



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2006 00322**

(22) Data de depozit: **17.05.2006**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.03.2011** BOPI nr. 3/2011

(41) Data publicării cererii:  
**29.09.2006** BOPI nr. 9/2006

(73) Titular:  
• **KOBER S.R.L., SAT TURTUREȘTI,  
COMUNA GIROV, NT, RO**

(72) Inventatori:  
• **KOBER AUREL, STR. ARGEȘ NR. 9,  
PIATRA NEAMȚ, NT, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**RO 114600 B; RO 113473 B1;  
A. Blaga, C. Robu,  
"Tehnologia acoperirilor organice", vol. II,  
pp. 182-184, Ed. Tehnică, București, 1983**

## (54) **VOPSELE PULBERE TERMOREACTIVE HIBRIDE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o compoziție de vopsea pulbere, termoreactivă, utilizată pentru acoperirea suprafețelor metalice, de interior, cum ar fi piesele de mobilier, frigider etc., și la un procedeu de obținere a acesteia. Compoziția conform invenției este constituită din: 20...80% rășină epoxidică și 10...70% rășină poli-

esterică saturată, în asociere cu pigmenți, aditivi, pentru reducerea luciului, aditivi de texturare, aditivi de curgere, aditivi de degazare și alți aditivi, cum ar fi dispersanți, absorberi UV, antioxidanți etc.

Revendicări: 8

Examinator: ing. MIHĂILESCU CĂTĂLINA



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

# RO 123220 B1

1 Inventția se referă la compoziții de vopsele pulbere epoxi-poliesterice (hibride), utili-  
zate pentru acoperirea suprafețelor metalice (fier, oțel, aluminiu standard, aluminiu extrudat,  
3 fier galvanizat la cald, zinc, cupru, alamă, fier și oțel galvanizat electrolitic) de interior, cum  
ar fi: mobilier de birou și școlar, frigider și congelatoare, mașini de spălat, frigider și echi-  
5 pamente frigorifice, radiatoare, boilere, corpuri de iluminat, biciclete și motocicletă, mașini  
și echipamente agricole, echipamente electrice.

7 Acestea fac parte din categoria vopselelor pulbere termoreactive, ce au la bază un  
liant polimeric care în timpul procesului de coacere suferă un proces de întărire, asigurat de  
9 către un agent de reticulare. Procesul de întărire este ireversibil, acoperirile realizate nemi-  
dicându-și caracteristicile la o încălzire ulterioară limitată (atât ca durată, cât și ca nivel de  
11 temperatură).

Primele vopsele pulbere termoreactive au avut la bază rășini epoxidice.

13 Rășinile epoxidice cu cea mai largă utilizare pentru realizarea de vopsele pulbere  
termoreactive sunt cele de tipul diglicidileterilor bisfenolului A, obținute prin reacția de copo-  
15 liadiție dintre bisfenol A și epiclorhidrină. Pe lângă bisfenolul A, există și alți compuși de tip  
fenol (bisfenol F, bisfenol A tetraclorurat, bisfenol A tetrabromurat, bisfenol A hidrogenat,  
17 hexafluor bisfenol A, rășini fenolformaldehidice și o-crezolformaldehidice de tip novolac etc.),  
care pot fi folosiți pentru sinteza rășinilor epoxidice utilizate la formularea vopselelor pulbere  
19 termoreactive.

Întărirea rășinilor epoxidice se realizează pe seama grupărilor reactive epoxidice.  
21 Procesul poate avea loc prin polimerizarea ciclurilor epoxidice sau prin interacțiunea  
acestora cu agenți de întărire (coreactanți).

23 Deși posibilă, întărirea vopselelor pulbere epoxidice exclusiv prin polimerizarea ciclur-  
rilor epoxidice este puțin întâlnită, reticularea fiind realizată în marea majoritate a cazurilor  
25 cu coreactanți. În calitate de coreactanți, se folosesc compuși organici care conțin în mole-  
cula lor hidrogen activ, capabil să inițieze reacția de poliadiție a grupelor epoxidice.

27 Principala condiție pe care trebuie să o îndeplinească acești compuși pentru a putea  
fi folosiți ca agenți de întărire în compozițiile de vopsele pulbere epoxidice este aceea de a  
29 asigura sistemului reactivitate scăzută la temperatură normală de depozitare și reactivitate  
ridicată la temperaturi practice de întărire (coacere) în cuptor. De asemenea, pentru a facilita  
31 încorporarea lor în rășină, în procesul de fabricare a vopselelor pulbere, și pentru a asigura  
stabilitate la depozitare, este necesar ca agenții de întărire să se prezinte, pe cât posibil, în  
33 stare solidă la temperatura camerei.

