



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 106661

(13) C2

(51) МПК

G01N 33/18 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки:	а 2012 14766	(72) Винахідник(и):	Гайський Павло Віталійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	24.12.2012	(73) Власник(и):	МОРСЬКИЙ ГІДРОФІЗИЧНИЙ ІНСТИТУТ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ,
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	25.09.2014		вул. Капітанська, 2, м. Севастополь, 99000 (UA)
(41) Публікація відомостей про заяву:	13.05.2013, Бюл.№ 9	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	UA 74483 A; 15.12.2005 US 2004049353 A; 11.03.2004 RU 2361207 C1; 10.07.2009 US 7330794 B2; 12.02.2008 FR 2713778 A1; 16.06.1995 XP 001336704; 01.01.1983 XP 001336707; 01.01.1989 WO 2011095827 A1; 11.08.2011
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	25.09.2014, Бюл.№ 18		

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ СТУЛОК МОЛЮСКІВ

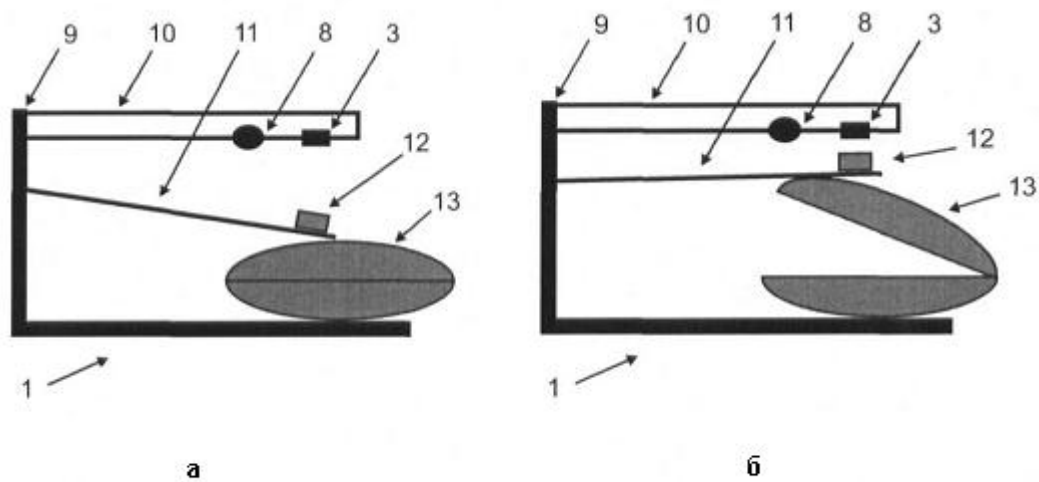
### (57) Реферат:

Винахід належить до області біоелектронних датчиків і призначений для використання в системах екологічного контролю водних середовищ.

Технічний результат винаходу: підвищення чутливості і точності вимірювань за рахунок досягнення нових властивостей: універсальності, тобто можливості використання молюсків будь-яких розмірів; відсутність необхідності настройки і переградування пристрою при зростанні молюсків або їх заміні; мінімізації навантаження на стулку, що відкривається, молюска; можливості контролю живого стану (працездатності) молюсків в робочому режимі. Додатковий технічний результат - поліпшення експлуатаційних властивостей пристрою.

Суть: пристрій містить лотки, в кожному з яких встановлений молюск і перетворювач переміщення його вільної стулки. Молюск однією своєю стулкою жорстко закріплений на основі лотка. Перетворювач переміщення вільної стулки молюска містить закріплений на основі лотка каркас, на якому закріплені під гострим кутом один до одного жорстка планка і виконана з пружного необростаючого пластику гнучка планка. На кінці жорсткої планки закріплений, в зоні розміщення молюска, датчик Холла. Кінець гнучкої планки спирається на вільну стулку молюска, і на цьому кінці закріплений, напроти датчика Холла, постійний магніт. На жорсткій планці закріплений, в зоні розміщення молюска, світлодіод. Виходи всіх датчиків Холла підключені до комутатора, підключеного до перетворювача напруга-цифра, підключеного до блока реєстрації і управління, який є виходом пристрою і підключений до керованого джерела живлення, до якого підключені всі світлодіоди.

UA 106661 C2



Фиг. 2

Винахід належить до області біоелектронних датчиків і призначений для використання в системах екологічного контролю водних середовищ.

Відомі пристрої, що містять біодатчики на основі двостулкових молюсків, по руху стулочок яких контролюють зміну параметрів і забруднень водного середовища [1, 2].

