



УКРАЇНА

(19) UA (11) 34360 (13) A

(51) B 6 A61B5/103

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

### ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

#### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ УМОВ ОДНАКОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ СТОП ЛЮДИНИ ПРИ РІЗНІЙ ДОВЖИНІ НИЖНІХ КІНЦІВОК

(21) 99063676

(22) 30.06.1999

(24) 15.02.2001

(33) UA

(46) 15.02.2001, Бюл. № 1, 2001 р.

(72) Мітелева Зоя Михайлівна, Органов Валентин Всеволодович, Карпінський Михайло Юрійович, Мітелев Дмитро Анатолійович, Кокоровець Юрій Якович, Нікітіна Зоя Іванівна

(73) Харківський науково-дослідний інститут ортопедії та травматології ім. проф. М.І.Ситенка

(57) Пристрій для визначення умов однакового навантаження стоп людини при різній довжині нижніх кінцівок, який складається з опорної площадки, встановленої на опорах-датчиках, підсилювачів, аналого-цифрових перетворювачів та системи обробки інформації та індикації, опори-датчики з'єднані з підсилювачами, підключеними до входів аналого-цифрових перетворювачів, відрізняється тим, що в пристрій введений блок комутації, а опорна площадка складається з чотирьох симетрично розташованих прямокутних вимірювальних частин, розміщених відповідно під передніми та задніми відділами стоп, виходи аналого-цифрових

перетворювачів з'єднані з входами блока комутації, виходи якого підключені до системи обробки інформації та індикації, крім того, в пристрій додатково введені права та ліва основи, вісім кронштейнів, чотири втулки-стакана, опорна платформа та чотири фіксуючих штиря, причому опори-датчики правої та лівої пари вимірювальних частин спираються, відповідно, на праву та ліву основу, на нижніх поверхнях яких під кожною вимірювальною частиною розташовані праворуч та ліворуч від поздовжніх осей основ по одному направленому вниз кронштейну, який має на нижньому кінці боковий виступ, виступи пари кронштейнів, які знаходяться під вимірювальною частиною, входять у протилежно розташовані пази двозаходної різьби, нарізаної на внутрішній циліндричній поверхні втулки-стакана, встановленої під вимірювальною частиною на опорній платформі пристрою на осі, яка проходить через дно втулки-стакану, на опорній платформі під кожною основою між втулками-стаканами розташовані по два направлених вгору фіксуючих штиря, які проходять із зазором крізь отвори в основах та утримують основи від горизонтальних зміщень.

Винахід відноситься до медичної техніки, а саме, - до пристроїв для вимірювання опорних реакцій при стоянні та ході.

Відомо, що в результаті травм та захворювань нижніх кінцівок може відбутися скорочення однієї з них відносно до іншої. Ця різниця довжин нижніх кінцівок виражається у сантиметрах та називається анатомічним скороченням. Коли такий пацієнт стоїть на підлозі, то навантаження на стопи у нього буде неоднаковим. Звичайно, більше навантажується коротша кінцівка. Якщо підняти площину опори під цією кінцівкою, то навантаження на неї буде зменшуватися, та врешті, при деякій висоті підіймання, величина якого звичайно менше анатомічного скорочення, навантаження на обидві кінцівки зрівнюється. Ця величина підіймання опори називається функціональним скороченням. Воно може поступово змінюватися під впливом ортопедичного взуття або в процесі лікування.

Визначення функціонального скорочення необхідно при розробці планів лікування хворих,

створення ортопедичного взуття та конструюванні протезів, а також для аналізу результатів проведених лікувальних заходів.

При визначенні функціонального скорочення необхідно враховувати перерозподіл навантаження між переднім та заднім відділами стоп внаслідок обмеження рухливості у гомілковостопному суглобі.

Таким чином, потрібен пристрій, який дозволить би визначити функціональне скорочення кінцівки з обов'язковим контролем за розподілом навантаження між нижніми кінцівками.

Відомий пристрій для визначення співвідношення навантаження на праву та ліву нижні кінцівки людини, який містить в собі праву та ліву активні зважуючі платформи, посилювачі сигналів та стрілочний вимірювальний прилад, який показує співвідношення навантаження у відсотках [1].

Цей пристрій дозволяє оперативно отримувати інформацію про співвідношення навантаження на нижні кінцівки.

