

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

60046

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.VIII.1968 (P 128 804)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.V.1970

Kl. 21 g, 18/01

MKP G 01 t 1/14

UKD

Twórca wynalazku: dr inż. Mieczysław Zielczyński

Właściciel patentu: Instytut Badań Jądrowych, Warszawa (Polska)

Osobisty dawkomierz jonizacyjny

1

Przedmiotem wynalazku jest osobisty dawkomierz jonizacyjny przeznaczony do określenia równoważnika dawki zwłaszcza wówczas, gdy osoba nosząca dawkomierz przebywała w polu promieniowania jonizującego o skomplikowanym albo nieznanym składzie i widmie.

Stosowane dotychczas osobiste dawkomierze jonizacyjne napełniane są zwykle powietrzem przy ciśnieniu 1 atm. Za ich pomocą z zadowalającą dokładnością mierzy się dawkę ekspozycyjną w polu promieniowania gamma i rentgenowskiego. Dawkomierze takie skalowane są w rentgenach. Znane są również jonizacyjne dawkomierze osobiste skalowane w radach. Ścianki takich dawkomierzy wykonuje się z materiału, w którym określa się dawkę, najczęściej z materiału równoważnego tkance miękkiej.

Natężenie pola elektrycznego panujące między elektrodami dotychczas stosowanych dawkomierzy jonizacyjnych jest zwykle przestrzennie niejednorodne ze względu na mały promień krzywizny elektrody pomiarowej, poza tym wartość pola zmienia się w procesie napromieniowania dawkomierza, zawsze jednak bywa dostatecznie duże i zapewnia praktycznie całkowite zbieranie jonów. W tych warunkach wskazania dawkomierza nie uwzględniają liniowej gęstości jonizacji cząsteczek. Uniemożliwia to wyskalowanie dawkomierza w jednostkach równoważnika dawki, to jest w remach.

Wskazanie dawkomierza w rentgenach lub w radach jest dostateczną miarą narażenia radiacyjnego

2

tylko w tym przypadku, kiedy znany jest skład i przybliżone widmo energetyczne promieniowania. W zależności od rodzaju promieniowania jednakowym wskazaniom dawkomierza mogą odpowiadać równoważniki dawki różniące się o rząd wielkości. A więc tylko z dokładnością do rzędu wielkości może być określony równoważnik dawki za pomocą dotychczas stosowanych osobistych dawkomierzy jonizacyjnych w przypadku nieznanego składu i widma promieniowania.

Celem wynalazku jest umożliwienie pomiaru równoważnika dawki za pomocą osobistego dawkomierza w polu promieniowania o nieznanym składzie i widmie. Zadanie techniczne prowadzące do osiągnięcia tego celu polega na skonstruowaniu takiego dawkomierza osobistego, w którym oprócz dawki pochłoniętej uwzględniona byłaby liniowa gęstość jonizacji cząstek.

Cel ten został osiągnięty przez stworzenie warunków sprzyjających kolumnowej rekombinacji jonów w przestrzeni roboczej jonizacyjnego dawkomierza osobistego. Rekombinacja kolumnowa zachodzi przy ciśnieniu rzędu kilku atmosfer w gazie zawierającym węglowodory przy niezbyt wysokim natężeniu pola elektrycznego. Rekombinacja jest tym silniejsza im większa jest liniowa gęstość jonizacji cząstek.

Dla umożliwienia napełnienia dawkomierza gazem równoważnym tkance do kilku atmosfer, dawkomierz osobisty według wynalazku zaopatrzony jest

w zawór ciśnieniowy, a stosunek promienia krzywizny powierzchni elektrody napięciowej do promienia krzywizny elektrody pomiarowej jest zawarty w granicach 0,4—2,5. Aby względna liczba rekombinacyjnych jonów zależała tylko od jakości promieniowania, to jest od liniowej gęstości jonizacji cząstek, a nie zależała od miejsca powstania jonów ani od czasu noszenia dawkomierza, obszar rekombinacji objęty jest polem elektrycznym praktycznie stałym w czasie i przestrzeni.

Dla pełnej oceny równoważnika dawki, oprócz dawkomierza osobistego według wynalazku potrzebny jest jeszcze detektor dawki pochłoniętej. W charakterze takiego detektora może być użyty jakikolwiek dawkomierz indywidualny skalowany w radach, również może być użyty dawkomierz indywidualny według wynalazku, zasilany jednak wyższym napięciem zapewniającym całkowite zbieranie jonów.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój dawkomierza, a fig. 2 — widok od dołu pakietu trzech dawkomierzy. Obudowa dawkomierza 1 wykonana metodą prasowania z materiału przewodzącego równoważnego tkance miękkiej, spełnia tu jednocześnie rolę elektrody napięciowej. Elektroda pomiarowa 2 posiada średnicę zaledwie 2 do 3 razy mniejszą od wewnętrznej średnicy elektrody napięciowej. Zapewnia to dostateczną równomierność pola elektrycznego w przestrzeni międzyelektrodowej.

