



УКРАЇНА

(19) UA (11) 19651 (13) U  
(51) МПК (2006)  
A61F 5/14  
A43B 7/14

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ВІДБИТКІВ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ОРТОПЕДИЧНИХ УСТІЛОК

1

(21) u200608176  
(22) 21.07.2006  
(24) 15.12.2006  
(46) 15.12.2006, Бюл. № 12, 2006 р.  
(72) Тарасов Володимир Іванович  
(73) Тарасов Володимир Іванович  
(57) 1. Пристрій для формування відбитків індивідуальних ортопедичних устілок, що містить дві камери з текучим середовищем, пристосовані для навантаження їх вагою пацієнта, в яких принаймні верхня стінка еластична, і кожна з яких має вхідний отвір для подавання текучого середовища в порожнину камери, джерело тиску повітря з двома виходами, які з'єднані з магістраллю подання тиску текучого середовища в кожну з камер, запірні засоби, встановлені в кожній зазначеній магістралі, і засоби регулювання тиску текучого середовища в камерах, який **відрізняється** тим, що текучим се-

2

редовищем в камерах є повітря, запірними засобами є зворотні клапани, кожен з яких розташований на виході джерела тиску повітря, а засоби регулювання тиску в камерах виконані у вигляді регульованих запірних пневмокранів.  
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожен пневмокран встановлений на вході в камеру.  
3. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що кожна камера має вихідний отвір, і кожен пневмокран встановлений на виході з камери.  
4. Пристрій за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що містить вимірювачі тиску, встановлені на вході в кожну камеру.  
5. Пристрій за будь-яким з пп. 1-4, який **відрізняється** тим, що містить вимірювачі тиску, встановлені на виході з кожної камери.

Корисна модель стосується галузі медицини, а саме ортопедії або травматології, і може бути використана при виготовленні індивідуальних ортопедичних устілок для корегування та компенсації деформованих стоп, наприклад, при клишоногості, плоскостопості, наявності діабетичної стопи, при відсутності частини стопи, для будь-якого розвантаження болісних місць стопи, або для корегування різної довжини або ширини стоп, чи для корегування функціональної різниці довжини нижніх кінцівок тощо. Корисна модель може бути особливо корисною при корегуванні патологій стоп у дітей, які спричинені ДЦП.

Відомі і дотепер використовуються способи формування індивідуальних ортопедичних устілок по сформованому негативному відбитку [авторське свідоцтво СРСР №316442, патент РФ №2085156, 1997р., патент РФ 2094030, 1997р., патент РФ №2147850, 2000р., патент РФ №21811562, 2000р., заявка РСТ WO №00/44251, 2000р., патент України №46116, 2000р.]. Для виготовлення негативної і позитивної моделей раніше використовували дуже просте пристосування: місткість з гіпсовим розчином. Під час виготовлення

негативного відбитку пацієнт стояв у цій місткості до застигання розчину [Справочник по протезированию под ред. Филатова В.И., Л., Медицина, 1978]. Потім замість гіпсового розчину почали використовувати прогіпсовані бинти. Таке виконання відбитків описане у авторському свідоцтві СРСР №316442. Бинти викладали на еластичну гідроподушку і навантажували їх стопою пацієнта. З виникненням нових термопластичних матеріалів, щоб не тримати пацієнтів в гіпсовому розчині чи на прогіпсованих бинтах, що часто шкодить здоров'ю, було запропоновано використовувати термопластичні матеріали для виготовлення індивідуальних ортопедичних устілок шляхом гідротехнічного формування заготовок. Для виготовлення відбитків ортопедичних устілок розігріту до температури пластичної деформації заготовку розміщують на еластичній поверхні гідроподушки і навантажують безпосередньо стопою пацієнта, як описано, наприклад, в патентах України на корисну модель №55316, 2003р., і на винахід №25304 1998р.

Пристрої для виготовлення індивідуальних ортопедичних устілок описаним способом, містять камеру або дві камери, з'єднані між собою як спо-

(19) UA (11) 19651 (13) U

лучені посудини. Камери пристосовані для навантаження їх вагою пацієнта і заповнені всередині водою.

