



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103143699 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201310071850.6

(22) 申请日 2013.03.07

(71) 申请人 南通高欣金属陶瓷复合材料有限公司

地址 226000 江苏省南通市八一工业园区天生路1号

(72) 发明人 钱兵

(74) 专利代理机构 南通市永通专利事务所
32100

代理人 葛雷

(51) Int. Cl.

B22D 19/08(2006.01)

B22F 1/00(2006.01)

B22F 3/16(2006.01)

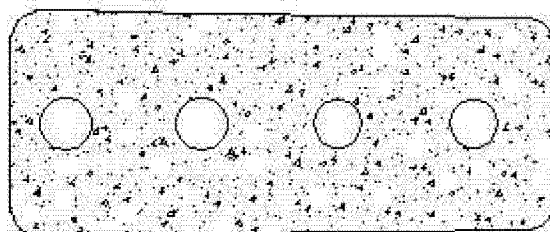
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,制备方法是:将陶瓷颗粒与自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物;将混合物填充于压机模具型腔内,采用压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入干燥箱中干燥;将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉烧结,冷却出炉后得金属-陶瓷复合预制件;该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基自熔性合金粉末;将处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件。本发明的既提高了复合耐磨件的耐磨性,又提高了其抗冲击性。



1. 一种金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:由下列方法制成:

(1) 将粒径为 6~50 目的陶瓷颗粒或经表面预处理的陶瓷颗粒与自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物,其中,陶瓷颗粒与自熔性合金粉末的体积比为 1:19~1:1,聚乙烯醇的加入量是陶瓷质量的 1%-6%;

(2) 将上述混合物填充于压机模具型腔内,型腔底部预先放置 2~10mm 普钢垫片,垫片上放置一层 0.2~0.5mm 的石墨纸,采用压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入 150℃干燥箱中干燥 2 小时;

(3) 将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉温度为 1000~1300℃、真空度为 0.1~1.0Pa 下烧结 30~90min,冷却出炉后得金属-陶瓷复合预制件;

(4) 该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基自熔性合金粉末;

(5) 将经步骤(4)处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到厚度为 10~100mm 的金属-陶瓷复合增强体与金属母体呈冶金结合的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件。

2. 根据权利要求 1 所述的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:所述陶瓷颗粒为氧化物陶瓷、氮化物陶瓷或碳化物陶瓷。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:所述铸型是金属型、砂型或消失模型。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:所述自熔性合金粉末为铁基自熔性合金粉末、镍基自熔性合金粉末或钴基自熔性合金粉末。

5. 根据权利要求 1 或 2 所述的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:所述金属母体材料为合金钢或普通碳素钢。

6. 根据权利要求 1 或 2 所述的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:所述喷涂一层镍基自熔性合金粉末采用的工艺是火焰喷涂或等离子喷涂。

7. 根据权利要求 1 或 2 所述的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:所说的金属-陶瓷复合预制件呈网格状、柱状、蜂窝状、条状或块状。

8. 一种权利要求 1 所述的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件的制备方法,其特征是:包括下列步骤:

(1) 将粒径为 6~50 目的陶瓷颗粒或经表面预处理的陶瓷颗粒与自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物,其中,陶瓷颗粒与自熔性合金粉末的体积比为 1:19~1:1,聚乙烯醇的加入量是陶瓷质量的 1%-6%;

(2) 将上述混合物填充于压机模具型腔内,型腔底部预先放置 2~10mm 普钢垫片,垫片上放置一层 0.2~0.5mm 的石墨纸,采用压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入 150℃干燥箱中干燥 2 小时;

(3) 将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉温度为 1000~1300℃、真空度为 0.1~1.0Pa 下烧结 30~90min,冷却出炉后得金属-陶瓷复合预制件;

(4) 该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基自熔性合金粉末;

(5) 将经步骤(4)处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到厚度为 10~100mm 的金属-陶瓷复合增强体与金属母体呈冶金结合的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件。

金属 - 陶瓷预制件复合增强耐磨件及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种金属 - 陶瓷预制件复合增强耐磨件的制备方法。

