

Джерело аероіонів із призматичною електростатичною лінзою

Володимир Мельник, м. Кам'янське

Відповідно до патенту JP4828433B2: «Фокусуюча лінза для пучка заряджених частинок» застосовується в електронному мікроскопі. Лінза може мати конічну або циліндричну форму. Автор пропонує просту конструкцію, що поєднує джерело аероіонів із призматичною лінзою, для створення потужного лінійного потоку аероіонів.

Не всі знають, що при роботі люстри Чижевського виникає ефект Біфельда-Брауна – явище виникнення іонного вітру при напруженнях електричного поля трохи нижче початку електричного пробою повітряного зазору між двома електродами, один з яких тонкий або гострий (лезо, дріт або голка), а інший широкий із закругленими краями. Ефект був відкритий у 1921 році фізиком Томасом Брауном, який працював у лабораторії професора Пауля Біфельда, тому явище отримало назву на честь обох учених. Згідно з ефектом створюється потік заряджених іонів повітря від тонкого електрода до широкого незалежно від полярності напруги.

Не буду повністю описувати експерименти, які згодом призвели до отриманого результату. Зупинюся на головному.

Відомі електростатичні лінзи у вигляді шайб, кілець, дисків з отвором, порожнистих циліндрів та конусів. До закінчення експериментів я нічого не знав про такі лінзи. Патент знайшов згодом. Більш широко ця тематика розкривається у складній іонній оптиці квадрупольних маспектрометрів. При підготовці



будь-яких експериментів завжди виникає багато питань, на які часто не є відповіді в літературі та патентах. Експерименти планують так, щоб було менше матеріальних витрат, а на базі обраних моделей можна було ширше та детальніше досліджувати поставлене завдання.

Виготовлення лінзи

Для виготовлення дослідної моделі використав алюмінієву банку 0.5 л від пива. Модель показано на **рис. 1** у двох проекціях. З бокової стінки банки ножицями вирізав прямокутну заготовку 12x142 мм для тонкого електрода поз. 2, для широкого – 40x142 мм (2 шт.), поз. 1. Тонкий елек-

трод виконав у вигляді напівциліндра. Широкий електрод одному кінці має закруглення внутрішнім діаметром 2.5 мм. Нижні кінці широкого електрода перебувають у відстані 8 мм друг від друга. Тонкий та широкі електроди з'єднані клеєм «Наіріт» в єдине ціле за допомогою двох бамбукових паличок діаметром 2.5 мм завдовжки 36 мм.

Експериментальна частина

Тонкий електрод підключався до виведення «-» високовольтного випрямляча 30 кВ із захисним резистором 3.3 МОм від випадкового дотику, широкі електроди – до виведення «+». При включенні

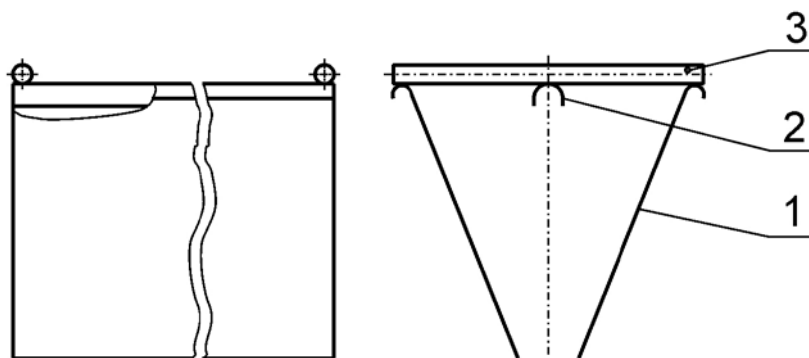


Рис. 1

високовольтного випрямляча руками долонею відчувався потік іонного вітру з вузької щілини між широкими електродами. У жодному моєму експерименті раніше такий потужний потік не спостерігався на відстані до 8 см. Фактично розбіжність потоку іонів обмежується (фокусується) внутрішніми стінками частини широких електродів, що звужується, утворюючи призматичну лінзу.

Якщо верхня частина широкого електрода тонкого металу не матиме закруглення, то вона виконуватиме роль тонкого електрода, утворюючи протилежний потік іонів до бічної стінки тонкого електрода. Прибрати зворотний потік іонів можна також потовщенням та закругленням стінки широкого плоского електрода. Напруга на лінзі завжди має бути протилежного знака стосовно знаку заряду вход-

них іонів. Напруга на широких електродах одночасно виконує функцію прискорення потоку іонів.

Була спроба визначити кінетичне зусилля, що створюється потоком аероіонів. Для цього використав ювелірні ваги. Нестача терезів у тому, що на них можна класти предмети, що зважуються, тільки після включення. Щоб рознести в просторі ваги і модель, що випробовується, скрутив з паперу трубку діаметром 55 мм заввишки 150 мм. Потік іонів прямував нагору. Для виключення випадкового пошкодження ваги на трубку лягала крайня частина макета, протилежна була на твердій опорі з підключенням проводів. До включення високої напруги ваги показували 5.00 г. При піднятій над вагами трубці з макетом і включенні високої напруги ваги включилися без натискання на кнопку вклю-

чення. При опусканні ваги трубки показали 0.28 г.

При повторній перевірці ваги самостійно не увімкнулися, нове показання в межах похибки ваги. Припуслав, що вага повинна збільшитися, тому що потік іонів спрямований вгору, а макет повинен рухатися у напрямку тонкого електрода. Кут нахилу широких електродів може бути до 45°, в макеті не так. Чому такий результат? Поки що велике питання.

Висновки

Пристрій можна використовувати в хірургії для бомбардування негативними аероіонами рани або виразки поверхні. Крім аероіонотерапії, такий джерело аероіонів, що має можливість зміни полярності напруги, підійде для місцевої франклінізації, тобто, дії постійним електричним полем високої напруженості.

0012



МАШИНОБУДУВАННЯ
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ
ЕЛЕКТРОНІКА, КВП
ПРОМИСЛОВІСТЬ, ВИРОБНИЦТВО

спеціалізована виставка-форум
KHARKIV
PROM
2022 **DAYS**

за підтримки Харківської державної обладміністрації



+38 (057) 756-20-48
+38 (067) 579-64-46
adl.com.ua

15-17 березня
Арт-завод МЕХАНІКА