



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38621 (13) A

(51) 7 A61B5/02

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

(54) АПАРАТНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЗДІЙСНЕННЯ НОРМАЛІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ОРГАНІЗМУ ПАЦІЄНТА, ЩО ЗАСНОВАНА НА ПРОВЕДЕННІ ПРОЦЕДУР ТРЕНУВАНЬ БІОАДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНОГО ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

(21) 2000084628

(22) 01.08.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Верещагін Вячеслав Леонідович, Верещагіна Євгенія Ростиславівна, Аракелян Карен Аракесович, Соловйова Євгенія Володимирівна

(73) Лабораторія "Динамічні моделі"

(57) Апаратний комплекс для здійснення нормалізації функціонального стану організму пацієнта, заснована на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, який має в своєму складі з'єднані між собою засоби визначення поточних значень первинних фізіологічних параметрів, засоби перетворення даних та засоби формування сигналів біологічного зворотного зв'язку з пристроями для здійснення відповідних впливів на зоровий аналізатор та/або слуховий аналізатор пацієнта, який **відрізняється** тим, що до складу комплексу апаратних засобів додатково введені пристосування для здійснення

пацієнтом фізичних вправ, пристрій для вибору параметрів режимів фізичних з пристосуванням для надання пацієнту інформації щодо параметрів вказаних режимів, пристрій для формування часових інтервалів здійснення тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, пристрій для формування часових інтервалів здійснення пацієнтом фізичних вправ та пристрій для надання пацієнту інформації про зміни узагальнених показників поточного стану його організму, при цьому пристрій для формування часових інтервалів здійснення тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку підключений до засобів формування сигналів біологічного зворотного зв'язку, пристрій для надання пацієнту інформації про зміни узагальнених показників поточного стану його організму підключений до засобів визначення поточних значень первинних фізіологічних параметрів, а пристрій для вибору параметрів режимів фізичних вправ та пристрій для формування часових інтервалів здійснення пацієнтом фізичних вправ підключені до пристосувань для здійснення пацієнтом фізичних вправ.

Винахід відноситься до апаратних комплексів, призначених для нормалізації функціонального стану організму пацієнта і заснованих на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами функціонального стану організму пацієнта, а саме, за параметрами кардіореспіраторної активності організму.

Рівень розробок у галузі, до якої відноситься винахід, що заявляється, характеризують наступні дані

Відомий пристрій, призначений для зміни функціонального стану кардіореспіраторної системи організму людини, дія якого заснована на вимірюванні параметрів режиму серцевої діяльності з формуванням і представленням пацієнту інформації про зміни частоти серцевих скорочень відносно заданих граничних значень [1, 2].

Відомий також спосіб створення ритмічного біологічного зворотного зв'язку, який засновано на здійсненні за допомогою відповідних засобів електронного контролю частоти серцевих скорочень та на реалізації послідовних циклів релаксації [3].

Відомий монітор дихання та діяльності серця, який у своєму складі має первинні перетворювачі з електричними вихідними сигналами та з'єднані з ними пристосування для формування сигналів про небезпечні відхилення параметрів, що контролюються, від встановлених граничних значень [4].

Особливістю цих відомих технічних рішень є те, що при їх реалізації не передбачена можливість врахування індивідуальних особливостей пацієнтів.

Відома також група апаратних комплексів, які призначені для біоадаптивного керування функціонуванням респіраторної системи пацієнта [5, 6, 7, 8].

(13) A
(11) 38621
(19) UA

Для апаратних комплексів [5, 6, 7] характерним є те, що для формування сигналу зворотного зв'язку передбачене одержання за допомогою відповідних пристроїв прямого вимірювання первинних параметрів поточної респіраторної активності [5, 6] та використання одержуваної таким чином інформації для оцінки параметрів патернів дихання, а також для формування і представлення пацієнту сигналу зворотного зв'язку [7].

Відомий апаратний комплекс для виконання дихальних вправ [8], дія якого заснована на використанні біоадаптивного керування, включає, зокрема, операції по визначенню параметрів респіраторної активності пацієнта непрямым шляхом з використанням інформації, що є відображенням кардіореспіраторних взаємовідносин, а саме шляхом вимірювання поточних параметрів електрокардіосигналу та визначення параметрів аритмії частоти кардіоциклів, зумовленою респіраторною модуляцією.

