



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46070 (13) C2

(51) G 04G 1/00, 1/04, 3/00, A61B5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**(54) БІОПРОЦЕСОРНИЙ ТАЙМЕР-ГОДИННИК**

1

2

(21) 98062879

(22) 02 06 1998

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Кожем'яко Володимир Прокопович, Павлов Сергій Володимирович, Колесник Петро Федорович, Білан Степан Миколайович, Савалюк Ірина Миколаївна, Кожем'яко Наталя Володимирівна, Рамі Р хамді

(73) ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) UA 22958 A, 05 05 1998

SU 1688228, 30 10 1991

EP 0337924, 18 10 1989

EP 0652498, 10 05 1995

S 5140562, 18 08 1992

(57) Біопроекторний таймер-годинник, який містить блок запуску, блок корекції, блок керування індикацією часу, блок визначення температури та оптоелектронний індикатор, який є нижнім шаром багатофункціонального операційного оптоелектронного екрана, причому вихід блока запуску підключений за допомогою шини до першого входу блока корекції та входу блока визначення температури, другий вхід блока корекції з'єднаний світловим зв'язком з виходом оптоелектронного індикатора, а його вихід з'єднаний інформаційною шиною з входом блока керування індикацією часу, вихід якого з'єднаний двонаправленим зв'язком із входом оптоелектронного індикатора, який також підключений за допомогою шини до виходу блока визначення температури, один з виходів оптоелектронного індикатора з'єднаний світловим зв'язком зі входом блока визначення температури, який відрізняється тим, що в пристрій введені набір оптоелектронних датчиків з лініями зв'язку, багатоканальний блок реєстрації медичних параметрів, блок обробки медичної інформації, центральний керуючий пристрій, таймерний вузол, блок сполучення з зовнішніми пристроями, операційний запам'ятовуючий пристрій, верхній шар операційного оптоелектронного екрана, звукова схема, блок задання режимів, де блок реєстрації медичних параметрів містить блоки інтерфейсів, блоки підсилювачів та фільтруючі блоки, відповідно по одному на кожний канал, при цьому блок обробки медичної інформації складається з аналогового комутатора, аналого-цифрового пе-

ретворювача, блока реєстрів загального призначення, арифметико-логічного пристрою, а операційний запам'ятовуючий пристрій являє собою єдину структуру, яка адресно поділена на ряд незалежних частин - операційний запам'ятовуючий пристрій даних, операційний запам'ятовуючий пристрій таймера, операційний запам'ятовуючий пристрій програм, базу даних, базу знань, причому один з виходів центрального керуючого пристрою з'єднаний зі входом керування блока запуску, вихід якого з'єднаний зі входом таймерного вузла, вхід керування якого з'єднаний із відповідним виходом центрального керуючого пристрою, а вихід керування з'єднаний зі входом керування центрального керуючого пристрою, перший вихід таймерного вузла з'єднаний двонаправленим зв'язком зі входом операційного запам'ятовуючого пристрою, а другий вихід підключений до інформаційного входу кристалічного індикатора, вихід керування оптоелектронного індикатора з'єднаний двонаправленим зв'язком зі входом керування центрального керуючого пристрою, а один із його інформаційних виходів з'єднаний зі входом блока реєстрації медичних параметрів, інший вихід керування центрального керуючого пристрою з'єднаний двонаправленим зв'язком зі входом керування блока визначення температури, вхід оптоелектронного індикатора з'єднаний світловим зв'язком з виходом блока задання режимів, вхід кожного блока інтерфейсу з'єднаний за допомогою лінії зв'язку з виходом відповідного датчика, а вихід кожного блока інтерфейсу через відповідні блок підсилювачів і фільтруючий блок з'єднаний із відповідним входом аналогового комутатора блока обробки медичної інформації, керуючий вхід якого з'єднаний із відповідним виходом центрального керуючого пристрою, а вихід даних - зі входом даних аналого-цифрового перетворювача, керуючий вхід якого з'єднаний із відповідним виходом центрального керуючого пристрою, а виходи даних з'єднані з входами даних блока реєстрів загального призначення, керуючі входи якого підключені до виходів керування центрального керуючого пристрою, а вихід з'єднаний двонаправленою шиною даних зі входом даних арифметико-логічного пристрою, вихід якого підключений за допомогою двонаправленої шини до входу операційного запам'ятовуючого

(13) C2

(11) 46070

(19) UA

пристрою та входу блока сполучення, двонаправлений вихід якого за допомогою кабелю підключений до зовнішніх пристроїв (ЕОМ, принтера), а керуючі входи з'єднані з відповідними виходами центрального керуючого пристрою, вихід даних операційного запам'ятовуючого пристрою з'єднаний за допомогою двонаправленої шини даних з відповідними входами нижнього та верхнього шарів операційного оптоелектронного екрана,

