

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

B23K 33/00 (2006.01)

B23K 26/24 (2006.01)

B23K 26/26 (2006.01)

[21] 申请号 200580031635.7

[43] 公开日 2007年10月3日

[11] 公开号 CN 101048257A

[22] 申请日 2005.7.13

[21] 申请号 200580031635.7

[30] 优先权

[32] 2004.7.27 [33] AT [31] A1278/2004

[86] 国际申请 PCT/AT2005/000265 2005.7.13

[87] 国际公布 WO2006/010177 德 2006.2.2

[85] 进入国家阶段日期 2007.3.20

[71] 申请人 欧罗技术股份公司

地址 列支敦士登瓦杜兹

[72] 发明人 M·比藤多尔费尔 R·海姆尔

[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 谢志刚

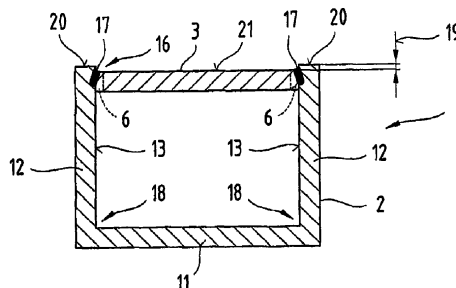
权利要求书 11 页 说明书 36 页 附图 10 页

[54] 发明名称

由金属元件构成的多件式的部件及其制造方法

[57] 摘要

本发明涉及一种部件(1)及其制造的方法,包括一第一和第二元件(2、3),其中第一元件(2、3)是冷成型的,并且元件(2、3)设有平行的表面部分(20、21)和与其成角度延伸的接触面用于相互无间隙的接触并经由一通过射束焊接制成的焊缝(17)在对接部(16)上相互连接。表面部分(20、21)相互相对位错一偏移量(19)设置。所述元件(2、3)之一具有一接触突出部(6),其构成第一元件(2)的接触面。元件(2、3)相互定位成使第二元件(3)与第一元件(2)在第一元件(2)的那个部分中形成对接部(16),在该部分中母体材料的一偏移厚度小于在在第一元件(2)上通过冷成型制成的变形区域(18)内的结构的偏移厚度。



1. 部件(1), 包括至少一个第一和第二金属元件(2、3), 其中至少第一元件(2、3)受到一冷成型特别是弯曲或冷锻, 并且元件(2、3)设有部分平坦的平行的表面部分(20、21, 29至32, 29、31、37、39、46, 52、53)和与其成角度特别是成直角延伸的对应的接触面(7、14)用于其相互基本上无间隙的接触和表面部分(20、21, 29至32, 29、31、37、39、46, 52、53)沿一平行于接触面(7、14)的平面的方向相互相对位错一偏移量(19、19')设置, 从而相互待焊接的元件(2、3)至少在元件(2、3)的至少一个通过无间隙相互靠紧的接触面(7、14)构成的对接部(16)上形成一阶梯, 并且元件(2、3)经由至少一个通过射束焊接特别是激光束焊接或电子束焊接制成的焊缝(17)在元件(2、3)的通过无间隙相互靠紧的接触面(7、14)构成的对接部(16)上相互连接, 其中焊缝(17)通过由相互待焊接的元件(2、3)部分地熔化的母体材料构成; 其特征在于, 相互待焊接的元件(2、3)在其相互面对的侧面上分别具有至少一个接触面(7、14), 其中在至少一个元件(2、3)上接触面(7、14)由至少一个在一表面部分(5, 27, 37、39, 50)上凸出的接触突出部(6)构成并且焊缝(17)作为I焊缝或角焊缝和基本上沿对接部(16)的全长连续地构成并且元件(2、3)相互定位成使第二元件(3)与第一元件(2)在第一元件(2)的那个部分中形成对接部(16), 在该对接部中母体材料的一偏移厚度小于在一在第一元件(2)上通过冷成型制成的变形区域(18)内的结构的偏移厚度, 并且在表面部分(20、21, 29至32, 29、31、37、39、46, 52、53)之间的偏移量(19、19')在一元件(2、3)的最大厚度的5%至50%之间。

2. 部件(1), 包括至少一个第一和第二金属元件(2、3), 其中至少第一元件(2、3)经受一冷成型特别是弯曲或冷锻, 并且元件(2、3)设有表面部分(36、37、39)和与其成角度、特别是成直角延伸的平行的接触面(7、14)用于其相互基本上无间隙的接触, 以及经由通

过射束焊接；特别是激光束焊接或电子束焊接制成的焊缝（17）在元件（2、3）的至少两个通过无间隙相互靠紧的接触面（7、14）分开构成的对接部（16）相互连接，其中每一焊缝（17）通过由相互待焊接的元件（2、3）部分地熔化的母体材料构成；其特征在于，第一元件（2）在一垂直于其纵向延长的平面内具有一成型的、特别是基本上U形或梯形的横截面而第二元件（3）构成为套筒，该套筒具有一在垂直于其纵向延长的平面内圆环形的横截面，并且元件（2、3）的指向同一侧面的表面部分（36、37、39）沿一平行于接触面（7、14）的平面的方向相互相对位错一偏移量（40、40'）设置，从而相互待焊接的元件（2、3）至少在元件（2、3）的通过无间隙相互靠紧的接触面（7、14）构成的各对接部（16）上分别形成一阶梯，其中两元件（2、3）在其相互面对的端面分别具有接触面（7、14）并且在至少一个元件（2、3）上接触面（7、14）由至少一个在一表面部分（27）上凸出的接触突出部（6）构成，并且每一个焊缝（17）作为I焊缝或角焊缝和基本上沿相关的对接部（16）的全长连续地构成，并且在表面部分（36、37、39）之间的偏移量（40、40'）在一元件（2、3）的最大厚度的5%与50%之间。

3. 按照权利要求1或2所述的部件，其特征在于，相互待焊接的元件（2、3）在其相互面对的侧面上分别具有至少一个接触面（7、14）和附加至少一个平行于接触面（7、14）的定位面（8、15），其中在至少一个元件（2、3）上接触面和/或定位面（7、8、14、15）由至少一个接触突出部和/或定位突出部（6、6'）构成并且元件（2、3）经由其相互面向的定位面（8、15）相互对准和定位。

4. 按照权利要求2所述的部件，其特征在于，设置一通过冲裁和/或冷成型特别是弯曲或冷锻制成的第三元件（4），其构成为套筒，该套筒具有一在垂直于其纵向延长的平面内的圆环形的横截面，并且同样与成型的元件（2）相连接，其中各套筒设置在成型的元件（2）的相互对置的端面上，并且其轴线（26）构成一共同的轴线而且成型的元件（2）在其对置的端面上分别具有至少两个接触面（7）和附加至

少两个平行于接触面(7)的定位面(8)以及各套筒本身在其分别面对成型的元件(2)的端面的侧面上具有至少两个接触面(14)和附加至少两个平行于接触面(14)的定位面(15),并且各套筒和成型的元件(2)经由其相互面对的定位面(8、15)相互定位和对准,并且每一套筒经由通过射束焊接制成的焊缝(17)在元件(2、3、4)的至少两个通过无间隙相互靠紧的接触面(7、14)分开构成的对接部(16)上连接并且每一焊缝作为I焊缝或角焊缝和基本上沿相关的对接部(16)的全长构成。

5. 按照权利要求2或4所述的部件,其特征在于,成型的元件(2)具有两个侧边(12)和一连接它们的底面(11),并且在其端面上构成相互远离的端侧的表面部分(27),其中在各侧边(12)和必要时在底面(11)的各表面部分(27)上分别设置至少一个接触面(7)和至少一个平行于接触面(7)的定位面(8)。

6. 按照权利要求2或5所述的部件,其特征在于,设置一通过冲裁和/或冷成型、特别是弯曲或冷锻基本上平面制成的第四元件(34),其与成型的元件(2)的各侧边(12)相连接,并且在面对各侧边(12)的侧面的表面部分(5)上分别具有至少两个接触面(14)或在面对两侧边(12)的下面的表面部分(48)上具有至少两个接触面(7)和附加至少两个与其平行的定位面(8),并且各侧边(12)在面對第四元件(34)的表面部分(13, 47)上分别设有至少两个接触面(8)和附加至少两个与其平行的定位面(15),而且元件(2、34)经由其相互面对的定位面(8、15)相互定位和对准,以及经由通过射束焊接、特别是激光束焊接或电子束焊接制成的各焊缝(17)在元件(2、34)的至少两个通过无间隙相互靠紧的接触面(7、14)分开构成的对接部(16)上相互连接,其中每一焊缝(17)作为I焊缝或角焊缝和基本上沿相关的对接部(16)的全长连续地构成和/或在各侧边(12)上构成的表面部分(37)和在第四元件(34)上平行于表面部分(20)构成的侧向的表面部分(49)沿平行于接触面(7、14)的平面的方向相互相对位错一偏移量(19)设置,从而相互待焊接的元件(2、34)至少在各

对接部(16)上形成一阶梯,其中该偏移量(19)在一元件(2、34)的最大厚度的5%与50%之间。

7. 按照权利要求4至6之一项所述的部件,其特征在于,第四元件(34)在其相互远离的端侧的表面部分(35)上分别具有至少一个接触面(7)和附加至少一个与其平行的定位面(8),并且每一套筒在其面对第四元件(34)的端侧的表面部分(35)的表面部分(28)上具有至少一个接触面(14)和附加至少一个与其平行的定位面(15),以及经由一通过射束焊接、特别是激光束焊接或电子束焊接制成的焊缝(17)在至少一个通过无间隙相互靠紧的接触面(7、14)构成的对接部(16)上与第四元件(34)相连接,其中焊缝(17)作为I焊缝或角焊缝和基本上沿对接部(16)的全长连续地构成,各套筒和第四元件(34)经由相互面对的定位面(8、15)相互定位和对准和/或元件(3、4、34)的指向同一侧面的表面部分(36、21)沿一平行于接触面(7、14)的平面的方向相互相对位错一偏移量(40')设置,从而相互待焊接的元件(3、4、34)至少在对接部(16)上形成一阶梯,并且各套筒的轴线(26)形成一共同的轴线和偏移量(40')在一元件(3、4、34)的最大厚度的5%与50%之间。

8. 按照权利要求6或7所述的部件,其特征在于,第四元件(34)的相互远离的端侧的表面部分(35)与成型的元件(2)的各表面部分(27)齐平地端接。

9. 按照权利要求6或7所述的部件,其特征在于,接触面和/或定位面(7、8)在成型的元件(2)的相互远离的端侧的表面部分(27)上和接触面和/或定位面(14、15)在第四元件(34)的相互远离的端侧的表面部分(35)上设置在垂直于成型的元件(2)的纵向方向延伸的平面内。

10. 按照权利要求2至7之一项所述的部件,其特征在于,元件(2、3、4、34)经由其相互面对的定位面(8、15)相互对准和/或相互定位成使第二和第三元件(3、4)与第一和/或第四元件(2、34)在第一和/或第四元件的那个部分中分别构成至少一个对接部(16),

在该部分中母体材料的一偏移厚度小于在一在第一和/或第四元件(2、34)上通过冷成型制成的变形区域(18)内的结构的偏移厚度。

11. 部件(1), 包括至少两个金属元件(2、3), 它们设有对应的接触面(7、14)用于其相互基本上无间隙接触, 并且经由至少一个通过射束焊接特别是激光束焊接或电子束焊接制成的焊缝(17)在元件(2、3)的至少一个通过无间隙相互靠紧的接触面(7、14)待构成的对接部(16)上相互连接, 其中焊缝(17)通过由相互待焊接的元件(2、3)部分地熔化的母体材料构成; 其特征在于, 至少一个元件(2、3)具有至少一个在接触面(7、14)上邻接的、通过一焊接射束特别是激光束或电子束可熔化的焊接板条(54), 其在该元件(2、3)上成型并且设置用于形成待制造的焊缝(17)的至少一个组成部分。

12. 按照权利要求11所述的部件, 其特征在于, 焊接板条(54)在至少一个与对置于第一元件(2)的第二元件(3)相邻棱边的邻近区域内并沿该棱边延伸, 其中该棱边通过一表面部分(52)和与其成角度延伸的和邻接的接触面(7)构成。

13. 按照权利要求11或12所述的部件, 其特征在于, 焊接板条(54)在元件(2、3)的接触面(7)的旁边构成。

14. 按照权利要求11至13之一项所述的部件, 其特征在于, 焊接板条(54)向对置于第一元件(2、3)的第二元件(2、3)的方向高出第一元件(2、3)的接触面(7、14)。

15. 按照权利要求11至14之一项所述的部件, 其特征在于, 焊接板条(54)基本上沿通过元件(2、3)的无间隙相互靠紧的接触面(7、14)待构成的对接部(16)或棱边的全长延伸。

16. 按照权利要求11至14之一项所述的部件, 其特征在于, 焊接板条(54)沿对置于第一元件(2、3)的第二元件(2、3)的方向高出一由第一元件(2)构成的定位面(8), 其中定位面(8)平行于接触面(7)延伸。

17. 按照权利要求11至14之一项所述的部件, 其特征在于, 焊接板条(54)具有一相当于元件(2、3)的最大厚度的约的5%至50%

高度(55)和宽度(55')。

18. 按照权利要求1至16之一项所述的部件,其特征在于,接触面和定位面(7、8、14、15)在一个元件(2、3、4、34)或各元件(2、3、4、34)上在同一平面内构成。

19. 按照权利要求1至18之一项所述的部件,其特征在于,两元件(2、3、4、34)经由至少两个焊缝(17)在至少两个相互分开构成的对接部(16)相互连接,其中各焊缝(17)分别构成为在对接部(16)上基本上沿其全长连续延伸的I焊缝或角焊缝。

20. 按照权利要求1至18之一项所述的部件,其特征在于,在至少一个元件(2、3、4、34)上成型至少一个接触突出部和定位突出部(6、6'),其构成接触面和/或定位面(7、8、14、15)并且在第一元件(3,2)的一平行于接触面(7、14)的表面部分(5,27,37,47,50)上向另一元件(2,3)的方向凸出。

21. 按照权利要求1至20之一项所述的部件,其特征在于,第一元件(2,3,4)的表面部分(13)、接触面和定位面(14、15)设置在一平面内并且另一元件(3,2)包括至少一个配属于接触面和/或定位面(14、15)的接触突出部和/或定位突出部(6、6')。

22. 按照权利要求2至18之一项所述的部件,其特征在于,每一待焊接元件(2、3、4、34)的表面部分(50、51)、接触面和定位面(7、8、14、15)设置在一平面内。

23. 按照权利要求1至22之一项所述的部件,其特征在于,接触面和定位面(7、8、14、15)在一个或多个待焊接的元件(2、3、4、34)上直接邻接并且由一接触突出部和/或定位突出部(6)构成。

24. 按照权利要求1至22之一项所述的部件,其特征在于,接触面和定位面(7、8、14、15)在一个或多个待焊接的元件(2、3、4、34)上是空间相互分离的并且分别由一个接触突出部(6)和一个定位突出部(6')构成。

25. 按照权利要求4所述的部件,其特征在于,各套筒构成轴承孔(24),在该轴承孔内设置、特别是压入轴承(44),经由轴承(44)

可旋转地支承一轴。

26. 按照权利要求 2 至 25 之一项所述的部件, 其特征在于, 套筒的内径大于各侧边(12)之间的净宽并且各套筒在至少两个对接部(16)的平的接触面(7)上限定圆弧部分, 该圆弧部分构成接触面(43), 轴承(44)相对该接触面定位。

27. 按照权利要求 1 至 18 之一项所述的部件, 其特征在于, 相互待焊接的对置的元件(2、3、4、34)分别具有至少一个接触突出部和/或定位突出部(6、6'), 其构成接触面和/或定位面(7、8、14、15)并且在每一元件(2、3、4、34)上成型, 其中第一元件(2、3、4、34)的接触突出部和/或定位突出部(6、6')由其面对另一元件(2、3、4、34)的表面部分(50、51)朝另一元件(2、3、4、34)的方向凸出, 而另一元件(2、3、4、34)的接触突出部和/或定位突出部(6、6')由其面对第一元件(2、3、4、34)的表面部分(50、51)向第一元件(2、3、4、34)的方向凸出, 并且第一元件(2、3、4、34)的接触突出部和/或定位突出部(6、6')和另一元件(2、3、4、34)的接触突出部和/或定位突出部(6、6')相互相向延伸以及利用其接触面和/或定位面(7、8、14、15)基本上无间隙地相互靠紧。

28. 按照权利要求 1 至 27 之一项所述的部件, 其特征在于, 接触突出部和/或定位突出部(6、6')具有至少一近似相当于一元件(2、3、4、34)的两倍的厚度的长度。

29. 按照权利要求 1 至 27 之一项所述的部件, 其特征在于, 接触突出部和/或定位突出部(6、6')具有一高度, 该高度在一元件(2、3、4、34)的厚度的 5%与 50%之间。

30. 按照权利要求 1 至 16 之一项所述的部件, 其特征在于, 至少一个待焊接的元件(2、3、4、34)的接触面和定位面(7、8、14、15)位于两平面内并且成一优选 90°的角度。

31. 按照权利要求 1 至 30 之一项所述的部件, 其特征在于, 待焊接的元件(2、3、4、34)设置在两个平面内并且成一优选 90°的角度。

32. 按照权利要求 1 至 30 之一项所述的部件, 其特征在于, 待焊

接的元件(2、3)以其接触面和定位面(7、8、14、15)对接相互靠紧并且沿垂直于表面部分(52、53)的方向相互位错偏移量(19)设置。

33. 按照权利要求1至32之一项所述的部件,其特征在于,两元件(2、3、4、34)经由两个相互相向延伸的并利用向相反的焊接方向制成的焊缝(17)在两个相互分开的对接部(16)上相互连接,其中各焊缝(17)的邻近的终端部分位于部件(1)的一低应力的或非临界的部分中。

