

1774

29 SEP



184218

| |
|------------------------|
| SECCION TECNICA |
| CLASIFICACION I. P. C. |
| CLASE <u>A61</u> _____ |
| CLASE <u>E</u> _____ |

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de un

MODELO DE UTILIDAD

Solicitante: JAMES F. MULLEN.

Residencia: 250 East 5th Street, MOUNT VERNON,
New York 10553, Estados Unidos.

Empleado: "UNA MANO MECANICA".



184216

- 2 -

29 SE



EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Esta descripción se refiere a una mano mecánica construida para simular los movimientos articulados de una mano humana. La mano mecánica comprende un elemento de base que semeja la porción de palma de una mano humana con una pluralidad de órganos digitales y un dedo pulgar articulados a la porción de base. Cada órgano digital y dedo pulgar incluye segmentos e juntas acopladas en disposición giratoria para simular e duplicar los movimientos de dedos y pulgar de una mano humana. Se acoplan funcionalmente tendones a cada uno de los órganos digitales respectivos para efectuar la flexión de los mismos, y un estimulador se halla funcionalmente asociado con cada uno de los tendones respectivos para hacer funcionar ya sea independientemente o de modo simultáneo los órganos digitales respectivos a fin de que se muevan entre posiciones operante e inoperante.

Problema y técnica anterior

Se han llevado a cabo muchos esfuerzos para construir una mano mecánica. Generalmente, las manos mecánicas hasta ahora conocidas fueron diseñadas específicamente para ser utilizadas por personas amputadas. Por consiguiente la cantidad de trabajo útil que tales manos artificiales podían realizar se hallaba seriamente limitado por cuanto dichas manos carecían de la facultad y/o medios mecánicos de activación necesarios para efectuar cualquier trabajo pesado útil. Muchas de las manos artificiales conocidas eran además incapaces de producir los movimientos de dedos independientes necesarios para copiar los movimientos complejos e compuestos de una mano humana necesarios para realizar un trabajo útil. Las patentes de EE.UU. núms. 40.397; 1,247.077; 1,501.308; 2,285.885; 2,425.154 y 2,486.746 son una evidencia de varias de las construcciones de manos artificiales patentadas conocidas en las cuales



184216



los respectivos órganos digitales y de pulgar no eran independien-
tamente movibles.

Otra deficiencia observada de las construcciones de
manos mecánicas de la técnica anterior era el movimiento limitado
que el órgano pulgar era capaz de realizar con relación a los ór-
ganos digitales respectivos. Así pues, con las construcciones co-
nocidas no fué hasta ahora posible manipular el dedo pulgar de tal
modo que su punta pudiera ser maniobrada para tocar independien-
tamente la punta de cada uno de los dedos respectivos en la forma
que hace posible una mano humana. Per esta razón las construccio-
nes de manos mecánicas carecían de la maniobrabilidad y/o destreza
aportadas por la mano humana. La patente de EE.UU. núm. 2,435.614
muestra una construcción de mano artificial típica que ilustra tal
movimiento limitado de pulgar que el presente invento piensa obviar.

En los planos:

la fig. 1 ilustra una vista en perspectiva de una mano
mecánica que incorpora el presente invento;

la fig. 2 ilustra una vista en sección de detalle frag-
mentario tomada longitudinalmente respecto de un órgano digital
con perciones en despiece que ilustran los medios mecánicos para
hacer funcionar el órgano digital;

la fig. 3 ilustra una vista en planta inferior del ór-
gano digital de la fig. 2;

la fig. 4 es una vista similar a la de la fig. 2, pe-
ro que ilustra el órgano digital en una posición flexionada;

la fig. 5 ilustra una vista en sección de una forma mo-
dificada del invento.

Refiriéndonos a los planos, se representa en la fig. 1
una estructura de mano mecánica 10 que incorpora el presente inven-
to. La mano mecánica 10 comprende una plancha de palmas e base 11

1 2 3 4

184216

29 SEP



5
10
15
20
25
30

que semeja la porción de palma de una mano humana. Acoplados a la plancha de base 11 se encuentran una pluralidad de órganos digitales 12 y un órgano de pulgar 13. Cada órgano digital y de pulgar posee las dimensiones proporcionales como en una mano humana. Cada uno de los respectivos órganos digitales 12 y 13 va acoplado en disposición giratoria a una porción marginal de la plancha de base por medio de un perno de acoplamiento giratorio 14 y 15 respectivamente, para movimiento lateral limitado. El movimiento lateral provisto es igual al movimiento lateral de los dedos apertado por una mano humana. Clavijas de tepe 16 limitan el movimiento lateral de los órganos digitales 12.

Cada uno de los órganos digitales 12 es sensiblemente similar en construcción y se halla acondicionada para simular los movimientos de un dedo humano. Cada uno de los órganos digitales respectivos 12 comprende una pluralidad de juntas acopladas en disposición giratoria 12A, 12B, 12C y 12D. Por ejemplo, cada órgano digital 12 contiene una junta metacarpiana 12A que se halla acoplada en disposición giratoria por un extremo al elemento de palma o plancha 11 en torno a un punto de soporte giratorio 14. Una primera falange o junta 12B va acoplada en disposición giratoria al otro extremo de la junta metacarpiana 12A en torno a un perno de acoplamiento giratorio 16 dispuesto en sentido perpendicular con respecto al punto de soporte giratorio 14. La segunda junta de falange 12C va acoplada al otro extremo de la primera junta de falange 12B por medio de un punto de soporte giratorio 17, y una tercera falange más distanciada del punto de unión 12D va acoplada al extremo exterior de una segunda o media falange 12C mediante un acoplamiento de perno giratorio 18.

