



УКРАЇНА

(19) UA (11) 36145 (13) A

(51) 6 A61B17/60, A61B17/58

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

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СУХОЖИЛКА ЗГИНАЧА ПАЛЬЦЯ КИСТІ

(21) 99116091

(22) 05.11.1999

(24) 16.04.2001

(33) UA

(46) 16.04.2001, Бюл. № 3, 2001 р.

(72) Дараган Руслан Іванович, Науменко Леонід
Юрійович(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКА ДЕРЖАВНА МЕДИЧНА
АКАДЕМІЯ, ДАРАГАН РУСЛАН ІВАНОВИЧ(57) Пристрій для відновлення сухожилка згинача
пальця кисті, що містить U-подібну опору з отво-
рами, виконаними на ділянці її утворюючих пара-
лельних елементів, спиці, кінці яких розміщені в
отворах опори, гнучку тягу сухожилка, зв'язану з
пружиною і регулюючим елементом через отвір, і
елемент фіксації спиць, який **відрізняється** тим

що між паралельними елементами, утворюючими U-подібну опору, додатково розміщений обмежувальний елемент із отвором, до якого введені прямий і зворотний кінці гнучкої тяги сухожилка, з зовнішньою поверхнею дистального кінця U-подібної опори жорстко зв'язані кінцівки додаткової дужки, що має повздовжній осьовий отвір до якого введений регулюючий елемент, виконаний у вигляді нарізної пари, пружина і регулюючий елемент розміщені в площині (U-подібної опори, між утворюючими її паралельними елементами, а отвір, крізь який послідовно зв'язані регулюючий елемент, пружина, прямий і зворотний кінці гнучкої тяги, виконаний в центрі ваги U-подібної опори у повздовжньому напрямку.

Винахід відноситься до медицини, а саме до хірургічних приладів з зовнішньою фіксацією, та може бути використаним в хірургії кисті та травматології для відновлення рухової активності сухожилків згиначів пальців кисті.

Незважаючи на відомі способи і пристрої, у тому числі щодо пластики сухожилків, техніки накладання хірургічних швів і вдосконалення distraкційних апаратів, відновлення пошкоджених сухожилків згиначів пальців кисті в області фіброзно-синовіальних каналів є однією з найбільш складних задач.

Наприклад, distraкційний апарат, що містить U-подібну опору з отворами, виконаними на ділянці її утворюючих паралельних елементів, спиці, кінці яких розміщені в отворах опори, гнучку тягу сухожилка з вузлом її переміщення та елементи фіксації спиць, в якому вузол переміщення тяги сухожилка включає черв'ячну пару, колесо якої зв'язане з барабаном підмотування гнучкої тяги передбачені різьблені стержні з елементами фіксації, проміжне кільце та інші елементи, а гнучка тяга розміщена перпендикулярно до площини опори [1].

Зазначено, що вказаний пристрій сприяє зниженню травматичності distraкції сухожилків пальців. Проте, при використанні відомого пристрою були встановлені випадки розриву сухожилків згиначів пальців кисті.

Відомий інший distraкційний апарат, що забезпечує відновлення сухожилка згинача пальця кисті, що містить U-подібну опору з отворами, виконаними на ділянці її утворюючих паралельних елементів, спиці, кінці яких розміщені в отворах опори, гнучку тягу сухожилка, вузол переміщення, зв'язаний з гнучкою тягою сухожилка, і елементи фіксації спиць, в якому гнучка тяга сухожилка розміщена перпендикулярно до площини опори, вузол переміщення включає черв'ячну пару, колесо якої поєднане з барабаном, на поверхню якого укладена гнучка тяга, передбачений вимірювальний вузол, виконаний в вигляді рами та екрану, утвореного рухомою та непорушною прозорими пластинами з концентрично розташованими лініями, різьблені стержні з елементами фіксації, проміжне кільце та інші елементи [2].

