ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
( 19 )

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239667
(11) (B1)

(51) Int. Cl.[4]
G 03 G 9/14

(22) Přihlášeno 24 09 83
(21) PV 6972-83

(40) Zveřejněno 13 06 84

(45) Vydáno 13 03 87

(75)
Autor vynálezu

MOSTECKÝ JIŘÍ akademik; GORGOŇ OLDŘICH ing., PRAHA; FORMÁNEK JAN, ČESKÝ BROD

## (54) Nosič elektrografického práškového toneru

Nosič elektrografického práškového toneru s vysokým kladným potenciálem povrchových vrstev a s možností tento potenciál regulovat v širokých mezích podle požadovaných aplikačních vlastností.

Nosič na bázi ferromagnetických kovů nebo jejich kysličníků obsahuje v povrchovém polymerním povlaku, případně v pojivu, kterým jsou granulované částice kysličníků pojeny 0,4 - 88 % hmotnosti nízkomolekulární nebo polymerní sloučeniny elektron-donorového charakteru. Uvedeny příklady vhodných sloučenin.

Využití nosiče pro přípravu práškových elektrografických vývojek vhodných pro vyvolávání obrazů na vrstvách selenu a dalších fotopolovodičů.

Vynález se týká nosiče elektrografického práškového toneru s vysokým kladným potenciálem povrchových vrstev a s možností tento potenciál regulovat v širokých mezích podle požadovaných aplikačních vlastností.

Jsou všeobecně známé způsoby elektrostatického tisku, z nichž zvláště systémy využívající práškových tonerů se v poslední době značně rozšiřují. Mimo důvody ekonomické spočívající především ve využívání běžně dostupných a relativně nízkoenergetických surovin je zde především rozhodujícím faktorem zvládnutí výroby příslušných materiálů a přístrojové techniky v rozsahu běžné průmyslové výroby.

Tyto nepřímé elektrografické systémy využívají pro tvorbu obrazu vícenásobně použitelné tenkovrstvé polovodičové matrice. Obvyklé je použití těchto matric buď jako válců, desek nebo ohebných pasů, kde podklad obvykle tvoří vodivý materiál, jako na příklad hliník, papír plátovaný hliníkem a podobně. Povrch je pak tvořen obvyklými typy polovodičů organických nebo anorganických, jako příklad je možno uvést selen, selen dopovaný thaliem, arsenem, antimonem, CdS-keramika, ZnO s organickým pojivem, organické polovodiče a podobně.

Vhodné je na příklad využití vrstvených fotopolovodičů systému selen/polyvinylkarbazol -trinitrofluorenon. Pro tvorbu obrazu na těchto vrstvách se používají monokomponentové a dvoukomponentové práškové vývojky. Monokomponentové práškové vývojky jsou obvykle tvořeny pojivem převážně voskového charakteru, magnetickým pigmentem, většinou na bázi $Fe_3O_4$ a barevným nebo černým pigmentem.

Velikost částic těchto vývojek se pohybuje v rozmezí 5 - 30 mikrometrů. Využití monokomponentových práškových vývojek především u systémů s tlakovou fixací obrazového záznamu. Dvoukomponentové vývojky jsou tvořeny jednak tónovací složkou a dále nosičem. Tónovací složka o velikosti částic cca 5 - 25 mikrometrů obsahuje obvykle termoplastické pojivo s nízkým bodem tání, dále barvící složku jako na příklad saze a podobně. Důležitou součástí dvoukomponentové vývojky je nosič, což jsou v podstatě částice o velikosti 30 - 300 mikrometrů, kde velikost je přizpůsobena použitému systému.

Pro klasické systémy kaskádového vyvolávání je to na příklad, skleněná balotina, krystaly solí s kubickou krystalovou mřížkou, jemný frakcionovaný písek, skleněná vlákna a podobně. Pro vyvolávací systémy využívající magnetického kartáče se používají různé formy práškového železa od kompaktních částic, přes Fe-houbu , případně speciálně slinované typy Fe-částic při teplotách 700 - 1 300 °C, na příklad za použití separačního prostředí v inertní atmosféře a podobně.

Vhodné jsou dále různé slitiny železa jako na příklad ferrosilicium s obsahem 10 - 20 % křemíku. Všechny tyto typy nosičů mají sférický tvar obvykle velmi blízký kulovému. Rovněž tak jako nosiče lze pro tento případ použití granulované ferromagnetické pigmenty na bázi kysličníků na příklad $Fe_3O_4$, gamma-$Fe_2O_3$, $ZnFe_2O_4$, práškový kobalt, nikl a podobně.

