



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108341663 A

(43)申请公布日 2018.07.31

(21)申请号 201810359226.9

(22)申请日 2018.04.20

(71)申请人 吕雯峻

地址 277000 山东省枣庄市市中区东郊小区20楼西单元301室

(72)发明人 吕雯峻 吕佩璟 吕瑞昌

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所  
37218

代理人 杨阳

(51) Int. Cl.

C04B 35/10(2006.01)

C04B 35/622(2006.01)

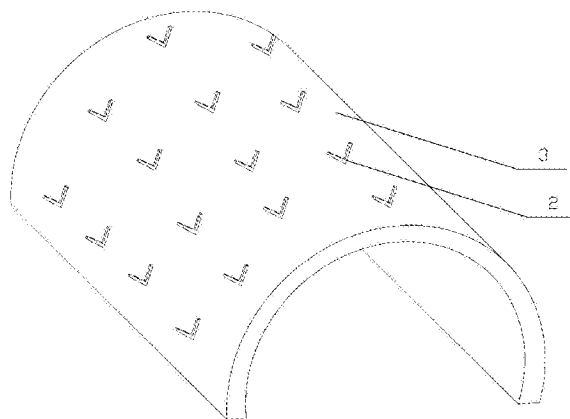
权利要求书3页 说明书8页 附图2页

## (54)发明名称

一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料及其制备方法和制成的钢护瓦及制备方法

## (57)摘要

一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料及其制备方法和制成的钢护瓦及制备方法,其特征是,包括以下材料制得:胶结剂、骨料、导热料、掺合料、添加剂、水,其中胶结剂为铝酸盐水泥、磷酸铝中的一种或两种,其中骨料为棕刚玉、高铝矾土中的一种或两种,其中导热料为石墨、耐热不锈钢丝中的一种或几种,其中掺合料为氧化铝微粉、高岭土、棕刚玉、高铝矾土细中的一种或两种或几种,其中添加剂为硅溶胶,然后用材料制作成钢护瓦。



1. 一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料,其特征是,包括以下材料制得:胶结剂、骨料、导热料、掺合料、添加剂、水,其中胶结剂为铝酸盐水泥、磷酸铝中的一种或两种,其中骨料为棕刚玉、高铝矾土中的一种或两种,其中导热料为石墨、耐热不锈钢丝中的一种或几种,其中掺合料为氧化铝微粉、高岭土、棕刚玉、高铝矾土细中的一种或两种或几种,其中添加剂为硅溶胶,

根据上述材料制得4种系列产品:

#### 高铝质高铝水泥系列

步骤1、将颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 的二级高铝矾土:45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土 :10~15份,颗粒度 $\leq 0.1$ 含C95%以上的鳞状石墨粉:5~15份,颗粒度 $\leq 0.05$ 的氧化铝微粉2~10份,铝酸盐水泥CA-50-X6 10~20份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ ),0.1~1份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将硅酸溶胶2~4份,水10~20份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌;

#### 刚玉质磷酸铝系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )25~35份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.24\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )10~20份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )15~25份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ ),5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,1~3份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ 长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,搅拌混合备用;

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入磷酸85% 12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成;

#### 高铝质磷酸铝系列

步骤1、将二级高铝矾土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60\%$ ,颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ):45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土 :15~25份,颗粒度为0.05mm~0.1的氧化铝微粉2~10份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 含C95%以上鳞状的石墨粉5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6 1~5份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入85%磷酸12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成;

#### 刚玉质高铝水泥系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )23~33份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )5~10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )10~15份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ )5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,10~20份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ 长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~0.5份,搅拌混合备用;

步骤2、将硅酸溶胶2~6份,水10~15份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌完成。

2. 一种如权1所述的一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

#### 高铝质高铝水泥系列

步骤1、将 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60\%$ 颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ 的二级高铝矾土:45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土 颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ :10~15份,颗粒度 $\leq 0.14$ 的含C95%以

上鳞状石墨粉:5~15份,颗粒度 $\leq 0.05$ 的氧化铝微粉2~10份,铝酸盐水泥CA-50-X6 10~20份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将硅酸溶胶2~4份,水10~20份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌。

3.一种如权1所述的一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

刚玉质磷酸铝系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )25~35份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.24\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )10~20份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )15~25份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ ),5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,1~3份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,搅拌混合备用;