Відомі також апаратний комплекс для проведення реабілітаційно-оздоровчих процедур, що засновані на здійсненні біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, який орієнтований, зокрема, на оптимізацію функцій серцево-судинної системи організму пацієнта [9] (ця розробка може розглядатися у якості прототипу винаходу).

Апаратний комплекс для проведення реабілітаційно-оздоровчих процедур, що засновані на використанні біологічного зворотного зв'язку, що призначений для здійснення способу [9], у своєму складі містить блок визначення параметрів поточного стану кардіореспіраторної системи пацієнта зі сполученими між собою пристроєм для вимірювання поточних параметрів електрокардіосигналу, пристроєм для визначення поточних параметрів ритму серцевої діяльності та/або пристроєм для прямого або непрямого визначення поточних параметрів патерну дихання пацієнта, наприклад, шляхом вимірювання, щонайменше, тривалостей респіраторних циклів, та/або пристрій для визначення параметрів кардіореспіраторних взаємовідносин, а також блок, призначений для використання в режимі біоадаптивного керування, орієнтованого на поліпшення функціонального стану кардіореспіраторної системи пацієнта, з пристроєм для формування інформації про поточне значення сигналу зворотного зв'язку з пристосуванням для представлення цієї інформації пацієнту, виконаним з можливістю впливу сигналу зворотного зв'язку на його зоровий та/або слуховий аналізатори.

До недоліків апаратного комплексу, що розглядається, також слід віднести неможливість нормалізації функціонального стану організму пацієнта, заснованої на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, в умовах функціонування організму пацієнта, що відповідають різним станам регуляторних систем організму.

Враховуючи сказане, задача, на розв'язання якої спрямований винахід, полягає у тому, що при проведенні нормалізації функціонального стану організму пацієнта, заснованої на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з ви-

користанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, необхідно створити умови функціонування організму пацієнта на рівнях, які відрізняються один від одного.

Суть винаходу, полягає у наступному. Апаратний комплекс, для здійснення нормалізації функціонального стану організму пацієнта, що заснована на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, який має в своєму складі засоби визначення поточних значень первинних фізіологічних параметрів, засоби перетворення даних та засоби формування сигналів біологічного зворотного зв'язку з пристроями для здійснення відповідних впливів на зоровий аналізатор та/або слуховий аналізатор пацієнта, характеризується тим, що до складу комплексу апаратних засобів додатково введені пристосування для здійснення пацієнтом фізичних вправ, пристрій для вибору параметрів режимів фізичних з пристосуванням для надання пацієнту інформації щодо параметрів вказаних режимів, пристрій для формування часових інтервалів здійснення тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, пристрій для формування часових інтервалів здійснення пацієнтом фізичних вправ та пристрій для надання пацієнту інформації про зміни узагальнених показників поточного стану його організму, при цьому пристрій для формування часових інтервалів здійснення тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку підключений до засобів формування сигналів біологічного зворотного зв'язку, пристрій для надання пацієнту інформації про зміни узагальнених показників поточного стану його організму підключений до засобів визначення поточних значень первинних фізіологічних параметрів, а пристрій для вибору параметрів режимів фізичних вправ та пристрій для формування часових інтервалів здійснення пацієнтом фізичних вправ підключені до пристосувань для здійснення пацієнтом фізичних вправ.

Медико-технологічний ефект (технічний результат), який досягається при здійсненні винаходу, полягає в тому, що забезпечується можливість здійснення нормалізації функціонального стану організму пацієнта, заснованої на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, в умовах функціонування організму пацієнта на рівнях, які відповідають різним станам регуляторних систем організму.

Наявність причинно-наслідкового зв'язку між сукупністю істотних ознак винаходу, і технічним результатом, що досягається, підтверджується тим, що саме завдяки наведеним істотним ознакам винаходу забезпечується можливість здійснення вказаної нормалізації функціонального стану організму пацієнта, заснованої на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, в умовах функціонування організму пацієнта на рівнях, які відрізняються один від одного.

