

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

93 783

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.06.74 (P. 171802)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.76

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1977

MKP A61b 6/06

Int. Cl.² A61B 6/06

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Państwa Powszechnego

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Medicor Művek, Budapeszt (Węgry)

Przesłona promieni Roentgena

Przedmiotem wynalazku jest przesłona promieni Roentgena służąca w lekarskiej diagnostyce do ograniczenia pola promieniowania.

W dwóch głównych dziedzinach diagnostycznego zastosowania promieni rentgenowskich, przy prześwietlaniu i przy zdjęciach rentgenowskich szczególnie ważną jest regulacja przekroju poprzecznego wiązki promieni o odpowiednich wymiarach skierowanej na badaną część ciała. Powszechnie stosowane przesłony promieniowania są wykonane w ten sposób, że składają się z pary płyt, korzystnie ołowianych, silnie osłabiających promieniowanie i ustawionych w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, które to płyty „wycinają” pole promieniowania. Te dwa ustawione prostopadle w stosunku do siebie elementy ograniczające, powodują, że wiązka promieni ma prostokątny przekrój poprzeczny. Płyty poruszają się równocześnie w stosunku do linii środkowej wiązki promieni, symetrycznie do tak zwanego promienia głównego, zbliżając się lub oddalając od niego.

Ze względu na to, że w źródle promieniowania rentgenowskiego — lampie rentgenowskiej, promieniowanie wychodzi nie tylko z ogniska, lecz również z innych części lampy rentgenowskiej — z talerzyka i trzonka anody oraz, ze ścianek lampy, to ważnym zadaniem przesłony promieniowania, oprócz już wspomnianej regulacji wymiarowej jest usunięcie możliwe maksymalnie promieniowania pozaogniskowego. To promieniowanie pozaogniskowe powoduje na obrzeżach pola promieniowania powstawanie zakłócających półcieni i wpływa niekorzystnie na jakość obrazu. Obraz promieniowania wychodzący z ogniska staje się niewyraźny i nieostry. Występuje również nadmierne napromieniowanie badanych chorych. Zadaniem przesłony promieni jest wyeliminowanie tych zjawisk poprzez usunięcie promieniowania pozaogniskowego i ograniczenie do nieznacznego wydłużenia się strefy półcieni wynikających ze skończonego rozmiaru ogniska.

Zmniejszenie promieniowania pozaogniskowego osiąga się w ten sposób, że przesłony ograniczają wiązkę promieni nie tylko w jednej płaszczyźnie (jednopłaszczyznowa przesłona promieni), lecz w kilku płaszczyznach, przez co kształt działającej przesłony jest stożkowy. Powstają więc ograniczające przesłony w dwóch płaszczyznach (przesłony podwójne), a następnie przesłony podwójne takie, które posiadają dalszą trzecią parę przesłonek okienkowych ograniczających promieniowanie, których elementy są ustawione na osi otworu

wylotowego promieni w kołpaku lampy rentgenowskiej. Są to tak zwane przesłonki głębokiego promieniowania. Zmniejszenie strefy półcienia ogniska uzyskuje się głównie przez znajdującą się najdalej przesłonkę promieni, podczas gdy zmniejszenie stref półcienia pochodzących z promieniowania pozaogniskowego, jak również możliwe maksymalne usunięcie promieniowania pozaogniskowego można osiągnąć wykorzystując możliwości istniejące wewnątrz kołpaka lampy poprzez elementy ograniczające leżące najbliżej w stosunku do ogniska. Różne normy i instrukcje dotyczące ochrony radiologicznej w związku ze stosowaniem najprostszych, przenośnych urządzeń rentgenowskich nakazują stosowanie podwójnych przesłon, a w miarę możliwości przesłon głębokiego promieniowania.

Dalszym zadaniem przesłon promieniowania jest ułatwienie regulacji lub centrowanie pola promieniowania. Cel ten osiąga się w ten sposób, że pole naświetlone przez wiązkę promieni rentgenowskich oświetla się światłem lampy żarowej. Jeśli oba pola, pole promieniowania rentgenowskiego i centrujące pole świetlne pokryją się przy każdym otworze przesłony, to zadziałają tu tak zwane przesłony światła projekcyjnego wykonane tak, że na drodze pomiędzy obiema płaszczyznami ograniczającymi pole zostaje umieszczone lustro z materiału o niewielkim tłumieniu promieniowania, które rzuca w ten sposób wiązkę świetlną ze źródła światła umieszczonego po stronie przesłony ochronnej na miejsce tej wiązki świetlnej, że potencjalny obraz źródła światła pada na obszar ogniska promieni Roentgena.

