

(19) ES (11) (21) (22)	NUMERO 269.340	(10) Y
	FECHA DE PRESENTACION 21-12-1982	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

1 JUL. 1983

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO 82-17890	(32) FECHA 21-6-82	(33) PAIS Gran Bretaña
--	-----------------------	---------------------------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B24B17/w
--------------------------	--

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN "UN APARATO DE PERFILAR"

(71) SOLICITANTE (S) NEWALL ENGINEERING COMPANY LIMITED (FA1020/933)
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE Oundle Road, Peterborough PE2 OBL, Inglaterra
--

(72) INVENTOR (ES) ALLAN JOHN FISHER

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (MOD.- 6.060)
--

Este invento se refiere a un aparato para mecanización de perfiles por copiado con plantilla (que en lo que sigue de esta Memoria y de las reivindicaciones denominaremos simplemente mecanización de perfiles) y es aplicable en particular, aunque no exclusivamente, a un aparato para mecanizar perfiles de leva.

Como ejemplos de aparatos para mecanizar perfiles de leva se incluyen las máquinas de rectificar en las cuales una mesa de trabajo lleva una leva patrón accionada por motor y una leva componente alineada axialmente con la leva patrón y acoplada a ella para girar con la misma. La mesa de trabajo está dispuesta para pivotar alrededor de un eje paralelo al eje de rotación de la leva patrón. Una muela de rectificar es accionada alrededor de un eje paralelo al eje de rotación de la leva patrón y la leva componente para actuar sobre una superficie de la leva componente, y un seguidor de leva está montado con la superficie del seguidor en relación fija con respecto a la superficie de la muela de rectificar, para aplicación a la leva patrón. Normalmente la distancia entre el eje de pivotamiento de la mesa de trabajo y la periferia del seguidor de leva está dispuesta de modo que cuando la leva patrón hace contacto con el seguidor de leva en la parte de mínima elevación de la forma de la leva patrón, es decir, en el círculo de base, el eje de rotación de la leva patrón queda entonces en el plano que contiene al eje de rotación de la muela de rectificar y el punto de contacto entre el seguidor de leva y la leva patrón. La mesa oscilante está cargada para aplicar la leva patrón con el seguidor de leva y se genera el perfil rectificado en la leva componente

mediante el movimiento de oscilación de la mesa de trabajo, al ser hecha girar la leva patrón mientras está en contacto con el seguidor de leva. El perfil de leva rectificadora está asociado al de la leva patrón por las siguientes relaciones del mecanismo de generación:

1. La distancia entre el eje de rotación de la leva patrón y el eje de pivotamiento de la mesa;

2. La distancia entre los centros del seguidor de leva y de la muela con relación al eje de pivotamiento;

3. La relación entre los radios del seguidor de leva y de la muela de rectificar.

El aparato para rectificar levas indicado en lo que antecede tiene las siguientes desventajas:

i. El perfil de la leva de trabajo rectificadora cambia al cambiar el radio de la muela de rectificar;

ii. Se necesitan una o más formas de leva patrón para rectificar cada leva de trabajo en la componente;

iii. Se ha de modificar la posición del seguidor de leva sobre la forma de leva correcta en el grupo de levas patrón al ser graduada lateralmente la mesa de trabajo para la siguiente leva en la componente de leva;

iv. Cada forma de leva es generada a partir de un patrón diferente. Es decir, que aunque la componente pueda tener juegos de formas idénticas (por ejemplo, levas de admisión y de escape), cada leva individual será rectificadora a partir de un patrón diferente;

v. Los datos de elevación de la leva es-

tán almacenados en forma de levas patrón de la máquina montadas de modo integral en el grupo de levas patrón. Por consiguiente, son:

- .1 difíciles de modificar
- .2 propensas a daños y desgaste
- .3 costosas de producir
- .4 costosas en cuanto a servicio/reparación.

vi. Las formas de leva patrón deben ser producidas en una máquina que tenga unas características geométricas idénticas a la de la máquina en la cual hayan de ser usadas.

vii. Aunque se pueden intercambiar los grupos de levas patrón a fin de poder rectificar en la misma máquina diferentes árboles de levas componentes, tal modificación del utillaje lleva tiempo y limita en gran medida la flexibilidad de la máquina.

viii. Es virtualmente imposible modificar las relaciones de fase entre cada leva individual en el grupo de levas patrón. Tales ajustes exigen ineludiblemente un nuevo grupo de levas patrón.

