

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

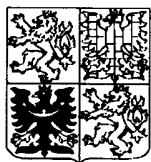
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

1794-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13. 12. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **13.12.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/9525475**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **11. 08. 99**
(Věstník č. 8/99)

(86) PCT číslo: **PCT/EP96/05617**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/21636**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 03 C 25/02
C 03 C 13/00

(71) Přihlášovatel:

ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S,
Hedehusene, DK;

(72) Původce:

Hansen Erling, Gentofte, DK;
Nissen Povl, Olstykke, DK;
Jensen Soren Lund, Holte, DK;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1,
Praha 4, 14000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Výrobek z umělých minerálních vláken a
způsob výroby těchto minerálních vláken**

(57) Anotace:

Předmětem tohoto vynálezu jsou výrobky z minerálních vláken, obsahující kompozitní umělá minerální vlákna typu povlak-jádro, jejichž jádra, získávaná zvlákňováním taveniny minerálních látek, tvoří alespoň 90 % hmotn. těchto vláken a jejichž složení je takové, že se vyznačují přiměřenou biologickou rozpustností. Jádro těchto vláken je opatřeno povlakem, tvořeným fosforečnanem nebo hydrogenufosforečnanem amonným, fosforečnanem nebo hydrogenufosforečnanem alkylamonia, nebo fosforečnanem případně hydrogenufosforečnanem alkalického kovu ve množství alespoň 0,3 % hmotn., vztaženo ke hmotnosti jádra.

CZ 1794-98 A3

Výrobek z umělých minerálních vláken a způsob výroby těchto minerálních vláken

Oblast techniky

Tento vynález se týká výrobků z umělých minerálních vláken, jejichž rozpustnost v biologických kapalinách je považována za přijatelnou, která jsou však zároveň trvanlivá při používání a jsou vyráběna z hornin, strusky, kamene nebo jiných minerálních látek.

Dosavadní stav techniky

Některá minerální vlákna jsou vyráběna ze skelné taveniny minerálů, jako je tavenina hornin, strusky nebo jiných minerálních materiálů. Tato tavenina je připravována tavením směsi minerálních látek vhodného složení. Tato směs se obecně připravuje mísením hornin nebo minerálních látek v takovém poměru, aby bylo dosaženo žádaného složení.

Přestože nejsou důkazy o tom, že by existovalo zdravotní riziko spojené s výrobou a použitím minerálních vláken, obchodní důvody vedly výrobce těchto vláken k tomu, aby se vyráběná vyznačovala zvýšenou biologickou bezpečností.

Tato zvýšená biologická bezpečnost je zpravidla prokazována zkouškami *in vitro*, kterými se měří rychlost rozpouštění neboli degradabilita těchto vláken v kapalině, která simuluje plicní tekutinu, a kterou je například Gambleho roztok s pH blízkým hodnotě 7,5. Zkouška se obvykle provádí tak, že se vlákna ponoří do předem připraveného Gambleho roztoku s určitým pH.

Byla zveřejněna řada patentových přihlášek, týkajících se vláken se zvýšenou rozpustností při zkouškách *in vitro*, za použití Gambleho roztoku. Příklady těchto dokumentů jsou W087/05007, W089/12032, EP 412 878, EP 459 897, EP 558 548, W093/22251, W094/14717 a W095/21799.

Jak je zřejmé z velkého množství dokumentů, týkajících se

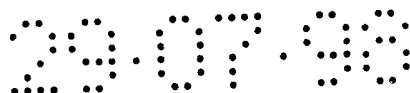
výroby vláken, která mají dobrou rozpustnost při zkoušce *in vitro* při pH 7,5, a jejichž příklady jsou uvedeny v předchozím odstavci, bylo věnováno mnoho pozornosti optimalizaci složení směsi, ze které je připravována tavenina (a rovněž vyráběná vlákna), s cílem získat tuto vysokou rychlost rozpouštění. Tato optimalizace se týká výroby vláken, která jsou běžně považována za skelná vlákna (např. v EP 412 878), zvláště se však týká výroby vláken, která jsou obvykle označována jako minerální nebo strusková vlákna a kterých se týkají dokumenty EP 459 878, EP 558 548 a W095/21799.

Vlákna vyráběná uvedenými postupy vyhovují požadavku, aby u nich bylo možno na základě zkoušek *in vitro* prokázat, že vyhovují požadavkům na ochranu životního prostředí. Nepříjemným důsledkem může být skutečnost, že výsledkem vývoje tohoto typu vláken mohou být vlákna, která nemají obvyklou přirozenou výhodu minerálních vláken, kterou je odolnost vlivu vzdušné vlhkosti. Výrobky z běžných minerálních vláken jsou v podstatě zcela odolné vlivu atmosférické vlhkosti, na rozdíl od obdobných výrobků na bázi celulóзовých nebo jiných anorganických vláken, u kterých může dojít k selhání, jsou-li vystavena vlivu atmosférické vlhkosti.

Je nevýhodné, že minerální vlákna, jejichž biologická rozpustnost je považována za dobrou (t.j. která mají například biologickou rozpustnost alespoň 20 nebo často alespoň 50 nm za den), jsou nedostatečně odolná vlivu atmosférické vlhkosti, která snadno kondenzuje na těchto vláknech. Dosažení údajně dobré biologické rozpustnosti je tak často dosahováno na úkor základní vlastnosti vláken, kterou je jejich odolnost vlivu vody zkondenzované z ovzduší.

Zkondenzovaná voda může pocházet z ovzduší, nebo to může být voda pocházející z deště nebo z betonu, nebo voda jiného původu, zvláště voda v uzavřených konstrukcích.

Aby se zvýšila odolnost vláken minerální vlny proti působení vody při určitých aplikacích, bylo navrženo opatřit povrch vláken povlakem. Tak například se v dokumentu W094/02427 navrhuje ponořování minerálních vláken do směsi obsahujících silany a tímto způsobem vytvářet na vláknech povlaky silanů.



V uvedeném dokumentu nejsou tato vlákna blíže specifikována, lze tedy předpokládat, že se jedná o běžná minerální vlákna se špatnou rozpustností při dříve popsáných zkouškách, používajících Gambleho roztok. Vlákna, o která se jedná, jsou používána po jejich povlečení k výrobě těsnicích kroužků z kaučukové směsi na bázi SBR. Není zmiňováno jejich použití pro výrobu izolačních výrobků s navzájem spojenými vlákny.

Pokud bychom se pokusili použít tento způsob při výrobě vláken, jejichž speciální vlastností má být dobrá rozpustnost prokázaná zkouškou používající Gambleho roztok, znamenalo by to, popření smyslu tohoto výzkumu. Mohlo by se tedy zdát, že snaha po dosažení biologické rozpustnosti není slučitelná s požadavkem, aby minerální vlákna byla v podstatě odolná proti působení zkondenzované vody z ovzduší.

Povlékání vláken minerální vlny pro dosažení jiných účelů je popsáno například v dokumentu JP-A--2 149 453. Vlákna jsou v tomto případě upravována fosforečnanem a kyselinou fluorovodíkovou, zřejmě za účelem částečného roztavení povrchu použitím roztoku obsahujícího hliník nebo hořčík.

Různé povlaky byly rovněž popsány i pro jiné typy vláken, například pro skelná vlákna. Některé z nich, jejichž podstatou je oxid hlinitý, kyselina orthofosforečná a voda, které vytvářejí *in situ* aniontový polymer, jsou popsány v popisu dokumentu EP-B-539 342. Účelem tohoto povlaku má být náhrada povlaků z organických pryskyřic, které jsou často používány pro snížení tvorby prachu a lámání vláken během dopravy a zpracování. V dokumentu WO96/27562 je popsáno povlékání skelných vláken slabými kyselinami jako je kyselina boritá nebo kyselina citronová nebo mastné kyseliny, za účelem zvýšení mechanické pevnosti vláken. Roztok používaný k této úpravě, kterou jsou vlákna zároveň spojována, může rovněž obsahovat další látky včetně síranu amonného.

V dokumentech DE 2 556 539 a SE 101 164 jsou popsána vlákna, která jsou používána ke ztužení cementářských výrobků. V tomto případě je povlékání vláken používáno proto, aby se zabránilo narušení vláken v alkalickém prostředí, které se u cementářských výrobků převážně vyskytuje, a jsou popsány různé typy povlaků.

29.07.98

Jsou to anorganické kyseliny jako kyselina křemičitá a kyselina boritá a organické kyseliny jako kyselina šťavelová a kyselina citronová, jakož i soli alkalických kovů, soli kovů alkalických zemin a amonia, kterými jsou hydrogenfosforečnany, hydrogensírany, hydrogenuhlíčitany, hydrogenboritany, hydrogenšťavelany, hydrogencitrany, hydrogenvínany.

Tyto vynálezy se týkají výhradně skelných vláken, která nejsou rozpustná v Gambleho roztoku.

