



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 54139

(13) A

(51) 7 A61B5/103

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ І ОПОРОЗДАТНОСТІ ЛЮДИНИ

1

2

(21) 2002054224

(22) 23 05 2002

(24) 17 02 2003

(46) 17 02 2003, Бюл. № 2, 2003 р.

(72) Салєєва Антоніна Денисівна, Качер Володимир Семенович, Гадяцький Олександр Володимирович, Ковалько Микола Тимофійович, Роман Любова Костянтинівна, Василенко Ірина Миколаївна, Малиняк Мирослав Іванович, Рибка Євген Васильович

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПРОТЕЗУВАННЯ, ПРОТЕЗОБУДУВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

(57) 1 Пристрій для оцінки стійкості і опороздатності людини, що містить вимірювальну платформу з датчиками силових сигналів, лазерний проектор та з'єднаний з ним електропривід, який відрізняється тим, що в нього введена друга вимірювальна платформа, блок управління та

індикації, зарядний блок, комп'ютер, підключені до нього блок зв'язку, блок програмного забезпечення та варіатор лазерної площини, в якому встановлено контролер лазерної площини, підключений паралельно до блока ключів, виходи якого з'єднані з електроприводом, та до блока узгодження, виходи якого з'єднані зі входом випромінювача лазерного проєктора, датчики силових сигналів, які встановлені на двох вимірювальних платформах, підключені до входів перетворювачів, з'єднаних зі входами підсилювачів, підключених до контролерів вимірювальних платформ, контролер варіатора лазерної площини та контролери вимірювальних платформ через блок зв'язку зв'язані з комп'ютером

2 Пристрій по п. 1, який відрізняється тим, що на вимірювальних платформах встановлені тензодатчики, які використані як датчики силових сигналів

Винахід відноситься до медичної техніки, точніше до ортопедії та протезування, і може бути використаний для біомеханічних досліджень опороздатності пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату або для оцінки протезування інвалідів

Відомий пристрій для виміру опорних реакцій по авт. св. SU 1629032, A61B5/103, 1991р., який включає опорну раму, опорну плиту, генератор сигналів збудження, 12 п'єзодатчиків, блок керування, який містить в собі тактовий генератор, електронні ключі, тригери, аналоговий запам'ятовуючий блок, аналоговий цифровий перетворювач, блок пам'яті, цифродрукарський вузол, обчислювач, графопобудовник, ключ дозволу замірів. Цей пристрій дозволяє зареєструвати загальний вектор, складові направленості дії сил в просторі та їх абсолютні величини

Недоліки його полягають в складності побудови пристрою та в тому, що результати вимірювань реєструються цифропечатним пристроєм і графопобудовником, що призводить до ручної обробки результатів. Відсутність будь-яких індикаторів базуючих ліній не дозволяє оперативного корегувати

схеми побудови протезів. Це ускладнює процес обробки і зберігання результатів досліджень

Відомий пристрій для діагностики опорно-рухових функцій людини по патенту RU №2116056, A61F2/76, 1998р., який включає блок відображення, датчики виміру тиску під правою та лівою стопами, блоки фільтрів, блоки формування істинних значень тиску під стопами, блок визначення коефіцієнта симетрії ходьби, блок віднімання, два блоки запам'ятовування ступеня початкового стиснення датчиків під навантаженнями стоп, блок пам'яті анкетних даних пацієнта, блок вибору раціональних значень діагностичних критеріїв, блок формування переліку патологій опорно-рухових функцій пацієнта

Недоліки його полягають в тому, що датчики тиску для проведення досліджень повинні бути встановлені між стопою і взуттям, тобто вкладені замість устілки. Це не завжди можливо в протезуванні, бо штучні стопи підбираються дуже щільно до взуття. Відсутність індикаторів не дає можливості спостерігати переміщення базуючих ліній в проекції на людину, що ускладнює методику перевірки схеми побудови протезу

(13) A

(11) 54139

(19) UA

Відомий також пристрій для замірів та оцінки параметрів опорно-рухового апарату людини по патенту DE №4401036C2, фірми Otto Bock, A61B5/103, 2000р, який включає вимірювальну платформу, на якій встановлені датчики силових сигналів (в оригіналі сенсори), лазерний проектор, з'єднаний з електроприводом, який регулюється сигналами, що передаються датчиками

Пристрій використовують для оцінки протезування або обстеження хворих з порушеннями опорно-рухового апарату по проекції загального центру мас

По технічній суті це рішення найбільш близьке до заявляемого, тому прийняте за прототип

