



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12527 (13) U
(51) МПК (2006)
A61B 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ

1

2

(21) u200507461

(22) 26.07.2005

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Міміношвілі Арчіл Омарійович, Шаповалов Ігор Миколайович, Кацубанов Костянтин Вікторович, Глонті Іраклі Нугзарович

(73) ІНСТИТУТ НЕВІДКЛАДНОЇ І ВІДНОВНОЇ ХІРУРГІЇ ІМ.В.К.ГУСАКА АМН УКРАЇНИ

(57) Пристрій для дослідження функціонального стану шлунково-кишкового тракту, що містить два датчики тиску, кожний з яких виконаний у вигляді двох камер, розділених мембраною, відкритий катетер, з'єднаний з першою камерою першого датчика тиску, тонкостінний балон, з'єднаний з першою камерою другого датчика тиску, блок аналого-цифрових перетворювачів і програмного забезпечення, входи якого з'єднані з виходами пер-

шого і другого датчиків тиску, а його вихід з'єднаний з персональним комп'ютером, два пневмотумблери, входи яких з'єднані відповідно з першою і другою камерами другого датчика, а їхні виходи - із джерелом тиску, який відрізняється тим, що в нього введені два змінних дроселі, диференціальний показувальний манометр-тягионапоромір мембранний, перший штуцер якого з'єднаний з відкритим катетером, другий його штуцер з'єднаний через перший змінний дросель із другою камерою другого датчика, а перша камера другого датчика тиску з'єднана через другий змінний дросель з тонкостінним балоном, і два поверхневі електроди, жорстко закріплені на зовнішній поверхні тонкостінного балона і з'єднані із входом блока аналого-цифрових перетворювачів і програмного забезпечення.

Пристрій відноситься до області медичної техніки і призначений для вивчення шлунково-кишкового тракту в нормі і патології.

Відома стаціонарна мультипараметрична система для аналізу моторики нижніх відділів шлунково-кишкового тракту [1], до складу якої входять поліграф з базовим блоком із програмним забезпеченням і катетерами, оснащеними спеціальними балонами, використовуваними для манометрії як тонкої, так і товстої кишки.

Як прототип пристрою, що заявляється, приймається пристрій для дослідження функціонального стану шлунково-кишкового тракту [2].

Пристрій містить два датчики тиску, кожний з яких виконаний у вигляді двох камер, відповідно розділених мембраною, відкритий катетер, з'єднаний з однією з камер першого датчика, тонкостінний балон, з'єднаний з однією з камер другого датчика, блок реєстрації переміщення мембран датчиків тиску, джерело тиску, два запірні крани, через які обидві камери другого датчика з'єднані з джерелом тиску, пневматичний конденсатор, перша і друга ємності якого з'єднані відповідно з пер-

шою камерою першого датчика і другою камерою другого датчика.

Недолік даного пристрою полягає в наступному:

- при введенні зонда в досліджувану порожнину шлунково-кишкового тракту подається тиск у тонкостінний еластичний балон, що приймає пружність і притискається до стінок досліджуваної порожнини. Здійснити контроль зіткнення балона і досліджуваної стінки порожнини не виявляється можливим, тому тиск у балоні іноді перевищує тиск усередині порожнини у кілька разів при середньому внутрішньопорожнинному тиску рівному 110-400Па. У такий спосіб на внутрішні стінки досліджуваної порожнини діє сумарний внутрішньопорожнинний тиск і тиск, що знаходиться усередині балона, який може досягати від 0,8 до 1,5кПа (800-1500кг/м²). Такий тиск різко збільшує твердість стінок балона, знижує чутливість пристрою, а, отже, і достовірне значення вимірюваних даних, збільшуючи як абсолютну, так і приведену погрішність пристрою.

Внутрішньопорожнинний тиск, при змінюванні, впливає на еластичний балон, розташований без-

(19) UA (11) 12527 (13) U

посередньо в досліджуваній порожнині, його вихід з'єднаний з однією з камер другого датчика пневмотрубною, опір якої визначається її діаметром і довжиною зонда.

Одночасно, змінюючись внутрішньопорожнинний тиск впливає також через пневмотрубку зонда на одну з порожнин пневмоконденсатора, друга порожнина якого з'єднана з іншою камерою другого датчика тиску. У зв'язку з різними діаметрами з'єднувальних пневмотрубок зонда відбувається транспортне запізнювання внутрішньопорожнинного тиску на мембрані другого датчика тиску, що приводить до недостовірності реєструємих вимірів у досліджуваній порожнині.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення чутливості і точності виміру пристрою, зменшення його приведеної погрешності, максимальна величина якої характеризує клас точності пристрою.

