



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01N 33/48 (2018.05)

(21)(22) Заявка: 2018114091, 17.04.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.04.2018

Дата регистрации:
17.08.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.04.2018

(45) Опубликовано: 17.08.2018 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

129323, Москва, а/я 30, Куприяновой Ольге
Ивановне

(72) Автор(ы):

**Шкурников Максим Юрьевич (RU),
Полозников Андрей Александрович (RU),
Киндеев Михаил Игоревич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное бюджетное
учреждение "Национальный медицинский
исследовательский центр радиологии"
Министерства здравоохранения Российской
Федерации (ФГБУ "НМИЦ радиологии"
Минздрава России) (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: EP1577012 A1, 21.09.2005. RU 90213
U1, 27.12.2009. RU 103003 U1, 20.03.2011. RU
94854 U1, 10.06.2010. RU 115494 U1, 27.04.2012.

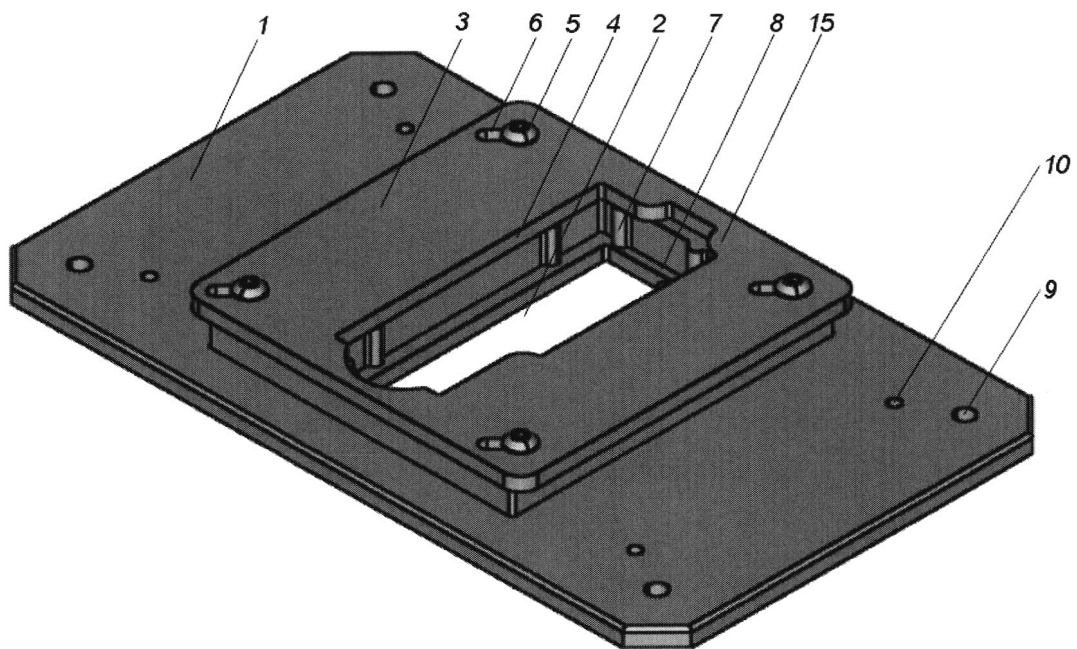
(54) АДАПТЕР ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ МИКРОФЛЮИДНОГО ЧИПА НА ПРЕДМЕТНОМ СТОЛИКЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО УСТРОЙСТВА ИЛИ МИКРОСКОПА

(57) Реферат:

Полезная модель относится к лабораторному оборудованию для проведения исследований биологических, в т.ч. клеточных, структур с использованием микрофлюидных устройств (микрофлюидных чипов), а именно, к адаптерам, размещаемым на предметном столике микроскопа и/или флуоресцентного устройства, обеспечивающим точное повторяемое позиционирование одного или нескольких микрофлюидных чипов для проведения исследований.

Адаптер для размещения микрофлюидного чипа на предметном столике лабораторного устройства включает основание 1, выполненное в виде металлической пластины с ложементом 2,

выполненным с возможностью неподвижного размещения микрофлюидного чипа; прижимную пластину 3, снабженную сквозным вырезом 4 для микрофлюидного чипа, и закрепленную на основании 1 подвижно в плоскости основания с обеспечением фиксации пластины в двух положениях - «открыто», при котором вырез пластины 4 не перекрывает ложемент 2 для установки микрофлюидного чипа для проведения исследований, и «закрыто», при котором смещение прижимной пластины 3 обеспечивает прижим микрофлюидного чипа в ложементе 2 для позиционирования и проведения исследований.