(13) A

(11) 34360

(19) UA

Однак у пристрої не передбачено визначення навантаження на передні та задні відділи стоп та він не дозволяє змінювати висоту та кут нахилу опорної площадки під скороченою кінцівкою.

За технічним рішенням найбільш близьким до запропонованого пристрою є пристрій для оперативного керування тренувальним процесом важкоатлетів, який містить в собі тензоплощадку, встановлену на опорах-датчиках, підключених до підсилювача, перетворювач аналог-код і систему обробки інформації та індикації у складі перераховувальної схеми, дешифратора та блоку цифрової індикації, до того ж вихід підсилювача підключений до входу перетворювача аналог-код, вихід перетворювача з'єднаний з входом перераховувальної схеми, вихід якої підключений до дешифратора, а його вихід з'єднаний з блоком цифрової індикації [2].

Цей пристрій дозволяє оперативно отримувати інформацію про величину навантаження на обидві нижні кінцівки.

Однак в пристрої не передбачено визначення навантаження на передні та задні відділи стоп та він не дозволяє змінювати висоту та кут нахилу опорної площадки під скороченою кінцівкою.

В основу винаходу покладена задача створення пристрою, який дозволить оперативно визначати величину функціонального скорочення за рахунок розподілу опорної площадки на чотири вимірювальні частини з окремими електронними схемами вимірювань, а також зміни висоти та кута нахилу опорної площадки під скороченою кінцівкою.

Поставлена задача реалізується тим, що в пристрої для визначення умов однакового навантаження стоп людини при різній довжині нижніх кінцівок, який має опорну площадку, встановлену на опорах-датчиках, підсилювачі, аналого-цифрові перетворювачі і систему обробки інформації та індикації, опори-датчики з'єднані з підсилювачами, підключеними до входів аналого-цифрових перетворювачів, згідно з винаходом, введений блок комутації, опорна площадка складається з чотирьох симетрично розташованих прямокутних частин, розміщених, відповідно, під передніми та задніми відділами стоп. Виходи аналого-цифрових перетворювачів з'єднані з входами блоку комутації, виходи якого підключені до системи обробки інформації та індикації.

Крім того, в пристрій додатково введені права та ліва основи, вісім кронштейнів, чотири втулки-стакани, опорна платформа та чотири фіксуєчі штиря, причому опори-датчики правої та лівої пари вимірювальних частин спираються, відповідно, на праву та ліву основу, на нижніх поверхнях яких, під кожною вимірювальною частиною, розташовані праворуч та ліворуч від поздовжніх осей основ по одному направленому вниз кронштейну, який має на нижньому кінці боковий виступ. Виступи пари кронштейнів, які знаходяться під вимірювальною частиною, входять у протилежно розташовані пази двозаходної різьби, нарізаної на внутрішній циліндричній поверхні втулки-стакана, встановленої під вимірювальною частиною на опорній платформі пристрою на осі, яка проходить через дно втулки-стакану. На опорній платформі під кожною основою між втулками-стаканами розташовані по два направлених вгору фіксуєчі штиря, які прохо-

дять із зазором крізь отвори в основах та утримують основи від горизонтальних зміщень.

Розподіл опорної площадки на чотири вимірювальні частини з окремими електронними схемами вимірювань та комутатором дозволяє оперативно визначати опорні реакції під передніми та задніми відділами стоп, а вимірювання висоти підйому та кута нахилу опорної площадки, яка знаходиться під скороченою кінцівкою, дає можливість визначити величину функціонального скорочення цієї кінцівки.

Пристрій наведено на малюнках, де на фіг.1 показана структурна схема пристрою; на фіг.2 - вид пристрою збоку; на фіг.3 - вид пристрою згори.

Пристрій (фіг. 1, 2, 3) має опорну площадку, яка складається з чотирьох вимірювальних частин 1, опори-датчики 2, чотири підсилювачі 3, чотири аналого-цифрові перетворювачі 4, блок комутації 5, систему обробки інформації та індикації 6, дві основи 7 та 8, вісім кронштейнів 9, чотири втулки-стакани 10, опорну платформу 11, чотири фіксуєчі штирі 12.

Кожна вимірювальна частина 1 встановлена на опорах-датчиках 2, виходи яких підключені до входів одного з підсилювачів 3, виходи підсилювачів з'єднані з входами аналого-цифрових перетворювачів 4, виходи яких підключені до входів блоку комутації 5, виходи блоку комутації з'єднані із входами системи обробки інформації та індикації 6.

