



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVEDČENÍU

223671
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 08 J 3/20
D 01 F 1/04

(22) Prihlášené 25 03 81
(21) (PV 2142-81)

(40) Zverejnené 28 01 83

(45) Vydané 15 03 86

(75)
Autor vynálezu

ŠIMKO KAROL ing. RNDr., KEKEŇÁK JÁN ing., BRATISLAVA, NOVÁK
LADISLAV ing. CSc., PRIEVIDZA

(54) Spôsob farbenia plastických látok pigmentami za použitia disperzantov

1

Vynález sa vzťahuje na spôsob farbenia plastických látok organickými alebo anorganickými pigmentami a plnenia plnidlami za použitia disperzantov typu kopolymérov alkoxypropoxy-polyetox-amérov, ktoré umožňujú dosiahnuť extrémne vysoký stupeň dispergácie pigmentu alebo plnidla a jeho úplne rovnomerné rozptýlenie v plastickej látke.

Pigmenty sú organické alebo anorganické prášky prakticky nerozpustné vo farbenom plastickej materiáli. Pri veľkom tepelnom namáhaní pri spracovaní vzniká možnosť, že niektoré organické pigmenty prejdú aspoň čiastočne do roztoku. Pigmenty sa skladajú z častíc, ktorých veľkosť narastá v poradí: primárne častice (jednotlivé kryštály), agregáty a aglomeráty. Farebná účinnosť pigmentov stúpa s malosťou častíc. Pri dispergácii pigmentu ide najmä o rozdrobenie, odstránenie aglomerátov. Disperzant zvyšuje rýchlosť zmáčania aglomerátov, spôsobuje ich rozdrobovanie na agregáty a primárne častice a zabezpečuje stabilitu jemnej disperzie. Zníženie viskozity tavenia plastickej hmoty ďalej podporuje pochod dispergácie.

Plastické látky sa farbja hlavne dvoma postupmi, a to v hmote pri ich výrobe, alebo v hmote pri spracovaní ich prášku ale-

2

bo granulátu. Tretí spôsob, povrchové farbenie hotových plastických výrobkov, je zriedkavejší. Väčšinou sa za sucha zmieša pigment, alebo pigmentový prípravok, s práškom alebo granulátom plastickej látky v miešacích agregátoch rôzneho typu (bubnový, fluidný miešač) a nadväzne sa ďalej spracuje v extrúdroch alebo striekacích strojoch. Plastickej látka môže byť vyfarbená tiež pridávaním pigmentových prípravkov obchodných, alebo pripravených na mieste, do spracovacieho stroja bez predmiešania.

Najdôležitejšie používané anorganické pigmenty sú TiO_2 — pigmenty (najmä rutilové) a zinksulfidové pigmenty s rôznym až 100 % obsahom ZnS (menej účinné ako TiO_2 — pigmenty) pre biele vyfarbovanie, pigmenty kysličníkov železa a chrómu (typy žlté, červené, hnedé, čierne a zelené), mimoradne stále a prakticky pre všetky plastickej látky vhodné zmesné fázové pigmenty rôznych farebných tónov, ako pigmenty Ni-Sb-Ti , Cr-Sb-Ti , zmesný fázový pigment oxidov Fe , Cr a Cu , kadmiové pigmenty zloženia CdS alebo Cd-sulfid (selenid, chromátové zmesné fázové pigmenty zloženia $\text{Pb}(\text{Cr}, \text{S})\text{O}_4$ a $\text{Pb}(\text{Cr}, \text{Mo}, \text{S})\text{O}_4$. Medzi pigmenty môže byť počítané aj plnidlo, ak jeho index lomu v určitom prostredí je

väčší ako 1,7. Známe typy plnidiel sú práškové kriedy a rôzne typy uhličitanov vápenatých, Ca-Mg-uhličitan (dolomity), silikáty, sírany bárya a iné.

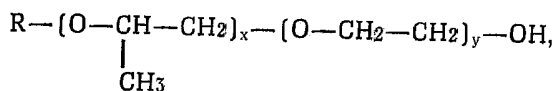
Organické pigmenty pre plastické hmoty sa vyznačujú vysokou intenzitou farby, brilantnosťou a čistotou farebného tónu. Pre rôzne a zvýšené technické nároky ako napr. vysoká tepelná a migračná stálosť, smáčateľnosť a dispergovateľnosť sa výber z veľkého počtu organických pigmentov značne zužuje a vhodný pigment sa musí hľadať a skúšať. K uľahčeniu tohto výberu, podľa spomenutých ukazovateľov, sú všeobecne vhodné organické pigmenty pre plastický sektor zhrnuté v špeciálnych sortimentoch, najmä veľkých výrobcov pigmentov.

