



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104692808 A

(43) 申请公布日 2015.06.10

(21) 申请号 201510062655.6

(22) 申请日 2015.02.06

(71) 申请人 佛山市三水新华雄陶瓷有限公司

地址 528133 广东省佛山市三水区西南街河
口左田民营开发小区

申请人 广东金意陶陶瓷有限公司
景德镇金意陶陶瓷有限公司

(72) 发明人 高张海 戴永刚 李德英 孟庆娟

(74) 专利代理机构 广州嘉权专利商标事务所有
限公司 44205

代理人 王国标

(51) Int. Cl.

C04B 35/63(2006.01)

C04B 41/86(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种降低陶瓷烧成温度的添加剂及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种降低陶瓷烧成温度的添加剂及方法,添加剂的组成为 SiO_2 、 B_2O_3 、 ZnO 、 Bi_2O_3 和 Li_2O 。本发明的陶瓷坯料添加剂,使坯体不需经过普通陶瓷烧成所需的高温即能产生大量液相,在液相表面张力作用下,坯料中的组分便产生粘滞流动,从而实现其致密化过程,可以有效降低陶瓷的烧成温度约 $100 \sim 200^\circ\text{C}$,大大降低了陶瓷烧成时的能耗,有助于减少环境污染,降低生产成本。本发明的陶瓷坯料添加剂,使用方便,直接添加在陶瓷坯釉中,不需要对原有的坯料配方进行调整,也不需要改变陶瓷的生产工艺流程,烧成得到的陶瓷符合国家标准要求。

1. 一种降低陶瓷烧成温度的添加剂,其质量组成为: $\text{SiO}_2:\text{B}_2\text{O}_3:\text{ZnO}:\text{Bi}_2\text{O}_3:\text{Li}_2\text{O}=(0.5\sim 1.5):(1.5\sim 6.0):(2.0\sim 8.0):(0\sim 0.5):(0\sim 2.0)$ 。
2. 根据权利要求1所述的添加剂,其特征在于:其质量组成为: $\text{SiO}_2:\text{B}_2\text{O}_3:\text{ZnO}:\text{Bi}_2\text{O}_3:\text{Li}_2\text{O}=(0.5\sim 1.5):(1.5\sim 6.0):(2.0\sim 8.0):(0.1\sim 0.5):(0.5\sim 2.0)$ 。
3. 一种低温烧成的陶瓷坯料或色坯料,其特征在于:所述陶瓷坯料或色坯料中添加有权利要求1或2所述的添加剂,其添加量为陶瓷坯料或色坯料总质量的2~25%。
4. 一种降低陶瓷烧成温度的添加剂的制备工艺,其特征在于:所述降低陶瓷烧成温度的添加剂的组成如权利要求1或2所述,其制备方法包括按添加剂的组成称取原料,混合均匀,之后熔制、淬冷、研细得到。
5. 根据权利要求4所述的制备工艺,其特征在于:熔制的温度为 $850^\circ\text{C}\sim 1000^\circ\text{C}$,保温时间为30~90 min。
6. 根据权利要求4或5所述的制备工艺,其特征在于:淬冷介质为水。
7. 一种陶瓷低温快烧方法,包括如下步骤:
在坯料或色坯料中添加其总重量5~15%的添加剂共同磨粉,备用;
釉料中添加釉料总重量5~10%的添加剂共同磨粉,备用;
压制、干燥、或施釉,一次烧成得到陶瓷;
其中,添加剂为权利要求1或2所述的降低陶瓷烧成温度的添加剂。
8. 根据权利要求7所述的陶瓷低温快烧方法,其特征在于:一次烧成的温度为 $850\sim 1000^\circ\text{C}$,烧成周期30~120min。
9. 根据权利要求8所述的陶瓷低温快烧方法,其特征在于:一次烧成的温度为 $900\sim 950^\circ\text{C}$,烧成周期30~90min。
10. 一种低温烧成的陶瓷釉料,其特征在于:所述陶瓷釉料中添加有权利要求1或2所述的添加剂,其添加量为陶瓷釉料总质量的5~10%。

一种降低陶瓷烧成温度的添加剂及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种陶瓷生产用添加剂及基于该添加剂的陶瓷烧成工艺。

背景技术

[0002] 在建筑陶瓷工业生产过程中,烧成是一个关键环节,对产品至关重要。但是普通陶瓷的烧成温度高达 1200 ~ 1400℃,且烧成周期长,单位产品耗能约为 $4.1 \times 10^4 \text{kJ/kg}$,在我国能源的消耗中占了很大的比例,属于高能耗、高污染和资源消耗型行业。并且在陶瓷生产中,烧成的能耗费用占生产成本的比例也是相当大的,国外占到了 25% 左右,而国内则占到了 40% 以上。因此,降低烧成能耗是节能环保、降低生产成本、提高经济效益的重要技术手段。