У цих пристроях зміна відстані між стулками перетворюється в зміну відстані між постійним магнітом і датчиком Холла, яке і вимірюється.

Механічний перетворювач зміни відстані між стулками в зміну відстані між магнітом і датчиком Холла виконується по-різному. У аналогу [1] магніт і датчик Холла прикріплені безпосередньо до стулочок мідій, що не забезпечує точності вимірювань через швидкий відхід градувальної характеристики при зростанні молюсків і обумовлює складнощі заміни молюсків.

Пристрій [2] для вимірювання рухової активності стулочок молюсків складається з блока вимірювання сигналів і лотка (тут він названий блоком реєстрації), який включає датчик Холла, осередок кріплення і розміщення молюсків, штовхач і дві планки механічного перетворювача, що об'єднують штовхач і датчик Холла. У лотку штовхач і датчик Холла сполучені однією планкою. Осередок кріплення і розміщення молюсків жорстко зафіксований на пластині, що переміщається по дну лотка. На планці виконані отвори для розміщення штовхача. Така система не дозволяє досягти необхідної чутливості і точності вимірювань. Використання механізму важеля з кріпленням штовхача на рухомій стулці молюска і пари магніт-датчик Холла на співвісних важелях не забезпечує надійної роботи пристрою через обростання механізму обертання. При експлуатації пристрою є складнощі через необхідність підгонки положення штовхача при заміні молюсків і переградуванні.

Крім того, загальним недоліком всіх відомих пристроїв цього ж призначення є відсутність контролю живого стану молюсків.

Аналог [2] по сукупності ознак найближче співпадає із заявленим технічним рішенням, тому він вибраний як прототип.

Схожими ознаками прототипу і заявленого винаходу є: наявність лотка, в якому встановлений молюск і перетворювач переміщення його вільної стулки; наявність в цьому перетворювачі датчика Холла, що взаємодіє з постійним магнітом, пов'язаним з вільною стулкою молюска; підключення виходів датчиків Холла до комутатора; підключення комутатора до перетворювача напруга-цифра; підключення перетворювача напруга-цифра до блока, власне, реєстрації і управління, вихід якого є виходом пристрою.

У основу винаходу поставлено задачу розробки біоелектронного пристрою, заснованого на передачі руху стулочок молюсків парі магніт-датчик Холла, сукупністю суттєвих ознак якого забезпечуються нові технічні властивості: універсальність, тобто можливість використання молюсків будь-яких розмірів; відсутність необхідності настройки і переградування пристрою при зростанні молюсків або їх заміні; мінімізація навантаження на стулку, що відкривається, молюска; можливість контролю живого стану (працездатності) молюсків в робочому режимі.

Вказані нові технічні властивості обумовлюють досягнення технічного результату винаходу - підвищення чутливості і точності вимірювань. Додатковим технічним результатом є поліпшення експлуатаційних властивостей пристрою.

Поставлена задача вирішується тим, що в пристрої для вимірювання рухової активності стулочок молюсків, що містить лотки, в кожному з яких встановлений молюск і перетворювач переміщення його вільної стулки, який містить датчик Холла, що взаємодіє з постійним магнітом, пов'язаним з вільною стулкою молюска, і в якому виходи датчиків Холла підключені до комутатора, підключеного до перетворювача напруга-цифра, підключеного до блока реєстрації і управління, який є виходом пристрою, новим є те, що молюск однієї своєю стулкою жорстко закріплений на основі лотка, перетворювач переміщення вільної стулки молюска містить закріплений на основі лотка каркас, на якому закріплені під гострим кутом один до одного жорстка планка, на кінці якої закріплений, в зоні розміщення молюска, датчик Холла, і виконана з пружного необростаючого пластику гнучка планка, кінець якої спирається на вільну стулку молюска, і на цьому кінці закріплений, напроти датчика Холла, постійний магніт, на жорсткій планці закріплений, в зоні розміщення молюска, світлодіод, підключений до керованого джерела живлення, яке підключене до блока реєстрації і управління.

Суть винаходу пояснюється з посиланням на ілюстрації, на яких зображено: фіг. 1 - структурна схема пристрою; фіг. 2 - конструктивна схема лотка з перетворювачем переміщення рухомої стулки молюска в переміщення магніту: а) - рухома стулка молюска закрита; б) - стулка відкрита.

