

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

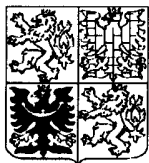
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

213-99

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **14. 07. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **23.07.96, 27.08.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/9615469, 96/9617802**

(33) Země priority: **GB, GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14. 04. 99**
(Věstník č. 4/99)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/03759**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 98/03600**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

C 09 J 5/02

(71) Přihlášovatel:

CIBA SPECIALTY CHEMICALS HOLDING
INC., Basle, CH;

(72) Původce:

Sauer Jochem, Rheinfelden, CH;

(74) Zástupce:

Kubát Jan Ing., Přístavní 24, Praha 7,
17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob ošetření kovových povrchů
pro zlepšení adhezních vlastností**

(57) Anotace:

Způsob ošetření kovového povrchu, který je
jiný než hliníkový povrch nebo povrch ze slitiny
hliníku, zahrnuje ošetření povrchu organosilanem
a vystavení tohoto povrchu laseru.

CZ 213-99 A3

Způsob ošetření kovových povrchů pro zlepšení adhezních vlastností

Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká způsobu ošetření kovových povrchů, zejména za účelem zlepšení adhezních vlastností.

Dosavadní stav techniky

Naše zveřejněná patentová přihláška č. WO 96/23037 popisuje způsob ošetření kovového povrchu, kterým je hliníkový povrch nebo povrch ze slitiny hliníku, za účelem zlepšení jeho adhezních vlastností, který zahrnuje ošetření čistého kovového povrchu organosilanem a vystavení tohoto povrchu laseru.

Podstata vynálezu

Nyní jsme překvapivě zjistili, že ošetření organosilanem a laserem je také vhodné při předběžném ošetření jiných kovových povrchů před lepením nebo jiným zpracováním, při kterém jsou také důležité adhezní vlastnosti povrchů, a také při předběžném zpracování hliníkových povrchů nebo povrchů ze slitiny hliníku, které nejsou čisté.

Předkládaný vynález tedy poskytuje způsob ošetření kovových povrchů, které jsou jiné než čisté hliníkové povrchy nebo čisté povrchy ze slitiny hliníku, který zahrnuje ošetření povrchu organosilanem a vystavení tohoto povrchu laseru.

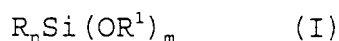
Kovové povrchy mohou být z jakéhokoli kovu. Mezi příklady vhodných kovů patří ocel, například nerezová ocel, železo ve feritové formě, titan, hořčík, měď, zlato, nikl nebo chrom nebo slitiny jmenovaných kovů. Kovovými povrchy mohou být také nečištěné hliníkové povrchy nebo nečištěné povrchy ze slitiny hliníku.

Kovové povrchy mohou být ošetřeny organosilanem a laserem v jakémkoli pořadí. S výhodou se však nejprve aplikuje na kovový povrch organosilan a potažený povrch se vystaví laseru.

Je také možné vystavit povrch laseru, aplikovat organosilan a potom povrch znovu vystavit laseru.

Kovové povrchy mohou být čisté; například mohou být odmaštěné, obecně za použití jakýchkoli standardních způsobů, jako je otření rozpouštědlem, jako je aceton, odmaštění parou, ponoření s nebo bez ultrazvukového ošetření nebo za použití alkalických odmašťovacích činidel. Způsob podle vynálezu může být také použit pro ošetření kovových povrchů, které nejsou čisté, například jsou znečištěné olejem nebo jsou staré.

Organosilanem může být sloučenina obecného vzorce I



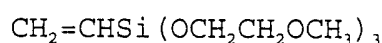
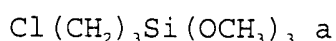
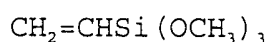
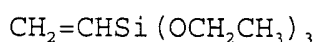
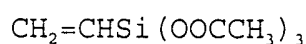
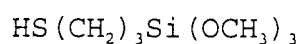
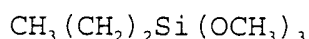
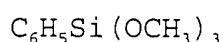
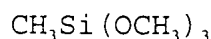
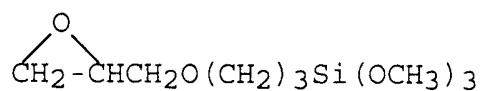
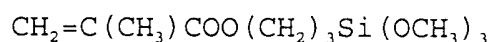
kde R je organická skupina, která může být reaktivní nebo nereaktivní, R^1 je alkylová skupina, alkoxyalkylová skupina nebo acylová skupina, n je 1 nebo 2 a m je 2 nebo 3 tak, že $m+n=4$. S výhodou je n 1 a m je 3.

