



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51012 (13) A

(51) 6 A61B5/02, A61B8/00, G01K7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) КОМБІНОВАНИЙ МЕДИЧНИЙ ПРИЛАД

1

2

(21) 2001118065

(22) 26 11 2001

(24) 15 11 2002

(46) 15 11 2002, Бюл. №11, 2002 р.

(72) Христуленко Андрій Олександрович, Мега  
Андрій Миколайович(73) Христуленко Андрій Олександрович, Мега  
Андрій Миколайович

(57) 1 Комбінований медичний прилад, що складається з корпусу, пересувної рамки, яка утримується в початковому положенні тарованими пружинами, та фонендоскопа, який відрізняється тим, що фонендоскоп виконаний електронним, пересувна рамка приладу має круглий переріз і забезпечена пристосуванням для зменшення тертя, в її центрі закріплений мікрофон, а по периферії - еластичне кільце, що забезпечує щільний контакт зі шкірою хворого, прилад додатково забезпечений автономним джерелом електроживлення, електронною схемою виділення та індикації пульсуючого сигналу, системою термостабілізації програмної та за рахунок тепла шкіри руки того, хто досліджує, пристроєм вимірювання тиску, мікропроцесорним пристроєм управління, аналізу, індикації та передачі даних, а також дисплеєм

2 Комбінований медичний прилад, що складається з корпусу, пересувної рамки та фонендоскопа, який відрізняється тим, що пересувна рамка виконана у вигляді гантелеподібного сильфона, заповненого нестисливою рідиною або гелем, передня частина якого виконана в формі зрізаного конуса, циліндра або півсфери, в центрі передньої частини закріплений мікрофон, середня частина жорстко фіксована до корпусу приладу, а задня частина підпружинена тарованими пружинами і сполучена з пристроєм для вимірювання тиску або виконана пружною і до неї прикріплений тензодатчик, прилад додатково забезпечений автономним

джерелом електроживлення, електронною схемою виділення та індикації пульсуючого сигналу, системою термостабілізації програмної та за рахунок тепла шкіри руки того, хто досліджує, пристроєм вимірювання тиску, мікропроцесорним пристроєм управління, аналізу, індикації та передачі даних, а також дисплеєм

3 Комбінований медичний прилад за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що електронний фонендоскоп виконаний з можливістю частотної корекції та регулювання посилення звукового сигналу і/або з можливістю виведення інформації в графічному вигляді

4 Комбінований медичний прилад за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що додатково містить електронний термометр

5 Комбінований медичний прилад за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що додатково містить електронний годинник з таймером і секундоміром

6 Комбінований медичний прилад за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що додатково містить електричне направлене джерело світла

7 Комбінований медичний прилад за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що додатково містить електрокардіомонітор, інформація з якого передається на дисплей приладу

8 Комбінований медичний прилад за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що мікрофон приладу виконаний широкодіапазонним, а поруч з ним додатково встановлений випромінювач ультразвуку, отриманий мікрофоном відбитий ультразвуковий сигнал обробляється мікропроцесором і виводиться на дисплей приладу

9 Комбінований медичний прилад за пп. 1, 2, який відрізняється тим, що в корпусі пристрою є отвір для введення індикаторних смужок, а всередині корпусу додатково змонтований фотоаналізатор

Винахід відноситься до області медичної техніки і може бути використаний для вимірювання систолічного і діастолічного артеріального тиску крові, частоти і регулярності серцевих скорочень,

електроаускультаци, вимірювання температури тіла пацієнта, швидкості кровотоку та ін.

Відомий пристрій для вимірювання тиску, запропонований Холопченко Ю. С., Міхеевим В. З., Задорожним А. Н. і інш. У цьому пристрої є корпус і

(19) UA (11) 51012 (13) A

індикатор тиску, заповнений компресійною середою, насос і манометр для вимірювання компресійної середи, жиклер, що з'єднує порожнини корпусу і насоса для автоматичного повернення в початкове положення, причому насос має можливість фіксації його в робочому стані [Авторське свідоцтво СРСР № 1438702 кл. А 61 В 5/02 надрук 23.11.1988].

Недоліками пристрою є незручність в експлуатації, оскільки для вимірювання артеріального тиску необхідно однією рукою утримувати прилад над артерією, в якій вимірюється тиск, а іншою рукою утримувати головку фонендоскопа при вимірюванні і систолічного і діастолічного тиску, або визначати пульс в артерії нижче за місце передавлення при вимірюванні тільки систолічного тиску. Крім цього, швидкість зменшення сили, що передавляє судину, важко вибрати такою, щоб помітити момент початку і закінчення пульсації, відповідних тонам Короткова, що неминує призводить до неодноразового повторення дослідження, крім того, прилад досить складно знову повернути в робочий стан. Оскільки на ділянці тіла людини, де відбувається вимірювання тиску, існує колатеральний кровообіг за рахунок інших артерій, ділянка, що знаходиться нижче, продовжує пульсувати за рахунок зворотного струму крові. Все вищеперелічене погіршує точність вимірювання артеріального тиску крові. Приладом скрутно користуватися самостійно для самоконтролю тиску. Недоліком є і те, що прилад не можна використати, наприклад як фонендоскоп, термометр або інший необхідний лікареві прилад.