Фиг.1

RU 182448 U1

RU 182448 U1

Область техники, к которой относится полезная модель

Полезная модель относится к лабораторному оборудованию для проведения исследований биологических, в т.ч. клеточных, структур с использованием микрофлюидных устройств (микрофлюидных чипов), а именно, к адаптерам, размещаемым на предметном столике флуоресцентного устройства или микроскопа, обеспечивающим точное повторяемое позиционирование микрофлюидного чипа, в т.ч. проточной конструкции, используемого при проведении исследований совместно с резервуарами для питательной среды.

В частности, заявляемая полезная модель может быть использована для проведения исследований процессов формирования клеточных моделей из различных типов клеток, миграции клеток или совместимости культивирования нескольких типов клеток, а также для исследования влияния различных химических веществ на клетки в условиях *in vitro* при культивировании в статическом или динамическом режимах, в стационарном или пульсирующем потоках.

Уровень техники

Из уровня техники известен каркас (рама, или адаптер) для микрожидкостного чипа для совместного использования с лабораторными устройствами, например, масс-спектрометром, микроскопом (EP 1577012). Устройство выполняет функцию защиты чипа от механических повреждений и позволяет проводить его позиционирование на лабораторном оборудовании. Каркас выполнен в виде рамки, содержащей три слоя: нижний, средний и верхний. Микрожидкостный чип размещают в среднем слое каркаса. При этом каркас выполнен с возможностью изменения положения микрофлюидного чипа из нерабочего в рабочее положение для проведения исследований, а также снабжен возвратной пружиной для удаления чипа после проведения исследований в ручном или автоматическом режимах.

Однако данная конструкция каркаса характеризуется сложностью, и как следствие, низкой надежностью. Кроме того, для того, чтобы перемещение основания чипа внутри каркаса было легким, а также для исключения деформации и механического повреждения основания чипа при его установке в каркас и извлечения из каркаса, между основанием чипа и каркасом должна быть достаточная величина технологического зазора. Однако наличие такого зазора приводит к нечеткой фиксации положения микрожидкостного чипа в каркасе, и, как следствие, к необходимости корректировки лабораторных приборов перед проведением исследований.

В заявляемом устройстве установка чипа осуществляется простым его перемещением в углубление основания, фиксация чипа в устройстве производится всего одним движением прижимной (фиксирующей) пластины с обеспечением необходимого зазора между торцевой поверхностью чипа и ответной поверхностью углубления основания для беспрепятственного извлечения чипа из адаптера после проведения исследования.

Из уровня техники известно также устройство 8MTF-75LS05 производства Standa (<http://www.3dcontentcentral.com/Download-Model.aspx?catalogid=10412&id=542394?>), которое представляет собой моторизованный двухосный линейный транслятор, который позволяет перемещать исследуемый объект на предметном столике микроскопа в плоскости столика с высокой точностью позиционирования. Устройство имеет достаточно большой диапазон перемещения до 102×102 мм, может управляться с помощью RS232 и USB контроллеров. Данный транслятор может комплектоваться различными крепежными скобами, которые позволяют монтировать его на основные виды микроскопов. Устройство состоит из трех пластин, одна из которых, основная, крепится на предметном столике микроскопа, две другие пластины приводятся в

движение двумя двигателями и обеспечивают перемещение исследуемого объекта в плоскости столика. На верхней пластине выполнены резьбовые отверстия для крепления исследуемого объекта.

5 Данное устройство имеет ряд недостатков в сравнении с заявляемым устройством. Так как крепление объекта исследования на трансляторе предполагается с помощью резьбовых соединений, отсюда следует, что для микрофлюидного чипа необходимо использовать еще один адаптер для установки на трансляторе. Возможность перемещения объекта на трансляторе в двух направлениях может усложнить поиск исследуемой с помощью микроскопа точки микрофлюидного чипа, тогда как заявляемое
10 устройство позволяет сразу обеспечить позиционирование исследуемой клеточной ячейки микрофлюидного чипа относительно объектива микроскопа.