Příklady organických skupin R zahrnují alkylovou skupinu, fenylovou skupinu, vinylovou skupinu, akrylátoalkylovou skupinu, glycidylalkylovou skupinu a podobně, kde „alkylové skupiny“ obsahují 1 až 4 atomy uhlíku.

Pokud R^1 je alkylová skupina, potom je to s výhodou nižší alkylová skupina obsahující 1 až 4 atomy uhlíku a nejvýhodněji je to methylová skupina nebo ethylová skupina. Pokud je R^1 alkoxyalkylová skupina, každá alkylová skupina s výhodou obsahuje 1 až 4 atomy uhlíku. Pokud je R^1 alkoxyalkylová skupina, je to s výhodou methoxymethylová skupina. Pokud je R^1

acylová skupina, s výhodou obsahuje 2 až 4 atomy uhlíku, nejvýhodněji je to acetylová skupina.

Specifickými příklady vhodných silanů jsou:



Silan se může použít v roztoku ve vodě nebo v organickém rozpouštědle.

Pokud se jako rozpouštědlo použije voda a silan se špatně rozpouští, může se k vodě před přidáním silanu přidat malé množství neionogenního smáčivého činidla. Alternativně může být silan použit jako emulze.

Mezi vhodná organická rozpouštědla patří alkoholy, estery, ethery, ketony a chlorované uhlovodíky. Výhodnými alkoholy jsou alkanoly obsahující 1 až 10 atomů uhlíku, jako je methanol, ethanol, propanol, hexanol a dekanol. Výhodnými estery jsou alkylestery obsahující 1 až 4 atomy uhlíku alifatických karboxylových kyselin obsahujících 1 až 4 atomy uhlíku, jako je methylacetát, ethylacetát, butylacetát a methylpropionát. Výhodnými ethery jsou dialkylethery, jako je diethylether, butoxyethanol a cyklické ethery, jako je tetrahydrofuran. Výhodnými chlorovanými uhlovodíky jsou dichlormethan, 1,2-dichlorethan a trichlormethan.

Výhodnými ketony jsou nižší alifatické ketony, jako je aceton a methylethylketon. Pokud je to vhodné, mohou se použít směsi těchto rozpouštědel. Nejvýhodnějšími rozpouštědly jsou polární rozpouštědla jako jsou ketony, zejména aceton. Jako součást roztoku může být také k vhodným organickým rozpouštědlům přidána voda a/nebo karboxylová kyselina.

Roztok může obsahovat jakoukoli koncentraci silanu s výhodou 1 až 10 % hmotnosti silanu vzhledem k celkové hmotnosti roztoku.

Roztok organosilanu může být nanesen jakýmkoli vhodným způsobem, například otřením, nanesením pomocí kartáče nebo postřikáním plochy, která se má ošetřit.

Odmaštění kovového povrchu, pokud je nutné, nanesení roztoku organosilanu a laserové zpracování může být provedeno pomocí automatických zařízení, jako jsou roboty.

Může být použit jakýkoli vhodný laser, například při 400 mJ/puls. Mezi vhodné lasery patří například „excimer“ lasery a „Q-switched“ ND:YAG lasery (lasery pracující s modulací jakosti rezonátoru). Jiné lasery jsou známy z literatury.

Dobrých výsledků, pokud jde o rychlost ošetření a nepoškození kovového povrchu nepřijatelně vysokou koncentrací energie, bylo dosaženo za použití nefokusovaného laseru.

Příslušná hladina energie potřebná k tomu, aby nedošlo k poškození kovového povrchu, závisí na konkrétním povrchu, který se zpracovává, a na specifickém použitém laseru. Tuto hladinu je možno snadno určit pomocí jednoduchého testu.

