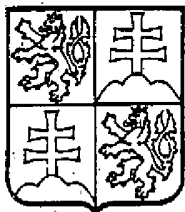


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZŮ

(12)

(21) 01192-90:1

(13) A3

(22) 12.03.90

(32) 14.03.89

(31) 89/323412

(33) US

(40) 18.11.92

5(51) B 08 B 5/02.
B 05 D 1/06

(71) CHURCH AND DWIGHT CO., INC., Princeton, New Jersey, US

(72) Kirschner Lawrence, Flanders, New Jersey, US

(54) Způsob odstraňování nánosů z citlivých substrátů a používaná čistící média

(57) Způsob odstraňování nánosů z citlivých kovových a kompozitních povrchů ošleháváním pod tlakem 69 až 1035 kPa nasyceným proudem vzduchu, obsahujícím jako ošlehávací médium částice vodorozpuštěného hydrogenuhlíkatu vybraného ze skupiny zahrnující hydrogenuhlíkaty alkalických kovů a hydrogenuhlíkat amonný, jehož velikost částic je v rozmezí 250 až 300 nm, ve směsi s 0,2 až 3,0 % hmot. prostředku pro zlepšení tekutosti a proti spékání, tvořeného hydrofobní silikou.

Vynález se týká způsobu odstraňování nánosů z citlivých kovových a kompozitních povrchů a podobných substrátů a používaných čistících médií.

Často je žádoucí čistit povrchy nebo odstraňovat nánosy z různých typů ~~staveb~~ konstrukcí a zařízení od budov po průmyslová zařízení. K těmto účelům jsou známy četné postupy od mechanických abrasních technik po aplikaci chemikálií pro čištění nebo odstraňování povrchových povlaků, jako jsou nátěry, těsnění, laky apod. Tvrdé trvanlivé povrchy, jako jsou žulové stěny nebo tlusté ocelové plechy, je možno čistit nebo stahovat intenzivními abrasními metodami, jako je ošlehávání pískem. Jemnější povrchy často vyžadují méně agresivní působení, aby nedošlo k poškození substrátů.

Civilní i vojenské letecké společnosti vydávají velké sumy na periodické stahování nebo obrušování nátěrů a jiných povlaků z vnějšího povrchu moderních letadel. Mezi tyto povrchy patří lehké slitiny hliníku nebo jiných kovů nebo kompozity, které jsou relativně měkké a z nichž je nutno nátěr nebo jiný povlak odstraňovat opatrně, aby nedošlo k přílišnému oděru nebo chemickému poškození. Toto poškození by mohlo v extrémním případě vést k mechanickému selhání.

K odstraňování nánosů z citlivých kovových a kompozitních povrchů letadel apod. se navrhuje různé zlepšené metody stahování, podobné ošlehávání pískem. Ošlehávací média pro tyto účely by měla výhodně splňovat tato kritéria:

1. Měla by být relativně neagresivní /Mohsova tvrdost asi 2,0 až 3,0/.

2. Měla by být dostupná s různou distribucí velikostí částic pro ošetření různých substrátů.

3. Měla by být volně tekoucí za podmínek vysoké vlhkosti a v širokém rozmezí tlaku vzduchu a průtokové rychlosti média.

4. Měla by být rozpustná ve vodě a neznečišťující a usnadňovat odstranění ze stahovaných nátěrů a pryskyřic při zpracování odpadu.

Garrův patent USA č. 4 731 125, udělený 15.3.1988, popisuje použití plastových médií pro čištění citlivých kovových a kompozitních povrchů ošleháváním. Tato média jsou však poměrně drahá a mohou komplikovat odstraňování odpadu.