34. 按照权利要求1至32之一项所述的部件,其特征在于,两元件(2、3、4、34)在一对接部(16)上经由至少两个从其外部向其内部相互相向延伸的并利用向相反的焊接方向制成的焊缝(17)相连接,其中各焊缝(17)的邻近的终端部分位于部件(1)的一低应力的或非临界的部分中。

35. 按照权利要求33或34所述的部件,其特征在于,各焊缝(17)向彼此相向的方向和向一共同的交点的方向定向,其中各焊缝(17)的终端部分在共同的交点上相互搭接。

36. 按照权利要求33或34所述的部件,其特征在于,各焊缝(17)向彼此相向的方向和向一共同的交点的方向定向,其中各焊缝(17)的终端部分在共同的交点上终止。

37. 按照权利要求36所述的部件,其特征在于,交点位于部件(1)的一低应力的或非临界的部分中。

38. 按照权利要求1至32之一项所述的部件,其特征在于,两元件(2、3、4、34)经由两相互相向延伸的并且利用沿相同焊接方向制造的焊缝(17)在两相互分开的对接部(16)上相互连接,其中各焊缝(17)的邻近的终端部分位于部件(1)的一低应力的或非临界的部分中。

39. 按照权利要求1至32之一项所述的部件,其特征在于,至少一个焊缝(17)的一终端部分处在部件(1)的一受较低的机械负荷的部分中和至少一个焊缝(17)的一起始部分处在部件(1)的一受较强

机械负荷的部分中。

40. 按照权利要求 1 至 32 之一项所述的部件, 其特征在于, 对接部(16)或各对接部(16)和在元件(2、3、4、34)之间的对接部(16)或各对接部(16)上的至少一个焊缝(17)设置在部件(1)的一低应力的或非临界的部分中。

41. 用于制造一部件(1)特别是按照权利要求 1 至 40 之一项所述的部件的方法, 包括一金属的第一元件(2)和至少一个成型为一成型轮廓的金属的第二元件(3), 其中在两元件(2、3)分别制造至少一个接触面(7、14), 对此元件(2、3)分别借助于夹紧和定位装置(57、60)的至少一个夹紧工具(57、57'、57''、63)保持固定并且相互相对定位和利用其对应的接触面(7、14)相互相对压紧, 然后借助于射束焊接、特别是激光束焊接或电子束焊接, 在至少一个通过无间隙相互靠紧的元件(2、3)的接触面(7、14)构成对接部(16)通过相互待焊接的元件(2、3)的母体材料的部分地熔化相互连接; 其特征在于, 第一元件(2)借助于第一夹紧和定位装置(56)的夹紧工具(57、57'、57'')保持固定并且紧接在第二元件(3)与第一元件(2)相焊接之前, 将第二元件(3)在朝至少一个空间方向与其规定形状具有一偏差时借助于第二夹紧和定位装置(60)的可调整的夹紧工具(63)变形为规定形状并保持该规定形状, 并且在元件(3)向规定形状的该变形的过程中或以后, 将该变形的元件(3)和第一元件(2)相互对准, 利用其对应的接触面(7、14)以一预应力相互相对压紧并接着借助于射束焊接在对接部(16)上相互连接。

42. 按照权利要求 41 所述的方法, 第一和/或第二元件(3)借助于一测量装置(64)测量其形状偏差并且检测相应于实际形状的尺寸的实际值和将尺寸的实际值(实际形状)与尺寸的规定值(规定形状)进行比较, 并且在出现实际值和规定值的一偏差时使第一和/或第二元件(2)变形一固定的尺寸(固定值)。

43. 按照权利要求 41 所述的方法, 其特征在于, 第一和/或第二元件(3)借助于测量装置(64)测量其形状偏差, 并且检测相应于实

际形状的尺寸的实际值和将尺寸的实际值（实际形状）与尺寸的规定值（规定形状）进行比较，该偏差确定为校正值并将校正值供给一控制装置（67），其本身根据校正值控制一用于第一和/或第二夹紧和定位装置（56、60）的夹紧工具（57、57'、57''、63）的伺服驱动装置（65、74、74'、74''），以便补偿校正实际值和规定值的偏差。

44. 按照权利要求 42 或 43 所述的方法，其特征在于，借助于光电子测量装置（64）按非接触式方法检测第一和/或第二元件（3）的尺寸的实际值。

45. 按照权利要求 41 至 43 之一项所述的方法，其特征在于，根据校正值调整夹紧工具（57、57'、57''、63）作用到第一和/或第二元件（2、3）上的力，并在补偿校正值并使第一和/或第二元件（2、3）变形为规定形状之后，将夹紧工具（57、57'、57''、63）作用到第一和/或第二元件（2、3）上的力保持不变。

46. 按照权利要求 41 至 45 之一项所述的方法，其特征在于，在元件（2、3）的对准和相互压紧以后，通过焊点预固定第二元件（3），并紧接着通过一连续的焊缝（17）在对接部（16）上与第一元件（2）焊接。

47. 按照权利要求 41 至 45 之一项所述的方法，其特征在于，在第一和/或第二元件（2）从其实际形状向规定形状的变形过程中使其塑性变形。

48. 按照权利要求 41 至 45 之一项所述的方法，其特征在于，在第一和/或第二元件（2）从其实际形状向规定形状的变形过程中使其弹性变形。

49. 焊接设备，特别用于实施按照权利要求 41 至 48 之一项所述的方法，其包括一焊接装置（58）、一具有至少一个用以支承、定位和夹紧一第一元件（2）的夹紧工具（57、57'、57''）的第一夹紧和定位装置（56）和一具有至少一个用以支承、定位和夹紧一第二元件（2）的夹紧工具（63）的第二夹紧和定位装置（60）、一用于按需要支承一个元件（2、3）的支架（59）以及一控制装置（67）；其特征在于，夹

紧和定位装置(56、60)的至少一个夹紧工具(57、57'、57''、63)构成用于按需要使由其支承的元件(2、3)在一形状偏差时向其规定形状的变形并且作用连接于至少一个伺服驱动装置(65、74、74'、74''),其本身连接于控制该伺服驱动装置的控制装置(67)。

50. 按照权利要求49所述的焊接设备,其特征在于,其具有一用以检测第一和/或第二元件(2、3)的尺寸的实际值的测量装置(64),该测量装置本身连接于控制装置(67)。

51. 按照权利要求50所述的焊接设备,其特征在于,测量装置(64)由一光电子的或电子机械作用的测量系统构成。

52. 按照权利要求49所述的焊接设备,其特征在于,夹紧工具(57、57'、57''、63)设有一用以检测施加到第一和/或第二元件(2、3)上用于其变形的力的装置。

53. 按照权利要求49所述的焊接设备,其特征在于,每一夹紧和定位装置(56、60)支承在一调整装置上,该调整装置包括一伺服驱动装置,所述伺服驱动装置连接于控制装置(67)。

由金属元件构成的多件式的部件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种包括至少两个借助于射束焊接相互连接的金属元件的部件、一种用于其制造的方法和一种焊接设备，如在权利要求 1、2、11、41 和 49 的前序部分中所述。

背景技术

由 DE 196 36 212 C1 和 DE 199 48 013 A1 已知，两个不同厚度的金属薄板件由其相互待焊接的边缘以对接相互靠紧并且经由一通过射束焊接、特别是激光束焊接制成的焊缝沿通过基本上无间隙相互靠紧的边缘构成的对接部相互连接。各相互焊接的薄板件用作为所谓深冲薄板坯，其在一随后的深冲步骤中，例如成型为一具有不同的厚度区域的车身板。为了在这样的薄板坯的随后的深冲时在成型工具中达到无问题的和保护工具的性能，重要的是，在对接部的区域内从厚的向薄的薄板件的过渡构成尽可能平缓的和均匀的。此外在焊接以后在对接部的区域内不允许出现突然的横截面变窄，因为在那里在深冲过程中发生提高的应力集中，其可以导致薄板坯的断裂。为了在对接部的区域内从厚的向薄的薄板件的过渡可以构成尽可能平缓的和均匀的，应保证熔化较厚的薄板件的足够的材料，这又意味着，厚度跃变对焊缝连接的质量是决定性的。由此在这样的深冲薄板坯的制造中导致提高的材料需要，从而按照一用于车身构件的部件的经济的制造不可能考虑这种要求。

此外由 DE 34 07 770 A1 已知一种汽车的燃料箱的两金属薄板成型件的连接，它们构成为半外壳并且本身分别具有一侧面的弯曲的环绕的薄板凸缘。两半外壳的薄板凸缘叠合地成形。在这里所说的型式的箱中对紧密性提出很严格的要求。这样一种燃料箱必须是绝对气密的，以便例如在燃料箱的相应的加热时避免不符合要求地排出汽油蒸

汽。为此现在设定，在两半外壳之一中冲制一折边状的凹槽并且沿折边状凹槽引导激光束。在第一半外壳中的折边状凹槽向第二半外壳的方向定向并且具有一平面的接触面，借其第一半外壳无间隙地支承在第二半外壳的薄板凸缘上。沿折边状凹槽的轴线引导的激光束垂直于接触面定位，从而两半外壳在其薄板凸缘上借助于一搭接缝在箱的整个周边上相互焊接。其中两半外壳必须在一平行于接触面的平面内相互精确地定位，因为在两半外壳之一在平面内的微小的偏移时就已可以导致，不能按规定制成搭接缝。并且搭接缝的接缝横截面取决于接缝宽度，从而其否则不可能充分利用在激光焊缝中反复利用的对待焊接的微小热影响和待焊接的元件的变形的优点，并且即使制成具有高精度的折边状凹槽，增大的热引起的变形对焊接连接的质量产生不利的影响。此外在搭接缝中产生一不利的力流。

由 EP 0 200 997 B1 已知一两金属薄板件的焊接连接，其中第一薄板件构成一外观光滑的外表面并且绕 180° 向其后面的表面折边而第二薄板件设置在该折边的边缘上，其中各薄板件经由一在第一薄板件的折边的边缘与第二薄板件的一端边缘之间构成的对接部上的角焊缝相互焊接。

由 DE 101 39 082 A1 已知一种两薄板件之间的焊接连接，其中两薄板件的相互面对边缘区域弯曲 180° 并且以间距相互平行设置，其中各边缘区域经由以彼此间隔开在至少一个边缘区域内构成的许多压花相互靠紧并且各薄板条在这些压花的区域内借助于激光焊接在端侧连接。

DE 34 07 770 A1 和 DE 101 39 082 A1 具有的缺点是，焊缝位于各薄板件的那些部分中，在这些部分上存在增大的偏移厚度或提高的硬度。这在围绕焊缝的区域内由于在滑面上的亚微观的离折导致老化现象，其阻止或增加偏移运动的困难，这可以导致到不许可的高的脆化。特别是 N 但同样 O、C 和 H 优先在这些偏移区域内扩散并在相当大程度上阻止偏移运动。结果是各薄板件的材料韧性损失和脆化。

此外由 US 6 379 392 B1 已知一种可植入人体中的金属丝固定模，

其大致构成管形的并且具有一包括大量无间隙相互靠紧的直的部分的框架结构。两个相互靠紧的部分形成一对接部并且经由沿相反定向的焊缝相互连接。在熔焊的过程中将在对接部上的各部分的母体材料熔化，因此相互靠紧的部分只可以以较低的定位精度相互焊接。

最后由 DE 102 06 887 A1 已知一种用于激光焊接薄板成型件的方法，将它们无凸缘地夹紧，其中根据焊接的薄板成型件的尺寸和/或表面的规定/实际比较进行夹紧位置和/或力的调整。各薄板成型件在其焊接凸缘上相互压紧并在那里相互焊接。

发明内容

本发明的目的是提供一种多件式的部件和一种方法，其虽然不精确的各个元件但其特征是其高的尺寸精度，具有很好的强度特性并且允许具有很高质量的焊接连接，并且允许对部件的各个元件的较大的校正措施和其简单便宜的制造。此外本发明的目的是提供一种焊接设备，借其可以尽可能简单便宜且具有高尺寸精度地制造一多件式的部件。

通过在权利要求 1 的特征部分描述的特征达到本发明的目的。在这方面优点是，只必须以高精度制造在至少一个元件上成型的接触突出部的接触面，以便可以制造总体上具有微小的尺寸误差的部件。通过接触面的高精度在各元件之间的对接部上形成一精确的缝隙，其即使在射束焊接、特别是激光焊接时，也无需被各元件的熔化的母体材料的填充料添满，从而从现在起还可以通过一可受高机械负荷的角焊缝或 I 焊接（对接焊缝）构成焊缝并且提供一符合强度要求的可靠的焊缝连接。此外各元件的表面部分的偏移用于在对接部上形成一阶梯证明是有利的，因为焊缝相对于表面部分是反向偏移的并且避免焊缝超出各表面部分。因此这些表面部分满足对其提出的功能要求，例如另一构件在部件的该表面部分之一上的滑动。此外阶梯对部件不产生降低强度的影响，因为一方面在焊接以后在各元件之间的对接部上不出现突然的横截面变化并因此在机械负荷时在部件上经由焊缝连接的最好的力分布是可能的，而另一方面可以充分利用在焊缝内材料硬

化的有利的效果，以便在机械负荷时在部件上承受应力集中。通过在焊缝内的这样的强度增高可靠地避免焊缝内的裂缝形成，即使各元件间的限制焊缝的最大可能的焊接深度的搭接宽度小于一个元件的厚度时也是如此。此外优点是，防止由于在滑面上的亚微观的离析引起的老化现象并因此防止一可能的裂纹形成和接着由此形成的在外力作用时的脆裂。因此以后可以放弃一在焊接之后的热处理，例如复原过程或退火过程，因此可以降低部件的制造时间或制造成本。此外优点是，在变形区域以外实现焊接，因为在焊缝的热影响区域内由于通过焊接热引起的再结晶或复原不产生回火效应。元件的成型的区域遭受一不符合要求的软化，因此降低屈服点、硬度和抗拉强度并且抵消先前完成的冷成型的有利的效果，该效果特别在薄壁的低重量的元件中对强度和稳定性并从而对元件的变形阻抗产生有利的影响。

本发明的目的还通过在权利要求 2 的特征部分中描述的特征来达到，在这方面优点是，只必须以高精度制造各元件的接触面，以便可以制造总体上具有微小的尺寸误差的部件。通过接触面的高精度在各元件之间的对接部上形成一精确的缝隙，其即使在射束焊接、特别是激光焊接时，也无需被各元件的熔化的母体材料的填充料添满，从而从现在起还可以通过一可受高机械负荷的角焊缝或 I 焊缝构成焊缝并且提供一符合强度要求的可靠的焊缝连接。

按照权利要求 3 的实施形式具有优点，因为通过附加的定位面待焊接的各元件相互的精确的定位是可能的，从而进一步改进部件的精度。在一实施形式中该定位面与接触面共同构成在一支承和定位的突出部上。另一方面定位面可以由一定位突出部而接触面由一接触突出部构成，其中接触突出部和定位突出部彼此分开地设置。

权利要求 4 至 9 中描述本发明的部件的有利的实施形式。各个元件还在其组成部件以前，全部按最终尺寸制成，从而可以取消部件的再加工并且由于其特别经济的制造应用于不同的技术领域，特别是应用于汽车技术、例如用于发动机件、车轮悬挂装置、转向器壳等。

按照权利要求 10 可以防止老化现象并因此防止一可能的裂纹形

成和接着由此形成的在外力作用时的脆裂。焊缝位于部件的一对强度特性非临界的部分中，从而即使在一热的接缝中也不产生各元件的强度重要的接缝损害。

本发明的目的还通过在权利要求 11 的特征部分中描述的特征来达到，其优点是，即使在相互待焊接的元件的接触面的较大的公差的情况下也无需填充料补偿公差并且可以制造一最高质量、特别是关于强度要求的焊接连接。此外各部件和焊接连接的较简单的和较经济的制造是可能的。现在可以相互焊接各元件，其由于粗糙深度在各接触面上构成一缝隙，否则在这里只有具有填充料的焊接才是可能的。

按照权利要求 12 和 13 的实施形式也是有利的，借此各元件可以精确地相互定位或对准以及可靠地无间隙相互对接。

按照权利要求 14 至 17 的本发明的进一步构成，可以利用由焊条熔化的母体材料无缺陷地添满一在厚度的 5% 与 10% 之间的尺寸的缝隙。因此可以选择切割方法用来制造接触面，否则只能在再加工接触面时才可以使用或用填充料实现焊接。例如可以补偿一在冲裁时形成的穿入半径。

按照权利要求 18 的构成也具有优点，借此成单件利用例如由一薄板件剪裁的元件的特别简单的制造是可能的。

按照权利要求 19 达到，可以在各元件中保持低的因激光束的热作用引起的焊接内应力并且此时产生的最小的变形对部件的尺寸精度没有影响。虽然在激光焊接时的变形是较小的，但通过在用于设置的焊缝的多个对接部的顺序的优化可以抵消各元件中的焊接内应力。

按照权利要求 20 的实施形式证明是有利的，因为只必须在表面部分的小的区域上以高精度制造接触突出部和定位突出部，而可以以通常的加工精度制造表面部分的与其邻接的剩余的区域。由此可以按精度要求构成切割工具、特别是冲裁工具或成型工具、特别是锻造工具，借此可以降低这些工具的投资费用。

按照权利要求 21，两元件相互在平行于接触面的平面内的自由的定位是可能的。

按照权利要求 22 的实施形式能够在对接部上的任何位置进行焊接。

按照权利要求 23, 各元件的特别有利的制造是可能的。

按照权利要求 24 的构成也具有优点, 借此一方面经由定位突出部提供各元件相互的精确的定位, 而另一方面经由在接触突出部上的焊接连接提供一可受高负荷的结构, 因为焊缝沿接触突出部的全长延伸并且其起始部分和终端部分成圆弧形地延伸。