Po ošetření kovového povrchu podle způsobu podle vynálezu je povrch připraven pro lepení nebo jiné zpracování, při kterém jsou důležité adhezní vlastnosti povrchu, například potahování nebo opouzdřování. Lepení k jinému povrchu může být provedeno

pomocí adheze nebo například pomocí nanesení povlaku na povrch. Pokud se lepí s jiným povrchem, může být tento jiný povrch kovový nebo nekovový. Pokud je kovový, může být, pokud je to nutné, také předem zpracován stejným způsobem, jako je popsáno výše.

Pokud se ošetřený povrch lepí k jinému povrchu, může se lepení provést za použití jakéhokoli lepidla, jako jsou jednosložková nebo dvousložková epoxidová nebo polyuretanová lepidla. S výhodou se použije takové lepidlo, které bude reagovat s organosilanem použitým ve způsobu podle vynálezu.

Způsob podle vynálezu nabízí vynikající provedení spojení, rychlé zpracování, čistý proces, ekologické výhody vzhledem ke způsobům „za mokra“ a způsobům pískování, umožňuje použití širokého spektra lepidel a umožňuje místní zpracování ploch, které se mají lepit. Způsobem podle vynálezu lze dosáhnout významného zlepšení adhezních vlastností.

Vynález bude dále ilustrován příklady.

Příklady provedení vynálezu

Příklad 1

V tomto příkladu jsou použitými kovy slitina hliníku (L165), nerezová ocel, slitina hořčíku (>90 % hořčíku, <8 % hliníku, <2 % zinku) a titan (ASTM jakost 2).

Tyto kovy se testují při různých stavech povrchu:

a) Nečištěný t.j. „tak, jak byl obdržen“ - je to kov v takovém stavu, v jakém byl obdržen od dodavatele, bez jakýchkoli změn na povrchu.

b) Čištěný t.j. „odmaštěný“ - kov „tak, jak byl obdržen“ se podrobí odmaštění pomocí par trichlorethylenové odmašťovací lázně.

c) Zestárlý - kov „tak, jak byl obdržen“ se podrobí umělému stárnutí ve vlhké komoře 7 dní při 40 °C a relativní vlhkosti 100 %.

Ústřižky, vhodné pro přípravu vzorků složených z vrstev, u kterých se testuje pevnost ve smyku, připevněné k základní desce přidržovací vodící šablony, se nastříkají základním postřikovým roztokem v ~25 mm proužku přes jednu stranu každé řady na ploše, která se má lepit. Takto upravené ústřižky se nechají sušit na vzduchu 5 minut při teplotě místnosti, potom se připevní do X-Y upevňovacího zařízení laseru.

Základní postřikovací roztok je roztok obsahující 81,5 dílu hmotnosti ethanolu, 2,8 dílu hmotnosti ledové kyseliny octové, 9,4 dílu hmotnosti deionisované vody a 6,3 dílu hmotnosti gama-glycidoxypropyltrimethoxysilanu.

Laserem, použitým v tomto příkladu, je „excimer“ laser pracující při pulsní frekvenci 30 Hz. Pro každou sadu vzorků se z důvodu získání škály expozic použily tři úrovně hustoty energie (nízká, střední a vysoká). Hustota energie se upravila buď vložením děliče napětí a skleněných filtrů do paprsku nebo pomocí střídání bodu působení a udržování stejné energie paprsku.

Vodící šablona se použila pro získání spojů o shodných překryvech 12,5 mm x 25 mm pro všechny kovy vyjma slitiny hořčíku. Úvodní pokusy se slitinou hořčíku ukázaly, že pro tloušťku ústřižku je lepící plocha 312,5 mm² příliš velká a způsobuje chybu substrátu před lepením. Proto byl pro hořčík snížen překryv na 5 mm x 25 mm.

Lepidlem je jednosložkové epoxidové pastové lepidlo, kterým je butadien-akrylonitrilová guma modifikovaná bisfenol A epoxidovou pryskyřicí za použití dikyandiamidu a chlortoluronu jako tvrdících činidel.

Všechny spoje se nechaly tvrdnout 30 minut při 150 °C.

Aby se prokázal efekt předběžného ošetření, prováděly se kontrolní experimenty bez základního postřikání a ošetření laserem.

Pevnost ve smyku připravených spojů se testovala podle ISO 4587 kromě toho, že rychlost testu byla nastavena na 10 mm.min⁻¹. Zaznamenávala se pevnost ve smyku a způsoby selhání podle postupu uvedeného v ISO 10365.

