



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **126042** (13) **U**
(51) МПК
A61B 5/024 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

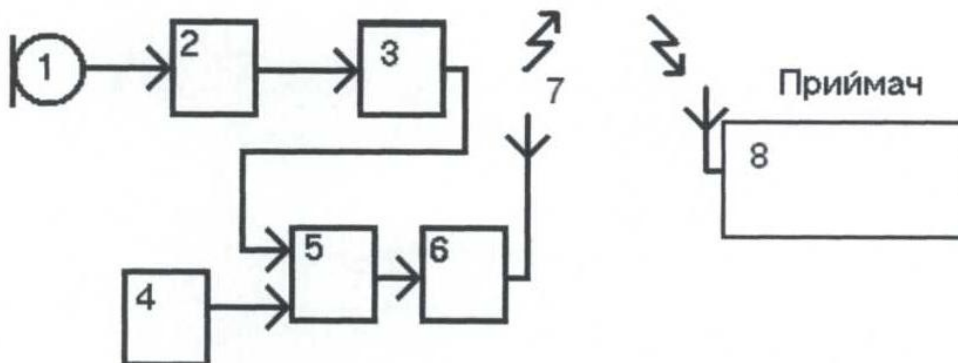
(21) Номер заявки: u 2017 07174	(72) Винахідник(и): Бузика Тетяна Володимирівна (UA), Мороз Василь Максимович (UA), Йолтухівський Михайло Володимирович (UA), Чечель Віктор Володимирович (UA), Рокунець Ігор Леонідович (UA), Чайковська Ольга Валеріївна (UA), Барзак Надія Сергіївна (UA), Власенко Олег Володимирович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.07.2017	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. М.І. ПИРОГОВА, вул. Пирогова, 56, м. Вінниця, 21018 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.06.2018	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.06.2018, Бюл.№ 11	

(54) ФОНОКАРДІОГРАФІЧНИЙ ТЕЛЕМЕТРИЧНИЙ ПРИСТРІЙ

(57) Реферат:

Фонокардіографічний телеметричний пристрій має послідовно з'єднані блоки, які включають в себе чутливий елемент, попередній підсилювач, режекторний фільтр та блок реєстрації. При цьому він оснащений кварцованим генератором, змішувачем частоти, підсилювачем радіочастоти та випромінювачем, а чутливий елемент виконаний у вигляді малогабаритного мікрофона.

Передавач



UA 126042 U

Корисна модель належить до біомедичної техніки, і може бути використана в фізіології та кардіології для бездротової передачі фонокардіографічних параметрів роботи серця під час експерименту або в клінічних дослідженнях з подальшим записом на магнітний носій та аналізом.

5 Відомий пристрій неінвазивного визначення тривалості серцевого циклу у щурів (Патент України № 80520, А61В 5/024. Спосіб неінвазивного визначення тривалості серцевого циклу в ненаркотизованих щурів / М.Р. Гжегоцький, Є.В. Сторчун, Л.В. Паніна, О.І. Терлецька, С.М. Ковальчук, Р.В. Кміть /UA/ - № а200702659; Заявлено 13.03.2007; Опубл. 25.09.2007. -Бюл. № 15), який дозволяє реєструвати периферичний пульс у не наркотизованих тварин шляхом
10 використання фотоплетизмографічного перетворювача, що кріпиться біля основи хвоста тварини. Пристрій з'єднується з реєструючим приладом за допомогою дротів.

Основними недоліками описаного пристрою є зв'язок з механічним реєструючим пристроєм, що виконується по проводу, дотримання стабільної температури комфорту в приміщенні 19-23 град (при температурі 15-17 град розвивається спазм артеріол, об'ємний пульс ледь помітний).
15 Після виконання вимірювань артеріального тиску на стороні вимірювання потрібно витримувати паузу на протязі 10-15 хвилин для відновлення капілярного кровотоку. Давач сигналу в момент вимірювання необхідно захищати від потрапляння прямих сонячних променів та сильних джерел світла. Найбільш зручне вимірювання в лежачому положенні в розслабленому стані. Під час вимірювання щур повинен знаходитись в стані спокою. Кінцівка, на яку приєднано давач,
20 має знаходитись в нерухомому стані для виключення м'язових рухів, які можуть викликати появу артефактів під час вимірювань. Тварині до процесу вимірювання необхідний час на заспокоєння та звикання до середовища та апаратури.

За аналог взято відомий фонокардіографічний пристрій (Characterization of Cardiac Time Intervals in Healthy Bonnet Macaques (*Macaca radiata*) by Using an Electronic Stethoscope / Н. Kamran, L. Saliccioli, S. Pushilin, P. Kumar, J. Carter, J. Kuo, C. Novotney, J.M. Lazar // Journal of the American Association for Laboratory Animal Science. - 2011. - V. 50, № 2. - P. 238-243.), який приєднується до тіла мавпи і являє собою електронний стетоскоп вихідні механічні діафрагми якого замінено на чутливі електромагнітні перетворювачі. Через стетоскопічну трубку акустичний сигнал передається на перетворювачі, зазнає частотної фільтрації, оцифровується і
25 надходить на переносний персональний комп'ютер. Очевидно що зв'язок з реєструючим пристроєм виконується за допомогою стетоскопічної трубки. Даний пристрій автоматизує процес вимірювання, дає можливість реєструвати сигнал. Основними недоліками описаного пристрою є:

35 значне обмеження рухів тварини, що істотно впливає на достовірність отриманих результатів;

низьку мобільність технологічного ланцюга;

великі габарити пристрою;

велику масу пристрою;

велике енергоспоживання пристрою;

40 отримання результату після того як процес запису завершено.

