

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3053-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06. 02. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **06.02.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19604238**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17. 06. 98**
(Věstník č. 6/98)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/00545**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/29057**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 03 C 13/06

(71) Přihlašovatel:

ISOVER SAINT-GOBAIN, Courbevoie, FR;

(72) Původce:

Steinkopf Bernd Dr., Ludwigshafen, DE;

Holstein Wolfgang Dr., Homberg, DE;

Katzschmann Axel Dr., Schwetzingen, DE;

Lohe Peter, Mutterstadt, DE;

(74) Zástupce:

Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Kompozice pro minerální vlákna

(57) Anotace:

Kompozice pro minerální vlákna, rozložitelná ve fyziologickém prostředí, obsahuje v hmotnostních procentech SiO₂ 30 až 51 %, Al₂O₃ více než 11,5 %, zejména 13 až 25 %, CaO 2 až 23 %, MgO až 15 %, Na₂O + K₂O 10 až 19 %, TiO₂ + Fe₂O₃ 6 až 18 % a až 3 % přísad.

CZ 3053-97 A3

Kompozice pro minerální vlákna

Oblast techniky

Vynález se týká kompozice pro minerální vlákna, která je vysoce rozložitelná ve fyziologickém prostředí.

Dosavadní stav techniky

Ve stavu techniky je popsáno několik kompozic pro minerální vlákna, o nichž se udává, že jsou rozložitelné ve fyziologickém prostředí.

Fyziologický rozklad minerálních vláken má velký význam, protože řada šetření ukazuje, že u určitých minerálních vláken, majících velmi malé průměry v rozsahu menším než 3 μm , existuje podezření, že jsou karcinogenní, zatímco minerální vlákna takových rozměrů, která jsou fyziologicky dobře rozložitelná, nevykazují žádné karcinogenní vlastnosti.

Kompozice pro minerální vlákna však musí také mít dobré zpracovávací vlastnosti při použití známých způsobů pro výrobu minerální vlny s malými průměry vláken, zejména vytahováním foukáním. To znamená nejméně dostatečný zpracovávací rozsah například 80°C a vhodnou viskozitu roztaveného materiálu.

Rozhodující význam také mají mechanické a tepelné vlastnosti minerálních vláken a odpovídajících výrobků, z nich vyráběných. Minerální vlákna jsou například používána ve velkém rozsahu pro izolační účely. Zejména pro použití v průmyslovém sektoru a pro výrobky pro požární ochranu musí minerální vlákna mít dostatečnou tepelnou stabilitu.

Vynález si proto klade za úkol vytvořit novou kompozici pro minerální vlákna, která by se vyznačovala vysokou mírou fyziologické rozložitelnosti, vysokou tepelnou stabilitou, dobrými zpracovávacími vlastnostmi, a dala se přitom vyrábět a zpracovávat ekonomicky.

Podstata vynálezu

Vynález je založen na poznání, že se uvedeného cíle může dosáhnout konkrétními kompozicemi pro minerální vlákna, zhotovenými z oxidu křemičitého a oxidů alkalických zemin, a dále majícími relativně vysoký obsah oxidu sodného a/nebo draselného a podstatný obsah oxidu hlinitého, jakož i oxidu titanu a/nebo oxidu železa.

Bylo zjištěno, že takové kompozice pro minerální vlákna uspokojují kombinaci požadovaných vlastností, neboť se vyznačují vysokou fyziologickou rozložitelností, dostatečnou tepelnou stabilitou pro účely izolace v průmyslovém sektoru a dobrými zpracovávacími vlastnostmi při výrobě vlastní minerální vlny i výrobků z ní. To také zahrnuje podmínku, že horní teplota devitrifikace roztaveného materiálu je s výhodou nižší, než 1300°C. Střední průměr vláken je 4 až 5 μm nebo méně.

Vynález přináší kompozici pro minerální vlákna, která má vysokou míru rozložitelnosti ve fyziologickém prostředí a vyznačuje se následujícím obsahem složek v hmotnostních procentech:

oxid křemičitý SiO_2	30 až méně než 51
oxid hlinitý Al_2O_3	více než 11,5, zejména více než 13 a až 25
oxid vápenatý CaO	2 až méně než 23

oxid hořečnatý MgO	0 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	více než 10 až 19
TiO ₂ + Fe ₂ O ₃	6 až 18
Různé	0 až 3.

To, co je označeno jako Fe₂O₃ znamená v této souvislosti obsah oxidu železitého Fe₂O₃ a oxidu železnatého FeO (vyjádřený jako oxid železitý Fe₂O₃).

Ve výhodných provedeníh vynálezu je obsah oxidu hlinitého Al₂O₃ okolo 14,2 hmotn.%, 14,5 hmotn.% nebo 17,1 hmotn.% jako koncentračních hodnot nebo jako minimálních hodnot koncentračního rozmezí do 25 hmotn.%.

