



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 118232

(13) U

(51) МПК

A61B 5/16 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2017 02028**

(22) Дата подання заявки: **02.03.2017**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **25.07.2017**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **25.07.2017, Бюл.№ 14**

(72) Винахідник(и):

**Юрченко Дмитро Юрійович (UA),  
Чайковський Юрій Богданович (UA),  
Дельцова Олена Іванівна (UA),  
Геращенко Сергій Борисович (UA),  
Островський Микола Миколайович (UA)**

(73) Власник(и):

**Юрченко Дмитро Юрійович,  
вул. Галицька, 138, кв. 31, м. Івано-  
Франківськ, 76008 (UA),  
Чайковський Юрій Богданович,  
вул. Микільсько-Ботанічна, 10, кв. 3, м. Київ,  
01033 (UA),  
Дельцова Олена Іванівна,  
вул. І. Пулюя, 7, кв. 48, м. Івано-Франківськ,  
76018 (UA),  
Геращенко Сергій Борисович,  
вул. Січових Стрільців, 16, кв. 43, м. Івано-  
Франківськ, 76018 (UA),  
Островський Микола Миколайович,  
вул. Бельведерська, 63, кв. 4, м. Івано-  
Франківськ, 76010 (UA)**

## (54) ПРИЛАД "ГАРЯЧА ПЛАСТИНКА" ("HOT PLATE") ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РЕАКЦІЇ ПІДДОСЛІДНИХ ТВАРИН

(57) Реферат:

Прилад для визначення реакції піддослідних тварин складається з вимірювального блока з панеллю керування, металевої пластини для розміщення піддослідної тварини з нагрівачем і датчиком температури та прозорого боксу. Металева пластина для розміщення піддослідної тварини виготовлена з корозійностійкої, жаротривкої сталі, призначеної для експлуатації у середовищах підвищеної агресивності, з отвором, співрозмірним датчику температури і скомпонована з плоским нагрівачем, площа якого співпадає із проекцією металевої пластини, і який рівномірно притиснутий до пластини торсіонними пружинами. При цьому нагрівач виконаний намоткою ніхромового дроту на пластину з міканіту з кроком не більше 10 мм і з ізоляцією міканітом з двох боків. Датчик температури розміщений у тілі металевої пластини у отворі, співрозмірному із розмірами датчика, заповненому теплопровідною пастою. Крім цього, дроти, які з'єднують датчик температури із блоком вимірювання, також занурені у отвір у тілі пластини і мають тепловий контакт з пластиною через теплопровідну пасту.

UA 118232 U

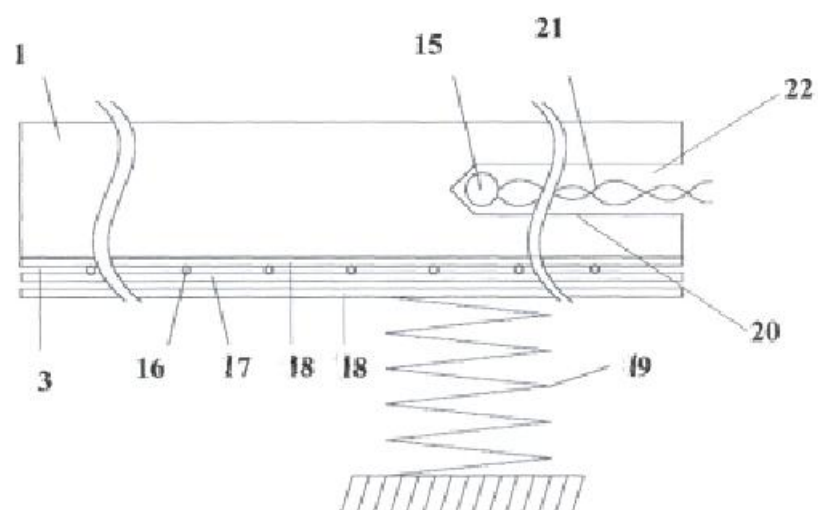


Fig. 3

Корисна модель належить до медицини і може бути використана для визначення реакції піддослідних тварин - гризунів (миші, щури) на теплові подразники.

"Гаряча пластинка" є класичним тестом для вивчення больової чутливості гризунів і знеболюючої дії фармакологічних препаратів. Тест оцінює больовий рефлекс при контакті подушечок лап з гарячою поверхнею (металевою пластиною) і оснований на вимірюванні часу від моменту доторкання до моменту відсмикування лапи і/або стрибка.