В основу запропонованої корисної моделі поставлена задача створити телеметричний фонокардіографічний пристрій для реєстрації параметрів серцевого циклу у представників різних видів: людини, крупних та дрібних лабораторних тварин з покращеними технічними характеристиками - безпроводною передачею корисного сигналу, малою вагою, мініатюрними
45 габаритами, мінімальним енергоспоживанням, неінвазивністю під час проведення досліджень, можливістю цілодобової реєстрації в умовах вільної поведінки тварин, високою якістю сигналів реєстрації та отриманням результатів дослідження в реальному часі.

Поставлена задача вирішується тим, що на тіло тварини замість стетоскопа кріпиться чутливий елемент у вигляді малагабаритного мікрофона з оригінальним акустичним оформленням і додатково створений портативний пристрій, в який входять блоки попередньої
50 обробки сигналу та радіопередавач зі своїм блоком живлення.

Використані нами передові методи кодування сигналу та новітня елементна база дозволили отримати пристрій з малими вагою, габаритами та енергоспоживанням. Взамін трубок стетоскопа, по яких сигнал надходить до реєструючого пристрою, нами використано кварцовий
55 генератор, змішувач частоти, підсилювач частоти та випромінювач, тим самим скасовуються обмеження на рухи тварин під час досліджень. Електроспоживання мобільним пристроєм аналогу замінено мікроспоживанням запропонованого пристрою. Таке рішення дало можливість, не впливаючи на поведінку об'єкта дослідження, цілодобово здійснювати його моніторинг. У запропонованому пристрої сигнал не зазнає такої низької частоти дискретизації як
60 у прототипу (1000Гц), а передається в аналоговій формі. Це дає можливість на прийнятній

стороні, після його відновлення, використовувати частоту дискретизації 35000 Гц, та представити його не 10- розрядним цифровим еквівалентом, а 16- розрядним. Така заміна дає можливість збільшити полосу корисного сигналу на порядок, та його динамічний діапазон на 36 дБ. У запропонованому пристрої процес отримання сигналу та його реєстрації і обробки рознесено в просторі. При цьому дії оператора не впливають на поведінку об'єкта дослідження. Таке рішення дозволило спостерігати параметри корисного сигналу в реальному часі.

Корисна модель, що заявляється, пояснюється кресленням.

Пристрій включає в себе чутливий елемент у вигляді малогабаритного мікрофона 1, попередній підсилювач 2, на вхід якого приєднується вихід чутливого елемента. Вихід підсилювача з'єднано з входом режекторного фільтра 3. Його вихід з'єднано з сигнальним входом змішувача сигналів 5, робота якого узгоджена кварцованим генератором 4. Вихід змішувача 5 з'єднано з підсилювачем радіочастоти 6, вихід якого з'єднаний з випромінювачем 7. Зв'язок між передавачем та приймачем 8 відбувається дистанційно через ефір.

Сигнал з виходу чутливого елемента виконаного у вигляді малогабаритного мікрофона 1 надходить на вхід блока попереднього підсилювача 2. З виходу блока 2 сигнал подається на вхід режекторного фільтра 3. З виходу режекторного фільтра 3 сигнал надходить на вхід змішувача 5, на другий вхід якого надходить сигнал від генератора 4. Завдяки змішувачу спектр цього сигналу способом частотної модуляції переноситься в область надвисоких частот, з виходу якого сигнал надходить на вхід підсилювача радіочастоти 6, а потім на випромінювач 7. Переданий сигнал повністю реконструюється приймачем 8.

Здійснення запропонованої корисної моделі стало можливим завдяки:

використанню малогабаритного чутливого елемента з оригінальним акустичним оформленням;

використанню портативного пристрою з блоками попередньої обробки сигналу та радіопередавачем зі своїм блоком живлення;

використанню оригінального методу кодування сигналу;

використанню новітньої елементної бази;

заміні трубок стетоскопа, по яких сигнал надходить до реєструючого пристрою на кварцований генератор, змішувач частоти, підсилювач частоти та випромінювач, який транслює за допомогою радіохвиль виділений та упакований (підготовлений) сигнал на відстань;

заміні електроспоживання пристрою аналога на мікроспоживання запропонованого пристрою;

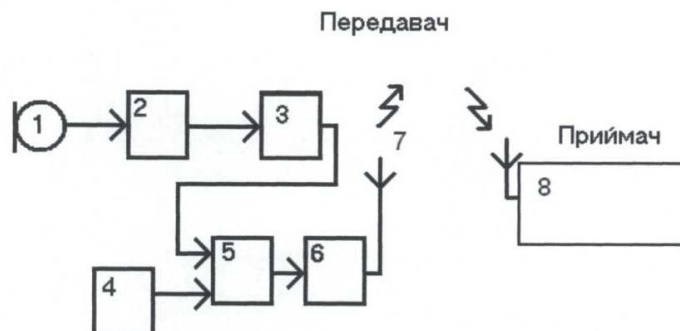
заміні низької частоти дискретизації сигналу у прототипу (1000Гц), на аналогову форму передачі з подальшою частотою дискретизації 35000 Гц;

заміні 10-розрядного цифрового еквіваленту сигналу на 16-розрядний;

використанню технології рознесення в просторі отримання сигналу та його реєстрації і обробки.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Фонокардіографічний телеметричний пристрій, що має послідовно з'єднані блоки, які включають в себе чутливий елемент, попередній підсилювач, режекторний фільтр та блок реєстрації, який **відрізняється** тим, що він оснащений кварцованим генератором, змішувачем частоти, підсилювачем радіочастоти та випромінювачем, а чутливий елемент виконаний у вигляді малогабаритного мікрофона.



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