Następnym zadaniem przesłony promieni jest umożliwienie umieszczenia odpowiednich filtrów. Stosowane w diagnostyce promieniowanie rentgenowskie jest przeważnie tak zwanym promieniowaniem hamowania, które zawiera składowe fal różnych długości. Zakończenie widma w obszarze fal krótkich jest ostre, jednak widmo to rozciąga się nieprzerwanie aż wchodzi w obszary długofalowe. Długofalowe promieniowanie rentgenowskie prawie lub też zupełnie nie bierze udziału w utworzeniu obrazu, jednakże znacznie zwiększa napromieniowanie chorego. Dlatego też normy ochrony radiologicznej nakazują, aby promieniowanie rentgenowskie wywołane przez zastosowanie różnych napięć przechodziło przez odpowiednie filtry promieni. Zakres napięcia stosowany powszechnie w diagnostyce wynoszący 40–125 ewentualnie do 150 kV, powoduje konieczność wymieniać kilku filtrów tak, aby wspomniany zakres napięć wzbudzania mógł być podzielony na trzy lub cztery odcinki. W granicach zaś tych odcinków dla każdego z nich musi być przeznaczony filtr o pewnej wartości minimalnej.

Przesłony promieni spełniają te zadanie w różny sposób. Istnieje możliwość umieszczenia filtra promieniowania po stronie wyjściowej przesłony, lecz trudność takiego wykonania polega na tym, że filtr promieniowania ze względu na projekcję światła musi być przezroczysty. Dla przezroczystych filtrów promieniowania używa się przeważnie cienkich warstw wytworzonych przez naparowanie metalu na przezroczyste powierzchnie nośne i utworzonych z pierwiastków o wysokiej liczbie porządkowej.

Oprócz trudności produkcyjnych metoda ta ma tę wadę, że dla warstwy filtrującej w tym zakresie napięcia nie można stosować korzystnego aluminium i miedzi. Inną możliwość stanowi umieszczenie filtra przed otworem wejściowym przesłony promieni. W przypadku takiego umieszczenia nie jest naturalnie możliwe zastosowanie przesłonki głębokiej. Obie stosowane metody posiadają jeszcze tę wadę, że filtry przewidziane dla różnych zakresów napięcia trzeba zmieniać ręcznie. Osoba obeznana ze zmienianiem napięcia lampy rentgenowskiej dokonuje zmiany filtra w aparacie sterującym, ustawionym w oddzielnym od źródła promieniowania pomieszczeniu co w skutkach często doprowadza do pomyłek, do użycia niewłaściwych filtrów a z tym i nie właściwej ekspozycji. Aby usunąć tę wadę personel obsługujący przerywa na krótki czas stosowanie filtrów, przez co nie wchodzi w kolizję z przepisami o ochronie radiologicznej, które opracowano w wyniku wnikliwych rozważań. Automatyczna wymiana filtrów nie została dotychczas rozwiązana w znanych przesłonach, a zwłaszcza w przesłonach głębokiego promieniowania. Przyczyną tego było między innymi to, że mechaniczne zamykanie wymuszone pomiędzy dotychczas wykonywanymi przesłonami — otworami przesłon promieni, jak również urządzenia napędowe, uniemożliwiały umieszczenie urządzenia dla zmiany różnego rodzaju filtrów.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie promieniowania pozaogniskowego, ułatwienie regulacji pola promieniowania oraz wprowadzenie automatycznego systemu zmiany filtrów.

Istota wynalazku polega na tym, że regulowana przesłona promieni Roentgena ma umieszczoną na obrotowym ramieniu, zbliżoną do ogniska przesłonkę głęboką ograniczającą promieniowanie, przy czym to obrotowe ramię jest mechanicznie sprzęgnięte z pozostałymi przesłonkami zwykłymi a rama podtrzymująca filtry umieszczona jest pomiędzy płaszczyznami sąsiednich przesłonek.

Rozwiązanie według wynalazku zapewnia skuteczne ograniczenie promieniowania pozaogniskowego, przy czym urządzenie obrotowe umożliwia umieszczenie automatycznie uruchamianego urządzenia do zmieniania filtrów. Dalszą cechą charakterystyczną jest tu umieszczenie ruchomej ramy filtrów zawierającej kilka różnych filtrów promieniowania, na której znajdują się elementy otwierające i zamykające zestyki, połączone elektrycznie z regulatorem wysokiego napięcia generatora rentgenowskiego, przy czym urządzenie uruchamiające ramę filtrów jest elektrycznie połączone z przełącznikiem wysokiego napięcia generatora rentgenowskiego. Rozwiązanie według wynalazku pozwala na automatyczne włączenie filtrów promieniowania dobranych do różnych zakresów wysokiego napięcia.

