

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **08.02.2001**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **08.02.2000**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2000/0002845**

(33) Země priority: **GB**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16.04.2003**  
(Věstník č. 4/2003)

(86) PCT číslo: **PCT/GB01/00512**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO01/059018**

(21) Číslo dokumentu:

**2002 - 2704**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>:

**C 09 D 5/03**

**C 09 D 167/00**

**C 09 D 163/00**

(71) Přihlašovatel:

**INTERNATIONAL COATINGS LIMITED, London,  
GB;**

(72) Původce:

Care Martyn Paul, Tynemouth, GB;  
Crapper Gareth Dale, Norht Shields, GB;  
Kittle Kevin Jeffrey, Co. Durham, GB;

(74) Zástupce:

**Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1, 11000;**

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Prostředek pro výrobu povlaků z práškových  
plastů**

(57) Anotace:

Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů, který obsahuje směs prvního a druhého prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů, které jsou oddělené, s výhodou významně oddělené v triboelektrické referenční řadě, která je ukazatelem míry, do které mohou být prostředky rozlišitelné jeden od druhého v případě, že jsou elektricky nabitě. Směsný prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů je zvláště vhodný pro potahování předmětů, které obsahují prohloubené části. Uvádí se kvantitativní základ pro určení separace jednotlivých složek prostředků v triboelektrické referenční řadě, a uvádějí se výhodná minimální kritéria pro separaci.

CZ 2002 - 2704 A3

## Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů

### Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů a jejich použití pro potahování substrátů, zvláště substrátů komplikovaného tvaru, se zvláštním zřetelem k předmětům s prohloubenými částmi.

### Dosavadní stav techniky

Prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů obvykle obsahují pevné filmotvorné pryskyřičné pojivo, obvykle s jedním nebo více barvicími prostředky jako jsou pigmenty, a případně také obsahují jedno nebo více aditiv pro zlepšení vlastností. Obvykle jde o termosety, obsahující například filmotvorný polymer a odpovídající vytvrzovací činidlo (které může samo být dalším filmotvorným polymerem), ale v principu mohou být použity i termoplastické systémy (založené například na polyamidech). Prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů se obvykle připravují důkladným mícháním složek (včetně barviv a aditiv pro zlepšování vlastností), například v extrudéru, při teplotě nad teplotou měknutí filmotvorného polymeru nebo polymerů, ale při teplotě nižší než je teplota, při které by ve významné míře docházelo k předčasné reakci. Tento extrudát se obvykle válcuje do ploché fólie a rozmělní, například drcením, na požadovanou velikost částic. V úvahu mohou také přijít jiné homogenizační postupy, včetně postupů, které nejsou založené na extrudérech, jako je například mletí s použitím superkritických kapalin, zvláště oxidu uhličitého.

Prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů (powder coating compositions) se obecně nanášejí procesem elektrostatického

stříkání, při kterém se částice prostředku pro tvorbu povlaků z práškových plastů v rozprašovací pistoli elektrostaticky nabíjí a substrát (normálně kovový) se uzemní. Náboj na částicích prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů se normálně vytváří interakcí  
5 částic s ionizovaným vzduchem (koronový výboj) nebo třením (tribostatické neboli „tribo“ nabíjení). Nabité částice se dopravují ve vzduchu směrem k substrátu a jejich konečné uložení je ovlivněno mj. siločarami elektrického pole, které se vytvoří mezi rozprašovací pistolí a předmětem. Nevýhodou tohoto způsobu je, že vznikají obtíže při  
10 povlékání předmětů s komplikovanými tvary a zvláště předmětů s prohloubenými (recessed) částmi v důsledku omezeného přístupu siločar elektrického pole do prohloubených prostorů (efekt Faradayovy klece), zvláště v případě relativně silných elektrických polí vytvářených v procesu koronového nabíjení. Efekt Faradayovy klece je mnohem  
15 méně zřetelný v případě procesů tribostatického nabíjení, ale tyto postupy mají jiné nevýhody.

Alternativně k procesům elektrostatického stříkání mohou být prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů nanášeny postupy využívajícími fluidního lože, při kterém se substrát povlékaného  
20 předmětu předehřeje (typicky na 200 °C - 400 °C) a ponoří se do fluidního lože práškového plastu pro výrobu povlaku. Částice prášku, které přijdou do styku s předehřátým povrchem se roztaví a přilnou k předmětu. V případě prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi termosetů se může prvotně potažený předmět dále  
25 zahřívat pro dokončení vytvrzení naneseného povlaku. Toto dodatečné zahřívání nemusí být nutné v případě prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi termoplastických hmot.

Procesy využívající fluidního lože odstraňují jev Faradayovy klece, čímž umožní potažení prohloubených částí materiálu předmětu,  
30 a jsou přitažlivé také v dalších ohledech, ale mají známé nevýhody v tom, že nanesené povlaky jsou podstatně silnější než povlaky, které je možno získat postupy elektrostatického potahování.

Další alternativní technika nanášení prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů je tzv. proces elektrostatického fluidního lože, při kterém se vzduch způsobující vznos ionizuje pomocí nabíjecích elektrod umístěných ve fluidizační komoře, nebo obvykleji  
 5 v přetlakové komoře umístěné pod porézní membránou pro distribuci vzduchu. Ionizovaný vzduch nabíjí částice prášku, které získávají v celku pohyb vzhůru v důsledku elektrostatického odpuzování stejně nabitých částic. Výsledkem je, že nad povrchem fluidního lože se vytvoří mrak nabitých částic prášku. Substrát předmětu (uzeměný) se  
 10 vloží do mraku a částice prášku se ukládají na povrchu substrátu elektrostatickou přitažlivostí. Není nutné přehřívání substrátu potahovaného předmětu.

Proces využívající elektrostatického fluidního lože je zvláště vhodný pro povlékání malých předmětů, protože rychlost ukládání  
 15 částic prášku se zmenšuje s pohybem předmětu od povrchu nabitého lože. Stejně jako v případě tradičního procesu s fluidním ložem je přítomnost prášku omezena na uzavřený prostor a není zapotřebí zařízení pro recyklování a opětovné zařazení materiálu, který se neuloží na substrátu, do výrobního cyklu. Stejně jako v případě  
 20 elektrostatického procesu s koronovým nabíjením však existuje silné elektrické pole mezi nabíjecími elektrodami a materiálem předmětu a důsledkem je, že v určité míře dochází k efektu Faradayovy klece, což vede ke špatnému ukládání částic prášku do prohloubených částí substrátu.

25 WO 99/30838 navrhuje způsob, který zahrnuje kroky vytvoření fluidního lože prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů, částečné nebo úplné ponoření substrátu do uvedeného fluidního lože, vložení napětí na substrát po alespoň část doby ponoření, přičemž částice prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů se nabíjejí  
 30 v podstatě samotným třením a přilnou k substrátu, vytažení substrátu z fluidního lože a převedení přilnutých částic na souvislý povlak na alespoň části substrátu.

Ve srovnání s procesy, při kterých se mezi nabíjecími elektrodami a substrátem potahovaného předmětu vytváří významné elektrické pole, nabízí postup podle WO 99/30838, který se provádí bez ionizace nebo kóronových jevů ve fluidním loži, možnost dosažení  
5 dobrého povlaku oblastí substrátu, které jsou nedostupné v důsledku efektu Faradayovy klece.

### **Podstata vynálezu**

Předkládaný vynález poskytuje prostředek pro výrobu povlaků  
10 z práškových plastů (powder coating compositions), který obsahuje směs první a druhé složky prostředku, které jsou oddělené (s výhodou významně oddělené) v triboelektrické řadě, jak je zde definováno, podle míry negativního nebo pozitivního náboje získaného složkami prostředku za standardních testovacích podmínek.

15 Použití směsných prostředků podle vynálezu nabízí možnost dosažení zlepšeného pronikání do Faradayovy klece při povlékání substrátů, takže výsledkem je stejnoměrnější potahování substrátů s prohloubenými oblastmi nebo jinými místy, ke kterým je zhoršený přístup v důsledku efektu Faradayovy klece, například v oblastech  
20 vnitřních koutů mikrovlnných troub. Vynález zvláště umožňuje dosažení požadované minimální tloušťky povlaku v těchto oblastech, aniž by bylo nutné nanášet nadměrné množství materiálu na jiné snadněji přístupné oblasti substrátu. Jsou tedy možné podstatné úspory materiálů pro výrobu práškových povlaků.

25 Vynález také poskytuje použití prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů podle vynálezu při povlékání předmětu s prohloubenými částmi, kterými může být například vnitřek ledničky nebo mikrovlnné trouby, kolo ze slitiny, architektonický předmět vyrobený extruzí nebo žebro radiátoru.

Vynález dále poskytuje způsob vytváření povlaku na substrátu, při kterém se prostředek podle vynálezu nanáší na substrát procesem práškového potahování, s výhodou procesem využívajícím korony, který vede k přilnutí částic prostředku na substrát a převedení částic na souvislý povlak.

Substrátem je s výhodou předmět s prohloubenými částmi, u kterého dochází k efektu Faradayovy klece, přičemž na předmětu obsahujícím více povrchů je poměr minimální tloušťky povlaku k maximální tloušťce povlaku s výhodou alespoň 40 %, lépe alespoň 50 %.

S výhodou se dělení mezi jednotlivými složkami prostředků v triboelektrické řadě zjišťuje kvantitativně a složky prostředku se volí tak, aby bylo zajištěno kritérium minimální separace, jak bude vysvětleno dále.

Při jednom přístupu se směsi obsahující dva prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů nabíjejí tribostaticky, přičemž jedna složka prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů se zjistí jako kladně nabitá a druhá jako záporně nabitá, což umožní separaci každé nabité směsi jejím směřováním na dvě opačně nabitě desky. Bylo zjištěno, že některé nabitě směsi se separují ve větší míře než jiné, jestliže jsou směřovány na opačně nabitě desky.

Skutečnost, že jeden prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů se zjistí jako pozitivně nabitý a druhý jako negativně nabitý v nabitě směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, poskytne základ pro vytvoření triboelektrické řady prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů. Ve výsledných triboelektrických řadách jsou relativní polohy prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů takové, že každý prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů přijímá negativní náboj v nabitě směsi s prostředkem pro výrobu povlaků z práškových plastů umístěným bezprostředně nad ním, a kladný náboj v nabitě směsi s prostředkem

pro výrobu povlaků z práškových plastů umístěným bezprostředně pod ním.

Tato skutečnost, že některé nabitě směsi se dělí ve větší míře než jiné, vede k očekávání, že dva prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů umístěné ve velmi vzdálených polohách v triboelektrické řadě, se od sebe oddělí ve větší míře, než dva povlaky pro výrobu povlaků z práškových plastů, které jsou v triboelektrické řadě v sousedících polohách.

Postup vytváření triboelektrických řad pro účely předkládaného vynálezu může zahrnovat následující kroky:

(i) zvolí se určitý počet prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů pro zařazení do triboelektrické řady,

(ii) vyberou se první dva prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů,

(iii) smísí se dva zvolené prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů ve v podstatě stejných množstvích,

(iv) vyvolá se tribostatické nabití směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů tribostatickou interakcí za vytvoření rovnováhy za podmínek tribostatického nabití,

(v) tribostaticky nabitá směs se přivádí na dvě elektricky nabitě desky se vzájemně opačnými polaritami,

(vi) identifikuje se, který ze dvou prášků přilne na elektricky pozitivní desku,

(vii) polohy dvou prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů v triboelektrické řadě se určí tak, že prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů, který přilne ke kladné desce, zaujme polohu bezprostředně pod polohou prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů, který přilne k záporné desce,

(viii) opakují se kroky (ii) až (vii), dokud nebyly v párech testovány všechny prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů a nebyly jim přiřazeny polohy v triboelektrické řadě.

