



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107262581 A

(43)申请公布日 2017. 10. 20

(21)申请号 201710168822.4

B21D 53/88(2006.01)

(22)申请日 2017.03.21

(30)优先权数据

15/087380 2016.03.31 US

(71)申请人 通用汽车环球科技运作有限责任公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 B·J·比彻姆 B·P·胡诺
J·G·佩克

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 贺紫秋

(51)Int.Cl.

B21D 22/22(2006.01)

B21D 24/04(2006.01)

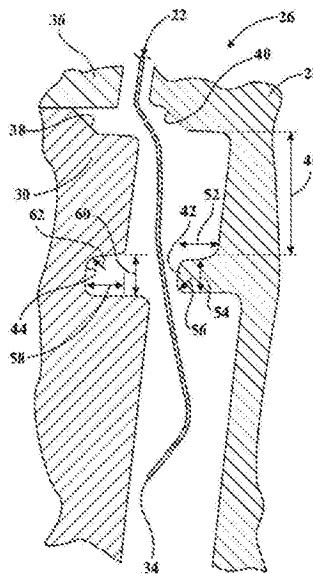
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

用于在金属面板中形成表面的方法和模组

(57)摘要

一种在面板中形成表面的方法包括将面板坯件定位在模组的固定模具和可移动模具之间，以及将可移动模具朝向固定模具移动以使二者之间的面板坯件发生变形。在可移动模具朝向该固定模具移动时，通过沿将在面板坯件中形成的表面的长度形成凸缘，将面板坯件中的正应力保持在面板坯件将形成表面的区域内。可移动模具继续朝向固定模具移动，同时将面板坯件中的正应力保持在面板坯件将形成表面的区域内，以进一步使面板坯件变形为包括所述表面的成形的形状。



1. 一种在面板坯件中形成表面的方法,所述方法包括:

提供具有固定模具和可移动模具的模组,所述固定模具和所述可移动模具协作以限定在二者之间成形的形状,其中所述固定模具和所述可移动模具中的一者包括凸形凸缘形成部分,并且所述固定模具和所述可移动模具中的另一者包括凹形凸缘形成部分,其中所述成形的形状限定沿路径延伸的表面以及在所述凸形凸缘形成部分和所述凹形凸缘形成部分之间形成的凸缘,所述凸缘基本平行于所述表面的所述路径延伸;

将所述面板坯件定位在所述固定模具和所述可移动模具之间;

将所述可移动模具朝向所述固定模具移动以使二者之间的所述面板坯件变形,其中所述凸形凸缘形成部分和所述凹形凸缘形成部分接合并且使二者之间的所述面板坯件变形,以在所述可移动模具朝向所述固定模具的初始移动期间形成所述凸缘,以既在平行于所述表面的所述路径的第一方向上又在横向于所述表面的所述路径的第二方向上产生拉力;以及

将所述可移动模具继续朝向所述固定模具移动以进一步使二者之间的所述面板坯件变形,同时所述凸缘在所述凸形凸缘形成部分和所述凹形凸缘形成部分之间形成,并且同时所述面板坯件包括相对于所述表面的所述路径的所述第一方向和所述第二方向两个方向上的拉力,以限定具有所述表面的所述成形的形状。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述表面的所述路径是非线性三维路径。

3. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:在所述面板坯件变形为最终形状之后,将所述面板坯件邻近所述表面的附加物移除。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述凸缘设置在所述表面和所述面板坯件的边缘之间。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述凸缘设置在所述面板坯件的所述附加物内。

6. 根据权利要求1所述的方法,其进一步包括:将所述面板坯件夹紧至所述固定模具。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,将所述面板坯件夹紧至所述固定模具进一步限定为使用夹具将所述面板坯件夹紧至所述固定模具,由此所述夹具接合邻近所述面板坯件限定所述表面的部分的所述面板坯件的部分,从而使得所述面板坯件限定所述表面的所述部分设置在所述夹具和所述面板坯件的边缘之间。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述成形的形状的所述凸缘设置在所述表面和所述面板坯件的所述边缘之间,其中当所述面板坯件定位在所述固定模具和所述可移动模具之间时,所述面板坯件的所述表面设置在所述凸缘和所述夹具之间。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述凸形凸缘形成部分和所述凹形凸缘形成部分各自限定垂直于所述表面的所述路径的横截面形状,其可操作以既在平行于所述表面的所述路径的所述第一方向上又在横向于所述表面的所述路径的所述第二方向上在所述面板坯件中产生拉力。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中,所述凸形凸缘形成部分和所述凹形凸缘形成部分的所述横截面形状取决于所述成形的形状。

用于在金属面板中形成表面的方法和模组

技术领域

[0001] 本公开总的来说涉及一种在金属面板中形成表面的方法,以及一种用于形成该表面的模组。

背景技术

[0002] 将金属面板挤压形成为复杂的形状通常会在所形成的面板表面中导致波纹或偏差。这种偏差是不理想的,并且必须在可能在面板上进行其它操作(诸如涂漆或激光钎焊)之前,或者为了提供高质量完整的外观,使其变得平滑。

[0003] 激光钎焊是可用于将两块金属面板附接到一起的工艺。两块面板沿接缝配合在一起,并且激光钎焊工艺沿接缝的长度将两块面板附接到一起。通常,每块面板将形成为包括钎焊表面,该两块面板配合在一起并且限定二者之间的接缝。为了实现高质量的整洁度,激光钎焊工艺要求两块面板之间的接缝要非常紧密,从而使得面板之间的偏差或变化非常小。这要求,每个面板的钎焊表面不包括任何波纹、变形或与理想表面形状的偏差。钎焊表面中的波纹或与理想表面形状的偏差大于容许公差,会导致接缝太宽,并且会阻碍两块面板之间的高质量接合。

[0004] 例如,就车辆而言,激光钎焊工艺可用与将车体侧面板与车顶面板接合。然而,由于车辆车体的外部表面中的三维形状,所以车体侧面板上的钎焊表面常常沿着非常复杂的三维路径;并且常常必须在面板的“Z”状弯曲部分形成,这使得在面板中挤压形成令人满意的钎焊表面变得非常困难;而且常常将不期望或不可接收的波纹引入到钎焊表面中。

