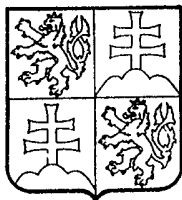


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 04494-90.N

(13) A3

5(51) A 61 C 13/20,
B 22 C 1/02,
C 04 B 35/02

(22) 14.09.90

(32) 14.09.89

(31) 89/393075

(33) DE

(40) 19.02.92

(71) KRUPP MEDIZINTECHNIK GMBH, Essen, DE

(72) Lindigkeit Jürgen dr. ing., Herne, DE
Friedrich Ronald ing., Kamp-Lintfort, DE

(54) Odlévací a zalévací hmota

(57) Odlévací a zalévací hmoty, modely z této hmoty, odlévací formy a způsobení zábrany tvorby výkvětů na modelech z této hmoty a na odlévacích formách z této hmoty. Odlévací hmota pro výrobu modelů a odlévacích forem pro části ze slitin, zejména pro zubotechnické účely je tvořena keramickým materiálem z kysličníků hořčíku (MgO) křemíku (SiO_2) a fosforu (P_2O_5). K zábraně tvorby výkvětů z fosforečnanu sodného se k materiálu přidává 0,01 až 10 % hmotnostních ve vodě rozpustné kyseliny nebo směsi kyselin. K výrobě modelů se ke hmotě přidává v uvedeném množství alespoň jedna pevná organická karboxylová kyselina o 2 až 10 atomech uhlíku, rozpustná ve vodě a/nebo alkoholu o 1 až 4 atomech uhlíku, nebo se hotové modely touto kyselinou postříkují.

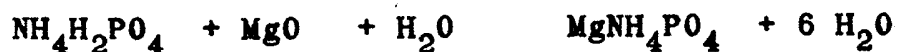
Vynález se týká odlévací a zalévací hmoty, *jakož* odlévacích forem a způsobu zábrany kvetení modelů z uvedené hmoty a odlévacích forem z této hmoty.

Vynález se tedy týká především odlévací a zalévací hmoty pro výrobu modelů a odlévacích forem pro díly ze slitin, zejména v zubolékařské technice, s použitím keramického systému $\text{MgO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$. Vynález se dále týká modelů, vyrobených z této hmoty a odlévacích forem, jakož i způsobu zábrany kvetení modelů a odlévacích forem.

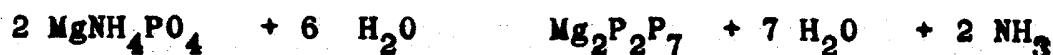
Odlévací a zalévací hmoty se užívají v zubním lékařství k výrobě modelů a k uložení voskových modelů. Při těchto postupech se do odpovídajících odlévacích forem lijí kapalně kovové slitiny. Po zchlazení a ztvrdnutí slitiny se forma odstraní a odlitá část se vyjme. Přesný tvar zubní náhrady, vyrobené odlitím tedy závisí především na modelu a na odlévací formě, a zvláště na vlastnostech jejího povrchu.

Odlévací hmoty, k jejichž vazbě se užívá fosfátů jsou tvořeny žáruvzdornými složkami jako jsou křemen, tridymit a cristobalit a pejivy, jako jsou fosfáty, oxid hořečnatý a voda. Vazná reakce takové hmoty chemicky probíhá následujícím způsobem:

1. Vazba:



2. Reakce, která je podstatou žáruvzdornosti



Vazba složek a výroba modelu nebo odlévací formy tedy probíhá tak, že dihydrogenfosforečnan amonný reaguje s přebytkem magnésitu při promísení hmoty s kapalinami, obsahujícími vodu na komplexa vody s fosforečnanem hořečnatě-amonným. Vzniklý fosforečnan hořečnatě-amonný se tvoří exothermně a je nesnadno rozpustný. Vzhledem ke své krystalické morfologii váže keramické práškové složky na pevnou formu. Zahřátím odlévací formy dochází k odstranění vody a k sintrování, při němž fosforečnan hořečnatě-amonný postupně přechází do pyrofosfátu hořečnatého. Vzhledem k tomu, že ve hmotě je vyšší než stechiometrický podíl magnésitu, jsou v sintrované odlévací formě heterogenně rozděleny částice $\text{MgO-Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{-SiO}_2$.

