



МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122808** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
G01N 25/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2017 08176	(72) Винахідник(и): Волошин Володимир Леонідович (UA), Браїловський Володимир Васильович (UA), Федоряк Марія Михайлівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.08.2017	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2018, Бюл.№ 2	(73) Власник(и): ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА, вул. Коцюбинського, 2, м. Чернівці, 58012, Україна (UA)

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНИХ ПРЕФЕРЕНДУМІВ ЧЛЕНИСТОНОГИХ

(57) Реферат:

Пристрій для дослідження температурних преферендумів членистоногих в умовах штучно створеного лінійного градієнта температури містить закритий оглядовим вікном теплопровідний канал і ємності з рідинами на його кінцях, виготовлені з металу, зовнішня поверхня яких теплоізована, а також термopар, у блоці регулювання температури рідини в одній із ємностей, та в блоці вимірювання температури в теплопровідному каналі. Ємності виконані з алюмінію, а в блоках регулювання і вимірювання температури використано диференційну термopару і каскадне з'єднання диференційних термopар із зустрічними термоелектричними силами відповідно.

UA 122808 U

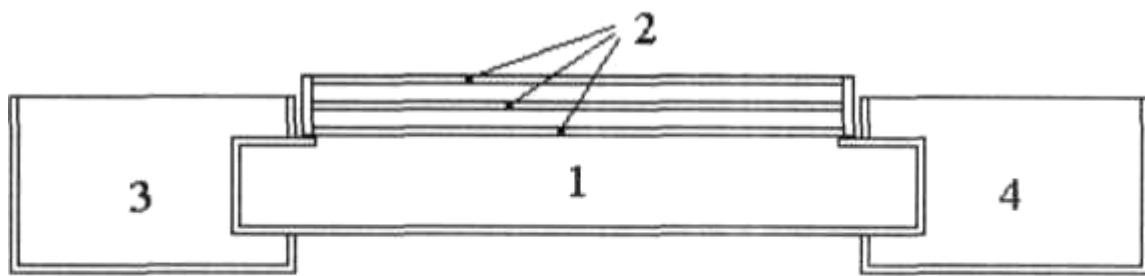


Fig. 1

Корисна модель належить до пристроїв створення штучних кліматичних умов для живих організмів, зокрема лінійного градієнта температури. Пристрій може бути використаний для виявлення оптимальних температур існування тих чи інших живих організмів, а саме виявлення оптимальних температур проживання членистоногих.

Відомий пристрій для отримання лінійного градієнта температури [1], що складається з двох ємностей для рідин. Рідина першої ємності має температуру, яка визначається температурою танення льоду, а температура другої підтримується на заданому рівні, який в кінцевому результаті і визначає величину лінійного градієнту температури. Теплопровідний канал, в який поміщають досліджуваний об'єкт, розміщено між першою та другою ємностями. Канал зверху містить оглядове вікно з низькою величиною теплопровідності, а отже низькою тепловіддачею в навколишнє середовище. Пристрій містить електронні блоки керування температурою рідини другої ємності та вимірювання температури вздовж теплопровідного каналу. Зовнішня поверхня ємностей для рідин та теплопровідного каналу покриті теплоізолюючим пінопластом. Низький рівень температурних градієнтів в рідині другої ємності забезпечувався використанням чотирьох однакових нагрівників, рівномірно розміщених в об'ємі рідини. Пониження рівня завад поздовжнього типу, що можуть виникати при роботі нагрівників і впливати на стабільність роботи схеми регулювання температури забезпечувався відбором нагрівників з високим опором (не менше 2 МОм) між корпусом нагрівника та одним з його мережевих електродів. Вибір мінімальної необхідної величини електричної енергії, що розсіювалась на нагрівниках в процесі нагрівання та підтримування на заданому рівні температури рідини другої ємності, забезпечував понижений рівень електромагнітного поля, що є стороннім фактором впливу на поведінку досліджуваного об'єкта.

Недоліком найближчого аналога є дрейф нуля термодатчика блока вимірювання температури, що призводить до зменшення точності отриманих результатів.

В основу корисної моделі поставлена задача зменшення дрейфу нуля блока вимірювання температури в теплопровідному каналі, а також забезпечення більш високої лінійності зміни температури в теплопровідному каналі.

Поставлена задача вирішується тим, що прилад для дослідження температурних переваг членистоногих містить теплопровідний канал та ємності для рідин, виготовлені з алюмінію, причому в блоці регулювання температури використано диференційну термодатчик, а в блоці вимірювання температури використано каскадне з'єднання диференційних термодатчиків із зустрічними термоелектричними силами.

На фіг. 1 зображено основні структурні елементи заявленого приладу, де 1 - теплопровідний канал, 2 - оглядове вікно, 3 - ємність із суміші дистильованої води з льодом, 4 - ємність із рідиною і нагрівниками.