Podstata vynálezu

Cílem tohoto vynálezu je získání minerálních vláken, která mají vlastnosti obvyklé pro tato vlákna, t.j. výborné izolační vlastnosti, jsou inertní k vlivům okolí, a jsou vyrobeny pro ty účely, kde jsou třeba dobré izolační vlastnosti. Vynález řeší problém získání vláken, která mají dobrou rozpustnost v biologickém prostředí, u kterých se však zároveň neprojevuje výrazný pokles jejich odolnosti proti působení atmosférické vlhkosti.

Podle prvního aspektu tohoto vynálezu je poskytován výrobek z minerálních vláken, která mají strukturu povlak-jádro, přičemž jádro tvoří alespoň 90 hmot.% vlákna, a je získáváno z taveniny minerálních látek o dále uvedeném složení, vyjádřeném na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO_2	35 až 60
Al_2O_3	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	0 až 10
P_2O_5	0 až 10
B_2O_3	0 až 10
TiO_2	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

toto složení je voleno tak, aby vlákna, tvořená pouze jádrem, měla rozpustnost v Gambleho roztoku o pH 7,5 při 37 °C alespoň

29.07.98

20 nm za den,

a na tato jádra je nanesen povlak tvořený solí, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu ve množství alespoň 0,3 hmot.%, vztaženo ke hmotnosti jádra.

Výrobky podle tohoto vynálezu, obsahující tato kompozitní umělá minerální vlákna (man made vireous fibres - MMV fibres), dobře odolávají vlivu vzdušné vlhkosti a/nebo zkondenzované vody, přestože podstatná část těchto vláken je vyrobena z minerální taveniny, jejíž složení je voleno tak, aby se získalo vlákno, které je možno nazvat "rozpustným", není-li opatřeno zmíněným povlakem. Zjistili jsme, že je možno získat vlákna tohoto typu povlékáním vláken povlaky tvořenými jistým množstvím speciálních materiálů obsahujících fosforečnany. S překvapením jsme zjistili, že tyto materiály, ze kterých jsou vytvářeny zmíněné povlaky, způsobují zvýšenou odolnost proti povětrnostním vlivům ve srovnání s jinými materiály, které by případně mohly poskytovat stejný efekt. Rovněž jsme zjistili, že nemají nepříznivý vliv na biologickou rozpustnost vláken, měřenou pomocí zkoušek prováděných za použití Gambleho roztoku.

Výrobky z minerálních vláken podle tohoto vynálezu mohou být používány pro všechny účely, pro které jsou používány výrobky z minerální nebo struskové vlny. Zvláště jsou vhodné pro použití v těch případech, kdy výrobky z minerálních vláken jsou uloženy na určitém místě po řadu měsíců nebo let, například jako izolace. Výrobky mohou být použity jak ve formě, ve které jsou vlákna navzájem spojena, tak ve formě, ve které zůstávají volná, výhodná však je forma, ve které jsou vlákna navzájem spojena.

Podle preferovaného druhého aspektu tohoto vynálezu je poskytován tuhý výrobek z minerálních vláken, obsahující umělá minerální vlákna jejichž jádro je potaženo povlakem, přičemž jádro těchto vláken tvoří alespoň 90 hmot.% jejich hmotnosti a jsou vytvářena z minerální taveniny s dále uvedeným složením vyjádřeným na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO_2	45 až 60
Al_2O_3	0 až 4

29.07.98

MgO	0 až 20
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 7
P ₂ O ₅	0 až 10
B ₂ O ₃	0 až 10
TiO ₂	0 až 3
P ₂ O ₅ + B ₂ O ₃	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

toto složení je voleno tak, aby vlákna tvořená pouze jádrem měla rozpustnost v Gambleho roztoku o pH 7,5 při 37 °C alespoň 20 nm za den,

a na tato jádra je nanesen povlak tvořený solí, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu ve množství alespoň 0,3 hmot.%, vztaženo ke hmotnosti jádra.

U tuhých výrobků ze spojených minerálních vláken je potřebná mimořádná odolnost proti povětrnostním vlivům, tyto výrobky však rovněž musí vykazovat odpovídající biologickou rozpustnost. Tento vynález vyhovuje oběma těmito požadavkům.

Podle třetího aspektu tohoto vynálezu je poskytován způsob výroby kompozitního umělého minerálního vlákna sestávající

ze zhotovení vláken z minerální taveniny s dále uvedeným složením vyjádřeným na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO ₂	35 až 66
Al ₂ O ₃	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 10
P ₂ O ₅	0 až 10
B ₂ O ₃	0 až 10
TiO ₂	0 až 3
jiné prvky	0 až 10,

přičemž rozpustnost těchto vláken v Gambleho roztoku o pH 7,5 je

při 37 °C alespoň 20 nm za den,

ze zhotovení kompozice pro tvorbu povlaku, obsahující jednu ze solí, kterými jsou fosforečnan nebo hydrogenfosforečnan amonia, alkylamonia nebo alkalického kovu, a z nanesení takového množství této kompozice na zmíněná vlákna, že uvedená sůl je na povrchu těchto vláken přítomna ve množství alespoň 0,3 hmot.%, vztaženo ke hmotnosti těchto vláken.

Tímto způsobem je možno připravit vlákna na bázi kamene, hornin nebo strusky, která mají dobré biologické vlastnosti a jsou nazývána "rozpustnými" vlákny a jsou opatřena povlakem, který zvyšuje jejich odolnost výrobků z těchto vláken proti povětrnostním vlivům. S výhodou obsahují výrobky z těchto vláken pojivo. Tyto výrobky jsou vytvrzovány tak, aby vytvářely tuhé produkty z navzájem slepených minerálních vláken, jako jsou běžné protipožární, tepelně izolační a zvukově izolační materiály, kultivační substráty nebo obklady střech a vnitřních i vnějších stěn. Tento výrobek může mít formu polštáře nebo trubice.

Tavenina minerálního materiálu, která tvoří povlak kompozitního vlákna podle tohoto vynálezu, je tavenina horniny, kamene nebo strusky o složení ve shora uvedených mezích. Obsah MgO je s výhodou 2 až 30 %, obsah CaO je 10 až 45 %, obsah $Na_2O + K_2O$ je 0 až 10 % a obsah B_2O_3 je 0 až 10 %. Obsah SiO_2 je obecně v rozmezí 35 až 66 %, obvykle v rozmezí 45 až 60 % a nejvýhodněji v rozmezí 50 až 56 %. Obsah Al_2O_3 je obvykle nižší než 4 % a s výhodou je tento obsah nižší než 2,5 %. Je vhodné, aby obsah Al_2O_3 byl obvykle alespoň 0,2 % a obvykle je tento obsah alespoň 1 % nebo 1,5 %. Obsah MgO je obvykle nižší než 20 % a s výhodou nižší než 16 %, výhodněji nižší než 11 %. Obvykle je tento obsah alespoň 4 až 6 %, s výhodou alespoň 8 %. Obsah CaO je obecně nižší než 35 %, s výhodou nižší než 30 %. Často je tento obsah alespoň 15 %. Obsah FeO je obvykle nižší než 12 %, s výhodou je nižší než 8 %. Může být i nižší než 3 %, případně i nižší než 2 %. Obsah alkalií ($Na_2O + K_2O$) je obvykle nižší než 7 % a s výhodou je nižší než 6 %. Obsah každého z těchto oxidů je 0 až 2 %, celkový obsah těchto dvou oxidů se často pohybuje v rozmezí 0,1 až 3 %. Celkový obsah $P_2O_5 + B_2O_3$

je obvykle v rozmezí 3 až 10 %. Obsah TiO_2 je obvykle alespoň 0,1 %, a obvykle nepřesahuje 2 nebo 3 %.

Ve všech směsích podle tohoto vynálezu je obsah Al_2O_3 nízký, je například nižší než 3 až 4 %. Dostačující rozpustnosti může být dosaženo v nepřítomnosti P_2O_5 , obvykle je však preferován obsah P_2O_5 v rozmezí alespoň 1 až 2 %. Často je tento obsah alespoň 3 %. Obsah P_2O_5 v rozmezí 6 až 7 % není obvykle nutný. Pro zlepšení rozpustnosti je možno přidávat B_2O_3 , obsah tohoto oxidu je běžně alespoň 1 %, obvykle alespoň 2 %, tento obsah může být v rozmezí 0 až 2 %, avšak obvykle nepřesahuje 6 až 7 %.

Obsah jiných oxidů je obvykle nižší než 10 %, s výhodou je tento obsah 5 % nebo 2 %. Často nejsou další oxidy ve směsi přítomny. Těmito dalšími oxidy mohou být ZrO_2 , SrO , ZnO , MnO , CuO a Cr_2O_3 .

Alespoň 90 % hmotnosti kompozitního vlákna je tvořeno jádrem, vytvářeným z uvedených směsí. Obecně tvoří jádro alespoň 95 %, často alespoň 98 % hmotnosti kompozitního vlákna. Často tvoří jádro 99 až 99,5 % hmotnosti kompozitního vlákna.

