



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37691 (13) A

(51) 6 A61B5/107

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

## (54) ПРИЛАД-КАЛІПЕР ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ РОЗМІРІВ ЧАСТИН ТІЛА

(21) 2000041920

(22) 04.04.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Розорінов Георгій Миколайович, Петрушевський Іван Іванович

(73) Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

(57) Прилад-каліпер для вимірювання фізичних розмірів частин тіла, що містить дугоподібні вимірювальні ніжки з рукоятками, підпружинені одна до одної і споруджені кінцевими фіксаторами, шарні-

рно зв'язані між собою і кінематично з'єднані із засобом вимірювання, який відрізняється тим, що дугоподібні вимірювальні ніжки накладені одна на одну і на шарнірних кінцях своїх мають упори, зв'язані між собою розпірною спіральною пружиною, яка розміщена в кільцевому жолобі-ложі, насадженого на осі шарніра ролика, а кінцеві фіксатори вимірювальних ніжок виконані знімними, при цьому, засіб вимірювання виконано у вигляді пари телескопічних пластин з вимірювальними шкалами, розташованих по обидва боки вимірювальних ніжок та шарнірно закріплених своїми кінцями на віддалених одна від одної вимірювальних ніжках.

Винахід належить до галузі медицини, зокрема, до медичної вимірювальної техніки.

Відомий пристрій для вимірювання висоти твердого піднебіння, який містить раму і вимірювальний стрижень, що рухомо встановлений у напрямній рамі і має на собі захисний упор (див. А. с. СССР № 1748794 по кл. А61В5/107, Бюл. № 27, 1992).

Недолік цього пристрою в тому, що за його конструктивними можливостями він придатний для вимірювання лише внутрішніх порожнин, у тому числі і піднебіння, а зовнішні обсяги й обхвати різноманітних частин тіла людини і, зокрема, розміри шкірно-жирових складок, із його допомогою оцінити неможливо.

Відомий прилад для вимірювання товщини шкірно-жирових складок - каліпер, що містить корпус із двома вимірювальними ніжками, спрямованими одна до одної своїми контактними торцями прямокутної форми, при цьому одна ніжка закріплена на корпусі нерухомо, а інша, із нанесеною на ній міліметровою шкалою, встановлена з можливістю поздовжнього переміщення, підпружинена до корпусу із заданим стандартним тиском і шарнірно зв'язана з виконаною у вигляді ножиць рукояткою (див. книгу: Э.Г. Мартиросов. Методы исследования в спортивной антропологии. - М.: Ф и С, 1982. - С. 12).

Недолік такого каліпера в тому, що ним незручно користуватися - ніжки його можна встановлювати тільки збоку, а це неминуче призводить до упору рук того, хто вимірює, у тіло пацієнта при вимірюванні шкірно-жирових складок на спині і на

животі, де в більшості випадків такі вимірювання необхідні. Крім того, центр ваги корпусу каліпера винесений уперед - угору від його опори в руках того, хто вимірює, а це призводить до втоми при вимірюваннях і підвищеного тремору (тремтіння) рук і збільшує похибку вимірювань. До того ж похибка вимірювань зростає і внаслідок того, що стичні поверхні вимірювальних ніжок каліпера виконані у вигляді прямокутників із закругленими кутами, але тонкими прямокутними гранями, котрі можуть викликати болючі відчуття у пацієнта.

Відомий також каліпер, що містить несучу рейку з міліметровою шкалою, на якій встановлені дві вимірювальні ніжки - одна нерухома, а інша - рухома. Рухома ніжка має пересувну обойму з оглядовим вікном і індексом указаної шкали і несучу пружину стандартного тиску, що підтискає цю ніжку. При цьому обидві ніжки мають на кінцях спрямовані один до одного фіксатори у вигляді конусоподібних циліндрів з прямокутними зрізами їх контактних торців і по одному кільцю для розміщення пальців руки при утриманні каліпера і прицільного встановлення його на шкірно-жировій складці (див. книгу И.В. Аулик. Определение физической работоспособности в медицине и спорте. - М.: Медицина, 1990. - С. 88).

Недоліки цього каліпера аналогічні недолікам попереднього - незручний у роботі, утруднений обхват складки, висока похибка вимірювань через тремор, тенденцію перекидання ніжок і через гострі грані фіксаторів, що заподіюють біль.