发明内容

[0005] 本发明提供一种在金属面板中形成表面的方法。该方法包括提供具有固定模具和可移动模具的模组。固定模具和可移动模具协作以限定在二者之间成形的形状。固定模具和可移动模具中的一者包括凸形凸缘形成部分,并且固定模具和可移动模具中的另一者包括凹形凸缘形成部分。成形的形状包括沿路径延伸的表面,以及在凸形凸缘形成部分和凹形凸缘形成部分之间形成的凸缘,凸缘基本平行于所述表面的路径延伸。将面板坯件定位在固定模具和可移动模具之间。将可移动模具朝向固定模具移动,以使二者之间的面板坯件变形。凸形凸缘形成部分和凹形凸缘形成部分接合并使二者之间的面板坯件变形,以在可移动模具朝向固定模具的初始移动期间形成凸缘。凸缘的形成产生平行于该表面的路径的第一方向的拉力和横向于所述表面的路径的第二方向的拉力。继续将可移动模具朝向固定模具移动以进一步使二者之间的面板坯件变形,同时凸缘在凸形凸缘形成部分和凹形凸缘形成部分之间形成,并且同时面板坯件包括相对于所述表面的路径的第一方向和第二方向两个方向上的拉力。继续将可移动模具朝向固定模具移动,以限定具有所述表面的面板坯件的成形的形状。

[0006] 本发明还提供了一种在面板中形成表面的方法。该方法包括将面板坯件定位在模组的固定模具和可移动模具之间。接着将可移动模具朝向固定模具移动,以使二者之间的

面板坯件变形。在将可移动模具朝向固定模具移动时,面板坯件中的正应力保持在面板坯件的将形成所述表面的区域内。继续将可移动模具朝向固定模具移动,同时将面板坯件中的正应力保持在面板坯件的将形成该表面的区域内,以进一步使面板坯件变形为包括该表面的成形的形状。

[0007] 本发明还提供了一种用于形成具有表面的面板的模组。该模组包括固定模具和相对的可移动模具。可移动模具与固定模具相对设置。可移动模具可操作以朝向固定模具或远离固定模具移动。夹具附接至固定模具。该夹具可操作以将面板坯件固定至固定模具。可移动模具包括可移动钎焊形成表面,并且固定模具包括固定钎焊形成表面。固定钎焊形成表面与可移动钎焊形成表面相对,用于在位于二者之间的面板坯件中形成表面。可移动模具和固定模具中的一者包括凸形凸缘形成表面,并且可移动模具和固定模具中的另一者包括凹形凸缘形成表面。凹形凸缘形成表面与凸形凸缘形成表面相对设置,用于在位于二者之间的面板坯件中形成凸缘。凸形凸缘形成表面和凹形凸缘形成表面以连续不间断与可移动钎焊形成表面及固定钎焊形成表面基本平行的关系延伸。凸形凸缘形成表面和凹形凸缘形成表面与夹具相对设置,并且从夹具横穿可移动钎焊形成表面和固定钎焊形成表面地设置。在将可移动模具朝向固定模具的初始移动期间,凸形凸缘形成表面和凹形凸缘形成表面可操作以接合面板坯件,用于既在平行于所述表面的路径的第一方向上产生拉力又在横向于所述表面的路径的第二方向上产生拉力。

[0008] 因此,凸缘在面板坯件中的形成将拉应力保持在面板坯件中保持在面板坯件形成所述表面的区域中,或者在面板坯件中在面板坯件形成所述表面的区域中在所有方向(即既在(沿所述表面的长轴线的)第一方向又在(沿所述表面的短轴线的)第二方向)上产生拉应力。拉应力可定义为具有正值的应力,并且可在面板坯件形成表面的区域内避免面板坯件的波纹或折皱,同时该表面在可移动模具和固定模具之间形成。由于面板坯件形成该表面的区域在所有方向上都处于张紧状态,所以在挤压过程中没有材料流入该区域,这防止了该表面中的波纹。采用上述工艺形成的表面适用于激光钎焊操作和/或其它精加工操作,而无需任何其它金属加工。

[0009] 从以下结合附图对执行本发明的最佳方式的详细描述,可以容易地了解到本发明的上述特征和优势以及其它特征和优势。

附图说明

[0010] 图1是具有最终形成形状的面板坯件的平面图。

[0011] 图2是具有最终形成形状的面板坯件的透视图。

[0012] 图3是具有中间形状的面板坯件的透视图。

[0013] 图4是在初始模具位置设置在模组的可移动模具和固定模具之间的面板坯件的示意性局部截面图。

[0014] 图5是在第二模具位置设置在可移动模具和固定模具之间的面板坯件的示意性局部截面图。

[0015] 图6是在第三模具位置设置在可移动模具和固定模具之间的面板坯件的示意性局部截面图。

[0016] 图7是在第四模具位置设置在可移动模具和固定模具之间的面板坯件的示意性局

部截面图。

[0017] 图8是在第五模具位置设置在可移动模具和固定模具之间的面板坯件的示意性局部截面图。

[0018] 图9是在最终模具位置设置在可移动模具和固定模具之间的面板坯件的示意性局部截面图。

[0019] 图10是所形成形状的面板坯件的示意性局部截面图。

[0020] 图11是面板坯件的示意性局部截面图,示出了移除的面板坯件的附加物。

[0021] 图12是面板坯件的放大局部平面图,示出了表面的第一方向和表面的第二方向。

具体实施方式

[0022] 本领域普通技术人员应认识到,诸如“上方”、“下方”、“向上”、“向下”、“顶部”、“底部”等的术语描述性地用于附图,并且不表示对所附权利要求书所限定的本公开的范围的限制。此外,在此可按照功能和/或逻辑块组件以及/或各种处理步骤对本发明进行描述。应当认识到,此类块组件可由任何数量的配置为执行特定功能的硬件、软件和/或固件组件构成。

[0023] 参照附图,其中相同的附图标记在几个附图中表示相同的部件,附图描述了在面板坯件22中形成表面20的方法。表面20可包括在挤压形成的面板坯件22中的任何所形成的表面。本文所述工艺的示例性实施例教导了在面板坯件中形成钎焊表面,因此表面20是指钎焊表面20。然而,应当理解,表面20并不限于仅为本文所述的钎焊表面20的示例性实施例,并且本公开的教导可应用于在面板坯件22中形成的其它表面。

