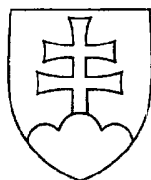


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

285 275

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. (2006):

C03C 13/00

- (21) Číslo prihlášky: **1891-99**
(22) Dátum podania prihlášky: **4. 5. 1999**
(24) Dátum nadobudnutia účinkov patentu: **5. 10. 2006**
Vestník ÚPV SR č.: **10/2006**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **98/05706**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **6. 5. 1998**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **FR**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **11. 7. 2000**
Vestník ÚPV SR č.: **07/2000**
(47) Dátum sprístupnenia patentu verejnosti: **11. 9. 2006**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/FR99/01054**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO99/56525**

(73) Majiteľ: **ISOVER SAINT-GOBAIN, Courbevoie, FR;**

(72) Pôvodca: **Bernard Jean-Luc, Clermont, FR;**
Laffon Fabrice, Paris, FR;
De Meringo Alain, Paris, FR;

(74) Zástupca: **Hörmannová Zuzana, Ing., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Minerálna vlna preukazujúca schopnosť rozpúšťať sa vo fyziologickom médiu a tepelne a/alebo zvukovo izolujúce produkty alebo substráty pre čisté kultúry**

(57) Anotácia:

Minerálna vlna so schopnosťou rozpúšťať sa vo fyziologickom médiu, ktorá obsahuje uvedené zložky v hmotnostných percentách: oxid kremičitý SiO_2 38 až 52 %, výhodne 40 až 48 %, oxid hlinitý Al_2O_3 17 až 23 %, oxid kremičitý a oxid hlinitý 56 až 75 %, výhodne 62 až 72 %, SiO_2 + Al_2O_3 , oxidy RO (oxid vápenatý a/alebo oxid horečnatý CaO a/alebo MgO) 9 až 26 %, výhodne 12 až 25 %, oxid horečnatý MgO 4 až 20 %, výhodne 7 až 16 %, pomer obsahu oxid horečnatý/oxid vápenatý MgO/CaO väčší alebo rovnajúci sa 0,8, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 1,0, alebo väčší, alebo rovnajúci sa 1,15, oxidy R_2O (oxid sodný a oxid draselný $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$) 3,4 až 18,4 %, oxid železitý Fe_2O_3 (celkové železo) väčší alebo rovnajúci sa 1,7 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 2 %, pričom vyhovuje vzťahu: pomer obsahu oxidov $\text{R}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$ 0,2 až 0,8. Výhodne sú ďalej obsiahnuté oxidy fosforečný, boritý, manganatý a titaničitý. Do rozsahu riešenia patria taktiež tepelne a/alebo zvukovo izolujúce produkty alebo substráty pre čisté kultúry obsahujúce túto minerálnu vlnu.

SK 285275 B6

Oblasť techniky

Vynález sa týka minerálnej vlny so schopnosťou rozpúšťať sa vo fyziologickom médiu a tepelne a/alebo zvukovo izolujúcich produktov alebo substrátov pre čisté kultúry. Vynález je teda z odboru výroby umelej minerálnej vlny. Vynález je najmä zameraný na minerálnu vlnu typu skalnej vlny alebo typu čadičovej vlny, teda chemických kompozícií majúcich pri teplote zvlákňovania vysokú teplotu likvidu a vysokú tekutosť.

Doterajší stav techniky

Tento typ minerálnej vlny je obvykle zvlákňovaný pomocou takzvaných „externých“ odstredivých procesov, ako napríklad procesov využívajúcich kaskádu odstredivých kôl, ku ktorým je pomocou statického privádzacieho zariadenia dodávaný vstupný materiál v roztavenom stave, ako je napríklad opísané v patentoch EP-0 465 310 alebo EP-0 439 385.

Spôsob zvlákňovania realizovaný pomocou takzvaných „interných“ odstredivých procesov, teda pomocou odstredivých zariadení rotujúcich pri vysokej rýchlosti a vybavených vyvrtanými otvormi, je na druhej strane bežne vyhradený na zvlákňovanie minerálnej vlny typu sklenej vaty, ktorá má v širšom pohľade pri teplote zvlákňovania v porovnaní so skalnou vlnou alebo čadičovou vlnou zloženie bohatšie na oxidy alkalických kovov, nižšiu teplotu likvidu a vyššiu viskozitu. Tento proces je napríklad opísaný v patentoch EP-0 189 354 alebo EP-0 519 797.