En la estructura ilustrada, cada junta digital 12A-12D se halla definida como un elemento estructural acanalado com-

7777

184216

29



5

10

15

20

25

30

puesto por un par de pestañas laterales opuestas 19-19 unidas entre sí por medio de una membrana 20. Según se representa, cada una de las juntas respectivas 12A-12D de los órganos digitales 12 se ilustra abierta sobre el lado de la palma. Sin embargo, deberá entenderse que las juntas 12A-12D de los órganos digitales respectivos 12 pueden cerrarse sobre el lado de la palma mediante otra porción de membrana de unión recíproca dispuesta en sentido paralelo con respecto a la porción de membrana inferior para definir una sección transversal rectangular (no representada). Acoplado entre las pestañas laterales 19-19 de las juntas digitales respectivas se encuentra un perno de guía 19A espaciado por encima del punto de soporte giratorio que une entre sí juntas digitales contiguas.

Los segmentos de juntas unidas contiguas 12A-12D de los órganos digitales respectivos se hallan provistos de superficies complementarias para limitar la rotación angular e movimiento giratorio de una junta con relación a la junta contigua inmediata en torno a sus pivotes respectivos 16, 17 y 18. Como puede verse mejor en las figs. 1 a 3, la junta digital más distante del punto de unión 12D de cada órgano digital y la junta digital media correspondiente 12C disponen de superficies de apoyo limitativas complementarias. Por ejemplo la junta más distante del punto de unión 12D posee una porción de superficie de apoyo externa 21 formada sobre las pestañas opuestas 19-19. El extremo contiguo de la junta media 12C se halla formado con porciones de superficie de apoyo complementarias 22 para limitar el movimiento relativo de las juntas respectivas 12D, 12C en torno al pivote 18 mientras se flexiona el dedo entre posiciones operante e inoperante según se ilustra en las figs. 2 y 4 respectivamente. De modo similar, la primera junta digital 12B se halla prevista de superficies de apoyo

7777

- 184216

29 SEP



limitativas 23 que complementan las superficies de apoyo 24 y 25 de la junta metacarpiana contigua 12A y de la junta media 12C limitando la rotación de las mismas en torno a sus pivotes respectivos 17 y 16.

5

Según se describirá más adelante, cada uno de los órganos digitales respectivos 12 y 13 puede flexionarse independientemente y/o al unísono para simular los movimientos de los dedos de una mano humana entre una posición operante de agarre, fig. 4, y una posición inoperante extendida, fig. 2. La disposición de las juntas digitales es tal, en razón de las superficies de apoyo limitativas complementarias descritas, que en la posición extendida indicada en las figs. 1 y 2, los dedos o juntas respectivas no pueden flexionarse hacia atrás a mayor límite que el posible por parte de una mano humana.

10

15

Se disponen medios para efectuar la flexión de los órganos digitales respectivos 12 bien independientemente entre sí y/o al unísono con los otros dedos. Los medios de flexión de dedos 27 comprenden un órgano de tendón 28 y un dispositivo mecánico de activación asociado 29 funcionalmente acoplado al mismo para efectuar la tracción necesaria a fin de flexionar el órgano digital de conformidad con lo expuesto. El órgano de tendón representado 28 comprende un primer tendón flexionante 28A formado como una tira alargada de material flexible, como por ejemplo una cinta de plástico, cuero o similar uno de cuyos extremos va convenientemente fijado en torno a un perno 30 que se extiende entre las pestañas laterales 19-19 junto a la punta extrema de la falange más distante del punto de unión 12D y con su otro extremo convenientemente acoplado al vástago de émbolo 31 del dispositivo de activación mecánico 29. Como puede verse mejor en las figs. 2 y 4, el primer tendón flexionante 28A se extiende por encima de los pun-

20

25

30



5

tes de soporte giratorias respectivas 16, 17 y 18 de las correspondientes juntas 12A-12D y por debajo de las pernas de guía 19A en un punto intermedio latitudinal de las pestañas laterales 19-19. Un segundo tendón de retroceso 28B va unido por un extremo a otro perno 30A que se extiende entre las pestañas laterales 19-19 de la tercera junta digital 12D contigua a la punta extrema respectiva. El otro extremo del tendón 28B va convenientemente asegurado al extremo de un muelle de tensión 32 fijado a la plancha de base por su otro extremo mediante un perno de fijación 33.

10

Los medios de accionamiento 29 a los cuales va unido el extremo del tendón primero o de flexión 28A comprenden una estructura de émbolo y cilindro. Como puede verse mejor en las figs. 2 y 4, la estructura de émbolo y cilindro comprende un cilindro cerrado 34 en el cual va montado en posición deslizable un émbolo 35 que separa al cilindro en dos cámaras expandibles 36 y 37. Un vástago de émbolo 31 acoplado al émbolo 35 se extiende más allá del extremo del cilindro 34. El extremo extendido del vástago de émbolo 31 se halla provisto de un dispositivo apropiado para efectuar la fijación al mismo del tendón 28A.