[0024] 参照图1,面板坯件22可形成为限定任何所期望的形状,包括但不限于诸如汽车、卡车、SUV、牵引车、飞机、船等的车辆的车体侧面板;诸如汽车、卡车、SUV、牵引车、飞机、船等的车辆的车顶面板;诸如冰箱、炉灶等的器具的外部面板;或者本文没有具体指出的一些其它形式的面板。参照图2,钎焊表面20可包括面板坯件22上配置为紧靠另一面板以为钎焊工艺提供适当接缝的任何表面,例如但不限于车辆车体侧面板上用于钎焊附接至车辆的车顶面板的车顶钎焊表面。钎焊表面20沿路径24延伸,这在图2中清楚地示出。路径24通常定义为钎焊表面20的中心线,并且可限定直线路径24、在仅二维中同时改变方向的非直线路径24或在三维中同时改变方向的非直线路径24。

[0025] 该方法可包括预形成金属面板以限定面板坯件22。金属面板通常包括诸如钢、铝、钛等的金属的平面金属板,并且金属面板采用已知的金属形成技术发生变形以限定图3所示形成面板坯件22的中间形状。用于将金属面板形成为面板坯件22的金属形成技术可包括但不限于金属挤压、冲孔、塑形、磨削或用于将平面面板塑形为三维形状的其他类似的已知工艺。在将面板坯件22定位在模组26内之前,金属面板可预形成为限定面板坯件22,下文将对此进行更详细地描述。预形成金属面板以限定面板坯件的步骤可视为第一形成工艺,从而使得图3所示的面板坯件22的中间形状通常但并不完全限定面板坯件22的最终形成形状。因此,面板坯件22的中间形状可视为仅仅部分地形成。如下所述用于形成钎焊表面20的形成工艺可视为完全限定图1所示面板坯件22的最终形成形状的第二形成工艺。应当理解,关于如何形成最终表面20的本公开的教导可应用于用于面板坯件22的第一形成工艺、第二形成工艺或任何其它后续形成工艺。

[0026] 该方法包括提供将面板坯件22的中间形状变形为面板坯件22的最终形成形状所必需的模组26。模组26可以以本领域技术人员所公知的任何适当形式制造。虽然本文所述的模组26的具体形状对于本文所述的工艺是唯一的，但是制造模组26的方法对于本领域技术人员来说是公知的，因此在此没有对其进行详细描述。

[0027] 参照图4至图9，模组26的示例性实施例包括固定模具28和相对的可移动模具30。模组26用于执行挤压工艺以使本文所述的面板坯件22变形。挤压工艺可包括使两个或多个半模之间的面板变形的任何适当的工艺。适当的挤压工艺对于本领域技术人员来说是公知的，并且在此没有对其进行详细描述。然而，一般来说，可移动模具30通常与固定模具28相对设置，并且可操作以朝向固定模具28或远离固定模具28移动。可移动模具30朝向固定模具28移动，以将面板坯件22变形为成形的形状。可移动模具30远离固定模具28移动，以便在面板坯件22已经形成成为成形的形状后允许面板坯件22移离模组26。虽然模组26的两个半部描述为可移动模具30和固定模具28，但应当理解，这些术语是一般性的，并且下文所述工艺可采用两个可移动模具30的半模而实施。此外，应当理解，下文所述工艺可采用多于两个本文所述的半模（例如可移动模具30和固定模具28）而实施。因此，该工艺不应限制于仅仅两个半模，并且权利要求书的范围应解释为包括采用多于示例性实施例中所述的两个半模而执行的工艺。

[0028] 如上所述，面板坯件22的中间形状在模组26中发生变形，以限定面板坯件22的最终形成形状，这在图2和图10中清楚地示出。如图2和图10中清楚地示出，面板坯件22的最终形成形状包括钎焊表面20和大体与钎焊表面20的路径24平行延伸的凸缘32。凸缘32以连续不间断与钎焊表面20基本平行的关系延伸。在本文所示出和描述的示例性实施例中，凸缘32设置在钎焊表面20和面板坯件22邻近钎焊表面20的边缘34之间。然而，应当理解，凸缘32可在面板坯件22的不在面板边缘附近的部分中形成。在本文所示出和描述的示例性实施例中，凸缘32设置在面板坯件22的附加物64。正如此处所使用的，术语“附加物64”定义为面板坯件22中并不是所形成成品的一部分的多余部分。然而，应当理解，凸缘32无需在附加物64中形成，并且可能是所形成的成品的一部分。

[0029] 参照图4至图9，模组26包括夹持装置，下文简称为夹具36。夹具36可联接或附接至固定模具28，并且可操作以将面板坯件22固定至固定模具28。夹具36可包括能够相对于固定模具28固定面板坯件22的任何装置。夹具36可以是模组26的独立组件，或者可选择性地为可移动模具30的一部分。夹具36可在夹持位置和释放位置之间移动，在夹持位置上，夹具36与面板坯件22接合并且相对于固定模具28固定面板坯件22，在释放位置上，夹具36远离固定模具28移动以释放面板坯件22。

[0030] 参照图4至图9，可移动模具30包括可移动钎焊形成表面38，并且固定模具28包括固定钎焊形成表面40。如图9所示，当可移动模具30进入最终挤压位置时，可移动钎焊形成表面38与固定钎焊形成表面40相对设置，面板坯件22位于二者之间。可移动钎焊形成表面38和固定钎焊形成表面40一起协作以在位于二者之间的面板坯件22中形成钎焊表面20。应当理解，可移动钎焊形成表面38和固定钎焊形成表面40各自沿着钎焊表面20的整个路径24延伸。

[0031] 参照图4至图9，可移动模具30和固定模具28中的一者包括凸形凸缘形成部分42，并且可移动模具30和固定模具28中的另一者包括凹形凸缘形成部分44。如图9所示，当可移

