



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.07.73 (P. 164194)

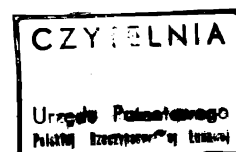
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.03.75

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1977

MKP C03b 23/04

Int. Cl² C03B 23/04



Twórcy wynalazku: Andrzej Hoszczuk, Jerzy Izdebski, Józef Bogusławski

Uprawniony z patentu: Zakład Doświadczalny „Medipan” Centrum Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej Polskiej Akademii Nauk, Warszawa (Polska)

Urządzenie do wyciągania mikroelektrod szklanych, stosowanych w badaniach biologicznych

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do wyciągania mikroelektrod szklanych, stosowanych w badaniach biologicznych.

Mikroelektrodą nazywa się rurkę szklaną, wyciągniętą po nagraniu szkła do temperatury, w której szkło zaczyna być plastyczne. Przerwanie wytworzonego stożka prowadzi się w strefie nieogrzewanej. Wielkość średnicy wierzchołka części stożkowej jest zależna od badanego obiektu biologicznego. Przykładowo przy badaniach pojedynczych komórek nerwowych lub komórek botanicznych średnica ta wynosi około 1 mikrona. Przeciętnie do jednego eksperymentu zużywa się 5—10 takich mikroelektrod.

Znane urządzenie do wyciągania mikroelektrod składa się z kolumny, na której jest suwliwie osadzony pomost z przymocowanym uchwytem rurki szklanej. Uchwyt nieruchomy znajduje się w pobliżu grzejnika, który zwykle stanowią 1—3 zwoje żarnika spiralnego, wykonanego z drutu platynowego. Dobieranie siły rozciągającej odbywa się przy użyciu obciążników w postaci śrutu ołowianego. Wyciąganie mikroelektrod następuje w momencie osiągnięcia przez szkło temperatury plastyczności, przy wykorzystaniu sił grawitacyjnych. Znane urządzenie jest zbyt prymitywne, aby przy jego użyciu można było precyzyjnie regulować kształt wytwarzanych mikroelektrod. Powtarzalność wyników jest mała, a szybkość produkcji znikoma.

Znane jest również urządzenie przeznaczone do

2

wyciągania mikroelektrod w układzie poziomym, zaopatrzone w grzejnik w kształcie litery omega, skierowanej częścią otwartą do góry. Zamocowania rurki szklanej są umieszczone obrotowo na płaszczyznach sprzężonych ze sobą kół zębatach. Przy wprowadzeniu w ruch jednego z kół zębatach, za pomocą np. mechanizmu sprężynowego, drugie koło zębate obraca się w stronę przeciwną, a miejsca z zamocowaniami rurek wznoszą się do góry. Następuje przy tym równoczesne wzajemne oddalenie się zamocowań, a rurka szklana przez otwartą część grzejnika opuszcza strefę nagrzewania i następuje wyciąganie. Punkt wyjściowy znajduje się w najbliższym położeniu zamocowań. Wadą tego urządzenia jest nierównomierność ucięcia oraz niesymetryczne nagrzewanie, gdyż górna część obwodu rurki nie jest nagrzewana. Rzut ostrza wytworzonego stożka na płaszczyznę przekroju rurki nie wypada w środku, lecz jest zbliżony do obwodu. Dalszą wadą tego rodzaju urządzenia jest szybka zużywalność części ruchomych i malejąca powtarzalność wymiarów wytwarzanych mikroelektrod.

W innym znanym urządzeniu stosuje się elektromagnetyczny mechanizm przesuwu przy użyciu solenoidu, zasilanego prądem elektrycznym wyprostowanym, o regulowanym natężeniu. Wewnątrz solenoidu jest umieszczony rdzeń z materiału o właściwościach magnetycznych. Do otwartego końca rdzenia jest zamocowany uchwyt rurki szklanej. Drugi uchwyt jest osadzony nieruchomo na korpusie urzą-

dzenia. Stosuje się ciągnięcie jednotaktowe lub dwutaktowe. Wadą tego urządzenia są duże wymiary, zawodność działania układu sterującego oraz nie najlepsza jakość wytwarzanych mikroelektrod, będąca wynikiem występowania pulsacji w prądzie zasilającym, objawiających się w postaci wibracji wyciąganych mikroelektrod.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia do wyciągania mikroelektrod, które byłoby pozbawione wymienionych wad, i które oznaczałoby się niezawodnością działania i powtarzalnością wymiarów wytwarzanych mikroelektrod oraz wyróżniałoby się prostą budową i pewnością zamocowania rurki szklanej.

