



УКРАЇНА

(19) UA (11) 1212 (13) U

(51) 6 A61B5/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРВИННОЇ ОБРОБКИ БІОЕЛЕКТРИЧНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ

1

2

(21) 2001074934

(22) 13 07 2001

(24) 15 04 2002

(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р.

(72) Мехтіханов Зубаір Селімович, Нежведілов  
Юсуф Магомеднасірович, Белявський Олександр  
Вадимович, Мехтіханова Зарема Шаміловна,  
Белевцов Юрій Павлович(73) ХАРКІВСЬКА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ  
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ(57) Пристрій для первинної обробки  
біоелектричних потенціалів, що містить електро-  
метричний підсилювач, до входів якого підключено  
два вимірювальні електроди, операційний  
підсилювач, допоміжний електрод, ізолюючий по-  
вторювач, вихід якого є виходом пристрою, який  
відрізняється тим, що пристрій додатково містить

фазовий детектор, генератор опорного сигналу, інтегратор і електронний комутатор, причому вихід електрометричного підсилювача підключений до першого входу фазового детектора, до другого входу фазового детектора підключений генератор опорного сигналу, а вихід підключений до входу операційного підсилювача, що інвертує, на вхід операційного підсилювача, що не інвертує, поданий потенціал "землі" пристрою, а вихід операційного підсилювача з'єднаний із входом інтегратора, вихід якого підключений до допоміжного електрода і першого входу електронного комутатора, другий вхід якого підключений до виходу електрометричного підсилювача, а вихід до входу ізолюючого повторювача, вихід якого є виходом пристрою

Корисна модель відноситься до медицини та експериментальної фізіології і може бути використана для діагностики стану шлунково-кишкового тракту (ШКТ), дослідження перистальтики ШКТ.

Відомий пристрій для вивчення моторної функції ШКТ - електрогастрограф ЕГС-4М, що являє собою виборчий фотогальванометричний підсилювач з виводом інформації на самописний реєстратор на паперовій стрічці Паспорт електрогастрограф ЕГС-4М Московський з-д електромед апарат "СМА").

Недоліками даного пристрою є  
відносно низька чутливість, що ускладнює  
проведення реєстрації слабких сигналів,

малий динамічний діапазон входних сигналів,  
що приводить до необхідності ручної компенсації  
постійної складової, обумовленої наявністю шкір-  
но-гальванічної реакції (ШГР),

наявність механічних вузлів у блоках при-  
строю, що перетворюють та реєструють,

наявність фіксованої частоти селекції 0,05 Hz,  
що ускладнює дослідження органів ШКТ, що ма-  
ють інші резонансні частоти.

Даних недоліків у значній мірі позбавлений  
пристрій для дослідження ШКТ приведений у па-  
тенті RU 2085621 C1.

У даному пристрої використовують триелект-  
родну схему відведення біопотенціалів, причому  
два електроди включаються в діагональний лан-  
цюг (рука, нога), а третій розташовується в безпо-  
середній близькості від одного з електродів діаго-  
нального відведення. Усі три електроди пристрою  
являються вимірювальними, причому корисний  
сигнал формується як різниця диференціального  
сигналу близько розташованої пари електродів і  
диференціального сигналу діагонального відве-  
дення, що значною мірою діапазону пристрою в  
інфранизькочастотну область спектра біопотенці-  
алів.

Поставлена задача вирішується в пристрої  
для первинної обробки біопотенціалів, що містить  
електрометричний підсилювач, до входів якого  
підключені два вимірювальних електроди, опера-  
ційний підсилювач, допоміжний електрод, ізолюю-  
чий повторювач, вихід якого є виходом пристрою,  
відповідно до корисної моделі, пристрій додатково  
містить фазовий детектор, генератор опорного  
сигналу, інтегратор і електронний комутатор, при-  
чому вихід електрометричного підсилювача під-  
ключений до першого входу фазового детектора,  
до другого входу фазового детектора підключений  
генератор опорного сигналу, а вихід підключений