Trvanlivost spojů a účinek předběžného ošetření se také testoval pomocí provedení testu zrychleného stárnutí před určením pevnosti ve smyku.

Použily se dvě techniky zrychleného stárnutí:

a) čtrnáctidenní kataplasmový test, který zahrnuje zahřívání asi na 70 °C za podmínek vysoké vlhkosti po dobu 14 dní a potom ochlazení na -20 °C a skladování 2 hodiny, po kterém se vzorky nechají před testem ohřát na teplotu místnosti.

b) 1000 hodin postřikování solí (pro hořčík pouze 350 hodin) podle postupu stárnutí „Mechanical Testing Section“ AP8. Tento test byl převzat z ASTM B117-94.

V tabulce uvedené níže jsou všechny hodnoty pevnosti ve smyku uvedené v jednotkách MPa. Zkratky použité pro popis převažujícího typu chyb pozorovaných pro každou sadu vzorků jsou:

AF = chyba adheze

SF = chyba substrátu

CF = chyba přilnavosti

Výsledky kontrolních pokusů

Tyto výsledky se získaly na substrátech bez jakéhokoli předběžného ošetření, které by bylo jiné než odmaštění v případě „čištěné“ sady.

Tabulka 1: Výsledky získané u kovů bez předchozího základního ošetření nebo laserového ošetření

	Čištěné			Nečištěné			Zestárlé		
	Počát.	Katapl.	Súl	Počát.	Katapl.	Súl	Počát.	Katapl.	Súl
Hliník L165				31,58 AF	11,99 AF	0,10 AF	7,88 AF	3,44 AF	2,75 AF
Nerez ocel	23,98 AF	18,77 AF	22,37 AF	23,50 AF	16,20 AF	21,23 AF	23,18 AF	16,62 AF	22,26 AF
Slit. hořčíku	24,84 AF		0,11 AF	21,54 AF		0,14 AF	4,47 AF		2,63 AF
Titan	29,12 AF	11,51 AF	20,80 AF	27,66 AF	12,94 AF	19,03 AF	28,27 AF	17,51 AF	24,32 AF

Výsledky po základním ošetření/laseru

Výsledky jsou znovu uvedeny v jednotkách MPa a jsou uvedeny převažující chyby, kromě chyb u výsledků po sprchování solí pro slitinu hořčíku, kde se v některých případech vyskytuje chybný substrát. Označení NÍZKÁ, STŘEDNÍ, VYSOKÁ, se vztahují k příslušným použitým hodnotám energie paprsku.

Tabulka 2: Výsledky testu pevnosti ve smyku u čištěných (odmaštěno/základně ošetřeno/laser) spojů

	Počáteční			14 dní kata.			Postříkáno solí		
	Nízká	Střed.	Vysoká	Nízká	Střed.	Vysoká	Nízká	Střed.	Vysoká
Nerez ocel	29,81 CF	29,92 CF	29,86 CF	26,92 CF	27,32 CF	27,01 CF	25,76 CF	25,53 CF	27,30 CF
Slit. hořčíku	24,06 CF	24,79 CF	26,51 CF				10,05 1SF, 2AF	10,25 1SF, 2AF	8,65 2SF, 1AF
Titan	34,81	35,83	35,44	27,96	23,83	31,61	25,60	31,27	33,06

	CF	CF	CF	AF	AF	CF	AF	AF	CF
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Tabulka 3: Výsledky testu pevnosti ve smyku u nečištěných (jak bylo obdrženo/základně ošetřeno/laser) spojů

	Počáteční			14 dní kata.			Postříkáno solí		
	Nízká	Střed.	Vysoká	Nízká	Střed.	Vysoká	Nízká	Střed.	Vysoká
Hliník L165	43,92	36,05	37,39	39,72	39,33	35,38	37,13	38,99	33,10
	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF
Nerez ocel	29,93	30,20	30,16	27,34	28,68	28,29	25,65	27,88	26,51
	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF
Slit. hořčíku	26,32	26,98	23,97				9,07	11,46	10,48
	CF	CF	CF				AF	AF	AF
Titan	35,07	35,22	35,82	24,09	30,61	32,05	27,80	30,12	33,44
	CF	CF	CF	AF	CF	CF	AF	AF	CF