按照权利要求 25 和 26 的进一步构成是有利的, 因为相对压入套筒中的轴承本来为各元件的焊接和定位以高精度构成的接触面和定位面同时用作为轴承的支承, 从而可以使用标准轴承。因此确保一轴在部件上的简单而精确的支承。此外射束焊接允许很广泛地选择待焊接的材料。这样例如有可能无裂纹形成地焊接淬火的钢。这能够直接焊接一轴承的外圈或内圈, 其通常由淬火的钢构成。在这种情况下所述套筒构成轴承的外圈或内圈。

通过按照权利要求 27 的进一步构成可以进一步降低部件的尺寸误差。

权利要求 28 和 29 中描述接触突出部和/或定位突出部的有利的尺寸。经由该接触突出部和/或定位突出部达到两相互待焊接的元件的精确的支承和定位, 借此也可以制造具有高的质量的焊缝。

权利要求 30 至 32 中描述两相互待焊接的元件的不同的有利的设置。

按照权利要求 33、36、37、39 和 40, 一方面可以保持在各元件中的低的焊接内应力而另一方面焊缝的终端部分位于一对强度特性非临界的部件的部分中, 而焊缝的起始部分位于部件的那些部分中, 通过这些部分延伸主应力方向。不过如果焊缝的各终端部分相互搭接在共同的交点, 该交点也可以位于部件的那个部分, 主应力方向延伸通过该部分或出现高应力。

按照权利要求 34 和 35 的构成也是有利的, 因为在各焊缝的终端部分中过程决定的切口(焊缝横截面的缩小)会合于一部件的共同的

部分，从而部件可以经由宽的部件承受大的机械负荷。

按照权利要求 38 在两个彼此分开的对接部上达到焊缝的简单的制造。

本发明的目的还通过在权利要求 41 的特征部分中描述的措施和特征来达到。其优点是，利用夹紧工具不仅如由现有技术已知的固定相应的元件，而且在该元件的成型偏差时用作成型工具或矫正工具。借此可以将用于制造部件的操作过程的数目减到最少。如果在一个或两个相互待焊接的元件上检测到一成型偏差，则经由本来存在的夹紧工具校正该元件的有误差的形状并且只在这之后才与第二元件焊接。由于此时具有成型步骤和/或变形步骤的误差对部件的总精度没有影响，可以降低对不仅成型的而且其他的元件的加工精度的要求。因此尺寸精确的部件由不精确的各个元件制造，其大大改进其进一步的处理。

按照权利要求 42 至 46 和 50 至 53 的措施和特征也具有优点，借此接通一在一全自动的焊接装置中的控制回路并且在部件制造时已经在质量保证的目的上可以实施一监控功能。

按照权利要求 47 的优点是，使元件超过其弹性极限变形并且具有最高的几何精度。

最后按照权利要求 48 的措施也是有利的，因为使元件在其弹性极限以内变形并由此可以降低或抵消元件中的焊接内应力。

附图说明

以下借助附图中所示的各实施例更详细地说明本发明。其中：

图 1 一本发明的部件按图 2 中线 I-I 剖切的大大简化的视图；

图 2 按图 1 的部件的俯视图；

图 3 本发明的部件的另一实施形式的剖切的和大大简化的端视图；

图 4 本发明的部件的另一实施形式的大大简化的端视图；

图 5 按图 4 的部件的一分部分的侧视图；

图 6 按图 4 的部件的仰视图；

- 图 7 按图 4 中线 VII-VII 剖切的部件的一分部分；
- 图 8 本发明的部件的另一实施方案的大大简化的端视图；
- 图 9 按图 8 的部件的仰视图；
- 图 10 按图 8 的部件的一分部分的侧视图；
- 图 11 本发明的部件的另一实施方案的大大简化的端视图；
- 图 12 按图 11 的部件的一分部分的大大简化的侧视图；
- 图 13 本发明的部件的另一实施方案的局部剖切的大大简化的视图；
- 图 14 按图 13 的部件的侧视图；
- 图 15 本发明的部件的另一实施方案的大大简化的侧视图；
- 图 16 按图 15 的部件的俯视图；
- 图 17 本发明的部件包括用于焊接连接的第一实施形式的一部分的俯视图；
- 图 18 本发明的部件在另一实施方案中剖切的一部分的简化视图；
- 图 19 本发明的部件包括用于焊接连接的另一实施形式的一部分的俯视图；
- 图 20 本发明的部件的一部分在另一实施方案中剖切的简化侧视图；
- 图 21 本发明的部件的一部分在另一实施方案中剖切的简化侧视图；
- 图 22 一在待制造的部件上的焊接连接的第一实施形式，在两元件焊接之前的大大简化的俯视图；
- 图 23 按图 22 的焊接连接，在用于本发明的部件的各元件焊接以后的简化俯视图；
- 图 24 一在待制造的部件上的焊接连接的第二实施形式，在两元件焊接之前，剖切的大大简化的视图；
- 图 25 按图 24 的焊接连接的简化俯视图；
- 图 26 按图 24 的焊接连接，在用于本发明的部件的各元件焊接

以后的简化俯视图；

图 27 一在待制造的部件上的焊接连接的第三实施形式，在相互靠紧的元件焊接之前，剖切的大大简化的视图；

图 28 两已相互焊接的元件的俯视图；

图 29 在待制造的部件上的焊接连接的第四实施形式，在各元件焊接之前的大大简化的俯视图；

图 30 按图 29 的焊接连接，在用于本发明的部件的各元件焊接以后的简化俯视图；

图 31 一元件以有误差的形式（实线）和校正的形式（虚线）以及一处于未操作的起始位置的夹紧工具的大大简化的端视图；

图 32 用于制造本发明的部件的本发明的焊接装置的大大简化的视图。

具体实施方式

首先规定，在不同的描述的实施形式相同的部分设有相同的标记或相同的构件标记，其中在全部描述中包括的公开内容按意义可以转到具有相同标记或相同构件标记的相同的部分上。同样在描述中选择的位置说明，例如上面、下面、侧面等涉及直接描述的和示出的图并且在位置改变时按意义转到新位置上。此外来自所示的和描述的不同实施例的单个特征或特征组合本身也构成独立发明的或按照本发明的方案。在这方面还应指出，只示意地示出形成变形区域 18 的弯曲棱边。

在共同描述的图 1 至 3 中示出本发明的部件 1 的第一实施方案的不同的视图。按该实施形式部件 1 包括两个元件 2、3，特别是钢的薄板件。第一元件 2 由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的并接着以 U 形横截面成型的、优选弯曲的薄板件制成。第二元件 3 同样由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的平面的薄板件制成。因此两元件 2、3 通过完全无切屑的成型和变形制成。

如图 2 中更显而易见的，第二元件 3 在其沿一纵轴线的方向平行延伸的彼此远离的侧向的表面部分 5 分别设有多个彼此间隔开设置的

接触突出部和定位突出部 6。这些接触突出部和定位突出部 6 凸出于表面部分 5 并且在其自由端分别构成一平面的接触面 7 和至少一个、优选两个向接触面 7 两侧设置的定位面 8。每一接触突出部和定位突出部 6 的接触面和定位面 7、8 直接相互邻接并且在一平行于表面部分 5 的平面内延伸。同样全部接触突出部和定位突出部 6 的接触面和定位面 7、8 在第二元件 3 的每一侧在一平面内延伸。各接触突出部和定位突出部 6，其按该实施形式关于纵轴线对称地相对，利用由一按尺寸剪裁的薄板件成一件、通过完全无切屑的成型制成。

虽然元件 2、3 按照冲裁方法的无切屑的制造被视为优选的实施形式。但也可设想，它们由一用激光或水射流裁切的薄板件制成。如果部件 1 的经济的制造不处于重要位置，也可以采用切削加工的元件 2、3。

接触突出部和定位突出部 6 的高度 9 大致在 0.1mm 与 2.0mm 之间或在第二元件的厚度或薄板厚度的 5% 与 50% 之间，实际上 0.1mm 特别是关于材料节省已证明是有利的。第一和/或第二元件 3 用在 1.0mm 与 4mm 之间、特别在 1.5mm 与 3mm 之间例如 2mm 的厚度或薄板厚度制成。接触突出部和定位突出部 6 的长度 10 优选在 6mm 与 70mm 之间。实际中已证明，长度 10 应该具有第二元件 3 的厚度或薄板厚度的至少两倍。接触突出部和定位突出部 6 的宽度相当于第二元件 3 的厚度或薄板厚度。

第一元件 2 具有一底面 11 和两个在其上垂直伸出的侧边 12。第一元件 2 的各侧边 12 在其相互面对的平面的表面部分 13 上分别构成各接触面 14 和至少一个、优选两个向接触面 14 的侧面设置的定位面 15。表面部分 13、各接触面和定位面 14、15 相互平行并在一平面内延伸。

如在这些图中所示，第二元件 3 设置在第一元件 2 的两侧边 12 之间，从而第一和第二元件 2、3 的各接触面和定位面 7、8、14、15 相互相向并平面平行地延伸。各平面的接触面和定位面 7、8、14、15 相互平行并平行于相应的表面部分 5、13 延伸。

元件 2、3 的基本上无间隙相互靠紧的对应的各接触面 7、14 分别形成一对接部 16, 沿其引导一未示出的焊接射束, 从而形成一焊缝 17, 其通过由相互待焊接的元件 2、3 局部熔化的母体材料 (原料) 构成。按照所示的实施形式, 关于纵轴线在每一侧构成三个对接部 16。在这里无接触地通过射束焊接, 特别是激光束焊接或电子束焊接, 亦即通过少能的焊接方法实现焊接, 其能够实现一所谓“深穿透焊接”并且其特征在于, 达到很细长的具有大的深—宽比的焊缝几何形状并且只需要一微小的延伸能量, 因此只产生一很小的热影响区域。此外可以在相互待焊接的元件 2、3 上保持很小的热负荷, 从而元件 2、3 的变形也是极小的。在本发明的部件 1 的成批生产中, 主要使用激光焊接, 特别是利用一固体激光器, 例如 Nd: YAG 激光器 (钕: 钇铝石榴石激光器), 其特别能够使焊接装置具有高的灵活性。

在一优选的实施形式中两元件 2、3 只通过由借助于焊接射束在对接部 16 或在接触面 7、14 上其局部熔化的母体材料 (原料) 构成的焊缝 17 相互连接。为此在将元件 2、3 相互定位和固定以后, 沿对接部 16 引导焊接射束。焊接射束、特别是激光束的极大的能量密度 (约 10^6W/cm^2) 在焦点处促使母体材料 (原料) 熔化。在沿焊接射束的进给方向熔化母体材料, 在其后面两元件 2、3 的熔液汇合。熔化的和彻底混合的原料冷却并且熔液凝固成一狭窄的焊缝 17。焊缝深度在“深穿透焊接”中至少为厚度或薄板厚度的 0.3 至 0.5 倍。如果制造一 I 焊缝, 则焊缝深度基本上相当于单个的厚度或薄板厚度。两元件 2、3 优选只通过母体材料无填充料相互牢固连接。

自然也可设想, 两元件 2、3 通过在相关的对接部 16 上附加填充料和元件 2、3 的部分地熔化的母体材料 (原料) 制成的焊缝 17 相互连接。

由于该两种技术对于本领域技术人员来说是已知的, 在具体的申请中省去详细的描述。

如由各图显而易见的, 每一在相关的对接部 16 上的焊缝 17 沿相应的对接部 16 构成为角焊缝, 其中焊缝 17 只沿相应的对接部 16 的全

长延伸。构成为直线焊缝的焊缝 17 和对接部 16 的长度在 4mm 与 30mm 之间，而相互配置的配合的定位面 8、15 的长度分别在 1mm 与 20mm 之间。由此确保，在整个的焊接过程中两在接触面 7、14 上以一预应力相对压紧的元件 2、3 经由其相互相向的定位面 8、15 保持精确地相互定位并且并不由于焊接时在对接部 16 上产生的熔浴而相互相对偏移。此外当在部件 1 设置尽可能少的，但为比较长的焊缝 17 时具有优点，由此部件 1 的制造变成较简单的。

将两元件 2、3 相互定位成使第二元件 3 与第一元件 2 只在第一元件 2 的那些部分中形成对接部 16，在这些部分中母体材料的偏移厚度小于在第一元件 2 上通过冷成型制成的变形区域 18 内的偏移厚度，因此在底面 11 与各侧边 12 之间的弯曲棱边之外的区域内实现焊接。借此避免在变形区域 18 内的结构变化并且保留通过冷成型达到的在变形区域内的有利的强度增高。由在变形区域 18 内的较高的变形率产生强度增高，其在变形区域 18 或成型区域之外焊接以后，按照对部件 1 的强度要求可以被优化。现在完全有可能将变形率选择大致在 15% 与 40% 之间、特别是约 25%。可以取消焊接以后的热处理。邻接母体材料的变形区域 18 的硬度比母体材料的硬度约高 25% 至 50%。抗拉强度大致以同样程度与硬度关联。例如按维氏硬度（德国工业标准 DIN 50 133）实现硬度检验。

部件 1 在外面的表面部分 30、32 上（如图 4 中可见的）常常必须满足功能要求。例如在另一部件 1 上滑动或对外面的表面部分 30、32 具有外观要求，其受焊缝 17 的损害。焊缝 17 不允许凸出于该表面部分 30、32。由于在射束焊接时形成一即使很狭窄的焊缝 17，也必须找到一种方案，使其相对于表面部分 30、32 反向偏移并因此是不干扰的。这通过以下描述的元件 1 至 4、34 的偏移量 19、19'、40、40' 来达到。

为此设定，相对接触面 7、14 成一角度并且元件 2、3 的基本上相互平行延伸的表面部分 20、21 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向相互相对位错一偏移量 19 设置，从而借助于接触面 7、14 相互靠紧的元件 2、3 至少在相关的对接部 16 上形成一阶梯。在一垂直于元件 2、

3 的纵轴线延伸的平面内测量的接触面 7、14 与表面部分 20、21 之间的角度约为 90° 。该偏移量 19 在一元件 2、3 的最大的厚度或薄板厚度的 5%与 50%之间,亦即在 0.1mm 与 2.0mm 之间。实际上 0.1mm 至 0.3mm 特别是关于焊缝 17 从一个向另一个元件 2、3 的平缓的和均匀的过渡已证明是有利的,从而焊缝 17 的一表面在相应的对接部 16 的区域内横向于阶梯的纵轴线跨越阶梯并且焊缝 17 邻接表面部分 20、21 或垂直于对接部 16 的纵向方向的方向观察出现一优化的焊缝圆弧。由此达到一经由焊缝 17 的优化的力流和一在元件 2、3 之间的高强度的焊缝连接。第二元件 3 的端侧的表面部分与第一元件 2 的端侧的表面部分齐平地端接。

偏移量 19 相当于在第一元件 2 的通过相互邻接的表面部分 13、20 构成的棱边与第二元件 3 的通过相互邻接的表面部分 5、21 构成的棱边之间的一棱边偏移。按图 1 第二元件 3 在垂直于表面部分 21 的方向向第一元件 2 的一侧向内偏移而按图 3 向第一元件 2 的相反的一侧向外偏移。偏移量 19 至少在部件 1 的那些部分是必需的,在那里相互靠紧的元件 2、3 形成对接部 16。重要的是,各对接部 16 始终远离两元件 2、3 之一的一个外轮廓构成并且相对于该外轮廓反向偏移。

在共同描述的图 4 至图 7 中示出本发明的部件 1 的第二实施方案的不同的视图。按该实施形式部件 1 包括三个元件 2、3、4,特别是钢的薄板件。第一元件 2 由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的并接着以 U 形横截面成型的、优选弯曲的薄板件制成。第二和第三元件 3、4 构成相同的并且分别由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的薄板件制成,其中在它们上分别构成一轴承孔 24。为此由第二和第三元件 3、4 的平面的薄板件分别冲裁一构成轴承孔的圆形通孔。在冲裁以后必要时可以将圆形的通孔定位。如未再描述的,同样可以通过一在第二和第三元件 3、4 的平面的薄板件上例如通过深冲或拉伸成型的套筒很好地构成轴承孔 24。第二和第三元件 3、4 的轴承孔 24 还可以构成一轴承的一外圈或内圈。第二和第三元件 3、4 然后可以分别构成一平面的支承板和套筒。因此三个元件 2 至 4 通过完全无切屑的成型和变形制成。

如图 6 中显而易见的, 第二和第三元件 3、4 设置在第一元件 2 的端面上并且经由尚待详细描述的焊接连接与其相连接。第二和第三元件 3、4 的轴承孔 24 相互同心地设置并且其轴线 26 形成一共同的轴线。各轴线 26 垂直于表面部分 27、28 定位。如果各轴承孔 24 分别通过上述的深冲或拉伸的套筒构成, 则它们在平面的支承板上凸出的端面的各端彼此远离定向。

第一元件 2 沿其纵向延长的方向具有 U 形横截面, 其具有底面 11 和在其上垂直伸出的各侧边 12。成型的第二元件 2 在其各端面上构成彼此背离的表面部分 27, 其位于一垂直于元件 2 的纵向方向延伸的平面内并且在其上分别设置多个接触突出部和定位突出部 6。如在该实施例所示, 两接触突出部和定位突出部 6 分别设置在元件 2 的底面 11 的端侧的表面部分 27 上和两接触突出部和定位突出部 6 分别设置在元件 2 的每一侧边 12 的端侧的表面部分 27 上。各接触突出部和定位突出部 6 在底面 11 上和在各侧边 12 上彼此间隔开设置并在各表面部分 27 上凸出并且在其各自由端构成一平面的接触面 7 和至少一个、优选两个邻接接触面 7 的两侧的定位面 8。