Опори-датчики 2 правої та лівої пари вимірювальних частин 1 спираються, відповідно, на праву та ліву основу 7 та 8, на нижніх поверхнях яких під кожною вимірювальною частиною розташовані, праворуч та ліворуч від поздовжніх осей основ, по одному направленому вниз кронштейну 9, який має на нижньому кінці боковий виступ. Виступи пари кронштейнів, які знаходяться під вимірювальною частиною, входять у протилежно розташовані пази двозаходної різьби, нарізаної на внутрішній циліндричній поверхні втулки-стакану 10, встановленої під вимірювальною частиною на опорній платформі 11 пристрою на осі, яка проходить через дно втулки-стакану. На опорній платформі під кожною основою між втулками-стаканами розташовані по два направлених вгору фіксуєчі штиря 12, які проходять з зазором крізь отвори в основах 7, 8 та утримують основи від горизонтальних зміщень.

Порядок роботи пристрою.

Вимірювальні частини 1 сприймають навантаження від передніх та задніх відділів стоп пацієнта. Опори-датчики 2 кожної вимірювальної частини виробляють аналогові сигнали пропорційно до величин навантаження. Сигнали посилюються по амплітуді підсилювачами 3 та перетворюються у двоїстий код аналого-цифровими перетворювачами 4. Коди з виходів аналого-цифрових перетворювачів передаються на входи блоку комутації 5, який по черзі перепускає їх на свої виходи. Двоїсті коди з виходів блоку комутації поступають на входи системи обробки інформації та індикації, як такої може бути використаний, наприклад, персональний комп'ютер. Інформація про величину опорних реакцій оперативно виводиться на дисплей у цифровому або діаграмному вигляді.

Навантаження, яке додається до вимірювальних частин 1, передається через опори-датчики 2,

основи 7, 8 та кронштейни 9 на витки різьби, нарізаної на внутрішній циліндричній поверхні втулки-стакану 10. При повороті втулки-стакана виступи кронштейнів ковзають по різьбі, піднімаючи або опускаючи, в залежності від напрямку обертання, розташовану над втулкою-стаканом частину основи. При однаковому куті оберту втулок-стаканів під передньою та задньою частиною основи ця основа буде підніматися або опускатися паралельно самій собі. При різних або протилежних кутах обертання основа встановлюється у нахиленому положенні уздовж стопи. Таким чином, компенсуються не тільки скорочення однієї з нижніх кінцівок, але і у визначених границях, обмеження рухливості у гомілковостопному суглобі.

По висоті втулки-стакана може бути зроблено декілька витків двозаходної різьби. При висоті підймання основи, наприклад, 50 мм, середньому діаметрі різьби 160 мм та кроку різьби 10 мм кут підймання складатиме приблизно  $1,2^\circ$ . У зв'язку з невеликим кутом підймання різьби втулки-стакани будуть легко обертатися вручну навіть під навантаженням.

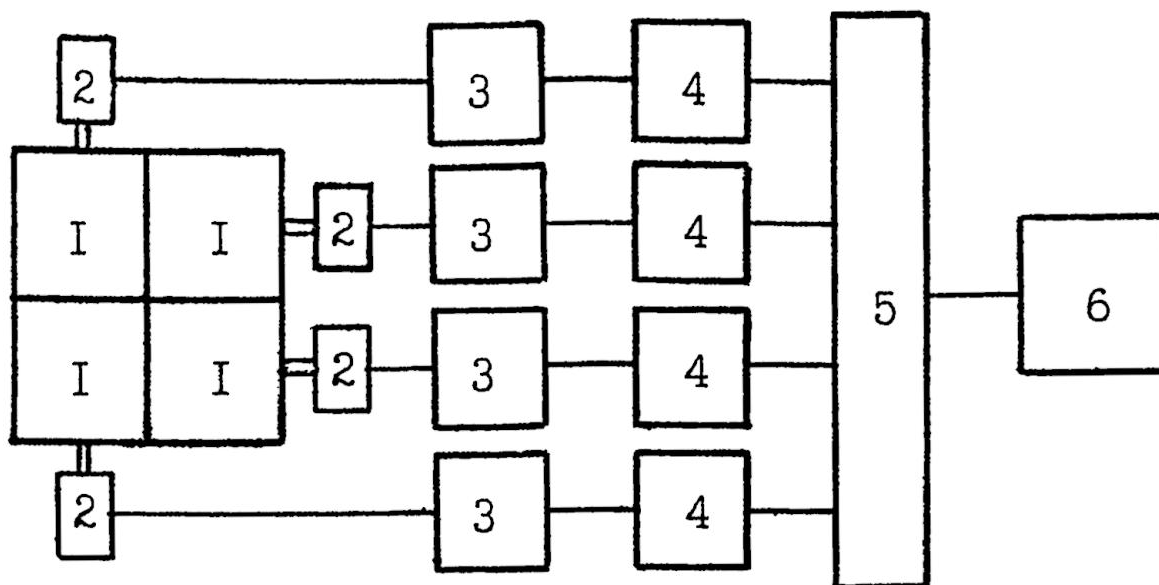
Таким чином, запропонований пристрій дозволяє визначити величину функціонального скорочення шляхом зміни висоти опори під скороченою кінцівкою при одночасному контролі навантаження на обидві стопи та їх відділи.

