



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243837

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 04 B 33/26

/22/ Přihlášeno 19 06 84
/21/ PV 4666-84

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 15 06 87

(75)

Autor vynálezu

SRBEK FRANTIŠEK doc. dr. ing. CSc., BENÁTKY NAD JIZEROU;
ŠABATA STANISLAV ing.; MATĚJKA JOSEF ing., LOUNY;
KUBÍKOVÁ ZUZANA ing., PRAHA

(54) Směs pro výrobu technického porcelánu

Směs pro výrobu technického porcelánu se zvýšenou mechanickou a elektrickou pevností, se zvýšeným měrným vnitřním odporem za vysokých teplot a se sníženým ztrátovým činitelem, pro výrobu technické a elektro-technické keramiky, zejména elektroporcelánu, obsahující 25 až 50 % hmot. plastických složek, vnesených do ní směsí kaolinů a jílu, 10 až 30 % hmot. křemene nebo 5 až 50 % hmot. mineralizovaného oxidu hlinitého nebo taveného bílého alfa korundu, obsahující až 50 % hmot. beta korundu. Jako minerální tavivo obsahuje sodnovápenatý živec v rozsahu 15 až 45 % hmot.

Vynález se týká směsí pro výrobu technického porcelánu, zejména se zvýšenou mechanickou a elektrickou pevností, se zvýšeným měrným vnitřním odporem za vysokých teplot a se sníženým ztrátovým činitelem, obsahující 25 až 50 % hmot. plastických složek, vnesených do ní směsí kaolinů a jílu, 10 až 30 % hmot. křemene nebo 5 až 50 % hmot. mineralizovaného oxidu hlinitého nebo taveného bílého alfa korundu, obsahujícího až 50 % hmot. beta korundu a minerální tavivo.

Směsi pro výrobu technického porcelánu tohoto typu jsou známy a obsahují zpravidla 1 až 50 % hmot. kaolinů a jílu, dále pálený lupek, 1 až 65 % hmot. mineralizovaného oxidu hlinitého nebo taveného bílého korundu nebo kalcinovaného bauxitu a jako tavivo draselný nebo sodný živce nebo směs obou živců s přidavkem různého množství mineralizátorů, kterými jsou většinou uhličitany alkalických zemin.

Z těchto směsí se tvarováním vytvářejí požadované výrobky, které se pak vypalují při teplotách pohybujících se od 1 200 do 1 400 °C.

Elektromechanické vlastnosti porcelánu jsou v první řadě určeny vlastnostmi a poměrem hlavních strukturních složek, to je krystalické a skelné fáze.

Jedním z významných směrů zvyšování jakosti porcelánových izolátorů je obohacování porcelánových směsí oxidem křemičitým nebo oxidem hlinitým. Elektrotechnický porcelán obsahuje běžně 40 až 60 % hmot. skelné fáze, jejíž složení a vlastnosti v mnohém limitují veškeré vlastnosti izolátorů, zvláště vlastnosti dielektrické.

Elektrický odpor porcelánu je podmíněn přítomností iontů alkalických kovů, zvláště ionty sodíku, které jsou do směsí vnášeny sodnodraselnými živcovými tavivy. Nezbytná přítomnost živcového skla v porcelánu nedovoluje maximálně využít vysokých elektromechanických vlastností oxidu křemičitého a oxidu hlinitého, které často představují hlavní krystalickou fázi.

Značného zlepšení dielektrických vlastností porcelánu, za normálních a zvláště za vysokých teplot, zpomalení procesu "stárnutí", vyvolaného elektrolytickou disociací vlivem stejnosměrného proudu, může být dosaženo snížením obsahu iontů alkalických kovů a jejich náhradou ionty alkalických zemin, které zpevňují strukturu vzniklého skla a svojí velikostí zabráňují difuznímu toku jiných iontů. Ionty alkalických zemin se až do teploty 1 000 °C neúčastí iontové vodivosti.

Obohacování porcelánových směsí ionty alkalických zemin děje se vnášením uhličitanu hořečnatého, vápenatého, barnatého, zřídka strontnatého. Prvé dva jsou suroviny domácí, těžené však v nedostačující čistotě, druhé dva nutno dovážet.

Nevýhodou vnášení uhličitánů je vysoké smrštění pálením a vysoká pórovitost, která často nedovoluje získat dokonale slinuté výrobky, což se obchází předběžnou společnou kalcinací uhličitánů s určitým podílem ostatních surovin za vzniku obtížně drtitelné a melitelné frity.

Porcelánové směsi s uhličitany nebo fritami alkalických zemin vyžadují intenzivní mletí neboť vznikající eutektika při pálení způsobují trvalé rezavé skvrny.

Uvedené nedostatky odstraňuje podle vynálezu směs pro výrobu technického porcelánu, zejména se zvýšenou mechanickou a elektrickou pevností, se zvýšeným měrným vnitřním odporem za vysokých teplot a sníženým ztrátovým činitelem, obsahující 25 až 50 % hmot. plastických složek vnesených do ní směsí kaolinů a jílu, 10 až 30 % hmot. křemene nebo 5 až 50 % hmot. mineralizovaného oxidu hlinitého nebo taveného bílého korundu, obsahujícího až 50 % hmot. korundu a minerální tavivo. Podstata vynálezu spočívá v tom, že minerální tavivo je tvořeno sodnovápenatým živcem v množství 15 až 45 % hmot.

Použitý sodnovápenatý živec je charakterizován následujícím chemickým složením:

oxid křemičitý	60 až 65 % hmot.
oxid titaničitý	0,2 až 0,3 % hmot.
oxid hlinitý	20 až 25 % hmot.
oxid železitý	0,3 až 0,4 % hmot.
oxid vápenatý	3 až 5 % hmot.
oxid hořečnatý	0,3 až 0,5 % hmot.
oxid draselný	0,5 až 1,0 % hmot.
oxid sodný	7 až 8 % hmot.

Při uvedeném chemickém složení obsahuje použitý sodnovápenatý živec 15 až 25 % hmot. vápenatého živce, 55 až 65 % hmot. sodného živce a 3 až 6 % hmot. draselného živce. Poměr $\text{CaO} : (\text{CaO} + \text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O})$ kolísá od 0,25 do 0,40.

Základní výhoda směsi podle vynálezu spočívá v tom, že sodnovápenatý živec se oproti sodnému nebo draselnému živci vyznačuje vyšší teplotou tavení, vyšší viskozitou, nižším koeficientem teplotní roztažnosti a prakticky neobsahuje volný křemen.

Po vytavení vzniká bílé sklo, zmatované vyloučenými krystalky anortitu, které zlepšují vlastnosti nejen skla, ale i budoucích porcelánových výrobků.

Výhodnost použití sodnovápenatého živce v porcelánových směsích podle vynálezu spočívá nejen v dosažení vysokých mechanických a elektrických pevností, ale také ve zvýšení hodnot měrného vnitřního odporu zvláště při vysokých teplotách 400 až 600 °C a ve snížení hodnot ztrátového činitele.

Směs pro výrobu technického porcelánu podle vynálezu je dále blíže popsána na příkladech provedení.

P ř í k l a d 1

Směs pro výrobu křemenného porcelánu tvořená 40 % hmot. plastických složek ve formě kaolinů a jíla, 20 % hmot. křemičitého písku a 40 % hmot. minerálního taviva tvořeného sodnovápenatým živcem.

Po vypálení v redukční atmosféře tunelové pece při teplotě 1 350 °C a s výdrží 30 minut na této teplotě, bylo dosaženo pevnosti v ohybu 100 MPa, oproti dříve dosahovaným pevnostem v ohybu 60 až 70 MPa s používaným sodnodraselným živcem.

P ř í k l a d 2

Směs pro výrobu korundového porcelánu tvořená 44 % hmot. plastických složek ve formě kaolinů a jíla, 30 % hmot. mineralizovaného oxidu hlinitého a 26 % hmot. minerálního taviva tvořeného sodnovápenatým živcem.

Po vypálení v redukční atmosféře tunelové pece při teplotě 1 350 °C a s výdrží 30 minut na této vypalovací teplotě činila pevnost v ohybu 170 MPa proti 140 až 150 MPa při použití sodnodraselného živce.

Měrný vnitřní odpor se vlivem sodnovápenatého živce zvýšil a činil při 400 °C $1 \cdot 10^3 \Omega \text{m}$ proti $5 \cdot 10^2 \Omega \text{m}$ a při 600 °C činil $1 \cdot 10^2 \Omega \text{m}$ proti $4 \cdot 10^1 \Omega \text{m}$ při použití sodnodraselného živce. Ztrátový činitel $\text{tg} \delta$ se vlivem sodnovápenatého živce snižuje na hodnotu $70 \cdot 10^{-4}$ z původní hodnoty $90 \cdot 10^{-4}$ se sodnodraselným živcem.

Směsi pro výrobu porcelánu podle vynálezu lze s výhodou použít pro všechny druhy linkových a přístrojových izolátorů pro vysoké a velmi vysoké napětí a všude tam, kde se vyžaduje vysoká mechanická a elektrická pevnost, zvýšený měrný vnitřní odpor při vysokých teplotách a snížený ztrátový činitel.

Dále jsou tělesa, vyrobená ze směsí podle vynálezu, použitelná všeobecně v oboru technické keramiky v případech, kdy se vyžaduje vysoká ohybová či rázová pevnost, případně vysoká odolnost proti otěru.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Směs pro výrobu technického porcelánu, zejména se zvýšenou mechanickou a elektrickou pevností, se zvýšeným měrným vnitřním odporem za vysokých teplot, sníženým ztrátovým činitelem a obsahující 25 až 50 % hmot. plastických složek, vnesených do ní směsí kaolinů a jílu, 10 až 30 % hmot. křemene nebo 5 až 50 % hmot. mineralizovaného oxidu hlinitého nebo taveného bílého alfa korundu, obsahujícího až 50 % hmot. beta korundu a minerální tavivo, vyznačená tím, že minerální tavivo je tvořeno sodnovápenatým živcem v množství 15 až 45 % hmot.