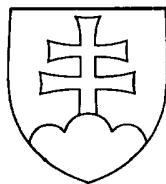


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19)

SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(21) Číslo dokumentu:

414-97

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

**H 01J 29/28,
H 01J 9/20**

- (22) Dátum podania: 27.03.97
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 96/04063
(32) Dátum priority: 01.04.96
(33) Krajina priority: FR
(40) Dátum zverejnenia: 02.12.98
(86) Číslo PCT:

(71) Prihlasovateľ: Rohm and Haas Company, Philadelphia, PA, US;

(72) Pôvodca vynálezu: Trapani Andrew Paul, Valbonne, FR;
Larson Gary Robert, Hatfield, PA, US;
Brown Steven Charles, Pottstown, PA, US;
Whitman David William, Sumneytown, PA, US;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob výroby luminiscenčnej obrazovky**

(57) Anotácia:
Luminiscenčná obrazovka sa používa v trubici katódového žiarenia (TKZ) vhodnej na monochromatické alebo chromatické obrazy, aké sa používajú v televízoroch, počítačoch alebo zariadeniach na monitorovanie údajov, ktoré si vyžadujú TKZ. Pri spôsobe sa zhotoví vypálením odstrániteľná vrstva luminiscenčnej obrazovky, ktorá má hladký povrch s menším počtom povrchových chýb, ako sú pruhy a vlnenia, ktoré sú typické pri obvyklých nanášacích postupoch. Keď sa na takúto hladkú vypálením odstrániteľnú vrstvu naniesie reflexný hliníkový film, má tiež reflexný hliníkový film hladký povrch, pretože sa typicky prispôbuje hladkému povrchu spodnej, vypálením odstrániteľnej vrstvy. Ako výsledok sa získavajú TKZ obrazy s menším počtom chýb. Spôsobom podľa vynálezu sa ďalej zvyšuje jas TKZ, čo je výsledkom použitia polymérov, ktoré zanechávajú menej popola vo vypálení odstrániteľnej vrstvy a v spojive luminofovej vrstvy luminiscenčnej obrazovky. Spôsob podľa vynálezu ďalej poskytuje kombináciu stupňa odparovania vypálením odstrániteľnej vrstvy a spojiva v luminofovej vrstve so stupňom pricementovania čelnej dosky TKZ s kužeľom TKZ bez toho, aby sa negatívne ovplyvňovala kvalita hermetického utesnenia medzi čelnou doskou a kužeľom.

Spôsob výroby luminiscenčnej obrazovky

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu výroby metalizovanej luminiscenčnej obrazovky trubice katódového zariadenia (TKZ) a hlavne metalizovanej vrstvy, ktorá poskytuje obraz s väčším jasom a menším množstvom chýb.

Luminiscenčná obrazovka TKZ obsahuje lumiforovú vrstvu, ktorá sa nachádza na čelnej doske TKZ. Lumiforová vrstva je vrstva, ktorá vydáva elektroluminiscenčné svetlo, keď na ňu pôsobia katódové lúče. Takáto vrstva zvyčajne obsahuje usporiadané zoskupenie alebo vzorku niekoľkých povlakov fosforov. V najobvyklejšom prípade charakterizovanom tromi farbami sa fosfory nachádzajú vo forme bodov alebo pásikov usporiadané tak, aby definovali triády na celom vnútornom povrchu čelnej dosky TKZ. Každá triáda obsahuje fosfor, emitujúci červené svetlo, vo forme bodu alebo pásika, emitujúci modré svetlo, vo forme bodu alebo pásika a fosfor, emitujúci zelené svetlo, vo forme bodu alebo pásika. Spôsob výroby luminoforovej vrstvy je známy zo súčasného stavu techniky, ako napríklad z postupu uvedeného v U.S. patente č. 3 269 838. Aby sa vyrobili usporiadané zoskupenia, nanáša sa na vnútorný povrch sklenenej čelnej dosky TKZ povlak vodnej kaše s obsahom fosforovej častice požadovanej farby a pojivo, ako je disperzia akrylového polyméru. Takáto vrstva sa potom normálne pokryje fotosenzibilizátorom, ktorý je dobre známy v odbore, potom sa vystaví aktinickému svetlu z fotomasky. Neexponovaný fotorezistentný povlak sa potom odstráni bežným roztokom vývojky a nepokrytá fosforová vrstva naspoďu sa odleptá ponorením do obvyklého roztoku. Postup sa opakuje, aby sa usadili častice fosforov každej farby vo forme bodu alebo

pásika a tak vzniklo usporiadané zoskupenie, ktoré sa potom zvyčajne vysuší vystavením radiačnému teplu.

Na exponovaný povrch luminoforovej vrstvy sa potom nanesie tenký reflexný film kovového hliníka. Tento film, zvyčajne v rozsahu 1 000 až 5 000 angstromov, je dostatočne tenký, aby umožňoval modulovanej vzorke (pattern) elektrónového zväzku (katódovému lúču) vytvoriť elektrónovú trysku, ktorá sa nachádza na druhom konci TKZ a preniknúť cez film bez rozptylu alebo straty intenzity zväzku. Vzorka elektrónového zväzku po prechode cez hliníkový film narazí na vrstvu luminoforu a vyvoláva elektrolumiscenčné svetlo, ktoré sa divákovi javí ako obraz. Reflexný hliníkový film pôsobí ako zrkadlo, ktoré bráni spätnému emitovaniu svetla produkovaného luminoforovou vrstvou, a strate vo vnútri TKZ, a odráža svetlo von k divákovi po prechode sklenenou čelnou doskou TKZ. Výsledkom je veľké zlepšenie kvality obrazu a jasu.

Exponovaný povrch luminoforovej vrstvy býva nepravidelný z rôznych dôvodov, vrátane zmien vo veľkosti častíc fosforového materiálu používaného na výrobu luminoforovej vrstvy. Keď sa nanesie reflexný film kovového hliníka dobre známou technikou naparovania alumiovej pelety, bude mať potom výsledný hliníkový film značne nepravidelný povrch, pretože bude mať snahu prispôbiť sa povrchu kontúry luminoforovej vrstvy. Nepravidelnosti hliníkového filmu kazia požadovanú vlastnosť zrkadlového odrazu modelu elektrónového zväzku, ktorý ním prechádza. Takéto nepravidelnosti sú veľmi nežiadúce. Okrem toho existuje zreteľne možnosť, že hliníkový film po nanesení bude prenikať škárami luminoforovej vrstvy a bude sa nežiadúco ukladať do vnútra a okolo fosforových častíc.

