



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 816

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 04 04 79  
(21) PV 2275-79

(51) Int. Cl.<sup>3</sup> G 03 G 5/00

(40) Zveřejněno 15 09 81

(45) Vydáno 01 05 84

(75)  
Autor vynálezu

ŠPIČÁK SVATOPLUK ing.,  
JEŽEK JAROMÍR ing.ČSc., HRADEC KRÁLOVÉ  
KOPELANT JINDŘICH ing., KOLÍN  
GORGOŇ OLDŘICH ing., PRAHA  
FORMÁNEK JAN, ČESKÝ BROD

(54) Dielektrický materiál

1

Vynález se týká dielektrického materiálu na bázi elektrovedivé papírové podložky a dielektrické vrstvy se schopností přenosu světlem modulovaného elektrostatického signálu fotovodivého masteru, případně s využitím pro přímý tisk z koncových výstupů elektronických počítačů.

Je známo použití záznamových dielektrických materiálů pro snímání modulovaného elektrostatického záznamu z polovodičového organického nebo anorganického masteru. V tomto případě je nejdříve fotovodivá vrstva po opatření povrchovým elektrostatickým nábojem exponována, vytvořený záznam je pak přímým kontaktem přenesen na povrch dielektrického materiálu a zde elektroforeticky vyvolán kapalinovou nebo práškovou elektrografickou vývojkou. Tento způsob reprodukce má některé zásadní přednosti ve srovnání s klasickými elektrografickými technikami. Poprvé je zde při relativně velmi rychlém a zcela fyzikálním způsobu reprodukce dosahováno kvality, která je obvyklá u halogenstříbrných reprodukcí a to především z hlediska vysoké density tmavých ploch, rovnoměrností a podáním polotónů a nakonec vysokou bělostí pozadí.

Výroba těchto materiálů je nenáročná, přičemž odpovídá ostatním běžným elektrografickým materiálům. Dielektrický materiál je obvykle vyráběn polevem dielektrické vrstvy na speciálně vodivě upravenou papírovou podložku. Vodivost papírové podložky musí být v tomto případě nejen povrchová, ale i objemová (tedy napříč vrstvou), přičemž se opti-

mální výsledky dosahují při hodnotách specifického odporu  $1 \cdot 10^6$  až  $5 \cdot 10^7$  ohmů. Specifický odpor je tedy asi o 1 - 1,5 řádu nižší než u běžných elektrografických papírových podložek. Dalším požadavkem na použitou podložku je její bělost, která musí být co největší, což je nutné v souvislosti s relativně nízkým nánosem málo opacitní dielektrické vrstvy.

Vlastní dielektrická vrstva pak musí splňovat řadu elektrických mechanických a dále strukturálních vlastností pro zabezpečení správné funkce v uvedených systémech. Z hlediska elektrických vlastností je prvořadým požadavkem vysoká dielektrická konstanta vrstvy, čehož je dosahováno především výběrem vhodného pryskyřičného pojiva, dále pak a to především použitím vhodných anorganických pigmentů na příklad  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$  a podobně. Použité pigmenty pak musí být velmi čisté, tj. zvláště nesmí obsahovat volné ionty způsobující v elektrickém poli vznik zkratů a vodivých můstků v dielektrické vrstvě, a s tím související rychlé a nepravidelné snižování přijatého povrchového potenciálu.

Značný důraz se pak klade na použité způsoby dispergace pigmentů v pryskyřičném pojivu, neboť je nutno dosáhnout vysoké homogenity disperze při velikosti částic asi 5 - 25 mikrometrů, což vyžaduje použití speciálních technik, z nichž lze jmenovat především použití nízkopojivové dispergace. Pro přípravu dielektrických vrstev byla dosud používána různá organická pojiva například polyvinylbutyral, akrylové kopolymery, polyvinylacetát, polyvinylchloraacetát, polystyren, polymethylmetakrylát, fenolformaldehydové pryskyřice a podobně. Dielektrické vrstvy připravené z vhodného pojiva a dielektrického pigmentu jsou nanášeny na elektrovodivou papírovou podložku v relativně slabých nánosech 4 - 15 mikrometrů, přičemž pro jednotlivé systémy je nutno sílu nánosu přizpůsobit a dále pak dodržet s tolerancí asi 5 %, neboť konečná síla vrstvy (po usušení) silně ovlivňuje elektrické charakteristiky materiálu (kapacitu a odpor) a tím i charakteristiky reprodukce, případně kvalitu polotónových ploch a podobně.

