



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102097629 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201010609938. 5

(22) 申请日 2010. 12. 15

(30) 优先权数据

GM794/2009 2009. 12. 15 AT

(73) 专利权人 普兰西欧洲股份公司

地址 奥地利乐特市

(72) 发明人 马尔科·布兰德纳

斯塔凡·格尔佐斯科韦茨

沃尔夫冈·克劳斯勒

亚历山大·洛伊普雷希特

安德列亚斯·韦斯库托尼斯

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 张天舒

(51) Int. Cl.

H01M 8/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

AT 006260 U1, 2003. 07. 25, 权利要求 1-5, 说明书第 4 页最后一段至第 9 页第 2 段, 图 1、2a、3a.

EP 1268868 B1, 2003. 01. 02, 全文.

审查员 赵中琴

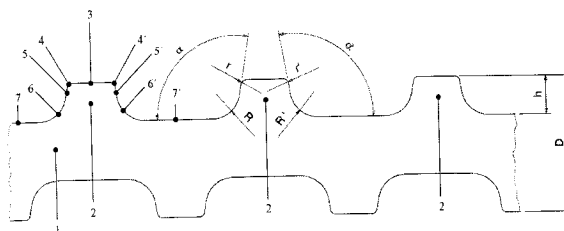
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

成型件

(57) 摘要

本发明涉及一种通过压制和烧结粉末状原料制造的成型件,特指燃料电池堆接口或终端板。该成型件包括片状或板状基体(1),基体具有大量块状和/或板状、高为h的凸起部(2)。每个凸起部(2)的横截面具有两个倾斜侧边,侧边从凸起部(2)的端部轮廓(3)经半径为r或r'的圆角(4、4')、直接或经位于其间的直线区段(5、5')通到半径为R、R'的曲线区段(6、6'),曲线区段再转变成基体(1)的表面轮廓(7、7')。直线区段(5、5')、或从圆角(4、4')到曲线区段(6、6')的直接过渡中位于过渡点上的切线具有对于表面轮廓(7、7')、在95°至135°之间的倾斜角 α 或 α' 。本发明的半径R或R'在0.15至1mm的范围,高h这样确定尺寸:R:h或R':h的比值介于0.25至1的范围。



1. 一种通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其由片或板状基体(1)构成,所述基体具有大量块状和/或板状凸起部(2),所述凸起部高为 h 并且每个凸起部在横截面中都具有两个倾斜的侧边,所述侧边从凸起部(2)的端部轮廓(3)出发、经由半径为 r 或 r' 的圆角(4、4')、直接地或者经由位于其间的直线区段(5、5')通到半径为 R 、 R' 的曲线区段(6、6'),所述曲线区段转变成所述基体(1)的表面轮廓(7、7'),其中,所述直线区段(5、5')、或者在从所述圆角(4、4')到所述曲线区段(6、6')的直接过渡过程中位于过渡点上的切线具有相对于所述表面轮廓(7、7')的、范围在 95° 至 135° 之间的倾斜角 α 或 α' ,其特征在于,所述半径 R 或 R' 介于 0.15 至 1mm 的范围内,高 h 是这样确定尺寸的,即, $R:h$ 或 $R':h$ 的比值介于 0.5 至 1 的范围内。

2. 根据权利要求1所述的通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其特征在于,所述倾斜角 α 、 α' 介于 95° 至 120° 的范围内,所述半径 R 或 R' 介于 0.3 至 1mm 的范围内。

3. 根据权利要求1所述的通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其特征在于,所述倾斜角 α 、 α' 介于 95° 至 110° 的范围内,所述半径 R 或 R' 介于 0.3 至 1mm 的范围内,而 $R:h$ 或 $R':h$ 的比值介于 0.7 至 1 的范围内。

4. 根据权利要求1至3中的任意一项所述的通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其特征在于,所述成型件是燃料电池堆的接口或终端板。

5. 根据权利要求1所述的通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其特征在于,所述粉末状原料是含有至少 20 重量%的铬的合金。