Na predchádzanie týchto ťažkostí, v praxi sa nanáša zvyčajne na luminoforovú vrstvu žiaruvzdorný organický poly-

mérny materiál, ktorý potom predstavuje hladký exponovaný povrch, na ktorom je možné získať film kovového hliníka. Žiaruvzdorný materiál je organický materiál, ktorý je možné ľahko odpariť pôsobením tepla, ako je vypaľovanie pri 380 až 450 °C. Takáto odstrániteľná vrstva umožňuje, aby na ňu nanášaný film kovového hliníka bol hladký. Zmenší sa tým skreslenie obrazu a podstatne sa zabráni penetrácii hliníkových usadenín v škárach fosforových povlakov. Okrem toho odstrániteľná vrstva sa môže rýchlo odstrániť vystavením teplu, akonáhle film kovového hliníka je na ňu nanesený. Typicky je takou odstrániteľnou vrstvou jedna alebo viac vrstiev filmotvorného akrylového polyméru vo forme vodnej koloidnej disperzie alebo prášku. Takáto odstrániteľná vrstva sa môže nanášať na luminoforovú vrstvu striekaním akrylového polyméru vo forme prášku, vodnej disperzie alebo výhodne potiahnutím luminoforovej vrstvy vodnou disperziou filmotvorného akrylového polyméru. Takéto potahovacie postupy sú dobre známe a niektoré z nich sú popísané v U.S. patentových spisoch č. 3 067 055, 3 583 390, 4 954 366 a 4 990 366.

Po odstránení odstrániteľnej vrstvy odparením, sa okraj čelnej dosky pokryje tesniacim materiálom, ako je frita. Kužel TKZ sa potom umiestni nad tesniacim materiálom a celok sa vypáli, aby sa kužel pricementoval k čelnej doske TKZ a dosiahlo sa tak hermetické utesnenie medzi čelnou doskou a kužeľom.

Jedným z problémov spojených s kvalitou obrazu produkovaného TKZ je prítomnosť skreslení v takýchto obrazoch. Je známe v odbore, že prítomnosť nepravidelností, ako sú trhliny a bubliny v reflexnom hliníkovom filme, spôsobujú zakrivenie obrazu pochádzajúce z jeho použitia ako luminiscenčnej vrstvy. Jeden prístup popísaný v U.S. patente č. 3 579 367

predpokladá dvojité vrstvy teplom odstrániteľných akrylových živíc, v ktorých mäkká vnútorná vrstva sa odparí pri nižšej teplote ako vonkajšia tvrdšia vrstva pri vypaľovaní. Keď sa kontroluje odparovanie organického materiálu pod hliníkovým filmom, prechádza takýto odparovaný organický materiál hliníkovým filmom bez toho aby trhal, alebo porušoval hliníkový film. Ako výsledok sa získa v podstate plynulý hliníkový film nad fosforovou vrstvou. Použitím dvojitej vrstvy organického, teplom odstrániteľného materiálu nad fosforovou vrstvou luminiscenčnej obrazovky sa teda urobil pokus vyrábať hliníkový reflexný film s menšími trhlinami alebo bublinkami. Existuje tu teda potreba výroby reflexného hliníkového filmu, ktorý by bol v podstate bez chýb, ako sú povrchové vlnenia a pruhy. Spôsob podľa tohoto vynálezu rieši tento problém použitím odstrániteľnej vrstvy, ktorá je v podstate bez povrchových chýb, ako sú zvlnenia a pruhy, takže, keď sa naniesie na takúto odstrániteľnú vrstvu reflexný hliníkový film ktorý sa prispôsobí odstrániteľnej vrstve, získa sa film s povrchom, ktorý je v podstate bez chýb.

Uvedené nedostatky sú z väčšej časti odstránené u luminiscenčnej obrazovky vyrábanej spôsobom podľa tohoto vynálezu.

Podstata vynálezu

Vynález sa týka spôsobu zmenšenia povrchových chýb v reflexnom hliníkovom filme luminiscenčnej vrstvy trubice katódového žiarenia (TKZ), ktorý obsahuje:

potiahnutie luminoforovej vrstvy nanesej na čelnú dosku uvedenej TKZ odstrániteľnou vrstvou vodnej disperzie

častíc akrylového polyméru s veľkosťou častíc v rozsahu 180 až 450 nanometrov, aby sa zmenšili chyby na uvedenej odstrániteľnej vrstve, a

nanesenie reflexného hliníkového filmu na uvedenú odstrániteľnú vrstvu, pričom sa uvedený reflexný film prispôsobí uvedenej odstrániteľnej vrstve.

Iný problém spojený s kvalitou obrazu produkovaného TKZ je stupeň dosiahnutého jas obrazu. Jeden prístup je popísaný v U. S. patente č. 3 582 390, kde sa používajú malé množstvá peroxidu vodíka a vo vode rozpustného polyméru v emulzii na báze vody, obsahujúci množstvo akrylátových živíc, aby sa zväčšil výstup svetla produkovaného TKZ. V citovanom súčasnom stave techniky sa však neuvádza žiadna vedomosť o účinku na jas obrazu, ktorý je výsledkom prítomnosti popola v polyméroch použitých v pojive luminoforovej vrstvy alebo odstrániteľnej vrstvy. Neočakávane sa zistilo, že znížením obsahu popola vo vypálení odstrániteľnej vrstve a prípadne v luminoforovej vrstve sa zvyšuje jas obrazu produkovaného TKZ.

Predkladaný vynález sa preto ďalej zameriava na odparovanie uvedenej odstrániteľnej vrstvy, v ktorej uvedené akrylové polymérne častice obsahujú horľavé zložky na zredukovanie obsahu popola v uvedenej luminiscenčnej vrstve a keď je to ďalej žiadúce, použije sa v uvedenej luminoforovej vrstve horľavého akrylového pojiva, aby sa získala uvedená luminiscenčná vrstva, ktorá má znížený obsah popola.