15

20

El cilindro 34 dispone de un par de dispositivos de entrada-salida 34A, 34B en comunicación con las cámaras 36, 37 emplazados en lados opuestos de la cabeza de émbolo 35. Convenientemente acoplado a los dispositivos de entrada-salida 34A, 34B del cilindro 35 se encuentra un dispositivo de válvula 38 que comprende una cámara valvular alargada 39 en la cual se halla dispuesta en disposición deslizable una válvula de carrito 40 para regular consecutivamente las bocas de entrada-salida 34A, 34B. En comunicación con la cámara valvular 39 se encuentra un tubo de entrada e conducto 41 por medio del cual se introduce fluido en el interior de la cámara valvular 39. Se comprenderá que el conducto 41 comu-

25

30

1 7 7 7 7

- 8 - 184216

29 SEP



nica con un depósito de fluido no representado, por ejemplo un cuerpo líquido hidromático o una fuente de aire comprimido.

5 La válvula de carrete comprende un vástago de válvula 40A para regular las bocas 34A o 34B que posee acoplada al mismo una cabeza de válvula 40B, 40C. Asimismo un par de bocas de escape 42 y 43 van acopladas en comunicación con los extremos de la cámara valvular 39. Las bocas de escape 42, 43 permiten la salida al exterior de la presión de fluido desahogada a partir de las cámaras respectivas 36 y 37 del cilindro 34 durante el funcionamiento del mismo. Es tal la disposición de la válvula 40 que regulará consecutivamente las bocas 34, 34A para efectuar el desplazamiento de fluido del pistón 35.

10 Se disponen medios 44 para controlar el funcionamiento de la válvula 40. En la forma ilustrada del invento, los medios 44 para hacer funcionar la válvula y regular la presión de fluido al cilindro 34 comprenden un motor eléctrico reversible 45 provisto de un engranaje de transmisión 46 acoplado al árbol o armadura del motor 47. El engranaje de transmisión 46 del motor se halla a su vez dispuesto en relación de engrane con un tornillo sin fin 48 acoplado sobre el extremo extendido del vástago de válvula 40A. Al ponerse en marcha el motor 45, la rotación impartida al engranaje de transmisión 46 en una u otra dirección, en relación de engrane con el tornillo sin fin acoplado, se transforma en un movimiento lineal del vástago valvular 40A que efectúa el desplazamiento de las cabezas respectivas en el interior del cuerpo de válvula de conformidad con lo expuesto. Al operar en la forma anterior, se regulan las bocas 34A y 34B de tal manera que la presión de fluido es alternativamente dirigida y extraída al exterior a partir de las cámaras de cilindro respectivas 36 y 37. Así pues, según la dirección de rotación del dispositivo motor, el vástago de válvula

7774

- 9 -

184216

20 SEP.



se mueve alternativamente de conformidad con lo expuesto.

Los órganos de tendones 28 de los órganos digitales respectivos 12 van funcionalmente acoplados a su propio dispositivo mecánico de activación 29 de suerte que cada órgano digital 12 puede estimularse de modo independiente.

5

En el curso del funcionamiento, el muelle de tensión 32 que actúa sobre el tendón 28B mantendrá normalmente el órgano digital asociado 12 en su posición extendida inoperante como puede verse en la fig. 2. Para efectuar la flexión de cualquier órgano digital 12 hacia su posición operante como puede verse en la fig. 4 se pone en funcionamiento el motor de accionamiento 45 para efectuar un desplazamiento del dispositivo de válvula asociado 38 a una posición indicada en la fig. 4 a fin de permitir que la presión de fluido sea dirigida a través de la boca 34B a la cámara 37. En esta posición la cabeza de válvula 40B se halla dispuesta para abrir la cámara 36 en comunicación con el respiradero 42. Así, cuando penetra la presión de fluido en la cámara 37 para efectuar el desplazamiento del émbolo 35 a la derecha como puede verse en la fig. 4, se desahoga la presión de fluido de la cámara 36 al respiradero 42. El desplazamiento del émbolo 35 y su vástago 31 ejerce pues una tracción sobre el tendón 28A que hace que el órgano digital asociado 12 se flexione como puede verse en la fig. 4. El órgano digital permanece flexionado mientras se aplica presión a la cámara 37 del cilindro 34. En la posición flexionada de la fig. 4, se observará que el tendón 28B hace distenderse al muelle 32. Es tal el funcionamiento de los órganos digitales que cuando se aplica una tracción al tendón 28A, se activan en serie las juntas digitales respectivas empezando con la más distante del punto de unión 12D.

10

15

20

25

30

Para volver el órgano digital 12 a su posición no flexio-

7777



5

nada representada en la fig. 1, se invierte el motor 45 haciendo que las cabezas de válvula abran la boca 34A al fluido a presión y la boca 34B al escape 43. En esta posición se aplica presión de fluido a la cámara 36 haciendo que el émbolo 35 se desplace a la izquierda como puede verse en la fig. 2. El muelle 32 que actúa sobre el tendón 28B regresa al órgano digital asociado a su posición extendida. Por consiguiente, es tal la disposición que la acción recíproca entre la estructura de émbolo y cilindro 29 y el muelle 32 mantiene los tendones asociados 28A, 28B bajo tensión y estirado en todo momento.

10

15

De la descripción así hecha se desprende que cada uno de los órganos digitales respectivos 12 pueden ser accionados individualmente entre una posición extendida inoperante, como se indica en la fig. 2, y una posición totalmente flexionada operante, según se ilustra en la fig. 4. Activando simultáneamente el dispositivo mecánico 27 de los dedos respectivos, éstos pueden simultáneamente flexionarse.