Vazná reakce je spojena s expansí hmoty, kterou je možné ještě zvýšit v případě, že se k mísení užije místo vody vodný sol oxidu křemičitého, v němž jsou částice oxidu v koloidním rozteku. Ke stabilizaci koloidního solu oxidu křemičitého obsahuje sol alkalické přísady ve formě hydroxidu sodného. Přítomná zásada, zejména sodík, však vede ke tvorbě alkalických fosfátů, zejména fosforečnanu sodného. Tento fosforečnan sodný, vytvářející se na hmotách, vázaných fosfátem v případě modelů v zubolékařské technice se označuje jako "výkvět".

Množství těchto výkvětů se zvyšuje v případě, že stoupí množství baze, popřípadě uhličitanu v solu oxidu křemičitého. Tento pochod je podporován také tím, že se do neuzavřených lahví nebo do málo plných lahví dostane oxid uhličitý ze vzduchu. Ukázalo se také, že k tomuto pochodu dochází zvláště tehdy, kdy vazba hmoty je ukončena, avšak hmota ještě není zcela suchá vzhledem ke tvorbě vody při vazbě. K vysokému obsahu vody přispívá odlévání hmoty do silikónových forem, protože tyto formy na rozdíl od ostatních typů forem nejsou schopny odsávat vody. Vylučování krystalického fosforečnanu sedného na povrchu modelů a odlévacích forem však vede k nesprávnému odlití částí zubních náhrad a modely a odlévací formy se stávají neupotřebitelnými.

K zábraně tohoto jevu již bylo navrhované modely bezprostředně po vynětí z formy sušit v sušicí peci při teplotě 250 °C. Tím je možné odstranit přebytečnou vlhkost tak rychle, že nemůže dojít ke svrchu uvedenému jevu. Nevýhodou je však další pracovní stupeň a také zvýšená energetická náročnost.

Vynález si klade za úkol navrhnout odlévací hmotu, model, odlévací formu a také způsob, jímž by bylo možno zabránit tvorbě výkvětů na modelech nebo odlévacích formách z této hmoty.

Předmětem vynálezu je tedy odlévací a zalévací hmoty pro výrobu modelů a odlévacích forem pro díly ze slitin, zejména pro zubolékařské účely, na bázi keramického systému $\text{MgO} - \text{SiO}_2 - \text{P}_2\text{O}_5$, vyznačující se tím, že obsahuje 0,01 až 10 % hmotnostních alespoň jedné pevné organické karboxylové kyseliny o 2 až 10 atomech uhlíku, rozpustné ve vodě a/nebo v alkoholu o 1 až 4 atomech uhlíku.

Vynález je tedy založen na chemické zábraně tvorby výkvětů. Z uvedených kyselin jsou výhodné zejména bezbarvé a neškodné kyseliny.

Jak již bylo uvedeno, jde o pevné organické karboxylové kyseliny s obsahem 2 až 10 atomů uhlíku, které jsou rozpustné ve vodě a/nebo alkoholu o 1 až 4 atomech uhlíku. Zvláště vhodné jsou alifatické mono- nebo polyhydroxydakarboxylové kyseliny nebo mono- nebo polyhydroxytrikarboxylové kyseliny o 3 až 8 atomech uhlíku. Použitelné jsou však také aminekarboxylové kyseliny o 2 až 8 atomech uhlíku.

Zvláště výhodnými karboxylovými kyselinami jsou kyselina citrenová a vinná.

Množství a typ přidané kyseliny se stanoví především v závislosti na tom, jaká kapalina se užije k mísení s odlévací hmotou. Získaná kaše má mít podle možnosti pH v rozmezí 2 až 8, s výhodou nižší než 6 a zejména v rozmezí 5 až 5,5.