Povlak kompozitního jádra je tvořen solí, kterou je sůl zvolená ze skupiny tvořené amonnými solemi, kvartérními amoniovými solemi nebo alkalickými solemi fosforečnanů nebo hydrogenfosforečnanů. Množství této soli je alespoň 0,3 hmot.%, vztaženo ke hmotnosti jádra. Vliv na odolnost povětrnostním vlivům při množstvích této soli nižších než uvedená mez by byl nepatrný. Množství této soli může být 0,5 % a vyšší, například 1 nebo 2 %, nebo ještě vyšší. Obvykle nejsou potřebná množství této soli, převyšující 8 nebo 5 % hmotnosti jádra. Z ekonomických důvodů je dávana přednost množstvím nižším než 2 %.

Preferovány jsou amonné soli, zvláště diamonné soli. Preferovanými solemi jsou hydrogenfosforečnan amonný a dihydrogenfosforečnan amonný.

Povlak může obsahovat i další látky. Například může obsahovat silan. Mohou být použity silany popsané v dokumentu W094/02427, například aminosilany, alkylaminosilany, vinylsilany, merkaptosilany, halogenderiváty silanů, akryloylderiváty silanů, alkylakryloylderiváty silanů, glycidylloxysilany, kyanosilany,

thiokyanosilany a směsi těchto látek. Preferovány jsou aminosilany, například 3-aminopropyltrimethoxysilan, a 3-aminopropyltriethoxysilan. Použitý silan může být hydrofóbní.

Je-li použit silan, je jeho obsah obecně 0,01 až 1 %, s výhodou 0,05 až 0,2 %, vztaženo ke hmotnosti jádra. Je-li použita kombinace silanu a soli, je množství soli obsažené v povlaku obvykle 0,1 až 50x, obvykle 2 až 30x vyšší, než množství silanu v tomto povlaku.

Z důvodu jednoduchosti technologického postupu a z důvodů ekonomických může být preferován postup, při kterém povlak obsahuje pouze jednu z uvedených solí, nebo je v podstatě složen ze směsi dvou nebo více uvedených solí.

Kompozitní vlákna podle tohoto vynálezu mohou být vyráběna způsobem, který je třetím aspektem tohoto vynálezu. Vlákna jsou obvykle vyráběna z minerální taveniny standardním způsobem. Tato vlákna jsou poté opatřována povlakem tak, že je na ně nanášena směs obsahující jednu z dříve uvedených solí. Může být použito jednostupňové povlékání vláken. Rovněž však je možno na vláknech vytvořit povlak z více než jedné směsi. Toto je zvláště vhodné v případě, jsou-li jako materiál povlaků vedle uvedené soli nebo používány další látky, například silany, jsou-li používány dva typy solí nebo je-li používáno více typů solí.

Vlákna mohou být povlékána bezprostředně po jejich vyrobení a před tím, než je z nich vytvořena tkanina, polštář nebo jiný výrobek. Povlaky mohou být například nanášeny stejným způsobem, jakým je běžně na vlákna aplikováno pojivo, t.j. v blízkosti zařízení, používaného pro výrobu vláken, a povlak může být na vlákna nanášen před aplikací pojiva. Látky vytvářející povlak mohou být aplikovány na vlákna jako součást pojivové směsi, nanášené na vlákna obvyklým způsobem.

Směs používaná k vytváření povlaku může být na vlákna aplikována ponořením vláken, nebo rohože, vytvořené z vláken, do roztoku, suspenze nebo emulze látek používaných pro tvorbu povlaku.

Uvedené soli jsou obvykle rozpustné a proto jsou běžně aplikovány ve formě vodného roztoku. Případně používané silany

mohou být nebo nemusí být rozpustné ve vodě a jsou obvykle aplikovány ve formě roztoku, emulze nebo suspenze ve vodě.

Povlak může být vytvářen na vláknech již zformovaného výrobku, jsou-li za teploty místnosti složky směsi, která má být nanášena, plynné.

Vlákna mohou být potahována ve fluidním loži za použití sprejovacího zařízení, ve kterém je rozprašován roztok, disperze nebo suspenze obsahující látky, vytvářející povlak. Tento způsob nanášení povlaku je zvláště výhodný v případě, že vlákna jsou používána bez vzájemného spojování, na rozdíl od případu, že z vláken je vytvářena buď tkanina, nebo polštář.

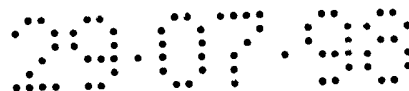
Uvedené vodorozpustné soli nebo, pokud jsou použity, jiné vodorozpustné soli, mohou být mikroenkapsulovány uvnitř látek rozpustných v alkalickém prostředí. Tento v alkalickém prostředí rozpustný povlak mikrokapslí se rozpustí poté, co dojde k lokálnímu vzestupu pH na vlákně v důsledku kondenzace atmosférické vlhkosti. Vodorozpustná sůl nebo vodorozpustné soli se tím uvolní.

Při postupech podle tohoto vynálezu je dáována přednost rovnoměrnému rozložení materiálu, ze kterého je vytvářen povlak, na v podstatě celém povrchu vláken, před pouhým místním spojením v místech, kde se tato vlákna kříží.

Měření biologické rozpustnosti u kompozitních vláken, samotného jádra, nebo u vláken, která nebyla opatřena povlakem, je prováděno standardním postupem, popsáným v publikaci Christensen a j.: Environmental Health Perspective, svazek 102, dodatek 5, str. 83 až 86, říjen 1994, spočívajícím v ponoření do Gambleho roztoku o pH 7,5 při 37 °C (stacionární provedení).

Jádro nebo nepotažená vlákna mají tímto způsobem stanovenou rozpustnost alespoň 20 nm za den, s výhodou 40 až 50 nm za den. Často je dosahováno rozpustnosti 60 nm za den, nebo ještě vyšší rozpustnosti. Rychlost rozpouštění může být až 100 nm za den.

Kompozitní potažená vlákna mají s výhodou rovněž adekvátní biologickou rozpustnost a mají tedy rozpustnost stanovenou uvedenou zkouškou alespoň 20 nm za den, s výhodou 40 až 50 nm za den a často 60 nm za den, nebo ještě vyšší. Rychlost rozpouštění může být až 100 nm za den.



Postupem podle tohoto vynálezu jsou vyráběna vlákna, která mají dobrou odolnost proti povětrnostním vlivům, t.j. která mají dobrou odolnost proti vzdušné vlhkosti a zkondenzované vodě. Odolnost proti povětrnostním vlivům může být měřena různými způsoby. Dále jsou uvedeny tři různé urychlené zkoušky odolnosti proti povětrnostním vlivům, které považujeme za vhodné pro tento účel.

První z těchto zkoušek ("první ponořovací zkouška") spočívá v ponoření 300 mg potažených nebo nepotažených vláken do 15 ml deionizované vody o teplotě 37 °C, s počátečním pH 7,5. Tato zkouška je určena k simulaci vlivu malých množství zkondenzované vody na vlákna.

Tato zkouška může být rovněž prováděna při různých jiných teplotách, aby bylo možno simulovat jiné možné podmínky při působení povětrnostních vlivů. Jsme přesvědčeni, že obecně platí, že při vyšších teplotách je dosahováno vyšších rychlostí rozpouštění.

Druhá zkouška ("druhá ponořovací zkouška") spočívá v ponoření 0,5 g vláken do 10 ml deionizované vody s počátečním pH 7,5 do polyethylenové láhve s víčkem po určitou dobu při určité teplotě. Třetí zkouška je tzv. "kondenzační zkouška". Při této zkoušce jsou vlákna vystavena v klimatické skříni 100 % relativní vlhkosti při 70 °C.

Stanovení rozpouštění za těchto zkoušek povětrnostních vlivů může být prováděno různými způsoby. Zjistili jsme, že nejspolehlivější metodou je měření pH v okolí vláken. Vysoké nebo stoupající pH, zvláště pH vyšší než 11, indikuje degradaci vláken. Pokud pH s časem klesá, nebo zůstává na stále nízké hodnotě, zvláště na hodnotě nižší než 11, například na hodnotě nižší než 10,5, je možno to považovat za známku dobré odolnosti proti povětrnostním vlivům.

Mohou být použity i jiné metody stanovení rychlosti rozpouštění. Stupeň rozpuštění vláknitého materiálu ve vodě může být například určen stanovením koncentrace solí ve vodě, ve které se provádí rozpouštění vláken. Mohou být použita měření, poskytující výsledky v nm za den, která jsou podobná zkouškám používajícím Gambleho roztok. Dále mohou být použity

mikroskopické metody, například rastrovací elektronová mikroskopie (scanning electron microscopy - SEM). Považujeme tyto metody za vhodný doplněk metod založených na měření pH, jsou-li však používány samostatně, mohou poskytovat výsledky s horší reprodukovatelností, než metody založené na měření pH.