на, а вхід керування нижнього шару операційного оптоелектронного екрана з'єднаний двонаправленим зв'язком із відповідним виходом керування центрального керуючого пристрою, інші керуючі входи якого з'єднані з входом керування звукової схеми, входом керування арифметико-логічного пристрою та входом керування верхнього шару багатфункціонального операційного оптоелектронного екрана, відповідно

Винахід належить до області інформаційно-вимірювальної та біомедицинської діагностичної техніки і може бути використаний для створення наручного годинника індивідуального користування з можливістю постійного контролю і, в разі необхідності, індикації, а також стимуляції життєдіяльності організму людини в умовах впливу внутрішніх та зовнішніх факторів

Відомий оптоелектронний годинник (А С N1465867, М кл G04G3/00, бюл N10, 1989р), який містить генератор імпульсів, чотири ключі, формувач імпульсів корекції та п'ять одновібраторів, диференціююче коло, керуючий ключ, три лічильних тригера, схему АБО, три послідовних кола зі світлодіода і резистора, індикатор, який виконаний у вигляді оптоелектронних шкал секунд, хвилин, годин, кожний розряд яких має світлодіод для індикації часу

Недоліком даного годинника є вузька область застосування, відсутність можливостей додаткового відображення даних, наприклад про частоту серцебиття (пульс), а також неможливість зручного керування процесом відображення необхідних даних безпосередньо через екран

Відомий оптоелектронний годинник (А С N1688228, М кл G04G3/00, Н03K23/78, бюл N40, 1991 р), який містить генератор імпульсів, перетворювач температури в амплітуду напруги, амплітудно-часовий перетворювач, чотири ключі, шкалу індикації температури, чотири ключі, формувач імпульсу корекції, шість одновібраторів, два диференціюючих кола, керуючий ключ, п'ять лічильних тригера, схему АБО, три оптоелектронних схеми АБО-НЕ, три послідовних кола, які складаються з світлодіода та резистора, індикатор, який виконано у вигляді оптоелектронних шкал секунд, хвилин та годин

Недоліком даного годинника є неможливість виконання ряду функцій пов'язаних з відображенням біомедицинських показників, діагностикою та стимулюванням життєдіяльності організму людини, які може виконувати розроблений пристрій, а також неможливість зручного керування процесом відображення необхідних даних безпосередньо через екран

Найбільш близьким до даного винаходу в оптоелектронний годинник (Патент України N 22958А, МПК G04G3/00, бюл N1, 1998р), який містить

блок запуску (БЗ), що складається в генераторі імпульсів, ключа, одновібратора, диференціюючого кола,

блок корекції (БК), до складу якого входять три ключа, формувач імпульсу корекції, чотири одновібратора, диференціююче коло, керуючий ключ, схема АБО, два послідовних ланцюга, які містять світлодіод та резистор,

блок керування індикацією часу (БКІЧ), який складається з чотирьох лічильних тригера, трьох оптоелектронних схем АБО-ЕЕ, трьох послідовних кл, що містять світлодіод і резистор, світлодіод запуску, шість резисторів,

оптоелектронний індикатор (ОІ), який виконано у вигляді оптоелектронних шкал секунд, хвилин, годин, кожний розряд яких містить світлодіод, індикаційний світлодіод, фототиристор, у кожному нульовому розряді присутній додатковий фототиристор, світлодіод запуску та шкали індикації температури (частоти пульсу), яка складається з шести-десяти розрядів, кожний з яких містить фототиристор, два індикаційних світлодіода, світлодіод і резистор, додатковий світлодіод,

блок визначення температури (БВТ), що складається з одновібратора, лічильного тригера, перетворювача температури в амплітуду напруги, оптоелектронного перетворювача, амплітудно-часового перетворювача, інвертора, 2-х елементів І-НЕ, 3-х резисторів,

блок визначення частоти пульсу (БВЧП), до складу якого входять три паралельно з'єднані ключі, два одновібратора, керуючий ключ, два лічильних тригера, послідовне коло, що містить світлодіод та резистор, дві схеми І-НЕ, формувач подільник на чотири імпульси, резистор,

причому вихід блока запуску підключений за допомогою шини до першого входу блока корекції та входу блока визначення температури, другий вхід блока корекції з'єднаний світловим зв'язком з виходом оптоелектронного індикатора, а його вихід з'єднаний інформаційною шиною зі входом блока керування індикацією часу, вихід якого з'єднаний зі входом оптоелектронного індикатора, який також підключений за допомогою шини до виходу блока визначення температури, один з виходів оптоелектронного індикатора з'єднаний світловим зв'язком з блоком визначення температури

