



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.05.73 (P. 162576)

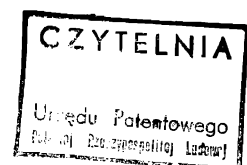
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.04.75

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1977

MKP G01n 33/16

Int. Cl.² G01N 33/16



Twórca wynalazku: Marek Woźniak

Uprawniony z patentu: Zjednoczone Zakłady Produkcji Aparatury Naukowej, Warszawa (Polska)

Urządzenie do procentowego odczytu hematokrytu

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do bezpośredniego procentowego odczytu hematokrytu stanowiącego stosunek objętościowy odwirowanych krwinek czerwonych do całej objętości krwi.

Proces odwirowania przeprowadza się na wysokoobrotowych wirówkach, przy czym krew w kapilarach umieszcza się na wirniku wzdłuż promienia. Odwirowane krwinki czerwone wypełniają dolną część kapilary. W tym przypadku hematokrytowi odpowiada stosunek długości odcinka kapilary zajmowanego przez odwirowane krwinki czerwone do długości odcinka kapilary wypełnionego wszystkimi składnikami krwi.

Znane dotychczas urządzenia do odczytu hematokrytu można podzielić na trzy grupy. Do pierwszej grupy należą konstrukcje, które wymagają zdejmowania kolejnych kapilar z wirnika wirówki i umieszczania ich w urządzeniach odczytowych. Odczyt jest dokonywany na zasadzie prawa Talesa. Kapilara ustawiona prostopadle do jednego z ramion klina jest wzdłuż niego przesuwana, aż górny menisk cieczy przetnie się z drugim ramieniem. Wskazówka mająca teoretyczny punkt obrotu z wierzchołku klina, po ustawieniu na granicy rozdziału osocza i krwinek wskazuje wynik hematokrytu. Istnieje modyfikacja tego urządzenia, w którym jedno z ramion klina jest ruchome i ustawione na górny menisk cieczy. W następnej fazie pomiaru kapilara jest przesuwana jak poprzednio, aż do przecięcia się granicy rozdziału

2

z ruchomym ramieniem klina. Przesunięcie to jest miarą hematokrytu.

Opisany typ urządzeń posiada podstawową wadę, polegającą na tym, że są to urządzenia dodatkowe i nie związane bezpośrednio z konstrukcją wirówki, a więc występują dodatkowe koszty i trudności związane z transportem i przechowywaniem. Należy jeszcze podkreślić konieczność zdejmowania kapilar z wirnika i umieszczania ich w urządzeniu odczytowym.

W drugiej grupie urządzeń odczytowych znajduje się konstrukcja oparta na wykorzystaniu spirali logarytmicznej. Na wspólnej osi są zamocowane obrotowo dwie tarcze metalowe. Na górnej naniesiona jest spirala logarytmiczna, a na obwodzie dolnej tarczy jest umieszczona podziałka logarytmiczna opisana w procentach. Ponadto w skład urządzenia wchodzi korytko z przezroczystego materiału, które jest osadzone obrotowo na wspólnej osi z tarczami i jest ustawione promieniowo. Zdjętą z wirnika kapilarę wkłada się do korytka dolną częścią w kierunku jego osi obrotu i pokręcając górną tarczę ustawia się spiralę na górny poziom słupa krwi. Następnie dolną tarczę obraca się tak, aby linia podziałki odpowiadająca 100% pokryła się z osią korytka. Potem obie tarcze obraca się jednocześnie do momentu, kiedy spirala przetnie linię rozdziału osocza i odwirowanych krwinek czerwonych. Linia osi korytka wskazuje wtedy na skali wynik pomiaru.

Wada tego urządzenia wypływa z faktu, że nie może ono być związane z konstrukcją wirówki. Kapilara musi być ułożona w korytku dolną częścią przy osi urządzenia, a na wirniku wirówki kapilary są ustawione odwrotnie. Opisane urządzenie jest więc wyposażeniem dodatkowym, obciążonym wadami tego typu urządzeń.

Ostatnią grupę urządzeń stanowią rozwiązania związane z konstrukcją wirówki. Są one wykonane w postaci tarcz z naniesionym we współrzędnych biegunowych klinem, co odpowiada spirali Archimedesesa o początku na obwodzie usytuowania zatłoczonych końców kapilar. Na tarczy jest naniesiona cała rodzina krzywych odpowiadających poszczególnym działkom elementarnym, najczęściej co 5%. W grupie tej znane są dwie wersje tego urządzenia: pierwsza, w której wirnik wirówki jest wykonany z materiału przezroczystego i tarcza znajduje się pod wirnikiem, oraz druga, w której tarcza jest przezroczysta i zakładana dopiero na wirnik po odwirowaniu próbek krwi. Odczyt odbywa się w ten sposób, że tarczę z krzywymi obraca się tak, aby graniczne ramiona klina, tzn. odpowiadające 0% i 100% objęły całą wysokość słupa krwi w kapilarze, a następnie wyszukuje się krzywą, która przecina granicę rozdziału osocza i krwinek czerwonych, po czym odczytuje się wynik pomiaru.