Досягається це тим, що в пристрій введені два перемінних дроселі, диференціальний манометр-тягиапоромір мембранний що показує, перший штуцер якого з'єднаний з відкритим катетером, а другий його штуцер з'єднаний через перший перемінний дросель із другою камерою другого датчика, а перша камера другого датчика тиску з'єднана через другий перемінний дросель з тонкостінним балоном, і два поверхневих електроди, жорстко закріплені на зовнішній поверхні тонкостінного балона і з'єднаних із входом блоку аналого-цифрових перетворювачів і програмного забезпечення.

На малюнку дана принципова схема пристрою для дослідження функціонального стану шлунково-кишкового тракту.

Пристрій містить два датчики тиску 1, 2, кожний з яких виконаний у вигляді двох камер 3, 4 і 5, 6 відповідно, розділених мембраною 7, відкритий катетер 8, з'єднаний з камерою 4, тонкостінний балон 9, з'єднаний з камерою 6, блок аналого-цифрових перетворювачів і програмного забезпечення 10, джерела тиску 11, два пневмотумблери 12, 13, через які камери 5 і 6 з'єднані з джерелом 11 тиску, диференціальний манометр-тягиапоромір мембранний що показує 14, штуцер 15 якого з'єднаний з камерою 5, а штуцер 16 з'єднаний з камерою 4, причому в камері 3 виконаний отвір А для з'єднання її порожнини з атмосферою.

Відкритий катетер 8 і тонкостінний балон 9 конструктивно створюють зонд 17, з'єднаний за допомогою пневмотрубок з відповідними датчиками тиску 1 і 2.

Перемінні дроселі 20 і 21 призначені для синхронізації на мембрані 7 внутрішньопорожнинного тиску, що надходить у камери 5 і 6 датчика тиску 2 по пневмотрубкам різного діаметра з тонкостінного балона 9 і манометра-тягиапороміра 14.

Диференціальний манометр-тягиапоромір 14 виконує функції як пневматичного конденсатора, так і приладу, що показує, за допомогою якого візуально визначається величина внутрішньопорожнинного тиску і встановлюється орієнтована величина тиску підпору для тонкостінного балона 9. При цьому, ефективна площа мембранної коробки напороміра 14 порівняна з площею тонкостінного

балона 9. Тиск підпору в тонкостінному балоні 9 вибирається в межах 1,3-1,8 рази вище ніж величина внутрішньопорожнинного тиску. Для контролю притиснення стінки балона 9 зі стінкою досліджуваної порожнини на зовнішній поверхні тонкостінного балона 9 жорстко закріплені два поверхневих електроди 18, з'єднаних із блоком 10, а вихід блоку 10 з'єднаний з персональним комп'ютером 19.

Пристрій працює в такий спосіб: зонд 17 вводять у досліджувану порожнину ШКТ.

Після введення зонда 17 у досліджувану порожнину шлунково-кишкового тракту, на тягонапоромірі 14 встановлюється показання внутрішньопорожнинного тиску, що надходить через відкритий катетер 8 на штуцер 16 у внутрішню порожнину тягонапороміра 14, впливаючи при цьому на зовнішню поверхню мембранної коробки тягонапороміра 14. Визначається орієнтовно величина тиску підпору по показанню тягонапороміра 14 і через пневмотумблери 12 і 13 подається одночасно від джерела 11 у внутрішню порожнину мембранної коробки тягонапороміра 14 через штуцер 15, камери 5, 6 датчика 2 і тонкостінний балон 9. Контроль за процесом закінчення заповнення тиском підпору в тонкостінному балоні 9 здійснюють за допомогою двох поверхневих електродів 18, контакт яких із внутрішньою поверхнею досліджуваної порожнини приводить до включення, наприклад, світлодіода в блоці 10, що сигналізує про контакт тонкостінного балона 9 із внутрішньою поверхнею досліджуваної порожнини. За допомогою пневмотумблерів 12 і 13 від'єднується джерело тиску 11 і встановлюється однаковий тиск підпору в камерах 5 і 6 датчика 2. Таке підключення відкритого катетера 8 дозволяє компенсувати на мембрані 7 датчика 2 внутрішньопорожнинний тиск, що варіює, що впливає одночасно, як на тонкостінний балон 9, так і на зовнішню поверхню мембранної коробки тягонапороміра 14, зміни тиску в якій одночасно надходять у камери 5 і 6 датчика 2 і не викликають переміщення мембрани 7.

