

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY 102033

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 03.06.75 (P. 180904)

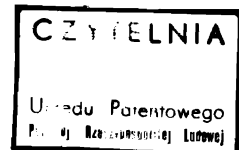
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.01.77

Opis patentowy opublikowano: 30.08.1979

Int. Cl².

G01T 1/115



Twórcy wynalazku: Jerzy Dec, Tadeusz Niewiadomski, Jan Pawełczyk,
Henryk Rapacki, Leszek Źródłowski

Uprawniony z patentu: Instytut Fizyki Jądrowej,
Kraków (Polska)

Automatyczny czytnik dawkomierzy termoluminescencyjnych

Przedmiotem wynalazku jest automatyczny czytnik dawkomierzy termoluminescencyjnych, który stanowi urządzenie do automatycznego pomiaru dawek promieniowania jonizującego dla różnych celów, jak np. w celu kontroli otrzymywanych dawek przez osoby narażone na promieniowanie jonizujące; do odczytu dawek radioterapeutycznych; do pomiaru tła naturalnego promieniowania; do pomiaru tła promieniowania na terenach, na których zlokalizowane są obiekty energetyki jądrowej itp.

Dawkomierz termoluminescencyjny (w skrócie TL) do automatycznego pomiaru ma postać płytki aluminiowej lub z tworzywa sztucznego, zawierającej termoluminescencyjny detektor i przelotowe otworki, z których część stanowi zakodowany numer dawkomierza, a inne służą do sterowania pracą czytnika za pomocą elektronicznego układu automatyki. Detektor wykonany jest z materiału termoluminescencyjnego, który ma właściwość magazynowania części energii promieniowania jonizującego, a przy podgrzaniu emitowania tej energii w postaci promieniowania świetlnego.

Zadaniem automatycznego czytnika dawkomierzy TL jest wykonywanie następujących zasadniczych operacji:

1. przemieszczanie dawkomierzy z magazynka podawczego do pionowego kanału kolumny pomiarowej czytnika;
2. wysyłanie sygnałów elektrycznych do elektronicznego układu automatyki, sterującego pracą czytnika;
3. umieszczanie dawkomierzy w wypełnionej argonem części pionowego kanału czytnika;
4. wygrzewanie detektorów termoluminescencyjnych i pomiar dawek promieniowania;
5. odczytywanie zakodowanego numeru dawkomierzy;
6. wyprowadzanie dawkomierzy z pionowego kanału czytnika i załadowywanie ich do magazynka odbiorczego.

Znane są automatyczne czytniki dawkomierzy TL zaprojektowane do kontroli osób narażonych na promieniowanie jonizujące, w których przemieszczanie dawkomierzy na kolejne pozycje pomiarowe i pomocnicze odbywa się na zasadzie grawitacji. Dawkomierze spadają pod własnym ciężarem w pionowym kanale kolumny pomiarowej czytnika i zatrzymują się w odpowiednich miejscach na uruchamianych elektromagnesami przesuwnych

zastawkach, przegradzających w poprzek pionowy kanał na różnych poziomach. Wycofanie zastawki powoduje opadnięcie dawkomierza w kanale pionowym na niżej wsuniętą zastawkę, przez co dawkomierz umieszczony zostaje w następnej pozycji roboczej lub pomiarowej, wynikającej z przyjętej technologii pomiaru i odczytu dawki promieniowania. Elektromagnesy, które przesuwają zastawki, sterowane są przez fotoelektryczne czujniki, których zadaniem jest wysyłanie impulsów elektrycznych do elektronicznego układu automatyki. Jak już wspomniano wyżej, płytki dawkomierzy mają przelotowe otworki, przez które przechodzą promienie świetlne ze źródła światła do fotoelementów i dlatego niezmiernie ważnym jest prawidłowe usytuowanie dawkomierzy w pionowym kanale kolumny pomiarowej czytnika.

Wadą dotychczas znanych automatycznych czytników dawkomierzy TL jest, zdarzające się dość często zawieszanie się dawkomierzy w kanale pionowym kolumny czytnika. Spowodowane jest to złym usytuowaniem w tym kanale dawkomierza na skutek nieprawidłowego włożenia go do magazynka podawczego czytnika. Błędki takie są nieuniknione ze względu na dużą liczbę załadowywanych do magazynka dawkomierzy. Jakkolwiek czytniki te posiadają elektroniczne urządzenie sygnalizujące nieprawidłowe położenie dawkomierza w kanale pionowym, to jednak wypadki takie zmuszają personel obsługujący do interwencji, co powoduje przerwę w automatycznym cyklu pracy czytnika, a zatem i zmniejszenie jego wydajności.

Pomiary dotychczas znanych automatycznych czytników dawkomierzy TL obarczone są znacznymi błędami, wynikającymi zarówno z technologii produkcji detektorów i niejednorodności struktury materiałów termoluminescencyjnych jak i z błędów odczytu. Błędy te nabierają szczególnego znaczenia i są procentowo duże przy pomiarach małych dawek promieniowania, np. przy pomiarach tła naturalnego promieniowania, którego średnia wartość wynosi około 5 mradów/miesiąc, a wartość minimalna około 2 mradów/miesiąc. Dotychczas znane automatyczne czytniki dawkomierzy TL wykonują odczyt jednego tylko detektora dla otrzymania jednej informacji odnośnie wielkości dawki promieniowania.