Наиболее близким к заявляемому решению является устройство для позиционирования биочипа относительно объектива микроскопа, снабженного фотокамерой (RU115494). Устройство содержит платформу с механизмами продольного и поперечного перемещения биочипа, узел крепления биочипа, электромотор и блок,
15 управляющий его работой, блок управления работой фотокамеры, сопряженный с блоком, управляющим работой электромотора, а также дополнительный механизм ручной корректировки положения биочипа. Узел крепления биочипа содержит один или несколько адаптеров (или приспособлений) для размещения биочипа. Устройство
20 крепится к предметному столику микроскопа с помощью винтов, проходящих через отверстия, выполненные в основании. На основании расположена первая подвижная секция, с которой соединена вторая подвижная секция. Секции выполнены с возможностью перемещения во взаимно перпендикулярных направлениях. Со второй подвижной секцией соединена планка, имеющая выступы, в которых находятся отверстия
25 с резьбой с размещенными в них прижимными винтами, образующими узел крепления адаптера. Узел крепления адаптера выполнен съемным. Это позволяет заменять его на другой узел крепления в тех случаях, когда необходимо размещение в устройстве адаптера, имеющего другую форму или размеры. Адаптер снабжен съемными прижимными планками, обеспечивающими фиксацию приспособления по вертикали.

30 Однако данное устройство характеризуется сложностью из-за попытки создать универсальное устройство, пригодное для использования с различными видами биочипов и подобных им устройств. Микрофлюидный чип выполнен с возможностью фиксации целым набором конструктивных элементов: ко второй подвижной секции прикреплена планка, к планке при помощи четырех винтов прикреплен адаптер, к адаптеру с
35 помощью двух прижимных планок прикреплена промежуточная конструкция, удерживающая собственно микрофлюидный чип. В описании устройства представлен только один из вариантов адаптера, предназначенный для крепления приспособления, представляющего собой проточную камеру. Это приспособление является промежуточной конструкцией, которую удерживают прижимные планки. В описании
40 устройства другие промежуточные конструкции для микрофлюидных чипов не раскрыты. Кроме того, независимо от особенностей возможных промежуточных конструкций для микрофлюидных чипов, в устройстве ее прижим осуществляется всего в двух расположенных по диагонали точках с помощью двух прижимных планок. Такая фиксация может оказаться недостаточно надежной.

45 Заявляемое устройство состоит всего из двух частей: неподвижного основания и подвижной пластины, расположенной на основании. Фиксация чипа происходит его прижимом подвижной пластиной вдоль двух смежных сторон чипа.

Таким образом, существующие технические решения являются сложными, не

позволяют быстро размещать чип на столике микроскопа с возможностью его надежной фиксации так, чтобы центр ячейки совпадал с осью объектива, а клетки оказывались в фокусе, при этом данное точное размещение было бы повторяемым при необходимости проведения дополнительных исследований биологической (клеточной) структуры в

5 одном чипе.

Раскрытие полезной модели

Технической проблемой является точное повторяемое (многократное) размещение микрофлюидного чипа с исследуемым клеточным образцом (биологическим объектом) на предметном столике микроскопа или флуоресцентного устройства так, чтобы ось объектива проходила через центр ячейки с исследуемым образцом, а фокус устройства был расположен непосредственно в исследуемом образце, например, в слое клеток. Для проведения исследований необходимо обеспечить фиксацию микрофлюидного чипа на предметном столике, исключая возможность его перемещения (смещения) в процессе съемки относительно первоначально установленного положения в плоскости предметного столика микроскопа, а также изменения углового положения (наклона). Последнее продиктовано необходимостью обеспечения параллельности нижней плоскости чипа (для ячейки с исследуемыми объектами) и предметного столика.

Технический результат заключается в обеспечении точного позиционирования при размещении микрофлюидного чипа с исследуемым клеточным образцом (биологическим объектом) на предметном столике лабораторного устройства, например, микроскопа, при упрощении конструкции адаптера.

Технический результат достигается тем, что адаптер для размещения микрофлюидного чипа на предметном столике лабораторного устройства включает основание 1, выполненное в виде пластины (например, металлической, из алюминиевого сплава марки АМГЗ), с ложементом 2, выполненным с возможностью неподвижного размещения микрофлюидного чипа; прижимную пластину 3, снабженную сквозным вырезом 4 для микрофлюидного чипа, и закрепленную на основании подвижно в плоскости основания с обеспечением фиксации пластины в двух положениях - «открыто», при котором вырез пластины 4 не перекрывает ложемент 2 для установки микрофлюидного чипа для проведения исследований, и «закрыто», при котором смещение прижимной пластины 3 обеспечивает прижим микрофлюидного чипа в ложементе 2 для позиционирования и проведения исследований. Прижимная пластина может быть выполнена из упругого материала, например, монолитного поликарбоната.

