

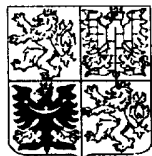
PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

283 154

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2870-91**

(22) Přihlášeno: **20. 09. 91**

(30) Právo přednosti:
21. 09. 90 DE 90/4029985

(40) Zveřejněno: **15. 04. 92**
(Věstník č. 4/92)

(47) Uděleno: **17. 11. 97**

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: **14. 01. 98**
(Věstník č. 1/98)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶:
B 05 D 1/06

(73) Majitel patentu:

BOHNACKER Ulrich, Fruthwilen, CH;

(72) Původce vynálezu:

Bohnacker Ulrich, Krauchenwies, DE;
Probst Thomas, Krauchenwies, DE;

(74) Zástupce:

Čermák Karel JUDr. advokát, Národní 32,
Praha 1, 11000;

(54) Název vynálezu:

**Způsob práškového nanášení povlaků na
kovové povrchy**

(57) Anotace:

Při způsobu práškového nanášení povlaků na kovové povrchy, opatřené olejovým filmem, se vrstva práškového plastu nanáší elektrostaticky přímo na uvedený olejový film, přičemž práškový plast je inertní vůči oleji. Vrstva se taví zahříváním při teplotě, která je nižší než rozkladná teplota oleje. Během časového intervalu, který postačí pro difuzi oleje práškovou vrstvou a pro odpaření oleje se roztavená směs ochladí a vytvrdí.

CZ 283 154 B6

Způsob práškového nanášení povlaků na kovové povrchy

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu práškového nanášení povlaků na kovové povrchy, opatřené olejovým filmem, přičemž se prášková vrstva roztaví tepelným procesem a potom se ochlazením vytvrdí.

5 Dosavadní stav techniky

Způsoby, při kterých se prášková vrstva roztaví tepelným procesem a následně se ochlazením vytvrdí se používají například k potahování kovových dílů v automobilovém průmyslu, ve strojírenství, u obalů na domácí a jiné přístroje, pro kovový nábytek a regály nebo také pro hračky.

- 10 Při výrobě uvedených kovových dílů se většinou vychází z plechů, svinutých do rolí, které jsou pro ochranu proti korozi během transportu a skladování potaženy olejem, lakovány nebo opatřeny jiným povlakem /"coil coating"/. Plech se odvine z role a zpracuje se na požadovaný produkt pomocí řezání, lisování, vrtání, drážkování a přehýbání. Při tom slouží olejový nebo lakový povlak také jako mazací prostředek a dělicí prostředek mezi nástrojem a materiálem

15 /plechem/.

Když se vychází z rolí plechů, opatřených olejovým povlakem, probíhá závěrem ještě lakování nebo potahování pro ochranu proti korozi a pro to, aby se dílům dala požadovaná barva. Při mokrému lakování se k tomu používá barva, obsahující rozpouštědla. S odpařováním rozpouštědel je ale většinou spojeno značné poškození životního prostředí. Toto poškození životního prostředí se může odstranit použitím způsobu elektrostatického práškového nanášení.

- 20 Takovýto způsob je popsán v DE 3 838 928 A. Při tomto způsobu se elektrostaticky nabitý prášek nastříkuje na potahovanou plochu, kde ulpívá na základě elektrostatických přitažlivých sil. Jako prášek jsou vhodné termoplasty, jako jsou například polyester nebo epoxidová pryskyřice nebo i jejich směsi. Vrstva prášku se roztaví zahřátím na viskózní hmotu, která na kovu dobře ulpívá a vytváří hladký povrch. Při ochlazení povlak vytvrdne.