[0003] 当其他条件相同时,根据热平衡原理,烧成温度降低 100℃,则单位产品的燃耗可降低 10% 以上,因此在陶瓷生产中使用低温烧成技术,能够有效节约能源,降低生产成本,具有不可估量的经济价值和环保价值。

[0004] 目前降低陶瓷烧成温度的措施,主要是在配方中适当增加溶剂和矿化剂的含量,以促进陶瓷坯体的低温烧成。湖南省陶瓷研究所根据湖南瓷区高级细瓷烧成温度过高的状况,通过在坯体配方中引入滑石、釉料等增加钾钠溶剂含量,同时调整釉料配方,使产品烧成温度降低 70 ~ 80℃。唐山建筑陶瓷厂、建材科学研究所和中国科学院地质研究所使用湖北大冶硅灰石制成坯体,在隧道窑中以 1060 ~ 1065℃ 的较低温度实现了釉面砖的烧成。江西建材研究设计院以锂云母质瓷石为主要原料,配以高岭土、石英和少量硅灰石,研制成功了在 1150 ~ 1180℃ 下烧成的低温瓷。这些研究通过添加溶剂和矿化剂都不同程度地降低了陶瓷的烧成温度,但是所用添加剂只适用于特定原料,且均需要对原有的陶瓷坯釉配方进行调整,限制了低温烧成技术的规模化应用。

[0005] 在降低陶瓷烧成温度的同时,一般也会导致陶瓷性能的下降,使用不当的陶瓷添加剂虽然有可能降低烧成温度,但是同时也会导致陶瓷性能的急剧下降,这使得降低陶瓷烧成温度添加剂的开发面临更大的难度。

[0006] 开发一种可有效降低各种陶瓷坯料烧成温度,但同时对其性能影响不大的添加剂具有非常重要的意义。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种降低陶瓷烧成温度的添加剂、低温陶瓷坯料、色坯料和釉料及陶瓷的低温快烧方法。

[0008] 本发明所采取的技术方案是:

一种降低陶瓷烧成温度的添加剂,其质量组成为: $\text{SiO}_2:\text{B}_2\text{O}_3:\text{ZnO}:\text{Bi}_2\text{O}_3:\text{Li}_2\text{O} = (0.5 \sim 1.5) : (1.5 \sim 6.0) : (2.0 \sim 8.0) : (0 \sim 0.5) : (0 \sim 2.0)$; 优选的,其质量组成为: $\text{SiO}_2:\text{B}_2\text{O}_3:\text{ZnO}:\text{Bi}_2\text{O}_3:\text{Li}_2\text{O} = (0.5 \sim 1.5) : (1.5 \sim 6.0) : (2.0 \sim 8.0) : (0.1 \sim 0.5) : (0.5 \sim 2.0)$ 。

[0009] 一种低温烧成的陶瓷坯料或色坯料,坯料或色坯料中添加有上述的添加剂,其添加量为陶瓷坯料或色坯料总质量的 2 ~ 25%,进一步为 4 ~ 20%,5 ~ 18%,5 ~ 15%。

[0010] 一种低温烧成的陶瓷釉料,陶瓷釉料中添加有上述的添加剂,其添加量为陶瓷釉料总质量的 5 ~ 10%。

[0011] 一种降低陶瓷烧成温度的添加剂的制备工艺,添加剂的组成如上所述,其制备方法包括按添加剂的组成称取原料,混合均匀,之后熔制、淬冷、研细得到。

[0012] 优选的,在制备降低陶瓷烧成温度的添加剂时,熔制的温度为 850℃ ~ 1000℃,保温时间为 30 ~ 90 min。

[0013] 优选的,在制备降低陶瓷烧成温度的添加剂时,淬冷介质为水。

[0014] 一种陶瓷低温快烧方法,包括如下步骤:

- 1) 在坯料或色坯料中添加其总重量 5 ~ 15% 的添加剂共同磨粉,备用;
- 2) 釉料中添加釉料总重量 5 ~ 10% 的添加剂共同磨粉,备用;
- 3) 压制、干燥、或施釉,一次烧成得到陶瓷;

其中,添加剂为上述的降低陶瓷烧成温度的添加剂。

[0015] 优选的,陶瓷低温快烧时,一次烧成的温度为 850 ~ 1000℃,烧成周期 30 ~ 120min;进一步的,一次烧成的温度为 900 ~ 950℃,烧成周期 30 ~ 90min。

[0016] 本发明的有益效果是:

本发明的陶瓷添加剂,使坯体不需经过普通陶瓷烧成所需的高温即能产生大量液相,在液相表面张力作用下,坯料中的组分便产生粘滞流动,从而实现其致密化过程,可以有效降低陶瓷的烧成温度约 100 ~ 200℃,大大降低了陶瓷烧成时的能耗,有助于减少环境污染,降低生产成本。

[0017] 本发明的陶瓷添加剂,使用方便,直接添加在陶瓷坯釉中,不需要对原有的配方进行调整,也不需要改变陶瓷的生产工艺流程,烧成得到的陶瓷符合国家标准要求。

具体实施方式

[0018] 一种降低陶瓷烧成温度的添加剂,其质量组成为: $\text{SiO}_2:\text{B}_2\text{O}_3:\text{ZnO}:\text{Bi}_2\text{O}_3:\text{Li}_2\text{O} = (0.5 \sim 1.5) : (1.5 \sim 6.0) : (2.0 \sim 8.0) : (0 \sim 0.5) : (0 \sim 2.0)$; 优选的,其质量组成为: $\text{SiO}_2:\text{B}_2\text{O}_3:\text{ZnO}:\text{Bi}_2\text{O}_3:\text{Li}_2\text{O} = (0.5 \sim 1.5) : (1.5 \sim 6.0) : (2.0 \sim 8.0) : (0.1 \sim 0.5) : (0.5 \sim 2.0)$ 。

[0019] 一种低温烧成的陶瓷坯料或色坯料,坯料或色坯料中添加有上述的添加剂,其添加量为陶瓷坯料或色坯料总质量的 2 ~ 25%,进一步为 4 ~ 20%,5 ~ 18%,5 ~ 15%。添加剂的添加量可以根据实际状况进行相应的调节。

[0020] 一种低温烧成的陶瓷釉料,陶瓷釉料中添加有上述的添加剂,其添加量为陶瓷釉料总质量的 5 ~ 10%。添加剂的添加量可以根据实际状况进行相应的调节。

[0021] 一种降低陶瓷烧成温度的添加剂的制备工艺,添加剂的组成如上所述,其制备方法包括按添加剂的组成称取原料,混合均匀,之后熔制、淬冷、研细得到。

[0022] 优选的,在制备降低陶瓷烧成温度的添加剂时,熔制的温度为 850℃ ~ 1000℃,保温时间为 30 ~ 90 min。

[0023] 优选的,在制备降低陶瓷烧成温度的添加剂时,淬冷介质为水。

[0024] 一种陶瓷低温快烧方法,包括如下步骤:

- 1) 坯料或色坯料中添加其总重量 5 ~ 15% 的添加剂共同磨粉,备用;
- 2) 釉料中添加釉料总重量 5 ~ 10% 的添加剂共同磨粉,备用;
- 3) 压制、干燥、或施釉,一次烧成得到陶瓷;

其中,添加剂为上述的降低陶瓷烧成温度的添加剂。

[0025] 优选的,陶瓷低温快烧时,一次烧成的温度为 850 ~ 1000℃,烧成周期 30 ~ 120min;进一步的,一次烧成的温度为 900 ~ 950℃,烧成周期 30 ~ 90min。

[0026] 制备添加剂时使用的原料包括但不限于 SiO_2 、 H_3BO_3 、 ZnO 、 Bi_2O_3 、 Li_2CO_3 等。为保证得到的添加剂具有更佳的效果,优选那些杂质含量比较少的原料。

[0027] 下面结合实施例,进一步说明本发明的技术方案。

[0028] 以下实施例中,各坯体坯料的组成如下:

成份	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	TiO_2	PrO_2	IL
实施例1-坯料配方比例(%)	18.85	67.84	0.76	0.03	0.11	6.94	1.75	0.04	0	3.68
实施例2-色坯料配方比例(%)	17.24	69.81	0.81	0.44	1.25	2.78	2.31	0.36	1.58	3.42
实施例3-坯料配方比例(%)	18.14	68.86	0.83	0.12	0.24	4.42	1.86	0.11	0	5.42
实施例4-坯料配方比例(%)	17.76	69.1	0.84	0.76	1.21	2.76	2.43	0.33	0	4.81
实施例5-坯料配方比例(%)	18.68	69.28	0.86	0.08	0.35	4.39	1.65	0.09	0	4.62

实施例 1

按照质量比 SiO_2 : H_3BO_3 : ZnO =1: 3: 6 称量原料,并混合均匀,在 1000℃ 下保温 40 分钟进行熔制,然后在水中淬冷,研细,备用。

[0029] 陶瓷砖的制备:往坯料中添加重量总量 20% 的添加剂,共同磨粉后,按常规工艺进行压制、干燥,最后一次烧成;烧成温度 1000℃,烧成周期 30min。