背景技术

[0002] 随着科技水平和现代工业的发展对材料的耐磨性要求越来越高,电力、水泥、矿山、冶金、煤炭等行业设备的易损件要受到煤矿、砂石、土壤等各种物料和研磨体的磨损,每年要消耗大量的金属。在工业生产中的许多领域都存在恶劣的工作环境,要求工作部件同时具备耐磨耐热或耐磨耐蚀综合性能,因此具有单一性能的材料已不能满足工况的需求。多年来,对颗粒增强钢铁基复合材料的工艺研究一直是金属基复合材料研究的重大课题之一,也取得了一些成果。

[0003] 发明专利(CN 101898238 A)将氧化铝陶瓷与金属粉混合物填充于模具中,连同模具一同进炉烧结得预制体,然后再将预制体放入铸型型腔的端面侧,采用与金属粉材料相同的金属液浇注,预制体内的金属粉熔化成液体形成铸渗通路,在原位形成颗粒增强复合材料。该工艺方法可以将预制体与金属很好的融合在一起,但陶瓷颗粒比金属液密度低,容易上浮导致陶瓷颗粒在表层集中,强度不高,另外,预制体致密度不高,预制体容易被熔液冲溃散。发明专利(CN101053898A)介绍了一种制备颗粒增强金属基表面复合材料的真空实型铸渗方法,该铸造方法是将增强颗粒制备成与复合材料所需耐磨表面形状相适应的预制块,将其固定在需要合金化的泡沫材料模样表面,然后按铸造工艺造型浇注。该铸造方法中碳化钨颗粒预制体成型方便,但成本较高,难以推广应用,此外,泡沫产生的气体以及复合层中的粘结剂气化产生的气体使材料内部出现无法避免的气孔缺陷。中国发明专利(CN1128297A)公布了一种局部复合材料及其制造方法,其是将陶瓷颗粒、有机粘结剂与普通钢基、耐热钢基或镍基粉末混匀,压制成所需形状的预制块,置于需强化的铸件的铸型局部,浇注金属即可。这种方法制作的局部复合材料,易产生夹渣缺陷,并且预制块在较短时间的高温浇注后,难以结晶,与基材金属的界面结合效果相对较差。中国发明专利(CN101112718B)公布了一种陶瓷颗粒增强铁基复合材料的制备方法,其工艺方法是将金属陶瓷颗粒放置在铸型内,然后向铸型内浇注钢液或铁液,静态凝固冷却,制备得到陶瓷颗粒增强铁基复合材料,该工艺的缺点是碳化钨颗粒过于集中在表面,不能均匀弥散在铸件中,且耐磨层薄,该工艺简单、对于制备结构较复杂的零件很难实现。

[0004] 自熔性合金是指熔点较低、熔融过程中能自行脱氧、造渣,能“润湿”基材表面而呈现冶金结合的一类合金。合金凝固后,在固溶体中能形成高硬度的弥散强化相,使合金的强度和硬度提高。该材料以其高耐磨损、耐高温等性能广泛应用于表面工程热喷涂技术领域,能够大大延长修复件的耐磨寿命。虽然自熔性合金的耐磨性好,但涂层厚度有限,涂层范围一般从0.01至几毫米。何如将10-60mm自熔性合金材料应用于耐磨件表面来增强钢铁基复合材料国内尚未发现报道。

[0005] 此外,镍基、钴基、铁基自熔性合金的熔点分别为900℃、950℃、1000℃左右,自熔性合金材料具有低熔点、润湿性好、高耐磨的优点,利用粉末冶金工艺将其与陶瓷的高硬度

充分结合起来,可制备出一种新型的具有高耐磨性的金属 / 陶瓷复合预制体,将该复合预制体应用于电力、水泥、矿山、冶金、煤炭等行业耐磨设备成为耐磨行业新的研究方向。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种耐磨件工作面由高致密度的金属 - 陶瓷预制件和母体金属共同组成,既提高了复合耐磨件的耐磨性,又提高了其抗冲击性的金属 - 陶瓷预制件复合增强耐磨件及其制备方法。