动模具30进入最终挤压位置时,凹形凸缘形成部分44与凸形凸缘形成部分42相对设置。凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44一起协作以在位于二者之间的面板坯件22中形成凸缘32。凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44均以连续不间断与可移动钎焊形成表面38及固定钎焊形成表面40基本平行的关系延伸。如附图所示,凸形凸缘形成部分42设置在固定模具28上,并且凹形凸缘形成部分44设置在可移动模具30中。然而,应当理解,各自的相对位置可颠倒,从而使得凸形凸缘形成部分42设置在可移动模具30上,并且凹形凸缘形成部分44设置在固定模具28中。参照图10,凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44横向定位或相对于钎焊表面20横向偏移,以将凸缘32定位在面板坯件22中与钎焊表面20相距距离46的位置处。应当理解,凸缘32和钎焊表面20之间的距离46(例如凹形凸缘32形成表面和可移动钎焊形成表面38之间,以及凸形凸缘32形成表面和固定钎焊形成表面40之间的距离46)可改变,并且取决于面板坯件22的具体形状和配置。

[0032] 参照图4至图9,凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44与夹具36相对设置,并且从夹具36横穿可移动钎焊形成表面38和固定钎焊形成表面40而设置。因此,应当理解,钎焊表面20在面板坯件22中形成,位于由夹具36接合的部分与面板坯件22由凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44接合的部分之间。

[0033] 凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44各自限定垂直于钎焊表面20的路径24的横截面形状,其可操作以在面板坯件22中产生平行于钎焊表面20的路径24的第一方向48上的拉力和横向于钎焊表面20的路径24的第二方向50上的拉力。参照图12,沿钎焊表面20的面板坯件22的第一方向48可视为钎焊表面20的主要轴线或主要方向,并且沿钎焊表面20的面板坯件22的第二方向50可视为钎焊表面20的次要轴线或次要方向。

[0034] 凸形凸缘形成部分42的横截面形状与凹形凸缘形成部分44的横截面形状互补且匹配,以在二者之间的面板坯件22中形成凸缘32。凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44的横截面形状取决于面板坯件22的最终形成形状,并且可改变以便当钎焊表面20正在形成时在面板坯件22中产生和/或保持第一方向48上的拉力和第二方向50上的拉力。因此,参照图4,应当理解,凸形凸缘形成部分42的深度52、宽度54或角部半径56,以及凹形凸缘形成部分44的深度58、宽度60或角部半径62,如果必要的话可依据所形成形状的具体配置而改变,以确保当钎焊表面20正在形成时拉力保持在面板坯件的第一方向48和第二方向50上。

[0035] 参照图4,先前形成以限定中间形状的面板坯件22定位在固定模具28和可移动模具30之间。参照图5,面板坯件22之后被夹持在相对于固定模具28的位置。如上所述,夹具36用于将面板坯件22相对于固定模具28固定。夹具36定位为接合紧邻面板坯件22将形成为钎焊表面20的部分的面板坯件22的部分。在本文所示出和描述的示意性实施例中,面板坯件22夹紧至固定模具28,从而使得面板坯件22限定钎焊表面20的部分设置在夹具36和面板坯件22的边缘34之间。此外,在本文所示出和描述的示意性实施例中,面板坯件22将形成钎焊表面20的部分设置在夹具36和凸形凸缘形成部分42及凹形凸缘形成部分44之间。如上所述,在此工艺中采用的通常的挤压工艺对于本领域技术人员而言是公知的。将具有中间形状的面板坯件22放置在模组26中以及将面板坯件加持到固定模具28的步骤对于挤压工艺领域的技术人员而言是熟知的,因此在此没有对其进行详细描述。

[0036] 参照图5和图6,可移动模具30之后被接合或启动以朝向固定挤压机移动,以使二

者之间的面板坯件22变形。可移动模具30可以以本领域技术人员公知的任何适当的方式移动,例如但不限于利用液压活塞或其它类似装置移动可移动模具30。当可移动模具30朝向固定模具28移动时,正应力保持在面板坯件22中,位于面板坯件22将使钎焊表面20形成的区域中。正如在此所使用的,术语“正应力”定义为使物体处在张紧状态的大于零的应力值,而“负应力”可定义为使物体处于压缩状态的小于零的应力值。通过凸缘32在面板坯件22中邻近钎焊表面20的位置形成,正应力保持在面板坯件22中,位于面板坯件22将使钎焊表面20形成的区域内。因此,如图6所示,凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44接合并且使二者之间的面板坯件22变形,以在可移动模具30朝向固定模具28初始移动期间形成凸缘32,以在各个方向上产生拉力,例如在平行于钎焊表面20的路径24的第一方向48上和横向于钎焊表面20的路径24的第二方向50上。

[0037] 如上所述,面板坯件22的所形成形状的凸缘32设置在钎焊表面20和面板坯件22的边缘34之间,当面板坯件22定位在固定模具28和可移动模具30之间时,面板坯件22的钎焊表面20设置在凸缘32和夹具36之间。因此,应当理解,面板坯件22由夹具36和凸缘32的形成共同固定,其沿钎焊表面20的路径24延伸钎焊表面20的整个长度。

[0038] 如图6中凸缘32的初始形成所示,一旦在面板坯件22将形成为钎焊表面20的区域内产生拉应力,则可移动模具30继续朝向固定模具28移动(在图7至图9中大体示出),同时将正应力保持在面板坯件22中位于面板坯件22将使钎焊表面20形成的区域中,以进一步使面板坯件22变形为最终形成形状,该最终形成形状包括钎焊表面20。因此,当凸缘32在凸形凸缘形成部分42和凹形凸缘形成部分44之间形成时,钎焊表面20形成。换句话说,是凸缘32的继续形成将拉力保持在面板坯件22将使钎焊表面20形成的区域内,同时钎焊表面20形成。通过在第一方向48和第二方向50上将拉力保持在面板坯件22形成钎焊表面20的区域内,没有材料流入该区域,这防止了该区域的压缩并且限制了波纹或与钎焊表面20的理想形状的偏差。正如此处所使用的,术语钎焊表面20的“理想形状”应解释为没有任何波纹或任何缺陷的所想要的钎焊表面20的完美三维形状。因此,钎焊表面20的理想形状会是完全光滑的。