6. 根据权利要求1所述的通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其特征在于,所述粉末状原料由 20 至 30 重量%的铬和 70 至 80 重量%的预合金构成,所述预合金由含有 0.5 至 0.8 重量%的稀有金属的铁构成,该稀有金属是钇。

7. 根据权利要求1所述的通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其特征在于,所述粉末状原料由 95 重量%的铬和 5 重量%的预合金构成,所述预合金由含有 0.5 至 0.8 重量%的钇的铁构成。

成型件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种通过压制和烧结粉末状原料而制造的成型件,其由片或板状基体构成,该基体具有大量块状和/或板状凸起部,凸起部高为 h 并且在横截面中具有两个倾斜的侧边,这两个侧边从凸起部的端部轮廓出发、经由半径为 r 或 r' 的圆角、直接地或者经由位于其间的直线区段通到半径为 R 、 R' 的曲线区段,该曲线区段转变成基体的表面轮廓,其中,直线区段、或者在从圆角到曲线区段的直接过渡过程中位于过渡点上的切线具有相对于表面轮廓的、范围在 95° 至 135° 之间的倾斜角 α 或 α' 。

背景技术

[0002] 文献AT GM 6. 260 或US 2008/0199738 例如描述了一种这样的成型件,该成型件形成为燃料电池堆的接口或终端板。

[0003] 燃料电池堆的接口或终端板具有电流收集的作用,必须同时保证在阳极和阴极之间的反应气体的可靠分离以及对该反应气体的导引。为实现该目的,接口或终端板作为金属片或板而具有块状或者板状的凸起部。该凸起部在终端板上设置在一侧,而在接口上则设置在基体的两侧。这样的接口和终端板的总厚度在实际应用中介于1至5mm之间。突出的结构是朝着电化学活性电池的电接触区。单个的块状或者板状凸起部之间的中间空间用于导引反应气体。总的来说,接口或终端板必须经过总体测量而具有较高的密度,以确保在阳极和阴极之间的反应气体的可靠分离。

[0004] 通过对毛坯进行切削处理而形成上述接口和终端板的最终形式的制造过程是非常昂贵的,因此应当倾向于粉末冶金生产,该生产是尽可能地将粉末状原料压制成最终形式,并且紧接着的对所压制的成型件进行烧结。

[0005] 在对用于气体导引的横截面进行几何设计时,矩形横截面是较为理想的,这是因为矩形横截面形成了良好的折衷,即在有足够大的气体导引横截面的同时也有最大的接触面积。然而此类成型以粉末冶金的方式实际上不可制成,因此在实践中采用梯形的横截面,该梯形的横截面具有直线的倾斜的侧边和较小的过渡半径,该过渡半径既形成在凸起部的端部轮廓和倾斜的侧边之间、又形成在该倾斜的侧边和基体的表面轮廓之间。

[0006] 另外在粉末冶金制造中的问题在于,特别是对用于氧化物陶瓷的高温燃料电池堆(固体氧化物燃料电池或SOFC)的接口和终端板来说,作为原料要使用铬含量较高的多合金。此类合金在低温下特别脆并且很难进行压制。

[0007] 为了在这种难以压制的情况下确保使所制成的接口和终端板具有足够的密度和均质性,根据AT GM 6. 260 提供了一种在极特殊条件下使用的两步压制法。其缺点在于,此类压制法造价昂贵,而且构件所达到的均质性还不是很理想。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于,提供一种通过压制和烧结制造的具有复杂结构的成型件,特别提供一种用于燃料电池堆的接口或终端板,该成型件可以廉价地制造,而且同时具有高

密度,并且具有尽可能大的均质性。

[0009] 根据本发明,上述目的这样得以实现:半径 R 或 R' 介于 0.15 至 1mm 的范围内,高 h 是这样确定尺寸的,即, $R:h$ 或 $R':h$ 的比值介于 0.25 至 1 的范围内。