Automatyczny czytnik dawkomierzy TL według wynalazku posiada elementy konstrukcyjne uniemożliwiające wkładanie nieprawidłowo usytuowanych dawkomierzy do magazynka podawczego, przez co eliminuje się przypadki zawieszania dawkomierzy w kanale pionowym kolumny pomiarowej czytnika.

Czytnik według wynalazku ma konstrukcję przystosowaną do pomiaru w miejscu pomiarowym trzech detektorów termoluminescencyjnych zmontowanych w jednej płytce dawkomierza, przy czym wartość średnia z trzech odczytów jest automatycznie obliczana przez odpowiedni człon elektroniczny. Dzięki temu osiąga się następujące korzyści:

1. zmniejsza się błąd statystyczny w zakresie dawek 10–50 mradów,
2. poprawia się próg czułości, umożliwiając pomiar dawek promieniowania od kilku mradów z niewielkim błędem pomiarowym,
3. eliminuje się tzw. błędne odczyty, tj. takie, które z różnych przyczyn zostały sfałszowane (Metoda TL nie daje możliwości powtórnego odczytu detektora).

Automatyczny czytnik dawkomierzy TL według wynalazku składa się z trzech podstawowych zespołów mechanicznych, którymi są:

1. magazynek podawczy, stanowiący zasobnik dawkomierzy przeznaczonych do odczytu, wyposażony w urządzenie podające;
2. kolumna pomiarowa, posiadająca pionowy kanał, stanowiąca w czytniku główny człon, w którym wykonywane są wszystkie operacje pomiarowe i pomocnicze;
3. magazynek odbiorczy dla odczytanych dawkomierzy wyposażony w urządzenie załadowcze.

Pracą czytnika steruje elektroniczny programowany układ automatyki.

Magazynek podawczy automatycznego czytnika TL według wynalazku ma postać długiego wąskiego zasobnika z pokrywką osadzoną na zawiasie, zamykaną za pomocą zatrzasku. Poziomo usytuowany kanał zasobnika magazynka podawczego automatycznego czytnika według wynalazku ma w przekroju poprzecznym kształt asymetryczny, co przy dostosowanych do tego kształtu dawkomierzach, wyklucza możliwość umieszczenia któregoś z nich w zasobniku w nieprawidłowym położeniu. Innowacja ta eliminuje przypadki zawieszania się dawkomierzy w pionowym kanale kolumny pomiarowej czytnika.

Dawkomierze ułożone są w poziomo usytuowanym kanale zasobnika jeden za drugim w położeniu pionowym, równoległe do odpowiednich ścianek pionowego kanału w kolumnie pomiarowej czytnika.

Osadzony przesuwnie w kanale zasobnika tłok za pomocą sprężyny naciska na pakiet dawkomierzy, dosuwając kolejno każdy z nich do płaszczyzny oporowej na końcu zasobnika, a zarazem pod dolną płaszczyznę podajnika, służącego do wprowadzania dawkomierzy do pionowego kanału kolumny pomiarowej czytnika. W magazynku podawczym czytnika według wynalazku zastosowano sprężynę o prostokątnych zwojach, co pozwala prowadzić ją w samym kanale zasobnika, bez potrzeby stosowania specjalnej prowadnicy dla sprężyny – pozwala to w znacznym stopniu zmniejszyć gabaryty czytnika. Podajnik ma postać osadzonego w pionowej prowa-

dnicy, płaskiego suwaka, przy czym wprawiony jest on w ruch posuwisto-zwrotny przez napędzany silnikiem elektrycznym mechanizm korbowy. Zsuwający się podajnik, naciskając swoją dolną płaszczyzną na górną krawędź płytki dawkomierza spycha go w dół z magazynka podawczego do pionowego kanału kolumny pomiarowej czytnika.

Kolumna pomiarowa stanowi w czytniku główny człon, w którym realizowane są wszystkie operacje pomiarowe i pomocnicze i z tego względu jej konstrukcja jest stosunkowo dość skomplikowana. Dla ułatwienia technologii wykonania bardzo długiego a przy tym wąskiego pionowego kanału, stanowiącego prowadnicę dawkomierza oraz w celu umożliwienia łatwego dostępu do tego kanału i innych elementów przy obsłudze i konserwacji urządzenia, kolumna pomiarowa wykonana jest z dwóch części. Płaszczyzna podziału jest równoległa do większych ścianek pionowego kanału. Płaszczyzna podziału jest płaszczyzną łamaną, dzięki czemu w miejscu styku obu części kolumny pomiarowej powstaje labirynt niezbędny dla zapewnienia szczelności połączenia. Obie części kolumny – część przednia i część tylna połączone są ze sobą dwoma zawiasami i są do siebie dociśnięte za pomocą dwóch rygli. Kanał pionowy kolumny pomiarowej czytnika przegrodzony jest w poprzek na różnych poziomach czterema przesuwными zastawkami, które dzielą go na pięć części. Zastawka suwa się w rowkach wykonanych w bocznych ścianach kanału i zagłębia się w rowku wykonanym w tylnej ścianie. Zapewnia to szczelność zastawek. Każda zastawka połączona jest z przesuwnym rdzeniem elektromagnesu, który wycofuje ją na krótki czas potrzebny dla przepuszczenia dawkomierza na następną pozycję niżej położoną, po czym zastawka pod działaniem sprężyny elektromagnesu zostaje z powrotem wsunięta i zamyka światłoszczelnie pionowy kanał. Elektromagnesy sterowane są przez programowany elektroniczny układ automatyki.