V nedávnej dobe boli však vyvinuté technické riešenia, ktoré umožňujú adaptáciu tohto interného odstredivého procesu na zvlákňovanie skalnej vlny alebo čadičovej vlny a ktoré najmä spočívajú v modifikovaní zloženia materiálu, z ktorého sú vytvorené odstredivé zariadenia a ďalej v modifikovaní ich prevádzkových parametrov. Podrobnejšie informácie týkajúce sa tejto záležitosti je možné nájsť najmä v publikovanej medzinárodnej patentovej prihláške WO 93/02977. Táto adaptácia sa ukázala ako mimoriadne prínosná, lebo umožňuje kombinovať vlastností, ktoré až doteraz v ktoromkoľvek z týchto dvoch typov vlny, skalnej alebo sklenej, neboli dosiahnuteľné. Skalná vlna získaná vnútorným odstredivým procesom je teda svojou kvalitou porovnateľná s kvalitou sklenej vaty, pri nižšom ne-zvláknenom obsahu ako má skalná vlna získaná obvyklým spôsobom. Táto skalná vlna si však zachováva dva kľúčové aspekty súvisiace s jej chemickými vlastnosťami, teda nízke náklady potrebné na použité chemické látky a vysoko ohňovzdorný charakter.

Existujú teda dva možné spôsoby zvlákňovania skalnej alebo čadičovej vlny, pričom výber jedného alebo druhého závisí od množstva kritérií, včítane požadovaného stupňa kvality vo vzťahu k zamýšľanému spôsobu aplikácie a tiež priemyselnej a ekonomickej uskutočniteľnosti.

K týmto kritériám bola v posledných rokoch pridaná tiež požiadavka biodegradability minerálnej vlny, teda schopnosti podliehať rýchlemu rozpúšťaniu vo fyziologickom médiu, aby tak bolo zabránené akémukoľvek potenciálnemu nebezpečenstvu patogénneho pôsobenia v súvislosti s možnou akumuláciou jemných vlákien v tele v dôsledku vdychovania.

V žiadnom dokumente známom z doterajšieho stavu techniky sa nerieši problematika chemického zloženia minerálnej vlny typu skalnej vlny alebo čadičovej vlny z hľadiska dosiahnutia dostatočnej biodegradability a súčasnej možnosti zvlákňovania tohto produktu interným odstredivým

vaním. Inak povedané, nájdenie umelej minerálnej vlny, ktorá by spĺňala obidve tieto kritériá.

Podstata vynálezu

Cieľom vynálezu je teda nájdenie výhodnejšieho chemického zloženia minerálnej vlny typu sklenej vlny alebo čadičovej vlny, kde toto zlepšenie je zacielené najmä na zvýšenie jej biodegradability a/alebo na spoločné dosiahnutie dostatočnej biodegradability a schopnosti zvlákňovania pomocou interného odstredivovania (ale bez vylúčenia ďalších spôsobov zvlákňovania).

Podstata minerálnej vlny majúcej schopnosť rozpúšťať sa vo fyziologickom médiu podľa predmetného vynálezu spočíva v tom, že obsahuje uvedené zložky, ktorých zastúpenie je uvedené v hmotnostných percentách:

oxid kremičitý SiO_2	38 až 52 %, výhodne 40 až 48 %,
oxid hlinitý Al_2O_3	17 až 23 %,
oxid kremičitý a oxid hlinitý	56 až 75 %, výhodne 62 až 72 %,
$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3$	
oxidy RO (oxid vápenatý a/alebo oxid horečnatý CaO a/alebo MgO)	9 až 26 %, výhodne 12 až 25 %,
oxid horečnatý MgO	4 až 20 %, výhodne 7 až 16 %,
pomer obsahu oxid horečnatý/oxid vápenatý MgO/CaO	väčší alebo rovnajúci sa 0,8 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 1,0 % alebo väčší, alebo rovnajúci sa 1,15 %, 3,4 % až 18,4 %,
oxidy R_2O (oxid sodný a oxid draselný $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$)	
oxid železitý Fe_2O_3 (celkové železo)	väčší alebo rovnajúci sa 1,7 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 2 %, pričom vyhovuje vzťahu:
pomer obsahu oxidov $\text{R}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$	0,2 až 0,8.

Výhodná je podľa predmetného vynálezu minerálna vlna, ktorá ďalej obsahuje uvedené zložky, ktorých zastúpenie je uvedené v hmotnostných percentách:

oxid fosforečný P_2O_5	do 5 %,
oxid boritý B_2O_3	do 5 %,
oxid manganatý MnO	do 4 %,
oxid titaničitý TiO_2	do 3 %.