[0010] 根据本发明以令人惊奇的方式了解到,在使倾斜的侧边到成型件的基体的过渡半径增大的同时,使板状或块状凸起部的高度 h 在非常特殊的区域内降低,这样在制造成型件时,通过一步压制法就达到了具有小密度梯度的高密度,并由此达到了成型件的均匀的均质性。凸起部的末端轮廓到倾斜侧面的过渡半径 r 或 r' 在此不是很重要,该半径实际上在介于 0.1 和 0.5mm 之间的范围内。同时,本发明的技术方案在后续过程步骤中对于成型件的尺寸精密性和平整度产生积极效果。

[0011] 在本发明限定范围之外的成型件的设计方案中,密度和均质性明显下降,以至于不能确保通过一步压制法就能实现的可制造性。

[0012] 在本发明优选的实施方式中,倾斜角 α 、 α' 介于 95° 至 120° 的范围内,半径 R 或 R' 介于 0.3 至 1mm 的范围内,而 $R:h$ 或 $R':h$ 的比值介于 0.5 至 1 的范围内。

[0013] 在这种条件下达到了成型件的极好的密度值和均质度。

[0014] 在本发明特别优选的实施方式中,倾斜角 α 、 α' 在 95° 至 110° 的范围内,半径 R 或 R' 介于 0.3 至 1mm 的范围内,而 $R:h$ 或 $R':h$ 的比值介于 0.7 至 1 的范围内。

[0015] 在这种条件下达到了成型件的最好的密度值和均质度。

[0016] 特别的优势在于,根据本发明的技术方案成型件用作燃料电池堆的接口和终端板。在此情况下,使用价格低廉的制造方法,通过成型件的较高的可达到的密度,确保了用于可靠的气体分离的、对于接口和终端板十分重要的构件密度。

[0017] 另外根据本发明的成型件的实施方式,特别具有优势的是,作为粉末状原料使用含有至少 20 重量%的铬的合金;在接口和终端板中,特别使用由 20 至 30 重量%的铬和 70 至 80 重量%的预合金构成的合金,该预合金由含有 0.5 至 0.8 重量%的稀有金属的铁构成,该稀有金属特别是钇;或者是使用由 95 重量%的铬和 5 重量%的预合金构成的合金,该预合金由含有 0.5 至 0.8 重量%的钇的铁构成。

附图说明

[0018] 下面通过附图进一步阐述本发明。

[0019] 图 1 示出了本发明的接口的密度分布图,其通过模拟计算得出;

[0020] 图 2 示出了现有技术的接口的密度分布图,其同样通过模拟计算得出;

[0021] 图 3 以放大的比例示意性示出了本发明的用于燃料电池堆的接口的局部截面图;

[0022] 图 4 以放大的比例示意性示出了本发明的用于燃料电池堆的终端板的局部截面图。

具体实施方式

[0023] 用于研究在本发明的接口和现有技术的接口中压缩性能的模拟计算通过 FEM(有限元法)模拟借助压制机/冲压机/Cap-模型来实现。作为两种模拟的基本数据,合金原料粉末的特征参数涉及例如内聚性和内摩擦角度,以及压制过程的动力学描述,这些特征参数对于两种模拟是一致的,合金的原料粉末含有 95 重量%的铬和 5 重量%的预合金,该

预合金由含有 0.8 重量%的钨的铁构成。

[0024] 另外,下表涉及不同的几何结构特征。

[0025]

结构特征	本发明 (图 1)	现有技术 (图 2)
r	0.05mm	0.05mm
R	0.35mm	0.01mm
h	0.4mm	0.6mm (上侧) 0.5mm (下侧)
D	2.5mm	2.5mm
R:h	0.875	0.017 (上侧) 0.020 (下侧)
α	95°	135°

[0026] 由此得到的模拟结果在图 1 和图 2 中以同样的灰级刻度表示出。这种对比显示,图 1 的本发明的几何特征在非结构化基体中具有比对应于图 2 的现有技术的几何特征更高的压制密度。

