

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2759892

### Перфузионная камера, система и способ для исследования активности головного мозга *in vivo*

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет" (ФГАОУ ВО КФУ) (RU)*

Авторы: *Сучков Дмитрий Сергеевич (RU), Минлебаев Марат Гусманович (FR)*

Заявка № 2020140611

Приоритет изобретения 09 декабря 2020 г.

Дата государственной регистрации

в Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 18 ноября 2021 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 09 декабря 2040 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





(51) МПК

A61B 5/25 (2021.01)

A61B 17/80 (2006.01)

A61B 90/10 (2016.01)

A61B 90/14 (2016.01)

B01L 99/00 (2010.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(52) СПК

A61B 5/25 (2021.08); A61B 17/80 (2021.08); A61B 90/10 (2021.08); A61B 90/14 (2021.08); B01L 99/00 (2021.08)

(21)(22) Заявка: 2020140611, 09.12.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
09.12.2020Дата регистрации:  
18.11.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.12.2020

(45) Опубликовано: 18.11.2021 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

420008, рес. Татарстан, г. Казань, ул.  
Кремлевская, 18, стр. патентно-лицензионный  
отдел, Назмиеву Ильдару Анасовичу

(72) Автор(ы):

Сучков Дмитрий Сергеевич (RU),  
Минлебаев Марат Гусманович (FR)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Казанский (Приволжский)  
федеральный университет" (ФГАОУ ВО  
КФУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 1602538 A1, 30.10.1990. RU 81199  
U1, 10.03.2009. RU 2175348 C1, 27.10.2001. KR  
20160058900 A, 25.05.2016. JP 2019507352 A,  
14.03.2019. US 2008242588 A1, 02.10.2008.

(54) Перфузионная камера, система и способ для исследования активности головного мозга *in vivo*

## (57) Формула изобретения

1. Перфузионная камера для исследования активности головного мозга *in vivo*, представляющая собой монолитную конструкцию, выполненную из пластика, обладающего диэлектрическими свойствами, с применением технологии, использующей в основе трехмерную цифровую модель, состоящую из несущего корпуса, содержащего канал для входа перфузионного раствора, канал для ввода опорного электрода, канал для ввода датчика температуры входного перфузионного раствора, предварительную камеру, входной спиралевидный желоб между предварительной и основной камерами, основную камеру, выходной спиралевидный желоб между основной камерой и отверстием для выхода перфузионного раствора, отверстие для выхода перфузионного раствора, монтажные пазы, место для крепления черепа животного; при этом входные каналы перфузионной камеры выполнены в виде сквозных протоков, выходящих в предварительную камеру, предварительная камера соединяется с основной камерой с помощью входного спиралевидного желоба; выход из предварительной камеры расположен выше дна основной камеры с возможностью гравитационной подачи жидкости, основная камера имеет форму усеченного параболоида вращения, при этом основная камера соединена выходным спиральным желобом с отверстием для выхода перфузионного раствора в нижней части перфузионной камеры с возможностью размещения второго датчика температуры контроля температуры выходного раствора;

а по периметру перфузионной камеры расположены три монтажных паза для крепления к стереотаксическому аппарату; место крепления черепа животного расположено снизу основной камеры и выполнено в виде усеченного конуса, адаптированного к размеру и кривизне черепа исследуемого животного.

2. Система исследования активности головного мозга *in vivo* с использованием перфузионной камеры, состоящая из перфузионной камеры и прижима мозговой поверхности,

при этом перфузионная камера выполнена в виде монолитной конструкции из пластика, обладающего диэлектрическими свойствами, с применением технологии, использующей в основе трехмерную цифровую модель, состоящую из несущего корпуса, содержащего канал для входа перфузионного раствора, канал для ввода опорного электрода, канал для ввода датчика температуры входного перфузионного раствора, предварительную камеру, входной спиралевидный желоб между предварительной и основной камерами, основную камеру, выходной спиралевидный желоб между основной камерой и отверстием для выхода перфузионного раствора, отверстие для выхода перфузионного раствора, монтажные пазы, место для крепления черепа животного; при этом входные каналы перфузионной камеры выполнены в виде сквозных протоков, выходящих в предварительную камеру, предварительная камера соединяется с основной камерой с помощью входного спиралевидного желоба; выход из предварительной камеры расположен выше дна основной камеры с возможностью гравитационной подачи жидкости, основная камера имеет форму усеченного параболоида вращения, при этом основная камера соединена выходным спиральным желобом с отверстием для выхода перфузионного раствора в нижней части перфузионной камеры с возможностью размещения второго датчика температуры контроля температуры выходного раствора; а по периметру перфузионной камеры расположены три монтажных паза для крепления к стереотаксическому аппарату; место крепления черепа животного расположено снизу основной камеры и выполнено в виде усеченного конуса, адаптированного к размеру и кривизне черепа исследуемого животного;

