UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:
27 878
(13) Druh dokumentu: **U1**
(51) Int. Cl.:

H05B 33/00	(2006.01)
H05B 33/12	(2006.01)
H05B 33/14	(2006.01)

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2014-29991**
(22) Přihlášeno: **18.09.2014**
(47) Zapsáno: **02.03.2015**

(73) Majitel:
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Zlín, CZ
NWT a.s., Hulín, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. et Ing. Ivo Kuřitka, Ph.D.et Ph.D., Brno, CZ
Ing. Pavel Urbánek, Ph.D., Pitín, CZ
Jakub Mráček, Holešov, CZ
Ing. Milan Pivoda, Lukov, CZ

(74) Zástupce:
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Ing. Jan Görig, Nám. T. G. Masaryka 5555, 760 01 Zlín

(54) Název užitného vzoru:
Elektroluminiscenční plošný polotovar pro nouzové osvětlení únikových cest

CZ 27878 U1

Úřad průmyslového vlastnictví v zápisném řízení nezjišťuje, zda předmět užitného vzoru splňuje podmínky způsobilosti k ochraně podle § 1 zák. č. 478/1992 Sb.

Elektroluminiscenční plošný polotovar pro nouzové osvětlení únikových cest

Oblast techniky

Technické řešení se týká elektroluminiscenčního plošného polotovaru pro nouzové osvětlení únikových cest, optimalizovaného z hlediska skladby jednotlivých vrstev a jejich tloušťkových relací pro daný účel.

Dosavadní stav techniky

V současné době se intenzivně rozrůstá průmyslové využití tenkých materiálových vrstev v polymerní elektronice, organických světlo emitujících zařízeních (LED) a také ve flexibilních displejích. Tato zařízení jsou založena na emisi světla při rekombinaci nosičů náboje v aktivní vrstvě.

Zařízení jsou tedy složena z vrstev, které plní jednotlivé úlohy při přenosu elektrické energie od elektrického zdroje k aktivní vrstvě zařízení, kde dochází k rekombinaci nosičů opačného náboje doprovázené luminiscencí.

Základní vrstvu známého provedení tvoří transparentní substrát, který je nosičem celého zařízení. Na substrátu je deponována kladná elektroda z transparentního vodivého materiálu. Na kladné transparentní elektrodě je pak nanesena vrstva z materiálu s děrovou vodivostí, která zajišťuje injekci děr do aktivní vrstvy. Z opačné strany je k povrchu transparentního substrátu připojena záporná elektroda a pod ní následuje vrstva z materiálu s elektronovou vodivostí pro injekci elektronů do aktivní vrstvy. Aktivní vrstva zařízení je deponována mezi vrstvou s děrovou vodivostí a vrstvou s elektronovou vodivostí, tedy uprostřed sledu vrstev. V aktivní vrstvě pak dochází k emisi světla na základě rekombinace doprovázené luminiscencí, tedy tzv. zářivé rekombinace nosičů opačných nábojů k ní dopravených, tj. děr a elektronů.

Toto řešení je založeno na injekci jednotlivých nosičů náboje do aktivní vrstvy, což s sebou nese velká rizika, obzvláště v případě, kdy se deponuje celá série pomocných vrstev. Na rozhraních mezi jednotlivými funkčními vrstvami totiž může docházet ke zkratům, ke vzniku bočních proudů, či ztrátám způsobených nehomogenitami či uchycením cizích těles při depozici. Tyto nedostatky poté mohou vést k nedokonalé funkci takového zařízení. Další problém spojený s přípravou LED zařízení bývá převod z malých plošných rozměrů na větší. Často totiž nebývá udržena homogenita a tloušťkový profil jednotlivých vrstev během depozice spin coatingem, který je nejčastěji využívanou technikou přípravy tenkých vrstev.

Podstata technického řešení

K odstranění výše uvedených nedostatků známých řešení přispívá elektroluminiscenční plošný polotovar na bázi elektroluminiscenčního luminoforu pro nouzové osvětlení únikových cest. Tento polotovar je tvořen pruhem ohebného vícevrstvého laminátu s nosnou vrstvou a na ní postupně uloženými tiskovými funkčními vrstvami, s tím, že nosnou vrstvu pruhu laminátu tvoří ohebná polymerní fólie o tloušťce 100 až 200 μm s první transparentní elektrodou. Jednotlivé funkční vrstvy pak postupně ve směru zdola nahoru tvoří svítící vrstva na bázi mikročástic sulfidu zinečnatého dopovaného mědí o tloušťce 25 až 50 μm, první izolační vrstva na bázi mikročástic bária o tloušťce 100 až 200 μm, vodivá vrstva na bázi stříbra o tloušťce 15 až 30 μm tvořící druhou elektrodu a enkapsulační izolační vrstva o tloušťce 50 až 200 μm obsahující mikročástice oxidu barnatého.

