

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2004-152**
(22) Přihlášeno: **29.01.2004**
(40) Zveřejněno: **15.06.2005**
(**Věstník č. 06/2005**)
(47) Uděleno: **29.04.05**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **15.06.2005**
(**Věstník č. 6/2005**)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl. :
C 23 C 26/00
B 05 D 1/00

- (73) Majitel patentu:
PlasmaTech 21 s. r. o., České Budějovice, CZ
- (72) Původce:
Špatenka Petr Prof. RNDr. CSc., Česká Budějovice, CZ
Winkler Steffan Dipl. Ing., Ingolstadt, DE
- (74) Zástupce:
KUDRLIČKA & SEDLÁK Advokátní, patentová a
známková kancelář, Ing. Jiří Sedlák, Husova 16, České
Budějovice, 37001

(54) Název vynálezu:
**Způsob povlakování substrátů a povlakované
substráty podle tohoto způsobu**

- (57) Anotace:
Způsob povlakování substrátů spočívá v ošetření polyolefinu v
práškové nebo granulové formě plazmou při nízké teplotě,
nanesení polyolefinu na povrch substrátu, vytvoření jednotlé
přílnavé vrstvy natavením polyolefinu, a v ochlazení
povlečeného substrátu. Podstata řešení spočívá v tom, že při
povlakování substrátů, jejichž povrch je z betonu, nebo z
materiálů podobných betonu, nebo z kovu o drsnosti $R_a > 6$,
nebo z oxidu kovu o drsnosti $R_a > 6$ je ošetření polyolefinu
plazmou prováděno v časovém intervalu od 14 do 60 min., s
výhodou 14 až 30 min., a natavení polyolefinu na povrch
substrátů probíhá v teplotním rozsahu od 181 do 400 °C.
Substráty pro povlakování se mohou odlišovat pokud jde o
tvar a velikost.

Způsob povlakování substrátů a povlakované substráty podle tohoto způsobuOblast techniky

5

Předmětem vynálezu je způsob povlakování substrátů polyolefiny ve formě prášků nebo granulátů, kdy tento povlakový materiál byl upraven nízkoteplotním plazmatem.

10

Substráty ve smyslu tohoto vynálezu se rozumí kovové substráty, betonové substráty a betonu podobné substráty. Betonu podobnými substráty se ve smyslu tohoto vynálezu rozumí kamenné substráty, které vznikly vytvrzením ze směsi cementu, vody a betonových přísad nebo příměsí jako např. popílek, kamenná drť, umělé hmoty nebo podobné přísady.

15

Dosavadní stav techniky

Práškové povlakování kovů je postup rozšířený pro dekorativní účely a ochranu proti korozi. Běžnými materiály jsou práškové laky, epoxidové prášky, prášek na bázi PVC nebo prášky na bázi kopolymerů polyolefinů příp. polyolefinů se speciálními přísadami.

20

Také jsou známy způsoby antikoroziho povlakování a impregnování betonu, železobetonu a na bázi betonu zhotovených substrátů běžnými materiály jako jsou epoxidové pryskyřice. Beton může být napaden a zničen dlouhodobým působením korozivních medií jako jsou např. vodné roztoky solí nebo kyselin, plyny, surová ropa, uhlovodíky a pod.

25

Současný stav techniky zná způsoby a zařízení pro výrobu plastických hmot, které jsou použitelné jako práškové povlakovací materiály. Pevné spojení plastických hmot a kovu je v technice mnohostranně využíváno. Aplikace sahají od dekorativního nánosu nejtenčích kovových vrstev galvanickým, chemickým nebo plazmatechnickým povlakováním, přes práškové povlakování např. ocelového nábytku zhotoveného z trubek až po vlepení umělohmotných rour do rour ocelových.