[0030] 实施例 2

按照质量比 SiO_2 : H_3BO_3 : ZnO : Li_2CO_3 =1: 3: 5: 1 称量原料,并混合均匀,在 950℃ 下保温 35 分钟进行熔制,然后在水中淬冷,研细,备用。

[0031] 陶瓷砖的制备:往色坯料中添加重量总量 15% 的添加剂,共同磨粉后,按常规工艺进行压制、干燥,最后一次烧成;烧成温度 850℃,烧成周期 80min。

[0032] 实施例 3

按照质量比 SiO_2 : H_3BO_3 : ZnO : Li_2CO_3 =1: 3: 6: 0.5 称量原料,并混合均匀,在 900℃ 保温 30 分钟进行熔制,然后在水中淬冷,研细,备用。

[0033] 陶瓷砖的制备:往坯料中添加重量总量 10% 的添加剂,共同磨粉后,按常规工艺进行压制、干燥,最后一次烧成;烧成温度 900℃,烧成周期 60min。

[0034] 实施例 4

按照质量比 SiO_2 : H_3BO_3 : ZnO : Li_2CO_3 =1: 4: 4: 1 称量原料,并混合均匀,在 950℃ 保温 38 分钟进行熔制,然后在水中淬冷,研细,备用。

[0035] 陶瓷砖的制备:往坯料中添加重量总量 25% 的添加剂共同磨粉,往色釉料中添加重量总量 15% 的添加剂共同磨粉,按常规工艺进行压制、干燥和施釉,最后一次烧成;烧成温度 850℃,烧成周期 90min。

[0036] 本实施例使用的色釉料组成如下:

成份	Al ₂ O ₃	SiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	MgO	ZnO	K ₂ O	Na ₂ O	ZrO ₂	其它
比例(%)	13.78	73.71	0.01	0.38	2.16	1.43	0.18	1.54	6.13	2.00

实施例 5

按照质量比 SiO₂:H₃BO₃:ZnO: Bi₂O₃: Li₂CO₃=1: 3.7: 4: 0.3: 1 称量原料,并混合均匀,在 850℃下保温 40 分钟进行熔制,然后在水中淬冷,研细,备用。

[0037] 陶瓷砖的制备:往坯料中添加重量总量 5% 的添加剂共同磨粉后,往色釉料中添加重量总量 5% 的添加剂共同磨粉,按常规工艺进行压制、干燥和施釉,最后一次烧成;烧成温度 970℃,烧成周期 50min。

[0038] 本实施例使用的色釉料组成如下:

成份	Al ₂ O ₃	SiO ₂	B ₂ O ₃	CaO	MgO	ZnO	K ₂ O	Na ₂ O	ZrO ₂	其它
比例(%)	19.32	40.59	5.68	8.78	3.76	2.32	1.17	1.63	3.41	13.34

对比例 1 ~ 5 的坯料及色釉料组成,烧成工艺分别同实施例 1 ~ 5,不同之处在于陶瓷砖的制备过程中,未在坯料及色釉料中添加添加剂,烧成温度及烧成周期分别如下:

编号	烧成温度 /°C	烧成周期/min
对比例 1	1210	30
对比例 2	1175	80
对比例 3	1195	60
对比例 4	1180	90
对比例 5	1203	50

[0039] 分别取实施例 1 ~ 5 与对比例 1 ~ 5 的陶瓷砖进行性能检测,并计算其烧成能耗,结果如下:

不同陶瓷砖的性能比较表

编号	抗折强度/MPa	断裂模数/MPa	吸水率/%	能耗降低率/%
实施例 1	1838	41.5	0.09	31.15
对比例 1	1935	43	0.06	
实施例 2	1826	33.8	4.8	32.79
对比例 2	1876	35	4.5	
实施例 3	1788	38.6	0.45	29.68
对比例 3	1839	41.8	0.31	
实施例 4	1793	31.7	5.5	33.03
对比例 4	1865	34.4	4.7	
实施例 5	1861	39.2	0.18	34.19
对比例 5	1916	40.2	0.14	

其中,以未添加添加剂时的能耗为 1,如将对比例 1 的能耗计为 100%,计算实施例 1 的能耗降低率。

[0040] 从表中的数据可知,多种不同的坯料中添加了添加剂之后,可以显著降低瓷砖烧成时的温度,降温幅度达 100 ~ 200℃,进而有效减少陶瓷烧成时的能耗,同时制得的陶瓷砖的性能未有明显下降,均符合国标 GB/T4100-2006《陶瓷砖》。说明本发明的降低陶瓷烧成温度的添加剂适用于多种坯料,均具有较好的降低烧成温度的效果,是一种优异的陶瓷添加剂。