(13) U

(11) 1212

(19) UA

до входу операційного підсилювача, що інвертує, на вхід операційного підсилювача, що не інвертує, поданий потенціал "землі" пристрою, а вихід операційного підсилювача з'єднаний із входом інтегратора, вихід якого підключений до допоміжного електрода і першого входу електронного комутатора, другий вхід якого підключений до виходу електрометричного підсилювача, а вихід до входу ізолюючого повторювача, вихід якого є виходом пристрою

Введення в пристрій додаткових елементів і їхніх зв'язків дозволяє знизити вплив на вимірюваний сигнал потенціалу шкірно-гальванічної реакції, що істотно розширює динамічний діапазон вимірів без використання ручних регулювань. Це досягається створенням 100%-ого негативного зворотного зв'язку по постійному току з виходу інтегратора через досліджуваний об'єкт на входи електрометричного підсилювача. Постійна часу інтегрування повинна перевершувати період нижньої частоти досліджуваного діапазону. Введення в пристрій фазового детектора дозволяє здійснити ефективне пригнічення перешкод з частотами кратними частоті генератора опорних сигналів. Електронний комутатор дає можливість розширити діапазон посилюваних сигналів по частоті

Корисна модель, що заявляється, пояснюється кресленням (фіг) функціональної схеми пристрою

Пристрій містить електрометричний підсилювач (ЕП) 1, вимірювальні дозволяє компенсувати помилку вимірів, обумовлену наявністю ШГР. Корисний сигнал за допомогою аналого-цифрового перетворювача (АЦП) перетворюється в цифровий еквівалент і в такому вигляді надходить в ЕОМ, де здійснюється його пряме і зворотне перетворення Фур'є, що дозволяє відносно просто реалізувати частотну селекцію програмними засобами

Недоліком даного пристрою є відносно невеликий динамічний діапазон вхідних сигналів, що обумовлено введенням компенсації після посилення біопотенціалів, що не виключає можливості переваження вхідних підсилювальних пристроїв, а також проведення ручного налаштування нуля пристрою

У значній мірі вільним від перерахованих недоліків є пристрій для первинної обробки біоелектричних потенціалів, а саме ЕКГ, який вибрано за прототип, схема якого приведена в електронному документі на сайті компанії Burr-Brown <http://www.burr-brown.com/ /isol20.pdf>. Даний пристрій виконаний по триелектродній схемі, причому два електрода є вимірювальними а третій - допоміжним

Пристрій складається з електрометричного підсилювача (ЕУ), до входів якого підключені два вимірювальних електрода. Перший вихід ЕУ під-

ключений до входу операційного підсилювача (ОП), що інвертує, вхід ОП, що не інвертує, підключений до загального проводу пристрою, а вихід до допоміжного електрода, другий вихід ЕУ підключений до входу ізолюючого повторювача, вихід якого є виходом пристрою

Недоліком даного пристрою є пригнічування низькочастотних складових спектра сигналу, що становлять найбільший інтерес при вивченні стану ШКТ і відносно велика шумова складова, яка обумовлена необхідністю реєстрації процесів серцево-судинної системи, які швидко протікають