20

25

30

El órgano digital pulgar 13 comprende una junta metacarpiana 13A a la cual va acoplada una primera falange o junta 13B y una segunda falange o junta 13C. Según se representa, las juntas de pulgar 13A, B y C, al igual que las juntas digitales, están formadas por un canal o elemento de configuración rectangular. El órgano digital pulgar 13 va sustentado en disposición giratoria sobre el elemento de base para moverse en sentido rotatorio en torno a tres ejes independientes de rotación. Esto se logra sustentando el órgano digital pulgar 13 sobre un bloque de montaje 50 que va acoplado en disposición giratoria a la plancha de base 11 por medio del pivote 15. El bloque de montaje 50, como puede verse mejor en la fig. 1, se halla montado para movimiento en torno a un eje perpendicular respecto a la plancha de base 11.



5
10
15
20
25
30

En la forma ilustrada del invento, el bloque de montaje 50 comprende un elemento en forma de U con un lado 50A que descansa sobre la plancha 11 para recibir el perno giratorio 15. Acoplada al otro lado 50B del bloque de montaje 50 se encuentra una pestaña 52 que define un elemento de apoyo para sustentar en disposición giratoria un órgano de montaje de pulgar 53 para rotación en torno a un eje X. El órgano de montaje de pulgar representado 53 comprende un elemento acanalado que posee porciones de pestaña opuestas 53A, 53A y una porción de membrana de enlace recíproco 53B. La membrana 53B va unida a una espiga o eje 54 que se encuentra insertado en disposición giratoria en una abertura apropiada formada en la pestaña 52. Un muelle helicoidal 55 que posee un extremo fijado al eje 54 y su otro extremo a la pestaña 52 se halla dispuesto para normalmente impeler el órgano de montaje de pulgar a que extienda el órgano digital correspondiente 13 a la posición extendida hacia fuera que puede verse en la fig. 1. El bloque de montaje 50 es también normalmente impelido por la acción de un muelle 56 a una posición representada en la fig. 1. Un extremo del muelle 56 va fijado al perno 57 sobre la plancha de base 11 y el otro extremo correspondiente se encuentra acoplado a una porción angular del bloque 50. Se dispone un perno de tope apropiado 58 para limitar el movimiento giratorio en torno al pivote 15 en la dirección de presión del muelle 56.

La junta metacarpiana 13A del órgano digital pulgar 13 se halla acoplada en disposición giratoria entre las pestañas 53A del bloque de montaje respectivo 53 por medio de un perno giratorio 60. Por consiguiente se observará que la junta metacarpiana 13A del órgano de pulgar puede hacerse girar en torno al eje X de rotación del eje 54 y al propio tiempo pivotar con relación al mismo en torno al perno 60. Un muelle 61 normalmente impele la



junta metacarpiana 13A extendida hacia fuera a partir de la palma de la mano.

5 El órgano de dedo pulgar 13 comprende la junta metacarpiana 13A que posee un extremo respectivo acoplado en disposición giratoria al bloque de montaje correspondiente 53 por medio del perno 60. El otro extremo de la junta metacarpiana 13A se halla adaptado para ser acoplado en rotación al extremo interior de la primera falange 13B por medio del perno 62. La falange segunda o más distante del punto de unión 13B del órgano de dedo pulgar 13 va unida al otro extremo de la primera falange 12B respectiva por medio del perno 63. En forma similar a los órganos digitales, la junta metacarpiana 13A del pulgar se halla provista de superficies de apoyo 64 y 64A que cooperan con la superficie complementaria contigua 53B del bloque de montaje 53 y superficie de apoyo complementaria 65 de la primera junta de falange contigua 13B para limitar su rotación al respecto. De igual modo la falange de pulgar más distante del punto de unión 13C dispone de una porción de superficie de apoyo 66 que complementa la porción de borde 67 del extremo contiguo de la primera falange 13B para limitar el movimiento relativo entre la falange más distante del punto de unión 13C y la primera falange 13B.

15 Según se ha descrito con respecto a los órganos digitales correspondientes 12, se dispone un órgano de tendones 70 para efectuar la flexión del órgano de dedo pulgar 13. El órgano de flexión del pulgar comprende una primera porción de tendón 70A que posee un extremo respectivo asegurado a un perno 71 sobre la junta más distante del punto de unión 13C y el otro extremo al émbolo de una estructura mecánica de activación similar a la estructura 27 descrita. La otra porción de tendón 70B se extiende entre el perno 72 en la junta más distante del punto de unión 13C y un



muelle de tensión 73. Como en los órganos digitales, el muelle 73 funciona de modo similar al muelle 32. Así pues, el tendón 70A funciona como tendón de flexión y el tendón 70B como tendón de restauración del órgano de dedo pulgar. En el curso del funcionamiento, puede hacerse girar el órgano de pulgar 13 en torno al eje del punto de soporte giratorio del bloque de montaje 15, el eje de la flecha o barra 54 y el eje del pivote 60.