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入磷酸85% 12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成。

4.一种如权1所述的一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

高铝质磷酸铝系列

步骤1、将二级高铝矾土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ):45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ ):15~25份,颗粒度为0.05mm~0.1的氧化铝微粉2~10份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 的石墨粉5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6 1~5份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入85%磷酸12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成。

5.一种如权1所述的一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

刚玉质高铝水泥系列:

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )23~33份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )5~10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )10~15份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ )5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,10~20份,耐热不锈钢丝(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,搅拌混合备用;

步骤2、将硅酸溶胶2~6份,水10~15份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌完成。

6.一种如权1所述的耐高温导热防磨陶瓷复合材料制成的钢护瓦,其特征是:包括不锈钢瓦(3),其特征是不锈钢瓦(3)上设置有钩钉(2),所述的不锈钢瓦(3)为半圆形、“L”形状和三角形,骨架(3)使用G3钢制成,所述的钩钉(2)形状为“V”形,所述的钩钉(2)交叉分布,钩钉(2)两边的夹角为 $45^\circ \sim 70^\circ$ ,钩钉(2)的直径为2mm~5mm,钩钉(2)的长度为8mm~12mm,钩钉(2)之间的间距为7mm~12mm,不锈钢瓦(3)外设置有覆盖钩钉(2)的瓦体(1)。

7.一种如权6所述的耐高温导热防磨陶瓷复合材料制成的钢护瓦的制作方法,其特征是:在不锈钢瓦(3)上焊接上钩钉(2),然后将半成品的材料加入不锈钢瓦(3)上,再用压力机械,在模具内进行压制或用人工制成一定规格形状,取出钢护瓦的半成品,干燥,待干透

后,放入高温炉内预烧结到设计温度,冷却检验耐高温导热防磨陶瓷复合钢护瓦合格即成,包装入库,发运至用户,在现场进行焊接和螺丝安装,即可投入使用。

## 一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料及其制备方法和制成的钢护瓦及制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种耐高温导热防磨陶瓷复合及其制作方法和用其制作的钢护瓦。

### 背景技术

[0002] 耐高温导热防磨陶瓷复合钢护瓦,它是一种超薄的陶瓷复合钢护瓦,一般厚度20mm以下,它是以耐高温耐磨耐腐蚀的无机非金属材料为主体材料,同时加入了耐高温耐腐蚀能导热的无机材料和耐热不锈钢丝,改善导热性能,再加入各种无机结合剂、掺合料、添加剂,经过混练,再与具有一定形状结构,焊有“V”型小钩钉的耐热不锈钢瓦,复合压制成型在一起,经过干燥、预烧结热处理而成的具有一定形状的耐高温防磨防腐材料,可用作电厂锅炉高低载过热器、省煤气管、悬吊管、水冷壁管等的保护材料。

[0003] 现有的发电锅炉使用的高温结构保护材料,一般是用单一的耐热不锈钢制成的护瓦作保护材料,在高温腐蚀性烟气的冲刷下,极易磨损腐蚀,从而变形损坏脱落,因而起不到保护作用,造成管子磨损穿孔而引起爆管,发生重大安全事故,影响安全生产。需要经常更换,但由于发电锅炉要长时期运行,不能随意停机检修,而我们发明的耐高温导热防磨陶瓷复合钢护瓦,它既具有耐热不锈钢护瓦易成型安装方便的优点,可与被保护的构件用焊接或螺栓等其它方式牢固固定在一起,同时又具有陶瓷材料的耐高温、耐磨、耐腐蚀的优点,两种材料复合在一起,发挥了两种材料的各自特长,克服了各自的缺陷。如超薄陶瓷材料成形困难,安装不方便,有的保护材料要求一定导热性能,我们又加入导热材料改善了护瓦导热性,再则复合护瓦厚度较薄,又是各种异型、特异型,是一般陶瓷制品较难成型的,甚至于无法制成产品,而复合钢护瓦都可以做成,因而这是一种新型的发明的复合材料。

[0004] 本发明是由二种材料分别制作后,再用特定的工艺把二种材料复合在一起,经配料混练,复合压制成型、干燥、预烧结热处理而成新颖复合材料。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供了一种耐高温、耐磨、耐腐蚀、高强度,并经预烧结热处理,有一定强度,便于运输的一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料及其制备方法和制成的钢护瓦,为了实现上述目的,本发明的技术方案为:

一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料,其特征是,包括以下材料制得:胶结剂、骨料、导热料、掺合料、添加剂、水,其中胶结剂为铝酸盐水泥、磷酸铝中的一种或两种,其中骨料为棕刚玉、高铝矾土中的一种或两种,其中导热料为石墨、耐热不锈钢丝中的一种或几种,其中掺合料为氧化铝微粉、高岭土、棕刚玉、高铝矾土细中的一种或两种或几种,其中添加剂为硅溶胶,

根据上述材料制得4种系列产品:

高铝质高铝水泥系列

步骤1、将颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 的二级高铝矾土:45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级

高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土 :10~15份,颗粒度 $\leq 0.1$ 含C95%以上的鳞状石墨粉:5~15份,颗粒度 $\leq 0.05$ 的氧化铝微粉2~10份,铝酸盐水泥CA-50-X6 10~20份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ ),0.1~1份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将硅酸溶胶2~4份,水10~20份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌;

#### 刚玉质磷酸铝系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )25~35份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.24\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )10~20份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )15~25份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ ),5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,1~3份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ 长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,搅拌混合备用;

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入磷酸85% 12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成。

#### [0006] 高铝质磷酸铝系列

步骤1、将二级高铝矾土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60\%$ ,颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ):45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土 :15~25份,颗粒度为0.05mm~0.1的氧化铝微粉2~10份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 含C95%以上鳞状的石墨粉5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6 1~5份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入85%磷酸12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成;

#### 刚玉质高铝水泥系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )23~33份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )5~10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )10~15份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ )5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,10~20份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ 长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~0.5份,搅拌混合备用;

步骤2、将硅酸溶胶2~6份,水10~15份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌完成;

一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

#### 高铝质高铝水泥系列

步骤1、将 $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60\%$ 颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ 的二级高铝矾土:45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土 颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ :10~15份,颗粒度 $\leq 0.14$ 的含C95%以上鳞状石墨粉:5~15份,颗粒度 $\leq 0.05$ 的氧化铝微粉2~10份,铝酸盐水泥CA-50-X6 10~20份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将硅酸溶胶2~4份,水10~20份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌。

[0007] 3、一种如权1所述的一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

#### 刚玉质磷酸铝系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )25~35份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.24\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )10~20份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )15~25份,氧化铝

微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ ),5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,1~3份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,搅拌混合备用;

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入磷酸85% 12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成。

[0008] 4、一种如权1所述的一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

高铝质磷酸铝系列

步骤1、将二级高铝矾土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ):45~55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:15~25份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ ):15~25份,颗粒度为 $0.05\text{mm} \sim 0.1$ 的氧化铝微粉2~10份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 的石墨粉5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6 1~5份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将氢氧化铝2~3份倒入3~5份的水中,后加入85%磷酸12~16份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶2~5份,继续搅拌完成。

[0009] 一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料的制备方法,其特征是包括如下步骤:

刚玉质高铝水泥系列:

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )23~33份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )5~15份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )5~10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )10~15份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )2~8份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ )5~15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,10~20份,耐热不锈钢丝(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 长 $\leq 20\text{mm}$ )0.1~1份,搅拌混合备用;

步骤2、将硅酸溶胶2~6份,水10~15份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌完成;

一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料制成的钢护瓦,其特征是:包括不锈钢瓦,其特征是不锈钢瓦上设置有钩钉,所述的不锈钢瓦为半圆形、“L”形状和三角形,骨架使用G3钢制成,所述的钩钉形状为“V”形,所述的钩钉交叉分布,钩钉两边的夹角为 $45^\circ \sim 70^\circ$ ,钩钉的直径为 $2\text{mm} \sim 5\text{mm}$ ,钩钉的长度为 $8\text{mm} \sim 12\text{mm}$ ,钩钉之间的间距为 $7\text{mm} \sim 12\text{mm}$ ,不锈钢瓦外设置有覆盖钩钉的瓦体。

[0010] 一种耐高温导热防磨陶瓷复合材料制成的钢护瓦的制作方法,其特征是:在不锈钢瓦上焊接上钩钉,然后将半成品的材料加入不锈钢瓦上,再用压力机械,在模具内进行压制或用人工制成一定规格形状,取出钢护瓦的半成品,干燥,待干透后,放入高温炉内预烧到设计温度,冷却检验耐高温导热防磨陶瓷复合钢护瓦合格即成,包装入库,发运至用户,在现场进行焊接和螺丝安装,即可投入使用。