Пацієнт стає на еластичну поверхню ногами, навантаження від його ваги рівномірно розподіляється по всій площині стопи, що спричиняє отримання відбитку, наближеного до анатомічної будови його стопи. Однак, для формування відбитків індивідуальних ортопедичних устілок пацієнтів, що мають різну довжину нижніх кінцівок чи викривлення хребта, цей пристрій непридатний, бо не забезпечує форми устілок, які компенсували б цю патологію. Причина полягає у тому, що у пристрої не враховується і не вирівнюється різний тиск стоп на заготовки, викликаний зміщенням центру ваги внаслідок викривлення хребта чи різної довжини нижніх кінцівок. Це призводить до формування неточного відбитка і невідповідності сформованої устілки фактичним вимогам пацієнта. На неточність формування устілки також впливає великий модуль об'ємної пружності води, яка практично не стискається, і не має можливості реагувати на ледь помітні особливості стопи, яку повторює еластична поверхня гідроподушки. Для корегування маси пацієнта і тону м'язів та впливу матеріалу подушки на точність відбитку, у патенті України №55316 запропоновано ще більше підняти тиск у порожнині подушки, що не тільки не збільшує чутливості пристрою і точності способу, а додатково огрубляє пристрій та зменшує точність способу формування. Особливо непридатним є описаний пристрій для формування відбитків ортопедичних устілок для пацієнтів з різними кінцівками, відхиленнями у пропорціях тулуба, хворих на сколіоз тощо, оскільки не відбувається компенсації ортопедичних патологій. Пристрій непридатний для виготовлення устілок пацієнтам, хворим на діабет, які, зазвичай, мають підвищену вагу, нечутливу шкіру підощви, наявність ангіопатії та зони підвищеного тиску при стопі Шарко.

У рішенні по патенту України №25304 була зроблена спроба підвищити чутливість пристрою шляхом введення до гідроподушки датчиків лінійного переміщення, сигнал від яких передається на електронно-обчислювальний пристрій, де перетворюється у сигнал, який діє на силовий формувальний пристрій. В РФ була розроблена комп'ютерна педометрична система "PadPro" ([www.stopa.ru](http://www.stopa.ru)), яка застосовується при формуванні відбитків ортопедичних устілок і може точно визначити навантаження на кожну нижню кінцівку людини, що стоїть, навантаження на передній і задній відділи стопи, площу опори стопи. Але жодне рішення з описаних не передбачає корегування стану пацієнта під час формування до фізіологічно правильного, а також створення еластичних камер із зменшеним модулем об'ємної пружності.

Найближчим до пристрою формування відбитків індивідуальних ортопедичних устілок, що заявляється, є пристрій, описаний у патенті України №4320, 2005р. Пристрій, на якому здійснюють спосіб формування відбитків, містить дві камери, наповнені текучим середовищем, яким є вода, і пристосовані для навантаження їх вагою пацієнта. В кожній камері верхня стінка еластична і має вхідний отвір для подавання води в порожнину каме-

ри. Пристрій містить також джерело тиску повітря з двома виходами. На кожному з виходів встановлені редуційні клапани, кожний з яких зв'язаний з відповідним пневмогідравлічним перетворювачем тиску. В штокові порожнини пристрою тиск передається повітрям, а поршневих порожнинах за рахунок тиску повітря утворюється тиск води. Поршневі порожнини кожного пневмогідравлічного перетворювача тиску зв'язані з відповідною камерою через послідовно встановлені в кожній гідравлічній магістралі гідрозамки. На вході в кожну камеру встановлені вимірювачі тиску. Кількість води в пристрої незмінна і дорівнює кількості води у кожній камері, кожній гідравлічній магістралі і в поршневій порожнині кожного пневмогідравлічного перетворювача. Тиск води в камерах регулюють опосередковано регульованими редуційними клапанами повітря. Змінюючи настройки редуційних клапанів, змінюють тиск в пневмосистемі, а відтак, змінюють кількість води, витісненої в камеру, тобто тиск в камері.

Таким чином, формуючим засобом у пристрої залишається вода, яка через свою нестискуваність робить неможливим досягнення високої чутливості і точності пристрою. Крім того, пневмогідравлічний перетворювач тиску ускладнює систему і може вносити похибки при можливих витіках води з системи.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалити пристрій для формування відбитків індивідуальних ортопедичних устілок, в якому шляхом конструктивних змін збільшена чутливість пристрою і точність формування індивідуальних ортопедичних устілок.