Ложемент может быть выполнен глубиной, большей высоты микрофлюидного чипа. Закрепление прижимной пластины на основании реализовано посредством крепежного элемента, при этом крепежный элемент закреплен на основании, а прижимная пластина снабжена сквозными пазами для размещения ответной части крепежного элемента с обеспечением смещения прижимной пластины из положения «открыто» в положение «закрыто». В качестве крепежного элемента может быть использован винт.

Для неподвижного размещения микрофлюидного чипа основание со стороны ложемента снабжено центрирующими выступами, позволяющими также беспрепятственно извлекать чип из ложемента. Количество центрирующих выступов выполнено 8.

Ложемент для размещения микрофлюидного чипа в основании выполнен в виде сквозной выемки по форме микрофлюидного чипа, при этом со стороны нижней поверхности основания по периметру выемки выполнены опорные площадки.

Для размещения на предметном столике адаптер снабжен крепежными элементами.

Основание снабжено отверстиями с резьбой для установочных винтов и юстировки адаптера на предметном столике.

Фиксация упорной пластины на основании в открытом/закрытом положениях реализована посредством двух шариковых механизмов, каждый из которых включает 5 отверстие в основании с размещенным в нем фиксирующим шариком, и два отверстия для шарика, выполненные в упорной пластине со стороны основания, обеспечивающие фиксацию упорной пластины в крайних положениях.

Таким образом, предложено устройство, обеспечивающее точное позиционирование чипа относительно оси объектива, размещение исследуемого образца в ячейке чипа 10 точно в фокусе устройства и фиксацию чипа, исключающую его опрокидывание, падение и смещение, а также обеспечивающую защиту от повреждения нижней поверхности чипа, которая, как правило, выполнена из предметного стекла, за счет расположения чипа выше нижней плоскости адаптера. При этом отверстие ложемент в основе адаптера для размещения чипа позволяет приближать объектив микроскопа вплотную 15 к дну чипа, что позволяет беспрепятственно использовать для исследования короткофокусные объективы.

Краткое описание чертежей

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 представлен адаптер в сборе; на фиг. 2 - адаптер (вид сверху) с размещением прижимной пластины в положении I 20 «открыто», обеспечивающем беспрепятственную установку микрофлюидного чипа в отверстии (ложементе) основания; на фиг. 3 - адаптер (вид сверху) с размещением прижимной пластины в положении II «закрыто», обеспечивающем надежное неподвижное позиционирование микрофлюидного чипа в отверстии (ложементе) основания; на фиг. 4 представлен разрез адаптера, проходящий через центр 25 фиксирующего шарика вдоль оси смещения верхней упорной пластины; на фиг. 5 - представлен адаптер для размещения проточного микрофлюидного чипа в сборе.

Позициями на фигурах обозначены: 1 - основание (например, в виде пластины из 30 алюминиевого сплава АМГ3 толщиной 14 мм под высоту микрофлюидного чипа 13 мм); 2 - отверстие или ложемент в основании для неподвижного размещения микрофлюидного чипа, в т.ч. позволяющее устанавливать чипы с габаритными 35 размерами 78×30 мм; 3 - упорная (или прижимная, или фиксирующая) пластина; 4 - сквозной вырез в пластине 3 для микрофлюидного чипа; 5 - крепежный элемент, например, в виде винта М4×10, закрепленный в основании; 6 - сквозной паз в пластине 3 для размещения винта 5 для обеспечения перемещения пластины на основании из 40 положения I в положение II и обратно; 7 - центрирующие выступы для позиционирования микрофлюидного чипа в основании со стороны ложемент; 8 - опорные площадки (в виде базовой плоскости); 9 - крепежные элементы для закрепления заявляемого устройства на предметном столике, например отверстия под винты М5; 10 - отверстия с резьбой для размещения юстировочных элементов (винтов) для корректировки 45 положения заявляемого устройства на предметном столике; 11 - углубление в основании для размещения фиксирующего шарика; 12 - фиксирующий шарик, например, диаметром 6 мм; 13 - углубление в пластине 3 для фиксирующего шарика 12, соответствующее размещению пластины в положении I; 14 - углубление в пластине 3 для фиксирующего шарика 12, соответствующее размещению пластины в положении II; 15 - фиксирующие (прижимные) выступы в упорной пластине; 16 - ложементы для резервуаров для подачи и сброса жидкости; 17 - паз для обеспечения подвижности упорной пластины при установленных резервуарах.