Найбільш близьким за технічною суттю і практичною доцільністю є каліпер, що містить нерухо-

му дугоподібну вимірювальну ніжку з рукояткою і вимірювальним циліндричним мікрометром, проти котрої установлена на ній і шарнірно підпружинена до неї з фіксуванням зусиллям подібна рухома вимірювальна ніжка, що має натискний важіль, при цьому, закріплені на кінцях вимірювальних ніжок фіксатори мають вигляд циліндрів з прямими зрізами, а мікрометр своїм повідком зв'язаний з рухомою вимірювальною ніжкою (див. книгу І.В. Аулик. Определение физической работоспособности в медицине и спорте. - М.: Медицина, 1990. - С. 89).

Недолік прототипу в тому, що, хоча в ньому використаний високоточний мікрометр для вимірювання фізичних розмірів шкірно-жирових складок і винесені ніжки вперед для поліпшення доступу до них, велика похибка вимірювання цим не усувається - подовжені вимірювальні ніжки далі переміщують центр ваги конструкції від опори і ще більше збільшують тремор руки того, хто вимірює, знижуючи тим самим точність його прицілних рухів. Пружина каліпера, що працює на розтягнення, зі збільшенням товщини вимірюваних шкірно-жирових складок неминуче змінює свої силові характеристики, що відбивається на похибці вимірювань.

До того ж, зі збільшенням розхилу вимірювальних ніжок при вимірюванні стовщених складок паралельність контактних площин фіксаторів ніжок порушується, а фіксатори стають під усе більшим кутом один до одного, що веде до больових відчуттів і відповідно відбивається на похибці вимірювань.

Похибка вимірювання також зростає в силу того, що диск шкали мікрометра орієнтований тільки в одному напрямку, точна шкала має занадто дрібні градації, а пружина працює на розтягнення.

Таким чином, незважаючи на використання складного і дорогого мікрометра, досягти зменшення похибки вимірювань не вдається, а інша конструкція - далекий винос її центру ваги від опори - зберігає незручність користування каліпером.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалити прилад-каліпер, шляхом розташування його центру ваги ближче до точки опори, зменшення впливу на точність вимірювань місця розташування пружини, яка зводить вимірювальні ніжки (працюючої на стискання, більш потужної і зі зменшеною порівняно з прототипом робочою амплітудою), видозміни фіксаторів вимірювальних ніжок з можливістю їх заміни (заміною гранованих форм, більшою мірою властивих технічним вимірювальним інструментам, кулястими формами, більш придатними для біологічних структур, з можливістю заміни їх на інші форми, звичні для спеціалістів-антропометристів), установки двостороннього засобу вимірювання у вигляді телескопічних планок з вимірювальними шкалами, що забезпечує підвищену зручність користування, малу похибку вимірювань шкірно-жирових складок тіла людини, зменшення розмірів і ваги, розширення функцій при спрощенні технології виготовлення і зниженні матеріальних затрат виробництва.

Поставлена задача досягається тим, що у приладі-каліпері для вимірювання фізичних розмірів частин тіла, що містить дугоподібні вимірювальні ніжки з рукоятками, підпружинені одна до

одної і споряджені кінцевими фіксаторами, шарнірно зв'язані між собою і кінематично з'єднані із засобом вимірювання, новим є те, що дугоподібні вимірювальні ніжки перехресно накладені одна на одну і на шарнірних кінцях своїх мають упори, зв'язані між собою розпірною спіральною пружиною, яка розміщена в кільцевому ложі насадженого на осі шарніра ролика, а кінцеві фіксатори вимірювальних ніжок виконані змінними у вигляді насаджених на їх дистальні кінці кульок або встановлених з можливістю повороту різної форми платформ, при цьому засіб вимірювання виконано у вигляді пари телескопічних планок з вимірювальними шкалами, розташованих по обидва боки вимірювальних ніжок і шарнірно закріплених своїми кінцями на віддалених одному від одного вигинах вимірювальних ніжок.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1, 2 показані аналоги каліпера; на фіг. 3 - прототип винаходу; на фіг. 4 - схематично показана взаємна орієнтація контактних поверхонь фіксаторів ніжок каліпера, показаного на фіг. 1, при тонкій (а) і товстій (б) жирових складках; на фіг. 5 - те ж для каліпера, показаного на фіг. 2; на фіг. 6 - те ж для прототипу при плоскопаралельних (а), купеподібних (б) і сегментних (в) фіксаторах ніжок; на фіг. 7 - загальний вигляд пропонованого каліпера з купеподібними фіксаторами ніжок; на фіг. 8 - те ж, вид спереду; на фіг. 9 - вид спереду купеподібних (а), сегментних (б) фіксаторів ніжок каліпера і вид збоку сегментних фіксаторів (в); на фіг. 10 - загальний вигляд каліпера у збільшеному масштабі з виводом на бічний поверхні корпусу шарніра; на фіг. 11 - те ж, вид зверху.