[0027] 接近于通道底部的密度特别高的区域对于本发明的几何特征而言同样大于在现有技术中的区域。因此在本发明的几何特征的基体的整个区域中,一方面存在提高的绝对压制密度,其改善了气密性。另一方面,使通过基体的广大区域的密度梯度很小,由此在后续的过程步骤中,例如烧结过程中,降低了生成翘曲的倾向。

[0028] 结果明确示出,本发明的几何特征可以使接口基体中的压制密度和密度均质性显著提升。本发明的几何特征因而改善了整个构件的气密性,而不需使用两步压制法。

[0029] 图 3 以放大的比例示意性示出了本发明的用于燃料电池堆的接口的局部截面图。接口具有板状基体 1,该板状基体具有位于两侧的凸起部 2。截面图中呈梯形的高为 h 的凸起部 2 通过其中间空间形成接口的气体导引通道,该凸起部通过接口的整体延伸形成块状结构、连续的板状结构或者间隔的板状结构。每个凸起部 2 的末端轮廓 3 经由圆角 4 或 4' 以 r 或 r' 的半径转变成具有直线区段 5 或 5' 的倾斜的侧边。该直线区段 5 或 5' 再转变成半径为 R 或 R' 的曲线区段 6 或 6'。该曲线区段然后再次无过渡地转变成基体 1 的表面轮廓 7 或 7'。倾斜的侧边与基体 1 的表面轮廓 7 或 7' 形成角 α 或 α' 。同样可以考虑,对于曲线区段 6 或 6',以非常大的半径 R 或 R' 和凸起部 2 的小的高度尺寸 h,使圆角 4 或 4' 在没有位于其间的直线区段 5 或 5' 的情况下直接通到曲线区段 6 或 6'。在这种情况下,在圆角 4 或 4' 的过渡区上的切线在曲线区段 6 或 6' 中,与基体 1 的表面轮廓 7 或 7' 形成倾斜角 α 或 α' 。

