



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45183 (13) A

(51) 7 H01J9/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СПОСІБ ТЕРМОВАКУУМНОЇ ОБРОБКИ ЕЛЕКТРОВАКУУМНИХ ПРИЛАДІВ

1

2

(21) 2001064014

(22) 12 08 2001

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р.

(72) Гачкевич Олександр Романович, Будз Степан Федорович, Терпецький Ростислав Федорович, Сосновий Юліан Романович

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

(57) Спосіб термовакуумної обробки електровакуу-

мних приладів, який полягає в тому, що проводять термообробку скляної герметизуючої оболонки електромагнітним випромінюванням, нагрівання склооболонки і внутрішніх елементів до температур їх дегазації з одночасною дегазацією електровакуумного приладу, який відрізняється тим, що нагрівання склооболонки та елементів, які знаходяться всередині електровакуумного приладу, до температур дегазації здійснюють електромагнітним випромінюванням, спектр якого знаходиться в області часткової прозорості склооболонки

Винахід відноситься до області виробництва електровакуумних приладів, а саме до термовакуумної обробки електровакуумних приладів із скляною оболонкою і може бути використаний для виробництва кінескопів.

Однією з головних проблем в процесі термовакуумної обробки електровакуумних приладів є відкачка з об'єму приладу газів, як вільних, так і розчинених в його внутрішніх елементах.

Відомий спосіб термовакуумної обробки електровакуумних приладів, який полягає в тому, що термообробку скляної оболонки та внутрішніх елементів проводять за допомогою конвективного нагріву в нагрівачій печі (Н.В. Черепний "Основы очистки, обезгаживания и откачки в вакуумной технике" "Советское радио", М., - 1967, - С. 315). Однак даний спосіб термообробки електровакуумних приладів не забезпечує достатнього прогрівання внутрішніх деталей електровакуумних приладів в зв'язку з низькою теплопровідністю вакууму та відсутністю достатнього теплового контакту між оболонкою приладу та внутрішніми деталями. Крім того, для металічних внутрішніх елементів електровакуумних приладів потрібна більш висока температура для дегазації, ніж для скляної оболонки приладів.

Найбільш близьким до винаходу за технічною суттю є спосіб термовакуумної обробки електровакуумних приладів, який полягає в конвективному нагріванні приладу з одночасною дегазацією, а також в додатковому нагріванні приладу до температури  $170 \pm 5^\circ\text{C}$  електромагнітним випромінюванням

перед конвективним нагріванням (а с СССР № 767361, кл. Н 01 J 9/38, 1980). При цьому термообробку внутрішніх елементів електровакуумного приладу проводять струмами високої частоти за допомогою індукторів, розміщених на рухомій позиції конвеєрної лінії відкачки.

Використання індукторів із системою живлення від нерухомого високочастотного генератора приводить до ускладнення конструкції рухомої позиції конвеєрної лінії відкачки, і, як наслідок, до зниження надійності її роботи. Крім того, для рівномірного нагрівання деталей складної форми значно ускладнюється конструкція самого індуктора. Індукційним нагріванням цим способом не забезпечується прогрівання розміщених в середині приладу неелектропровідних деталей (скляних, керамічних і т.п.) до температур, необхідних для їх дегазації, внаслідок чого знижується надійність роботи електровакуумного приладу.

В основу винаходу поставлено задачу покращання якості термообробки внутрішніх елементів електровакуумних приладів і спрощення технологічного процесу термовакуумної обробки.

Поставлена задача вирішується тим, що нагрівання склооболонки та елементів, які знаходяться всередині електровакуумного приладу до температур, необхідних для дегазації проводять за допомогою електромагнітного випромінювання із спектром, який знаходиться в області часткової прозорості склооболонки.

Температура, необхідна для дегазації внутрішніх елементів електровакуумного приладу дося-

(13) A

(11) 45183

(19) UA

гається за рахунок вибору джерела електромагнітного випромінювання, яке має відповідний спектр та інтенсивність випромінювання, а також його розміщення відносно електровакуумного приладу.