На фіг. 2 зображено схему електричну принципову блоків регулювання та вимірювання температури, де 5 - електронний блок регулювання температури, 6 - диференційна термодатчик, 7 - електронний вимірювач температур, 8 - каскадне з'єднання диференційних термодатчиків, 9 - перемикач вибору термодатчиків, 10 - перемикач, що реагує на критичний рівень рідини в ємності із нагрівниками, 11 - світлодіод зеленого кольору світіння, 12 - твердотільне реле, 13 - світлодіод жовтого кольору світіння, 14 - нагрівники, 15 - світлодіод червоного кольору світіння, 16 - контакти твердотільного реле.

На фіг. 3 зображено схему каскадного з'єднання термодатчиків, де 17 - точка з'єднання провідника із міді та константану (термодатчик), 18, 19...N - точки з'єднання одного провідника із міді та двох провідників із константану (диференційна термодатчик).

Заявлений прилад складається з теплопровідного каналу 1 (фіг. 1), який зверху містить оглядове вікно 2 з низькою теплопровідністю. Канал розміщений між ємностями 3, 4. Перша містить суміш дистильованої води з льодом. Друга - чотири нагрівники 14 (фіг. 2), які розміщені рівномірно в об'ємі рідини цієї ємності. Зовнішня поверхня теплопровідного каналу 1 та ємностей 3, 4 приладу теплоізолювані, температура в другій ємності підтримується електронним блоком 5, а сам процес нагрівання відображається світінням жовтого кольору світлодіода 13, наявність необхідної кількості рідини відображається світінням зеленого кольору світлодіода 11, а при зменшенні її кількості нижче критичного рівня змінюється положення перемикача 10, при цьому контакти 16 твердотільного реле 12 розмикаються і нагрівники 14 знеструмлюються, така зміна відображається світінням червоного кольору світлодіода 15, температуру в теплопровідному каналі вимірюють електронним вимірювачем температур 7, запропонований прилад відрізняється тим, що з метою зменшення величини дрейфу нуля електронного блока 5 регулювання температури рідини забезпечується використанням диференційної термодатчик 6, один спай якої знаходиться в посудині з дистильованою водою і льодом, а інший в другій ємності, температура рідини якої регулюється, для зменшення похибки

вимірювання температури в теплопровідному каналі електронним вимірювачем 7 запропоновано каскадне з'єднання диференційних термопар із зустрічними термоелектричними силами 8.

Експериментальні дослідження моделі приладу свідчать, що при нульовій температурі рідини першої ємності $t_1=0\text{ }^{\circ}\text{C}$ та температури рідини другої ємності $t_2=80\text{ }^{\circ}\text{C}$, зміна величини градієнта температури вздовж теплопровідного каналу не перевищувала $\Delta t_{\max}=0.3\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{см}$, що практично в чотири рази менше, ніж у випадку найближчого аналога.

Принцип роботи каскадно з'єднаних диференційних термопар із зустрічними термоелектричними силами можна проілюструвати на прикладі схеми, зображеної на фіг. 3. В точці з'єднання 17 двох різних металів (провідник позначений тонкою лінією мідний, а провідник зображений лінією подвійної товщини виготовлений з константану) утворюється термоелектрична сила E_1 . В точці з'єднання трьох провідників, а саме двох константанових та одного мідного утворюються дві термоелектричні сили E_2 , E_3 . При малій площі контакту між провідниками з різних металів, з достатнім ступенем точності, можна вважати величину можливого градієнта температури на поверхні контакту, нехтуючи малою. Отже, і величини термоелектричних сил E_2 , E_3 будуть з достатньо високою точністю рівні між собою. Тому, можна вважати, що термоелектричні сили E_4 , E_5 (з'єднання 18) та для всіх послідовних з'єднань (19 і т.д.) при формуванні зустрічно з'єднаних термопар величини термоелектричних сил також будуть рівні між собою. Прийmemo, що полярність термоелектричної сили додатна, якщо при проходженні через неї спостерігається підвищення потенціалу. В протилежному випадку знак термоелектричної сили - від'ємний. Тому, результуюча напруга між крайніми вітками термопар при проходженні зустрічно з'єднаних термопар зліва направо рівна

$$E_{\text{рез}} = -E_1 + E_2 - E_3 + E_4 - E_5 + \dots + E_N = -E_1 + E_N$$

Таким чином, при знаходженні перемикача 9, наприклад у крайньому верхньому положенні, вимірювач термоелектричної сили 7 вимірює напругу, рівну різниці крайніх термоелектричних сил. З'єднання 17 знаходиться в ємності 1 з нульовою температурою рідини (дистильована вода з льодом), а з'єднання N в деякій точці теплопровідного каналу. Тому вимірювач результуючої термоелектричної сили 7, а отже і температури вимірює температуру в теплопровідному каналі відносно нульового рівня. Каскадне з'єднання термопар із зустрічними термоелектричними силами фактично еквівалентне сукупності диференційних термопар, але при значно простішій конструкції самих термопар.

За допомогою вимірювача температури з платиновим термометром опору були проведені дослідження величина дрейфу нуля блока регулювання температури рідини в другій ємності та блока вимірювання температури в теплопровідному каналі. Результати експериментальних досліджень свідчать, що дрейф нуля блока рідини другої ємності та блока вимірювання температури суттєво понизився у порівнянні з найближчим аналогом і не перевищував $4\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{добу}$.