La rotación del dedo pulgar 13 y su bloque de montaje 50 en torno al punto de soporte giratorio 15 se logra por medio de un tendón 75 acoplado a un brazo extendido 76 montado sobre la pestaña 52. Un extremo del tendón 75 va asegurado al brazo 76 y el otro extremo va fijado al vástago de émbolo de una estructura mecánica 27 como la que se describe anteriormente. Así cuando la unidad mecánica 27 que controla la tracción sobre el tendón 75 es accionada en la forma que se describe, la fuerza aplicada efectuará la rotación del bloque de montaje y del órgano de dedo pulgar portado por el mismo en una rotación en sentido contrario a las agujas del reloj en torno al eje del punto de soporte giratorio 15. Al ser liberada la fuerza que actúa sobre el tendón 75, el muelle 56 retornará o impelerá el bloque de montaje a su posición normal representada en la fig. 1.

La rotación del órgano de dedo pulgar 13 y de su órgano de montaje respectivo ⁵³ en torno al eje de la flecha o barra 54 se efectúa por medio de otro tendón 78 que posee un extremo arrollado en torno a una polea 54A montada sobre la flecha o barra 54. El otro extremo del tendón va unido funcionalmente a un dispositivo mecánico 27 similar al descrito. Así cuando se aplica una fuerza o tracción al tendón 78, tenderá a desarrollarse en torno a la polea 54A provocando la rotación de la misma en una dirección en el sentido de las manecillas del reloj, como puede verse en la fig. 1.



La restauración del órgano de dedo pulgar 13 y de su bloque de montaje 53 cuando se libera la fuerza sobre el tendón 78 se efectúa por medio de la energía acumulada en el muelle helicoidal 55.

5 La rotación del órgano de dedo pulgar 13 en torno al pivote 60 se consigue por medio de tendones 70A, 70B y su dispositivo mecánico asociado. Se observará por tanto que los órganos de tendones del pulgar 70, 75 y 78 se hallan acoplados funcionalmente a medios de accionamiento separados e independientes similares a las unidades mecánicas 27, descritas anteriormente, para
10 efectuar la rotación del pulgar en torno a los tres ejes de rotación correspondientes descritos.

Es evidente por tanto que para cada construcción de mano con cuatro órganos digitales 12 y un órgano de dedo pulgar 13 como la que aquí se describe se requieran siete dispositivos de accionamiento separados y distintos 27 del tipo que se describe
15 anteriormente.

El órgano motor 45 de los dispositivos de accionamiento respectivos 27 puede ir conectado a un panel de control con el cual un operador puede efectuar la puesta en marcha individual o
20 simultánea de los respectivos órganos motores. De este modo puede lograrse un control completo sobre el movimiento del órgano digital 12 y/e del órgano de dedo pulgar 13 para llevar a cabo una operación determinada desde un punto de control remoto.

25 Un operador, activando el dispositivo de accionamiento apropiado 27, puede flexionar uno o todos los órganos digitales respectivos para realizar un determinado tipo de trabajo. Asimismo es tal la disposición que la presión de fluido que activa los medios de accionamiento 27 puede ser mantenida o regulada para ejercer una fuerza de retención considerable sobre el órgano digital
30 y de pulgar respectivo que permita a la mano 10 sostener o asir

1474



una herramienta de trabajo e articulo con una fuerza considerable. En la construcción descrita, cada órgano digital es normalmente impelido a su posición extendida inoperante por medio de un muelle de restauración, por ejemplo los muelles 32, 56, 55, 61 y 73.

5

La fig. 5 ilustra una forma modificada del invento en la cual puede lograrse la restauración de los órganos digitales respectivos por medio del dispositivo de activación que aplica la tracción sobre el tendón respectivo. En esta forma del invento, la mano mecánica 100 es similar en todos los aspectos a la mano mecánica 10 descrita anteriormente con la excepción de que el muelle de restauración 32 de los órganos digitales aquí descritos ha sido eliminado. En esta forma del invento se dispone el medio de accionamiento 127 para suplir la función de los muelles de restauración 32 a los órganos digitales. La unidad mecánica 127 es similar en construcción a la descrita anteriormente, excepte que el vástago de émbolo 131 se halla construido para extenderse más allá de los dos cilindros 134. En esta forma de realización, el tendón 128 se halla funcionalmente acoplado entre el perno 130 a un extremo 131A del vástago de émbolo 131. El tendón de restauración 128A va acoplado entre el perno 130A al otro extremo 131B del vástago de émbolo 131. Así pues, según la dirección de movimiento del émbolo 135 en el interior del cilindro 134 se impulsa o retrae el órgano digital acoplado 112 entre una posición flexionada operante, según se muestra en línea de trazos en la fig. 5, y una posición extendida inoperante, según se muestra en línea continua.

10

15

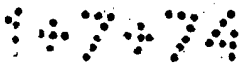
20

25

En todos los otros aspectos el funcionamiento de la construcción mecánica de la fig. 5 es similar a la descrita anteriormente.

30

Es evidente por cuanto antecede que la construcción de mano mecánica descrita puede ser particularmente aplicable a



842

- 16 -

104210

29



adaptaciones tipo robot y/o manipulaciones en situaciones en las
cuales es deseable efectuar operaciones de trabajo por control
remote similares a aquellas que pueden ser realizadas por una ma-
no humana, en condiciones ambientales no apropiadas o accesibles
por seres humanos.

5

Si bien el presente invento ha sido descrito con res-
pecto a formas de realización particulares, se apreciará y compren-
derá fácilmente que pueden efectuarse variaciones y modificaciones
sin apartarse del espíritu o alcance del mismo.

