

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

20969

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010 - 22652**
(22) Přihlášeno: **03.05.2010**
(47) Zapsáno: **07.06.2010**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
C08J 5/24 (2006.01)
D07B 5/00 (2006.01)
C09D 183/04 (2006.01)

(73) Majitel:
Vysoká škola chemicko technologická v Praze Ústav anorganické technologie, Praha,
CZ

(72) Původce:
Krýsa Josef Prof. Dr. Ing., Praha, CZ
Novotná Petra Ing. Ph.D., Zahrádky u České Lípy, CZ

(74) Zástupce:
KUDRLIČKA a SEDLÁK, advokátní, patentová a známková kancelář, Ing. Jiří
Sedlák, Husova 5, České Budějovice, 37001

(54) Název užitého vzoru:
**Prostředek pro impregnaci opletu textilních lan, zejména dynamických
horolezeckých lan, mechanicky odolný povlak opletu a lano s mechanicky
odolným povlakem**

CZ 20969 U1

Prostředek pro impregnaci opletu textilních lan, zejména dynamických horolezeckých lan, mechanicky odolný povlak opletu, a lano s mechanicky odolným povrskem

Oblast techniky

- 5 Technické řešení se týká povrchové úpravy textilních lan s opletem, zejména dynamických horolezeckých lan (jednoduchá, poloviční a dvojité lana typu jádro s opletem), která se u těchto lan provádí za účelem zlepšení pevnostních charakteristik lan, oděruvzdornosti, rovnoměrnějšího rozložení zátěže, odpuzování vody a mastných látek, a zvýšení životnosti lan při častém vystavování nepříznivým povětrnostním podmínkám.

Dosavadní stav techniky

- 10 Povrchová úprava textilních, zejména dynamických lan se provádí několika známými způsoby. Jedním z nich je povrchová úprava na bázi teflonu. Síť makromolekulárních řetězců vytváří ochrannou nepropustnou vrstvu, která se elektrochemickými vazbami naváže na jádro lana. Ochranná vrstva snižuje tření mezi vlákny lan a zároveň zlepšuje vzájemnou klouzavost mezi těmito vlákny. Vylepšení těchto vlastností má za následek rovnoměrnější rozložení zátěže lan.
- 15 Zdokonalenou základní povrchovou úpravu dynamických lan tvoří impregnace, kdy se již při barvení opletu nanáší na oplet hydrofobní látky.
- Tato základní úprava se může zlepšit další povrchovou úpravou, kdy se na oplet lana s využitím nanotechnologické metody nanášení aplikuje teflon ve velmi malých částicích. Tyto částice velmi účinně brání průniku vody, prachu a jiných částic do opletu lana, čímž se zvyšuje jeho odolnost proti vodě a oděruvzdornost.
- 20 Dalšího zlepšení těchto vlastností a výrazného prodloužení životnosti těchto lan se dosáhne nanotechnologickou aplikací malých teflonových částic jak na oplet, tak i na jádro lana.
- Nevýhoda povrchových úprav na bázi teflonu spočívá v jejich vysoké ceně, způsobené vysokými náklady na technologii nanášení.
- 25 Jinou známou možností povrchové ochrany dynamických lan je způsob, kdy jak jádro, tak i oplet lana jsou chráněny vysoce flexibilní organickou pryskyřicí na bázi organických fluorovaných polymerů. Při aplikaci tohoto způsobu se na povrchu vytváří ochranný film fluorovaných alkylových substituentů, který snižuje povrchovou energii textilního materiálu lana natolik, že odpuzuje vodu i látky mastného charakteru.
- 30 Z dokumentu DE 20 2005 003 291 U1 je známo lano určené pro rybářské, námořní a akvarijní účely. Oplet tvoří vrchní minerální skelná vlákna s podílem SiO_2 alespoň 50 % hmotnostních, nebo čedičová vlákna. Jádro tvoří vnitřní vlákna z umělých materiálů, např. polyetylenu nebo polyesterů, popř. polyolefinů, např. polyamidů nebo polypropylenu, případně mohou být i z přírodních materiálů.
- 35 Z dokumentu FR 2865 481 je známa sloučenina pro nanášení na vlákna na výrobu lan, která slouží ke zvýšení odolnosti proti oděru a sestává z polyolefinů (např. polyolefinového vosku), polyorganosiloxanu (ve formě silikonového oleje), a z esteru kopolymeru (základ je α -olefin, dvojsytná karboxilická kyselina a hydroxylní složka).
- Z dokumentu FR 2276 419 je známá impregnační lázeň pro zvýšení kluzkosti, pružnosti, ohebnosti a životnosti lan. Lázeň obsahuje polyester - uretany a aromatický isocyanát. Po spletení se lana ještě impregnují v kádi ve vodném roztoku fluorokarbonové pryskyřice.
- 40 Dále jsou známy způsoby tepelné povrchové úpravy hotových lan, které zajišťují zachování hladkého povrchu při používání lana po celou dobu jeho životnosti. Lana zůstávají pružná, ohebná, a zachovávají si své rozměry i v případech, kdy jsou opakovaně vystavována působení vody, slunce a znečištění. Podstata těchto tepelných úprav spočívá v tom, že se lana na povrchu ohřejí
- 45

