



УКРАЇНА

(19)

(11)

9860 ,п, СІ

UA

(5D5 G 01 N33/48)

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖУВАННЯ ПРОЦЕСУ АГРЕГАЦІЇ ТРОМБОЦИТІВ

1

(20)94311472,31.08.93

(21)4776069/SU

(22)29.12.89

(46) 30.09.96. Бюл. № 3

(56) Авторское свидетельство СССР

№ 874033, кл. А 61 В 10/00, G 01 N 33/48, 1978.

(71) Харківський державний університет
ім. О.М.Горького (ХДУ)(72) Лемешко Віктор Васильович, Гаташ Сергій
Васильович, Ніколов Олег Тимофійович,
Румянцев Михайло Миколайович

(73) Харківський державний університет

(57) 1. Устройство для исследования процес
са агрегации тромбоцитов, содержащее ус
тановку для диэлектрических измерений в
СВЧ-диапазоне и измерительную трубку,
помещенную в датчик, о т л и ч а ю щ е е с я
тем, что в него введены смесительная яче
йка, блок автоматического набора образца в
измерительную трубку и узел для промывки
и продувки трубки, при этом измерительная
трубка жестко закреплена в датчике в вер
тикальном положении и соединена однимконцом со смесительной ячейкой, а другим -
с блоком автоматического набора образца и
узлом для промывки и продувки трубки.2. Устройство по п. 1, отличающее
с я тем, что смесительная ячейка выполнена
в виде полиэтиленовой цилиндрической кю
веты, в нижней части которой расположена
магнитная мешалка.3. Устройство по п. 1, о т л и ч а ю щ е е
с я тем, что блок автоматического набора
образца содержит шприц, поршень которо
го выполнен с возможностью возвратно-по
ступательного перемещения с помощью
двух электромагнитов, узел управления
электромагнитами и регулируемые фикса
торы хода поршня.4. Устройство по п. 1, отличающее
с я тем, что узел для промывки и продувки
содержит комплект взаимозаменяемых ба
ллонов для подачи жидкости или воздуха, с
помощью гибкого шланга подсоединяемых
через вентиль и делитель к измерительной
трубке.

Изобретение относится к устройствам
для анализа биологических материалов с ис
пользованием физических методов, в част
ности, для исследования суспензии клеток
при агрегации путем измерения их диэлект
рической проницаемости.

Наиболее близким к заявляемому ус
тройству является устройство для исследова
ния агрегации тромбоцитов, содержащее
установку для диэлектрических измерений
СВЧ в диапазоне длин волн и измеритель
ную трубку, помещенную в датчик (резона
тор) установки. Образец плазмы крови,

содержащий тромбоциты, набирают в тон
кую (радиус 1 мм) измерительную трубку
объемом 0,1-0,3 мл и помещают в резонатор
установки для диэлектрических измерений,
после чего измеряют диэлектрическую про
ницаемость образца.

Недостатком этого устройства является
то, что оно не позволяет достоверно наблю
дать кинетику изменения диэлектрических
параметров в процессе агрегации тромбо
цитов. Это обусловлено тем, что для обра
зования агрегатов тромбоцитов
необходимо постоянное интенсивное пере

00
0

мешивание образца (500-1000 об/мин), что невозможно обеспечить в тонкой и длинной (капиллярной) измерительной трубке.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствовать устройство исследования процесса агрегации тромбоцитов путем автоматической подачи образца крови в элементы устройства что позволит повысить точность измерения агрегационной способности тромбоцитов. 10

Задача изобретения решается тем, что в устройство для исследования процесса агрегации тромбоцитов, содержащее установку для диэлектрических измерений в СВЧ-диапазоне и измерительную трубку, помещенную в датчик, согласно изобретению, введены смесительная ячейка, блок автоматического набора образца в измерительную трубку и узел для промывки и продувки трубки, при этом измерительная трубка жестко закреплена в датчике в вертикальном положении и соединена одним концом со смесительной ячейкой, а другим - с блоком автоматического набора образца и узлом для промывки и продувки трубки. 25

Смесительная ячейка выполнена в виде полиэтиленовой цилиндрической юветы, в нижней части которой расположена магнитная мешалка.