5 Kroky (iv) a (v) výše mohou být kombinovány stříkáním směsných prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů z pistole pro nanášení prášku, do které se materiál přivádí z násypky s fluidním ložem.

10 Ve výhodném provedení, při kterém se zachová dělení z kroků (iv) a (v) výše, zahrnuje krok (iv) fluidizaci směsi a umožnění vyvinutí přirozeného rovnovážného tribostatického náboje ve směsi.

Při alternativním postupu, při kterém se zachová dělení z kroků (iv) a (v) výše, zahrnuje krok (iv) vložení dvou prášků do skleněné nádoby, třepání nádoby po nastavenou dobu, například přibližně dvě minuty, a potom třicet sekund v klidu.

15 Pokud se výše popsany postup provádí na větším počtu barevných prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, je možná vizuální identifikace prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů. Mohou být samozřejmě zahrnuty černé prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů a bílé prostředky.

20 Odpovídající množství prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů pro vytvoření triboelektrické řady je sedm, přičemž počet více než sedm poskytne úplnější triboelektrickou řadu. Minimální počet prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů pro triboelektrickou řadu je řádově pět. V řadě mohou být zahrnuty  
25 specifické materiály pro označení referenčních poloh, ačkoli tyto materiály nejsou v prostředcích pro výrobu povlaků z práškových plastů nezbytně přítomny. Vhodné referenční materiály jsou PTFE (polytetrafluorethylen), který zaujímá nejnížší možnou polohu a polyamid, který zaujímá nejvyšší možnou polohu v triboelektrické řadě.

Triboelektrická řada by měla zahrnovat alespoň jeden pár prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, který se po provedení výše uvedených postupů míchání, nabití a separace, dělí mezi nabitými deskami do té míry, že v podstatě veškerý prášek jednoho druhu přilne k pozitivní desce a v podstatě veškerý druhý 5 prášek přilne k negativní desce. Dva takové prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů úplně uspokojují požadavek na prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů, které jsou dobře separovány z hlediska triboelektrických vlastností. Analogicky existují prostředky pro 10 výrobu povlaků z práškových plastů, které se při provedení výše uvedeného postupu mísení, nabití a separace dělí mezi těmito nabitými deskami málo nebo vůbec. Prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů, které tvoří směsi s malým nebo žádným dělením, nesplňují požadavek na prostředky pro výrobu povlaků z práškových 15 plastů, které se dobře separují z hlediska triboelektrických vlastností.

Jestliže se výše uvedenému postupu míchání, nabití a separace vystaví dva různě zbarvené prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů, a tyto dva prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů úplně uspokojují požadavek na prostředky pro 20 výrobu povlaků z práškových plastů dobře separovatelné z hlediska triboelektrických vlastností, výsledkem je, že barva prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů přilnutého ke kladně nabitě desce je v podstatě stejná jako barva jednoho prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů, a barva prostředku pro výrobu povlaků 25 z práškových plastů přilnutého k záporně nabitě desce je v podstatě stejná jako barva druhého prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů. Z toho vyplývá, že vizuálním pozorováním zbarvení prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na kladně nabitě a záporně nabitě desce vzhledem k barvám prostředků pro výrobu povlaků 30 z práškových plastů před jejich smísením je možné subjektivní kvantitativní vyhodnocení z hlediska triboelektrických vlastností.

Objektivní kvantitativní hodnocení z hlediska triboelektrických vlastností dvou odlišně zbarvených prášků se provádí referenčním barevným spektrometrem s malou tolerancí (close tolerance reference colour spectrophotometer) schopným pracovat v systému CIE  $L^*a^*b^*_{1976}$  pro zjišťování rozdílů mezi vzorky barev. CIE je zkratka pro Commission Internatinal d'Eclairage.

Vhodný spektrofotometr je přístroj Spectraflash SF600 PLUS CT vyráběný firmou Datacolor International.

Systém CIE  $L^*a^*b^*_{1976}$  je standard pro definici barev ve trojrozměrném systému souřadnic, kde pro pravoúhlé souřadnice  $a^*$  je proměnná souřadnice  $x$ ,  $b^*$  je proměnná souřadnice  $y$  a  $L^*$  je proměnná souřadnice  $z$ . Rozmezí proměnných  $a^*$  a  $b^*$  jsou obě -100 až 100 a rozmezí hodnoty  $L$  je 0 až 100. V systému CIE  $L^*a^*b^*_{1976}$  jsou zahrnuty následující referenční souřadnice:

|    |          |                                 |
|----|----------|---------------------------------|
| 15 | Zelená:  | $a^* = -100, b^* = 0, L^* = 50$ |
|    | Červená: | $a^* = 100, b^* = 0, L^* = 50$  |
|    | Modrá:   | $a^* = 0, b^* = -100, L^* = 50$ |
|    | Žlutá:   | $a^* = 0, b^* = 100, L^* = 50$  |
|    | Bílá:    | $a^* = 0, b^* = 0, L^* = 100$   |
| 20 | Černá:   | $a^* = 0, b^* = 0, L^* = 0$     |

Barevný spektrofotometr, který pracuje v systému CIE  $L^*a^*b^*_{1976}$  je schopen vyjádřit separaci mezi dvěma barevnými pigmenty jako hodnotu  $\Delta E$ , kde  $\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{0,5}$ , kde hodnoty  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  a  $\Delta b^*$  se měří ve směrech  $z$ ,  $x$ , popř.  $y$ .

25 Základní elektrostatické zákony umožní separaci opačně nabitých částic jejich směřováním k opačně nabitým deskám. Negativní částice se shromažďují na kladně nabitě desce a naopak. Za předpokladu, že existuje určitý zjištělný rozdíl mezi těmito dvěma typy částic, poskytuje tento postup kvantifikaci stupně separace mezi  
30 dvěma druhy ve směsi s použitím rozdílně zbarvených částic.

Zavedené postupy pro popis chování prášků pro výrobu povlaků z hlediska nabíjení používají měření v celkovém objemu, která jsou při hodnocení nabíjecích vlastností prášků relativně hrubá. Je možno například uvažovat následující dva případy:

5

Případ A

2 částice s nábojem +3

2 částice s nábojem -2

Celkový objemový náboj = +2

Případ B

2 částice s nábojem +8

2 částice s nábojem -7

Celkový objemový náboj = +2

Objemová měření náboje zavedenými postupy by nebyla schopna mezi těmito dvěma případy rozlišit. V současnosti neexistuje, pokud je známo, žádné komerčně dostupné zařízení pro kvantifikaci distribuce náboje v prostředcích pro výrobu povlaků z práškových plastů, takže se musí provádět nepřímé měření nabíjecího chování, které se podle vynálezu provádí s použitím parametru  $\tau$ , jak bude vysvětleno dále. Stupeň separace náboje v případě A je podstatně nižší než v případě B a bylo zjištěno, že použití parametru  $\tau$  umožní zvolení případu B spíše než případu A jako směsi, která může vykazat vyšší separaci.

Kvantifikace se nejsnadněji dosáhne na dvou barevných prostředcích pro výrobu povlaků z práškových plastů, mezi kterými existuje významný rozdíl  $\Delta E$ . Nejprve se zjistí hodnota  $\Delta E$  (čistý) mezi čistými prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů. Potom se ve stejných hmotnostních poměrech smísí dva prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů, přivedou se do tribostaticky nabitého stavu, a nabitá směs se stříká pomocí pistole pro dodávání prášku na dvě opačně nabitě desky, což vede k určitému stupni separace dvou prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na dvou nabitých

deskách podle relativních nábojů získaných dvěma prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů. Tribostatické nabíjení zahrnuje s výhodou fluidizaci směsi a umožňuje vyvinutí rovnovážného přirozeného tribostatického náboje v této směsi. Po vhodném  
5 zpracování, například vypalováním, které způsobí fixaci prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na obě desky, se určí hodnota  $\Delta E$  (směs) mezi prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů na uvedených dvou deskách.

Podle předkládaného vynálezu byl parametr  $\tau$  vyvinut jako  
10 praktický nástroj při hodnocení dvou různě zbarvených prášků z hlediska triboelektrických vlastností s použitím parametru  $\Delta E$ . Parametr  $\tau$  je definován vztahem  $\tau = \Delta E(\text{směs})/\Delta E(\text{čistý})$ .  $\Delta E$  (čistý) uvádí hodnotu  $\Delta E$  mezi dvěma čistými prášky. Určení  $\Delta E$  (směs) zahrnuje smíchání dvou prášků v přibližně stejných hmotnostních  
15 poměrech, přivedení získané směsi do nabitého stavu tribostatickou interakcí pro vytvoření rovnovážných tribostaticky nabitých podmínek, s výhodou fluidizací, a separaci směsi rozprášením pomocí pistole pro stříkání prášku bez přivedeného napětí na dvě opačně nabitě desky, kde hodnota  $\Delta E$  (směs) je hodnota  $\Delta E$  mezi „separovanou“ směsí  
20 rozdělenou na opačně nabitých deskách.

Bylo zjištěno, že použití informace o barvě umožní praktickou kvantifikaci míry, do které se tribostaticky nabitě částice prášku rozdělí, a že výsledky měření barvy mají praktický význam při volbě práškových směsí s vysokou separací.

25 Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů je s výhodou charakterizován triboelektrickým interakčním faktorem  $\tau$  mezi první a druhou složkou prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů s hodnotou  $\geq 0,25$ ,  $\geq 0,3$ ,  $\geq 0,3$ ,  $\geq 0,4$ ,  $\geq 0,5$ ,  $\geq 0,6$ ,  $\geq 0,7$  nebo  $\geq 0,8$ , přičemž hodnota  $\tau$  je dána vztahem

30 
$$\tau = \Delta E (\text{směs prostředků})/\Delta E (\text{čisté prostředky}), \text{ kde}$$

$$\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2}$$

kde  $L^*$ ,  $a^*$  a  $b^*$  jsou proměnné souřadnice  $z$ ,  $y$ , popřípadě  $x$  v systému definice barev CIE  $L^*a^*b^*$  1976,

$\Delta E$  (čisté prostředky) se určí barevným spektrofotometrickým měřením a  $\Delta E$  (směs prostředků) se určí smícháním dvou prostředků ve stejných hmotnostních poměrech, přivedením získané směsi do nabitého stavu tribostatickou interakcí pro vytvoření rovnovážných tribostaticky nabitých podmínek, směřováním nabitě směsi na dvě opačně nabitě desky, což vede k rozdělení prostředků na dvě desky, a potom zjištění  $\Delta E$  barevným spektrofotometrickým měřením mezi prostředky nanesenými na uvedené dvě desky, přičemž jeden nebo oba počáteční čisté prostředky jsou v případě potřeby obarveny pro poskytnutí zvýšené hodnoty  $\Delta E$  mezi těmito prostředky pro umožnění určení  $\Delta E$  (čisté prostředky) a  $\Delta E$  (směs prostředků).