Недоліки його полягають в недостатній інформативності даних про обстеження пацієнта, тому що даних про проекцію загального центру мас недостатньо для більш об'єктивної оцінки стійкості і опороздатності людини, що особливо важливо для оцінки результатів протезування. Відсутність реєструючого пристрою не дозволяє накопичувати інформацію про пацієнта та спостерігати за динамікою змін біомеханічних параметрів з часом

Технічною задачею винаходу являється підвищення функціональності, автоматизація накопичення та обробки інформаційних характеристик по оцінці опороздатності і стійкості пацієнтів

Ця задача вирішена тим, що в пристрої для оцінки стійкості і опороздатності людини, який включає вимірювальну платформу з датчиками силових сигналів, лазерний проектор та з'єднаний з ним електропривід, відмінністю є те, що в нього встановлені друга вимірювальна платформа, блок управління та індикації, зарядний блок, комп'ютер, підключені до нього блок зв'язку, блок програмного забезпечення та варіатор лазерної площини, в якому встановлено контролер лазерної площини, підключений паралельно до блоку ключів, виходи якого з'єднані з електроприводом, та до блоку узгодження, виходи якого з'єднані зі входом випромінювача лазерного проектора. Вимірювальні платформи виконані у вигляді площадок, на яких встановлені по чотири датчики силових сигналів, підключені до входів аналогових перетворювачів, з'єднаних зі входами аналогових підсилювачів, підключених до контролерів вимірювальних платформ. Контролери вимірювальних платформ та контролер варіатора лазерної площини через блок зв'язку з'єднані з комп'ютером. Крім цього в пристрої для оцінки стійкості і опороздатності людини на вимірювальних платформах встановлені тензодатчики, які використані як датчики силових сигналів

Таке рішення дозволяє проводити вимірювання параметрів опороздатності людини, використовуючи інформацію про силові параметри, одержану одночасно від двох кінцівок, що об'єктивізує показники, а автоматизована обробка даних спрощує процес дослідження

Суть винаходу пояснюється кресленням, на якому зображено фіг 1 - структурна схема пристрою, фіг 2 - функціональна схема пристрою

Пристрій для оцінки стійкості і опороздатності людини включає каркас 1, на якому встановлені дві вимірювальні платформи 2, 3, варіатор 4 лазерної площини, що включає лазерний проектор, блок 5 зв'язку з комп'ютером 6, блок 7 управління та індикації, зарядний блок 8, блок 9 програмного

забезпечення. Вимірювальні платформи 2, 3 виконані у вигляді площадок, на яких встановлено по чотири датчики 10, 11, 12, 13 силових сигналів, в якості яких використані тензодатчики, які з'єднані зі входами аналогових підсилювачів 14, підключених до контролерів 15 вимірювальних платформ. Живлення тензоплатформи здійснюється від акумуляторних батарей

Виходи контролерів 15 вимірювальних платформ 2, 3 через шину зв'язку з'єднані зі входами варіатора 4 лазерної площини, який включає контролер 16 лазерної площини, підключений паралельно до блоку 17 ключів, виходи якого з'єднані з електроприводом 18, та до блоку 19 узгодження, виходи якого з'єднані зі входами випромінювача 20 лазерного проектора, а входи контролера 16 варіатора лазерної площини з'єднані з виходами координатора 21 системи. Контролери 15 платформ 2, 3 та контролери 16 варіатора 4 лазерної площини через блок 5 зв'язку з'єднані з комп'ютером 6. Блок 7 управління та індикації підключений до комп'ютера 6 через блок 5 зв'язку

Передача інформації між блоками здійснюється по стандартному алгоритму RS 232

Пристрій використовують наступним чином

Спочатку виконується запуск програмного забезпечення. Після закінчення початкового позиціонування вказівника лазерного проектора в базу даних комп'ютера 6 заносять характеристики пацієнта: вік, зріст, вага та ін. Після цього пристрій готовий до роботи

Пацієнта встановлюють на вимірювальні платформи 2, 3. Зусилля (P1, P4) від ваги його тіла, які прикладені до тензодатчиків 10, 11, 12, 13, перетворюються в пропорційну напругу, яка поступає на входи підсилювачів 14, з виходу яких підсилені сигнали поступають в контролери 15 вимірювальних платформ 2, 3, в яких вони перетворюються в цифрову форму, а потім фільтруються від перешкод і передаються в стандартному алгоритмі RS 232 в блок 7 управління, в блок 5 зв'язку і контролер 16 варіатора 4 лазерної площини. Контролери 15 вимірювальних платформ управляють роботою підсилювачів 14 за допомогою зворотного зв'язку, встановлюючи "0" (вихідне положення) перед кожним виміром, тобто коли навантаження на вимірювальних платформах 2, 3 менше 0,5кг