ix. Se exige que el motor de accionamiento haga girar tanto al grupo de levas patrón como al árbol de levas componentes y que proporcione además la fuerza para bloquear la mesa de trabajo contra la acción de los medios de carga al moverse la leva patrón sobre el seguidor de leva. Se exige que el motor gire a velocidades variables a fin de proporcionar una velocidad de frotamiento sustancialmente constante entre la muela de rectificar y la pieza de trabajo y se exige al mismo tiempo que admita gran-

des variaciones del par a fin de producir la oscilación de la mesa de trabajo. Esta última exigencia es particularmente importante dado que se precisan altas presiones de contacto entre la leva patrón y el seguidor de leva a fin de poder admitir las fuerzas normales para la rectificación.

x. Durante la fabricación y el montaje se han de mantener muy estrechamente las alineaciones de la máquina, de modo que se puedan sustituir o intercambiar las levas patrón. Pequeñas variaciones en las características geométricas del mecanismo de generación entre la máquina en la cual fue producida la leva patrón y la máquina en la cual haya de ser usada la misma, originarán errores considerables en las formas de la leva componente rectificada.

Recientes perfeccionamientos en la tecnología de los ordenadores han hecho posible generar formas de leva a partir de datos de leva patrón almacenados en una memoria de ordenador. Con esto se elimina la exigencia de un grupo de levas patrón mecanizadas y las dificultades que se originan por el uso del grupo de levas patrón como se ha indicado en lo que antecede. Las actuales aplicaciones de los ordenadores a las máquinas de rectificar lo han sido para máquinas de rectificar usuales, destinadas a ser controladas por el ordenador de modo que el movimiento de la cabeza de la muela esté sincronizado con la rotación del trabajo, permitiendo rectificar perfiles no circulares. El desplazamiento angular y la velocidad del trabajo, y el desplazamiento lineal y la velocidad de la cabeza de la muela, son mantenidos por servomecanismos

5

10

15

20

25

30

bajo el control de un microprocesador. No obstante, debido a la elevada velocidad y al alto régimen de aceleración que se necesitan durante la generación de la leva, y a las grandes masas e inercias que intervienen (es decir, el conjunto de cabeza de muela y el husillo de alimentación), la velocidad de rotación del trabajo está limitada por la respuesta de los sistemas de control (siendo la aceleración lineal de la cabeza de la muela proporcional al cuadrado de la velocidad de rotación del trabajo). Tales sistemas se complican dado que las velocidades y alimentaciones para la rectificación han de ser superpuestas sobre el movimiento de generación de la leva.

Este invento proporciona un aparato para formación de perfiles que comprende medios para montar para rotación una pieza de trabajo mientras se forma un perfil sobre la misma, medios de accionamiento para hacer girar la pieza de trabajo a una velocidad determinada por un programa predeterminado, una máquina herramienta giratoria para arrancar material de una parte de la pieza de trabajo sujeta por los medios de montaje, siendo la máquina herramienta giratoria alrededor de un eje paralelo al eje de rotación de la pieza de trabajo, medios para apoyar a dichos medios de montaje para movimiento de oscilación alrededor de un eje paralelo al eje de rotación de la pieza de trabajo, medios para hacer avanzar la muela de rectificar a una velocidad predeterminada y en una distancia predeterminada, para arrancar una cantidad requerida de material de la pieza de trabajo, y medios de accionamiento reversible para hacer oscilar a los medios de montaje de acuerdo con el programa predeterminado, para determinar

las dimensiones y la forma de los perfiles que hayan de ser mecanizados en la pieza de trabajo por la máquina herramienta.

5 Con esta disposición se separan en efecto la función de control de generación de la leva de la función de control del ciclo de alimentación de la muela de rectificar y se hace posible reducir al mínimo la inercia de aquella parte del aparato que se mueve para variar la forma del perfil que es mecanizado en la pieza de trabajo, y por consiguiente se permite que el mecanismo tenga una alta velocidad de respuesta a los cambios impuestos por el programa.

10 Los programas predeterminados para controlar el motor de accionamiento para la pieza de trabajo y los medios de accionamiento reversible para hacer oscilar la mesa de trabajo pueden estar contenidos en un sistema de microprocesador conectado al motor de accionamiento y a medios de accionamiento reversible para controlar el funcionamiento de los mismos.

20 La unidad de microprocesador puede incluir medios de memoria que tengan un primer archivo para almacenar información en coordenadas polares para cada forma que haya de ser generada; un segundo archivo para constantes del aparato relativas a las características geométricas generadas del aparato, y un tercer archivo para información de velocidad de la componente y de selección del perfil de los perfiles almacenados en el primer archivo.