Poměr  $\tau = \Delta E$  (směs)/ $\Delta E$  (čistý) je přiřazen směsi dvou prášků. To znamená, že jestliže došlo k úplné separaci směsi pro výrobu povlaků z práškových plastů mezi oběma deskami, potom hodnota  $\Delta E$  (směs) bude stejná jako hodnota  $\Delta E$  (čistý) a poměr  $\tau$  by měl mít hodnotu 1, který pravděpodobně poskytne stejný výsledek jako subjektivní vizuální pozorování těchto dvou desek. Jestliže na druhé straně nedošlo k separaci prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů mezi tyto dvě desky, budou mít uvedené dvě desky v podstatě stejnou barvu a hodnota  $\Delta E$  (směs) bude v podstatě 0, což znamená poměr  $\tau = 0$ , který by mohl být zjištěn vizuálním pozorováním uvedených dvou desek. Může být samozřejmě zjištěn poměr  $\tau$  nabývající jakékoli hodnoty mezi 0 a 1, včetně obou těchto mezí, na základě hodnoty  $\Delta E$  (směs) mezi prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů ulpělými na deskách ve vztahu s hodnotou  $\Delta E$  (čistý) mezi čistými prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů.

V případě dvou barevných prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, mezi kterými není významný rozdíl  $\Delta E$  a také v případě dvou bílých prášků, se použije modifikovaná forma výše popsaného postupu. Modifikace zahrnuje přidání prvního barviva do jednoho prášku a v případě, kdy je zapotřebí poskytnutí zvýšené hodnoty  $\Delta E$ , přidání druhého barviva k druhému prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů, přičemž přidaná barviva jsou zvolena tak, aby neovlivňovala relativní náboje získané prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů. Barviva se volí tak, aby se získala podstatná (signifikantní) hodnota  $\Delta E$  a provede se zbylá část postupu popsaného výše pro získání hodnoty  $\Delta E$  pro směs dvou prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů. Po přidání barviv by měl být každý obarvený prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů zkontrolován z hlediska pořadí v triboelektrické řadě, aby bylo zajištěno, že přidání barviva nevede ke změně polohy prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů v triboelektrické řadě.

Hodnota  $\Delta E$  používaná při výpočtu  $\tau$  je považována za poskytující dostatečně přesné výsledky pro praktické účely, ačkoli použití hodnot  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  a  $\Delta b^*$  by mohlo podle očekávání vést k přesnějšímu zjištění  $\tau$ .

Bylo zjištěno, že hodnota  $\Delta E$  rovna 2 je dostatečně velká, aby byly při zjišťování hodnoty  $\tau$  získány uspokojivě reprodukovatelné výsledky.

Barviva mohou být také použita pro zjištění vlastností dvou bílých prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů z hlediska triboelektrických vlastností, přičemž jako dříve se provede kontrola, že přidání barviva nezpůsobí změnu polohy kteréhokoli z obou prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů v triboelektrické řadě.

Hmotnostní podíl potřebného barviva, tj. podíl nezbytný pro zajištění hodnoty  $\Delta E \geq 2$  bude obecně  $\leq 0,4$  % hmotnostních, i když

obvykle bude dostačovat menší podíl, například řádově 0,1 % hmotnostních.

Hodnoty  $\tau$  větší než 0,25 podle pozorování vedly ke zvýšené penetraci směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů ve srovnání s penetrací ostatních prášků do prohloubených míst, přičemž hodnota  $\tau$  větší než 0,5 je výhodná a hodnota  $\tau$  větší než 0,6 je zvláště výhodná. Obecněji může být hodnota  $\tau$   $\Delta E$  0,3,  $\geq 0,4$ ,  $\geq 0,5$ ,  $\geq 0,6$ ,  $\geq 0,7$  nebo  $\geq 0,8$ .

V případě bílých prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů nebo barevných prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, u kterých nedochází k příliš velkému rozdílu v  $\Delta E$ , může být chování z hlediska triboelektrických vlastností kvantifikováno alternativně nebo navíc přidáním malého množství dvou složek obsahujících těžké kovy do příslušných prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů a měřením relativních množství složek s obsahem těžkých kovů v prostředcích pro výrobu povlaků z práškových plastů po smíchání a separaci na opačně nabitých deskách. Takové měření by se provádělo rentgenovou fluorescenční spektroskopií nebo rentgenovou hmotností analýzou s použitím skanovacího elektronového mikroskopu.

Při provádění předkládaného vynálezu se první a druhá složka prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů s výhodou volí na základě informace poskytnutí triboelektrickou řadou za vytvoření prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů jako směsí, ve kterých jsou první a druhá složka prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů oddělené v triboelektrické řadě (buď v pozitivním nebo negativním směsu), a s výhodou jsou první a druhá složka prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů široce oddělené v triboelektrické řadě.

Separace mezi první a druhou složkou prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, jak se s výhodou zjišťuje výše popsanou

metodou s použitím systému CIE  $L^*a^*b^*$ <sub>1976</sub>, poskytuje hodnotu  $\tau$  více než 0,5 a s výhodou více než 0,6.

Poloha dané složky prostředku v triboelektrické řadě může být v podstatě ovlivněna řadou proměnných, včetně:

5 (a) povahy a množství případného barvicího prostředku (pigment nebo barvivo);

(b) povahy a množství plnidla/nastavovadla;

(c) povahy a množství dodatečně přidávaného aditiva;

(d) povahy a množství případného vosku přidávaného v průběhu  
10 dodatečného přidávání, jak se nárokuje v britské patentové přihlášce No. 00 02844.9 nebo souběžně podané mezinárodní patentové přihlášce přihlašovatelů IP/A24/5668, nebo

(e) použití aditiva zvyšujícího triboelektrický jev známého  
15 z běžných tribostatických použití pro zlepšení triboelektrických vlastností, jako je například aminoalkohol nebo terciární amin nebo jakéhokoli dalšího vhodného aditiva přidávaného před extruzí.

Podíl první a druhé složky prostředků pro výrobu povlaků  
z práškových plastů v prostředku podle vynálezu může být v širokých  
mezích, například od 5 : 95 do 95 : 5 nebo od 10 : 90 do 90 : 10, ale  
20 obvykle bude v rozmezí od 25 : 75 do 75 : 25, zvláště 40 : 60 až 60 : 40, a běžně 50 : 50.

Distribuce velikosti částic každé složky prostředku pro výrobu  
povlaků z práškových plastů může být v rozmezí od 0 do 150  $\mu\text{m}$ ,  
obecně až do 120  $\mu\text{m}$ , se střední velikostí částic v rozmezí od 15 do  
25 75  $\mu\text{m}$ , s výhodou alespoň 20 nebo 25  $\mu\text{m}$ , lépe nepřesahující 50  $\mu\text{m}$ ,  
zvláště v rozmezí 20 až 45  $\mu\text{m}$ . I když vynález v principu nabízí výhody  
v celém rozsahu distribuce velikosti částic, bylo zjištěno, že prospěšné  
účinky týkající se penetrace do Faradayovy klece jsou u relativně  
jemných distribucí částic méně výrazné.

Distribuce velikosti částic každé složky prostředku může být stejná nebo různá.

Každá složka prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů podle vynálezu může obsahovat jedinou filmotvornou složku prášku s obsahem jedné nebo více filmotvorných pryskyřic, nebo může obsahovat směs dvou nebo více těchto složek.

Filmotvorná pryskyřice (polymer) působí jako pojivo, má schopnost smáčet pigmenty a poskytnout kohezivní pevnost mezi částicemi pigmentu a smáčení nebo vazbu na substrát, a taví se a teče v průběhu vytvrzování/vypalování po aplikaci na substrát za vytvoření homogenního filmu.

Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů nebo každá jeho složka bude obecně systém termosetu, ačkoli v podstatě mohou být namísto něj použity také termoplastické systémy (například na bázi polyamidů).

Jestliže se použije pryskyřice typu termosetu, systém pevného polymerního pojiva obecně obsahuje pevný vytvrzující prostředek pro termosetovou pryskyřici; alternativně mohou být použity dvě vzájemně reaktivní filmotvorné termosetové pryskyřice.

Filmotvorný polymer použitý při výrobě prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi termosetu nebo každé jeho složky podle vynálezu může být jeden nebo více polymerů zvolených z polyesterových pryskyřic s karboxylovými funkčními skupinami, polyesterových pryskyřic s hydroxylovými funkčními skupinami, epoxidových pryskyřic a akrylových pryskyřic s vhodnými funkčními skupinami.

Složka prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů může být například založena na systému pevného polymerního pojiva obsahujícího polyesterovou filmotvornou pryskyřici s karboxylovými funkčními skupinami použitého s polyepoxidovým vytvrzovacím

prostředkem. Tyto polyesterové systémy s karboxylovými funkčními skupinami jsou v současnosti nejpoužívanější materiály pro práškové povlaky. Polyester má obecně číslo kyselosti v rozmezí 10 až 100, číselnou průměrnou molekulovou hmotnost  $M_n$  1500 až 10 000 a  
5 teplotu skelného přechodu  $T_g$  od 30 °C do 85 °C, s výhodou alespoň 40 °C. Polyepoxid může být například nízkomolekulární epoxidová sloučenina jako je triglycidylisokyanurát (TGIC), sloučenina jako je kondenzát diglycidyltereftalátu s glycidyletherem bisfenolu A nebo epoxidová pryskyřice stabilní na světle. Taková polyesterová  
10 filmotvorná pryskyřice s karboxylovými funkčními skupinami může být alternativně použita s vytvrzujícím činidlem bis(beta-hydroxyalkyl-amidem), jako je např. tetrakis(2-hydroxyethyl)adipamid.

Polyester s hydroxylovými funkčními skupinami může být alternativně použit s vytvrzujícím činidlem obsahujícím blokované  
15 isokyanátové funkční skupiny nebo kondenzátem amin-formaldehyd, jako je například melaminová pryskyřice, močovinoformaldehydová pryskyřice nebo glykoluralformaldehydová pryskyřice, například materiálem „Powderlink 1174“ dodávaným firmou Cyanamid company, nebo hexahydroxymethylmelaminem. Vytvrzovací činidlo na bázi  
20 blokového isokyanátu pro polyester s hydroxylovými funkčními skupinami může být například vnitřně blokováno, jako je tomu u urethdionového typu, nebo může být typu blokového kaprolaktamem, například isoforondiisokyanát.

Jako další možnost může být epoxidová pryskyřice použita  
25 s vytvrzujícím prostředkem obsahujícím aminové funkční skupiny, jako je například dikyandiamid. Namísto vytvrzovacího činidla epoxidové pryskyřice obsahujícího aminové funkční skupiny může být použit fenolový materiál, s výhodou materiál vytvořený reakcí epichlorhydrinu s přebytkem bisfenolu A (tj. polyfenol vyrobený addukcí bisfenolu A a  
30 epoxidové pryskyřice). S vhodným vytvrzovacím prostředkem může být také použita akrylová pryskyřice s vhodnými funkčními skupinami,

například karboxylovými, hydroxylovými nebo epoxidovými funkčními skupinami.