Poważna wada tych urządzeń wypływa z faktu, że ze względu na typową długość kapilary, długość działki elementarnej, odpowiadającej 1% jest mniejsza od 0,75 mm, dochodząc w dolnej granicy do 0,3 mm. Odczyt jest więc kłopotliwy, przy czym dochodzi jeszcze możliwość pomyłki ze względu na konieczność przenoszenia wzroku z kapilary na miejsce opisu skali. Ze względu na trudności odczytu dolna granica zakresu pomiarowego nie schodzi poniżej 20%. Ponadto jest utrudniona interpolacja odczytu w zakresie jednej działki.

Celem wynalazku było opracowanie urządzenia umożliwiającego odczyt hematokrytu bezpośrednio na wirniku wirówki, łatwego w obsłudze i prostego wykonawczo.

Urządzenie według wynalazku składa się z dwóch przezroczystych tarcz z naniesionymi na nich jednakowymi krzywymi uzyskanymi na zasadzie odejmowania wartości promienia, wyznaczonej dla danego kąta według zależności matematycznej spirali logarytmicznej, od promienia okręgu bazowego opisującego zewnętrzne końce słupa krwi w kapilarach ułożonych na wirniku oraz z naniesioną strzałką wskaźnikową na jednej tarczy, a podziałką logarytmiczną opisaną w procentach na obwodzie drugiej tarczy. Strzałka wskaźnikowa i działka odpowiadająca 100% na skali logarytmicznej leżą na tym samym promieniu w przypadku pokrywania się krzywych na tarczach, a ponadto obie tarcze są ustalone na osi wirnika wirówki.

Stosowanie urządzenia według wynalazku powoduje znaczne skrócenie czasu i ułatwienie dokonania pomiaru, zwiększając tym samym wydajność pracy przy użytkowaniu wirówek hematokrytowych. Ze względu na prostotę konstrukcji następuje obniżenie kosztów wytwarzania.

Istota wynalazku jest przedstawiona w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie w widoku czołowym, a fig. 2 — to samo urządzenie w półwidoku i w półprzekroju wzdłuż osi symetrii.

Urządzenie składa się z zespołu dwu niezależnych przezroczystych tarcz 1 i 2. Na obu tarczach 1 i 2 są naniesione w układzie współrzędnych biegunowych jednakowe krzywe 3. Zbudowane są one w ten sposób, że odpowiednia wartość promienia wyznaczona dla danego kąta według zależności matematycznej spirali logarytmicznej jest odejmowana od promienia okręgu bazowego 4. Okrąg ten odpowiada zewnętrznym punktom słupa krwi w kapilarach ułożonych promieniowo na wirniku wirówki (nie pokazanej na rysunku). Krzywe 3 zwiążają się więc do środka tarcz 1 i 2. Tarcza dolna ma dodatkowo naniesioną strzałkę wskaźnikową 5, a tarcza górna 2 ma na obwodzie podziałkę logarytmiczną 6 opisaną w procentach. Strzałka wskaźnikowa 5 i działka odpowiadająca 100% na skali logarytmicznej 6 leżą na tym samym promieniu w takim położeniu tarcz 1 i 2, że krzywe 3 pokrywają się wzajemnie. Tarcze 1 i 2 są osadzone obrotowo na nakrętce 7. W nakrętce jest wkręcona wkrętka 8, na której powierzchni zewnętrznej jest umieszczona nakrętka motylkowa 9, która służy do unieruchamiania tarcz 1 i 2. Na wewnętrznej powierzchni wkrętki 8 jest wykonany gwint służący do mocowania tarcz na osi wirnika wirówki (nie pokazanej na rysunku).

Po ułożeniu kapilar na wirniku (nie pokazanym na rysunku) mocuje się tarcze 1 i 2 nakręcając wkrętkę 8 na jego oś. Następnie za pomocą nakrętki motylkowej 9 dociska się tarcze 1 i 2 do kołnierza nakrętki 7, wiążąc je w ten sposób z osią wirnika wirówki.

