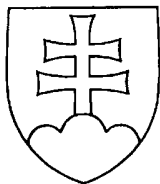


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

**ZVEREJNENÁ
PATENTOVÁ PRIHLÁŠKA**

- (22) Dátum podania prihlášky: **14. 1. 2002**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **101 03 026.6**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **24. 1. 2001**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **DE**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **4. 11. 2003**
Vestník ÚPV SR č.: **11/2003**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **PCT/EP02/00262**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky podľa PCT: **WO02/058569**

(11), (21) Číslo dokumentu:

919-2003

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁷ :

**B32B 27/40,
B32B 27/36**

(71) Prihlasovateľ: **BAYER AKTIENGESSELLSCHAFT, Leverkusen, DE;**

(72) Pôvodca: **Hofacker Steffen, Odenthal, DE;
Mechtel Markus, Bergisch Gladbach, DE;**

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

(54) Názov: **Ochranný povlak s dvojvrstvou štruktúrou, spôsob jeho výroby a použitie**

(57) Anotácia:
Je opísaný ochranný povlak s najmenej dvojvrstvou štruktúrou, pričom prvý povlak obsahuje prostriedok na zlepšenie adhézie na báze dvojzložkových polyuretánových spojív obsahujúcich alkoxysilylové skupiny a druhý povlak obsahuje organicky modifikovaný anorganický povlak, taktiež je opísaný jeho spôsob výroby a použitie.

OCHRANNÝ POVLAK S DVOJVRSTVOVOU ŠTRUKTÚROU, spôsob jeho výroby a použitia

Oblasť techniky

Vynález sa týka ochranných povlakov s najmenej dvojvrstvou štruktúrou, pričom prvý povlak obsahuje prostriedok na zlepšenie adhézie na báze dvojzložkových polyuretanových spojív obsahujúcich alkoxysilylové skupiny a druhý povlak obsahuje organicky modifikovaný anorganický povlak, spôsob výroby týchto ochranných povlakov a ich použitie.

Doterajší stav techniky

Plastické hmoty sú mimoriadne mnohostranné materiály s radom žiadaných vlastností. Nevýhodou týchto materiálov je však napríklad ich citlivosť voči mechanickému poškodeniu na povrchu alebo ich citlivosť voči chemikáliám, ako sú rozpúšťadlá.

Jedna metóda ochrany povrchu plastických hmôt pred takým poškodením spočíva v nanosení vhodného povlaku na substrát plastickej hmoty. Zloženie povlaku závisí v prvom rade na tom, či má byť povlak ochránený pred mechanickým poškodením, žiarením, pôsobením chemikálií alebo ďalšími vplyvmi prostredia (napríklad znečistenie atď). Transparentné plastické hmoty, ako je napríklad polykarbonát, sú voči mechanickému poškodeniu povrchu obzvlášť citlivé. Preto sú známe mnohé materiály na vytváranie povlakov, ktoré chránia obzvlášť polykarbonáty pred mechanickým poškodením. Sú to v zásade organicky modifikované anorganické povlaky, ktoré väčšinou vytvrdzujú kondenzáciou alebo UV-žiarením. Príklady je možné nájsť v J. Sol-Gel Sci. Techn. 1998, 11, 153-159, Abstr. 23rd, Annual Conference in Organic Coatings, 1997, 271-279, EP-A 0 263 428, DE-A 29 14 427 a DE-A 43 38 361.

Nanášanie týchto anorganických povlakov je však často spojené s problémom, kedy adhézia medzi plastickou hmotou a povlakom je nedostatočná. Aby sa i napriek tomu dosiahla dostatočná adhézia, je podľa stavu techniky popísaný celý rad metód. Ako fyzikálne metódy je možné uviesť napríklad ošetrovanie plazmou alebo korunou, ako chemické metódy prichádzajú do úvahy napríklad použitie prostriedkov na zlepšenie adhézie (primerov).

Viacvrstvové štruktúry povlakov sa popisujú napríklad v EP-A 0947520 (príklad 12) a vo WO 98/46692 (príklady A a B) a v Surface and Coatings Technology, 1999, 112, 351-357.

Mnohé prostriedky na zlepšenie adhézie reagujú ako s povrchom plastickej hmoty tak i s povlakom a tvoria sa (kovalentné) chemické väzby. V prípade polykarbonátov ako substrátu sa používajú napríklad aminosilány, ako aminopropyltrialkoxysilány (napríklad v DE-A 19 858 998). Pritom reaguje aminoskupina s povrchom polykarbonátu a alkoxysilylové zvyšky s organicky modifikovaným anorganickým povlakom obsahujúcim kremík. Tieto NH-funkčné prostriedky na zlepšenie adhézie majú však tú nevýhodu, že polykarbonát je bázickou dusíkatou funkciou veľmi poškodený, čo sa napríklad opticky prejavuje výrazným zafarbením do žltá. Ďalšou nevýhodou je, že sa adhézia anorganicko-organického hybridného povlaku rýchlo znižuje pri vystavení účinkom vody, obzvlášť teplej vody. Film sa napríklad zakaľuje, dochádza ku tvorbe bublín a nakoniec k úplnému uvoľneniu filmu.

Úlohou predloženého vynálezu je preto dať k dispozícii ochranné povlaky obzvlášť pre polymérne podklady a ochrániť ich tak pred mechanickým poškodením a/alebo vplyvmi prostredia, ako je napríklad UV-svetlo alebo znečistenie a nevykazuje vyššie uvedené nevýhody, napríklad optické poškodenie alebo nedostatočnú stabilitu proti pôsobeniu poveternostných vplyvov.

Podstata vynálezu

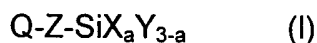
Teraz sa zistilo, že ochranné povlaky s najmenej dvojvrstvovou štruktúrou, pričom prvý povlak môže pozostávať z dvojzložkového

polyuretánového prostriedku na zlepšenie adhézie obsahujúceho alkokysilylové skupiny a druhý povlak napríklad z anorganického povlaku, môžu účinne chrániť pred mechanickým poškodením a/alebo poškodením žiarením a/alebo znečistením substrátu, obzvlášť polymérne substráty.

Predmetom predloženého vynálezu je ochranný povlak obsahujúci najmenej jednu dvojvrstvovú štruktúru, charakteristický tým, že prvý povlak pozostáva z dvojzložkového polyuretánového prostriedku na zlepšenie adhézie obsahujúceho alkokysilylové skupiny (primer) a druhý povlak pozostáva z anorganického alebo organického povlaku alebo anorganicko-organického hybridného povlaku.