[0011] 与钢护瓦复合的陶瓷材料以耐磨的刚玉质、高铝质材料为主,加入既耐磨又能导热的无机耐高温鳞状石墨材料和耐热不锈钢丝、掺合料,再加入合适的结合剂、添加剂经搅拌,复合压制成型、烘干、预烧热结热处理而成。

[0012] 这种陶瓷材料是在本人发明专利权人于1994年12月18日申请的发明专利名称为“锅炉烟灰管道高温耐磨涂料”的专利,并于1996年10月16日获得发明专利权,专利号为:ZL 94 1 14231·0,在此基础上进行发明,改进了配方,增加了与钢瓦的复合,在企业车间生产、复合成型一定形状的产品,并经车间内干燥、预烧热结热处理而成,在企业车间内经严格质量控制,从而确保材料的各种优越性,耐高温、耐磨、耐腐蚀、高强度等优越性能充分体现

出来,在现场安装施工极为方便,只要焊接和螺栓固定即可,而原来发明专利“锅炉烟灰管道高温耐磨涂料”要在现场搅拌人工涂抹,施工不方便,效率低,另外由于应用部位所处的升温变化不一样,特别是电厂锅炉维修后立即投入使用,一般升温比较快,它按锅炉生产设备的升温要求升温,与材料本身升温要求相差较大,从而造成产品质量不稳定,产生瑕疵,影响使用效果。

[0013] 锅炉烟灰管道高温耐磨涂料在现场施工时常温凝固很慢,遇到雨季还会发生潮解,只能在升温时固化形成强度,现场施工时间紧,要求速度快,需大面积人工涂抹施工,如加入铝酸盐水泥后,可促进固化,但施工现场料从搅拌地到施工地距离长,人工速度又慢,凝固很快,料未施工用完就固化,无法再用。而我们作为复合钢瓦的陶瓷材料,每块料用量不多,料可少搅,运输距离又非常短,要提高效率可多做几个模子,同时压制,可采用机械自动化操作,效率比人工涂抹大大提高,复合钢护瓦的陶瓷材料就能在短时间内固化,有一定强度,便于运输、干燥。

[0014] 我们复合钢护瓦中加入了耐热不锈钢丝,与传统的浇注料中加入的耐热不锈钢纤维的粗细、长短完全不一样,传统浇注料加入的耐热不锈钢纤维厚度为1mm,长为30-50mm左右,一般在耐热浇注材料的厚度在100mm以上使用,如要用在厚度为15mm左右的陶瓷材料,传统浇注料加入的不锈钢纤维厚度较厚,强度大,又长,就无法使用,而我们采用直径为0.1mm,长度为20-30mm的耐热不锈钢纤维,因其细而柔,就能加入在复合钢瓦的陶瓷材料中,在搅拌成型时会自然弯曲,不影响使用,起到增加强度,减少裂纹,增加导热性能的作用。加入耐热不锈钢纤维,其强度和耐磨度是其基础材料的数倍或十几倍。其机理是当普通材料受到外加荷载时,或热胀冷缩不均匀、不一致时,容易引起应力集中,就可能产生裂纹,并扩大延伸,直至材料断裂,而加入金属纤维,在材料中形成网状结构能有效地分散载荷,分散应力,防止裂纹扩展,使裂纹弯曲而改变方向,缓冲了应力,从而使材料强度增加。加入不锈钢纤维后在材料中形成极微气孔,缓和内部水蒸汽压力,加快水蒸汽的扩散,提高材料的抗爆裂性能。加入不锈钢纤维后,在材料中形成互为交叉的网状结构,提高材料的导热性能。

[0015] 加入鳞状石墨粉可大大改善陶瓷材料的导热性能,而石墨本身也是一种耐腐蚀,耐磨,耐高温材料,在电厂锅炉的保护材料中,如水冷壁管、过热器管等需要保护材料,要有较好的导热性能,使锅炉的热效利用率提高。