Se utilizează compuși cu grupe aminice, anhidride acide solide și aducții lor, rășini  
35 fenolice solide.

În calitate de agenți de întărire cu grupe aminice, se pot utiliza amine primare alifa-  
37 tice, cicloalifatic sau aromatice, diciandiamida (DICY) și derivați ai acesteia, aminopoli-  
amide, poliamide etc.

39 Deoarece unele amine primare se prezintă în formă lichidă la temperatura camerei  
și sunt greu de încorporat în compoziții de vopsele pulbere, și în plus sunt agenți de reticu-  
41 lare lenți, implicând temperaturi ridicate (175...220°C) pentru realizarea procesului de întărire,  
ele sunt puțin utilizate în compoziții de vopsele pulbere epoxidice.

43 În majoritatea vopselelor epoxidice întărite cu compuși aminici sunt utilizați diciandi-  
amida și derivații acesteia.

45 Întărirea cu diciandiamida are loc printr-un mecanism complex, care implică atât  
homopolimerizarea ciclurilor epoxidice, cât și adiția la aceste grupări. La temperatura came-  
47 rei, diciandiamida este un agent lent de întărire. La 145...154°C, diciandiamida se descom-  
pune, formând amoniac și diferite specii de amine, fiecare dintre produșii rezultați  
49 reacționând cu rășină epoxidică și realizând întărirea.

# RO 123220 B1

Diciandiamida micronizată, introdusă în proporție de 4...5%, asigură stabilitate excelentă în procesul de fabricare și în timpul depozitării, dar reactivitatea compoziției este scăzută, chiar la temperaturi ridicate, implicând programe de uscare de 30 min la 185°C și 20 min la 200°C. Acest dezavantaj poate fi evitat dacă diciandiamidei se asociază un accelerator (poliamine, acizi sulfonici, piperazină, alcanamine) sau dacă aceasta este înlocuită cu diciandiamide substituie.

Rezistența la îngălbenire a acoperirilor pulberi epoxi /DICY este foarte slabă. Pe o scară de la 0 la 10, unde 0 este valoarea pentru îngălbenire minimă și 10 este valoarea maximă de îngălbenire, sistemele epoxi/DICY sunt dintre cele mai slabe și au valoarea 10. Din acest motiv, aplicația lor principală este acoperirea conductelor, unde asigură o foarte bună rezistență la coroziune, se arată în Pieter Gillis de Lange, *Powder Coatings Chemistry and Technology*, pp. 146.

Aminopoliamidele și poliamidele acționează și ca flexibilizatori și întăresc rășinile epoxidice numai prin intermediul grupărilor aminice. Cu astfel de agenți de întărire se obțin pelicule flexibile, cu rezistență bună la șoc, dar cu rezistență mai mică la agenți chimici și solvenți.

Întărirea rășinilor epoxi poate fi realizată și cu anhidride acide (anhidrida ftalică, anhidrida tetrahidroftalică, anhidrida hexahidroftalică, anhidrida metiltetrahidroftalică, anhidrida trimelitică, anhidrida piromelitică, anhidrida maleică, anhidrida succinică etc.), dar acestea sunt restricționate astăzi din motive toxicologice. se arată în Pieter Gillis de Lange, *Powder Coatings Chemistry and Technology*, pp. 145, 147.

Vopselele pulbere epoxidice la a căror formulare de folosesc anhidride ca agenți de întărire trebuie manipulate și depozitate cu mare grijă. Aceasta datorită naturii lor iritante și a riscului pentru sănătate, și apoi datorită susceptibilității acestora la hidroliza datorată umidității atmosferice, fapt ce influențează devaforabil procesul de întărire și proprietățile acoperirilor organice rezultate.

Dacă se utilizează rășini fenolice ca întăritori pentru acoperiri pulbere epoxidice, rezistența la îngălbenire este slabă ceea ce le face nepotrivite pentru acoperiri pulbere albe. Prezența grupelor eterice aromatice descrește dramatic rezistența la radiații UV. Pe de altă parte, reacția de întărire dintre inelul oxiranic al rășinii epoxidice și grupele hidroxilice fenolice este mai înceată, obținându-se filme care sunt sfărâmicioase și au o rezistență mică la lovire, conform Pieter Gillis de Lange, *Powder Coatings Chemistry and Technology*, pp. 128.

Literatura de specialitate prezintă numeroase tipuri de vopsele epoxi-poliesterice aplicabile pe diferite suporturi, având rol anticorosiv și decorativ. Vopselele epoxi-poliesterice, precum și procedeul de obținere a vopselelor pulbere au fost descrise de A. Blaga, C. Robu, *Tehnologia acoperirilor organice*, vol. II, Editura Tehnică, 1983, pp. 182...184, ca având bună rezistență la intemperii.