Dále bude tento vynález ilustrován příklady provedení vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

Připraví se vlákna ze směsi o tomto složení:

SiO ₂	47,6 %
Al ₂ O ₃	1,5 %
TiO ₂	>0,1 %
FeO (celkové železo)	0,6 %
CaO	37,1 %
MgO	11,1 %
Na ₂ O	>0,1 %
K ₂ O	0,2 %

Všechny údaje koncentrací jsou v hmotnostních procentech příslušného oxidu.

Potahování vláken se provádí takto:

3 g vláken se zároveň s 50 g potahovacího roztoku umístí po dobu 10 min. v ultrazvukové lázni. Přebytečná kapalina se odlije. Vlákna se při 60 °C vysuší v rotační odparce za sníženého tlaku vodní vývěvy a vytvrdí se zahřátím na 200 °C po dobu 15 minut.

Akcelerovaná simulovaná zkouška působení povětrnostních vlivů se provede takto:

0,5 g vláken (potažených nebo nepotažených) se po určité době a při určité teplotě (například při teplotě 70 °C) ponoří do 10 ml deionizované vody v polyethylenové láhvi s víčkem. Podobné výsledky je možno dosáhnout za použití 300 mg vláken

a 15 ml deionizované vody.

Podmínky prováděných zkoušek jsou uvedeny v následující Tabulce 1

Tabulka 1

zkouška	složení povlaku (% celkové hmot- nosti vláken		podmínky zkoušky	
	silan	DAHP	teplota (°C)	doba (dny)
(i)	-	1	70	28
(ii)	0,1	2	70	21

DAHP = hydrogenfosforečnan amonný (diamonium hydrogenphosphate)

Složení povlaku je udáno jako procenta celkové hmotnosti nepotaženého vlákna. Každá ze složek potahovacího roztoku je v tomto roztoku obsažena ve množství odpovídajícím jedné desetině hmotnosti vláken. Použitým silanem je 3-aminopropyltriethoxysilan. Použitou solí je hydrogenfosforečnan amonný (diamonium hydrogenphosphate - DAHP).

Pozorování prováděná po ukončení zkoušek na potažených a nepotažených vláknech ukazují, že přítomnost povlaku způsobila jistou odolnost vůči narušení vláken způsobované přítomností vlhkosti.

Bylo zjištěno, že ochranu vláken může někdy poskytnout i síran amonný (například ve množství 5 nebo 10 % bez silanu nebo s 0,1 % silanu), použitý jako látka, ze které je vytvořen povlak místo fosforečnanu. Tato ochrana je však méně spolehlivá a je použitelná pouze ve shora uvedených vyšších množstvích, která jsou méně ekonomicky výhodná. Použití samotného silanu (např. ve množství 1 %) neposkytuje při nízkých koncentracích dobré výsledky.

29.07.98

Příklad 2

Byla připravena vlákna ze směsi o tomto složení:

SiO_2	47,6 %
Al_2O_3	1,5 %
TiO_2	>0,1 %
FeO (celkové železo)	0,6 %
CaO	37,1 %
MgO	11,1 %
Na_2O	>0,1 %
K_2O	0,2 %

Všechny údaje koncentrací jsou v hmotnostních procentech příslušného oxidu.

Potahování vláken se provádí způsobem popsáným v příkladu 1.

Simulovaná zkouška působení povětrnostních vlivů se provede způsobem popsáným v příkladu 1 při teplotě 70 °C.

Složení povlaků jsou uvedena dále. Všechny koncentrace jsou hmotnostní koncentrace, vztahující se ke hmotnosti nepotažených vláken.

Odolnost působení povětrnostních vlivů se stanoví na základě měření pH v roztoku obklopujícím vlákna po uplynutí různých dob.

Dále jsou uvedena použitá složení povlaků:

- 1A 0,01 % silanu + 0,1 % DAHP
- 1B 0,01 % silanu + 0,2 % DAHP
- 1C 0,01 % silanu + 0,5 % DAHP
- 1D 0,01 % silanu + 0,5 % DAHP
- 1E 0,01 % silanu + 1 % DAHP
- 1F 0,01 % silanu + 2 % DAHP
- 1G nepotažená vlákna

- 2A 0,1 % silanu
- 2B 0,1 % silanu + 0,1 % DAHP
- 2C 0,1 % silanu + 0,5 % DAHP
- 2D 0,1 % silanu + 1 % DAHP
- 2E nepotažená vlákna

29.07.99

- 3A 0,5 % silanu
- 3B 0,5 % silanu + 0,1 % DAHP
- 3C 0,5 % silanu + 0,5 % DAHP
- 3D 0,5 % silanu + 1 % DAHP
- 3E nepotažená vlákna

- 4A 0,1 % silanu
- 4B 0,1 % silanu + 0,1 % síranu amonného (diammonium sulphate - DAS)
- 4C 0,1 % silanu + 0,5 % DAS
- 4D 0,1 % silanu + 1 % DAS
- 4E nepotažená vlákna

- 5A 0,1 % silanu
- 5B 0,1 % silanu + 0,1 % síranu hlinito-amonného (ammonium aluminium sulphate - DAA)
- 5C 0,1 % silanu + 0,5 % DAS
- 5D nepotažená vlákna

- 6A 0,01 % silanu
- 6B 0,01 % silanu + 0,1 % dihydrogenfosforečnanu amonného (ammonium dihydrogen phosphate - ADHP)
- 6C 0,1 % silanu + 0,5 % ADHP
- 6D nepotažená vlákna

- 7A 0,5 % silanu
- 7B 0,5 % silanu + 0,1 % ADHP
- 7C 0,5 % silanu + 0,5 % ADHP
- 7D nepotažená vlákna

- 8A 0,1 % silanu
- 8B 0,1 % silanu + 0,1 % ADHP
- 8C 0,1 % silanu + 0,2 % ADHP
- 8D 0,1 % silanu + 0,5 % ADHP
- 8E 0,1 % silanu + 1 % ADHP
- 8F nepotažená vlákna

- 9A 0,1 % DAHP
- 9B 0,5 % DAHP
- 9C 1 % DAHP
- 9D 2 % DAHP
- 9E nepotažená vlákna

- 10A 0,1 % DAHP
- 10B 0,5 % DAHP
- 10C 1 % DAHP
- 10D 2 % DAHP
- 10E nepotažená vlákna

- 11A 1 % DAS
- 11B nepotažená vlákna

Výsledky uvedené v připojených tabulkách shodně ukazují, že pH je udržováno na nižších hodnotách, obsahují-li povlaky 0,3 % nebo více DAHP nebo ADHP. Toto zlepšení je pozorováno bez ohledu na to, zda je či není přítomen silan.

Výsledky v obr. 4, 5 a 11 ukazují, že výsledky dosažené se sírany jsou nekonsistentní a nespolehlivé, a tím se liší od stabilizace dosažené DAHP a ADHP i při velmi nízkých koncentracích těchto látek, rovných 0,3 %.

Některé z těchto výsledků byly potvrzeny mikrosnímky SEM vláken před a po této zkoušce v trvání čtyř týdnů. Byly použity rovněž jiné povlaky. Údaje v dále uvedená tabulce ("ano" nebo "ne") ukazují, zda vlákna během čtyřtýdenní zkoušky podlehla výraznému narušení či nikoli.

29.07.98

povlak (označení)	narušení vláken
1A	ano
1B	ano
1C	ne
1D	ne
1E	ne
1F	ne
2A	ano
2B	ne
2C	ne
2D	ne
3A	ano
3B	ano
3C	ne
3D	ne
4B	ano
4C	ano
4D	ne
4D	ne
5B	ano
5C	ano
6B	ne
6C	ne
7B	ano
7C	ne
8B	ano
8D	ne
8E	ne
9A	ano
9B	ne
9C	ne
9D	ne
10A	ano
10B	ne
10C	ne
10A	ano
0,01 % silanu + 0,1 % AAS	ano
5 % silanu	ne
deionizovaná voda	ano
bez povlaku	ano

Byla rovněž měřena rozpustnost vláken v Gambleho roztoku. Biologická rozpustnost vláken opatřených povlakem je v podstatě stejná jako biologická rozpustnost vláken bez povlaku.

Srovnávací příklad

Připraví se vlákna téhož složení jako v příkladu 1.

Tato vlákna se opatří povlakem způsobem popsaným v příkladu 1.

Simulovaná zkouška působení povětrnostních vlivů se provede způsobem popsaným v příkladu 1.

Jako materiál povlaku se použije kyselina šťavelová v množství rovném 1 % hmotnosti vláken.

Po provedené zkoušce ukázalo srovnání pozorování vláken opatřených povlakem a vláken bez povlaku, že tento povlak neposkytoval ochranu proti narušení vlákna vystaveného vlivu vlhkosti.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Výrobek z umělých minerálních vláken, která mají strukturu povlak-jádro, v y z n a č u j í c í s e t í m, že

toto jádro tvoří alespoň 90 hmot.% vlákna, a je získáváno z taveniny minerálních látek o dále uvedeném složení, vyjádřeném na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO ₂	35 až 66
Al ₂ O ₃	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 10
P ₂ O ₅	0 až 10
B ₂ O ₃	0 až 10
TiO ₂	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

které je voleno tak, aby rozpustnost vláken tvořených pouze jádrem v Gambleho roztoku o pH 7,5 byla při 37 °C alespoň 20 nm za den,

a tím, že na toto jádro je nanesen povlak tvořený solí, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan alkylamonia nebo hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu ve množství alespoň 0,3 hmot.%, vztaženo ke hmotnosti jádra.