Mohou být také použity směsi filmotvorných polymerů, například polyesteru s karboxylovými funkčními skupinami, s akrylovou pryskyřicí s karboxylovými funkčními skupinami a vytvrzovacího činidla jako je bis(beta-hydroxylalkylamid), které slouží pro vytvrzení obou polymerů. Další možností je v případě směsných pojivových systémů použití akrylové pryskyřice s karboxylovými, hydroxylovými nebo epoxidovými funkčními skupinami s epoxidovou pryskyřicí nebo polyesterovou pryskyřicí (s karboxylovými nebo hydroxylovými funkčními skupinami). Tyto kombinace pryskyřic mohou být zvoleny tak, aby se vytvrzovaly vzájemně, například aby se akrylová pryskyřice s karboxylovou funkční skupinou vytvrzovala spolu s epoxidovou pryskyřicí, nebo aby se polyester s karboxylovou funkční skupinou vytvrzoval spolu s akrylovou pryskyřicí s glycidylou funkční skupinou. Obvykleji jsou však tyto systémy směsných pojiv formulovány tak, aby byly vytvrzeny jediným vytvrzovacím činidlem (například použití blokovaného isokyanátu pro vytvrzení akrylové pryskyřice s hydroxylovými funkčními skupinami a polyesteru s hydroxylovými funkčními skupinami). Další výhodná formulace zahrnuje použití odlišného vytvrzovacího prostředku pro každé pojivo směsi dvou polymerních pojiv (například epoxidovou pryskyřici vytvrzovanou aminem použitou spolu s akrylovou pryskyřicí s hydroxylovými funkčními skupinami vytvrzovanou blokováným isokyanátem.

Jiné filmotvorné polymery, které je zde možno uvést, zahrnují funkční fluorované polymery, funkční fluorované a chlorované polymery a funkční fluorované akrylové polymery, z nichž každý může obsahovat hydroxylové funkční skupiny nebo karboxylové funkční skupiny, a může být použit jako jediný filmotvorný polymer nebo spolu s jedním nebo více akrylovými, polyesterovými a/nebo epoxidovými pryskyřicemi s vhodnými funkčními skupinami spolu s příslušnými vytvrzovacími prostředky pro tyto funkční polymery.

Další vytvrzovací prostředky, které je možno uvést, zahrnují epoxyfenolové novolaky a epoxykresolové novolaky; isokyanátové vytvrzovací prostředky blokováné oximy jako je isoforondiisokyanát blokováný methylethylketoximem, tetramethylenxylendiisokyanát  
 5 blokováný acetoximem a Desmodur W (dicyklohexylmethandiiso-  
 -kyanátový vytvrzovací prostředek) blokováný methylethylketoximem;  
 epoxidové pryskyřice stabilní na světle jako je „Santolink LSE 120“  
 firmy Monsanto; a alicyklické polyepoxidy jako je „EHPE-3150“  
 dodávaný firmou Daicel.

10 Prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů pro použití  
 podle vynálezu nemusí obsahovat přidané barvicí prostředky, ale  
 obvykle obsahují jeden nebo více takových prostředků (pigmentů nebo  
 barviv). Příklady použitelných pigmentů jsou anorganické pigmenty  
 jako je oxid titaničitý, červený a žlutý oxid železitý, chromové pigmenty  
 15 a saze a organické pigmenty jako je například ftalocyanin, azobarviva,  
 antrachinon, thioindigo, isodibenzanthron, trifendioxan a  
 chinakridonové pigmenty, kipová barviva a organické pigmenty  
 převedené do nerozpustné formy (lakes) kyselých, bazických  
 a mořidlových barviv. Namísto pigmentů nebo spolu s pigmenty mohou  
 20 být použita barviva.

Prostředek podle vynálezu může obsahovat také jedno nebo  
 více nastavovadel nebo plnidel, která mohou být použita mj. pro  
 zesílení opacity při minimálních nákladech, nebo obecněji jako ředivo.

Pro celkový obsah pigmentu/plnidla/nastavovadla v prostředku  
 25 pro výrobu povlaků z práškových plastů podle vynálezu (neberou se  
 v úvahu dodatečně přimísená aditiva) je možno uvést následující  
 rozmezí:

- 0 % až 55 % hmotnostních,
- 0 % až 50 % hmotnostních,
- 30 10 % až 50 % hmotnostních,
- 0 % až 45 % hmotnostních, a

25 % až 45 % hmotnostních.

Z celkového obsahu pigmentu/plnidla/nastavovadla bude obsah pigmentu obecně  $\leq 40$  % hmotnostních z celkového prostředku (bez ohledu na dodatečně přidávaná aditiva), ale mohou být také použity  
5 podíly až do 45 % hmotnostních nebo dokonce 50 % hmotnostních. Obvykle se používá obsah pigmentu 25 až 35 % hmotnostních, i když v případě tmavých barev může být dosaženo potřebné opacity s  $<10$  % hmotnostními pigmentu.

Prostředek podle vynálezu může také obsahovat jedno nebo  
10 více aditiv pro zlepšení vlastností, například prostředku pro zlepšení tokových vlastností, plastifikátor, stabilizační prostředek proti degradaci UV záření nebo protiplynovací prostředek, jako je benzoin, nebo je možno použít dvě nebo více takových aditiv. Následující rozmezí mohou být uvedena pro celkový obsah aditiv pro zlepšování  
15 vlastností prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů podle vynálezu (neberou se v úvahu dodatečně přidávaná aditiva:

0 % až 5 % hmotnostních,

0 % až 3 % hmotnostní, a

1 % až 2 % hmotnostní.

20 Barvicí prostředky, plnidla/nastavovadla a aditiva pro zlepšení vlastností se nebudou obecně přidávat dodatečným přimícháváním, ale budou se přidávat před a/nebo v průběhu extruze nebo jiného homogenizačního procesu.

Po nanesení prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů  
25 na substrát se může uskutečnit konverze získaných přilnutých částic na spojitý povlak (včetně v případě potřeby vytvrzení naneseného prostředku) působením tepla a/nebo radiační energie, zvláště infračerveného nebo ultrafialového záření nebo záření elektronového paprsku.

Prášek se obvykle na substrátu vytvrzuje použitím tepla (proces vypalování); částice prášku tají a tečou a dojde k vytvoření filmu. Doby vytvrzování a teploty jsou vzájemně závislé podle použitého složení prostředku, přičemž jako typické je možno uvést následující rozmezí:

|   |                   |                 |
|---|-------------------|-----------------|
| 5 | <u>Teplota/°C</u> | <u>Čas</u>      |
|   | 280 až 100*       | 10 s až 40 min  |
|   | 250 až 150        | 15 s až 30 min  |
|   | 220 až 160        | 5 min až 20 min |

\* Pro některé pryskyřice, zvláště některé epoxidové pryskyřice,  
10 je možno použít již teploty nižší než 90 °C.

Vynález je použitelný v širokém rozmezí nanesených tloušťek filmu, typicky od tenkých filmů o tloušťce například 30 μm nebo méně až do tloušťky filmů 50, 100, 150 nebo 200 μm. Typická minimální tloušťka filmu je 5 μm.

15 Míchání složek prostředku se může provádět například následujícími způsoby:

(a) mícháním prostředků společně ve formě lístků a následně společné mletí lístků; nebo

(b) mletím každého prostředku odděleně a potom mísením  
20 získaných prášků v bubnovém mísiči nebo jiném vhodném míchacím zařízení.

V případě (a) se pro zařazení prostředků do triboelektrické řady a/nebo pro zjištění hodnoty  $\tau$  jak bylo popsáno výše, připraví rozemletý prášek z každého druhu lístků odděleně, pro každý jednotlivý prášek  
25 se určí  $\Delta E$  a potom se tato hodnota zjistí pro směs dvou prášků ve stejných podílech, jako je poměr dvou různých lístků míchaných v případě (a).

Do jedné nebo do každé ze složek prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů mohou být přidávána různá aditiva

dodatečným přimícháváním. Termín „dodatečně přimíchaný“ („post-blended“) znamená, že aditivum nebo více aditiv bylo přidáno po extruzi nebo jiném homogenizačním procesu. Dodatečným přimícháním může být tedy například přidán oxid hlinitý nebo oxid křemičitý. Alternativně mohou dodečně přidaná aditiva obsahovat kombinaci oxidu hlinitého a hydroxidu hlinitého, typicky v hmotnostních poměrech v rozmezí od 1 : 99 do 99 : 1, s výhodou od 10 : 90 do 90 : 10, výhodněji od 30 : 70 do 70 : 30, například od 45 : 55 do 55 : 45. Kombinace oxidu hlinitého a hydroxidu hlinitého se popisuje ve WO 94/11446 jako dodečně přimíchané aditivum zlepšující fluiditu. Další kombinace anorganických materiálů popisované v dokumentu WO 94/11446 mohou být v podstatě při provádění předkládaného vynálezu použity také.

Obecně se doporučuje, aby se výše popisovaná aditiva nepřimíchávala dodečně do již smíchaného prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů podle vynálezu.

Výhody předkládaného vynálezu je možno nejlépe pozorovat v procesech nanášení využívajících korony, ale v podstatě mohou být pro nanášení použity i jiné postupy, i když v takových případech bude účinek vynálezu obecně méně výrazný.

Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů podle vynálezu může v principu obsahovat více než dvě složky prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů za předpokladu, že ve všech případech budou triboelektrické vlastnosti kterýchkoli dvou složek prostředku uspokojovat požadavky vynálezu.

Následující příklady ilustrují principy a provedení předkládaného vynálezu. Formulace použité pro výrobu prostředků, které se vyskytují v příkladech, se uvádějí v dodatku.

Parametry nastavené na přístroji používané pro všechna měření barev v příkladech byly následující: Illuminant D65; Observer 10°,

Geometry d/8°. Tyto termíny budou zřejmé všem odborníkům v měření barev, například v oboru textilního průmyslu a průmyslu povlaků.

### Příklady provedení vynálezu

#### 5 Příklad 1

#### Směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi polyesteru - TGIC

#### Příprava vzorku prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů

10 Prostředky T1 až T6 včetně příkladu 1 byly připraveny následujícím způsobem. Základní formulace prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů (uvedené v příloze 1) byly za sucha smíseny v mísiči a přivedeny do dvojšnekového extrudéru pracujícího při teplotě 105 °C. Extrudát byl vyválcován naplocho na chlazené desce a byl rozbit do formy lístků.

15 Rozemleté prášky T1 až T6 byly připraveny z získaných lístků, přičemž v každém případě bylo za sucha přimíseno suché sypké aditivum (Acematt TS 100-silica), které je uvedeno na poslední řádce v každé formulaci uvedené v příloze 1. Směs byla mleta na nárazovém mlýnu (Hosokawa ACM5) za vytvoření ve všech případech prostředku  
20 pro výrobu povlaků z práškových plastů s následující distribucí velikosti částic (Malvern Mastersizer X):

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| $d_{(v)99}$ | < 100 $\mu\text{m}$ |
| $d_{(v)50}$ | < 40 $\mu\text{m}$  |
| 8,0 %       | < 10 $\mu\text{m}$  |

25 Jednotlivé prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů byly míchány v párech v hmotnostních poměrech 1 : 1 za získání vždy 250 g směsného prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů, jak je shrnuto v následující tabulce. Každá směs byla homogenizována mísením v bubnu (30 min při 1 Hz na mísiči Turbula „T2“ se skleněnou

míchací nádobou o objemu 1 l). Získané homogenizované směsi byly uskladněny pro další použití.

|    | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| T1 | *  | a  | b  | c  | d  | e  |
| T2 |    | *  | f  | g  | h  | i  |
| T3 |    |    | *  | j  | k  | l  |
| T4 |    |    |    | *  | m  | n  |
| T5 |    |    |    |    | *  | o  |
| T6 |    |    |    |    |    | *  |

\* Pro srovnávací účely bylo uloženo 250 g každého směsného prášku.