Прилад-каліпер має дугоподібні вимірювальні ніжки 1, які прилягають одна до одної, шарніром 2 зв'язані між собою і притягнуті одна до одної пружиною 3 (фіг. 7-11). Між ніжками 1 на зовнішніх вигинах шарнірами 4 закріплені дві телескопічні пластини 5, кожна із котрих має напрямну обойму 6 з вікном 7, всередині котрої поміщена з можливістю поздовжнього переміщення рухома планка 8 з нанесеною на ній вимірювальною шкалою 9. На вільних кінцях ніжок 1 закріплені знімні фіксатори 10 у двох формах: купеподібні 11 та сегментні у вигляді рухомих платформ 12, закріплювані на ніжках за допомогою осей 13 (фіг. 9). Шарнір 2 має вісь 14, на котру одягнений ролик 15, який має по колу кільцевий жолоб-ложе 16 для укладки в ньому працюючої на стискання спіральної пружини 3. Кінці пружини упираються в упори 17, виконані на торцях дугоподібних, охоплюючих цю пружину загинів 18, що мають отвори для осі 14. Ніжки 1 і упори 17 поміщені в корпус 19, який охоплює весь шарнір 2 і має вікно 20 для переміщення ніжок 1. Корпус 19 і дистальні частини ніжок 1, які входять у нього, являють собою рукоятку 21 каліпера.

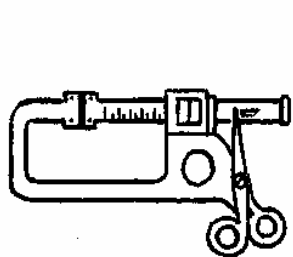
Користуються каліпером таким чином. Однією рукою відтягують жирову складку, а іншою рукою, яка утримує каліпер за рукоятку 21, накладають його на складку і вимірюють її товщину. Для вимірювання товщини жирової складки фіксаторами 10 охоплюють її з обох боків, фіксують це положення і визначають значення за вимірювальною (наприклад, міліметровою) шкалою. Для захоплення складки спочатку стискають рукоятку 21 каліпера, наближаючи одну до одної його ніжки 1, що при-

зводить до розведення їх фіксаторів 10 (фіг. 7) і дає можливість вільно охопити ними складку. Потім, відпускаючи рукоятку, націлюють фіксатори 10 ніжок 1 на те місце складки, де необхідний замір. Під дією пружини 3, котра при стисканні рукоятки стискається, оскільки упори 17 загинів 18 ніжок 1 зближаються один з одним, а при вивільненні ніжок 1 вивільняється, фіксатори 10 стискають складку з такою силою, на котру розрахована і тарована пружина 3. У залежності від сили стискання пружини 3 установлюють величину стискання складки і розхил ніжок 1 а також величину розсування телескопічних пластин 5, по шкалах 9 котрих (видних через вікна 7 з обох боків каліпера) визначають товщину шкірно-жирової складки в

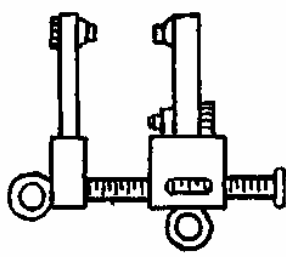
міліметрах при стандартно установленому (силою розтискання пружини 3) натиску на складку з обох боків фіксаторів 10.

За прийнятою методикою, вимірювання здійснюють кілька разів і обчислюють середню величину з точністю до міліметра, користуючися при цьому шкалами 9 на будь-якому боці каліпера.

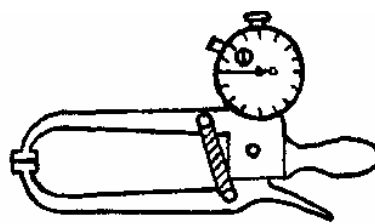
Перевагами пристрою порівняно з прототипом є підвищення зручності користування, зменшення його габаритів і ваги, зменшення похибки вимірювання при суттєвому спрощенні конструкції і здешевленні виробництва. З його допомогою можна виміряти не тільки шкірно-жирові складки, але й інші обсяги, обхвати і діаметри інших частин тіла.