Але, означене влаштування сприяє лише попередженню розриву сухожилка згинача пальця кисті шляхом визначення зусиль його натягування за рахунок використання вимірювального вузла, та практично не здатно забезпечити раннє функціональне навантаження оперованого пальця при пошкодженні сухожилка глибокого згинача пальця кисті в "критичній" зоні, рівно як і попередній аналог. Разом з цим, відомі рішення задачі не в повній мірі захищають сухожилковий шов від розривних зусиль та обмежують можливості повноцінного раннього функціонального навантаження, що приводить до значного розвитку рубцево-спайкового

процесу між фіброзно-синовіальним каналом та сухожиллям згинача.

Найбільш близьким по найбільшій кількості істотних ознак до технічного рішення, є дистракційний пристрій, що містить U-подібну опору з отворами, виконаними на ділянці її утворюючих паралельних елементів, спиці, кінці яких розміщені в отворах опори, гнучку тягу сухожилка, зв'язану з пружиною і регулюючим елементом через отвір, і елементи фіксації спиць, в якому пружина і регулюючий елемент розміщені на додатковій пластині, розташованій між опорою і проміжним кільцем, і взаємодіють зі стопором тяги, вузол переміщення тяги сухожилка включає черв'ячну пару, колесо якої поєднано з барабаном, на поверхню якого укладена гнучка тяга, отвір, крізь який пропущена гнучка тяга, що виконаний у кронштейні, додатково передбачені різьблені стержні з елементами фіксації, проміжне кільце та інші елементи, а гнучка тяга розміщена перпендикулярно до площини опори [3].

Відоме рішення задачі забезпечує відновлення сухожилка згинача пальця кисті тим, що попереджає утворення рубців в синовіально-апоневротичному каналі шляхом дозування зусиль дистракції за рахунок забезпечення зворотного-поступових рухів сухожилка з нормованим зусиллям, завдяки динаміці підпружиненого регулятора натягу.

Однак, обраний прототип, рівно як і інші відомі апарати, не забезпечує можливість компенсації розривних зусиль в місці анастомозу сухожилка, травматичний, не дозволяє захистити м'які тканини від інфікування, що складає перешкоджувальні причини здійснення раннього функціонального навантаження на оперований палець, а саме, при пошкодженні сухожилка глибокого згинача пальця кисті.

Характерною особливістю сімейства аналогів є те, що точка впливу тягового зусилля розташовується на фаланзі пальця, а їхнє використання зв'язане і необхідністю видалення дистального кінця сухожилка згинача пальця кисті, що в подальшому обмежує функціональні можливості пальця. Означені конструкції ще характеризуються складністю, незручністю користування, їхній монтаж збільшує час та ускладнює проведення операції.

До основи вдосконалення відомого пристрою для відновлення сухожилка згинача пальця кисті поставлена задача забезпечити раннє функціональне навантаження оперованого пальця при пошкодженні сухожилка глибокого згинача пальця кисті в "критичній" зоні шляхом компенсації розривних зусиль і зниження ступеня інфікування м'яких тканин, створення простої та зручної для використання конструкції.

Означений технічний результат досягається тим, що при використанні відомого пристрою для відновлення сухожилка згинача пальця кисті, що містить U-подібну опору з отворами, виконаними на ділянці її утворюючих паралельних елементів, спиці, кінці яких розміщені в отворах опори, гнучку тягу сухожилка, зв'язану з пружиною і регулюючим елементом через отвір, і елементи фіксації спиць, особливість полягає в тому, що між паралельними елементами, утворюючими U-подібну опору, дода-

тково розміщений обмежувальний елемент із отвором, до якого введені прямий і зворотний кінці гнучкої тяги сухожилка, з зовнішньою поверхнею дистального кінця U-подібної опори жорстко зв'язані кінцівки додаткової дужки, що поставлена по вздовжнім осьовим отвором, до якого введений регулюючий елемент, виконаний у вигляді різьбленої пари, пружина і регулюючий елемент розміщені в площині U-подібної опори, між утворюючими її паралельними елементами, а отвір, крізь який послідовно зв'язані регулюючий елемент, пружина, прямий і зворотний кінці гнучкої тяги, виконаний в центрі ваги U-подібної опори у по вздовжньому напрямку.

Причинно-наслідковий зв'язок сукупності суттєвих ознак, з означеним технічним результатом полягає в наступному.