Dostateczną stałość natężenia pola elektrycznego w czasie uzyskuje się tu dzięki podłączeniu kondensatora zasilającego 3 między elektrodą napięciową 1 i elektrodą pomocniczą 4, przy czym odczyt wskazań dawkomierza odbywa się przez pomiar napięcia między elektrodą pomiarową 2, a elektrodą pomocniczą 4. Teflonowy izolator rozpięający 5 zapewnia szczelność, a zawór ciśnieniowy 6 wykonany w postaci stożkowej śrubki, dociskanej ciśnie-

niem gazu od wewnątrz i figurową nakrętką 7 od zewnątrz, umożliwia napełnienie dawkomierza mieszaniną propanu (55%), dwutlenku węgla (41%) i azotu (4%) do ciśnienia 3,5 atmosfer.

Środkowy dawkomierz pakietu naładowuje się do napięcia 40 V, a oba skrajne do napięcia 800 V. Miarą równoważnika dawki jest różnica sumy wskazań skrajnych dawkomierzy i wskazania środkowego dawkomierza pomnożonego przez współczynnik kalibracyjny. Użycie dwóch dawkomierzy pracujących przy napięciu 800 V redukuje błąd pomiaru spowodowany ewentualną nierównomiernością przestrzenną dawki promieniowania.

Zaletą jonizacyjnego dawkomierza osobistego jest to, że umożliwia on określenie zagrożenia radiacyjnego osoby noszącej dawkomierz, niezależnie od rodzaju i widma promieniowania jonizacyjnego występującego w miejscach przebywania danej osoby. Takiej możliwości nie dawał żaden z dotychczas znanych jonizacyjnych dawkomierzy osobistych.

Celowym jest stosowanie dawkomierzy przez personel zatrudniony przy akceleratorach, reaktorach, urządzeniach termojądrowych oraz przez załogę i pasażerów pojazdów kosmicznych, jak również w nieosobowej dozymetrii przy określaniu równoważnika dawki w miejscach mało dostępnych.

Zastrzeżenie patentowe

Osobisty dawkomierz jonizacyjny zwłaszcza do pomiaru promieniowania o nieznanym składzie, zawierający przynajmniej dwie elektrody wykonane z materiału równoważnego tkance oraz kondensator zasilający, **znamienny tym**, że jest zaopatrzony w zawór ciśnieniowy (6) umożliwiający napełnienie dawkomierza gazem, w którym odbywa się kolumnowa rekombinacja jonów, a stosunek promienia krzywizny powierzchni elektrody napięciowej (1) do promienia krzywizny elektrody pomiarowej (2) jest zawarty w granicach 0,4—2,5.

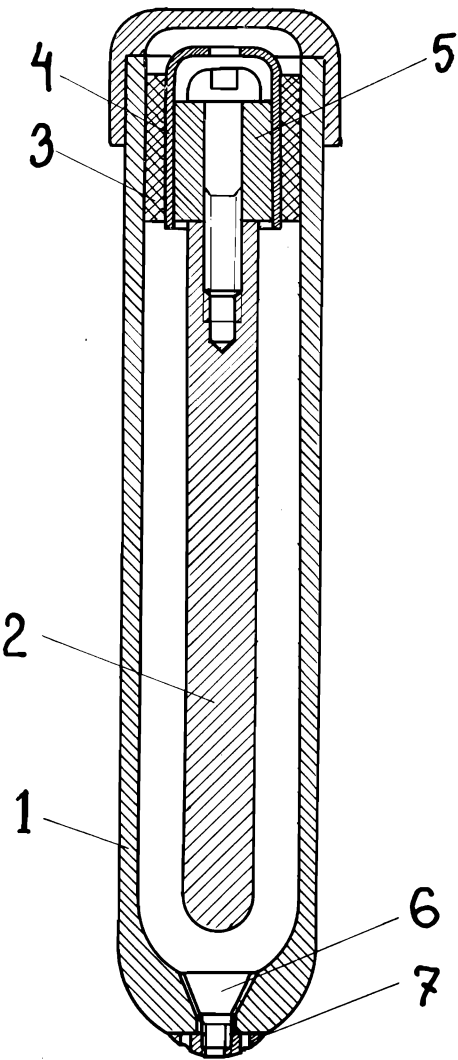


Fig. 1

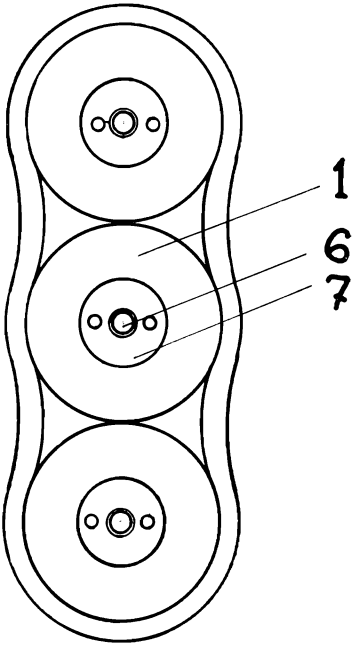


Fig. 2