Поставлена задача вирішена так. Пристрій, як і відомий пристрій, містить дві камери, в кожній з яких виконаний вхідний отвір для подавання текучого середовища в порожнину камери і, принаймні, верхня стінка еластична. Камери наповнені текучим середовищем і пристосовані для навантаження їх вагою пацієнта, тобто розмір еластичної поверхні кожної камери дещо більший за площу стопи пацієнта і зазначені еластичні поверхні можуть без руйнування витримувати його вагу. Пристрій містить також джерело тиску повітря з двома виходами, які з'єднані з магістраллю подавання тиску текучого середовища в кожну з камер, запірні засоби, встановлені в кожній зазначеній магістралі, і засоби регулювання тиску текучого середовища в камерах. Новим у корисній моделі, що заявляється, є використання в камерах пристрою повітря як текучого середовища, запірними засобами є зворотні клапани, кожний з яких розташований на виході джерела тиску повітря, а засоби регулювання тиску в камерах виконані у вигляді регульованих запірних пневмокранів.

Відповідно до корисної моделі, пневмокрани можуть бути встановлені на вході в камеру або на виході з камери. У першому випадку камери мають тільки вхідний отвір, у другому - вхідний і вихідний отвори.

Переважним є виконання, в якому на вході в кожну камеру або на виході з неї встановлені вимірювачі тиску.

Конструктивне виконання заявленої корисної моделі ілюструється кресленнями, де на фіг.1 на-

ведено загальний вигляд пристрою для формування відбитків індивідуальних ортопедичних устілок; на фіг.2 представлено принципову схему пристрою для формування відбитків індивідуальних ортопедичних устілок; на фіг.3 - проілюстровано похиле спрямування умовної прямої, яка з'єднує верхні точки крил тазових кісток, у випадку викривлення хребта при різній довжині нижніх кінцівок.

Креслення, як і наведені нижче приклади конкретного виконання пристрою, тільки пояснюють суть корисної моделі, що заявляється, ніяк не обмежуючи обсяг прав, визначений її формулою.

Пристрій для формування устілок містить дві камери 1 і 2, що не сполучаються між собою. Конструктивно камери виконані у вигляді єдиної коритоподібної ємкості з перемичкою посередині, яка розділяє її на дві порожнини. Кожна порожнина герметично закрита еластичним листом 3, наприклад, з резини, марка і товщина якої вибрані так, що еластичні листи можуть витримувати навантаження їх вагою пацієнта, і має форму, яка нагадує відбиток стопи. Площа еластичної поверхні має дещо більший розмір за максимально можливий розмір відбитка стопи людини. Кожна порожнина має, відповідно, вхідний 4 або 5 та вихідний 6 або 7 отвори із штуцерами. З вихідними штуцерами камер з'єднані регульовані запірні пневмокрани, відповідно, 8 і 9 та манометри 10 і 11. Пристрій містить також джерело тиску повітря з двома виходами, яким є компресор 12, або, може бути, наприклад, пневмонасос від автомобіля. Виходи джерела тиску через магістральні повітропроводи 13 і 14 зв'язані зі зворотними клапанами 15 і 16, які пропускають повітря в камери і запирають його там. При необхідності, пристрій може містити фільтр і запобіжні клапани на кожній магістралі, встановлені перед зворотними клапанами.

На коритоподібній ємкості встановлений держак 17 для спирання рук пацієнта під час формування відбитку. Для зручності пацієнта висота держака може регулюватись.

Пристрій використовують для формування індивідуальних ортопедичних устілок, переважно, таким чином.

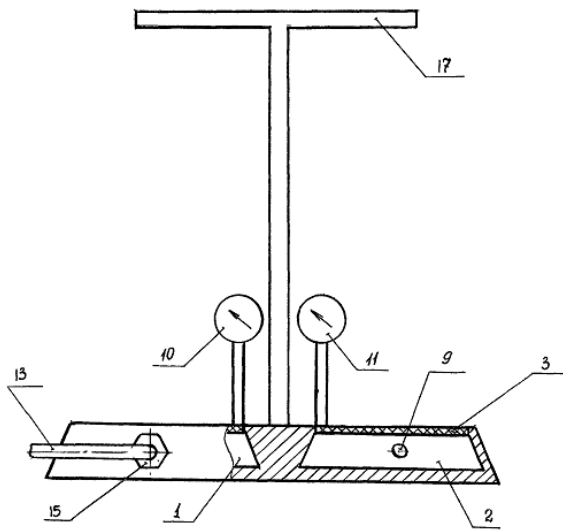
Попередньо визначають вагу пацієнта, а також довжину і ширину його стоп, виявляючи візуально ортопедичні патології стоп та інші захворювання опорно-рухового апарату. У порожнини камер 1 і 2 подають повітря, створюючи у них однаковий повітряний тиск, величина якого приблизно компенсувала б дію на еластичну поверхню ваги пацієнта, просять пацієнта стати на поверхні еластичних камер і виставляють його у фізіологічно правильне положення. Для цього візуально визначають спрямування умовної прямої, яка з'єднує верхні точки крил тазових кісток. Якщо від вершини одної зазначеної кістки до іншої можна провести умовну пряму, і вона буде горизонтальною, тобто, якщо верхні точки крил тазових кісток розташовані на однаковій відстані від еластичної поверхні, роблять висновок, що хребет пацієнта займає фізіологічно правильне положення. Якщо умовна пряма між верхніми точками крил тазових кісток має на-