Відома система для безперервного неінвазивного контролю кров'яного тиску Медвейв, Інк (US), автори Дж. Кент, Арчібалд (US), Тімоті Дж. Карран (US), Орланд Х. Даніельсон (US) і ін., в якій є датчик для вимірювання пульсових коливань кров'яного тиску в нижчезташованій артерії, що охоплюється тканиною при передавлюванні артерії, що містить чутливий засіб для сприйняття кров'яного тиску кожного імпульсу, коли він проходить під датчиком, і распорний засіб для підтримання чутливого засобу на деякій відстані від нижчезташованій артерії, в якій распорний засіб включає в себе гнучку бічну стінку, віддалену від чутливого засобу, для взаємодії з тканиною навколо нижчезташованій артерії [Заявка на винахід РФ № 96112188 кл. А 61 В 5/021 надрук 27.09.1998].

Недоліками цього пристрою є те, що система повинна встановлюватися над артерією, що досліджується тільки в певному положенні, при якому пульсова хвиля повинна спочатку зазнавати дії распорного, а тільки потім чутливого засобу, що створює незручність при використанні. В зв'язку з наявністю колатерального кровообігу і пульсації судини, що досліджується при зворотному заповненні його кров'ю, чутливий засіб продовжує сприймати пульсації, що знижує точність вимірювань тиску в судині. Крім цього, прилад не можна використати як фонендоскоп або інший медичний прилад, що обмежує сферу його застосування.

Відомий спосіб і пристрій для вимірювання тиску крові, запропонований тими ж авторами, що і описаний вище винахід. Система вимірювання кров'яного тиску неінвазивним способом, що містить

датчик, що має камеру, заповнену текучою середою з постійним об'ємом, виконаний такої конфігурації, щоб його можна було встановити на розташовану унизу артерію, засіб для додання зусилля до датчика для притискання датчика до розташованої унизу артерії, чутливий засіб для виявлення тиску в камері, заповнений текучою середою з постійним об'ємом, що представляє даний тиск, що створюється розташованою унизу артерією, засіб формування сигналів, сполучений з чутливим засобом, для отримання вихідних сигналів, відповідних виявленому тиску в камері постійного об'єму, заповненою текучою середою, засіб зберігання групи коефіцієнтів і засіб обробки даних для прийому вихідних сигналів від засобу формування сигналів для отримання безлічі параметрів з використанням виявленого тиску і для визначення значення кров'яного тиску з використанням отриманих параметрів і групи коефіцієнтів, що зберігається. Спосіб контролю даних сигнала тиску, отриманих від артерії, в якому прикладають зусилля, що збільшується до артерії для розгортки, починаючи з початкового зусилля і завершуючи кінцевим непередавлюючим зусиллям так, що артерія демонструє безліч сигналів тиску, і виявляють дані сигнали тиску, що створюється артерією, що представляють кожний з безлічі сигналів тиску, причому остаточне непередавлююче зусилля, прикладене до артерії, визначають на основі даних сигналів тиску, тоді як до артерії прикладають зусилля, що збільшується для розгортки [Заявка на винахід РФ № 97115376 кл. А 61 В 5/02 надрук 10.09.1999].

Недоліками описаного пристрою є те, що прилад передбачає використання засоба для додання зусилля до датчика для притискання датчика до розташованої унизу артерії, що неминує буде погіршувати точність вимірювання артеріального тиску, оскільки неможливо передбачити, на яке значення зовнішнього тиску прийдеться удар пульсової хвилі або сповільнювати дослідження, якщо прилад буде повторювати вимірювання для підвищення точності. Крім цього, в пристрої використовується одна і та ж рідина з'єднувальна середа для визначення сили притискання артерії і осциляцій пульсової хвилі, і засіб формування пульсових сигналів, сполучений з чутливим засобом визначення тиску. Але пульсова хвиля не припиняє впливати на з'єднувальну середу при закупорюючому артерію тиску, що погіршує точність

визначення замикаючого артерію тиску. В зв'язку з наявністю колатерального кровообігу і пульсації судини, що досліджується при зворотному заповненні її кров'ю чутливий засіб продовжує сприймати пульсації, що знижує точність вимірювання тиску в судині. Крім цього, прилад не можна використати як фонендоскоп, або інший необхідний лікареві прилад, що обмежує сферу його застосування.