Rovnako je podľa predmetného vynálezu výhodná minerálna vlna, v ktorej pokiaľ je obsah P_2O_5 väčší alebo rovnajúci sa 0,5 % hmotnostného, je pomer Fe_2O_3 (celkové železo)/ P_2O_5 väčší alebo rovnajúci sa 1 a menší alebo rovnajúci sa 20.

Ďalej je podľa predmetného vynálezu výhodná minerálna vlna, v ktorej obsah oxidov R_2O je väčší ako 5 % hmotn., výhodne 5 až 12 % hmotn.

Ďalej je podľa predmetného vynálezu výhodná minerálna vlna, pre ktorú platí vzťah: pomer obsahu oxid horečnatý a oxidu vápenatý MgO/CaO je 1 až 3.

Výhodná je podľa predmetného vynálezu taktiež minerálna vlna, ktorá obsahuje oxid fosforečný P_2O_5 v množstve prinajmenšom 0,5 % hmotnostného alebo prinajmenšom 1 % hmotnostné, pričom vo výhodnom uskutočnení sa toto množstvo pohybuje v rozmedzí od 1,5 % do 4 % hmotn.

Rovnako je podľa predmetného vynálezu výhodná minerálna vlna, ktorá obsahuje oxid horečnatý MgO v nasledujúcom množstve vyjadrenom v hmotnostných percentách:

obsah oxidu horečnatého MgO menší alebo rovnajúci sa 20 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 7 %, najmä v rozmedzí od 7 % do 14 %.

Ďalej je podľa predmetného vynálezu výhodná minerálna vlna, ktorá obsahuje oxid vápenný CaO v nasledujúcom množstve vyjadrenom v hmotnostných percentách:

obsah CaO menší alebo rovnajúci sa 15 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 2 %, najmä v rozmedzí od 5 % do 14 %.

Podľa vynálezu je výhodná minerálna vlna, ktorá obsahuje oxid železitý Fe_2O_3 (celkové železo) v množstve prinajmenšom 4 % hmotnostné, prinajmenšom 5 % hmotn., pričom vo výhodnom uskutočnení sa toto množstvo pohybuje v rozmedzí od 5 % do 9 % hmotn.

Podľa vynálezu je ďalej výhodná minerálna vlna, ktorá obsahuje oxid kremičitý SiO_2 , oxid hlinitý Al_2O_3 a oxid fosforečný P_2O_5 v takých podieloch, aby pri vyjadrení v hmotnostných percentách bol súčet:

$\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{P}_2\text{O}_5$: prinajmenšom 60 %, najmä 60 % až 70 %.

Ďalej je podľa vynálezu výhodná minerálna vlna, ktorá obsahuje oxid hlinitý Al_2O_3 v nasledujúcom množstve vyjadrenom v hmotnostných percentách:

obsah Al_2O_3 väčší alebo rovnajúci sa 18 %, najmä väčší alebo rovnajúci sa 19 % alebo 20 %.

Minerálna vlna podľa predmetného vynálezu má výhodne rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5 a rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 7,5. Podľa ešte výhodnejšieho uskutočnenia podľa vynálezu má minerálna vlna rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5 a rýchlosť rozpúšťania je aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 6,9. Najvýhodnejšie má minerálna vlna podľa predmetného vynálezu rýchlosť rozpúšťania aspoň 60 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5 a/alebo rýchlosť rozpúšťania je aspoň 40 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 7,5 a/alebo rýchlosť rozpúšťania je aspoň 40 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 6,9.

Táto minerálna vlna je výhodne získaná procesom interného odstredžovania.

Do rozsahu predmetného vynálezu taktiež patria tepelne a/alebo zvukovo izolujúce produkty alebo substráty pre čisté kultúry, ktorých podstata spočíva v tom, že obsahujú, prinajmenšom čiastočne, minerálnu vlnu podľa predmetného vynálezu.

V opise predmetného vynálezu je potrebné všetky percentuálne vyjadrenia zložky kompozície chápať ako vyjadrenia v hmotnostných percentách, pričom kompozície podľa vynálezu môžu obsahovať až 2 % alebo 3 % zlúčenín predstavujúcich neanalyzované nečistoty, ako je v prípade kompozícií tohto typu bežné.

Voľba zloženia tejto kompozície teda umožnila dosiahnutie celého radu výhodných charakteristík, najmä potom zmenou mnohých komplexných funkcií, ktoré mnoho špecifických zložiek tejto kompozície vykazujú.