Додаткове використання обмежувального елемента з отвором, до якого введені прямий і зворотний кінці гнучкої тяги сухожилка, в проміжку, укладеному між паралельними елементами, що утворюють U-подібну опору, виключає можливість інфікування м'яких тканин, ізолює тягу від навколишнього середовища в місці виходу тяги з оперованого пальця. Це захищає останній від порізу, що знижує ймовірність розвитку післяопераційних ускладнень, сприяє можливості раннього функціонального навантаження сухожилка глибокого згинача під час його післяопераційної розробки, покращує експлуатаційні зручності.

Застосування додаткової дужки, зв'язаної власними кінцівками з зовнішньою поверхнею дистального кінця U-подібної опори, з по вздовжнім осьовим отвором, до якого введений регулюючий елемент, виконаний у вигляді різьбленої пари, дозволяє розвантажити хірургічний шов, накладений у критичній зоні при здійсненні ранніх рухів пальців кисті у післяопераційному періоді, зокрема, при ранньому функціональному навантаженні на оперований палець. Різьблена пара (наприклад, «анкерний гвинт+гайки»), як регулюючий елемент пристрою, дозує натяг сухожилка, зв'язаного з ним шляхом гнучкої тяги і пружини крізь по вздовжній осьовий отвір, що виконаний в опорі. Пружина, відповідно, забезпечує стабільність натягування дротяного сухожильного шва і, отримуючи корегування, впливає на силу первинного натягу, котре необхідного на ранніх етапах розробки сухожилка глибокого згинача пальця кисті.

Реконструкція прототипу за рахунок сукупності використання таких елементів, як обмежувальний елемент з отвором, до якого введені прямий і зворотний кінці гнучкої тяги сухожилка, дужка, що зв'язана власними кінцівками з зовнішньою поверхнею дистального кінця U-подібної опори, з по вздовжнім осьовим отвором, до якого введена різьблена (регулююча, силова) пара, дозволила змінити точку впливу тягового зусилля до іншої анатомічної структури, а саме, до сухожилка пальця кисті.

Отже, сукупність суттєвих відокремлювальних прикмет, дозволяє забезпечити раннє функціональне навантаження на оперований палець при пошкодженні сухожилка глибокого згинача пальця кисті в "критичній" зоні.

Пристрій, що характеризується означеною сукупністю ознак, здатний проявити компенсаторні

(демпферні) властивості за рахунок зменшення тягових зусиль на сухожилок, внаслідок «шунтування» розтягу шва підпружиненою тягою, є атравматичним і виконаний з меншим ризиком розвитку інфікування м'яких тканин.

Розміщення пружини і регулюючого елемента між паралельними утворюючими опорами в її площині і виконання в ньому отвору, крізь який послідовно зв'язані регулюючий елемент, пружина, прямий і зворотний кінці гнучкої тяги, в центрі ваги опори у повздожньому напрямку, у сукупності з іншими означеними істотними ознаками, дозволяє додати тягове зусилля безпосередньо на сухожилок, виключити необхідність видалення дистальної кукси сухожилка згинача пальця кисті, компенсувати розривні зусилля в критичній зоні, а відповідно, забезпечує умови раннього функціонального навантаження на оперований палець кисті при пошкодженні сухожилка глибокого згинача.

Розміщення складових одиниць конструкції в площині опори визначило можливість її спрощення, а саме, виключити необхідність використання проміжного кільця, пластини, стопора, вузла переміщення тяги сухожилка з черв'ячною парою, колесом і барабаном її підмотування, кронштейна з отвором, різьблених стержнів з елементами фіксації та інших елементів. Наслідком спрощення конструкції пристрою є спрощення оперативного втручання, зменшення часу операції, підвищення експлуатаційних вимог.

Додатково передбачається розширення функціональних можливостей прототипу - забезпечення розвантажувального комбінованого шва сухожилка згинача пальця кисті в зоні анастомозу (від дистального міжфалангового суглоба до пальце-долонцевої складки кисті), - попередження спайкового процесу, а як наслідок цього, зменшення умов розвитку контрактур міжфалангових суглобів пальців кисті, скорочення часу знаходження хворих в стаціонарі на 20-30%.

