



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **98695** (13) **C2**
(51) МПК (2012.01)
G01N 23/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

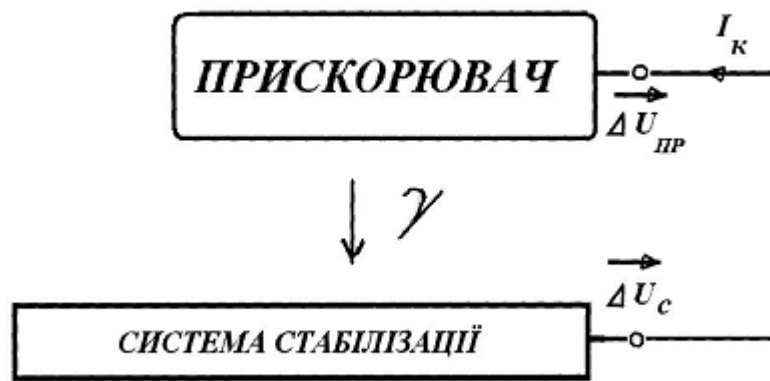
(21) Номер заявки: а 2010 10111	(72) Винахідник(и): Ігнат'єв Ігор Геннадійович (UA), Дрозденко Олександр Олексійович (UA), Мирошніченко Валентин Іванович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.08.2010	
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: 11.06.2012	
(41) Публікація відомостей про заяву: 27.02.2012, Бюл.№ 4	(73) Власник(и): ІНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИКИ НАН УКРАЇНИ, вул. Петропавлівська, 58, м. Суми, 40030, Україна (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2012, Бюл.№ 11	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: Бровченко В.Г., Воротников П.Е., Молчанов Ю.Д. Электронные устройства на электростатических ускорителях. – М.: Атомиздат, 1968. – С.132-133. SU 341135; 05.06.1972 SU 1727967; 23.04.1992 RU 2033630 C1; 20.04.1995 RU 2113954 C1; 27.06.1998 RU 2415405 C2; 27.03.2011 UA 91479 C2; 26.07.2010 US 4107519; 15.08.1978 US 6748043 B1; 08.06.2004

(54) СПОСІБ СТАБІЛІЗАЦІЇ ПРИСКОРЮЮЧОЇ НАПРУГИ ЕЛЕКТРОСТАТИЧНОГО ПРИСКОРЮВАЧА

(57) Реферат:

Винахід належить до області високовольтної та прискорювальної техніки і призначений для стабілізації прискорювальної напруги електростатичного прискорювача. В способі стабілізації прискорюючої напруги електростатичного прискорювача, який включає формування сигналу помилки при відхиленні прискорюючої напруги від заданої величини, його вимірювання, підсилення та перетворення сигналу помилки в сигнал стабілізації, який коректує прискорюючу напругу, вимірювання відхилення прискорюючої напруги від заданої величини потужності дози радіаційного випромінювання, створюваного самим прискорювачем. Використання запропонованого способу дозволяє створити систему стабілізації універсальною, придатною для всіх типів електростатичних прискорювачів (немає необхідності обов'язкової наявності в складі прискорювача джерела енергоаналізуючого магнітного або електростатичного поля (енергоаналізатора) і спростити експлуатацію системи стабілізації (відсутність прецизійного механічного юстування елементів системи стабілізації).

UA 98695 C2



Фіг. 1

Винахід належить до області високовольтної та прискорювальної техніки і призначений для стабілізації прискорювальної напруги електростатичного прискорювача.

Відомий спосіб стабілізації напруги електростатичного прискорювача, який є найбільш близьким по технічній суті до пропонованого рішення і тому вибрано нами як прототип (Бровченко В.Г. Электронные устройства на электростатических ускорителях/ Бровченко В.Г., Воронников П.Е., Молчанов Ю.Д. - М.: Атомиздат, 1968. - С. 132 -133).

У цьому способі стабілізації прискорюючої напруги електростатичного прискорювача при відхиленні прискорювальної напруги від заданої величини формується сигнал помилки, для чого за допомогою системи рухливих щілин вимірюється відхилення від заданої траєкторії пучка іонів в енергоаналізуючому магнітному або електростатичному полі. Потім сигнал помилки підсилюється і перетворюється у сигнал стабілізації, що коректує прискорюючу напругу на високовольтному терміналі.

Слід зазначити, що відомий спосіб дозволяє забезпечити достатній ступінь стабільності прискорювальної напруги ($10^{-1} - 10^{-2} \%$). Однак недоліком цього способу є:

- неуніверсальність - обов'язкова наявність у складі прискорювача джерела енергоаналізуючого магнітного або електростатичного поля (енергоаналізатора), що обмежує область застосування способу;
- складність в експлуатації - необхідність прецизійного юстування елементів системи стабілізації.