Částice nosiče mohou být dále opatřeny povrchovou vrstvou, která vhodně modifikuje jeho elektrické a triboelektrické vlastnosti, případně ovlivňuje dielektrickou konstantu systému. Tak na příklad částice nosiče pro kaskádové vyvolávání opatřené vrstvičkou kovu zlepšují krytí větších černých ploch. U ferromagnetických granulátů bývá povrchová modifikující vrstva totožná s pojivem magnetického pigmentu.

Částice železa nebo jeho slitin bývají opatřeny povrchovou vrstvou kysličníku, respektive fosfátovány, případně opatřeny vhodnou modifikující povrchovou vrstvou. Jako příklady těchto vrstev pro kladný náboj lze uvést silikonové pryskyřice, polyformaldehyd, polymethylmetakrylát, polyamidy, celulosové deriváty, polydiallylftalát, polyuretany a podobně.

Pro dosažení záporného náboje nosiče bývají využívány následující polymery - polytetrafluorethylen, polytrifluorchlorethylen, polyvinylchlorid, polyethylen, polyakrylonitril, ABS-kopolymery, epoxidové pryskyřice, fenolformaldehydové pryskyřice a podobně. Obě řady polymerů vykazují sestupnou tendenci k nabíjení příslušným nábojem. Výběr polymerů pro povrchové vrstvy nosiče je tedy značně omezen požadujeme-li nejen výborné vlastnosti triboelektrické, ale i vhodné vlastnosti fysikálně mechanické, zaručují na příklad odolnost proti otěru,dokonalou soudržnost s povrchem základní částice a podobně.

Důležitým momentem je dále snadná technologická aplikovatelnost polymeru na částice železa, tedy vlastní obalovací operace. Dosud používané systémy neplní zcela výše uvedené požadavky. Na příklad polymery uvedené v řadách na prvních místech /respektive druhých/ vykazují dostatečný triboelektrický efekt, ovšem jejich zpracovatelnost je velmi obtížná a nanášení složité. Zpracovatelnost dalších polymerů je již vyhovující, triboelektrický náboj se však snižuje.

Výše uvedené nedostatky nemá nosič elektrografického práškového toneru na bázi ferromagnetických kovů nebo jejich kysličníků, podle vynálezu, vyznačený tím, že povrchový polymerní povlak kovových částic, případně i pojivo,, kterým jsou granulované částice kysličníků pojeny obsahuje 0,4 - 88 % hmotnosti nízkomolekulární nebo polymerní sloučeniny elektrondonorového charakteru, což mohou být samostatně nebo ve směsích alkylfenoly, aralkyl a arylfenoly, aminofenoly, fenoly jednojaderné nebo vícejaderné a vícemocné, bis- a trisfenoly s můstkem obsahujícím heteroatomy, thiobisfenoly a oxibisfenoly, hydroxydifenyly, fenoly s kondensovanými kruhy, soli fenolů, fenolétery, sloučeniny síry a selenu jako merkaptany, merkaptobenzimidazol a jeho deriváty, merkaptobenzthiazol, alifatické aminy, aromatické aminy primární, sekundární a terciární, arylendiaminy, kodensační produkty aminů, hydraziny aromatické řady, fosfiny a fosfity, fosfáty, fosfonáty, fosfináty a jejich thioanaloga, sloučeniny cínu, pěti - a šestičlenné heterocykly, komplexní sloučeniny kyseliny borité, a pod.

Uvedené sloučeniny elektron-donorového charakteru jsou vesměs velmi dobře slučitelné s jednotlivými typy polymerů, které jsou užívány pro obalování ferromagnetických nosičů. Vzhledem k tomu, že se obalování provádí především v roztocích, umožňuje to použít značný výběr vhodných rozpouštědel, na příklad ketony, aromáty, alkoholy, alifáty a podobně.

Výhodou popsaného nosiče elektrografického práškového toneru je především možnost dosažení vysokých kladných triboelektrických potenciálů prakticky při použití libovolných obalovacích /základních/ polymerů. Další výhodou je možnost regulace výše kladného potenciálu na příklad volbou vhodné donorové sloučeniny respektive volbou hmotnostního poměru této sloučeniny k základnímu polymeru.