Ďalším predmetom spôsobu podľa tohoto vynálezu je vypaľovanie luminiscenčnej vrstvy TKZ nanesej na vnútorný povrch čelnej dosky uvedenej TKZ, ktoré obsahuje:

nanesenie tesniaceho materiálu na okraj uvedenej čelnej dosky uvedenej TKZ, a potom umiestnenie kónickej časti TKZ na uvedenú TKZ,

odparenie pojiva v luminoforovej vrstve uvedenej luminiscenčnej vrstvy a odstrániteľnej vrstvy uvedenej luminiscenčnej vrstvy pri teplote vypaľovania ktorá je nižšia ako teplota mäknutia uvedeného pojiva a

zvýšenie uvedenej teploty vypaľovania nad teplotu mäknutia uvedeného tesniaceho materiálu, aby sa uvedená kónická časť pricementovala na čelnú dosku a získala sa tak uvedená TKZ.

Používaný výraz "priemerná molekulová hmotnosť GPC" znamená priemernú molekulovú hmotnosť stanovenú gélovou permeačnou chromatografiou (GPC), ktorá je popísaná na strane 4, kapitoly 1 v publikácii The characterization of Polymers, vydanéj nakladateľstvom Rohm and Haas Company, Filadelfia, Pennsylvania, v roku 1976, keď sa ako štandarda používa polymetylmetakrylát. GPC možno odhadnúť priemernú molekulovú hmotnosť výpočtom teoretického počtu priemernej molekulovej hmotnosti. V systéme ktorý obsahuje činidlá na prenos reťazcov, je teoretickou priemernou molekulovou hmotnosťou jednoducho celková hmotnosť polymerizovateľného monoméru v gramoch vydelená celkovým molárnym množstvom činidla prenášajúceho reťazce použitého pri pomelyrizácii. Odhad molekulovej hmotnosti emulzného polymérneho systému, ktorý neobsahuje činidlo na prenos reťazcov, je zložitejší. Hrubý odhad možno urobiť tak, že sa vezme celková hmotnosť polymerovateľného monoméru v gramoch a toto množstvo sa vydolí súčinom molárneho množstva iniciátora násobeného faktorom účinnosti (v systémoch podľa vynálezu, iniciovaných persíranom, bol použitý faktor približne 0,5). Ďalšie informácie o výpočtoch teoretickej molekulovej hmotnosti možno nájsť v publikácii Principles of Polymerization, 2. vydanie, autor Georg Odian, nakladateľstvo John Wiley and Sons, N.Y., N.Y., 1981 a

v publikácii Emulsion Polymerization, vydanej autorom Irja Pirma, vydavateľstvo Academic Press, N.Y., N.Y., 1982.

"Teplota zosklovatenia" (T_g) je úzky rozsah teploty, meraný konvenčnou diferenciálnou snímacou kalorimetriou (DSK), počas ktorej sa amorfné polyméry menia z pomerne tvrdých krehkých skiel na pomerne mäkké viskózne kaučuky. Pri meraní T_g touto metódou sa kopolymérové vzorky vysušia, predhrejú na $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, rýchle sa ochladia na $-100\text{ }^{\circ}\text{C}$, a potom sa zahrejú na $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ rýchlosťou $20\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{minúta}$, a tieto hodnoty sa zaznamenávajú. T_g sa meria v strede ohybu použitím metódy polovičnej výšky. Podobne je možné odhadnúť s vysokým stupňom presnosti recipročnú teplotu zosklovatenia jednotlivkej kopolymérnej zmesi tak, že sa vypočíta súčet jednotlivých kvocientov získaných vydelením každej z hmotnostných frakcií príslušných monomérov, $M_1, M_2, \dots, M_n$, od ktorých je kopolymér odvodený, hodnotou T_g pre homopolymér odvodený od príslušného monoméru, podľa rovnice

$$\frac{1}{T_g(\text{kopolymér})} = \sum_{i=1}^n w(M_i) / T_g(M_i)$$

v ktorej

$T_g(\text{kopolymér})$ je odhadnutá teplota zosklovatenia kopolyméru, vyjadrená v stupňoch Kelvina ($^{\circ}\text{K}$),

$w(M_i)$ je hmotnostná reakcia opakovaných jednotiek v kopolymére, odvodená od i -tého monoméru M_i , a

$T_g(M_i)$ je teplota zosklovatenia, vyjadrená v stupňoch Kelvina ($^{\circ}\text{K}$), homopolyméru i -tého monoméru M_i .

Teplotu zosklovatenia rôznych homopolymérov je možné zistiť napríklad v publikácii Polymer Handbook, vzdanou autormi J. Brandrup a E.H. Immergut, vydavateľstvo Interscience Publishers.

"Veľkosť polymérnych častíc" znamená priemer polymérových častíc meraný pomocou prístroja Brookhaven Model BI-90 Particle Sizer, dodávaného firmou Brookhaven Instruments Corporation, Holtsville, New York, ktorý na meranie veľkosti polymérnych častíc používa poloelastickú svetelnú rozptyľovaciu techniku. Intenzita rozptylu je funkciou veľkosti častíc. Používa sa priemer založený na intenzite hmotnostného priemeru. Táto technika je popísaná v kapitole 3, na stranách 48-61 publikácie *Uses and Abuses of Photon Correlation Spectroscopy in Particle Sizing*, autor Weiner a spol., 1987, vydané v sérii sympózia American Chemical Society.

"Obsah popola" znamená množstvo popola, vyjadrené v hmotnostných percentách vzhľadom na celkovú hmotnosť tuhých polymérov, ktoré zostanú po ich odparení.

"Teplota mäknutia" je teplota pri ktorej sa sklenený tesniaci materiál deformuje účinkom tlaku jeho vlastnej hmotnosti.

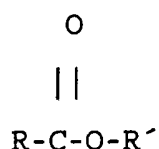
Pri jednom uskutočnení spôsobu podľa vynálezu sa prekvapivo zistilo, že kontrolou veľkosti polymérnych častíc vo vodnej disperzii, používaných na výrobu odstrániteľnej vrstvy, sa dosiahne v podstate veľké zlepšenie čo sa týka hladkosti povrchu. Keď sa naniesie povlak vodnej disperzie polymérnych častíc, ktoré majú veľkosť v rozsahu od 180 do 450 nanometrov, výhodne od 180 do 350 nanometrov a najvýhodnejšie v rozsahu 200 až 320 nm, na luminoforovú vrstvu, podstatne sa zmenší výskyt poškodenia povrchu, ako sú pásiky, vlnitosť, trhliny a bubliny na povrchu výslednej odstrániteľnej vrstvy. Keď sa reflexný hliníkový film nanáša dobre známymi prostriedkami, ako je vákuová metalizácia alebo chemické nanášanie naparovaním na takúto hladkú odstrániteľnú vrstvu, veľmi sa tiež zlepší výsledný povrch reflexného

filmu, ktorý zodpovedá povrchu pod ním sa nachádzajúcej odstrániteľnej vrstvy. Takýto hladký reflexný hliníkový film, ktorý má menej povrchových chýb, dáva obrazy s menšími poruchami.