[0039] 通过该工艺和上述模组26在面板坯件22中形成的钎焊表面20包括A级光洁表面。A级质量光洁表面定义为没有不期望的波纹的高质量表面,并且随时可以用于激光钎焊或其它要求平滑表面的精加工操作,而无需其它形成或金属制备操作(例如但不限于填充、磨削、平滑等)。这样,则所形成形状的钎焊表面20不包括在钎焊表面20的理想形状向上或向下延伸大于250mm加减0.25mm的距离的任何波纹。

[0040] 如图10所示,一旦面板坯件22形成为为了成形的形状(包括钎焊表面20和凸缘32),则可移动模具30远离固定模具28移动,并且面板坯件22可从固定模具28松开且移离固定模具28。此外,如图11大体所示,一旦面板坯件22形成为为了成形的形状,则面板坯件22邻近钎焊表面20的附加物64可移除。如上所述,凸缘32可在附加物64内形成。因此,应当理解,凸缘32不必是最终产品的具体特征,并且可专用于在钎焊表面20形成期间用于使钎焊表面20形成的面板坯件22的部分中产生正应力(如拉应力)的目的。附加物64可以以任何适当的方式,通过本领域技术人员公知的任何适当方法移除。

[0041] 具体实施方式和附图是对本公开的支持和描述,但本公开的范围仅由权利要求书限定。虽然对用于执行本发明的一些最佳方式以及其它实施例进行了详细描述,但仍然存

