



УКРАЇНА

(19) UA (11) 12351 (13) A

(51) A 61 F 2/54

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769-XII від 23 XII 1993 р.Публікується  
в редакції заявника

(54) ШТУЧНА КИСТЬ

1

(21) 93007510  
 (22) 16.12.93  
 (24) 02.12.96  
 (46) 28.02.97. Бюл. № 1  
 (47) 02.12.96  
 (56) Авторское свидетельство СССР  
 № 1904811, кл. А 61 F 2/54, 1992 (прототип).  
 (72) Андрійов Лев Вячеславович, Ігнашкін  
 Іван Сергійович, Лоскутов Олександр Евге-  
 нович  
 (73) Дніпропетровський державний універ-  
 ситет (UA), Дніпропетровська державна ме-  
 дична академія (UA)  
 (57) Искусственная кисть, включающая кор-  
 пус, искусственные пальцы и механизм уп-  
 равления протезом, о т л и ч а ю щ а я с я

2

тем, что механизм управления протезом вы-  
 полнен в виде блока шестерен рабочей и  
 двух сателлитных, при этом рабочая шестер-  
 ня снабжена культеприемником, а сателлит-  
 ные имеют барабаны, на которых намотаны  
 мягкие канатики с противоположными на-  
 правлениями навивки, свободные концы ко-  
 торых соединены с управляющими  
 подпружиненными плечами рычагов, а ис-  
 полнительные плечи этих рычагов выполне-  
 ны в виде искусственных пальцев, имеющих  
 подпружиненные фаланги заданной жест-  
 кости, при этом корпус протеза снабжен  
 шиной для закрепления протеза на отно-  
 сительно неподвижной части руки или пле-  
 ча.

Изобретение относится к медицине и  
 предназначено для восстановления функци-  
 ональных возможностей человека при утра-  
 те кисти.

Известен протез кисти (А.с. № 1253643,  
 А 61 F 2/54, опубл. 30.08.86 г., бюл. № 32).  
 Протез состоит из неподвижной части, у ко-  
 торой имеется вырез для ввода культы. Вер-  
 хняя часть — подвижная благодаря шарниру,  
 скрепляющему ее с неподвижной частью.  
 Подвижная часть подтянута к неподвижной  
 с помощью резиновых полос. Для отведения  
 подвижной части протеза необходимо про-  
 двинуть пястную кость вперед для преодо-  
 ления упругих сил резины. Чтобы это  
 произвести необходимо придерживать не-

подвижную часть протеза упором о непод-  
 вижный предмет либо здоровой рукой. При  
 захвате предмета пястная кость отводится в  
 исходное положение, для чего необходимо  
 также придерживать протез здоровой ру-  
 кой.

Основными недостатками рассмотрен-  
 ного технического решения являются:

— сложность обеспечения захвата пред-  
 мета, выраженная необходимостью исполь-  
 зования здоровой руки;

— ненадежность удержания предмета  
 из-за несовершенства элементов захвата и  
 нестабильности силы захвата относительно  
 оси поворота подвижного элемента;

(19) UA (11) 12351 (13) A

– ненадежность удержания протеза культи в вырезе проксимального края приемной гильзы.

Известна искусственная кисть (А.с. № 1904811, А 61 F 2/54). Конструкция этой кисти наиболее близка к предложенной, поэтому используется авторами в качестве прототипа. Искусственная кисть включает в себя искусственные пальцы, представляющие собой однозвенный рычаг с осью поворота, размещенной на корпусе искусственной кисти. Внутри корпуса имеется рычажно-храповые механизмы, пружины для отвода пальцев, клинья, тяговые нити и множество других элементов, составляющих кинематическую схему искусственной кисти.

Недостатки прототипа:

– сложность кинематической схемы механизма;

– необходимость использования в управлении здоровой руки;

– сложность регулировки величины захвата на требуемый размер;

– трудность управления работой рычажно-храпового механизма;

– снижение функциональных возможностей инвалида из-за трудности управления протезом;

– низкая эффективность захвата из-за несовершенства конструкции искусственных пальцев.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования искусственной кисти путем обеспечения надежности управления протезом, уменьшения нагрузки на культю в процессе удержания предмета, обеспечения надежности захвата предмета при сохранении простоты конструкции и освобождения здоровой руки от управления работой протезом, позволяющим расширить функциональные возможности инвалида.