при этом прижим мозговой поверхности выполнен из пластика с применением технологии, использующей в основе трехмерную цифровую модель, и представляет собой пластиковый диск с гладкой поверхностью и перфорированный набором периодических круглых отверстий, оснащенный техническим бортом по периметру диска с возможностью усиления конструкции, при этом усиленный пластиковый диск соединен с крепежным элементом с помощью двух ручек, а крепежный элемент вставлен в держатель прижима, при этом прижим мозговой поверхности выполнен с возможностью замены в случае его поломки с применением технологии, использующей в основе трехмерную цифровую модель, при этом держатель прижима установлен в микроманипуляторе с возможностью регулировки как положения, так и степени давления на ткани мозга; прижим мозговой поверхности размещен непосредственно на поверхности мозга в основной камере перфузионной камеры после крепления к животному и удаления участка черепа и твердой мозговой оболочки.

3. Система исследования активности головного мозга *in vivo* с использованием перфузионной камеры, состоящая из перфузионной камеры, прижима мозговой поверхности, системы крепления к стереотаксическому аппарату и проточной перфузионной системы,

при этом перфузионная камера представляет собой монолитную конструкцию, выполненную из пластика, обладающего диэлектрическими свойствами, с применением технологии, использующей в основе трехмерную цифровую модель, состоящую из несущего корпуса, содержащего канал для входа перфузионного раствора, канал для ввода опорного электрода, канал для ввода датчика температуры входного

перфузионного раствора, предварительную камеру, входной спиралевидный желоб между предварительной и основной камерами, основную камеру, выходной спиралевидный желоб между основной камерой и отверстием для выхода перфузионного раствора, отверстие для выхода перфузионного раствора, монтажные пазы, место для крепления черепа животного; при этом входные каналы перфузионной камеры выполнены в виде сквозных протоков, выходящих в предварительную камеру, предварительная камера соединяется с основной камерой с помощью входного спиралевидного желоба; выход из предварительной камеры расположен выше дна основной камеры с возможностью гравитационной подачи жидкости, основная камера имеет форму усеченного параболоида вращения, при этом основная камера соединена выходным спиральным желобом с отверстием для выхода перфузионного раствора в нижней части перфузионной камеры с возможностью размещения второго датчика температуры контроля температуры выходного раствора; а по периметру перфузионной камеры расположены три монтажных паза для крепления к стереотаксическому аппарату; место крепления черепа животного расположено снизу основной камеры и выполнено в виде усеченного конуса, адаптированного к размеру и кривизне черепа исследуемого животного;

при этом прижим мозговой поверхности выполнен из пластика с применением технологии, использующей в основе трехмерную цифровую модель, и представляет собой пластиковый диск с гладкой поверхностью и перфорированный набором периодических круглых отверстий, оснащенный техническим бортом по периметру диска с возможностью усиления конструкции, при этом усиленный пластиковый диск соединен с крепежным элементом с помощью двух ручек, а крепежный элемент вставлен в держатель прижима, при этом прижим мозговой поверхности выполнен с возможностью замены в случае его поломки с применением технологии, использующей в основе трехмерную цифровую модель, при этом держатель прижима установлен в микроманипуляторе с возможностью регулировки как положения, так и степени давления на ткани мозга; прижим мозговой поверхности размещен непосредственно на поверхности мозга в основной камере перфузионной камеры после крепления к животному и удаления участка черепа и твердой мозговой оболочки;

при этом система крепления к стереотаксическому аппарату представляет собой опорные колонны, на которые опирается перфузионная камера в местах монтажных пазов, при этом сквозь монтажные пазы перфузионной камеры и опорные колонны проходят болты, закрепляемые в стереотаксическом аппарате, а заявленная перфузионная камера крепится к животному в предусмотренном месте крепления к черепу животного;

при этом проточная перфузионная система представляет собой последовательно расположенные элементы перфузионной системы, где каждый следующий элемент находится ниже предыдущего для обеспечения гравитационной подачи жидкости, включая буферный резервуар, соединительную трубку, капельницу-регулятор, соединительную трубку, нагревательный линейный проточный элемент, перфузионную камеру, гибкое соединение, выполненное из двух штуцеров, соединенных гибкой трубкой, регулятор уровня перфузионного раствора, канал вакуумного отсоса, подсоединенный к системе вакуумного отсоса; при этом буферный резервуар соединен через соединительную трубку с капельницей-регулятором с возможностью регулирования скорости потока перфузионного раствора, а также с возможностью гальванической развязки перфузионного раствора в перфузионной камере и буферном резервуаре, при этом капельница-регулятор в свою очередь соединена посредством трубки с нагревательным линейным проточным элементом с возможностью установления требуемой температуры перфузионного раствора, при этом выход нагревательного