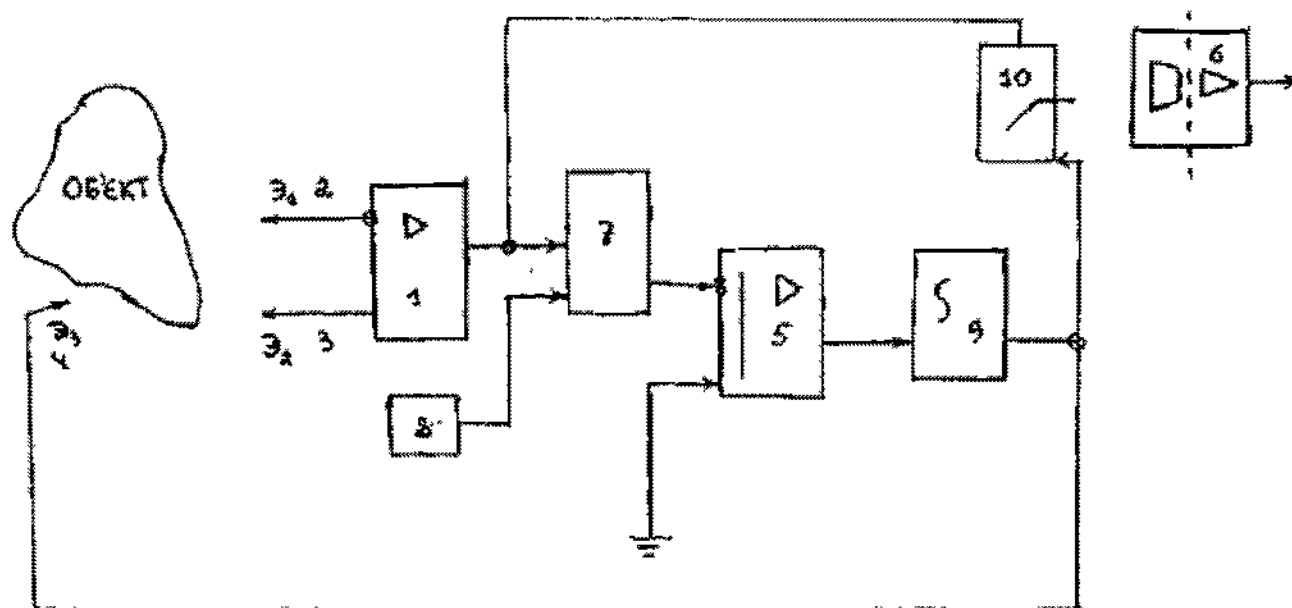
В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення пристрою для первинної обробки біоелектричних потенціалів, у якій за рахунок введення додаткових елементів і їхніх зв'язків, досягається пригнічування шумів, обумовлених впливом мережі перемінного струму і розширення частотного електрода (БЕ) 2 і 3, допоміжний електрод (ДЕ) 4, операційний підсилювач (ОП) 5, ізолюючий повторювач (ІП) 6, фазовий детектор (ФД) 7, генератор опорного сигналу (ГОС) 8, інтегратор (І) 9, електронний комутатор (ЕК) 10

Вихід ЕП 1 підключений до першого входу ФД 7, до другого входу ФД 7 підключений ГОС 8, а вихід підключений до входу ОП 5, що інвертує, на вхід, який не інвертує поданий потенціал "землі" пристрою, вихід ОП 5 з'єднаний із входом 1 9, вихід якого підключений до ДЕ 4 і до першого входу ЕК 10, другий вхід якого підключений до входу ЕП 1, а вихід до входу ІП 6, вихід якого є виходом пристрою

Пристрій, що заявляється, використовують таким чином

Електрода 2,3 установлюють на досліджувану область пацієнта. Електрод 4 установлюють діагонально стосовно електродів 2,3. Сигнал від об'єкта через електрода 2 і 3 надходить на ЕП 1, де підсилюється до необхідної величини і подається на ФД 7, де відбувається додаткова фільтрація сигналу. З виходу ФД 7 сигнал подається на вхід ОП 5, що інвертує, де виникає потенціал "віртуальної землі", що обумовлено наявністю 100% негативного зворотного зв'язку з виходу блоку 1 9 через об'єкт на вхід ОП 5, що інвертує, чим досягається компенсація потенціалу ШГР. Вихід І 9 і ЕП 1 з'єднані з входами ЕК 10, що забезпечує можливість контролю як за високочастотною, так і низькочастотною частинами спектрів залежності від положення ключа, керованого від ЕОМ. Сигнал від ЕК 10 через ІП 6 надходить на ЕОМ

Таким чином, запропонований пристрій для первинної обробки біоелектричних потенціалів дозволяє досягнути пригнічування шумів, обумовлених впливом мережі перемінного струму і розширити частотний діапазон пристрою в інфранизькочастотну область спектра біопотенціалів



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71