[0007] 本发明的技术解决方案是:

一种金属 - 陶瓷预制件复合增强耐磨件,其特征是:由下列方法制成:

(1) 将粒径为 6~50 目的陶瓷颗粒或经表面预处理的陶瓷颗粒与自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物,其中,陶瓷颗粒与自熔性合金粉末的体积比为 1:19~1:1,聚乙烯醇的加入量是陶瓷质量的 1%-6%;

(2) 将上述混合物填充于压机模具型腔内,型腔底部预先放置 2~10mm 普钢垫片,垫片上放置一层 0.2~0.5mm 的石墨纸,采用压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入 150℃干燥箱中干燥 2 小时;

(3) 将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉温度为 1000~1300℃、真空度为 0.1~1.0Pa 下烧结 30-90min,冷却出炉后得金属 - 陶瓷复合预制件;

(4) 该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基自熔性合金粉末;

(5) 将经步骤(4)处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到厚度为 10-100mm 的金属 - 陶瓷复合增强体与金属母体呈冶金结合的金属 - 陶瓷预制件复合增强耐磨件。

[0008] 所述陶瓷颗粒为氧化物陶瓷、氮化物陶瓷或碳化物陶瓷。

[0009] 所述铸型是金属型、砂型或消失模型。

[0010] 所述自熔性合金粉末为铁基自熔性合金粉末、镍基自熔性合金粉末或钴基自熔性合金粉末。

[0011] 所述金属母体材料为合金钢或普通碳素钢。

[0012] 所述喷涂一层镍基自熔性合金粉末采用的工艺是火焰喷涂或等离子喷涂。

[0013] 所说的金属 - 陶瓷复合预制件呈网格状、柱状、蜂窝状、条状或块状。

[0014] 一种金属 - 陶瓷预制件复合增强耐磨件的制备方法,其特征是:包括下列步骤:

(1) 将粒径为 6~50 目的陶瓷颗粒或经表面预处理的陶瓷颗粒与自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物,其中,陶瓷颗粒与自熔性合金粉末的体积比为 1:19~1:1,聚乙烯醇的加入量是陶瓷质量的 1%-6%;

(2) 将上述混合物填充于压机模具型腔内,型腔底部预先放置 2~10mm 普钢垫片,垫片上放置一层 0.2~0.5mm 的石墨纸,采用压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入 150℃干燥箱中干燥 2 小时;

(3) 将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉温度为 1000~1300℃、真空度为 0.1~1.0Pa 下烧结 30-90min,冷却出炉后得金属 - 陶瓷复合预制件;

(4) 该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基自熔性合金粉末;

(5) 将经步骤(4)处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成

的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到厚度为 10-100mm 的金属-陶瓷复合增强体与金属母体呈冶金结合的金属-陶瓷预制件复合增强耐磨件。

[0015] 本发明与现有技术相比,具有以下优点:

第一,预制件经压制而成,材料为自熔性合金粉末,致密度高,在浇注过程中不易溃散,使瓷颗粒能够均匀弥散在金属中;

第二,陶瓷颗粒选择性更强,可根据工况选择不同陶瓷颗粒,可大大节约成本;

第三,和以往铸渗、负压浇铸等工艺相比,本工艺更简单、方便;

第四,预制件本体及表面自熔性合金使预制件在高温下与母体材料能够产生良好的冶金结合,在磨料过程中,预制件不会脱落;

第五,经过预处理的陶瓷颗粒与金属结合更好,在磨损过程中不易脱落,耐磨寿命更长。

附图说明

[0016] 下面结合实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 图 1 是一种金属-陶瓷预制件示意图。