- 25 Aby se dosáhlo dokonalých povrchů, je třeba při konvenčních způsobech nezbytně zařadit předchozí odstranění oleje. K tomu jsou ale nutné prací a rozpouštěcí prostředky, které rovněž způsobují poškození životního prostředí. Kromě toho je jejich používání spojeno se značnými náklady. Tyto náklady vznikají nejen potřebou odpovídajících zařízení, ale zejména také potřebou energie, která je nutná k tomu, aby se kovové části, smočené rozpouštědlem nebo

- 30 pracím prostředkem, usušily. Bez takového sušení by ale nebyly možné vysoké pracovní výkony. Tyto problémy se odstraní při použití lakovaných, popřípadě potahovaných plechů namísto zaolejovaných rolí. S tím jsou ale spojeny další podstatné nevýhody. Tak se například dají vyrobit produkty s velkým počtem barev pouze za vynaložení vysokých nákladů na skladování. Změna barvy vyžaduje také vždy změnu role na zařízení. Kromě toho bývá tloušťka různých rolí rozdílná, zejména když se tyto odebírají od různých dodavatelů.

- 40 Dále při použití předlakovaných nebo předem povlečených plechů nejsou hrany řezaných, vyrážených nebo vrtaných kovových dílů potaženy a tedy mohou být napadeny korozí. Kromě toho při manipulaci s těmito díly s ostrými hranami je značné nebezpečí poranění.

- 45 Tyto nevýhody mohou být odstraněny, když se použijí, jak je výše popsáno, plechy potažené olejem a konečné potažení se provede teprve po krocích mechanického zpracování. Elektrostatické nanášení prášku je při tom obzvláště výhodné, neboť siločáry elektrického pole mohou být směřovány tak, že se na hranách dílu usadí obzvláště hodně prášku. Povlak plastu, vzniklý po vytvrzení, je tedy zde obzvláště silný a vede k zaobleným rohům a hranám.

Podstatnou nevýhodou tohoto způsobu zůstává ale vysoká cena spojená s odstraňováním oleje a s tím spojené problémy se životním prostředím, jak již bylo o těchto výše uvažováno.

Podstata vynálezu

Úkolem předloženého vynálezu je tedy vypracování způsobu práškového nanášení povlaků, který by dovoľoval cenově výhodnou hromadnou výrobu, šetřící životní prostředí. Při tom má být zachována ochrana výchozího materiálu proti korozi, barva má být exaktně opakovatelná, přičemž má být možná jednoduchá změna barvy.

Uvedený úkol byl podle předloženého vynálezu vyřešen tím, že se vrstva práškového plastu nanáší elektrostaticky přímo na uvedený olejový film, přičemž práškový plast je inertní vůči oleji, vrstva se taví zahříváním při teplotě, která je nižší než rozkladná teplota oleje, přičemž se během časového intervalu, který postačí pro difuzi oleje práškovou vrstvou a pro odpaření oleje se roztavená směs ochladí a vytvrdí.

Při výhodném provedení se olejová vrstva nanáší tak tenká, že neovlivňuje přilnavost elektrostaticky naneseného práškového plastu.

Plošná hustota olejového filmu je menší než 3 g/m^2 , s výhodou je $0,3$ až $1,5 \text{ g/m}^2$ a tloušťka plastové vrstvy je po vytvrzení větší než $40 \text{ }\mu\text{m}$, s výhodou je 50 až $80 \text{ }\mu\text{m}$.

Při výhodném provedení způsobu podle vynálezu se před nanesením práškové vrstvy plastu nanáší alkalická a/nebo fosfát obsahující vrstva.

Předložený vynález tedy umožňuje potahování železných výrobků, které jsou opatřeny olejovým filmem jako ochranou proti korozi a jako mazadlem při mechanickém zpracování. Vzhledem k tomu, že není nutné odstraňovat olejový film, je způsob cenově výhodný a šetří životní prostředí.

Způsob podle předloženého vynálezu je vhodný jak pro potahování polotovarů, například nezpracovaného plochého materiálu nebo rolí, tak i pro potahování dílů, které jsou úplně mechanicky zpracovány. Poslední případ je výhodnější, neboť z hlediska ochrany proti korozi a pro vyloučení možnosti nebezpečí poranění, by neměly zůstat žádné nepotažené hrany.

Kromě toho je možné způsob podle předloženého vynálezu použít u všech kovů a druhů ocelí a je dále vhodný pro díly jakéhokoliv tvaru, například i pro profily nebo trubky.