Недоліком даного годинника є неможливість одночасного відображення різних біомедицинських показників та виконання функцій, які пов'язані з діагностикою та стимуляцією життєдіяльності організму людини в умовах впливу зовнішніх та внутрішніх факторів

В основу винаходу поставлено задачу ство-

рення біопроекторного таймера-годинника з безпосереднім керуванням через екран, в якому за рахунок введення нових елементів та зв'язків між ними і організацією двошарового багатофункціонального керування екрана забезпечується адаптивний постійно-діючий контроль для підтримання життєдіяльності організму людини

Рішення даної задачі досягається за рахунок того, що в біопроекторний таймер-годинник (БПТ), який містить блок запуску, блок корекції, блок керування індикацією часу, блок визначення температури, та оптоелектронний індикатор введено набір оптоелектронних датчиків з лініями зв'язку, багатоканальний блок реєстрації медичних параметрів, блок обробки медичної інформації, центральний керуючий пристрій, таймерний вузол, блок сполучення з зовнішніми пристроями, операційний запам'ятовуючий пристрій, верхній шар операційного оптоелектронного екрана, звукова схема, блок задання режимів, де блок реєстрації медичних параметрів містить блоки інтерфейсів, блоки підсилювачів та фільтруючі блоки, відповідно по одному на кожний канал, при цьому блок обробки медичної інформації складається з аналогового комутатора, аналого-цифрового перетворювача, блока регістрів загального призначення, арифметико-логічного пристрою, а операційний запам'ятовуючий пристрій являє собою єдину структуру, яка адресно розділена на ряд незалежних частин - операційний запам'ятовуючий пристрій даних, операційний запам'ятовуючий пристрій таймера, операційний запам'ятовуючий пристрій програм, базу даних, базу знань, причому один з виходів центрального керуючого пристрою з'єднаний зі входом керування блока запуску, вихід якого з'єднаний з входом таймерного вузла, вхід керування якого з'єднаний з відповідним виходом центрального керуючого пристрою, а вихід керування з'єднаний з входом керування центрального керуючого пристрою, перший вихід таймерного вузла з'єднаний двонаправленим зв'язком з входом операційного запам'ятовуючого пристрою, а другий вихід підключений до інформаційного входу кристалічного індикатора, вихід керування оптоелектронного індикатора з'єднаний двонаправленим зв'язком з входом керування центрального керуючого пристрою, а один з його інформаційних виходів з'єднаний з входом блока реєстрації медичних показників, інший вихід керування центрального керуючого пристрою з'єднаний двонаправленим зв'язком з входом керування блока визначення температури, вхід оптоелектронного індикатора з'єднаний світловим зв'язком з виходом блока задання режимів, вхід кожного блока сполучення з'єднаний за допомогою лінії зв'язку з виходом відповідного датчика, а вихід кожного блока сполучення через відповідні блок підсилювачів і фільтруючий блок з'єднаний з відповідним входом аналогового комутатора блока обробки медичної інформації, керуючий вхід якого з'єднаний з відповідним виходом центрального керуючого пристрою, а вихід даних - з входом даних аналого-цифрового перетворювача, керуючий вхід якого з'єднаний з відповідним виходом центрального керуючого пристрою, а виходи даних з'єднані з входами даних блока регістрів загального призна-

чення, керуючі входи якого підключені до виходів керування центрального керуючого пристрою, а вихід з'єднаний двонаправленою шиною даних з входом даних арифметико-логічного пристрою, вихід якого підключений за допомогою двонаправленої шини до входу операційного запам'ятовуючого пристрою та входу блока сполучення, двонаправлений вихід якого за допомогою кабелю підключений до зовнішніх пристроїв (ЕОМ, принтера), а керуючі входи з'єднані з відповідними виходами центрального керуючого пристрою, вихід даних операційного запам'ятовуючого пристрою з'єднаний за допомогою двонаправленої шини даних з відповідними входами нижнього та верхнього шарів операційного екрана, а вхід керування нижнього шару оптоелектронного екрана з'єднаний двонаправленим зв'язком з відповідним виходом керування центрального керуючого пристрою, три інших керуючих входи якого з'єднані з входом керування звукової схеми, входом керування арифметико-логічного пристрою та входом керування верхнього шару багатофункціонального операційного екрана, відповідно