[0018] 图 2 是图 1 的侧面视图。

[0019] 图 3 是另一种金属-陶瓷预制件示意图。

[0020] 图 4 是图 3 的剖面图。

[0021] 图 5 是又一种金属-陶瓷预制件示意图。

[0022] 图 6 是图 5 的剖面图。

[0023] 图 7 是复合浇注磨辊衬板示意图。

[0024] 图 8 是用图 7 复合浇注磨辊衬板制成的磨辊示意图。

[0025] 图 9 是复合浇注磨盘衬板结构示意图。

图 10 是用图 9 复合浇注磨盘衬板制成的磨盘示意图。

具体实施方式

[0026] 实施例 1:复合浇注磨辊衬板

(1) 将粒径为 6~50 目的氧化铝陶瓷或经表面预处理的氧化铝陶瓷与铁基自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物,其中,陶瓷颗粒与自熔性合金粉末的体积比为 1:19~1:1,聚乙烯醇的加入量是陶瓷质量的 1%-6%;

(2) 将上述混合物填充于压机模具型腔内,型腔底部预先放置 2~10mm 普钢垫片,垫片上放置一层 0.2~0.5mm 的石墨纸,采用一定压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入 150℃干燥箱中干燥 2 小时;

(3) 将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉温度为 1000℃、真空度为 0.2~0.4Pa 下烧结 60min,冷却出炉后得金属-陶瓷复合预制件;

(4) 该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基合金粉末;

(5) 将处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到厚度为 10-100mm 的金属-陶瓷复合增强体与金属母体呈冶金结合的复合浇铸磨辊衬板,该衬板母体材料为合金钢或普通碳素钢,端面即耐磨面

由金属-陶瓷复合增强体与规则分布的母体金属组成,金属-陶瓷复合增强体材料硬度为 HRC60~81,厚度为 10~100mm。

[0027] 所述铸型是金属型、砂型或消失模型。

[0028] 所述喷涂一层镍基自熔性合金粉末采用的工艺是火焰喷涂或等离子喷涂。

[0029] 所说的金属-陶瓷复合预制件呈网格状、柱状、蜂窝状、条状或块状。

[0030] 实施例 2:复合浇注磨盘衬板

(1) 将粒径为 6~50 目的碳化钨陶瓷或经表面预处理的碳化钨陶瓷与镍基自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物,其中,陶瓷颗粒与自熔性合金粉末的体积比为 1:19~1:1,聚乙烯醇的加入量是陶瓷质量的 1%-6%;

(2) 将上述混合物填充于压机模具型腔内,型腔底部预先放置 2~10mm 普钢垫片,垫片上放置一层 0.2~0.5mm 的石墨纸,采用一定压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入 150℃干燥箱中干燥 2 小时;

(3) 将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉温度为 1050℃、真空度为 0.2~0.4Pa 下烧结 90min,冷却出炉后得金属-陶瓷复合预制件;

(4) 该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基合金粉末;

(5) 将处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到厚度为 10-100mm 的金属-陶瓷复合增强体与金属母体呈冶金结合的复合浇铸磨盘衬板,该衬板母体材料为合金钢或普通碳素钢,端面即耐磨面由金属-陶瓷复合增强体与规则分布的母体金属组成,金属-陶瓷复合增强体材料硬度为 HRC60~81,厚度为 10~100mm。

[0031] 所述铸型是金属型、砂型或消失模型。

[0032] 所述喷涂一层镍基自熔性合金粉末采用的工艺是火焰喷涂或等离子喷涂。

[0033] 所说的金属-陶瓷复合预制件呈网格状、柱状、蜂窝状、条状或块状。

[0034] 实施例 3:复合浇注破碎机锤头

(1) 将粒径为 6~50 目的氮化钛陶瓷或经表面预处理的氮化钛陶瓷与钴基自熔性合金粉末用聚乙烯醇混合均匀得混合物,其中,陶瓷颗粒与自熔性合金粉末的体积比为 1:19~1:1,聚乙烯醇的加入量是陶瓷质量的 1%-6%;

(2) 将上述混合物填充于压机模具型腔内,型腔底部预先放置 2~10mm 普钢垫片,垫片上放置一层 0.2~0.5mm 的石墨纸,采用一定压力压制,成型脱模后,素坯连同垫片一并放入 150℃干燥箱中干燥 2 小时;