Jako ošlehávací médium pro odstraňování povlaků z citlivých substrátů, jako jsou části letadel, byl rovněž navržen hydrogenuhličitan sodný. Tato sloučenina je jako médium ideální, neboť snadno splňuje výše uvedená kritéria 1, 2 a 4. Je totiž relativně neagresivní /Mohsova tvrdost asi 2,5/, je dostupná v různých velikostech částic a je jednak rozpustná ve vodě a jednak používaná vazařích pro zpracování odpadních vod k regulaci alkalinity a pH. Mírné abrazivní vlastnosti hydrogenuhličitanu sodného již byly dříve využity například v prostředcích pro čištění zubů, viz například patenty USA č. 3 882 638, 3 972 123, 4 174 571, 4 412 402,

4 214 871, 4 462 803, 4 482 322, 4 487 582, 4 492 575,
4 494 932 a 4 522 597.

Hlavní nevýhodou, doprovázející použití hydrogenuhličitanu sodného jako ošlehávacího média, je jeho tendence ke spékání při stlačení nebo, což je významnější, při vystavení podmínkám vysoké vlhkosti. To je zvláště akutní v případě průmyslového ošlehávání, pro něž je stlačený vzduch v podstatě nasycen vlhkostí, tj. má relativní vlhkost 90 % nebo vyšší, a obsahuje olejovité znečišťující příměsi ze vzduchových kompresorů. Vlastní tokové vlastnosti obchodně dostupného hydrogenuhličitanu sodného jsou navíc špatné v důsledku běžné distribuce velikosti částic a tvaru krystalů.

Je známo přidávat k hydrogenuhličitanu sodnému pomocné prostředky ke zlepšení tokových vlastností a pro středky proti spékání. Bylo například navrženo přidávat k hydrogenuhličitanu sodnému fosforečnan vápenatý /trikalciemfosfát, TCP/ do prášků do pečiva a profylaktických prostředků pro zubolékařské vzdušné trysky. Přídavek této látky podstatně zlepšuje tokové vlastnosti hydrogenuhličitanu a jeho odolnost proti spékání. Životnost hydrogenuhličitanu sodného s přísadou TCP při podmínkách místnosti je však omezena na 3 až 6 měsíců, poněvadž TCP absorbuje vlhkost a po nasycení se produkt spéká.

Předmětem vynálezu je způsob odstraňování nánosů z citlivých substrátů, při němž je povrch substrátu ošleháván

v podstatě nasyceným proudem vzduchu pod tlakem asi 69 až 1035 kPa a jako ošlehávacího média se použije vodorozpustné hydrogenuhličitanu ~~sodného~~ o velikosti částic v rozmezí asi 10 až 500,um ve směsi s alespoň 0,2 % hmotnostních, výhodně asi 0,2 až 3 % hmotnostních, prostředku pro zlepšení tokových vlastností a proti spékání na bázi hydrofobní siliky, vztaženo na hmotnost hydrogenuhličitanu sodného. Tato média^a, obsahující hydrofobní siliku, vykazují významně lepší tokové charakteristiky než srovnatelná média, která buď neobsahují přísady pro zlepšení tokových vlastností nebo která obsahují běžné přísady pro zlepšení tokových vlastností, jako je TCP nebo hydrofilní silika. Ošlehávací média na bázi hydrogenuhličitanu sodného a obsahující podle vynálezu hydrofobní siliku jako prostředek pro zlepšení tokových vlastností mají navíc delší, téměř neomezenou životnost a vykazují vyšší odolnost vůči komerčně používaným proudům vzduchu o vysoké relativní vlhkosti.

V ošlehávacích médiích podle vynálezu je výhodné používat jako abrazivní materiál hydrogenuhličitan sodný. V rámci vynálezu je však možno používat i ostatní vodorozpustné hydrogenuhličitanu, například hydrogenuhličitanu alkalických kovů, jako je hydrogenuhličitan draselný nebo hydrogenuhličitan amonný. Jestliže se tedy následující popis vztahuje převážně na výhodná ošlehávací média s hydrogenuhličitanem sodným, je nutno mít na zřeteli, že vynález se stejně vztahuje i na ošlehávací média, obsahující jako abraziva jiné

vodorozpuštné hydrogenuhličitanu.