10

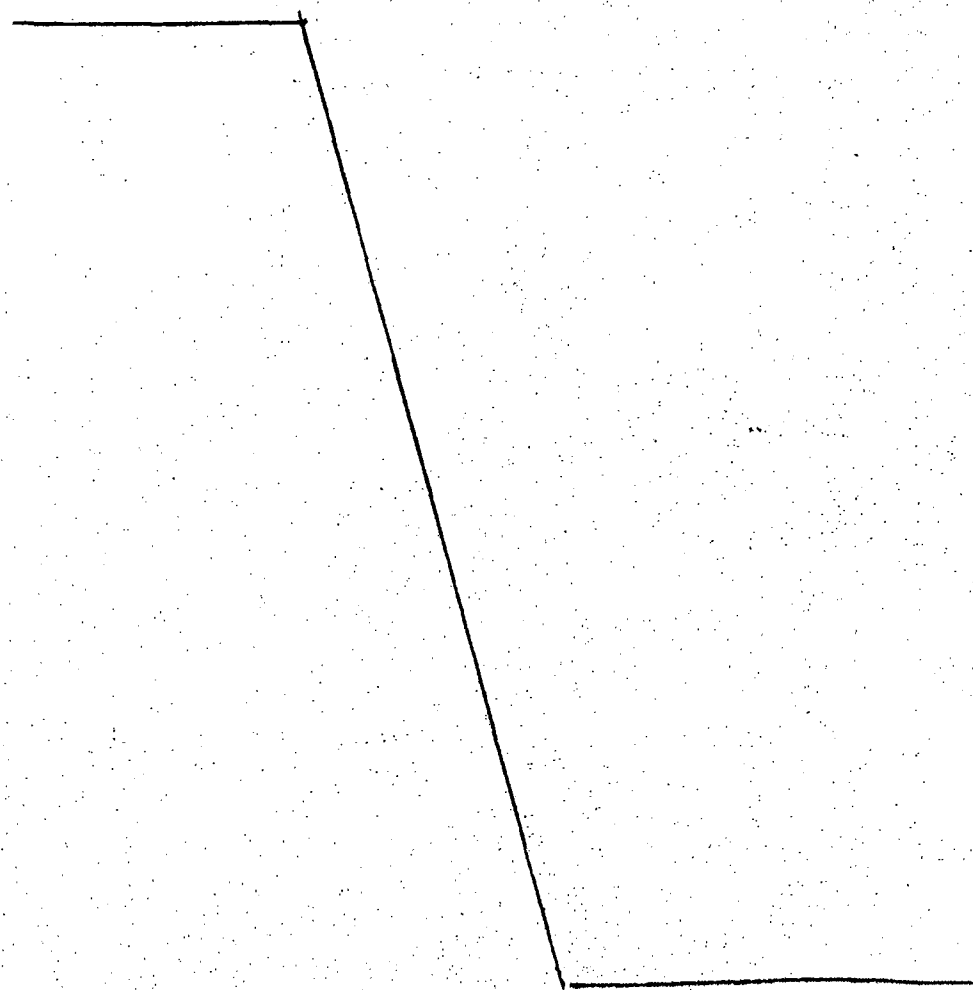
En resumen, el Modelo de Utilidad que se solicita
deberá recaer sobre las siguientes:

15

20

25

30



14774

184216

29



REIVINDICACIONES

5

10

15

20

25

30

1. Una mano mecánica que simula la mano humana, y que comprende: una plancha de base que forma la percepción de palma de una mano, una pluralidad de órganos digitales articulados para efectuar un movimiento lateral relativo respecto a dicha plancha de base, un órgano de dedo pulgar articulado a dicha plancha de base susceptible de moverse en torno a tres ejes de rotación, incluyendo cada uno de dichos órganos digitales una pluralidad de juntas articuladas, un dispositivo pivote fijo que une entre sí de forma articulada las juntas contiguas de los respectivos órganos digitales, órganos de tendones funcionalmente acoplados a cada uno de dichos órganos digitales, y medios de accionamiento unidos a cada uno de dichos órganos de tendones para hacer funcionar de modo independiente los respectivos órganos digitales.

2. Una mano mecánica según la reivindicación 1, que incluye medios para limitar la flexión hacia atrás de cada una de dichas juntas digitales.

3. Una mano mecánica según la reivindicación 1, que incluye una pluralidad de órganos de tendones de pulgar funcionalmente acoplados a dicho órgano de dedo pulgar para efectuar el movimiento de éste en torno a su eje de rotación respectivo cuando son estimulados los tendones correspondientes.

4. Una mano mecánica según la reivindicación 1, en la cual dichos medios de accionamiento comprenden: una estructura de émbolo y cilindro, una fuente de energía fluida para hacer funcionar dicha estructura, un dispositivo de válvula para regular el flujo de dicha energía fluida a dicha estructura, y medios funcionalmente acoplados a dicho dispositivo de válvula para su estimulación y funcionamiento.



184210

5 5. Una mano mecánica según la reivindicación 1, en la cual cada órgano digital incluye cuatro segmentos unidos entre sí formando tándem, acoplado dicho dispositivo pivote en posición giratoria los extremos contiguos de segmentos adyacentes para definir al respecto una junta articulada.

6. Una mano mecánica según la reivindicación 5, en la cual cada segmento se halla definido como un elemento en forma de canal, disponiendo cada elemento de pestañas laterales opuestas unidas entre sí por una porción de membrana.

