

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

51687

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.IV.1965 (P 108 347)

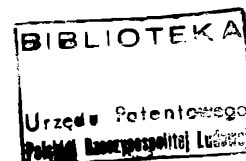
Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.VII.1966

Kl. 30 k, 1/02

MKP A 61 m 5/00

UKD



Współtwórcy wynalazku Jan Moll, Poznań (Polska), Franciszek Płużek,
i Poznań (Polska), Henryk Tyborski, Poznań
właściciele patentu: (Polska), Antoni Działkowiak, Poznań (Polska)

Urządzenie automatyczne do wprowadzania do naczyń krwionośnych płynu kontrastowego samego lub z gazem, a zwłaszcza z dwutlenkiem węgla

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie automa-
tyczne do wprowadzania do naczyń krwionośnych
żywego organizmu płynu kontrastowego lub płynu
kontrastowego z dwutlenkiem węgla.

Znany jest sposób badania przewężeń, otworów
lub ubytków w systemie krwioobiegu człowieka
za pomocą wprowadzania do naczyń krwionośnych
płynu kontrastowego lub płynu kontrastowego
i dwutlenku węgla a następnie wykonania serii
zdjęć rentgenowskich.

Ten znany sposób badania pozwala w precyzyj-
ny sposób określić miejsce i wielkość zmian w na-
rządach krążenia. Znane jest również urządzenie
do stosowania tego sposobu, złożone z cylindra
z tłokiem do przetłaczania płynu kontrastowego,
kompresora z silnikiem elektrycznym do przesuwania
tego tłoka i butli do sprężonego gazu ze
skomplikowaną aparaturą regulującą ciśnienie.

To znane urządzenie posiada w zastosowaniu kli-
nicznym pewne wady i niedogodności. Charakte-
ryzuje się ono dużymi wymiarami i ciężarem, na
skutek czego pomimo umieszczenia urządzenia na
ruchomym podwoziu trudno nim manewrować.
Dalszą wadą jest trudność zsynchronizowania na
tej aparaturze poszczególnych czynności. Płyn
kontrastowy charakteryzuje się wielką lepkością
i musi być wprowadzony do naczynia krwionoś-
nego w czasie zaledwie 1 do 3 sek. Natychmiast
po jego wprowadzeniu z dokładnością do ułamków
sekundy musi być wprowadzona dawka dwutlen-

2

ku węgla, który tuż za przesuwającym się kon-
trastem winien wytworzyć mieszaninę krwi i ga-
zu. Po dokonaniu tej czynności, w określonym
czasie należy włączyć aparat rentgenowski, który
wykona serię zdjęć. Znana aparatura nie posiada
synchronizacji tych poszczególnych czynności,
w związku z czym jej obsługa wymaga wysoko
kwalifikowanego i zgranego personelu, a mimo
to możliwe są błędy, przekreślające pozytywny
wynik badania.

Wynalazek stawia za cel stworzenie prostego
przenośnego urządzenia obsługiwanego przez jed-
ną osobę, którego konstrukcja w sposób automa-
tyczny zapewniłaby synchronizację poszczególnych
czynności.

Istota wynalazku polega na skonstruowaniu
urządzenia wyposażonego w korpus, w którym
znajdują się wykonane jeden za drugim na wspól-
nej osi cylindry: roboczy i strzykawkowy. Tłoki
poruszające się w tych cylindrach są osadzone na
wspólnym tłoczysku. Tłok roboczy przesuwany
pod działaniem sprężonego powietrza lub gazu
umieszczonego w zbiorniku wykonanym w ręko-
jeści przyrządu, a uruchomienie tłoka roboczego
odbywa się za pomocą mechanizmu spustowego
umieszczonego przy rękojeści. Cylinder strzykaw-
kowy jest wyposażony w specjalne urządzenie do
usuwania resztek powietrza, gdyż wprowadzenie
powietrza do narządów krążenia może spowodować
śmierć badanego. Dla wprowadzenia do na-

czyn krwionośnych dwutlenku węgla przymocowuje się do korpusu urządzenia wymienną głowicę, którą wypełnia się gazem. Szczególną zaletą tej głowicy jest konstrukcja zaworu otwierającego wypływ gazu. Zawór jest wyposażony w popychacz, uruchamiany przez tłok strzykawkowy w momencie, gdy tłok ten wypychając płyn kontrastowy dojdzie do swego martwego punktu. Dzięki temu wypływ gazu następuje dokładnie w momencie zakończenia wstrzykiwania płynu kontrastowego. Na wystającej z korpusu części tłoczyska jest umocowany przesuwany styk elektryczny, który po dojściu tłoczyska do określonego punktu włącza automatycznie aparat rentgenowski. Ponadto urządzenie jest wyposażone w szereg dalszych korzystnych rozwiązań, które zostaną dalej przedstawione na przykładzie wykonania wynalazku.

Urządzenie według wynalazku charakteryzuje się małymi wymiarami, małym ciężarem umożliwiającym obsługiwanie go bez wysiłku przez jedną osobę, a ponadto zapewnia automatyczną synchronizację kolejnych czynności i niezawodność działania.

Cechy znamienne i zalety wynalazku zostaną dokładniej opisane na przykładzie wykonania w związku z rysunkiem, na którym fig. 1 przedstawia przekrój wzdłużny urządzenia do wprowadzania kontrastu a fig. 2 — przekrój wzdłużny wymiennej głowicy do wprowadzania dwutlenku węgla.

Jak już wspomniano, w korpusie 1 znajdują się cylinder roboczy 2 i cylinder strzykawkowy 3. Tłok roboczy 4 i tłok strzykawkowy 5 są osadzone na wspólnym tłoczysku 6 zakończonym uchwytem 7. Do korpusu 1 jest przymocowane denko z rękojeścią 8, w której znajduje się zbiornik gazu roboczego 9. Rękojeść jest wyposażona w końcówkę 10 z zaworem zwrotnym do napełniania gazem zbiornika 9 oraz w zawór sprężynowy 11, uruchamiany za pomocą języka spustowego 12, działającego na popychacz 13.

Tłoczysko 6 jest na całej długości drażnione, a w jego otworze jest umieszczony rdzeń 14 zakończony grzybkiem 15, zamykającym otwór w tłoku 5. Na drugim końcu rdzenia 14 znajduje się uchwyt 16 odsuwany od tłoczyska 6 sprężyną 17. Cylinder 3 jest otoczony płaszczem 18 z końcówkami 19. Korpus 1 po stronie wylotu jest zakończony gwintem, na którym jest umieszczona nakrętka 20, mocująca wylot 21 z cewnikiem 22. W środkowej części korpusu 1 znajduje się zapadka 23, wyposażona w sprężynę i mechanizm bezpiecznikowy, który umożliwia ustawienie zapadki w położeniu wysuniętym do wnętrza cylindra lub w położeniu cofniętym. Równocześnie na tłoczysku 6 znajduje się kołnierz 24 opierający się o zapadkę 23, gdy jest ona wysunięta. Cylinder roboczy 2 jest zaopatrzony w otwory odpowietrzające 25 oraz otwory 26, ograniczające ruch tłoka 4.

Na tłoczysku 6 między dnem korpusu 1 a uchwytem 7 jest umocowany przesuwany styk elektryczny 27 obwodu włączania aparatu rentgenowskiego. Drugi nieruchomy styk 28 tego obwodu jest umocowany na denku korpusu 1. Obydwa styki

27 i 28 są odizolowane od elementów metalowych, na których są umocowane. Głowica do wprowadzania dwutlenku węgla posiada korpus 29, przystosowany do umocowania go na korpusie 1 za pomocą nakrętki 20. Korpus 29 głowicy jest wyposażony w rdzeń 30 z przewodem wtryskowym, jest przystosowany do mocowania cewnika 22. Ponadto w korpusie 29 jest umieszczona rurka 31 z otworami 32. Wlot do tej rurki ma końcówkę 33 i zawór zwrotny 34, a drugi jej koniec wyposażony jest w zawór 35, przesłaniający otwory 36 i otwierany za pomocą popychacza 37, wystającego do wnętrza cylindra 3. W korpusie 29 znajduje się ponadto otwór 38, zamykany korkiem z uszczelką.

Wprowadzenie do naczyń krwionośnych samego tylko płynu kontrastowego rozpoczyna się od napełnienia zbiorniczka 9, sprężonym powietrzem lub dwutlenkiem węgla. W tym celu zbiornik sprężonego gazu łączy się z końcówką 10 i wprowadza gaz do chwili uzyskania wymaganego ciśnienia. Ciśnienie to jest zależne od lepkości i ilości płynu kontrastowego jaki ma być wprowadzony do naczynia krwionośnego oraz od średnicy cewnika 22. W zależności od tych parametrów ciśnienie początkowe w zbiorniczku 9 może wynosić od 5 do 15 atm. Następnie wycofuje się i zabezpiecza zapadkę 23, a przyrząd ustawia się w pozycji pionowej, zanurzając koniec cewnika w naczyniu z płynem kontrastowym. Pociągając za uchwyt 7 wciąga się płyn do cylindra 3. W czasie tej czynności między płynem a tłokiem 5 gromadzi się pewna ilość powietrza. Aby je usunąć należy środkiem dłoni nacisnąć uchwyt 16 podtrzymując równocześnie palcami uchwyt 7.

Pokonuje się przy tym opór sprężyny 17, a rdzeń 14 z grzybkiem 15 przesuwają się ku dołowi. Lekkie przesunięcie obu uchwytów wraz z tłokiem 5 ku dołowi usuwa nagromadzone powietrze przez pierścieniowy otwór między tłoczyskiem 6 a rdzeniem 14. Zwolnienie nacisku z uchwytu 16 powoduje cofnięcie się grzybka 15 i hermetyczne zamknięcie przestrzeni wypełnionej płynem. Końcówki 19 płaszcza 18 łączy się elastycznymi przewodami z obiegiem ciepłej wody, która ma za zadanie utrzymać wymaganą temperaturę płynu kontrastowego. Czynności przygotowawcze kończy się ustawieniem i umocowaniem na tłoczysku 6 styku 27. Po wprowadzeniu cewnika 22 do naczynia krwionośnego naciska się język spustowy 12, który za pośrednictwem popychacza 13 otwiera zawór 11. Sprężony gaz ze zbiornika 9 przedostaje się kanałami wykonanymi w rękojeści do cylindra 2 i działając na tłok 4 przesuwają go do przodu.

Równocześnie tłok 5 wtłacza do naczynia krwionośnego płyn kontrastowy. Nadmiar powietrza znajdującego się przed tłokiem 4 uchodzi otworami 25. W miarę przesuwania się tłoka 4 ciśnienie gazu roboczego maleje, w związku z czym prędkość ruchu obu tłoków zmniejsza się. Ruch ten trwa do momentu, gdy tłok 4 odsłoni otwory 26 w korpusie 1. W tym momencie lub nieco wcześniej zależnie od potrzeb przesuwający się wraz z tłoczyskiem 6 styk 27 styka się ze stykiem 28 i zamyka obwód elektryczny, który włą-

cza aparat rentgenowski celem wykonania serii zdjęć badanego odcinka organów krążenia.

Celem wprowadzania do naczyń krwionośnych płynu kontrastowego oraz gazu należy do przedniej części korpusu 1 umocować głowicę przedstawioną na fig. 2. Różnica w obsłudze aparatu polega na tym, że przed wprowadzeniem do cylindra 3 płynu kontrastowego należy zbiornik głowicy napełnić dwutlenkiem węgla. W tym celu końcówkę 33 łączy się ze zbiornikiem dwutlenku węgla. Tłok 5 zabezpiecza się przed cofnięciem za pomocą zapadki 23. Gaz wchodzi do głowicy przez otwórki 32 w rurce 31. Ze zbiorniczka głowicy usuwa się znajdujące się w nim resztki powietrza przedmuchując go przez pewien czas przy otwartym zaworze 35. W czasie tej czynności powietrze zostaje usunięte również z pod tłoka 5, z otworu w rdzeniu 30 oraz z cewnika 22, zanurzonego w kontraście.

Następnie cofa się zapadkę 23 i wykonuje dalsze czynności w sposób identyczny, jak to już wyżej przedstawiono. Po napełnieniu cylindra 3 opuszcza się do wnętrza cylindra zapadkę 23 i napełnia zbiorniczek w głowicy gazem do wymaganego ciśnienia.

Wprowadzenie do naczynia krwionośnego płynu kontrastowego odbywa się identycznie jak to uprzednio przedstawiono, z tym, że tłok 5 dochodząc do końca swej drogi naciska popychacz 37 i otwiera zawór 35. W tym momencie tłok 5 jest zabezpieczony przed cofnięciem się przez kołnierz 24, który opiera się o zapadkę 23. Dwutlenek węgla zamknięty w głowicy wydostaje się przez otwory 36 do cewnika i tuż za wstrzykniętym płynem kontrastowym wytwarza mieszaninę krwi i gazu. Styk 27 identycznie jak w poprzednim wypadku uruchamia aparat rentgenowski.

Urządzenie według wynalazku jest lekkie i niezawodne w działaniu. Wszystkie jego elementy stykające się z płynem kontrastowym są łatwo rozbiwalne, co umożliwia ich oczyszczenie i wyjałowienie po każdym użyciu.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie automatyczne do wprowadzania do naczyń krwionośnych płynu kontrastowego samego lub z gazem, zwłaszcza z dwutlenkiem węgla, posiadające ogrzewany cylinder z tłokiem do wstrzykiwania płynu, **znamiennie tym**, że jest wyposażone w tłok (5) i tłok roboczy (4), csa-

dzione na wspólnym tłoczysku (6), przy czym do przesuwania tłoka roboczego służy sprężony gaz w zbiorniku (9), umieszczonym w rękojeści (8), w głowicę wypełnioną dwutlenkiem węgla i zaopatrzoną w zawór (35), uruchomiany automatycznie za pomocą tłoka (5) w końcowej fazie jego ruchu, w urządzenie przyciskowe do usuwania powietrza z pod tłoka (5) oraz w styki elektryczne ruchomy (27) i nieruchomy (28) do automatycznego włączania aparatu rentgenowskiego.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że rękojeść (8) jest zaopatrzona w końcówkę (10) z zaworem wstecznym do napełniania zbiornika (9) gazem roboczym, oraz w zawór (11), umieszczony między zbiornikiem (9) a cylindrem roboczym (2), przy czym zawór (11) jest otwierany za pomocą języka spustowego (12) i popychacza (13).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że głowica wyposażona jest w rurkę (31) z otworami (32), zaopatrzoną po stronie zewnętrznej w końcówkę (33) z zaworem wstecznym (34) a po stronie wewnętrznej w zawór (35), zamykający otwory (36) między przestrzenią wewnętrzną głowicy a przestrzenią pod tłokiem (5), przy czym zawór (35) jest zaopatrzone w popychacz (37), którego koniec wystaje do wnętrza cylindra (3).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że urządzenie przyciskowe do usuwania powietrza z pod tłoka (5) składa się z wydrążonego tłoczyska (6) oraz rdzenia (14), zakończonego grzybkiem (15) a po stronie zewnętrznej zaopatrzonego w uchwyt (16) ze sprężyną (17).

5. Urządzenie według zastrz. 1 do 4, **znamiennie tym**, że jest zaopatrzone w mechanizm zabezpieczający tłok (5) przed cofnięciem się go pod naciskiem gazu, składający się z kołnierza (24), umocowanego na tłoczysku (6) oraz z zapadki (23) o działaniu jednostronnym, przy czym zapadka (23) jest wyposażona w znany bezpiecznik obrotowy, umożliwiający ustawienie zapadki w pozycji cofniętej.

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że styk elektryczny (27) jest osadzony na tłoczysku (6) w sposób przesuwany.

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że korpus (1) jest zaopatrzone w otwory (26), wykonane w miejscu do którego dochodzi tylna krawędź tłoka (4), gdy tłok (5) dochodzi do końca swojej drogi w cylindrze (3).