每一接触突出部和定位突出部 6 的接触面和定位面 7、8 在一平行于表面部分 27 的平面内延伸。同样全部接触突出部和定位突出部 6 的接触面和定位面 7、8 在第一元件 2 的两端面上在一平面内延伸。各接触突出部和定位突出部 6 与第一元件 2 的薄板件成一件优选通过完全无切屑的成型制成。第二和第三元件 3、4 分别在其面向表面部分 27 的表面部分 28 设有接触面和定位面 14、15。按该实施形式表面部分 28 和接触面和定位面 14、15 设置在一个平面内并且平行于第一元件 2 的接触面和定位面 7、8 延伸。

元件 2 至 4 的基本上无间隙相互靠紧的各接触面 7、14 分别形成一对接部 16, 沿其引导一未示出的焊接射束、特别是激光束, 从而形成一焊缝 17, 其构成为 I 焊缝 (图 7) 并且基本上沿相应的对接部 16 的全长延伸。

元件 2、3、4, 如以上所述, 这样地相互定位成使对接部 16 形成

在第一元件 2 的那些部分中，在那些部分中母体材料的偏移厚度小于在第一元件 2 上通过冷成型制成的变形区域 18 内或只示意示出的底面 11 与各侧边 12 之间的弯曲棱边的偏移厚度。

如图 4 中所示的，相对接触面 7、14 成一角度并且元件 3、4 的基本上相互平行延伸的表面部分 29、30、31、32 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向相互相对位错一偏移量 19、19' 设置，从而借助于接触面 7、14 相互靠紧的元件 2、3、4 形成一在相关的对接部 16 上的阶梯。在第一元件 2 的接触面 7 与表面部分 30、32 之间包含的角度优选约为 90° 。同样在第二和第三元件 3、4 的接触面 14 与表面部分 29、31 之间包含的角度优选约为 90° 。如以上所述有利的是，这些偏移量 19、19' 在一元件 2、3 的最大的厚度或薄板厚度的 5% 与 50% 之间，亦即在 0.1mm 与 2.0mm 之间。重要的是，通过接触面 7、14 限定的对接部 16 始终远离元件 2、3 或 4 之一的一个外轮廓构成并且按所示的实施形式相对于成型的第一元件 2 的外轮廓反向偏移。

水平的偏移量 19 相当于在一第二或第三元件 3、4 的通过相互邻接的表面部分 29、33 限定的棱边与一第一元件 2 的通过相互邻接的表面部分 27、30 限定的棱边之间的一棱边偏移量，而垂直的偏移量 19' 相当于在一第二和第三元件 3、4 的通过相互邻接的表面部分 31、33 限定的棱边与一通过相互邻接的表面部分 27、32 限定的棱边之间的一棱边偏移量。第二或第三元件 3、4 的远离第一元件 2 的端面的端侧的表面部分 33 平行于第一元件 2 的表面部分 27 延伸。

在共同描述的图 8 至 10 中示出本发明的部件 1 在另一实施方案中的不同的视图。按该实施形式部件 1 包括三个元件 2、3、4，特别是薄板件并且必要时包括一第四元件 34，特别是钢的薄板件。第一元件 2 由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的并接着以梯形横截面成型的、优选弯曲的薄板件制成。第二和第三元件 3、4 分别通过一套筒构成，其具有一在垂直于其纵向延长的平面内的圆环形横截面。每一套筒构成一轴承孔 24 并且是无缝隙的。为了提高部件 1 的横向强度设置第四元件 34，其由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的平面的薄板件制成。

套筒形元件 3、4 设置在第一元件的各端面上，而第四元件 34 设置在第一元件 2 的底面上竖直的各侧边 12 之间。成型的第一元件和套筒形元件 3、4 在其相互面对的表面部分 27、28 上设有相互相向的接触面和定位面 7、14，8、15。第一元件 2 的接触面和定位面 7、8 通过在其相互远离的端侧的表面部分 27 上凸出的并在其上成型的接触突出部和定位突出部 6 构成。如图 8 中所示，在第一元件 2 的各端侧的表面部分 27 上在底面 11 上和各侧边 12 分别只设置一个接触突出部和定位突出部 6，其中各表面部分 27 分别设置在一垂直于第一元件 2 的纵向方向延伸的平面内。每一接触突出部和定位突出部 6 的接触面和定位面 7、8 在一平行于表面部分 27 的平面内延伸。接触突出部和定位突出部 6 与第一元件 2 的薄板件成一件、优选通过完全无切削的成型制成。

套筒形的元件 3、4 的面对第一元件 2 的端面或表面部分 27 的接触面和定位面 14、15 在一平面内与表面部分 28 平行地延伸并且平行于第一元件 2 的接触面和定位面 7、8 延伸。

长条形的平面的第四元件 34 在其沿纵轴线方向平行延伸的相互远离的各侧向的表面部分 5（未示出）分别设有多个相互间隔设置的接触突出部和定位突出部 6，如这里或在图 1 至 3 中已详细描述的那样，其以其各接触面 7 和第一元件 2 上的各接触面 14 限定对接部 16，在其上将第一元件 2 与第四元件 34 相焊接。另外，第四元件 34 在其相互远离的各端侧的表面部分 35 配置接触面和定位面 7、8。这些端侧的接触面和定位面 7、8 分别由一在表面部分 35 上凸出的接触突出部和定位突出部 6 构成。相互远离的各接触突出部和定位突出部 6 与第四元件 34 的薄板件成一件、优选通过完全无切屑的成型制成。

对置于第四元件 34 的端面的接触面和定位面 7、8 在第二和第三元件 3、4 上构成接触面和定位面 14、15，其在一包括表面部分 28 的平面内延伸。第二或第三元件 3、4 的端侧的表面部分 28 平行于第一元件 2 的表面部分 27 延伸。

元件 2、3、4、（34）的相互配置的无间隙相互靠紧的接触面 7、

14 分别形成一对接部 16, 沿该对接部在基本上其全长上设置一焊缝 17。这些焊缝 17 在所示实施形式中全部通过一角焊缝构成。由于各焊缝 17 分别只在对接部 16 的长度上构成, 两相互待焊接的元件 2、3、4、(34) 经由相互相向的定位面 8、15 精确地相互定位, 也在此时相互焊接元件 2、3、4、(34)。

将元件 2、3、4、(34) 相互定位成使第二、第三和必要时第四元件 3、4、(34) 与第一元件 2 只在其那些部分中形成对接部 16, 在这些部分中结构的偏移厚度小于在第一元件 2 上通过冷成型制成的变形区域 18 内的偏移厚度。由于各焊缝 17 现在设置在变形区域 18 或弯曲棱边之外, 避免通过冷成型形成的很好的强度特性的变化, 如上所述。

套筒形的元件 3、4 在其外面的圆周上形成表面部分 36, 其与接触面 14 共同包括一直角。同样大致梯形的第一元件 2 构成邻近于元件 3、4 的外圆周面的表面部分 20、37、38、39, 它们分别与相关的接触面 7 包括一直角。如图 8 中显而易见的, 元件 2、3、4、34 的指向其侧面的表面部分 21、36、37、39 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向相互相对位错一偏移量 40、40' 设置, 从而相互待焊接的元件 2、3、4、34 至少在通过元件 2、3、4、34 的无间隙相互靠紧的接触面 7、14 构成的对接部 16 上分别形成一阶梯。同样元件 2、34 的表面部分 20、21 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向相互相对位错偏移量 19 设置, 如以上已详细描述。重要的是, 各对接部 16 始终远离待焊接的元件 2、3、4、34 之一的一外轮廓构成并且相对于该外轮廓反向偏移。

水平的偏移量 40 相当于在一第一元件 2 的通过相互邻接的表面部分 27、37 限定的棱边与一贴靠在套筒的外圆周面上的平行于成型的元件 2 的垂直的重心轴线 41 延伸的切线之间的垂直距离。垂直的偏移量 40' 相当于在一通过相互邻接的表面部分 27、39、21、35 限定的第一和第四元件 2、34 的棱边与一贴靠在套筒的外圆周面上的平行于成型的元件 2 的水平重心轴线 42 延伸的切线之间的垂直距离。

如图 8 中显而易见的, 套筒的内径小于 U 形元件 2 的宽度并且稍大于第一元件 2 的各侧边 12 之间的净宽。每一套筒在端面在元件 2

上设置的接触面和/或定位面 7、8 上限定的构成接触面 43 的圆弧部分，相对于它们定位一只在图 9 中以虚线示出的轴承 44，特别是滚动轴承或滑动轴承。经由轴承 44 在部件 1 上可旋转地支承一未示出的轴、特别是一汽车的转向轴。按该实施形式，本发明的部件 1 构成为用于围绕转向轴的轴承箱或转向器壳并且其特征特别在于其高的刚度、轴的简单而精确的支承和其经济的制造。

图 11 和 12 中描述的本发明的部件 1 的实施方法与按图 8 至 10 的那个的区别只在于，第一元件 2，特别是构成 U 形横截面的薄板件并且套筒形元件 3、4 具有大于 U 形元件 2 的宽度的外径，而套筒形薄板部分 3、4 的内径稍大于第一元件 2 的各侧边 12 之间的净宽，从而每一套筒在端面在第一元件 2 上设置的接触面和定位面 7、8 上限定各圆弧部分。各焊缝 17，其设置在相互待焊接的元件 2、3、4 的相关的通过相互配置的相配合的表面部分 7、14 限定的对接部 16 上，构成为在第一、第二和第三元件 2、3、4 的垂直相互定位的表面部分 28、37、39 之间的角焊缝。套筒形元件 3、4 在其外圆周面上形成表面部分 36，其与接触面 14 共同包括一直角。同样大致 U 形的元件 2 构成邻近于元件 3、4 的外圆周面的表面部分 37、39，其分别与相关的接触面 7 包括一直角。如图 11 中所示，元件 2、3、4 的指向其侧面的表面部分 36、37、39 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向位错偏移量 40° 设置，从而相互待焊接的元件 2、3、4 至少在元件 2、3、4 的通过无间隙相互靠紧的接触面 7、14 构成的各对接部 16 上分别构成一阶梯。然后将各套筒在相对第一元件 2 定位以后在面向第一元件 2 的端面的背面相互焊接在对接部 16 上。

在共同描述的图 13 和 14 中示出本发明的部件 1 的另一实施方案的不同的视图。按该实施形式部件 1 包括四个元件 2、3、4（该图中未示出）、34，特别是钢的薄板件。第一和第四元件 2、34 或薄板件通过完全无切屑的成型和变形制成。为此将在一按尺寸剪裁的、优选冲裁的薄板件上首先沿其纵向延长相互平行延伸的各纵向凹槽成型。然后将薄板件成型为 U 形的第一元件 2。第二和第三元件 3、4 构成相同

的并且分别由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的薄板件制成，在其上冲裁轴承孔 24。因此元件 3、4 也通过完全无切屑的成型制成。第四元件 34 同样由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的平面的薄板件制成，在其上构成一沿其纵向方向延伸的纵向凹槽，其由平面的薄板件成型。

U 形的第一元件 2 或薄板件在其各侧边 12 上和连接它们的底面 11 上分别设有一接触突出部和定位突出部 6，其由纵向凹槽构成。这些接触突出部和定位突出部 6 凸出于在第一元件 2 的外面上构成的表面部分 37、39 并且在其各自由端上分别构成一平面的接触面 7 和至少一个、优选两个定位面 8。每一接触突出部和定位突出部 6 的接触面和定位面 6、7 在一平面内并平行于表面部分 37、39 延伸。

第二和第三元件 3 或薄板件朝端视图观察大致构成矩形的或正方形的并且设置在第一元件 2 的端面上和经由尚待更详细描述的连接与其相连接。每一元件 3、4 在其外圆周面上构成两个相互平行延伸的表面部分 29 和两个与其成直角延伸的表面部分 31。这些表面部分 29、31 形成接触面和定位面 14、15 并与其在一平面内和平行于接触面和定位面 7、8 延伸。在一可能的方案中元件 3、4 的远离第一元件的表面部分 33 与第一元件 2 的端侧的表面部分 27 齐平地端接。

第四元件 34 或薄板件同样具有一接触突出部和定位突出部 6，其由纵向凹槽构成并且具有一接触面 7 和至少一个、优选两个向该接触面 7 的两侧设置的定位面 8。第四元件 34 的端侧的表面部分 45 与第一元件 2 的各表面部分 27 齐平地端接。所述的元件 2、34 的接触突出部和定位突出部 6 是相互朝向的。

各基本上无间隙相互靠紧的元件 2、3、4、34 的接触面 7、14 分别形成一对接部 16，沿其引导一未示出的焊接射束，从而形成一焊缝 17，其构成为 I 焊缝并且基本上沿相应的对接部 16 的全长延伸，该对接部通过相互靠紧的接触面 7、14 限定。

第四元件 34 一方面与第二和第三元件 3、4 而另一方面与第一元件的侧边 12 相焊接。为此在各侧边 12 上在自由伸出的表面部分 47 上分别设置多个沿第一元件 2 的纵轴线的方向相互间隔设置的接触

突出部和定位突出部 6。每一接触突出部和定位突出部 6 又具有接触面 7 和向其两侧构成的定位面 8。第四元件 34 在面向各侧边 12 的表面部分 48 上设有配属于接触突出部和定位突出部 6 的接触面和定位面 14、15。元件 2、34 的基本上无间隙相互靠紧的接触面 7、14 分别形成一对接部 16，沿其构成焊缝 17。在对接部 16 上的焊缝 17 通过一角焊缝或 I 焊缝构成。各沿纵轴线的方向延伸的相互远离的表面部分 49 和第一元件 2 的各相互远离的表面部分 37 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向相互相对位错一偏移量 19 设置，从而借助于接触面 7、14 相互靠紧的元件 2、34 在相关的对接部 16 中形成一阶梯。

如图中所示，元件 2、3、4、34 的平行于接触面 7、14 延伸的表面部分 37、39、29、31、46 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向相互相对位错一水平的和垂直的偏移量 19、19' 设置，从而借助于接触面 7、14 相互靠紧的元件 2、3、4、34 在各相关的对接部 16 中形成一阶梯。

各对接部 16 在这里设置在通过冷成型制成的变形区域 18、亦即弯曲棱边之外，从而各焊缝 17 设置在变形的元件 2 的那些部分中，在那些部分中母体材料的偏移厚度小于变形区域 18 内的偏移厚度。焊缝 17 的起始部分和终端部分分别至少远离相应的变形区域 18 的厚度或薄板厚度的两倍。定位面 8、15 可以不同于接触面 7、14 邻接变形区域 18 或甚至由其部分地构成。

在共同描述的图 15 和 16 中示出本发明的部件 1 的另一实施方案的不同的视图。两元件 2、3、特别是薄板件分别由一按尺寸剪裁的、优选冲裁的薄板件制成，并且在其相互面向的表面部分 50、51 上构成与其在一平面内延伸的接触面和定位面 7、14、8、15。处于相互靠紧的元件 2、3 构成元件 2、3 的通过基本上无间隙相互靠紧的接触面 7、14 限定的对接部 16，沿该对接部例如制造两个向相反的焊接方向制成的焊缝 17、17'。但另一方面也可以只设置一个焊缝 17，其沿对接部 16 的全长连续地延伸。两焊缝 17、17' 向相互相向的方向和向一共同的交点的方向定向，其中焊缝 17、17' 的邻近的终端部分在共同的中点

相互搭接或在共同的交点处终止。交点位于部件 1 的一低应力的或对于强度特性非临界的区域内。

如图 15 中所示, 第一元件 2 构成一平坦的表面部分 52, 其与接触面和定位面 7、8 包括一直角, 并且第二元件构成一表面部分 53, 其与接触面和定位面 14、15 包括一直角, 元件 2、3 的表面部分 52、53 沿一平行于接触面 7、14 的平面的方向相互相对位错偏移量 19 设置, 从而借助于接触面 7、14 相互靠紧的元件 2、3 在对接部 16 上形成一阶梯。

图 17 示出两待焊接的元件 2、3、特别是薄板件的接触面和定位面 7、14、8、15 的进一步构成。一元件 2 设有两个接触突出部和定位突出部 6, 而另一元件 3 具有接触面和定位面 8、15, 其在一与指向元件 2 的平坦的表面部分 51 的平面内延伸。彼此分离的接触突出部和定位突出部 6 在表面部分 50 上凸出并且分别只构成一个接触面 7 和一邻接它的定位面 8。如果元件 2、3 相互贴靠, 则其接触面和定位面 7、14、8、15 对置并且各支承 7、14 构成各对接部 16, 它们相邻地设置。两元件 2、3, 如图中所示, 设置在一平面内或两平行的平面内, 但同样也可以很好地设置在两相互成直角的平面内。

图 18 示出两焊接的元件 2、3、特别是薄板件, 其相互成直角设在两平面内并且其表面部分 52、53 沿一平行于接触面 7、14 (未示出) 的平面的方向相互相对位错偏移量 19' 设置。第二元件 3 在端面设有一压花, 并且在端侧的表面部分构成接触面和定位面 7、14 (未示出), 其中表面部分 52、53 和接触面和定位面 7、14 包括一直角。同时第一元件 2 在其面对第二元件 3 的表面部分构成接触面和定位面 8、15 (未示出)。元件 2、3 的接触面和定位面 7、8、14、15 分别以平的表面部分位于一平面内。如果元件 2、3 相互贴靠, 则其接触面和定位面 7、14、8、15 对置并且接触面 7、14 构成至少一个、优选两个彼此分离的对接部 16。每一焊缝沿对接部 16 的长度在变形区域 18 之外延伸并构成为 I 焊缝。该实施形式的优点是, 焊缝 17 不凸出于表面部分 53 以外并因此可以将表面部分 53 无碍地用作为功能面。