Brevetul **RO 114600** dezvăluie compoziții de vopsele epoxi -poliesterice sub formă de pulbere, destinate protecției anticorosive și decorative a suportului metalic, constituite din 9...45 părți greutate rășină epoxidică solidă cu masă epoxi echivalentă 500...900 g/echiv și interval de topire 65...80°C; 18...60 părți rășină poliesterică saturată cu indice de aciditate 25...90 mg KOH/g și temperatură de tranziție vitroasă 50...70°C, restul compoziției fiind pigmenți anorganici și/sau organici; umpluturi, agent de plastifiere, agent de aderență și luciu, agent de etalare a peliculei, agent de dezaerare, vopselele obținute pe baza acestei compoziții prezentând o bună aderență, elasticitate minimum, 5, flexibilitate maximum 1, rezistență la lovire, rezistență la ceață salină 500 h fără modificarea peliculei, stabilitate la acțiunea căldurii umede; procedeul de obținere a vopselelor din D1 cuprinde următoarele faze: dozarea componentelor, amestecarea acestora în fază uscată, extrudarea și răcirea extrudatului și măcinarea grosieră a acestuia, măcinarea fină, sortarea și ambalarea.

# RO 123220 B1

1 De asemenea, brevetul **RO 113473** descrie o compoziție de liant pentru vopsele  
termoreactive sub formă de pulbere constituită dintr-un polimer, care poate fi un poliester  
3 care conține grupe carboxilice și are un indice de aciditate de 10...50 și o Tg de 60...90°C;  
vopseaua termoreactivă sub formă de pulbere este constituită din compoziția de liant și,  
5 opțional, din pigment, catalizator, agent de reticulare, materiale de umplură și aditivi.

Principala limitare a domeniilor de utilizare a vopselelor pulbere epoxidice este deter-  
7 minată de rezistența scăzută la îmbătrânire a peliculelor de acoperire realizate din acestea,  
dar apar și dezavantaje legate de faptul că, pentru sistemele epoxidice, se folosesc pentru  
9 întărire diferiți aditivi cu rol de acceleratori sau catalizatori, precum și că pentru obținerea  
gradelor diferite de luciu, este necesar să se utilizeze rășini diferite sau aditivări.

11 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, așa cum este enunțată în descriere,  
constă în îmbunătățirea proprietăților vopselelor pulbere ecologice, și anume: stabilitate la  
13 depozitare, rezistență la supracoacere, grade diferite de luciu, aderența la suport, duritate,  
rezistență la zgâriere, rezistență la apă, rezistență la ceață salină neutră, căldură umedă,  
15 agenți chimici costisitori.

Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, cu aplicare în câmp electrostatic sau în pat  
17 fluidizat, pentru protecția suprafețelor metalice, conform invenției, înlătură dezavantajele  
menționate, prin aceea că este constituită din 20...80% rășină epoxidică cu masa epoxi  
19 echivalentă 500...1000 g/echiv. și un punct de înmuiere de 60...100°C, 10...70% rășină poli-  
esterică carboxilată, saturată, cu un indice de aciditate de 10...150 mg KOH/g și temperatură  
21 de vitrifiere 45...70°C, până la 50% pigmenti constituiți dintr-o grupă de pigmenti anorganici  
și/sau o grupă de pigmenti organici și materiale de umplură, până la 10% aditivi pentru  
23 reducerea luciului, până la 10% aditivi pentru texturare, până la 3% aditivi de curgere,  
0,1...0,8% aditivi de degazare, 0,1...0,3% aditivi de fluidizare, până la 5% alți aditivi uzuali.

25 Pentru sistemul hibrid din prezenta invenție, se folosesc combinații de rășini (cel puțin  
o rășină poliesterică cu grupe funcționale carboxilice și o rășină epoxidică), ceea ce permite  
27 obținerea unor grade diferite de luciu și a diferite texturi și efecte.

Rășina poliesterică folosită este un polimer solid, fără grupări nesaturate, cu grupe  
29 terminale carboxilice, obținută prin policondensarea acizilor aromatici dicarboxilici sau anhi-  
dridelor acestora, de exemplu, acid tereftalic, acid izoftalic, acid ortoftalic, anhidrida ftalică,  
31 anhidrida tricloroftalică, anhidrida tetrabromoftalică, cu dioli alifatici, de exemplu, etilenglicol,  
dietilenglicol, trietilenglicol, propilenglicol, dipropilenglicol, 1,4-butandiol, neopentilglicol. În  
33 compoziția rășinii poate fi inclus sau nu un catalizator al reacției dintre grupările carboxilice  
și cele epoxidice, de exemplu, bromura de trifeniletil fosfoniu sau un agent pentru încărcare  
35 triboelectrică, de exemplu, 2-etil-N,N-bis 2-etilhexil, 1-hexamina. O cantitate mai mare de  
rășină poliesterică în compoziție conduce la îmbunătățirea capacității de aplicare în ceea ce  
37 privește întinderea, egalizarea și luciul peliculei.