#### Stanovení triboelektrické interakce

Směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů (a-o) připravené výše byly testovány následujícím způsobem:

Každá směs byla vložena do fluidního lože (ITW Gema Volstatic, tlak fluidizačního vzduchu 0,1 MPa) a ponechána ve vznosu 30 min. Prášek byl potom stříkáním nanášen použitím pistole ITW Gema Volstatic corona application gun s napětím pistole 0 (nastavení pistole: tlak fluidizačního vzduchu 0,10 MPa, tlak dopravního vzduchu 0,06 MPa, přídavný vzduch  $3,5 \text{ m}^3 \text{ hod}^{-1}$ , napětí na jednobodové koronové  
jehle 0 V, tryska s usměrňovačem toku). Stříkaný mrak prášku byl směrován na dva panely, z nichž jeden byl udržován na napětí -20 kV a druhý na napětí +20 kV. Napětí na panelech bylo dodáváno dvěma jednotkami zdrojů vysokého napětí Brandenburg Alpha III, přičemž proud byl nastaven na minimální hodnotu, která byla schopna udržet požadované napětí. Po aplikaci oblaku prášku na panely po dobu 10 sekund bylo stříkání zastaveno, napětí z panelů bylo odpojeno a

potážené panely byly vypáleny (10 min při 180 °C) pro fixaci naneseného prášku na panely pro následnou prohlídku a analýzu.

Kladné a záporné panely pro každou aplikovanou směs prášku byly vyšetřovány pro zjištění (a) jestli došlo při aplikaci k nějaké separaci složek směsi, (b) v případech, kdy došlo k segregaci, který 5 prášek se ukládal převážně na kladném panelu a který prášek se ukládal převážně na záporném panelu, a (c) barevný rozdíl mezi směsí uloženou na kladné desce a směsí uloženou na záporné desce.

Barva každého panelu po párech byla vyhodnocována použitím 10 počítačového analyzátoru barev Datacolor „Spectraflash SF600 Plus CT“. Tak se získá informace o barvách pro každý panel v souřadnicích CIE L\*a\*b\*<sub>1976</sub> kolorimetrického prostoru, jako hodnoty L (bílá - černá), a (zelená - červená) a b (modrá - žlutá). Z těchto hodnot L\*, a\* a b\* pro každý panel v páru je možné vypočíst rozdíl barev ΔE mezi páry s 15 použitím následující rovnice:

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

Jestliže mají dva čisté prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů výrazně odlišnou barvu, stupeň separace při aplikaci na dvě nabitě desky je možno změřit rozdílem barev, ΔE, mezi 20 směsmi nanesenými na kladnou a zápornou desku. Tyto hodnoty ΔE byly použity spolu s hodnotami ΔE pro čisté barvy použité při míchání pro zjištění triboelektrické interakce τ, jak je ukázáno v následující tabulce.

V případě, že dva čisté prostředky pro výrobu povlaků 25 z práškových plastů mají podobné barvy, není možné při nanášení směsí prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na nabitě desky pro zjištění tribostatické interakce používat rozdílů barev. V takovém případě nevede případné přednostní ukládání prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů na daný panel k barevnému 30 rozdílu. Speciální případ řady bílých prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů se popisuje v následujícím příkladu 3.

|    | T1 modrá |  | T2 bílá          |    | T3 žlutá         |            | T4 hnědá         |            | T5 zelená        |            | T6 červená       |            |
|----|----------|--|------------------|----|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
| T1 | *        |  | a<br>$\tau=0,01$ | NS | b<br>$\tau=0,50$ | +T1<br>-T3 | c<br>$\tau=0,80$ | +T1<br>-T4 | d<br>$\tau=0,03$ | NS         | e<br>$\tau=0,57$ | +T1<br>-T6 |
| T2 |          |  | *                |    | f<br>$\tau=0,54$ | +T2<br>-T3 | g<br>$\tau=0,58$ | +T2<br>-T4 | h<br>$\tau=0,23$ | +T5<br>-T2 | i<br>$\tau=0,58$ | +T2<br>-T6 |
| T3 |          |  |                  |    | *                |            | j<br>$\tau=0,62$ | +T3<br>-T4 | k<br>$\tau=0,65$ | +T5<br>-T3 | l<br>$\tau=0,44$ | +T6<br>-T3 |
| T4 |          |  |                  |    |                  |            | *                |            | m<br>$\tau=0,61$ | +T5<br>-T4 | n<br>$\tau=0,64$ | +T6<br>-T4 |
| T5 |          |  |                  |    |                  |            |                  |            | *                |            | o<br>$\tau=0,69$ | +T5<br>-T6 |
| T6 |          |  |                  |    |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |

Legenda:

NS Nebyla pozorována žádná preferenční segregace těchto dvou složek.

+Tx Bylo pozorováno, že prášek Tx se přednostně ukládá na panel s napětím +20 kV.

-Ty Bylo pozorováno, že prášek Ty se přednostně ukládá na panel s napětím -20 kV.

Porovnáním údajů z výše uvedené tabulky je možné sestavit seznam, který prášek se bude přednostně ukládat na daný panel při aplikaci jakékoli směsi. Například zjištění výsledků u prášku T4 ukazuje, že se vždy ukládá na záporný panel bez ohledu na prášek, se kterým je smísen. To ukazuje, že jde o jeden extrém triboelektrické řady. Podobně prášek T5 se vždy ukládá na kladné desce, což ukazuje, že je na druhém konci řady vzhledem k prášku T4. Podobné argumenty umožňují zkonstruovat řadu následujícím způsobem:

|                               |   |     |     |
|-------------------------------|---|-----|-----|
| Zvyšující se sklon k ukládání | ↑ | T4  |     |
| na záporném panelu            |   | T3  |     |
|                               |   | T6  |     |
|                               |   |     |     |
| Zvyšující se sklon k ukládání |   | NS{ | T2  |
| na kladném panelu             |   |     | T1  |
|                               | ↓ |     | T5  |
|                               |   |     | }NS |

Z tabulky hodnot  $\tau$  je vidět, že některé směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů (a a d) mají nízké hodnoty  $\tau$ . Pro vytvoření základu pro porovnání byla pro testování zvolena jedna ze směsí (d) spolu s jednou směsí (o), kde  $\tau > 0,6$ .

#### 15 Určení penetrace stříkaných směsí prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů

Vzorky směsi (d) [T1/T5, kde nebyla pozorována ve výše popsaném experimentu žádná významná segregace, hodnota  $\tau = 0,03$ ] a směsi (o) [T5/T6, kde byla pozorována významná segregace ve výše popsaném experimentu,  $\tau = 0,69$ ] byly stříkáním nanášeny na dutiny mikrovlnné trouby, jak bude popsáno dále.

Každá směs prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů byla stříkáním nanášena do dutiny mikrovlnné trouby (šířka 0,5 m, výška 0,4 m, hloubka 0,4 m) použitím pistole ITW Gema Volstatic corona application gun (nastavení pistole: tlak fluidizačního vzduchu 0,1 MPa, tlak dopravního vzduchu 0,6 MPa, doplňkový vzduch 3,5 m<sup>3</sup>hod<sup>-1</sup>, kuželová tryska s usměrňovačem toku s jednou koronovou jehlou při napětí -20 kV). Nanášecí pistole se používá se zařízením pro kmitavý pohyb (nastavení: rychlost 0,35 m s<sup>-1</sup> v obou vertikálních směrech, posun 90 cm kolem středu dutiny). Dutiny byly do aplikačního boxu podávány pomocí pohyblivého pásu (rychlost pásu: 0,98 m min<sup>-1</sup>). Při výstupu z potahovacího boxu byla potahovaná dutina vypalována za získání vytvrzených filmů (podmínky vypalování: 10 min při 180 °C).

Prohlídka dvou potažených dutin ukázala, že dutina potažená s použitím směsi (d) měla na všech plochách dutiny stejnoměrný vzhled „sůl a pepř“, přičemž v žádné oblasti nedocházelo k viditelné segregaci. Dutina potahovaná použitím směsi (o) se vyznačovala nestejným jevem „sůl a pepř“, kde prášek T5 (zelený) se přednostně ukládal na plochých stranách dutiny a prášek T6 (červený) se přednostně ukládal ve prohloubených (zapuštěných) oblastech dutiny (konkrétně kouty a místa, kde jsou ve vzájemném styku vnitřní plochy).

V oboru se povlak typu „sůl a pepř“ popisuje jako efekt částic vytvořený ukládáním dvou nestejně zbarvených prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů (typicky černá a bílá, ačkoli mohou být použity jiné kombinace barev). Cílem je získat stejnoměrné ukládání těchto dvou složek.

V rámci předkládaného vynálezu však stejnoměrný efekt sůl a pepř ukazuje, že došlo k malé interakci nebo nedošlo k žádné triboelektrické interakci mezi prášky, a prášky tedy nebudou vykazovat zvýšené pronikání do prohloubených částí substrátů.

## Příklad 2

### Barevné směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi polyester-epoxidu

#### 5 Příprava vzorku prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů

Prostředky H1 až H7 včetně příkladu 2 byly připraveny následujícím způsobem. Základní formulace prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů (uvedené v příloze 1) byly za sucha smíseny v mísiči a přivedeny do dvojšnekového extrudéru pracujícího  
10 při teplotě 105 °C. Extrudát byl vyválnčován naplocho na chlazené desce a byl rozbit do formy lístků.

Rozemleté prášky H1 až H7 byly připraveny z získaných lístků, přičemž v každém případě bylo za sucha přimíseno suché sypké aditivum (Acematt TS 100-silica), které je uvedeno na poslední řádce v  
15 každé formulaci uvedené v příloze 1. Směs byla mleta na nárazovém mlýnu (Hosokawa ACM5) za vytvoření ve všech případech prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů s následující distribucí velikosti částic (Malvern Mastersizer X):

|    |             |                     |
|----|-------------|---------------------|
|    | $d_{(v)99}$ | < 100 $\mu\text{m}$ |
| 20 | $d_{(v)50}$ | < 40 $\mu\text{m}$  |
|    | 8,0 %       | < 10 $\mu\text{m}$  |

Jednotlivé prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů byly míchány v párech v hmotnostních poměrech 1 : 1 za získání vždy 250 g směsného prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů,  
25 jak je shrnuto v následující tabulce. Každá směs byla homogenizována mísením v bubnu (30 min při 1 Hz na mísiči Turbula „T2“ se skleněnou míchací nádobou o objemu 1 l). Získané homogenizované směsi byly uskladněny pro další použití.

|    | H1 | H2 | H3 | H4 | H5 | H6 | H7 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| H1 | *  | a  | b  | c  | d  | e  | f  |
| H2 |    | *  | g  | h  | i  | j  | k  |
| H3 |    |    | *  | l  | m  | n  | o  |
| H4 |    |    |    | *  | p  | q  | r  |
| H5 |    |    |    |    | *  | s  | t  |
| H6 |    |    |    |    |    | *  | u  |
| H7 |    |    |    |    |    |    | *  |

\* Pro účely srovnání bylo uchováno 250 g každého jednosložkového prášku.