在用于实践由所附权利要求书所限定的本公开的各种可选择的设计以及实施例。

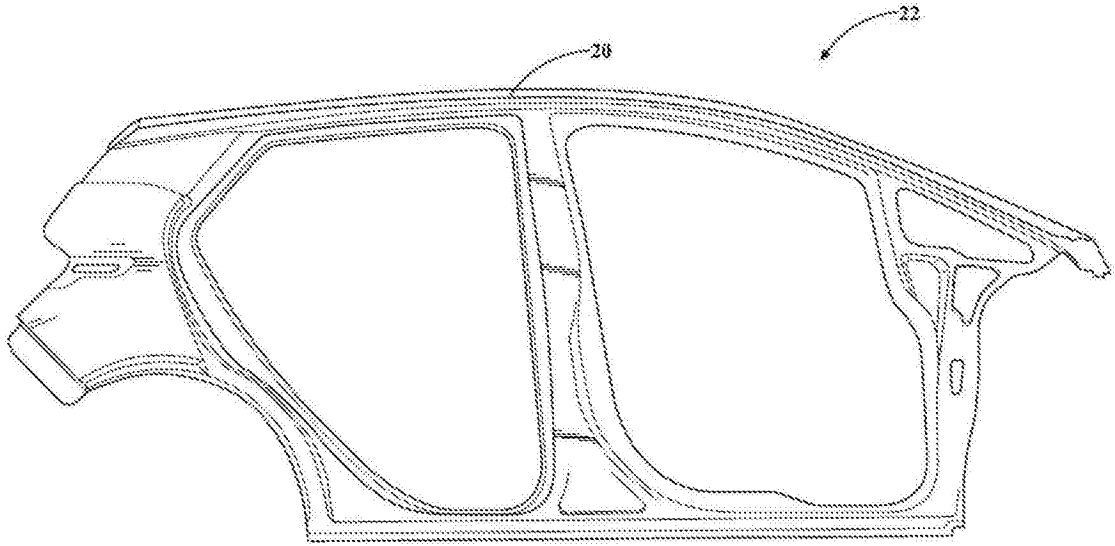


图1

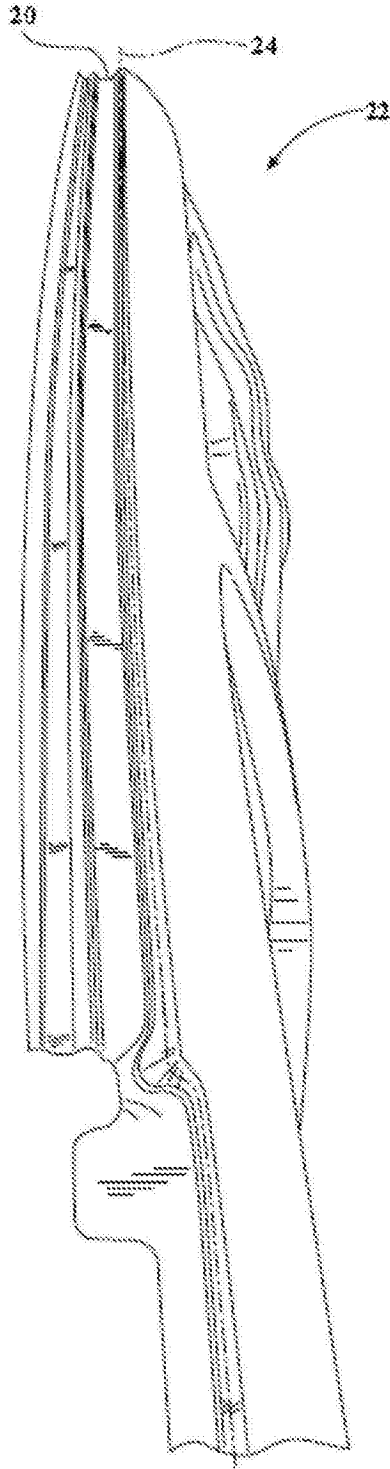


图2

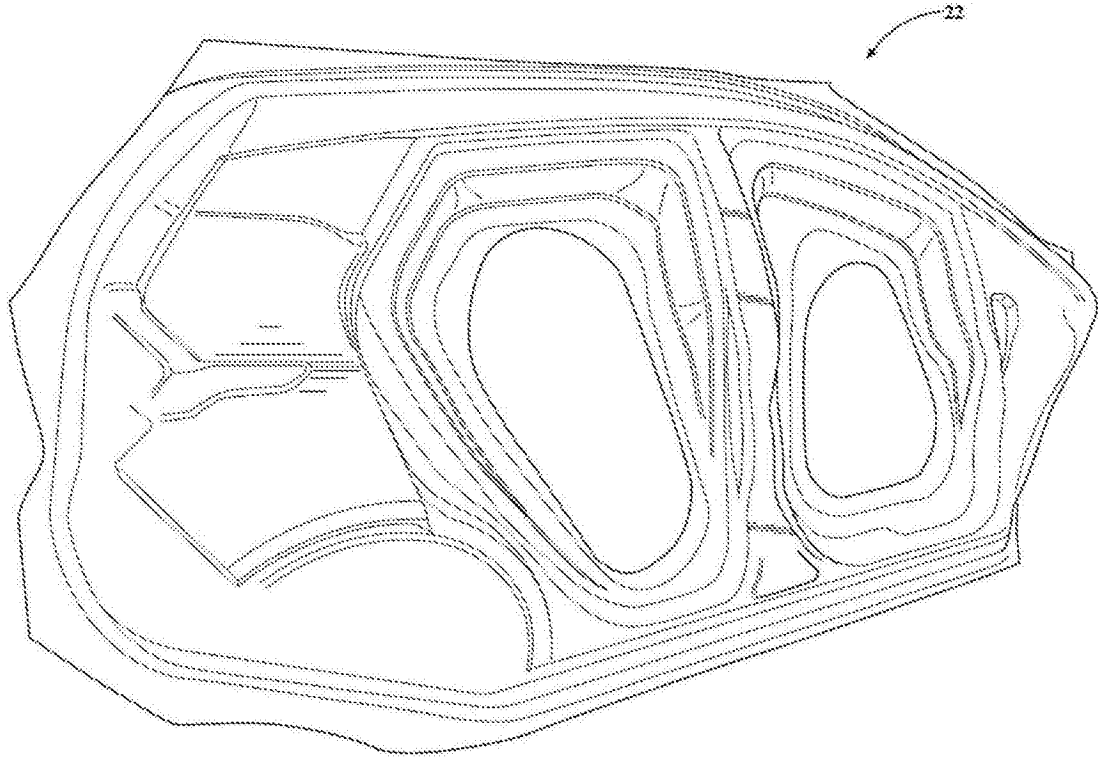


图3

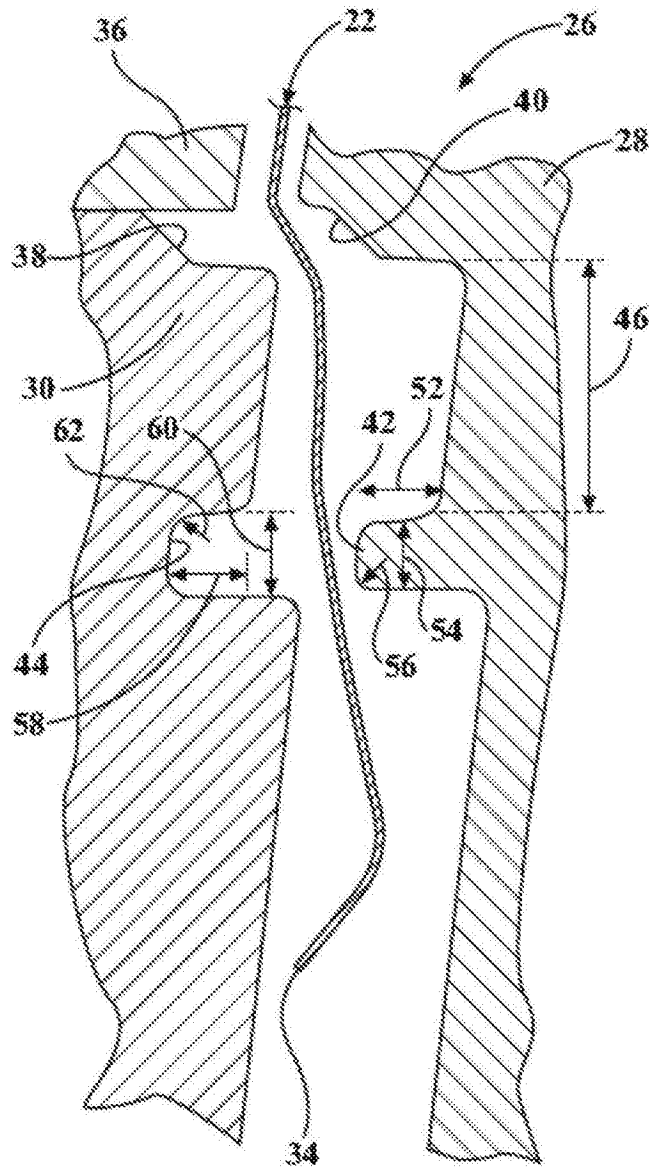