W czasie, gdy dawkomierz spoczywa na pierwszej od góry zastawce, następuje wysłanie impulsu elektrycznego do elektronicznego układu automatyki na rozpoczęcie cyklu pracy czytnika i następuje również odczytanie zakodowanego numeru dawkomierza. Uzyskuje się to za pomocą układu czujników fotoelektrycznych, który tworzą dwadzieścia fotoelementów umieszczonych w odpowiednio rozstawionych otworkach wspólnej oprawy osadzonej w otworze wykonanym w przedniej części kolumny pomiarowej oraz osadzone w otworze wykonanym w tylnej części kolumny źródło światła, zawierające żarówki elektryczne, matówkę i reflektor. Fotoelementy rozstawione są współosiowo z otworkami w płycie dawkomierza. Po odczytaniu zakodowanego numeru dawkomierza, elektromagnes wycofuje pierwszą od góry zastawkę na skutek czego dawkomierz spada w kanał na drugą zastawkę, po czym zostaje przerwany dopływ prądu elektrycznego do uzwojenia pierwszego elektromagnesu i pod działaniem sprężyny pierwsza zastawka zostaje z powrotem wsunięta i zamyka pionowy kanał. W ten sposób dawkomierz zamknięty zostaje w kanale między pierwszą a drugą zastawką, przy czym obszar ten wypełniony jest argonem. Argon pod bardzo małym ciśnieniem doprowadzony jest z butli do niżej położonej części pionowego kanału.

Konstrukcja kolumny pomiarowej czytnika dawkomierzy TL według wynalazku w części między drugą a trzecią zastawką różni się całkowicie od dotychczas znanych rozwiązań. W tej bowiem części kolumny pomiarowej realizowane jest zadanie wygrzewania i pomiaru dawek promieniowania TRZECH detektorów termoluminescencyjnych. W tylnej części kolumny pomiarowej w węższej ścianie kanału wykonane są otwory, w których osadzone są suwliwie w jednym pionowym rzędzie trzy sworznie stopujące, które służą do ustawiania dawkomierza w takich położeniach, w których każdy z trzech detektorów jest kolejno ustawiony w osi grzejnika i fotopowielacza. Sworznie stopujące wsuwane są kolejno przez odpowiednie elektromagnesy do kanałów, przy czym wsunięty w światło kanału, zatoczony koniec sworzni stanowi przeszkodę, na której zatrzymuje się spadający dawkomierz. Odległość między osiami sworzni stopujących musi być równa odległości między osiami detektorów na dawkomierzu. Ze względu na małe odległości między osiami sworzni stopujących i stosunkowo dużą średnicę zewnętrzną elektromagnesów, nie jest możliwe usytuowanie wszystkich trzech elektromagnesów współosiowo ze sworzniami stopującymi.

Z tego względu dwa elektromagnesy usytuowane są współosiowo ze skrajnymi sworzniami stopującymi, a jeden usytuowany jest mimośrodowo względem osi środkowego sworzni stopującego. Wszystkie trzy elektromagnesy osadzone są we wspólnej oprawie przymocowanej do bocznej płaszczyzny tylnej części kolumny pomiarowej. Skrajne sworznie stopujące na wystających z kolumny końcach mają kołnierzyki, które wykorzystane są jako zaczepy do sprzęgnięcia tych sworzni z przesuwnymi rdzeniami odpowiednich elektromagnesów. Środkowy sworznień stopujący ma na wystającym z kolumny końcu część zgrubioną z sztyką, na którą nasunięte są widełki wysięgnika osadzonego i zamocowanego na rdzeniu mimośrodowo względem osi tego sworzni usytuowanego elektromagnesu. Elektryczny grzejnik do wygrzewania detektorów dosuwany do nich przez elektromagnes osadzony jest w oprawie przymocowanej do przedniej części kolumny pomiarowej, a współosiowo z grzejnikiem do tylnej części kolumny przymocowany jest fotopowielacz do pomiaru dawki promieniowania.

Po wytrzymaniu dawkomierza przez określony czas w argonie, w części pionowego kanału między pierwszą a drugą zastawką, za pomocą elektromagnesu wsunięty zostaje pierwszy od góry sworznień stopujący, przy

czym jego koniec wprowadzony zostaje w światło pionowego kanału. Po wycofaniu drugiej zastawki z kanału pionowego dawkomierz spada i zatrzymuje się na tym sworzniu, a jednocześnie pierwszy detektor ustawiony zostaje w osi elektrycznego grzejnika i fotopowielacza. Odpowiedni elektromagnes dociska elektryczny grzejnik do pierwszego detektora, następuje wygrzanie go, pomiar dawki promieniowania za pomocą fotopowielacza i wycofanie grzejnika. Po wykonaniu pomiaru dawki promieniowania pierwszego detektora, zostaje za pomocą elektromagnesu wsunięty do kanału pionowego drugi sworznień stopujący, po czym gdy wycofany zostanie pierwszy sworznień, dawkomierz spada i zatrzymuje się na drugim sworzniu, a jednocześnie drugi detektor ustawia się w osi grzejnika elektrycznego i fotopowielacza. Dalszy cykl pomiaru dawek promieniowania powtarza się dla pozostałych detektorów dawkomierza i jest identyczny jak dla pierwszego detektora.