Cel ten osiągnięto poprzez opracowanie urządzenia do wyciągania mikroelektrod, które ma ruchomy uchwyt osadzony na suwliwie zamocowanym pręcie kształtowym. Pręt jest połączony z mechanizmem napędowym, zaopatrzonym w sprężynę zwojową, umieszczoną w cylindrycznej obudowie. Obudowa ma na obrzeżu wykonane uzębienie sprężnięte z uzębieniem wykonanym na wspomnianym pręcie kształtowym. Oba uchwyty urządzenia, ruchomy i nieruchomy, są złożone każdy z dwóch części połączonych za pomocą sprężyny o nacisku regulowanym za pomocą mimośrodów.

Wspomniany pręt kształtowy ma przekrój wielokąta foremnego, korzystnie sześciokąta. Suwliwe zamocowanie pręta stanowią osiowo i wzdłużnie ustawione zespoły łożysk, korzystnie łożysk tocznych, które pozostają w zetknięciu z płaszczyzną co drugiej ścianki pręta kształtowego. Łożysko współpracujące ze ścianką kształtowego pręta skrajnie oddaloną od korpusu jest osadzone na sprężystym wysięgniku, którego drugi koniec jest przymocowany do korpusu.

Część osiowa wspomnianej sprężyny zwojowej i jej cylindrycznej obudowy jest zaopatrzona w pokrętło, służące do napinania sprężyny. Pręt kształtowy ma osiowo wykonane wydrążenie wewnętrzne, które służy do umieszczenia w nim rurki szklanej. Przynajmniej jedna z części każdego z uchwytów zawiera wzdłużne wyżłobienie, korzystnie o przekroju trójkątnym, a druga część uchwytu jest pokryta przekładką z tworzywa elastycznego.

Dzięki zastosowaniu pręta kształtowego o przekroju wielokąta foremnego, ułożyskowanego na co drugiej ściance, uzyskano nie tylko możliwość precyzyjnego przesuwu uchwytu ruchomego, lecz osiągnięto także przesuw nie dopuszczający żadnych obrotów. Łożysko dociskające górną ściankę pręta kształtowego jest zamocowane sprężynująco, co eliminuje możliwość powstawania luzów. Wewnętrzne wydrążenie pręta kształtowego rozszerza zakres stosowania urządzenia do wyciągania mikroelektrod z długich rurek szklanych.

Urządzenie według wynalazku umożliwia wytwarzanie mikroelektrod szklanych o powtarzalnych wymiarach i przy swej prostej budowie i małych gabarytach odznacza się niezawodnością działania, przy czym zamocowanie rurek szklanych jest łatwe i nie powoduje ich pękania.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1

przedstawia urządzenie w widoku z boku, fig. 2 — przekrój wzdłuż linii A—A na fig. 1, a fig. 3 — przekrój wzdłuż linii B—B na fig. 1.