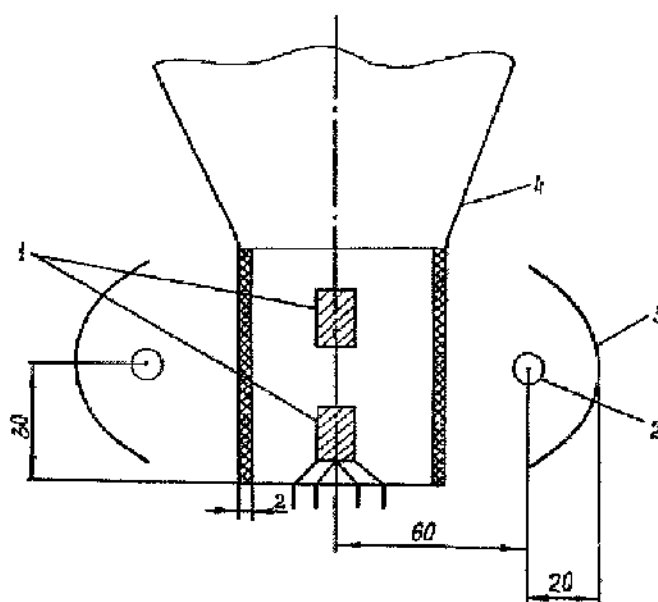
При цьому нагрівання внутрішніх елементів приладу має місце за рахунок випромінювання із спектром, який знаходиться в області прозорості склооболонки, а нагрівання самої оболонки має місце, в основному, за рахунок поглинання склом випромінювання від джерела та відбитого від внутрішніх елементів (з тим же спектральним розподілом), а також за рахунок поглинання випромінювання розігрітих внутрішніх елементів, яке має спектр випромінювання, що лежить в області об'ємного поглинання скла.

Суть винаходу пояснюється кресленням. На фіг. 1 показано схему розміщення джерел випромінювання (ламп) із спеціальними рефлекторами відносно електровакуумного приладу. На фіг. 2 зображена експериментальна крива зміни температури в часі на поверхні скляної оболонки та внутрішньої арматури (відповідно – суцільна та штрихова лінії). Перепад температур між внутрішньою та зовнішньою поверхнями скляної оболонки не перевищував  $3^{\circ}\text{C}$ . Тобто нагрівання було практично безградієнтним.

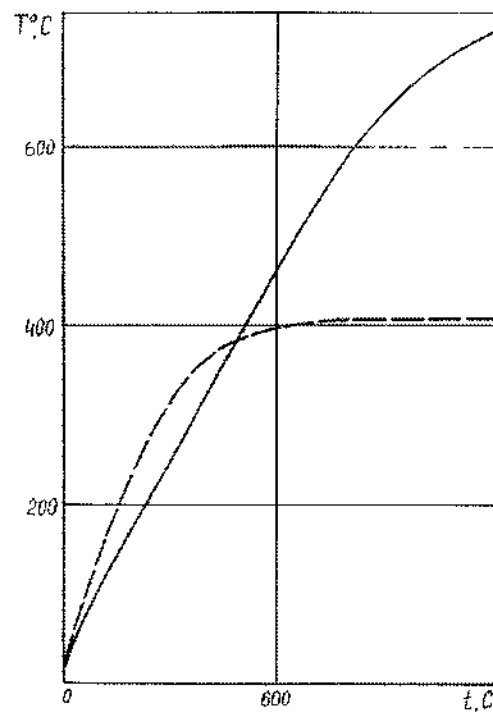
Перевірка способу проводилася на кінескопах 61 ЛК 4Ц, в яких за допомогою електромагнітного випромінювання здійснювалось одночасне нагрівання скляного циліндра без покриття та електронно-оптичної системи в процесі відкачки.

Джерелом електромагнітного випромінювання в даному способі служили лампи КГ 220-1000 із спеціальними рефлекторами, виготовленими з алюмінію (при довжині хвилі випромінювання  $0,35-3,5\text{мкм}$  і максимальній густині в об'ємі  $1,3-5\text{Вт/см}^3$ ). При цьому нагрівання скляної оболонки циліндра електроннопроменевої трубки проводилось до температури  $400^{\circ}\text{C}$ , а внутрішніх елементів – до  $750^{\circ}\text{C}$ . Одночасно мапа місце дегазації приладу. На фіг. 1 зображена схема розміщення ламп 2 з спеціальним рефлектором 3 відносно циліндра 4 (віддаль між віссю циліндра і віссю лампи складає  $6\text{см}$ ) з внутрішніми елементами 1. На фіг. 2 представлена крива зміни температури в часі на поверхнях скляної оболонки та внутрішньої арматури (відповідно – суцільна та штрихова лінії). Перепад температур між внутрішньою та зовнішньою поверхнями скляної оболонки не перевищував  $3^{\circ}\text{C}$ . Тобто нагрівання було практично безградієнтним.

Використання запропонованого способу спрощує технологічний процес термообробки, а також дозволяє проводити нагрівання як електропровідних, так і неелектропровідних внутрішніх елементів електровакуумних приладів, в результаті чого підвищується якість дегазації внутрішніх елементів і, як наслідок, підвищується надійність при експлуатації електровакуумних приладів.



Фіг. 1



Фіг. 2