30

Patent DE 43 25 377 zveřejňuje způsob výroby umělé hmoty použitelné jako práškový povlakovací materiál nebo jako taveninové lepidlo. Za tímto účelem jsou tyto umělé hmoty modifikovány nízkoteplotním plazmatem o rozsahu frekvencí od 30 kHz do 10 GHz. S materiály zhotovenými podle tohoto postupu lze docílit zhotovení povlaků a/nebo vlepů, které jsou odolné proti mechanickým a chemickým vlivům, a vyznačují se trvalou a dobrou přilnavostí na dokonale hladké materiály, jako např. sklo. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v tom, že neumožňuje kvalitní povlakování hrubších substrátů jakými jsou např. kovy s vyšší povrchovou drsností, beton a betonu podobné materiály.

40

Patentová přihláška DE 41 41 805 A1 zveřejňuje způsob a zařízení pro zhotovení termoplastických hmot pomocí nízkoteplotní plazmy, při němž plazmová modifikace suroviny ve formě prášku nebo granulátu se provádí mikrovlnnou frekvencí 2,45 GHz nebo radiovými frekvencemi 13,56 MHz nebo 27,12 MHz.

45

Patent WO 98/28117 zveřejňuje zařízení ke zpracovávání práškových a/nebo granulátových materiálů nízkoteplotním plazmatem. Zařízení zahrnuje reaktor, míchací zařízení umístěné uvnitř reaktoru stejně jako k reaktoru přiřazené zařízení pro generování plazmatu. Míchací zařízení sestává z míchadla, které je umístěno uvnitř pevného reaktoru. Míchadlo je galvanicky izolované. Materiál, který se má opracovat, se vkládá do reaktoru. Tímto zařízením mohou být plazmaticky s vysokou efektivitou opracovávány zvláště také tepelně citlivé práškové a materiály ve formě granulí. Vzhledem ke galvanickému oddělení míchadla může toto také být zhotoveno z velmi pevného, elektricky vodivého materiálu, např. z nerez, aniž by to mělo vliv na efektivitu procesu generování plazmatu.

55

Pevné spojení umělá hmota – kov nebo umělá hmota – beton je v technické praxi často používáno. Některé žádoucí kombinace jako např. polyethylen-kov a/nebo polyethylen-beton nelze dosud realizovat v dostačující kvalitě. Přílnavost plastické hmoty ke kovu a plastické hmoty k betonu
 5 a/nebo betonu podobným materiálům předpokládá vysoké povrchové napětí, které je u polyolefinů nedostatečné, ačkoli se jedná o množstevně dominantní a cenově příznivé materiály.

Při současném stavu techniky jsou ochraňovány např. kovové roury před korozí zvnějšku více-
 vrstevným systémem. Na tenkou vrstvu epoxidového lepidla musí být nejdříve nanесena vrstva
 10 zajišťující přílnavost. Teprve na tuto vrstvu lze nanést například tryskou vrstvu polyethylenu jako mechanickou ochrannou vrstvu. Při této aplikaci smršťování polyolefinu přílnavosti napomáhá. Povlak na vnitřní stěny kovových substrátů jako např. trubek není v důsledku smršťování polyethylenu bez dalších opatření možný.

Jako materiály pro práškové povlakování se používají také polyethyleny s přísadami polyethylen-
 kopolymerů s polárními monomery. Na tyto materiály však nelze vznášet vysoké nároky, neboť
 15 přísady a kopolymery snižují chemickou stabilitu polyolefinového povlaku. V oblasti antikoroziní ochrany je použití takovýchto materiálů silně omezeno.

Úkolem předloženého vynálezu je nalezení jednoduchého a cenově příznivého způsobu povlako-
 vání substrátů polyolefiny, který překonává nevýhody dosavadních způsobů. Dalším dílčím úko-
 20 lem je vytvoření rovnoměrné a jednolitě polyolefinové vrstvy, která pevně drží na kovovém podkladě a tím zamezuje vniknutí a uložení kapalin nebo plynů mezi kovem a plastickou hmotou nebo toto riziko alespoň zmenšuje.

Dalším úkolem předloženého vynálezu je vytvoření rovnoměrné a jednolitě polyolefinové vrstvy,
 25 která pevně drží na betonu nebo betonu podobném podkladu.

