



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

203049

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
C 04 B 33/02

(22) Přihlášeno 28 12 72
(21) (PV 9018-72)
(32)(31)(33) Právo přednosti
od 29 12 71 (6426/71)
Dánsko

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 05 83

(72) (73)

Autor vynálezu
a současně
majitel patentu

KJAERGAARD OLE ing. a STORM JORGEN ing., LYNGBY (DÁNSKO)

(54) Způsob výroby hrubozrnného prášku s obsahem vlhkosti pro lisování
keramických výrobků

1

Vynález se týká způsobu výroby hrubozrnného prášku s poměrně vysokým obsahem vlhkosti který se potom používá pro lisování keramických výrobků za sucha, zejména keramických obkladaček s porfyritickou strukturou, při kterém se kaše výchozího materiálu rozprašuje nad recirkulovaný jemný prášek, udržovaný ve vznosu ve fluidním loži, ve vířivé vrstvě sušicím plynem, prostupující vířivou vrstvou vzhůru pro současné sušení recirkulovaného prášku a udržování jeho částic ve vznosu, přičemž na prášek a na rozprašený výchozí materiál se působí dvěma rozdílnými sušicími podmínkami ve dvou sousedních pásmech za současného rozprašování kašovitého výchozího materiálu nad vířivou vrstvou prášku.

Výrobní postupy tohoto druhu jsou již v podstatě známy. Při jednom z nich se vířivá vrstva rozdělí na několik za sebou následujících pásem tím, že pod vrstvou je uspořádán rošt nebo mříž, popřípadě síto, jehož oka se postupně zmenšují od prvního pásma, kde je do vířivé vrstvy přiváděn jemnozrnný prášek, směrem k poslednímu pásmu, kde hrubozrnný prášek opouští vířivou vrstvu.

Tímto rozdělením dna pod vířivou vrstvou se dosáhne rozdílných sušicích podmínek v různých pásmech, protože se mění rychlost a množství sušicího vzduchu, procházejícího vířivou vrstvou vzhůru; v prvním pásmu je množství sušicího vzduchu podstatně nižší než v posledním pásmu.

Zvětšování práškových částic je možno řídit ovládním a nastavováním dvou různých výrobních podmínek, např. měněním rychlosti pohybu částic ve fluidním loži a měněním rozprašovacích pásem nebo stupňů. U tohoto uspořádání výrobního postupu však není možné měnit výrobní a sušicí podmínky v jednotlivých pásmech separátně, protože například zvýšení množství vzduchu přiváděného do jednoho pásma se nutně projeví ještě v sousedních pásmech.

203049

U tohoto známého způsobu výroby prášku se poměrně vysoký obsah vlhkosti v hotovém produktu zabezpečuje tím, že se udržuje poměrně nízká výstupní teplota. Protože však teplota vstupního vzduchu je poměrně vysoká a dosahuje až 350 °C, je možno dosáhnout nízké výstupní teploty jen při nižších hodnotách víření prášku. Vířivá vrstva musí mít pro dosažení nižší výstupní teploty také větší plochu. Důsledkem malé rychlosti víření je však obtížné udržování částic prášku ve vznosu, částice mají spíše sklon ulpívat na roštu nebo sítu dna a postupně na nich vytvářet vrstvu kašovitého materiálu.

Nedostatky tohoto známého výrobního procesu jsou odstraněny způsobem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že recirkulovaný jemný prášek se přivádí do prvního pásma, do kterého se vhání sušící vzduch s vyšší teplotou a rychlostí než v dalším pásmu, přičemž prášek se udržuje v prvním pásmu tak dlouho, až mají částice prášku velikost o něco menší než je velikost výsledných částic a až mají vlhkost o něco menší než je vlhkost výsledných částic, načež se částice prášku převádějí plynule do sousedního pásma, do kterého se přivádí sušící vzduch s teplotou nižší než má vzduch v prvním pásmu pro udržování výstupní teploty plynu na hodnotách nižších než 50 °C, přičemž do druhého pásma se přivádí kašovitý výchozí materiál, obsahující množství vody, které je po ztrátě vzniklé sušením dostatečné pro zvýšení vlhkosti finálního výrobku na požadovanou hodnotu. Podle jiného významu vynálezu se do prvního pásma přivádí kašovitý výchozí materiál v množství nejméně dvojnásobném než je množství přiváděné do posledního pásma, přičemž ve stejném časovém období se do obou pásem přivádí stejné množství sušícího plynu.

Podle dalšího významu vynálezu se vstupní teplota sušícího plynu, vstupujícího do posledního pásma, udržuje na přibližně 100 °C a teplota vstupního plynu v první pásmu se udržuje v mezích vyšších než 350 °C, zejména na hodnotách vyšších než 450 °C.