Відомі прилади "Гаряча пластинка" ("Hot Plate"): LE7406 Hot Plate фірми "Panlab" (Іспанія) (<http://www.panlab.com/en/products/hot-plate-panlab>;

<https://panlab.box.com/s/k8lub9z3walp6d9e0u6s>), MK350D фірми "Muromachi" (Японія) ([http://www.muromachi.com/english/PDF\\_proE/MK-350DE.pdf](http://www.muromachi.com/english/PDF_proE/MK-350DE.pdf)), Hot-Plate Analgesia Meter фірми "Columbus Instruments" (США) (<http://www.colinst.com/brief.php?id=10>), Hot Plate Analgesia Meter фірми "Orchid Scientific & Innovative" (Індія) (<http://orchidscientific.com/index.htm>;

<http://4.imimg.com/data4/HY/GD/MY-1243227/analgesia-meter-eddy-s-hot-plate.pdf>).

Найбільш близьким, за технічною суттю, до корисної моделі, що заявляється, є прилад Hot Plate Analgesia Meter фірми "Orchid Scientific & Innovative" (Індія), який складається з електронного вимірювального блока, до верхньої частини якого горизонтально прикріплено металеву пластину, виготовлену з полірованого алюмінію, при цьому на корпус встановлено прозорий бокс, який у плані повторює зовнішній контур пластини (квадрат) для запобігання переміщення піддослідної тварини за межі нагрітої пластини. Крім того, на передню панель корпусу електронного вимірювального блока виведено органи керування (кнопки встановлення температури, кнопки керування таймером, тумблер живлення) та пристрої відображення інформації (два світлодіодних дисплеї для індикації показів таймера та поточної температури).

Однак в цьому приладі металева пластинка (Hot Plate Analgesia Meter фірми "Orchid Scientific & Innovative") виготовлена з алюмінію, який зазнає корозії при контакті з виділеннями піддослідної тварини, а анодування поверхні лише частково вирішує проблему захисту. Крім того, підвищена температура пластини сприяє прискоренню процесу корозії та утворенню плівки із сполук алюмінію, що не лише скорочує термін експлуатації приладу, але й знижує теплопровідність поверхні, яка повинна мати безпосередній контакт із подушечками лап досліджуваної тварини. Це призводить до збільшення похибки вимірювання часу реакції тварини на подразник. Крім того, конструкція нагрівача не забезпечує підтримання заданої температури на краях пластини, оскільки розмір нагрівача значно менший за розмір пластини (площа нагрівача у 10 разів менша за площу пластини), а датчик температури закріплений на нижній поверхні пластини, що, в свою чергу, збільшує похибку вимірювання температури внаслідок охолодження корпусу термодатчика за рахунок конвекції повітря всередині приладу, теплового випромінювання та теплопровідності дротів, якими він під'єднаний до вимірювального блока.

В основу корисної моделі поставлено задачу створити прилад, який дозволить зменшити похибку вимірювання реакції піддослідної тварини на тепловий подразник шляхом внесення змін щодо матеріалу пластини і нагрівача та їх конструктивного вирішення, зміни їх взаємного розміщення разом із датчиком температури, забезпечити підвищення точності встановлення температури в кожній точці експериментального поля, яким є площа пластини, та підвищити надійність приладу в цілому.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що згідно із запропонованою корисною моделлю, у приладі металева пластинка для розміщення піддослідної тварини виготовлена з корозійностійкої, жаротривкої сталі, призначеної для експлуатації у середовищах підвищеної агресивності, з отвором, співрозмірним датчику температури і скомпонована з плоским нагрівачем, площа якого співпадає із проекцією металевої пластини, і який рівномірно притиснутий до пластини торсіонними пружинами, при цьому нагрівач виконаний намоткою ніхромового дроту на пластину з міканіту з кроком не більше 10 мм і з ізоляцією міканітом з двох боків, датчик температури розміщений у тілі металевої пластини у отворі, співрозмірному із розмірами датчика, заповненому теплопровідною пастою, крім цього, дрони, які з'єднують датчик температури із блоком вимірювання, також занурені у отвір у тілі пластини і мають тепловий контакт з пластиною через теплопровідну пасту.

Таким чином, саме завдяки виконанню пластини для розміщення піддослідної тварини із нержавіючої сталі і запропонованій конструкції нагрівача та його запропонованому компонуванню з пластиною і датчиком у передбаченому отворі, заповненому теплопровідною пастою, яка має надійний тепловий контакт, отримано нове технічне рішення, яке забезпечує якісно новий технічний результат, що забезпечує підвищення точності встановлення температури в кожній точці експериментального поля, яким є площа пластини, та підвищує надійність приладу в цілому і є достатнім для виконання поставленої задачі корисної моделі.

Суть пропонованої корисної моделі пояснюють креслення. На Фіг.1 наведено загальний вигляд пропонованого приладу "Гаряча пластинка" для визначення реакції піддослідних тварин.

Прилад складається з вимірювального блока 2 з панеллю керування, металевої пластини 1 для розміщення піддослідної тварини з нагрівачем 3 та прозорого боксу 4.