Jako další známý systém využívající dielektrický materiál je možno jmenovat elektro-mechanický záznam signálů, například jako záznamové medium pro koncové výstupy elektronických počítačů. Zde se jedná o nejmodernější záznamový systém, jemuž předcházely systémy mechanického a termografického zápisu výstupních dat. Přednosti dielektrického záznamu jsou zde především ve výstupní tiskové rychlosti, která je až 10 krát vyšší ve srovnání s klasickými systémy, nenáročnost zařízení, tichý provoz a nízká provozní i pořizovací cena systému. Současně je dosahována vysoká kvalita tisku. Určitou nevýhodou prozatím zůstává pouze jediný výstupní originál (u mechanických tiskáren je možno použít pro získání většího počtu kopií karbonové papíry). Současný rozvoj těchto systémů však ukazuje na možnosti řešení použitím vícenásobné tiskové (záznamové) hlavy, případně další reprodukcí jediného originálu na diazomateriál a podobně. V současné době většina vyráběných moderních počítačů je vybavena dielektrickou tiskárnou, pouze pro omezený okruh například ruční a stolové kalkulačky zůstává vhodné užití termografického záznamu. Současná oblíbenost i perspektivy dielektrického záznamu spočívají především v dokonalé čitelnosti záznamu, schopnosti reprodukovat libovolné programované texty, grafy, výkresy a podobně. K záznamu obrazu je zapotřebí extrémně nízké energetické úrovně  $10^{-9}$  až  $10^{-7}$  coulombů/cm<sup>2</sup>, systém je dále velmi perspektivní pro možnost značného zrychlení záznamu výstupních údajů, pro možnost

tisku v barvách a podobně. Princip záznamu spočívá v použití tzv. hrotové záznamové hlavy řízené přímo, případně osciloskopem, s možností kontinuálního i diskontinuálního zápisu s běžnou rychlostí 10 - 40 cm/s v libovolné tiskové šíři.

I když se jedná o velmi perspektivní systém s řadou aplikací a návazností, používaný materiál nesplňuje dosud řadu vlastností pro další rozvoj uvažovaných systémů. V první řadě lze jmenovat nesoulad mezi elektrickými vlastnostmi dielektrické vrstvy a mechanickými vlastnostmi materiálů. Dosud používané vrstva způsobují silné kroucení materiálu, přičemž použití známých plastifikátorů způsobuje degradaci elektrických vlastností. Povrchový elektrostatický náboj v tomto případě je málo stabilní, dochází k rychlému poklesu potenciálu ještě před elektroforetickým vyvoláním obrazu. Obtížné je dále dosahována požadovaná vysoká hodnota dielektrické konstanty a odporu u vrstvy, což je pak příčinou nízkých nabíjecích potenciálů (obvykle pod 200 V), s tím pak související nízká hustota obrazu. Zesilování vrstvy (zvýšení nánosu) pak z principiálních důvodů není možné nebo má pouze omezený efekt (snižuje se kapacita vrstvy), řešení je současně neekonomické.

Byl nyní nalezen a je předmětem tohoto vynálezu dielektrický materiál na bázi elektrovodivé papírové podložky vyznačený tím, že dielektrická vrstva obsahuje 15 - 70 % hmotnostních anorganického pigmentu o dielektrické konstantě vyšší než 15, dále 30 - 85 % hmotnostních kopolymeru styren alkyl akrylátu s kyselinou akrylovou a 3 - 15 % hmotnostních polyalfamethylstyrenu. Jako pigment je možno použít s výhodou lithopon, uhličitán vápenatý, ZnS,  $\text{TiO}_2$ , různé typy koloidních, případně hydratovaných  $\text{SiO}_2$ , dále odpad  $\text{SiO}_2$  z výroby křemíku, dále kysličník zinečnatý s nízkým obsahem volného zinku a podobně. Kopolymer styrenu může obsahovat alkyl dielkyl  $\text{C}_1\text{-C}_{10}$ , obsah kyseliny akrylové může být v rozsahu 1 - 10 % hmotnostních, při výsledném čísle kyselosti 30 - 70 mg KOH/g pojiva. Dielektrické vrstvy využívající výše uvedenou sestavu jsou nanášeny na papírovou podložku za použití vhodného organického rozpouštědla, případně směsi rozpouštědel. Optimálních výsledků je v tomto případě dosahováno při použití směsi toluenu a ethanolu.