Rășina epoxidică este de tipul celor prezentate mai sus, pentru obținerea de vopsele  
39 pulbere epoxidice, de exemplu, de tipul diglicidileterilor bisfenolului A sau pe bază de alți  
compuși de tip fenol (bisfenol F, bisfenol A tetraclorurat, bisfenol A tetrabromurat, bisfenol  
41 A hidrogenat, hexafluor bisfenol A, rășini fenolformaldehidice și o-crezolformaldehidice de  
tip novolac etc.). Pentru reducerea efectului de coajă de portocală, se poate utiliza o rășină  
43 epoxidică cu grupări finale sau laterale uretanice, obținută pornind de la rășini epoxidice  
hidroxifuncționale ce pot reacționa cu un monoizocianat sau un monotoizocianat, metil-, etil-,  
45 izopropil-, butil-, octadecilizocianat, respectiv fenil-, naftilizocianat sau monoizotiocianații  
echivalenți. Rășina epoxidică hidroxifuncțională poate fi obținută dintr-o rășină epoxidică  
47 obișnuită, de masă moleculară mică, prin reacția cu un compus micromolecular cu două  
grupări fenolice, în prezența unui catalizator acid sau bazic de tip Lewis, Bronsted-Lowery,

# RO 123220 B1

fosfine primare, secundare sau terțiare, săruri metalice ale alcoolilor, fenolilor sau acizilor carboxilici, tioeteri sau alți catalizatori specifici reacției dintre gruparea glicidil și gruparea -OH aromatică, cum ar fi de exemplu imidazolii, de exemplu, 2-metilimidazol, 2-etil-4-metilimidazol, aminele terțiare, de exemplu, N,N-dimetilbenzilamina, N,N-dimetilanilina, trietilamina, săruri cuaternare de amoniu, clorura sau bromura de benziltrimetilamoniu, clorura de tetrabutilamoniu. În compoziția rășinii epoxidice poate fi inclus sau nu un agent de curgere. Rășina epoxidică conferă o bună rezistență la agenții chimici și coroziune.	1 3 5 7
Pigmenții anorganici utilizați în compoziția de vopsea conform invenției sunt selectați dintre, dar fără a se limita la bioxid de titan, negru de fum, mică, galben de crom, oxid galben de fier sau roșu molibden, iar cei organici sunt selectați dintre violet chinacridonă, pigmenți pe bază de dicetopirolopirol.	9 11
Ca materiale de umplură, se pot folosi, fără a se limita la cretă, calcită, dolomită, sulfat de bariu, sulfat de calciu, caolina, ardezie, talc, mică, oxizi și hidroxizi de siliciu, aluminiu, magneziu.	13
Aditivii pentru reducerea luciului sunt selectați dintre, dar fără a se limita la ceruri poli-etenice, poliamidice sau pe bază de polimeri halogenați, combinații de ceruri cu acceleratori de tip săruri metalice ale compușilor organici precum sarea de zinc a mercaptobenzotriazolului, agenți de matisare pe bază de silice sintetică amorfă micronizată, monosăruri ale unor acizi policarboxilici precum acid piromelic, amidine ciclice precum 2-fenil-2-imidazolina, 2 metil-2-imidazolina sau combinații ale acestora.	15 17 19
Aditivii pentru texturare, utilizați în compoziția conform invenției, pot fi selectați dintre, dar fără a se limita la argile organice modificate, de exemplu, de tip hectorit [Na-Mg-Li-silicat] sau oligomeri pe bază de polieteri modificați sau acetobutirați de celuloză sau ceruri poli-olefinice, poliamidice sau pe bază de polimeri halogenați, de exemplu, politetrafluoretilenă micronizată, alți polimeri termoplastici cu masa moleculară mare sau copolimeri de tip SMA sau homopolimeri și copolimeri acrilici	21 23 25
Aditivii de curgere pot fi polimeri acrilici, polisiloxani modificați, fluorocarbonați, polivinilbutiral, etilceluloză, preferabil polimeri acrilici depuși pe silice micronizată.	27
Aditivii de degazare sunt selectați dintre acid stearic, derivați de ulei de ricin hidrogenat, benzoină, ceruri polimerice polietilenice, polipropilenice, mono-și bis-amidice, preferabil benzoină.	29 31
Aditivii de fluidizare pot fi silice fin dispersată sau silice micronizată tratată cu ceară sau oxid de aluminiu sau hidroxid de aluminiu.	33
Alți aditivi, care pot fi, dar nu se limitează la: dispersanți, absorberi UV și stabilizatori la lumină, antioxidanți, stabilizatori termici, aditivi antistatizanți și de control al încărcării, aditivi pentru încărcare triboelectrică, lubrifianți, aditivi pentru îmbunătățirea rezistenței la zgâriere și abraziune.	35 37
Caracteristicile mecanice ale vopselei conform invenției sunt: aderență -0, flexibilitate maximum 1, ambutisare minimum 8, rezistență la șoc direct și impact invers, greutate de 1 kg -100 cm și impact invers. Vopselele prezintă rezistență la supracoacere, rezistență la exploatare îndelungată la temperatură 125°C, timp de 500 h, cu modificarea coordonatelor cromatice sub $\Delta E=1$ și pierdere de luciu de maximum 5%.	39 41
Prin aplicarea invenției, se obțin acoperiri organice netede, texturate sau cu efecte speciale, lucioase, cu grad de luciu la 60° mai mare de 65%, semilucioase, cu grad de luciu la 60° cuprins în intervalul 45-65%, semimate, cu grad de luciu la 60° cuprins în intervalul 20-40% sau mate, cu grad de luciu la 60° mai mic de 20%. Vopselele conform invenției se pot	43 45

