

192487



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

a favor de Franz JOSEPH II, Principe reinante de y en
Liechtenstein, Dr. en Medicina Edmund WILMS, de Liechtens-
tein, domiciliado en Schloss Vaduz (Principado de Liechtens-
tein) y Freigutstrasse, 14 Zuerich (Suiza) por:
"UN PROCEDIMIENTO DE PROTESIS CON SUS DISPOSITIVOS CORRES-
PONDIENTES".

M e m o r i a d e s c r i p t i v a

Es sabido que las prótesis corrientes para mutilados,
con la ayuda de miembros artificiales, procuran poner a
los mutilados en condiciones de sustituir el miembro que
falta por medios artificiales.

5.-

También es sabido que hasta la fecha incluso las pró-
tesis más completas no cumplian aquel proposito sino de
una manera muy primitiva. En efecto, en las mejores pró-
tesis, por ejemplo para manos que faltan, sólo se logró
establecer una prótesis estéticamente suficiente, mientras



192487

que los movimientos que la mano artificial puede hacer se limitan a un movimiento de aproximación del pulgar hacia los demás dedos, que nada tiene que ver con las correlaciones psico-dinámicas entre los músculos y los órganos móviles de las personas normales.

5.-

Asimismo se sabe que los mutilados, por lo menos al principio, conservan una sensación de los miembros amputados atribuible a los nervios subsistentes en el muñón y que, una vez excitados, recuerdan aquellas partes amputadas desde las cuales se inició la excitación normal antes de la amputación.

10.-

Quede anotado aquí que en los movimientos musculares normales, v. gr. de la mano, intervienen también músculos del brazo, los cuales permanecen en el muñón, en el caso de una amputación parcial del brazo.

15.-

Bajo éstos supuestos, la invención tiene por objeto mover ciertas partes de la prótesis aprovechando los movimientos de éstos músculos subsistentes y con medios auxiliares pasivos, de manera que el mutilado pueda obrar con control voluntario, casi como si la prótesis sustituyese la parte del cuerpo que falta.

20.-

La invención tiene al mismo tiempo por objeto transmitir, por los medios de transmisión adecuados, una retroacción al muñón subsistente, la cual guarde relación con el trabajo ejecutado por los miembros de trabajo de la prótesis. El mutilado tendrá así la sensación de una reacción de la prótesis, como si la prótesis sustituyese la parte amputada en todas las condiciones psico-dinámicas.

25.-

192487



- 5.- Ahora bien, como quiera que los músculos subsistentes no poseen fuerzas suficientes para mover eficazmente los miembros de trabajo de la prótesis, se debe recurrir a un dispositivo auxiliar que tiene que ser intercalado entre el músculo y la prótesis. Tal dispositivo auxiliar puede consistir, por ejemplo, en un servomotor alimentado por cualquier fuente de energía, siendo preciso que ésta fuente de energía cumpla ante todo el requisito de suministrar la energía necesaria para la ejecución del trabajo por parte de los miembros de trabajo de la prótesis.
- 10.- Quede anotado aquí, que por el término "Prótesis" empleado en la descripción y en las reivindicaciones de patente se entiende cualquier medio de trabajo susceptible de ser añadido al cuerpo humano en lugar de un miembro ausente, pudiendo tener forma y cumpliendo funciones que a lo mejor no tengan nada que ver con la forma y las funciones de la parte del cuerpo que falta.
- 15.- Se insiste además en que el término "músculo", aplicado más adelante con referencia a la parte del cuerpo que actúa materialmente sobre la prótesis, debe ser extendido, a los efectos del derecho, a toda la cadena cinemática, formada por músculos y tendones, que colabera con el músculo en cuestión.
- 20.- El objeto de la invención consiste esencialmente en una prótesis cuyos miembros de trabajo son accionados por un músculo preferentemente valiéndose de una servo-fuente de energía con los medios que fueran, caracterizada por que el músculo es solicitado, por los medios adecuados, con sujeción a los movimientos y esfuerzos realizados por los
- 25.-



miembros de trabajo de la prótesis.

5.- Según un ejemplo de ejecución de la prótesis objeto de la invención, el cambio del volumen muscular puede poner en movimiento un motor alimentado por una fuente de energía, el cual impulsa por su parte los miembros de trabajo de la prótesis, produciendo el movimiento y el esfuerzo de éstos miembros de trabajo un retroefecto sobre el músculo, solicitándole mecánicamente.