Ako prvá vrstva ochranného povlaku podľa vynálezu sú vhodné dvojzložkové polyuretánové prostriedky na zlepšenie adhézie obsahujúce

- I) vytvrdzovací komponent (A), obsahujúci adičný produkt najmenej jedného organického polyizokyanátu (B) so strednou NCO-funkcionalitou 2,5 až 5,0 a s obsahom izokyanátu 8 až 27 % hmotnostných a alkokysilánu (C) s najmenej jednou skupinou reaktívnou s izokyanátovými skupinami všeobecného vzorca (I)



kde znamená

- Q skupinu reaktívnu s izokyanátom, s výhodou OH, SH, alebo NHR_1 , pričom R_1 znamená alkylskupinu s 1 až 12 uhlíkovými atómami alebo aryllovú skupinu so 6 až 20 uhlíkovými atómami alebo $\text{-Z-SiX}_a\text{Y}_{3-a}$,
- Z lineárnu alebo rozvetvenú alkylénovú skupinu s 1 až 12 uhlíkovými atómami, s výhodou lineárnu alebo rozvetvenú alkylénovú skupinu s 1 až 4 uhlíkovými atómami,

X hydrolyzovateľnú skupinu, s výhodou alkoxy s 1 až 4 uhlíkovými atómami,

Y rovnaké alebo rozdielne alkylové skupiny s 1 až 4 uhlíkovými atómami a

a znamená celé číslo od 1 do 3 a

II) lakovú živicu (D) reaktívnu s izokyanátovými skupinami.

Pomer skupín reaktívnych s izokyanátovými skupinami v lakovej živici (D) k izokyanátovým skupinám vytvrdzovacieho prostriedku (A) je medzi 0,5 : 1 až 2 : 1, s výhodou medzi 0,7 : 1 až 1,3 : 1.

Polyizokyanát (B) obsiahnutý vo vytvrdzovacom komponente (A) vykazuje s výhodou strednú NCO-funkcionalitu 2,3 až 4,5 a s výhodou obsah izokyanátových skupín 11,0 až 24,0 % hmotnostných. Obsah monomérených diizokyanátov je nižší ako 1 % hmotnostné, s výhodou nižší ako 0,5 % hmotnostných.

Polyizokyanát (B) pozostáva z najmenej jedného organického polyizokyanátu s alifaticky, cykloalifaticky, aralifaticky a/alebo aromaticky viazaných izokyanátových skupín.

V prípade polyizokyanátov prípadne zmesí polyizokyanátov (B) ide o ľubovoľné polyizokyanáty z najmenej dvoch diizokyanátov, vyrobené modifikáciou jednoduchých alifatických, cykloalifatických, aralifatických a/alebo aromatických diizokyanátov, s uretdiónovou, izokyanurátovou, alofanátovou, biuretovou, iminooxadiazíndiónovou a/alebo oxadiazíntriónovou štruktúrou, ako sa napríklad popisuje v J.Prakt.Chem. 336, (1994) 185-200 a v DE-A 16 70 666, DE-A 19 54 093, DE-A 24 14 413, DE-A 24 52 532, DE-A 26 41 380, DE-A 37 00 209, DE-A 39 00 053 a DE-A 39 28 503 alebo v EP-A 336 205, EP-A 339 396 a v EP-A 798 299.

Vhodnými diizokyanátmi na výrobu takýchto polyizokyanátov sú ľubovoľné diizokyanáty, dostupné fosgenizáciou alebo spôsobmi bez použitia

fosgénu, napríklad tepelným štiepením uretánov, ktoré majú rozsah molekulovej hmotnosti od 140 do 400 s alifaticky, cykloalifaticky, aralifaticky a/alebo aromaticky viazanými izokyanátovými skupinami, ako sú napríklad 1,4-diizokyanátobutan, 1,6-diizokyanátohexán (HDI), 2-metyl-1,5-diizokyanát-pentán, 1,5-diizokyanáto-2,2-dimetyl-pentán, 2,2,4-prípadne 2,4,4-trimetyl-1,6-diizokyanátohexán, 1,10-diizokyanátodekan, 1,4- a 1,4-diizokyanátocyklohexán, 1,4- a 1,4-bis-(izokyanátometyl)-cyklohexán, 1-izokyanáto-3,3,5-trimetyl-5-izokyanáto-metylcyklohexán (izoforondiizokynát, IPDI), 4,4-diizokyanátodicyklohexylmetán, 1-izokyanáto-1-metyl-4(3)-izokyanátometyl-cyklohexán, bis-(izokyanátometyl)-norbornan, 1,3- a 1,4-bis-(1-izokyanáto-1-metyletyl)-benzén (TMXDI), 2,4- a 2,6-diizokyanátotoluén (TDI), 2,4- a 4,4-diizokyanátodifenylmetán (MDI), 1,5-diizokyanátonaftalén alebo ľubovoľné zmesi týchto diizokyanátov.

S výhodou v prípade východiskových komponentov (B) ide o polyizokyanáty alebo zmesi polyizokyanátov uvedeného druhu s výhradne alifaticky a/alebo cykloalifaticky viazanými izokyanátovými skupinami.

Celkom obzvlášť výhodné východiskové komponenty (B) sú polyizokyanáty prípadne zmesi polyizokyanátov s biuretovou alebo s izokyanurátovou štruktúrou na báze HDI, IPDI a/alebo 4,4-diizokyanátodicyklohexylmetán.

Vhodnými alkoxysilánmi (C) všeobecného vzorca (I) s funkčnými skupinami reaktívnymi s izokyanátovými skupinami sú napríklad hydroxymetyltri(m)etoxysilán a alkoxysilylové zlúčeniny so sekundárnymi aminoskupinami alebo merkaptoskupinami. Príklady sekundárnych aminoalkoxysilánov sú N-metyl-3-amino-propyltri(m)etoxysilán, N-fenyl-3-aminopropyltrimetoxysilán, bis-(gama-trimetoxysilylpropyl)-amín, N-butyl-3-aminopropyltri(m)etoxysilán, N-etyl-3-aminoizobutyltri(m)etoxysilán alebo N-etyl-3-aminoizobutylmetyldi(m)etoxysilán alebo N-etyl-3-aminoizobutylmetyldi(m)etoxysilán alebo N-etyl-3-aminoizobutylmetyldi(m)etoxysilán a rovnako analogické alkoxysilány s 2 až 4 uhlíkovými atómami.

V zmysle vynálezu rovnako vhodné alkoxysilány (C) sú aminofunkčné alkoxysilylové zlúčeniny, ktoré sa podľa poznatkov US-A 5 364 955 získajú

reakciou aminosilánov vyššie uvedeného všeobecného vzorca (I), kde $R_1 = H$, s esterami kyseliny maleinovej alebo kyseliny fumarovej všeobecného vzorca (II)



kde znamená

R_2 a R_3 rovnaké alebo rozdielne (cyklo)-alkylové zvyšky s 1 až 8 uhlíkovými atómami.