Povlaky připravené podle předloženého vynálezu mají zamezit nebo snížit korozi a inkrustaci
 30 substrátu. Kromě toho má být povlakem připraveným podle předloženého vynálezu vytvořena mechanická ochrana a tepelná izolace substrátu.

Dále má být k dispozici způsob, při němž je možné vytvořit pevně adhezni povlak bez náročných
 a nákladných příprav substrátu a/nebo polyolefinů.

Kromě toho má být k dispozici způsob povlakování substrátů, který je proveditelný bez ohledu
 35 na tvar a velikost substrátu.

Dále má postup být k dispozici způsob povlakování substrátů, pomocí něhož lze nanést rovno-
 40 měrnou a pevně adhezni polyolefinovou vrstvu zvláště na vnitřní plochy dutých těles. Dalším dílčím úkolem je vytvoření postupu pro povlakování vnitřních a vnějších stěn rour. Zvláště vnitřní stěny rour mají být tímto chráněny před korozivními médii jako surová ropa, uhlovodíky, kyseliny a/nebo soli obsahující vodní roztoky a podobně.

Způsob podle vynálezu má zajistit, že podle něj nanesená polyolefinová vrstva pevně drží na
 45 betonu, betonu podobném a kovovém substrátu také při kolísání teploty a tlaku, a zamezí se odlupování vrstvy.

50 Podstata vynálezu

Tyto úkoly jsou vyřešeny způsobem povlakování substrátů přílnavou vrstvou z polyolefinu a
 povlakovanými substráty podle tohoto vynálezu. Způsob povlakování substrátů spočívá v ošetře-
 55 ní polyolefinu v práškové nebo granulové formě plazmou při nízké teplotě, nanесení polyolefinu na povrch substrátu, vytvoření jednolitě přílnavé vrstvy natavením polyolefinu, a v ochlazení

5 povlečeného substrátu. Podstata předloženého řešení spočívá v tom, že při povlakování substrátů, jejichž povrch je z betonu, nebo z materiálů podobných betonu, nebo z kovu o drsnosti $R_a > 6$, nebo z oxidu kovu o drsnosti $R_a > 6$ je ošetření polyolefinu plazmou prováděno v časovém inter-
 5 valu od 14 do 60 min, s výhodou 14 až 30 min, a natavení polyolefinu na povrch substrátů probíhá v teplotním rozsahu od 181 do 400 °C.

Podstata předloženého řešení spočívá v překvapivém zjištění, že pro povlakování drsnějších kovů a betonů a jim podobných substrátů je nutno zajistit zvýšenou koncentraci polárních skupin na
 10 povrchu modifikovaného materiálu (polyolefinu) a tak dosáhnout většího počtu vazeb mezi polyolefinem a substrátem, které zvyšují mechanickou pevnost spojení povlaku a substrátu. Zvýšené koncentrace polárních skupin se podle řady provedených zkoušek a experimentů dosáhne, je-li polyolefin ošetřen plazmou v časovém rozmezí od 14 do 60 min, s výhodou od 14 do 30 min.

15 Zvýšení počtu vazeb na povrchu polyolefinu ovšem samo o sobě nestačí, aby bylo dosaženo bezvadného výsledku u povlakování betonu a kovů s drsnějším povrchem. Celková adheze povlaku závisí na celkové kontaktní ploše, která je tvořena součtem plochy povrchových nerovností substrátu. Je potřeba vyplnit tyto nerovnosti, zvětšit přilnavou plochu, a zabránit vzniku mikro-
 20 skopických bublin a trhlin snižujících adhezi povlaku. Při dalších experimentech bylo zjištěno, že optimální zatékavosti a přilnavosti plazmou ošetřeného polyolefinu je dosaženo při natavovacích teplotách v rozmezí od 181 do 400 °C.

Výhody řešení podle vynálezu tak spočívají v tom, že umožňuje povlakovat kovové substráty s větší povrchovou drsností, a betonové a betonu podobné substráty.