Koncentrace Na₂O + K₂O s výhodou činí 10,4 hmotn.% nebo 12 hmotn.% jako koncentrační hodnoty, nebo tyto hodnoty představují minimální hodnoty koncentračního rozmezí do 19%..

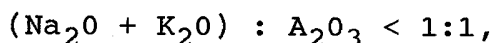
Kompozice pro minerální vlákna pode vynálezu mohou být zejména dobře ztenčovány vytahováním foukáním, což znamená, že minerální vlna má dobrou jemnost a malý obsah ne-zvlákněných částic.

Taková minerální vlákna dosahují vysokou tepelnou stabilitu a mohou být také používána pro protipožární konstrukce s třídou odolnosti nejméně 90 minut, s odolností zjištěnou zkouškou v tak zvané peci s malým plamenem podle DIN 4102, část 17. Mezní teploty použití, určené podle ACQ 132 pro průmyslový sektor, jsou dále vyšší než 600°C.

I když relativně vysoký podíl oxidu sodného a/nebo draselného má za následek nízkou teplotu tání a tím i lepší

zpracovávací vlastnosti při tavicích a zvlákňovacích postupech, vlna má přes to velmi vysokou tepelnou stabilitu

Pro získání výše uvedených vlastností je výhodné, aby obsah alkalických oxidů a oxidu hlinitého měl molární poměr



s výhodou molární poměr 1:1.

Tento molární poměr zhruba odpovídá hmotnostnímu poměru obsahu alkalických oxidů k oxidu hlinitému $\leq 0,7:1$.

Kompozice pro minerální vlákna podle vynálezu mohou být s výhodou taveny v tavicích vanových pecích vytápěných fosilními palivy, zejména zemním plynem, při teplotách tavení 1350°C až 1450°C . Takové tavicí vanové pece se hodí pro získávání homogenní taveniny, která je základní podmínkou pro stálou kvalitu výrobku. Rovnoměrnost roztavené skelné taveniny také usnadňuje reprodukovatelnost zvlákňovacího procesu a tím i tepelných a mechanických vlastností výrobku. Chemické složení takto získané minerální vlny kromě toho vede k odpovídajícím způsobem vysoké míře fyziologické rozložitelnosti.

Zejména přidávání oxidu hlinitého, oxidu titanu a oxidu železa zvyšuje tepelnou stabilitu minerální vlny.

S výhodou mají kompozice pro minerální vlákna podle vynálezu následující obsah složek v hmotnostních procentech:

oxid křemičitý SiO_2	30 až méně než 47
oxid hlinitý Al_2O_3	více než 11,5, zejména více než 13 a až 24
oxid vápenatý CaO	4 až méně než 20

oxid hořečnatý MgO	0 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	více než 10 a až 18
TiO ₂ + Fe ₂ O ₃	7 až 16
Různé	0 až 2.

Zejména mají přednostní kompozice pro minerální vlákna podle vynálezu následující obsah složek v hmotnostních procentech:

oxid křemičitý SiO ₂	35 až 45
oxid hlinitý Al ₂ O ₃	více než 12, a až 20
oxid vápenatý CaO	8 až 17,5
oxid hořečnatý MgO	2 až 10
Na ₂ O + K ₂ O	více než 10 a až 16
TiO ₂ + Fe ₂ O ₃	7 až 15
Různé	0 až 2.

Obsah hliníku v kompozici je s výhodou od 13 do 20 hmotn.%.

Fyziologická rozložitelnost minerálních vláken byla určována na zvířatech, t.j. pomocí experimentů in vivo, tak zvanou intratracheální zkouškou. Pro tento účel byla zkoušena vlákna vstříknuta průdušnicí do průduškové soustavy plic zkušebních zvířat (krys) pomocí jedné nebo více injekcí. V těle krys, stejně jako v lidském těle, se částice vniklé do plic fyziologicky rozkládají různými obrannými mechanismy, například makrofágy nebo chemickým napadením plicní tekutinou. V určitých časových intervalech byla zvířata zabíjena, zpravidla 35 zvířat, a určoval se počet vláken v plicích, t.j. nerozložených vláken.

Tuto údaje slouží k určení, jak rychle se vlákna

v plicích rozložila. Na základě průběhu v čase a při použití osvědčených matematických metod se určí poločas rozkladu vláken, t.j. doba, po jejímž uplynutí se rozložilo 50% vláken v plicích. Nižší poločas odpovídá vyšší míře fyziologické rozložitelnosti vláken. Tak zvané Bayerovo vlákno B-01 má střední poločas rozkladu při intratracheální zkoušce 32 dní.

Analogicky jako toto minerální vlákno B-01 byla zkoušena rovněž jiná minerální vlákna, která vykazala poločas rozkladu menší než 50 dní a byla zaříděna jako nekarciogenní.

Fyziologická rozložitelnost minerálních vláken podle vynálezu dosáhla hodnot, které byly zřetelně nižší než 50 dní, a měla zejména poločas rozpadu kratší než 40 dní. Tyto hodnoty vylučují karcinogenní účinek.