Блок автоматического набора образца 30 содержит шприц, поршень которого выполнен с возможностью возвратно-поступательного перемещения с помощью двух электромагнитов, узел управления электромагнитами и регулируемые фиксаторы хода 35 поршня.

Узел для промывки и продувки содержит комплект взаимозаменяемых баллонов для подачи жидкости или воздуха, с помощью гибкого шланга подсоединяемых через рез 40 вентиль и делитель к измерительной трубке.

На фигуре 1 представлена общая схема устройства для исследования агрегации тромбоцитов. 45

На фигуре 2 показана функциональная схема блока управления.

Устройство включает в себя установку для диэлектрических измерений 1, датчик (резонатор) 2, в котором жестко закреплена измерительная трубка 3, нижний конец которой соединен со смесительной ячейкой 4, выполненной с магнитной мешалкой 5, а верхний - посредством гибкого шланга 6 и делителя потока 7 через микровентили 8 - с приспособлением 9 для промывки и продувки трубки и с системой 10 автоматического набора образца. Система автоматического набора образца 10 содержит шприц 11, поршень 12 которого выполнен с возмож-

ностью возвратно-поступательного движения, осуществляемого с помощью двух электромагнитов 13 и подвижной металлической пластинки 14. Ход поршня шприца ограничивается двумя регулируемыми фиксаторами 15. Управление электромагнитами осуществляется посредством блока 16, который содержит (фиг.2) генератор (или отсчетчик времени) 17, набор делителей частоты 18, управляющий триггер 19 и входные транзисторы 20. Питание блока 16 осуществляется от источника питания 21, от которого также осуществляется запитка вторых концов управляющих катушек электромагнитов 13 (фиг.1).

Образец исследования - плазма крови, обогащенная тромбоцитами, помещается в смесительную ячейку 4. Туда же добавляются индукторы агрегации или другие вещества для обеспечения сцепления тромбоцитов. Далее образец находится в смесительной ячейке при постоянном перемешивании посредством магнитной мешалки 5 в режиме перемешивания, соответствующего стандартным агрегометрам - 600-1000 об/мин. Подача образца в измерительную трубку 3 осуществляется путем включения одного из электромагнитов 13, в результате чего перемещается пластинка 14, соединенная с поршнем 12, продвигая его в направлении, при котором увеличивается внутренний объем шприца 11, и исследуемый образец втягивается в измерительную трубку 3. Объем образца, который набирается в трубку 3, определяется ходом поршня 12, зависящим от величины перемещения пластины 14. Величина перемещения пластины 14 а, следовательно, и объем исследуемой жидкости для данной серии измерений с высокой степенью точности может быть выставлен с помощью фиксаторов 15, которые могут представлять собой винты, перемещающиеся в упорах с резьбой.

Далее осуществляется измерение диэлектрической проницаемости образца путем регистрации диэлектрической постоянной за счет измерения сдвига собственной резонансной частоты. Указанные измерения осуществляются в установке 1. Регистрирующим элементом является цифровой частотомер типа 43-34, информация с которого считывается транскриптором ЦПУ. Интервал времени между считываниями задается на транскрипторе в соответствии с временными интервалами набора и выпуска образца в измерительной трубке 3.

Временной интервал с учетом времени на подачу образца в измерительную трубку 3 и выталкивания его в смесительную ячейку составляет 1-2 с. После проведения Act u