# RO 123220 B1

1 aplica în straturi subțiri între 30 și 50  $\mu\text{m}$ , normale pentru o acoperire tip pulbere 50-80  $\mu\text{m}$   
dar și în straturi cu grosimi până la 200  $\mu\text{m}$ , fără a fi modificate caracteristicile peliculei: rezis-  
3 tență la UV, rezistență la ceață salină 800 h, fără modificare și rezistență la șocuri termice,  
rezistență la căldură umedă. Creșterea conținutului de rășină poliesterică oferă o capacitate  
5 de aplicare superioară în ceea ce privește întinderea, egalizarea și luciul peliculelor. Pelicula  
obținută prezintă rezistență bună la agenții chimici și coroziune, precum și la lichide. Un alt  
7 avantaj important este faptul că prin eliminarea plastifianților externi este înlăturată pierderea  
caracteristicilor mecanice prin extrudarea acestora. Vopseaua conform invenției poate fi  
9 folosită atât la interior, cât și la exterior, înlocuind cu succes soluțiile deja cunoscute și  
utilizate în prezent.

11 Se dau, în continuare, câteva exemple concrete, nelimitative, de realizare a invenției.

## **Exemplul 1.** *Obținerea unei vopsele epoxi-poliesterice lucioase, de culoare albă*

13 Utilizând un amestecător rapid, se realizează preamestecarea unei compoziții  
formate din: 28,3 părți rășină epoxidică, 28,3 părți rășină poliesterică, 30,9 părți bioxid de  
15 titan, 0,04 părți violet chinacridonă, 0,002 părți galben de crom, 0,009 părți ftalocianină  
albastră, 11 părți sulfat de bariu, 0,26 părți aditiv de degazare, 1 parte aditiv de curgere  
17 acrilic, 0,1 părți aditivi de control al încărcării, în prealabil cântărite în stenderul  
preamestecătorului. Printr-o pâlnie cu șnec, amestecul este dozat continuu în extruder, utilaj  
19 care asigură compoundarea amestecului. Acesta este prevăzut cu doi melci corotativi. Viteza  
de rotire a melcilor în extruder este 450-500 rpm. Temperatura în zona de compoundare este  
21 de 95-115°C. Produsul extrudat este răcit cu ajutorul a 2 cilindri prin care circulă apă la  
temperatura de 12°C și este transformat în bandă continuă, apoi în solzi, cu ajutorul unui  
23 concasor. Solzii colectați, dozați prin intermediul unei roți celulare și antrenați de un curent  
de aer, alimentează o moară de impact, prevăzută cu rotor și sortator. În timpul alimentării,  
25 în moară se dozează și agentul de fluidizare 0,07 p. În funcție de parametrii de funcționare  
ai morii (debit de alimentare, debit de aer, viteza rotorului, viteza sortatorului) particulele  
27 măcinate cu o anumită distribuție de dimensiuni sunt preluate din moară și transportate într-  
un ciclon, pentru separare de aer și apoi în instalația de ambalare.

