

# UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

## 28 641

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

*C09D 183/04* (2006.01)

*C08K 3/22* (2006.01)

*C08K 3/34* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2015-31414**  
(22) Přihlášeno: **22.06.2015**  
(47) Zapsáno: **14.09.2015**

(73) Majitel:  
Technická univerzita v Liberci, Liberec 1, CZ

(72) Původce:  
Ing. Totka Bakalova, Ph.D., Dlouhý Most, CZ  
prof. Ing. Petr Louda, CSc., Dlouhý Most, CZ  
Ing. Karolína Borůvková, Nový Bor, CZ  
Ing. Lukáš Voleský, Úpice, CZ

(74) Zástupce:  
STRNAD  
Patentová a známková kancelář, Ing. Václav  
Strnad, Rychtářská 375/31, 460 14 Liberec 14

(54) Název užitného vzoru:  
**Hydrofobizační impregnační kapalina s  
nanoaditivy pro zlepšení hydrofobních a  
dalších užitných vlastností povrchů**

**CZ 28641 U1**

## Hydrofobizační impregnační kapalina s nanoaditivy pro zlepšení hydrofobních a dalších užitečných vlastností povrchů

### Oblast techniky

5 Technické řešení se týká hydrofobizační impregnace užívané pro zlepšení hydrofobních vlastností povrchů a pro snížení opotřebení povrchů dílů.

### Současný stav techniky

10 Hydrofobizační impregnace mají v dnešní době široké použití např. autokosmetika, impregnace textilu, brýlových čoček, polykarbonátových a skleněných panelů, nenasákové povrchy kompozitů, fasád, atd. Jejich účelem je propůjčit podkladům vodoodpudivé vlastnosti a zároveň podporovat jejich regeneraci. Užití druhy hydrofobního přípravku ovlivňují jakost provedené úpravy. Tyto úpravy se mohou provést filmotvornou sloučeninou nebo nanosením sloučenin, které odpuzují vodu a mají vysoké povrchové napětí. Používají se např. uhlovodíky, křemičitany a fluorokřemičitany, fluorokarbonáty a také jiné přípravky.

15 Řešení se týká modifikace vodných emulzí methylsilikonové pryskyřice užívaných k povrchovým úpravám porézních materiálů. Úkolem těchto emulzí je propůjčit materiálům hydrofobní charakter.

### Podstata technického řešení

20 Základní složkou impregnační kapaliny podle technického řešení je methylsilikonová pryskyřice. Z methylsilikonové pryskyřice je pomocí vhodného rozpouštědla, např. xylenu a vody připravena vodná emulze. Takto připravenou vodnou emulzi methylsilikonové pryskyřice je třeba dále zahustit za účelem zvýšení viskozity výsledného vodného roztoku a to cetylalkoholem a/nebo lanolinem.

25 Pro modifikaci vodné emulze methylsilikonové pryskyřice se podle navrhovaného řešení tedy použije vodná emulze methylsilikonové pryskyřice s minimálním obsahem 15 hmotnostních procent silikonu a s přídavkem 0,1 hmotnostního procenta až 60 hmotnostních procent shora uvedeného zahušťovačidla a dále s přídavkem 0,01 g/l až 10,0 g/l výchozí vodné methylsilikonové emulze nanočástic oxidu křemičitého ( $\text{SiO}_2$ ) v práškové formě, načež se provede homogenizace takto vzniklé vodné emulze methylsilikonové pryskyřice. Použité nanočástice oxidu křemičitého v práškové formě vykazují rozměr 5 nm až 100 nm. Ochranná vrstva vzniklá na povrchu před-  
30 mětů po aplikaci modifikované vodné emulze methylsilikonové pryskyřice je vyvinuta na bázi nanotechnologie. Díky nanometrickým rozměrům pronikají nanočástice oxidu křemičitého do pórovité struktury povrchu horní vrstvy substrátu.

35 Do takto shora charakterizované vodné emulze methylsilikonové pryskyřice jsou možno ještě přidat 0,5  $\mu\text{l/l}$  až 10  $\text{ml/l}$  vodné emulze uhlovodíky s obsahem  $\text{C}_6$  až  $\text{C}_{14}$ . Uhlovodíky zlepšují vodoodpudivé účinky výsledné vodné emulze, přičemž uhlovodíky jsou obsaženy v uvedeném množství buď jednotlivě, nebo v jejich vzájemné kombinaci. Uhlovodíky s obsahem  $\text{C}_6$  až  $\text{C}_{14}$  zahrnují hexan, heptan, oktan, nonan, dekan, undekan, dodekan, tridekan a tetradekan.

