

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

305 169

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

C04B 14/04 (2006.01)

C04B 14/10 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-577**

(22) Přihlášeno: **22.07.2013**

(40) Zveřejněno: **04.02.2015**

(Věstník č. 5/2015)

(47) Uděleno: **15.04.2015**

(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.05.2015**

(Věstník č. 21/2015)

(56) Relevantní dokumenty:

CZ 2006-761 A3; CZ 2006-793 A3; NL 8 701 673 A.

(73) Majitel patentu:

Sedlecký kaolin a.s., Božičany, CZ

(72) Původce:

Ing. František Ptíčen, Praha 8, CZ

Bc. Vojtěch Zítka, Bsc., Vysoká, CZ

(74) Zástupce:

Pavel Reichel a kol., Ing. Pavel Reichel, Lopatecká
14, 147 00 Praha 4

(54) Název vynálezu:

**Způsob získávání lehčeného porézního
silikátového produktu**

(57) Anotace:

Silikátová surovina, obsahující zejména plavený kaolin nebo jílu, případně zpevněný kaolinitický jílovec, o granulometrii do velikosti částic až 50 mm, se po vysušení na vlhkost 0 až 12 % hmotn. nebo kalcinaci na nižší teplotu pod 1100 °C mele a třídí na jemný až ultra jemný prášek bez nebo za současného zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry, načež takto připravená, vytříděná, nepálená nebo měkce pálená zrnitostní frakce se podle mineralogického a chemického složení kalcinuje v nehybné vypalovací vrstvě nebo loži na teplotu v teplotním pásmu 900 až 1500 °C ve zvolené neutrální, redukční nebo oxidační atmosféře pece, čímž se kalcinovaný prášek, obsahující mezi částicemi uzavřený vzduch, při výpalu zpevní a vytváří podle složení, stupně namletí a vypalovací teploty silně porézní systém. Kusy čistého, žáruvzdorného lehčeného šamotu s vysokou bělostí po výpalu bez vytavenin, primárních a sekundárních nečistot, a s odolností vůči korozi v CO při výpalu, se pak drtí nebo i melou a třídí na zvolenou zrnitost.

CZ 305169 B6

Způsob získávání lehčeného porézního silikátového produktu

Oblast techniky

5

Předmětem vynálezu je způsob získávání lehčeného porézního silikátového produktu.

Dosavadní stav techniky

10

Lehčený šamot, resp. vypálený silikátový produkt s vysokou pórozitou se vypaluje (kalcinuje) v podobě cihel, tvárnic, granulí, nudlíček, kousků, placek apod., následně se po kalcinaci drtí a mele a po vytrídění na příslušných sítích se získá požadovaná zrnitostní frakce, například 0 až 1 mm, 1 až 4 mm a 4 až 8 mm. K tomu, aby byl systém silně porézní a vypálená zrna lehká, musí se k plavenému kaolinu nebo jílu, zpevněnému kaolinitickému jílovcí apod. přidávat spalitelná organická složka, nejčastěji dřevěné piliny, škroby, celulóza, ale i křemelina a jiné vhodné látky, způsobující odlehčení. Po vyhoření spalitelných látek vznikají v materiálu žádané póry, jejichž množství a tvar, a tím i kvalita lehčeného šamotu je dána granulometrií a jinými vlastnostmi organické látky. Při výpalu dochází k samovolnému hoření a vývinu tmavého, dráždivého, dusivého a zápachajícího kouře, který je ekologicky nežádoucí. Organické příměsi také často obsahují sekundární železité nečistoty, které snižují odolnost lehčeného šamotu jako žároostřiva vůči korozi CO, ve výrobku vznikají trhliny a může dojít až k jeho destrukci.

25

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je vytváření lehčeného porézního vypáleného silikátového produktu, kdy není zapotřebí pro jeho odlehčení přidávat organické látky, které při kalcinaci vyhoří a mají nežádoucí ekologické účinky, ani odlehčující látky. Podstata vynálezu spočívá v tom, že silikátová surovina, obsahující zejména plavený kaolin nebo jíl, případně zpevněný kaolinitický jílovec, o granulometrii do velikosti částic až 50 mm, se po vysušení na vlhkost 0 až 12 % hmotn. nebo kalcinaci na nižší teplotu výpalu pod 1100 °C mele a třídí na jemný až ultra jemný prášek bez nebo za současného zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry, načež takto připravená, vytríděná, nepálená nebo měkce pálená zrnitostní frakce se podle mineralogického a chemického složení kalcinuje v nehybné vypalovací vrstvě nebo loži na teplotu v teplotním pásmu 900 až 1500 °C ve zvolené neutrální, redukční nebo oxidační atmosféře pece, čímž se kalcinovaný prášek, obsahující mezi částicemi uzavřený vzduch, při výpalu zpevní a vytváří podle složení, stupně namletí a vypalovací teploty silně porézní systém, přičemž kusy čistého, žáruvzdorného lehčeného šamotu s vysokou bělostí po výpalu bez vytavenin, primárních a sekundárních nečistot, a s odolností vůči korozi v CO při výpalu, se drtí nebo i melou a třídí na zvolenou zrnitost. Sypaná hmotnost lehčeného porézního silikátového produktu v zrnitostní frakci 1 až 4 mm může být v rozmezí od 100 až do 1200 kg/m³.

Nehybná vypalovací vrstva se vytváří tak, že vysušený, vytríděný, nepálený nebo měkce pálený jemný až ultra jemný prášek (s nanočásticemi) silikátové suroviny se nasype do pecního vozu, který se posouvá v tunelové peci (pecním agregátu), kde dochází k sintrování tohoto prášku. Uzávěřený vzduch nemůže z této vrstvy prášku unikat do vnějšího okolí a tím vytváří silně porézní systém. Původně sypaný prášek po kalcinaci vytváří kusy zpevněného, porézního a lehkého materiálu, tyto kusy se pak drtí a třídí. Na rozdíl od současného stavu techniky není nutno přidávat pro odlehčení produktu organické látky, které při kalcinaci vyhoří a vznikají dusivé a dráždivé plyny, přitom nečistoty po drcení zůstávají, ani jiné odlehčující látky.

Stupeň mletí silikátové suroviny a způsob výpalu ve vrstvě ovlivňuje jednak velikost pórů a jejich tvar (např. kulové nebo podélné póry apod.) a tím pevnost výsledného produktu. Výhodou je čistota výsledného produktu, a to nejenom vstupní suroviny, ale i dalšího postupu zpracování.

vání. Není nutno přidávat pro odlehčení produktu žádné organické látky, které při kalcinaci vyhoří a přitom vznikají dusivé, dráždivé plyny, ani jiné odlehčující látky.

5 Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

- 10 Ultra jemně mletý a tříděný plavený kaolin KN-1 s obsahem Al_2O_3 po vysušení 37 % hmotn. a K_2O do 0,4 % hmotn., o vlhkosti 0,8 % hmotn. a s vysokým obsahem částic pod 2 mikrometry (cca 70 % hmotn.) byl vypálen (kalcinován) při teplotě 1280 °C v peci ve vrstvě 12 cm. Byl získán kusovitý lehčený produkt s bělostí po výpalu 91 % R 457 nm a po jeho drcení a vytrídění na sítích byla vyrobena zrnitostní frakce 1 až 4 mm vysoce žáruvzdorného lehčeného šamotu se
15 sypnou hmotností cca 300 kg/m³. Vypálená zrna lehčeného ostríva mají dostatečnou tvrdost (pevnost).

Příklad 2

- 20 Granule metakaolinu byly po výpalu v kontinuální šachtové peci při teplotě 1000 °C ultra jemně rozemlety v mlýnu ALPINE na jemnost se středním zrnem 4 mikrometry. Poté byl takto získaný prášek vypálen (kalcinován) v teplotním agregátu na teplotu 1410 °C po dobu jedné hodiny a získán silně zpevněný kusovitý lehčený šamot, který byl dále podrcen a vytríděn na zrnitostní frakci
25 1 až 4 mm se sypnou hmotností 500 kg/m³, tvořenou velmi tvrdými a pevnými zrny.

