



УКРАЇНА

(19) UA (11) 17778 (13) U
(51) МПК (2006)
H01J 9/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ТЕРМООБРОБКИ СКЛЯНИХ ЕКРАНІВ ЕЛЕКТРОННО-ПРОМЕНЕВИХ ПРИЛАДІВ

1

(21) u200603719

(22) 05.04.2006

(24) 16.10.2006

(46) 16.10.2006, Бюл. №10, 2006р.

(72) Гачкевич Олександр Романович, Терлецький Ростислав Федорович, Сосновий Юліан Романович, Новацький Василь Томкович, Турій Оксана Петрівна

(73) ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНИХ ПРОБЛЕМ МЕХАНІКИ І МАТЕМАТИКИ ІМ. Я.С. ПІДСТРИГАЧА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

(57) 1. Спосіб термообробки скляних екранів електронно-променевих приладів, який полягає в тому, що на внутрішню поверхню екрана наносять пок-

2

риття, яке формується шаром люмінофору, органічною і алюмінієвою плівками, нагрівають екран з покриттям конвективним способом до температури розкладу органічної плівки з її глибокими структурними перетвореннями, витримують при цій температурі і охолоджують, який **відрізняється** тим, що проводять додатковий нагрів покриття інфрачервоним випромінюванням.

2. Спосіб за п.1, який **відрізняється** тим, що спектр випромінювання джерела інфрачервоного нагріву належить до області часткової прозорості скла екрана, люмінофору і області з високим коефіцієнтом поглинання органічної плівки.

Корисна модель відноситься до виробництва електронно-променевих приладів з катодолюмінесцентними екранами, а саме до термообробки скляних екранів з багат шаровим покриттям на їх внутрішній поверхні.

Для підвищення яскравості свідчення екрану електронно-променеві прилади виготовляють з алюмінієвим покриттям на внутрішній поверхні люмінофорного шару. Щоб отримати рівномірну за товщиною алюмінієву плівку, її наносять на підложку з органічної плівки, яку видаляють після алюмінування екрану. В якості плівкоутворювачів використовують полімери акрилової і метакрилової кислот, водоемульсійні лаки на основі поліметилметакрилату та інші.

Відомий спосіб розкладу полімерів шляхом нагріву на леткі газоподібні продукти, в основному оксид, діоксид вуглецю, вуглеводні та інші, [Мадорський С. Термическое разложение органических полимеров. -М: Мир, 1967. - 200с.]. Відомий також спосіб розкладу полімерів при різних температурах і швидкостях нагріву з наведенням термогравіметричних кривих розкладу [Я.С.Подстригач, Я.И.Бурак, В.И.Шелепец и др. Оптимизация и управление в электровакуумном производстве. - Киев: Наук. думка, 1980. - 216с.]. Але дослідження проводилися на масивних зразках, товщина яких значно перевищує товщину нанесеної на екран органічної плівки, і це суттєво впливає на кількісні

та якісні результати, які характеризують швидкість та повноту розкладу органічної плівки. Крім того, аналіз продуктів розкладу полімерних матеріалів проводився теоретично, що не дозволяє, зокрема, описати їх утворення при глибоких структурних перетвореннях на кінцевому етапі розкладу при температурі більше 400°C.

Найбільш близьким до корисної моделі за технічною суттю є спосіб термообробки внутрішніх покриттів оболонок електронно-променевих приладів після їх нанесення [В.И.Барановский. Технология производства электронно-лучевых трубок. - М, Энергия, 1970. - 328с.]. В ньому розклад органічної плівки здійснюється шляхом конвективного нагріву оболонок з покриттям на екрані в стаціонарних карусельних, або конвеєрних печах з електронним чи газовим обігрівом. Для повного розкладу органічної плівки нагрів оболонки проводять до максимальної температури на екрані 410°-430°C і витримують при цій температурі до 30хв. (в залежності від виду плівкоутворюючого полімеру). Леткі газоподібні продукти, які утворилися при розкладі органічної плівки, дифундують через алюмінієве покриття екрану і через циліндр приладу виходять в об'єм печі. Слід відзначити, що неповний розклад органічної плівки приводить до забракування приладу через зменшення яскравості свідчення екрану, а „до розкладу” плівки на наступній операції термовакуумної обробки приводить до отруєння