Задачи разработки протеза кисти обеспечены тем, что механизм протеза выполнен в виде блока шестерен рабочей и двух сателлитных, при этом рабочая шестерня снабжена культеприемником, а сателлитные имеют барабаны, на которых намотаны мягкие канатики с противоположными направлениями навивки, свободные концы которых соединены с управляющими подпружиненными плечами рычагов, причем исполнительные плечи этих рычагов выполнены в виде искусственных пальцев, имеющих подпружиненные фаланги заданной жесткости; при этом корпус протеза снабжен шинами для закрепления протеза на относительно неподвижной части руки или плеча

Выполнение задач обеспечено новой совокупностью признаков. Новая совокупность объясняется следующим. В прототипе раскрытие пальцев производится с помощью храпового механизма, при этом силовым приводом является пружина. Для запуска пружины необходимо надавить на шток храпового механизма, а это можно осуществить либо здоровой рукой, либо надавливая шток на твердый предмет. Это снижает общие функциональные возможности рук и снижает работоспособность инвалида. Для возврата в исходное положение необходимо переключить защелку храпового механизма, а это можно сделать опять-таки здоровой рукой. Такое положение усложняет управление работой кисти и сужает функциональные возможности инвалида. По сравнению с аналогом конструкция прототипа более совершенна, т.к. имеет захваты шарнирного типа, а также механизм управления захватами. Однако вышеуказанные недостатки прототипа снижают эффективность его применения.

В предложенном техническом решении недостатки прототипа снимаются, т.к. в этом механизме культя справляется с управлением операции захвата предмета, не прибегая к помощи здоровой руки. Культя в процессе удержания предмета не нагружена, поэтому процесс переноса предмета во времени может значительно быть увеличен, что очень важно для инвалида.

Кроме того, в прототипе элементы захвата (пальцы) по сравнению с предложенным техническим решением более грубы и несовершенны, тогда как в предложенной конструкции используются более упругие элементы, обеспечивающие более надежный захват предметов произвольной формы. Учитывая новые конструктивные особенности предложенного технического решения можно сделать вывод, что оно отвечает критерию "Новизна".

Для установления соответствия заявляемого объекта критерию "Изобретательский уровень" был проведен поиск и анализ решений содержащих отличительные признаки предложенной совокупности. В результате анализа было установлено следующее.

Признаки "Механизм выполнен в виде блока шестерен рабочей и двух сателлитных, при этом рабочая шестерня снабжена культеприемником, а сателлитные имеют барабаны, на которых намотаны мягкие канатики с противоположными направлениями навивки, свободные концы которых соединены с управляющими подпружиненными плечами рычагов, причем исполнительные плечи этих рычагов выполнены в виде искусственных пальцев, имеющих подпружиненные фаланги заданной жесткости; при этом корпус протеза снабжен шинами для закрепления протеза на относительно неподвижной части руки или плеча"

ными плечами рычагов" по патентной и научно-технической литературе не выявлены.

Признаки "Исполнительные концы рычагов выполнены в виде искусственных пальцев с подпружиненными фалангами, имеющими заданную подвижность и жесткость" по патентной и научно-технической литературе выявлено следующее.

Известен протез пальца (А.с. № 1335276, А 61 F 2/42, опубл. 07.09.87, бюл. № 33). Искусственный палец имеет фаланги, связанные упругими элементами, и образующие определенные углы по отношению друг к другу. Рассмотренная конструкция пальца является удачной конструкцией. Однако, она кинематически не вписывается в искусственную кисть предложенной конструкции. Разработанная авторами конструкция пальца обеспечивает наилучшим образом кинематическую связь и позволяет управлять пальцами с помощью культи.

Признаки "Механизм установлен в корпус, который имеет перегородки для размещения в них осей шестерен и шины для установки протеза на неподвижной части руки или плеча" по патентной и научно-технической литературе выявлено следующее.

Наличие шестерен и осей, установленных в перегородках, имеется в научно-технической литературе. Однако, их кинематическая связь в сочетании с барабанами и характером навивки канатиков на барабанах шестерен (направление навивки) обеспечивают работу пальцев навстречу друг другу (сжатие) и, наоборот, при вращении в противоположном направлении – разжатие.

Кроме того, закрепление шин на относительно неподвижном участке руки или плеча позволяет инвалиду управлять протезом свободным разворотом культи, связанной с культеприемником, что обеспечивает самостоятельность работы травмированной руки.

Таким образом, учитывая, что ряд отличительных признаков предполагаемой совокупности неизвестны вообще, а остальные проявляют в заявленном объекте свойства, отличные от свойств, проявляемых ими в известном решении, можно сделать вывод о соответствии предложения критерию "Изобретательский уровень"

На чертеже представлено предполагаемое устройство "Искусственная кисть". Устройство включает в себя искусственные пальцы, которых, по крайней мере, должно быть не менее четырех, что способствует лучшему удержанию предмета и содержит фаланги 1, подушечки 2, пружины 3, 4, фа-

ланги 5, подушечки 6, пружины 7, 8, фаланги 9, подушечки 10, пружины 11, 12, фаланги 13, подушечки 14. Фаланга 13 является одновременно плечом рычага и вращается на оси 15. Другое плечо этого рычага 16 связано гибким канатиком 17 с барабаном 18. Плечо 16 подпружинено пружиной 19. Барабан 18, на котором намотан гибкий канатик, жестко связан с сателлитной шестерней 20, вращающейся на оси 21. Аналогичным образом устроены пальцы правой части кисти (см. чертеж), при этом плечо 22 правого рычага вращается на оси 23 и подпружинено пружиной 24. Гибкий канатик 25 намотан на барабан 26, который жестко связан с сателлитной шестерней 27, вращающейся на оси 28, причем навивка канатика 25 должна быть противоположной навивке канатика 17. Между сателлитными шестернями установлена рабочая шестерня 29, присоединенная к культеприемнику 30 с помощью регулируемой по длине тяги 31. Оси 21, 28 сателлитных шестерен установлены в перегородках 32, 33 корпуса 34, к которому прикреплены шины 35, 36.