2. Výrobek podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněnou solí je amoniová sůl.

3. Výrobek podle nároku 1 nebo nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněnou solí je hydrogenfosforečnan amonný nebo dihydrogenfosforečnan amonný.

4. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že složení zmíněné taveniny je takové, že vlákna, která jsou tvořena pouze jádrem, mají rozpustnost v Gambleho roztoku při 37 °C a při pH 7,5 alespoň

20.07.98

40 nm za den.

5. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jeho rozpustnost v Gambleho roztoku při 37 °C a při pH 7,5 je alespoň 20 nm za den.

6. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněný povlak obsahuje navíc silan.

7. Výrobek podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsah silanu ve zmíněném povlaku je 0,01 až 1 %, vztaženo ke hmotnosti jádra, že zmíněnou solí je amonná sůl nebo sůl alkalického kovu a že obsah této soli je s výhodou alespoň 1 %, vztaženo ke hmotnosti jádra.

8. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněná tavenina minerálních látek má dále uvedené složení, vyjádřené na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO ₂	45 až 60
Al ₂ O ₃	0,2 až 4
MgO	6 až 16
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 7
P ₂ O ₅	0 až 5
B ₂ O ₃	0 až 2
TiO ₂	0 až 3
jiné prvky	0 až 2.

9. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsah zmíněné soli, vztažený ke hmotnosti jádra není vyšší než 2 %, s výhodou není vyšší než 1 %.

10. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se jedná o tuhý výrobek z minerálních vláken, jehož vlákna jsou navzájem spojena.

11. Výrobek podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tento výrobek má tvar plochého polštáře nebo trubice.

12. Výrobek podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tímto výrobkem je kultivační substrát.

13. Výrobek podle kteréhokoliv z nároků 10 až 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněná tavenina minerálních látek má dále uvedené složení, vyjádřené na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO ₂	45 až 60
Al ₂ O ₃	0 až 4
MgO	0 až 20
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	0 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 7
P ₂ O ₅	0 až 10
B ₂ O ₃	0 až 10
TiO ₂	0 až 3
P ₂ O ₅ + B ₂ O ₃	0 až 10
jiné prvky	0 až 10.

14. Způsob výroby kompozitních umělých minerálních vláken, sestávající

z výroby vláken z taveniny minerálních látek o dále uvedeném složení, vyjádřeném na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO ₂	35 až 60
Al ₂ O ₃	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 10
P ₂ O ₅	0 až 10

B_2O_3	0 až 10
TiO_2	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

příčemž tato vlákna mají rozpustnost v Gambleho roztoku o pH 7,5 při 37 °C alespoň 20 nm za den;

z přípravy směsi pro potahování těchto vláken, obsahující sůl, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan alkylamonia nebo hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu;

a z nanesení tohoto povlaku na tato vlákna v takovém množství, že na vláknech je přítomno alespoň 0,3 % této soli, vztaženo k celkové hmotnosti vláken.

P A T E N T O V É N Á R O K Y
druhá verze (Claims for National Phase)

1. Výrobek z umělých minerálních vláken, která mají strukturu povlak-jádro, v y z n a č u j í c í s e t í m, že

toto jádro tvoří alespoň 90 hmot.% vlákna, a je získáváno z taveniny minerálních látek o dále uvedeném složení, vyjádřeném na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO ₂	35 až 66
Al ₂ O ₃	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 10
P ₂ O ₅	0 až 10
B ₂ O ₃	0 až 10
TiO ₂	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

které je voleno tak, aby rozpustnost vláken tvořených pouze jádrem v Gambleho roztoku o pH 7,5 byla při 37 °C alespoň 20 nm za den,

a tím, že na toto jádro je nanesen povlak tvořený solí, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan alkylamonia nebo hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu ve množství alespoň 0,3 hmot.%, vztaženo ke hmotnosti jádra.

2. Výrobek podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněnou solí je amoniová sůl.

3. Výrobek podle nároku 1 nebo nároku 2, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněnou solí je hydrogenfosforečnan amonný nebo dihydrogenfosforečnan amonný.

4. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že složení zmíněné taveniny je takové, že vlákna, která jsou tvořena pouze jádrem, mají

29.07.98

rozpustnost v Gambleho roztoku při 37 °C a při pH 7,5 alespoň 40 nm za den.

5. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že jeho rozpustnost v Gambleho roztoku při 37 °C a při pH 7,5 je alespoň 20 nm za den.

6. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněný povlak obsahuje navíc silan.

7. Výrobek podle nároku 6, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsah silanu ve zmíněném povlaku je 0,01 až 1 %, vztaženo ke hmotnosti jádra, že zmíněnou solí je amonná sůl nebo sůl alkalického kovu a že obsah této soli je s výhodou alespoň 1 %, vztaženo ke hmotnosti jádra.

8. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněná tavenina minerálních látek má dále uvedené složení, vyjádřené na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO ₂	45 až 60
Al ₂ O ₃	0,2 až 4
MgO	6 až 16
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
Na ₂ O + K ₂ O	0 až 7
P ₂ O ₅	0 až 5
B ₂ O ₃	0 až 2
TiO ₂	0 až 3
jiné prvky	0 až 2.

9. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsah zmíněné soli, vztažený ke hmotnosti jádra není vyšší než 2 %, s výhodou není vyšší než 1 %.

10. Výrobek podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, v y z n a č u j í c í s e t í m, že se jedná o tuhý výrobek z minerálních vláken, jehož vlákna jsou navzájem spojena.

11. Výrobek podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tento výrobek má tvar plochého polštáře nebo trubice.

12. Výrobek podle nároku 10, v y z n a č u j í c í s e t í m, že tímto výrobkem je kultivační substrát.

13. Výrobek podle kteréhokoliv z nároků 10 až 12, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněná tavenina minerálních látek má dále uvedené složení, vyjádřené na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO_2	45 až 60
Al_2O_3	0 až 4
MgO	0 až 20
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	0 až 15
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	0 až 7
P_2O_5	0 až 10
B_2O_3	0 až 10
TiO_2	0 až 3
$\text{P}_2\text{O}_5 + \text{B}_2\text{O}_3$	0 až 10
jiné prvky	0 až 10.

14. Způsob výroby kompozitních umělých minerálních vláken, sestávající

z výroby vláken z taveniny minerálních látek o dále uvedeném složení, vyjádřeném na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO_2	35 až 60
Al_2O_3	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	0 až 10
P_2O_5	0 až 10

29.07.98

B_2O_3	0 až 10
TiO_2	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

příčemž tato vlákna mají rozpustnost v Gambleho roztoku o pH 7,5 při 37 °C alespoň 20 nm za den;

z přípravy směsi pro potahování těchto vláken, obsahující sůl, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan alkylamonia nebo hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu;

a z nanesení tohoto povlaku na tato vlákna v takovém množství, že na vláknech je přítomno alespoň 0,3 % této soli, vztaženo k celkové hmotnosti vláken.

15. Způsob podle nároku 14, v y z n a č u j í c í s e t í m, že obsah soli ve zmíněné směsi pro potahování těchto vláken nepřevyšuje 0,2 hmot.%.

16. Použití soli, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan alkylamonia nebo hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu, pro zvýšení odolnosti proti povětrnostním vlivům u umělých minerálních vláken, vyráběných z taveniny minerálních látek o dále uvedeném složení, vyjádřeném na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO_2	35 až 60
Al_2O_3	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
$Na_2O + K_2O$	0 až 10
P_2O_5	0 až 10
B_2O_3	0 až 10
TiO_2	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

jejichž rozpustnost v Gambleho roztoku je při pH 7,5 a při 37 °C alespoň 20 nm za den, spočívající v potažení těchto vláken povlakem obsahujícím alespoň 0,3 % uvedené soli, vztaženo

ke hmotnosti těchto vláken.