na vyšší teplotu na krátkou dobu a rychle se ochladí, čímž dojde k homogenizaci lana, která vede ke zlepšení vlastností lan.

Výše popsané způsoby povrchové úpravy lan jsou levnější než úpravy na bázi teflonu, avšak vlastnosti takto upravených lan nedosahují vlastností lan s teflonovou úpravou.

- 5 Hlavním úkolem technického řešení je nalézt takový impregnační prostředek, kterým by se podařilo dosáhnout oděruvzdornosti a odolnosti proti vodě jako u lan s teflonovou povrchovou úpravou, a zároveň by se dosáhlo podstatného snížení výrobních nákladů. Úkolem vynálezu je také nalézt způsob výroby a způsob aplikace takového prostředku, který by vedl k vytvoření mechanicky odolného povlaku na povrchu opletu lan.

10 Podstata technického řešení

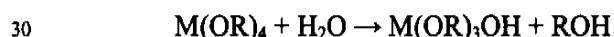
Tento úkol je vyřešen vytvořením prostředku pro impregnaci opletu textilních lan, zejména dynamických horolezeckých lan, která sestávají z jádra a s opletu. Podstata prostředku pro impregnaci spočívá v tom, že je tvořen solem obsahujícím polydimethylsiloxan, tetraisoproxytitanát, tetraethoxysilan a alespoň jedno rozpouštědlo ze skupiny tetrahydrofuran, ethanol, acetylaceton.

- 15 Ve výhodném provedení technického řešení prostředek pro impregnaci opletu textilních lan obsahuje od 0,1 do 1 mol/l polydimethylsiloxanu, od 0,1 do 1 mol/l tetraisoproxytitanátu a od 0,1 do 1 mol/l tetraethoxysilanu, přičemž zbytek tvoří rozpouštědla tetrahydrofuran, ethanol a acetylaceton.

- 20 Prostředek pro impregnaci se připraví tak, že se připraví směs prekurzorů polydimethylsiloxanu (PMDS), tetraisoproxytitanátu (TiP) a tetraethoxysilanu (TEOS), rozpouštědel tetrahydrofuranu (THF), ethanolu (EtOH), acetylacetonu (AcAc), směs se homogenizuje mícháním po dobu od 0,5 do 2 hod, následně se do směsi přidá H_2O a HCl , potom se přidají opět rozpouštědla (THF, EtOH a AcAc), a za pokojové teploty probíhají po dobu od 0,5 do 2 hod hydrolyticko - kondenzační reakce, při kterých vznikne trojrozměrná chemicky vázaná organicko-anorganická síť, a následně
25 se roztok znovu míchá po dobu od 3 do 24 hod.

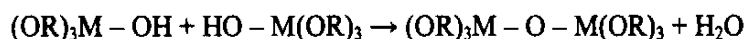
Obecně lze probíhající hydrolyticko-kondenzační reakce alkoxidů (v tomto případě alkoxidů Ti a Si - obecný vzorec alkoxidů je $M(OR)_4$, kde M je atom Ti nebo Si a R je příslušný radikál) popsat následovně:

Hydrolýza:



Kondenzace:

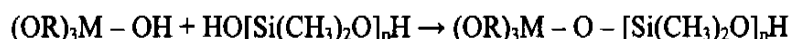
Bud':



Nebo:



Po zhydrolyzování alkoxidů dochází i k reakci s polydimethylsiloxanem, nejen mezi alkoxidy mezi sebou:



- 40 Výše popsané reakce vedou ke vzniku trojrozměrné anorganicko-organické sítě, která je základem pro vytvoření mechanicky odolného povlaku lana.

Směs prekurzorů má s výhodou takovéto rozmezí jednotlivých složek: jeden díl polydimethylsiloxanu (PMDS), jeden díl tetraisoproxytitanátu (TiP), půl dílu tetraethoxysilanu (TEOS), přičemž k této směsi se v první fázi přidají dvě třetiny směsi rozpouštědel tetrahydrofuranu (THF), etha-

nolu (EtOH), acetylacetonu (AcAc) a po přidání H_2O a HCl se v druhé fázi přidá zbývající třetina směsi rozpouštědel THF, EtOH, AcAc.