Осуществление полезной модели

Ниже представлено более подробное описание заявляемого устройства, не ограничивающее сущность, представленную в независимом пункте формулы, а лишь на конкретном примере реализации демонстрирующее возможность достижения заявленного технического результата.

5 Был изготовлен макет адаптера для размещения микрофлюидного чипа на предметном столике лабораторного устройства.

Основными конструктивными элементами адаптера являются основание 1, выполненное, например, из алюминиевого сплава, и упорная пластина 3, которая может быть выполнена из полимерного материала. Основание 1 и упорная пластина 3
10 соединены между собой, например, посредством винтов 5, причем в упорной пластине крепежные отверстия выполнены в форме пазов 6, что позволяет пластине перемещаться в горизонтальной плоскости - по плоскости основания, при этом шаг перемещения упорной пластины определяется протяженностью данного паза. В конкретном варианте выполнения заявляемого устройства паз выполнен под углом 45 градусов к граням
15 микрофлюидного устройства (основания или упорной пластины). Использование данного направления позволяет наиболее эффективно осуществлять фиксацию микрофлюидного чипа за счет «диагонального» смещения упорной пластины 3. Размеры паза (в т.ч. протяженность) определяются минимальной необходимой площадью перекрытия фиксирующими выступами 15 поверхности чипа для осуществления его
20 надежной фиксации с учетом наличия на чипе крышек и фитингов, не позволяющих полностью перекрывать чип фиксирующими выступами. Для микрофлюидного чипа размерами 78×30 мм протяженность паза может составлять от 4 до 10 мм, величина выступов может составлять от 1 до 7 мм. Толщина основания в конкретном примере реализации полезной модели составляет 14 мм, определяется высотой микрофлюидного
25 чипа, которая составляет 13 мм, и необходимостью размещения чипа выше нижней плоскости основания для исключения возможности его повреждения. Толщина упорной пластины составляет 4 мм, определяется физическими свойствами материала, который при достаточной для фиксации чипа жесткости должен обеспечивать достаточную упругость для ее перемещения из положения I в положение II. Ложемент 2 в основании
30 имеет опорные площадки 8 для микрофлюидного чипа, расположенные параллельно нижней горизонтальной поверхности основания 1 адаптера. В ложементе 2 основания выполнены центрирующие выступы 7, обеспечивающие неподвижное размещение чипа в основании. Выступы выполнены в точном соответствии с размерами микрофлюидного чипа и обеспечивают его плотную посадку в ложементе. Выполнение выступов
35 обеспечивает при размещении чипа в ложементе наличие зазоров между торцевыми поверхностями чипа и ответными поверхностями ложемента, позволяющими беспрепятственно извлекать чип из адаптера (ложемента) без заклинивания и повреждения. В конкретном варианте реализации полезной модели в ложементе выполнено восемь выступов, по два с каждой стороны.

40 Фиксация упорной пластины в положениях I и II осуществляется с помощью «шарикового механизма», размещенного между основанием и упорной пластиной, включающего углубление в основании 11 с размещенным в нем шариком 12, и два углубления 13 и 14 в упорной пластине 3, соответствующие ее размещению в положениях I и II, соответственно.

45 Упорная пластина 3, предпочтительно изготовлена из упругого материала, например, поликарбоната, который обладает достаточной прочностью для надежной фиксации микрофлюидного чипа фиксирующими выступами 15, и в то же время может упруго деформироваться при перемещении, когда шарик попадает из углубления 13 в углубление

14 и обратно (при этом пластина перемещается из положения I в положение II и обратно). Изготовление упорной пластины из эластичного материала позволяет значительно упростить конструкцию, отказавшись от дополнительных пружин и вспомогательных крепежных элементов.