17. Použití výrobku z umělých minerálních vláken v prostředí, ve kterém je tento výrobek vystaven působení vzdušné vlhkosti a/nebo zkondenzované vody, přičemž tento výrobek je vyroben z umělých minerálních vláken, která mají strukturu povlak-jádro,

kde toto jádro tvoří alespoň 90 hmot.% vlákna, a je získáváno z taveniny minerálních látek o dále uvedeném složení, vyjádřeném na základě hmotnostního obsahu oxidů:

SiO_2	35 až 66
Al_2O_3	0 až 12
MgO	0 až 30
CaO	10 až 45
FeO (celkové železo)	2 až 15
$\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$	0 až 10
P_2O_5	0 až 10
B_2O_3	0 až 10
TiO_2	0 až 10
jiné prvky	0 až 10,

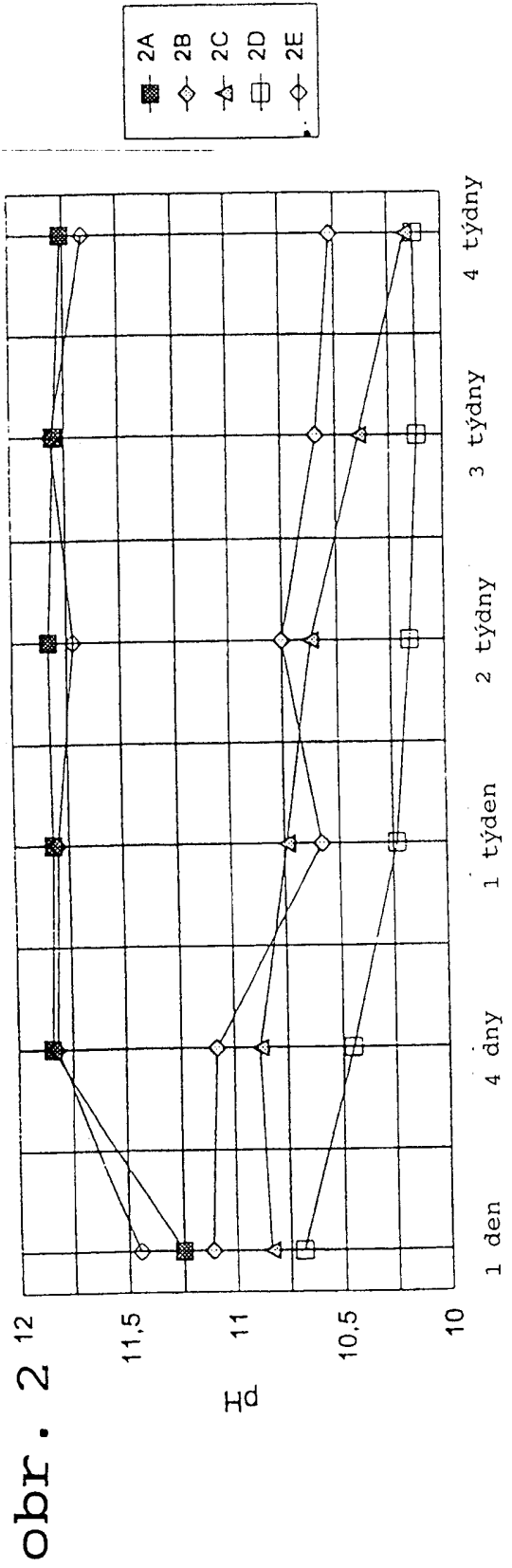
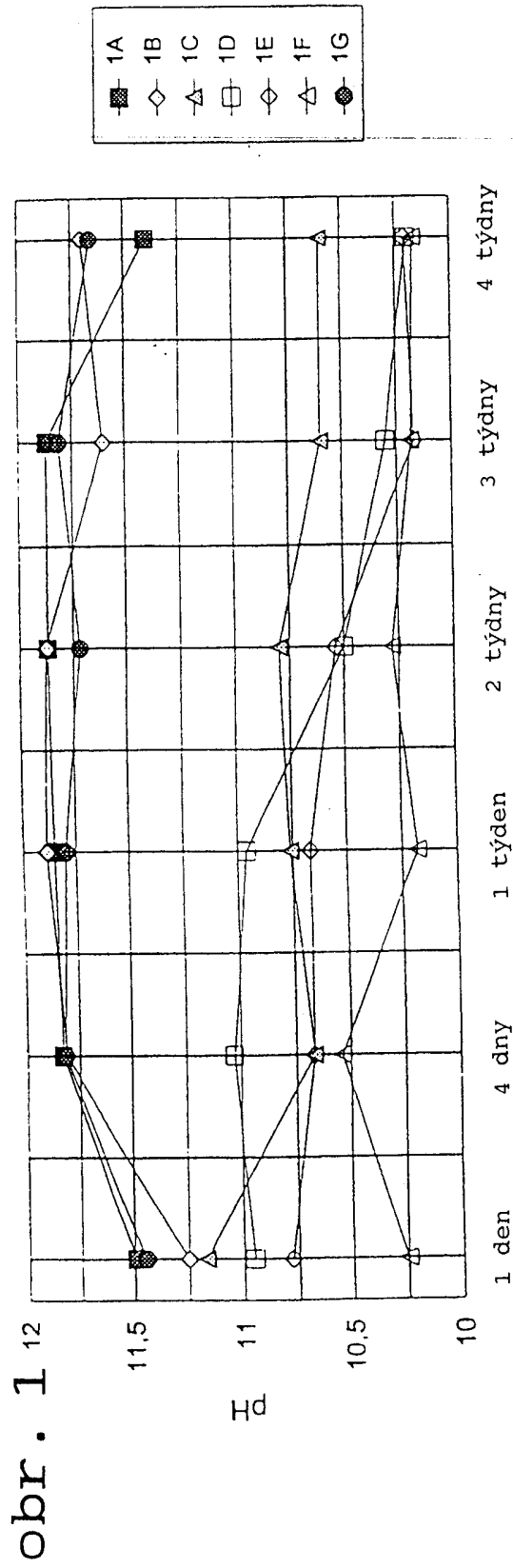
které je voleno tak, aby rozpustnost vláken tvořených pouze jádrem v Gambleho roztoku o pH 7,5 byla při 37 °C alespoň 20 nm za den,

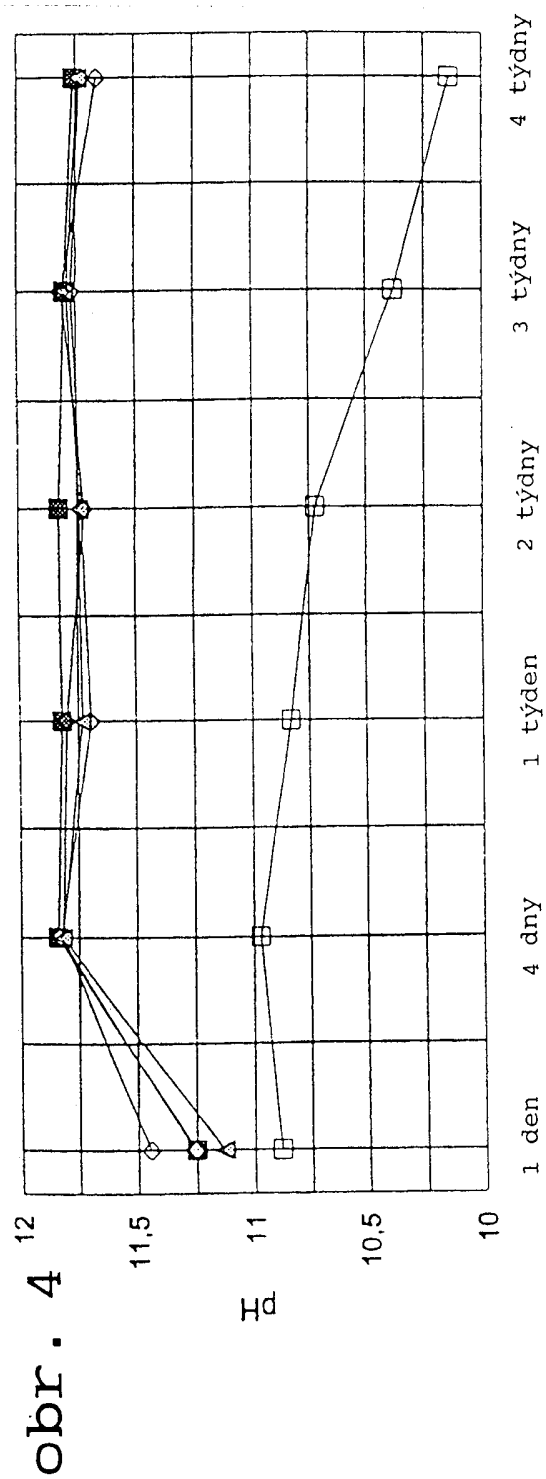
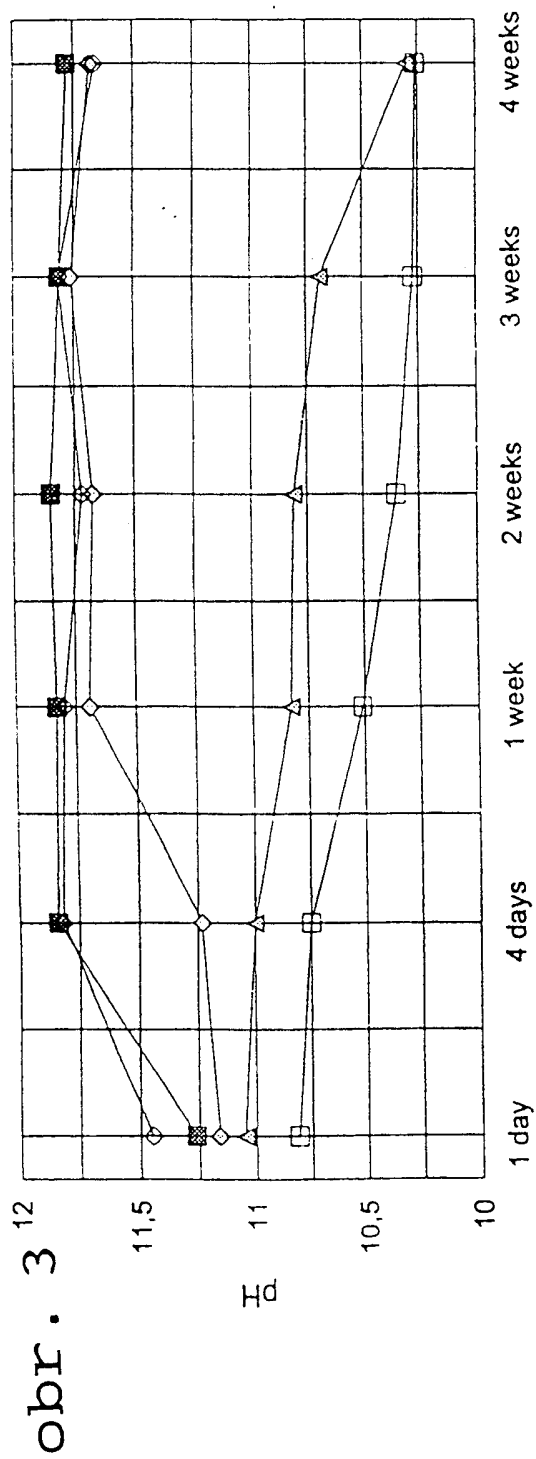
a kde na toto jádro je nanesen povlak tvořený solí, kterou je fosforečnan amonný nebo hydrogenfosforečnan amonný, fosforečnan alkylamonia nebo hydrogenfosforečnan alkylamonia, nebo fosforečnan případně hydrogenfosforečnan alkalického kovu ve množství alespoň 0,3 hmot.%, vztaženo ke hmotnosti jádra.