Tabulka 4: Výsledky testu pevnosti ve smyku u zestárých (7 dní při 40 °C/100 % relativní vlhkost/základně ošetřeno/laser) spojů

	Počáteční			14 dní kata.			Postříkáno solí		
	Nízká	Střed.	Vysoká	Nízká	Střed.	Vysoká	Nízká	Střed.	Vysoká
Hliník L165	23,80	23,09	19,44	25,15	26,33	24,69	24,25	22,84	17,70
	AF	CF	AF	CF	CF	CF	AF	AF	AF
Nerez ocel	29,73	29,92	29,84	26,41	27,36	26,97	26,86	25,54	27,95
	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF
Slit. hořčíku	15,73	19,02	20,16				14,83	16,04	15,54
	CF	CF	CF				1SF, 2AF	1SF, 2AF	2SF, 1AF
Titan	33,56	34,28	35,16	26,60	25,41	30,25	27,90	28,03	33,41
	CF	CF	CF	AF	AF	CF	AF	AF	CF

Jednoduchý údaj o provedení slepení nebo spojitelnosti substrátu může být získán pozorováním způsobu selhání spoje při smyku. Následující pozorované způsoby selhání mohou naznačovat:

AF - Údaj o špatné adhezi mezi vrstvami substrátu a lepidla.

CF - Meziplošná adheze je dobrá, a proto k selhání dochází u lepidla.

Z tabulky 1 je zřejmé, že vzorky, které nebyly základně nebo laserově předem zpracovány, vykazují úplné selhání adheze (AF). Z toho lze vyvodit, že mezivrstva mezi substrátem a lepidlem není optimální pro dobrou adhezi, a tedy spoj vykazuje špatné vlastnosti při podmínkách zrychleného stárnutí bez ohledu na počáteční pevnost.

Tabulky 2 až 4 ukazují, že způsob selhání hliníkových spojů a spojů u nerezové oceli je CF, což naznačuje, že adheze k substrátu je lepší po základním a laserovém ošetření. U titanu je zřejmé zlepšení ve způsobu selhání u počátečních vzorků na CF pro všechny tři stavy kovů. Také ukazují zlepšení způsobu selhání na CF při obou testech zrychleného stárnutí, pokud se použije nastavení vysoké hustoty energie.

Slitina hliníku, protože je sama špatně odolná proti působení prostředí, není vhodná pro kataplasmový test. Způsoby selhání počátečních vzorků jsou zlepšeny na CF, ale po testu sprchování solí se vyskytují některá selhání substrátu (SF). Převážným způsobem selhání pro slitinu hořčíku po stárnutí vlivem prostředí, je AF. Pevnost základně a laserově ošetřeného hořčíku po sprchování solí je výrazně lepší ve srovnání se vzorky, které nebyly základně a laserově ošetřeny.

Výše uvedené údaje naznačují, že základní a laserové předběžné zpracování poskytuje některá zlepšení ve způsobech selhání z AF na CF, alespoň pro původně testované kovy. Dochází také ke zlepšením ve způsobech selhání hliníku, oceli a titanu po stárnutí vlivem prostředí.

Příklad 2

Plátky nerezové oceli se odmastí pomocí otření acetone. Odmaštěné plátky se základně ošetří roztokem obsahujícím 81,5 hmotnostního dílu ethanolu, 2,8 hmotnostního dílu ledové kyseliny octové, 9,4 hmotnostního dílu deionizované vody a 6,3 hmotnostního dílu gama-glycidoxypropyltrimethoxysilanu. Plíšky se potom vystaví „Q-switched“ Nd:YAG laseru.

Dva kusy ošetřených plátek se spojí za použití dvousložkového lepidla obsahujícího epoxidovou pryskyřici, které tvrdne za studena. Pryskyřicová složka je plněná pasta založená na bisfenol A epoxidové pryskyřici. Tvrdící složkou je plněná pasta založená na směsi tvrdícího činidla obsahující alifatické aminy společně s butadienakrylonitrilovým polymerem ukončeným aminoskupinou. Vznikající spoj má pevnost ve smyku 17,3 MPa při CF způsobu selhání. Referenční vzorky bez základního a laserového předběžného zpracování selžou při 16,3 MPa AF způsobem selhání.