图4

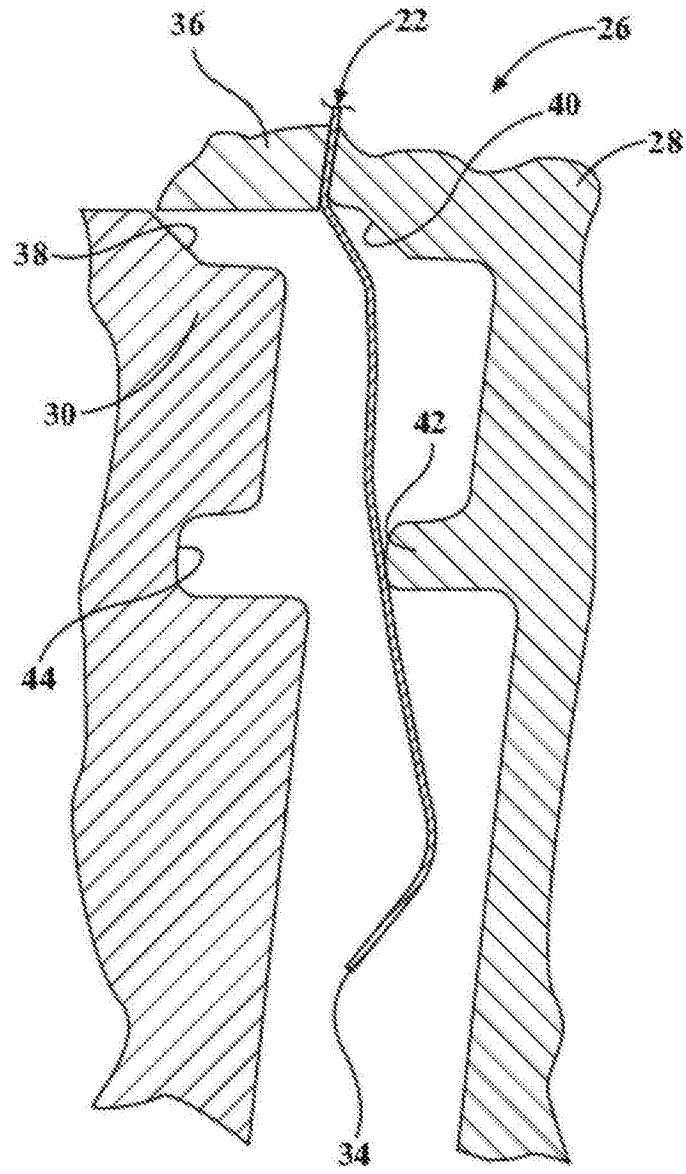


图5

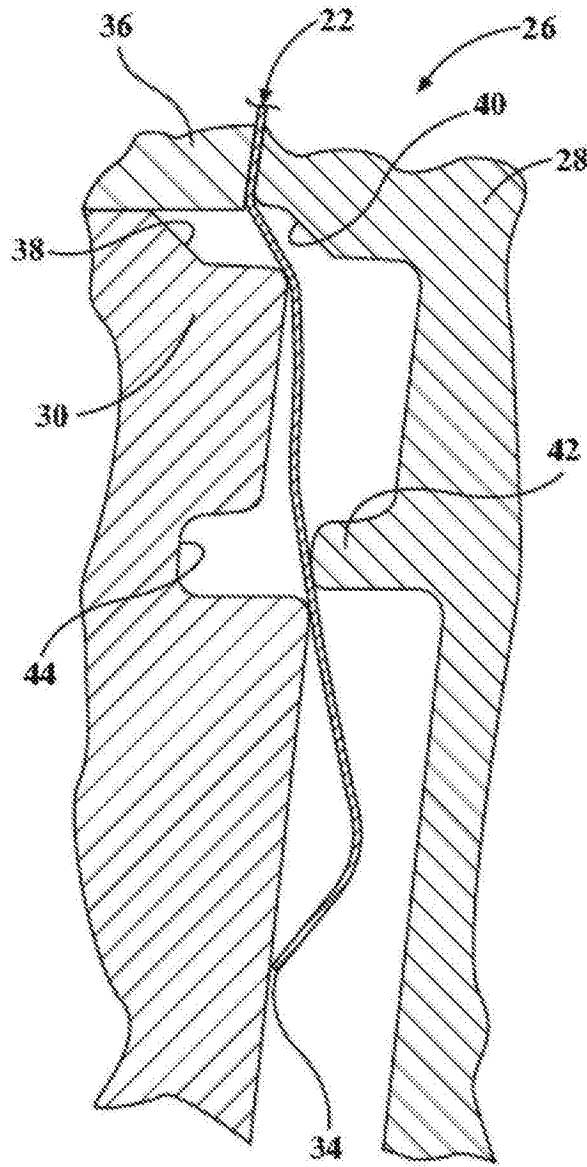


图6

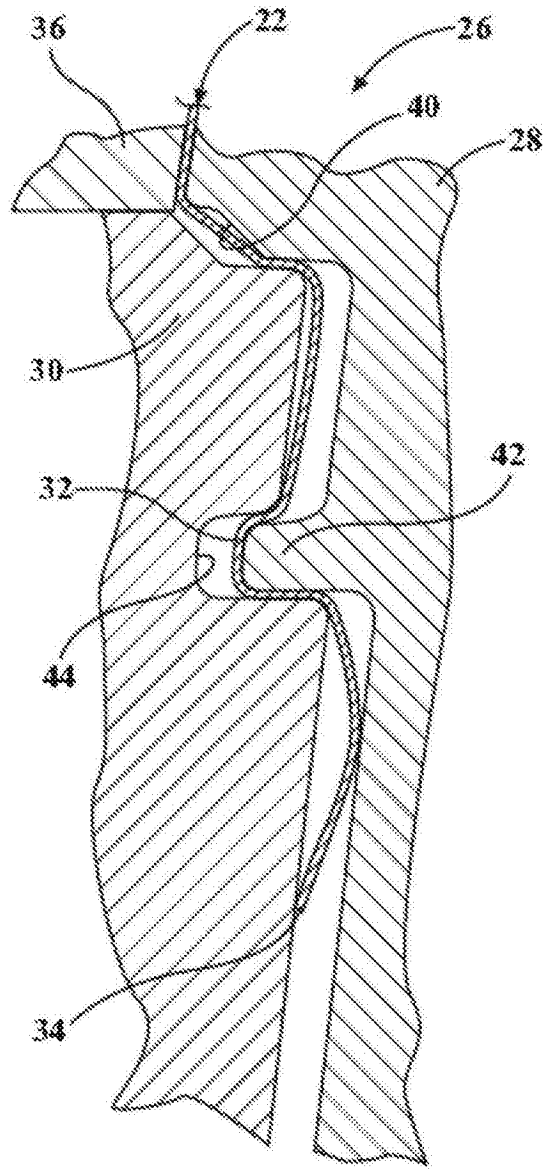


图7

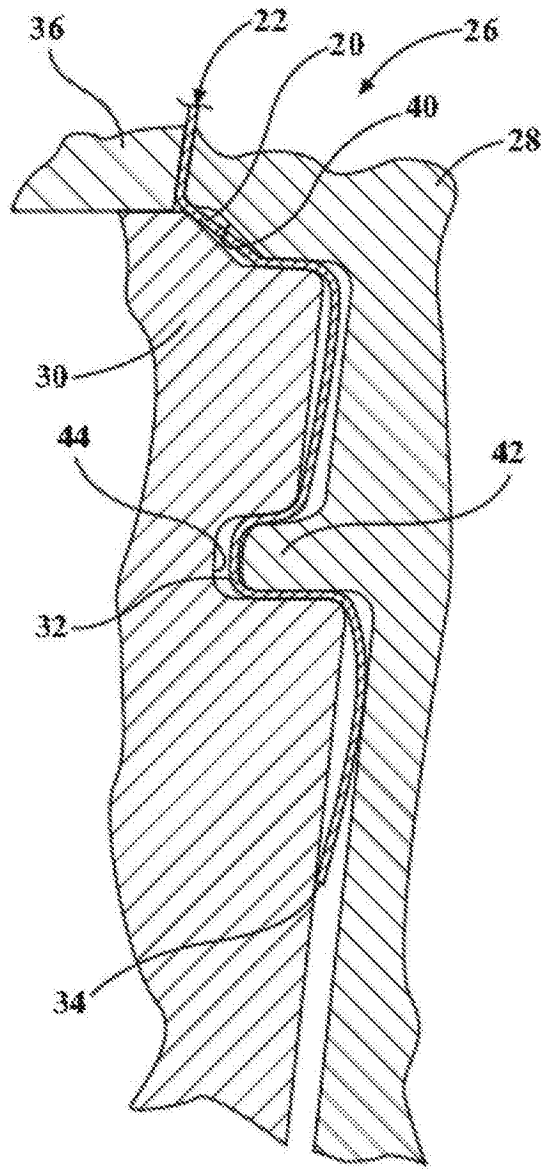