10.- Según otro objeto de la invención, es posible ejecutar la prótesis en forma tal que el motor citado puede ser puesto en movimiento y parado, con los medios adecuados, tanto por el músculo como por los miembros de trabajo de la prótesis durante su trabajo, siendo posible detener a los citados miembros de trabajo durante su movimiento, bloqueándose automáticamente en posición de carga estática, sin otro suministro ulterior de energía por parte de la fuente de energía mencionada.

15.- La prótesis objeto de la invención puede ser aplicada al cuerpo humano en una forma y ejecución cualesquiera, si se deséa que el portador de la prótesis tenga la sensación de los movimientos y trabajos efectuados por la prótesis.

20.- Otros objetos de la invención se desprenden de la descripción siguiente, refiriéndose por ejemplo a una prótesis aplicable a un antebrazo y que sólomente prevéa un movimiento elemental de dos dedos; la energía necesaria es suministrada por una batería, la cual alimenta un pequeño electromotor, el cual puede ser colocado oportunamente en la parte fija de la prótesis, invisible desde fuera, mientras que la batería puede tener tamaño de balón.

25.-



sillo.

Tal prótesis elemental queda representada esquemáticamente en los dibujos, siendo la

Figura 1ª una exposición esquemática mecánica y eléctrica del dispositivo en su posición de inercia;

5.- Figura 2ª muestra el mismo dispositivo durante el movimiento de aproximación de los dos miembros de trabajo de la prótesis;

Figura 3ª muestra el mismo dispositivo en aquella posición en que se encuentra cuando un objeto es retenido bajo cierta presión, aunque sin gasto de energía;

10.-

Figura 4ª muestra la misma prótesis durante el movimiento de separación de ambas partes de la prótesis.

Con el fin de comprender mejor los dibujos y la manera de trabajar la prótesis, los conductores eléctricos que comunican el electromotor con la batería e interruptores quedan marcados con puntos y rayas cuando pasa la corriente como ocurre en el caso de la situación del dispositivo prevista por la figura correspondiente, y con rayas, cuando no pasa la corriente a través de los mismos (véanse figuras 2ª, 3ª y 4ª).

15.-

20.-

Una palanca -1- (figura 1ª), apoyada en un extremo, en -2-, sobre una parte fija de la prótesis no visible en la figura y sujeta al muñón -3- con medios adecuados tampoco reproducidos en la figura, lleva en el otro extremo el interruptor de dos conductos -4-. En una palanca -1-, el sector dentado -5- se apoya en forma giratoria en -6-, a poca distancia del gorrón -2-. El sector dentado -5- es movido por el tornillo sin fin -7- sobre el árbol -8- del electromotor -9-, el cual queda unido fijamente a la palan-

25.-

192487



ca -1-, siendo alimentado por la batería -10-.

El sector -5- mueve por su parte las dos palancas -11- y -12-, las cuales hacen funcionar el pulgar -13- y el dedo -14- situado frente a éste, ambos apuntados esquemáticamente; las dos partes -13- y -14- se apoyan sobre el gorrón -15- o -16- de la parte fija de la prótesis.

Las dos láminas o delgas exteriores -17- y -18- del interruptor-conmutador -4- se mantienen a la misma distancia de la lámina central -19- por medio de la pieza de distancia aislada -20-. Esta queda sujeta sobre la parte móvil -21- del cable de Bowden -22-, cuya envoltura externa, fija, queda fijada en los puntos -23- y -24- sobre la parte fija de la prótesis, no reproducida en la figura. El otro extremo -25- de la parte interior del cable de Bowden -22- está unido a la palanca acodada -26-, cuyo punto de apoyo -27- se sitúa sobre la parte fija de la prótesis, no reproducida en la figura y cuyo brazo más breve es movido por un músculo del muñón -3-. Sobre el brazo más largo de la palanca -26- está sujeto el conmutador -28-, el cual lleva cinco delgas. El muelle -29- se cuida de que el brazo más corto de la palanca -26- guarde siempre contacto con el muñón -3-.

Las dos láminas interiores -30- y -31- del conmutador -28- se mantienen a la misma distancia de la delga central -33- por medio de la pieza de distancia aislada -32-. La pieza de distancia -32- está conectada con el sector -5- por medio de otro cable de Bowden -34- y la



envoltura externa, fija, del cable está sujeta en los puntos -35- y -36- sobre el cuerpo fijo de la prótesis, no reproducida en la figura.