Po zmierzeniu dawki promieniowania ostatniego w danym dawkomierzu detektora TL zostają przy pomocy elektromagnesów wycofane z kanału pionowego kolejno: trzeci sworznień, trzecia zastawka i czwarta zastawka, na skutek czego dawkomierz opuszcza kolumnę pomiarową i wpada do przedsionka magazynka odbiorczego, skąd za pomocą urządzenia załadowczego, dawkomierz zostaje załadowany do pojemnika tego magazynka.

Automatyczny czytnik dawkomierzy termoluminescencyjnych według wynalazku uwidocznił w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia czytnik w przekroju pionowym, fig. 2 – przekrój poprzeczny magazynka podawczego, fig. 3 – fragment kolumny pomiarowej czytnika w widoku z boku, fig. 4 – przekrój kolumny pomiarowej w miejscach osadzenia sworznień stopujących i elektromagnesów wzdłuż linii A–A zaznaczonej na fig. 3, a fig. 5 – przekrój poprzeczny kolumny pomiarowej wzdłuż linii B–B zaznaczonej na fig. 3. Fig. 6 przedstawia urządzenie załadowcze magazynka odbiorczego w przekroju poziomym.

Magazynek podawczy automatycznego czytnika dawkomierzy TL (fig. 1 i fig. 2) stanowi zasobnik (1) dla dawkomierzy termoluminescencyjnych przeznaczonych do odczytu, posiadający pokrywę (2) osadzoną na zawiasie (3), zamykaną za pomocą zatrzasku. Poziomo usytuowany kanał zasobnika ma w przekroju poprzecznym kształt asymetryczny. Asymetrię tworzy występ (4) fig. 2, biegnący wzdłuż kanału zasobnika. Asymetria kształtu poprzecznego przekroju kanału zasobnika, przy dostosowanych do tego kształtu dawkomierzach, wyklucza możliwość umieszczenia któregoś z nich w niewłaściwym położeniu. Dawkomierze (5) ułożone są w kanale zasobnika (1) w pozycji pionowej – jeden za drugim, tworząc pakiet, który może zawierać do 150 sztuk. Przesuwający się w kanale zasobnika prostokątny tłok (6) pod działaniem napiętej sprężyny (7) naciska na pakiet dawkomierzy, dosuwając kolejno każdy z nich do płaszczyzny oporowej na końcu kanału zasobnika a zarazem pod dolną płaszczyznę podajnika (8) służącego do wprowadzania dawkomierzy do pionowego kanału kolumny pomiarowej czytnika. Sprężyna (7) ma zwoje prostokątne, co pozwala prowadzić ją w samym kanale zasobnika (1) bez potrzeby stosowania dodatkowo specjalnej prowadnicy dla sprężyny – pozwala to w znacznym stopniu zmniejszyć gabaryty czytnika. Tłok (6) wyposażony jest w cztery kółka jezdne (9), osadzone na ośkach jednym końcem wcisniętych w odpowiednie otwory wykonane w tłoku. Kółka te toczą się w prowadnicach, które stanowią długie otwory wyfrezowane w bocznych ściankach zasobnika. Takie rozwiązanie eliminuje „zacinanie się” tłoka i tarcie jego o powierzchnię kanału zasobnika. Podajnik (8) osadzony jest przesuwnie w pionowej prowadnicy wykonanej w ścianie przymocowanej do zasobnika (1) obudowy (10) mechanizmu korbowego (11) napędzanego elektrycznym silnikiem (12), przymocowanym do zewnętrznej czołowej płaszczyzny tej obudowy. Mechanizm korbowy (11) wprawia podajnik (8) w ruch posuwisto-zwrotny. Zsuwający się podajnik, naciskając swoją dolną płaszczyznę na górną krawędź płytki dawkomierza spycha go w dół z magazynka podawczego do pionowego kanału kolumny pomiarowej czytnika.

W celu ułatwienia technologii wykonania długiego a zarazem wąskiego pionowego kanału oraz w celu umożliwienia łatwego dostępu do tego kanału i innych elementów przy obsłudze i konserwacji czytnika, kolumna pomiarowa wykonana jest z dwóch części, przy czym płaszczyzna podziału jest płaszczyzną łamaną, przez co zapewniona jest szczelność połączenia. Obie części kolumny pomiarowej – część przednia (13) i część tylna (14) połączone są ze sobą zawiasami i są ściśnięte dwoma ryglami zaciskowymi.