Lze tedy nyní na základě fysikálních a technologických vlastností volit základní polymer /případně jen částečně přihlížet k jeho triboelektrickým vlastnostem/ a triboelektrické vlastnosti polymerního povlaku ferromagnetické částice řídit volbou elektron-donorové sloučeniny. Vhodné donorové sloučeniny jsou poměrně dobře dostupné v průmyslovém měřítku; mezi nejvhodnější látky patří především aminy a fenoly.

P ř í k l a d 1

Za míchání se ve 150 ml acetonu postupně rozpustí 8 g polymetylmetakrylátu a 1,1 g 2,6-di-terc. butyl-4-metylfenol. Tento roztok se nalije na 1 500 g ferrosilicia /15% Si/ velikosti částic 50 - 250 mikrometru a dobře se promísí. Suší se ve vakuové sušárně po dobu 30 minut. Pak se drtí a situje na velikost částic do 250 mikrometru. Nosič má vysoký kladný náboj a velkou odolnost proti otěru při vlastním používání.

P ř í k l a d 2

Ferrosilicium s obsahem 15 % hmotnosti křemíku distribuce 50 ~ 250 mikrometrů o hmotnosti 1 500 g se za míchání vnese do fosfatisační lázně o složení 1 500 ml vody, 52 g kyselého fosforečnanu zinečnatého a 7,5 g chlorečnanu sodného. Fosfatisace se provede při teplotě lázně 60 °C po dobu 5 minut. Fosfatisovaná jádra se oddělí od roztoku a kalu a 3x se properou v deionizované vodě. Usuší se při teplotě 120 °C. Obalení se dále provede jako v příkladu 1. Nosič má vysoký kladný náboj a prodlouženou životnost povlaku proti otěru ve srovnání s příkladem 1 o 35 %.

P ř í k l a d 3

Za míchání se ve 150 ml acetonu rozpustí postupně 7 g polymetylmetakrylátu, 0,6 g N,N-dietyl-3-aminofenolu a 0,8 g derivátu trifenylfosfitu. Tento roztok se nalije na 1 500 g práškového železa frakce 20 - 280 mikrometrů a suší se ve fluidní sušárně. Podle konstrukce fluidní sušárny se získá během několika minut práškový nosič s vysokým kladným potenciálem a dlouhou dobou životnosti.

P ř í k l a d 4

Připraví se roztok 120 g vodné disperze styrenbutadienového polymeru /50 % sušiny/, 30 g etylcelulosy a 12 g dietyl-p-fenylen- diamin sulfátu v 300 ml deionizované vody. Disperguje se s 1 500 g $Fe_3O_4$ po dobu 10 minut na rychloběžném mixeru. Suší se na rozprašovací sušárně při teplotě 105 - 120 °C. Získaná částice nosiče o velikosti 30 - 50 mikrometrů mají středně velký kladný náboj. Životnost z hlediska otěru není omezena.

## P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Nosič elektrografického práškového toneru na bázi ferromagnetických kovů nebo jejich kysličníků vyznačený tím, že povrchový polymerní povlak kovových částic, případně i pojivo, kterým jsou granulované částice kysličníků pojeny obsahuje 0,4 - 88 % hmotnosti nízkomolekulární nebo polymerní sloučeniny elektron-donorového charakteru.

2. Nosič elektrografického práškového toneru podle bodu 1, vyznačený tím, že jako sloučeniny elekton-donorového charakteru obsahuje alkylfenoly, aralkyl- a arylfenoly, aminofenoly, fenoly jednojaderné nebo vícejaderné a vícemocné, bis- a trisfenoly s můstkem obsahujícím heteroatomy, thiobisfenoly, oxibisfenoly, hydroxydifenyly, fenoly s kondenzovanými kruhy, soli fenolů, fenolétery, sloučeniny síry a selenu, jako merkaptany, merkaptobenzimidazol a jeho deriváty, merkaptobenzthiazol, alifatické aminy, aromtické aminy primární, sekundární a terciární, arylendiaminy, kondesační produkty aminů, hydraziny aromatické řady, fosfiny, fosfity, fosfáty, fosfonáty, fosfináty a jejich thioanalóga, sloučeniny cínu, pěti a šestičlenné heterocykly nebo komplexní sloučeniny kyseliny borité samostatně nebo ve vzájemných kombinacích.

Severografia, n. p., MOST Cena 2,40 Kčs