Urządzenie do wyciągania mikroelektrod szklanych ma korpus 1, do którego jest z boku przymocowana wspornikowa płytki 2. Zamocowania płytki 2 nie pokazano dla zachowania przejrzystości rysunku. Jest ono zrealizowane w sposób konwencjonalny z zachowaniem możliwości przemieszczenia 10 płytki w płaszczyźnie pionowej i unieruchamiania jej położenia za pomocą ustalającego pokrętła 3. Do górnej części płytki wspornikowej jest przytwierdzony uchwyt 4 szklanej rurki 5. Uchwyt zawiera górną część 6, która jest połączona z częścią 15 dolną uchwytu 4 za pomocą kształtowej sprężyny 6. Oba końce sprężyny 6 są osadzone na mimośrodku 8, zakończonym pokrętle 9 regulacji docisku. Dolna część uchwytu 4 jest zaopatrzona we wzdłużny rowek 10, ciągnący się na całej długości uchwytu 4. Rowek 10 ma w przekroju poprzecznym kształt 20 trójkąta skierowanego podstawą w kierunku górnej części 6. Przynajmniej na części długości rowka 10 jest umieszczona przekładka 11 wykonana z gumy. Drugi uchwyt ma identyczną budowę i dlatego nie oznaczono odnośnikami liczbowymi poszczególnych części składowych. Drugi uchwyt rurki szklanej jest umocowany na kształtowym pręcie 12. Pręt ten jest przesuwnie osadzony w zespole tocznych łożysk 13, 14. Zespół łożysk 13, 14 jest umieszczony 30 osiowo i wzdłużnie względem korpusu 1, przy czym łożyska znajdują się w zetknięciu z płaszczyzną co drugiej ścianki pręta 12. Łożysko 13 współpracujące ze skrajnie oddaloną od korpusu 1 ścianką 15 jest osadzone na sprężystym wysięgniku 16, który ma 35 przeciwny koniec 17 zamocowany na korpusie 1. Dolna ścianka 18 kształtowego pręta 12, równoległa i najbardziej zbliżona do korpusu 1, przynajmniej na części swej długości jest zaopatrzona w uzębienie 19, które stanowi zębatkę. Uzębienie 19 jest 40 sprężnięte z obrzeżnym uzębieniem 20, tworzącym część obwodową cylindra 21, mieszczącego wewnątrz zwojową sprężynę 22. Jeden koniec sprężyny 22 jest połączony z pokrętle 23, służącym do napinania sprężyny.

Pręt 12 ma osiowe wydrążenie wewnętrzne i na swym końcu przeciwnym do uchwytu rurki szklanej jest zaopatrzony w zderzak 25, współpracujący z krańcowym wyłącznikiem 26. Między uchwytami 4 jest umieszczony spiralny elektryczny 50 grzejnik 27.

Urządzenie do wyciągania mikroelektrod szklanych działa w sposób następujący. W fazie początkowej kształtowe sprężyny 7 są zluźnione i są 55 przygotowane do przyjęcia szklanej rurki 5. Rurkę 5 wkłada się od strony uchwytu nieruchomego, znajdującej się na stronie przeciwnej do mechanizmu napędowego. Położenie kształtowego pręta 12, pokazane na fig. 1, przedstawia fazę rozpoczęcia wyciągania mikroelektrody. W tym położeniu zwojowa sprężyna 22 jest napięta i rurka szklana znajduje się pod działaniem sił rozciągających, przekazywanych ze sprężyny za pośrednictwem uzębień 19, 20 na pręt 12, do którego jest przymocowany 60 uchwyt ruchomy. W tym czasie szklana rurka 5

jest unieruchomiona w uchwytach przez obrócenie pokręteł 9. Równocześnie krańcowy wyłącznik 26 zamyka dopływ prądu elektrycznego (dla przejrzystości nie pokazano układu elektrycznego i doprowadzeń prądu do grzejnika, gdyż są one konwencjonalne) i grzejnik 27 zaczyna nagrzewać obwód rurki. Po osiągnięciu temperatury plastyczności, działające siły rozciągające powodują nagle przemieszczenie kształtowego pręta 12 w kierunku przeciwnym do grzejnika 27. Powstały początkowo stózek ulega przerwaniu w obszarze chłodnym i w ten sposób zostaje wytworzona mikroelektroda szklana. W czasie dochodzenia do położenia skrajnego, umieszczony na końcu pręta 12 zderzak 25 działa na krańcowy wyłącznik 26, który wyłącza dopływ prądu elektrycznego do grzejnika 27. Następnie rozluźnia się uchwyty 4, wyjmując dwie gotowe mikroelektrody i pręt kształtowy przesuwają się w lewo, w stronę grzejnika 27. Potem mocuje się rurkę szklaną w uchwytach 4 przez obrócenie pokręteł 9. W tym czasie zwojowa sprężyna 22 jest napięta i grzejnik 27 włączony, po czym cykl wytwarzania mikroelektrod szklanych powtarza się na nowo.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do wyciągania mikroelektrod szklanych, stosowanych w badaniach biologicznych, wyposażone w dwa uchwyty rurki szklanej, z których jeden jest nieruchomy oraz zaopatrzone w grzejnik spiralny, zasilany ze źródła prądu elektrycznego, **znamiennie tym**, że ruchomy uchwyt (4) jest osadzony na suwliwie zamocowanym kształtowym pręcie (12),