Пристрій (фіг. 1) містить: лотки  $1 \text{ Л}_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ) для молюсків з перетворювачами  $2 \text{ ПП}_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ) переміщення їх рухомих стулочок в переміщення постійного магніту; датчики Холла  $3 \text{ ДХ}_i$  ( $i = \overline{1, n}$ ),

що перетворюють сигнал магнітного поля в напругу; комутатор 4 К сигналів з виходів датчиків Холла на перетворювач напруга-цифра 5 ПНЦ; підключений до перетворювача напруга-цифра 5 блок реєстрації і управління 6 БРУ; підключений до блока реєстрації і управління 6 керований блок живлення 7 БЖ світлодіодів 8 СД<sub>i</sub> ( $i = \overline{1, n}$ ).

Лоток 1 для кріплення молюсків (фіг. 2) містить: жорстко закріплений на основі лотка 1 каркас 9; закріплені на каркасі 9 під гострим кутом один до одного нерухома жорстка планка 10 і рухома гнучка планка 11, виконана у вигляді тонкої смужки з пружного водостійкого необростаючого пластику, за рахунок чого вона має тільки одну, вертикальну, міру свободи, при цьому незакріплений кінець гнучкої планки 11 спирається на рухому, незакріплену, стулку молюска; нікельований неодимовий постійний магніт 12, закріплений на вільному кінці гнучкої планки 11 в зоні розміщення молюска; датчик Холла 3, закріплений на кінці нерухомої планки 10 в зоні розміщення молюска так, що його чутливий елемент знаходиться напроти магніту 12; світлодіод 8, закріплений на нерухомій планці 10 в зоні розміщення молюска; жорстко закріплений однією своєю стулкою на основі лотка 1 (приклеєний) молюск 13, незакріплена стулка якого або закрита (фіг. 2а) або відкрита (фіг. 2б).

Пристрій працює таким чином.

Встановлений в лотку 1 молюск 13 відкриває свою верхню, рухому, стулку, тим самим переміщаючи закріплений на гнучкій планці 11 магніт 12.

Міра свободи гнучкої планки 11 визначається розмірами конструкції, яку адаптують до конкретного підвиду і розміру молюска. Наприклад, для дорослої особини чорноморської мідії робочий діапазон величини розкриття стулок складає 10 мм і більш. У такому разі при довжині планок 10, 11 близько 100 мм шуканий параметр може контролюватися в діапазоні від 0 до 20 мм з розрішенням до 10-5 мм.

Магніт 12 наближається до чутливого елемента датчика Холла 3, який реагує на збільшення зовнішнього магнітного поля і виробляє сигнал напруги постійного струму. Через комутатор 4 сигнали напруги з виходів датчиків Холла 3 послідовно надходять на перетворювач напруга-цифра 5 ПНЦ і з його виходу надходять на вхід блока реєстрації і управління 6 БРУ.

Інформативним сигналом є зміна відстані між стулками молюска, по якому градуються всі канали, для чого використовують зразкові магнітопровідні вкладиші між постійними магнітами 12 і датчиками Холла 3.

Початок шкали фіксується при установці нового молюска із закритими стулками. Градування зберігається при заміні молюска або переміщенні його у міру зростання.

Втрата молюском працездатності в результаті хвороби або смерті приводить до відсутності руху його стулок. Для контролю працездатності молюсків використовується їх реакція на світло. Для цього на світлодіоди 8 СД<sub>i</sub> подається напруга з керованого блока живлення 7 БЖ. Якщо освітлення молюска світлодіодом не приводить до руху його стулок, то показання цього молюска відбраковуються.

Заявлений пристрій пройшов апробацію при довгострокових автономних вимірюваннях в натурних умовах морського середовища і на системах відбору прісних вод. В ході досліджень спостерігалася стабільність градувальних характеристик вимірювальних каналів величини розкриття стулок молюсків протягом всього періоду експлуатації пристрою, зокрема при зростанні молюсків або їх оперативній заміні. Пристрій пройшов успішні випробування при експлуатації розроблених заявником, Морським гідрофізичним інститутом НАН України, експериментального зразка вимірювального комплексу біомоніторингу і дослідного зразка автоматичного комплексу КАБВС "Біоварта".

Джерела інформації:

1. Berengere Trenit. Influence de quelques micropolluants sur l'activite valvaire de deux bivalves: l'huître creuse *ostrea edulis* et la moule *mytilus edulis*. - JUT Biologie Appliquée, Brest, 1996. - p. 15-16.