(3) 将干燥后的素坯连同垫片一并放入真空炉温度为 1300℃、真空度为 0.2~0.4Pa 下烧结 30min,冷却出炉后得金属-陶瓷复合预制件;

(4) 该预制件经喷砂处理后,在预制件表面喷涂一层镍基合金粉末;

(5) 将处理后的预制件放在铸型型腔的端面,然后把熔炼金属母体材料形成的金属液浇注到铸型型腔底部进行浇注,得到厚度为 10-100mm 的金属-陶瓷复合增强体与金属母体呈冶金结合的复合浇铸破碎机锤头,该锤头母体材料为合金钢或普通碳素钢,端面即耐磨面由金属-陶瓷复合增强体与规则分布的母体金属组成,金属-陶瓷复合增强体材料硬度为 HRC60~81,厚度为 10~100mm。

[0035] 所述铸型是金属型、砂型或消失模型。所述喷涂一层镍基自熔性合金粉末采用的

工艺是火焰喷涂或等离子喷涂。

[0036] 所述金属-陶瓷复合预制件呈网格状、柱状、蜂窝状、条状或块状。

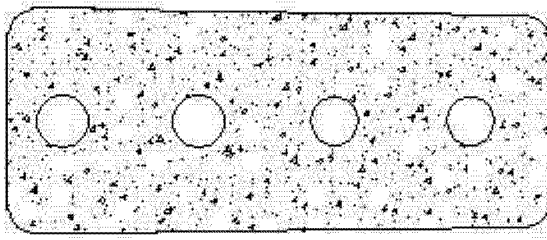


图 1

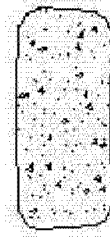


图 2

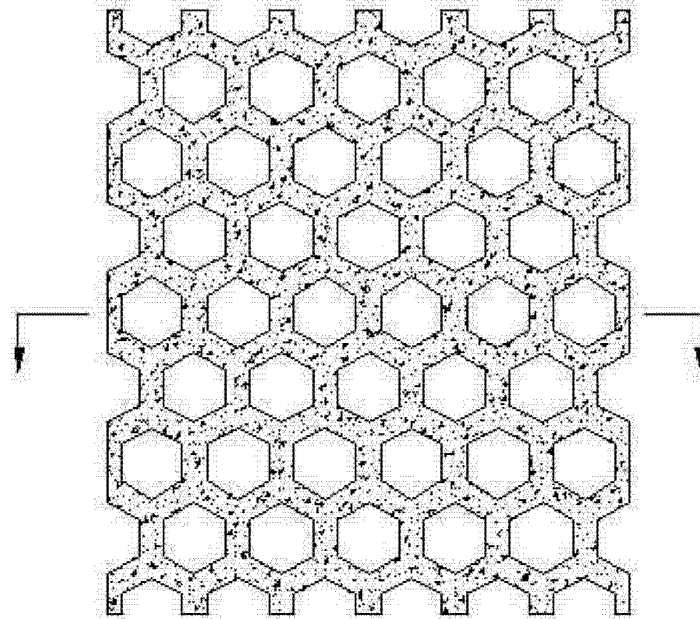


图 3

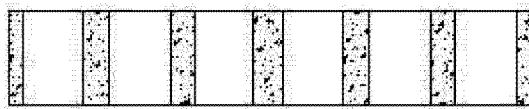