10 7. Una mano mecánica según la reivindicación 5, en la cual dicho dispositivo pivote comprende un punto de soporte giratorio acoplado entre dichas pestañas laterales en un punto intermedio latitudinal respectivo.

15 8. Una mano mecánica según la reivindicación 7, que incluye un perno de guía acoplado entre las pestañas de cada elemento acanalado, hallándose dichos pernos de guía separados de los puntos de soporte giratorios.

20 9. Una mano mecánica según la reivindicación 1, en la cual dicho órgano de tendones comprende un tendón de flexión digital y un tendón de restauración correspondiente, impeliendo dicho tendón de restauración su dedo respectivo a una posición inoperante no flexionada.

25 10. Una mano mecánica según la reivindicación 9, que incluye órganos que comunican un extremo de dicho tendón flexionante a la punta extrema de dicho órgano digital y el otro extremo a dichos medios de accionamiento.

30 11. Una mano mecánica según la reivindicación 10, que incluye un elemento elástico funcionalmente asociado con cada dedo, y teniendo dicho tendón de restauración un extremo acoplado a la punta de su órgano digital respectivo y el otro extremo a dicho



4216

elemento elástico; impeliendo normalmente dicho elemento elástico el órgano digital respectivo hacia la posición inoperante no flexionada.

5 12. Una mano mecánica según la reivindicación 10, que incluye órganos que comunican un extremo de cada uno de dichos tendón flexionante y tendón de restauración a la punta extrema de un dedo asociado, y el otro extremo de dichos tendones va respectivamente unido a los extremos opuestos de dichos medios de accionamiento.

10 13. Una mano mecánica según la reivindicación 1, que incluye un primer dispositivo pivote para acoplar en disposición giratoria dicho órgano digital pulgar a dicha plancha de base para hacerle girar en torno a un primer eje de rotación, un segundo dispositivo pivote para ensartar dicho órgano digital pulgar en
15 posición giratoria en torno a un segundo eje de rotación, y un tercer dispositivo pivote para articular el órgano digital pulgar en torno a un tercer eje de rotación.

20 14. Una mano mecánica que simula la mano humana, y que comprende: una plancha de base que forma la porción de palma de una mano, una pluralidad de órganos digitales articulados a dicha plancha de base, un órgano de dedo pulgar articulado a dicha plancha de base susceptible de moverse en torno a una pluralidad de ejes de rotación, incluyendo cada uno de dichos órganos digitales una pluralidad de juntas articuladas, órganos de tendones funcionalmente acoplados a cada uno de dichos órganos digitales, y medios de accionamiento unidos a cada uno de dichos órganos de tendones para hacer funcionar de modo independiente los respectivos
25 órganos digitales, comprendiendo dicho órgano de dedo pulgar una junta metacarpiana, y juntas acopladas de primera y segunda falange, e incluyendo medios para unir en disposición giratoria la jun-
30

184216

29



ta metacarpiana de dicho órgano de dedo pulgar para hacerla girar en torno a tres ejes de rotación con relación a dicho elemento de base.

5

15. Una mano mecánica según la reivindicación 14, en la cual dichos órganos de tendones comprenden un tendón para hacer funcionar cada uno de dichos órganos digitales, y tres tendones funcionalmente acoplados a dicho órgano de dedo pulgar para hacerlo funcionar de modo independiente en torno a sus ejes de rotación respectivos.

10

16. Una mano mecánica según la reivindicación 15, que incluye un dispositivo de tope para limitar la rotación del órgano de dedo pulgar en torno a sus ejes de rotación respectivos.

15

17. Una mano mecánica según la reivindicación 14, en la cual las juntas contiguas de los órganos digitales respectivos poseen medios complementarios para limitar la rotación relativa de las juntas respectivas en torno a sus acoplamientos giratorios correspondientes.

20

18. Una mano mecánica según la reivindicación 14, en la cual las juntas de dichos órganos digitales incluyen un elemento acanalado que posee pestañas laterales opuestas y una porción de acoplamiento recíproco en forma de membrana.

25

19. Una mano mecánica según la reivindicación 18, que incluye un perno de guía acoplado entre las pestañas laterales de cada junta.

30

20. Una mano mecánica según la reivindicación 19, en la cual los órganos de tendones de los respectivos órganos digitales se extienden longitudinalmente con relación a éstos entre los acoplamientos giratorios y dichos pernos de guía.

21. Una mano mecánica según la reivindicación 14, en la cual dichos medios de accionamiento comprenden: un cilindro, un

104216

29



5

émbolo de doble acción dispuesto en el interior de dicho cilindro, un vástago de émbolo acoplado a éste para introducir fluido a presión dentro de dicho cilindro, y un dispositivo de válvula para regular la dirección de flujo del fluido a través de dicho cilindro y efectuar el desplazamiento de dicho émbolo en el mismo, y un órgano impulsor de válvula para regular el funcionamiento de ésta.

10

22. Una mano mecánica según la reivindicación 21, en la cual dicho órgano impulsor de válvula comprende un dispositivo motor, y medios que acoplan funcionalmente dicha válvula a dicho dispositivo motor para transformar el movimiento giratorio de éste en un desplazamiento lineal correspondiente de dicha válvula.

15

23. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Modelo de Utilidad que se solicita: "UNA MANO MECANICA".

20

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de veintiuna páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 29 de septiembre de 1972.

BERNARDO UNGRIA
P.P.