Ďalším predmetom spôsobu podľa tohoto vynálezu, ktorý sa prekvapivo zistil je, že použitím horľavých polymérnych častíc vo vypálení odstrániteľnej vrstve alebo pri použití horľavého akrylového pojiva v luminoforovej vrstve, sa podstatne zníži obsah popola vo výslednej odstrániteľnej vrstve a luminoforovej vrstve, keď sa tieto vrstvy podrobia odparovaciemu stupňu. Výsledkom zníženia obsahu popola v odstrániteľnej a luminoforovej vrstve je, že sa dosiahne väčší jas obrazu produkovaného luminoforovou vrstvou. Predpokladá sa, bez toho, aby sa dalo na to spoľahnúť, že znížením obsahu popola v luminoforovej vrstve sa úmerne znižuje tiež množstvo rozptylu alebo absorpcie vzorky elektrónového zväzku a elektroluminiscenčného svetla v popole, ktorý je prítomný v luminoforovej a odstrániteľnej vrstve. Výsledkom je, že sa zvyšuje jas obrazu produkovaného TKZ.

Zistilo sa, že horľavé polymérne častice v odstrániteľnej vrstve alebo horľavé akrylové pojivo v luminoforovej vrstve je možné získať zásadným odstránením popola z polymérových zložiek, ako sú povrchovo aktívne činidlá, pufre, iniciátori, biocidy a monoméry aplikované pri príprave vodných disperzií polymérových častíc, používaných v odstrániteľnej vrstve alebo v akrylovom pojive luminoforovej vrstvy. Častice polyméru v odstrániteľnej vrstve alebo horľavé akrylové pojivo v luminoforovej vrstve majú za následok odstránenie povrchovo aktívnych látok, ktoré obsahujú kovové ióny, alebo monomérov, ktoré majú snahu sa zosieťovať z polymérnych zložiek.

Častice horľavého polyméru vo vodných disperziách používaných na zhotovenie odstrániteľnej vrstvy, alebo horľavé akrylové pojivo použité pri príprave luminoforovej vrstvy, sú výhodne homopolyméry alebo kopolyméry, ktoré čisto zhoria a zanechávajú pomerne malé množstvo popola, keď sú vystavené odparovaciemu stupňu. Polyméry vhodné na použitie podľa tohto vynálezu majú všeobecne priemernú molekulovú hmotnosť v rozsahu 100 000 až 10 000 000 a pripravujú sa z monomérov nasledovného všeobecného vzorca



kde

R je vinylová skupina a R' je lineárna alebo rozvetvená funkčná skupina s reťazcom 2 až 20, výhodne 3 až 20 atómov uhlíka. Medzi niektoré takéto výhodné polyméry patria homopolyméry alebo kopolyméry aspoň s jedným etylénovým nenasýteným monomérom, ako sú napríklad metakrylesterové monoméry, napríklad etylmetakrylát, propylmetakrylát, butylmetakrylát, izobutylmetakrylát, 2-etylhexylmetakrylát, decylmetakrylát, laurylmetakrylát, izobornylmetakrylát, izodecylmetakrylát, oleylmetakrylát, palmitylmetakrylát, stearylmetakrylát, hydroxyetylmetakrylát a hydroxipropylmetakrylát; metakrylamidy alebo substituované metakrylamidy; styrén a substituované styreny; vinyl-acetát; vinylester "versatickej" kyseliny (terciálne monokarboxylové kyseliny s dĺžkou reťazca C9, C10 a C11, vinylový ester je tiež známy ako "vinyl verztaten"); aminomonoméry ako je napríklad N,N'-dimetylamino-metakrylát; a metakryl-nitril. Okrem toho je možné používať kopolymerovateľné etylenicky nenasýtené kyselinové monoméry v rozsahu napríklad 0,1 až 10 hmotnostných %, vzhľadom na

hmotnosť emulzne polymerovaného polyméru akrylovej kyseliny, metakrylovej kyseliny, krotónovej kyseliny, itakonovej kyseliny, fumárovej kyseliny, meleinovej kyseliny, monometyl-itakonátu, monometylfumarátu, monobutylyfumarátu, maleinanhydridu, 2-akrylamido-2-metyl-1-propánsulfónovej kyseliny, natriumvinylsulfonátu a fosfoethylmetakrylátu.

Niektoré z vhodnejších takýchto homopolymérov alebo kopolymérov obsahujú aspoň jeden etylenicky nenasýtený monomér, ako sú napríklad metakrylesterové monoméry: metakrylát, propylmetakrylát, butylmetakrylát, izobutylmetakrylát, 2-ethylhexylmetakrylát, decylmetakrylát, laurylmetakrylát, izodecylmetakrylát, oleylmetakrylát, palmitylmetakrylát, stearylmetakrylát, hydroxyethylmetakrylát a hydroxypropylmetakrylát; metakrylamid alebo substituované metakrylamidy; a substituované styrény. Je možné tiež používať ďalšie kopolymerizovateľné etylenicky nenasýtené kyselinové monoméry v rozsahu napríklad 0,1 až 5 hmotnostných % vzhľadom na hmotnosť emulzne polymerovaného polyméru akrylovej kyseliny alebo metakrylovej kyseliny.

Niektoré z takýchto najvýhodnejších homopolymérov alebo kopolymérov obsahujú aspoň jeden etylenicky nenasýtený monomér, ako sú napríklad alfametylstyrén a metakrylesterové monoméry ako sú napríklad: etylmetakrylát, butylmetakrylát, izobutylmetakrylát a propylmetakrylát. Je možné používať ďalšie kopolymerizovateľné etylenicky nenasýtené kyselinové monoméry v rozsahu napríklad 0,1 až 5 hmotnostných % vzhľadom na hmotnosť emulzne polymerovaného polyméru kyseliny metakrylovej.