Отже, сукупність запропонованих ознак є суттєвою, оскільки має: причинно-наслідковий зв'язок з важливим технічним результатом, що досягається при використанні.

Поряд із цим, порівняння суттєвих відокремлювальних ознак об'єкта, з прикметами прототипу інформує про їхню відповідність умові винаходу «новизна».

Рішення задачі, також відповідає критерію «винахідницький рівень», оскільки відомостей відносно використання ознак, еквівалентних або тождесних до даних та зв'язаних з аналогічними перетвореннями технічного результату в техніці, заявником не встановлено.

На фіг. 1 показано пристрій для відновлення сухожилка згинача пальця кисті, вигляд спереду, на фіг. 2 - те саме, вигляд збоку.

Відомості, котрі підтверджують можливість здійснення об'єкта, з отриманням зазначеного вище технічного результату, полягають в наступному.

Базова конструкція пристрою для відновлення сухожилка згинача пальця кисті, містить U-подібну опору 1 з отворами 2, виконаними на ділянці її паралельних утворюючих елементів 3, спиці 4, кінці яких розміщені в отворах 2 опори 1, гнучку тягу 5 сухожилка, що зв'язана з пружиною 6 та

регулюючим елементом 7 крізь отвір 8 й елементи фіксації 9 з гвинтами 10 спиць 4. Додатково, поміж паралельними утворюючими елементами 3 U-подібної опори 1 розміщений обмежувальний елемент 11 із отвором (не показаний), до якого введений прямий 12 та зворотний 13 кінці гнучкої тяги 5 сухожилка. З зовнішньою поверхнею 14 дистального кінця 15 U-подібної опори 1 жорстко зв'язані кінцівки 16 дужки 17, поставленої повздожнім осьовим отвором 18, до якого введений регулюючий елемент 7. Регулюючий елемент 7 виконаний у вигляді різьбленої пари, наприклад, анкерного гвинта 19 і гайок 20. Пружина 6 і регулюючий елемент 7 (анкерний гвинт 19 з гайками 20) розміщені в площині додаткової дужки 17 поміж її утворюючими паралельними елементами 16. Регулюючий елемент 7 і пружина 6 послідовно зв'язані через отвір 21, з прямим 12 і зворотним 13 кінцями гнучкої тяги 5, що виконаний у центрі ваги 22 опори 1, на її повздожній осі. На прикладі конкретного здійснення пристрою обмежувальний елемент 11 мав отвір $\varnothing 0,15-0,18$ мм (не показаний), був виконаний з незаржавленої тонкостінчастої трубки. При цьому, він може бути виконаний із іншого матеріалу, стійкого до окисації, у вигляді іншої відомої форми, що забезпечує зворотно-поступове переміщення гнучкої тяги 5 відносно означеного отвору. Спиці 4 виконувалися з не заржавленої сталі $\varnothing 0,8-1,0$ мм. гнучка тяга 5 - з найбільш сприйнятливих ніхромо-нікелевого сплаву K40xM* $\varnothing 0,08-0,30$ мм. Пружина 6 - віта, сталева, з кількістю витків 10-11, тарована, відбиралася за необхідними максимальній, нормальній і попередній деформаційними характеристиками. При монтажі гнучкої тяги 5 створюється натяг пружини 6, рівний силі тяги глибокого згинача пальця кисті, та в залежності від рівня пошкодження вибирається в межах від 0,5 до 2,0 Н.

Відразу, в перші післяопераційні дні створюються умови для розробки сухожилка згинача пальця.

При згинанні пальця, що оперувався з відновленим сухожилком глибокого згинача, компенсується сила розриву (розтягу) в місці накладення перинних швів на сухожилок глибокого згинача. Прямий 12 і зворотний 13 кінці гнучкої тяги 5 проведені П-образно по Оберфельду, крізь проксимальний кінець пошкодженого згинача сухожилка, кістковий канал дистальної фаланги, отвір (не показаний) обмежувального елемента 11, зв'язуються через отвір 8 опори 1 з пружиною 6 і регулюючим елементом 7, що спираються на дужку 17 крізь отвір 18, дозволяють компенсувати навантаження на сухожилок глибокого згинача при здійсненні згинально-розгинальних рухів.