5.- El circuito, indicado claramente en figura 1ª, no permite el paso de la corriente, es decir, si no se mueve la palanca -26-, todo el dispositivo permanece en su posición de inercia y no se produce movimiento de ninguna clase. Si se hincha el músculo del muñón -3-, moviendo el brazo adyacente de la palanca -26-, se desvían el interruptor -28- y la pieza de distancia -20- respecto a la pieza de distancia -33- y el interruptor -4-, respectivamente, ocupando la posición mostrada en figura 2ª, porque
10.- en primer lugar, parándose el motor, el tornillo sin fin -7- bloquea por sí mismo el sector -5-, de modo que se puede considerar al sector -5-, como una pieza con la palanca -1-, y en segundo lugar los dos cables de Bowden
15.- -22- y -34-, los cuales actúan en sentido opuesto, atacan en el mismo lado de la palanca -1- respecto al punto de apoyo -2-. En virtud de la desviación del interruptor -28- y de la pieza de distancia -20- se cierran los contactos correspondientes y se establece el circuito representado
20.- en figura 2ª.

La polaridad del electromotor -9- y de la batería -10- así como el sentido de rotación del tornillo sin fin -7- están combinados de manera tal que el árbol -8- gire
25.- de tal modo que, al hincharse el músculo, se aproximen las dos partes móviles de la prótesis -13- y -14-.

Según queda dicho ya, al pararse el motor, la palanca -1- y el sector -5- han de considerarse como una pieza,

192487



5.- de manera que el cable de Bowden -22- procurará mover no solamente la palanca -1-, sino todo el sistema, mientras que la palanca -26- se opone a este movimiento por medio del cable de Bowden -34-. De ahí resulta que solamente pueden producirse aquellas desviaciones que admita la flexibilidad de las láminas de los interruptores -4- y -28- estableciéndose el circuito representado en figura 2ª.

10.- Una vez establecido el circuito con arreglo a la figura 2ª, las partes de la prótesis -13- y -14- se mueven aproximándose recíprocamente, mientras que el movimiento del sector -5- se transmite también a la pieza mantenedora de la distancia -32-, por medio del cable de Bowden -34-, haciéndola avanzar hacia la derecha; al seguir hinchándose el músculo, la palanca -26- sufre otro movimiento en el sentido de la manilla del reloj, de manera que el interruptor -28- y la pieza de distancia -32-, desviada hacia la derecha por el cable -34-, según se describió con anterioridad, mantienen su posición relativa, señalada en la figura 2ª.

15.-
20.- En virtud de la transmisión motivada por la escasa distancia entre los dos puntos de apoyo -2- y -6-, el retroefecto de las partes -13- y -14- se transmite a la palanca -26- y por tanto el muñón -3- con intensidad menor. De este modo se establece una relación entre la presión ejercida sobre el músculo y la fuerza requerida por las
25.- dos partes -13- y -14- por ejemplo para agarrar un objeto de un peso determinado, prestando el electromotor -9- el trabajo necesario. El cable de Bowden -34- transmite al mismo tiempo una fracción del movimiento de las partes

192487



-13- y -14- a la palanca -26- y por tanto también al músculo del muñón -3-.

De todo esto resulta que el movimiento del músculo es proporcional a las desviaciones de las partes -13- y -14-. En virtud de la elasticidad de las láminas de ambos interruptores, la proporcionalidad entre los esfuerzos y movimientos de las partes -13- y -14- y del músculo no es precisa, pero en la práctica basta completamente para que los movimientos voluntarios del músculo ocasionen desviaciones proporcionales de los miembros de trabajo de la prótesis y que el retroefecto o retroacción del esfuerzo de estos miembros de trabajo motive una presión proporcionada sobre el músculo. Puesto que en el músculo del muñón persisten todavía los nervios que corresponden a los miembros amputados y sustituidos ahora por las partes móviles de la prótesis, la presión ejercida por la palanca -26- efectuará una sensación, la cual corresponde a aquella que el portador de la prótesis tenía antes de la amputación.

Mientras la corriente corra a través del motor -9-, se mueven las dos partes de la prótesis -13- y -14- aproximándose se recíprocamente, hasta que la resistencia del objeto agarrado intercepte todo movimiento de aproximación ulterior (figura 3a).