5 Использование проточных микрофлюидных чипов предполагает наличие резервуаров для подачи и сброса жидкости, которые должны располагаться на минимальном расстоянии от чипа. Для работы с проточными чипами предложен вариант адаптера (фиг. 5) с ложементом для резервуаров 16. Требования минимальных расстояний обусловлены уменьшением «паразитного» объема подводящих трубок от резервуаров
10 до чипов. Резервуары размещаются в ложементах под упорной пластиной 3, для беспрепятственной установки и размещения подводящих трубок в упорной пластине 3 расположены пазы 17.

Основание и упорная пластина могут быть изготовлены фрезерованием на станке с числовым программным управлением.

15 Микрофлюидный чип, располагают в основании 1 адаптера таким образом, чтобы центр ячейки с клеточным образцом совпадал с осью объектива. Данное позиционирование обеспечивается посредством наличия центрирующих выступов в основании 7, которые позволяют легко установить чип, так как имеют малую площадь соприкосновения, при этом обеспечивают плотную посадку чипа. Расположение
20 исследуемых биологических объектов в фокусе флуоресцентного устройства или микроскопа обеспечивается опорой чипа на базирующую плоскость адаптера 8, ячейка с исследуемыми объектами при снятии чипа и установке его обратно или замене всегда оказывается на одном уровне относительно объектива. Выступы А, В и С (см. фиг. 5 и фиг. 6) упорной пластины 4 размещены таким образом, чтобы не препятствовать
25 подводу к микрофлюидному чипу трубок от привода насоса и от питающих жидкостью емкостей, и фиксируют чип в трех точках верхней плоскости (предпочтительно в его угловых зонах). Форма выступов выполнена таким образом, чтобы упорная пластина полностью открывала ложемент в положении «открыто», а в положении «закрыто» максимально фиксировала чип, исключала его опрокидывание, но не перекрывала
30 освещение от микроскопа и не задевала фитинги и крышки клеточных ячеек микрофлюидного чипа. В конкретном варианте выполнения выступы могут быть реализованы за счет рельефного выполнения отверстия в упорной пластине 3, как показано на фиг. 3. Основание имеет отверстия под крепежные элементы 9 и коти́ровочные винты 10. Это позволяет надежно закрепить адаптер на предметном
35 столике, так чтобы опорные площадки (базовая плоскость) 8 были перпендикулярны оси объектива. Для повышения надежности фиксации и упрощения перемещения упорной пластины предложено использовать два шарика 12 (см. фиг. 2). Для этого в основании выполнены отверстия 11 под шарики, расположенные симметрично относительно ложемента 2. Такая конструкция исключает возможность неполной фиксации и переко
40 пластины. В упорной пластине выполнено три фиксирующих выступа 15, которые обеспечивают надежную фиксацию чипа в адаптере и при смещении вдоль пазов в положение I позволяют беспрепятственно менять чип, так как они (выступы 15) оказываются смещенными за пределы ложемента 2 основания 1. В положении I возможна беспрепятственная установка микрофлюидного чипа в адаптер. После чего упорную
45 пластину 3 смещают в положение II, обеспечивающее фиксированное (неподвижное) размещение чипа для проведения исследований. При этом фиксация чипа обеспечивается его прижимом упорной пластиной 3 за счет наличия упомянутых фиксирующих выступов 15. Фиксирующие выступы выполнены таким образом, чтобы в положении II не касаться

крышек и фитингов, размещенных на чипе и не препятствовать ходу оптических лучей при исследовании объектов под микроскопом в проходящем свете. В конкретном варианте реализации адаптера смещение упорной пластины происходит на 7 мм по направлению пазов 6. В крайних положениях пластины 3 шарик 12 попадает в углубления 14 или 13.

В примере реализации заявляемого решения был изготовлен адаптер для фиксации микрофлюидного чипа размерами 78×30, высотой не более 14 мм. Адаптер был установлен на предметный столик инвертированного микроскопа МИБ-Р, отъюстирован при помощи установочных винтов в отверстиях 10 и закреплен винтами через отверстия 9. Упорная пластина переведена в положение I. В устройство был помещен микрофлюидный чип, на стекло которого в центре клеточной ячейки была нанесена метка с помощью спиртового маркера. Далее микрофлюидный чип был зафиксирован в адаптере посредством смещения упорной пластины 3 в положение II. С помощью ручек тонкой настройки фокуса микроскопа было получено резкое изображение метки на стекле микрофлюидного чипа на видеокамере. После чего полученное изображение было сохранено. Адаптер был переведен в положение I, после чего микрофлюидный чип был удален с предметного столика. Затем чип вновь был помещен на предметный столик и зафиксирован переводом адаптера в положение II. Без настройки фокуса микроскопа было получено и сохранено новое изображение метки на стекле микрофлюидного чипа. Анализ двух полученных в результате работы с адаптером изображений показал точное совпадение рассматриваемых меток в поле зрения микроскопа.