(13) U

(11) 17778

(19) UA

катодів продуктами розкладу і, як наслідок, до зменшення емісійної здатності оксидного катоду. Крім того, нагрівання екрану і люмінофорного покриття до температури більше 400°C, а також витримка при цій температурі протягом значного часу (20-30хв.) викликають окислення сульфідних люмінофорів і, як наслідок, зменшення їх світлової віддачі; руйнування склооболонки складної геометричної форми, внаслідок виникнення в склі термічних напружень розтягу, що перевищують допустимі; збільшення енергоємності технологічної операції та зменшення продуктивності обладнання.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення продуктивності та зменшення енергоємності процесу термообробки, а також покращення якості приладів.

Поставлена задача вирішується тим, що у відомому технологічному процесі термообробки екранів електронно-променевих приладів при температурі початку розкладу органічної плівки з глибокими структурними перетвореннями проводять нагрів шарів покриття інфрачервоним випромінюванням, спектр якого належить області часткової прозорості екрану склооболонки, люмінофору і області з високим коефіцієнтом поглинання органічної плівки.

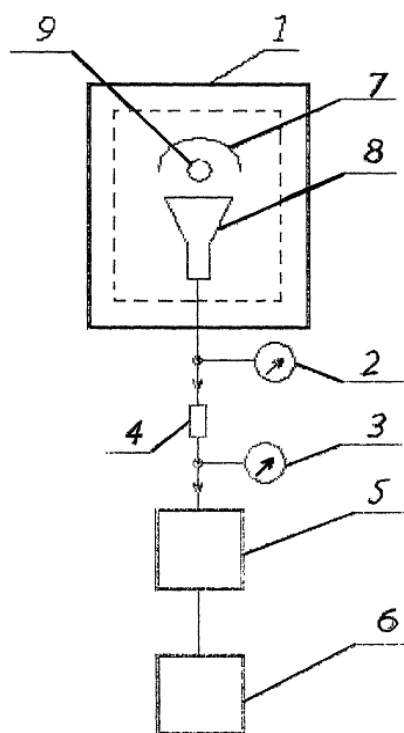
Випробування запропонованої корисної моделі проводилося на чорно-білих кінескопах 16ЛК шляхом вимірювання загального газовиділення при розкладі органічної плівки. На Фіг.1 подана схема установки для перевірки корисної моделі. На установці нагрів дослідного кінескопа (8) здійснюється в електропечі конвективного нагріву (1), яка додатково обладнана трубчатим джерелом інфрачервоного випромінювання (9) типу КГ-220-1000-6 з рефлектором (7). Відкачка кінескопа (8) проводиться форвакуумним насосом (6) типу ВЛ-8Z, дифузійним насосом (5) типу НВД - 150 через калібровочний трубопровід (4). Вимірювання тиску в затискному гнізді позиції відкачки проводиться манометричними перетворювачами (2 і 3) типу ПММ-28 і ПМИ-2 відповідно. Установка дозволяє визначити кількість газів, які виділяються при розкладі органічної плівки, шляхом вимірювання манометрами (2 і 3) зміни тиску на калібровочному трубопроводі (4) при одночасній відкачці кінескопа. На Фіг.2 показані часові залежності зміни температури екрану з покриттям при розкладі органічної плівки в запропонованій корисній моделі (крива 1) і тиску в затискному гнізді відкачної позиції кінескопа (крива 2). Ділянка А1-В1 на кривій 1 відповідає нагріву оболонки та екрану в конвективній печі до температури початку розкладу органічної плівки з глибокими структурними перетвореннями (біла

400°C), а точка В1 на кривій 1 відповідає включенню джерела інфрачервоного нагріву. Ділянка В1-С1 на цій же кривій відображає зміну температури скла при одночасному інфрачервоному і конвективному нагріві, а ділянка С1-Д1 - при охолодженні оболонки.