25 Ve výhodném provedení je substrát před, během nebo po nanesení upraveného polyolefinu ohříván v peci nebo z vnějšku pomocí plynového hořáku, indukčního ohřevu nebo infračerveným zářičem na 150 až 350 °C.

30 Dále je výhodné, když při ohřevu dochází k pohybu substrátu, přičemž jako pohyb se upřednostňuje rotace kolem jedné nebo více os. Substrátem může být i duté těleso jako trubka nebo svazek několika trubek a povlakování probíhá uvnitř povlakového substrátu.

Mezi modifikací polyolefinu a jeho nanesením na substrát může ležet časový úsek až několik let. Tato technologická prodleva je umožněná delším ošetřením polyolefinu plazmou, což umožňuje
 35 delší zachování zvýšené koncentrace polárních skupin na povrchu polyolefinu, a to po dobu až několika let.

Předmětem vynálezu je kromě výše popsaného výrobního způsobu také kovový substrát s povlakem přilnavé vrstvy z polyolefinu, jehož povlakování je provedeno způsobem výše popsaným, přičemž kovovým substrátem je s výhodou trubka.
 40

Předmětem vynálezu je dále také betonový substrát nebo substrát na způsob betonu s povlakem přilnavé vrstvy z polyolefinu, jehož povlakování je provedeno způsobem výše popsaným, přičemž beton nebo substrát na způsob betonu je s výhodou trubka.
 45

Výhody řešení podle vynálezu spočívají v tom, že představuje jednoduchý a cenově příznivý způsob povlakování substrátů polyolefinu, při kterém dochází k vytvoření rovnoměrné a jednolité polyolefinové vrstvy, která pevně drží na hrubším kovovém a betonovém podkladě a tím zamezuje
 50 je vniknutí kapalin nebo plynů mezi substrát a plastickou hmotu.

Povlaky vytvořené na substrátech způsobem podle vynálezu zamezují a snižují korozi a inkrustaci substrátu, a také vytváří mechanickou ochranu a tepelnou izolaci substrátu.

Výhoda spočívá také v tom, že substráty ani polyolefiny nemusí před povlakováním procházet náročnými a nákladnými přípravami, a že povlakování je proveditelné bez ohledu na tvar a veli-
 55

kost substrátu, přičemž jako zvláště výhodný se způsob podle vynálezu jeví u povlakování vnitřních ploch dutých těles, např. trubek.

5 Příklady provedení vynálezu

V nejjednodušším příkladu provedení je pro uskutečnění způsobu podle vynálezu podroben plazmové modifikaci běžný polyolefin. Dle navrhovaného vynálezu se pod tím rozumí opracování nízkoteplotním plazmatem. Polyolefin je použit ve formě prášku nebo granulátu. Ve smyslu vynálezu jako polyolefin je použit polyethylen a/nebo polypropylen. Dále jsou ve smyslu vynálezu jako polyolefin nasazeny kopolymery polyethylenu a/nebo polypropyleny, například s butenem, hexenem či s octenem.

Plazmové opracování se provádí v nízkoteplotním rozsahu od 10 do 60 °C a při tlaku v rozsahu od 5 do 300 Pa. Jako procesní plyny se používají O₂, N₂, H₂ nebo směsi z O₂ a N₂ nebo N₂O, CO₂, NH₃, H₂, CF₄, SF₄, NF₃ nebo směsi CF₄, SF₄, NF₃ s O₂ a/nebo se vzácnými plyny jako např. argon. Dále mohou být použity i organické sloučeniny s dostatečně vysokým parciálním tlakem. Příklady těchto sloučenin jsou alifatické sloučeniny jako propan a ethylen, organické kyseliny jako kyselina octová a akrylová stejně jako aldehydy nebo propanol. Plazma je generována v rozsahu frekvencí od 40 kHz do 5 GHz.

Povlakovací materiál se nanáší na substrát. Povlakovacím materiálem se ve smyslu vynálezu rozumí plazmově opracovaný polyethylenový prášek a/nebo granulát. Nanesení může být uskutečněno nástřikem, máčením, rotačním sintrováním nebo jinou známou vhodnou metodou.