За рахунок введення в біопроекторний таймер-годинник блока оптоелектронних датчиків для зняття біомедичних показників, які оцінюють гемодинаміку серцево-судинної системи, аналізують кровонаповнення периферійних судин, і розширюються функціональні можливості біопроекторного таймера-годинника (БПТ), а також за рахунок постійного моніторингу оцінки гемодинамічних показників пацієнта можливо більш достовірніше проводити оцінку стану серцево-судинної системи, порушень мікроциркуляції в уражених хребетно-рухомих сегментах З технічної точки зору шляхом введення оптоелектронних давачів досягається можливість знімати геодинамічні показники з усіх ділянок тіла, що також дозволяє більш точно проводити діагностику стану серцево-судинної системи

На фіг 1 подано загальну структурну схему БПТ. На фіг 2 представлено зовнішній вигляд БПТ. На фіг 3 подано приклад відображення біомедичної інформації на нижньому (3, а) та верхньому (3, б) шарах багатофункціонального оптоелектронного операційного екрана

Біопроекторний таймер містить блок запуску (БЗ) 1, блок корекції (БК) 2, блок керування індикацією часу (БКІЧ) 3, блок визначення температури (БВТ) 4, та оптоелектронний індикатор (ОІ) 5, який представляє собою нижній шар багатофункціонального операційного оптоелектронного екрана, набір оптоелектронних датчиків 6, що складається з n оптоелектронних датчиків, серед яких 6 1 - датчик для визначення ступеню насичення крові киснем, в якості якого використовується безпосередньо оптоелектронний індикатор 5, 6 2 - датчик для заміру артеріального тиску, 6 3 - датчик для зняття коефіцієнта асиметрії К для визначення судинних порушень в уражених хребетно-рухомих сегментах та $n-3$ інших датчики для зняття необхідної медичної інформації, з використанням ЛЗ 7 1 7 П, які в разі необхідності (досить часті захворювання, при яких необхідний постійний контроль стану організму) можуть бути вмонтовані в спеціальний одяг, що досягається за рахунок використання в їх якос-

ті волоконно-оптичних ліній зв'язку (ВОЛЗ), багатоканальний блок реєстрації медичних параметрів (ББРМП) 8, блок обробки медичної інформації (БОМІ) 9, центральний керуючий пристрій (ЦКП) 10, таймерний вузол (ТВ) 11, блок сполучення (БСп) з зовнішніми пристроями 12, операційний запам'ятовуючий пристрій (ОЗП) 13, напівпрозорий кристалічний індикатор 14, який представляє собою верхній шар багатофункціонального операційного оптоелектронного екрана (ОЕ), звукову схему 15, блок задання режимів (БЗР) 16, де ББРМП 8 містить відповідні блоки інтерфейсів (БІ) 17 1 17 П для сприйняття біомедичних даних, блоки підсилювачів (БП) 18 1 18 П і фільтруючі блоки (ФБ) 19 1 19 П по одному на кожний канал, (БОМІ) 9 складається з аналогового комутатора (АК) 20, аналого-цифрового перетворювача (АЦП) 21, блока реєстрів загального призначення (БР) 22, арифметико-логічного пристрою (АЛП) 23, блок сполучення (БСп) 12 слугує для зв'язку з зовнішніми пристроями (ЕОМ, принтер), операційний запам'ятовуючий пристрій 13 представляє собою єдину структуру, яка адресно розділена на ряд незалежних частин - ОЗП даних (ОЗПД), ОЗП таймера (ОЗПТ), ОЗП програм (ОЗП111), базу даних (БД), базу знань, оптоелектронний індикатор 5 та напівпрозорий кристалічний індикатор 14 представляють собою в сукупності багатофункціональний оптоелектронний операційний екран, який виконує функції приймача інформації та дисплея, (фіг 1)

Вихід ЦКП 10 з'єднаний зі входом керування БЗ 1, вихід якого з'єднаний з другими входами БК 2, БВТ 4 та входом ТВ 11, вхід керування якого з'єднаний з відповідним виходом ЦКП 10, а вихід керування з'єднаний з відповідним входом керування ЦКП 10, перший вихід ТВ 11 з'єднаний дво-направленим зв'язком з входом ОЗП 13, а другий вихід підключений до інформаційного входу кристалічного індикатора 14, вихід керування оптоелектронного індикатора 5 з'єднаний дво-направленим зв'язком з входом керування ЦКП 10, а один з його інформаційних виходів з'єднаний з входом ББРМП 8, інший вихід керування ЦКП 10 з'єднаний дво-направленим зв'язком з входом керування БВТ 4, вихід якого з'єднаний за допомогою шини даних зі входом оптоелектронного індикатора 5, до якого також підключений вихід БКІЧ 3, вхід якого з'єднаний з виходом БК 2, перші входи БК 2 та БВТ 4 зв'язані світловим зв'язком з відповідними інформаційними виходами оптоелектронного індикатора 5, який також має світловий зв'язок з виходом блока задання режимів 16, вхід кожного інтерфейсу 17 1 17 П з'єднаний за допомогою відповідної ЛЗ 7 1 7 П з виходом відповідного оптоелектронного датчика 6 1 6 П, а вихід інтерфейсу через блоки підсилювачів 18 1 18 П ББРМП 8 і фільтруючі блоки 19 1 19 П ББРМП 8 з відповідним інформаційним входом аналогового комутатора 20 БОМІ 9, керуючі входи якого з'єднані з вихідною шиною ЦКП 10, а вихід даних підключений до входу даних АЦП 21 БОМІ 9, керуючий вхід якого з'єднаний з виходом ЦКП 10, а виходи даних - з входами даних БР 22 БОМІ 9, керуючі входи якого підключені до виходів керування ЦКП 10, а дво-направлені входи даних зв'язані з дво-направленими входами даних АЛП 23 БОМІ 9, керуючий вхід якого з'єдна-