#### Zjištění triboelektrické interakce

- 5 Směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů (a - u) připravené výše byly testovány jak je popsáno v příkladu 1. Výsledky prohlídek panelů jsou uvedeny v následující tabulce.

|    | H1 | H2               |            | H3               |            | H4               |            | H5               |            | H6               |            | H7               |            |
|----|----|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
| H1 | *  | A<br>$\tau=0,66$ | +H2<br>-H1 | b<br>$\tau=0,63$ | +H1<br>-H3 | C<br>$\tau=0,25$ | +H1<br>-H4 | d<br>$\tau=0,18$ | +H6<br>-H5 | e<br>$\tau=0,18$ | +H6<br>-H1 | f<br>$\tau=0,83$ | +H1<br>-H7 |
| H2 |    | *                |            | g<br>$\tau=0,69$ | +H2<br>-H3 | H<br>$\tau=0,77$ | +H2<br>-H4 | i<br>$\tau=0,81$ | +H2<br>-H5 | j<br>$\tau=0,74$ | +H2<br>-H6 | k<br>$\tau=0,82$ | +H2<br>-H7 |
| H3 |    |                  |            | *                |            | L<br>$\tau=0,31$ | +H4<br>-H3 | m<br>$\tau=0,06$ | +H5<br>-H3 | n<br>$\tau=0,85$ | +H6<br>-H3 | o<br>$\tau=0,48$ | +H3<br>-H7 |
| H4 |    |                  |            |                  |            | *                |            | p<br>$\tau=0,01$ | +H5<br>-H4 | q<br>$\tau=0,80$ | +H6<br>-H4 | r<br>$\tau=0,50$ | +H4<br>-H7 |
| H5 |    |                  |            |                  |            |                  |            | *                |            | s<br>$\tau=0,86$ | +H6<br>-H5 | t<br>$\tau=0,15$ | +H6<br>-H7 |
| H6 |    |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            | *                |            | u<br>$\tau=0,93$ | +H6<br>-H7 |
| H7 |    |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            |                  |            | *                |            |

Legenda:

NS Nebyla pozorována žádná preferenční segregace těchto dvou složek.

+Hx Bylo pozorováno, že prášek Hx se přednostně ukládá na panel s napětím +20 kV.

-Hy Bylo pozorováno, že prášek Hy se přednostně ukládá na panel s napětím -20 kV.

0000

Analogicky s příkladem 1 je možné analyzovat segregační data a vytvořit triboelektrickou řadu jak je uvedeno dále:

|                                                     |   |    |
|-----------------------------------------------------|---|----|
| Zvyšující se sklon k ukládání<br>na záporném panelu | ↑ | H7 |
|                                                     |   | H3 |
|                                                     |   | H4 |
|                                                     |   | H5 |
|                                                     |   | H1 |
| Zvyšující se sklon k ukládání<br>na kladném panelu  |   | H6 |
|                                                     | ↓ | H2 |

## Aplikace na prohloubené panely

### Experimentální postup pro testování penetrace

Vzorky každé směsi (a) až (u) byly stříkáním nanášeny na testovací rohové kusy z nízkouhlíkaté oceli ukázané na obr. 1 představujícím perspektivní pohled na testovací kus. Každý testovací kus je vytvořen ze tří plochých částí, které spolu vzájemně svírají pravý úhel.

Každá směs prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů byla stříkána pistolí ITW Gema Volstatic corona application gun s použitím postupu uvedeného dále, aby byly zajištěny stejné podmínky aplikace pro každé potahování.

V každém testu byl koutový kus ukázaný na obr. 1 ponořen do aplikačního boxu otvorem ukázaným v horní části kusu. Koutový testovací kus byl ponechán viset v klidu podle svého přirozeného těžiště, jak je ukázáno na obr. 2.

Pistole pro nanášení prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů byla upevněna v takové poloze, že pistole byla přímo proti koutu testovaného kusu, přičemž vzdálenost hrotu pistole ke koutu byla 30 cm. Panel byl potahován (nastavení pistole: fluidizační vzduch 0,1 MPa, dopravní vzduch 0,6 MPa, doplňkový vzduch  $3,5 \text{ m}^3 \text{ hod}^{-1}$ , kuželová tryska s usměrňovačem toku s jednou koronovou jehlou při -50 kV). Byla zaznamenána hmotnost potahovaného kusu, která byla porovnána s hmotností nepotaženého kusu. S každou směsí prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů byly prováděny pokusy do dosažení nanesené hmotnosti 4,0 g prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů. Získaný potažený testovací kus byl potom vypálen pro získání vytvrzeného filmu (podmínky vypalování: 10 min při 180 °C), a ponechán pro další prohlídku.

Pro každý potažený testovací kus byl vizuálně zjištěn stupeň proniknutí práškového povlaku do oblasti koutu. Pro omezení subjektivní povahy jednotlivých vizuálních pozorování penetrace posuzovalo potažené testovací kusy jednotlivě šest lidí, kteří označili penetraci stupni od nejlepší k nejhorší. Tyto výsledky byly zprůměrovány a shrnuty do čtyř skupin od I - vynikající penetrace do IV - špatná penetrace.

| Třídění | Popis                      |
|---------|----------------------------|
| I       | Vynikající penetrace       |
| II      | Dobrá penetrace            |
| III     | Relativně špatná penetrace |
| IV      | Špatná penetrace           |

Bylo zjištěno jako obecné pravidlo, že směsi s triboelektrickým interakčním faktorem  $\tau < 0,25$  měly při testech špatnou penetraci (třída IV). Směsi s hodnotou  $\tau > 0,6$  měly vynikající penetraci.

Pro účely dalšího porovnání byla výše popsaným postupem testována řada jednosložkových prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů H1 až H7. Na základě vizuálních pozorování prováděných jak bylo popsáno výše měly všechny prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů až na jeden (H3) špatnou penetraci ve třídě IV. Penetrace dosažená prostředkem H3 byla zařazena do třídy III (relativně špatná).

### Příklad 3

Bílé směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi polyester-epoxidů I

Příprava vzorků prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů

5           Prostředky H8 až H12 včetně příkladu 3 byly připraveny následujícím způsobem. Základní prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů (složení uvedeno v příloze) byly za sucha smíseny v mísiči a přivedeny do dvojšnekového extrudéru pracujícího při 105 °C. Extrudát byl vyválcován naplocho na chlazené desce a byl  
10       rozbit do formy lístků.

          Ze získaných lístků byly připraveny mleté prášky H8 až H12 přidáním za sucha případných aditiv ukázaných na poslední řádce každé formulace uvedené v příloze. Mletí se provádělo v nárazovém mlýnu (Hosokawa ACM5), přičemž ve všech případech byl získán  
15       prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů s následující distribucí velikosti částic (Malvern Mastersizer X):

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| $d_{(v)99}$ | < 100 $\mu\text{m}$ |
| $d_{(v)50}$ | < 40 $\mu\text{m}$  |
| 8,0 %       | < 10 $\mu\text{m}$  |

20

### Zařazení do triboelektrické řady

          Pro řadu bílých prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů není možné vizuálně zjistit, na kterém místě triboelektrické řady tyto směsi leží, protože nelze pozorovat dělení barev na nabitých  
25       deskách. To však neznamená, že nedochází k preferenčnímu ukládání, jestliže se prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů s podobným zbarvením nanáší stříkáním na dvě opačně nabitě desky.

          Separace dvou prostředků pro výrobu povlaků z práškových  
30       plastů podobných barev se může zjistit kvalitativním pozorováním. To

se provádělo tak, že byly použity jiné než bílé prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů použité v příkladu 2 a bylo zjišťováno, kde v triboelektrické řadě leží bílé prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů H8 až H12, přičemž tato řada byla vytvořena pro každý prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů H8 až H12 s každým prostředkem pro výrobu povlaků z práškových plastů H2 až H7 (tj. s vynecháním bílého prostředku H1). Získané práškové směsi byly stříkány na nabitě panely, jak je popsáno v příkladu 1, a byly pozorovány vypálené panely. V určitém místě se přestane bílý prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů ukládat přednostně na panelu jedné polaroty a začne se ukládat na panelu opačné polaroty. V tomto místě by měl být testovaný bílý prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů zařazen do triboelektrické řady zjištěné v příkladu 2.

Výsledná triboelektrická řada byla následující:

|                    |   | Triboelektrická řada<br>barevných prostředků<br>(příklad 2) | Poloha bílých<br>prostředků |
|--------------------|---|-------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Zvýšený sklon      | ↑ |                                                             | H8                          |
| k ulpívání         |   | H7                                                          |                             |
| na záporném panelu |   | H3                                                          |                             |
|                    |   | H4                                                          |                             |
|                    |   |                                                             | H9, H10                     |
|                    |   | H5                                                          |                             |
|                    |   | H1*                                                         | H11                         |
| Zvýšený sklon      |   | H6                                                          |                             |
| k ulpívání         |   |                                                             | H12                         |
| na kladném panelu  |   | H2                                                          |                             |
|                    | ↓ |                                                             |                             |

\* H1 je bílý prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů použitý v příkladu 2, takže z výše uvedených důvodů není možno zjistit, zda je poloha H11 výše nebo níže než poloha H1.

##### 5 Aplikace na koutové testovací kusy

Směs prášků H1 a H8 v poměru 1 : 1 byla připravena jak bylo popsáno výše. Tento prášek byl nanesen na koutový testovací kus jak bylo popsáno v příkladu 2. Pro srovnávací účely byly testovací kusy potahovány stejným způsobem, ale s použitím čistého prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů H1 a čistého prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů H8.

Výsledky penetrace byly zařazeny podle schématu uvedeného v příkladu 2. Byly zjištěny následující hodnoty:

| Prostředek | Výsledek penetrace     |
|------------|------------------------|
| Směs H1/H8 | I - vynikající         |
| Samotný H1 | III - relativně špatná |
| Samotný H8 | IV - špatná            |

15 Podle vynálezu je možno výrazně zlepšit penetraci volbou směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, ve kterých jsou dvě složky směsi ve větší vzdálenosti v triboelektrické řadě vytvořené výše popsaným způsobem, přičemž penetrace je prokazatelně lepší, než je možno dosáhnout s použitím kterékoli složky směsi samostatně.

#### Příklad 4

#### Bílé směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi polyester-epoxidu

Prostředky H13 až H20 včetně příkladu 4 byly připraveny  
 5 následujícím způsobem. Základní prostředky pro výrobu povlaků  
 z práškových plastů (složení uvedeno v příloze) byly za sucha smíseny  
 v mísiči a přivedeny do dvojšnekového extrudéru pracujícího při  
 105 °C. Extrudát byl vyválcován naplocho na chlazené desce a byl  
 rozbit do formy lístků.