Predmetom vynálezu je teda minerálna vlna typu skalnej vlny, kde obsah oxidov alkalických kovov (R_2O), v zásade predstavovaných formou Na_2O a/alebo K_2O , je ncvčlý a v zásade neprevyšuje 12 %, vo výhodnom uskutočnení 10 % alebo dokonca 8 %. Naproti tomu obsah oxidov kovov alkalických zemín (RO) v tejto minerálnej vlne, v zá-

sade predstavovaných formou CaO a/alebo MgO, je relatívne vysoký a je aspoň 9 %, vo výhodnom uskutočnení aspoň 12 % alebo dokonca aspoň 16 %. Obsah oxidu železa (meraný vo forme Fe_2O_3 , ale obvykle zodpovedajúci celkovému obsahu železa) sa pohybuje na pomerne významnej úrovni aspoň 1,7 %, alebo dokonca aspoň 5 %. Tento obsah prítomný v danej kompozícii je najmä ospravedlňovaný, pokiaľ kompozícia má byť zvláknovaná procesom vnútorného odstredžovania, lebo sa pozorovalo, že v tomto prípade je možné spomaliť rýchlosť korózie materiálov, z ktorých je odstredžujúce zariadenie zostavené. Oxid manganatý MnO môže potom plniť podobnú funkciu a z tohto dôvodu môže táto kompozícia prípadne tiež obsahovať niekoľko málo percent MnO.

Hodnota viskozity pri zvláknovaní tejto kompozície môže byť navyše dostatočne vysoká na realizáciu procesu vnútorného odstredžovania a táto kompozícia môže byť označovaná ako „pevná“ kompozícia, a to najmä v dôsledku vhodného obsahu oxidu kremíka a oxidu hliníka.

Pokiaľ sa týka biodegradability minerálnej vlny, je známou skutočnosťou, najmä v prípade kompozícií typu skalnej vlny, že určité zlúčeniny, ako napríklad P_2O_5 , môžu biodegradabilitu podstatne zlepšiť, zatiaľ čo ďalšie oxidy naopak majú tendenciu biodegradabilitu redukovat', aspoň v neutrálnej oblasti pH. V tomto ohľade je možné sa odvolať napríklad na patenty EP-0 459 897 a WO 93/22251. Masívny prídavok P_2O_5 sa však v rámci kontextu vynálezu neukázal byť najrozumnnejším prístupom. V tejto súvislosti sa môžu totiž vynoriť ďalšie otázky, ako napríklad otázky ekonomické (P_2O_5 sa pripravuje z drahých surovín) a rovnako tiež otázky technické, pretože zmeny v podieloch P_2O_5 , a najmä v podieloch oxidu hliníka, v rámci danej kompozície môžu spôsobiť nežiaducu alebo vopred neznámu zmenu ďalších vlastností. Oxid fosforečný P_2O_5 teda nie je bez vplyvu na hodnotu viskozity kompozície, podobne ako oxid hliníka. Najmä však v prípade kompozícií typu skalnej vlny, ktoré sú určené na zvláknovanie procesom interného odstredžovania, kde možno spôsob podľa vynálezu aplikovať zvlášť výhodne, je viskozimetrické správanie kompozície veľmi kritickým a dôležitým kritériom, ktoré je potrebné dostatočným spôsobom kontrolovať a regulovať.

Určité typy zlúčenín môžu navyše byť prínosné z hľadiska určitých vlastností, ale súčasne môžu mať nežiaduci efekt z hľadiska získania vysokého stupňa biodegradability, ako je to napríklad v prípade železa, ktoré, ako bolo zmienené, je prínosné na predĺženie životnosti odstredžujúceho zariadenia, ale ktoré by súčasne mohlo obmedzovať biodegradabilitu skalnej vlny, alebo v prípade oxidu hliníka, ktorý je prínosný z hľadiska regulácie viskozity danej kompozície, ale nemusia pôsobiť veľmi priaznivo s ohľadom na biorozpustnosť, najmä pri meraní v rámci *in vitro* testov uskutočňovaných v neutrálnej oblasti pH.

V rámci predmetného vynálezu bol teda ustanovený rozumný kompromis medzi všetkými týmito údajmi, a to v zásade nasledujúcim spôsobom: daná kompozícia môže obsahovať P_2O_5 , ale v nie príliš veľkom množstve neprevyšujúcom 5 %, vo výhodnom uskutočnení neprevyšujúcom 4 %. Táto kompozícia rovnako obsahuje oxid železa, ktorého prítomnosť je prínosná, ale z iných dôvodov ako kvôli biodegradabilite. Kompozícia môže ale dosiahnuť vysokú úroveň biodegradability bez pridania nadbytočného množstva P_2O_5 (alebo akékoľvek iné veľmi špeciálne zlúčeniny považované za prínosné z hľadiska biodegradability) inými spôsobmi, ktoré v zásade spočívajú v zmene relatívneho podielu MgO vo vzťahu k CaO. Kompozície typu skalnej vlny v skutočnosti všeobecne obsahujú podiel oxidu vápenatého CaO, ktorý je väčší ako podiel oxidu horečnatého