ний з виходом керування ЦКП 10, а дво-направлені виходи підключені до дво-направлених входів ОЗП 13 та входів блока сполучення 12, дво-направлений вихід якого за допомогою кабелю підключений до зовнішніх пристроїв (ЕОМ, принтер), а керуючий вхід його з'єднаний з відповідним виходом ЦКП 10 дво-направленим зв'язком, вихід даних ОЗП 13 з'єднаний за допомогою дво-направленої шини даних з відповідними входами нижнього 5 та верхнього 14 шарів операційного екрана, а вхід керування підключений до відповідного виходу керування ЦКП 10 дво-направленим зв'язком, два інших керуючих входи якого з'єднані з входом керування звукової схеми 15 та входом керування верхнього шару багатофункціонального оптоелектронного операційного екрана 14

Датчик для визначення ступеня насичення крові киснем 6 1 виконаний на оптоелектронних елементах (Патент України N6872 СІ, МПК5 А61В5/02, бюл №1, 1994 р), в якості якого використовується безпосередньо оптоелектронний індикатор 5, датчик для заміру артеріального тиску побудований на оптичних методах реєстрації пульсової хвилі 6 2 (Патент України N5716 СІ, МПК5 А61В5/02, бюл №7-1, 1993 р), датчик для реєстрації порушень мікроциркуляції в хребетно-рухомих сегментах для визначення коефіцієнта асиметрії 6 3 (Патент України N6871 СІ, МПК5 А61В5/02, бюл №7-1, 1993 р), аналоговий комутатор 20 БОМІ 9 виконаний на ІМС КР591КН1 (див Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы, под ред С В Якубовского, - М Радио и связь, 1990 г) та слугує для підключення необхідного каналу, АЦП 21 БОМІ 9 виконаний на ІМС К1113ПВ1 (див Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы, под ред С В Якубовского, М Радио и связь, 1990 г), блок реєстрів загального призначення 22 БОМІ 9 використаний в якості буферної пам'яті і виконаний на ІМС 555ІР23, АЛП 23 БОМІ 9, в якості якого використано ІМС 555ІП3 (В Л Шило Популярные цифровые микросхемы Челябинск Металлургия, 1989) для безпосереднього розрахунку життєво важливих величин (ступеня насичення крові киснем (Патент України N6872 СІ, МПК5 А61В5/02, бюл №1, 1994 р), артеріального тиску (Патент України N5716 СІ, МПК5 А61В5/02, бюл №7-1, 1993р), коефіцієнта асиметрії при судинних порушеннях в хребетно-рухомих сегментах (Патент України N6871 СІ, МПК5 А61В5/02, бюл №7-1, 1993 р) і т п, а також визначення медичних препаратів та доз їх вживання (Патент України N5715 СІ, МПК5 А 61 В 5/02, бюл №7-1, 1993 р)), центральний керуючий пристрій (ЦКП) 10 для узгодження функціонування усіх блоків БПТ виконаний з застосуванням ІМС серії К1816 та К555 (див Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы, под ред С В Якубовского, - М Радио и связь, 1990 г), БСп 12 КР580ВВ51А (див Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы, под ред С В Якубовского, - М Радио и связь, 1990 г), ОЗП 13 (що представляє собою єдину структуру, яка адресно розділена на ряд незалежних частин, ОЗП даних (ОЗПД) - для зберігання даних, ОЗП таймера (ОЗПТ) - для зберігання часу роботи таймерів, ОЗП програми (ОЗПП) - для зберігання кодів операцій, базу да-