29 Pulberea obținută poate fi aplicată prin pulverizare în câmp electrostatic sau în pat  
fluidizat sau prin procedeu mixt, apoi se usucă în cuptor la temperaturi de 160-200°C, între  
31 6 și 20 min. Grosimea stratului uscat recomandată este de 40-80  $\mu$ . Peliculele obținute au  
un grad de luciu, la 60°C, de minimum 85%.

33 **Exemplul 2.** *Obținerea unei vopsele epoxi-poliesterice lucioase, texturate, de culoare  
oranj*

35 Utilizând un amestecător rapid, se realizează preamestecarea unei compoziții formate  
din 31,7 părți rășină epoxidică, 31,7 părți rășină poliesterică, 7,07 părți roșu molibden, 0,09  
37 părți bioxid de titan, 0,009 părți violet chinacridonă, 6,81 părți galben de crom, 19,9 părți  
carbonat de calciu tratat, 0,4 părți aditiv de degazare, în prealabil cântărite în stenderul  
39 preamestecătorului. Printr-o pâlnie cu șnec, amestecul este dozat continuu în extruder, utilaj  
care asigură compoundarea amestecului. Acesta este prevăzut cu doi melci corotativi. Viteza  
41 de rotire a melcilor în extruder este 400-500 rpm. Temperatura în zona de compoundare este  
de 95-115°C. Produsul extrudat este răcit cu ajutorul a 2 cilindri prin care circulă apă la  
43 temperatura de 12°C și este transformat în bandă continuă, apoi în solzi, cu ajutorul unui  
concasor. Solzii colectați, dozați prin intermediul unei roți celulare și antrenați de un curent  
45 de aer, alimentează o moară de impact, prevăzută cu rotor și sortator. În timpul alimentării,  
în moară se dozează și agentul de fluidizare 0,07 p. În funcție de parametrii de funcționare

# RO 123220 B1

ai morii (debit de alimentare, debit de aer, viteza rotorului, viteza sortatorului), particulele măcinate cu o anumită distribuție de dimensiuni sunt preluate din moară și transportate într-un ciclon, pentru separare de aer, apoi pulberea măcinată este colectată în stenderul unui amestecător, în care, la final, se dozează aditivul special de texturare 1, 18 părți, preferabil oligomer pe bază de polieter modificat cu punct de topire 115°C și se omogenizează amestecul rezultat.

Pulberea obținută poate fi aplicată prin pulverizare în câmp electrostatic sau în pat fluidizat sau prin procedeu mixt. Peliculele se usucă în cuptor la temperaturi de 160-200°C, între 6 și 20 min. Grosimea stratului uscat recomandată este de 60-80 μ. Peliculele obținute sunt lucioase, texturate.

### **Exemplul 3. Obținerea unei vopsele epoxi-poliesterice semilucioase, de culoare albă**

Utilizând un amestecător rapid, se realizează preamestecarea unei compoziții formate din: 29,4 părți rășină epoxidică, 29,4 părți rășină poliesterică, 21,8 părți bioxid de titan, pigment chinacridonic 0,0008 părți, 2,1 părți aditiv pentru reducerea luciului de tip ceară polimerică, 16,1 părți material de umplură de tip carbonat de calciu, 0,2 părți aditiv de degazare, 0,9 părți aditiv de curgere acrilic, în prealabil cântărite în stenderul preamestecătorului. Printr-o pâlnie cu șnec, amestecul este dozat continuu în extruder, utilaj care asigură compoundarea amestecului. Acesta este prevăzut cu doi melci corotativi. Viteza de rotire a melcilor în extruder este 450-500 rpm. Temperatura în zona de compoundare este de 95-115°C. Produsul extrudat este răcit cu ajutorul a 2 cilindri prin care circulă apă la temperatura de 12°C și este transformat în bandă continuă, apoi în solzi, cu ajutorul unui concasor. Solzii colectați, dozați prin intermediul unei roți celulare și antrenați de un curent de aer, alimentează o moară de impact, prevăzută cu rotor și sortator. În timpul alimentării, în moară se dozează și agentul de fluidizare 0,07 p. În funcție de parametrii de funcționare ai morii (debit de alimentare, debit de aer, viteza rotorului, viteza sortatorului), particulele măcinate cu o anumită distribuție de dimensiuni sunt preluate din moară și transportate într-un ciclon, pentru separare de aer și apoi în instalația de ambalare.

Pulberea obținută poate fi aplicată în câmp electrostatic sau în pat fluidizat sau prin procedeu mixt. Peliculele se usucă în cuptor la temperatura de 160-200°C, între 6 și 20 min. Grosimea stratului uscat recomandată este 60-80 μ. Acoperirile rezultate prezintă un grad de luciu, la 60°, de 45-65%.