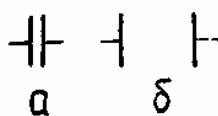
Фіг. 1



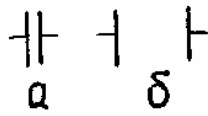
Фіг. 2



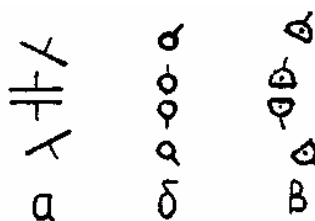
Фіг. 3



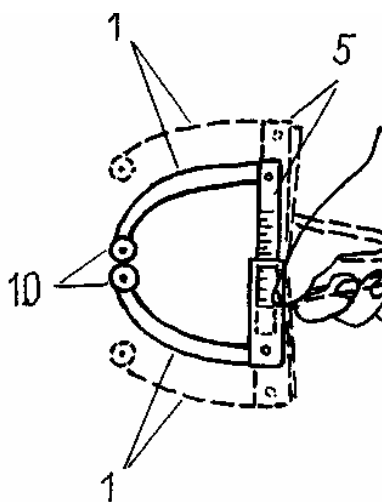
Фіг. 4



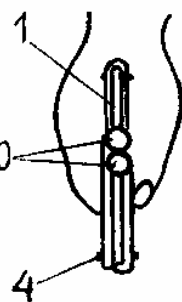
Фіг. 5



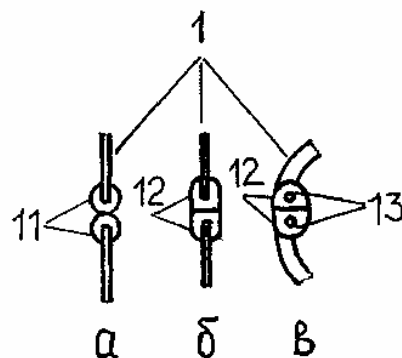
Фіг. 6



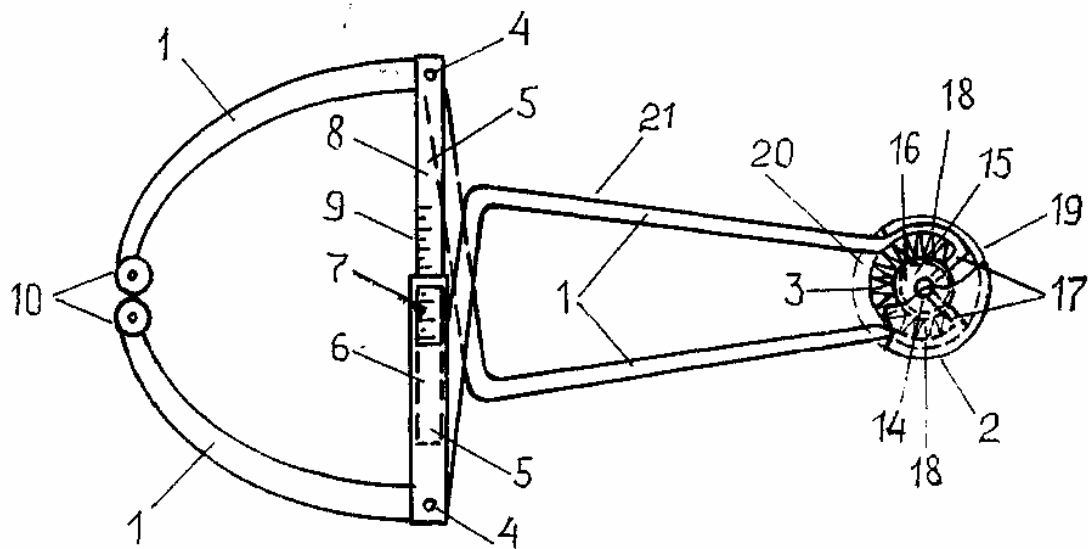
Фіг. 7



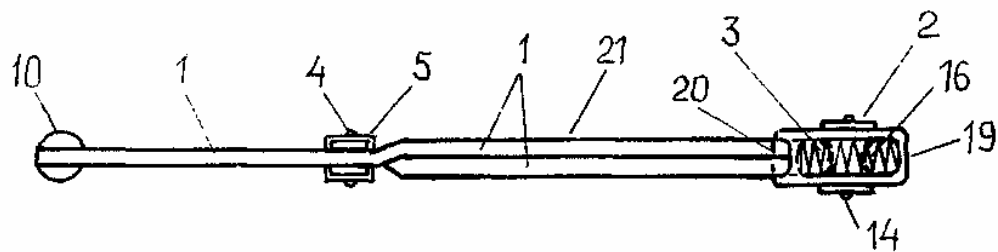
Фіг. 8



Фіг. 9



Фіг. 10



Фіг. 11

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