них (БД) та базу знань) виконаний на ІМС 537РУ10 (див Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы, под ред С В Якубовского, - М Радио и связь, 1990 г) і використаний для приймання/видачі та зберігання інформації, таймерний вузол 11 виконаний із застосуванням ІМС 555ІПЗ (В Л Шило Популярные цифровые микросхемы Челябинск Металлургия, 1989) та ІМС пам'яті, що входять до складу ОЗПТ, звукова схема 15 складається з ІМС КР580ВІ53 (див Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы, под ред С В Якубовского, - М Радио и связь, 1990 г) та п'єзокерамічного випромінювача (мембрани), блок задания режимів 16 представляє собою світлове перо

Пристрій працює таким чином Постійно діючий контроль за станом організму здійснюється в часі, що досягається за рахунок наявності в БПТ системи відліку часу та біопроекторної частини, яка здійснює зняття, прийом, обробку і відображення даних

Блок запуску 1 виробляє тактові імпульси і керуючі імпульси, які надходять до БК 2, БВТ 4, ТВ 11, по яким відбувається, відлік, корекція, відображення та фіксація часової інформації За допомогою БК 2 здійснюється керування корекцією часової інформації, яку можна здійснювати механічно та від радіомережі БКІЧ 3 керує відображенням часової інформації та формуванням сигналів, по яким відбувається активізація елементів нижнього шару 5 ОЕ, а також передачею керуючих сигналів з БК 2

Інформація про стан організму людини знімається за допомогою датчиків 6 1 6 П і надходить по ЛЗ 7 1 7 п через відповідний розйом до блоків підсилювачів 17 1 17 2 П ББРМП 8 та фільтруючих блоків 18 1 18 3 П ББРМП 8, за допомогою яких сигнал приводиться до стану необхідного для подальшої його обробки у БОМІ 9 Згідно сигналів керування, що надходять з ЦКП 10, дані з одного із інформаційних каналів через АК 20 надходять до АЦП 21, де відбувається перетворення інформації з аналогової форми в її цифровий еквівалент Для корекції роботи АЦП 21 БОМІ 9 з сигналами, що надходять від різних датчиків, використовуються команди, які надсилаються з ЦКП 10 Перетворені дані зберігаються в БР 22 БОМІ 9, який поряд з цим використовується в якості допоміжних реєстрів при обробці інформації в АЛП 23 БОМІ 9 Синхронізація роботи БР 22 відбувається за рахунок сигналів керування, що надходять з відповідного виходу ЦКП 10 В арифметико-логічному пристрої 23 відбувається обробка даних згідно кодів, що надходять з ОЗПТ по керуючим сигналам з відповідних виходів ЦКП 10 Оброблені дані зберігаються в ОЗПД з метою їх подальшого відображення на кристалічному індикаторі 14 багатофункціонального операційного ОЕ, передачі через блок сполучення 12 до зовнішньої ЕОМ, а також накопичення даних для проведення моніторингу та діагностики Якщо "зняті" дані є критичними (інформація, що надійшла не є реальною або ж загрозливою для стану людини), то виникає необхідність в сигналізації про такий стан, що досягається за рахунок передачі сигналу з АЛП 23 БОМІ 9 на двонаправлений вихід ЦКП 10 Таймерний вузол 11

використовується для встановлення відрізків часу, на протязі яких відбувається зняття даних з датчиків 6 1 6 П Інформація про тривалість зняття інформації, а також номери каналів, з яких надходить інформація зберігаються в ОЗПТ, ці значення задаються з БЗР 16 за допомогою ЦКП 10 через його двонаправлену вихідну шину По закінченню заданої тривалості часу сигнали з таймерної частини 11 поступають по шині до ЦКП 10, де, у відповідності з заданим режимом, формуються команди для відображення знятої інформації або ж її обробки на АЛП 23 БОМІ 9

По сигналам, які надходять з відповідного виходу ЦКП 10 здійснюється переключення режимів відображення інформації на нижньому шарі 5 багатофункціонального операційного ОЕ Це можуть бути такі режими - відображення значення температури, яке визначається за допомогою БВТ 4, відображення часової інформації або ж активізація всіх елементів індикації для освітлення ропокки ока і сприймання відбитого випромінювання при визначенні ступеня кровонасичення

Вибір режимів роботи БПТ і відображення інформації на обох шарах багатофункціонального операційного ОЕ (годинник, будильник, вимірювач температури, визначення і відображення біомедичних показників стану організму (ступеня насичення крові киснем, артеріального тиску, коефіцієнта асиметрії К і т п), лікувального препарату і дози його вживання, перегляд статистичної інформації, стимуляція БАТ, калібрування, обмін даними з зовнішніми пристроями), а також встановлення їх параметрів здійснюється за допомогою БЗР 16, що представляє собою світлове перо (фіг 2) з інфрачервоним випромінювачем, яке розміщується ззовні біля ОЕ на браслеті Оптикоелектронний індикатор 5, який є нижнім шаром багатофункціонального операційного ОЕ містить набір оптикоелектронних пар (приймач-випромінювач), приймальна частина якого використовується для визначення положення світлового пера при встановленні режиму та параметрів роботи БПТ На відповідний вхід ЦКП 10 надходять керуючі коди з БЗР 16, в залежності від яких формуються сигнали керування для функціонування блоків БПТ