Disperzanty podľa tohto vynálezu majú rad výhod ako je ďalej uvedené. Svojím zložením a aplikáciou sa líšia od známych disperzantov. Narp. patentový spis NSR, DOS č. 2 523 096 chárni použitie definovanej zmesi neionogénneho emulgátora na báze polyéterov s minerálnym olejom o teplote varu 140 až 310 °C v hmotnostnom pomere medzi 35 : 65 a 5 : 95, pričom emulgátor je alkoxylačný produkt masného alkoholu, masnej kyseliny alebo amidu masnej kyseliny so 7 až 30 C-atómami alebo alkylfenolu, obsahujúceho alkyl C₄ — C₁₂, s alkylénoxidom C₂ až C₄ v štatistickom priemere 3 až 30 mol/mol. Predmetom DOS 2 801 315 je zmes pigmentového preparátu obsahujúca pigment, neionogénny tenzid a kopolymerizát strednej molekulárnej hmotnosti 80 000 až 60 000, ktorý pozostáva hmotnostne z 90 až 50 % alfa-metylstyrénu a 10 až 50 % akrylonitrilu, pričom tenzid je bližšie nedefinovaný adukt etylénoxidu a/alebo propylénoxidu na dlhoreťazcových alebo cykloalifatických alkoholoch, amínoch masných kyselinách alebo na alkylfenoloch.

Disperzanty podľa tohto vynálezu podporujú zmáčateľnosť a dispergovateľnosť organických pigmentov a umožňujú veľmi rýchly postup prípravy jemnej a stabilnej disperzie.

Disperzanty podľa tohto vynálezu sú vhodné pre farbenie pigmentami alebo pigmentovými prípravkami aj plastických látok vyznačujúcich sa vysokými pracovnými teplotami v oblasti 200 až 300 °C. Sú vhodné najmä pre polyetylén vysoko- a nízkotlakový, polypropylén, polystyrén a styrenové zmesné polymerizáty, polyvinylchlorid a jeho kopolyméry, fenolové a polyesterové živice, močovínové a melamínové živice, polymetakrýláty, polyamidy a iné.

Disperzanty podľa tohto vynálezu sú kopolyméry alkoxy-polypropox-polyetox-amérov (kopolyméry alkoxy-polyetylénoxid-polypropylénoxid; alkyl-polyetylén-polypropylénglykoly) všeobecného vzorca:



kde je

R — alkyl vyššieho masného alkoholu, s výhodou alkoholu C₄ až C₁₂,

x priemerný počet molekúl propylénoxidu v móle polypropoxu 4 až 40, s výhodou 4 až 24,

y — priemerný počet molekúl etylénoxidu v móle polyetoxu 2 až 20, s výhodou 4 až 12.

Tieto vysokoúčinné disperzanty zabezpečujú jednak dokonalé uplatnenie sa koloristického účinku pigmentu ako farebná sytosť, farebný tón a jeho stabilita, lesk, krycia schopnosť a jednak zlepšujú ekonomiu výroby v dôsledku výrazného zníženia spotreby pigmentu až o jednu tretinu a viac oproti známym používaným spôsobom farbenia bez použitia disperzantov, alebo s použitím známych disperzantov, ktoré sú menej účinné.

Vlastnosti disperzantov podľa vynálezu sú obzvlášť cenné najmä pre fóliový sektor, ktorý kladie tak vysoké nároky na jemnosť rozdrobenia pigmentov, že ich môžu splniť len špeciálne pigmentové prípravky, ktoré sa vyznačujú obzvlášť vysokým stupňom dispergácie obsažených pigmentov.