Když se při topném procesu přivádí tolik tepla, aby olej difundoval přes práškovou vrstvu a odpařil se, tak je vyloučen vliv oleje na kvalitu potahovaného povrchu kovového dílu. Potřebné množství tepla /teplota a doba topného procesu/ je tím větší, čím větší množství oleje bylo nanášeno na kovovém povrchu, a čím je použitý olej méně těkavý. Odpařený olej se může v odtahu pece spalovat, přičemž takto získané teplo se může dodatečně použít k vytápění pece.

Aby se dosáhlo dokonalých povrchů, používá se s výhodou takový olej, který je během topného procesu stabilní, popřípadě odolný, tak dlouho, dokud zůstává na povrchu. Toto zahrnuje možnost, že jednotlivé komponenty nebo veškerý olej během procesu zahřívání difundují přes vrstvu prášku a odpaří se, nebo že části nebo i veškerý olej během topného procesu zůstanou na materiálu a smísí se s vrstvou prášku. Když je olej na povrchu výrobku v peci nestabilní a například se spaluje, ovlivňuje se silně barva plastového povlaku olejem a zejména procesy přeměny oleje za působení teploty. Menší kolísání teploty v peci by vedlo k nerovnoměrnosti struktury a barvy povrchu. Toto je podle vynálezu spolehlivě vyloučeno.

Když se použije olej, který se během topného procesu nezbarvuje, tak nemají malá kolísání teploty a doba topného procesu žádný vliv na konečnou barvu produktu.

V případě, kdy se olejová vrstva nanáší tak tence, že se neovlivní přilnavost elektrostaticky nanášeného prášku, zůstává prášek dostatečně lpět na povrchu výrobku a v navrstvovací kabině odpadá málo tohoto prášku, který se musí odvádět zpět k hospodářskému využití.

V případě, když plošná hustota olejového filmu je menší než asi 3 g/m^2 , výhodně asi 0,3 až $1,5 \text{ g/m}^2$ a plastový povlak má tloušťku alespoň $40 \text{ }\mu\text{m}$, s výhodou asi 50 až $80 \text{ }\mu\text{m}$, způsobují tyto hodnoty také výbornou ochranu proti korozi při skladování a transportu a zaručují při mechanickém zpracování dostatečné mazací a dělicí vlastnosti. Takto je rovněž zajištěno, že se
5 šetří nástroj a obrobek.

Když se před nanesením vrstvy prášku nanese alkalická a/nebo fosfatická vrstva, získá se obzvláště účinná antikorozní ochrana a zabrání se tomu, aby se pod práškovým povlakem mohla rozšiřovat rez. Při konvenčních postupech práškového nanášení povlaků, při nichž se odstraňuje olejová vrstva, se tohoto dosahuje pomocí pracích prostředků, obsahujících fosfáty a/nebo
10 alkalické prostředky. Tím zůstává po usušení na povrchu zpracovávaných výrobků fosfátová vrstva, která představuje výbornou antikorozní ochranu. Aby se také u předloženého vynálezu využilo antikorozních vlastností fosfátového filmu, nanáší se takováto vrstva přídavně před, po nebo společně s olejem, avšak před nanášením prášku.

Olejový film, který zůstane na povrchu vytvrzeného povlaku, představuje výborný mazadlový film při dalších krocích mechanického zpracování. K tomuto účelu se musí nanést dostatečné množství oleje a teplo, přiváděné do pece musí být nižší než dostatečné, aby olej mohl ještě
15 zůstat na povrchu obrobku.

Příklady provedení vynálezu

Výsledky řady pokusů, pomocí nichž byla zjišťována obzvláště výhodná provedení způsobu podle předloženého vynálezu, jsou shrnuty v tabulkách 1 a 2. Při řadě pokusů byly ocelové pokusné desky typu R firmy Q-panel zaolejovány, elektrostaticky potaženy práškem a vedeny přes vypalovací pec. Potažené pokusné desky se kontrolovaly pod mikroskopem za účelem zjištění optické kvality a pro zjištění přilnavosti laku se podrobily zkoušce hloubením podle
20 DIN ISO 1520.