### **Exemplul 4. Obținerea unei vopsele epoxi-poliesterice semimate, de culoare oranj**

Utilizând un amestecător rapid, se realizează preamestecarea a unei compoziții formate din: 39,4 părți rășină epoxidică, 26,3 părți rășină poliesterică, 2,1 părți bioxid de titan, 4,4 părți pigment galben de crom, 5,3 părți pigment oranj pe bază de dicetopirolopirol, 5 părți aditiv pentru reducerea luciului, de tip amestec de monosare a unui acid policarboxilic și amidină ciclică, 17 părți material de umplură tip carbonat de calciu, 0,2 părți aditiv de degazare, în prealabil cântărite în stenderul preamestecătorului. Printr-o pâlnie cu șnec, amestecul este dozat continuu în extruder, utilaj care asigură compoundarea amestecului. Acesta este prevăzut cu doi melci corotativi. Viteza de rotire a melcilor în extruder este 500-600 rpm. Temperatura în zona de compoundare este de 95-115°C. Produsul extrudat este răcit cu ajutorul a 2 cilindri prin care circulă apă la temperatura de 12°C și este transformat în bandă continuă, apoi în solzi, cu ajutorul unui concasor. Solzii colectați, dozați prin intermediul unei roți celulare și antrenați de un curent de aer, alimentează o moară de impact, prevăzută cu rotor și sortator. În timpul alimentării, în moară se dozează și agentul de fluidizare 0,07 p. În funcție de parametrii de funcționare ai morii (debit de alimentare, debit de aer, viteza rotorului, viteza sortatorului), particulele măcinate cu o anumită distribuție de dimensiuni sunt preluate din moară și transportate într-un ciclon, pentru separare de aer, și apoi în instalația de ambalare.

# RO 123220 B1

1 Pulberea obținută poate fi aplicată în câmp electrostatic sau în pat fluidizat sau prin  
2 procedeu mixt. Peliculele se usucă în cuptor la temperatura de 160 -200°C, între 6 și 20 min.  
3 Grosimea stratului uscat recomandată este 60-80 μ. Acoperirile rezultate prezintă un grad  
4 de luciu, la 60°C, de 20-40%.

5 **Exemplul 5. Obținerea unei vopsele epoxi-poliesterice mate, de culoare alb perlă**

6 Utilizând un amestecător rapid, se realizează preamestecarea unei compoziții formate  
7 din: 41,8 părți rășină epoxidică, 13,7 părți rășină poliesterică, 17,9 părți bioxid de titan, 0,013  
8 părți roșu molibden, 0,002 părți negru de fum, 0,08 părți oxid galben de fier, 5,8 părți părți  
9 aditiv pentru reducerea luciului, de tip amestec de monosare a unui acid policarboxilic și  
10 amidină ciclică, 20,3 părți material de umplură tip carbonat de calciu, 0,2 părți aditiv de  
11 degazare, în prealabil cântărite în stenderul preamestecătorului. Printr-o pâlnie cu șnec,  
12 amestecul este dozat continuu în extruder, utilaj care asigură compoundarea amestecului.  
13 Acesta este prevăzut cu doi melci corotativi. Viteza de rotire a melcilor în extruder este 500-  
14 600 rpm. Temperatura în zona de compoundare este de 95-115°C. Produsul extrudat este  
15 răcit cu ajutorul a 2 cilindri prin care circulă apă la temperatura de 12°C și este transformat  
16 în bandă continuă, apoi în solzi, cu ajutorul unui concasor. Solzii colectați, dozați prin  
17 intermediul unei roți celulare și antrenați de un curent de aer, alimentează o moară de impact,  
18 prevăzută cu rotor și sortator. În timpul alimentării, în moară se dozează și agentul de fluidizare  
19 0,07 p. În funcție de parametrii de funcționare ai morii (debit de alimentare, debit de aer, viteza  
20 rotorului, viteza sortatorului), particulele măcinate cu o anumită distribuție de dimensiuni sunt  
21 preluate din moară și transportate într-un ciclon, pentru separare de aer, și apoi în instalația  
22 de ambalare.

23 Pulberea obținută poate fi aplicată prin pulverizare în câmp electrostatic sau în pat  
24 fluidizat sau prin procedeu mixt. Peliculele se usucă în cuptor la temperaturi de 160-200°C,  
25 între 6 și 20 min. Grosimea stratului uscat recomandată este 60-80 μ. Peliculele obținute  
26 prezintă un grad de luciu mai mic de 20%, măsurat la un unghi de 60°.