Vodná disperzia polymérových častíc vypálením odstrániteľnej vrstvy alebo pojivo v lumiforovej vrstve podľa

tohoto vynálezu sa získavajú emulznou polymeráciou. Je možné používať buď teplotné alebo redox iniciačné postupy.

Polymeračný proces sa typicky iniciuje zvyčajnými horľavými voľne radikálovými iniciátormi, ako sú napríklad peroxid vodíka, benzoylperoxid, t-butylhydroperoxid, t-butylperoktoát, amónne persířany, zvyčajne v množstvách 0,05 až 3,0 hmotnostných % vzhľadom na hmotnosť celkového monoméru. V rovnakých množstvách je možné používať redox systémy použitím rovnakých iniciátorov v spojení s vhodnými horľavými redukčnými činidlami, ako je napríklad bisulfid amónny, hydrosulfid sodný a kyselina askorbová.

Veľkosť polymérových častíc sa kontroluje množstvom povrchovo aktívnych látok pridávaných v priebehu emulznej polymerácie. Ako už bolo konštatované, podľa vynálezu sa zistilo, že použitím horľavých povrchovo aktívnych činidiel sa znižuje obsah popola v polymérnych časticiach alebo v pojive výslednej vypálením odstrániteľnej vrstve a luminoforovej vrstve. Medzi typické horľavé aniónové emulgátory patria karboxylové polyméry a kopolyméry s vhodnou hydrofilno-lipofilnou rovnováhu, amóniumalkylsulfáty, alkylsulfónové kyseliny, mastné kyseliny, oxyetylénované alkylfenolsulfáty a ich amónne soli. Uprednostňujú sa amónne soli. Veľmi výhodný je amóniumlaurylsulfát. Typické neiónové horľavé emulgátory sú alkylfenoletoxyláty, polyoxyetylenované alkylalkoholy, aminoglyglykolové kondenzáty, modifikované polyetoxyadukty, estery karboxylových kyselín s dlhým reťazcom, modifikovaný terminovaný alkylaryléter a alkylpolyéteralkoholy. Zvyčajne sú množstvá povrchovo aktívnych látok 0,1 až 6, výhodne 0,1 až 2 a najvýhodnejšie 0,6 až 1,5 hmotnostných % vzhľadom na celkovú hmotnosť monoméru.

Spôsob podľa toto vynálezu je ešte zameraný na zjednodušenie vypaľovania používaného pri výrobe TKZ, a to zo zvyčajného dvojstupňového vypaľovacieho postupu na nový, jednostupňový vypaľovací proces, pri ktorom je odparenie pojiva v luminoforovej vrstve a odstrániteľnej vrstve spojené so stupňom natavenia čelnej dosky TKZ na kónickú časť TKZ. Pri spojení týchto dvoch stupňov je jednou veľkou prekážkou škodlivý účinok odparovaných plynov, ktoré vznikajú počas odparovania pojiva luminoforovej vrstvy a vypálením odstrániteľnej vrstvy na sklenom tesniacom materiáli, ako je tesniaca frita pre TKZ (sklenný prášok), používaný na price-mentovanie dosky na kužeľ TKZ. Tesniace sklenené frity pre TKZ sú dobre známe v odbore, ako napríklad tie, ktoré dodáva Corning Glass Company, Corning, New York. Predpokladá sa, bez toho aby sa dalo na to úplne spoľahnúť, že odparované plyny majú snahu chemicky posobiť na tesniaci materiál, čo nepriaznivo ovplyvňuje kvalitu hermetického tesnenia, ktoré sa vyžaduje pre správnu funkciu typickej TKZ, ktorá je pod vysokým stupňom vákua. Neočakávane sa podľa tohoto vynálezu zistilo, že použitím horľavých polymérov v pojive luminoforovej vrstvy alebo odstrániteľnej vrstvy, ktoré sa v podstate odparujú pri teplote o 5 až 80 °C nižšej ako je teplota mäknutia tesniaceho materiálu, získajú sa hermetické utesnenia požadovanej kvality, keď sa teplota vypaľovania zvýši na teplotu mäknutia tesniaceho materiálu, ktorá je zvyčajne v rozsahu 380 až 600 °C. Teplota mäknutia tesniaceho materiálu je upravená v súhlase s typom skla používaného pri výrobe čelnej dosky alebo kónusu TKZ.

Spôsob podľa vynálezu je vhodný tiež na výrobu monochromatických luminiscenčných obrazoviek, ako sú obrazovky používané pri počítačoch alebo v čiernobielych televízoroch.

Na vyhodnotenie polymérnej zmesi používanej pri spôsobe podľa tohoto vynálezu boli použité nasledovné skúšobné postupy.

Meranie obsahu popola. Obsah popola v ďalej popisovaných príkladoch sa meria termogravimetrickou analýzou na prístroji TGA-500, model 602-400, ktorý vyrába LECO Corporation, 3000 Lakeview Ave, St. Joseph, MI 49085-2396.

Postup: Do kelímkov sa dá po $1 \pm 0,5$ g vzoriek z nasledovne popísaných príkladov, ktoré sa potom postupne zahrievajú v sériách z izbovej teploty na teploty, pri ktorých obsahy kelímkov dosiahnu 825°C , so strednými periódami, počas ktorých sa teplota udržiava nezmenená, aby sa umožnilo udržiavať obsah kelímkov v rovnováhe. Teplota sa zvýši z izbovej teploty na 100°C pri rýchlosti 99°C za minútu, potom na 150°C pri rýchlosti 10°C za minútu, potom na 425°C pri rýchlosti 10°C za minútu a nakoniec na 825°C rýchlosťou 10°C za minútu. Prijateľný nízky obsah popola znamená jeho obsah v rozsahu od 0 do 0,6 %, výhodne 0 až 0,3 hmotnostných %, vzhľadom na celkovú hmotnosť tuhého polyméru.

Povrchové poškodenie vypaľovaním odstrániteľnej vrstvy. Meranie stupňa povrchových chýb vzniknutých na odstrániteľnej vrstve sa robí meraním stupňa lesku získaného na povlaku aplikáciou polymérnych častíc podľa tohoto vynálezu v porovnaní s porovnávacím polymérom, ktorý sa bežne používa. Lesk povlaku sa meria hladkosťou povrchu povlaku. Povlak s väčším leskom má hladší povrch.