Cztery przesuwne zastawki (15, 16, 17 i 18) przegradzają pionowy kanał kolumny pomiarowej na czterech poziomach, dzieląc go na pięć części. Zastawka suwa się w rowkach wykonanych w bocznych ściankach pionowego kanału i zagłębia się w rowek wykonany w tylnej ściance, zapewnia to szczelność w miejscach osadzenia zastawek. Każda zastawka połączona jest z przesuwным rdzeniem odpowiedniego elektromagnesu (19, 20, 21 i 22), który wycofuje ją na krótki czas potrzebny do przepuszczenia dawkomierza na następną pozycję, po czym zastawka pod działaniem sprężyny elektromagnesu zostaje z powrotem wsunięta i zamyka szczelnie pionowy kanał.

Spychany przez podajnik (8) dawkomierz po ześlizgnięciu z sąsiedniego dawkomierza, pozostającego jeszcze w magazynku spada pod własnym ciężarem i zatrzymuje się na pierwszej od góry zastawce (15).

W czasie gdy dawkomierz spoczywa na pierwszej zastawce, następuje wysłanie impulsu elektrycznego do programowanego elektronicznego układu automatyki na rozpoczęcie cyklu pracy czytnika i następuje odczyta-

nie zakodowanego numeru dawkomierza. Do tego celu służy układ czujników fotoelektrycznych, który składa się z dwudziestu fotoelementów, umieszczonych w odpowiednio rozstawionych otworkach (4 rzędy x 5) wspólnej oprawy (23) osadzonej w otworze wykonanym w przedniej części kolumny (13) oraz z osadzonego w otworze wykonanym w tylnej części kolumny (14), źródła światła (24) wyposażonego w żarówki elektryczne, matówkę i reflektor. Fotoelementy rozstawione są współosiowo z odpowiednimi otworkami wykonanymi w płycie dawkomierza.

Po odczytaniu zakodowanego numeru dawkomierza, elektromagnes (19) wycofuje pierwszą od góry zastawkę (15), na skutek czego dawkomierz spada na drugą zastawkę (16) po czym zostaje przerwany dopływ prądu elektrycznego do uzwojenia pierwszego elektromagnesu (19) i pod działaniem sprężyny pierwsza zastawka zostaje z powrotem wsunięta i zamyka pionowy kanał. W ten sposób dawkomierz zamknięty zostaje w obszarze pionowego kanału między pierwszą a drugą zastawką, przy czym obszar ten wypełniony jest argonem. Argon pod bardzo małym ciśnieniem zostaje doprowadzony z butli do niżej leżącej części kanału pionowego przez rurkę (25).

W części kolumny pomiarowej między drugą zastawką (16) a trzecią zastawką (17) fig. 3, fig. 4 i fig. 5 zostaje wykonany pomiar dawki promieniowania TRZECH detektorów (26, 27 i 28) zmontowanych w jednej płycie dawkomierza (5). Służą do tego: przesuwany za pomocą elektromagnesu (29) elektryczny grzejnik (30) osadzony w oprawie (31) przymocowanej do przedniej części kolumny pomiarowej (13), fotopowielacz (32) do pomiaru dawki promieniowania, przymocowany współosiowo z grzejnikiem do tylnej części kolumny (14) oraz trzy przesuwane przy pomocy elektromagnesów sworznie stopujące (33, 34 i 35) fig. 3, fig. 4 i fig. 5, ustawiające kolejno oś każdego z trzech detektorów w osi grzejnika i fotopowielacza. Sworznie stopujące (33, 34 i 35) osadzone są suwliwie w jednym pionowym rzędzie w otworach wykonanych w tylnej części kolumny pomiarowej w węższej ścianie kanału. Sworznie stopujące wsuwane są kolejno przez odpowiednie elektromagnesy (36, 37 i 38) w światło pionowego kanału, przy czym wystający do kanału zatoczony koniec wsuniętego sworznia stanowi przeszkodę, na której zatrzymuje się spadający dawkomierz.

Wszystkie trzy elektromagnesy osadzone są we wspólnej oprawie (39) przymocowanej do bocznej płaszczyzny tylnej części kolumny pomiarowej, przy czym dwa elektromagnesy (36 i 37) usytuowane są współosiowo ze skrajnymi sworzniami stopującymi (33 i 35), a jeden elektromagnes (38) usytuowany jest mimośrodowo względem środkowego sworznia stopującego (34). Skrajne sworznie stopujące (33 i 35) na wystających z kolumny końcach mają kołnierzyki, które wykorzystane są jako zaczepy do sprzęgnięcia tych sworzni z przesuwными rdzeniami odpowiednich elektromagnesów. Na kołnierzyku opiera się z jednej strony wewnętrzna czołowa płaszczyzna kołpaczka (40), a z drugiej strony czołowa płaszczyzna tulejki (41) osadzonej na rdzeniu elektromagnesu i włożonej do kołpaczka. Kołpaczek (40), tulejka (41) i rdzeń elektromagnesu są razem przewiercone i połączone kołkiem (42). Środkowy sworznień stopujących (34) ma na wystającym z kolumny końcu zgrubioną część z szyjką, na którą nasunięta jest widełka wysięgnika (43) osadzonego i zamocowanego na przesuwным rdzeniu mimośrodowo względem osi tego sworznia usytuowanego elektromagnesu (38). Przy zapewnieniu odpowiednich luzów pomiędzy poszczególnymi detalami, zarówno sposób połączenia skrajnych sworzni stopujących (33 i 35) jak i sposób połączenia środkowego sworznia (34) z przesuwными rdzeniami elektromagnesów (36, 37 i 38), pozwala na niewielkie poprzeczne przestawienie i skoszenie osi łączonych elementów.