Відомий тонометр для вимірювання артеріального тиску, який має корпус з двома порожнинами, одна з яких має змінний об'єм, а інша сполучена з фонендоскопом. Корпус складається з двох частин, встановлених з можливістю взаємного переміщення і з шкалою на одній з них, а порож-

нина змінного об'єму забезпечена пружиною [Авторське свідоцтво СРСР №1175431 кл А 61 В 5/02 надрук 30 08 1985]

Недоліками пристрою є те, що при відносно невеликих розмірах корпусу пристрою, величина однієї поділки шкали тонометра не може бути меншою 10мм ртутного стовпа, а величина цифр, відповідних поділок, мала, що робить їх такими як важко побачити і створює незручності у використанні. Крім того, лінійність вимірювання величини тиску пристроєм на шкіру і підлягаючу артерію залежить від лінійності властивостей і температурної стабільності пружного елемента пристрою. Все це не забезпечує достатню точність і надійність результатів вимірювання артеріального тиску. Відсутня також можливість побачити пульсові коливання, що не дозволяє використати прилад як тонометр людям з вираженим зниженням слуху. Крім того, у відомого приладу відсутня можливість регулювання частотного спектра при використанні його в якості фонендоскопа або вимірювача частоти пульсу. Функціональний склад пристрою обмежується тільки тонометром і фонендоскопом, чого звичайно недостатньо лікарів для обстеження хворого і створює незручності для роботи лікаря.

Найбільш близьким винаходом є пристрій для вимірювання артеріального тиску і спосіб його застосування, згідно з яким пристрій містить корпус зі шкалою, стрілку, встановлену на загальній осі із зубчатим колесом, взаємодіючим з підпружиненою гребінкою, шарнірно встановленою на пересувній рамці, що втримується в початковому положенні тарованими пружинами, коректор нуля і фонендоскоп, що містить головку зі штуцером, звукопровід, трійник, трубки оголів'я і опиви, відмінне тим, що пересувна рамка жорстко пов'язана з вершиною головки фонендоскопа за допомогою штока. Спосіб застосування пристрою для вимірювання артеріального тиску що включає прослуховування фонендоскопом пульсуючих шумів на артеріальних судинах в області ліктьової ямки, головкою фонендоскопа чинять поступово зростаючий тиск на область ліктьової ямки, реєструють по шкалі пристрою момент появи пульсуючих шумів, відповідних величині діастолічного тиску і при подальшому збільшенні тиска головкою фонендоскопа реєструють момент припинення шумів, відповідних величині систолічного тиску [Заявка на винахід РФ №98115426 кл А 61 В 5/02 надрук 20 06 2000]

Недоліками пристрою є те, що лінійність вимірювання величини тиску фонендоскопом на шкіру і підлягаючу артерію залежить від лінійності властивостей і температурної стабільності пружного елемента пристрою, а також тертя пересувної рамки з корпусом приладу. При відносно невеликих розмірах головки фонендоскопа, величина однієї поділки шкали тонометра не може бути меншою 10 мм ртутного стовпа, а величина цифр, відповідних поділкам, мала, а це робить їх такими, як важко побачити. У разі збільшення діаметра шкали приладу, зменшується ціна поділки, але прилад стає громіздким. Це створює незручності при використанні приладу, ускладнює його використання для самоконтролю артеріального тиску і не забезпечує достатню точність і надійність результатів вимірювання. Відсутня також візуалізація

пульсових коливань, що не дозволяє використати прилад як тонометр людям з вираженим зниженням слуху. Крім того, у відомого приладу відсутня можливість регулювання посилення звуку і частотного спектра при використанні його в якості фонендоскопа, і вимірювати з його допомогою частоту пульсу і інших фізіологічних параметрів. Функціональний склад приладу обмежується тільки тонометром і фонендоскопом, чого звичайно недостатньо лікарів для обстеження хворого і створює незручності для роботи лікаря.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення комбінованого медичного приладу, в якому фонендоскоп виконаний електронним, пересувна рамка приладу має круглий перетин і забезпечена пристосуванням для зменшення тертя, в її центрі закріплений мікрофон, а по периферії еластичне кільце, що забезпечує щільний контакт зі шкірою, прилад додатково забезпечений автономним джерелом електроживлення, електронною схемою виділення і індикації пульсуючого сигналу, системою термостабілізації програмної і за рахунок тепла шкіри руки того, хто досліджує, пристроєм вимірювання тиску, мікропроцесорним пристроєм управління, аналізу, індикації і передачі даних, а також дисплеєм, забезпечує багатофункціональність приладу, зменшення ціни поділки тонометра, поліпшення якості звукового сигналу, що вислуховується, здійснює індикацію пульсуючого сигналу, визначення частоти пульсу і інших необхідних лікарів параметрів, незалежність результатів вимірювання від пружних, електричних і температурних властивостей компонентів, що застосовуються для вимірювання і матеріалів, зменшення впливу тертя, цим забезпечується підвищення точності і надійності результатів вимірювання фізіологічних параметрів, створюються зручності для хворого і в роботі лікаря.