Hydrofobní silika již byla použita ve směsi s hydrofilní silikou jako prostředek pro zlepšení tokových vlastností v profylaktických zubolékařských leštících prostředcích. Tyto prostředky jsou však používány v podmínkách, které se diametrálně liší od průmyslových ošlehávacích médií. Zubolékařské profylaktické prostředky totiž obsahují hydrogenuhličitanové částice o velikosti asi 65 až 70 μm a jsou aplikovány rychlostí asi 3 g/min tryskami o průměru 7,9 mm až 15,9 mm pod tlakem čistého, laboratorně stlačeného vzduchu pod tlakem asi 345 až 690 kPa. Nejzávažnější je, že tento vzduch není v podstatě nasycen vlhkostí a představuje zcela odlišné problémy toku a spékání než jsou ty, které se vyskytují při aplikaci průmyslových ošlehávacích médií při vysokých výkonech proudů stlačeného nasyceného vzduchu.

Ošlehávací média podle vynálezu sestávají v podstatě z vodorozpuštného hydrogenuhličitanu například hydrogenuhličitanu sodného, ve směsi s částicemi hydrofobní siliky. Hydrofobní silika, na rozdíl od známých hydrofilních silik, v podstatě neobsahuje silanolové skupiny nevázané na vodíkové a adsorbovanou vodu.

Je dním z výhodných produktů, který je možno použít jako hydrofobní siliku v ošlehávacích médiích podle vynálezu, je Aerosil R 972, produkt fy Degussa AG. Tento materiál je tvořen aerosolem čistého koagulovaného oxidu křemičitého,

v němž asi 75 % silanolových skupin na jeho povrchu je chemicky zreagováno s dimethyldichlorsilanem a výsledný produkt obsahuje asi 0,7 mmol chemicky vázaných methylových skupin na 100 m^2 povrchu a obsahuje asi 1 % uhlíku. Průměr jeho částic se pohybuje mezi asi 10 a 40 nm a specifický povrch částic je asi $110 \text{ m}^2/\text{g}$. Je možno ho připravit plamenovou hydrolyzou hydrofilní siliky, jak je podrobně popsáno v Angew. Chem. 72,744 /1960/, F-PS 1 368 765 a DT-AS 1 163 784. Další podrobnosti ohledně tohoto materiálu jsou obsaženy v technickém bulletinu o názvu "Basic Characteristics and Applications of AEROSIL", Degussa AG, srpen 1986.

Částice hydrofobní siliky se mísí s ošlehávacím prostředkem na bázi hydrogenuhlíčitanu sodného v poměru alespoň asi 0,2 a až asi 3 % hmotnostní, vztaženo na jeho hmotnost. Částice hydrogenuhlíčitanu mohou mít jakékoli požadovanou velikost v rozmezí asi 10 až $500 \mu\text{m}$. Výhodně, pokud se ošlehávací médium používá pro odstraňování nátěrů z vnějších povrchů letadel, se dává přednost použití částic hydrogenuhlíčitanu o průměrné velikosti asi 250 až $300 \mu\text{m}$.

Takto tvořená ošlehávací média jsou vhodná pro čištění nebo stahování citlivých kovů, například hliníku nebo jeho slitin, nebo kompozitních substrátů, například jaké se používají na vnější povrch letadel, bez oděru nebo jiného poškození substrátu. Mezi kompozity, které mohou být ošetřovány ošlehávacími médii podle vynálezu, patří matrice, například epoxypryskyřice, které mohou obsahovat vlákna pro vyztu-

žení, například svazky skleněných vláken, grafit apod.

