

316844



316844

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

por DIEZ AÑOS

a.favor de D o n F r i e d r i c h S C H A E F F , de
nacionalidad alemana, domiciliado en Bahnhofstr. 15 -
Rothenbutg o.T., Alemania, p o r :

" MANDO ELECTRO-HIDRAULICO PARA MAQUINAS HERRAMIENTAS "

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

- 1 La presente Patente tiene por objeto un mando electro-
hidráulico para máquinas herramientas, concretamente desti-
nado a hacer efectuar automáticamente a la máquina a que se
aplique un programa de trabajo preestablecido. En el mecanis-
5 mo de mando que nos ocupa, la alimentación del líquido a pre-
sión de los motores lineales hidráulicos está maniobrada por
válvulas accionadas eléctricamente. La apertura y cierre de
los circuitos eléctricos que determinan los movimientos de
estas válvulas, al terminar el ciclo de actuación de cada



316944

motor hidráulico, viene determinada por un alimentador de programa, gobernado por medio de un mecanismo de maniobra apropiado, por ejemplo, una ficha perforada. Las longitudes de las carreras de trabajo de los motores hidráulicos se determinan mediante topes de fin de carrera, que actúan en combinación con un tope antagonista fijo.

En los mecanismos de mando de la clase que nos ocupa actualmente utilizados, la longitud de la carrera de trabajo de un motor hidráulico se determina mediante un interruptor eléctrico de fin de carrera, o mediante un interruptor de leva situado en el camino del motor hidráulico. Sin embargo, los dispositivos eléctricos de maniobra producen inexactitudes en la desconexión o conmutación, a causa de la inercia de los dispositivos de accionamiento mecánicos o hidráulicos maniobrados, a menos que se emplee una relación de transmisión proporcionalmente grande para el accionamiento del interruptor. Estos dispositivos exigen, además, el montaje de un número relativamente grande de acoplamientos eléctricos, interruptores, contactos de roce, contactos de tope, etc., etc. Estos elementos resultan difíciles de ajustar, y quedan fácilmente sometidos a averías en el trabajo rudo de taller que debe soportar la máquina.

En un mecanismo de gobierno conocido para máquinas herramientas, se ha previsto un tambor de levas desplazable, que se mueve en sentido de avance y retroceso conjuntamente con un carro de cabezal revolver. El tambor de levas presenta en su periferia el mismo número de caras que el cabezal revolver desplazándose conjuntamente con el mismo, de manera que al hacer trabajar una nueva herramienta, también en el tambor de levas una nueva cara de maniobra se conmuta por la anterior. Esta cara se halla adaptada a los movimientos de



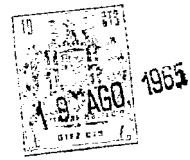
1965

trabajo de la nueva herramienta, mediante levas especiales ajustables, que entran en el campo de accionamiento de un trinquete de maniobra mecánica. Este dispositivo de gobierno mecánico, presenta asimismo el inconveniente de que la des-
5 conexión, o la conmutación de los movimientos de avance, alimentación y retroceso del carro, no pueden tener lugar exactamente en un momento determinado, ya que las levas de maniobra actúan a través de otras palancas y de unos mecanismos de transmisión, los cuales, a su vez, actúan sobre el mecanismo
10 de accionamiento propiamente dicho, y también porque en el curso del mecanismo dicho se hallan contenidas magnitudes indeterminables, o bien poco modificables, como son la inercia, el juego de cojinetes, las fuerzas de rozamiento, etc.

Es objeto de la presente Patente la obtención de un
15 sistema que permita reajustar fácilmente los movimientos de trabajo, de manera que resulte necesariamente eficaz, y evite las inexactitudes de trabajo antes referidas. De una manera especial, un dispositivo de la clase indicada ha de resultar adecuado para ser empleado en un curso de programa de mayor
20 cuantía, mediante un cierto número de caras de maniobra que se van cambiando en cada operación, a una frecuencia cualquiera, predeterminable.