Výhodnými zlúčeninami všeobecného vzorca (II) sú dimetyléster kyseliny maleinovej a dietyléster kyseliny maleinovej.

Ďalšími príkladmi alkoxysilánov (C) s funkčnými skupinami reaktívnymi s izokyanátovými skupinami všeobecného vzorca (I) sú 3-merkaptopropyltrimetoxysilán a 3-merkaptopropyltriethoxysilán.

Na výrobu tužidla (A) sa môžu samozrejme použiť tiež zmesi uvedených alkoxysilánov (C) všeobecného vzorca (I). Napríklad sú možné zmesi alkoxysilánov (C), ktoré obsahujú rovnakú funkčnú skupinu Q reaktívnu s izokyanátovými skupinami, ale rozdielne hydrolyzovateľné skupiny X. Vhodné sú tiež zmesi, ktoré obsahujú alkoxysilány (C) všeobecného vzorca (I) s rozdielnymi funkčnými skupinami Q.

Modifikácia polyizokyanátového komponentu (B) alkoxysilánov (C) sa vykonáva v molárnom pomere NCO/Q 1 : 0,01 až 0,75, s výhodou v molárnom pomere NCO/Q 1 : 0,05 až 0,4, pričom Q má význam uvedený pre všeobecný vzorec (I).

V zásade je prirodzene tiež možné nechať reagovať polyizokyanáty vo vyššom molárnom pomere alebo dokonca úplne, to znamená ako zodpovedá pomeru NCO/Q 1 : 1 s aminofunkčnými alkoxysilylovými zlúčeninami ($Q = NH$), použitými podľa vynálezu.

Ako lakové živice (D) reagujúce s izokyanátovými skupinami sú vhodné polyhydroxylové zlúčeniny, ako sú napríklad tri- a/alebo tetrafunkčné alkoholy a/alebo obvyklé polyéterpolyoly, polyesterpolyoly, polykarbonátpolyoly a/alebo polyakrylátpolyoly.

V zásade sú ako reakční partneri (D) pre vytvrdzovacie komponenty (A) vhodné tiež lakové spojivá alebo komponenty lakových spojív s inými skupinami reaktívnymi s izokyanátmi ako sú hydroxylové skupiny. K nim patria napríklad tiež polyuretány alebo polymočoviny, ktoré sú na základe aktívnych vodíkových atómov vyskytujúcich sa v uretánových prípadne močovínových skupinách zosieťovateľné s polyizokynátmi. Vhodnými reakčnými partnermi (D) sú napríklad tiež polyamíny, ktorých aminoskupiny sú blokované, ako napríklad polyketimíny, polyaldimíny alebo oxazolány, z ktorých vplyvom vlhkosti vznikajú voľné aminoskupiny a v prípade oxazolánov voľné hydroxylové skupiny, ktoré potom môžu zreagovať so zmesami polyizokynátov. Výhodnými lakovými živcami (D) sú polyakrylátpolyoly a polyesterpolyoly.

V 2-K-PUR-spojivách sa použijú polyizokynátové komponenty a/alebo spojivové komponenty všeobecne v zriedenej forme pomocou rozpúšťadiel. V prípade týchto rozpúšťadiel ide napríklad o butylacetát, etylacetát, 1-metoxy-2-propyl-acetát, toluén, 2-butanón, xylén, 1,4-dioxán, diacetónalkohol, N-metylpyrolidón, dimetylacetamid, dimetylformamid, dimetylsulfoxid alebo ľubovoľné zmesi týchto rozpúšťadiel. Výhodnými rozpúšťadlami sú butylacetát, etylacetát a diacetoalkohol.

Ku 2-K-PUR-spojivám sa môžu prípadne pridať ako ďalšie komponenty pomocné látky obvyklé pri technológiách vytvárania povlakov. Obvyklé pomocné látky sú všetky prísady známe na výrobu lakov a farieb, ako napríklad anorganické alebo organické pigmenty, prostriedky na ochranu pred účinkami svetla, lakové aditívy, ako sú dispergačné prostriedky, prostriedky na zlepšenie rozlievania, zahusťovadlá, odpeňovacie činidlá a ďalšie pomocné prostriedky, adhezíva, fungicídy, baktericídy, stabilizátory alebo inhibítory a katalyzátory. Samozrejme sa môže pridať i niekoľko z uvedených pomocných látok.

Druhá vrstva ochranného povlaku podľa vynálezu pozostáva z anorganického alebo organického povlaku alebo z anorganicko-organického hybridného povlaku.

Vhodné anorganické povlaky sú napríklad čisto anorganické lakové systémy alebo tiež organicky modifikované anorganické lakové systémy alebo

ale tiež vrstvy vylúčené plazmovým spôsobom (napríklad Al_2O_3 , TiO_2 , SiO_3 , TiC).

Ako čisto anorganické lakové systémy sa myslia napríklad systémy vyrobené procesom sól-gél, ktoré sú vybudované z monomérnych jednotiek, ktoré nenesú žiadne organické skupiny, ktoré by pri prípadnej prítomnosti a ideálnej tvorbe zosietenia mohli zostať ako súčasť siete.

V prípade týchto monomérnych stavebných kameňov napríklad ide o tetraalkoxysilány ako je tetra(m)etoxysilán alebo tiež o alkoxidy kovov ako je napríklad alkoxid hliníka, titánu alebo zirkónia.

Ďalej môžu takéto anorganické lakové systémy obsahovať prirodzene tiež anorganické častice plniva, napríklad SiO_2 , Al_2O_3 alebo AlOOH .

Ako organicky modifikované anorganické lakové systémy sa myslia napríklad povlaky vyrobené procesom sól-gél, ktoré sú vybudované z monomérnych jednotiek, ktoré nesú organické skupiny, ktoré môžu zostať ako súčasť tvoriacej sa siete. Tieto organické skupiny môžu byť funkčné alebo nefunkčné.

V prípade monomérnych jednotiek s nefunkčnými organickými skupinami ide napríklad o alkylalkoxysilán, ako je napríklad metyltri(m)etoxysilán, arylalkoxysilány ako fenyltri(m)etoxysilán, a rovnako tiež o karbositánové zlúčeniny, ktoré sa popisujú napríklad v US-A 5 679 755, US-A 5 677 410, US-A 6 005 131, US-A 5 880 305 alebo v EP-A 947 520.

V prípade monomérnych jednotiek s funkčnými organickými skupinami ide o napríklad alkoxysilány obsahujúce vinylové, akrylové alebo tiež metakrylové skupiny, ako je vinyltri(m)etoxysilán, akryloxypropyltri(m)etoxysilán alebo metaakryloxypropyltri(m)etoxysilán, a rovnako epoxyfunkčné alkoxysilány, napríklad glycidyloxypropyltri(m)etoxysilán, alebo tiež o NCO-funkčné alkoxysilány ako je 3-izokynátpropyltri(m)etoxysilán.