В разі виникнення критичних ситуацій при визначенні медичних параметрів (суттєве відхилення параметрів від нормальних значень) а також для індикації перемикання вибраного режиму функціонування БПТ, закінчення часу роботи таймерів та спрацювання будильника з відповідного виходу ЦКП 10 подаються відповідні сигнали на звукову схему 15

Для зміни програм обробки інформації, введення нових програм в ОЗПТ при підключенні до БПТ нових датчиків а також обміну знятою медичною інформацією між БПТ (ОЗПД) та зовнішніми пристроями (ЕОМ, принтер та ін) використовується послідовний блок сполучення з зовнішніми пристроями 12 Крім цього за допомогою ЕОМ можна здійснювати корекцію роботи блоків БПТ

ОЗП 13 представляє собою єдину структуру, яка адресно розділена на ряд незалежних частин - ОЗПД, ОЗПТ, ОЗПП, БД, базу знань В ОЗПД зберігаються зняті, а також оброблені медичні дані,

для організації необхідних режимів індикації на шарах 5,14 багатофункціонального операційного ОЕ та обробки на АЛП23 БОМІ 9. Номера каналів, що підключаються, і час сприймання з них інформації запам'ятовується в ОЗПТ. Алгоритми обробки біомедичної інформації зберігаються в ОЗПП. Коди цих алгоритмів заносяться в ОЗПП при виготовленні БПТ, а також можуть бути змінені при необхідності в будь-який момент часу пересиланням програми з ЕОМ БД використовується для зберігання статистичної інформації при визначенні відхилень від норми медичних параметрів людини, яка користується БПТ. На протязі визначеного часу (доба, тиждень) проходить зняття медичних параметрів, для яких в АЛП 23 БОМІ 9 визначається середньодобове значення. З БД вибирається інформація по знайденому середньодобовому значенні параметрів і встановлюються норми, а також формуються допоміжні БД. Ці дані також можуть корегуватися в будь-який момент часу. База знань використовується для подальшого визначення діагнозу та встановлення медичних препаратів і доз їх вживання. БД, наприклад, відслідковує параметри хвороби і, використовуючи базу знань про дане захворювання, вибирає певний алгоритм зниження ступеня ризику для хворого в певні моменти часу в залежності від одержаних конкретних даних індивіду. Робота всіх частин ОЗП 13 керується відповідними сигналами з двонаправленого виходу ЦКП 10.

Багатофункціональний операційний ОЕ представляє собою двохшарову структуру (фіг 3). Нижній шар (оптоелектронний індикатор) 5 працює в режимі перемикання і представляє собою набір оптоелектронних пар (світлодіод-фотодіод) необхідних для відображення відліків часу (годин, хвилин, секунд), температури та визначення положення світлового пера. Він також може використовуватися в якості датчика, який здатен випромінювати світлову енергію і сприймати випромінювання від об'єктів, що досліджуються. Верхній шар 14 виготовлений на рідкокристалічному індикаторі, неактивний стан якого прозорий, а в активному ступінь непрозорості дозволяє спостерігати нижній шар 5. Індикатор верхнього шару 14 представляє собою матричну структуру

Він дозволяє відображати алфавітно-цифрову та графічну (пульсова хвиля, графіки зміни параметрів, гістограми і т.д.) інформацію. З урахуванням роздільної здатності екрана одночасно на верхньому шарі може бути відображено до трьох видів біомедичної інформації (фіг 3). Якщо кількість вибраних для відображення параметрів більша трьох, або ж для виведення інформації необхідний весь екран індикатора, то функціонування індикатора відбувається в режимі послідовного, циклічного перемикування відображуваних даних. Параметри, які необхідно відобразити на верхньому шарі 14 ОЕ, надходять з ОЗП 13, а також з таймерного вузла 11 при його програмуванні. Функціонування ОЕ здійснюється згідно сигналів, які надходять з виходу ЦКП 10. Вибір режимів відображення інформації на ОЕ може здійснюватися безпосередньо за допомогою БЗР 16 або ж автоматично в разі відхилення від норми одного із параметрів, що знімаються. При нормальному стані функціонування організму людина по бажанню здійснює переключення режимів, а в критичних станах спрацьовує автоматичне включення послідовності режимів відображення даних по одному із заданих алгоритмів закладених в ОЗПП 13.