Варіатор 4 лазерної площини отримує управляючу інформацію по послідовному порту в стандарті RS 232 від блока 7 управління. Отримавши завдання на переміщення випромінювача 20 лазерного проектора, контролер 16 варіатора 4 формує послідовність імпульсів і передає їх в блок 17 ключів, який підсилює цю послідовність і передає їх на шаговий електропривід 18, який в свою чергу, переміщує випромінювач 20 лазерного проектора. Перед кожним виміром контролер 16 здійснює прив'язку координати випромінювача 20 до базового положення. Для цього випромінювач 20 переміщується по осі до тих пір, поки координатор 21 системи не сформує сигнал про місцезнаходження випромінювача. Після цього, одержавши значення координати, контролер 16 лазерної площини, формує необхідну послідовність імпульсів для того, щоб шаговий електропривід 18 перемістив випромінювач 20 в задане місце

Дані про зусилля, що поступають через послі-

довний порт до комп'ютера 6 обробляються програмою з метою визначення величини і координат точки дії базового вектора реакції опори F_i ($i=1,2$) кожної ноги і координат точки

проекції загального центру ваги людини. Вище вказані показники дають можливість оцінювати стійкість людини за даними міграції загального центру ваги у фронтальній і сагітальній площинах, опороздатність за даними величин векторів F_i та інші параметри за існуючими методиками стабілографії

У випадках, якщо показники стійкості та опороздатності пацієнта на протезі незадовільні, то за допомогою варіатора 4 лазерної площини корегують схему побудови протезу. Для цього за допомогою блока 7 управління та індикації лазерний промінь випромінювача 20 проєктують безпосередньо на протез. Проекція базуючої лінії дозволяє оцінити положення стопи і осі колінного вузла в

порівнянні з існуючими нормами до схем побудови протезів нижніх кінцівок і після цього скорегувати схему побудови протезу

При оцінці ортопедичних пацієнтів можлива оцінка розподілу навантажень на кожну кінцівку. Отримані дані, занесені в комп'ютер, дають можливість спостерігати динаміку змін біомеханічних параметрів з часом

Таким чином, пристрій дозволяє вести автоматизований облік і аналіз величин і координат точок дії базового вектора реакції опори кожної ноги і координат точки проекції загального центру ваги людини в проекції на горизонтальну площину, що дозволяє використовувати ці дані для дослідження стійкості і опороздатності пацієнтів, проводити контроль якості протезування, що являється важливим в підвищенні соціально-трудової реабілітації інвалідів з порушеннями опорно-рухового апарату людини

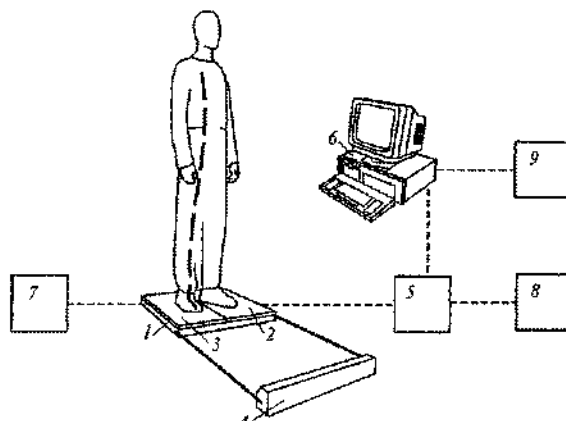


Fig. 1

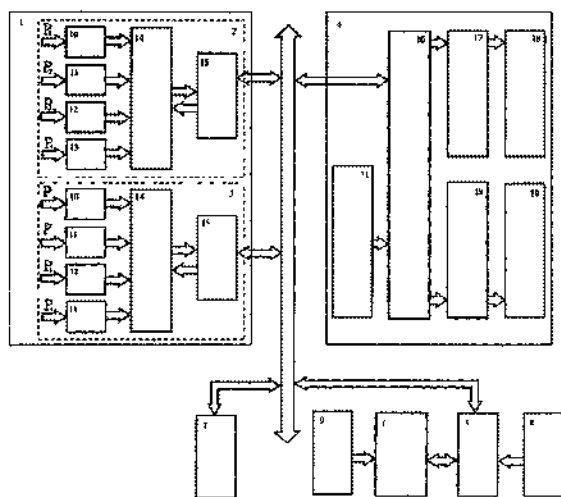


Fig. 2