En el mando electrohidráulico para máquinas herramientas objeto de la presente solicitud de registro, los topes
25 ajustables de fin de carrera se disponen en la periferia de un tambor de maniobra, situando concéntricamente con respecto al cilindro de trabajo de un motor hidráulico, apoyado en el mismo de manera que pueda girar libremente. El indicado tambor puede hacerse girar mediante un mecanismo de maniobra accionado hidráulicamente, empalmado a las tuberías de
30 alimentación del motor hidráulico, de modo que se renueven con-

316244



venientemente los topes que entran en la zona de actuación del tope antagonista fijo.

En este dispositivo, el indicado tambor de maniobra puede apoyarse sobre las testas o extremidades del cilindro del motor hidráulico lineal, y el mecanismo que determina la rotación escalar de aquel puede estar constituido por émbolos, que se mueven en el interior de correspondientes orificios radiales previstos en las testas del cilindro, acoplados a las tuberías de conducción de aceite a presión. Las extremidades exteriores de estas émbolos actúan sobre la cara interior dentada de sendos anillos solidarizados a las extremidades del tambor de maniobra.

Con una estructuración apropiada del dispositivo, las coronas destadas interiormente de los dos anillos de maniobra están desplazadas mutuamente de tal manera que cuando la extremidad de uno de los émbolos se halla encajada en el espacio comprendido entre dos dientes del anillo correspondiente, el otro émbolo en el anillo sobre el que actúa ha sobrepasado la punta de un diente y queda apoyado en el flanco inclinado del mismo.

Por último, el mando electro-hidráulico para máquinas herramientas que se preconiza, se halla calculado de manera que se aprovecha la sobrepresión determinada en el circuito hidráulico cuando los motores hidráulicos lineales que comprende el sistema alcanzan el final de su carrera, para accionar el mecanismo de avance del programa. A este efecto, se empalma a la tubería principal de conducción de líquido a presión del sistema, un mecanismo de presión que, cuando se sobrepasa una presión determinada, acciona un interruptor eléctrico situado sobre el circuito de excitación de un electroimán, que actúa sobre el mecanismo de avance referido.



1967

En los dibujos adjuntos se ha representado un ejemplo de ejecución de la invención, concretamente aplicado a un torno revolver. Ni que decir tiene que estos dibujos se dan exclusivamente a título ilustrativo y aclaratorio, sin que en ningún caso quepa conferirles el menor carácter limitati-
5 vo.

En los indicados dibujos:

La figura 1 es un esquema mostrando a un torno-revolver equipado con un mando electro-hidráulico, maniobrado por medio de fichas perforadas.
10

La figura 2 es una sección longitudinal, según la línea II-II, de un motor hidráulico lineal.

Las figuras 3 y 4 son sendas secciones según las líneas III-III y IV-IV de la figura 2.

Y, finalmente, la figura 5 es una vista de una ficha perforada.
15

Sobre la abncada 10, del torno representado en la figura 1, se halla montado un carro 11 susceptible de desplazarse en sentido longitudinal, con movimientos determinados en ambas direcciones por un correspondiente motor hidráulico lineal 12. Sobre el carro de movimiento longitudinal 11 puede desplazarse en sentido transversal el carro 13, cuyos movimientos se determinan asimismo por medio de un motor hidráulico lineal 14, de doble efecto. El carro de movimiento trans-
20 versal 13 lleva un cabezal revolver 15, que se puede hacer girar mediante un correspondiente motor hidráulico (no representado). Para el ajuste del mecanismo de maniobra dispuesto al lado del cabezal del husillo 16, se ha previsto otro motor hidráulico 17. Pueden además preverse otros motores hidráulicos para accionar el plato de sujeción 18, un
25 mecanismo de alimentación de las piezas a trabajar, etc., etc.
30

316244



1965

La instalación que proporciona el aceite a presión para el funcionamiento de los motores hidráulicos comprende un depósito de aceite 19, y una bomba rotativa 20, de caudal regulable, que aspira el aceite a través de una tubería 21 y lo impulsa hacia una tubería de presión principal 22. En el ejemplo de ejecución representado en la figura 1, la variación del volumen de aceite impulsado por la bomba, se lleva a cabo mediante la modificación de la excentricidad del rotor de la misma, a través de una palanca 24, sobre la que actúa un motor hidráulico 25, de doble efecto.