Dużą zaletą wynalazku jest wprowadzenie kulisy, jako połączenia mechanicznego przy ramieniu przesłonki głębokiej. Również korzystną postacią realizacji rozwiązania według wynalazku jest to, że przesuwanie ramy filtrów jest liniowe.

Wynalazek można również stosować w różnych postaciach wykonania przesłony promieni, np. niezależnie od tego, czy uruchomienie przesłony odbywa się mechanicznie, elektrycznie, lub ewentualnie pneumatycznie, lub czy nastawienie rozmiaru pola przesłony jest automatyczne. Kołpak przesłony promieniowania może mieć po stronie wylotu elementy do mocowania urządzeń dodatkowych. Również jest możliwe wyposażenie urządzenia projekcyjnego w wyłącznik czasowy lub w aparat migowy.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia w przekroju przesłonę promieni umieszczoną na lampie rentgenowskiej, fig. 2 zaś — ramę zawierającą filtry i połączenie regulatora napięcia.

Na fig. 1 przedstawiono tylko jeden z rozmiarów płyt tworzących przesłonki promieniowania, których kierunek ruchu jest zgodny z płaszczyzną rysunku, natomiast występujący pionowy kierunek ruchu nie jest przedstawiony. Płyty tego kierunku znajdują się w płaszczyźnie przesuniętej o parę milimetrów. W części szkicowego rysunku kolby lampy rentgenowskiej 1, anoda lampy rentgenowskiej oznaczona jest cyfrą 2, a szkicowy obraz optyczny umieszczonego tu ogniska promieniowania rentgenowskiego cyfrą 3. Pokazany w przekroju cząstkowy stożek 4 promieni rentgenowskich wychodzi z kolby lampy rentgenowskiej przez otwór wylotowy 5. Na kolbie 1 lampy rentgenowskiej umieszczony jest kołpak 6. Przesłonka głęboka 7 wchodzi w otwór wylotowy 5 promieniowania. Przesłonka środkowa 8, jak również oddalona od ogniska przesłonka 9 są wzajemnie połączone z ramieniem 10 mocującym te przesłonki, jak też z ramieniem łączącym 11. Ramie 10 jest równocześnie połączone mechanicznie z przytrzymującym przesłonkę głębokim ramieniem obrotowym 12 w postaci kulisy, którą pokazuje rysunek na fig. 1.

Lustro 13 rzuca światło lampy projekcyjnej 14, jako potencjalny obraz optyczny na miejsce ogniska 3 promieniowania rentgenowskiego. Rama 15 służy do zamocowania filtrów 16. Na fig. 2 przedstawiono schematycznie trzy pola filtrów 16 rozmieszczone w ramie 15, jak również znajdujące się na ramie kułaki 17 włączające i wyłączające zestyki 18. Zestyki 18 są połączone elektrycznie poprzez przewód łączeniowy 19 z jednostką sterującą 20 przełącznika grupowego wysokiego napięcia 21 generatora rentgenowskiego. Również przez to połączenie elektryczne 19 jednostka sterująca z urządzeniem uruchamiającym 22 ramy filtrów jest połączona z silnikiem elektrycznym.

Urządzenie złożone: z kułaków 17, z zestyków 18, z połączenia elektrycznego 19, przełącznika grupowego wysokiego napięcia i urządzenia 22 uruchamiającego ramę filtrów, tworzy obwód automatycznej regulacji, za pomocą którego rama filtrów 15 w zależności od nastawionego zakresu napięcia ustawia się w odpowiedniej pozycji na drodze 4 stożka promieni rentgenowskich zawsze z odpowiednim filtrem.

Rama filtrów 15 znajdująca się w sąsiedztwie przesłonki środkowej 8 dzięki umieszczeniu jej pomiędzy tą przesłonką, a oddaloną od ogniska przesłonką 9, sprawia, że uruchomienie przesłonki głębokiej 7 według wynalazku odbywa się przez odchylenie podtrzymującego ją ramienia odchylnego 12, przez co powstaje dostatecznie dużo miejsca na umieszczenie ramy filtrów.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przesłona promieni Roentgena, umieszczona na lampie rentgenowskiej, podłączona do generatora wyposażonego w jednostkę sterującą, posiadająca dwie lub więcej przesłonek umieszczonych jedna za drugą w kierunku promieniowania i wyposażona ponadto w filtr promieni, z n a m i e n n a t y m, że ma umieszczoną na ramieniu obrotowym (12) przesłonkę głęboką (7), przy czym obrotowe ramie (12) jest sprzęgnięte mechanicznie z pozostałymi przesłonkami zwykłymi (8, 9), a ruchoma rama (15) mocująca dwa lub więcej filtry (16) jest umieszczona pomiędzy płaszczyznami dwóch sąsiednich przesłonek (7, 8) i (8, 9).