Mezi procesními kroky plazmového opracování a nanesení na substrát může být jistá prodleva. Tato prodleva je určena tím, že povrchové vlastnosti povlakovaného materiálu ještě jsou dostatečné. Principiálně povrchové vlastnosti podléhají stárnutí, především v důsledku vlivu okolí, a tím se zhoršuje možnost použití. V závislosti na zmíněném vlivu okolí případně jeho vyloučením např. vzduchotěsným obalem může dojít ke značnému prodloužení skladovací doby aniž by se ztratily povrchové vlastnosti povlakovacího materiálu. V důsledku prodlouženého ošetření plazmou, případně v kombinaci s vhodným zabalením, se může doba uskladnění povlakovacího materiálu před jeho vhodným použitím prodloužit až na několik let.

Z naneseného práškového a/nebo granulátového povlakovacího materiálu se vytvoří roztavením a stavením se sousedními zrny jedolitá polyolefinová vrstva, která na kovovém substrátu pevně drží. Toto natavení se zajistí ohřátím. Ve smyslu předloženého řešení se nepřesouvá plazmově opracovaný povrch do vnitřku polyolefinu. Doba, po níž dochází v důsledku ohřevu k natavení se ve smyslu tohoto řešení označuje jako doba působení.

Podle jednoho příkladu provedení se substrát ohřátý na vysokou teplotu ponoří na krátkou dobu do vířivého lože. Tloušťka vrstvy je určena teplotou substrátu a dobou ponoření. Doba ponoření může být v rozsahu několika sekund. Natavení se uskuteční v důsledku tepelné kapacity kovového substrátu. V odděleném kroku může být vrstva z plastu vyhlazena dodatečným vyhřátím. Dále může být povlakovaný materiál nástříkán na ohřáté těleso. Tyto metody přípravy jsou výhodné v tom, že substrát může mít téměř libovolný tvar.

Podle jiného příkladu provedení se substrát před nanesením polyolefinu ohřeje v peci na vysokou teplotu a roztavení jader do jedolité polyolefinové vrstvy se děje při pomalém ochlazování. Doba působení v tomto případě činí 14 až 60 min, přednostně 14 až 30 min. Kovový substrát může být také ohřát plynovým hořákem.

V dalších příkladech provedení způsobu podle vynálezu je substrát ohříván v průběhu nebo po nanesení povlakovacího materiálu. Substrát se v tomto případě ohřívá 14 až 60 min, přednostně 14 až 30 min a během této doby ohřívání natavení vede k vytvoření jedolité pevně držící vrstvy

polyolefinu, přičemž plazmově opracovaný povrch nevnikne dovnitř masu polyolefinového materiálu.

5 V průběhu nanášení a vytváření vrstvy jednolitého materiálu natavováním povlakovacího materiálu může být substrát podroben pohybu. Tento pohyb zabezpečuje rovnoměrné a jednolitě rozdělení povlakovacího materiálu a následně polyolefinové vrstvy. Pohyb může být nátržný nebo přednostně rotační kolem jedné nebo dvou os stejně jako pohyb typu „Rock-and-Roll“ a podobně.

10 Povlakované substráty mohou mít různý tvar a velikost. V jednom upřednostňovaném příkladu provedení vynalezeného způsobu je substrát ve tvaru dutého tělesa, obzvláště je upřednostňován tvar roury. Dále může podle vynalezeného postupu výhodně opracováván současně svazek substrátů, například z několika rour.

15 Kovové substráty mohou být z oceli, železa, hliníku, mědi, zinku mosazi nebo z jiných materiálů nebo slitin, přičemž u oceli a železa a jejich slitin stojí v popředí ochrana proti korozi, u ostatních mechanická ochrana stejně jako tepelné izolování.

20 Mechanické substráty mohou být před povlakováním očištěny například odmaštěním nebo tryskáním. Povlakovány podle vynálezu mohou být také kovově čisté nebo vrstvou pevně přilnutého oxidu či jinou ochrannou vrstvou opatřené kovy. Příkladem pro toto je pokrytí substrátu sloučeninou Fe_3O_4 nebo fosfátované kovové substráty.

