



УКРАЇНА

(19) UA (11) 53961 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 3/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИЛАД ДЛЯ ВИМІРУ ВНУТРІШНЬООЧНОГО ТИСКУ

1

2

(21) u201004214

(22) 12.04.2010

(24) 25.10.2010

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) САНІН МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ, САНІН
ОЛЕКСАНДР ГАВРИЛОВИЧ

(73) ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

(57) Прилад для виміру внутрішньоочного тиску,
що містить плунжер, датчик переміщення плунже-

ра та індикатор, який відрізняється тим, що як
схема аналого-цифрового перетворення, обробки,
запам'ятовування результатів та виведення на
індикатор використаний мікроконтролер, натис-
кання на око здійснюється за допомогою пружини,
транспальпепральним виміром (через повіку), що
дозволяє понизити травматизм, ризик занесення
інфекції, прискорює процес виміру, зменшує габа-
рити корпусу та знижує складність конструкції.

Корисна модель відноситься до медицини як
людської (гуманної), так і ветеринарної, зокрема
до технічних засобів виміру внутрішньо-очного
тиску на підставі деформації плунжером через
повіку рогівки або склери ока під дією сили.

Відомий тонометр для виміру внутрішньо-
очного тиску за методом пружності очного яблука,
заявка 24.06.2005 № RU2300943. Вимір ведеться
транспальпепралью, що дозволяє знизити ризик
заносу інфекції, але конструктивні особливості
приладу не дозволяють зробити його доступним
для широкого повторення. Іншим істотним недо-
ліком є вимір в строго вертикальному положенні,
оскільки плунжер повинен опускатися на очне яб-
луко під власною вагою, що робить практично не-
можливим вимір у великої кількості тварин. Необ-
хідна медикаментозна обробка, для того, щоб
тварина прийняла горизонтальне положення, після
чого треба додати очному яблуку певний кут (око
повинне дивитися вгору, відносно центру очного
яблука), що також досить трудомістко.

Як прототип вибраний тонометр US4192317A,
від 11 березня 1980г., оскільки має схожі риси ро-
боти з нашою розробкою. У нього є плунжер, який
натискає на очне яблуко, датчик переміщення
плунжера, батарея і дисплей. Недолік пристрою в
тому, що плунжер впливає на очне яблуко в зоні
рогівки під власною вагою. Вимір здійснюється
накладенням датчика на рогику ока, що має на
увазі можливість потрапляння інфекції, особливо
враховуючи той чинник, що саме плунжерні тоно-
метри мають малий зазор між плунжером і ніжкою
(упором), куди досить добре упродовжуються мік-
роорганізми, гриби і віруси. Антисептична обробка

таких приладів також досить утруднена. Іншим
істотним недоліком даного приладу є дія власної
ваги плунжера на очне яблуко, що має на увазі
вимір лише в одному положенні - вертикальному.

Мета: сконструювати універсальний прилад
для тварин великих і дрібних, а також людини,
прискорити процес виміру, понизити ризик потрап-
лення інфекції і травматизму, а також підвищити
легкість у використанні за рахунок виміру очного
тиску в природних позах тварини або людини.

Прилад для виміру внутрішньо-очного тиску,
що містить плунжер, датчик переміщення плунже-
ра та індикатор, який відрізняється тим, що в яко-
сті схеми аналого-цифрового перетворення, оброб-
ки, запам'ятовування результатів та виведення на
індикатор використай мікроконтролер, натискання
на око здійснюється не під вагою плунжера, а за
допомогою пружини, транспальпепральним вимі-
ром (через повіку), що дозволяє понизити травма-
тизм, ризик занесення інфекції, прискорює процес
виміру, зменшує габарити корпусу та знижує скла-
дність конструкції.

Наш прилад не вимагає спеціальної обробки
перед вживанням, оскільки робоча поверхня його
контактує не з рогику, а з шкірою повіки пацієн-
та.

Також до відмінностей приладу від прототипу
слід віднести його роботу в будь-якому положенні
пацієнта: сидячи, стоячи, лежачи, або під кутом від
0° до 90° по відношенню до площини (ліжка, землі
і так далі), що полегшує діагностику внутрішньо-
очного тиску у тварин і людини.

Ці дві позитивні якості також означають, що
можливе вживання приладу для обстеження біль-

(19) UA (11) 53961 (13) U

шої кількості людей, або тварин за один і той же проміжок часу, в порівнянні з аналогом, або прототипом.

Конструктивною особливістю нашого приладу також є різноманітність датчиків, які можливо використовувати на різних видах тварин, та людині, а також використання у якості центрального вузлу апарату мікроконтролера, який дає можливість провести аналого-цифрову обробку результатів, арифметико-логічні операції, та організувати функцію пам'яті і виводу на дисплей.

На Фіг.1 показана схема пристрою і постановка на досліджуваний орган. Око пацієнта 6 має рогівку 9 і склеру 10, а також дві повіки 8.

Прилад має робочий елемент 1, мікроконтролер 2, і індикатор для відображення результатів 3, а також батарею 4, позначену пунктирною лінією, вона знаходиться нижче за всі компоненти, на дні корпусу.

Залежно від розміру вживаних деталей він може бути виконаний у вигляді авторучки, або прямокутного блоку більших габаритів.