S monomérnymi jednotkami tohto druhu je okrem iného tiež možné vybudovať priečne zosietený organický polymérny systém popri existujúcej alebo tvoriacej sa anorganickej sieti.

Ako organické funkčné skupiny sa ale rozumejú tiež také, ktoré nemusia nutne slúžiť na výstavbu organického priečného zosietenia, ako sú napríklad halogény, kyselinové skupiny, alkoholové alebo tiolové skupiny.

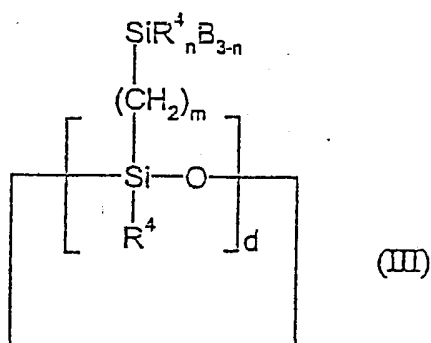
Ako organické povlaky sú napríklad vhodné polyuretánové zosieťujúce systémy alebo systémy z melamínových živíc alebo tiež lakové systémy z alkydových živíc.

Všeobecne známy spôsob výroby anorganických lakov sól-gél je proces sól-gél, ktorý podrobne popisuje C.J.Brinker a W.Scherer v „Sol-Gel Science: The Physics a Chemistry of Sol-Gel Processing“, Academic Press, New York, (1990). Taktiež vhodné sú laky sól-gél s vysokou mechanickou pevnosťou, ktoré sa popisujú napríklad v US-A 4 624 870, US-A 3 986 997, US-A 4 027 073, EP-A 358 011, US-A 4 324 712, WO 98/52992 alebo WO 94/06807.

Anorganicko-organické hybridné povlaky sa vyznačujú tým, že sú ako organickým systémom tak i anorganickým polymérnym systémom. Tie sa môžu získať kombináciou anorganických a organických povlakov a môžu existovať vedľa seba alebo ako prepojené. Možné anorganicko-organické hybridné povlaky sú napríklad také, v ktorých je organická polymérna matrica modifikovaná prídavkom alebo výstavbou anorganických jednotiek. Anorganickými jednotkami môžu byť napríklad disperzie kremičitého sólu vo vode alebo v organických rozpúšťadlách a/alebo hydrolyzáty (organofunkčných) alkoxyilánov.

Chemickým zložením príslušného povlaku sa stanovia podstatné vlastnosti ochranného povlaku, ako je napríklad odolnosť proti poškrabaniu a odretiu, ochrana proti žiareniu a rovnako hydrofóbia a/alebo oleofóbia.

Výhodné sú anorganické povlaky alebo anorganicko-organické hybridné povlaky. Obzvlášť výhodné sú organicky modifikované anorganické povlaky, napríklad lakové spojivá zosieťujúce kondenzáciu, ktoré obsahujú najmenej jeden multifunkčný, cyklický karbosiloxán všeobecného vzorca (III)



kde znamená

R^4 alkylovú skupinu s 1 až 18 uhlíkovými atómami a/alebo arylovú skupinu so 6 až 20 uhlíkovými atómami, pričom R^4 môžu byť v rámci molekuly rovnaké alebo rozdielne,

B zvyšok vybraný zo skupín OH, alkoxy s 1 až 4 uhlíkovými atómami, aryloxy so 6 až 20 uhlíkovými atómami, acyloxy so 6 až 20 uhlíkovými atómami, s výhodou OH, metoxy alebo etoxy,

d 3 až 6, s výhodou 4,

n 0 až 2 a

m 2 až 6,

a/alebo jeho (čiastkové) kondenzačné produkty.

Takéto spojivá sa napríklad popisujú v US-A 6 005 131 (napríklad 6 až 9), WO 98/52992 (príklady 1 až 2) a v EP-A 947 520 (príklady 1 až 9 a 11 až 14).

K anorganickým alebo organickým povlakom alebo anorganicko-organickým hybridným povlakom sa môžu prípadne pridať ako ďalšie

komponenty pomocné látky obvyklé pri technológiách vytvárania povlakov. Obvyklé pomocné látky sú všetky prísady známe na výrobu lakov a farieb, ako napríklad anorganické a/alebo organické pigmenty, prostriedky na ochranu pred účinkami svetla, lakové aditívy, ako sú dispergačné prostriedky, prostriedky na zlepšenie rozlievania, zahusťovadlá, odpeňovacie činidlá a ďalšie pomocné prostriedky, adhezíva, fungicídy, baktericídy, stabilizátory alebo inhibítory. Samozrejme sa môže pridať i niekoľko z uvedených látok.

Prídavok prostriedkov na ochranu pred účinkami svetla je výhodný obzvlášť vtedy, ak chránený polymérny podklad je ako taký citlivý na svetlo. To je napríklad prípad polykarbonátov. V tomto prípade sa k anorganickému povlaku pridá organický a/alebo anorganický prostriedok na ochranu pred účinkami svetla v množstve, ktoré je nevyhnutné na ochranu polykarbonátu. Vhodný organický prostriedok na ochranu pred účinkami svetla je dodávaný napríklad pod obchodným názvom Tinuvin® UV-absorber (Ciba Spezialitätenchemie GmbH, Lampertheim).

Ďalším predmetom predloženého vynálezu je spôsob výroby ochranného povlaku, vyznačujúci sa tým, že na substrát naniesie v prvom kroku dvojzložkový polyuretánový prostriedok na zlepšenie adhézie (primer), obsahujúci alkoxysilylové skupiny a v druhom kroku anorganický alebo organický povlak alebo anorganicko-organický hybridný povlak a prípadne sa v treťom kroku na neho aplikuje tretí povlak.

Tretí povlak je obzvlášť vhodný na ochranné povlaky, ktoré v druhom povlaku obsahujú organické alebo anorganické prostriedky na ochranu pred účinkami svetla, obzvlášť vtedy, ak sú kladené vysoké požiadavky na mechanickú odolnosť chráneného substrátu. Tento tretí povlak môže byť podľa požadovaného ochranného účinku odolný proti poškrabaniu a odretiu alebo môže byť hydrofóbny/oleofóbny. Ako tretí povlak sú výhodné anorganické povlaky, vyrobené podľa EP-A 947 520 (príklady 1 až 9 a 11 až 14). Tým sa zaistí, že pri účinku poveternostných vplyvov zostane úplne zachovaná ako adhézia ochranného povlaku na substráte tak i ochranného povlaku ako celku.