MgO. Obrátením tohto pomeru bolo zistené, že je možné dosiahnuť vysokú úroveň biodegradability, ktorá až doteraz bola dosiahnuteľná iba pomocou vysokých obsahov P_2O_5 , aby tak boli „kompenzované“ vysoké obsahy oxidu hliníka a železa. Dodatočný, a nie nevýznamný prínos, súvisiaci s nízkym obsahom P_2O_5 spočíva v skutočnosti, že príliš veľký obsah P_2O_5 vedie k zvýšeniu teploty likvidu kompozície, čo je zjavne nežiaduce pre zvlákňovanie procesom interného odstredovania.

Ďalší charakteristický aspekt spôsobu podľa vynálezu sa týka kombinácie tohto špecifického pomeru MgO/CaO s výrazne vyšším obsahom oxidu hliníka, lebo tento obsah oxidu hlinitého je aspoň 17 %. Podľa predmetného vynálezu sa zistilo, že táto kombinácia dostatočným spôsobom umožnila dosiahnutie príslušných kritérií z hľadiska biorozpustnosti, a to tak pri meraní v rámci *in vitro* testov v neutrálnej oblasti pH, ako i pri meraní v rámci *in vitro* testov v kyslej oblasti pH. V skutočnosti však platí, že problém určenia hodnoty pH, ktorá by najlepšie zodpovedala prostrediu *in vivo* fyziologického média, najmä média z oblasti pľúc, nebol doteraz s určitou úspešnosťou vyriešený. Vysoký obsah oxidu hliníka sa až doteraz zdal byť prínosným z hľadiska rýchleho rozpustenia v kyslej oblasti pH, ale v neutrálnej oblasti pH vedie iba ku slabému/pomalému rozpusteniu.

Zloženie minerálnej vlny podľa vynálezu umožňuje dosiahnuť vysokú úroveň biorozpustnosti, aspoň pri meraní *in vitro* pri akejkoľvek hodnote pH, zvolením vysokého obsahu oxidu hlinitého, ale prispôbením obsahu oxidov kovov alkalických zemín, aby tak bol zachovaný priaznivý efekt oxidu hliníka v kyslej oblasti pH bez negatívneho ovplyvnenia správania v neutrálnej oblasti pH.

V tejto súvislosti je dôležité zdôrazniť, že suma $SiO_2 + Al_2O_3$ umožňuje v širokej miere kontrolovať viskozimetrické správanie týchto kompozícií.

V rámci predmetného vynálezu kompozícia minerálnej vlny spĺňa vzťah:

R_2O/Al_2O_3 sa pohybuje v rozmedzí od 0,2 do 0,8.

Obsah oxidov alkalických kovov, teda v zásade Na_2O a/alebo K_2O , je výhodne aspoň 5 %, pričom v obvyklom výhodnom uskutočnení je udržiavaný približne okolo 12 % (alebo prípadne približne okolo 13 %).

Pokiaľ sa týka obsahu oxidu (oxidov) železa (celkové železo), ako bolo spomenuté, je tento obsah aspoň 4 %, vo výhodnom uskutočnení aspoň 5 %, oxidov železa, aby tak boli chránené odstredujúce zariadenia, pričom vo zvlášť výhodnom uskutočnení sa tento obsah pohybuje v rozmedzí od 5 % do 9 %. Tieto oxidy železa môžu ďalej priaznivým spôsobom ovplyvňovať odolnosť získanej minerálnej vlny proti pôsobeniu ohňa.

Kompozície v uskutočnení podľa vynálezu rovnako spĺňajú nasledujúci vzťah vyjadrený ako pomer hmotnostných percent: MgO/CaO sa pohybuje v rozmedzí od 1 do 3. Zmienovaný priaznivý efekt môže teda byť získaný bez toho, aby príliš veľký prebytok MgO vo vzťahu k CaO pôsobil nadbytočne komplikácie alebo aby obstaranie týchto oxidov ako surovín bolo príliš nákladné.

Kompozície majú v uskutočnení podľa vynálezu obsah P_2O_5 aspoň 0,5 % alebo aspoň 1 %, vo výhodnom uskutočnení aspoň približne od 1,5 % do 4 %. Tento nie príliš veľký obsah potom veľmi priaznivým spôsobom ovplyvňuje biodegradabilitu bez nadmerného zhoršenia ekonomických ukazovateľov kompozície a tiež bez výrazného vplyvu na príslušnú teplotu likvidu.