40 Namísto oxidu křemičitého ( $\text{SiO}_2$ ) je možno se shodným účinkem použít oxid titaničitý ( $\text{TiO}_2$ ) v práškové podobě v koncentraci 0,01 g/l až 10,0 g/l výchozí vodné methylsilikonové emulze, přičemž užití nanočástice oxidu titaničitého v práškové podobě vykazují velikost 5 nm až 100 nm.

45 Namísto oxidu křemičitého ( $\text{SiO}_2$ ) či oxidu titaničitého ( $\text{TiO}_2$ ) je možno se shodným účinkem použít oxid zirkoničitý ( $\text{ZrO}_2$ ) v práškové podobě v koncentraci 0,01 g/l až 10,0 g/l výchozí vodné methylsilikonové emulze, přičemž užití nanočástice oxidu zirkoničitého v práškové podobě vykazují velikost 5 nm až 100 nm.

Namísto oxidu křemičitého ( $\text{SiO}_2$ ) či oxidu titaničitého ( $\text{TiO}_2$ ) nebo oxidu zirkoničitého ( $\text{ZrO}_2$ ) je možno se shodným účinkem použít oxid hlinitý ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) v práškové podobě v koncentraci 0,01 g/l

až 10,0 g/l výchozí vodné methylsilikonové emulze, přičemž užití nanočástice oxidu hlinitého v práškové podobě vykazují velikost 5 nm až 100 nm.

Bylo odzkoušeno, že je možno rovněž použít oxid křemičitý v kombinaci s oxidem titaničitým nebo oxid křemičitý v kombinaci s oxidem zirkoničitým, rovněž tak oxid titaničitý v kombinaci s oxidem zirkoničitým. Provedenými zkouškami bylo rovněž ověřeno, že s oxidem hlinitým je možno kombinovat jak oxid křemičitý, tak oxid titaničitý tak i oxid zirkoničitý. Není vyloučena ani vzájemná kombinace všech zde uvedených nanočástic oxidů v ověřeném množství 0,01 g/l až 10,0 g/l výchozí vodné methylsilikonové emulze.

Vždy je možno ještě aplikovat do vodné methylsilikonové emulze shora uvedené uhlovodíky, které zlepšují vodoodpudivé účinky výsledné vodné emulze, přičemž uhlovodíky jsou obsaženy v uvedeném množství buď jednotlivě, nebo v jejich vzájemné kombinaci. Uhlovodíky s obsahem C<sub>6</sub> až C<sub>14</sub> zahrnují hexan, heptan, oktan, nonan, dekan, undekan, dodekan, tridekan a tetradekan.

Vždy je možno ještě aplikovat do shora charakterizovaných a uvedených vodných methylsilikonových emulzí ethylacetát (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>) v podobě roztoku v množství 0,1 hmotnostního procenta až 60 hmotnostních procent z vodné methylsilikonové emulze.

Přidáním ethylacetátu se dosáhne zjemnění struktury vodné methylsilikonové emulze a také zlepšení jejích užžitných vlastností.

Výsledná vodná methylsilikonová emulze je vhodná pro použití na laky, lakované povrchy, autolaky, sklo, skleněné povrchy, plasty, keramiku, omítky, fasády a další jiné povrchy. Vodná emulze vytváří film na povrchu substrátu a tím zarovná nerovný povrch podkladu. Povrch je tedy vyhlazen a díky tomu se v nerovnostech neusazují nečistoty, čímž výrazně přispívá k ochraně proti poškrábání během čištění či mytí podkladu. Silikonová složka vodné emulze je pomocí nosného rozpouštědla a vody velmi účinně transportována hluboko do struktury ošetřovaného materiálu. Viskozitu výsledné vodné emulze lze podle požadované aplikace ovlivnit nařazením emulze vodou.