30 Más concretamente, la unidad de microprocesador puede estar conectada, a través de una unidad

de control, al motor de accionamiento de la pieza de trabajo y a los medios de accionamiento reversible para la mesa de trabajo, comprendiendo los medios de control para los medios de accionamiento de la mesa de trabajo medios de control de la velocidad para el accionamiento reversible, para recibir señales de velocidad/posición del microprocesador, correspondientes a la velocidad y a la posición requeridas, y para detectar la posición real de los medios de accionamiento para imponer la velocidad apropiada a los medios de accionamiento, y medios para controlar la velocidad del motor de accionamiento de la pieza de trabajo de acuerdo con las señales de posición y de velocidad recibidas del microprocesador y con la posición real de la pieza de trabajo, para imponer la velocidad apropiada al motor de accionamiento.

Sigue a continuación una descripción de una realización específica del invento, haciéndose referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

La Fig. 1 es una vista en alzado lateral de una rectificadora para rectificar árboles de leva de motores de vehículos de motor;

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de una parte extrema de la rectificadora de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista por un extremo de la rectificadora;

La Fig. 4 es una vista mirando en la dirección de la flecha 4 en la Fig. 3; y

La Fig. 5 es una vista esquemática de un sistema de control para la rectificadora.

Con referencia primeramente a las Figs. 1 a 4 de los dibujos, se ha ilustrado en ellas una máquina

rectificadora para árboles de levas de motores de vehículos de motor. La máquina comprende una base de máquina 5 sobre la cual está montada una mesa inferior 10. La base de la máquina tiene una superficie 6 de apoyo, plana, horizontal, que se extiende en sentido longitudinal de la base adyacente al lado delantero de la base y una guía de corredera 7 de sección en V que se extiende en sentido longitudinal a lo largo de la base adyacente al lado trasero de la base. La mesa 10 tiene una corredera 11 de sección en V que se extiende hacia abajo en el lado trasero de la misma, para encajar en la guía de corredera 7 y una cara de apoyo plana que mira hacia abajo, 12, para aplicación sobre la cara de apoyo 6 en la base. La mesa está así apoyada para movimiento de deslizamiento lineal a lo largo de la base. En la base 5 hay montado un husillo de avance en la línea central 8, dispuesto entre la superficie de apoyo 6 y la guía de corredera 7. El husillo es accionado por un servomotor de c.c. (no representado) y engrana en una tuerca (que tampoco se ha representado) montada en la mesa 10. El servomotor de c.c. tiene un transductor de posición y velocidad (no ilustrado) conectado a un microprocesador que controla el movimiento de la mesa a lo largo de la base y presenta por tanto diferentes partes a lo largo de una pieza de trabajo apoyada sobre la mesa, para rectificación en una estación de rectificar indicada en 9. El microprocesador, aquí denominado en lo que sigue microprocesador de control del ciclo, controla otras funciones de la máquina que se describen más adelante, y funciona con otros dos microprocesadores para controlar la función de generación de leva de la máquina, bajo el control de un

controlador lógico programado para regular el funcionamiento de la máquina en su conjunto. En la estación de rectificar hay montada una muela de rectificar usual de gran diámetro 13, en el lado trasero de la base, para que gire alrededor de un eje 14 que se extiende en paralelismo verdadero con la dirección de movimiento de la mesa 10 sobre la base, para actuar sobre una pieza de trabajo apoyada sobre la mesa. En lo que sigue se describirá con mayor detalle el funcionamiento de la muela de rectificar.

La mesa tiene dos bloques de pivote verticales 15 en los extremos opuestos de la misma, en los cuales están apoyados cojinetes coaxiales (no representados). Una mesa oscilante 16 se extiende a lo largo de la mesa inferior entre las patillas 15 y está formada con ejes cortos salientes 17 que están recibidos en los cojinetes apoyados en las patillas para montar la mesa oscilante para movimiento de pivotamiento alrededor de un eje 17a en verdadero paralelismo con el eje 14 de la muela de rectificar y en la dirección del movimiento de la mesa 10. La mesa oscilante 16 lleva, en un extremo, un conjunto 18 de cabeza de trabajo que tiene un eje de trabajo 19 (véase la Fig. 1) que tiene una pinza 20 para recibir y apoyar a un extremo de un árbol de levas 21 de un vehículo de motor, que tiene en el mismo elementos de leva 22 espaciados para ser rectificadas. El conjunto de cabeza de trabajo 18 comprende también un servomotor de c.c., de velocidad variable, para hacer girar al eje de trabajo a una velocidad de acuerdo con el sistema de control, como se describe más adelante. Proyectándose desde el conjunto de cabeza de trabajo 18, en el lado opuesto al eje de accionamiento,

hay un transductor de posición/velocidad del eje de trabajo que está acoplado al eje de trabajo y que mide el desplazamiento angular y la velocidad del eje de trabajo. El otro extremo del árbol de levas 21 está apoyado en un contrapunto usual 24, montado en el otro extremo de la mesa oscilante para apoyar al árbol de levas con su eje en paralelismo verdadero con el eje de giro de la mesa oscilante y con el eje de rotación de la muela de rectificar.