V rámci ďalšieho z možných uskutočnení podľa vynálezu môže byť obsah P_2O_5 nižší a môže sa pohybovať od 0 % vyššie, napríklad v rozmedzí od 0,1 % do 0,5 % alebo v rozmedzí od 0,1 % do 1 %.

Obsah CaO v kompozícii podľa vynálezu je nižší alebo rovnajúci sa 15 %, pričom vo výhodnom uskutočnení je tento obsah aspoň 2 %, zatiaľ čo vo zvlášť výhodnom uskutočnení sa pohybuje v rozmedzí od 5 % do 14 %.

Obdobne potom obsah MgO v kompozícii podľa vynálezu je nižší alebo sa rovná 20 %, pričom vo výhodnom uskutočnení je tento obsah aspoň 7 %, zatiaľ čo vo zvlášť výhodnom uskutočnení sa pohybuje v rozmedzí od 5 % do 14 %.

Zásadne je potrebné vziať do úvahy, že nehládajac na voliteľný obsah P_2O_5 , sú dvoma zlúčeninami, ktoré majú najväčší vplyv na hodnotu viskozity pri zvlákňovaní danej kompozície, oxid kremíka a oxid hliníka. Je teda možné zvoliť obsah aspoň 60 % ($SiO_2 + Al_2O_3 + P_2O_5$), aby tak bola garantovaná hodnota viskozity, ktorá je dostatočne vysoká na zvlákňovanie procesom interného odstredovania, kde vo výhodnom uskutočnení sa tento obsah pohybuje v rozmedzí od 60 % do 70 %, vo zvlášť výhodnom uskutočnení v rozmedzí od 61 % do 62 %.

Oxidácia tejto kompozície môže byť napríklad kontrolovaná prídavkom oxidu manganatého MnO.

Prídavkom oxidu bóru, ktorý môže byť prípadne uskutočnený, môžu byť zlepšené tepelno-izolačné charakteristiky minerálnej vlny, pričom môže najmä dochádzať k tendencii znižovať koeficient tepelnej vodivosti v jeho vyžarovacej zložke. Táto kompozícia môže prípadne tiež obsahovať TiO_2 ako nečistotu alebo vo forme cieleného prídavku (zámerne pridávaná zložka), ktorého množstvo môže napríklad dosahovať až 2 %.

V rozsahu zloženia minerálnej vlny podľa predmetného vynálezu, čím však rozsah nie je nijako obmedzený, tvorí obsah oxidu hliníka v týchto kompozíciách aspoň 18 %, vo výhodnom uskutočnení aspoň 19 % alebo aspoň 20 %.

Rozdiel $T_{log2,5} - T_{liq}$ je vo výhodnom uskutočnení aspoň 10 °C, vo zvlášť výhodnom uskutočnení aspoň 20 °C alebo 30 °C: tento rozdiel definuje „pracovný rozsah“ kompozícií podľa vynálezu, teda teplotný rozsah, v ktorom tieto kompozície môžu byť zvlákňované, najmä potom procesom interného odstredovania. Teplota, pri ktorej majú tieto kompozície viskozitu τ (v poise), keď platí, že $\log \tau = 2,5$ je označovaná ako $T_{log 2,5}$, zatiaľ čo teplota likvidu je označovaná ako T_{liq} .

Špecifikovaná minerálna vlna teda má dostatočnú úroveň biorozpustnosti, bez ohľadu na to, či meracie metódy používajú neutrálnu alebo slabo alkalickú, alebo kyslú hodnotu pH.

Minerálna vlna v uskutočnení podľa vynálezu teda všeobecne má rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu, vo výhodnom uskutočnení aspoň 40 alebo aspoň 50 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočnené pri pH 4,5, zatiaľ čo pri meraní uskutočnenom pri pH 7,5 je rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu, vo výhodnom uskutočnení aspoň 40 alebo 50 ng/cm² za hodinu.

Táto minerálna vlna má všeobecne rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu, vo výhodnom uskutočnení aspoň 40 alebo aspoň 50 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5, zatiaľ čo pri meraní uskutočnenom pri pH 6,9 je rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu, vo výhodnom uskutočnení aspoň 40 alebo aspoň 50 ng/cm² za hodinu.

Táto minerálna vlna má všeobecne tiež rýchlosť rozpúšťania aspoň 60 ng/cm² za hodinu, vo výhodnom uskutočnení aspoň 80 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5 a/alebo rýchlosť rozpúšťania aspoň 40 ng/cm² za hodinu, vo výhodnom uskutočnení aspoň 60 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 6,9 a/alebo rýchlosť rozpúšťania aspoň

40 ng/cm² za hodinu, vo výhodnom uskutočnení aspoň 60 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 7,5.