Pomocí hydrofobní úpravy lze významně omezit nasákavost ošetřených materiálů, kdy voda se sbaluje do kuliček, které rychle stečou z povrchu a tím se zároveň snižuje špinivost povrchů. Celkově tedy lze výrazně prodloužit životnost a funkčnost takto upravených materiálů. Vzhledem k vysoké odolnosti silikonů vůči povětrnosti, slunečnímu záření a teplotě má úprava touto vodnou emulzí značnou životnost. Výhodou této vodné emulze je, že po zaschnutí na substrátu tvoří transparentní film, který není třeba nijak tepelně stabilizovat či vypalovat. K úplnému zaschnutí dochází přibližně po 24 hodinách při běžné venkovní teplotě. Zlepšení tribologických vlastností upravených povrchů lze podpořit přidáním uhlovodíků s obsahem C<sub>6</sub> až C<sub>14</sub>.

Pro modifikaci emulze methylsilikonové pryskyřice se podle technického řešení tedy použije vodná emulze methylsilikonové pryskyřice s 0,1 hmotnostního procenta až 60 hmotnostních procent zahušťovadla s přídavkem 0,01 g/l až 10,0 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu křemičitého (SiO<sub>2</sub>) v práškové formě, načež se provede homogenizace vzniklé vodné emulze. Do takto shora charakterizované vodné emulze je možno ještě přidat 0,5 µl/l až 10 ml/l vodné emulze uhlovodíky s obsahem C<sub>6</sub> až C<sub>14</sub>. Uhlovodíky zlepšují vodoodpudivé účinky výsledné vodné emulze. Do shora charakterizované vodné emulze je možno přimístit ještě ethylacetát (C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub>) v podobě roztoku v množství 0,1 hmotnostního procenta až 60 hmotnostních procent vodné methylsilikonové emulze. Ethylacetát zjemní strukturu vodné methylsilikonové emulze a takélepší její užžitné vlastnosti. Alternativně je možno kromě nanočástic oxidu křemičitého použít nanočástice oxidu titaničitého (TiO<sub>2</sub>) a/nebo nanočástice oxidu zirkoničitého (ZrO<sub>2</sub>) a/nebo nanočástice oxidu hlinitého (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>). Velikost nanočástic použitých oxidů v práškové formě se pohybuje v rozmezí 5 nm až 100 nm. Modifikaci vodné emulze methylsilikonové pryskyřice je možno provést tedy i směsí zmíněných nanočástic oxidů.

#### Příklady uskutečnění technického řešení

Přidáním chemických látek do roztoku vodné emulze methylsilikonové pryskyřice jsou dosaženy následující cíle, jako snížení opotřebení upravovaného materiálu a zvýšení jeho vodoodpudivosti.

Vodné emulze připravené podle navrhovaného řešení navíc propůjčují upravovaným materiálům vysoký lesk a tepelnou stabilitu. Před použitím se připravené vodné emulze methylsilikonové pryskyřice vždy homogenizují.

#### Příklad 1

5 Modifikace vodné emulze methylsilikonové pryskyřice se uskutečňuje přípravou vodné emulze s obsahem 25 hmotnostních procent silikonu a přidáním 5 hmotnostních procent zahušťovadla vybraného z lanolinu a/nebo cetylakoholu. Dále se přidá 0,05 g/l původní vodné emulze nanočástice oxidu zirkoničitého ( $ZrO_2$ ) v práškové podobě o velikosti částic v rozsahu 10 nm až 30 nm a rovněž také 5  $\mu$ l/l takto vzniklé vodné emulze směs uhlovodíků s obsahem  $C_6$  až  $C_{14}$ , což 10 zahrnuje hexan, heptan, oktan, nonan, dekan, undekan, dodekan, tridekan a tetradekan. Na závěr se provede homogenizace takto vzniklé vodné emulze.

#### Příklad 2

Modifikace vodné emulze methylsilikonové pryskyřice se uskutečňuje přípravou vodné emulze s obsahem 25 hmotnostních procent silikonu a přidáním 2,5 hmotnostního procenta zahušťovadla a dalším přidáním 0,15 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu křemičitého ( $SiO_2$ ) v práškové podobě. Do takto vzniklé vodné emulze se dále vmísí ještě také 15  $\mu$ l/l vodné emulze směs uhlovodíků s obsahem  $C_6$  až  $C_{14}$  a roztok ethylacetátu ( $C_4H_8O_2$ ) v množství 5,0 hmotnostních procent z takto vzniklé vodné methylsilikonové emulze. Na závěr se provede homogenizace takto vzniklé vodné emulze.