(57) Формула полезной модели

1. Адаптер для размещения микрофлюидного чипа на предметном столике лабораторного устройства, включающий основание, выполненное в виде пластины с ложементом с возможностью неподвижного размещения микрофлюидного чипа; упорную пластину, снабженную сквозным вырезом для микрофлюидного чипа, и соединенную с основанием подвижно с обеспечением фиксации пластины на основании в двух положениях - «открыто», при котором вырез пластины не перекрывает ложемент для установки микрофлюидного чипа, и «закрыто», при котором смещение упорной пластины обеспечивает прижим микрофлюидного чипа в ложементе для позиционирования и проведения исследований, при этом подвижное соединение упорной пластины с основанием реализовано посредством крепежного элемента, закрепленного в основании, а для перемещения упорной пластины из положения «открыто» в положение «закрыто» и обратно она снабжена пазом под упомянутый крепежный элемент.

2. Адаптер по п. 1, характеризующийся тем, что пластина выполнена из монолитного поликарбоната.

3. Адаптер по п. 1, характеризующийся тем, что ложемент выполнен глубиной, большей высоты микрофлюидного чипа.

4. Адаптер по п. 1, характеризующийся тем, что в качестве крепежного элемента использован винт.

5. Адаптер по п. 1, характеризующийся тем, что для неподвижного размещения микрофлюидного чипа основание со стороны ложемента снабжено центрирующими выступами, обеспечивающими беспрепятственное извлечение чипа из ложемента.

6. Адаптер по п. 5, характеризующийся тем, что центрирующих выступов выполнено восемь.

7. Адаптер по п. 1, характеризующийся тем, что ложемент для размещения микрофлюидного чипа в основании выполнен в виде сквозной выемки по форме микрофлюидного чипа, при этом со стороны нижней поверхности основания по периметру выемки выполнены опорные площадки.

5 8. Адаптер по п. 1, характеризующийся тем, что основание снабжено отверстиями с резьбой для установочных винтов и юстировки адаптера на предметном столике.

9. Адаптер по п. 1, характеризующийся тем, что фиксация упорной пластины на основании в открытом/закрытом положении реализовано посредством двух шариковых механизмов, каждый из которых включает отверстие в основании с размещенным в нем фиксирующим шариком, и по два отверстия для шарика, обеспечивающие фиксацию упорной пластины в крайних положениях.