Pruh ohebného vícevrstvého laminátu má s výhodou šířku do 200 mm a s výhodou délku do 500 mm.

Nosnou vrstvou pruhu laminátu může být především transparentní ohebná polymerní fólie z polyethylentereftalátu.

Enkapsulační vrstvu laminátu tvoří pak s výhodou film na bázi sušiny izolační barvy obsahující mikročástice oxidu barnatého.

Nosná vrstva může být opatřena potiskem s charakteristickým motivem nouzového osvětlení únikových cest.

Elektroluminiscenční fólie je tak založena na principu buzení aktivní luminiscenční vrstvy střídavým napětím. Celá tato fólie je obdobně jako známé elektroluminiscenční fólie složena z několika vrstev, ovšem v tomto případě je jen jedna vrstva podílející se na emisi světla. Základní vrstvu elektroluminiscenční fólie tvoří transparentní substrát, který je nosičem celého zařízení. Na substrátu je deponována první elektroda z transparentního vodivého materiálu. Na tuto vrstvu je deponována aktivní luminiscenční vrstva o určité tloušťce zaručující určitou intenzitu emitovaného světla a jasu, ta je dále překryta vrstvou izolační. Další vrstvu tvoří vodivá vrstvé druhé elektrody. Celý systém je poté enkapsulován nevodivou vrstvou, která slouží především jako ochrana a bariéra okolnímu prostředí (vlhkosti, prachu apod.). Pro depozici vrstev se využívá sítotisku, který je nedestruktivní vůči již nadeponovaným vrstvám, je přesný a hodí se pro sériovou výrobu.

Objasnění výkresu

K bližšímu objasnění podstaty technického řešení slouží přiložené výkresy, kde představuje:

obr. 1 - schéma skladby jednotlivých vrstev v elektroluminiscenčním plošném polotovaru podle technického řešení,

obr. 2 - celkový design elektroluminiscenčního plošného polotovaru pro osvětlení únikových cest.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

Elektroluminiscenční plošný polotovar pro nouzové osvětlení únikových cest v příkladném provedení (viz obr. 1) byl tvořen pruhem ohebného vícevrstvého laminátu s nosnou vrstvou 1 na bázi ohebné polyetyléntereftalátové fólie o tloušťce 100 μm s první transparentní elektrodou 1a. Na ni pak byly postupně uloženy tiskové funkční vrstvy: aktivní svítící vrstva 2 na bázi mikročástic sulfidu zinečnatého dopovaného mědí o tloušťce 30 μm, první izolační vrstva 3 na bázi mikročástic bária o tloušťce 100 μm, vodivá vrstva na bázi stříbra o tloušťce 15 μm tvořící druhou elektrodu 4a a enkapsulační izolační vrstva 5 o tloušťce 100 μm na bázi sušiny izolační barvy obsahující mikročástice oxidu barnatého. Nosná vrstva 1 byla opatřena potiskem s charakteristickým motivem nouzového osvětlení únikových cest.

Směr emise světla je znázorněn šipkou ES.

Celkový design elektroluminiscenčního plošného polotovaru pro osvětlení únikových cest v příkladném provedení je znázorněn na obr. 2.

Elektroluminiscenční plošný polotovar byl připraven následovně:

1. Pasta pro tisk aktivní vrstvy byla připravena mícháním - po dobu 30 min. při otáčkách míchadla 800 ot./min. Pomocí sítotisku byla na nosnou vrstvu 1 na bázi polyethylentereftalátové fólie natištěna aktivní vrstva svítící vrstva 2. Vrstva se sušila při 120 °C po dobu 30 minut. Výsledná tloušťka aktivní vrstvy 2 byla 30 μm.

2. Potom proběhla příprava pasty pro tisk izolační vrstvy mícháním po dobu 30 min při otáčkách míchadla 500 ot./min.. Pomocí sítotisku byla natištěna izolační vrstva 3 na povrch aktivní vrstvy 2. Izolační vrstva se sušila při 120 °C po dobu 30 minut. Výsledná tloušťka izolační vrstvy 3 byla 100 μm.