Ďalšou výhodou disperzantov podľa vynálezu je možnosť ovplyvňovania chemickou štruktúrou ich hydrofilných vlastností, ktoré umožňujú snadné a rýchle čistenie vodou strojných zariadení a nádob, prichádzajúcich do styku s farebnými zmesami a pigmentovými prípravkami. Je známe, že čisté polyetylénglykoly HO(C₂H₄O)_nH sú až do molekulovej hmotnosti asi 600 viskózne kvapaliny a vyššie nadto voskovité. Rozpúšťajú sa vo vode dokonale pri izbovej teplote. Polypropylénglykoly HO(C₃H₆O)_nH sú kvapalné. Zmesnou polymerizáciou obidvoch alkylénoxidov, pričom vznikajú kombinácie hydrofilného polyetylénoxidu s hydrofobnými reťazcami polypropylénoxidu, ako aj polyalkoxilovaním masných alkoholov sa dajú vyrobiť zlúčeniny so špecifickými vlastnosťami ako napr. s určitou rozpustnosťou vo vode, alebo v organických kvapalinách, s určitou kapilárnou aktivitou, viskozitou, chemickou stálosťou atď.

Výhodou disperzantov podľa vynálezu je tiež skutočnosť, že v dôsledku ich vysokého dispergačného účinku sa nevyskytujú v spracovávaných zmesiach, ani neostávajú lpiť na stenách strojného výrobného zariadenia a nádob, žiadne viditeľné zrnká pigmentu a umožňujú ostrý, veľmi rýchly prechod na výrobky z novej zmesi inej farby, s veľmi malou produkciou odpadového výrobku prechodnej farby, bez nutnosti prerušenia výroby a čistenia výrobného zariadenia.

Inou výhodou disperzantov podľa vynálezu je, že ostávajú zabudované v polymérech plastickej látky a len v malej miere ovplyvňujú vyextrahovaný podiel, predpísanými

extrakčnými činidlami, z polymérnych výrobkov.

Disperzanty podľa vynálezu možno použiť na prípravu farebných zmesí na mieste výroby farebných plastických látok, ako i na prípravu dlhodobe stálych pigmentových prípravkov (koncentrátov), ktoré môžu byť bežnými trhovými produktami vo forme granulí, práškov, pást, viskózných kvapalín, v ktorých sú pigmenty už v dispergovanej forme. Tieto prípravky môžu obsahovať 1 % hmot. a viac, s výhodou okolo 10 až 70 % hmot. pigmentu v dispergovanej forme, a pozostávajú okrem pigmentu z disperzantu a ďalej môžu ešte obsahovať plastickú látku, ktorá má byť farbená, zmäkčovadlá, iné pomocné prostriedky alebo ich zmesi, ktoré sú s danou plastickou látkou znášateľné alebo miešateľné.

Pri priamom použití disperzantov na mieste výroby farebných plastických výrobkov ako granuláty, prášky, fólie, výlisky, odliatky a pod., postupuje sa tak, že sa zmieša pigment s disperzantom, prípadne aj s predpísanými aditívmi ako termooxidačné stabilizátory, klzné činidlá, anti-UV-stabilizátory, so zmäkčovadlami a plnidlami a vo forme kvapalnej zmesi, alebo pasty sa pridáva násadovo alebo kontinuálne (čerpádom), v závislosti od typu spracovacieho stroja, v určenom pomere k plastickej látke, cez trúbku siahajúcu na spodok násypky na dávkovanie granulátu, prášku alebo taveniny plastickej látky, umiestnenej na spracovacom stroji ako je strekolis, vytlačovací šnek a pod.

Použitie disperzantov podľa vynálezu umožňuje dosiahnutie podstatných úspor na energiách. V dôsledku vysokého dispergačného účinku a veľkej rýchlosti dispergácie týchto disperzantov možno používať pri výrobe farebných plastických látok zmesí disperzantov a pigmentov, prípadne i ďalších pomocných prostriedkov, pripravené na mieste, čím odpadne predpríprava farebných granulátov, práškov, pást, čo prináša úspory na energiách. Ďalej sa pritom šetrí skladovacími a prepravnými kapacitami a ušetrí sa i na skladovaní surovín a materiálov.

Disperzanty podľa vynálezu zlepšujú klzné, antistatické a antiblokovacie vlastnosti fólií a iných výrobkov. Znižujú i potrebný príkon energie na pohon spracovacích strojov.