De la tubería de presión principal 22 parten tuberías derivadas, destinadas a la alimentación de los distintos motores hidráulicos 12, 14, 17, 25, etc. En la figura 1, para alcanzar una mayor claridad, se ha representado únicamente la instalación de maniobra perteneciente al motor hidráulico que actúa sobre el mecanismo 17.

La tubería derivada 26, que parte de la tubería de presión principal 22 está empalmada a la caja de un aparato de maniobra 27, que en el ejemplo representado en la figura 1 adopta la forma de una válvula rotativa de cuatro pasos. Esta válvula, en la posición en que ha sido representada, envía el aceite a presión hacia la tubería 28, mientras que retorna al tanque 19 el aceite que sale de la cámara del cilindro de la derecha por la tubería 29, mediante la tubería de retorno 30. En ambas tuberías de aceite 28 y 29, se ha montado una válvula 31, del tipo denominado de tensión previa o de sobrepresión que limita la salida de aceite que retorna al tanque 19. Cuando la válvula rotativa del aparato de maniobra 27 se hace girar de 90° en sentido contrario al de las agujas del reloj, al aceite a presión se conduce, a través de la tubería 29, a la cámara de cilindro de la derecha del motor

315-14



1965

hidráulico lineal 17, mientras que el aceite de retorno expulsado de la cámara de la izquierda, se evacúa por la tubería 28. En la posición intermedia entre estas dos posiciones límite, la válvula rotativa 27 determina el cierre de
5 ambas tuberías 28 y 29. La válvula rotativa podría además hallarse dotada de una abertura adicional que en la posición intermedia de la válvula comunicara la tubería 26 con la tubería de otro aparato de maniobra, perteneciente a otro motor hidráulico, por ejemplo, al motor 12 del carro de movimiento longitudinal 11, a fin de que éste último motor pueda
10 únicamente ser accionado cuando el motor 17 se halle en reposo. En lugar de la válvula rotativa que se ha representado el aparato de maniobra 27 podría también hallarse provisto de una válvula de movimiento longitudinal o combinado.

15 El aparato de maniobra 27 se acciona por medio de un par de electroimanes 32 y 33, que actúan en forma opuesta, y cuyo miembro de desplazamiento 34, construido, por ejemplo, en forma de cremallera, actúa sobre la válvula giratoria. Los aparatos de maniobra 27 de todos los motores hidráulicos 12,
20 14, 17, 25 y sus correspondientes electroimanes de maniobra 32-33, de manera preferente, adoptan una conformación tal que permita su montaje en un solo bloque.

La conexión y desconexión de los electroimanes de gobierno 32 y 33 se determina por medio de una ficha perforada 35
25 (fig, 5), que presenta los orificios 36, dispuestos de acuerdo con las distintas series de maniobras del programa de trabajo. Los orificios 36, pertenecientes a un determinado motor hidráulico, o - más propiamente - a su aparato de maniobra 27, quedan situados en la parte izquierda de la ficha 35,
30 formando columnas dispuestas paralelamente al sentido del avance de la indicada ficha. En la parte derecha de la super-



1955

316844

ficie perforada 35, se ha dispuesto una superficie 37, en la que se pueden consignar los datos pertenecientes a un determinado orificio 36, al propio tiempo que se practica el mismo.

5 Entre las dos zonas en que se halla dividida la ficha 35 - es decir, la zona 37 y la zona que comporta los orificios 36 - se halla dispuesta una alineación de perforaciones 38, constituyendo una cremallera, que se ha hecho resaltar en la figura 5 mediante un margen negro. En esta cremallera 10 38 engranan los dientes de una rueda dentada 39, de cuyo árbol 40 es solidaria la rueda de gobierno 41 de un mecanismo de maniobra por pasos. En los dientes de la rueda de maniobra 41 engrana un trinquete de maniobra 42, articulado en 43 a uno de los brazos de una palanca acodada 44 libremente articulada en 45, cuyo otro brazo lleva la placa de 15 armadura 46 de un electroimán 47. El electroimán 47 está conectado en 48 y 49 mediante correspondientes conductores eléctricos 50 y 51 a una red de corriente continua de, por ejemplo, 60 V. En el conductor 51 se ha intercalado un interruptor de pulsación 52, que permite cerrar a voluntad el 20 circuito y excitar el electroimán 47. Inmediatamente que se excita el electroimán 47 se produce la atracción de la armadura 46, lo que determina el giro de la palanca acodada 44 en el sentido de las agujas del reloj, con lo cual el trinquete de maniobra 42 determina el avance de la rueda 41 de un paso de diente. En este movimiento, la rueda dentada 39 hace avanzar la ficha perforada 35 - apoyada en las guías laterales 53 - de una serie de orificios.