Takto tvořené ošlehávací médium se používá v průmyslově stlačeném proudu vzduchu, tj. v prouděch, které jsou v podstatě nasyceny vlhkostí /relativní vlhkost 90 % nebo vyšší/ a obsahují olejovité znečišťující příměsi z kompresorů. Ošlehávací médium hydrogenuhličitan/hydrofobní silika může být používáno při průtokových rychlostech asi 0,4 až 4,5 kg/min a pod tlakem vzduchu asi 69 až 1035 kPa z ošlehávacích trysek o průměru 63,5 mm nebo větších. Jak je výše uvedeno a dále plně doloženo, bylo v souvislosti s vynálezem zjištěno, že takto tvořená a používaná ošlehávací média se nespékají, mají výbornou životnost a jsou volně tekoucí. Mohou tedy být snadno používána v průmyslových ošlehávacích provozech pro odstraňování nánosů z citlivých kovových a kompozitních povrchů.

Dále jsou pro bližší ilustraci nespékavých a volně tekoucích charakteristik ošlehávacích médií podle vynálezu uvedeny příklady. Všechny uváděné díly a procentické podíly jsou hmotnostní, pokud není uvedeno jinak.

Příklady 1 a 2 - laboratorní zkoušky protispékavých vlastností ošlehávacích médií podle vynálezu

Relativní spékavé vlastnosti se hodnotí u těchto formulací, obsahujících hydrogenuhličitan sodný o průměrné velikosti částic asi 70 μ m:

Příklad 1: NaHCO_3 + 0,2 % hydrofobní siliky /Aerosil R972/

Kontrola A: " " " hydrofilní siliky /Sylox 15/

Kontrola B: " " " TCP

Příklad 2: NaHCO_3 + 0,5 % hydrofobní siliky /Aerosil R972/

Kontrola C: " " " hydrofilní siliky /Sylox 15/

Kontrola D: " " " TCP

Kontrola E: " bez prostředku pro zlepšení tokových vlastností

Formulace byly testovány na odolnost vůči spékání při 100% relativní vlhkosti v uzavřených lepenkových nádobách po zkušební dobu 3 dní. Každá zkoušená formulace byla nalita na zkušební síto 20 mesh podle normy USA a lehce poklepávána do projití veškerého produktu /vyjma spečeného podílu/. Produkty prošlé sítím pak byly nality do prázdných krabic a pětkrát pevně otřepány z výšky 254 mm. Pak byly krabice těsně uzavřeny.

Ztvojené vzorky každé formulace byly umístěny náhodně do povětrnostní komory o teplotě místnosti, v níž je udržována relativní vlhkost 100 %, a mezi jednotlivými vzorky byl ponechán prostor alespoň 12,7 mm. Po třech dnech stárnutí v povětrnostní komoře byly vzorky vyjmuty a ekvilibrovány dalších 24 h při vlhkosti a teplotě místnosti, načež bylo hodnoceno spékání.

Po stárnutí a ekvilibraci byly krabice se vzorky otevřeny a byly stanoveny hmotnosti celkového obsahu hydrogenuhličitanu a zbylého spečeného podílu /po lehkém potřepání/.

Pak byly stanoveny podíly jednotlivých vzorků, které se spekly, a uvedeny jako průměr ze tří vzorků pro každou formulaci. Byly získány tyto výsledky:

příklad	prostř. pro zlepš. tok. vlastností	podíl spečeného vzorku
1	0,2 % Aerosil R 972	12,3 %
kontrola A	0,2 % Sylox 15	39,7 %
kontrola B	0,2 % TCP	35,8 %
2	0,5 % Aerosil R 972	0,6 %
kontrola C	0,5 Sylox 15	22,0 %
kontrola D	0,5 % TCP	31,7 %
kontrola E	ne	32,1 %

Z uvedených výsledků je zřejmé, že formulace, obsahující prostředek proti spékání na bázi hydrofobní siliky /Aerosil R 972, příklady 1 a 2/, vykazují značně lepší odolnost proti spékání oproti formulacím obsahujícím jiný prostředek /kontroly A až D/ nebo žádný prostředek /kontrola E/.