Při všech pokusech byl použit prášek ze směsi polyesteru a epoxidové pryskyřice, který byl nanesen tak, aby vrstva laku měla po vytvrzení tloušťku asi 70 až $40 \text{ }\mu\text{m}$.

V tabulce 1 jsou uvedeny výsledky zjišťování optické kvality vytvrzené lakové vrstvy. Pokusy byly prováděny s různými oleji, které jsou charakterizovány jejich obchodním označením, výrobcem a uvedením základního oleje a viskozitou při teplotě $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Pravých pět sloupců tabulky 1 se týká různých nanesených množství oleje, přičemž byly zkoušeny plošné hustoty od $0,5 \text{ g/m}^2$ do $2,5 \text{ g/m}^2$ v odstupu $0,5 \text{ g/m}^2$. Tabulka obsahuje symbol "x", což označuje, že daný olej při uvedeném množství vede ke zřetelnému vytváření olejových ostrůvků popřípadě olejových uzavření, v lakové vrstvě. Laková vrstva způsobuje potom kráterovitý přitisk. Opticky bezvadné povrchy jsou označovány symbolem "o".
30

Tabulka 1 ukazuje, že se optické kvality lakovaných desek dosáhne tehdy, když plošná hustota oleje je $2,0 \text{ g/m}^2$ a viskozita naneseného oleje při teplotě $40 \text{ }^\circ\text{C}$ je pod hodnotou $40 \text{ mm}^2/\text{s}$, to znamená, že olej je velmi řídký. Řídký olej má tu výhodu, že se dá obzvláště rovnoměrně nanést a dále ve vypalovací peci obzvláště snadno difunduje přes vrstvu prášku a vytékává. Toto platí zejména tehdy, když je nanesené množství nepatrné. Při plošné hustotě $0,5 \text{ g/m}^2$ poskytuje prakticky každý olej opticky bezvadné povlaky.
40

Optická kvalita povrchu je nezávislá na tom, zda byl olej vyroben na minerální bázi nebo na bázi rostlinného oleje, například řepkového.

Tabulka 1

Optické pozorování lakové vrstvy

	označení oleje	výrobce	základní olej	viskozita 40 °C /mm ² /s/	povrchová hustota oleje /g/m ² /				
					0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
5	Anticorit RP 4107	Fuchs Ole	minerální olej	27	0	0	0	0	0
	Anticorit RP 4107 S	Fuchs Ole	minerální olej	36	0	0	0	0	x
	Anticorit RP 4107 LV	Fuchs Ole	minerální olej	11	0	0	0	0	x
	Anticorit RP 4107 UF	Fuchs Ole	minerální olej	neznámá	0	0	0	0	0
10	Anticorit MZA GB	Fuchs Ole	minerální olej	33	0	0	0	0	x
	Plantocorit N	Fuchs Ole	řepkový olej	54	x	x	x	x	x
	Plantohyd 40 N	Fuchs Ole	řepkový olej	40	0	x	x	x	x
	Plantocud 10 S	Fuchs Ole	řepkový olej	8,8	0	0	0	0	0
	Ziehöl 2079	Esso	minerální olej	80	x	x	x	x	x
15	Plantohyd	Fuchs Ole	řepkový olej	49	0	x	x	x	x

V tabulce 2 jsou uvedeny výsledky zkoušek hloubením podle DIN ISO 1520, pomocí kterých byla měřena přilnavost lakové vrstvy. Při zkoušce hloubením se zkušební deska deformuje raznicí a určuje se hloubka deformace, při které vrstva laku praská. Při dobré přilnavosti laku se dosahuje vysokých hodnot.