#### 20 Příklad 3

Modifikace vodné emulze methylsilikonové pryskyřice se uskuteční přípravou vodné emulze s obsahem 15 hmotnostních procent silikonu a přidáním 5 hmotnostních procent zahušťovadla a dalším přidáním 0,3 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu titaničitého ( $TiO_2$ ) v práškové podobě. Do takto vzniklé vodné emulze se ještě dále přidá také 25  $\mu$ l/l vodné emulze směs uhlovodíků s obsahem  $C_6$  až  $C_{14}$ . 25

#### Příklad 4

Modifikace vodné emulze methylsilikonové pryskyřice se realizuje přípravou vodné emulze s obsahem 20 hmotnostních procent silikonu a přidáním 4 hmotnostních procent zahušťovadla a dalším přidáním 0,05 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu titaničitého ( $TiO_2$ ), 0,05 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu křemičitého ( $SiO_2$ ), 0,05 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu zirkoničitého ( $ZrO_2$ ), 0,05 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu hlinitého ( $Al_2O_3$ ) a dále také 20  $\mu$ l/l takto vzniklé vodné emulze směsi uhlovodíků s obsahem  $C_6$  až  $C_{14}$ . Nanoaditiva jsou dodávána v práškové podobě s velikostí částic v rozsahu 10 nm až 30 nm.

#### Příklad 5

35 Příprava vodné emulze methylsilikonové pryskyřice se uskutečňuje přípravou vodné emulze s obsahem 25 hmotnostních procent silikonu a přidáním 5 hmotnostních procent zahušťovadla. Dále se do vodné emulze aplikuje 0,05 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu křemičitého ( $SiO_2$ ) a 0,05 g/l původní vodné emulze nanočástic oxidu zirkoničitého ( $ZrO_2$ ). Nanoaditiva jsou dodávána v práškové podobě o velikosti částic v rozsahu 30 nm až 60 nm. Do takto namíchané 40 vodné emulze je přidán roztok ethylacetátu ( $C_4H_8O_2$ ) v množství 50,0 hmotnostních procent z takto vzniklé vodné methylsilikonové emulze. Na závěr se provede homogenizace takto vzniklé vodné emulze.

## NÁROKY NA OCHRANU

1. Hydrofobizační impregnační kapalina s nanoaditivou pro zlepšení hydrofobních a dalších 45 užitných vlastností povrchů, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vodná emulze methylsilikonové

- pryskyřice s minimálním obsahem 15 hmotnostních procent silikonu obsahuje 0,1 hmotnostního procenta až 60 hmotnostních procent zahušťovačů ve formě lanolinu a/nebo cetylalkoholu a nanočástice oxidu zirkoničitého v práškové podobě a/nebo nanočástice oxidu křemičitého v práškové podobě a/nebo nanočástice oxidu titaničitého) v práškové podobě a/nebo nanočástice oxidu hlinitého v práškové podobě v koncentraci 0,01 g/l až 10,0 g/l výchozí vodné methylsilikonové emulze, přičemž užití nanočástice jednotlivých oxidů v práškové podobě vykazují velikost 5 nm až 100 nm a mohou být použity buď jednotlivě nebo v jejich vzájemné kombinaci.
- 5
2. Hydrofobizační impregnační kapalina podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že  
přídavkem jsou uhlovodíky s obsahem C<sub>6</sub> až C<sub>14</sub> v koncentraci 0,5 μl/l až 10 ml/l vodné methylsilikonové emulze, přičemž uhlovodíky jsou obsaženy buď jednotlivě, nebo v jejich vzájemné kombinaci.
- 10
3. Hydrofobizační impregnační kapalina podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že  
přídavkem vodné methylsilikonové emulze je ethylacetát v podobě roztoku v množství 0,1 hmotnostního procenta až 60 hmotnostních procent vodné methylsilikonové emulze.
- 15
4. Hydrofobizační impregnační kapalina podle nároku 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že  
uhlovodíky s obsahem C<sub>6</sub> až C<sub>14</sub> zahrnují hexan, heptan, oktan, nonan, dekan, undekan, dodekan, tridekan a tetradekan.