Příklad 3 - provozní zkoušky ošlehávacího média obsahujícího hydrogenuhličitan sodný

Dva vzorky hydrogenuhličitanu sodného o průměrné velikosti částic asi 250 až 300 μm , z toho jeden s příměsí 0,5 % hydrofobní siliky Aerosil R 972, byly použity jako média ve standardním ošlehávacím zařízení. Bylo použito zařízení Schmidt Accustrip System, vyrobené firmou Schmidt Manufacturing, Inc. Houston, Texas, s průměrem trysky 12,7 mm, Thompsonovým

ventilem, spojeným se zásobníkem o objemu $0,17 \text{ m}^3$ a kompresorem o výkonu $22,6 \text{ m}^3/\text{min}$. Zásobník je opatřen stupnicí, aby bylo možno zjišťovat průtokovou rychlost médií.

Jednotlivé hydrogenuhličitanové formulace byly proháňeny tryskou pod tlakem 414 kPa a použitím stlačeného okolního vzduchu, který byl při průchodu ošlehávacím médiem v zásobníku nasycen vlhkostí.

Částice hydrogenuhličitanu sodného bez hydrofobní siliky jako prostředku pro zlepšení tekutosti procházely systémem přerušovaně, rychle ucpávaly trysku a bránily dalšímu průtoku. Nebylo možno udržet ustálený tok.

Formulace hydrogenuhličitan - hydrofobní silika procházela systémem po dobu více než 65 h řiditelnou rychlostí pohybující se od průtoku $0,4 \text{ kg}/\text{min}$ do průtoku $2,3 \text{ kg}/\text{min}$. Nevyskytly se žádné tokové problémy.

Z uvedeného vyplývá, že vynález se týká zlepšeného způsobu stahování nebo odstraňování nátěrů nebo jiných nánosů z povrchů citlivých substrátů a příslušných ošlehávacích médií s obsahem hydrogenuhličitanu sodného. V rámci vynálezu je možno různě obměňovat ošlehávací postup a ošlehávací média, uvedená příkladně v popisech výhodných provedení, která však rozsah vynálezu nijak neomezuje.

PŘÍL. A OBJEVY	ÚŘAD PRO VYŘÁZENÍ OBJEVY	046679	č.j.
		10. X. 91	BOŠTĚ

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob odstraňování nánosů z citlivých kovových a kompozitních povrchů, vyznačující se tím, že se uvedený povrch ošlehává pod tlakem 69 až 1035 kPa v podstatě nasyceným proudem vzduchu, obsahujícím jako ošlehávací médium částice vodorozpustného hydrogenuhličitanu vybraného ze skupiny, zahrnující hydrogenuhličitan alkalických kovů a hydrogenuhličitan amonný, jehož velikost částic je v rozmezí 250 až 300 μm , ve směsi s 0,2 až 3 % prostředku pro zlepšení tekutosti a proti spékání, tvořeného hydrofobní silikou, vztaženo na hmotnost hydrogenuhličitanu.

2. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že hydrogenuhličitanem je hydrogenuhličitan sodný a hydrofobní silika v podstatě neobsahuje silanolové skupiny nevázané vodíkovou vazbou a adsorbovanou vodu.

3. Způsob podle nároku 1, vyznačující se tím, že ošlehávací proud se aplikuje na povrch, ošetřovaný 0,4 až 4,5 kg částic hydrogenuhličitanu sodného za minutu.

4. Ošlehávací médium pro odstraňování nánosů z citlivých kovových a kompozitních povrchů, vyznačující se tím, že v podstatě sestává z částic vodorozpustného hydrogenuhličitanu vybraného ze skupiny, zahrnující hydrogenuhličitan alkalických kovů a hydrogenuhličitan amonný, jehož velikost částic je v rozmezí 250 až 300 μm , ve směsi s 0,2 až 3 % prostředku pro zlepšení tekutosti a proti spékání, tvořeného hydrofobní silikou, vztaženo na hmotnost hydrogenuhličitanu.

5. Ošlehávací médium podle nároku 4, vyznačující se tím, že hydrogenuhličitanem je hydrogenuhličitan sodný a hydrofobní silika v podstatě neobsahuje silanolové skupiny nevázané vodíkovou vazbou a adsorbovanou vodu.