На фіг. 2 зображено панель керування приладу, яка складається із вимикача живлення 5, табло цифрового індикатора 6, на якому суміщені показники часу реакції 7 та температури 8, кнопок керування таймером (9 - старт, 10 - стоп і 11 - обнулення показів), кнопки індикації поточної/заданої температури нагріву 12 пластини 1, ручки встановлення температури 13 та індикатора нагріву 14.

На фіг. 3 зображено загальний вигляд пластини 1 у зборі із нагрівачем 3 та датчиком температури 15.

Для досягнення поставленої задачі у конструкції корисної моделі металева пластина 1, на яку поміщається досліджувана тварина виготовлена з корозійностійкої, жаротривкої сталі, призначеної для експлуатації у середовищах підвищеної агресивності, як приклад із сталі марки 08 × 18Н10Т (закордонний аналог AISI 321). Нагрівач 3 виконано плоским, площа якого співпадає із проекцією металевої пластини 1. Нагрівач 3 виконано намоткою ніхромового дроту 16 на пластину з міканіту 17 з мінімально можливим кроком і з ізоляцією міканітом 18, двох боків. У виготовленому екземплярі приладу нагрівач 3 виконано, як приклад, намоткою ніхромового дроту 16 діаметром 0,5 мм на пластину з міканіту 17 товщиною 0,5 мм з кроком 5 мм.

Для забезпечення тривалого, рівномірного і надійного теплового контакту верхньої поверхні нагрівача 3 із нижньою поверхнею пластини 1 нагрівач 3 рівномірно притиснутий до пластини 1 торсіонними пружинами 19. У виготовленому екземплярі приладу, як приклад, використано чотири торсіонних пружини 19 діаметром 40 мм.

Датчик температури 15 розміщено у тілі металевої пластини 1 у просвердленому отворі 20, співрозмірному із розмірами датчика 15, заповненому теплопровідною пастою 22. Дроти 21, які з'єднують датчик температури 15 із блоком вимірювання 2 занурені у отвір 20 у тілі пластини 1 і, як і датчик 15, і мають надійний тепловий контакт з пластиною 1 через теплопровідну пасту, що знижує похибку вимірювання температури за рахунок зменшення втрат тепла через дроти 21. За необхідності датчик 15 можна швидко демонтувати з метою заміни або перевірки. Як приклад, у виготовленому екземплярі приладу датчик температури 15 розміщено у тілі металевої пластини 1 у просвердленому отворі 20 діаметром 3 мм і глибиною 50 мм, заповненому кремнійорганічною теплопровідною пастою КПТ-8 (ГОСТ 19783–74). Дроти 21, які з'єднують датчик температури 15 із блоком вимірювання 2 щонайменше на 40 мм занурені у отвір 20 у тілі пластини 1.

Прилад працює так. Спочатку під'єднують прилад до мережі живлення і вмикають живлення вимикачем живлення 5. Кнопкою 11, при потребі, обнуляють показники секундоміра на цифровому індикаторі 7. Натискають кнопку індикації поточної/заданої температури нагріву 14 і одночасно ручкою встановлення температури 13 задають відповідну температуру нагріву. Після відпускання кнопки 12 чекають на стабілізацію температурного режиму пластини (не більше 30 хв.). Момент досягнення температурної рівноваги визначають за показами цифрового індикатора 8 та індикатора нагріву 14. Піддослідну тварину (мишу, щура) поміщують на нагріту пластину 1 і, одночасно із доторканням її лап до пластини, натискають кнопку старту секундоміра 9. У процесі експерименту після виявлення больового рефлексу у тварини секундомір зупиняють кнопкою 10, виймають піддослідну тварину з боксу 4, заносять результати, висвітлені на індикаторі секундоміра 7, до журналу експерименту та обнуляють показники секундоміра кнопкою 11. Далі цикл вимірювання повторюють для наступної особини. Після завершення експерименту прилад вимикають вимикачем живлення 5 та після охолодження пластини 1 знімають прозорий бокс 4 і здійснюють прибирання пластини 1.

Головною перевагою корисної моделі є те, що спеціальна конструкція пластини, нагрівача та датчика температури дозволяють мінімізувати похибку вимірювання завдяки рівномірному нагріву усієї площини пластини до встановленої органами керування температури і запобігання корозії робочої поверхні пластини, а також підвищити надійність приладу в цілому.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Прилад для визначення реакції піддослідних тварин, що складається з вимірювального блока з панеллю керування, металевої пластини для розміщення піддослідної тварини з нагрівачем і датчиком температури та прозорого боксу, який **відрізняється** тим, що металева пластина для розміщення піддослідної тварини виготовлена з корозійностійкої, жаротривкої сталі,

- 5 призначеної для експлуатації у середовищах підвищеної агресивності, з отвором, співрозмірним датчику температури, і скомпонована з плоским нагрівачем, площа якого співпадає із проекцією металевої пластини, і який рівномірно притиснутий до пластини торсіонними пружинами, при цьому нагрівач виконаний намоткою ніхромового дроту на пластину з міканіту з кроком не більше 10 мм і з ізоляцією міканітом з двох боків, датчик температури розміщений у тілі металевої пластини у отворі, співрозмірному із розмірами датчика, заповненому теплопровідною пастою, крім цього, дроти, які з'єднують датчик температури із блоком вимірювання, також занурені у отвір у тілі пластини і мають тепловий контакт з пластиною через теплопровідну пасту.