Teplotní chování minerálních vláken bylo určeno v peci s malým plamenem podle DIN 4102, část 17, "určování mezní teploty použití".

Vynálezu bude nyní podrobněji popsán na základě příkladných provedení.

Příklady provedení vynálezu

PŘÍKLAD 1

Byla vyrobena minerální vlna, mající následující složení v procentech hmotnosti:

oxid křemičitý SiO_2	41,3
oxid hlinitý Al_2O_3	18,4
oxid vápenatý CaO	15,0

oxid hořečnatý MgO	7,6
oxid sodný Na_2O	9,5
oxid draselný K_2O	1,3
oxid titaničitý TiO_2	1,1
oxid železitý Fe_2O_3	5,6

Při použití vytahování foukáním a ztenčování mezi 1300 a 1400°C mohla být tato kompozice snadno zpracovávána na minerální vlákna, mající střední průměr 4,5 μm .

Vlna splnila podmínky pro zkoušku teploty tání při 1000°C.

PŘÍKLAD 2

Byla vyrobena minerální vlna, mající následující složení v procentech hmotnosti:

oxid křemičitý SiO_2	39,3
oxid hlinitý Al_2O_3	18,3
oxid vápenatý CaO	18,4
oxid hořečnatý MgO	6,6
Na_2O	4,5
K_2O	6,2
TiO_2	0,4
Fe_2O_3	6,1

Při použití vytahování foukáním a ztenčování mezi 1300 a 1400°C mohla být tato kompozice snadno zpracovávána na minerální vlákna, mající střední průměr 4,5 až 5 μm .

PŘÍKLAD 3

Byla vyrobena minerální vlna, mající následující složení v procentech hmotnosti:

oxid křemičitý SiO_2	44,0
oxid hlinitý Al_2O_3	18,5

oxid vápenatý CaO	13,0
oxid hořečnatý MgO	5,2
Na_2O	6,6
K_2O	5,9
TiO_2	0,4
Fe_2O_3	6,2

Při použití vytahování foukáním a ztenčování mezi 1300 a 1400°C mohla být tato kompozice snadno zpracovávána na minerální vlákna, mající střední průměr 5,5 μm .
Vlna splnila podmínky pro zkoušku teploty tání při 1000°C.

PŘÍKLAD 4

Byla vyrobena minerální vlna, mající následující složení v procentech hmotnosti:

oxid křemičitý SiO_2	37,4
oxid hlinitý Al_2O_3	22,2
oxid vápenatý CaO	17,2
oxid hořečnatý MgO	5,7
Na_2O	4,5
K_2O	6,2
TiO_2	0,5
Fe_2O_3	6,1

PŘÍKLAD 5

Byla vyrobena minerální vlna, mající následující složení v procentech hmotnosti:

oxid křemičitý SiO_2	43,9
oxid hlinitý Al_2O_3	15,2
oxid vápenatý CaO	17,4
oxid hořečnatý MgO	6,6
Na_2O	4,5

K_2O	6,2
TiO_2	0,2
Fe_2O_3	6,0

PŘÍKLAD 6

Byla vyrobena minerální vlna, mající následující složení v procentech hmotnosti:

oxid křemičitý SiO_2	42,6
oxid hlinitý Al_2O_3	17,9
oxid vápenatý CaO	15,0
oxid hořečnatý MgO	7,3
Na_2O	4,4
K_2O	6,1
TiO_2	0,4
Fe_2O_3	6,3

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Kompozice pro minerální vlákna, která je rozložitelná ve fyziologickém prostředí, vyznačená tím, že obsahuje následující složky v hmotnostních procentech:

oxid křemičitý SiO_2	30 až méně než 51
oxid hlinitý Al_2O_3	více než 11,5, zejména více než 13 a až 25
oxid vápenatý CaO	2 až méně než 23
oxid hořečnatý MgO	0 až 15
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	více než 10, až 19
$\text{TiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	6 až 18
Různé	0 až 3.

2. Kompozice pro minerální vlákna podle nároku 1, vyznačená tím, že obsahuje následující složky v hmotnostních procentech:

oxid křemičitý SiO_2	30 až méně než 47
oxid hlinitý Al_2O_3	více než 11,5, zejména více než 13 a až 24
oxid vápenatý CaO	4 až 20
oxid hořečnatý MgO	0 až 15
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	více než 10, až 18
$\text{TiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3$	7 až 16
Různé	0 až 2.

3. Kompozice pro minerální vlákna podle nároku 1 nebo 2, vyznačená tím, že obsahuje následující složky v hmotnostních procentech:

oxid křemičitý SiO_2	35 až 45
oxid hlinitý Al_2O_3	více než 14, až 20
oxid vápenatý CaO	8 až 17,5

oxid hořečnatý MgO	2 až 10
Na ₂ O + K ₂ O	více než 10, až 16
TiO ₂ + Fe ₂ O ₃	7 až 15
Různé	0 až 2.