Přivádí-li se do prvního pásma velké množství sušícího vzduchu s teplotou, která představuje vysoký sušící potenciál, může být v prvním pásmu usušeno v krátké době poměrně velké množství materiálu, z čehož plyne vysoká kapacita použitého zařízení. Vysušení částic v tomto pásmu však dosahuje vyššího stupně než je požadovaná vlhkost, což musí být vykompenzováno v posledním pásmu, ve kterém je působením vzduchu s nízkou teplotou odebráno pouze malé množství vlhkosti. Vhodným nastavením teploty ve druhém pásmu se dosáhne toho, že sušení probíhá v tomto pásmu jen v takovém rozsahu, aby odváděné množství kapaliny bylo jen takové, aby výsledný výrobek měl vlhkost převyšující vlhkost částic vycházejících z prvního pásma.

Způsob podle vynálezu je podrobněji objasněn pomocí příkladného postupu, prováděného na zařízení, jehož schéma je zobrazeno na výkresu.

Výchozí materiál ve formě řídké kaše se přivádí čerpadlem 1 do nádrže 2, z níž je veden do trysek 3, které jej rozprašují a rozstříkují do prostoru nad vířivou vrstvou 4, která je rozdělena na dvě pásma. Do prvního pásma vířivé vrstvy 4 je přiváděn sušící vzduch, která má teplotu 450 °C nebo vyšší, např. 650 °C i více, kdežto do druhého pásma vířivé vrstvy 4 je přiváděn sušící vzduch méně teplý, např. s teplotou kolem 100 °C. Částice vytvořené ve vířivé vrstvě 4 se odvádějí otvorem ve stěně nádrže 2 a dopravují se na třídici 5, z jehož síta je hrubozrnný materiál odváděn do mlýna 6, odkud jsou semleté částice převáděny spolu s jemnozrnným propadem spodního síta třídice 5, který má zrna o velikosti menší než 0,8 mm, do násypného zásobníku 7, z něhož je pak materiál veden zpět do prvního pásma vířivé vrstvy 4. Materiál, který propadne horním sítem třídice 5, ale nepropadne spodním sítem třídice 5, je hotovým produktem s velikostí zrn mezi 0,8 mm a 2,0 mm a je odváděn z třídice potrubím.

Horký sušící vzduch se přivádí do prvního pásma vířivé vrstvy 4 takovou rychlostí, aby byly částice přicházející z násypného zásobníku 7 udržovány ve vznosu, a v takovém množství, aby horký vzduch stačil k přiváděnému kašovitému materiálu odebrat dostatečné množství vlhkosti, aby částice vytvářené v prvním pásmu vířivé vrstvy dosahovaly velikosti, která by byla o něco menší než je velikost požadovaná u výstupního produktu a současně

aby vlhkost částic vytvářených v prvním pásma byla nižší než je požadovaná vlhkost dohotoveného prášku. Do druhého pásma vířivé vrstvy 4 se přivádí méně horký sušicí vzduch takovou rychlostí, aby částice prachu přicházející ze sousedního prvního pásma byly udržovány ve vznosu, přičemž množství tohoto přiváděného vzduchu je regulováno s ohledem na požadavek, aby vlhkost byla odebírána z kašovitého výchozího materiálu v množství, odpovídajícím výslednému požadovanému obsahu vlhkosti kolem 6 % ve výsledném produktu. Ukazuje se, že pro udržení této výstupní vlhkosti je třeba uchovávat teplotu výstupního plynu na hodnotách nižších než 50 °C.

Všechn sušicí vzduch, který již splnil svoji funkci, je odváděn z nádrže 2 do cyklónu 8, ve kterém se částice prášku oddělí od vzduchu a přivádějí se zpět do prvního pásma vířivé vrstvy 4; zbytek částic, který se během průchodu cyklónem 8 nestačil vyloučit ze vzduchu, je převáděn do dále zařazeného filtru 2, kde jsou částice oddělovány od vzduchu a opět přiváděny do výchozího kašovitého materiálu.

Příklady

V laboratorních podmínkách byla provedena zkouška způsobu podle vynálezu, při které se do podávacího čerpadla 1 přiváděla potrubím c hlinitá kaše v množství 1 667 kg, z čehož bylo 1 000 kg hlíny a zbytek hmotnostního množství byla voda. Tento výchozí materiál obsahoval kromě čerstvých hmot také 18 kg recirkulovaného materiálu a 1 kg recirkulované vody. Výchozí materiál se přiváděl do tří trysek 3, kterými se rozprašoval nad vířivou vrstvu 4 v nádrži 2. Vířivá vrstva 4 byla vytvářena ve dvou pásmech, z nichž první pásmo mělo plochu 1,0 m² a druhé pásmo mělo plochu 0,9 m², přičemž do prvního pásma přicházelo 1 102 kg výchozího materiálu a do druhého pásma 565 kg výchozího materiálu za hodinu. Do prvního pásma vířivé vrstvy 4 byl současně vháněn horký sušicí vzduch v množství 5 000 kilogramů za hodinu a s teplotou 350 °C, přičemž toto množství vzduchu obsahovalo 40 kg vodní páry pro dosažení určité vlhkosti sušicího vzduchu. Do druhého pásma vířivé vrstvy 4 se přivádělo stejné množství sušicího vzduchu se stejným obsahem vlhkosti, ale jeho teplota byla pouze 100 °C. Při výrobě v průmyslovém měřítku se obvykle v prvním pásma používá sušicího vzduchu teplejšího, např. s teplotou 450 °C.