Odlévací hmota podle vynálezu může být v práškové formě, to znamená, že se organická kyselina přidává ke keramickému prášku rovněž ve formě prášku. Hmota však může mít také konsistenci, vhodnou pro výrobu modelů. to znamená po promísení s vodnou kapalinou formu kaše, pasty apod. Vodou kapalinou může být voda, směs vody a alkoholu nebo vodný sol oxidu křemičitého nebo může jít o hydrolyzát kyseliny křemičité ^{resp.} alkoholický sol.

Při této variantě může být organická kyselina obsažena buď ve směsi ve formě prášku, určené k promísení s vodnou kapalinou, nebo ve vodné kapalině, určené k promísení s práškovou směsí. Je však možno ji přidat také až po promíchání základní hmoty na kaši nebo pastu.

Tvorbu výkvětů je však možno zamezit také u již promísených a usušených hmot tak, že se kyselina nanese pouze na nejzevnější povrchové vrstvy odlévací formy. To je možno nejjednodušeji zajistit tak, že se hotový model postříkuje nebo natírá roztokem kyseliny ve vodě, v rozpouštědle nebo v alkoholu. Tente postup má tu výhodu, že v průběhu postupu není nutné brát ohled na hodnoty pH.

Například v případě běžného použití selu oxidu křemičitého s obsahem 30 % oxidu křemičitého a obsahem zásady až 1 %, je pH automaticky v rozmezí 8 až 10, v každém případě je vyšší než 7,5. K poklesu pH dochází v průběhu postupu pouze tehdy, obsahuje-li hmota oxid zirkoničitekřemi-

čitý, který adsorbuje alkalický kov. Zvláště v tomto případě je možno upravit pH na silně kyselou hodnotu, čímž je možno dosáhnout také dostatečné doby skladování.

Z uvedených kyselin jsou velmi výhodné kyselina citronová a kyselina vinná, tyto kyseliny jsou současně také relativně levné.

Praktické provedení vynálezu bude osvětleno následujícími příklady.

P ř í k l a d 1

- a) Při použití 150 g práškové hmoty, sestávající z 80 % oxidu křemičitého, 10 % oxidu hořečnatého a 10 % dihydrogenfosforečnanu amonného a z 24 ml koloidního soli oxidu křemičitého se vytvoří kaše o pH 5,5 a v silikonové formě se vytvoří model. Po vynětí ze silikonové formy a uložení na laboratorním stole se na modelu vytvoří výkvěty.
- b) Postup se opakuje s tím rozdílem, že se ke hmotě přidá 0,2 % krystalické kyseliny vinné. Z tohoto prášku a koloidního oxidu křemičitého se vytvoří kaše o pH 5,3, promísí a v silikonové formě se vytvoří model, který se po ztvrdnutí vyjme.

Na tomto modelu se nevytvoří ani po skladování po větší počet dnů žádné výkvěty.