Работает искусственная кисть следующим образом. В ненагруженном состоянии пальцы под действием пружин 19, 24 сведены внутрь кисти (пунктирное положение).

Культи связана с захватом культеприемника 30. Для разведения пальцев необходимо культей повернуть культеприемник 30 против часовой стрелки и тогда рабочая шестерня 29 повернется в том же направлении.

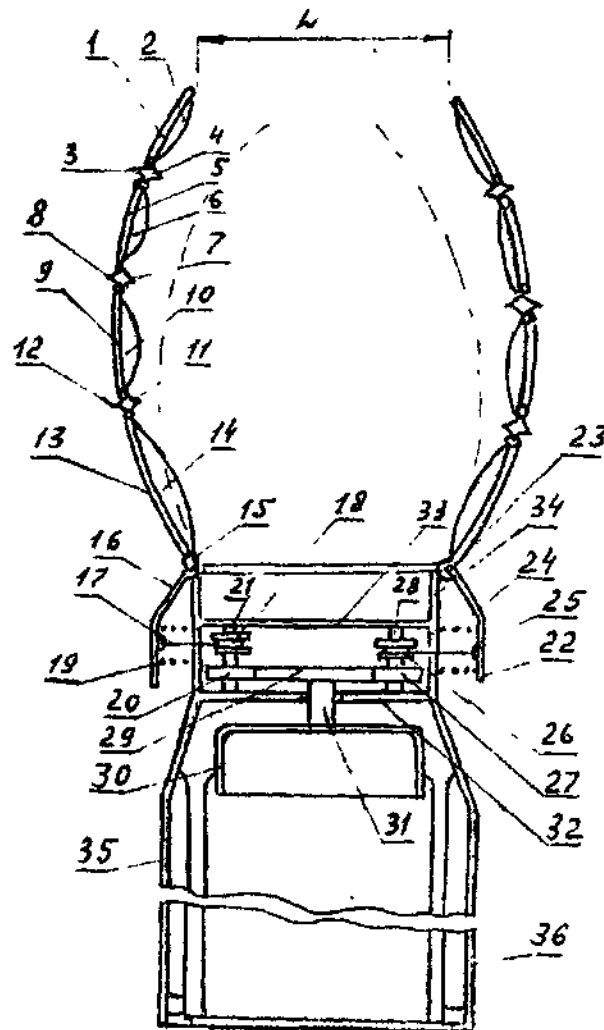
Правая сателлитная шестерня 27 повернется по часовой стрелке, при этом намотка канатика 25 выполнена таким образом, что он будет наматываться (ветвь снизу) на барабан 26, подтягивая таким образом плечо 29, преодолевая усилие пружины 24. Таким образом разводятся пальцы справа. Одновременно с разведением пальцев правой стороны идет разведение пальцев левой стороны. Это происходит за счет поворота

левой сателлитной шестерни 20, которая повернется по часовой стрелке. При этом идет намотка канатика 17 на барабан 18 (ветвь канатика размещена сверху) и подтягивание плеча 16 с преодолением усилия пружины 19. После разведения пальцев на необходимый размер и обхвата предмета пальцами нагрузка культи на культеприемник 31 сбрасывается и предмет удерживается пружинами 19, 24. Культи находится в расслабленном состоянии. В этот период производится перенос предмета или удержание его необходимое время. После завершения работы с предметом производится повторная нагрузка культи на культеприемник 31, пальцы освобождаются от пред-

мета и он оставляется в нужном месте. При этом имеется в виду, что протез скреплен шинами 35, 36, с неподвижной частью руки или плеча.

Из описания предложенного устройства видно, что оно проще по конструкции по сравнению с прототипом. Кроме этого, предложенное устройство обладает важным преимуществом, т.к. для обеспечения работы протеза помощь здоровой руки не нужна. Культи обеспечивает самостоятельное управление протезом, а это повышает функциональные возможности инвалида, т.к. дает возможность действовать одновременно как правой, так и левой кистям.

Конструктивное исполнение предложенного технического решения показывает на отсутствие сложности его изготовления. Предложенная конструкция может быть изготовлена на любом машиностроительном заводе, цехе, мастерской, причем конструкция может выпускаться в виде модулей с характеристиками для определенных возрастных категорий (детей, зрелых людей, людей пожилых), при этом подгонке подлежит сопряжение культи с культеприемником. Из этого видно, что предложенная конструкция отвечает критерию "Промышленная применимость".



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Л. Лукач

Замовлення 4061

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101