Коли прикладається м'язове зусилля при згинанні пальця, гнучка тяга 5 тягне пружину 6, яка розтягуючись компенсує силу, що додається до сухожильного анастомозу, а коли палець розгинається, гнучка тяга 5 розвантажує пружину 6. яка шляхом стиску адекватно знімає навантаження на ділянку анастомозу. знижуючи силу на критичній ділянці до 0 Н. Нігтьова фаланга пальця постійно взаємодіє з обмежувальним елементом 11, а гнучка тяга 5 вчиняє зворотно-поступове переміщення в його отворі (не показане), що знижує ймовірність інфікування м'яких тканин. Різьблена пара

(анкерний гвинт 19,-гайки 20), що виконує функцію регулюючого елемента 7, змінює компенсаторні зусилля гнучкої тяги 5 через пружину 6 і сприяє оптимізації обраного режиму навантаження, в залежності від рівня пошкодження сухожилка.

Приклад. Хворий Б. 44 років потрапив до відділення центру хірургії кисті лікарні № 16 м. Дніпропетровська з діагнозом - різані рани 2-3 пальців правої кисті, з пошкодженням сухожилків згиначів 3 пальця на рівні проксимальної фаланги.

Операція. Первинна хірургічна обробка ран кисті, відновлення сухожилка глибокого згинача 3 пальця правої кисті, з використанням розвантажувального комбінованого шов.

Під провідниковою анестезією 0,75% розчином лідокаїну на рівні аксиллярної ямки, праворуч, під джгутом, проведена первинна хірургічна обробка ран.

Перший етап операції - виділення кукс сухожилка глибокого згинача 3 пальця: проксимальні кукси сухожилків згиначів виділені з додаткового розтину довжиною до 1,5 см в області дистальної долоневої складки. Кукси поверхневого згинача видалені на протязі. На куксу сухожилка глибокого згинача накладений П-подібний шов - «тяга» по Оберфельду дротом K40xM* Ø 0,30 мм, а остання виведена до основної рани на рівні проксимальної фаланги за допомогою провідника. Крізь Г-подібний розтин шкіри на нігтьовій фаланзі виділена дистальна кукса сухожилля глибокого згинача, яка надалі була прошита на держалку капроном № 4/0 та виведена до основної рани.

Другий етап операції - накладання шов на сухожилля глибокого згинача 3 пальця монониткою

№ 5/0 по Kleinert та додаткового розвантажувального дротяного шва-"тяги" по Оберфельду, кінці якого виводяться за допомогою спиці-провідника крізь завчасно сформований кістковий канал в дистальній фаланзі на торцеву частину пальця. Кістковий канал формується електродриллю металевою спицею Кіршнера, крізь основу дистальної фаланги пальця в долонево-тильному напрямку під кутом 45° до сагітальної площини.

Третій етап - створення урівноважуючої тяги за допомогою даного пристрою. На рівні основи дистальної та середньої проксимальної фаланг у фронтальній площині за допомогою електродрилі проведено по одній металевій спиці Ø 0,8 мм крізь отвори опори та кістки дистальної та середньої фаланг. Дротяні кінці шва-"тяги" виведено через обмежувальний елемент на торці нігтьової фаланги та закріплено в проксимальному кільці компенсаторної пружини, що пов'язана з анкерним гвинтом. При цьому контролювали, щоб сила пружини урівнювала силу м'язової тяги відновленого сухожилка глибокого згинача пальця кисті в місці сухожилкового анастомозу, яку регулювали обертами анкерного гвинта та гайки. Рани були вшиті, накладені спиртово-фурацилінові та асептичні пов'язки.

В післяопераційному періоді починаючи з 3 доби здійснювалася дозована корекція натягу компенсаторної пружини за допомогою анкерного вінта та гайки, шляхом підкручування останньої та проводився комплекс ранніх функціональних вправ на згинання-розгинання в міжфалангових суглобах оперованого пальця за схемою, що наведена у таблиці.