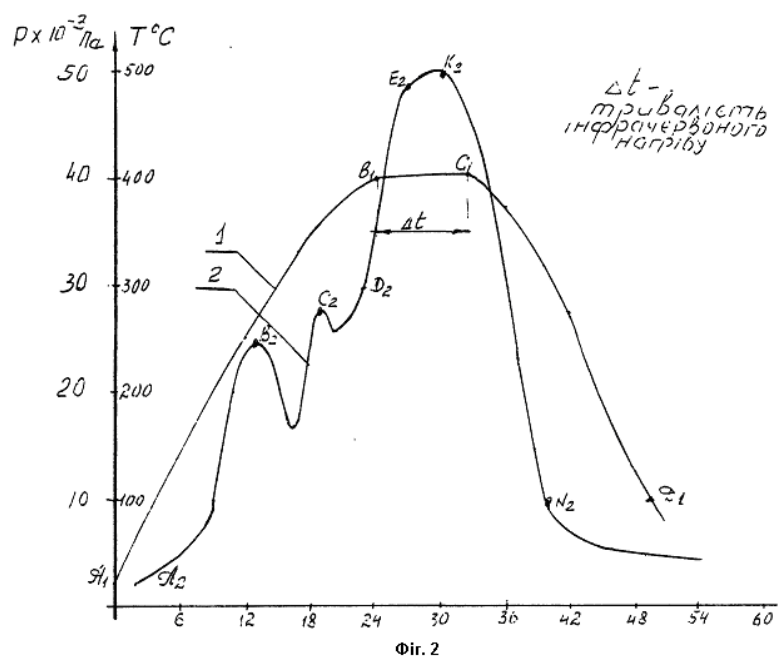
Спектр джерела теплового випромінювання (лампи КГ-220-1000-6) коректувався шляхом зміни його температури так, щоб максимум енергії випромінювання припадав на діапазон довжин хвиль 3,3-3,5мкм, який відповідає 50% прозорості 0,02мм шару метилметакрилату - матеріалу органічної плівки. В цьому діапазоні прозорість шару люмінофору (сульфід цинку) становить 70%, а скла екрану - 50%. [див. Воронкова Е.М. и др. Оптические материалы для инфракрасной техники. -М. Наука, 1965. - стр.292, 301]. При цьому частина випромінювання, яка проходить через органічну плівку, відбивається від алюмінієвої плівки (коефіцієнт відбивання більше 90%) і повторно поглинається органічною плівкою, тим самим прискорюючи локальний нагрів органічної плівки до температури повного її розкладу.

При нагріві оболонки з покриттям в конвективній печі спостерігається підвищення тиску в затискному гнізді відкачної позиції (ділянка А2-Д2 на кривій 2), яке характеризує інтенсивність процесу розкладу органічної плівки. Для нього характерні два невеликі ендотермічні максимуми газовиділення при температурах 230 і 320°C - точки В2 і С2. [Я.С.Подстригач, Я.Й.Бурак, В.И.Шелепец и др. Оптимизация и управление в электровакуумном производстве. -Киев: Наук.думка, 1980. - 216с.]. Надалі (починаючи з температури 400°C) газовиділення пов'язане з глибокими структурними перетвореннями плівкоутворюючого полімера, які приводять до його повного розкладу. Включення джерела інфрачервоного нагріву (точка В1 на кривій 1) інтенсифікує процес розкладу (ділянка В2-Е2 на кривій 2) до повного його завершення (точка К2 на кривій 2), яке супроводжується різким зменшенням газовиділень з екрану (ділянка Е2-К2 на кривій 2). Ділянка К2-Н2 на кривій 2 відповідає зменшенню тиску в оболонці кінескопа після завершення процесу розкладу і підчас охолодження оболонки.

Використання запропонованої корисної моделі дозволить покращити якість електронно-променевих приладів за рахунок зменшення часу знаходження екрану з покриттям в зоні високих температур і повного розкладу органічної плівки, а також збільшити продуктивність обладнання для технологічного процесу розкладу органічної плівки.



Фиг. 1



Фиг. 2