Příklad 3

- 30 Plavený granulovaný kaolin Sedlec Ia o vlhkosti 5,1 % hmotn., hrubě namletý v přerovské mlýnici s předsušením (bez zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry) byl vypálen ve volně sypané vypalovací vrstvě 15 cm při teplotě 1410 °C. Po výpalu získaný kusovitý lehčený produkt s vysokou pórozitou byl zdrobněn a vytríděn na frakci 1 až 4 mm se sypnou hmotností vytvořených zrn šamotu 450 kg/m³, s vysokým obsahem mullitu (61,7 % hmotn.) a s vysokou
35 nasákavostí 82,0 % hmotn.

Pozn.: Přerovská mlýnice je mlecí zařízení s dosoušením, které pouze rozdrť např. nudličku kaolinu na prášek (příklad jemného mletí bez zvyšování nejjemnějších částic pod 2 mikrometry).

40

Příklad 4

- Byla vytvořena směs plavených kaolinů ve formě prášku (hrubě namletý kaolin z přerovské mlýnice a speciální kaolin s vysokým obsahem lehkého, slídového minerálu muskovitu v poměru 80 : 20 objemově), která se kalcinovala při teplotě 1400 °C ve vypalovací, stlačené vrstvě 15 cm. Získaný produkt jako lehčené šamotové ostrívo má po zdrobnění a vytrídění frakce 1 až 4 mm
45 sypnou hmotnost 400 kg/m³ při dostatečně vysoké pevnosti vypálených zrn šamotu. Produkt má vysokou bělost (86,4 %), vysokou nasákavost (88 % hmotn.) a příznivě vysoký obsah mullitu 56,8 % hmotn. při současně sníženém obsahu objemově nestálého cristobalitu (3,1 % hmotn.).

50

Příklad 5

- Plavený kaolin s vysokým obsahem muskovitu byl po vysušení ve fluidní sušárně na vlhkost
55 3,5 % hmotn. hrubě namlet na mlýnici s předsušením na prášek, který byl volně sypaný kalcino-

- ván v pecním agregátu v 15 cm vypalovací vrstvě na teplotu 1340 °C. Vypálený produkt vzniklý v kusovitém stavu metodou uzavřeného vzduchu mezi částicemi je silně porézní, ale i dostatečně zpevněný. Po nadrcení a vytřídění na příslušných sítích bylo získáno lehčené, vysoce žáruvzdorné ostřívo, které v zrnitostní frakci vykazovalo sypanou hmotnost pouze cca 200 kg/m³. Přitom jsou zrna lehčeného šamotu relativně pevná a tvrdá.

Příklad 6

- Pórovinový jíl typu IB s vysokým obsahem Al₂O₃ se v kusovitém stavu nejprve vysuší v rotační sušárně na vlhkost cca 1 % hmotn. a potom se mele na jemnost se středním zrnem d₅₀ ve frakci 6,8 mikrometrů. Jemný prášek jílu se poté kalcinuje při teplotě 1400 °C v nehybné, „nadýchané“ vrstvě (jako polštář) s uzavřeným vzduchem v klidném vypalovacím loži. Vzniká silně porézní, kusovitý šamot, který má po nadrcení a vytřídění v zrnitostní frakci 1 až 4 mm sypanou hmotnost 650 kg/m³.

Příklad 7

- Vazný, jemnozrný žáruvzdorný jíl B1 s velmi vysokým obsahem částic pod 2 mikrometry (80 % hmotn.) byl po vysušení na vlhkost 0,8 % hmotn. ultra jemně namlet na speciální mlýnici HICOM a vytříděn na třídiči se štěrbinou 9 mikrometrů. Byl získán ultra jemný prášek plastického jílu, který umožnil výpal (kalcinaci) vynikajícího lehčeného šamotu při velmi snížené teplotě výpalu (900 °C) v klidné vypalovací vrstvě 15 cm. Produkt vykázal velmi vysokou pevnost zrn ve frakci 1 až 4 mm a sypanou hmotnost asi 700 kg/m³.