Po wytrzymaniu dawkomierza przez określony czas w argonie, w części pionowego kanału między pierwszą a drugą zastawką, za pomocą elektromagnesu (36) wsunięty zostaje pierwszy sworznień stopujących (33), przy czym jego koniec wchodzi w światło pionowego kanału. Po wycofaniu z kanału za pomocą elektromagnesu (20), drugiej od góry zastawki (16), dawkomierz spada i zatrzymuje się na tym sworzniu (33), a jednocześnie pierwszy od dołu detektor (26) ustawiony zostaje w osi elektrycznego grzejnika (30) i fotopowielacza (32). Elektromagnes (29) dociska grzejnik do pierwszego detektora (26), który zostaje wygrzany, następuje pomiar dawki promieniowania tego detektora za pomocą fotopowielacza (32) i wycofanie grzejnika.

Po wykonaniu pomiaru dawki promieniowania pierwszego detektora, za pomocą elektromagnesu (38) zostaje wsunięty do pionowego kanału drugi sworznień stopujących (34) i wycofany z kanału pierwszy sworznień (33). Dawkomierz spada i zatrzymuje się na drugim sworzniu, a jednocześnie drugi detektor (27) ustawia się w osi grzejnika i fotopowielacza. Dalszy cykl pomiarów dawek promieniowania powtarza się dla pozostałych detektorów dawkomierza i jest identyczny jak dla pierwszego detektora.

Po zmierzeniu przez fotopowielacz dawki promieniowania ostatniego na danym dawkomierzu detektora TL, trzeci sworznień stopujących (35) zostaje wycofany z kanału i dawkomierz spada na trzecią zastawkę (17), a po wycofaniu jej z kanału spada na czwartą zastawkę (18). Aby zabezpieczyć fotopowielacz (32) przed naświetleniem, następuje najpierw zamknięcie kanału przez trzecią zastawkę, a dopiero później wycofanie czwartej najniżej położonej zastawki, przy czym dawkomierz spadając opuszcza kanał kolumny pomiarowej i wpada do „przedsionka” magazynka odbiorczego. Poniżej czwartej zastawki (18) zainstalowany jest fotoelektryczny czuj-

nik, zawierający fotoelement (44) osadzony w otworze wykonanym w przedniej części kolumny pomiarowej (13) i źródło światła (45) osadzone w otworze tylnej części kolumny (14). Opuszczający kolumnę pomiarową dawkomierz powoduje wystąpienie do elektronicznego układu automatyki sygnału elektrycznego, który uruchamia silnik elektryczny (12) a zarazem rozpoczyna się nowy cykl pracy czytelnika.

Magazynek odbiorczy składa się z prowadnicy ustalającej (46) przymocowanej od dołu do kolumny pomiarowej, wsuniętego do tej prowadnicy pojemnika (47) dla odczytanych dawkomierzy i z urządzenia załadowczego, które służy do automatycznego ładowania dawkomierzy do pojemnika. W kanale pojemnika o prostokątnym kształcie przekroju poprzecznego umieszczone są: przesuwany przycisk (48) i sprężyna (49), których zadaniem jest utrzymywanie dawkomierzy w pionowej pozycji, ściśniętych w pakiet. Sprężyna (49) podobnie jak sprężyna magazynka podawczego ma zwoje prostokątne, dzięki czemu może być prowadzona w samym kanale pojemnika, przez co zbyt dużym staje się stosowanie specjalnej prowadnicy dla sprężyny. Na prowadnicy przymocowany jest zatrask, którego trzpień (50) dociskany sprężynką wchodzi swoim końcem w otwór wywiercony w górnej ścianie pojemnika (47), ustalając położenie pojemnika i nie pozwalając mu cofnąć się i wysunąć z prowadnicy. Wyjmowanie pojemnika z prowadnicy wymaga wycofania trzpienia z otworu.