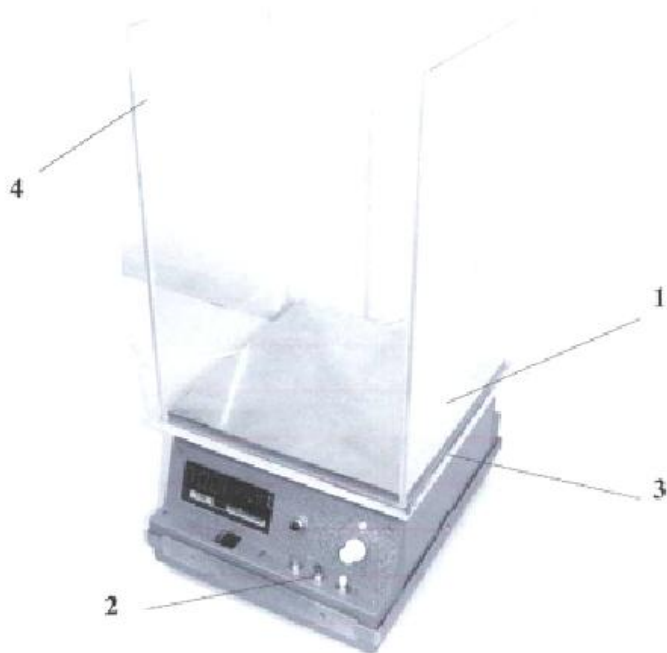


Fig. 1

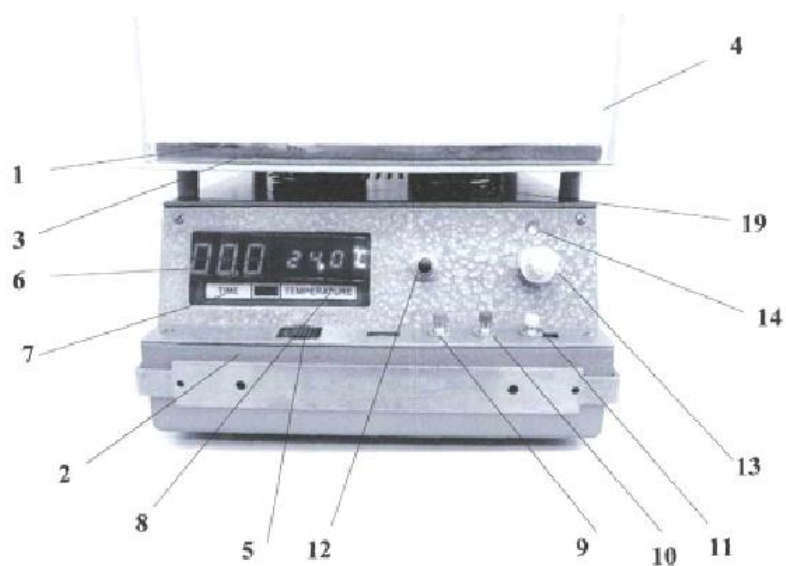


Fig. 2

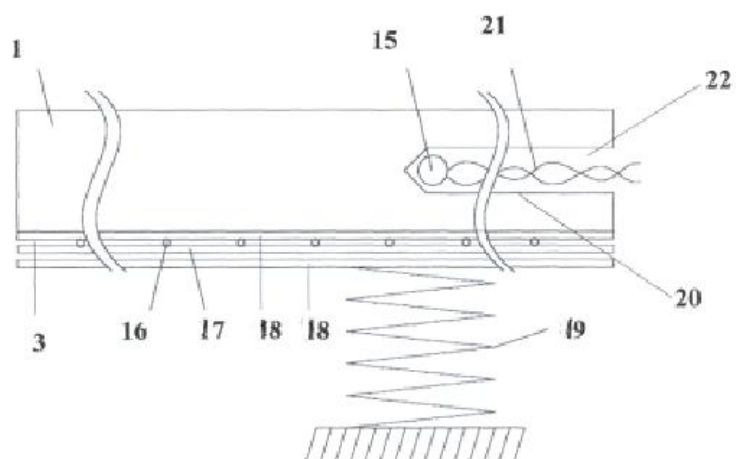


Fig. 3

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601