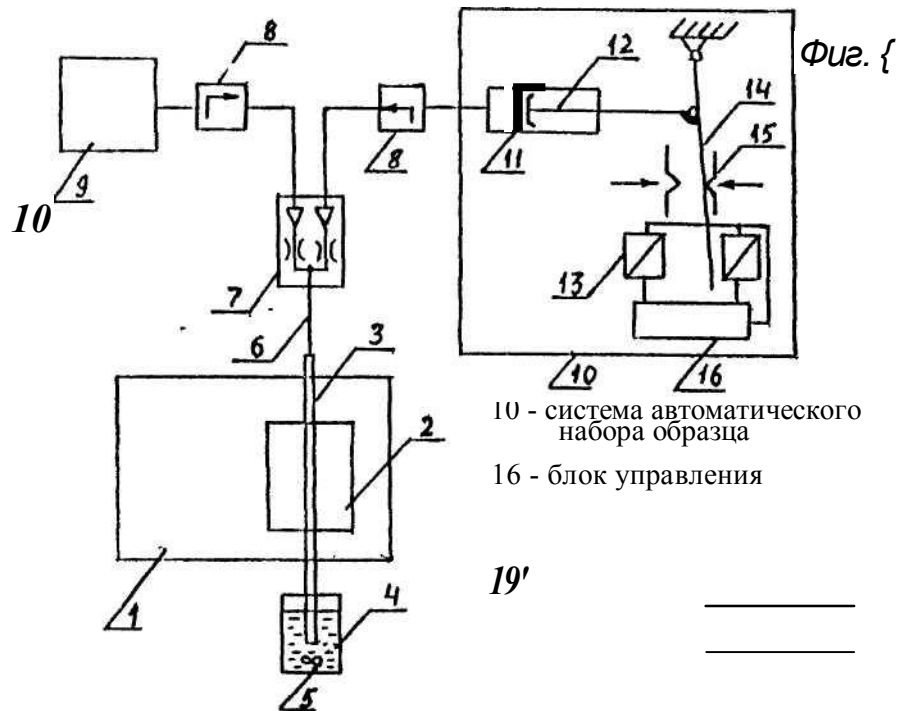
рения диэлектрической проницаемости образца один из электромагнитов 13 выключается и одновременно включается другой электромагнит, перемещая пластину 14 и поршень 12 шприца 11 в противоположном направлении, что приводит к уменьшению объема шприца 11 и выталкиванию образца из измерительной трубки 3 обратно в смесительную ячейку 4. Более подробно работа системы 10 автоматического набора образца выглядит следующим образом. Управление электромагнитами 13 осуществляется с помощью блока 16, содержащего генератор стандартных импульсов 17, набор последовательно соединенных делителей частоты 18 и управляющий триггер 19. С выхода генератора 17 на блок делителей частоты 18 постоянно подается последовательность импульсов одной частоты следования. В зависимости от необходимой временной программы измерений управляющий триггер 19 подключается к соответствующим выходам набора делителей частоты 18, что определяет интервалы времени его нахождения в каждом из двух возможных состояний. На выходные транзисторы 20 (КТ-604) управляющего триггера 19 подается напряжение + 100 В от источника питания УИП-2, которое поступает на обмотку одного из двух электромагнитов 13 (в зависимости от состояния триггера).

Таким образом, заданная программно-временная последовательность переключения триггера из одного состояния в другое и обратно, определяют временные интервалы между подачей и выпуском образца в измерительной трубке. Например, при подаче двух последовательностей импульсов с разных выходов блока делителей, одна с частотой следования 1 с, а другая - 3 с, на два входа управляющего триггера (через

логическую схему совпадения) триггер будет находиться в одном состоянии 1 с, а в другом - 2 с (полный цикл 3 с). Соответственно, в течение 1 с образец будет находиться в измерительной трубке, а в течение двух последующих секунд трубка будет пустая. Время собственно набора и выхода образца в смесительную ячейку 4 составляет 0,1-0,5 с.

Затем смесительная ячейка 4 изменяется, а измерительная трубка 3 остается закрепленной в резонаторе 2, промывается и высушивается. Для этого закрывают правый вентиль 8 и открывают левый вентиль 8, к концу гибкого резинового шланга присоединяют баллон для подачи жидкости в положении 9, например, шприц, грушу или упругий сосуд, заполненный промывочной жидкостью (дистиллированной водой), и подают ее через гибкий шланг 6, левый вентиль 8 и делитель 7 в измерительную трубку 3 (при промывке жидкость вытекает через нижний открытый конец трубки 3), затем баллон с жидкостью отсоединяют от шланга 6 и на его место присоединяют баллон для подачи воздуха (например, резиновую группу или насос), с помощью которого продувают через измерительную трубку 3 воздух (можно подогретый). В результате таких операций измерительная трубка быстро промывается и высушивается (за время до 1 мин) без изменения своего положения в резонаторе установки, что повышает точность измерений в результате обеспечения идентичных начальных условий для различных образцов.

Таким образом, заявляемое устройство повышает точность измерения агрегационной способности тромбоцитов за счет обеспечения автоматического дозирования процесса измерений.



17 | 21

Блок управления

Фиг. 1

Упорядник

Замовлення 4555

Тираж

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, КиТв-53, Львівська пл., 8

Коректор А. Обручар

Підписне

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101