Postup: Vodná disperzia polymérnych častíc získaná nasledovne popísaným postupom sa zmieša s 10 hmotnostnými %, vzhľadom na celkovú hmotnosť tuhého polyméru, prípravku Texanol^R ester alkohol, dodávaný Eastman Chemicals Company, Kingsport, Tennessee. Pridá sa deionizovaná voda, aby sa celkové množstvo tuhých látok vo vodnej disperzii upravilo na

36,5 hmotnostných %. Disperzie sa miešajú 20 minút magnetickou miešačkou a potom sa nechajú cez noc stáť. Každá disperzia sa potom naniesie na čiernu podložku (linetta chart) v hrúbke 10 a 20 mil (tisícina palca = 0,0254 mm) filmu. Výsledné filmy sa vysušia v sušičke pri 60 °C počas jednej hodiny. Potiahnuté podložky sa uchovávajú za normálnych podmienok 24 hodín pred tým, ako sa meria lesk pomocou prístroja Gardner Glossgard II glossmeter, ktorý vyrába Paul N. Gardner Company, Pompano Beach, Florida. Prijateľný stupeň hladkosti povrchu, vyjadrený ako lesk, znamená lesk väčší ako 5 merané pri 20° a viac ako 5° pri meraní pri 60° uvedeným Gardnerovým prístrojom.

Niektoré uskutočnenia vynálezu sú ďalej popísané podrobnejšie v nasledujúcich príkladoch.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Príklad 1

Do 5-litrovej banky s guľatým dnom a so štyrmi ramienkami, ktorá je napojená na chladič, miešadlo a teplomer, sa vloží 950 g deionizovanej vody a 1,4 g povrchovo aktívneho činidla (laurylsíran amónny, 27,5 hmot. % celkových tuhých látok). Banka sa pod dusíkom zahreje na 85 °C.

Pripraví sa monoména emulzná zmes, popísaná v nasledujúcej tabuľke 1.

Tabuľka 1

Množstvo, g	Materiál
225	deionizovaná voda
26,7	laurylsíran amónny (27,5% tuhých látok)
18	metakrylová kyselina (MAC)
10	deionizovaná voda na vypláchnutie nádoby pre MAC
758	butylmetakrylát (BMA)
25	deionizovaná voda na vypláchnutie nádoby pre BMA

Do banky sa pridá 20 g monomérskej emulznej zmesi. Prenosná nádoba sa vypláchne 25 g deionizovanej vody, ktorá sa potom pridá do banky. Do banky sa pridá roztok 1,2 g persíranu amónneho rozpusteného v 15 g deionizovanej vody. Po 15 minútach sa do banky počas 180 minút postupne pridá zvyšná monomérska emulzná zmes a 1,2 g persíranu amónneho rozpusteného v 50 g deionizovanej vody. Po dokončení pridávania sa nádoby pre monomérsnu emulznú zmes a katalyzátor vypláchnu celkom 35 g deionizovanej vody, ktorá sa potom pridá do banky. Po 30 minútach sa banka nechá vychladnúť. Po vychladnutí sa do nej pridá 0,58 g 0,15 %-ného roztoku heptahydrátu síranu železnatého. Do banky sa pridá roztok 0,58 g hydrosiričitanu sodného v 15 g deionizovanej vody a roztok 0,1 g t-butyl hydroperoxidu (70 %) v 15 g vody. Výsledný polymér má rozmer častíc 262 nm a: 38.5 % celkového obsahu pevných látok.

Príklady 2 až 8

Postupuje sa rovnako ako v príklade 1 a použijú sa monomérne emulzné zmesi popísané v nasledovnej tabuľke 2.

Tabuľka 2

Príklad	2	3	4	5	6	7	8
Povrchovo aktívne činidlo (PAČ)	č.1	č.1	č.2	č.1	č.1	č.1	č.1
PAČ v banke, g	11,8	0,2	11	42,8	0,2	0,8	0,85
PAČ v monomérskej emulzii, g	4,35	16,1	16,5	8,5	16,8	16,2	16
Monoméry BMA	758	758	758	758			758
MAC	18	18	18	18	18	18	18
Etylmetakrylát (EA)					434	434	
Metylmetakrylát (MMA)					324	324	
Veľkosť častíc nm	110	294	94	83	242	163	184
Celkový obsah tuhých látok, hmot. %	39,1	39,5	38,4	38,3	38,5	38,5	38,8

Povrchovo aktívne činidlo č.1 je dodecyldifenyloxid-disulfonát sodný (45 hmotnostných % tuhých látok). Povrchovo aktívne činidlo č.2 je laurylsíran amónny (27,5 hmotnostných % tuhých látok).

Účinok veľkosti častíc polyméru na získaný lesk je uvedený v nasledujúcej tabuľke 3.

Tabuľka 3

Príklad	2	8	3	4	6
Veľkosť častíc, nm	110	184	294	94	262
Použité povrchovo aktívne činidlo	č.1	č.1	č.1	č.2	č.1
Lesk 60 °					
Film hrubý 10 mils	26	88	62	18	81
hrubý 20 mils	52	89	68	39	68
Lesk 20°					
Film hrubý 10 mils	1	36	9	1	10
hrubý 20 mils	1	54	9	1	9

Povrchovo aktívnym činidlom č.1 je dodecyldifenyloxiddi-sulfonát sodný (45 % pevných látok). Povrchovo aktívne činidlo č. 2 je laurylsíran amónny (27,5 % pevných látok).

Údaje v tabuľke č. 3 ukazujú, že keď sa zvýši veľkosť častíc polyméru, zlepši sa tiež lesk povlaku z neho pripraveného (vyššie namerané hodnoty znamenajú vyšší lesk). Je to pravda bez ohľadu na to, ako sa meria lesk, t.j. pri uhle 60 alebo 20°. Keď je veľkosť častíc polyméru menšia ako 180 nm (príklady 2 a 4), je lesk povlaku pripraveného z polyméru neočakávane nízky (menší ako 5 merané pri 20° a menší ako 50 merané pri 60°), čo je dôkazom hrubého alebo nerovného povrchu. Keď je veľkosť častíc polyméru väčšia alebo sa rovná 180 nm (príklady 3, 6, a 8), je možné lesk povlaku pripraveného z takéhoto polyméru pokladať za prijateľný (viac ako 5 merané pri 20 ° a viac ako 50 merané pri 60°).

Účinok povrchovo aktívneho činidla na obsah popola sa meria vyššie popísanou termogravimetrickou analýzou. Výsledky tejto analýzy sú uvedené v nasledovnej tabuľke 4.