Příklad 8

- Výpalem jemného prášku bentonitu získaného po vysušení a rozemletí na mlýnici byl získán při teplotě výpalu 1000 °C a vhodné rychlosti posunu vozů nežáruvzdorný červený, lehčený produkt typu keramzitu s vysokou porozitou, dostatečnou pevností a vynikajícími tepelně-izolačními vlastnostmi.

Příklad 9

- Vysoce kaolinitický, zpevněný jílovec byl po vysušení v kusovitém stavu v rotační sušárně podrcen a rozemlet na zrnitostní frakci 0 až 100 mikrometrů. Prášek byl pak pálen v mikrotunelové kontinuální peci při teplotě 1350 °C v nehybném loži 15 cm. Po kalcinaci vzniklý kusovitý lehčený šamot měl po nadrcení a vytřídění v zrnitostní frakci 1 až 4 mm sypanou hmotnost 850 kg/m³.

Příklad 10

- Ukázkou přednosti navrženého způsobu získávání lehčeného šamotu metodou uzavřeného vzduchu je výpal stejného plaveného kaolinu typu OT v kontinuální mikrotunelové peci po jeho hrubém namletí v přerovské mlýnici s předsušením (bez navýšení částic pod 2 mikrometry) a ultra jemným namletí ve speciálním mlýnu s velkým navýšením nejjemnějších částic ve stejné a nehybné vypalovací vrstvě 15 cm při teplotě 1400 °C. Po kalcinaci se získají silně porézní produkty, které se mikroskopicky i vizuálně liší především tvrdostí (pevností) vytvořených kusů a velikostí vytvořených pórů, které způsobují odlehčení. Nasákavost (pórovitost otevřených pórů) hrubšího systému je 88,0 % hmotn. a sypaná hmotnost zrn ve frakci 1 až 4 mm činí asi 400 kg/m³, ve frakci 0 až 1 mm asi 670 kg/m³ a ve frakci 4 až 8 mm 390 kg/m³. Nasákavost menších pórů jemnějšího systému je 57,0 % hmotn. a sypaná hmotnost například frakce 1 až 4 mm činí asi

570 kg/m³, ale částice jsou výrazně pevnější a tvrdší. Výhodou oproti klasickému vzniku pórů vyhoříváním organických látek je skutečnost, že jsou silně porézní i nejjemnější částice ve frakci 0 až 1 mm (sypná hmotnost cca 700 kg/m³).

5

PATENTOVÉ NÁROKY

10

1. Způsob získávání lehčeného porézního silikátového produktu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že silikátová surovina, obsahující zejména plavený kaolin nebo jíl, případně zpevněný kaolinitický jílovec, o granulometrii do velikosti částic až 50 mm, se po vysušení na vlhkost 0 až 12 % hmotn. nebo kalcinaci na nižší teplotu pod 1100 °C mele a třídí na jemný až ultra jemný
15 prášek bez nebo za současného zvyšování obsahu nejjemnějších částic pod 2 mikrometry, načež takto připravená, vytríděná, nepálená nebo měkce pálená zrnitostní frakce se podle mineralogického a chemického složení kalcinuje v nehybné vypalovací vrstvě nebo loži na teplotu v teplotním pásmu 900 až 1500 °C ve zvolené neutrální, redukční nebo oxidační atmosféře pece, čímž se kalcinovaný prášek, obsahující mezi částicemi uzavřený vzduch, při výpalu zpevní a vytváří
20 podle složení, stupně namletí a vypalovací teploty silně porézní systém, přičemž kusy čistého, žáruvzdorného lehčeného šamotu s vysokou bělostí po výpalu bez vytavenin, primárních a sekundárních nečistot, a s odolností vůči korozi v CO při výpalu, se drtí nebo i melou a třídí na zvolenou zrnitost.

25 2. Způsob podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že sypná hmotnost lehčeného porézního silikátového produktu v zrnitostní frakci 1 až 4 mm je v rozmezí od 100 až do 1200 kg/m³.

30

Konec dokumentu