图 19 中示出两元件 2、3、特别是薄板件之间的焊接连接的一个方案，其中相互面对的表面部分 50、51 设有各一个或如图中所示两个相互相对的接触突出部和定位突出部 6。各接触突出部和定位突出部 6 凸出于第一和第二元件 2、3 的表面部分 50、51。该每一接触突出部和定位突出部 6 具有未再示出的接触面和定位面 7、14、8、15。成对对置的接触突出部和定位突出部 6 的基本上无间隙相互靠紧的接触面 7、14 构成两个对接部 16，沿它们分别设置一焊缝 17。利用接触面 7、14 相互靠紧的元件 2、3 在每一对接部 16 上再次形成以上多次在实施形式中描述的阶梯或在一平面内延伸。

在共同描述的图 20 和 21 中示出本发明的部件 1 的一分部分。按图 20 待焊接的元件 2、3、特别是薄板件设置在两平行的平面内，而按图 21 两待焊接的元件 2、3、特别是薄板件设置在两个平面内并且成一优选 90° 的角度。按照这些实施形式第一和第二元件 2、3 的接触面 7、14（在这些图中是不明显的）和定位面 8、15 成一 90° 的角度。无间隙相互靠紧的接触面 7、14 限定对接部 16，沿该对接部设置焊缝 17。元件 2、3 构成表面部分 52、53，它们与接触面 7、14 成一 90° 的角度并且平行于定位面 8、15 延伸。表面部分 52、53 又在平行于接触面 7、14 的平面内位错偏移量 19 设置，从而元件 2、3 在对接部 16 上形成一阶梯。

图 22 至 27 中示出部件 1 的焊接连接的其他实施形式，其必要时构成一独立的发明。第一元件 2、特别是一薄板件按图 22 和 23 在其面对第二元件 3 特别是一薄板件的表面部分 50 设有至少一个凸出的接触突出部和定位突出部 6，其构成位于一平面内的接触面和定位面 7、8。元件 2、3 或在一平面内或沿一垂直于表面部分 52、53 的方向相互相对位错一偏移量设置，从而在各元件之间至少在对接部 16 上形成一阶梯，如上所述。

至少一个待焊接的元件 2 在上面在邻近于对置的元件 3 的棱边的区域内设有一通过焊接射束、特别是激光束或电子束可熔化的焊接板条 54，如在图 22、24、25 中以焊接之前的情况所示。按该实施形式

这种飞边状的焊接板条 54 在接触面 7 之上方沿一相当于对接部 16 的全长的长度延伸, 沿该对接部形成焊缝 17, 如图 23 中所示。通过邻近焊接射束的一入射侧的表面部分 52 和与其成角度延伸的接触面 7 形成棱边, 其中一在它们之间形成的角度优选为 90° 。焊接板条 54 具有相当于第一元件 2 的最大的厚度或薄板厚度的约 5% 与 50% 之间的高度 55 和宽度 55' 并且高出接触面和/或定位面 7、8。高度 55 和宽度 55' 在 0.2mm 与 1.5mm 之间已证明是有利的。最小长度至少相当于第一元件 2 的两倍的薄板厚度。

图 24 至 26 示出一实施形式, 其中通过对置的元件 2、3、特别是薄板件的相互面对的表面部分 50、51 构成接触面 7、14。基本上无间隙相互靠紧的接触面 7、14 构成对接部 16, 如图 26 中所示。飞边状的焊接板条 54 按该实施形式在接触面 7 的上方沿相当于棱边或对接部 16 的全长的长度延伸, 沿该对接部形成焊缝 17。重要的是, 将焊接板条 54 设置成使元件 2、3 的接触面 7、14 在任何情况下可以对接地或基本上无间隙相互靠紧。必要时相互待焊接的元件 2、3 在其相互面对的侧面上分别具有接触面 7、14 和附加至少一个、优选两个向接触面 7、14 的两侧设置的平行的定位面 8、15, 它们在一与相关的端侧的表面部分 50、51 的平面内延伸。在焊接板条 54 完全熔化以后, 焊缝 17 的表面接近在表面部分 52、53 的平面内延伸。

焊接板条 54 在第一元件 2 上单件式成型。如果第一元件 2 例如构成为冲裁件, 则焊接板条 54 可以由一在制造过程中形成的冲裁飞边构成。

图 27 中所示的实施形式也具有优点, 其中待焊接的元件 2、3 设置在两个平面内并且成一优选 90° 的角度, 其中外面的平行的表面部分 51、52 相互相对位错偏移量 19 设置, 从而在元件 2、3 之间至少在对接部 16 上形成一阶梯, 如上所述。表面部分 51、52 分别与平的接触面 7、14 成一直角。在焊接板条 54 熔化以后在表面部分 51、52 之间形成一焊缝的最好的圆弧 (未示出)。

通过相应地选择待沿焊接板条 54 引导的焊接射束、特别是激光束

的焦点直径和/或轴线的斜度，在焊接过程中在对接部 16 上完全熔化第一和/或第二元件 2、3 的母体材料的局部和焊接板条 54。焊接板条 54 因此形成待制造的焊缝 17 的组分或甚至完全形成待制造的焊缝 17。只通过待焊接的元件 2、3 的部分地熔化的母体材料和焊接板条 54 的熔化的母体材料形成焊缝 17。

在这方面还应该指出，单部分的接触突出部和定位突出部 6 不应被视为是限定性的。同样地一种实施形式也是可能的，其中将接触突出部和定位突出部 6 构成多部分的并且将接触突出部 6 和定位突出部 6' 构成彼此分开的，如图 28 中所示。接触突出部 6 只形成接触面 7 而定位突出部 6' 只形成定位面 15。接触突出部和定位突出部 6、6' 分别具有 6mm 与 70mm 之间的长度 10。实际上已证明，长度 10 应该具有第二元件 3 的两倍的厚度或薄板厚度。接触突出部和定位突出部 6、6' 的宽度分别相当于第二元件 3 的厚度或薄板厚度。

按照所示的实施形式第二元件 3 沿其纵轴线的方向具有多个彼此间隔开的接触突出部 6 和定位突出部 6'，它们设置在平行于纵轴线延伸的表面部分 5 上。接触突出部 6 形成接触面 7 而定位突出部 6' 形成定位面 8。第一元件，如其在图 1 至 3 中所示，具有配属于接触突出部 6 和定位突出部 6' 的接触面和定位面 14、15，其中该元件 2 与另一元件 3 的接触面 7 相互靠紧的接触面 14 构成对接部 16，在其上设置焊缝 17 并且元件 2、3 的定位面 8、15 同样相互靠紧。各接触面和定位面 7、8 在一平面内相互平行地并平行于表面部分 5 延伸。

图 29 和 30 中示出相互待焊接的元件 2、3、(4)、(34) 和部件 1 的一部分。相互待焊接的元件 2、3、(4)、(34) 在其相互面对的侧面上只分别具有至少一个接触面 7、14。至少一个元件 2 只包括一个在表面部分 50 上凸出的接触突出部 6，其形成接触面 7。对置于接触面 7 的平行的接触面 14 在与表面部分 51 的平面内延伸。相互靠紧的接触面 7、14 构成对接部 16。焊缝 17 构成为 I 焊缝或角焊缝并且基本上沿对接部 16 的全长连续地构成。如果例如第一元件 2 为 U 形横截面，则将元件 2、3 相互定位成使第二元件 3 与第一元件 2 在第一元件的那

些部分中构成对接部 16, 在那些部分中母体材料的偏移厚度小于一在第一元件 2 上通过冷成型制成的变形区域 18 内结构的偏移厚度, 如在上述的图中所示。待焊接的元件 2、3 或在一平面内或沿一垂直于表面部分 50、51 的方向相互相对位错一偏移量设置, 从而在元件 2、3、(4)、(34) 之间至少在对接部 16 上形成一阶梯, 如上所述。

在这里描述的実施形式可转到图 1 至 19 中的實施形式上, 于是其中相应的元件 2 至 4、34 的每一接触突出部和定位突出部 6 只通过一接触突出部 6 构成, 其只形成接触面 7。接触突出部 6 具有 6mm 与 70mm 之间的长度 10。但长度 10 应该具有成型接触突出部 6 的元件 2 的至少两倍的厚度或薄板厚度。接触突出部 6 的宽度总是相当于元件 2 的厚度或薄板厚度。在该實施形式中优点是, 焊缝 17 沿接触突出部 6 的全长延伸并且其起始部分和终端部分成圆弧形延伸, 从而在焊缝 17 的起始部分和终端部分中一无干扰的力流也是可能的并且避免减弱承重的焊缝横截面。

最后按所示的各實施形式有利的是, 焊缝 17 的起始部分和终端部分位于离相应的变形区域 18 的一元件 2 至 4、34 的至少一倍厚度或薄板厚度处。

所述各焊缝 17 可以与元件 2、3、4、34 相互的构成和结构无关在一对接部 16 上从其远离的外部向其内部相互相向地延伸 (见图 16)。各焊缝 17 的终端部分可以相互搭接或只邻接。另一方面各焊缝 17 可以设置在两分离的对接部 16 上, 其中各焊缝 17 沿相反的方向分别从对接部 16 的外部向内部延伸 (见图 17) 或沿相同的方向从对接部 16 的外部向内部和从内部向外部 (见图 19) 延伸。此时各焊缝 17 向相互相向方向和向一在各外部之间共同的交点的方向定向。各相互靠紧的焊缝 17 的邻近的终端部分或交点位于部件 1 的一低应力的或对于强度特性非临界的部分中。

上述元件 2、3、4、34 优选由同一材料、例如由钢或铝制成并且具有 200N/mm^2 至 400N/mm^2 的抗拉强度。当人们采用抗拉强度为 700N/mm^2 至 900N/mm^2 的材料时, 降低总重和达到有利的强度特性。

在这方面还要指出，通过元件 1 至 4、34 的偏移量 19、19'、40、40'，在对接部 16 上在元件 1 至 4、34 之间的搭接宽度小于元件 1 至 4、34 的厚度。在射束焊接时在焊缝 17 中，因此在熔浴中和直接与其邻接的元件 1 至 4、34 的母体材料中发生凝固。通过元件 1 至 4、34 的适当的材料选择将该凝固过程控制成使一方面在焊缝 17 中达到一相应的强度增高而另一方面还在焊缝 17 中不发生硬化裂纹。这导致焊缝 17 在正常的负荷情况下决不断裂，因为虽然焊缝横截面较小，焊缝 17 的机械承载能力总是大于元件 1 至 4、34 的圆周的母体材料的机械承载能力。现在完全有可能，在对接的区域内或在焊缝 17 中选择约在 50%与 300%之间强度提高量。

虽然在图中只示出薄板件，但在本发明的范围内同样有可能，至少其中一个元件例如由一锻件构成，其通过冷锻（冷成型）尺寸精确地制成。同样所述元件之一可以由一实心成型件构成，例如一锻件，其通过热锻或冷锻尺寸精确地制成。

下面将要更详细地描述一本发明的部件的制造方式和方法。

首先将元件 2 至 4、34 分别由一平面的薄板件剪裁、特别是冲裁，并在必要时通过弯曲成型为其相应的形状。如果元件是一锻件，则将其在室温下通过锻造成型为其相应的形状。重要的是，以高精度制造接触面和/或定位面 7、14、8、15。与此不同，可以以较低的精度制造各剩余的表面部分，它们邻接接触突出部和/或定位突出部 6 或接触面和/或定位面 7、14、8、15。将在组装或焊接之前尺寸精确加工的元件 2 至 4、34 借助于夹紧和定位装置的夹紧工具（未示出）固定保持于一焊接设备中并且借助于调整装置（未示出）相互相对定位/对准和以其对应的、优选平行的平面的接触面和/或定位面 7、14、8、15 利用一偏压力相互相对压紧。然后将元件 2 至 4、34 借助于射束焊接、特别是激光束焊接或电子束焊接在对接部 16 上通过相互待焊接的元件 2 至 4、34 的母体材料的部分地熔化不可拆地相互连接。偏压力在整个的焊接过程优选保持不变，因为待焊接的元件 2、3、4、34 始终以其相互配置的接触面和/或定位面 7、14、8、15 相互相对支承。

在本发明的部件 1 的制造中经常提出的问题是，通过成型制成的各个元件 1 至 4、34 不具有对其提出形状精度。例如在弯曲时总是必须考虑到因成型的薄板部分的回弹量的形状精度。

以下借助图 31 和 32 描述一种用于制造本发明的部件 1 的方法，其中将这些形状误差降到一允许的程度。

为了实施该方法提供一种焊接设备，其具有一示意示出的用于尺寸精确剪裁的和必要时成型的或只成型的第一元件 2 的第一夹紧和定位装置 56、一焊接装置 58、一用于一按尺寸剪裁的和必要时成型的或只成型的第二元件 3 的支架 59 以及一用于第二元件 3 的第二夹紧和定位装置 60。

用于按需要支承、定位和夹紧第一元件 2 的第一夹紧和定位装置 56 具有至少两个，按所示实施形式例如三个可分开控制的包括可调夹紧元件的夹紧工具 57、57'、57"，特别是夹钳。夹紧工具 57 之一将 U 形元件 2 在底面 11 上夹紧或固定，同时其他的两夹紧工具 57'、57" 分别夹紧或固定一个侧边 12，从而将元件 2 固定保持于位置或规定形状。在元件 2 上的尺寸误差，例如各侧边 12 之间的净宽，其对部件 1 的总精度具有不利的影响，通过夹紧工具 57、57'、57" 的有针对性的控制有效地予以抵消。为此夹紧和定位装置 56 具有由可连续控制的伺服传动装置驱动的调整装置 66、66'、66"，利用它们夹紧工具 57、57'、57" 可任意在空间中运动或定位。例如每一夹紧工具 57、57'、57" 支承在一优选借助于可连续控制的伺服传动装置可任意在空间中运动或定位的调整装置 66、66'、66" 的滑座上。如未再示出的，另外整个的第一夹紧和定位装置 56 支承在一借助于可连续控制的伺服传动装置驱动的调整装置可调整的滑座上，从而第一夹紧和定位装置 56 至少向第二夹紧和定位装置 60 的方向可水平地在空间中运动或定位。该调整装置、特别是伺服传动装置连接到一控制装置 67 上。

用于按需要支承、定位和夹紧第二元件 3 的第二夹紧和定位装置 60 包括至少一个可控制的夹紧工具 63，特别是夹钳，具有可调的、特别是可径向移动的各夹紧元件，如其只示意地通过箭头表示的。套筒

形的第二元件 3 借助于夹紧工具 63 在一表面部分 68 或一内表面上夹紧, 如图 31 中只示意地通过箭头表示的。元件 3 上的尺寸误差, 例如内径, 其对部件 1 的总精度具有不利的影响, 通过夹紧工具 63 的有针对性的控制有效地补偿。为此夹紧和定位装置 60 具有一由可连续控制的伺服传动装置驱动的调整装置 61, 利用它夹紧工具 63 可任意在空间中运动或定位。例如夹紧工具 63 支承在调整装置 61 的优选借助于可连续控制的伺服传动装置可任意在空间中运动或定位的滑座上。如未再示出的, 另外整个的第二夹紧和定位装置 56 支承在一借助于可连续控制的伺服传动装置驱动的调整装置可调整的滑座上, 从而第一夹紧和定位装置 56 至少向第二夹紧和定位装置 60 的方向可水平地在空间中运动或定位。该调整装置、特别是伺服传动装置连接到一控制装置 67 上。

夹紧工具 57、57'、57''、63、特别是各夹紧元件、夹紧和定位装置 56、60 借助于伺服驱动装置在一如图 31 中对于夹紧工具 63 以实线所示的未操作的起始位置, 与如图 31 中对于夹紧工具 63' 以虚线所示的成型的操作位置之间可调整地构成。在起始位置夹紧工具 57、57'、57''、63 的夹紧面向元件 2 的内表面部分和/或外表面部分或向元件 3 的内表面或外表面保持微小的距离, 而在操作位置将各夹紧面向元件 2 的内表面部分和/或外表面部分或向元件 3 内表面或外表面压紧。

由于夹紧和定位装置 56、60, 特别是夹紧工具 57、57'、57''、63 可任意在空间中定位, 现在可以将两元件 2、3 相互相向移动并且沿径向方向相互定位或对准。但同样也可以在空间中可定位的第一夹紧和定位装置 56 设置在焊接设备的一固定的框架件上, 从而只有第二元件 3 可以相对于第一元件 2 移动。在这种情况下第一元件 2 由夹紧工具 57、57'、57'' 只保持在位置或规定形状, 但不向第二元件 3 的方向运动。

用于夹紧和定位装置 56、60 的夹紧工具 57、57'、57''、63 的各夹紧元件可以分别借助于伺服驱动装置任意操作之, 例如液压的、气动的、机械的或电力的。用 65 标记用于第二夹紧和定位装置 60 的夹

紧工具 63 的伺服驱动装置而用 74、74'、74" 标记用于第一夹紧和定位装置 60 的夹紧工具 57、57'、57" 的伺服驱动装置。为了利用第一和/或第二夹紧和定位装置 56、60 的夹紧工具 57、57'、57"、63 向第一和/或第二元件 2、3 施加受控的力，它们分别设有一用以检测施加到第一和/或第二元件上用于使其变形的力的装置。

最后，焊接装置 58 也支承在一可任意在空间中定位的调整装置 62 上。例如焊接装置 58，例如激光焊头或电子焊头支承在一第三调整装置 62 的优选借助于可连续控制的伺服传动装置可任意在空间中运动或定位的滑座上。

调整装置 61、62、66、66'、66" 的伺服传动装置和各夹紧元件的伺服传动装置 65、74、74'、74" 连接到优选用于焊接设备的电子控制装置 67 上，其本身包括一计算机系统和一控制器并且控制伺服传动装置和伺服驱动装置。