30 Debajo de la ficha perforada 35 se hallan dispuestos una serie de palpadores 54, impulsados por correspondientes resortes 55 a aplicarse contra la cara inferior de aquélla.



1965

Cada palpador 54 actúa sobre un pequeño interruptor eléctrico 56. Todos estos interruptores 56 se hallan conectados en 57 al conductor 50, por medio de un conductor común 58. Cada interruptor 56, por otra parte, se halla conexionado por medio de un conductor especial con uno de los electroimanes de los aparatos de maniobra 27 de los motores hidráulicos 12, 14, 17, 25, etc. Como sea que en la figura 1 se ha representado exclusivamente la instalación de maniobra correspondiente al motor hidráulico 17, en lo sucesivo la explicación se referirá tan solo a los conductores necesarios para esta instalación. Las restantes instalaciones de maniobra se hallan conexionadas en forma absolutamente análoga.

Como que el motor hidráulico 17 ha sido proyectado como motor de doble efecto, para su maniobra resultan necesarios dos interruptores 56' y 56" (Fig. 1) . El interruptor 56' se halla acoplado por medio de un conductor eléctrico 59 al electroiman 32, mientras que el interruptor 56" se acopla por medio de un conductor 60 al electroiman de maniobra 33. Ambos electroimanes se hallan conexionados en 62 con el conductor 51, mediante un conductor común de retorno 61. Cuando - tal como se ha representado en la fig. 1 - el palpador 54 del interruptor 56', queda enfrentado con un orificio 36 de la ficha 35, penetra en este orificio y determina el cierre del circuito de corriente de maniobra 48, 57, 58, 56', 59, 32, 61, 62, 49 del electroiman 32, de modo que éste provoca el giro de la válvula rotativa del aparato de maniobra 27 hasta la posición límite representada en la figura 1. En esta posición, el aceite a presión puede pasar a través de la tubería 28 a la cámara de la izquierda del cilindro del motor hidráulico 17, determinando el desplazamiento del émbolo hacia la derecha.

Los motores hidráulicos cuyos émbolos han de realizar ca-



rreras de distinta longitud, de acuerdo con los diferentes escalones del programa de trabajo, se estructurarán en la forma representada en las figs. 2 a 4.

5 El cilindro de trabajo 63 del motor lineal hidráulico (fig. 2) se halla sujeto mediante tirantes 64 paralelos al eje, entre las cabezas de cilindro 65 y 66. En las testas del cilindro se han dispuesto canales 67, o bien 68, para la entrada y salida del aceite a presión. Ambas testas 65 y 66 estan provistas en su lado interno de un rebaje 10 cilíndrico 69, concéntrico con el eje, longitudinal del cilindro de trabajo 63, en el que se apoya por sus extremos un tambor de maniobra 70, montado de manera que puede girar libremente. El tambor de maniobra 70 se halla provisto en su cara exterior de unas ranuras longitudinales 71 (fig.3) 15 de sección en cola de milano, a lo largo de las que pueden deslizar libremente unos topes 72, que pueden ser inmovilizados en cualquier posición que se desee mediante tornillos de sujeción 73. Los topes 72 es conveniente que se hallen provistos de tornillos micrométricos 74, cuyas cabezas cons- 20 tituyen el tope propiamente dicho. Estas cabezas actúan en combinación con un tope 75 (fig. 1) colocado fijo en el bastidor de la máquina 10. En la figura 2, para facilitar la explicación, se han dibujado dos topes 72 encajados en una misma ranura 71, pero en realidad es únicamente necesario 25 que haya un tope, estos es, solo una de cada dos ranuras contiene un tope para la limitación de la carrera de trabajo, o bien, para la limitación de la carrera de retorno.