Tabuľka 4

Príklad	Povrchovo činidlo	aktívne g	Zmes	Popol (priemer 2 analýz), %
3	č.1	7,3	BMA	0,48
4	č.2	7,6	BMA	0,17
5	č.1	23,1	BMA	0,70

Povrchovo aktívne činidlo č.1 je dodecyldifenyloxid-disulfonát sodný a povrchovo aktívne činidlo č. 2 je laurylsíran amónny.

Údaje v tabuľke 4 sú dôkazom toho, že obsah popola v polymére závisí na horľavosti aditív prítomných v polymére. Napríklad, porovnaním obsahu popola v príkladoch 3 a 4 je zrejmé, že obsah popola je závislý na type katiónu v povrchovo aktívnom činidle. Polymér pripravený s povrchovo aktívnym činidlom, ktoré obsahuje amóniový katión (povrchovo aktívne činidlo č. 2) obsahuje menšie množstvo popola ako pripravený polymér, ktorý má katión sodíka (povrchovo aktívne činidlo č. 1). Okrem toho porovnaním príkladov 3 a 5 je možno zistiť, že obsah popola sa zvyšuje akonáhle sa zvyšuje hladina povrchovo aktívneho činidla prítomného v polymére. Väčšie množstvo povrchovo aktívnej látky prítomnej v príklade 5 má potom za následok neprijateľný obsah popola (0,70 %). Naopak,

menší obsah povrchovo aktívneho činidla prítomného v príklade 3 sa prejaví v prijateľnej hladine popola (0,48 %).

Údaje v tabuľke 5 sú dôkazom účinku typov polymérov používaných pri príprave polymérov vo vypálení odstrániteľnej vrstve luminoforovej vrstvy na hmotnostné množstvá polymérov tepelne rozložených pri danej teplote. Napríklad, množstvo v hmotnostných percentách polyméru, ktorý sa tepelne rozkladá pri danej teplote, je podstatne väčšie v príkladoch 3 a 8 (pripravený z monomérskej zmesi BMA a MAA) ako v príkladoch 6 a 7 (pripravený z monomérskej zmesi EA, MMA a MAA). Preto napríklad pri 400 °C sa tepelne rozkladá viac ako 15 hmotnostných %, vzhľadom na celkovú hmotnosť tuhého polyméru podľa príkladu 3 a 8. Keď sa porovnajú príklady 6 a 7, rozkladá sa tepelne menej ako 5 hmotnostných % polyméru, vzhľadom na celkovú hmotnosť pevných látok. Podiel rozkladu sa významne neprejavuje na veľkosti častíc polyméru, ako vyplýva z porovnania príkladov 3 a 6, v ktorých sú väčšie častice, s príkladmi 7 a 8, kde sú častice menšie.

Preto je snahou znižovať teplotu rozkladu polymérov používaných v pojive luminoforovej vrstvy a odstrániteľnej vrstvy, aby sa takéto polyméry dali odparovať pri teplotách nižších ako je teplota mäknutia tesniaceho materiálu používaného pri cementovaní čelnej dosky TKZ k jej kónusu. Možnosti, ako je možné teplotu vypaľovania, pri ktorej stupeň odparovania prebieha, znižovať, je odsávanie plynov vznikajúcich počas rozkladu pred tým, ako sa teplota zvýši na teploty, pri ktorých prebieha cementovanie čelnej dosky s kuželom obrazovky.

Tabuľka 5

Príklad	6	3	7	8
Teplota rozkladu °C	Rozložené množstvo hmotn. %	Rozložené množstvo hmotn. %	Rozložené množstvo hmotn. %	Rozložené množstvo hmotn. %
300	0,0	0,0	0,0	0,0
305	0,0	0,0	0,0	0,0
310	0,0	0,0	0,0	0,0
315	0,0	0,3	0,0	0,4
320	0,0	0,6	0,0	0,5
325	0,0	0,8	0,0	0,6
330	0,0	0,9	0,0	0,7
335	0,0	1,2	0,0	0,7
340	0,4	1,6	0,0	0,8
345	0,4	1,9	0,1	1,1
350	0,5	2,5	0,4	2,2
355	0,6	3,8	0,8	2,7
360	0,9	4,4	0,8	3,1
365	1,2	4,7	1,2	4,2
370	1,6	5,3	1,5	5,8
375	2,2	6,4	1,5	6,9
380	2,5	7,5	1,9	8,8
385	2,8	9,0	2,3	10,4
390	3,4	10,9	2,3	12,3
395	4,0	13,1	3,1	14,2
400	4,7	15,3	3,5	16,5
405	5,6	17,8	4,6	18,8
410	7,5	20,9	6,2	21,9
415	9,7	25,0	7,7	26,5
420	13,8	33,1	11,5	34,6
425	23,8	51,9	23,0	53,8
430	99,5	99,6	99,6	99,6

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spôsob zmenšenia povrchových chýb v reflexnom hliníkovom filme lumiscenčnej vrstvy trubice katódového žiarenia (TKZ), v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa

luminoforová vrstva nanosená na čelnej doske uvedenej TKZ potiahne vypálením odstrániteľnou vrstvou vodnej disperzie častíc akrylového polyméru ktoré majú veľkosť častíc v rozsahu 180 až 450 nanometrov na zmenšenie chýb povrchu na uvedenej vypálením odstrániteľnej vrstve a

na uvedenú vypálením odstrániteľnú vrstvu nanesie uvedený reflexný hliníkový film, ktorý sa prispôsobí uvedenej vypálením odstrániteľnej vrstve.

2. Spôsob podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ďalej sa uvedená vypálením odstrániteľná vrstva odparí, pričom uvedené častice akrylového polyméru obsahujú horľavé zložky na zmenšenie obsahu popola v uvedenej luminiscenčnej vrstve.

3. Spôsob zníženia obsahu popola v luminiscenčnej vrstve TKZ, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa

na čelnú dosku uvedenej TKZ nanesie luminoforová vrstva, ktorá obsahuje horľavé akrylové pojivo,

uvedená luminoforová vrstva sa pokryje vypálením odstrániteľnou vrstvou vodnej disperzie horľavých častíc akrylového polyméru,

na uvedenú vypálením odstrániteľnú vrstvu sa naniesie reflexný hliníkový film, ktorý sa prispôsobí uvedenej vypálením odstrániteľnej vrstve, a

uvedená vypálením odstrániteľná vrstva a uvedené horľavé akrylové pojivo v uvedenej luminoforovej vrstve sa odparia za vzniku luminiscenčnej vrstvy so zníženým obsahom popola.