A consecuencia de la retroacción de las dos partes de la prótesis -13- y -14- y por la posibilidad de considerarse ahora a la palanca -1- y el sector -5- como una pieza, todo el equipo sostenido por la palanca -1- oscila por un pequeño ángulo en el sentido de la manilla del reloj, de modo que la desviación del interruptor -4- hacia la izquierda

192487



(figura 3ª) interrumpe la corriente, parándose el motor -9-
El objeto sigue agarrado en virtud de la autodetención del
engranaje del tornillo sin fin, sin que se gaste más corrien-
te. Se logra, pues, una aplicación de energía permanente,
sin que se consuma energía, de modo que su fuente no se ago-
ta rápidamente, lo cual tiene, naturalmente, un valor gran-
disimo en cuanto en el caso presente sólo se puede contar
con pequeñas fuentes de energía, como por ejemplo con bate-
rias de bolsillo, que solamente pueden suministrar energía
por un tiempo relativamente corto. Ahora bien, cediendo la
tensión del músculo, de modo que ya no se ejerce presión
sobre la palanca -26-, la palanca -26- gira bajo el efecto
de su muelle -29- en un pequeño ángulo en sentido contrario
a la manilla del reloj, y el interruptor -28- así como la
pieza mantenedora de distancia -20- adoptan las nuevas posi-
ciones, mostradas en la figura 4ª, respecto a la pieza
mantenedora de distancia -32- o al interruptor -4- respecti-
vamente. Así queda cerrado el circuito señalado en la figu-
ra 4ª, empezando a andar el electromotor -9-, pero en un
sentido opuesto al caso que se desprende de la figura 2ª,
de modo que las dos partes de la prótesis -13- y -14- se
vuelven a mover separándose. Tan pronto como la palanca -26-
vuelva a tropezar con el músculo, que mientras tanto ha ce-
dido completamente, se abre el interruptor -4- y todo vuelve
a la primitiva posición de inercia señalada en la figura 1ª.

Es evidente que los ejemplos expuestos anteriormente
se han dado sólomente con fines ilustrativos, y no a manera
de limitación, y que dichos ejemplos están sujetos a amplias



variaciones y modificaciones dentro del alcance del presente invento. Asimismo esas posibles variaciones y modificaciones quedan incluidas dentro del alcance del presente invento.

5.- Esta solicitud corresponde a la demanda suiza nº 43.872 de 12 de Abril de 1.949.

N O T A

10.- Se declaran como de novedad y propiedad en todo el territorio español, sus colonias protectorado y dominios las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

15.- 1ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según el cual los miembros de trabajo son accionados, con medios cualesquiera, por un músculo valiéndose preferentemente de una servofuente de energía, caracterizada porque el músculo, con dependencia de la retroacción
20.- experimentada por los miembros de trabajo de la prótesis durante la ejecución de su trabajo, es solicitado por medios adecuados, y porque en virtud del empleo de una servo-fuente de energía, es posible dirigir un motor que impulsa los miembros de trabajo de la prótesis, alimentado por la mencionada
25.- servo-fuente de energía, bajo la influencia de la retroacción experimentada en virtud de medios de maniobra, tanto del movimiento muscular como también de los miembros de trabajo



192487

de la prótesis durante la ejecución de su trabajo.

- 5.- 2ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicación 1ª caracterizado porque los medios que accionan el músculo pertenecen a una cadena cerrada de miembros eslabones preferentemente mecánicos, dispuesta entre el músculo y los miembros de trabajo de la prótesis.
- 10.- 3ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicaciones precedentes caracterizado porque un eslabón de la mencionada cadena cerrada ejerce presión sobre el músculo, que depende de la retroacción experimentada por los miembros de trabajo de la prótesis durante la ejecución de su trabajo.
- 15.- 4ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicaciones anteriores caracterizada porque los medios de maniobra del motor que impulsa los miembros de trabajo de la prótesis, al valerse de una servo-fuente de energía, pertenecen a la mencionada cadena cerrada.
- 20.- 5ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicaciones 1ª y sucesivas caracterizados porque, en caso de valerse de una servo-fuente de energía, los medios de mover los miembros de trabajo de la prótesis, impulsados por el motor, están desarrollados en forma tal que los mencionados miembros de trabajo pueden mantenerse en una posición de carga estática sin ulterior suministro de energía por parte de la fuente de energía.
- 25.- 6ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositi-