Osobitnou výhodou disperzantov podľa vynálezu je ich vhodnosť pre použitie okrem pri farbení plastických látok aj pri príprave plnených plastických látok farebných alebo prírodných plnidlami ako prášková krieda, špeciálne plnidlá pre pohlcovanie žiarení, samozhášavé plnidlá, penotvorné látky, a pod. Pritom sa postupuje obdobne ako pri farbení plastických látok pigmentami, t. j. plnidlá sa zmiešajú s disperzantom a vo forme kvapalnej zmesi alebo pasty sa spracujú s polymérom plastickej látky. Dis-

perzanty zabezpečujú vysoký stupeň dispergácie plnidiel, ich rovnomerne rozptýlenie a snadné a homogénne zmiešanie týchto zmesí s plastickou látkou.

Spôsob farbenia plastických látok organickými a anorganickými pigmentami a plnenia farebných a prírodných plastických látok plnidlami za použitia disperzantov podľa tohto vynálezu a známych postupov pre výrobu farebných zmesí, pigmentových prípravkov, plnených farebných alebo prírodných plastických látok a farebných výrobkov vo forme granulátov, práškov, fólií, výliskov, odliatkov a pod. sa vyznačuje tým, že sa k uvedeným výrobkom pridá 0,02 až 99,0 % hmot. disperzantu, pričom prídavok disperzantu do plastických látok je najmenej 0,02 % hmot., s výhodou je v rozmedzí 0,2 až 2,0 % hmot., počítané na plastickú látku, obsah disperzantu vo farebných zmesiach a pigmentových prípravkoch je najviac 99,0 % hmot., s výhodou je v rozmedzí 30,0 až 90,0 % hmot. a pri plnení farebných a prírodných plastických látok je prídavok disperzantu najviac 99,0 % hmot., s výhodou je v rozmedzí 30,0 až 90,0 % hmot. a rozdiel do 100 % hmot. predstavuje plnidlo. Použitie disperzantov podľa vynálezu ilustrujú ďalej uvedené príklady, ktoré neobmedzujú predmet vynálezu.

Pr í k l a d 1

V bežnom miešacom zariadení sa pri izbovej teplote mieša zmes 1,2 kg TiO_2 (Bayer Titan RFD) a 0,8 kg 2-etylhexyl-polypropox-polyetox-améru, ktorého mol polypropoxu obsahuje priemerne 10 molekúl propylénoxidu a mol polyetoxu priemerne 4 molekuly etylénoxidu, po dobu 5 až 10 minút až vznikne homogénna tekutá disperzná zmes.

Pripravené zmes sa dávkuje v hmotnostnom pomere ku granulovanému vysokotlakovému polyetylénu 1 : 50 pred vstup bezfarebného polyméru do šneku, do spodnej časti násypky, do ktorej sa privádza uvedený polyetylénový granulát, umiestnenej na šnekovom kontinuálnom spracovacom stroji, v ktorom dosahuje teplota vytlačenej roztavene zmesi do 220 °C.

Šnekom s pomerom dĺžky ku priemeru 20 : 1, sa dodával materiál do výfukovacej hlavy, z ktorej sa získala fólia hrúbky 0,3 mm sýtej bielej farby s úplne rovnomerne rozptýleným pigmentom, bez akýchkoľvek viditeľných zrníek. Stanovený zvýšený extrakt (oproti samotnej plastickej surovine) činil 0,16 % hmot.

Na dávkovanie tekutej disperzie sa s výhodou používa peristaltické čerpadlo, opatrené reguláciou obrátok, do kontinuálne pracujúceho šneku, alebo iného kontinuálne pracujúceho spracovateľského stroja. Pre dávkovanie do periodicky pracujúcich spracovateľských strojov, ako napr. vstrekovacie

lisy, je náhon čerpadla opatrený spínačom spriahnutým s ventilom, ovládajúcim výstup taveniny do formy.

Príklad 2

Postupom a za podmienok ako v príklade 1 sa pripravila homogenná tekutá zmes, pozostávajúca z 1 kg pigmentu Bayer Titan RFKD a z 1 kg 2-etylhexylpolypropox-polyetox-améru, ktorého mol polypropoxu pozostával priemerne z 8 molekúl polypropylén-oxidu a mol polyetoxu priemerne zo 4 molekúl etylénoxidu.

Pripravená homogénna farebná zmes sa spracovala s granulovaným vysokotlakovým polyetylénom v hmotnostnom pomere 1 : 60 na fóliu hrúbky 0,3 mm na zariadení a za podmienok ako v príklade 1. Vyrobená fólia mala dostatočne sýtu (menej ako v pr. 1) bielu farbu, s úplne rovnomerne rozptýleným pigmentom, bez akýchkoľvek viditeľných zrníek. Zvýšený extrakt 0,22 % hmot.