如图 32 中还示出，在另一实施形式中焊接设备包括至少一个测量装置 64，其优选设置在一两相互待焊接的元件 2、3 之间延伸的平面内。该测量装置 64 由一电子机械作用的或光电子的测量系统构成。后者具有至少一个用以非接触式检测至少一个元件 2、3 的实施形状的光传感器并且可以例如由一激光测量系统或红外线测量系统或 CCD-摄像机等构成。电子机械作用的测量系统例如由一测量探头构成，利用它接触式检测至少一个元件 2、3 的实际形状。测量系统或在焊接设备中设置在夹紧和定位装置 56、60 的附近区域内或在焊接设备以外。按照后一实施形式例如将在支架 59 上支承的元件 3 在测量系统的旁边移过或短时停住和测量，如以下所述，并然后在焊接设备中送到一在夹紧和定位装置 56、60 之间的准备位置。

上述支架 59 或固定地设置在两彼此间隔开设置的各夹紧和定位装置 60 之间或经由一输送系统可相对于夹紧和定位装置 56、60 调整。

测量装置 64 同样连接于焊接设备的控制装置 67，其本身包括计算机系统 and 控制器并且根据在由测量装置 64 检测的尺寸实际值与控制装置 67 中寄存的尺寸规定值之间的实际/规定值比较控制伺服传动

装置 65、74、74'、74"。

实际上已证明，虽然通过一由一平面的薄板件成型的和焊接的管的一部分或通过深冲或拉伸构成的套筒可以便宜地制造，但必须估计到比切削加工时较大的形状或尺寸误差并因此只能为轴承 44（未示出）准备一不足够精确的支座。通常套筒的横截面是椭圆的，如图 31 中以实线所示，从而损害例如一滚动轴承在压入套筒中以后的同心特性和滚动摩擦。因此在每一垂直于纵轴线 69 的截面内容许的外形线必须处在间距 $t=0.05\text{mm}$ 的两同心圆之间。

如果套筒本身作为轴承圈应用，则对精度的要求还要更大，因为滚动轴承的球滚道现在是优选无切屑制成的套筒的组成部分。此时容许的间距约处在 $t=0.02\text{mm}$ 。

根据这种见解，现在通过该“不精确的”套筒的针对性的变形，提供一精度，其满足对一精确的轴承支座或滚动体滚道的要求。

为此可以以多个接连的工作步骤按两种实施形式制造本发明的部件 1。按该实施形式由一 U 形的第一元件和一在其端面上焊接的套筒作为第二元件 3 组成部件 1。

第一实施形式：

首先准备第一元件 2，例如借助于输送系统向一准备位置输送并且在那里借助于夹紧工具 57、57'、57" 支承、定位、固定和定向在第一夹紧和定位装置 56 上（因此处于规定形状）。因此在每一侧边 12 与在底面 11 上垂直延伸的重心轴线之间容许的间距在每一垂直于重心轴线的截面内必须处在 $t=0.1\text{mm}$ 的范围内。换言之底面 11 和侧边 12 在两个平面内延伸，它们成一 90° 的角度，其中一容许的角偏差必须在 0.5° 的范围内。这适用于具有 U 形或 L 形横截面的第一元件 2 的实施形式。

在定位、固定和定向第一元件期间，使第二元件 3 处于第一与第二夹紧和定位装置 60 之间的一准备位置，例如利用输送系统送到或安装到固定的支架 59 上。第二元件 3 支承或固定在支架 59 上。

紧接着将第二元件 3 由夹紧工具 63 支承、相对其定位并且通过其

施加力变形、特别是稍微扩大成圆柱形的规定形状。经由由伺服传动装置 65 控制的各夹紧元件以可贴靠到第二元件的内表面上的弧形夹紧面施加力。由于按第一实施形式没有测量步骤实现第二元件 3 向规定形状的变形，将各夹紧元件由伺服传动装置控制成使得可靠地消除由焊接的管的制造已知的最大的容许偏差并且将套筒形的第二元件 3 变形成一精确的圆柱形的规定形状。

元件 3 在夹紧工具 63 上的定位和对中以有利的方式这样实现，即首先只将各个夹紧元件以较小的力压向内表面并且将远离第一元件 2 的端侧的第一表面部分 31 相对一具有夹紧和定位装置 60、特别是夹紧工具 63 的底板 71 的基准面 70 定位。此后将元件 3 通过向表面施加径向力变形为规定形状。第二元件 3 按此沿纵轴线 69 的方向和沿径向于纵轴线的方向基本上无间隙定位和对中地固定在夹紧工具 63 上。该定位可以完好地处理元件 3。

然后第二元件 3 被以该精确的圆柱形的规定形状对中或定位地固定在夹紧工具 63 上。接着将元件 2、3 通过启动至少一个或全部夹紧工具 57、57'、57''、63 的调整装置 61、66、66'、66'' 相互定位并且通过启动至少一个或两个夹紧和定位装置 56、60 的调整装置相互相向移动和利用其相互面对的接触面和/或定位面 7、8、14、15 基本上无间隙相互靠紧。在另一实施形式中将第二元件 3 相对第一元件 2 对准、向位置确定的形状精确的第一元件 2 移动并且利用其面对第一元件 2 的接触面和/或定位面 7、8 的接触面和/或定位面 14、15 基本上无间隙地贴靠。

如上所述，接触面和定位面 7、8、14、15 或通过元件 2、3 的相互面对的端侧的表面部分 27、28（未示出）或通过在第一元件 2 上在其面对第二元件 3 的表面部分 27 上凸出的未示出的接触突出部和必要时定位突出部 6、6' 和在第二元件 3 上位于一与表面部分 28 的平面内的接触面和必要时定位面 14、15 构成。但在本发明的范围内也有可能将待焊接的元件 2、3 只构成接触面 7、14。它们分别与表面部分 27、28 在一平面内延伸或通过在第一元件 2 在其面对第二元件 3 表面部分

27 上凸出的未示出的接触突出部 6 和在第二元件 2 上位于一与表面部分 28 的平面内的接触面 14 构成。

为了达到两元件 2、3 的可靠的夹紧现在设定，将接触面和/或定位面 7、8、14、15 利用一预应力相互相对压紧。将在夹紧工具 57、57'、57''、63 中夹紧的、在接触面和/或定位面 7、8、14、15 上相互靠紧的元件 2、3 相互相向移动到或由此固定地相互压紧到在元件 2、3 之间连续建立的预应力达到一最小值。预应力的大小和/或第一和必要时第二夹紧和定位装置 56、60 的位移可以优选经由用于整个的夹紧和定位装置 56 和/或 60 的各调整装置的伺服传动装置的耗用电流来评价。以此可以达到元件 2、3 的受控的夹紧。

如果现在按规定相互夹紧两元件 2、3，则由控制装置 67 启动焊接装置 58，使其现在借助于调整装置 62 移动，借此将一未示出的焊缝 17 设置在对接部或各对接部 16 上并且焊接元件 2、3。在焊接过程中将夹紧装置 56、60 优选保持静止的。在焊接元件 2、3 以后，将完成的部件 7 再次存放在支架 59 上并且通过将各夹紧元件移离元件 2、3 的表面部分松开夹紧工具 57、57'、57''、63。然后将部件 1 从焊接设备中运走。

第二实施形式：

在第一步骤中准备两元件 2、3，例如借助于输送系统向一准备位置输送。

然后在第一和/或第二元件 2、3 的端面上，在所示的实施形式，为了简单起见经由激光测量系统电子式检测第二元件 3 的实际形状—因此圆度。此时元件 2、3 可以仍处在准备位置和还在将其由夹紧工具 57、57'、57''、63 支承、在其上定位和固定之前完成测量，或只在将它在夹紧和定位装置 56、60 上借助于夹紧工具 57、57'、57''、63 支承、在其上定位和固定以后才进行测量。将尺寸的实际值（实际形状）转送给控制装置 67。在控制装置 67 的计算机系统中，对于元件 2 和/或元件 3 的不同的空间形状/几何形状的存储对于它们的尺寸的规定形状或规定值。现在将尺寸的实际值供给控制器并且现在在控制装置

67 中实现尺寸的规定值与实际值的规定/实际值比较。

如果尺寸的实际值在尺寸的规定值的一允许的公差范围内,则由控制装置 67 控制第一夹紧和定位装置 56 的调整装置和/或第二夹紧和定位装置 60 的调整装置,使由夹紧工具 57、57'、57"、63 固定保持的元件 2、3 相互相向移动并然后焊接。

不过如果朝至少一个空间方向由测量装置 64 确定一实际形状对一规定形状的偏差,则将在第一和/或第二元件 2、3 上检测尺寸的实际值并且转送给控制装置 67。借助由规定/实际值比较算出的偏差,由控制器或控制装置 67 确定一校正值。根据该校正值控制用于第一和/或第二夹紧和定位装置 56、60 的一个或多个夹紧工具 57、57'、57"、63 的各夹紧元件的一个或多个调整装置 61、66、66'、66"和/或一个或多个伺服驱动装置 74、74'、74"、65。将相应的校正值输入调整装置 61、66、66'、66"的伺服传动装置和/或伺服驱动装置 74、74'、74"、65 的每一电子控制中,该调整装置 61、66、66'、66"用于第一和/或第二夹紧和定位装置 56、60 的一个和/或多个夹紧工具 57、57'、57"、63 的各夹紧元件。

对于第一元件 2 的夹紧工具 57'、57"的各夹紧元件借助由控制装置 67 算出的校正值关于垂直于底面 11 延伸的重心轴线大致垂直的方向和/或对于第二元件 3 的夹紧工具 63 的各夹紧元件借助于控制装置 67 算出的校正值关于纵轴线 69 使之径向变形,从而第一和/或第二元件 2、3 的包含误差的形状通过其变形补偿一直达到其规定形状。

如果校正值已抵消并将第一和/或第二元件 2、3 变形为规定形状,则停止夹紧工具 57、57'、57"、63 或各夹紧元件的调整运动并同时保持调准的力不变。

在定位于夹紧工具 57、57'、57"、63 上的元件 2、3 相互对准,相互朝向运动,利用其相互面向的接触面和/或定位面 7、8、14、15 基本上无间隙地相互靠紧并且利用一预应力相互压紧以后,在未示出的各对接部 16 上实现元件 2、3 的焊接,如上所述。

重要的是,在元件 2、3 的整个的相互对准和定位过程中保持夹紧

工具 57、57'、57"、63 在元件 2、3 上施加的力不变，并且只在焊接过程以后才取消。

此外具有可能性，即将已保持于规定形状的和/或变形为规定形状的元件 2、3，在其相互对准之后，利用一预应力相互压紧之后并且在其相互焊接之前，再次检测实际形状并且在可能出现形状偏差时实施一补充变形，以便可靠地达到规定形状。

也有可能再在焊接以后再次检测实际形状并且在元件 2、3 之一由于焊接内应力产生一不允许的变形时从焊接设备中排出作为报废元件的部件 1。

但在一优选的实施形式中在元件 2、3 的整个的变形过程中延续地实现尺寸的规定/实际值比较，因此一高的过程可靠性和持续的质量控制是可能的。

在上述各实施形式中由此出发，即仍在将元件 2、3 相互对准和定位之前实现至少一个元件 2、3 向其规定形状的变形过程。同样地也有可能由测量装置 64 检测元件 2、3 的实际形状或尺寸的实际值，用计算机确定其纵轴线 69、72 的位置，将夹紧和定位装置 56、60 的夹紧工具 57、57'、57"、63 与位于其上的元件 2、3 沿空间方向调整成使元件 2、3 的纵轴线 69、72 构成一共同的轴线。然后将元件 2、3 相互相向移动，利用其接触面和/或定位面 7、8、14、15 相互靠紧并接着使偏离其规定形状的元件 2、3 变形，直到其实际形状符合规定形状。在抵消形状偏差以后，再次实现在未示出各对接部 16 上的第一和第二元件 2、3 之间的焊接。

自然这些实施形式并不限于第二元件 3 套筒形状的构成，而相反任何任意的经受变形的形状都是可能的。例如第二元件 3 在横截面上可以具有梯形的、U 形的或 L 形的横截面。第一元件 2 可以由一平面的薄板件，但也可以由一成型的形状构成。与之相应地匹配夹紧工具 57、57'、57"、63。

按照第一和/或第二元件 3 的实际/规定形状之间的变形或偏差的程度将其至少在局部或塑性和/或弹性变形。

按所述方法制造的部件 1 的特征在于高的尺寸精度及其简单的制造。

各实施例示出可能的部件 1 的实施方案,其中在这方面应该提到,本发明并不限于其特别示出的实施方案,而相反各个实施方案的不同的组合也是可能的并这种变型可能性通过具体的发明在用于技术处理的基础上处于在该技术领域技术人员的能力内。因此全部可设想的实施方案,其通过示出的和描述的各实施方案的单个细节的组合是可能的,均一起包括在保护范围内。

为了有序最后应该指出,为了更好地理解部件 1 的结构将其或其构件部分地未按比例和/或放大和/或缩小地示出。

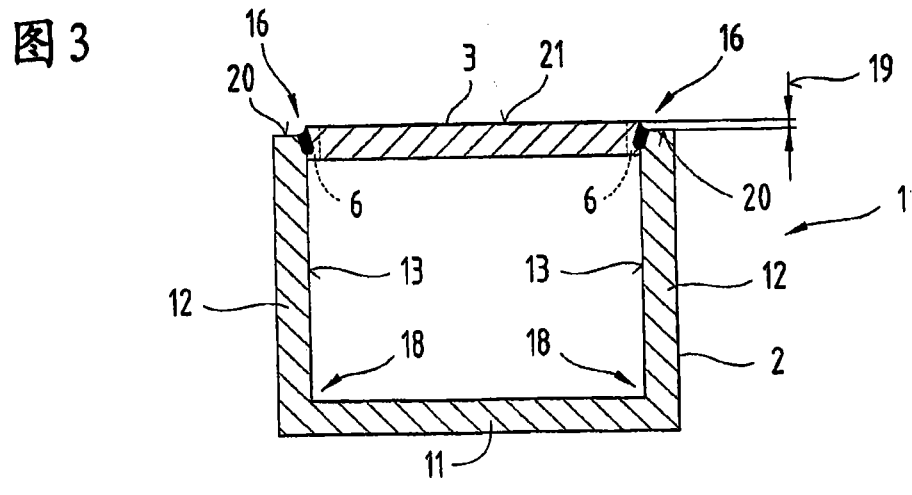
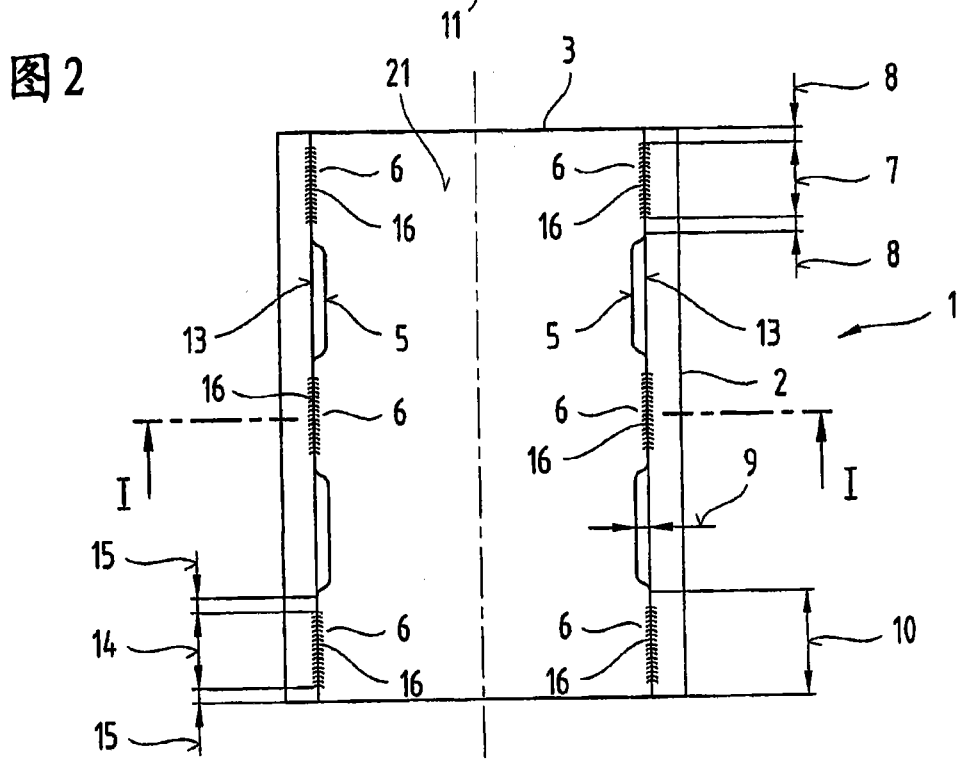
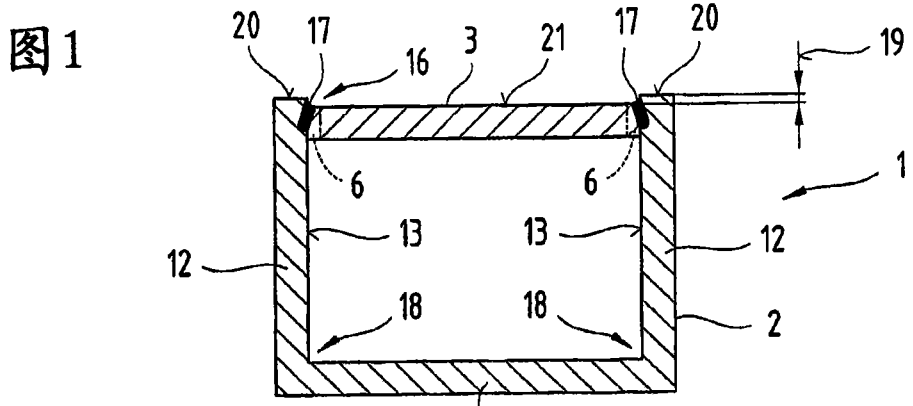
从说明书中可以得知基于独立发明的方案的目的。