Urządzenie załadowcze (fig. 6) stanowią: elektromagnes (51) z przesuwnym rdzeniem, osadzony na tym rdzeniu popychacz (52) z nasadzonym talerzykiem (53) oraz dwie uchylne zapadki szczękowe (54) osadzone obrotowo na ośkach (55), przymocowanych z prawej i lewej strony do pojemnika (47). Skrętne sprężyny (56) nałożone na ośki utrzymują zapadki szczękowe w położeniu zamkniętym. Sterowany elektronicznym układem automatyki elektromagnes (51) z przesuwnym rdzeniem, za pośrednictwem popychacza z talerzykiem naciska na dawkomierz, który ślizgając się swoimi bocznymi krawędziami po skośnych płaszczyznach zapadek (54) samoczynnie rozchyła je, przy czym dawkomierz zostaje wprowadzony do pojemnika (47), a zapadki (54) pod działaniem skrętnych sprężyn (56) wracają do położenia wyjściowego. Po przerwaniu dopływu prądu do uzwojenia elektromagnesu (51), jego sprężyna cofa rdzeń wraz z popychaczem do położenia wyjściowego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Automatyczny czytnik dawkomierzy termoluminescencyjnych, sterowany elektronicznym układem automatyki, posiadający magazynki podawczy i odbiorczy oraz kolumnę pomiarową z pionowym kanałem przegrodzonym na różnych poziomach zastawkami uruchamianymi elektromagnesami, wyposażony w znany grzejnik elektryczny i fotopowielacz, z n a m i e n n y t y m, że w magazynku podawczym kanał zasobnika (1) ma w przekroju poprzecznym kształt asymetryczny, przy czym osadzony przesuwnie w tym kanale prostokątny tłok (6) wyposażony jest w cztery osadzone na ośkach kółka jezdne (9), a naciskająca na tłok sprężyna (7) ma zwoje prostokątne, że w kolumnie pomiarowej w trzech otworach wykonanych w bocznej mniejszej ścianie pionowego kanału osadzone są przesuwnie w jednym pionowym rzędzie trzy sworznie stopujące (33, 34 i 35) połączone z przesuwnymi rdzeniami trzech elektromagnesów (36, 37 i 38), z których dwa (36 i 37) usytuowane są współosiowo ze skrajnymi sworzniami stopującymi (33 i 35), a jeden (38) usytuowany jest mimośrodowo względem środkowego sworznia stopującego (34) i że w magazynku odbiorczym urządzenie załadowcze posiada dwie uchylne zapadki szczękowe (54) osadzone obrotowo na ośkach (55) umocowanych z prawej i lewej strony do pojemnika, a umieszczona w kanale tego pojemnika sprężyna (49) ma zwoje prostokątnego kształtu.

2. Czytnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że w bocznych ściankach zasobnika (1) wykonane są długie wąskie otwory, które stanowią prowadnice, w których toczą się kółka jezdne (9).

3. Czytnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że skrajne sworznie stopujące (33 i 35) na wystającym z kolumny pomiarowej końcu mają kołnierzyk i że kołnierzyk ten osadzony jest między wewnętrzną czołową płaszczyzną nasadzonego na sworzeń kołpaczka (40) i czołową płaszczyzną włożonej do tego kołpaczka tulejki (41) osadzonej na rdzeniu elektromagnesu, przy czym kołpaczek (40), tulejka (41) i rdzeń elektromagnesu są razem przewiercone i połączone kołkiem (42).

4. Czytnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że środkowy sworzeń stopujący (34) na wystającym z kolumny pomiarowej końcu ma zgrubienie z szyjką i że na szyjkę tę nałożone są widełki wysięgnika (43) osadzonego i zamocowanego na przesuwnym rdzeniu elektromagnesu (38).

5. Czytnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że trzy elektromagnesy (36, 37 i 38) do przesuwania sworzni stopujących (33, 34 i 35) osadzone są we wspólnej oprawie (39), przy czym otwory, w których osadzone są elektromagnesy są tak usytuowane, że ich osie przechodzą przez wierzchołki równoramiennego trójkąta i są prostopadłe do płaszczyzny czołowej oprawy.

6. Czytnik według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że uchylne zapadki szczękowe (54) są tak ukształtowane, że na czole szczęki mają skośną płaszczyznę, a z boku mają wydrążenie, w którym mieści się nałożona na ośkę (55) skrętna sprężyna (56).