В основу винаходу поставлено задачу створення ефективного способу стабілізації прискорюючої напруги електростатичного прискорювача, в якому шляхом використання радіаційного випромінювання, створюваного самим прискорювачем, для виміру відхилення від заданої величини потужності дози радіаційного випромінювання, дозволяє зробити спосіб універсальним і спростити експлуатацію системи стабілізації.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі стабілізації прискорюючої напруги електростатичного прискорювача, який включає формування сигналу помилки при відхиленні прискорюючої напруги від заданої величини, його вимірювання, підсилення та перетворення сигналу помилки в сигнал стабілізації, який коректує прискорюючу напругу, відповідно до винаходу, вимірювання відхилення прискорюючої напруги від заданої величини здійснюється шляхом вимірювання відхилення від заданої величини потужності дози радіаційного випромінювання, створюваного самим прискорювачем.

В основу способу поставлена залежність потужності дози випромінювання від прискорюючої напруги. При роботі високовольтних прискорювачів виникає сильне радіаційне випромінювання, потужність дози якого γ досягає $10 - 10^3$ мкР/с (креслення). Оскільки потужність дози залежить від прискорюючої напруги, відхилення прискорюючої напруги $\Delta U_{пр}$ від заданого U викликають відхилення рівня радіації $\Delta \gamma$ (сигнал помилки) від заданого γ .

Дані про відхилення підсилюються й перетворюються системою стабілізації в сигнал стабілізації ΔU_c , який подається на високовольтний термінал прискорювача, що приводить до корекції прискорюючої напруги внаслідок негативного зворотного зв'язку.

Спосіб стабілізації прискорюючої напруги електростатичного прискорювача, оснований на використанні його власного радіаційного випромінювання є універсальним способом і придатний для всіх типів подібних пристроїв.

Спрощується експлуатація системи стабілізації (внаслідок відсутності вузлів, які рухаються, та системи юстування). Використання сукупності всіх істотних ознак, включаючи відмінні, дозволить створити універсальну систему стабілізації, яка буде простою в експлуатації і матиме низьку вартість.

Приклад, що ілюструє використання винаходу.

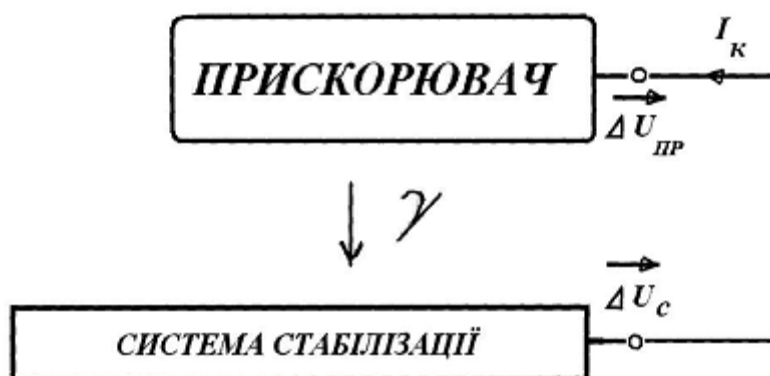
Розглянемо процес стабілізації прискорюючої напруги на прикладі електростатичного прискорювача на напругу до 2 МВ і струм пучка до 50 мкА. Потужність дози радіаційного випромінювання γ даного прискорювача, при цих параметрах становить приблизно 10 мкР/с. Вимірювачі потужності дози випромінювання - дозиметри на основі іонізаційних (лічильники Гейгера) і напівпровідникових детекторів дозволяють виміряти в $10^3 - 10^5$ разів меншу потужність дози, тобто їхня чутливість дозволяє вимірювати відхилення прискорюючої напруги з достатньою роздільною здатністю. При цьому стабільності прискорюючої напруги складе $10^{-1} - 10^{-2} \%$. Отриманий від дозиметра сигнал помилки перетворюється електронною схемою системи стабілізації в сигнал стабілізації напруги величиною 0,01-1 кВ, яка подається на високовольтний термінал прискорювача, коректуючи його прискорюючу напругу.

Використання запропонованого способу дозволяє, порівнянню з існуючими способами:

- створити систему стабілізації універсальною, придатною для всіх типів електростатичних прискорювачів (немає необхідності обов'язкової наявності в складі прискорювача джерела енергоаналізуючого магнітного або електростатичного поля (енергоаналізатора);
 - спростити експлуатацію системи стабілізації (відсутність прецизійного механічного юстування елементів системи стабілізації).
- 5

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

- 10 Спосіб стабілізації прискорюючої напруги електростатичного прискорювача, за яким формують сигнал помилки при відхиленні прискорюючої напруги від заданої величини, його вимірюють, підсилюють та перетворюють сигнал помилки в сигнал стабілізації, який коректує прискорюючу напругу, який **відрізняється** тим, що вимірювання відхилення прискорюючої напруги від заданої величини здійснюють шляхом вимірювання відхилення від заданої величини потужності дози радіаційного випромінювання, створюваного самим прискорювачем.



Комп'ютерна верстка І. Скворцова

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601