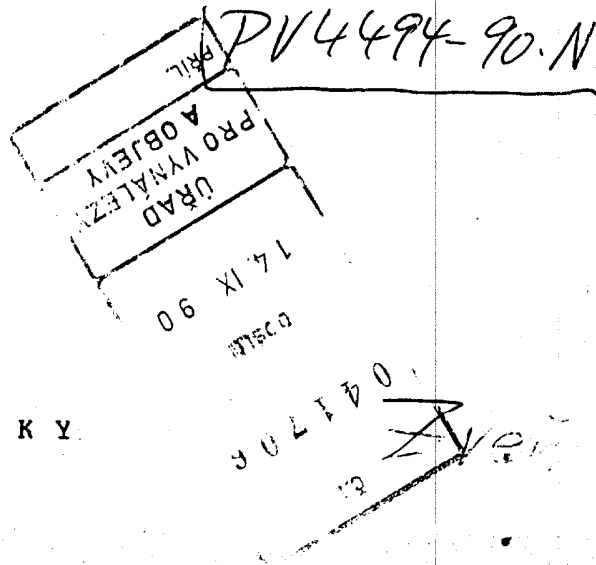
P ř í k l a d 2

Způsobem, uvedeným v příkladu 1 a) byly vyrobeny dva modely. Po vynětí ze silikonové formy byl jeden z těchto modelů postříkán 10% kyselinou citronovou v alkoholu rozprašovačem a pak byl usušen v proudu vzduchu. Druhý model nebyl podroben žádnému dalšímu zpracování. U tohoto druhého modelu došlo při skladování ke tvorbě výkvětů, které bylo možno pozorovat již za 1,5 hodin pouhým okem. U modelu, ošetřeného postříkem nedošlo k tomuto jevu ani po skladování po několik dnů.

~~JUDr. Miloš VŠETEČKA~~

~~115 04 PRAHA 1, Žitná 25~~

- 9 -



P A T E N T O V E N Á R O K Y

1. Odlévací a zalévací hmota pro výrobu modelů a odlévacích forem pro části ze slitin, zvláště pro zubotechnické účely, na bazi keramického systému $MgO-SiO_2-P_2O_5$, vyznačující se tím, že obsahuje 0,01 až 10 % hmotnostních alespoň jedné pevné organické karboxylové kyseliny o 2 až 10 atomech uhlíku, rozpustné ve vodě a/nebo alkoholu o 1 až 4 atomech uhlíku.

2. Odlévací a zalévací hmota podle bodu 1, vyznačující se tím, že obsahuje 0,1 až 1, s výhodou 0,5 % hmotnostních uvedené kyseliny.

3. Odlévací a zalévací hmota podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že organickou kyselinou je alifatická mono- nebo polyhydroxydikarboxylová kyselina nebo -trikarboxylová kyselina o 2 až 8 atomech uhlíku.

4. Odlévací a zalévací hmota podle bodů 1 nebo 2, vyznačující se tím, že kyselina nebo kyseliny se volí ze skupiny kyselina adipová, jablečná, (d,l), askorbová, asparagová, benzoová, citronová, fumarevá, gallová, glutarevá, hipurevá, itakonová, křečková, fenylactová, pimelová, slizová a vinná.

5. Odlévací a zalévací hmota podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že jde o práškovou směs.

6. Odlévací a zalévací hmota podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že má formu kaše, pasty a podobně s obsahem kyseliny, zajišťujícím pH v rozmezí 2 až 8, s výhedeu nižší než 6.

7. Odlévací a zalévací hmota podle bodu 6, vyznačující se tím, že se k její výrobě užije vodná kapalina ze skupiny vodný sol ~~oxidu~~ ^{resp.} křemičitého nebo hydrolyzát kyseliny křemičité ^{resp.} alkoholový sol.

8. Model, vyznačující se tím, že je vyroben z odlévací a zalévací hmoty podle bodů 1 až 7.

9. Model na bazi odlévací a zalévací hmoty z keramického systému $MgO-SiO_2-P_2O_5$, vyznačující se tím, že obsahuje 0,01 až 10 % hmotnostních alespoň jedné organické karboxylové kyseliny, rozpustné ve vodě a/nebo alkoholu, přičemž obsah kyseliny je na povrchu modelu nebo v jeho blízkosti vyšší než ve vnitřních vrstvách.

10. Způsob zábrany tvorby výkvětů na modelech z odlévací hmoty, vyznačující se tím, že se na povrch modelu po odvodnění ^{resp.} (usušení) nanese roztok kyseliny ve vodě, alkoholu nebo v jiných těkavých složkách, nebo se k výrobě modelu užije hmota podle bodů 1 až 7.

11. Způsob podle bodu 10, vyznačující se tím, že se medel postříkuje kyselinou citronovou, rozpuštěnou ve snadno těkavém alkoholu.

Způsob podle bodu 11, vyznačující se tím, že se
12. *použije* vodného roztoku kyseliny, zejména kyseliny citrónové ve vodném, alkoholovém nebo jiné těkavé látky obsahujícím roztoku k postříku modelů z odlévací hmoty.

Zastupuje:

JUDr. Mila Všecká