Povlaky so štruktúrou podľa vynálezu sa môžu nanášať v zásade na ľubovoľné substráty, ako sú napríklad polymérne substráty, ako polykarbonát,

polymetylmetakrylát, ABS, polyamid alebo polyuretán alebo tiež na zmesi polymérov ako je napríklad Bayblend® (Bayer AG, Leverkusen), Pocan® (Bayer AG, Leverkusen), na kovy alebo tiež na sklo.

Substráty môžu napríklad tiež obsahovať organické povlaky, ak sa má na substrát vrátane povlaku aplikovať anorganicko-organický hybridný povlak alebo anorganický povlak.

Pokiaľ sa ako vrchná vrstva použije s výhodou anorganický povlak, ktorý sa vyznačuje veľmi vysokou odolnosťou proti odretiu a poškrabaniu a má taktiež veľmi dobrú odolnosť proti rozpúšťadlám, je štruktúra povlaku podľa vynálezu obzvlášť vhodná na ochranu substrátov citlivých na odretie a poškrabanie.

Výhodnými substrátmi sú napríklad termoplastické polyméry, ako polykarbonáty, polymetylmetakryláty, polystyrén, polyvinylcyclohexán a jeho kopolyméry, kopolyméry akrylnitril-butadién-styrén alebo polyvinylchlorid prípadne ich zmesi, obzvlášť výhodné sú transparentné polymérne substráty.

Aplikácie dvojzložkových polyuretánových prostriedkov na zlepšenie adhézie - primeru, obsahujúceho alkoxysilylové skupiny a anorganického alebo organického povlaku alebo anorganicko-organického hybridného povlaku sa vykonáva obvyklými aplikačnými postupmi v technológiách na vytváranie povlakov ako napríklad striekaním, zaplavením, ponorením, tryskaním alebo špachtľou.

Pri použití polymérnych substrátov sa môže vytvrdenie vlhkého lakového filmu ako pre primer tak i pre daný funkčný povlak vykonávať pri teplotách medzi teplotou okolia a teplotou mäknutia polymérneho substrátu. Napríklad pre polykarbonát ako substrát predstavuje rozpätie vytvrdzovanej teploty medzi 20° C a 130° C (Makrolon®, Bayer AG, Leverkusen alebo Lexan®, GE Plastics, USA), alebo 20° C pre Apec HT® (Bayer AG, Leverkusen) pri dobe vytvrdzovania medzi 1 minútou a 60 minútami. Obzvlášť výhodne je rozpätie vytvrdzovanej teploty pre Markolon® medzi 100° C a 130° C a pre Apec HT® medzi 100° C a 160° C pri dobe vytvrdzovania medzi 30 a 60 minútami.

Rovnako je možná aplikácia „vlhký do vlhkého“, nasledovaná jedným vytvrdzovaním pri vyššie uvedených teplotných a časových intervaloch.

Na špeciálne použitie, pri ktorom sa z technických dôvodov napríklad pre veľkoplošné substráty nemôže uskutočniť vytvrdenie pri teplotných a časových intervaloch podľa vynálezu (napríklad časti domových fasád, trupy lodí atď.) môže byť prípadne dostatočné tiež vytvrdenie pri teplote okolia.

Ďalším predmetom vynálezu je použitie ochranného povlaku podľa vynálezu na ochranu substrátov vybavených povlakmi pred mechanickým poškodením a/alebo pred poškodením žiarením, ako je UV-žiarenie a/alebo pred znečistením. Tak sa môžu účinne chrániť obzvlášť citlivé substráty, ako polymérne podklady.

Chrániaci účinok ochranného povlaku podľa vynálezu, ako je napríklad vysoká mechanická odolnosť, zostáva plne zachovaný i po intenzívnom pôsobení poveternostných vplyvov. Polykarbonátová doska chránená povlakom podľa vynálezu pred mechanickým poškodením a UV-svetlom môže byť po niekoľkých dňoch vystavená viacej odsolenej vode, bez toho, že by bola zistená strata adhézie alebo optické zmeny. Po 1000 hodinách pôsobenia poveternostných vplyvov s UV-A testom o intenzite $1,35 \text{ W/m}^2$ (ASTM G 154-97, cyklus 4) nie sú ani na substráte ani na ochrannom povlaku pozorovateľné optické zmeny.

Tak poskytuje ochranný povlak podľa vynálezu ideálnu kombináciu vysokého ochranného účinku pre substráty vybavené povlakom podľa vynálezu a veľmi dobrú stabilitu proti pôsobeniu poveternostných vplyvov.

Príklady uskutočnenia vynálezu

V ďalej uvedených príkladoch sa vzťahujú všetky percentuálne údaje na hmotnosť.

Ako lakové aditíva sa použili napríklad Baysilone[®] OL 17 (Bayer AG, Leverkusen), Tinuvin[®] 292 (Ciba Spezialitätenchemie GmbH, Lampertheim) a/alebo Tinuvin[®] 1130 (Ciba Spezialitätenchemie GmbH, Lampertheim).

Pr í k l a d 1

Podľa údajov z US-A 5 364 955, príklad 5 sa vyrobí reakciou ekvimolárnych množstiev 3-aminopropyltrimetoxysilánu s dietylesterom kyseliny maleinovej dietylester kyseliny N-(3-trimetoxysilylpropyl)asparágovej.

Príklad 2

Do štandardnej aparatury s miešadlom sa predloží 180 g (1 val NCO) 100 %-ného izokyanurátu HDI s viskozitou 1200 mPas (23° C), stredným obsahom NCO- 23 % a s NCO-funkcionalitou 3,2. Pri teplote miestnosti sa za intenzívneho miešania prikvapká 17,55 g (0,05 mol) dietylesteru kyseliny N-(3-trimetoxysilylpropyl)asparágovej z príkladu 1 a domieša sa 1 hodinu. Výsledný adičný produkt má obsah NCO- 20 %.

Príklady 3 až 20

Rovnaký postup ako v príklade 2. Tabuľka 1 uvádza vždy použitý polyizokynát a alkokysilán v použitom množstve. Výsledný NCO-obsah adičného produktu je uvedený v %.