25 U betonu nebo betonu podobných substrátů je potřeba zajistit bezprašnost povlakovaného povrchu. Toho lze dosáhnout běžnými čisticími metodami jako např. pomocí stlačeného vzduchu. Dále musí být zajištěno dostatečné snížení vlhkosti betonu. Při vysoké vlhkosti betonu nebo betonu podobných substrátů může při zahřátí a přitavení povlakovacího materiálu dojít k vytvoření bublin páry mezi nataveným povlakovacím materiálem a substrátem.

30 Způsob je v zásadě také vhodný k povlakování plochých betonových substrátů jako např. podpovrchové části budov. Při tomto postupu se povlakované plochy případně části plochého substrátu krátkodobě nahřejí na dostatečnou teplotu a následně se nanese povlakovaný materiál. Ohřev může být uskutečněn známými prostředky, např. plynovým hořákem nebo infrazářičem. V jiné realizaci se ohřev provede až po nanesení povlakovacího materiálu. Při této realizaci je
35 nutné volit tepelný zdroj tak, aby nedošlo ke spálení nebo zuhelnatění povlakovacího materiálu. Vhodným zdrojem pro tuto realizaci je např. infrazářič.

V další aplikaci vynálezu se jedná o nanesení polyolefinových povlaků na vnitřní stěny dutých těles. Využitím vynalezeného způsobu lze výhodně vytvořit jednolitou a rovnoměrnou vnitřní
40 vrstvu na substrátech bez předchozí nákladné úpravy substrátu a bez nanesení mezivrstvy zvyšující přilnavost. Substrát se naplní povlakovaným materiálem, a poté se vhodným způsobem uzavře. Substrát se uvede do pohybu a v jedné realizaci se následně vloží do pece. Upřednostňuje se zvláště rotační pohyb okolo dvou os a nebo pohyb „Rock-and-roll“ nebo také otáčení okolo jedné osy a kývavý pohyb kolmo k rotaci. Pec dle vynálezu má teplotu od 181 °C do 400 °C.
45 Pohyb zajišťuje rovnoměrné a jednolitě pokrytí vnitřních stěn substrátu.

Podle jiného příkladu provedení vynálezu se kovový substrát neumísť do pece, ale je vyhříván induktivně. Teplo v tomto případě vznikne v samotném opracovávaném dílci a žádné médium pro přenos tepla nebo pec nejsou nutné. Induktivní ohřev má navíc tu výhodu, že doba ohřevu je
50 velmi krátká a je dosaženo vysoké účinnosti. Vedle vysokého měrného tepelného výkonu lze touto metodou docílit velmi přesného nastavení teploty a její regulace. Povlakovaný materiál se potom na ohřátou stěnu rovnoměrně nafouká. Natavený prášek vytvoří jednolitou vrstvu, která pevně přilne ke kovovému substrátu. Tímto způsobem mohou být na substrátu povlakovány také ohraničené plochy.

55

Podle jednoho zvláště výhodného příkladu provedení je kovová roura induktivně nahřáta na jednom konci a na ohřátou plochu je rovnoměrně nafoukáno z trysky na nanášení prášku odpovídající množství prášku nebo granulátu. Dopředný pohon indukčního ohřevu a dmýchací tryskyna nanášení prášku se v tomto případě uskuteční stejnou rychlostí. Na vnitřní straně kovové roury vznikne pevně přilnutá vnitřní roura. Tímto způsobem lze povlakovat velmi dlouhé roury. To má výhodu v tom, že pro dlouhá potrubní vedení je nutné podstatně méně spojů, na nichž vnikají brzy netěsnosti. Navíc je tímto způsobem možné právě na místě spojení dvou rour dodatečně nanést polyolefinový povlak. Toto je možné provést i např. na místě stavby potrubního vedení.