Příklad 3

Opakuje se příklad 2 za použití CO₂ laseru místo laseru použitého v příkladu 1. Pevnost vzniklého spoje ve smyku je 17,9 MPa.

Příklad 4

Naolejovaná slitina hliníku (L165) se podrobí různým kombinacím předběžného zpracování, kterým je základní ošetření (P) roztokem obsahujícím 81,5 hmotnostního dílu ethanolu, 2,8 hmotnostního dílu ledové kyseliny octové, 9,4 hmotnostního dílu deionisované vody a 6,3 hmotnostního dílu gama-glycidoxypropyltrimethoxysilanu.

Vystavení „excimer“ laseru (L).

Dva kusy ošetřené hliníkové slitiny se spojí za použití jednosložkové epoxidové pryskyřice. Je to plněná pasta založená na bisfenol A epoxidové pryskyřici a obsahuje produkt reakce bisfenol F epoxidové pryskyřice a karboxylovou skupinou ukončeného butadienakrylonitrilového polymeru. Tvrdící činidlo obsahuje dikyandiamid a zvláštní urychlovač.

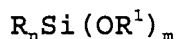
Získaly se následující výsledky:

Ošetření	Střední pevnost	Způsob selhání	Po 14 dnech kataplasmy	
			Stř. pevnost MPa)	Způsob selh.
PL	32,3	CF	28	CF
LP	28,4	AF	24,8	CF
LPL	37,3	CF	31,3	CF
žádné			25,9	50 % AF

21.01.99

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob ošetření kovového povrchu, který je jiný než čistý hliníkový povrch nebo čistý povrch ze slitiny hliníku, v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje ošetření povrchu organosilanem a vystavení tohoto povrchu laseru.
2. Způsob podle nároku 1 v y z n a č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je ocel, železo ve formě feritu, titan, hořčík, měď, zlato, nikl nebo chrom nebo slitiny jmenovaného kovu.
3. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 nebo 2 v y z n a č u - j í c í s e t í m , že se na kovový povrch nejprve nanese organosilan a potažený povrch se potom vystaví laseru.
4. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 3 v y z n a č u - j í c í s e t í m , že organosilan má obecný vzorec



kde R je organická skupina, která může být reaktivní nebo nereaktivní, R^1 je alkylová skupina, alkoxyalkylová skupina nebo acylová skupina, n je 1 nebo 2 a m je 2 nebo 3 tak, že $n+m=4$.

5. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 4 v y z n a č u - j í c í s e t í m , že silan se použije v roztoku ve vodě a/nebo organickém rozpouštědle.
6. Způsob podle nároku 5 v y z n a č u j í c í s e t í m , že jmenovaný roztok obsahuje 1 až 10 % hmotnostních organosilanu.

7. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 6 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že laserem je nefokusovaný
laser.
8. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 7 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je nečištěný
kovový povrch.
9. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je nerezová
ocel.
10. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je železo ve
formě feritu.
11. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a č u -
j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je titan nebo
jeho slitina.
12. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je hořčík
nebo jeho slitina.
13. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je měď nebo
její slitina.
14. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je zlato
nebo jeho slitina.
15. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je nikl nebo
jeho slitina.

16. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je chrom
nebo jeho slitina.
17. Způsob podle kteréhokoli z nároků 1 až 8 v y z n a -
č u j í c í s e t í m , že kovovým povrchem je hliník
nebo slitina hliníku.
18. Způsob připojení kovového povrchu k jinému kovovému
povrchu v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje
ošetření kovového povrchu způsobem podle kteréhokoli
z nároků 1 až 17 a potom připojení k jinému povrchu pomocí
lepidla.
19. Způsob podle nároku 18 v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že jiným povrchem je kovový povrch nebo nekovový povrch.
20. Způsob podle nároku 18 v y z n a č u j í c í s e t í m ,
že jiný povrch je kovový povrch, který je ošetřen podle
způsobu uvedeného v kterémkoli z nároků 1 až 17.
21. Způsob zlepšení adhezních vlastností kovového povrchu
v y z n a č u j í c í s e t í m , že zahrnuje ošetření
kovového povrchu způsobem podle kteréhokoli z nároků 1 až
17 a potom nanesení povlaku na ošetřený povrch.