Praktické provádění způsobu podle vynálezu nemusí být vázáno na použití jediné nádrže 2, v níž je vířivá vrstva 4 rozdělena na dvě pásma, ale je možno použít i více než dvou nádrží, z nichž každá má jen jedno pásmo vířivé vrstvy 4.

Teplota výstupního sušicího vzduchu z druhého pásma se udržuje na hodnotách nižších než 50 °C, aby měl výsledný produkt vlhkost 6 %. Z druhého pásma vířivé vrstvy 4 se odváděl polotovár v množství 1 364 kg za hodinu, který obsahoval 82 kg vody, což odpovídalo obsahu 6 %, z čehož se získalo 1 045 kg výsledného hrubozrnného prášku, kdežto 319 kg, z nichž 107 kg bylo semleto v mlýnu 6, bylo vedeno zpět do násypného zásobníku 7 a z něj opět do prvního pásma vířivé vrstvy 4.

Teplota vzduchu přicházejícího do cyklónu 8 činila 60 až 80 °C.

Z cyklónu 8 bylo recirkulováno množství 535 kg prášku, které obsahovalo 13 kg vody, přičemž z filtru 2 bylo odváděno 10 603 kg vzduchu s obsahem 683 kg vody. Z filtru 2 bylo získáno 19 kg prášku s obsahem 1 kg vody, který byl opět přiveden do výchozího kašovitého materiálu.

Použitím způsobu podle vynálezu bylo kromě snížení výrobních nákladů dosaženo značného zjednodušení výrobního postupu, který je vhodný zejména pro přípravu materiálu k výrobě obkladaček.

Podle dosud známých a používaných postupů bylo nutno vyrábět materiál pro obkladačky s porýzovanou strukturou ve dvou fázích, přičemž také samotný výrobní postup musel mít dvě

fáze. Nejprve se lisovala podložka s homogenní strukturou, vyráběná z jemnozrnného materiálu, a teprve na tuto podložku se lisovala poměrně tenká vrstva hrubozrnného materiálu pro vytvoření žádané povrchové struktury obkladačky. Při postupu podle vynálezu se cena hrubozrnného materiálu natolik sníží, že je tohoto materiálu možno využít pro vytváření celé tloušťky obkladačky a zjednodušit tak celý výrobní postup.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby hrubozrnného prášku s obsahem velikosti pro lisování keramických výrobků za sucha, zejména keramických obkladaček s porfyrickou strukturou, při kterém se kašovitý výchozí materiál rozprašuje nad recirkulovaný jemný prášek, udržovaný ve vlnosu ve vířivé vrstvě sušicím plynem, prostupujícím vířivou vrstvou vzhůru pro současné sušení prášku a udržování jeho částic ve vlnosu, přičemž na prášek ve vířivé vrstvě a na rozprášený kašovitý výchozí materiál se působí dvěma rozdílnými sušicími podmínkami ve dvou sousedních pásmech vířivé vrstvy za současného stálého rozprašování kašovitého výchozího materiálu nad vířivou vrstvou prášku, vyznačující se tím, že recirkulovaný jemný prášek se přivádí do prvního pásma vířivé vrstvy, do kterého se vhná sušicí vzduch rychlostí dostatečnou pro udržování vířivé vrstvy, přičemž prášek se udržuje v prvním pásmu vířivé vrstvy po takovou dobu, až mají částice prášku velikost menší než je velikost výsledných částic prášku a vlhkost nižší než je vlhkost výsledných částic prášku, načež se prášek plynule převádí do druhého pásma vířivé vrstvy, do kterého se přivádí sušicí vzduch s teplotou nižší než je sušicí vzduch přiváděný do prvního pásma pro udržování teploty výstupního plynu na hodnotách nižších než 50 °C, přičemž do druhého pásma se přivádí kašovitý výchozí materiál, obsahující množství vody, které je po ztrátě vzniklé sušením dostatečné pro zvýšení vlhkosti finálního výrobku na požadovanou hodnotu.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že do prvního pásma vířivé vrstvy se přivádí kašovitý výrobní materiál v množství nejméně dvojnásobném ve srovnání s množstvím výchozího materiálu přiváděného do druhého pásma vířivé vrstvy, přičemž ve stejném časovém intervalu se do obou pásem přivádí stejné množství sušicího plynu.

3. Způsob podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že vstupní teplota plynu, vstupujícího do posledního pásma vířivé vrstvy, je rovna přibližně 100 °C.

4. Způsob podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že teplota sušicího plynu, vstupujícího do prvního pásma vířivé vrstvy, se udržuje na hodnotách vyšších než 350 °C, zejména vyšších než 450 °C.

1 list výkresů