хил, наприклад, в бік лівої кінцівки, це означає, що ліва кінцівка коротша, і її укорочення треба компенсувати більшою товщиною устілки під під'яtkовою кісткою. Виставляють пацієнта у фізіологічно правильне положення, контролюючи візуально розташування верхніх точок крил тазових кісток пацієнта. Пацієнт стоїть на повітряних подушках у фізіологічно правильному положенні, і його права кінцівка тисне на відповідну еластичну поверхню з більшою силою, ніж ліва. Різниця тиску в камерах відображується на манометрах 10 і 11. Вирівнюють тиск в камерах, стравлюючи повітря в правій камері 2 регульованим запірним пневмокраном 9. При цьому постійно контролюють і враховують суб'єктивні відчуття пацієнта. Спосіб можна здійснювати і без показань манометрів, регулюючи тиск в камерах візуально по розташуванню верхніх точок крил тазових кісток пацієнта і його суб'єктивним відчуттям. Зворотні пневмокрани 15 та 16 запирають камери, і тиск в камерах залишається таким, який необхідний для компенсування патології.

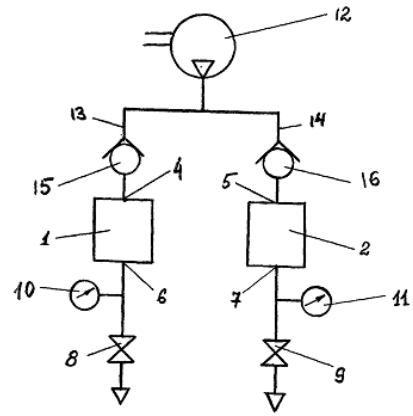
Оскільки повітря стискається під дією ваги людини, а величина надлишкового тиску в камерах 1 і 2 регулюється приблизно в межах 20-100мм.рт.ст. залежно від ваги, стопа при такому тиску утопає в камерах, охоплюється і точно відтворюється еластичною поверхнею. При цьому величини тиску, зазвичай, вистачає для вирівнювання положення пацієнта до рівня фізіологічно правильного.

Пацієнт звільняє еластичні поверхні, на них накладають попередньо розігріті до температури пластичної деформації заготовки з термопластичного матеріалу. Після цього просять пацієнта стати на зазначені заготовки. Як термопластичний матеріал використовується матеріал із групи спінених поліетиленів, або будь-які інші сучасні термопластичні матеріали. Залежно від матеріалу і товщини, заготовки витримують під навантаженням протягом 1-5 хвилин до втрати отриманим відбитком пластичності.

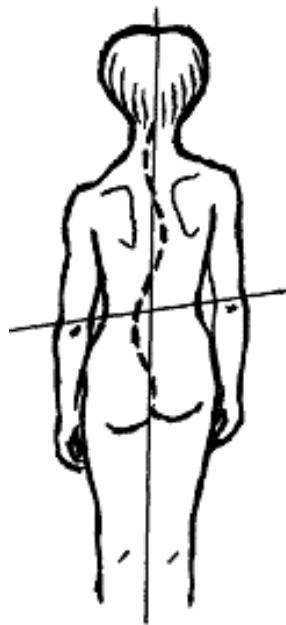
Протягом всього часу формування ортопедичної устілки пацієнт почувається комфортно і не має неприємних відчуттів. Відбиток точно відповідає формі, яка необхідна для набуття устілкою корегуючих властивостей з урахуванням усіх без винятку патологій. Весь процес формування відбувається з урахуванням відчуттів пацієнта. Для пацієнтів - дітей і діабетиків вибирають м'якший матеріал для заготовки і тиск в камерах створюють такий, щоб еластична поверхня була м'якою, для дітей з ДЦП теж еластична поверхня має бути м'якою, щоб отримати більш контурний відбиток, і забезпечити більш точне виготовлення необхідного профілю устілки. Для пацієнтів з великою масою тіла - вибирають твердіший матеріал для устілки і тиск в камерах перед формуванням створюють збільшений. Повітря всередині камери створює можливість такого індивідуального підходу і при цьому зберігається висока чутливість пристрою і точність формування відбитків.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3