192487



- 5.- vos correspondientes, según reivindicaciones 1ª, 2ª y 4ª caracterizado porque la detención de los miembros de trabajo de la prótesis en una posición de carga estática puede efectuarse bajo la influencia en los medios de trabajo de los miembros de trabajo mencionados, tanto del movimiento muscular como de la retroacción experimentada por los miembros de trabajo durante la ejecución de su trabajo.
- 7ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicación 1ª caracterizado porque la mencionada servo-fuente de energía consiste en una batería, la cual alimenta un electromotor, el cual impulsa los miembros de trabajo de la prótesis.
- 10.- 8ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicación 1ª y 7ª caracterizado porque la conexión de los circuitos que unen la batería con el motor eléctrico está sujeta al efecto tanto del movimiento muscular como también de la retroacción experimentada por los miembros de trabajo de la prótesis, durante su trabajo.
- 15.- 9ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicaciones 1ª y 7ª caracterizado porque entre el motor eléctrico y los miembros de trabajo de la prótesis quedan dispuestos medios de accionamiento con autodetención.
- 20.- 10ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicaciones 1ª, 7ª y 9ª caracterizada porque los medios de accionamiento con autodetención, dispuestos entre el electromotor y los miembros de trabajo de la prótesis, se componen de un acoplamiento o embrague de tornillo sin fin-rueda de tornillo
- 25.-

192487



sin fin.

5.- 11ª.- Un procedimiento de prótesis con sus dispositivos correspondientes, según reivindicación 1ª, 2ª y 3ª caracterizada porque el eslabón de la cadena cerrada, que ejerce una presión sobre el músculo, dependiente de la extensión de la retroacción de los miembros de trabajo, se mantiene sobreyacente sobre el músculo en virtud de medios de resorte.

12ª.- "UN PROCEDIMIENTO DE PROTESIS CON SUS DISPOSITIVOS CORRESPONDIENTES".

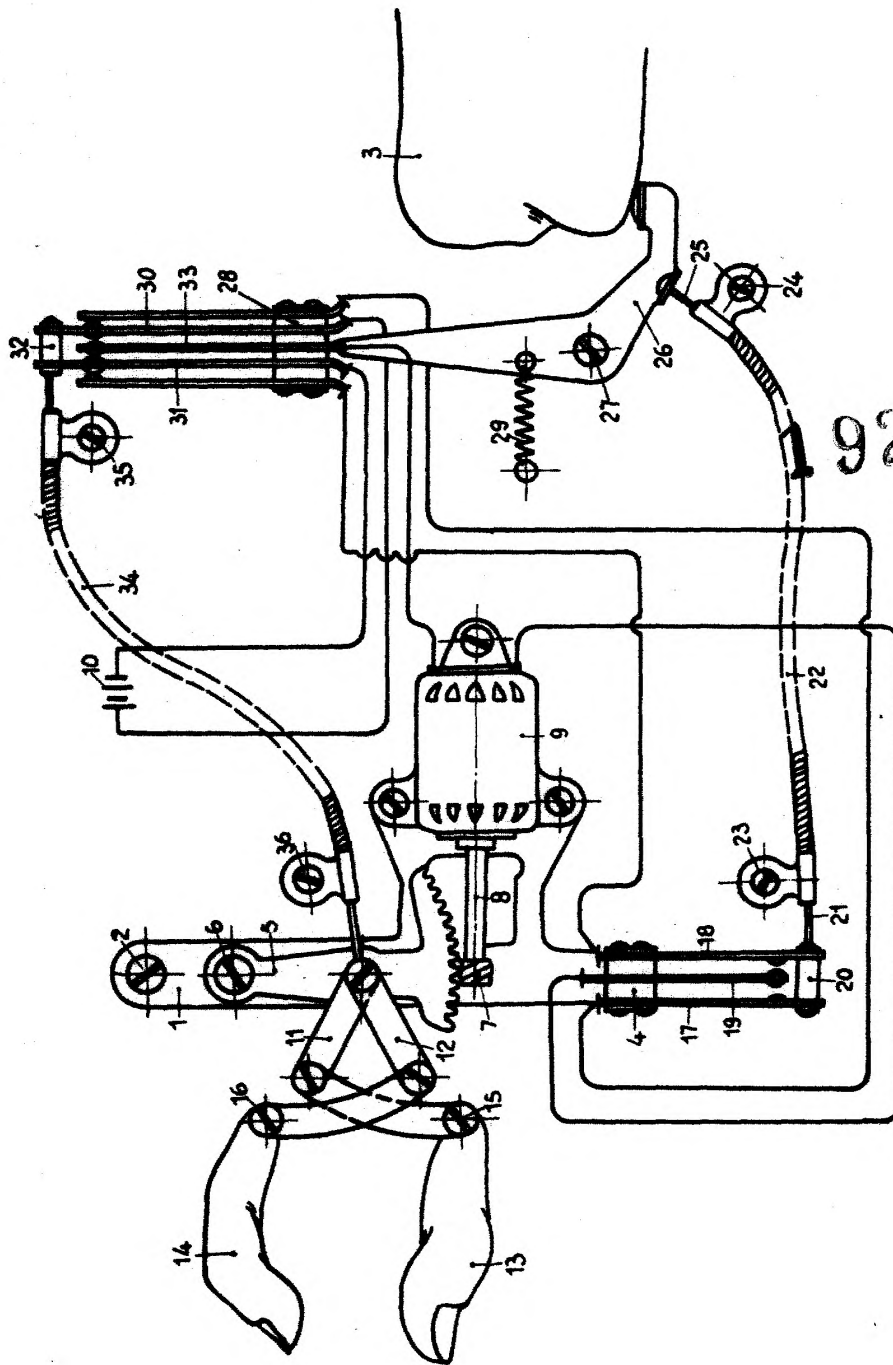
10.- Esta patente corresponde a la demanda suiza nº 43.872 de 12 de Abril de 1.949.