Príklad 3

Postupom, za podmienok a na zariadení ako v príklade 2 sa pripravila fólie z vysokotlakového polyetylénu, s tým rozdielom, že ako disperzant sa použil 2-etylhexylpolypropox-polyetox-amér, ktorého mol polypropoxu obsahoval priemerne 8 molekúl propylénoxidu a mol polyetoxu priemerne 8 molekúl etylénoxidu. Vzhľad vyrobenej fólie bol ako fólie v príklade 2. Zvýšený extrakt činil 0,05 % hmot.

Príklad 4

Postupom, za podmienok a na zariadení ako v príklade 2 sa pripravila fólia z vysokotlakového polyetylénu s tým rozdielom, že ako disperzant sa použil 2-etylhexylpolypropox-polyetox-amér, ktorého mol polypropoxu obsahoval priemerne 16 molekúl propylénoxidu a mol polyetoxu priemerne 4 molekuly etylénoxidu. Vzhľad vyrobenej fólie bol v podstate ako fólie v príklade 2. Zvýšený extrakt činil 0,08 % hmot.

Príklad 5

Postupom, za podmienok a na zariadení ako v príklade 1 sa pripravila fólia z vysokotlakového polyetylénu, s tým rozdielom, že sa použilo 0,25 kg pigmentu Chromphtal Gelb 66, 1 kg 2-etylhexylpolypropox-polyetox-améru ako v príklade 2 a pomer farebnej zmesi pigmentu a disperzantu k vysokotlakovému polyetylénomu činil 1 : 80. Získala sa fólia sýtej žltej farby, so stálym tónom, s úplne homogénne rozptýleným pigmentom, bez viditeľných zrníek. Stanovený zvýšený extrakt 0,19 % hmotn.

Príklad 6

Postupom za podmienok a na zariadení ako v príklade 5 sa pripravila fólia s tým rozdielom, že ako pigment sa použil Chromphtal Roth BR. Vyrobená fólia sýtej červej farby, so stálym tónom, s úplne homogénne rozptýleným pigmentom bola bez viditeľných zrníek pigmentu. Zvýšený extrakt 0,15 % hmotn.

Príklad 7

Postupom, za podmienok a na zariadení ako v príklade 5 sa pripravila fólia ako v príklade 5, s tým rozdielom, že ako pigment sa použil Chromphtal Grün 67 v množstve 0,30 kg a pomer farebnej zmesi pigmentu a disperzantu k vysokotlakovému polyetylénomu činil 1 : 77. Vyrobená fólia sýtej zelenej farby, so stálym tónom, s úplne homogénne rozptýleným pigmentom, bola bez akýchkoľvek viditeľných zrníek pigmentu. Zvýšený extrakt 0,17 % hmotn.

Príklad 8

Postupom, za podmienok a na zariadení ako v príklade 2 sa pripravila fólia s tým rozdielom, že sa použilo 0,7 kg pigmentu, 0,7 kg disperzantu a 100 kg polypropylénu a teplota vytlačanej taveniny činila 230 °C.

Pripravená fólia bola sýtej bielej farby s úplne homogénne rozptýleným pigmentom, bez akýchkoľvek viditeľných zrníek. Stanovený zvýšený extrakt 0,14 % hmotn.

Príklad 9

V bežnom miešacom zariadení sa pri izbovej teplote mieša zmes 1,2 kg TiO₂ (Byoer Titan RFKD) a 0,8 kg hexylpolypropoxpolyetox-améru, ktorého mol polypropoxu obsahuje 4 molekuly propylénoxidu a mol polyetoxu 20 molekúl etylénoxidu, po dobu 5—10 minút až vznikne homogenná tekutá zmes.

Pripravená zmes sa dávkuje v hmotnostnom pomere ku granulovanému bezfarebnému polyamidu 1 : 50 pred vstup polyamidu do šneku, do spodnej časti násypky, do ktorej sa privádza uvedených polyamidový granulát, umiestnenej na šnekovom kontinuálnom spracovacom stroji, v ktorom dosahuje teplota vytlačanej roztavenej zmesi 250 °C.