30 En cada extremo del tambor de maniobra 70 se halla montado un anillo de maniobra 76-77, provisto de una corona dentada interior 78 (fig. 4). El anillo de maniobra 76 puede hacerse girar mediante un émbolo 79, en tanto que el mo-

316844



1965

5 vimiento de giro del anillo 77 se determina por medio del
émbolo 80. Estos émbolos se mueven en el interior de corres-
pondientes orificios radiales 81-82, previstos en las testas
65-66 del cilindro. Las extremidades exteriores de los ém-
10 bolos 79-80 se apoyan en los dientes practicados en la su-
perficie interior de los anillos 76-77. Estos elementos se
combinan de manera que cuando uno de los émbolos (por ejem-
plo, el señalado con la referencia 80) se apoya en el pun-
to más bajo del hueco existente entre dos dientes contiguos
15 del correspondiente anillo, el otro émbolo (79) habrá
sobrepasado la cima de un diente del otro anillo, apoyando-
se sobre el correspondiente flanco inclinado.

15 Cuando el aceite a presión procedente del aparato de
maniobra llega al cilindro de trabajo 63, en la parte del
cilindro empalmada a la tubería de presión se produce en
primer lugar una sobrepresión, como consecuencia de la re-
sistencia que opone el émbolo 83 a su desplazamiento. Como
sea que los dos orificios de guía 81-82, en el interior de
los que se desplazan los émbolos 79-80, se hallan conexio-
20 nados con las tuberías de aceite a presión 67-68, el co-
rrespondiente émbolo 78-79 es empujado hacia afuera y hace
girar del paso de un diente el tambor 70. Cuando la extre-
midad exterior del émbolo (80) alcanza el punto más pro-
fundo de un hueco de diente del correspondiente anillo
25 (fig. 2), el émbolo principal 83 puede desplazarse con
respecto al cilindro 63. Este desplazamiento relativo puede
ser del émbolo con respecto al cilindro inmóvil, o del ci-
lindro con respecto al émbolo inmóvil. En ambos casos, la
longitud de la carrera de trabajo quedará limitada por la
30 acción combinada del tope fijo 75 y el tope 72 (fig. 1).

Como consecuencia de la indicada acción de tope, se

316844



5 produce una sobrepresión en la tubería principal 22. Esta sobrepresión, de acuerdo con el invento, se utiliza para el accionamiento del mecanismo de maniobra que determina el avance de la ficha perforada. A este fin se dispone el

10 interruptor de pulsación 84, representado, en forma esquemática en la figura 1. Este interruptor comprende un fuelle dilatable 85, cuyo espacio interior se halla empalmado a la tubería de presión principal 22, por medio de una correspondiente tubería 86, y un resorte antagonista 87 que se

15 opone al movimiento de dilatación. El fuelle dilatable 85 se halla acoplado a la parte móvil de un interruptor eléctrico 88, uno de cuyos polos se halla empalmado en 89 al conductor 51 mediante un conductor eléctrico 90, en tanto que el otro polo se halla conexasionado en 92 al conductor

20 eléctrico 61, por medio de un conductor 92. Cuando se produce el cierre del interruptor 88, a causa de la acción ejercida por el fuelle dilatable 85, como consecuencia de un aumento de presión en la tubería de presión principal 22, circula corriente eléctrica por el circuito 48, 50, 47, 89,

25 90, 88, 91, 92, 61, 62, 49, de manera que el electroiman de maniobra 47 queda excitado, determinandose el avance de una serie de agujeros de la ficha perforada, a través del mecanismo de accionamiento que ha quedado descrito.