[0030] 图 4 以放大的比例示意性示出了本发明的用于燃料电池堆的终端板的局部截面图。凸起部与图 3 中的接口一样,其区别在于这里的凸起部仅位于基体的一侧。

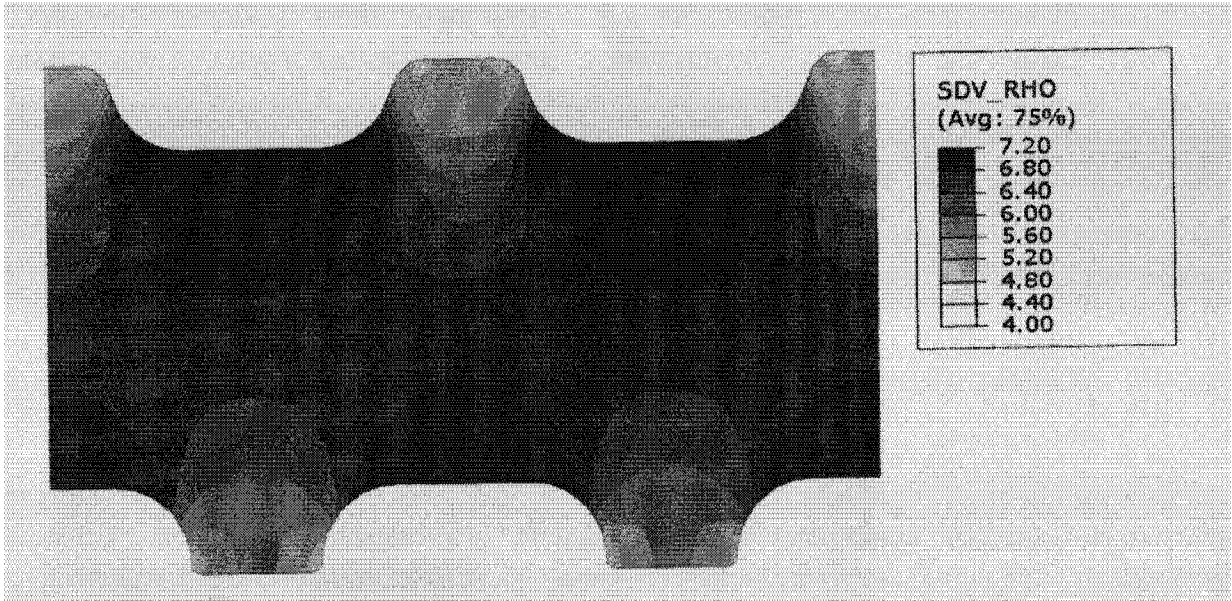


图 1