Šnekom ako v príklade 1 sa dodával materiál do vyfukovacej hlavy, z ktorej sa získala fólia hrúbky 0,4 mm sýtej bielej farby s rovnomerne rozptýleným pigmentom, bez viditeľných zrníek.

Príklad 10

V miešacom zariadení ako v príklade 1

sa pri izbovej teplote mieša zmes 1,2 kg TiO_2 (Bayer Titan RFD) a 0,8 kg dodecyl-polypropox-polyetox-améru, ktorého mol polypropoxu obsahuje 40 molekúl propylén-oxidu a mol polyetoxu obsahuje 4 molekuly etylénoxidu, po dobu 5–10 minút až vznikne homogénna tekutá disperzná zmes.

Do zmiešavacej nádoby opatrenej miešadlom sa nadávkuje 100 kg predpolyméru metylmetakrylátu, uvedie sa do chodu miešadlo a počas miešania sa pridá 2 kg pripravenej homogénnej tekutej disperznej zmesi uvedenej vyššie. Po 5–10 minútovom miešaní sa miešadlo zastaví a pripravená zmes sa nechá stáť v kľude 20–30 minút, aby sa odstránili bubliny vzduchu. Potom sa zmes naplní do sklenených foriem, v ktorých sa podľa obvyklého teplotného režimu nechá spolymérizovať na pevné tabule hrúbky 5 mm.

Pri bežne používanom výrobnom postupe bez použitia vyššie uvedeného disperzantu

príprava farebnej pasty (zmesi) trvá 24 hodín a viac, pričom pigment nie je tak dokonale homogénne dispergovaný ako pri postupe s použitím disperzantu.

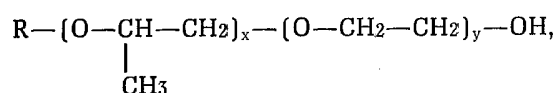
Príklad 11

V miešacom zariadení ako v príklade 1 sa pri izbovej teplote pripraví homogénna zmes 0,8 kg butyl-polypropox-polyetox-améru, ktorého mol polypropoxu obsahuje priemerne 10 molekúl propylénoxidu a mol polyetoxu priemerne 4 molekuly polyetylénoxidu a 0,3 kilogramov pigmentu Chromphtal Grün 67.

Pripravená farebná zmes sa dávkuje v hmotnostnom pomere 1 : 70, do polyvinylchloridu. Z výslednej zmesi obvyklým výrobným postupom sa pripravila fólia hrúbky 0,3 mm, sýto zelenej farby, so stálym tónom a úplne homogénne rozptýleným pigmentom.

PREDMET VYNÁLEZU

1. Spôsob farbenia plastických látok pigmentami za použitia disperzantov ako farbenia polyetylénu vysokotlakového a nízkotlakového, polypropylénu, polymetakrylátu, polyamidu, polyvinylchloridu a iných plastov organickými alebo anorganickými pigmentami a plnenia známymi plnidlami za použitia disperzantov s vysokou dispergačnou účinnosťou a známych postupov na výrobu farebných zmesí, pigmentových prípravkov, plnených farebných a prírodných plastických látok vo forme granulátov, práškov, fólií, výliskov, odliatkov a pod., vyznačený tým, že sa k uvedeným výrobkom pridá 0,02 až 99,0 % hmotn. disperzantu všeobecného vzorca



kde je

R — alkyl vyššieho mastného alkoholu C_4 až C_{12}

x — 4 až 40, s výhodou 4 až 24

y — 2 až 20, s výhodou 4 až 12.

2. Spôsob podľa bodu 1 vyznačený tým, že prídavok disperzantu do finálnych farebných plastických látok je najmenej 0,02 % hmotn., s výhodou je v rozmedzí 0,2 až 2,0 proc. hmotn., počítané na plastickú látku.

3. Spôsob podľa bodu 1 vyznačený tým, že obsah disperzantu vo farebných zmesiach a pigmentových prípravkoch, používaných na farbenie plastických látok, je najviac 99,0 perc. hmotn., s výhodou je v rozmedzí 30,0 až 90,0 % hmotn., počítané na zmes, alebo pigmentový prípravok.

4. Spôsob podľa bodu 1 vyznačený tým, že pri plnení farebných a prírodných plastických látok je prídavok disperzantu najviac 99,0 % hmotn., s výhodou je v rozmedzí 30,0 až 90,0 % hmotn. a rozdiel do 100 % hmotn. predstavuje plnidlo.