25 Cuando la nueva serie de orificios que pasa a ocupar la posición de trabajo no presenta ningún orificio para el palpador 54 del interruptor 56', se abren los contacto de este interruptor, de forma que el electroiman de maniobra 32 queda sin corriente. Si la serie de orificios que ocupa la posición de trabajo no presenta tampoco ninguna abertura

30 para el palpador 54 del interruptor 56", queda asimismo sin corriente el electroiman de maniobra 33, y la válvula gira-

316844



1965

5 toria 27 es movida por medios conocidos, por ejemplo, mediante resortes, hasta pasar a ocupar su posición central, en la cual cierra las dos tuberías de aceite 28 y 29 del motor hidráulico 17. De modo que el émbolo de este motor queda inmovilizado en la posición precedentemente alcanzada.

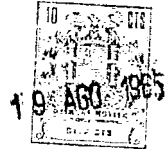
10 Debe hacerse constar de manera expresa que la figura 1 contiene exclusivamente ejemplos de ejecución representados esquemáticamente, pudiendo ser sustituidas por medios equivalentes todas las partes representadas. Así, por ejemplo, en lugar de los palpadores 54 para los interruptores 56 pueden emplearse los trinquetes de maniobra conocidos en la técnica de la telecomunicación, con su cabeza rozando sobre la ficha perforada. Para la maniobra de los electroimanes
15 de gobierno, pueden preverse, durante las operaciones de ajuste, mecanismos de cierre de circuito accionados manualmente, dispuestos en paralelo con los contactos de maniobra de las fichas perforadas, etc.

N O T A

20 SE REIVINDICA:

1 - Mando electro-hidráulico para máquinas herramientas, caracterizado porque la entrada de líquido a presión en los motores hidráulicos de cilindro y émbolo que comprende el sistema, se gobierna por medio de válvulas accionadas
25 eléctricamente, determinándose el cierre y apertura de los correspondientes circuitos eléctricos de maniobra por medio de una alimentación de programa, por ejemplo, una ficha perforada, que se hace avanzar mediante un mecanismo de maniobra por pasos al finalizar la carrera de trabajo de cada
30 motor hidráulico, pudiendo determinarse las longitudes de

316844



la carrera de trabajo de cada motor hidráulico mediante
topes de fin de carrera de posición regulable que actúan
en combinación con un tope antagonista fijo, con la caracte-
rística esencial de que los topes ajustables de fin de
5 carrera se hallan previstos en la periferia de un tambor
de maniobra, concéntrico con el cilindro del motor hidráu-
lico correspondiente y apoyado en el mismo de manera que
pueda girar libremente, con movimientos determinados por
un mecanismo escalar de maniobra accionado hidráulicamente,
10 empalmado a las tuberías de alimentación del motor hidráu-
lico, de modo que en cada posición en giro del tambor un
determinado juego de topes de fin de carrera entre en la
zona de actuación del tope antagonista fijo.

2 - Mando, según la reivindicación anterior, caracte-
15 rizado porque el tambor de maniobra se apoya sobre los ex-
tremos del cilindro del motor hidráulico lineal y porque
el mecanismo que determina el movimiento escalar de giro
de este tambor consta de dos émbolos alojados en unos co-
rrespondientes orificios radiales previstos en las indica-
20 das extremidades, empalmados a las tuberías de aceite a
presión del sistema; estos émbolos actúan en combinación
con un dentado interior previsto en unos anillos de manio-
bra solidarizados a las extremidades del tambor de maniobra,
de manera que ejecutan conjuntamente sus movimientos de
25 giro.

3 - Mando, según la reivindicación segunda, caracte-
rizado porque las coronas dentadas internas de los dos anillos
de maniobra se hallan desplazadas una con respecto a la otra
de forma que en una posición del tambor de maniobra en la
30 que la extremidad exterior de uno de los émbolos se asienta
en el fondo del hueco originado entre dos dientes del anillo