图8

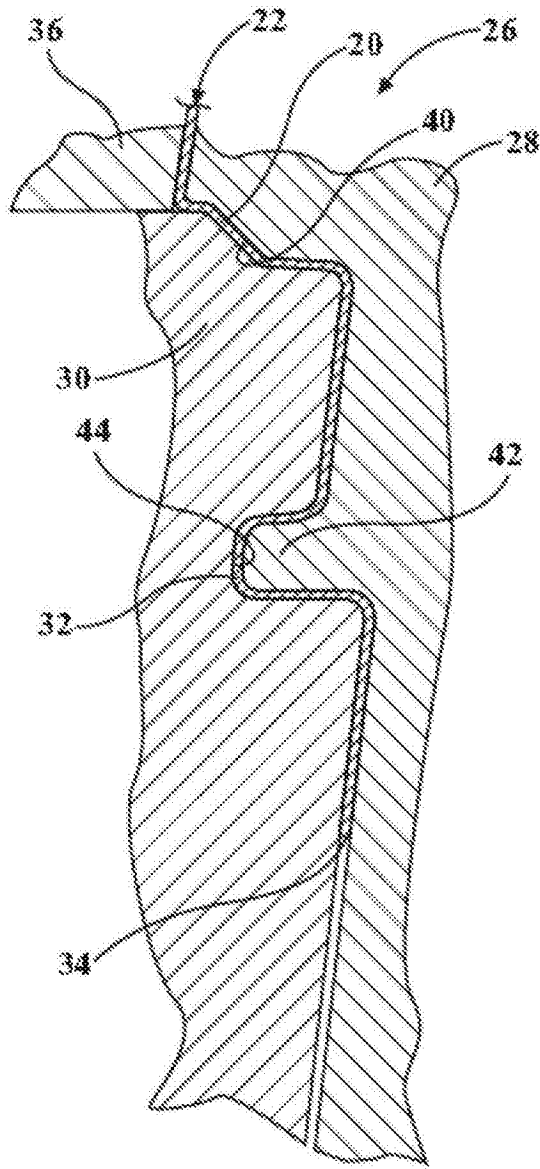


图9

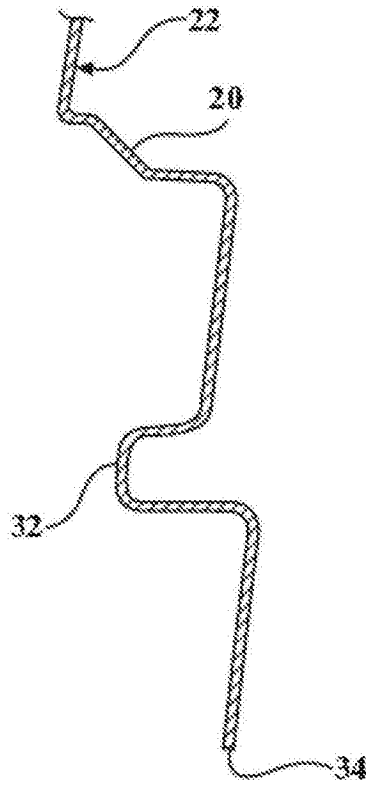


图10

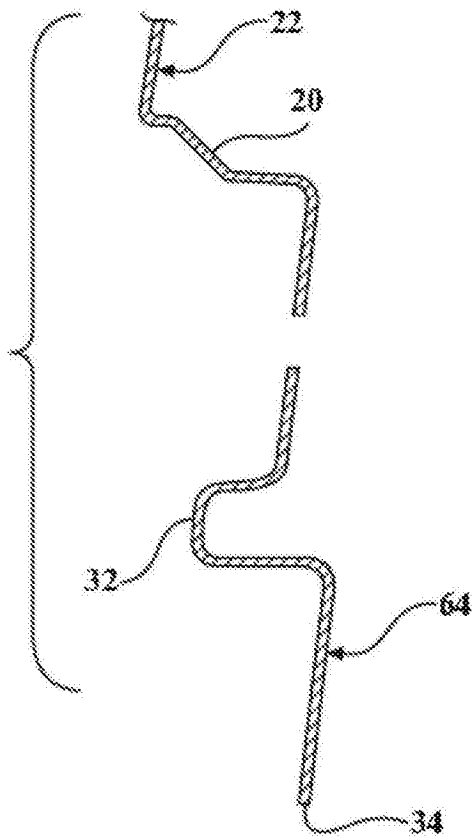


图11

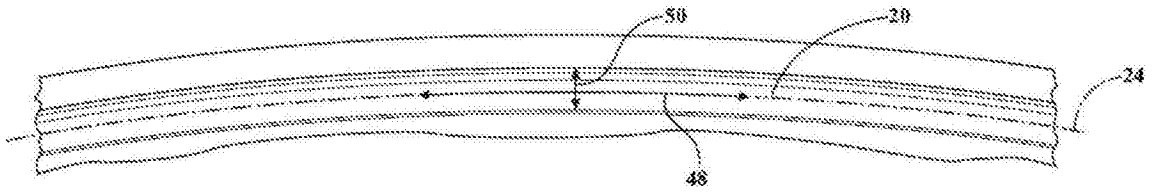


图12