Таблиця

Кількість рухів на згинання	Дні				
	1-2	3-6	7-10	11-14	15-21
Пасивні	Спокій	3-5	6-8	9-11	12-15
Активні	Спокій	2-3	4-6	4-6	7-10

Шви зняті на 14 добу. Пристрій демонтовано через 3 тижні. Відразу після його демонтування проводилися комплекси лікувальної гімнастики та фізіотерапії (лазеротерапія, масаж, ультразвук з гідрокортизоном й таке інше). Хворого обстежено через 1,5 місяці після видалення дроту. Функція пальця відновлена. Результат лікування по п'ятибальній системі Розова оцінено як добрий.

Таким чином, пристрій, забезпечує раннє функціональне навантаження на палець кисті при пошкодженні його сухожилка глибокого згинача шляхом компенсації розривних зусиль та зниження ризику інфікування м'яких тканин.

Отже, викладені вище відомості свідчать про те, що заявлений об'єкт при здійсненні може бути використаним в медицині, переважно в травматології при відновленні сухожилків згиначів пальців кисті; його характеристика, що висловлена в незалежному пункті формули, підтверджує можливість його здійснення за допомогою означених

конструктивних особливостей; забезпечує досягнення важливого технічного результату по відношенню до прототипу.

Таким чином, технічне рішення задачі, задовольняє умові «промислової придатності» і може бути кваліфіковане винаходом України.

Джерела інформації.

1. Авт. свід.1391636 СССР, МПК⁴ 17/58. Дис-тракционное устройство / Старик Е.С., Милославский Ф.А., Колонтай Ю.Ю., Юенков В.А., Ткаченко В.И. (СССР). - 1988. - 4 с.

2. Авт. свід. 1491495 СССР, МПК⁴ 17/58. Дис-тракционное устройство / Колонтай Ю.Ю., Манза В.П., Милославский Ф.А., Павленко И.Д., Феденко В.И. (СССР). - 1989. - 4 с.

3 Авт. свід. 1572590 СССР, МПК⁵ 17/58. Дис-тракционное устройство Колонтай Ю.Ю., Милославский Ф.А., Старик Е.С., Ткаченко В.И., Толоч В.А., Юенков В.А. (СССР). - 1990. - 4 с.