Поставлена задача вирішується тим, що в комбінованому медичному приладі, що складається з корпусу, пересувної рамки, що утримується в початковому положенні тарованими пружинами і фонендоскопа, згідно з винаходом передбачені наступні конструктивні відмінності

- фонендоскоп виконаний електронним,
- пересувна рамка приладу має круглий перетин, забезпечена пристосуванням для зменшення тертя, в її центрі закріплений мікрофон, а по периферії еластичне кільце, що забезпечує щільний контакт з шкірою хворого,
- прилад має автономне джерело електроживлення, електронну схему виділення і індикації пульсуючого сигналу,
- є система термостабілізації пристрою програмної і за рахунок тепла руки того, хто досліджує,
- прилад додатково забезпечений пристроєм вимірювання тиску, мікропроцесорним пристроєм управління, аналізу, індикації і передачі даних, а також дисплеєм

Крім того, електронний фонендоскоп виконаний з можливістю частотної корекції і регулювання посилення звукового сигналу і/або з можливістю виведення інформації в графічному вигляді, прилад містить електронний термометр, електронний годинник з таймером і секундоміром, електричне напружене джерело світла, блок електродів і

електрокардіомонитор, інформація з якого видається на дисплей приладу, мікрофон приладу виконаний широкодіапазонним, поруч з ним встановлений випромінювач ультразвуку, отриманий мікрофоном відбитий ультразвуковий сигнал обробляється мікропроцесором і виводиться на дисплей приладу, в корпусі пристрою є отвір для введення індикаторних смужок, а всередині корпусу змонтований фотоаналізатор

У основу винаходу поставлена задача удосконалення комбінованого медичного приладу, в якому фонендоскоп виконаний електронним, пересувна рамка пристрою виконана у вигляді гантелеобразного сильфона, заповненого нестискуємою рідиною або гелем, передня частина якого виконана в формі зрізаного конуса, циліндра або полусфери, в центрі передньої частини закріплений мікрофон, середня частина жорстко фіксована до корпусу приладу, а задня частина підпружинена тарованими пружинами сполучена з пристроєм для вимірювання тиску або виконана пружною і до неї фіксований тензодатчик, прилад додатково забезпечений автономним джерелом електроживлення, електронною схемою виділення і індикації пульсуєчого сигналу, системою термостабілізації програмної і за рахунок тепла шкіри руки того, хто досліджує, пристроєм вимірювання тиску, мікропроцесорним пристроєм управління, аналізу, індикації і передачі даних, а також дисплеєм, забезпечує багатофункціональність приладу, зменшення ціни поділки тонометра, поліпшення якості звукового сигналу, що вислуховується, здійснює індикацію пульсуєчого сигналу, визначення частоти пульсу і інших необхідних лікарів параметрів, незалежність результатів вимірювання від пружних, електричних і температурних властивостей компонентів, що застосовуються для вимірювання і матеріалів, зменшення впливу тертя, цим забезпечується підвищення точності і надійності результатів вимірювання фізіологічних параметрів, створюються зручності для хворого і в роботі лікаря

Поставлена задача вирішується тим, що в комбінованому медичному приладі, що складається з корпусу, пересувної рамки, і фонендоскопа, згідно з винаходом передбачені наступні конструктивні відмінності

- фонендоскоп виконаний електронним,
- пересувна рамка приладу виконана у вигляді гантелеобразного сильфона, заповненого нестискуємою рідиною або гелем, передня частина якого виконана в формі зрізаного конуса, циліндра або полусфери, в центрі передньої частини закріплений мікрофон, середня частина жорстко фіксована до корпусу приладу, а задня частина підпружинена тарованими пружинами, сполучена з пристроєм для вимірювання тиску або виконана пружною і до неї фіксований тензодатчик,
- прилад має автономне джерело електроживлення, електронну схему виділення і індикації пульсуєчого сигналу,
- є система термостабілізації пристрою програмної і за рахунок тепла руки того, хто досліджує,
- прилад додатково забезпечений пристроєм вимірювання тиску, мікропроцесорним пристроєм управління, аналізу, індикації і передачі даних, а

також дисплеєм

Крім того, електронний фонендоскоп виконаний з можливістю частотної корекції і регулювання посилення звукового сигналу і/або з можливістю виведення інформації в графічному вигляді, прилад містить електронний термометр, електронний годинник з таймером і секундоміром, електричне направлене джерело світла, блок електродів і електрокардіомонитор, інформація з якого видається на дисплей приладу, мікрофон приладу виконаний широкодіапазонним, поруч з ним встановлений випромінювач ультразвуку, отриманий мікрофоном відбитий ультразвуковий сигнал обробляється мікропроцесором і виводиться на дисплей приладу, в корпусі пристрою є отвір для введення індикаторних смужок, а всередині корпусу змонтований фотоаналізатор

Ні в патентній, ні в науково-технічній літературі немає технічних рішень, сформульованих так, як в формулі запропонованого винаходу, що відповідає критерію патентоздатності «новизна». При аналізі технічних рішень, в тому числі і прототипу, не виявлено таких пристроїв, як охарактеризовані в формулі винаходу з економічним ефектом, що забезпечує підвищення точності і надійності результатів вимірювання фізіологічних параметрів, створення зручностей в роботі лікаря, зниження собівартості пристроїв, що входять до складу приладу

Пристрій пояснюється кресленнями. На фіг. 1 зображена схема вимірювальної частини приладу з пересувною рамкою круглого перетину, що підтримується в початковому положенні тарованою пружиною. На фіг. 2 як елемент, що передає силу, використовується гантелеобразний сильфон, заповнений нестискуємою рідиною або гелем, з передньою частиною у вигляді зрізаного конуса, а задньою – підпружиненою тарованою пружиною. На фіг. 3 передня частина сильфона виконана циліндричною, в її центрі знаходиться датчик, що складається з випромінювача ультразвуку і широкодіапазонного мікрофона, а пружним елементом конструкції є задня частина гантелеобразного сильфона, зусилля з якої за допомогою штока передається в пристрій для вимірювання тиску. На фіг. 4 передня частина сильфона виконана у вигляді полусфери, а зміна тиску в пружній задній частині фіксує сполучений безпосередньо з нею тензодатчик. На фіг. 5 представлена структурна схема приладу.