który jest połączony z mechanizmem napędowym złożonym ze zwojowej sprężyny (22) umieszczonej w cylindrycznej części (21), zaopatrzonej w obrzeżne uzębienie (20) sprzęgnięte z uzębieniem (19) pręta (12), a oba uchwyty (4), ruchomy i nieruchomy, są złożone każdy z dwóch części połączonych za pomocą sprężyny (7) o nacisku regulowanym za pomocą mimośrodów (9).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kształtowy pręt (12) ma przekrój wielokąta foremnego, korzystnie sześciokąta.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że suwliwie zamocowanie kształtowego pręta (12) stanowią osiowo i wzdłużnie ustawione zespoły łożysk (13, 14) korzystnie łożysk tocznych, które pozostają w zetknięciu z płaszczyzną co drugiej ścianki kształtowego pręta (12).

4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że łożysko (13) współpracujące ze skrajnie oddaloną od korpusu ścianką (15) kształtowego pręta (12) jest osadzone na sprężystym wysięgniku (16), którego drugi koniec (17) jest przymocowany do korpusu (1).

5. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że część osiowa sprężyny (22) i cylindra (21) jest zaopatrzona w pokrętło (23), służące do napinania sprężyny (22).

6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że kształtowy pręt (12) ma osiowe wewnętrzne wydrążenie (24).

7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przynajmniej jedna z części uchwytu (4) zawiera wzdłużne wyżłobienie (10), korzystnie o przekroju trójkątnym, a druga część uchwytu (4) jest pokryta przekładką (11) z tworzywa elastycznego.

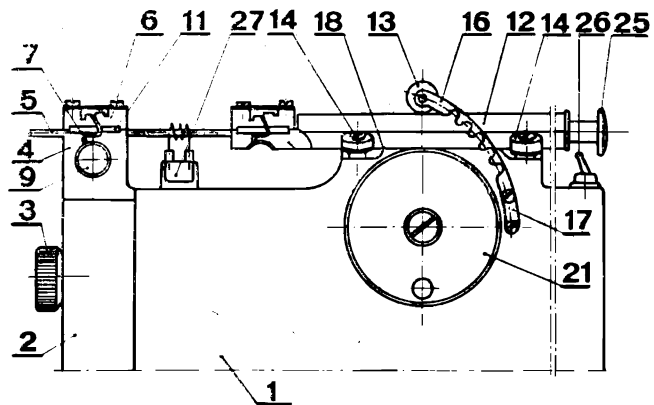


FIG. 1

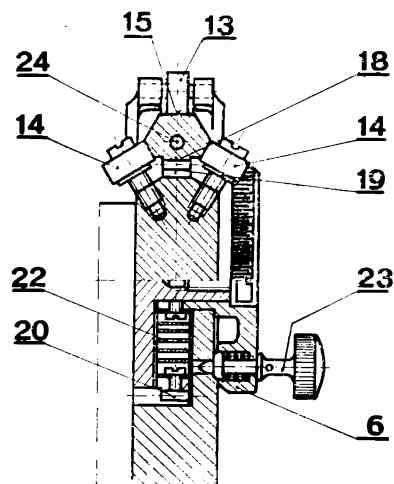


FIG. 2

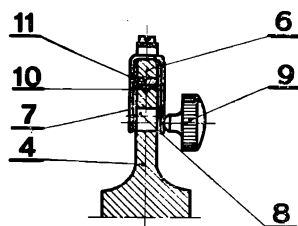


FIG. 3