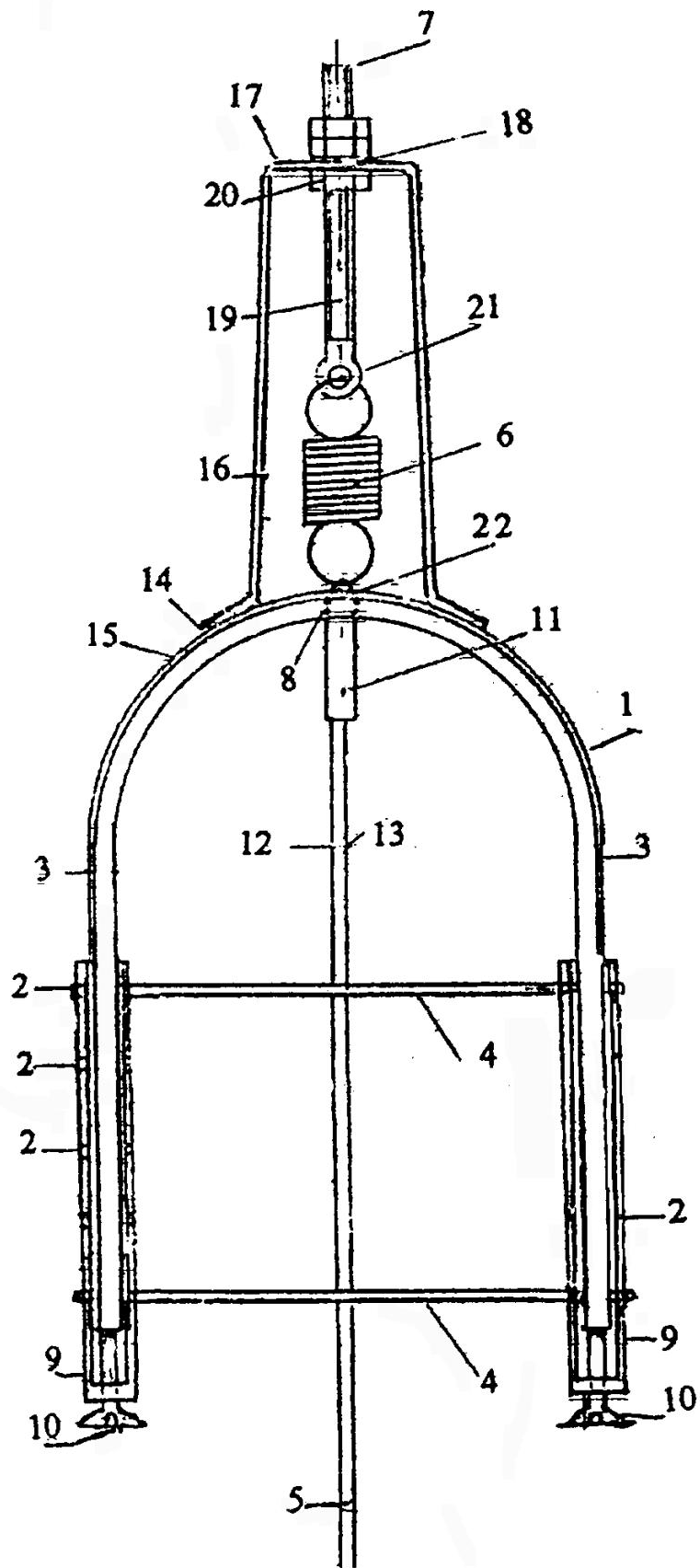


Fig. 1

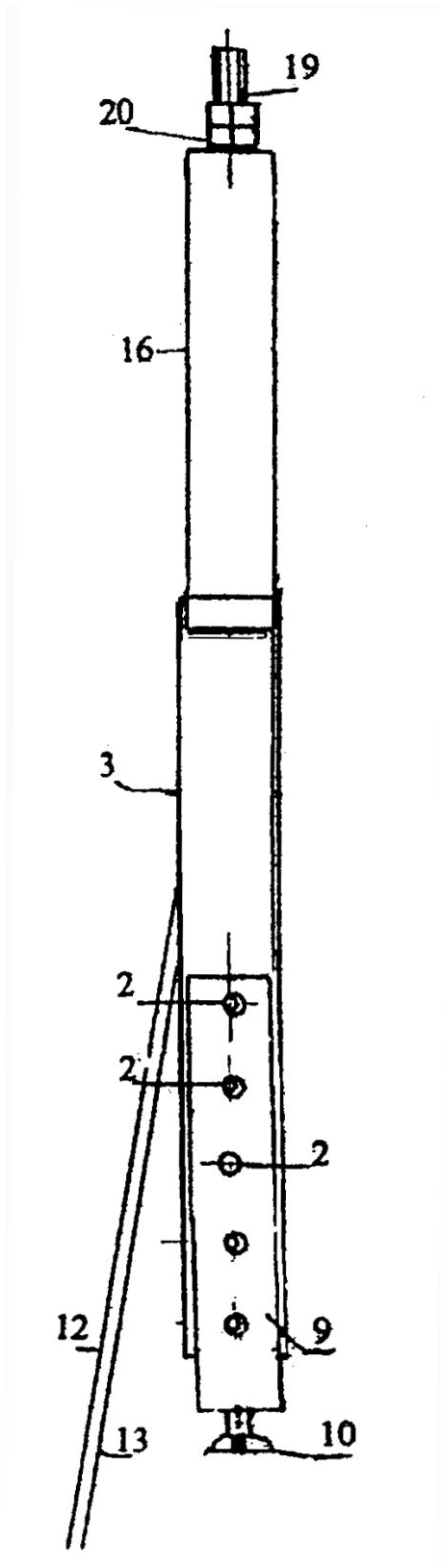


Fig. 2

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 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

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