Пристрій для вимірювання сили складається з корпусу 1, пересувної рамки круглого перетину 2, що втримується в початковому стані тарованою пружиною 3. Тертя рамки і корпусу приладу зменшується завдяки тому, що їх поверхні покриті матеріалом з низьким коефіцієнтом тертя. У центрі пересувної рамки встановлений мікрофон 4 або датчик 4а (фіг. 3), що складається з випромінювача ультразвукових коливань і широкодіапазонного мікрофона, який здійснює прийом як звукових, так і ультразвукових коливань. По периферії рамки 2 закріплене еластичне кільце 5, що забезпечує щільний контакт зі шкірою хворого, в тій області, що досліджується. Зусилля, що вимірюється, передається за допомогою штока 6 в пристрій для вимірювання тиску 7. В випадку використання ганте-

леобразного сиффона (фіг 2, 3, 4), мікрофон 4 або датчик 4а (фіг 3) встановлений в центрі його передньої частини 8, яка може мати форму зрізаного конуса, циліндра або полусфери. Текуча нестискувана середина з передньої частини 8 сиффона перетікає по трубопроводу 9 в задню циліндричну частину 10. Початковий тиск в сиффоні може створюватися використанням тарованої пружини 3, або без неї за рахунок використання пружних властивостей задньої частини сиффона. Зусилля, що вимірюється також за допомогою штока 6 передається в пристрій для вимірювання тиску, або із задньої частини сиффона безпосередньо пов'язаний тензодатчик 11, свідчення якого використовуються для визначення тиску. Сигнал з пристрою для вимірювання тиску 7 або тензодатчика 11 передається в мікропроцесорний пристрій 12 для аналізу, розрахунку і обміну даними. Елементи мікропроцесорного пристрою 12, які можуть змінювати свої параметри в залежності від коливань температури, розташовані в приладі таким чином, щоб забезпечувався їх прямий контакт зі шкірою руки того хто досліджує, що знижує діапазон коливань температури і погіршність вимірювань. Прилад має дисплей 13, на який можуть виводитися отримані в результаті вимірювання і розрахунку значення тиску, частоти серцевих скорочень, температури, реального часу та інтервалів часу, швидкості кровотоку, результатів аналізів, отриманих за допомогою фотоаналізатора, а також може здійснюватися візуалізація пульсограми, кардіограми, фонограми, сонограми або М-луни і/або інше. Управління роботою пристрою здійснюється за допомогою кнопок 14 або інших пристроїв управління, наприклад кулькового двокоординатного маніпулятора (не показаний). Звуковий сигнал з мікрофона 4 або датчика 4а (фіг 3) подається в регулюємий підсилювач-перетворювач 15, який у разі датчика 4а додатково виконує функції генератора ультразвукового сигналу і перетворювача прийнятого відбитого сигналу. Після обробки виведення здійснюється за допомогою навушників 16. З посиленого пристроєм 15 сигналу за допомогою аналізатора 17 виділяється пульсуюча компонента. Звуковий випромінювач 18 і світлодіод 19 здійснюють індикацію пульсу. Пульсуючий сигнал, а також сигнал датчика температури 20 передаються для аналізу в мікропроцесорний пристрій 12. На корпусі пристрою може бути закріплене електричне напружене джерело світла 21. Під управлінням мікропроцесорного пристрою 12 може знаходитися також пристрій 22, що має в своєму складі вимірювальний біопідсилювач сигналів, що поступають з блоку електродів 23, які фіксуються до тіла людини для реєстрації біопотенціалів. При наявності в складі приладу фотоаналізатора, що складається з випромінювача електромагнітного сигналу, наприклад світлодіода 24, і приймача електромагнітного випромінювання, наприклад фотодіода 25 або фотрезистора чи фототранзистора (не показані), в пристрої 22 передбачений вимірювальний підсилювач прийнятого електромагнітного випромінювання і елементи управління включенням випромінювача 24.

Пристрій працює таким чином. У процесі виготовлення приладу, в нього вводиться програма

здійснення вимірювань, програма виведення інформації на дисплей приладу і програма обміну інформацією з зовнішніми пристроями. Здійснюється градування, при якому дані артеріального тиску і відповідні їм значення, що має виводитися приладом, у вигляді матриці вносяться в постійний запам'ятовувачий пристрій (не показаний) мікропроцесорного пристрою 12.

Електроживлення приладу здійснюється за допомогою автономного джерела (не показано), розташованого всередині корпусу приладу.