5 Aplikace prostředku probíhá tak, že prostředek připravený výše popsáním způsobem se naředí vodou v poměru 1:0,1 až 1:1, nebo ethanolom v poměru 1:0,1 až 1:3, následně roztokem kontinuálně prochází lano při okolní teplotě cca 20 °C v termofixačním zařízení, rychlostí 15 m/min a při fixační teplotě na laně 110 až 120 °C, a následně lano schne na vzduchu.

10 Dalším předmětem technického řešení je mechanicky odolný povlak opletu textilních lan, vzniklý po aplikaci výše popsaného prostředku výše popsáním způsobem na lano. Podstata mechanicky odolného povlaku spočívá v tom, že povlak obsahuje od 10 do 45 % obj. polydimethylsiloxanu, od 10 do 45 % obj. oxidu titaničitého, a od 10 do 45 % obj. oxidu křemičitého.

Nakonec je předmětem technického řešení i textilní lano, zejména dynamické horolezecké lano sestávající z jádra a z opletu, jehož podstata spočívá v tom, že alespoň povrchová vrstva opletu je opatřena mechanicky odolným povlakem, tvořeným směsí anorganických a organických materiálů na bázi polydimethylsiloxanu, oxidu titaničitého a oxidu křemičitého.

15 Ve výhodném provedení textilního lana podle technického řešení obsahuje mechanicky odolný povlak na jeho povrchu od 10 do 45 % obj. polydimethylsiloxanu, od 10 do 45 % obj. oxidu titaničitého a od 10 do 45 % obj. oxidu křemičitého.

20 Výhody prostředku pro impregnaci opletu textilních lan a jím vytvořeného mechanicky odolného povlaku na povrchu lana spočívají zejména v tom, že lano dosahuje oděruvzdornosti a odolnosti proti vodě v hodnotách srovnatelných s lany s teflonovou povrchovou ochranou, přičemž výrobní a aplikační náklady jsou nižší než u těchto známých úprav.

Příklady provedení technického řešení

25 Rozumí se, že dále popsané a zobrazené konkrétní příklady uskutečnění technického řešení jsou představovány pro ilustraci, nikoli jako omezení příkladů provedení technického řešení na uvedené případy. Odborníci znalí stavu techniky najdou nebo budou schopni zjistit za použití rutinního experimentování větší či menší počet ekvivalentů ke specifickým uskutečněním technického řešení, která jsou zde speciálně popsána. I tyto ekvivalenty budou zahrnuty v rozsahu následujících nároků na ochranu.

Příklad 1

30 Prostředek pro impregnaci opletu

V plastové kádince je rozmícháno 10 ml polydimethylsiloxanu (PMDS), 5 ml tetrahydrofuranu (THF) a 20 ml čistého ethanolu (EtOH). Po dvou hodinách se do roztoku přidá 10 ml ethanolu (EtOH), 3 ml tetraisoproxýtitanátu (TiP) a 8 ml acetylacetonu (AcAc). Po jedné hodině homogenizace se přidá 5 ml tetraethoxysilanu (TEOS). Za další jednu hodinu se roztoku přidá 20 ml 35 EtOH a 2 ml demineralizované vody a 3 ml kyseliny chlorovodíkové. Tím začnou probíhat hydrolyticko-kondenzační reakce. Po přibližně dvanácti až osmnácti hodinách je připraven základní roztok, který se dále ředí ethanolom v poměru 1:2 (roztok:ethanol). Takto připravená impregnační lázeň může být následně použita pro nanášení na oplet textilního lana a vytvoření mechanicky odolného povlaku.

40 Příklad 2

Prostředek pro impregnaci opletu (alternativa k příkladu 1)

V plastové kádince je rozmícháno 5 ml polydimethylsiloxanu (PMDS), 10 ml tetrahydrofuranu (THF) a 15 ml čistého ethanolu (EtOH). Po dvou hodinách se do roztoku přidá 5 ml ethanolu (EtOH), 10 ml tetraisoproxýtitanátu (TiP) a 10 ml acetylacetonu (AcAc). Po jedné hodině homogenizace se přidá 8 ml tetraethoxysilanu (TEOS). Za další jednu hodinu se roztoku přidá 30 ml 45 EtOH a 4 ml demineralizované vody a 5 ml kyseliny chlorovodíkové. Tím začnou probíhat hydrolyticko-kondenzační reakce. Po přibližně dvanácti až osmnácti hodinách je připraven základní

roztok, který se dále ředí vodou v poměru 1:0,5 (roztok:voda). Takto připravená impregnační lázeň může být následně použita pro nanášení na oplet textilního lana a vytvoření mechanicky odolného povlaku.