На фігурі подано блок-схему апаратного комплексу. Апаратний комплекс для здійснення нормалізації функціонального стану організму пацієнта, заснованої на проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, в своєму складі має засоби 1, 2 визначення поточних значень первинних фізіологічних параметрів, засоби 3, 4 перетворення даних, засоби 5 формування сигналів біологічного зворотного зв'язку з пристроями 6, 7 для здійснення відповідних впливів на зоровий аналізатор та/або слуховий аналізатор пацієнта, а також сполучені між собою пристрій 8, призначений для вибору з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта параметрів режимів проведення дозованих фізичних навантажень, спрямованих на підвищення інтенсивності функціонування кардіореспіраторної системи організму пацієнта, пристосування 9 для надання пацієнту інформації щодо параметрів вказаних режимів та пристосування 10 для здійснення пацієнтом фізичних вправ.

Крім того, апаратний комплекс у своєму складі має пристрій 11 для оцінки та/або реєстрації значень параметрів фактично здійснених пацієнтом дозованих фізичних навантажень, пристрій 12 для формування часових інтервалів здійснення базових стадій, призначених для проведення процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, пристрій 13 для формування часових інтервалів здійснення проміжних стадій, призначених для проведення дозованих фізичних навантажень, спрямованих на підвищення інтенсивності функціонування кардіореспіраторної системи організму пацієнта, та пристрій 14 для надання пацієнту інформації про зміни узагальнених показників поточного стану його організму в процесі проведення процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку.

Засоби визначення поточних значень первинних фізіологічних параметрів та засоби перетворення даних апаратного комплексу можуть бути реалізовані на основі використання відомих технічних рішень виконання приладів вимірювально-інформаційної техніки (підсилювачі, засоби дистанційної передачі та перетворення сигналів), а у якості пристосування 10 для здійснення пацієнтом фізичних вправ з відповідними інформаційними пристроями може бути використаний велоергометр (або тредбан). Засоби формування сигналів біологічного зворотного зв'язку з пристроями для здійснення відповідних впливів на зоровий аналізатор та/або слуховий аналізатор пацієнта, а також пристрій 11 для оцінки та/або реєстрації значень параметрів фактично здійснених пацієнтом дозованих фізичних навантажень, пристрій 12 для формування часових інтервалів здійснення базових стадій, пристрій 13 для формування часових інтервалів здійснення проміжних стадій можуть бути виконані також у вигляді таймерів, а пристрій 14 для надання пацієнту інформації про зміни узагальнених показників поточного стану його організму в процесі проведення процедур тренувань

біоадаптивного керування може бути виконаний у вигляді вимірювача кардіо- та/або респіраторних циклів.

Апаратний комплекс при здійсненні способу, функціонує наступним чином.

Інформація про поточні параметри кардіореспіраторної активності організму пацієнта отримується за допомогою засобів 1, 2 визначення поточних значень первинних фізіологічних параметрів та засобів 3, 4 перетворення даних.

При цьому, здійснюється вимірювання поточних параметрів електрокардіосигналу та визначення поточних параметрів ритму серцевої діяльності та/або пряме або непряме визначення поточних параметрів респіраторної активності пацієнта, наприклад, шляхом вимірювання, щонайменше, тривалостей респіраторних циклів та/або параметрів кардіореспіраторних взаємовідносин, зокрема, параметрів аритмії тривалості або частоти кардіоциклів, зумовленої респіраторною модуляцією.

Впродовж базових стадій нормалізації функціонального стану організму пацієнта при проведенні процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, сигнал біологічного зворотного зв'язку формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності за допомогою засобів 5 з пристроями 6, 7 для здійснення відповідних впливів на зоровий аналізатор та/або слуховий аналізатор пацієнта.

Перед кожною з вказаних вище базових стадій реалізуються проміжні стадії здійснення пацієнтом фізичних вправ, спрямованих на підвищення інтенсивності функціонування кардіореспіраторної системи організму пацієнта, які здійснюються з використанням пристрою 8, призначеного для вибору з урахуванням індивідуальних особливостей пацієнта параметрів режимів проведення дозованих фізичних навантажень, пристосування 9 для надання пацієнту інформації щодо параметрів вказаних режимів та пристосування 10 для здійснення пацієнтом фізичних вправ.