Podle dalšího příkladu provedení se betonová roura ohřeje v peci na dostatečnou teplotu, která způsobí natavení. Vhodná teplota je 250 °C. Roura je poté z pece vyjmuta. Z trysky na stříkání prášku se potom rovnoměrně nafouká povlakovací materiál na ohřáté vnitřní plochy roury. Dopředným pohybem trysky na stříkání prášku dojde k rovnoměrnému napovlakování vnitřní stěny roury. V důsledku ochlazování přejde natavený prášek v jednolitou polyolefinovou vrstvu, která k betonu pevně přilne.

Nanesený povlak z polyolefinu je pevně přilnavý a trvale chrání betonové, betonu podobné a kovové substráty před korozi. Vynalezený povlak se dále vyznačuje velmi nízkou drsností. Tím se dále zabráňuje usazeninám a korozi. To je zvláště výhodné pro potrubní vedení surové ropy nebo jiných agresivních nebo korozivních medií.

Dále v důsledku jednolitého polyolefinového povrchu dochází k omezení tvorby rušivých turbulencí.

Povlak podle vynálezu přináší navíc tu výhodu, že se při vyšších teplotách a/nebo tlacích neodlupuje.

Potrubí napovlakovaná polyethylenem podle předmětného způsobu jsou vhodná také pro vedení pitné vody.

Další výhodou je, že při stavení povlakovaného materiálu v jednolitou polyolefinovou vrstvu vykazuje vnitřní, tj. od substrátu odvrácený povrch vysoké povrchové napětí totožné s napětím plazmově modifikovaného povrchu. Tento povrch tuto vlastnost vykazuje v případě, že nebyl mechanicky ani chemicky zatížen po dobu několika týdnů až měsíců. Tím je možné na polyolefinovou vrstvu nanést další vrstvy například laku a podobně. Jiné známé metody dalšího zpracování jsou rovněž proveditelné.

Příklad 1

50 g prášku LLDPE, modifikovaného způsobem podle vynálezu, je naplněno do trubky (80 x 220 mm) z konstrukční oceli. Konstrukční ocel byla předtím odmaštěna a povrch byl tence pokryt Fe_3O_4 s drsností povrchu $R_a > 6$. Otvory byly uzavřeny vhodnými přípravky a při rotaci kolem dvou os vloženy do pece. Pec vykazuje vnitřní teplotu 275 °C. Po 20 minutách je trubka z pece při zachování rotace vyjmuta a vychlazena. Trubka následně vykazuje rovnoměrný vnitřní povlak o síle 1 mm. Povlak drží pevně na podkladu.

Příklad 2

50 g prášku LLDPE, modifikovaného způsobem podle vynálezu, je naplněno do trubky (80 x 220 mm) z konstrukční oceli. Konstrukční ocel byla předtím ošetřena opískováním na drsnost povrchu na $R_a > 6$ a byla kovově lesklá. Otvory byly uzavřeny vhodnými přípravky a vloženy do pece při rotaci kolem dvou os. Pec vykazuje vnitřní teplotu 275 °C. Po 20 minutách je trubka

z pece při zachování rotace vyjmuta a vychlazena. Trubka vykazuje následně rovnoměrný vnitřní povlak o síle 1 mm. Povlak pevně drží na podkladu.

5 Příklad 3

Svazek 9 ocelových trubek (80 x 1500 mm, uvnitř kovově lesklé, drsné), každá naplněna 250 g prášku LLDPE, který byl podroben ošetření plazmou podle vynálezu. Trubky jsou uzavřeny vhodnými přípravky a je s nimi pohybováno v peci při 300 °C podle pohybu „Rock-and-Roll“. Po 15minutové době ohřevu a odpovídajícím ochlazení jsou vyjmuty trubky se stejným, pevně přilnavým povlakem o síle 0,8 mm.

15 Příklad 4

Ocelová trubka o délce 12 m je zahřívána z jednoho konce indukčním ohřevem na 320 °C. Z dmýhací trysky je rovnoměrně foukán prášek LLDPE na zahřátou vnitřní plochu. Dopředným tahem indukčního ohřevu a trysky s práškem se stejnou rychlostí je trubka zevnitř povlečena. Odeznívající teplo nechá natavený prášek splynout do jednolité vrstvy, která na oceli pevně drží.