2. Przesłona według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że mechaniczne połączenie ramienia (10) przesłonki głębokiej (7) ma kształt kulisy.

3. Przesłona według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że tor ramy (15) mocującej filtry jest liniowy.

4. Przesłona według zastrz. 1, z n a m i e n n a t y m, że rama (15) mocująca filtry posiada urządzenie uruchamiające (22), w którego obwód elektryczny jest włączona jednostka sterująca (20) generatora rentgenowskiego, element łączeniowy sterowany przez element wykonawczy regulatora wysokiego napięcia (21) i zestyki ustalające położenie sterowane elementem umieszczonym na ramie (15).

93783

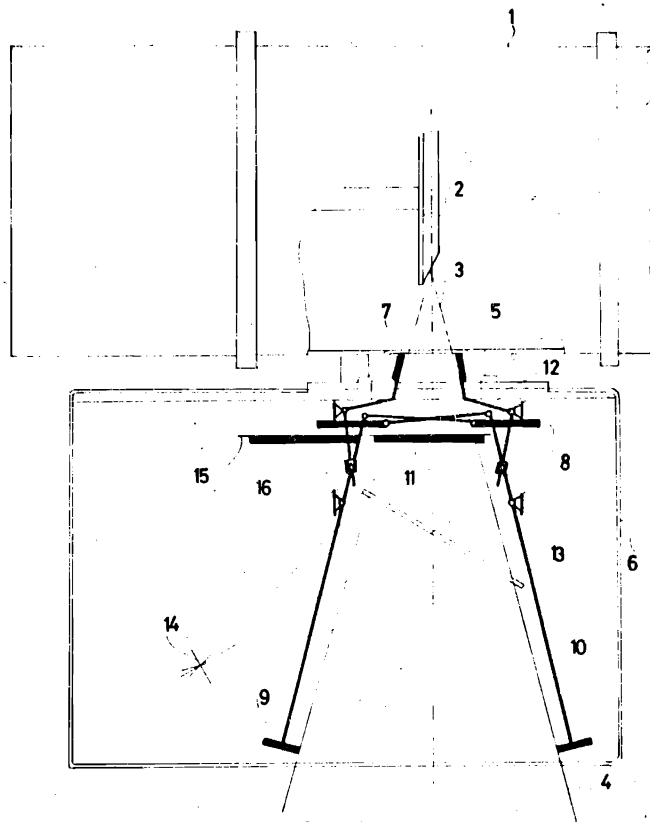


FIG. 1

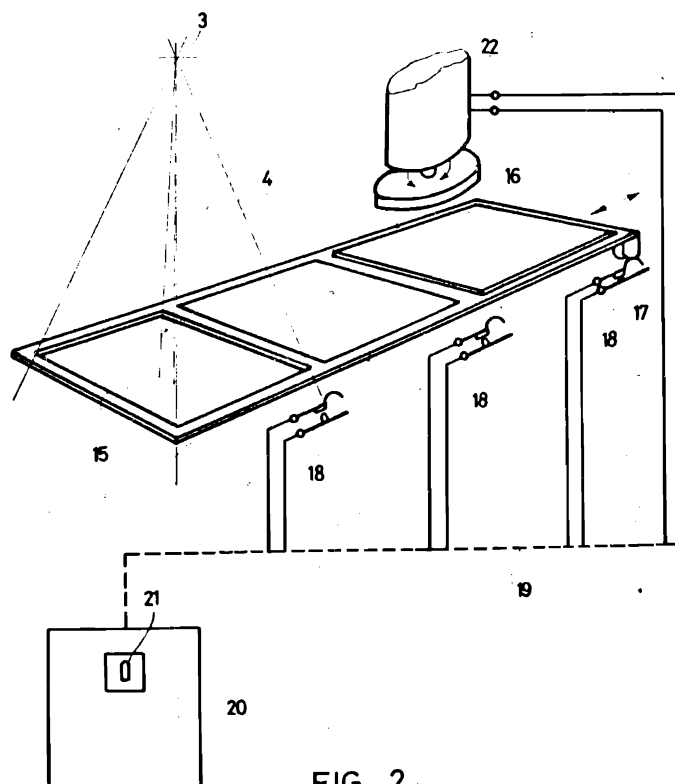


FIG. 2