З використанням пристрою 11 здійснюється оцінка та реєстрація значень параметрів фактично виконаних пацієнтом дозованих фізичних навантажень. За допомогою пристрою 12 реалізується формування часових інтервалів здійснення базових стадій, призначених для проведення процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку, що формується за поточними параметрами кардіореспіраторної активності, а за допомогою пристрою 13 реалізується формування часових інтервалів здійснення проміжних стадій, призначених для проведення дозованих фізичних навантажень, спрямованих на підвищення інтенсивності функціонування кардіореспіраторної системи організму пацієнта.

Пристрій 14 використовується для надання пацієнту інформації про зміни узагальнених показників поточного стану його організму в процесі проведення процедур тренувань біоадаптивного керування з використанням біологічного зворотного зв'язку.

Джерела інформації.

1. Биологическая обратная связь: висцеральное обучение в клинике. - Сборник научных тру-

дов. - Санкт-Петербург: "Биосвязь", 1993. – Вып. 2. – Ч. 1. – С. 149-152.

2. Патент США № 5 163 439. МІЖ А 61 В 5/04 1991.

3. Патент США № 5 007 430. МПК А 61 В 5/04 1986.

4. А. с. СРСР № 1 692 548. МПК А 61 В 5/02 1988.

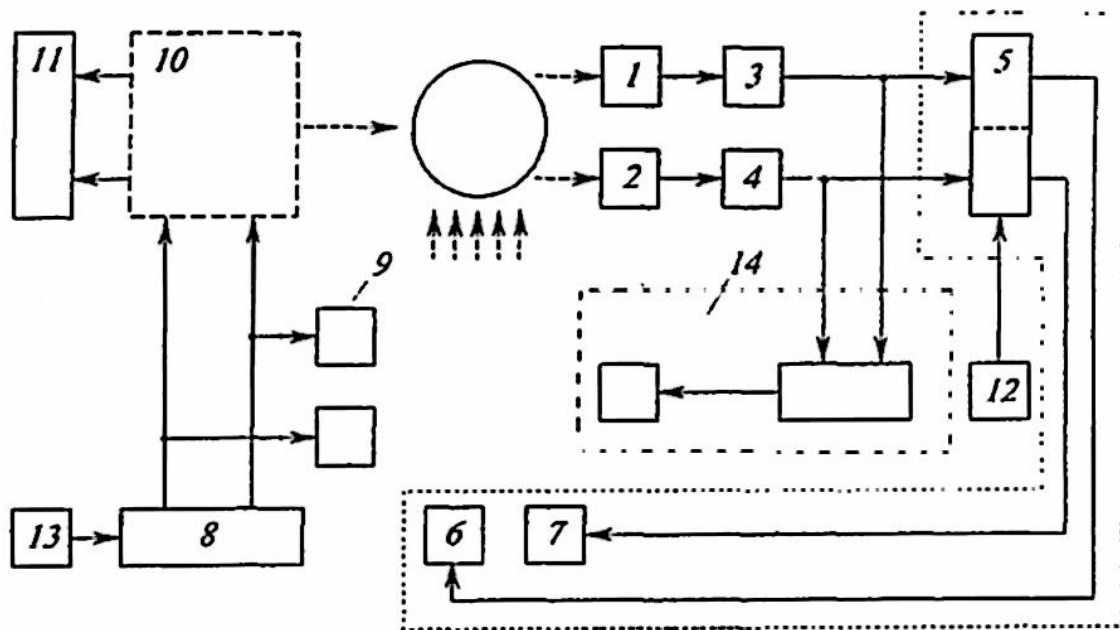
5. Патентна заявка Японії № 62-705. МПК А 61 В 5/08. 1962.

6. Патентна заявка Японії № 63-54382 МПК А 61 В 5/08. 1963.

7. Патент США № 4 798 538. МПК А 61 В 5/08. 1984.

8. А. с. СРСР № 1717116. МПК А 61 В 5/08. 1992.

9. Патент України № 25099. МПК А 61 В 5/022 1998.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22