18. Použití podle nároku 17, v y z n a č u j í c í s e t í m, že zmíněná vzdušná vlhkost a/nebo zkondenzovaná voda pocházejí z občasného deště nebo ze styku s betonem, nebo tím, že se jedná o přirozený obsah vlhkosti v atmosféře.

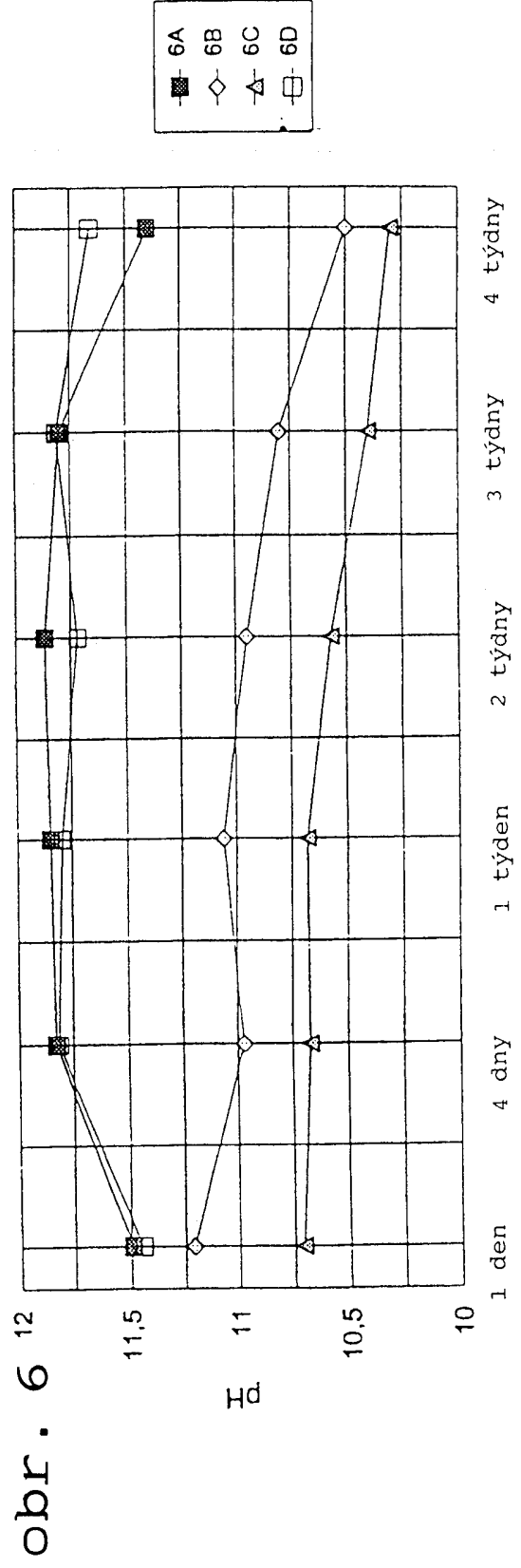
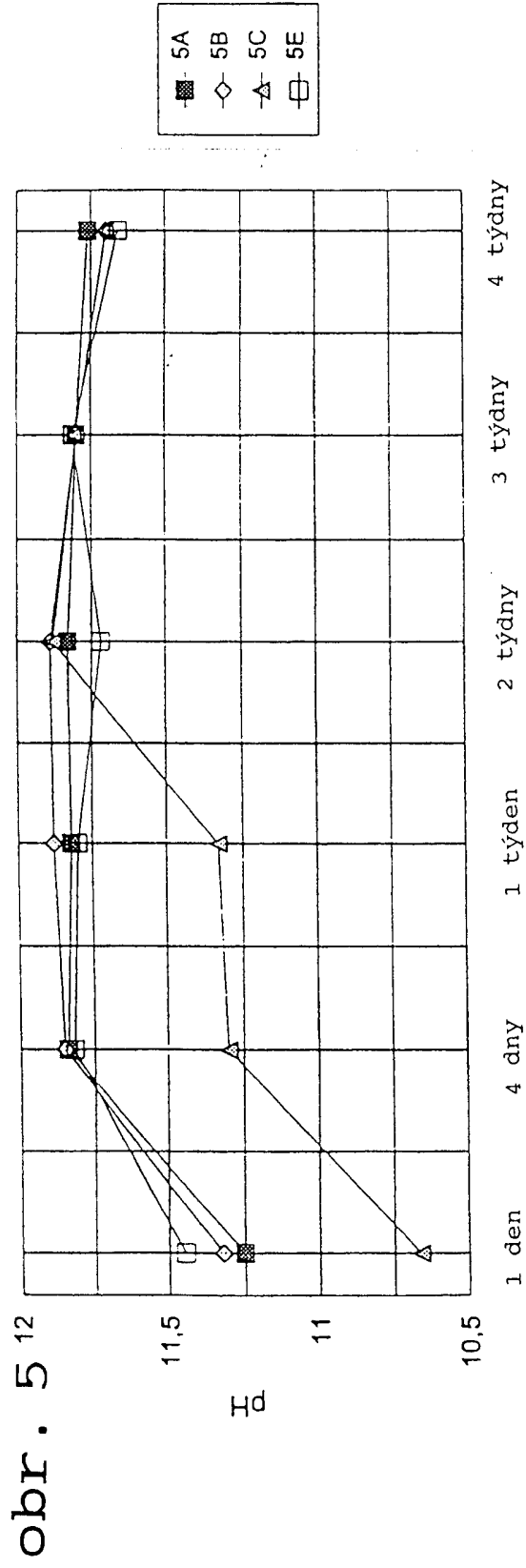
29.07.98