Použití dielektrického materiálu dle vynálezu přináší následující výhody. Je dosaženo vysokých nabíjecích potenciálů v rozsahu 300 - 460 V s nízkým vlastním vybíjecím proudem. S tím pak souvisí možnost dosažení vysokých tiskových hustot 1,8 - 2,5. Materiál má dokonalou rovinnost a je použitelný v rozmezí r.v. 20 - 75 % jak pro systém přenosu náboje z fotovodivého masteru, tak i pro přímý záznam na hrotových hlavách koncových tiskáren elektronických počítačů.

#### Příklad provedení:

Ve vysokoobrátkovém mixeru se disperguje směs o složení:

80 g lithoponu

170 g kopolymeru styren butylakrylát kyselina akrylová s číslem kyselosti 40 mg KOH/g  
jako 50 % roztok v toluenu

12 g polyalfamethylstyrenu

120 ml toluenu

10 ml ethylalkoholu

Disperguje se za chlazení na velikost částic 10 - 15 mikrometrů. Nanáší se na papírovou vodivě upravenou podložku pomocí spirálové rakle. Nános po usušení činí 10 - 12 mikrometrů. Při hodnocení na přístroji Dyntest 90 byla zaznamenána hodnota maximálního potenciálu ve výši 400 - 450 V. Materiál se zpracuje například na přístroji Minolta typ EG 101 (přenosové zobrazení) nebo v tiskárně typu Statos (přímý záznam). Vyvolání elektroforeticky kapalinovou vývojkou. Reprodukce na tomto materiálu mají vysokou densitu, dobrou reprodukci šedých tónů a zcela bílé pozadí bez přítomnosti závoje; po mechanické stránce jsou kopie zcela rovinné v rozsahu r.v. 35 - 75 %.

2. V perlovém dispergátoru se homogenizuje za současného mletí následující směs:

65 g kysličníku titaničitýho

180 g kopolymeru ethybutylakrylátu s kyselinou akrylovou a styrenem, čísla kyselosti 45 mg KOH/g

9 g polyalfamethylstyrenu

120 ml toluenu

15 ml ethylalkoholu

Disperguje se za chlazení na velikost částic 15 - 20 mikrometrů, nanáší se spirálovou raklí na papírovou, vodivě upravenou podložku ( $1 - 5 \cdot 10^7$  ohmů). Nános po usušení činí 6 - 7 mikrometrů. Při hodnocení na přístroji Dyntest 90 byl zjištěn maximální potenciál 320 - 360 V. Takto připravený materiál je vhodný pro vysokorychlostní tiskárny elektronických počítačů. Lze jej použít pro různé typy těchto tiskáren. Vyvolání je prováděno kapalinovou vývojkou elektroforeticky. Materiál má velmi vysokou záznamovou rychlost, dostatečné černání a dokonalou mechanickou rovinnost ve velkém rozsahu r.v.

#### P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Dielektrický materiál na bázi elektrovedivé papírové podložky vyznačený tím, že dielektrická vrstva obsahuje 15 - 70 % hmotnostních anorganického pigmentu o dielektrické konstantě vyšší než 15, dále 30 - 85 % hmotnostních kopolymeru styren alkylakrylátu s kyselinou akrylovou a 3 - 15 % hmotnostních polyalfamethylstyrenu.
2. Dielektrický materiál podle bodu 1., vyznačený tím, že anorganický pigment je uhličitán vápenatý, lithopon, sirník zinečnatý, kysličník titaničitý, koloidní případně hydratovaný kysličník křemičitý, kysličník křemičitý odpadající z výroby křemíku a kysličník zinečnatý s nízkým obsahem volného zinku.
3. Dielektrický materiál podle bodu 1. a 2., vyznačený tím, že kopolymer styrenu obsahuje alkyl nebo dialkyl  $C_1 - C_{10}$ , přičemž číslo kyselosti kopolymeru je v rozsahu 30 - 70 mg KOH/g pojiva.