[0016] 原有锅炉烟灰管道高温耐磨涂料加入兰晶石,主要因为在现场涂抹后,因升温剧烈,材料遇热剧烈收缩造成开裂,而兰晶石是反膨胀材料,遇热时收缩,从而保持材料稳定。复合钢瓦的陶瓷材料先在车间生产加预烧结热处理,可严格控制升温曲线,从而保持体积稳定,在本发明陶瓷材料就不采用兰晶石,耐加入了氧化铝微粉,因为其粒子比较小,表面积大,活性好,能促进材料烧结。

[0017] 目前陶瓷材料产品生产中,一般厚度都较大,因为厚度薄后,陶瓷材料易变形,也有生产一种很薄的陶瓷材料,但它的成形工艺一般为热压,加入石腊等常温是固态,热态为液态的结合剂,与我们发明的陶瓷材料工艺不一样,同样这种热熔工艺做成较大和异型形状都是成型很困难,或者不可能成型,而我们的复合钢瓦由于钢瓦可机压或人工焊接成型,因而可以做成各种很复杂的形状,而陶瓷材料只是复合在钢瓦上,相应成型就比较方便,一些不太可能机械成型的复杂陶瓷材料制品,可以用人工涂抹制成,从而做成复杂形状的复合钢护瓦,因而应用范围要广泛得多。

[0018] 以上说明本发明的陶瓷材料在锅炉烟灰管道高温耐磨材料的配方基础进行的发明而成,克服了原发明缺点,更加完善了陶瓷材料性能。

[0019] 陶瓷复合钢护瓦,在企业车间生产比在现场用人工作涂抹有如下优点:结构致密,密度大,耐压强度高、抗折强度大,耐磨性好,耐腐蚀性强,再经过预烧结热处理,产品经检验合格,确保了材料性能和质量。

[0020] 预烧结热处理时应严格控制升温曲线,最终的温度控制在比此材料实际使用部位温度高100℃左右,在材料的脱水,化学反应,相变化温度区域内要严格按材料本身要求,严格控制升温曲线来确保产品质量符合要求。

## 附图说明

[0021] 图1是本发明制成的钢护瓦的结构示意图;

图2是本发明钢护瓦钩钉的结构示意图;

图3是本发明钢护瓦上钩钉的分布结构示意图。

[0022] 附图中 1、瓦体;2、钩钉;3、骨架;

## 具体实施方式

[0023] 下面结合说明书附图对本发明进行进一步的说明:本发明根据材料可以分为四种系列,

### 实施例1

#### 刚玉质磷酸铝系列

步骤1、将棕刚玉( $Al_2O_3 \geq 93\%$ , 颗粒度 $\leq 0.7mm$ )30份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.24mm$ )10份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088mm$ )20份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08mm$ )20份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05mm$ )5份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.1mm$ ),5份,铝酸盐水泥CA-50-X6,2份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1mm$ ,长 $\leq 20mm$ )0.4份,搅拌混合备用;

步骤2、将氢氧化铝2.4份倒入4份的水中,后加入85%磷酸14份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶3份,继续搅拌完成。

### [0024] 实施例2

#### 刚玉质磷酸铝系列

步骤1、将棕刚玉( $Al_2O_3 \geq 93\%$ , 颗粒度 $\leq 0.7mm$ )30份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.24mm$ )10份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088mm$ )15份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08mm$ )20份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05mm$ )5份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.1mm$ ),10份,铝酸盐水泥CA-50-X6,2份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1mm$ ,长 $\leq 20mm$ )0.4份,搅拌混合备用;

步骤2、将氢氧化铝2.4份倒入4份的水中,后加入85%磷酸14份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶3份,继续搅拌完成。

### [0025] 实施例3

#### 刚玉质磷酸铝系列

步骤1、将棕刚玉( $Al_2O_3 \geq 93\%$ , 颗粒度 $\leq 0.7mm$ )30份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.24mm$ )10份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088mm$ )10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08mm$ )20份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05mm$ )5份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.1mm$ ),15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,2份,

耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ ) 0.4份,搅拌混合备用;

步骤2、将氢氧化铝2.4份倒入4份的水中,后加入85%磷酸14份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶3份,继续搅拌完成。

#### [0026] 实施例4

高铝质磷酸铝系列:

步骤1、将二级高铝矾土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60\%$ ,颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ):55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:20份,苏州高岭土:20份,颗粒度为 $\leq 0.05\text{mm}$ 的氧化铝微粉5份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 含C95%以上鳞状石墨粉5份,铝酸盐水泥CA-50-X6:2份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将氢氧化铝2.4份倒入4份的水中,后加入85%磷酸14份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶3份,继续搅拌完成;

#### 实施例5

高铝质磷酸铝系列:

步骤1、将二级高铝矾土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ):50份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:20份,苏州高岭土:20份,颗粒度为 $\leq 0.05\text{mm}$ 的氧化铝微粉5份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 的含C95%以上鳞状石墨粉10份,铝酸盐水泥CA-50-X6:2份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将氢氧化铝2.4份倒入4份的水中,后加入85%磷酸14份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶3份,继续搅拌完成;

#### 实施例6

高铝质磷酸铝系列:

步骤1、将二级高铝矾土( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ ,颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ ):45份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:20份,苏州高岭土:20份,颗粒度为 $\leq 0.05\text{mm}$ 的氧化铝微粉5份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 的含C95%以上鳞状石墨粉15份,铝酸盐水泥CA-50-X6:2份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将氢氧化铝2.4份倒入4份的水中,后加入85%磷酸14份,充分反应成透明的液体后倒入步骤1中混合好的干粉中,等搅拌均匀再加入硅酸溶胶3份,继续搅拌完成;

#### 实施例7

刚玉质高铝水泥系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )33份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )10份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )12份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )5份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ )5份,铝酸盐水泥CA-50-X6,15份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份,搅拌混合备用;

步骤2、将硅酸溶胶4份、水12份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌完成;

#### 实施例8

刚玉质高铝水泥系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )28份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )10份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )12份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq$

0.05mm)5份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.14\text{mm}$ )10份,铝酸盐水泥CA-50-X6,15份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ 长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份,搅拌混合备用;

步骤2、将硅酸溶胶4份、水12份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌完成;

#### 实施例9

##### 刚玉质高铝水泥系列

步骤1、将棕刚玉( $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 93\%$ ,颗粒度 $\leq 0.7\text{mm}$ )23份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )10份,棕刚玉(颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ )10份,苏州高岭土(颗粒度 $\leq 0.08\text{mm}$ )12份,氧化铝微粉(颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ )5份,含C95%以上鳞状石墨粉(颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ )15份,铝酸盐水泥CA-50-X6,15份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份,搅拌混合备用;

步骤2、将硅酸溶胶4份、水12份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌完成;

#### 实施例10

##### 高铝质高铝水泥系列

步骤1、将颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 的二级高铝矾土:55份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:20份,苏州高岭土:12份,颗粒度 $\leq 0.1$ 含C95%以上的鳞状石墨粉:5份,颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ 的氧化铝微粉5份,铝酸盐水泥CA-50-X6 15份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将硅酸溶胶4份,水16份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌;

#### 实施例11

##### 高铝质高铝水泥系列

步骤1、将颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 的二级高铝矾土:50份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:20份,苏州高岭土:12份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 含C95%以上的鳞状石墨粉:10份,颗粒度 $\leq 0.05\text{mm}$ 的氧化铝微粉5份,铝酸盐水泥CA-50-X6 15份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将硅酸溶胶4份,水16份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌;

#### 实施例12

##### 高铝质高铝水泥系列

步骤1、将颗粒度 $\leq 1\text{mm}$ , $\text{Al}_2\text{O}_3 \geq 60$ 的二级高铝矾土:45份,颗粒度 $\leq 0.088\text{mm}$ 的二级高铝矾土细粉:20份,苏州高岭土:12份,颗粒度 $\leq 0.1\text{mm}$ 含C95%以上的鳞状石墨粉:15份,颗粒度 $\leq 0.05$ 的氧化铝微粉5份,铝酸盐水泥CA-50-X6 15份,耐热不锈钢丝(直径 $\leq 0.1\text{mm}$ ,长 $\leq 20\text{mm}$ )0.4份进行均匀搅拌后备用,

步骤2、将硅酸溶胶4份,水16份,进行混合,混合后加入步骤1的备用材料进行均匀搅拌;

#### 实施例13

##### 钢护瓦的制作

将实施例1~12制备好的材料加入已经压制成半圆形并按图1所示焊好预先做好的“V”