1744-98

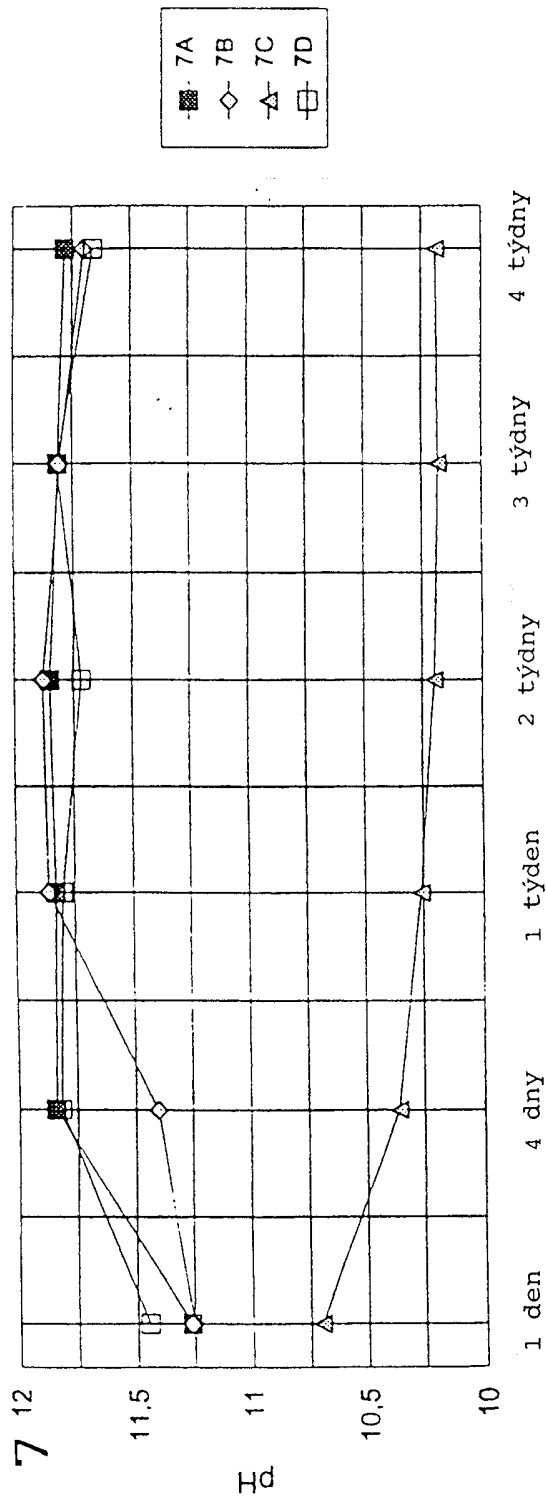




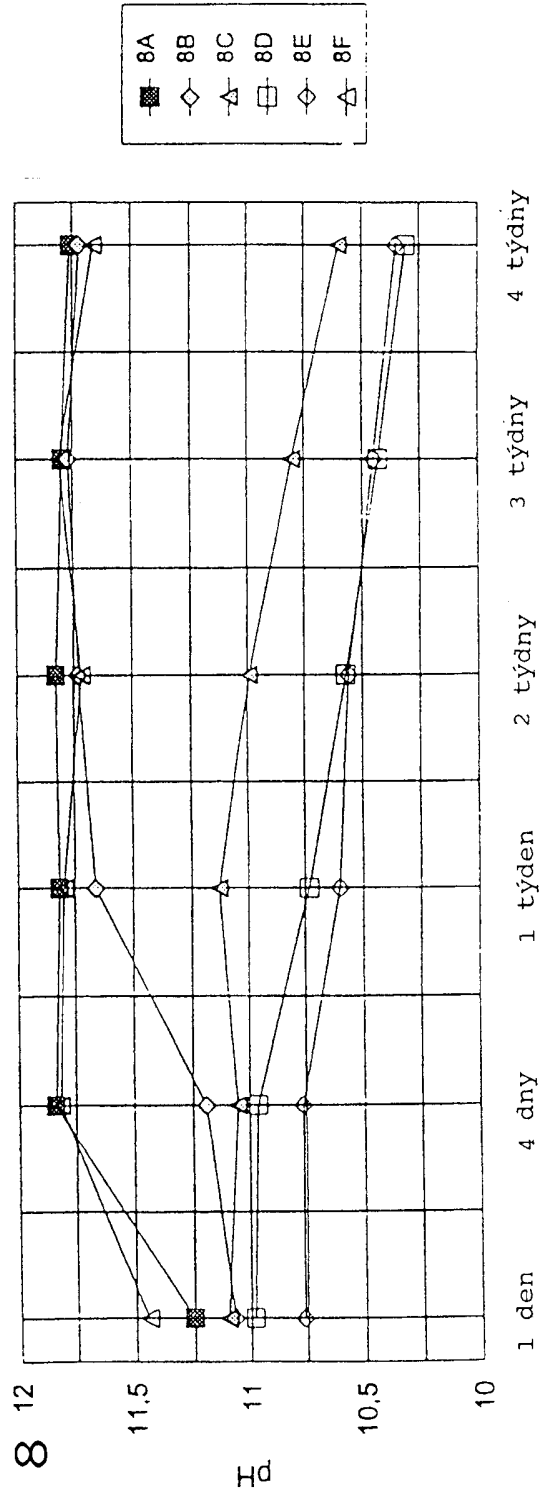
29.07.98 1794-98



obr. 7



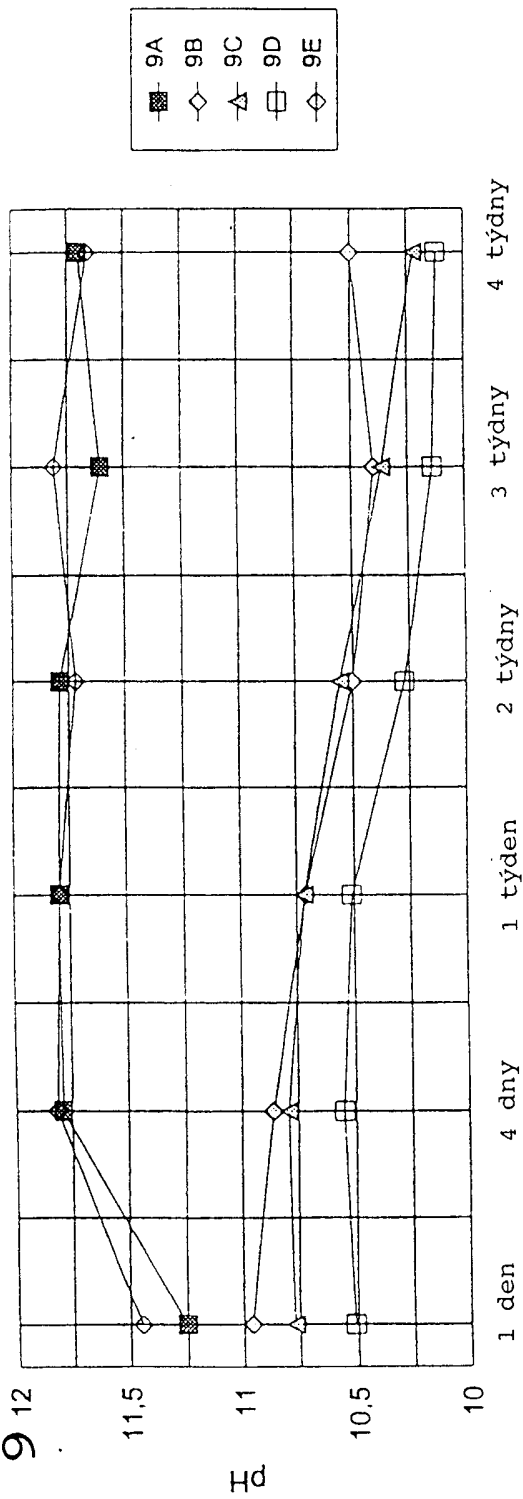
obr. 8



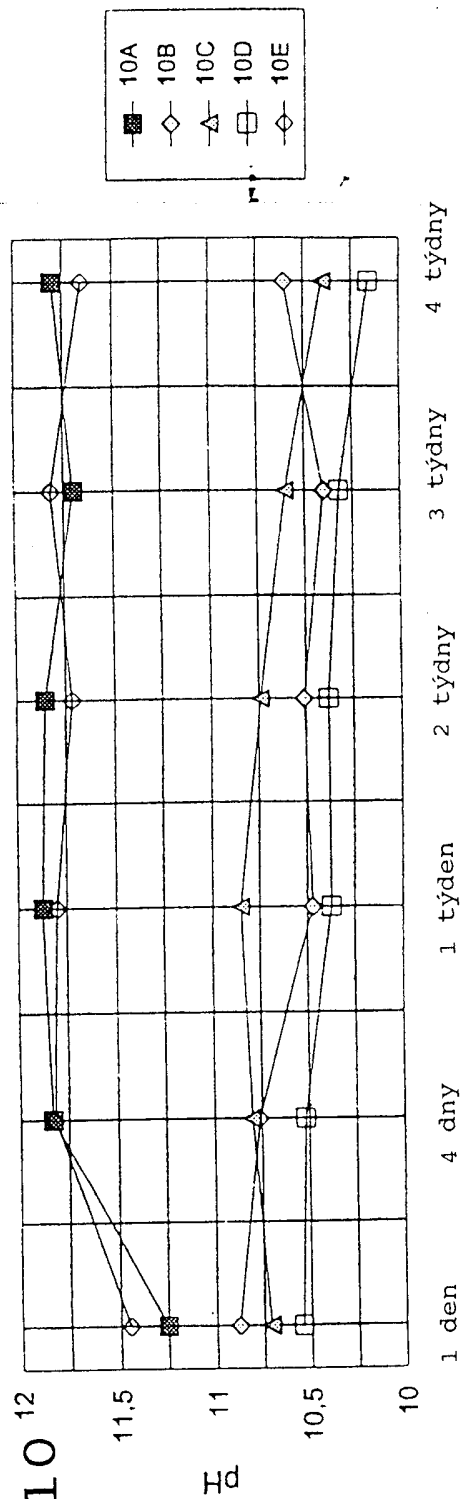
20.07.98

1794-98

obr. 9¹²



obr. 10



29.07.98

1791-98

29.07.98

1794-98