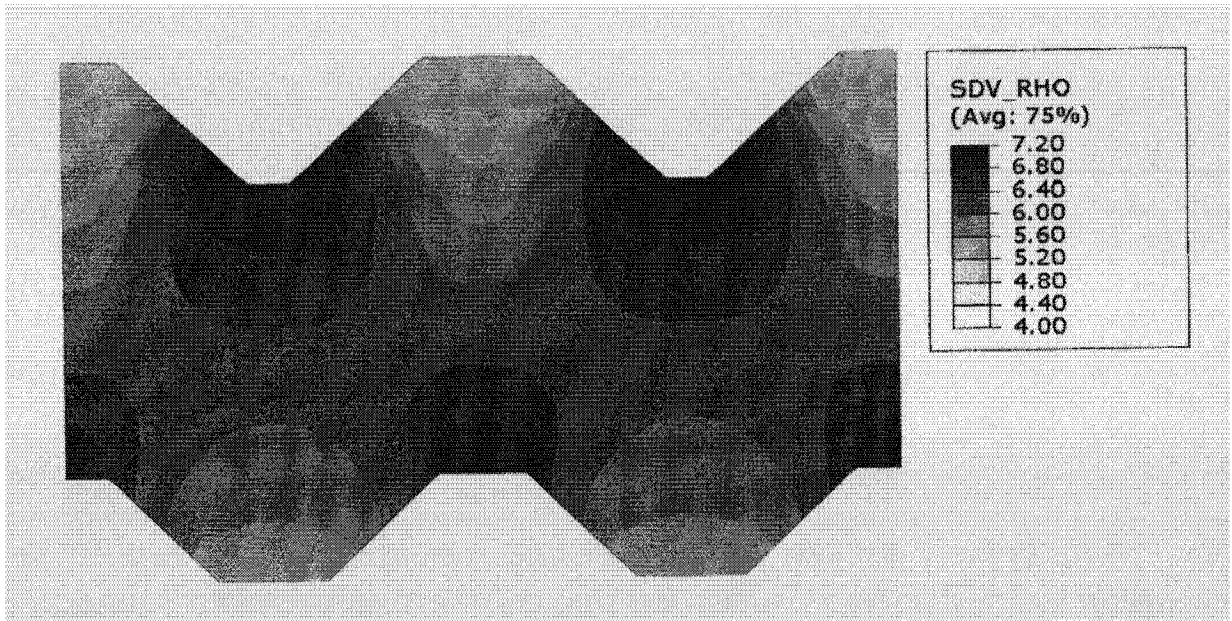


图 2

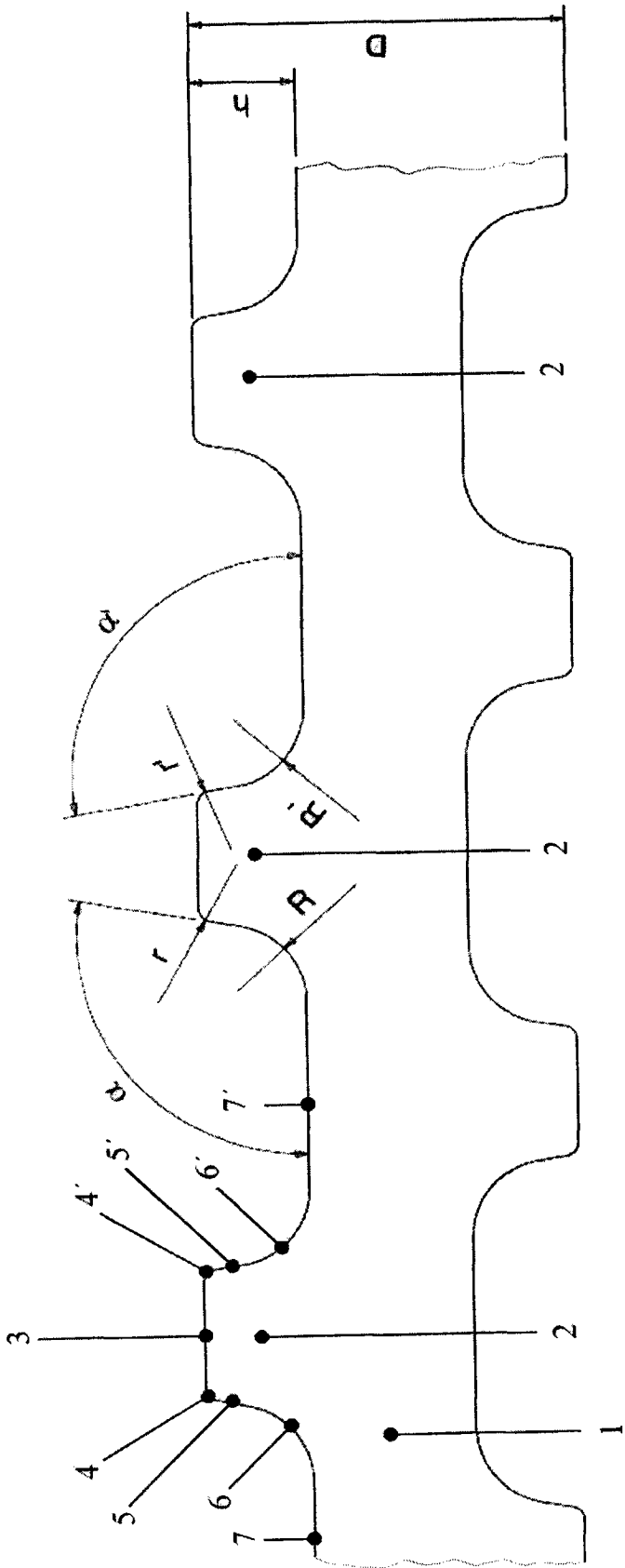


图 3

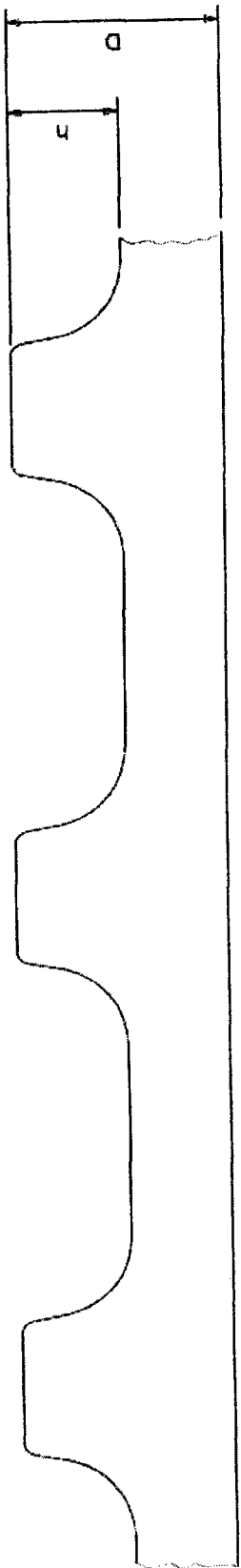


图 4