Táto minerálna vlna je hlavne používaná na prípravu tepelne a/alebo zvukovo izolujúcich materiálov alebo substrátov pre čisté kultúry. Predmetom vynálezu je teda tiež akýkoľvek produkt obsahujúci, aspoň čiastočne, definovanú minerálnu vlnu.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Tabuľka 1

	Ex. 1	Ex. 2	Ex. 3	Ex. 4	Ex. 5	Ex. 6	Ex. 7
SiO ₂	42,7	45,8	42,1	44,9	42,4	48,0	42,7
Al ₂ O ₃	0,0	20,3	18,1	20,7	23,8	19,0	20,0
Fe ₂ O ₃	7,5	7,5	7,6	7,7	7,0	7,0	7,5
CaO	10,0	10,5	6,1	5,5	5,0	6,0	10,0
MgO	12,5	11,8	13,7	11,4	7,0	7,0	12,5
Na ₂ O	5,0	5	11,3	7,1	8,0	8,0	5,0
K ₂ O	0,5	0,5	0,6	0,9	5,0	5,0	0,5
B ₂ O ₃	0	0	0	0	0	0	0
P ₂ O ₅	0	0	0,02	0,04	0	0	0,6
TiO ₂	1,8	0	0,6	1,9	1,8	-	1,2
MnO	0	0	0,02	0,04	0	-	0
Celkom	100	100	100,1	100,1	100	100	100
CaO + MgO (RO)	22,5	22,3	19,8	16,9	12,0	13,0	22,5
Na ₂ O + K ₂ O (R ₂ O)	5,5	5,5	11,9	8	13,0	13,0	5,5
SiO ₂ + Al ₂ O ₃ + P ₂ O ₅	63	66,1	60,2	65,6	66,2	67,0	63,6
MgO/CaO	1,25	1,12	2,25	2,04	1,40	1,17	1,25
R ₂ O/Al ₂ O ₃	4,09	4,05	1,66	2,11	0,92	1	4,09

Kompozície vytvorené podľa týchto príkladov boli podrobené zvláknovaniu procesom interného odstredňovania, najmä potom v súlade s údajmi uvedenými v zmienenom patente WO 93/02977.

Pracovné rozsahy, definované rozdielom $T_{\log 2,5} - T_{liq}$, boli pri týchto príkladoch viac ako pozitívne.

Všetky tieto kompozície mali pomer MgO/CaO väčší ako 1 a nie príliš veľký (menší ako 1 %) obsah P₂O₅ a obsah oxidu železa približne okolo 7 %, čo bolo preukázané ako výhodné pri obmedzovaní korózie odstredivých tanierov. Tieto kompozície rovnako mali vysoký obsah oxidu hliníka, ktorý sa pohyboval približne v rozmedzí od 18 % do 20 % s pomerne vysokou sumou (SiO₂ + Al₂O₃) a s obsahom oxidu alkalického kovu, ktorý bol aspoň 5 %.

Biodegradabilita týchto kompozícií, najmä biodegradabilita meraná v neutrálnej alebo slabokyslej oblasti pH (pH 4,9 alebo 7,5), alebo v kyslej oblasti pH (4,5), bola vysoká.

Kompozícia podľa príkladu 7, ktorá obsahovala viac ako 0,5 % P₂O₅, vyhovela požiadavke na hodnotu pomeru Fe₂O₃/P₂O₅ v rozmedzí od 1 do 20, lebo táto hodnota bola v tomto prípade 12,5, čo bolo v súlade s výhodným uskutočnením podľa vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Minerálna vlna majúca schopnosť rozpúšťať sa vo fyziologickom médiu, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsahuje uvedené zložky, ktorých zastúpenie je uvedené v hmotnostných percentách:

oxid kremičitý SiO₂ 38 až 52 %, výhodne 40 až 48 %,
oxid hlinitý Al₂O₃ 17 až 23 %,

Ďalšie podrobnosti a výhodné charakteristiky budú ďalej bližšie vysvetlené pomocou konkrétnych príkladov, ktoré sú iba ilustratívne a neobmedzujú nijako rozsah vynálezu.

V tabuľke 1 sú v hmotnostných percentách uvedené chemické zloženia pre sedem príkladov.