Для вимірювання артеріального тиску після включення прилад переводиться в потрібний режим натисненням кнопок 14 або за допомогою інших пристроїв управління, наприклад кулькового двокоординатного маніпулятора (не показаний). Прилад встановлюють над пульсуючою артерією, чинять незначний тиск еластичним кільцем 5, розташованим на пересувній рамці 2 приладу на шкіру області, що досліджується, орієнтуючись при цьому по наявності спалахів світлодіода 19 і звукових сигналів, що видаються випромінювачем 18. Після установки приладу, той хто досліджує, чинить зростаючий тиск на корпус приладу 1, при цьому пересувна рамка 2 зміщується відносно корпусу 1, а під дією тарованої пружини 3 рамка 2 чинить зростаючий тиск еластичним кільцем 5 на шкіру області, що досліджується. Зміщення рамки передається за допомогою штока 6 в пристрій вимірювання тиску 7. Рамка 2 з штоком 6 і елементи корпусу 1 в місцях, що труться між собою, покриті матеріалом з низьким коефіцієнтом тертя, або пристрій забезпечено пристосуванням для зниження тертя (не показано), що дозволяє зменшити непіпінність залежності переміщення рамки з штоком від величини прикладеного тиску і підвищити точність вимірювань. Пульсуюча артерія, у якій вимірюється тиск, виявляється здавленою між еластичним кільцем 5 пересувної рамки 2 і підлягаючими тканинами. Пульсація артерії створює звукові феномени, відповідні тонам Короткова, що сприймаються мікрофоном 4, розташованим в центрі пересувної рамки 2. Сигнал з мікрофона передається в підсилювач-перетворювач 15, а звідти в аналізатор 17, де з нього виділяється пульсуюча компонента, яка передається в мікропроцесорний пристрій 12 і використовується ім для визначення частоти, регулярності пульсу і інших можливих параметрів, а при необхідності, виведення графічного зображення пульсової хвилі. Крім цього, пульсації візуалізуються спалахами світлодіода 19 і звуковими імпульсами випромінювача 18. З пристрою вимірювання тиску 7 дані передаються в мікропроцесорний пристрій 12, де проводиться аналіз з використанням градуюваних даних, поправок (наприклад температурних) і розрахунок, результат у вигляді величини прикладеного тиску виводиться на дисплей 13 приладу. Той, хто досліджує визначає величину систолічного артеріального тиску по свідченню дисплея приладу при прогресивному збільшенні сили, що надається на прилад 4 еластичним кільцем 5 на шкіру області, що досліджується, в момент припинення пульсації світлодіода 19 і звукового випромінювача 18, або в момент появи пульсації їх при прогресивному зменшенні тиску, що надається,

починаючи з тиску що значно перевищує можливий систолічний у даного пацієнта. Діастолічний тиск той, хто досліджує, визначає по свідченню дисплея приладу в момент появи пульсації світлодіода 19 і звукового випромінювача 18 при прогресивному збільшенні сили що надається на прилад і еластичним кільцем 5 на шкіру області, що досліджується від нуля, або в момент припинення пульсації при прогресивному зниженні тиску після визначення систолічного тиску. На відміну від аналогів винаходу, використання замкнутого еластичного кільця 5 і розташування в його центрі мікрофона 4, виключає можливість зворотного затікання крові в ділянку артерії, що досліджується а значить і помилкових пульсацій. У разі використання гантелеобразного сифона, під дією тиску, що надається на корпус 1 приладу і еластичним кільцем 5 на шкіру, нестискаєма рідина з передньої частини сифона 8 по трубопроводу 9 перетікає в задню частину сифона 10. Пружність задньої частини 10 гантелеобразного сифона досягається або застосуванням тарованої пружини 3, або використанням пружних властивостей матеріалу з якого виготовлений сифон. Як пристрій для вимірювання тиску може бути використаний тензодатчик 11, фіксований між корпусом приладу 1 і задньою частиною сифона 10.

За допомогою датчика температури 20, сполученого з мікропроцесорним пристроєм 12 здійснюється вимірювання температури біологічних об'єктів і/або програмна термостабілізація приладу, при якій мікропроцесорним пристроєм розраховуються поправки в залежності від вимірюваної навколишньої температури. Дані вимірювань температури виводяться також на дисплей 13 приладу. Температурна стабілізація приладу здійснюється також за рахунок розташування термочутливих елементів, наприклад кварцових резонаторів, в прямому контакті зі шкірою руки того хто досліджує, оскільки в такому випадку зменшується діапазон перепадів температури елементів.

Для використання приладу в якості фонендоскопа після включення прилад переводиться в потрібний режим натисненням кнопок 14 або за допомогою інших пристроїв управління, наприклад кулькового двокоординатного маніпулятора (не показаний). Прилад встановлюється над областю, що досліджується, біологічні шуми сприймаються мікрофоном 4 або датчиком 4а, передаються в регульований підсилювач – перетворювач 15, керований мікропроцесорним пристроєм 12 і після посилення, а у разі необхідності і частотної корекції, випромінюються навушниками 16. З виходу підсилювача – перетворювача 15 сигнал подається в мікропроцесорний пристрій 12, перетворюється і у разі необхідності виводиться в графічному вигляді (у вигляді фонограми) на дисплей 13 приладу.

