



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 006 830** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁵ **G 01 N 19/04**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4819380/28, 24.04.1990

(46) Date of publication: 30.01.1994

(71) Applicant:
 SMOLENSKIJ GOSUDARSTVENNYJ
 MEDITSINSKIJ INSTITUT

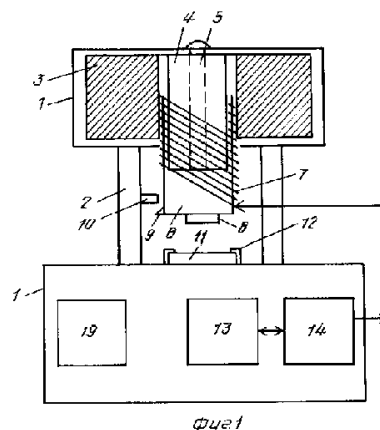
(72) Inventor: PUNIN A.A.,
 ABROSIMOV S.JU., ANDREEV B.V.

(73) Proprietor:
 PUNIN ALEKSANDR ALEKSEEVICH,
 SMOLENSKIJ GOSUDARSTVENNYJ
 MEDITSINSKIJ INSTITUT

(54) **DEVICE FOR DETERMINING ADHESION PROPERTIES OF LIQUID MEDIA**

(57) Abstract:

FIELD: medicine. SUBSTANCE: device has a breaking mechanism in the form of ring magnet 3 with core 4, pusher located on the core and provided with a sample holder. The device is characterized in that it has auxiliary sawtooth voltage shaper 14 with regulating its amplitude rise time to produce stable force adapted for moving the pusher in magnetic field. EFFECT: enhanced measurement accuracy by providing stable pressure modes and due to the possibility of breaking adhesion contact in different speed modes. 2 dwg



RU 2 006 830 C1

RU 2 006 830 C1

Изобретение относится к медицине, может быть использовано для определения адгезионных свойств биологических секретов и других жидких сред и позволяет повысить точность измерений путем обеспечения стабильных режимов давления через отрывной элемент на исследуемый материал и возможности разрушения адгезионного контакта в различных скоростных режимах.

Известны устройства для определения силы адгезии методом нормального отрыва, состоящие из отрывного элемента, подложки, разрушающего механизма и силоизмерительной системы.

Однако данные устройства не обеспечивают стабильных по силе и времени режимов давления на исследуемый материал, а также отсутствует возможность регулирования времени разрушения адгезионного контакта, что снижает точность полученных результатов и ведет к невозможности сопоставления данных, полученных при различных режимах работы. Это важно для моделирования ситуации, отражающей зависимость силы отрыва слизи от стенки трахеобронхиального дерева и скорости воздушного потока в нем.

Известно устройство для определения прочности сцепления соединений, выполненное из пневматической камеры, разделенной на две части гибкой мембраной, толкателя, держателя образца в виде двух коаксиально установленных полых цилиндров, дросселя и источника сжатого воздуха. Устройство также содержит перемычку с винтовой нарезкой, установленную на цилиндре и связывающую его с концом толкателя, шток, размещаемый в отверстии цилиндра и связывающий отрывной элемент с цилиндром. Кроме того, устройство содержит хомут для соединения частей камеры, подставку, крепежные болты для закрепления камеры с измерительной аппаратурой [1].

Однако данное устройство не обеспечивает стабильных режимов давления на исследуемый материал и работает в одном скоростном режиме разрушения адгезионного контакта. Это ведет и к искажению результатов и невозможности их сопоставления при работе на различных скоростных режимах разрушения адгезионного контакта и при различных величинах силы и времени давления на исследуемый материал.

Цель изобретения - повышение точности определения адгезионных свойств биологических секретов путем обеспечения стабильных режимов давления через отрывной элемент на исследуемый материал и регулирования времени разрушения адгезионного контакта.

Это достигается тем, что в известном устройстве для определения прочности сцепления соединений, состоящего из разрушающего механизма, подложки, отрывного элемента, толкателя, держателя образца, связанного с толкателем, согласно изобретению дополнительно содержит формирователь напряжения пилообразной формы с регуляцией времени нарастания его амплитуды, который связан с разрушающим механизмом, выполненным в виде кольцевого постоянного магнита с сердечником, на котором помещен толкатель, представленный

в виде стакана с обмоткой.