En el extremo delantero de la mesa inferior 10, frente al conjunto 18 de cabeza de trabajo, hay montadas dos orejetas 25 espaciadas verticales en general triangulares y en los vértices de las orejetas hay montado un motor de accionamiento eléctrico reversible de velocidad variable 26 en muñones 27, para girar entre las orejetas.

El motor de accionamiento tiene un accionamiento de salida 28 de husillo de cojinete de bolas que se extiende hacia abajo desde el motor y desde el lado superior del motor se extiende un transductor 27a de posición/velocidad del husillo de cojinete de bolas acoplado al husillo de cojinete de bolas del motor, para medir el desplazamiento angular y la velocidad del husillo de cojinete de bolas. El husillo de cojinete de bolas engrana en una tuerca 29 de cojinete de bolas que tiene muñones 30 que se proyectan en uno y otro extremos de la misma para apoyar la tuerca para movimiento de pivotamiento entre los vértices de un par de orejetas 31 que se extienden lateralmente montadas en la mesa oscilante 16. Por consiguiente, la rotación del motor en uno u otro sentido, y de acuerdo con el sistema de control que se describirá más adelante, hace oscilar la mesa 16 alrededor del eje 17a de la mesa, y con ello mueve al árbol de

5

10

15

20

25

30

levas apoyado sobre la mesa oscilante hacia y desde la superficie periférica de la muela de rectificar 13.

Se hará ahora referencia a las Figs. 3 y 4 de los dibujos, en las cuales se ilustra el conjunto de cabeza de muela de rectificar. La base 5 de la máquina tiene una extensión hacia atrás 50, en la cual hay formada una guía de corredera 51 que se extiende transversalmente a la dirección de movimiento de la mesa inferior a lo largo de la base de la máquina. Una corredera 52 de la cabeza de la muela está montada en la guía de corredera y un eje 53 está montado en la cabeza de la muela en el extremo adyacente a la mesa de trabajo, y la muela de rectificar 13 está montada sobre el eje. Un motor de accionamiento eléctrico 54 está montado en el extremo trasero de la cabeza de la muela y una correa de transmisión 56 conecta las poleas 57 y 58 en el eje 53 y en el eje de accionamiento del motor.

En el extremo trasero de la extensión 50 de la base hay un alojamiento 59 de empuje vertical sobre el cual está montado un servomotor de accionamiento de c.c. 60 para accionar a un husillo de avance 61 del tipo de "cojinete de bolas". El husillo de avance engrana en una tuerca 62 del tipo de "cojinete de bolas" montada en la cabeza de la muela de modo que la rotación del husillo de avance transmitida por el motor 60 hace desplazarse a la cabeza de la muela en su guía de corredera hacia y desde la pieza de trabajo montada en la mesa de trabajo. El motor de accionamiento 60 tiene un transductor 63 de posición y de velocidad conectado al microprocesador de control del ciclo, el cual controla el movimiento de la cabeza de la muela como se ha descrito en lo que antecede, pro

porcionando con ello control de la velocidad de alimentación de la muela para hacer que sea arrancado el material de la pieza de trabajo a la velocidad que se precisa y con la profundidad requerida.

5 Montada también en la cabeza 52 de la muela hay una pieza colada 65 de apoyo del reacondicionador de la muela de rectificar, la cual se extiende sobre la parte superior de la muela de rectificar y proporciona un montaje para una corredera 70 movible transversalmente para 10 lela al eje 14 de rotación de la muela de rectificar. Una púa 71 de la reacondicionadora, que se extiende verticalmente, está montada en la corredera y una chaveta 72 en la corredera impide la rotación de la púa. El extremo inferior de la púa lleva una herramienta 73 de reacondicionar 15 de diamante, para que actúe sobre la superficie superior de la periferia de la muela de rectificar 13. La púa de la reacondicionadora es desplazada verticalmente por medio de una tuerca 74 de husillo de alimentación, del tipo de husillo de cojinete de bolas, en la cual engrana un husillo de avance 75. El husillo de alimentación 75 es accionado por un motor 76 de avance paso a paso que tiene un codificador conectado a un sistema de control para el motor que funciona dentro del microprocesador de control del ciclo.