特别是各个在图 1 至 32 中所示的实施形式构成独立发明的方案的主体。从这些图的详述中得知与其有关的本发明的目的和方案。

附图标记清单

1	部件	30	14	接触面
2	元件		15	定位面
3	元件		16	对接部
4	元件		17	焊缝
5	表面部分		17'	焊缝
6	支承和定位突出部	35	18	变形区域
6'	定位突出部		19	偏移量
7	接触面		19'	偏移量
8	定位面		20	表面部分
9	高度		21	表面部分
10	长度	40	24	轴承孔
11	底面		26	轴线
12	侧边		27	表面部分
13	表面部分		28	表面部分

29	表面部分		55	高度
30	表面部分		55'	宽度
31	表面部分	30	56	夹紧和定位装置
32	表面部分		57	夹紧工具
33	表面部分		57'	夹紧工具
34	元件		57"	夹紧工具
35	表面部分		58	焊接装置
36	表面部分	35	59	支架
37	表面部分		60	夹紧和定位装置
38	表面部分		61	调整装置
39	表面部分		62	调整装置
40	偏移量		63	夹紧工具
40'	偏移量	40	64	测量装置
41	重心轴线		65	伺服驱动装置
42	重心轴线		66	调整装置
43	接触面		66'	调整装置
44	轴承		66"	调整装置
45	表面部分	45	67	控制装置
46	表面部分		68	表面部分
47	表面部分		69	纵轴线
48	表面部分		70	基准面
49	表面部分		71	底板
50	表面部分	50	72	纵轴线
51	表面部分		74	伺服驱动装置
52	表面部分		74'	伺服驱动装置
53	表面部分		74"	伺服驱动装置
54	焊接板条			