3. Příprava pasty pro tisk vodivé vrstvy proběhla mícháním po dobu 30 min. při otáčkách míchadla 500 ot./min. Pomocí sítotisku byla natištěna vodivá vrstva druhé elektrody 4a na izolační

vrstvu 3. Vodivá vrstva se sušila při 100 °C po dobu 30 minut. Výsledná tloušťka vodivé vrstvy 4a byla 15 μm.

4. Proběhla příprava pasty pro tisk enkapsulační vrstvy spočívající v míchání po dobu 30 min. při otáčkách míchadla 500 ot./min. Pomocí sítotisku byla natištěna enkapsulační izolační vrstva 5, která kryla celý polotovar. Enkapsulační izolační vrstva 5 se sušila při 120 °C po dobu 30 minut, její výsledná tloušťka byla 100 μm.

Příklad 2

Elektroluminiscenční plošný polotovar pro nouzové osvětlení únikových cest v příkladném provedení (viz obr. 1) byl tvořen pruhem ohebného vícevrstvého laminátu s nosnou vrstvou 1 na bázi ohebné polyetyléntereftalátové fólie o tloušťce 100 μm s první transparentní elektrodou 1a. Na ni pak byly postupně uloženy tiskové funkční vrstvy: aktivní svítící vrstva 2 na bázi mikročástic sulfidu zinečnatého dopovaného mědí o tloušťce 30 μm, první izolační vrstva 3 na bázi mikročástic bária o tloušťce 200 μm, vodivá vrstva na bázi stříbra o tloušťce 30 μm tvořící druhou elektrodu 4a a enkapsulační izolační vrstva 5 o tloušťce 100 μm na bázi sušiny izolační barvy obsahující mikročástice oxidu barnatého. Nosná vrstva 1 byla opatřena potiskem s charakteristickým motivem nouzového osvětlení únikových cest.

Celkový design elektroluminiscenčního plošného polotovaru pro osvětlení únikových cest v příkladném provedení je znázorněn na obr. 2.

Elektroluminiscenční plošný polotovar byl připraven následovně:

1. Pasta pro tisk aktivní vrstvy byla připravena mícháním - po dobu 30 min. při otáčkách míchadla 800 ot./min. Pomocí sítotisku byla na nosnou vrstvu 1 na bázi polyethylentereftalátové fólie natištěna aktivní vrstva svítící vrstva 2. Vrstva se sušila při 120 °C po dobu 30 minut. Výsledná tloušťka aktivní vrstvy 2 byla 30 μm.

2. Potom proběhla příprava pasty pro tisk izolační vrstvy mícháním po dobu 30 min při otáčkách míchadla 500 ot./min.. Pomocí sítotisku byla natištěna izolační vrstva 3 na povrch aktivní vrstvy 2. Izolační vrstva se sušila při 120 °C po dobu 30 minut. Poté se celý krok tisku izolační vrstvy ještě jednou opakoval. Výsledná tloušťka izolační vrstvy byla 200 μm.

3. Příprava pasty pro tisk vodivé vrstvy proběhla mícháním po dobu 30 min. při otáčkách míchadla 500 ot./min. Pomocí sítotisku byla natištěna vodivá vrstva druhé elektrody 4a na izolační vrstvu 3. Vodivá vrstva se sušila při 100 °C po dobu 30 minut. Poté se celý krok tisku vodivé vrstvy ještě jednou opakoval. Výsledná tloušťka vodivé vrstvy byla 30 μm.

4. Proběhla příprava pasty pro tisk enkapsulační vrstvy spočívající v míchání po dobu 30 min. při otáčkách míchadla 500 ot./min. Pomocí sítotisku byla natištěna enkapsulační izolační vrstva 5, která kryla celý polotovar. Enkapsulační izolační vrstva 5 se sušila při 120 °C po dobu 30 minut, její výsledná tloušťka byla 100 μm.

Průmyslová využitelnost

Elektroluminiscenční plošný polotovar podle technického řešení je využitelný pro flexibilní a jednoduché zabudování nouzového osvětlení únikových cest.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Elektroluminiscenční plošný polotovar pro nouzové osvětlení únikových cest tvořený pruhem ohebného vícevrstvého laminátu s nosnou vrstvou a na ní postupně uloženými tiskovými funkčními vrstvami, **vyznačující se tím**, že nosnou vrstvu (1) pruhu (P) laminátu tvoří ohebná polymerní fólie o tloušťce 100 až 200 μm s první transparentní elektrodou (1a) a

jednotlivé funkční vrstvy pak postupně svítící vrstva (2) na bázi mikročástic sulfidu zinečnatého dopovaného mědí o tloušťce 25 až 50 μm, první izolační vrstva (3) na bázi mikročástic bária o tloušťce 100 až 200 μm, vodivá vrstva (4) na bázi stříbra o tloušťce 15 až 30 μm tvořící druhou elektrodu (4a) a enkapsulační izolační vrstva (5) o tloušťce 50 až 200 μm obsahující mikročástice oxidu barnatého.