图 4

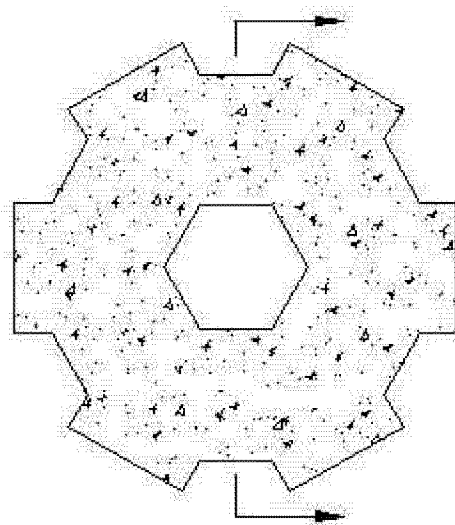


图 5

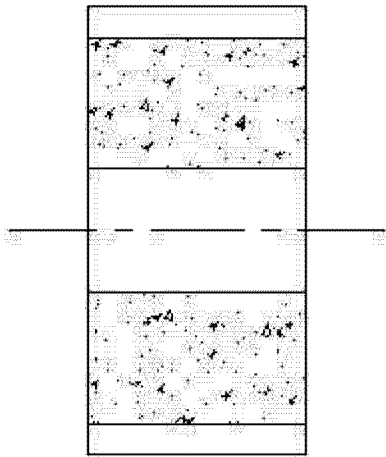


图 6

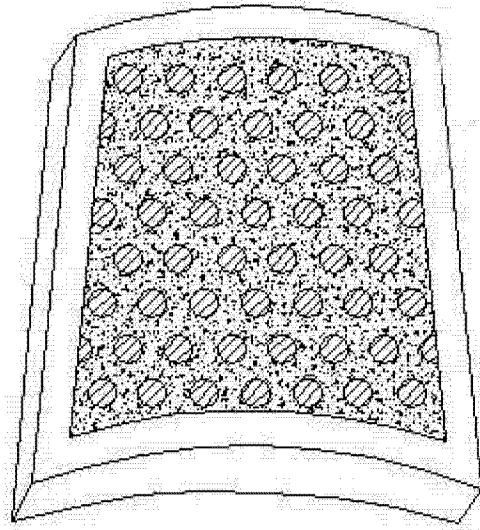


图 7

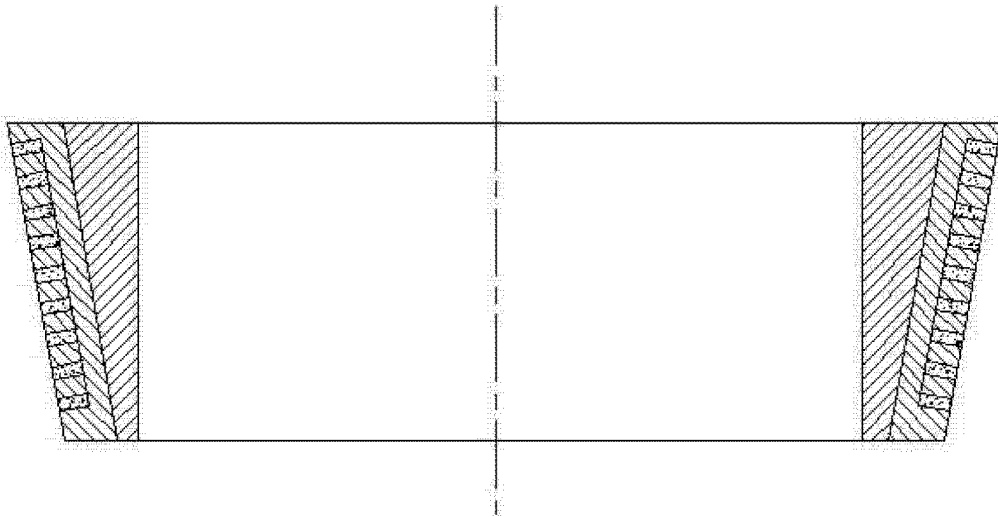


图 8

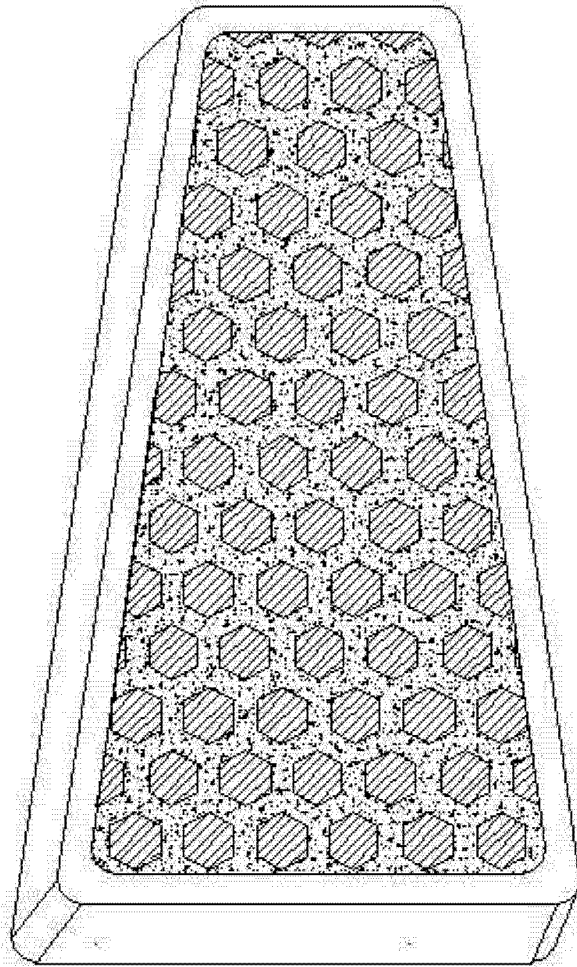


图 9

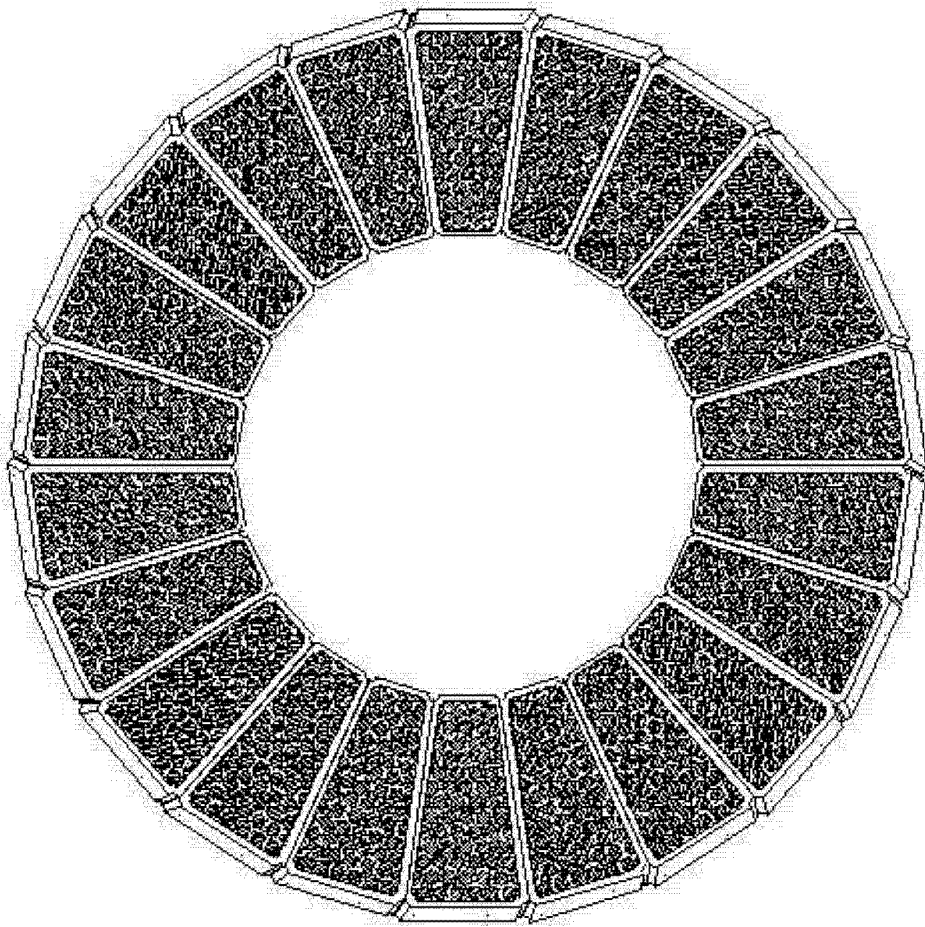


图 10