型不锈钢钩钉的耐热不锈钢瓦上,再用压力机械,在模具内进行压制半圆形形状,并到一定厚度,取出成形的复合钢护瓦的半成品,干燥,待干透后,放入高温炉内预烧结到设计温度,冷却检验耐高温导热防磨陶瓷复合钢护瓦合格即成,包装入库,发运至用户,在现场进行焊接和螺丝安装,即可投入使用。

#### [0027] 实施例14

##### 钢护瓦的制作

将实施例1~12制备好的材料加入已经压制半圆形并按图1所示焊好预先做好的“V”型不锈钢钩钉的耐热不锈钢瓦上,再用人工焊接制成不锈钢瓦,用人工涂抹的到已经欲仙做好的不锈钢瓦上,并达到一定厚度,取出成形的复合钢护瓦的半成品,干燥,待干透后,放入高温炉内预烧结到设计温度,冷却检验耐高温导热防磨陶瓷复合钢护瓦合格即成,包装入库,发运至用户,在现场进行焊接和螺丝安装,即可投入使用。

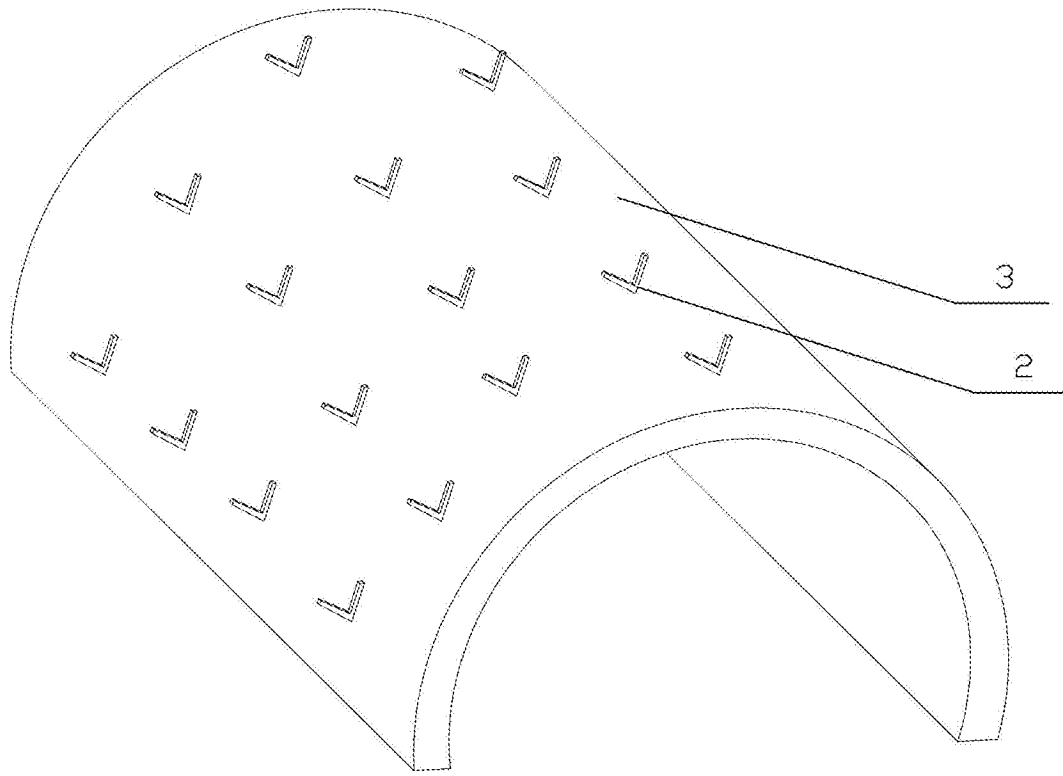


图1

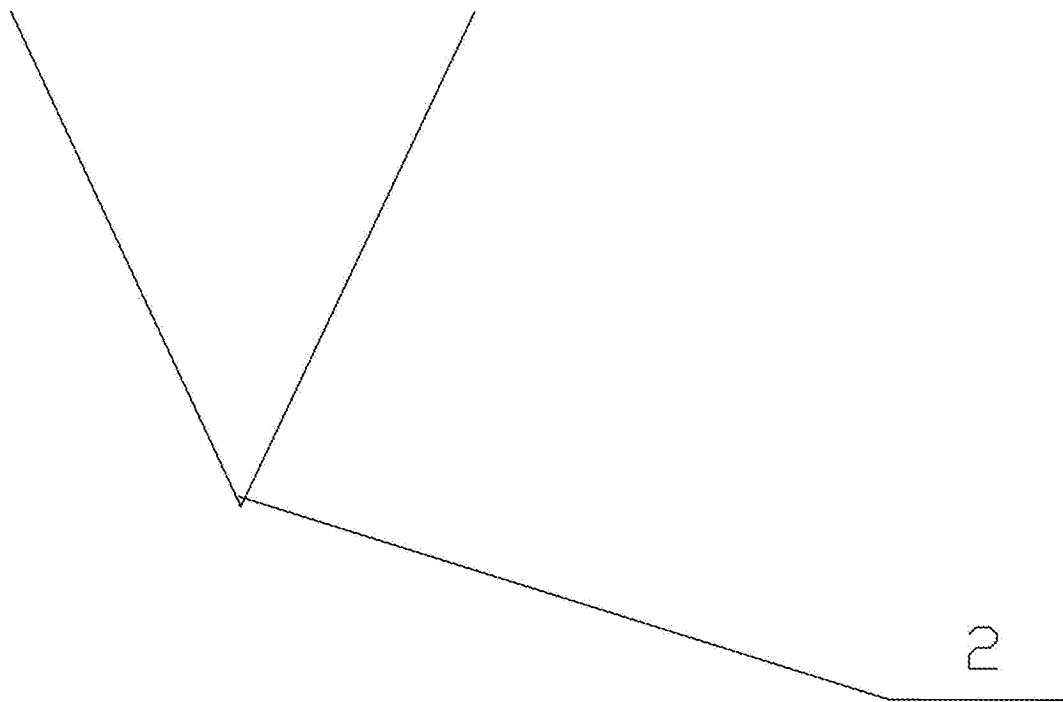


图2

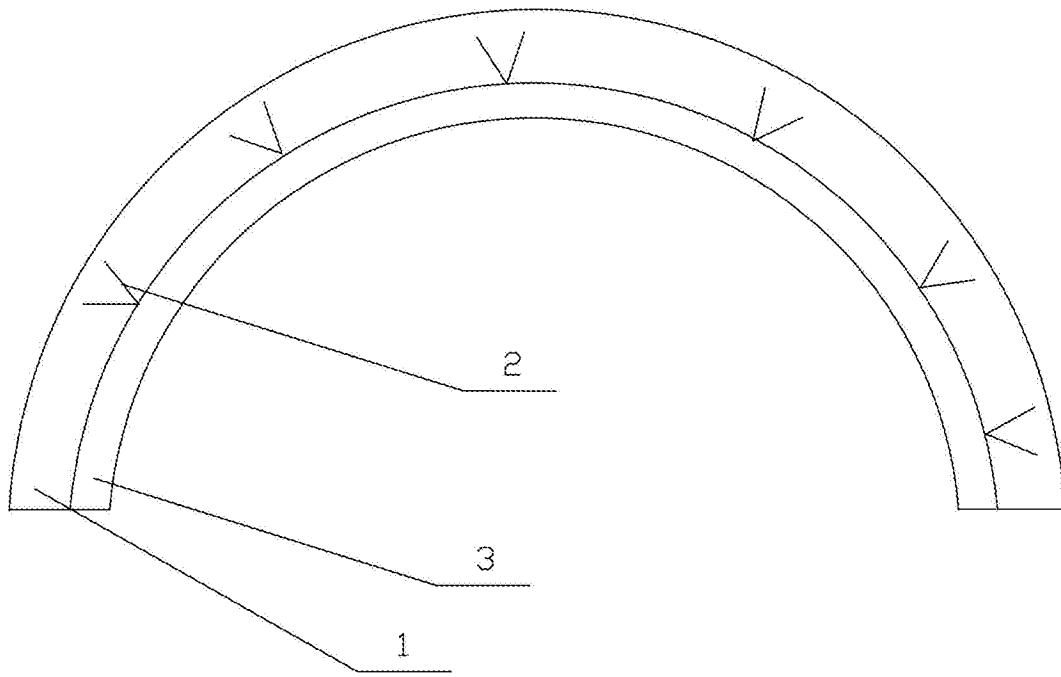


图3