При користуванні БПТ наперед необхідне налагодження пристрою на конкретного користувача, що досягається за рахунок введення інформації протягом певного періоду (декілька годин, доба, тиждень) в ОЗП даних 13 та встановлення за допомогою АЛП 23 БОМІ 9 середньодобових значень життєво важливих параметрів. Визначені величини фіксуються в ОЗП 13, та в залежності від значень встановлюються межі відхилення їх від норми у відповідності до статистичних даних, що зберігаються в БД ОЗП 13. Отримані значення параметрів та допустимі межі їх відхилення є поправками для автоматичного калібрування БПТ.

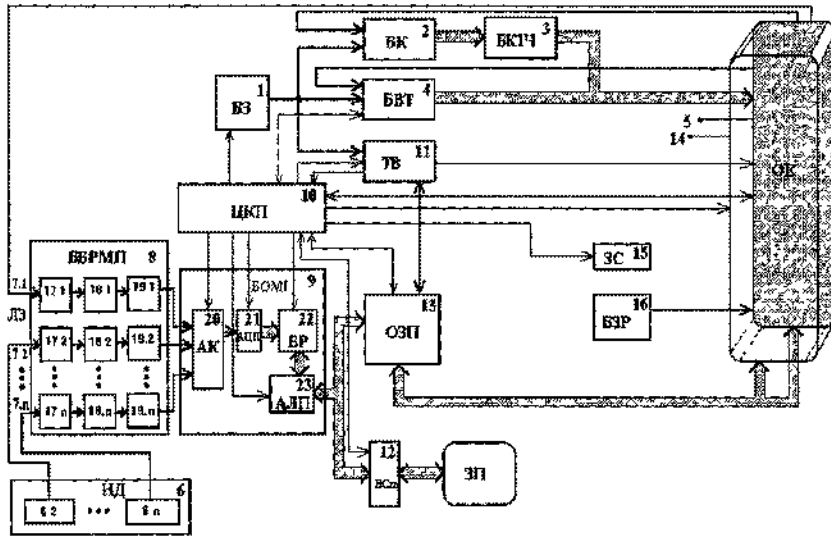
Пристрій дозволяє аналізувати гемодинаміку серцево-судинної системи, визначити оптимальну дозу і поєднання використовуваних медикаментозних засобів, прогнозувати хід патологічного процесу, визначити ступінь насичення кисню в крові. Принцип дії датчиків оснований на реєстрації відбитого від біотканини світлового потоку. Біомедичні показники, які визначаються приведені в табл. 1.

Таблиця 1

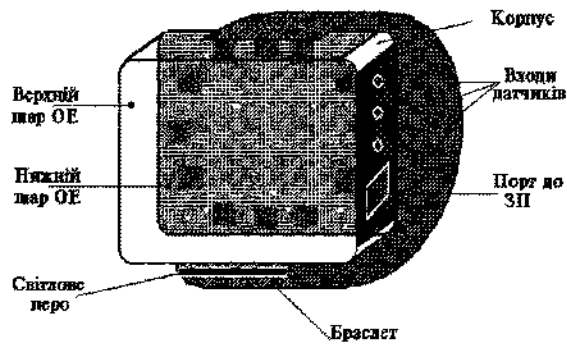
№ п/п	Основні параметри, що визначаються	
1	Відносна тривалість швидкого кровонаповнення	K1
2	Відносна тривалість повільного кровонаповнення	K2
3	Відносна тривалість анакروتі	K3
4	Відносна тривалість катакروتі	K4
5	Відношення тривалостей анакروتі та катакروتі	K5
6	Відношення амплітуди диастолічної хвилі до амплітуди систолічної хвилі	K6
7	Середній динамічний артеріальний тиск	Pсер
8	Систолічний та диастолічний артеріальний тиск	Pс, Pд

В разі критичного стану організму крім індикації про порушення норми визначаються необхідний лікувальний препарат, дози його вживання, а також формування сигналів, які надходять до ви-

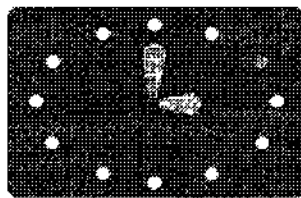
промінюючої частини датчиків де утворюються серії світлових імпульсів, що діють на БАТ, таким чином відбувається стимуляція організму людини.



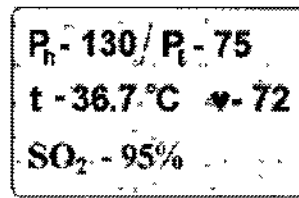
Фиг. 1



Фиг. 2



а)



б)

Фиг. 3

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)
 вул. Сім'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