



Patent tymczasowy dodatkowy  
do patentu nr

Int. Cl.<sup>3</sup> A61B 5/05

Zgłoszono: 30.03.79 (P. 214546)

Pierwszeństwo:

Zgłoszenie ogłoszono: 11.02.80

Opis patentowy opublikowano: 30.09.1982

**CZYTELNIĄ**

Urzędu Patentowego  
Polski Związek Patentowy

**Twórca wynalazku:** Romuald Zielonko

**Uprawniony z patentu tymczasowego:** Politechnika Gdańska,  
Gdańsk (Polska)

### **Sposób i układ do pomiaru ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego u niemowląt**

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do pomiaru ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego u niemowląt, eliminujący konieczność stosowania nakłuć. Może on być wykorzystany w diagnostyce neurologicznej niemowląt.

Ciśnienie płynu mózgowo-rdzeniowego jest jednym z istotnych parametrów, wykorzystywanych w procesach diagnostyki neurologicznej niemowląt w celu rozpoznawania takich schorzeń jak urazy porodowe, wodogłowie, guzy mózgu, zapalenie opon mózgowych.

Znane są i dotychczas stosowane krwawe metody pomiaru tego parametru, drogą nakłuć ciemieniowych, podpotylicznych lub lędźwiowych. Do igły wprowadzonej jednym z wymienionych sposobów w obszar płynu mózgowo-rdzeniowego podłącza się manometr cieczowy, którym mierzy się ciśnienie tego płynu.

Wadą wymienionych sposobów jest to, że są one bolesne, stresowe i trudne w realizacji. Pomiaru tymi metodami mogą być wykonywane przez personel o specjalnych kwalifikacjach i uprawnieniach w sterylnych warunkach klinicznych. Wadą tych metod jest również fakt występowania tendencji wzrostu ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego pod wpływem stresu towarzyszącego nakłuwaniu, co jest przyczyną błędów pomiaru.

Znane są również próby pomiaru ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego metodą pośrednią, drogą pomiaru tętnienia ciemniaczka i wykorzystania korelacji między częstotliwością tętnienia i składową stałą ciśnienia, opisane w publikacji G. A. Dordenm i inni, *Celebrospinal Fluid and Pulsability*, *European Neurology* 1969 nr 2. Jednak wskutek tego, że korelacja taka jest słaba i niedostatecznie zbadana pomiary tą metodą są mało dokładne.

Istota sposobu według wynalazku polega na pomiarze siły niezbędnej do ściśle określonego ugięcia warstwy osłonowej ciemniaczka. Siłę tę wywiera się ręcznie i mierzy za pomocą czujnika oraz układu do pomiaru siły w momencie, gdy zmieniające się pod wpływem nacisku ręcznego ugięcie warstwy osłonowej osiągnie założoną wartość. Moment ten ustala się w sposób automatyczny, mierząc ugięcie warstwy osłonowej za pomocą czujnika przesunięcia w torze pomiarowym przesunięcia. Osiągnięcie przez sygnał pomiarowy w tym torze wartości odpowiadającej założonemu ugięciu warstwy osłonowej powoduje generację impulsu próbującego sygnał pomiarowy siły. Wartość pobranej w ten sposób próbki sygnału siły mierzy się za pomocą miernika napięcia.

Układ według wynalazku zawiera czujnik pomiarowy składający się z ruchomego trzpienia do uginania ciemiączka dwóch czujników pomiarowych, siły i do przesunięcia oraz zespołu stykowego sprzężonego z trzpieniem. Czujnik pomiarowy siły połączony jest z torze pomiarowym siły, natomiast czujnik pomiarowy przesunięcia połączony jest z torze pomiarowym przesunięcia. Tor pomiarowy przesunięcia zawiera układ pomiarowy przesunięcia połączony z wejściem nieodwracającym układu różnicowego i poprzez układ próbkująco-pamiętający z wejściem odwracającym tego układu. Układ próbkująco-pamiętający sterowany jest z zespołu stykowego poprzez układ sterujący. Wyjście układu różnicowego dołączone jest do jednego wejścia komparatora, którego drugie wejście połączone jest z regulowanym źródłem napięcia, natomiast wyjście komparatora doprowadzone jest do wejścia układu sterującego układ próbkująco-pamiętający znajdujący się w torze pomiarowym siły. Tor pomiarowy siły składający się z układu pomiarowego siły połączonego poprzez układ próbkująco-pamiętający z miernikiem napięcia.

Sposób i układ do pomiaru ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego u niemowląt będący przedmiotem wynalazku jest łatwy w realizacji praktycznej. Może być stosowany w warunkach ambulatoryjnych przez lekarzy lub średni personel medyczny o przeciętnych kwalifikacjach zawodowych. Nie powoduje stresów u badanych niemowląt. Czas pomiaru jest krótki rzędu kilku sekund.

Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony na podstawie rysunku, który przedstawia schemat układu do pomiaru ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego.

Układ ten składa się z czujnika przystawianego do ciemiączka 1 oraz sieci pomiarowej współpracującej z czujnikiem. Czujnik zbudowany jest z cylindrycznej obudowy 2, ruchomego trzpienia 3 ze sprężyną powrotną 4 oraz czujnika pomiarowego siły 5, czujnika pomiarowego przesunięcia 6 i sprzężonego z trzpieniem 3 zespołu stykowego 7 rozpięzanego za pomocą miękkiej sprężyny 8. Sieć pomiarowa zawiera tor pomiarowy siły, z którym połączony jest czujnik pomiarowy siły 5 oraz tor pomiarowy przesunięcia, do którego dołączony jest czujnik pomiarowy przesunięcia 6.