Постоянный магнит обеспечивает создание стабильной силы, направленной на перемещение толкателя в магнитном поле и зависящей от силы тока на его обмотке, величина которого регулируется формирователем напряжения, что необходимо для создания стабильных режимов давления на исследуемый материал и регулирования скоростных режимов разрушения адгезионного контакта.

На фиг. 1 показана схема устройства; на фиг. 2 - схема формирователя напряжения пилообразной формы с регуляцией времени нарастания его амплитуды.

Устройство состоит из корпуса прибора 1, выполненного из диэлектрического материала. В корпусе выделяют два блока - верхний и нижний, соединенных между собой стойками 2. В верхнем блоке корпуса 1 размещен постоянный кольцевой магнит 3 с сердечником 4 в центре, закрепленным к верхней панели корпуса 1 винтом 5. На сердечнике 4 расположен толкатель 6 в виде стакана с обмоткой 7, свободно перемещающийся в вертикальном направлении.

Зазор между стенками толкателя 6 и сердечником 4 равен 0,5 мм. Толкатель должен быть выполнен из легкого прочного материала, например алюминия, с толщиной стенок 0,3 мм, толщиной дна 1 мм. Ко дну толкателя жестко закреплен отрывной элемент 8, представляющий собой толстое покрывное стекло, и рычаг 9 концевого переключателя 10, расположенного на стойке 2.

На верхней панели нижнего блока корпуса 1 расположена подложка 11 в виде предметного стекла,двигаемого в пазы держателя 12. В нижней части корпуса расположен трансформатор 13 и формирователь напряжения 14 пилообразной формы с регуляцией времени нарастания его амплитуды. Элементы схемы - потенциометр 15, обеспечивающий установку скорости нарастания напряжения в обмотке 7 толкателя 6, переключатель 16, обеспечивающий смену полярности обмотки, переключатель 17, запускающий формирователь напряжения, переключатель 18, останавливающий нарастание напряжения в обмотке 7 толкателя 6, регистрирующее устройство 19 имеет выход на верхнюю панель нижнего блока корпуса 1.

Устройство работает следующим образом.

При указанных на схеме (фиг. 1) положениях переключателей 16, 17, 18, 19 наносят исследуемый на подложку 11 и потенциометром 15 устанавливают заданную скорость нарастания силы тока в обмотке 7 толкателя 6, что будет соответствовать нарастанию силы тока, направленной на перемещение толкателя 6 в поле постоянного магнита 3 по направляющей сердечника 4. Переводят переключатель 16 в нижнее по схеме положение, что переводит устройство в режим работы по перемещению толкателя 6 вертикально вниз.

Переключатель 17 переводят в нормально разомкнутое положение и в результате отклонения цепи P_1 , P_2 от положительного полюса источника питания конденсатор C_2 начинает заряжаться до напряжения источника питания. Это напряжение через

резистор R_3 поступает на "Прямой" вход операционного усилителя К 140 УД 6, на выходе которого формируется выходное напряжение, которое через диод D_1 поступает на базу транзистора T_1 . В эмиттерной цепи этого транзистора нагрузкой является обмотка 7 толкателя 6, в которой пропорционально росту напряжения нарастает сила тока. Это приводит к образованию силы, выталкивающей толкатель 6 с отрывным элементом 8 из постоянного магнитного поля. В результате чего толкатель с закрепленным на нем отрывным элементом 8 давит через исследуемый материал на подложку 11.

Процесс нарастания напряжения регистрируется измерительным устройством 19, проградуированным в $\text{нм н/м}^2 \cdot 10^4$. При достижении на измерительном устройстве 19 необходимой силы давления на подложку 11 контакт переключателя 18 переводят в нормально разомкнутое положение, что ведет к прекращению нарастания силы давления. Выдерживают необходимое время давления. Контакты переключателя 17 переводят в нормально замкнутое положение, в результате чего разряжается конденсатор C_2 и прекращается давление через исследуемый материал на подложку 11.