Оскільки прилад має мікроконтролерне управління, він може видавати результати вимірів як в міліметрах ртутного так і в міліметрах водного стовпа.

Погрішність приладу досить висока (2-5%), оскільки вимір проводиться через повіку, але при такому вимірі виключається потрапляння інфекції і попередня медикаментозна обробка пацієнта відсутня, а також знижено занепокоєння досліджуваної тварини чи людини, що особливо важливо при обстеженні тварин.

Робочий елемент приладу складається з плунжера 13. Він вільно ковзає в тримачі із зазором порядку 0,05-0,07мм, який може бути виконаний у різній конфігурації залежно від розмірів корпусу.

Сила пружини робочого елемента пристрою направлена на висунення плунжера в очне яблуко. Коефіцієнт деформації пружини розраховується залежно від діапазону вимірюваних тисків і товщини рогівки або склери. Для великих тварин пружина має бути жорсткіша, ніж для дрібних тварин або людини. Величини розтягування або стискування пружини можна брати з області нелінійної деформації пружини або лінійної області, мікроконтролер може по програмі перерахувати складну математичну залежність по заданій формулі, якщо обчислення формули буде утруднене, можна скористатися методом інтерполяції за табличними величинами, які можна отримати в результаті експериментів. Обмежує пружину від повного розтиснення стопорна шайба, її функція - опора пружини і завдання початкового стискування, саме з її допомогою можна добитися роботи пружини в лінійному діапазоні деформацій.

Датчик переміщення плунжера входить до складу робочого елемента і виконується у вигляді повзункового резистора (резистивного типу, як

найдешевшого варіанту). Для дрібних тварин (гризунів, всеїдних, м'ясоїдних) і людини використовується пара магніт - датчик Холу, оскільки тертя повзункового резистора не дозволяє ставити пружину з низьким коефіцієнтом деформації, яка необхідна для виміру. Магніт кріпиться на плунжері, а датчик холу - на тримачі. Також в якості датчика можуть бути використані оптичний, індуктивний, ємкісний, зубчастий імпульсний, пружинно-ємкісний, пружинно-резистивний, які не погіршують характеристики приладу. Основна вимога до датчика - мінімальний коефіцієнт тертя його робочого елемента (штока, повзунка і так далі) при переміщенні.

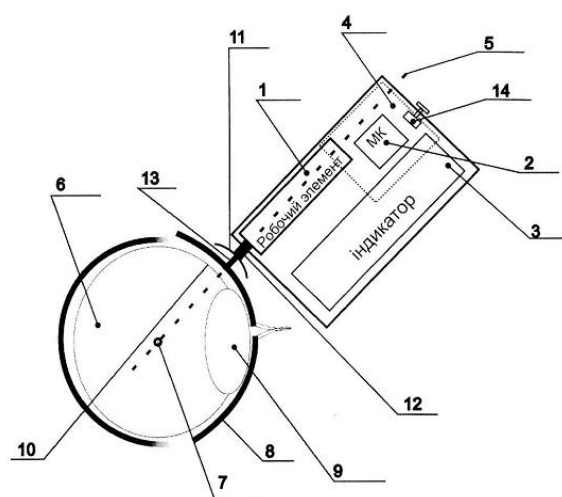
Оскільки очне яблуко стримується м'язами, і може переміщатися в очній ямці, упор робочого елемента 11 виконується максимально приблизно до кривизни очного яблука, займає не менше 1/30 його поверхні, і формою нагадує присосок. У дрібних тварин і людини складно добитися великої площі упору, тому в упорі слід зробити усікання бічної поверхні за формою орбіти ока з одного боку, і за формою війкового краю повіки з іншого боку.

Різні конфігурації датчика, робочого елемента, плунжера і упору робляться одним знімним модулем для забезпечення виміру в різних видів тварин і людини. При необхідності заміряти очний тиск у великих тварин - встановлюється модуль для великих тварин, при вимірі у людини і дрібних тварин - модуль для дрібних тварин і людини.

Робота пристрою. При постановці на повіку 8, упор 11 повинен щільно прилягати до повіки, при цьому плунжер 13 вдавлюється у повіку, а потім в очне яблуко 6. Величина висунення плунжера зворотньо-пропорційно залежить від тиску в очному яблуці, чим вище тиск - тим менше плунжер висувається. Висунення плунжера фіксується датчиком приладу і передається на мікроконтролер 2, який інтерпретує результат і видає на індикатор 3.

Алгоритм роботи програми приведений на Фіг.2. Після початкової ініціалізації, визначення типу підключеного робочого елемента і можливого калібрування (яке відбувається, якщо утримувати протягом 3-х секунд кнопку 14), відбувається зчитування значень датчика, далі відбувається інтерпретація значення і вивід на рідкокристалічний індикатор, після чого програма опитує кнопку, і якщо вона не натиснута, повертається назад до зчитування даних. Якщо кнопка натиснута, виконання програми припиняється до повторного натиснення на кнопку. Це необхідно при вимірі очного тиску пацієнтом (людиною) самостійно, або при вимірі у тварин, коли необхідно зафіксувати показання приладу на певний час.

При поєднанні вісі робочого елемента приладу 5 і центру очного яблука пацієнта 7, забезпечуються максимально достовірні результати дослідження.



Фіг. 1



Фіг. 2