20

Příklad 5

50 g prášku LLDPE, modifikovaného podle vynálezu, je naplněna trubka (80 x 220 mm) z betonu. Betonová trubka byla předtím dostatečně vysušena. Otvory byly uzavřeny vhodnými přípravky a vloženy do pece při rotaci kolem dvou os. Pec vykazuje vnitřní teplotu 225 °C. Po 20 minutách je trubka z pece při zachování rotace vyjmuta a vychlazena. Trubka vykazuje následně rovnoměrný vnitřní povlak o síle 1 mm. Povlak drží pevně na podkladu.

30

Příklad 6

Betonová trubka o délce 2 m je zahřívána v peci na 250 °C. Trubka je potom z pece vyjmuta. Z dmýhací trysky je rovnoměrně na ohřátou vnitřní plochu trubky foukán prášek LLDPE. Dopředným tahem trysky s práškem je trubka uvnitř rovnoměrně povlečena. Odeznívající teplo nechá natavený prášek splynout do jednolité vrstvy PE, která drží pevně na betonu.

35

Průmyslová využitelnost

40

Způsob povlakování substrátů a povlakované substráty podle tohoto způsobu jsou shodné pro povlakování kovových, betonových a betonu podobných substrátů přilnavou vrstvou z polyolefinu.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob povlakování substrátů přilnavou vrstvou z polyolefinu, spočívající v ošetření polyolefinu v práškové nebo granulové formě plazmou při nízké teplotě, nanesení polyolefinu na povrch substrátu, vytvoření jednolitě přilnavé vrstvy natavením polyolefinu, a v ochlazení povlečeného substrátu, **vyznačující se tím**, že při povlakování substrátů, jejichž povrch je z betonu, nebo z materiálů podobných betonu, nebo z kovu o drsnosti $R_a > 6$, nebo z oxidu kovu o drsnosti $R_a > 6$ je ošetření polyolefinu plazmou prováděno v časovém intervalu od 14 do 60 min, s výhodou 14 až 30 min, a natavení polyolefinu na povrch substrátů probíhá v teplotním rozsahu od 181 do 400 °C.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že se substrát před, během nebo po nanesení polyolefinu a jeho následném natavení ohřívá na teplotu v rozmezí 150 až 350 °C.
3. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že se substrát ohřívá v peci.
4. Způsob podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že se substrát zevnějšku ohřívá pomocí plynového hořáku, indukčního ohřevu nebo infračerveným zářičem.
5. Způsob podle alespoň jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že se nanášení polyolefinu na substrát a jeho natavení provádí při pohybu substrátu, přičemž jako pohyb se upřednostňuje rotace kolem jedné nebo více os.
6. Způsob podle alespoň jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že substrát je duté těleso.
7. Způsob podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že substrát je trubka nebo svazek několika trubek.
8. Způsob podle nároku 6 nebo 7, **vyznačující se tím**, že povlakování probíhá uvnitř povlakového substrátu.
9. Způsob podle alespoň jednoho z předchozích nároků, **vyznačující se tím**, že nanesení polyolefinu na substrát se provádí v časovém intervalu s odstupem až několika let po jeho ošetření plazmou.
10. Kovový substrát s povlakem přilnavé vrstvy z polyolefinu, **vyznačující se tím**, že povlakování je provedeno způsobem podle alespoň jednoho z nároků 1 až 9.
11. Kovový substrát s povlakem podle nároku 10, **vyznačující se tím**, že kovovým substrátem je trubka.
12. Betonový substrát nebo substrát na způsob betonu s povlakem přilnavé vrstvy z polyolefinu, **vyznačující se tím**, že povlakování je provedeno způsobem podle alespoň jednoho z nároků 1 až 9.
13. Betonový substrát nebo substrát na způsob betonu podle nároku 12, **vyznačující se tím**, že beton nebo substrát na způsob betonu je trubka.

Konec dokumentu