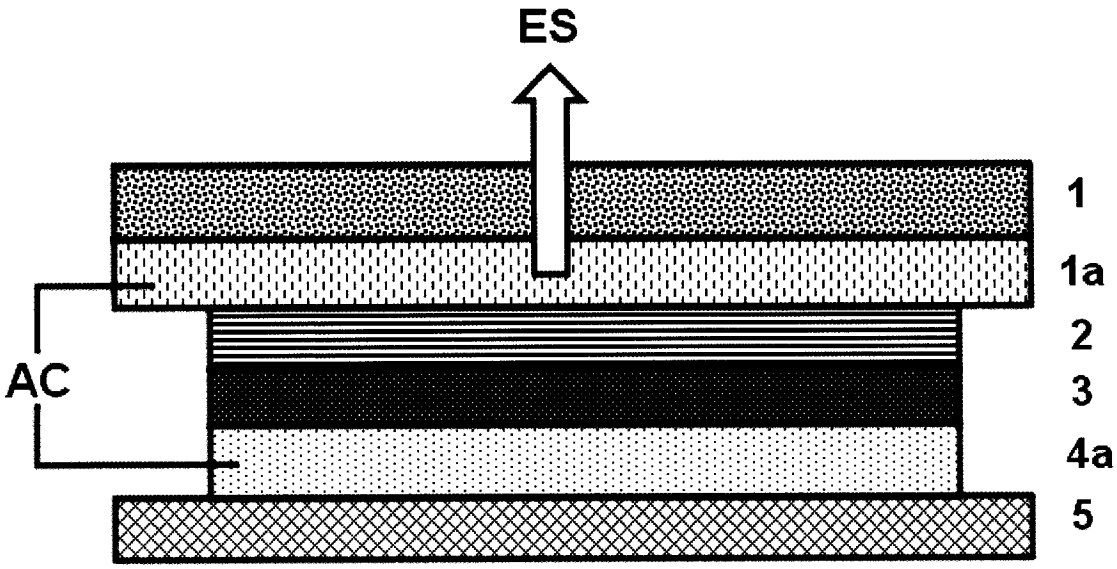
2. Elektroluminiscenční plošný polotovar podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pruh (P) ohebného vícevrstvého laminátu má šířku do 200 mm a délku do 500 mm.

3. Elektroluminiscenční plošný polotovar podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosnou vrstvou (1) pruhu (P) laminátu je transparentní ohebná polymerní fólie z polyethylentereftalátu.

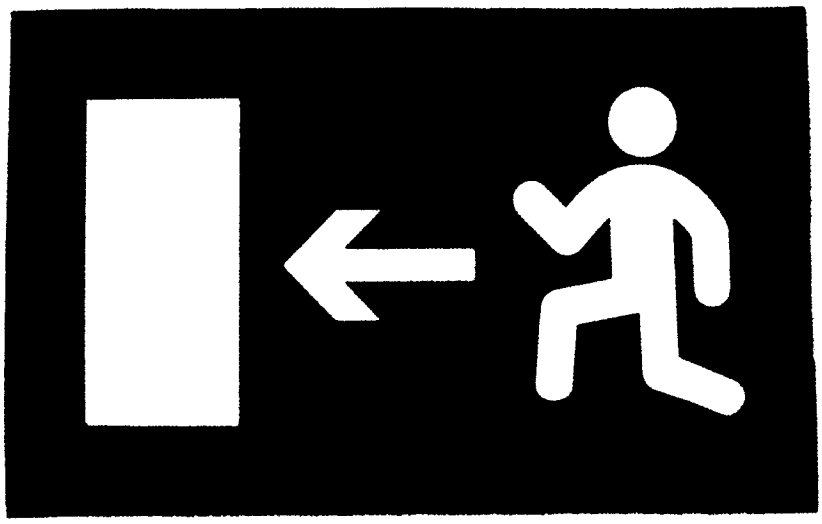
4. Elektroluminiscenční plošný polotovar podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že enkapsulační vrstvu (5) laminátu tvoří film na bázi sušiny izolační barvy obsahující mikročástice oxidu barnatého.

5. Elektroluminiscenční plošný polotovar podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nosná vrstva (1) je opatřena potiskem s charakteristickým motivem nouzového osvětlení únikových cest.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu