

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

90684

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 09.05.74 (P. 170939)

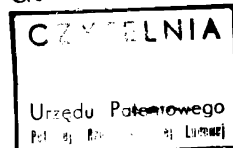
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.12.75

Opis patentowy opublikowano: 15.08.1977

MKP
G01n 33/16

Int. Cl.²
G01N 33/16



Twórcy wynalazku: Tadeusz Orłowski, Andrzej Weryński, Wojciech Piątkiewicz, Kazimierz Kostrzewa, Józef Bukowski, Zbigniew Fałda, Marek Ciborowski, Michał Truskolaski, Edward Krauze, Andrzej Chorzempa, Jan Wójcicki

Uprawniony z patentu: Instytut Organizacji i Kierowania Polskiej Akademii Nauk i Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, Warszawa (Polska)

Urządzenie do wykrywania powietrza we krwi

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wykrywania powietrza we krwi znajdującej się w obiegu poza obrębem organizmu, zaopatrzone w mechanizm do automatycznego zatrzymania przepływu w przypadku pojawienia się w niej pęcherzyków powietrza.

Znane są już urządzenia do wykrywania powietrza we krwi, zaopatrzone w prostoliniowy odcinek przewodu o przezroczystych ściankach. Po jednej stronie przewodu znajduje się źródło światła, po drugiej fotoelement połączony elektrycznie z mechanizmem zamykającym przepływ krwi. Gdy przewód jest całkowicie wypełniony przepływającą krwią, światło ze wspomnianego źródła zostaje pochłonięte w takim stopniu, iż fotoelement nie daje impulsu elektrycznego do połączonego z nim mechanizmu. Gdy jednak do miejsca oświetlonego dojdzie pęcherzyk znajdującego się we krwi powietrza, absorpcja światła w przewodzie nagle spada, a oświetlony na chwilę fotoelement przepuszcza prąd powodujący zadziałanie mechanizmu zamykającego dalszy przepływ krwi.

Od opisanego urządzenia wymaga się, aby było bardzo czułe, gdyż wprowadzenie z krwią pęcherzyka powietrza do żywego organizmu może spowodować najcięższe konsekwencje. Ta konieczna czułość urządzenia wymaga takiego wyregulowania, aby nawet niewielka dawka światła, docierająca do fotoelementu, powodowała zatrzymanie przepływu. Wymóg czułości jest jednak w znanych urządzeniach źródłem zakłóceń i niedogodności. Mianowicie prostoliniowy odcinek przezroczystego przewodu staje się w pewnym stopniu światłowodem i wprowadza pewne ilości światła od końców wychodzących poza obudowę

2

urządzenia. Równocześnie poziom hematokrytu we krwi, decydujący o stopniu jej przezroczystości, jest zmienny. Te czynniki powodują, iż zwiększenie oświetlenia pomieszczenia, w którym znajduje się urządzenie, np. na skutek wejścia promieni słońca, staje się w znanych urządzeniach przyczyną zadziałania mechanizmu zamykającego przepływ, mimo iż w płynącej przez przewód krwi nie ma najmniejszych pęcherzyków powietrza. Staje się to dalej źródłem poważnych zakłóceń w pracy aparatury, w skład której wchodzi urządzenie.

Wynalazek ma na celu wyeliminowanie tej niedogodności i opracowanie takiej konstrukcji urządzenia, która zapewniaby jego wysoką czułość, lecz eliminowała możliwość zamknięcia przepływu w wyniku działania czynników innych niż obecność we krwi pęcherzyków powietrza.

Według wynalazku cel ten osiągnięto przez zastąpienie prostoliniowego odcinka przewodu wewnątrz urządzenia – odcinkiem biegnącym po krzywej. Układ optyczny urządzenia, złożony ze źródła światła i fotoelementu, jest umieszczony nad lub pod osią symetrii przekroju poprzecznego przewodu. Mechanizm zamykania przepływu ma elektromagnes, połączony elektrycznie z fotoelementem i mechanicznie, za pomocą dźwigni, z trzpieniem zaciskającym.

Urządzenie według wynalazku niezawodnie reaguje na pojawienie się w przewodzie pęcherzyka powietrza, natomiast jest całkowicie nieczułe na zmiany intensywności oświetlenia pomieszczenia, w którym znajduje się urządzenie. Przesunięcie układu optycznego względem osi symetrii powoduje wykorzystywanie w tym układzie zjawiska załamania wiązki światła zamiast zjawiska absorpcji, a tym

samym niezależnie działanie urządzenia od poziomu hematokrytu.

Przedmiot wynalazku jest dokładniej opisany na przykładzie wykonania w związku z rysunkiem, na którym fig. 1 przedstawia schemat urządzenia w widoku z boku, fig. 2 – przebieg wiązki światła w przypadku przewodu wypełnionego powietrzem, fig. 3 – przebieg wiązki światła w przypadku przewodu wypełnionego krwią, a fig. 4 – schemat mechanizmu zamykania przepływu krwi.

Jak pokazano na rysunku, w obudowie 1 jest umieszczony na odcinku łuku koła przezroczysty przewód 2. Kierunek przepływu jest zaznaczony strzałką. Na drodze przepływu są kolejno umieszczone układ optyczny 3 i mechanizm 4 zamykania przepływu.

Układ optyczny jest złożony ze źródła światła 5 i fotoelementu 6. Oś optyczna układu przebiega nad osią symetrii przekroju przewodu 2. Gdy przewód 2 jest wypełniony powietrzem, wiązka światła 7 pada na fotoelement 6. Gdy jednak przewód 2 jest wypełniony krwią 8, ta sama wiązka 7 zostaje załamana zgodnie ze znanymi prawami optyki i mija fotoelement 6.

Fotoelement 6 jest elektrycznie połączony z elektromagnesem 9 mechanizmu zamykania przepływu. Elektromagnes jest dalej połączony z dźwignią 10, która styka się z zaczepem 11 osadzonym w trzpień 12 wspartym na silnej sprężynie 13. Płaskie zakończenie 14 trzpienia 12 styka się z przewodem 2.

Jak już wspomniano, gdy przewód 2 jest wypełniony

krwią, wiązka światła 7 mija fotoelement 6 w odległości wykluczającej jego zadziałanie, a mechanizm 4 zajmuje położenie pokazane na fig. 4 rysunku. Gdy jednak w przewodzie znajdzie się pęcherzyk powietrza, jego dojdzie do układu 3 spowoduje oświetlenie wiązką światła 7 fotoelementu 6. Przepływ prądu przez fotoelement wywoła zadziałanie elektromagnesu 9, uwolnienie trzpienia 12 i zamknięcie przy jego pomocy przewodu 2. Równocześnie zostanie uruchomiony sygnał akustyczny i optyczny informujący o zakłóceniu i miejscu jego powstania.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wykrywania powietrza we krwi, znajdującej się w obiegu poza obrębem organizmu, zaopatrzone w układ optyczny złożony ze źródła światła i fotoelementu, **znamiennie tym**, że przezroczysty przewód (2) jest ułożony na odcinku pomiarowym po linii krzywej, oś optyczna układu optycznego (3) znajduje się nad lub pod osią symetrii przekroju poprzecznego przewodu (2), a fotoelement (6) układu optycznego (3) jest elektrycznie połączony z mechanizmem (4) zamykania przepływu.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że mechanizm (4) zamykania przepływu ma elektromagnes (9) połączony z dźwignią (10), która dalej styka się z zaczepem (11) trzpienia (12) zaopatrzonego w sprężynę (13) i stykającego się z przewodem (2).

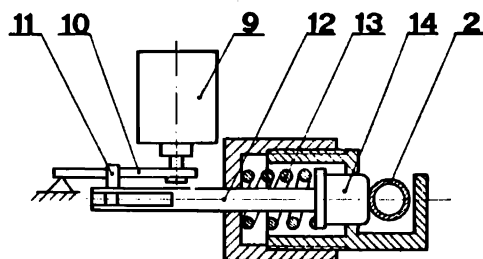
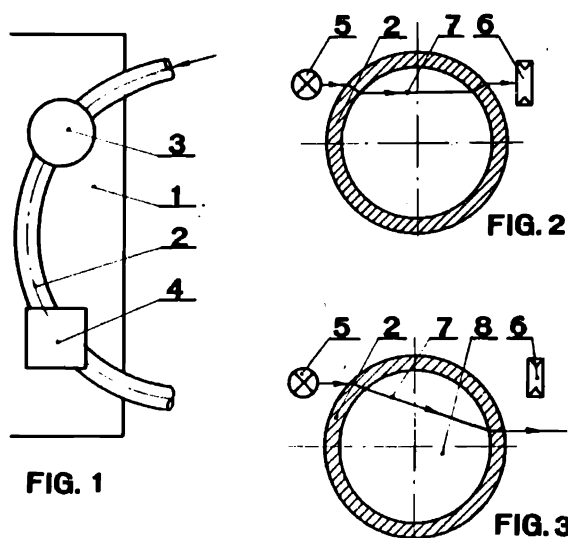


FIG. 4