W torze pomiarowym przesunięcia znajduje się układ pomiarowy przesunięcia 9 połączony poprzez układ próbkująco-pamiętający 10 z wejściem odwracającym układu różnicowego 11 i bezpośrednio z wejściem nieodwracającym tego układu. Układ próbkująco-pamiętający 10 sterowany jest z zespołu stykowego 7 poprzez układ sterujący 17. Wyjście układu różnicowego 11 jest doprowadzone do jednego wejścia komparatora 12. Drugie wejście tego komparatora połączone jest z regulowanym źródłem napięcia 13 natomiast wyjście komparatora doprowadzone jest do wejścia układu sterującego 18. Układ próbkująco-pamiętający 15 znajdujący się w torze pomiarowym siły. Tor pomiarowy siły zawiera układ pomiarowy siły 14 połączony poprzez układ próbkująco-pamiętający 15 z miernikiem napięcia 16.

Sposób pomiaru jest następujący. Przykłada się czujnik do apertury ciemiączka 1. Palcem przesuwamy trzpień 3, który oddziałuje na czujnik przesunięcia 6 połączony z układem pomiarowym przesunięcia 9, na wyjściu którego pojawia się napięcie proporcjonalne do chwilowej wartości przesunięcia trzpienia 3. W pewnym momencie koniec trzpienia 3 dotyka warstwy osłonowej ciemiączka 1. W tym momencie słaba sprężyna 8 uginą się, powoduje zwarcie zespołu stykowego 7. Zespół ten połączony jest z układem sterującym 17. W momencie zwarcia zespołu stykowego 7 układ sterujący 17 powoduje rozwarcie klucza  $k_1$  w układzie próbkująco-pamiętającym 10 i zapamiętanie przez ten układ wartości napięcia z układu pomiarowego przesunięcia 9, które odpowiada stanowi dotknięcia trzpienia do warstwy osłonowej ciemiączka. Napięcie to jest podawane na wejście minus układu różnicowego 11. Na wejście plus układu różnicowego 11 jest podawane napięcie z wyjścia układu pomiarowego przesunięcia 9, odpowiadające chwilowemu przesunięciu trzpienia 3. Na wyjściu układu różnicowego 11 występuje zatem napięcie, którego wartość chwilowa odpowiada chwilowemu ugięciu warstwy osłonowej ciemiączka. Jest ono podane na jedno z wejść komparatora 12. Na drugie wejście tego komparatora jest podawane napięcie odniesienia  $v_0$  z regulowanego źródła napięcia 13, za pomocą którego można programować założone ugięcie warstwy osłonowej ciemiączka. W momencie gdy pod wpływem nacisku trzpienia 3 osiągnięta zostanie założona strzałka ugięcia warstwy osłonowej ciemiączka napięcie wyjściowe układu różnicowego osiąga wartość  $v_0$ , co powoduje zmianę stanu na wyjściu komparatora 12 oraz pobranie za pośrednictwem układu sterującego 18 i klucza  $k_2$  próbki napięcia z wyjścia układu pomiarowego siły 14. Próbkę ta jest pamiętana przez układ próbkująco-pamiętający 15. Wartość próbki jest miarą siły niezbędnej do założonego ugięcia warstwy osłonowej ciemiączka, a tym samym miarą ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego. Jest ona mierzona za pomocą miernika napięcia 16 dołączonego do wyjścia układu próbkująco-pamiętającego 15. Sprężyna 4 umożliwia powrót trzpienia 3 do położenia wyjściowego po zakończeniu pomiaru.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego u niemowląt, **znamienny tym**, że ugina się warstwę osłonową ciemiaczka do ściśle określonej strzałki ugięcia a następnie w momencie osiągnięcia tego ugięcia mierzy się za pomocą czujnika siłę nacisku, która jest proporcjonalna w zakresie pomiarowym do ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego, przy czym moment osiągnięcia określonej strzałki ugięcia ustala się poprzez pomiar ugięcia warstwy osłonowej za pomocą czujnika przesunięcia, którego sygnał po osiągnięciu wartości odpowiadającej założonemu ugięciu warstwy osłonowej powoduje generację impulsu próbkującego sygnał pomiarowy siły.

2. Układ do pomiaru ciśnienia płynu mózgowo-rdzeniowego, **znamienny tym**, że zawiera czujnik pomiarowy składający się z ruchomego trzpienia (3) do uginania ciemiaczka, czujnika pomiarowego siły (5) i czujnika pomiarowego przesunięcia (6) oraz zespołu stykowego (7) sprzężonego z trzpieniem (3), przy czym czujnik pomiarowy (5) połączony jest z torem pomiarowym siły a czujnik pomiarowy przesunięcia (6) połączony jest z torem pomiarowym przesunięcia, na wejściu którego znajduje się układ pomiarowy przesunięcia (9), połączony poprzez układ próbkująco-pamiętający (10) sterowany z zespołu stykowego (7) poprzez układ sterujący (17) z wejściem odwracającym układu różnicowego (11) i bezpośrednio z wejściem nieodwracającym tego układu natomiast wyjście układu różnicowego (11) połączone jest z jednym wejściem komparatora (12), którego drugie wejście połączone jest z regulowanym źródłem napięcia (13) zaś wyjście komparatora (12) doprowadzone jest do wejścia układu sterującego (18) układ próbkująco-pamiętający (15) znajdujący się w torze pomiarowym siły, który na swym wejściu zawiera układ pomiarowy siły (14) połączony poprzez układ próbkująco-pamiętający (15) z miernikiem napięcia (16).