Мікропроцесорним пристроєм 12 формуються сигнали, відповідні мілісекундним інтервалам часу, які потім використовуються для вимірювання часу та його інтервалів. Дані виводяться на дисплей 13 приладу, що дозволяє використати прилад також

як електронний годинник, електронний таймер і секундомір.

Для перевірки зинічного рефлексу, прилад може мати направлене джерело світла 21, включення і вимкнення якого здійснюється мікропроцесорним пристроєм 12 при натисненні відповідної комбінації кнопок 14.

Прилад може мати блок електродів 23, які фіксуються на тілі пацієнта, стабілізований вимірювальний підсилювач біопотенціалів в складі пристрою 22, інформація в який поступає з блоку 23, а після посилення передається в мікропроцесорний пристрій 12 і виводиться на дисплей 13 приладу у вигляді кардіограми.

При використанні в приладі датчика 4а, що складається з випромінювача ультразвукових коливань і широкодіапазонного мікрофона, який здійснює прийом як звукових, так і ультразвукових коливань, прилад може комплектуватися генератором ультразвукових коливань і схемою порівняння в складі підсилювача-перетворювача 15, пов'язаною з мікропроцесорним пристроєм 12, в якому проводиться обробка отриманої інформації і розрахунок необхідних параметрів. Виведення на дисплей 13 приладу здійснюється наприклад в формі сонограми, М-луни, частоти серцебиття плоду, швидкості кровотоку і/або ін.

Всередині корпусу приладу може бути встановлений фотоаналізатор для оцінки інтенсивності і/або зміни спектра забарвлення або спектра поглинання тест-смужок, обробленої біологічними рідинами, що досліджуються. Після розміщення тест-смужки, що досліджується всередині корпусу приладу, по команді мікропроцесорного пристрою 12 здійснюється включення джерела електромагнітного випромінювання 24, опит приймача 25 електромагнітного потоку, після посилення і перетворення у вимірювальному підсилювачі, що входить до складу пристрою 22, інформація з фотоаналізатора поступає в мікропроцесорний пристрій 12, де відбувається порівняння з тими результатами, що є в базі даних, розрахунок і виведення на дисплей 13 приладу результатів аналізу біологічних рідин.

Мікропроцесорний пристрій 12 організує обмін інформацією в цифровому форматі з іншими електронними пристроями, забезпечуючи необхідну сумісність.

Використання комбінованого медичного приладу, що пропонується, дозволить розширити спектр обстежень, які проводяться у ліжка хворого, збільшити точність вимірювання медичних параметрів, зменшити вплив погрешностей (температурної і пов'язаних з нелінійністю елементів, що використовуються), полегшити сумісність приладу з іншими електронними приладами, створити зручності в роботі лікаря і самоконтроля стану пацієнта, а також зменшити собівартість медичних приладів.

Виготовлений дослідний зразок, який пройшов випробування, одержані позитивні результати