Polyizokynát A	HDI-izokyanurát, 90 %-ný v butylacetáte s viskozitou 600 mPas (23° C), stredným obsahom NCO- 19,6 %, funkcionalitou NCO- 3,2.
Polyizokynát B	HDI-biuret, 75 %-ný v butylacetáte s viskozitou 160 mPas (23° C), stredným obsahom NCO- 16,5 %, funkcionalitou NCO- 3,8.
Polyizokynát C	IPDI-izokyanurát, 70 %-ný v butylacetáte s viskozitou 700 mPas (23° C), stredným obsahom NCO- 11,8 %, funkcionalitou NCO- 3,2.
Alkokysilán 1	Dietylester kyseliny N-(3-trimetoxysilylpropyl)asparágovej z príkladu 1

Alkoxysilán 2 N-butyl-3-aminopropyltrimetoxysilán (Dynasilán® 1189),
firma Degussa-Hüls AG)

Alkoxysilán 3 Bis-(trimetoxysilylpropyl)amín (Silquest A-1170, Firma Wite)

Alkoxysilán 4 N-metyl-3-aminopropyltrimetoxysilán (Dynasilán® NTNS,
firma Degussa-Hüls AG)

Tabuľka 1:

Príklady 3 až 20

Pr.	Polyizo kyanát	Navážka (g)	Alkoxysilán	Navážka (g)	Obsah NCO (%)	Pozn.*)
3	A	216	1	17,55	17,1	
4	B	255	1	17,55	14,7	
5	C	178	1	8,78	10,7	
6	B	50	1	0,7	16,1	
7	B	50	1	13,8	10,3	
8	B	100	5	4,7	14,9	
9	B	100	5	9,4	13,5	
10	B	100	5	18,7	11,1	
11	B	100	5	46,7	5,9	60 % v Ba
12	C	100	2	3,29	10,8	
13	C	100	2	6,5	9,8	
14	C	100	2	13,1	8,3	
15	C	100	2	32,6	3,5	60 % v BA
16	B	50	2	2,3	14,9	
17	B	50	4	1,89	15,0	
18	B	100	3	6,69	14,7	
19	C	100	5	3,34	10,8	
20	B	100	1	103,23	1,8	70 % v BA

*) Obsah pevnej látky v % v BA: butylacetát

Polyoly a pomocné látky vhodné pre 2-KU-PUR-spojivá použité podľa vynálezu sú zhrnuté v Tabuľke 2. Výroba komponentov B1 až B5 sa vykonáva ľubovoľným zmiešaním jednotlivých zložiek uvedených v Tabuľke 2 v ľubovoľnom poradí a následným premiešaním pri teplote miestnosti.

Polyol 1	Trimetylolpropán
Polyol 2	Desmopen® 670 (Bayer AG, Leverkusen), ktorý predstavuje obchodne dodávaný, slabo rozvetvený polyester, obsahujúci hydroxylové skupiny, ako 80 % v BA s obsahom hydroxylových skupín 3,5 %, číslom kyslosti 2 mg KOH/g a s viskozitou 2800 mPas (23° C)
Polyol 3	Desmopen® 800 (Bayer AG, Leverkusen), ktorý predstavuje obchodne dodávaný, silno rozvetvený polyester obsahujúci hydroxylové skupiny, bez rozpúšťadiel s obsahom hydroxylových skupín 8,6 %, číslom kyslosti 4 mg KOH/g a s viskozitou 850 mPas (23° C, 70 % MPA)
Polyol 4	Desmopen® VPLS 2249/1 (Bayer AG, Leverkusen), ktorý predstavuje obchodne dodávaný, rozvetvený polyester s krátkym reťazcom, bez rozpúšťadiel s obsahom hydroxylových skupín 16 %, číslom kyslosti 2 mg KOH/g a s viskozitou 1900 mPas (23° C).
DAA	Diacetónalkohol

Tabuľka 2

Polyoly a pomocné látky (podľa vynálezu)

	B1	B2	B3	B4	B5
Polyol X X=1,2,3,4	12,3 g(1)	15,4 b(2)	11,6 g(2) 3,1 g(3)	3,9 g(2) 9,2 g(3)	12,3 g(4)
Butylacetát	3,1 g	-	0,8 g	2,3 g	3,1 g
Baysilne ^R OL17 10 %-ný v DAA	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
Tinuvin ^R 292 10 %- ný v DAA	2,0 g	2,0 g	2,0 g	2,0 g	2,0 g
Tinuvin ^R 1130 10 %- ný v DAA	2,0 g	2,0 g	2,0 g	2,0 g	2,0 g
Oktoát zinočnatý 10 %-ný v DAA	0,4 g	0,4 g	0,4 g	0,4 g	0,4 g
DAA	170,5 g	170,5 g	170,5 g	170,5 g	170,5 g
Hmotnostný ekvivalent	692,0 g	6012,0 g	4835,0 g	3521,0 g	1639,0 g

Výroba prostriedku na zlepšenie adhézie (primer)

Pri teplote miestnosti sa pridá vždy v pomere NCO : OH 1,2 : 1 polyizokynát modifikovaný kremíkom z tabuľky 1 ku zmesi polyolov B1 až B5) z tabuľky 2 a premieša sa. Prostriedok na zlepšenia adhézie podľa vynálezu je tak pripravený na aplikáciu. Zodpovedajúce kombinácie zmesi polyolov B1 až B5 a polyizokynátov modifikovaných kremíkom z tabuľky 1 sú možné. Tabuľka 3 obsahuje napríklad výrobu prostriedku na zlepšenie adhézie (primeru) pre všetky kombinačné možnosti vyplývajúce z tabuľky 1 a z tabuľky 2.

Tabuľka 3

2-K-PUR spojivá použité podľa vynálezu ako prostriedok na zlepšenie adhézie (primery)

Príklad	Polyizokynát z pr.	Navážka (g)	Polyolový komponent	Navážka (g)
21	4	5,7	B2	100
22	8	48,9	B1	100
23	13	8,47	B2	100
24	14	37,3	B5	100
25	15	30,1	B3	100
26	18	21	B5	100
27	12	13,2	B4	100

Príklady použitia

Nasledujúcimi príkladmi sa demonštruje účinnosť ochranného povlaku podľa vynálezu

Adhézne vlastnosti prostriedku na zlepšenie adhézie (primeru) podľa vynálezu na polykarbonáte

Príklad 28

Na dosku z Makrolonu® sa nastrieka vopred vyrobený primer podľa príkladu 21 v tabuľke 3 o sile vrstvy asi 0,1 µm a vytvrdzuje sa po dobu 60 minút pri teplote 130° C. Následne sa nastrieka anorganický povlak o sile vrstvy asi 3 µm a vytvrdzuje sa po dobu 60 minút pri teplote 130° C. Na výrobu organicky modifikovaného anorganického povlaku sa použijú suroviny z príkladov 4 a 12 z EP-A 0 947 520.

Postupuje sa nasledovne:

8,4 g D4-dietoxidu, 15,9 g tetraetoxysilánu a 19,9 g 1-metoxý-2-propanolu sa predloží do banky a premieša. Potom sa pri teplote miestnosti pridá 2,0 g 0,1 N kyseliny p-toluénsulfónovej a mieša sa po dobu 30 minút, na čo sa pridá ďalších 2,0 g 0,1 N kyseliny p-toluénsulfónovej a mieša sa po dobu ďalších 30 minút (prehydrolyzát). Paralelne k tomu sa v ďalšej banke rozpustí 4,8 g sek.butylátu hlinitého v 1,5 g 1-metoxy-2-propanole a za chladenia ľadom sa zmieša s 2,5 g esteru kyseliny acetoctovej. Takto vyrobený hlinitý komplex sa pri teplote miestnosti pridá k prehydrolyzátu a pridá sa ďalších 2,9 g 0,1 N kyseliny p-toluénsulfónovej. Po 30 minútach miešania je povliekací roztok pripravený na aplikáciu.