V tabulce 2 jsou uváděny různé oleje a různé doby prodlení ve vypalovací peci. Posledních pět pravých sloupců je stejně jako v tabulce 1 řízeno na nanesené množství oleje. Tabulka obsahuje hodnoty deformace v mm, při kterých nastává tvorba trhlin. Teplota pece je stálá 180 °C. Této teploty se u zkušebních desek dosáhne po době prodlení 14 minut. Hodnoty zkoušky hloubením se měří vždy po době prodlení 14, 16 a 18 minut. Kromě toho se pro srovnání zkoušejí také zkušební desky, které byly před pokusem konvenčním způsobem úplně zbaveny tuku /nezaolejované zkušební desky/.

Tabulka 2 ukazuje, že hodnoty zkoušek hloubením jsou okolo 5,0 mm a vyšší, což odpovídá obzvláště dobré přilnavosti laku, v případech, když nanesené množství oleje nepřekračuje plošnou hustotu 1,5 g/m² a je nastavena dostatečná doba prodlení v peci.

V daném případě je při teplotě pece 180 °C dostatečná doba prodlení 18 min. Přiváděné množství tepla na zkušební desky je za těchto podmínek dostačující k tomu, aby olej v podstatě difundoval přes práškovou vrstvu a nenechal se vytékat.

Při nanesené plošné hustotě oleje 0,5 g/m² a výše uvedeném množství tepla je hodnota zkoušky hloubením řádová hodnota pro nezaolejované nebo odmaštěné plechy, to znamená řádově 10 mm. Tato hodnota představuje vynikající přilnavost laku.

Tabulka 2

Přilnavost lakové vrstvy v závislosti na teplotě vypalování a době vypalování

	označení	základní olej	viskozita /mm ² /s/ při 40 °C	tepl. /°C /	doba /min/	hodn. hloubení /mm/ při ploš. hustotě /g/m ² / oleje				
						0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
5	Anticorit RP 4107	minerální olej	27	100	18	9,8	7,2	5,2	4,0	2,5
	Anticorit RP 4107	minerální olej	27	180	16	1,9	2,9	1,5	-	-
10	Anticorit RP 4107	minerální olej	27	180	14	0,9	0,8	0,5	-	-
	Anticorit RP 4107 LV	minerální olej	11	180	18	11	8,2	6,6	6,0	3,0
15	Anticorit RP 4107 LV	minerální olej	11	180	16	3,0	2,2	3,6	-	-
	Anticorit RP 4107 LV	minerální olej	11	180	14	0,5	0,5	0,5	-	-
20	Plantohyd 40 N	řepkový olej	40	180	18	6,0	5,0	5,5	2,0	2,4
	Plantohyd 40 N	řepkový olej	40	180	16	3,4	1,0	1,1	-	-
	Plantohyd 40 N	řepkový olej	40	180	14	0,5	1,1	0,6	-	-
25	bez oleje			180	18			10,5		
	bez oleje			180	18			10,5		
	bez oleje			180	16			6,8		
	bez oleje			180	16			7,5		
	bez oleje			180	14			0,6		
	bez oleje			180	14			0,45		

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob práškového nanášení povlaků na kovové povrchy, opatřené olejovým filmem,
5 **vyznačující se tím**, že se vrstva práškového plastu nanáší elektrostaticky přímo
na uvedený olejový film, přičemž práškový plast je inertní vůči oleji, vrstva se taví zahříváním
při teplotě, která je nižší než rozkladná teplota oleje, přičemž se během časového intervalu, který
postačí pro difuzi oleje práškovou vrstvou a pro odpaření oleje, roztavená směs ochladí a vytvrdí.
2. Způsob podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že olejová vrstva se nanáší
10 tak tenká, že neovlivňuje přilnavost elektrostaticky naneseného práškového plastu.
3. Způsob podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že plošná hustota
olejového filmu je menší než 3 g/m^2 , s výhodou je $0,3$ až $1,5 \text{ g/m}^2$ a tloušťka plastové vrstvy je
po vytvrzení větší než $40 \text{ }\mu\text{m}$, s výhodou je 50 až $80 \text{ }\mu\text{m}$.
4. Způsob podle nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že se před nanášením
15 vrstvy práškového plastu nanáší alkalická a/nebo fosfát obsahující vrstva.

20

Konec dokumentu