15.- Todo ello conforme se describe y reivindica en la memoria que antecede que consta de catorce hojas escritas a máquina por una sóla de sus caras y planos que la ilustran.

Madrid, 11 de Abril de 1950

DAMIAN ARAGONES
P. P.

192487



92 Fig. 1 87

Madrid, 11 de Abril de 1950

DAMIAN ARAGONER

P. F.

D. Guadalupe

192487

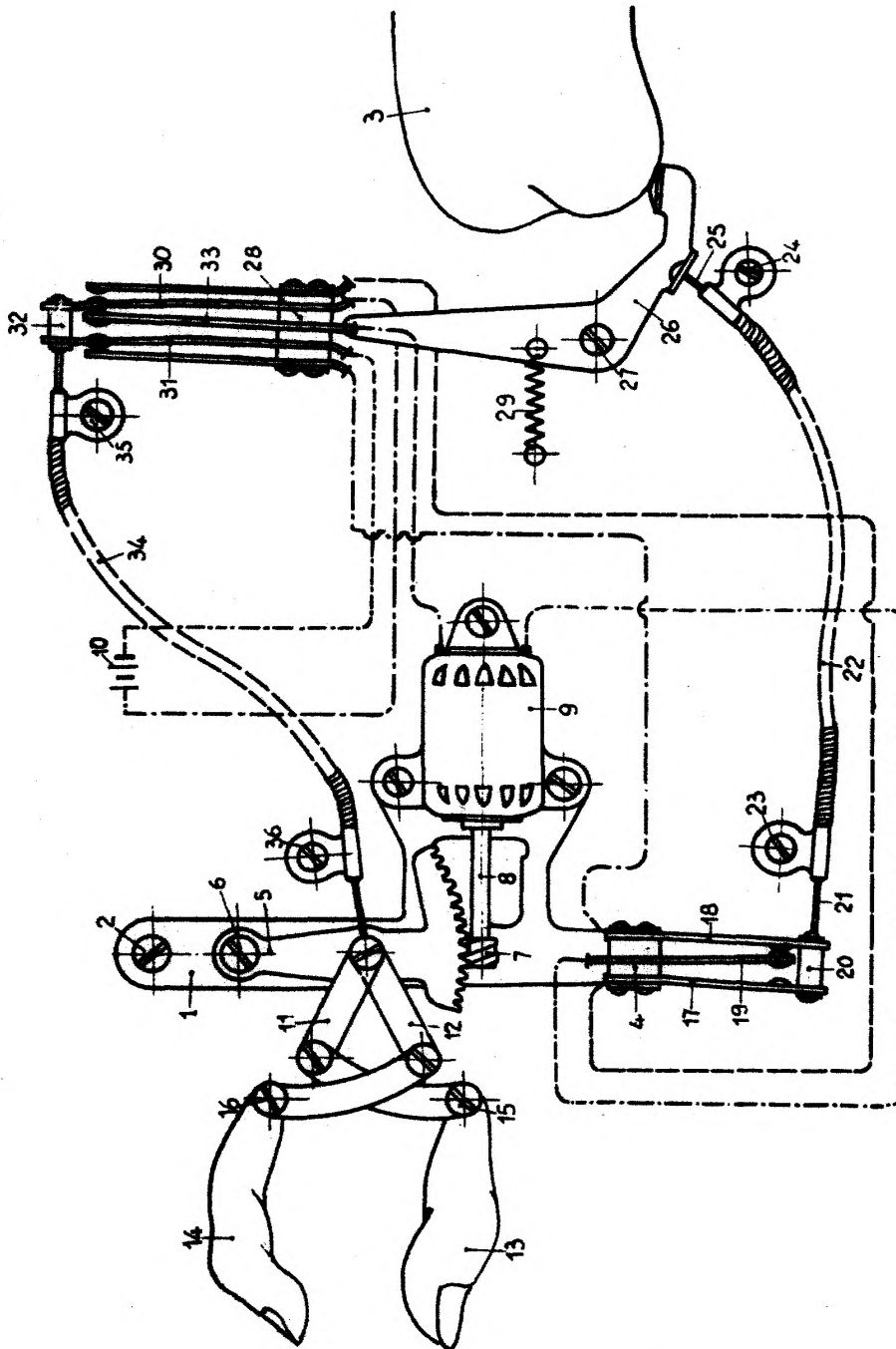


Fig. 2

Madrid, 11 de Abril de 1950
DAMIAN ARAGONES
P. P.

D. Guadalupe

192487

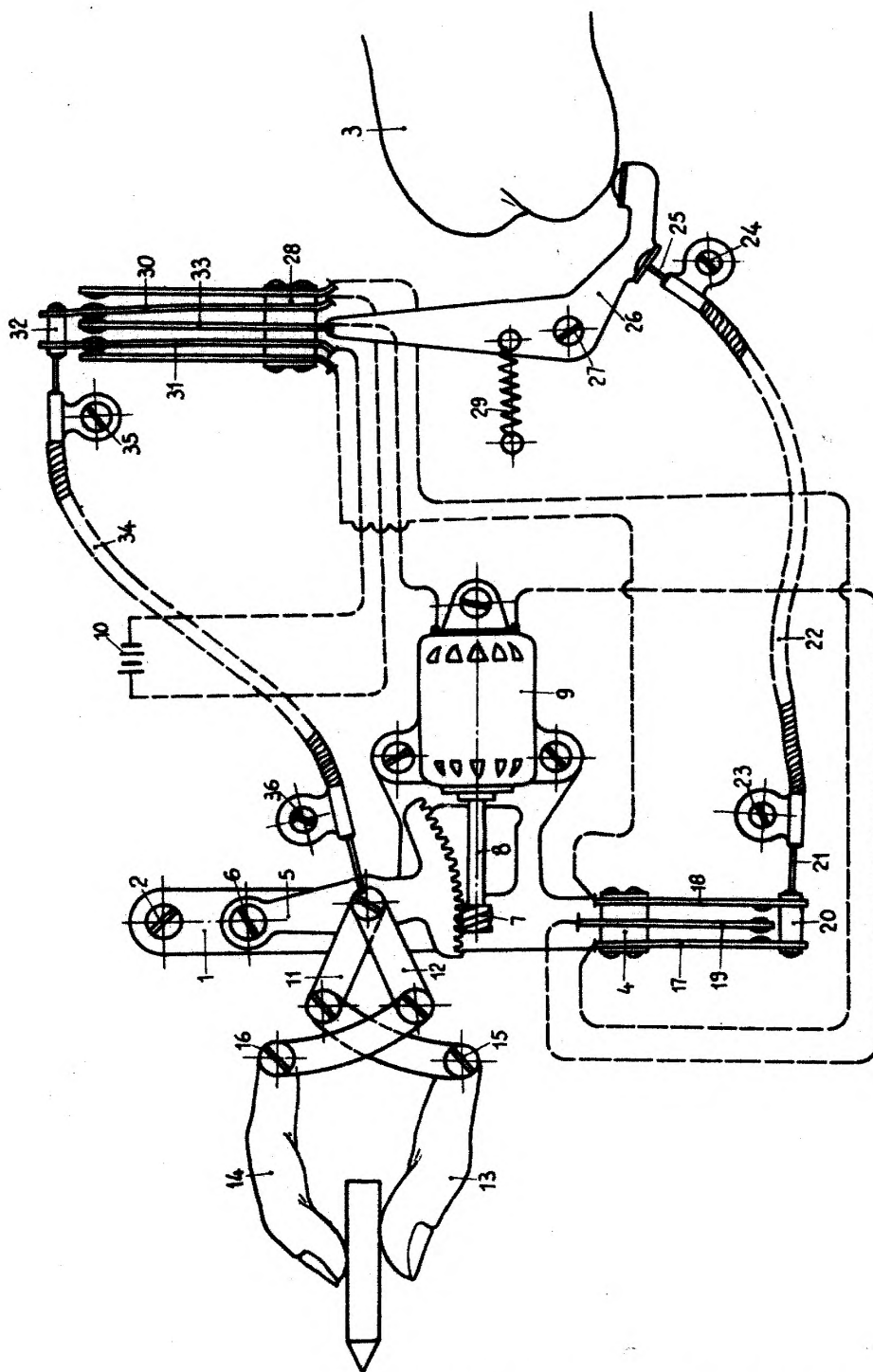


Fig. 3

Madrid 11 de Abril de 1950
DAMIAN ARAGONES
P.P.