Príklad 29

Rovnaký postup ako v príklade 28. Nastrieka sa však prostriedok na zlepšenie adhézie podľa vynálezu z príkladu 23 (viď tabuľka 3) o sile vrstvy asi 0,1 μm . Ďalej sa analogicky nanesie miesto anorganického povlaku popísaného v príklade 28 nasledujúci lak:

Najprv sa rozpustí 29,5 sek. butylátu hlinitého v 5,9 g 1-metoxy-3-propanolu a komplexuje sa s 15,6 g esteru kyseliny acetoctovej pri teplote miestnosti. Tento roztok sa potom zahreje na teplotu 40 až 80° C a konečne sa za stáleho miešania pridá 17,3 g D4-silanolu (EP-A 0 947 520 A1) rozpusteného v 31,8 g 1-metoxy-2-propanole (prekurzor alumínium/D4-silanolu). Paralelne k tomu sa rozpustí 58,0 g tetraetoxysilánu (TEOS) v 50,3 g n-butanolu a zmieša sa s 5,0 g 0,1 N kyseliny p-toluénsulfónovej a mieša sa po dobu 1 hodiny pri teplote miestnosti (prehydrolyzát). Následne sa prehydrolyzát zmieša za miešania s prekurzorom alumínium/D4-silanolu ochladeného na teplotu miestnosti a roztok sa mieša ďalšiu hodinu. Potom sa pridá 105,9 g disperzie nano-oxidu zinočnatého (30 % hmotnostných ZnO), 5,0 g kyseliny p-toluénsulfónovej (0,1 N) alebo 5,0 g demineralizovanej vody a 58,9 g D4-

silanolu ako 35-%ný roztok v 1-metoxy-2-propanole a reakčná zmes sa mieša ďalšiu hodinu pri teplote miestnosti.

Disperzia nano-oxidu zinočnatého sa vyrobí nasledovne:

590 g dihydrátu octanu zinočnatého sa rozmieša pri teplote miestnosti v 6 l banke v 2 000 g metanolu (MeOH) p.a. Octan zinočnatý sa nerozpustí úplne. Paralelne k tomu sa za miešania pripraví roztok hydroxidu draselného (roztok KOH) z 296,1 g KOH p.a. (86,6 %) v 1 000 g MeOH p.a. Nato sa pridá 100 ml roztoku KOH k roztoku octanu zinočnatého. Pritom prejde doposiaľ nerozpustený podiel octanu zinočnatého do roztoku. Potom sa naraz pridá zvyšok roztoku KOH. Okamžite vzniká objemná, biela zrazenina, ktorá asi po 70 minútach miešania spriesvitnie. Potom sa sól zahreje počas 25 minút do varu, zdroj tepla sa potom vypne. Po odstavení cez noc sa na dne vytvorí biela usadenina. Po rozmiešaní sa usadenina odstredí (30 minút, 5000 otáčok/min). Získa sa 259,9 g gelovitého zvyšku, ktorého vyšetrenie röntgenovou difrakciou preukázalo ako jedinú kryštalickú fázu oxid zinočnatý. Gélovitý zvyšok sa zmieša so 439,3 g metylénchloridu a trepe sa tak dlho, pokiaľ usadenina neprejde celkom do disperzie.

Porovnávací príklad 1

Postup je rovnaký ako v príklade 28. Ako prostriedok na zlepšenie adhézie sa použije 3-aminopropyltrimetoxysilán ako primer pre polykarbonáty známy podľa stavu techniky a nastrieka sa v sile vrstvy asi 0,1 μm .

Porovnávací príklad 2

Postup je rovnaký ako v príklade 29. Ako prostriedok na zlepšenie adhézie sa nastrieka 3-aminopropyltrimetoxysilán v sile vrstvy asi 0,1 μm .

Porovnávací príklad 3

Postup je rovnaký ako v príklade 28. Ako zosieťujúci prostriedok sa namiesto primeru použije polyizokynát nemodifikovaný kremíkom. K nemu sa primieša (v pomere NCO : OH 1,2 : 1) 100 g polyolových komponentov A2 z tabuľky 2 so 7,2 g 70 %-ného roztoku IPDI-izokyanurátu v butylacetáte so stredným obsahom NCO- 11,8 % a s NCO-funkcionalitou 3,2 s viskozitou 700 mPas (23° C) a nastrieka sa v sile vrstvy asi 0,1 µm.

Porovnávací príklad 4

Postup je rovnaký ako v príklade 29. Ako zosieťujúci prostriedok sa namiesto primeru použije polyizokynát nemodifikovaný kremíkom. K nemu sa primieša (v pomere NCO : OH 1,2 : 1) 100 g polyolových komponentov A2 z tabuľky 2 so 7,2 g 70 %-ného roztoku IPDI-izokyanurátu v butylacetáte so stredným obsahom NCO- 11,8 % a s NCO-funkcionalitou 3,2 o viskozite 700 mPas (23° C) a nastrieka sa v sile vrstvy asi 0,1 µm.

Porovnávací príklad 5

Postup je rovnaký ako v príklade 28. Ako zosieťujúci prostriedok sa namiesto primeru použije polyizokynát nemodifikovaný kremíkom. K nemu sa primieša (v pomere NCO : OH 1,2 : 1) 100 g polyolových komponentov A2 z tabuľky 2 s 5,1 g 75 %-ného roztoku HDI-biuretu v butylacetáte so stredným obsahom NCO- 16,5 % a s NCO-funkcionalitou 3,8 o viskozite 160 mPas (23° C) a nastrieka sa v sile vrstvy asi 0,1 µm.

Porovnávací príklad 6

Postup je rovnaký ako v príklade 29. Ako zosieťujúci prostriedok sa namiesto primeru použije polyizokyanát nemodifikovaný kremíkom. K nemu sa primieša (v pomere NCO : OH 1,2 : 1) 100 g polyolových komponentov A2 z

tabuľky 2 s 5,1 g 75 %-ného roztoku HDI-biuretu v butylacetáte so stredným obsahom NCO- 16,5 % a s NCO-funkcionalitou 3,8 o viskozite 160 mPas (23° C) a nastrieka sa v sile vrstvy asi 0,1 µm.