Po zakończeniu procesu odwirowania odkręca się nakrętkę motylkową 9 i w ten sposób tarcze 1 i 2 mają możność obrotu względem siebie, co jest konieczne do dokonania odczytu hematokrytu. Tarczę dolną 1 obraca się tak, aby naniesiona na niej krzywa 3 przecięła górny menisk cieczy w kapilarze (nie pokazanej na rysunku), natomiast tarczę górną 2 ustawia się w położenie przecięcia naniesionej na niej krzywej 3 z linią rozdziału osocza i odwirowanych krwinek czerwonych. Przy takim ustawieniu tarcz 1 i 2 strzałka wskaźnikowa 5 wskazuje na skali logarytmicznej 6 bezpośredni wynik hematokrytu.

Zastrzeżenie patentowe

Urządzenie do procentowego odczytu hematokrytu, stanowiącego stosunek objętościowy odwirowanych krwinek czerwonych do całej objętości krwi, **znamiennie tym**, że składa się z dwóch przezroczystych tarcz (1 i 2) z naniesionymi na nich jednakowymi krzywymi (3), uzyskanymi na zasadzie odejmowania wartości promienia dla danego kąta, wyznaczonej według zależności matematycznej spirali logarytmicznej, od promienia okręgu bazowego (4) opisującego zewnętrzne końce słupa krwi w kapilarach ułożonych na wirniku wirówki,

oraz z naniesioną strzałką wskaźnikową (5) na jednej tarczy (1), a podziałką logarytmiczną (6) opisaną w procentach na obwodzie drugiej tarczy (2), przy czym strzałka wskaźnikowa (5) i działka

odpowiadająca 100% na skali logarytmicznej (6) leżą na tym samym promieniu w przypadku pokrywania się krzywych (3), a ponadto obie tarcze (1 i 2) są ustalone na osi wirnika wirówki.

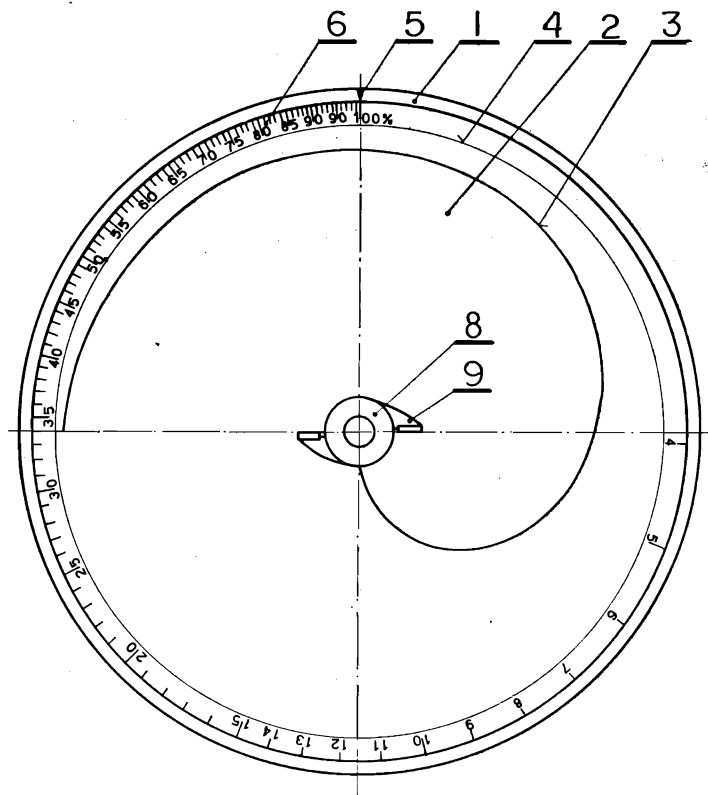


FIG. 1

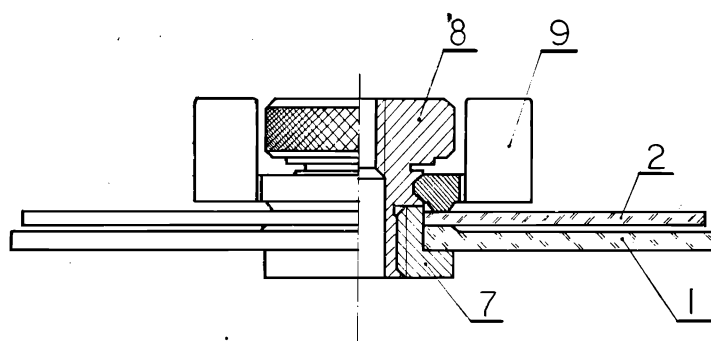


FIG. 2