D. Guzmán Arago

192437

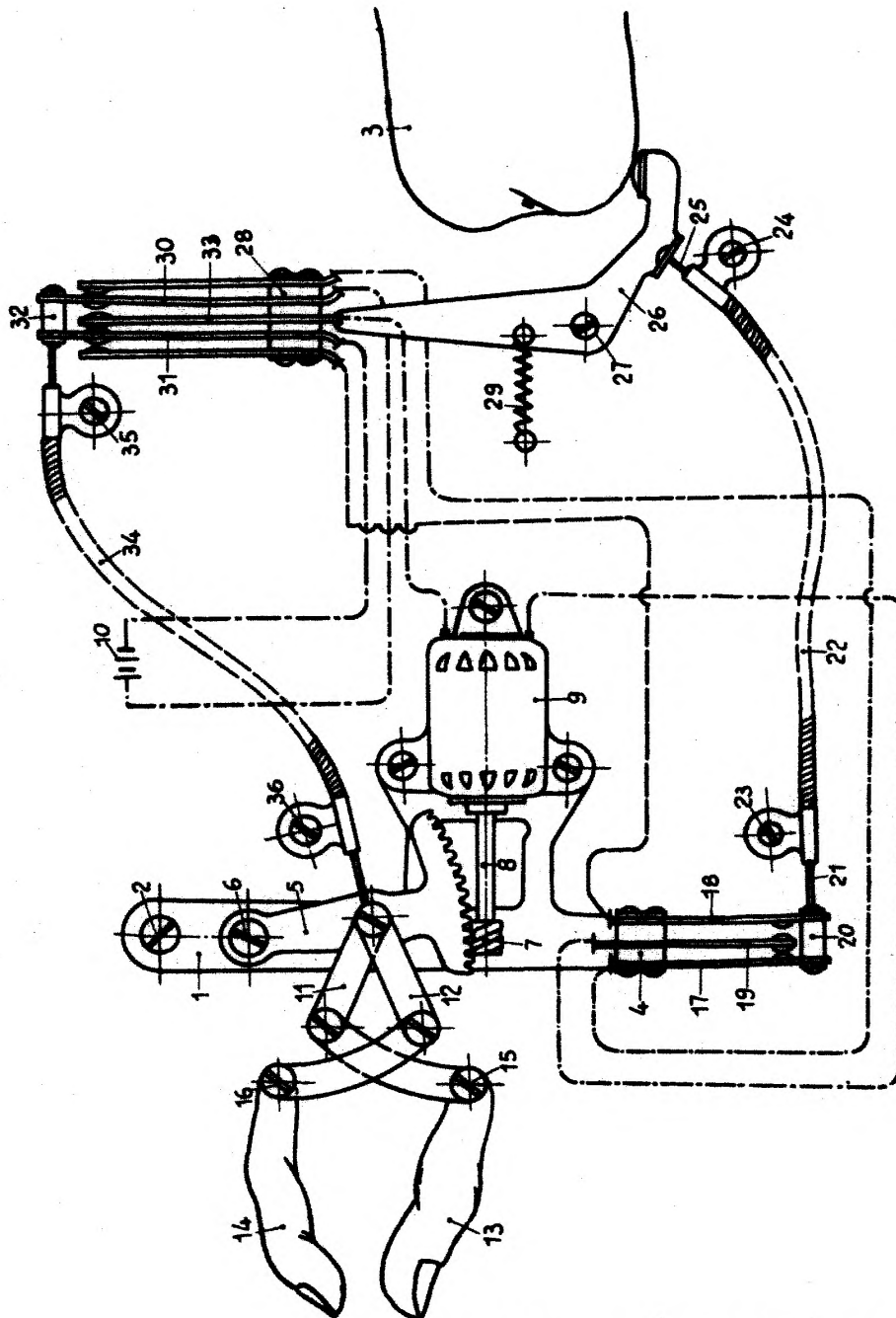


Fig. 4

Madrid 11 de Abril de 1950

DAMIAN ARAGON

D. Guadalupe