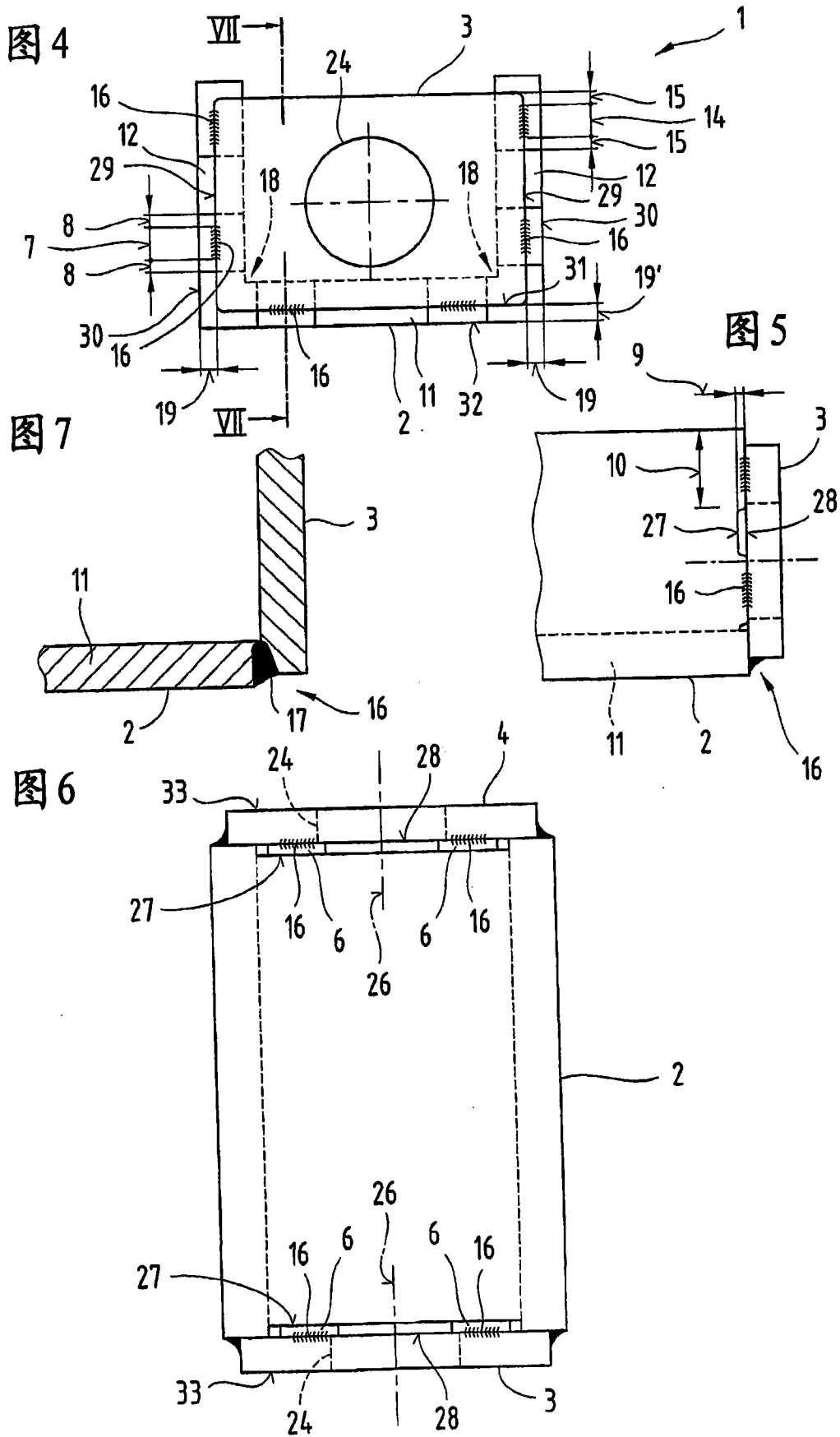


图8

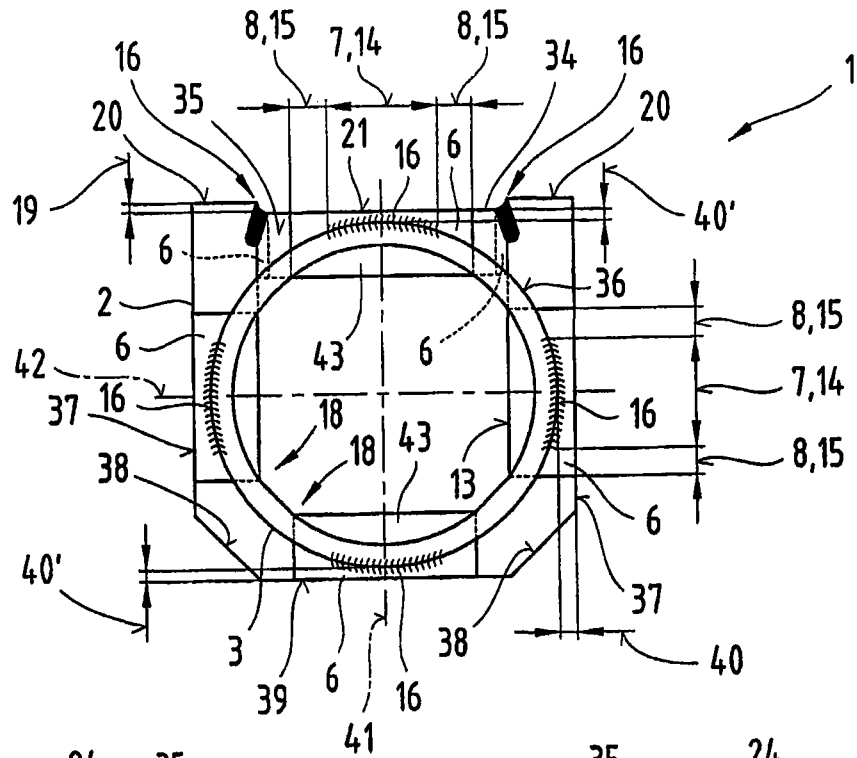


图9

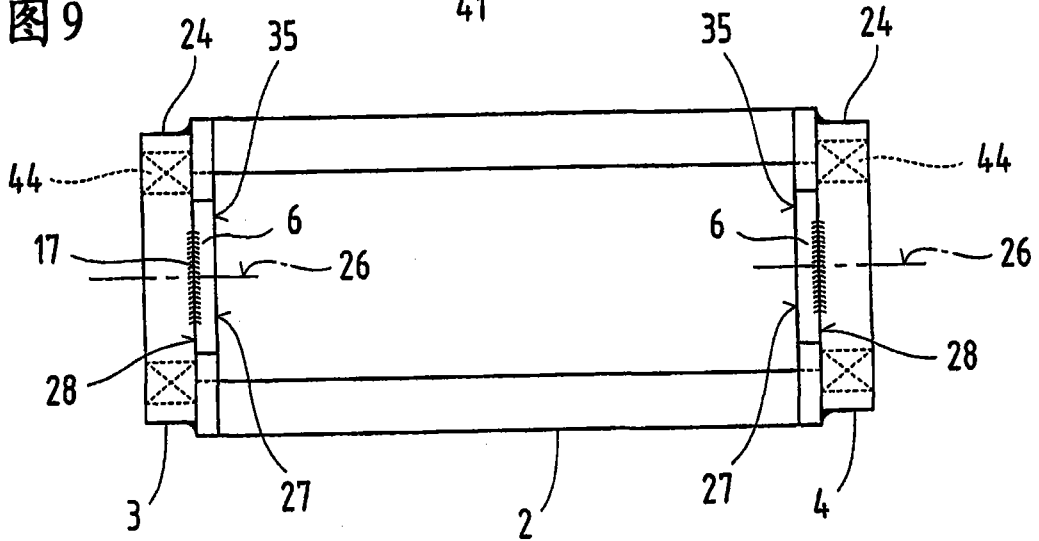


图10

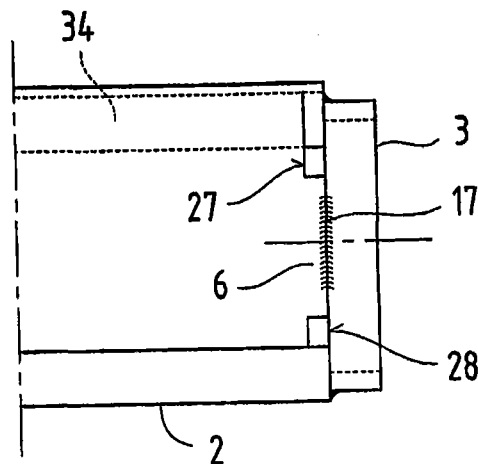


图 11

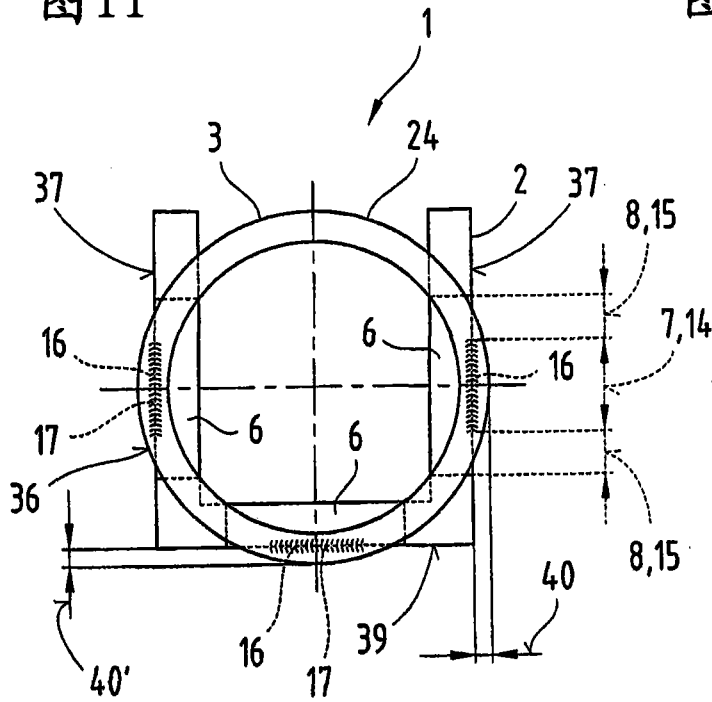


图 12

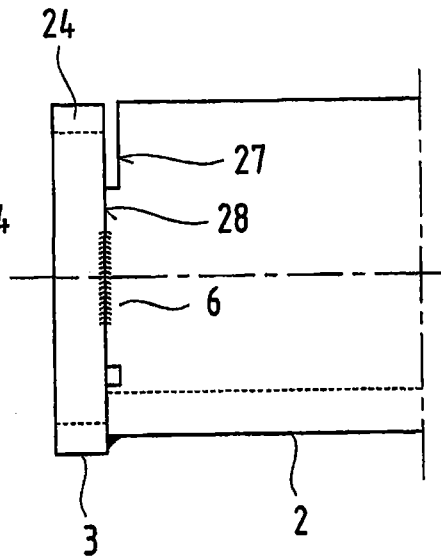


图 13

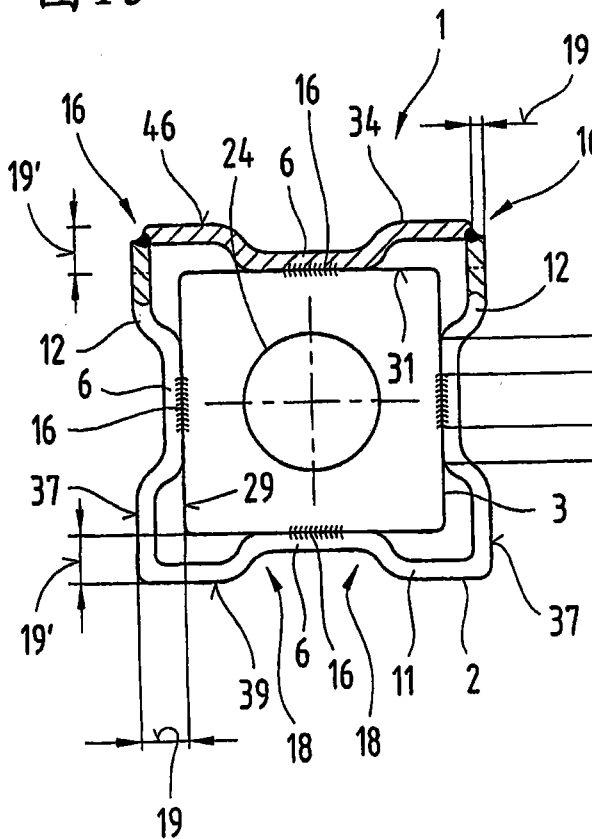


图 14

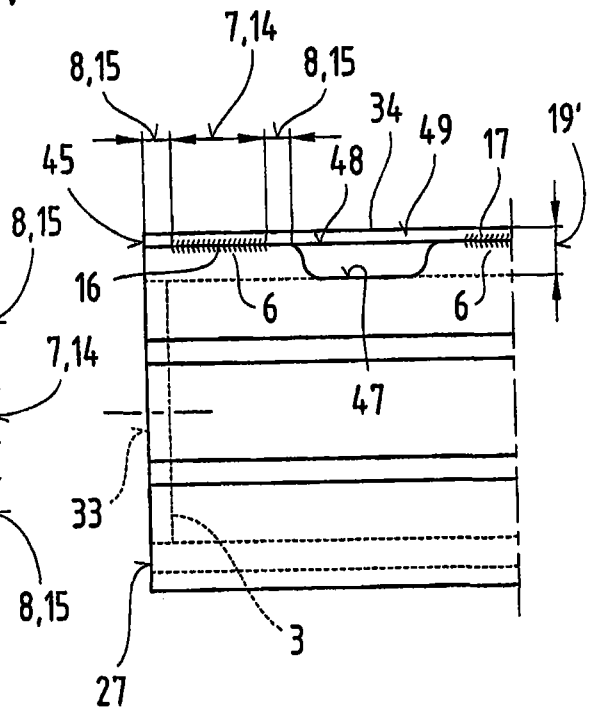


图15

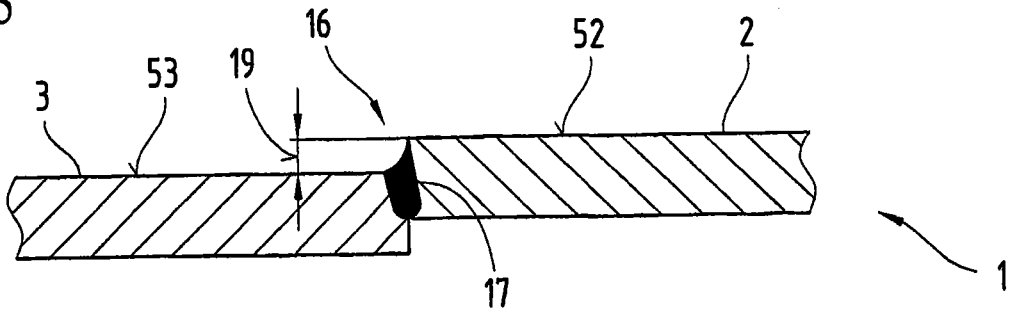


图16

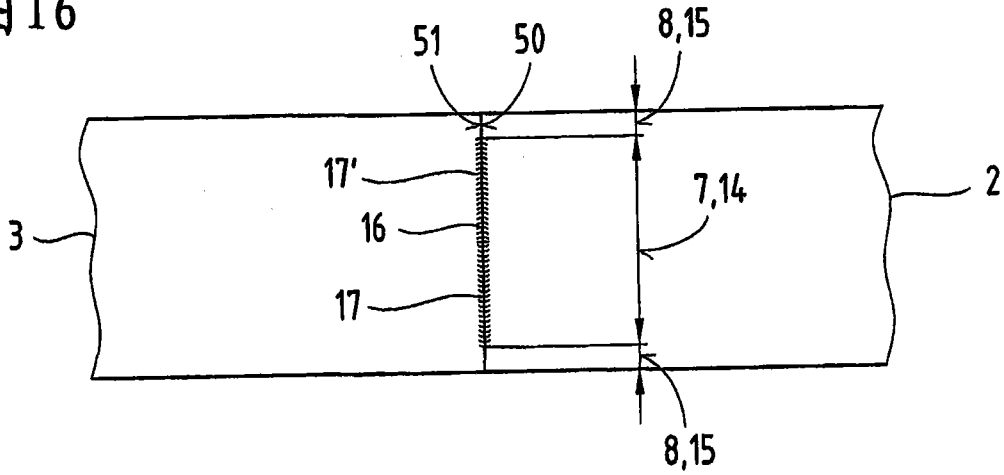


图17

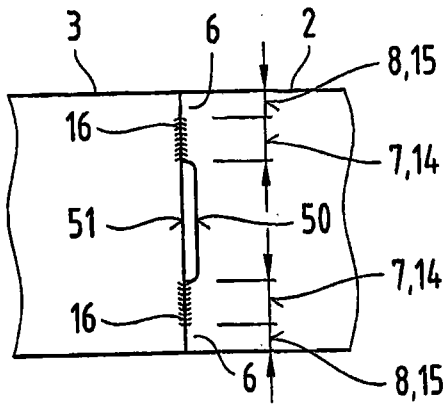


图18

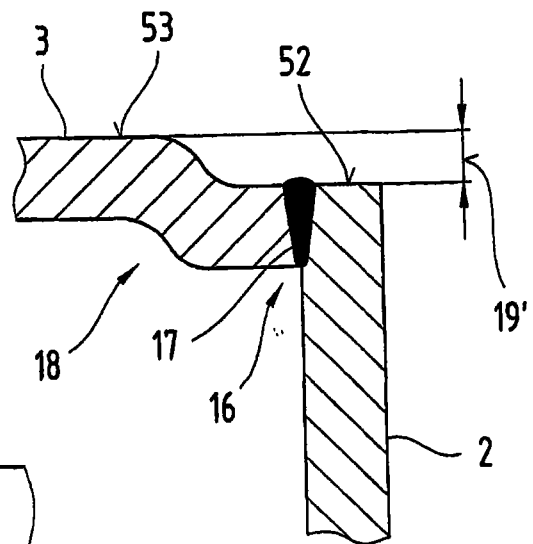


图19

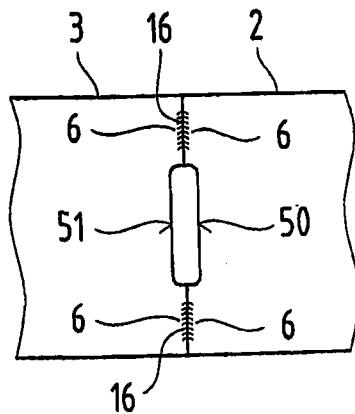


图 20

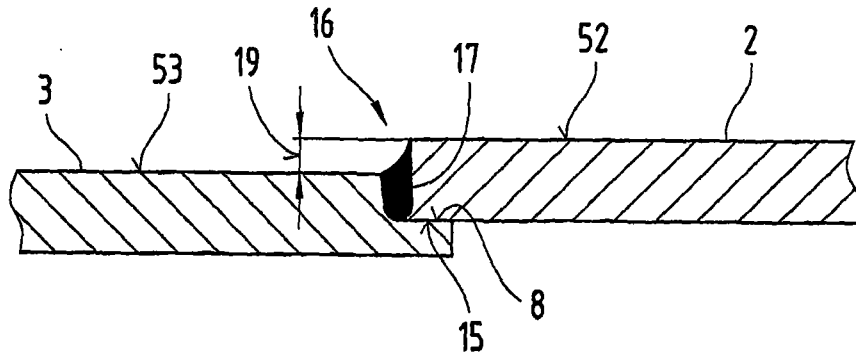


图 21

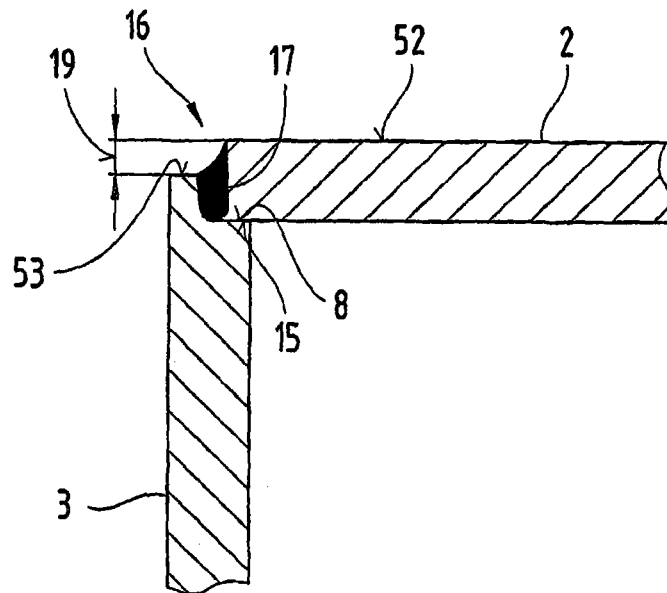


图 22

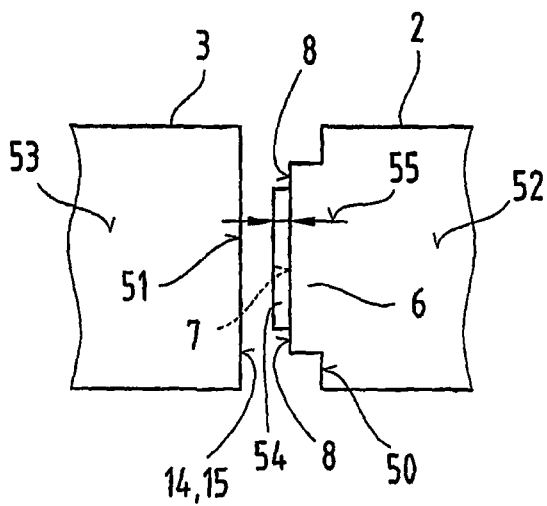


图 23

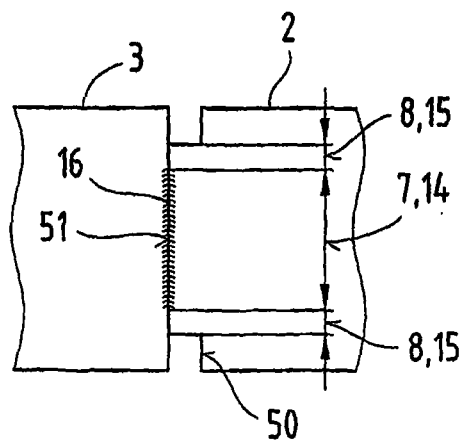


图 24

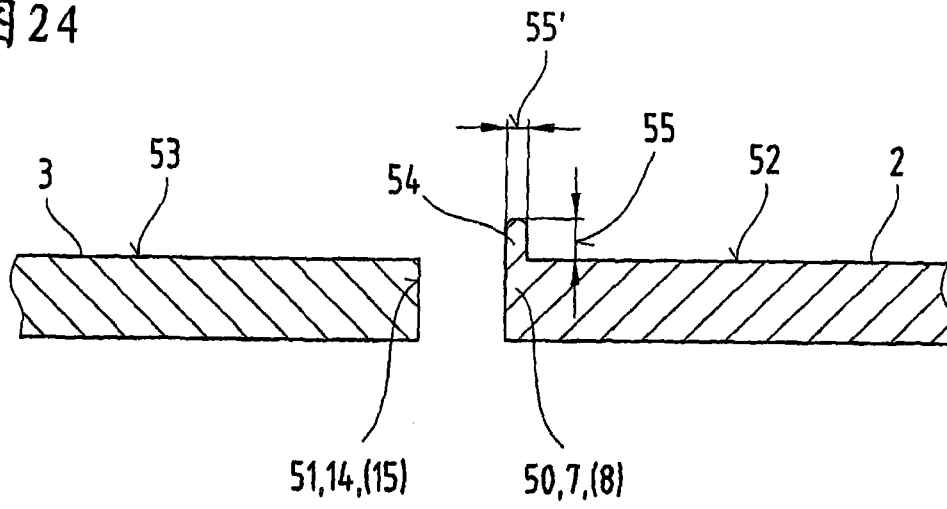


图 25

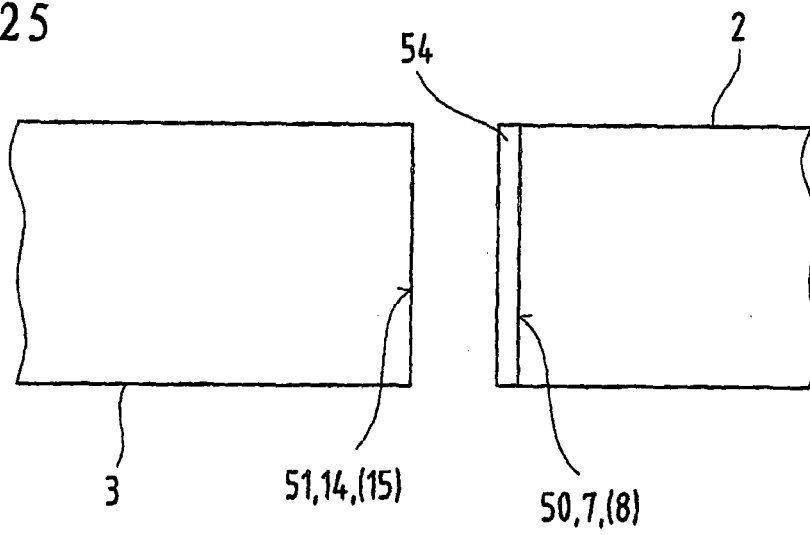
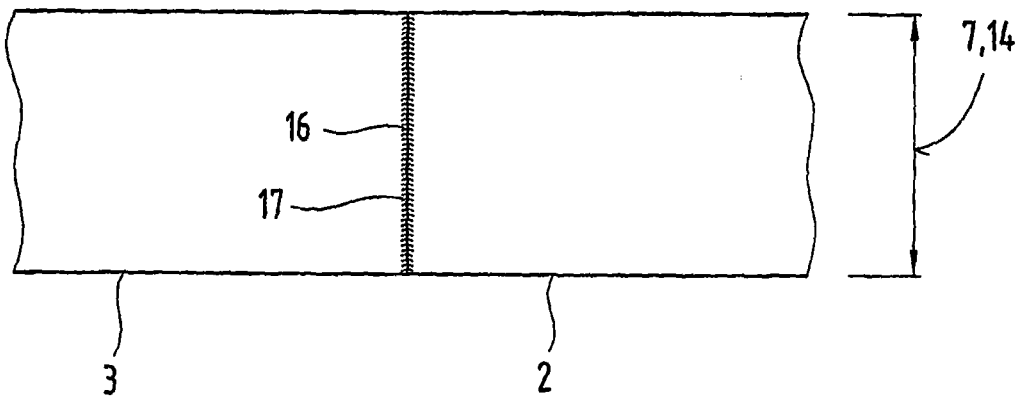


图 26



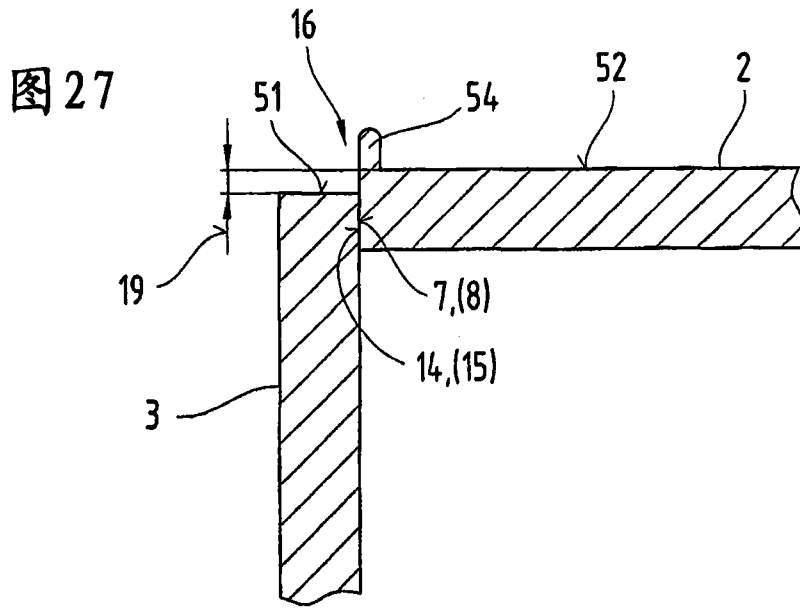


图 29

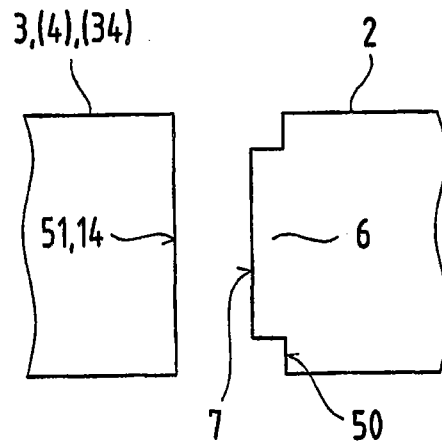


图 30

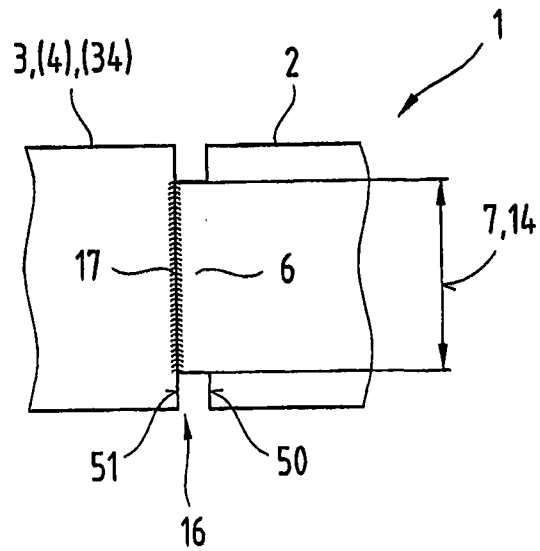


图 28

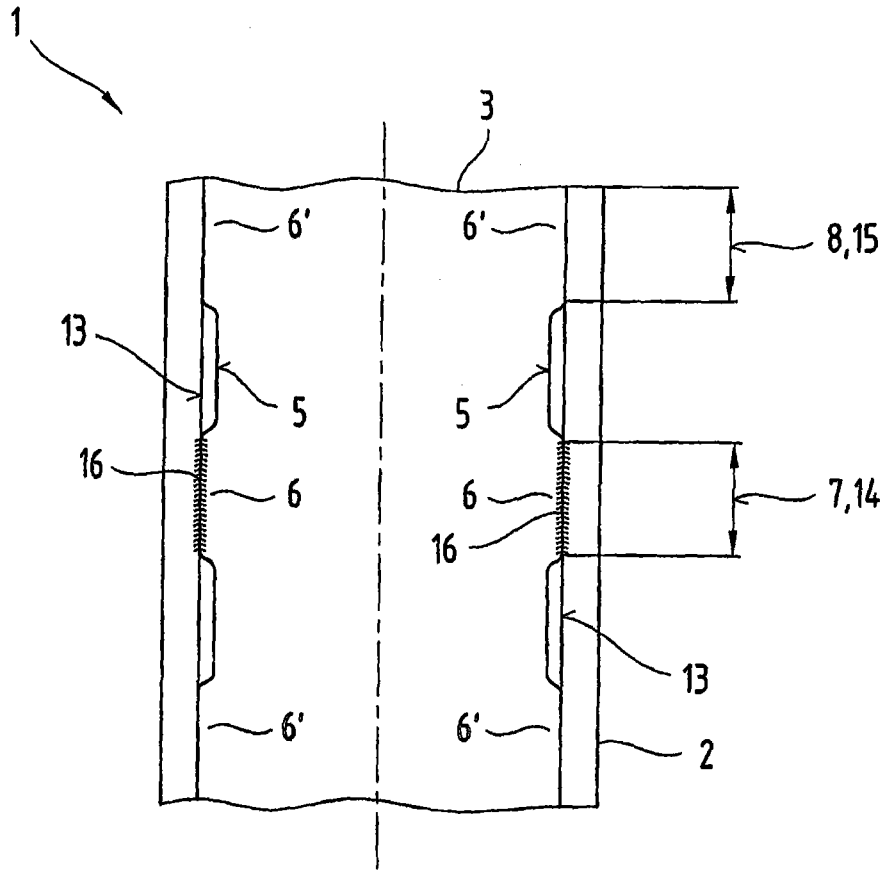


图 31

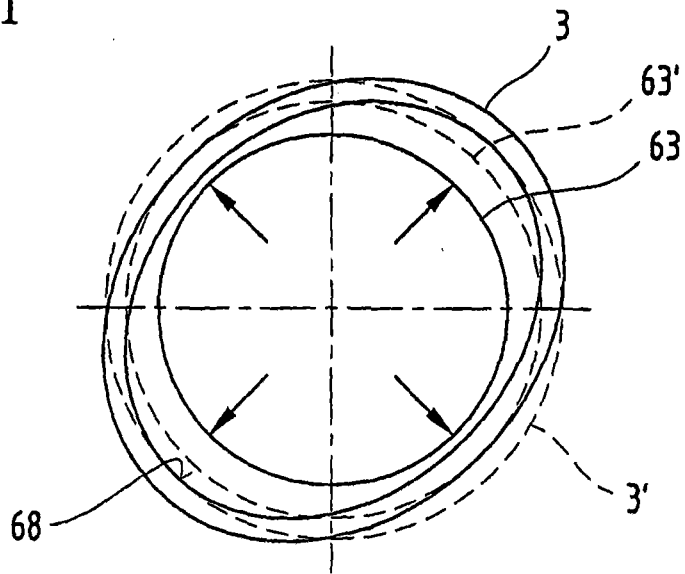


图 32