316644

D. F. SCHAEFF

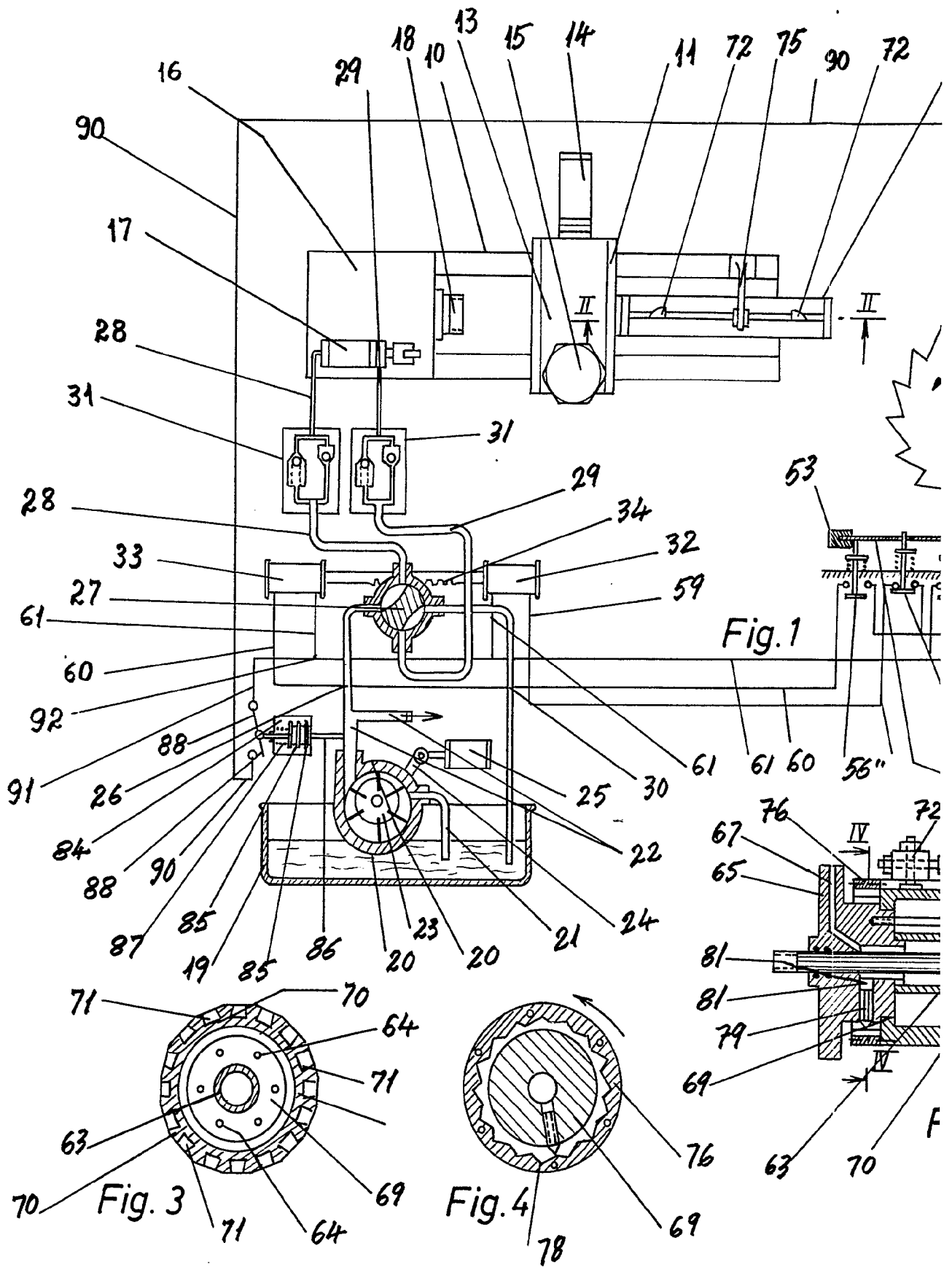
Hoja unica

The drawing consists of several views of a mechanical assembly:

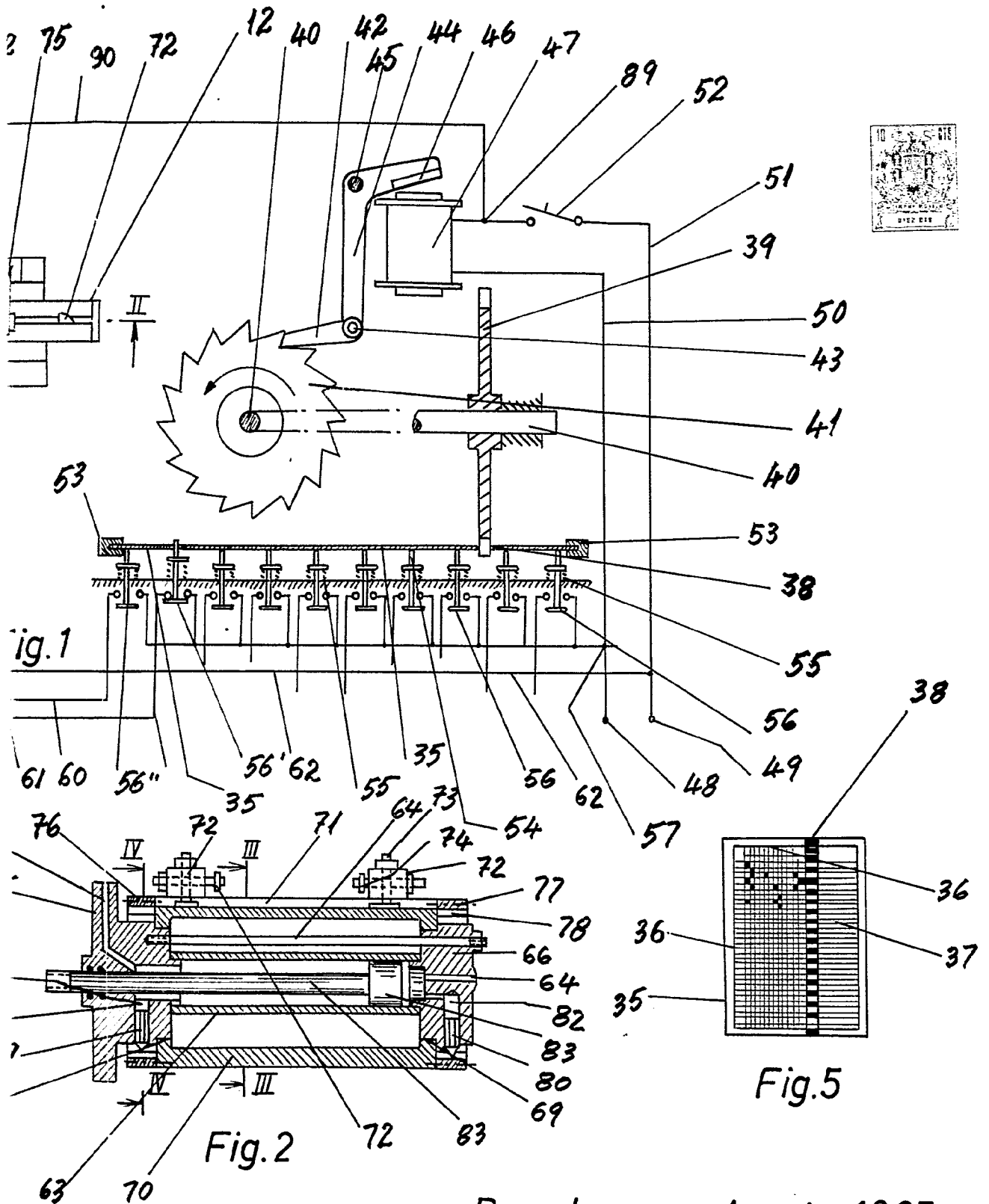
- Fig. 1:** A large cross-sectional view of the main assembly, showing a motor (20) connected to a gear train (21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92). It includes a gear with 12 teeth (12) and a large gear with 40 teeth (40).
- Fig. 2:** A detailed cross-section of a shaft assembly (70) with various components (71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90).
- Fig. 3:** A circular component (70) with a gear-like outer edge (71) and internal features (63, 64, 69).
- Fig. 4:** A circular component (70) with a gear-like outer edge (71) and internal features (63, 64, 69).
- Fig. 5:** A rectangular component (36) with a grid-like pattern (37).

Barcelona, 19 Agosto 1965
P.A.

Escala variable



Escala variable



Barcelona, 19 Agosto 1965
P.A.