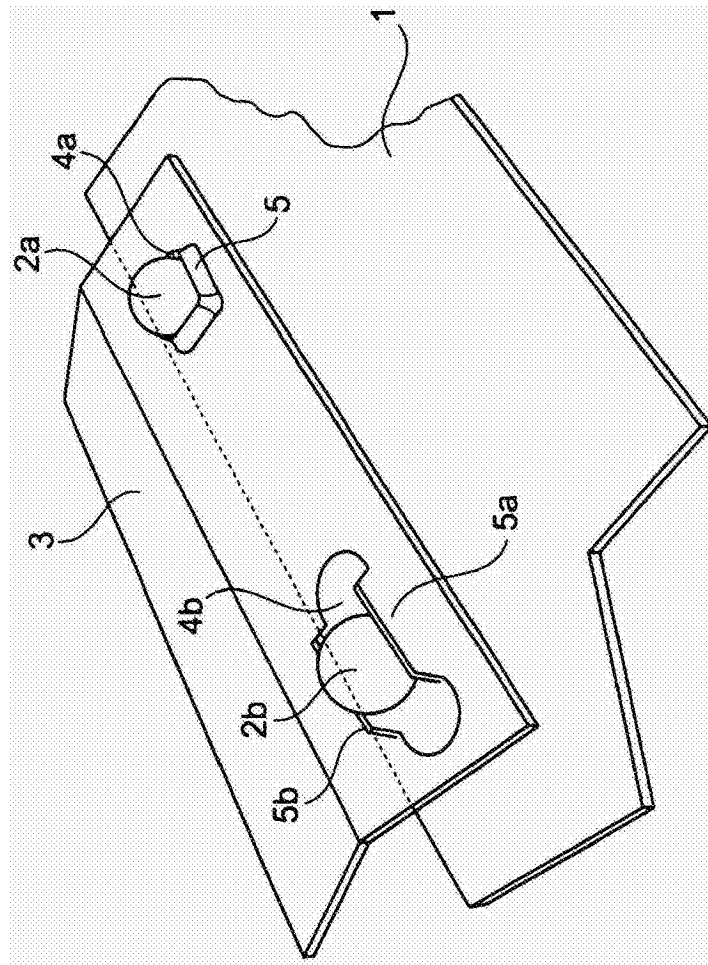


图 7

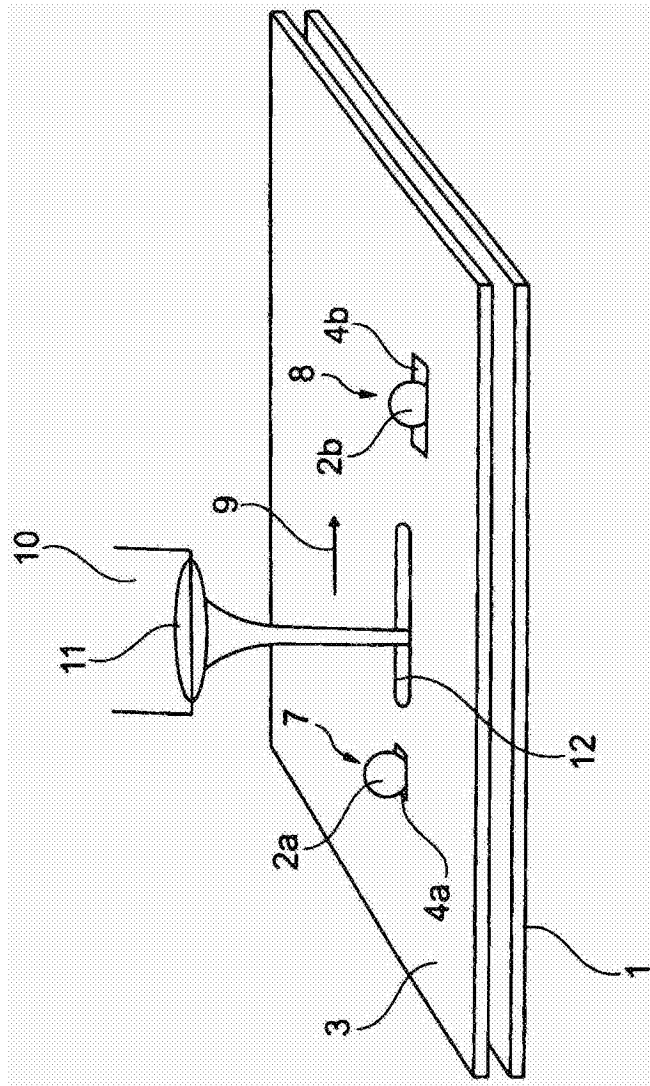


图 8