2. Патент України на винахід № 74483. Опубл. 15.12.2005, бюл. № 12 - прототип.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для вимірювання рухової активності стулок молюсків, що містить лотки, в кожному з яких встановлений молюск і перетворювач переміщення його вільної стулки, який містить датчик Холла, що має можливість взаємодії з постійним магнітом, пов'язаним з вільною стулкою молюска, виходи датчиків Холла підключені до комутатора, підключеного до перетворювача напруга-цифра, підключеного до блока реєстрації і управління, який є виходом пристрою, який відрізняється тим, що молюск однією своєю стулкою жорстко закріплений на основі лотка, перетворювач переміщення вільної стулки молюска містить закріплений на основі лотка каркас,

- на якому закріплені під гострим кутом один до одного жорстка планка, на кінці якої закріплений, в зоні розміщення молюска, датчик Холла, і виконана з пружного необростаючого пластику гнучка планка, кінець якої спирається на вільну стулку молюска, і на цьому кінці закріплений, напроти датчика Холла, постійний магніт, на жорсткій планці закріплений, в зоні розміщення молюска, світлодіод, підключений до керованого джерела живлення, яке підключене до блока реєстрації і управління.

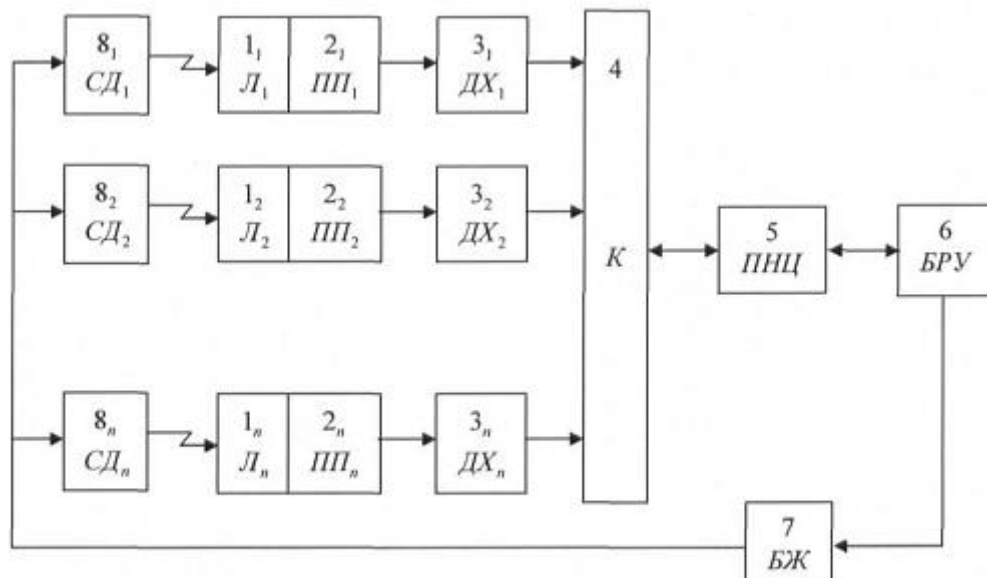


Fig. 1

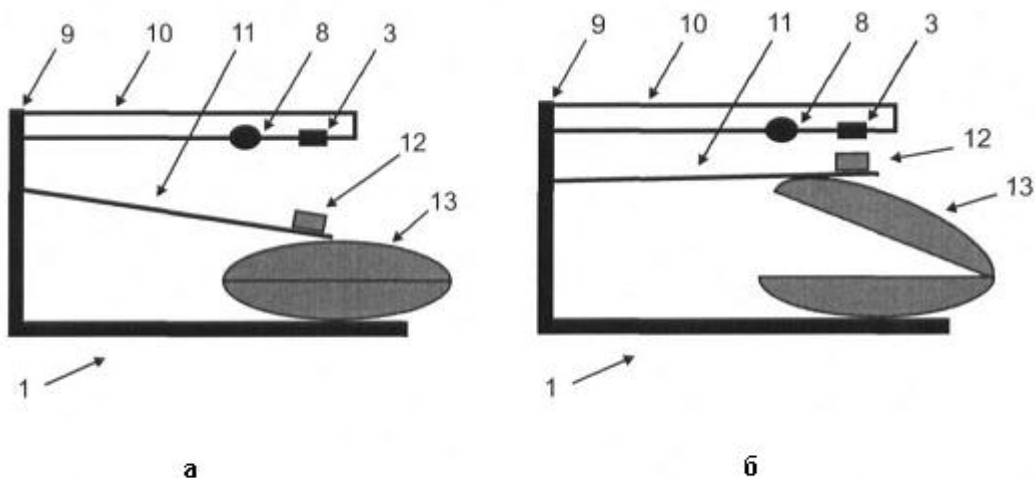


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

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