13

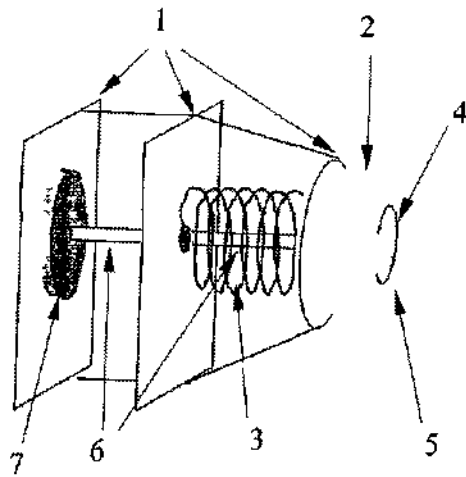


Fig. 1

51012

14

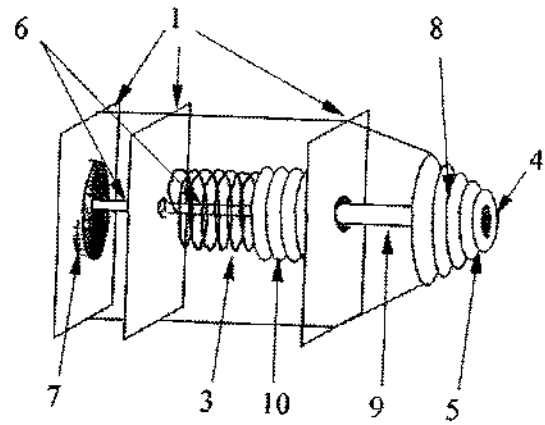


Fig. 2

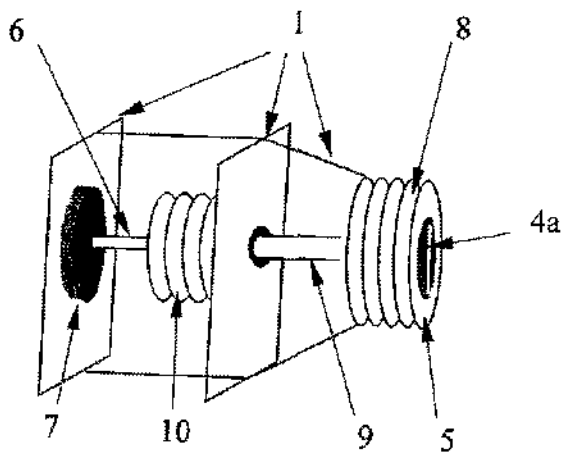


Fig. 3

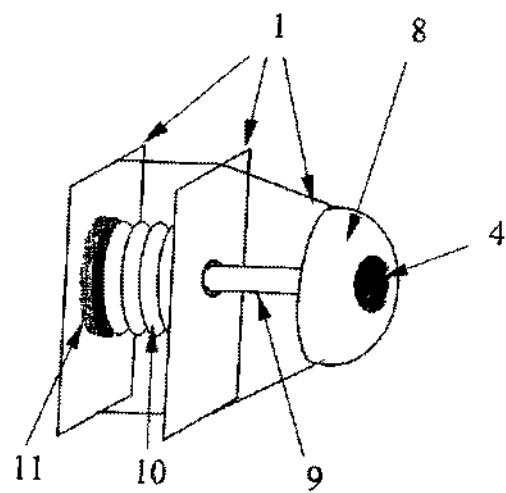


Fig. 4

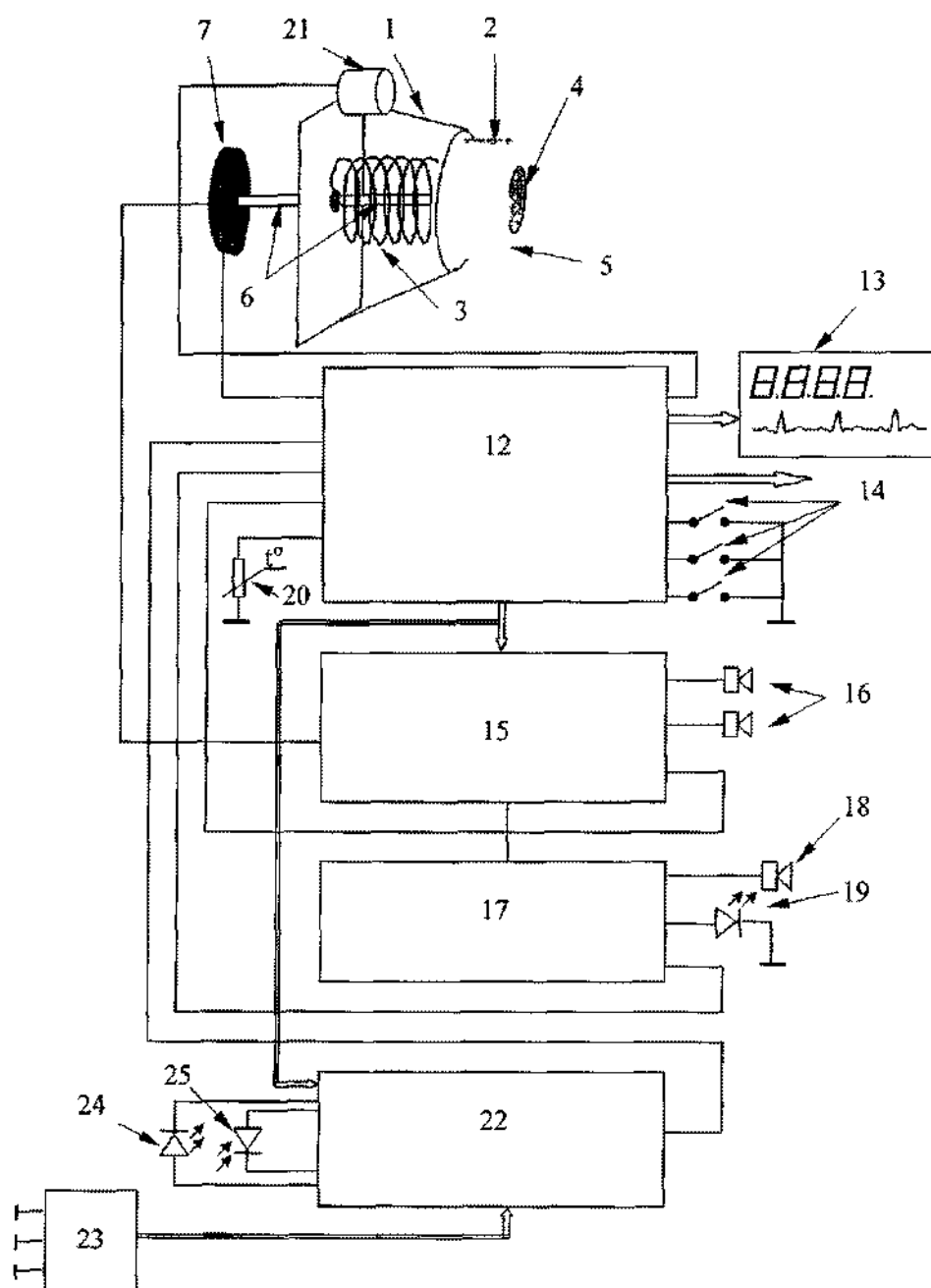


Fig. 5

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