Вплив на балон 9 з боку стінки досліджуваної порожнини приводить до зміни тиску в ньому й у камері 6 датчика 2, що реєструється через блок 10 персональним комп'ютером 19.

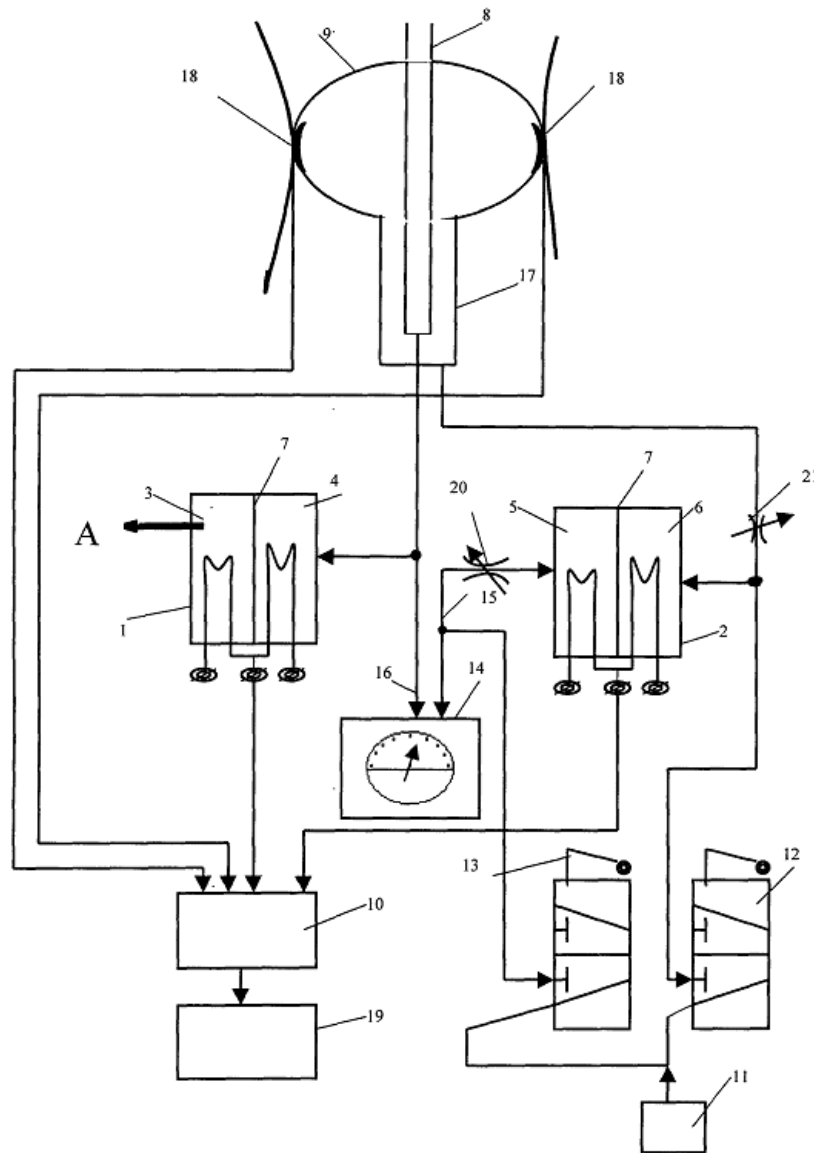
Зміна внутрішньопорожнинного тиску приводить до переміщення мембрани 7 у датчику тиску 1. Це переміщення реєструється через блок 10 персональним комп'ютером 19.

Одночасне використання катетера і тонкостінного балона, введення в схему двох перемінних дроселів, диференціального манометра-тягиапороміра і двох поверхневих електродів, що контролюють контакт зіткнення тонкостінного балона з досліджуваною порожниною, істотно підвищує чутливість, а отже, і точність виміру, обумовлену взаємодією внутрішньопорожнинного тиску і тиску стінки кишки. У результаті роздільного й одночасного запису тиску стінки і внутрішньопорожнинного тиску одержують достовірну інформацію, що дозволяє поліпшити діагностику захворювань шлунково-кишкового тракту.

Джерела інформації

1. «Medtronic Functional Diagnostics» Система для аналізу моторики шлунково-кишкового тракту. Данія.

2. Авторське посвідчення СРСР №624601, М.кл. А61В5/00, 08.08.1978р. Бюлетень винаходу №38.



Фиг.