Прилад може застосовуватись для моделювання температурних умов з метою виявлення оптимальних для вибраних видів тварин значень, що дає змогу визначати температурні преферендуми організмів. Технічним результатом корисної моделі є розширення функціональних можливостей пристрою і збільшення точності отриманих результатів за рахунок зменшення величини дрейфу нуля електронних блоків регулювання і вимірювання температури рідини.

Джерела інформації:

1. Федоряк М.М. Прилад для визначення температурних преферендумів членистоногих / М.М. Федоряк, В.Л. Волошин, В.В. Браїловський, П.М. Олексюк // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. - 2015. - № 1. - С. 84-91.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Пристрій для дослідження температурних преферендумів членистоногих в умовах штучно створеного лінійного градієнта температури, що містить закритий оглядовим вікном теплопровідний канал і ємності з рідинами на його кінцях, виготовлені з металу, зовнішня поверхня яких теплоізована, а також термопари, у блоці регулювання температури рідини в одній із ємностей, та в блоці вимірювання температури в теплопровідному каналі, який відрізняється тим, що ємності виконані з алюмінію, а в блоках регулювання і вимірювання температури використано диференційну термопару і каскадне з'єднання диференційних термопар із зустрічними термоелектричними силами відповідно.

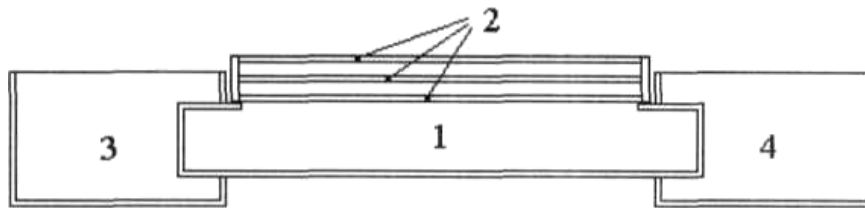


Fig. 1

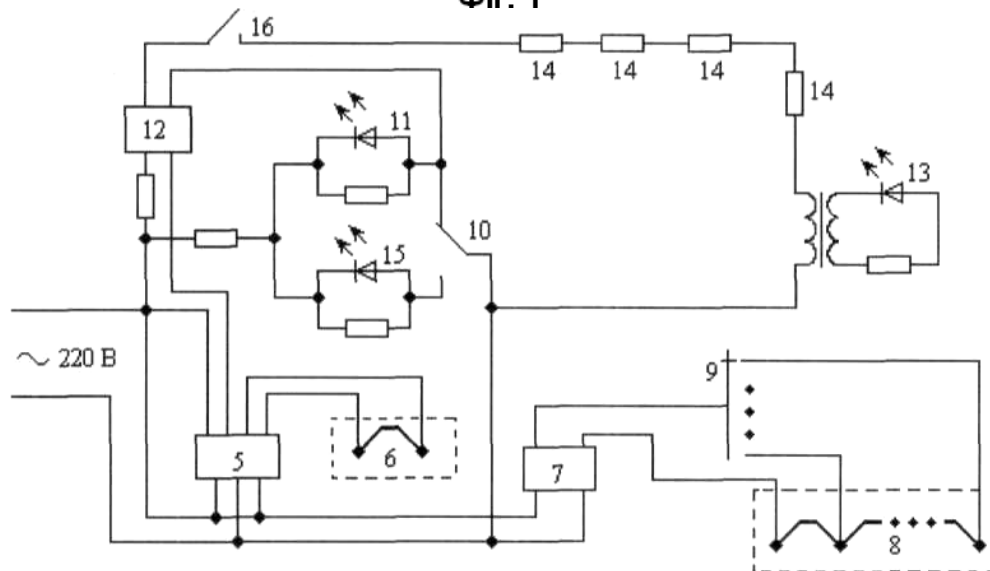


Fig. 2

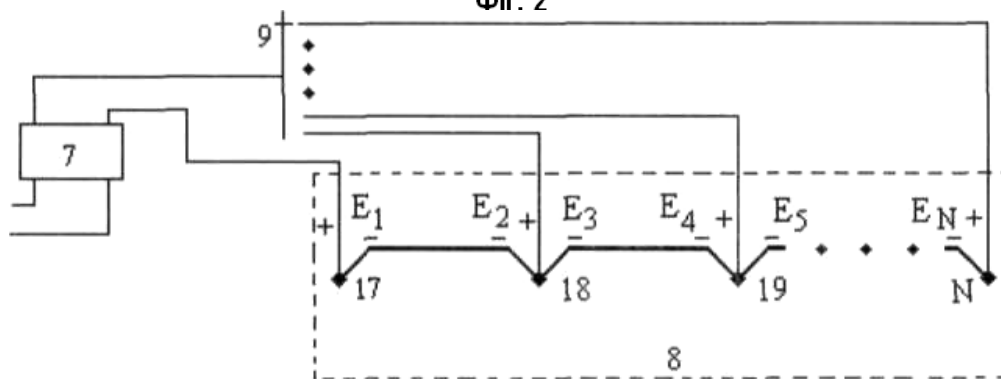


Fig. 3

Комп'ютерна верстка В. Мацело

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