10 Ze získaných lístků byly připraveny mleté prášky H13 až H20  
 přidáním za sucha případných aditiv ukázaných na poslední řádce  
 každé formulace uvedené v příloze. Mletí se provádělo v nárazovém  
 mlýnu (Hosokawa ACM5), přičemž ve všech případech byl získán  
 prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů s následující  
 15 distribucí velikosti částic (Malvern Mastersizer X):

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| $d_{(v)99}$ | < 100 $\mu\text{m}$ |
| $d_{(v)50}$ | < 40 $\mu\text{m}$  |
| 8,0 %       | < 10 $\mu\text{m}$  |

Jednotlivé prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů  
 20 byly smíseny v párech v hmotnostních poměrech 1 : 1 za vytvoření  
 250 g směsných prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů,  
 které jsou shrnuty v následující tabulce. Každá směs byla  
 homogenizována mísením v bubnu (30 min při 1 Hz s použitím mísiče  
 Turbula „T2“ s jednolitrovou skleněnou mísicí nádobou). Výsledné  
 25 homogenizované směsi, které se lišily v množství pigmentu jak je  
 uvedeno dále, byly uchovány pro další použití.

| Směs prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů |     | Referenční číslo | Popis                     |
|--------------------------------------------------------|-----|------------------|---------------------------|
| H13                                                    | H14 | a                | Poměr 30:70 na pigmentaci |
| H15                                                    | H16 | b                | Poměr 40:60 na pigmentaci |
| H17                                                    | H18 | c                | Poměr 45:55 na pigmentaci |
| H19                                                    | H20 | d                | Poměr 33:67 na plnidlo    |

Směsi a až d se testují pro zjištění triboelektrické interakce mezi jednotlivými složkami prášků použitím triboelektrické řady.

5

#### Příklad 5

Bílé směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi polyester-epoxidu

Složení prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů

10 Prostředky H9, H21 a H22 z příkladu 5 byly připraveny následujícím způsobem. Základní prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů (složení uvedeno v příloze) byly za sucha smíseny v mísiči a přivedeny do dvojšnekového extrudéru pracujícího při 105 °C. Extrudát byl vyválcován naplocho na chlazené desce a byl  
15 rozbit do formy lístků.

Ze získaných lístků byly připraveny mleté prášky H9, H21 a H22 přidáním za sucha případných aditiv ukázaných na poslední řádce každé formulace uvedené v příloze. Mletí se provádělo v nárazovém mlýnu (Hosokawa ACM5), přičemž ve všech případech byl získán  
20 prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů s následující distribucí velikosti částic (Malvern Mastersizer X):

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| $d_{(v)99}$ | < 100 $\mu\text{m}$ |
| $d_{(v)50}$ | < 40 $\mu\text{m}$  |
| 8,0 %       | < 10 $\mu\text{m}$  |

Směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů byly připraveny mísením párů v hmotnostních poměrech 1 : 1 za vytvoření 250 g směsných prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, které jsou shrnuty v následující tabulce. Každá směs byla  
5 homogenizována mísením v bubnu (30 min při 1 Hz s použitím mísiče Turbula „T2“) s jednolitrovou skleněnou míchací nádobou. Výsledné homogenizované směsi byly uchovány pro další použití.

| Prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů |     | Referenční číslo směsi |
|---------------------------------------------------|-----|------------------------|
| H9                                                | H21 | a                      |
| H9                                                | H22 | b                      |

#### 10 Příklad 6

Bílé směsi prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů na bázi polyester-epoxidů IV

#### Prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů

Prostředky H9, H21 a H22 z příkladu 6 byly připraveny  
15 následujícím způsobem. Základní prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů (uvedené v příloze) byly za sucha smíseny v mísiči a přivedeny do dvojšnekového extrudéru pracujícího při 105 °C. Extrudát byl vyválnčován naplocho na chlazené desce a rozbit do formy lístků. Směsi lístků prostředků pro výrobu povlaků z práškových  
20 plastů byly připraveny mícháním párů lístků v hmotnostních poměrech 1 : 1 za vytvoření 500 g směsných lístků prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, jak je shrnuto v následující tabulce.

| Složky prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů |     | Referenční číslo směsi |
|----------------------------------------------------------|-----|------------------------|
| H9                                                       | H21 | a                      |
| H9                                                       | H22 | b                      |

Každá směs byla homogenizována mísením v bubnu (30 min při 1 Hz s použitím mísiče Turbula „T2“) s jednolitrovou skleněnou míchací nádobou. Výsledné homogenizované směsi lístků byly potom mikronizovány za vytvoření rozemletých směsných prostředků, přičemž 5 mísením za sucha bylo přidáno suché aditivum zlepšující tokové vlastnosti (Acematt TS100 silica) uvedené na poslední řádce každé formulace v příloze. Mletí se provádělo na nárazovém mlýnu (Hosokawa ACM5), přičemž v každém případě byl vytvořen prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů s následující distribucí 10 velikosti částic (Malvern Mastersizer X).

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| $d_{(v)99}$ | $< 100 \mu\text{m}$ |
| $d_{(v)50}$ | $< 40 \mu\text{m}$  |
| 8,0 %       | $< 10 \mu\text{m}$  |

Co se týče příkladů 5 a 6, formulace H21 obsahuje 1 % 15 hmotnostní polyethylenového vosku modifikovaného PTFE a formulace H22 obsahuje 1 % hmotnostní polyethylenového vosku modifikovaného polyamidem; v obou případech ve formě přídavku před extruzí. Bylo zjištěno, že přídavek těchto vosků poskytne po smísení v obou případech s formulací H9 jak byla popsána výše 20 prostředky pro výrobu povlaků z práškových plastů se zvýšenou penetrací do panelů s prohloubením. Zlepšení lze pravděpodobně připsat triboelektrickému efektu různých přidaných vosků, které jsou přidány navíc k vosku nebo voskům, které se běžně přidávají pro různé účely, například pro ovlivnění toku, tvrdosti nebo povrchového 25 vzhledu.

V příkladech 5 a 6 je podíl přidaného vosku v konečném směsném prostředku pro výrobu povlaků z práškových plastů 0,5 % hmotnostních, ale podíl odvozený od přidání před extruzí může být typicky v rozmezí od 0,05 do 1,0 %, s výhodou alespoň 0,075 nebo 30 0,1 % a až do 0,75 nebo 0,5 %. Poměry se mohou v podstatě měnit

změnou množství vosku přidaného k odpovídající základní formulaci a/nebo změnou mísičního poměru složek.

# Příloha

## 5 Složení produktů

### T1 modrá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 543 g    |
| Síran barnatý jako nastavovadlo                                   | 167 g    |
| Imidazolový katalyzátor                                           | 1 g      |
| Triglycidylisokyanurát                                            | 45 g     |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 74 g     |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 149 g    |
| Indanthronový modrý pigment                                       | 3 g      |
| Ftalocyaninový zelený pigment                                     | 11 g     |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

23.10.02

T2 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 452 g    |
| Síran barnatý jako nastavovadlo                                   | 120 g    |
| Imidazolový katalyzátor                                           | 1 g      |
| Matovací prostředek                                               | 3 g      |
| Triglycidylisokyanurát                                            | 41 g     |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Polyethylenový vosk                                               | 1 g      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 240 g    |
| Žlutý pigment na bázi oxidů chromu/antimonu                       | 1 g      |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 137 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

T3 žlutá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 625 g    |
| Imidazolový katalyzátor                                           | 1 g      |
| Matovací činidlo                                                  | 2 g      |
| Benzoin                                                           | 4 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 1 g      |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 15 g     |
| Triglycidylisokyanurát                                            | 44 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 94 g     |
| Žlutý pigment - chroman olovnatý                                  | 116 g    |
| Nastavovadlo křemičitan hlinitý                                   | 97 g     |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

T4 hnědá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 696 g    |
| Červený pigment na bázi oxidu železa                              | 24 g     |
| Nastavovadlo síran barnatý                                        | 190 g    |
| Imidazolový katalyzátor                                           | 1 g      |
| Matovací činidlo                                                  | 1 g      |
| Triglycidylisokyanurát                                            | 49 g     |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 1 g      |
| Hnědý pigment na bázi zinkového feritu                            | 15 g     |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 13 g     |
| Saze                                                              | 6 g      |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

T5 zelená

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 514 g    |
| Síran barnatý jako nastavovadlo                                   | 222 g    |
| Imidazolový katalyzátor                                           | 1 g      |
| Triglycidylisokyanurát                                            | 44 g     |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 1 g      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 22 g     |
| Žlutý pigment chroman olovnatý                                    | 34 g     |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 136 g    |
| Ftalocyaninový zelený pigment                                     | 22 g     |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

23.12.00

T6 červená

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 36 g     |
| Červený pigment - chroman olovnatý                                | 110 g    |
| Chinakridonový červený pigment                                    | 14 g     |
| Nastavovadlo křemičitan hlinitý                                   | 128 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 642 g    |
| Triglycidylisokyanurát                                            | 45 g     |
| Karnaubský vosk                                                   | 1 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 18 g     |
| Imidazolový katalyzátor                                           | 1 g      |
| Polyethylenový vosk                                               | 1 g      |
|                                                                   |          |
| Acemat TS100                                                      | 1 g      |

H1 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 242 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 107 g    |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 321 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 9 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 510         | 151 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 160 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

23.12.02

## H2 žlutá

| Materiál                                               | Množství |
|--------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxyl. funkč. skup., číslo kyselosti 40 | 461 g    |
| Diarylidový žlutý pigment                              | 2 g      |
| Žlutý pigment na bázi oxidů chromu/antimonu            | 19 g     |
| Chinoftalonový žlutý pigment                           | 34 g     |
| Additolový katalyzátor                                 | 1 g      |
| Křemičitan hlinitý                                     | 9 g      |
| Benzoin                                                | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                  | 84 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                | 184 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                | 10 g     |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 770      | 192 g    |
|                                                        |          |
| Acematt TS100                                          | 1 g      |

## H3 červená

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 259 g    |
| Kyselé amidinové vytvrzovací činidlo                              | 12 g     |
| Additolový katalyzátor                                            | 1 g      |
| Polyethylenový vosk                                               | 4 g      |
| Antioxidant                                                       | 2 g      |
| Červený pigment na bázi oxidů železa                              | 3 g      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 22 g     |
| Isoindolinový žlutý pigment                                       | 12 g     |
| Naftal monoazolový červený pigment                                | 37 g     |
| Barytové nastavovadlo                                             | 370 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 7 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 700                 | 270 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

23.12.02

H4 modrá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 35 | 441 g    |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Polyethylenový vosk                                               | 3 g      |
| Hydrogenovaný ricinový olej                                       | 10 g     |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 38 g     |
| Ftalocyaninový modrý pigment                                      | 37 g     |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 7 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 700                 | 178 g    |
| Barytové nastavovadlo                                             | 280 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

H5 zelená

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 245 g    |
| Ftalocyaninový zelená pigment                                     | 20 g     |
| Isoindolinonový žlutý pigment                                     | 19 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 21 g     |
| Polyethylenový vosk                                               | 2 g      |
| Antioxidant                                                       | 1 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 325 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 11 g     |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 700                 | 169 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami                     | 181 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

23.10.02

H6 hnědá

| Materiál                                                                        | Množství |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyesterová pryskyřice s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 75 | 248 g    |
| Saze                                                                            | 9 g      |
| Červený pigment na bázi oxidů železa                                            | 10 g     |
| Žlutý pigment na bázi oxidů chromu/antimonu                                     | 23 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                                         | 1 g      |
| Polyethylenový vosk                                                             | 4 g      |
| Benzoin                                                                         | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                                           | 372 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                                         | 7 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 850                       | 322 g    |
|                                                                                 |          |
| Acematt TS100                                                                   | 1 g      |