Pokiaľ je súčet všetkých obsahov pri všetkých zlúčeninách trochu nižší alebo trochu vyšší ako 100 %, je potrebné vziať do úvahy, že odchýlka od 100 % zodpovedá nepodstatným nečistotám alebo neanalyzovaným zlúčeninám, a/alebo vzniká v dôsledku aproximáciou uznávaných v rámci užívaných analytických metód.

oxid kremičitý a oxid hlinitý 56 až 75 %, výhodne 62 až 72 %,
SiO₂ + Al₂O₃
oxidy RO (oxid vápenatý 9 až 26 %, výhodne 12 až 25 %, a/alebo oxid horečnatý CaO a/alebo MgO)
oxid horečnatý MgO 4 až 20 %, výhodne 7 až 16 %, pomer obsahu oxid horečnatý/oxid vápenatý väčší alebo rovnajúci sa 0,8, MgO/CaO väčší alebo rovnajúci sa 1,0 alebo väčší alebo rovnajúci sa 1,15,
oxidy R₂O (oxid sodný a 3,4 % až 18,4 %, oxid draselný Na₂O + K₂O)
oxid železitý Fe₂O₃ (celkové železo) väčší alebo rovnajúci sa 1,7 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 2 %, pričom vyhovuje vzťahu: pomer obsahu oxidov 0,2 až 0,8, R₂O/Al₂O₃

2. Minerálna vlna podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že ďalej obsahuje uvedené zložky, ktorých zastúpenie je uvedené v hmotnostných percentách:
oxid fosforečný P₂O₅ do 5 %,
oxid boritý B₂O₃ do 5 %,
oxid manganatý MnO do 4 %,
oxid titaničitý TiO₂ do 3 %.

3. Minerálna vlna podľa nároku 2, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že pokiaľ je obsah P₂O₅ väčší alebo sa rovnajúci 0,5 % hmotn., je pomer Fe₂O₃ (celkové železo)/P₂O₅ väčší alebo sa rovná 1 a menší alebo sa rovná 20.

4. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsah

oxidov R_2O je väčší ako 5 % hmotn., výhodne 5 až 12 % hmotn.

5. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že vyhovuje vzťahu:

pomer obsahu oxidu horečnatého a oxidu vápenatého MgO/CaO je 1 až 3.

6. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsahuje oxid fosforečný P_2O_5 v množstve aspoň 0,5 % hmotnostného alebo aspoň 1 % hmotn., pričom vo výhodnom uskutočnení sa toto množstvo pohybuje v rozmedzí od 1,5 % do 4 % hmotn.

7. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsahuje oxid horečnatý MgO v nasledujúcom množstve vyjadrenom v hmotnostných percentách:

obsah oxidu horečnatého MgO menší alebo rovnajúci sa 20 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 7 %, najmä v rozmedzí od 7 % do 14 %.

8. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsahuje oxid vápenatý CaO v nasledujúcom množstve vyjadrenom v hmotnostných percentách:

obsah CaO menší alebo rovnajúci sa 15 %, výhodne väčší alebo rovnajúci sa 2 %, najmä v rozmedzí od 5 % do 14 %.

9. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsahuje oxid železitý Fe_2O_3 (celkové železo) v množstve aspoň 4 % hmotnostné, najmä aspoň 5 % hmotn., pričom vo výhodnom uskutočnení sa toto množstvo pohybuje v rozmedzí od 5 % do 9 % hmotn.

10. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsahuje oxid kremičitý SiO_2 , oxid hlinitý Al_2O_3 a oxid fosforečný P_2O_5 v takých podieloch, aby pri vyjadrení v hmotnostných percentách bol súčet:

$SiO_2 + Al_2O_3 + P_2O_5$: aspoň 60 %, najmä 60 % až 70 %.

11. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že obsahuje oxid hlinitý Al_2O_3 v nasledujúcom množstve vyjadrenom v hmotnostných percentách:

obsah Al_2O_3 väčší alebo rovnajúci sa 18 %, najmä väčší alebo rovnajúci sa 19 % alebo 20 %.

12. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že má rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5 a rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 7,5.

13. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že má rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5 a rýchlosť rozpúšťania aspoň 30 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 6,9.

14. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že má rýchlosť rozpúšťania aspoň 60 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 4,5 a/alebo rýchlosť rozpúšťania je aspoň 40 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 7,5 a/alebo rýchlosť rozpúšťania je aspoň 40 ng/cm² za hodinu v prípade, keď je meranie uskutočňované pri pH 6,9.

15. Minerálna vlna podľa niektorého z predchádzajúcich nárokov, **v y z n a č u j ú c a s a t ý m**, že je získaná procesom interného odstredovania.

16. Tepelne a/alebo zvukovo izolujúce produkty alebo substráty pre čisté kultúry, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že obsahujú, aspoň čiastočne, minerálnu vlnu podľa jedného z predchádzajúcich nárokov.

Koniec dokumentu