4. Spôsob výroby lumiscenčnej vrstvy TKZ, ktorá poskytuje obraz s menším počtom chýb, pri ktorom sa zmenšia povrchové chyby v reflexnom hliníkovom filme lumiscenčnej vrstvy uvedenej TKZ, pričom uvedený stupeň zmenšenia povrchových chýb v uvedenom reflexnom filme v y z n a č u j e s a t ý m, že sa

luminoforová vrstva na čelnej strane uvedenej TKZ potiahne vypálením odstrániteľnou vrstvou vodnej disperzie častíc akrylového polyméru o veľkosti častíc v rozsahu 180 až 450 nanometrov na zmenšenie povrchových chýb uvedenej vypálením odstrániteľnej vrstvy,

uvedený reflexný hliníkový film sa naniesie na uvedenú vypálením odstrániteľnú vrstvu, pričom sa uvedený reflexný film prispôsobí uvedenej vypálením odstrániteľnej vrstve, a

uvedená vypálením odstrániteľná vrstva sa odparí za vzniku uvedenej luminiscenčnej vrstvy, ktorá má uvedený reflexný hliníkový film.

5. Spôsob výroby luminiscenčnej vrstvy TKZ, ktorá poskytuje obraz s väčším jasom, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa v uvedenej luminiscenčnej vrstve znižuje obsah popola, pričom uvedený stupeň zníženia obsahu popola v luminiscenčnej vrstve TKZ zahrňuje

nanesenie na čelnú dosku TKZ luminoforovej vrstvy s obsahom horľavého akrylového pojiva,

potiahnutie luminoforovej vrstvy vypálením odstrániteľnou vrstvou vodnej disperzie častíc horľavého polyméru,

uloženie reflexného hliníkového filmu na vypálením odstrániteľnú vrstvu a

odparenie vypálením odstrániteľnej vrstvy a horľavého akrylového pojiva z luminoforovej vrstvy za vzniku luminiscenčnej vrstvy so zníženým obsahom popola.

6. Spôsob podľa nároku 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa zmenšia povrchové chyby v reflexnom hliníkovom filme luminiscenčnej vrstvy, čím sa zmenšia chyby obrazu, pričom stupeň zmenšenia povrchových chýb v reflexnom hliníkovom filme zahrňuje kontrolu veľkosti častíc akrylového polyméru v rozsahu 180 až 450 nanometrov.

7. Spôsob podľa nárokov 3, 4 alebo 5, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa ďalej

pred stupňom odparenia naniesie na okraj čelnej dosky tesniaci materiál a potom sa na ňu umiestni kužeľ TKZ,

stupeň odparovania prebieha pri teplote vypaľovania, ktorá je nižšia ako je teplota mäknutia tesniaceho materiálu a

teplota vypaľovania sa zvýši nad teplotu mäknutia tesniaceho materiálu, čím nastáva pricementovanie kužeľa na čelnú dosku.

8. Spôsob výroby TKZ so zlepšeným obrazom, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa

zníži obsah popola v luminiscenčnej vrstve TKZ aby sa zvýšil jas obrazu TKZ a aby sa zmenšilo množstvo povrchových chýb v reflexnom hliníkovom filme luminiscenčnej vrstvy a tým sa odstránili chyby obrazu produkovaného TKZ,

pričom stupeň zníženia obsahu popola v luminiscenčnej vrstve TKZ zahrňuje

uloženie na čelnú dosku TKZ luminoforovej vrstvy obsahujúcej zoskupenie fosforových častíc a horľavého akrylového pojiva,

potiahnutie luminoforovej vrstvy vypálením odstrániteľnou vrstvou vodnej disperzie častíc horľavého polyméru, pričom pojivo luminoforovej vrstvy a častice vypálením odstrániteľnej vrstvy sú koloidne stabilizované laurylsíranom sodným, a

stupeň zmenšenia povrchových chýb v reflexnom hliníkovom filme zahrňuje kontrolu veľkosti častíc akrylového polyméru v rozsahu 180 až 450 nanometrov.

9. Spôsob podľa nároku 8, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že ďalej zahrňuje

vysušenie fosforovej vrstvy pokrytej vypaľovaním odstrániteľnou vrstvou,

uloženie reflexného hliníkového filmu na exponovaný povrch vypaľovaním odstrániteľnej vrstvy, pričom sa reflexný hliníkový film prispôsobí exponovanému povrchu vypaľovaním odstrániteľnej vrstvy ktorý má znížené množstvo povrchových chýb,

nanesenie tesniaceho materiálu na okraj čelnej dosky a potom na ňu umiestnenie kužela TKZ,

odparenie pojiva v luminoforovej vrstve a vypaľovaním odstrániteľnej vrstvy pri teplote vypaľovania, ktorá je pod

teplotou mäknutia tesniaceho materiálu, za vzniku luminiscenčnej vrstvy so zníženým obsahom popola, ktorá má reflexný hliníkový film s menším množstvom povrchových chýb, a

zvýšenie teploty vypaľovania nad teplotu mäknutia tesniaceho materiálu za účelom pricementovania kužela na čelnú dosku za vzniku TKZ so zlepšenou kvalitou obrazu.

10. TKZ vyrobená spôsobom podľa nárokov 1, 3, 4, 5 alebo 8.

11. Spôsob vypaľovania luminiscenčnej vrstvy TKZ nanešenej na vnútorný povrch čelnej dosky TKZ, v y z n a č u j ú c i s a t ý m, že sa

na okraj čelnej dosky TKZ naniesie tesniaci materiál a potom sa na ňu umiestni kužeľ TKZ uvedenej TKZ,

odparí pojivo v luminoforovej vrstve luminiscenčnej vrstvy a vypálením odstrániteľnej vrstve luminiscenčnej vrstvy pri teplote vypaľovania, ktorá je pod teplotou mäknutia tesniaceho materiálu, a

teplota vypaľovania sa zvýši nad teplotu mäknutia tesniaceho materiálu za účelom pricementovania kužela na čelnú dosku za vzniku TKZ.

12. TKZ vyrobená spôsobom podľa nároku 11.