H7 černá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 322 g    |
| Saze                                                              | 15 g     |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Polyethylenový vosk                                               | 4 g      |
| Benzoin                                                           | 2 g      |
| Kyselé amidinové vytvrzovací činidlo                              | 9 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 377 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 11 g     |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 700         | 257 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

23.12.02

H8 bílá

| Materiál                                                 | Množství |
|----------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karbox. funkč. skupinami, číslo kyselosti 40 | 406 g    |
| Antioxidant                                              | 2 g      |
| Křemičitan hlinitý                                       | 10 g     |
| Polyethylenový vosk                                      | 1 g      |
| Benzoin                                                  | 3 g      |
| Trifenylfosfin                                           | 1 g      |
| Barytové nastavovadlo                                    | 72 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                  | 323 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                  | 7 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 770        | 173 g    |
|                                                          |          |
| Oxid hlinitý C                                           | 2 g      |

H9 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 50 | 124 g    |
| Additol                                                           | 1 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Aminem modifikovaný vosk                                          | 5 g      |
| Polyvinyllová pryskyřice                                          | 2 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 700                 | 121 g    |
| Silikonový vosk                                                   | 5 g      |
| Černý pigment na bázi oxidů železa                                | 1 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 59 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 347 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 8 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 770                 | 103 g    |
| Polyester s karbox. funkč. skupinami, číslo kyselosti 52          | 220 g    |
|                                                                   |          |
| Oxid hlinitý C                                                    | 1 g      |

23.12.03

### H10 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 52 | 305 g    |
| Černý pigment na bázi oxidů železa                                | 1 g      |
| Benzoin                                                           | 4 g      |
| Hydrogenovaný ricinový olej                                       | 20 g     |
| Trifenylfosfin                                                    | 1 g      |
| Polyethylenový vosk                                               | 3 g      |
| Dolomitové nastavovadlo                                           | 75 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 295 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 10 g     |
| Epoxidová pryskyřice, ekvivalentní epoxidová hmotnost 700         | 284 g    |
|                                                                   |          |
| Oxid křemičitý                                                    | 2 g      |

### H11 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 80 | 139 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 2 g      |
| Benzoin                                                           | 2 g      |
| Polyethylenový vosk                                               | 5        |
| Barytové nastavovadlo                                             | 154 g    |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 700         | 272 g    |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 279 g    |
| Prostředek zlepšující tokové vlastnosti                           | 7 g      |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 73 | 139 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

### H12 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 50 | 303 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 8 g      |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Benzoin                                                           | 6 g      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 303 g    |
| Barytové nastavovadlo                                             | 76 g     |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 700         | 151 g    |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 770         | 151 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

### H13 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 289 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 128 g    |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 193 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 11 g     |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 510         | 179 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 190 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

#### H14 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 195 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 86 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 449 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 7 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 510         | 123 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 130 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

#### H15 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 265 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 117 g    |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 257 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 10 g     |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 510                 | 166 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 175 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

H16 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 219 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additoloý katalyzátor                                             | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 97 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 385 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 8 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 510                 | 136 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 145 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

H17 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 254 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additoloý katalyzátor                                             | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 112 g    |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 289 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 9 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 510                 | 158 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 168 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

H18 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 230 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 102 g    |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 353 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 9 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 510                 | 144 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 152 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

H19 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 242 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 54 g     |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 321 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 9 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 510                 | 151 g    |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 160 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

H20 bílá

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 242 g    |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1 g      |
| Additolový katalyzátor                                            | 2 g      |
| Karnaubský vosk                                                   | 3 g      |
| Benzoin                                                           | 3 g      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 160 g    |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 321 g    |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 9 g      |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 510                 | 151 g    |
| Polyester s karbox. funkč. skupinami, číslo kyselosti 40          | 160 g    |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1 g      |

H21

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 240      |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1        |
| Additolový katalyzátor                                            | 2        |
| Karnaubský vosk                                                   | 3        |
| Benzoin                                                           | 3        |
| Barytové nastavovadlo                                             | 106      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 318      |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 9        |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekv. hmotnost 510                 | 149      |
| Polyester s karbox. funkč. skupinami, číslo kyselosti 40          | 158      |
| Polyethylenový vosk modifikovaný PTFE                             | 10       |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1        |

H22

| Materiál                                                          | Množství |
|-------------------------------------------------------------------|----------|
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 34 | 240      |
| Ultramarinový modrý pigment                                       | 1        |
| Additolový katalyzátor                                            | 2        |
| Karnaubský vosk                                                   | 3        |
| Benzoin                                                           | 103      |
| Barytové nastavovadlo                                             | 106      |
| Oxid titaničitý - rutil                                           | 318      |
| Prostředek pro zlepšení tokových vlastností                       | 9        |
| Epoxidová pryskyřice, epoxidová ekvivalentní hmotnost 510         | 149      |
| Polyester s karboxylovými funkčními skupinami, číslo kyselosti 40 | 158      |
| Polyethylenový vosk modifikovaný polyamidem                       | 10       |
|                                                                   |          |
| Acematt TS100                                                     | 1        |

## PATENTOVÉ NÁROKY

- 5 1. Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů, vyznačující se tím, že obsahuje směs první a druhé složky prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů, které jsou oddělené v triboelektrické referenční řadě vytvořené podle výše uvedené definice.
- 10 2. Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů podle nároku 1, vyznačující se tím, že první a druhá složka prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů jsou v triboelektrické referenční řadě významně oddělené.
- 15 3. Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů podle nároku 1 nebo nároku 2, vyznačující se tím, že výše definovaný triboelektrický interakční faktor  $\tau$  první a druhé složky prostředků pro výrobu povlaků z práškových  
20 plastů má hodnotu  $\geq 0,25$ ,  $\geq 0,3$ ,  $\geq 0,4$ ,  $\geq 0,5$ ,  $\geq 0,6$ ,  $\geq 0,7$  nebo  $\geq 0,8$ .
- 25 4. Prostředek pro výrobu povlaků z práškových plastů podle nároku 1 nebo nároku 2, vyznačující se tím, že první a druhá složka prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů jsou charakterizovány triboelektrickým interakčním faktorem  $\tau$  mezi první a druhou složkou prostředků pro výrobu povlaků z práškových plastů  $\geq 0,25$ ,  $\geq 0,3$ ,  $\geq 0,4$ ,  $\geq 0,5$ ,  $\geq 0,6$ ,  $\geq 0,7$  nebo  $\geq 0,8$ , přičemž hodnota  $\tau$  je dána vztahem

$\tau = \Delta E(\text{směs složek}) / \Delta E(\text{čisté složky}),$

kde

$$\Delta E = (\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2})^{1/2},$$

kde  $L^*$ ,  $a^*$  a  $b^*$  jsou proměnné souřadnic  $z$ ,  $x$  a  $y$  v systému definice barev CIE  $L^*a^*b^*_{1976}$ ,

$\Delta E(\text{čisté složky})$  je určena barevným spektrofotometrickým měřením a  $\Delta E(\text{směs složek})$  je určena smísením dvou složek prostředků ve stejných hmotnostních poměrech, nabitím výsledné směsi tribostatickou interakcí pro vytvoření rovnovážných tribostaticky nabitých podmínek, směřováním nabitě směsi na dvě opačně nabitě desky, což vede k separaci složek na tyto dvě desky, a potom zjištěním barevným spektrofotometrickým měřením hodnoty  $\Delta E$  mezi prostředky nanesenými na tyto dvě desky, přičemž jedna nebo obě z případných počátečních čistých složek prostředků je v případě potřeby obarvena pro poskytnutí zvýšené hodnoty  $\Delta E$  mezi prostředky pro umožnění zjištění  $\Delta E(\text{čisté prostředky})$  a  $\Delta E(\text{směs prostředků})$ .

5. Způsob vytváření povlaku na substrátu, vyznačující se tím, že se prostředek podle některého z nároků 1 až 4 nanese na substrát procesem nanášení práškových povlaků vedoucím k přilnutí částic prostředku na substrát, a z přilnutých částic se vytvoří spojitý povlak.

6. Způsob podle nároku 5, vyznačující se tím, že jako proces nanášení práškových povlaků se použije proces koronového nanášení.

7. Způsob podle nároku 5 nebo 6, v y z n a č u j í c í s e  
t í m , ž e substrátem je předmět s prohloubenými částmi,  
u kterých dochází k efektu Faradayovy klece.
- 5 8. Způsob podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e t í m ,  
ž e předmět má více ploch a poměr minimální k maximální  
tloušťce povlaku je alespoň 40 %, s výhodou alespoň 50 %.

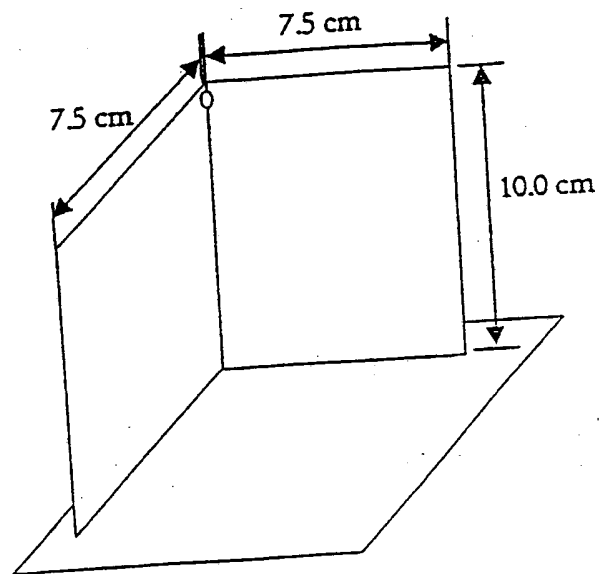
10

**Zastupuje:**

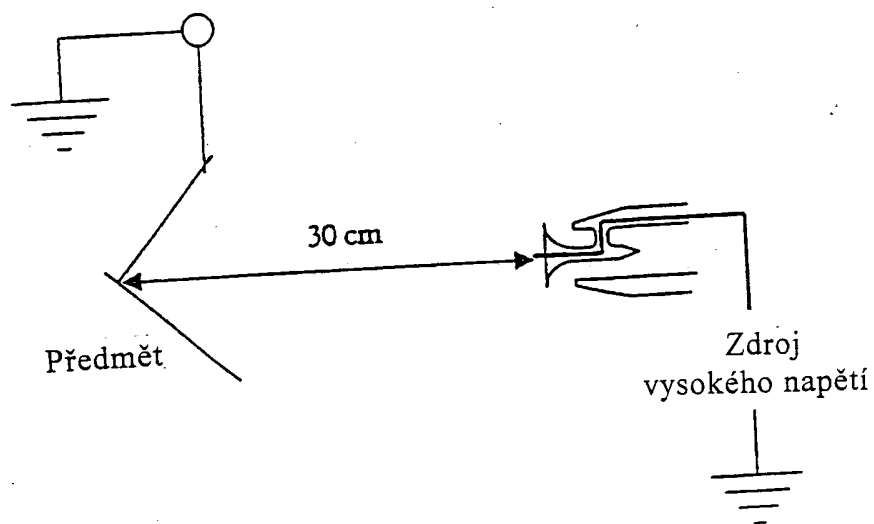
23.12.03

1/1

2002-2704



Obr. 1



Obr. 2