Контакт переключателя 18 переводят в нормально замкнутое положение для подготовки последующих измерений. Контакт переключателя 16 переводят в верхнее по схеме положение, в результате чего происходит смена полярности обмотки 7 и устройство переводится в режим работы по перемещению толкателя 6 с отрывным элементом 8 вертикально вверх. Переключатель 17 переводят в нормально разомкнутое положение и в результате отключения цепи R_1, R_2 от положительного полюса источника питания конденсатор C_2 начинает заряжаться до напряжения источника питания. Это напряжение через резистор R_3 поступает на "Прямой" вход операционного усилителя К 140 УД 6. На выходе усилителя формируется выходное напряжение, которое через диод D_1 поступает на базу транзистора T_1 . В эмиттерной цепи этого транзистора нагрузкой является обмотка 7 толкателя 6, в которой нарастает сила тока. Это приводит к образованию силы, втягивающей толкатель 6 с отрывным элементом 8 в постоянное магнитное поле.

В результате происходит разрушение адгезионного контакта между отрывным элементом 8 и подложкой 11, при этом толкатель 6 перемещается вертикально вверх

и рычагом 9 переводит контакт переключателя 10 в нормально разомкнутое положение, что ведет к прекращению нарастания силы, вызывающей разрушение адгезионного контакта. Эта сила регистрируется измерительным устройством 19. Прочность адгезионного контакта рассчитывается по формуле F/S , где: F - сила, вызвавшая разрушение контакта, а S - площадь поверхности соединения отрывного элемента 8 с подложкой 11. Контакт переключателя 17 переводят в нормально замкнутое положение, разряжается конденсатор C_2 , устройство готово для повторного цикла работы.

Предлагаемое устройство обеспечивает следующие преимущества: возможность работы в двух режимах:

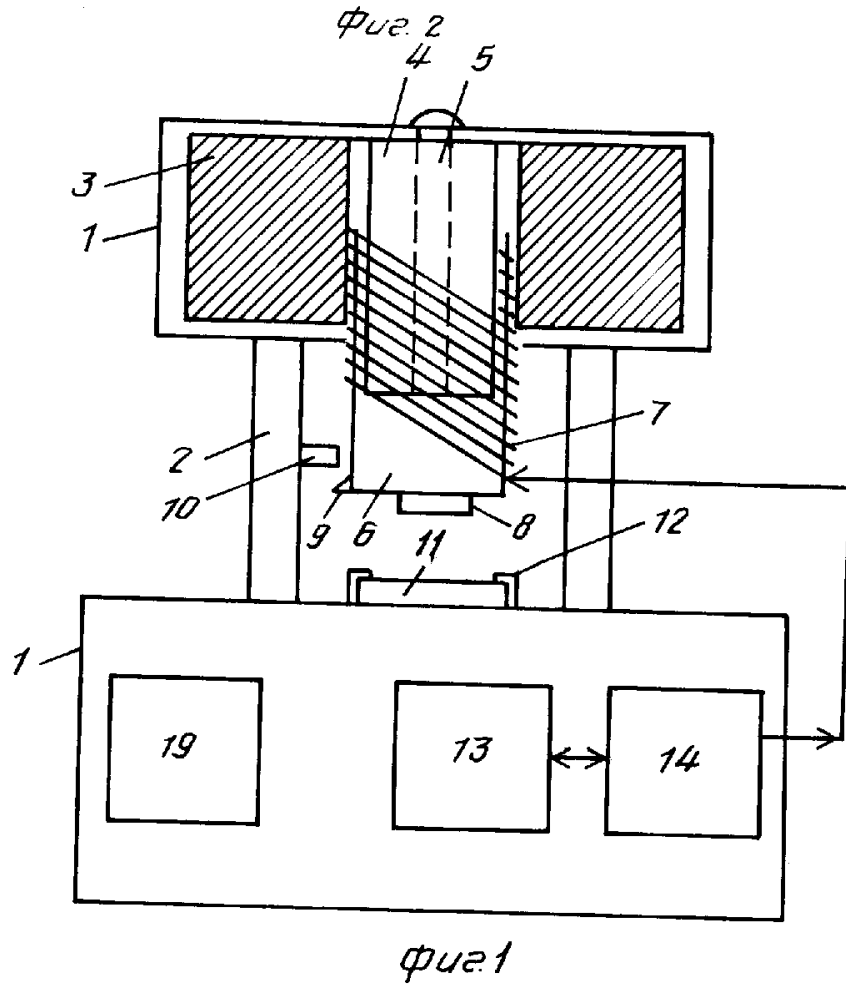
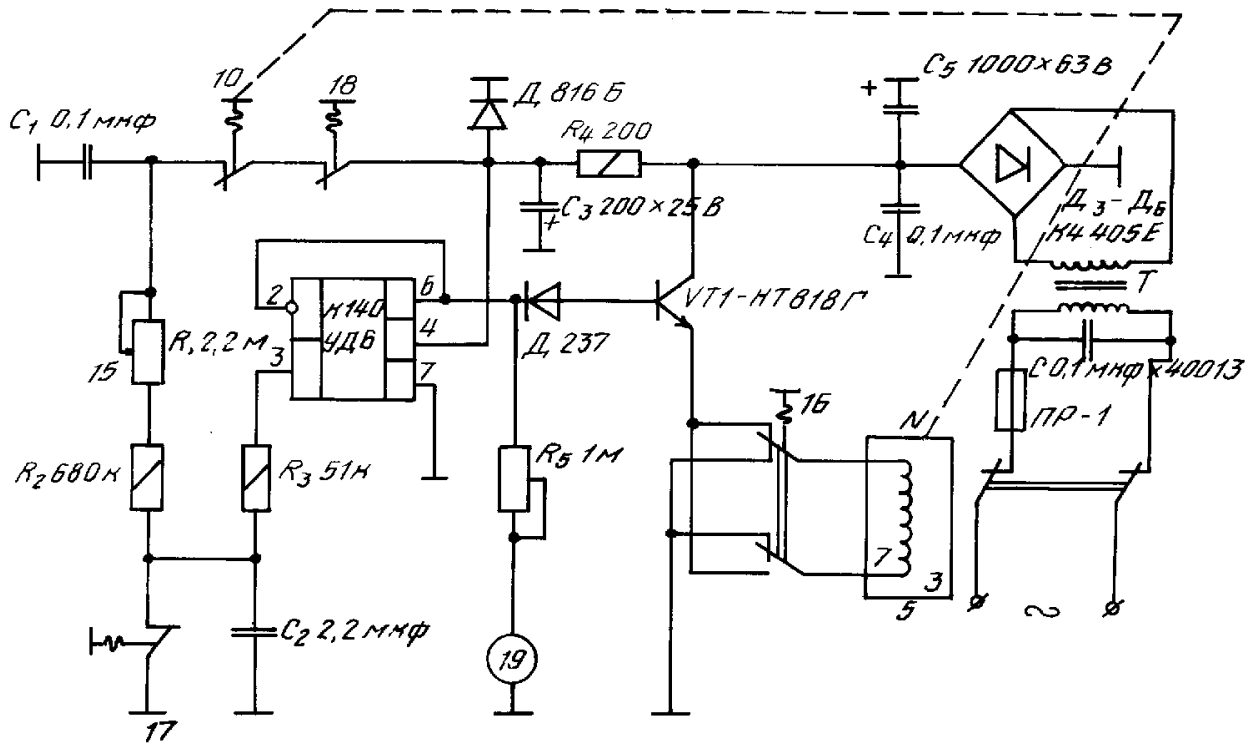
режим давления отрывного элемента через исследуемый материал на подложку; режим разрушения адгезионного контакта.

Возможность регулирования силы и времени ее нарастания, а также времени давления отрывного элемента через исследуемый материал на подложку;

возможность регулирования скорости нарастания силы, направленной на разрушение адгезионного контакта. (56) Авторское свидетельство СССР N 1446543, кл. G 01 N 19/04, 1989.

Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ ЖИДКИХ СРЕД, содержащее держатель, установленную на нем подложку для размещения образца, разрушающий механизм, отрывной элемент и регистратор силы отрыва, отличающееся тем, что, с целью повышения точности определения адгезионных свойств биологических секретов путем обеспечения стабильных режимов, давления и регулирования времени разрушения адгезионного контакта, оно снабжено переключателями, формирователем регулируемого напряжения пилообразной формы, разрушающий механизм выполнен в виде размещенного на стойке кольцевого магнита с размещенным по его оси сердечником и толкателя, выполненного в виде стакана с обмоткой и концевым контактом и установленного коаксиально сердечнику с возможностью перемещения и взаимодействия с подложкой, отрывной элемент размещен на торце толкателя, обмотка толкателя соединена с регистратором силы отрыва и формирователем, переключатель размещен на стойке с возможностью взаимодействия с концевым контактом толкателя.



RU 2006830 C1

RU 2006830 C1