- 5 Prostředek připravený podle příkladu 1 nebo příkladu 2, tzn. naředěný vodou nebo ethanolem, vytvoří lázeň v běžném termofixačním zařízení, což je strojní zařízení určeno k technologickému zpracování lan zejména sušení z materiálu polyamid a k nanášení a fixování různých druhů impregnací.

- 10 Lano se zahřeje na požadovanou teplotu, následně zatíží stanovenou silou a v tomto stavu se ochladí. Ochlazené lano se pak navine na transportní buben. Samotný ohřev lana je prováděn v sušící komoře prostřednictvím infrazářičů. Posuv lana obstarává řízený pohon. Požadované zatížení lana je dosaženo závažím, zavěšeným na kladce v části zvané „tanečník“, navijení má samostatný pohon. Požadovaného zatížení lana při odvíjení se dosahuje rozdílnými rychlostmi motorů, mezi kterými se lano nachází.

Strojní zařízení se skládá z:

- 15 - odvíjecího zařízení
 - sušící komory
 - tanečníka
 - navíjecího zařízení s bubnem
 - infrazářiče
 20 - servopohonu
 - zásobníku na impregnační lázeň.

- 25 Touto lázní prochází lano při okolní teplotě 20 °C rychlostí 15 m/min a absorbuje danou impregnaci, dále prochází uzavřenou termofixační částí strojního zařízení při fixační teplotě na laně 110 °C až 120 °C následně lano prochází sušící komorou kde schne při teplotě 20 °C a navíjí se na navíjecí zařízení s bubnem kde relaxuje po dobu 24 hodin.

Příklad 3

Mechanicky odolný povlak opletu lana

- 30 Na povrchu opletu lana, které prošlo lázní impregnačního prostředku, je vytvořen mechanicky odolný povlak, který je tvořen směsí anorganických a organických materiálů na bázi polydimethylsiloxanu, oxidu titaničitého a oxidu křemičitého, vytvářejících trojrozměrnou anorganicko-organickou síť. Tento povlak obsahuje 40 % obj. polydimethylsiloxanu, 30 % obj. oxidu titaničitého, 30 % obj. oxidu křemičitého.

Příklad 4

Textilní lano

- 35 Dynamické horolezecké lano sestává z jádra a z opletu. Na povrchu opletu je mechanicky odolný povlak podle příkladu 3, který byl vytvořen tak, že prostředek pro impregnaci podle příkladu 1 nebo 2 se aplikoval na lano postupem výše popsaným.

Průmyslová využitelnost

- 40 Technické řešení lze využít pro zlepšení fyzikálních vlastností textilních lan, zejména dynamických horolezeckých lan.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Prostředek pro impregnaci opletu textilních lan, zejména dynamických horolezeckých lan, sestávajících z jádra a z opletu, **vyznačující se tím**, že je tvořen solem obsahujícím polydimethylsiloxan (PMDS), tetraisoproxytitanát (TiP), tetraethoxysilan (TEOS), a alespoň
5 jedno rozpouštědlo ze skupiny tetrahydrofuran (THF), ethanol (EtOH), acetylaceton (AcAc).
2. Prostředek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje od 0,1 do 1 mol/l polydimethylsiloxanu (PMDS), od 0,1 do 1 mol/l tetraisoproxytitanátu (TiP) a od 0,1 do 1 mol/l tetraethoxysilanu (TEOS), přičemž zbytek tvoří rozpouštědla tetrahydrofuran (THF), ethanol (EtOH) a acetylaceton (AcAc).
- 10 3. Mechanicky odolný povlak opletu textilních lan, zejména dynamických horolezeckých lan sestávajících z jádra a z opletu, **vyznačující se tím**, že obsahuje od 10 do 45 % obj. polydimethylsiloxanu, od 10 do 45 % obj. oxidu titaničitého a od 10 do 45 % obj. oxidu křemičitého.
- 15 4. Textilní lano, zejména dynamické horolezecké lano sestávající z jádra a z opletu, **vyznačující se tím**, že alespoň povrchová vrstva opletu je opatřena mechanicky odolným povlakem, tvořeným směsí anorganických a organických materiálů na bázi polydimethylsiloxanu, oxidu titaničitého a oxidu křemičitého.
- 20 5. Textilní lano podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že mechanicky odolný povlak obsahuje od 10 do 45 % obj. polydimethylsiloxanu, od 10 do 45 % obj. oxidu titaničitého a od 10 do 45 % obj. oxidu křemičitého.

Konec dokumentu