25

30

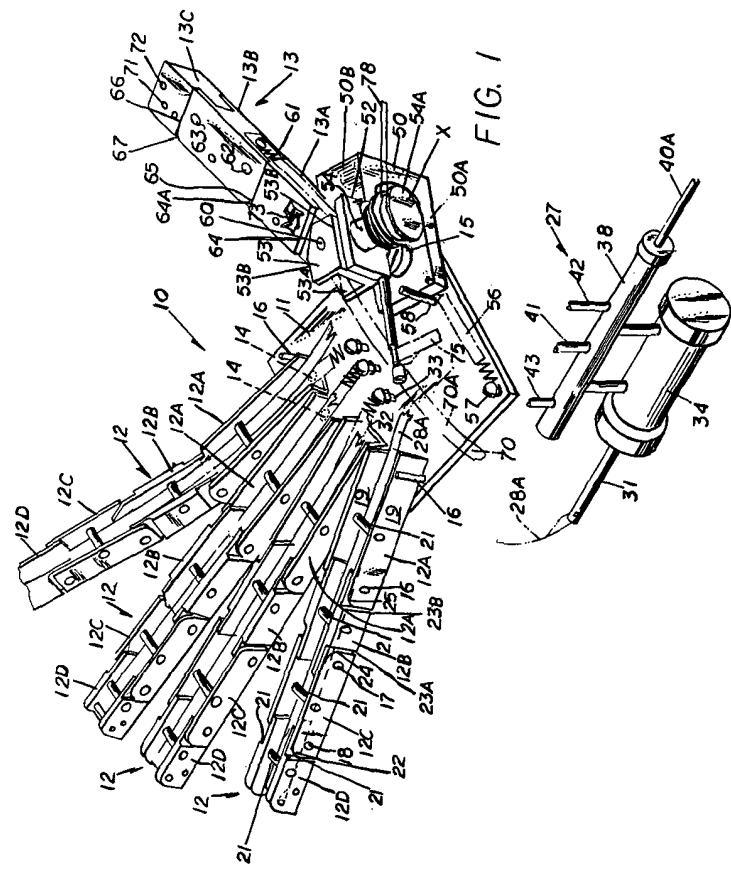
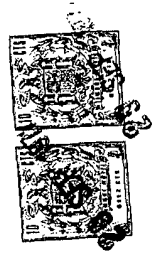


FIG. 1

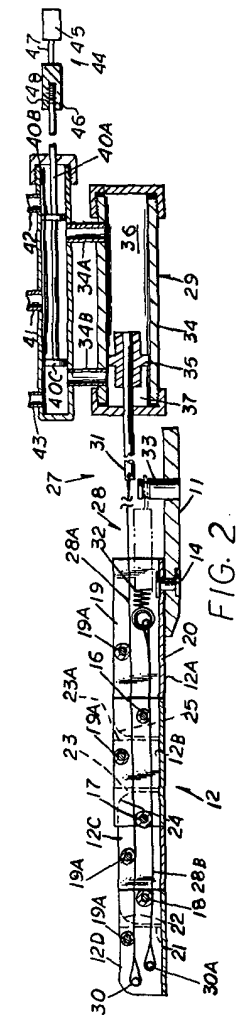


FIG. 2

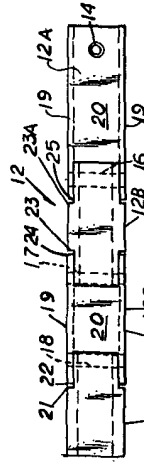


FIG. 3

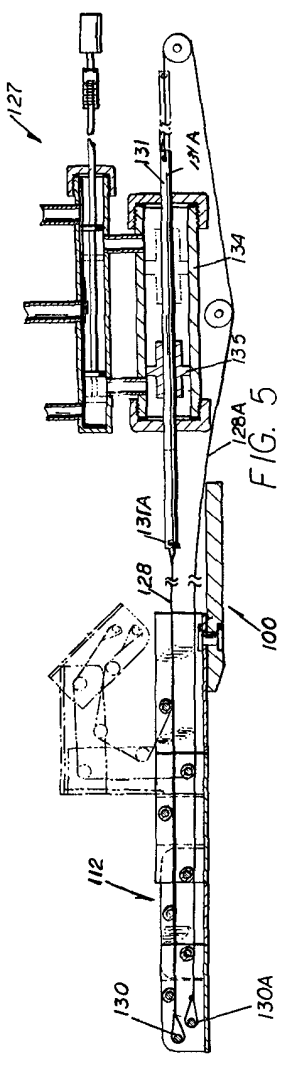


FIG. 5

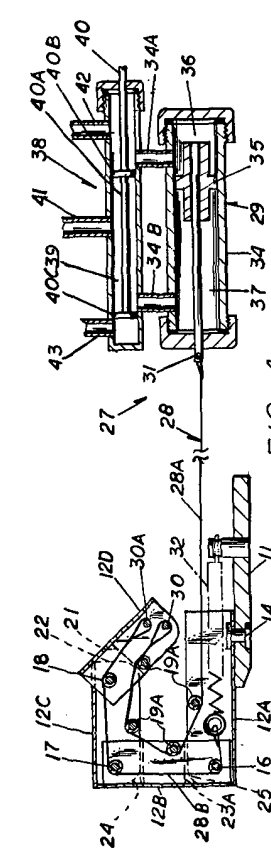


FIG. 4

MADRID, 29 de Septiembre de 1972
 BERNABEO UNGERIA
 P. P.