До теперішнього часу в ХНДІОТ на дослідному зразку пристрою було обстежено більше 80 пацієнтів з метою визначення величини функціонального скорочення та розробки планів лікування.

Пристрій простий у виготовленні і експлуатації та може бути використаний в лікувальних закладах та відділах ортопедичного профілю.

Джерела інформації:

1. Заявка 2256933, GB A61 B5/103. Способ и устройство для определения состояния равновесия пациента. ИСМ. - 1994. - № 15-16.
2. А.с. 629940, СССР, МКИ А61 В21/00. Устройство оперативного управления тренировочным процессом тяжелоатлетов // Открытия и изобретения. - 1978. - № 40. - С. 11.



Фіг. 1

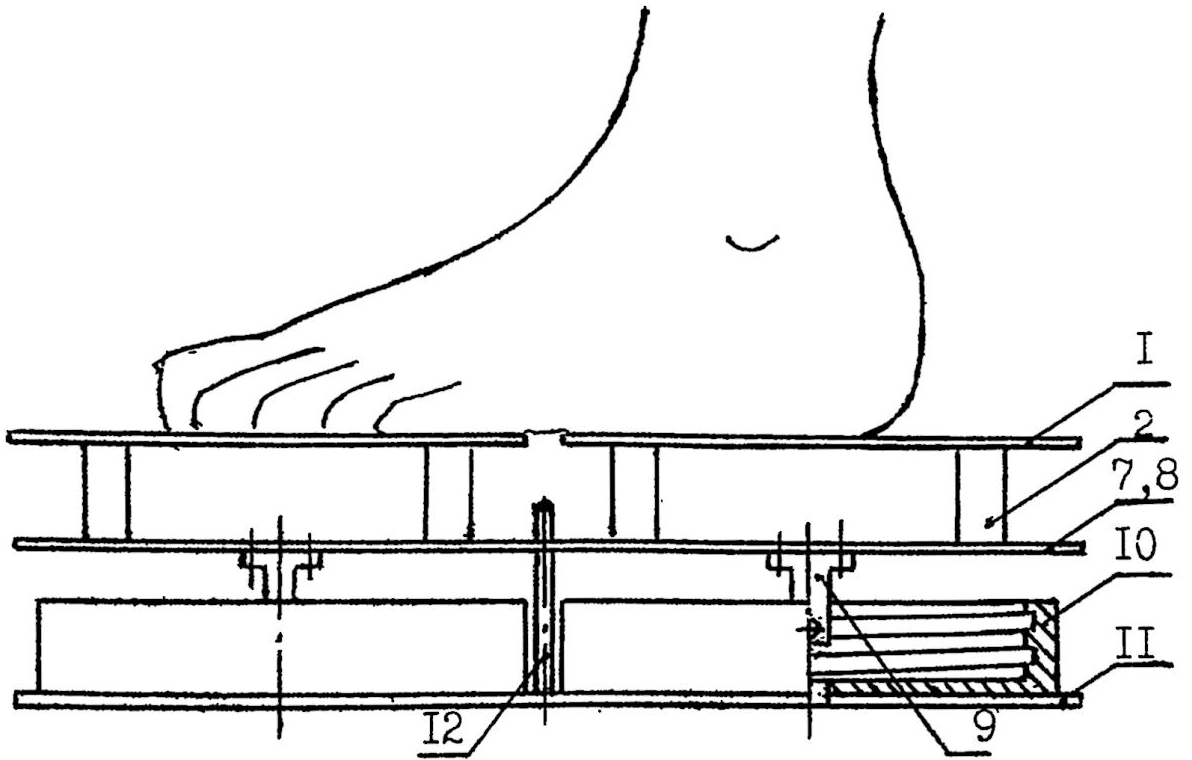
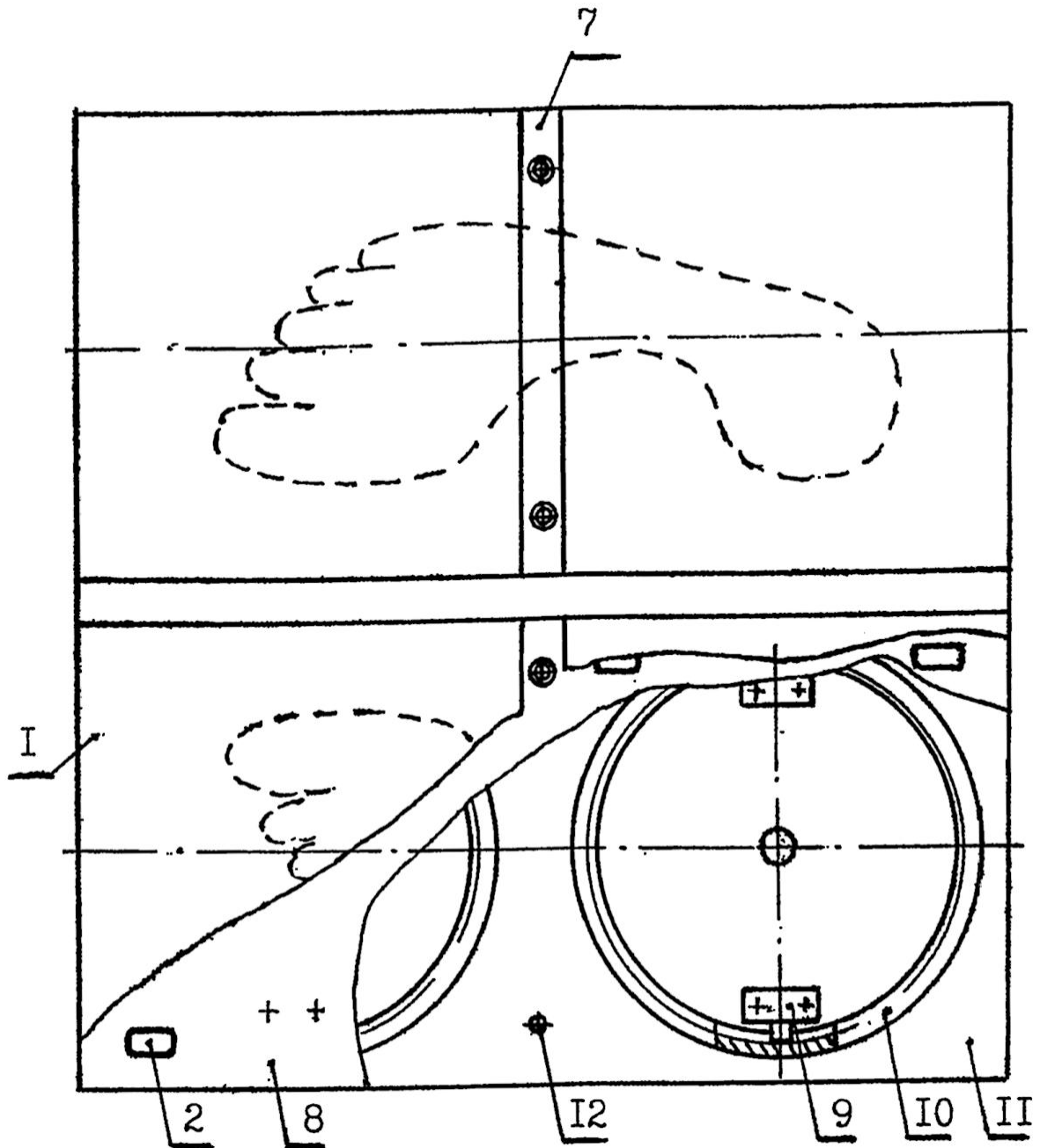


Fig. 2



Фіг. 3

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