27 Compozițiile obținute conform exemplelor de mai sus au o distribuție a mărimii  
28 particulelor determinate cu aparat Analizette 3 PRO:  $d \geq 100 \mu\text{m}$ , maximum 5%,  $70 \leq d < 70 \mu\text{m}$ ,  
29  $25 \pm 5\%$ ,  $50 \leq d < 70 \mu\text{m}$ ,  $55 \pm 5\%$ ,  $32 \leq d < 50 \mu\text{m}$ ,  $10 \pm 5\%$   $d < 32 \mu\text{m}$  maximum 5%, stabilitate la  
30 depozitare, măsurată prin gradul de compactare, maximum 2. Peliculele au o rezistență la  
31 ceață salină neutră de minimum 500 h, conform SREN ISO 7253:2003, rezistență la lovire,  
32 șoc direct, 1 kg, minimum 70, aderența la suport, grila de 2 mm, cifra de aderență 1.  
33 Reticularea peliculei se realizează la temperaturi cuprinse între 140 și 180°C. Prezintă  
34 rezistență la supraacacere, la exploatare îndelungată la temperatura de 125°C, timp de 500  
35 h, cu modificarea coordonatelor cromatice  $\Delta E = 1$  și pierdere de luciu de maximum 5%. Față  
36 de vopselele pulbere cunoscute, la care caracteristicile mecanice erau asigurate cu ajutorul  
37 plastifianților externi și rășini termoplastice, care extrudează în timp, ducând la deteriorarea  
38 peliculelor, în cazul vopselelor conform invenției, aceste caracteristici sunt obținute prin  
39 combinarea rășinilor partenere de reacție.



	1
1. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, cu aplicare în câmp electrostatic sau în pat fluidizat, pentru protecția suprafețelor metalice, <b>caracterizată prin aceea că</b> este constituită din 20...80% rășină epoxidică cu masa epoxi echivalentă 500...1000 g/echiv. și un punct de înmuiere de 60...100°C, 10...70% rășină poliesterică carboxilată, saturată, cu un indice de aciditate de 10...150 mg KOH/g și temperatură de vitrifiere 45...70°C, până la 50% pigmenți constituiți dintr-o grupă de pigmenți anorganici și/sau o grupă de pigmenți organici și materiale de umplură, până la 10% aditivi pentru reducerea luciului, până la 10% aditivi pentru texturare, până la 3% aditivi de curgere, 0,1...0,8% aditivi de degazare, 0,1...0,3% aditivi de fluidizare, până la 5% alți aditivi uzuali.	3
2. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, conform revendicării 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> pigmenții anorganici sunt selectați dintre bioxid de titan, negru de fum, mică, galben de crom, oxid galben de fier sau roșu molibden, iar cei anorganici sunt selectați dintre violet chinacridonă, pigmenți pe bază de dicetopirolopirol.	5
3. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, conform revendicării 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> materialele de umplură sunt selectate dintre cretă, calcită, dolomită, sulfat de bariu, sulfat de calciu, caolină, ardezie, talc, mică, oxizi și hidroxizi de siliciu, aluminiu, magneziu.	7
4. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, conform revendicării 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> aditivii pentru reducerea luciului sunt selectați dintre ceruri polietilenice, poliamidice sau pe bază de polimeri halogenați, combinații de ceruri cu acceleratori de tip săruri metalice ale compușilor organici precum sarea de zinc a mercaptobenzotriazolului, agenți de matisare pe bază de silice sintetică amorfă micronizată, monosăruri ale unor acizi policarboxilici precum acid piromelitic, amidine ciclice precum 2-fenil-2-imidazolina, 2 metil-2-imidazolina sau combinații ale acestora.	9
5. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, conform revendicării 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> aditivii de texturare sunt selectați dintre argile organice modificate de tip hectorit sau oligomeri pe bază de polieteri modificați sau acetobutirați de celuloză sau ceruri poliolefinice, poliamidice sau pe bază de polimeri halogenați precum politetrafluoretilenă micronizată fig.	11
6. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, conform revendicării 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> aditivii de curgere sunt selectați dintre polimeri acrilici, polisiloxani modificați, fluoro-carbonați, polivinilbutiral, etilceluloză, preferabil polimeri acrilici depuși pe silice micronizată.	13
7. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, conform revendicării 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> aditivii de degazare sunt selectați dintre acid stearic, derivați de ulei de ricin hidrogenat, benzoină, ceruri polimerice polietilenice, polipropilenice, mono- și bis-amidice, preferabil benzoină.	15
8. Vopsea pulbere epoxi-poliesterică, conform revendicării 1, <b>caracterizată prin aceea că</b> aditivii de fluidizare sunt selectați dintre silice fin dispersată sau silice micronizată tratată cu ceară sau oxid de aluminiu sau hidroxid de aluminiu.	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39