10

15

20

25

30

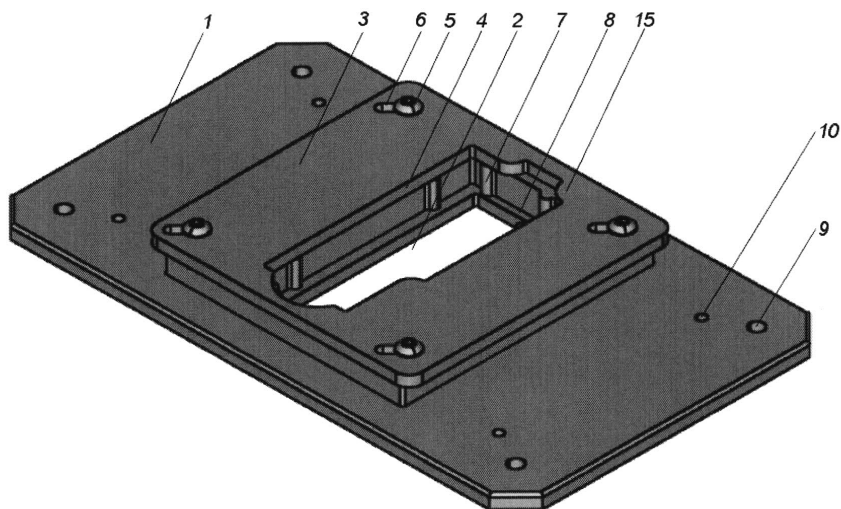
35

40

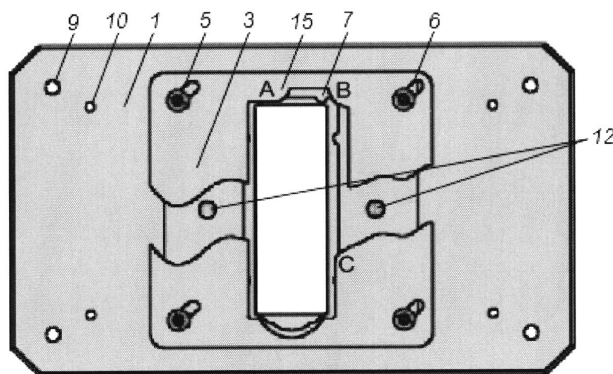
45

1

**АДАПТЕР ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ МИКРОФЛЮИДНОГО ЧИПА НА
ПРЕДМЕТНОМ СТОЛИКЕ ФЛЮОРЕСЦЕНТНОГО УСТРОЙСТВА ИЛИ
МИКРОСКОПА**



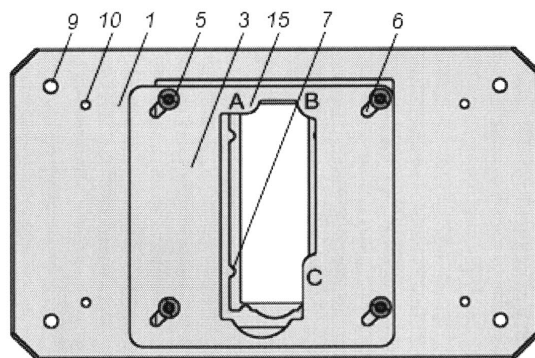
Фиг.1



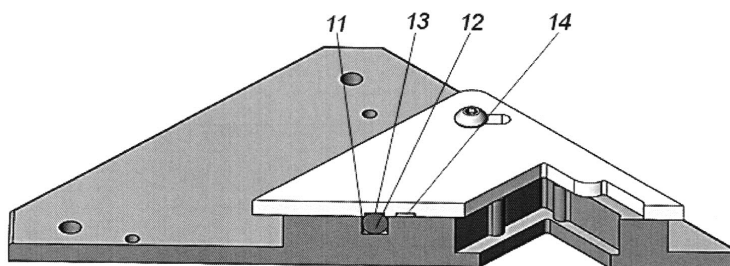
Фиг.2 Положение I открыто

2

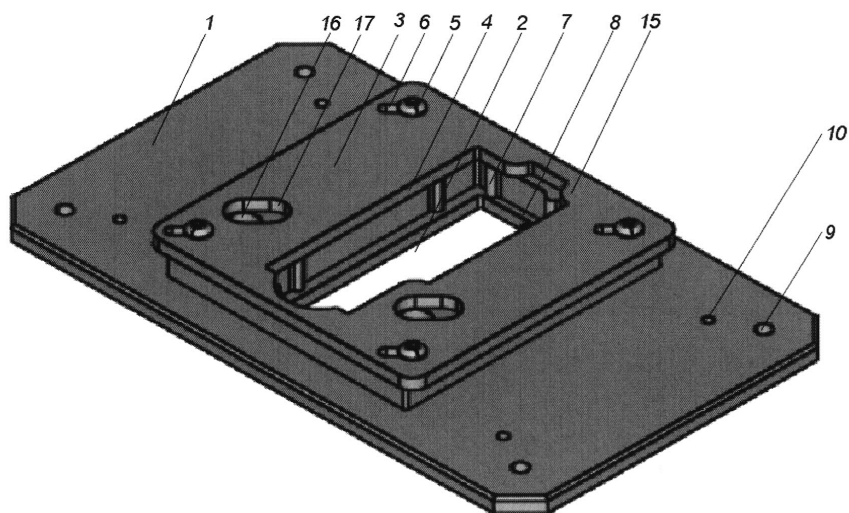
**АДАПТЕР ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ МИКРОФЛЮИДНОГО ЧИПА НА
ПРЕДМЕТНОМ СТОЛИКЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНОГО УСТРОЙСТВА ИЛИ
МИКРОСКОПА**



Фиг.3 Положение II закрыто



Фиг.4



Фиг.5