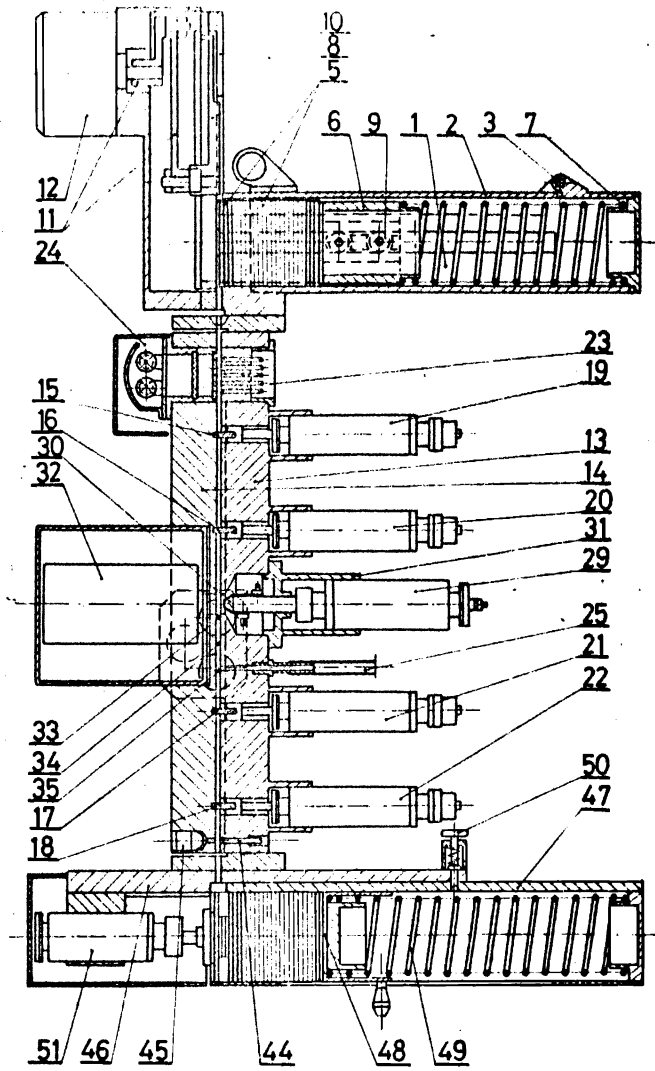


Fig. 1

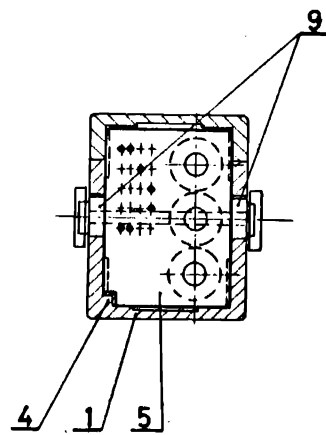


Fig. 2

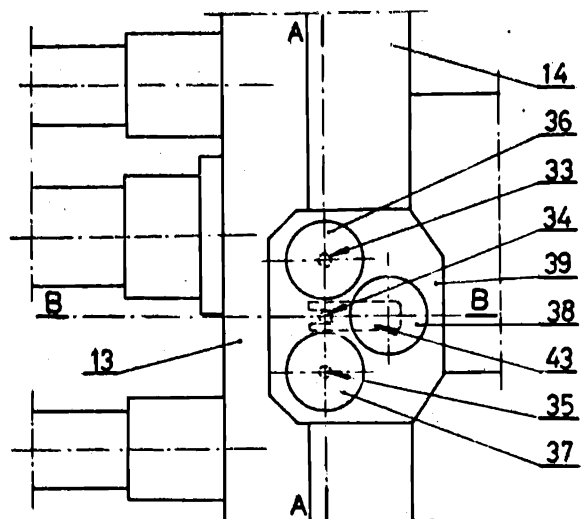


Fig. 3

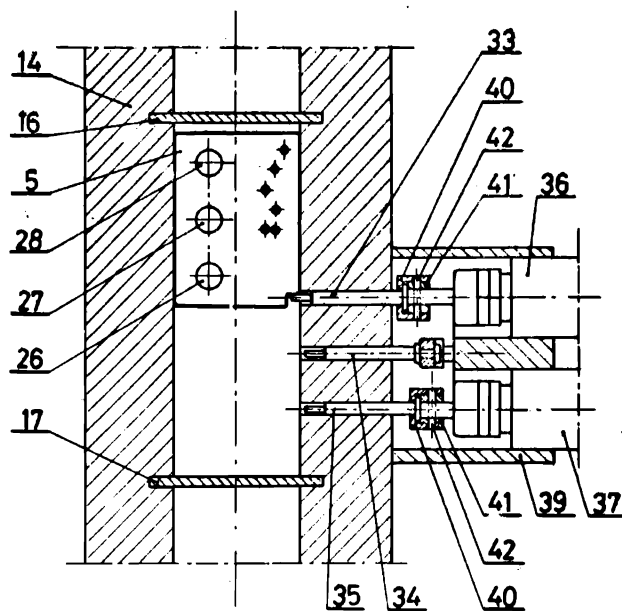


Fig. 4

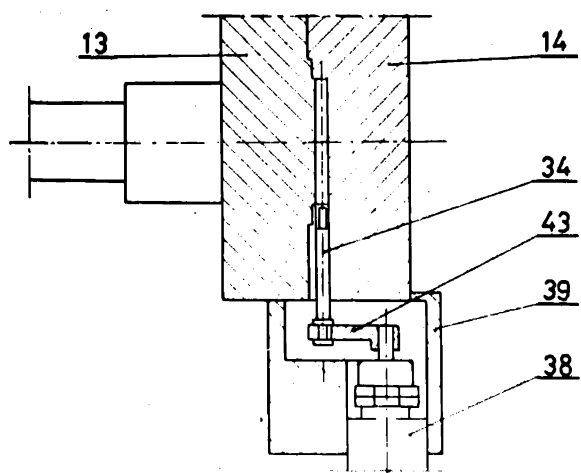


Fig. 5

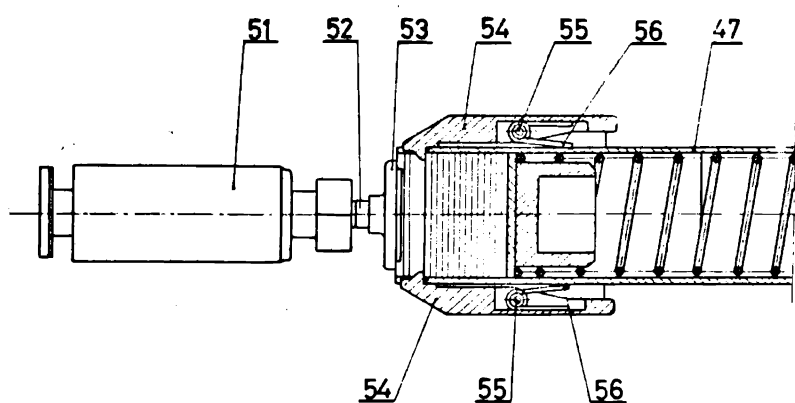


Fig. 6