Dosky z Makrolonu® vybavené povlakom podľa príkladov 28 a 29 a podľa porovnávacích príkladov 1 až 6 boli po vystavení vplyvom poveternosti testované na adhéziu. K tomu sa dosky uložia po dobu 8 hodín pri teplote 100° C do demineralizovanej vody. Ďalšia vzorka sa uloží po dobu 14 dní pri teplote 65° C v demineralizovanej vode. Každá doska sa vystaví po dobu 1000 hodín vplyvom poveternosti podľa ASTM G 154 - 97, cyklus 4. Potom sa testuje adhézia mriežkovým rezom podľa DIN EN ISO 2409. Výsledky testu mriežkovým rezom po vystavení vplyvom poveternosti zahŕňa tabuľka 4.

Tabuľka 4

Mriežkový rez podľa DIN EN ISO 2409 po vystavení vplyvom poveternosti

	príklad	porovnávací príklad						
	28	29	1	2	3	4	5	6
Východisková adhézia	0	0	0	0	5	5	0	0
Adhézia po 8 hod.v demi-vode 100° C	0	0	5	5	-	-	5	5
Adhézia po 14 dňoch v demi-vode 65° C	0	0	5	5	-	-	5	5
Adhézia po 1000 hod.pôsobenia poveternosti podľa ASTM G 154-97, cyklus 4	-	0	-	5	-	-	-	5

Hodnoty mriežkového rezu:

žiadne uvoľnenie (0)

úplné uvoľnenie (5)

neuskutočnené (-)

Tabuľka 5

Hodnoty Taber

	Príklad 28	Porovnávací príklad 5	Nepotiahnutá doska z Makrolonu®
Príjem rozptýleného svetla (Δ Haze) po poškrabaní podľa ISO 3537, 500 g na koleso kameň-mi CS10F, 1000 cyklov	10 %	50 %	54 %

Tabuľky 4 a 5 demonštrujú účinnosť ochranného povlaku podľa vynálezu. Polymérne substráty ako je napríklad polykarbonát môžu byť účinne chránené proti vplyvom poveternosti a pred mechanickým poškodením. Porovnávacie príklady vykazujú alebo nižšiu stabilitu voči poveternosti a/alebo poskytujú nižšiu ochranu pred mechanickým poškodením.

PATENTOVÉ NÁROKY

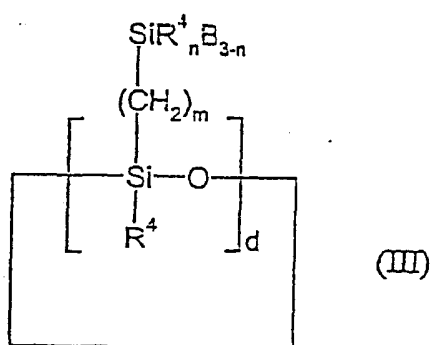
1. Ochranný povlak obsahujúci najmenej jednu dvojvrstvovú štruktúru povlaku, **vyznačujúci sa tým, že** prvý povlak pozostáva z dvojzložkového polyuretánového prostriedku na zlepšenie adhézie obsahujúceho alkoxysilylové skupiny (primer) a druhý povlak pozostáva z anorganického alebo organického povlaku alebo anorganicko-organického hybridného povlaku.
2. Ochranný povlak podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým, že** prvý povlak je dvojzložkový polyuretánový prostriedok na zlepšenie adhézie obsahujúci
 - I) vytvrdzovací komponent (A), obsahujúci adičný produkt najmenej jedného organického polyizokynátu (B) so strednou NCO funkcionalitou 2,5 až 5,0 a s obsahom izokyanátu 8 až 27 % hmotnostných a alkoxysilánu (C) s najmenej jednou skupinou reaktívnou s izokyanátovými skupinami všeobecného vzorca (I)



kde znamená

- Q skupinu reaktívnu s izokyanátom, s výhodou OH, SH, alebo NHR_1 , pričom R_1 znamená alkylskupinu s 1 až 12 uhlíkovými atómami alebo aryllovú skupinu so 6 až 20 uhlíkovými atómami alebo $\text{-Z-SiX}_a\text{Y}_{3-a}$,
- Z lineárnu alebo rozvetvenú alkylénovú skupinu s 1 až 12 uhlíkovými atómami, s výhodou lineárnu alebo rozvetvenú alkylénovú skupinu s 1 až 4 uhlíkovými atómami,
- X hydrolyzovateľnú skupinu, s výhodou alkoxy s 1 až 4 uhlíkovými atómami,

- Y rovnaké alebo rozdielne alkylové skupiny s 1 až 4 uhlíkovými atómami a
a celé číslo od 1 do 3 a
- II) lakovú živicu (D) reaktívnu s izokyanátovými skupinami.
3. Ochranný povlak podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým, že** druhá vrstva pozostáva z anorganického alebo anorganicko-organického hybridného povlaku.
4. Ochranný povlak podľa nároku 3, **vyznačujúci sa tým, že** anorganický povlak je organicky modifikovaný anorganický povlak.
5. Ochranný povlak podľa nároku 4, **vyznačujúci sa tým, že** organicky modifikovaný povlak obsahuje najmenej jeden multifunkčný, cyklický karbosiloxán všeobecného vzorca (III)



kde znamená

- R^4 alkylovú skupinu s 1 až 18 uhlíkovými atómami a/alebo arylovú skupinu so 6 až 20 uhlíkovými atómami, pričom R^4 môžu byť v rámci molekuly rovnaké alebo rozdielne,
- B zvyšok vybraný zo skupín OH, alkoxy s 1 až 4 uhlíkovými atómami, aryloxy so 6 až 20 uhlíkovými atómami, acyloxy so 6 až 20 uhlíkovými atómami, s výhodou OH, metoxy alebo etoxy,

d 3 až 6,

n 0 až 2 a

m 2 až 6,

a/alebo jeho (čiastkové) kondenzačné produkty.

6. Spôsob výroby ochranného povlaku podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým, že** sa na substrát naniesie v prvom kroku dvojzložkový polyuretánový prostriedok na zlepšenie adhézie (primer), obsahujúci alkoxysilylové skupiny a v druhom kroku anorganický alebo organický povlak alebo anorganicko-organický hybridný povlak a prípadne sa v treťom kroku na ne aplikuje tretí povlak.

7. Spôsob podľa nároku 6, **vyznačujúci sa tým, že** sa substrát vyberie zo skupiny polymérnych substrátov, kovov alebo skla.

8. Spôsob podľa nároku 6, **vyznačujúci sa tým, že** sa polymérny substrát vyberie zo skupiny polykarbonát, polymetylmetakrylát, polystyrén, polyvinylchlorid, polyvinylcyklohexán a jeho kopolyméry, ABS, polyamid alebo ich zmesi.

9. Použitie ochranného povlaku podľa nároku 1 na ochranu potiahnutých substrátov pred mechanickým poškodením a/alebo poškodením žiarením a/alebo pred znečistením.

10. Substráty obsahujúce najmenej jeden ochranný povlak podľa nárokov 1 až 6.