25 La corredera 70 para el conjunto reacondicionador es desplazada a lo largo de su guía de corredera en la pieza colada 65 del reacondicionador mediante un motor 80 de avance paso a paso que tiene un codificador 81 conectado a un sistema de control. El motor de avance paso a paso acciona a un husillo de avance 82 del 30

tipo de husillo de cojinete de bolas que engrana en una tuerca 83 del tipo de husillo de cojinete de bolas montada en la corredera 70.

El tamaño de la muela de rectificar se establece como sigue:

i. Se sitúa el husillo de alimentación de la púa del reacondicionador en una referencia, con la herramienta de diamante a una distancia conocida de la línea central de la muela;

ii. Todos los movimientos subsiguientes de la púa reacondicionadora, a partir de la referencia, son almacenados en el sistema de control de la reacondicionadora;

iii. A medida que se va alimentando el diamante hacia abajo y reacondiciona a la muela, se determina el tamaño actual de la muela de acuerdo con la distancia desde la referencia a la posición actual.

El tamaño de la muela así establecido es alimentado a un generador de leva patrón de la máquina, como se describe más adelante.

En una disposición alternativa se determina el tamaño de la muela de rectificar a partir de la posición de la cabeza de la muela.

La unidad de medida del tamaño de la muela comprende una cremallera 90 deslizando que está montada sobre una barra fija 91 en la extensión 50 de la base y que tiene un bloqueo de rozamiento 90a para proporcionar resistencia al libre deslizamiento a lo largo de la barra. El movimiento de la cremallera a lo largo de la barra es medido mediante un transductor giratorio 92 que está uni

5

10

15

20

25

30

do a una rueda dentada engranada con la cremallera. La cremallera tiene una columna vertical 93 que se sitúa entre los bloques de referencia delantero y trasero 94, 95 mortados en el lado adyacente de la cabeza 52 de la muela. Cuando avanza la cabeza de la muela, el bloque de referencia trasero 95 hace contacto con la columna 93 y hace que se mueva la cremallera hacia adelante. Cuando retrocede la cabeza de la muela, el bloque de referencia delantero 94 hace contacto con la columna 93 y mueve la cremallera hacia atrás, si la distancia en que se hace retroceder la cabeza de la muela es superior a la distancia en la cual ha sido hecha avanzar la misma. Así, para una posición adelantada inicial de la cabeza de la muela (es decir, para una componente rectificadora a un tamaño con el diámetro máximo de la muela) la unidad para medir el tamaño de la muela puede estar provista de una referencia. Si subsiguientemente disminuye el diámetro de la muela, a continuación de un reacondicionamiento, la cabeza de la muela tendrá que moverse hacia adelante en una distancia mayor a fin de rectificar el componente al tamaño, y el bloque de referencia trasero hará que la cremallera deslizante 98 sea también movida hacia adelante. El movimiento hacia adelante de la cremallera deslizante es medido por el transductor y está en proporción directa a la reducción del tamaño de la muela. Puesto que la distancia en que retrocede la cabeza de la muela es constante, el bloque de referencia delantero no moverá hacia atrás a la cremallera deslizante. Por consiguiente, se establece el tamaño de la muela de rectificar a partir del tamaño inicial de la muela en la referencia y del desplazamiento actual de la cremallera, medido por el

transductor. El tamaño de la muela es alimentado a un sistema de control de microprocesador del generador de leva patrón de la máquina, como se describe más adelante.

A continuación se describirá el sistema de control para el motor 27 de la mesa oscilante y el motor 18 de la cabeza de la muela, con referencia a la Fig. 5.

En el sistema se usan dos microprocesadores, es decir: a) una unidad de control de eje (UCE) y b) un generador de leva patrón (GLP).

Se describirá primeramente la unidad de control del eje. La UCE controla el movimiento (desplazamiento y velocidad) del eje de trabajo 19 y del husillo de cojinete de bolas 28 a través de los motores servocontrolados de c.c. como se ha descrito en lo que antecede. Los datos de control para los motores son retenidos en una memoria y relacionan el desplazamiento de la componente (con relación a la muela de rectificar) con el desplazamiento angular por incrementos del eje de trabajo durante una revolución completa. Cada registro de datos representa un incremento de rotación del eje de trabajo y contiene la siguiente información:

1. Posición angular del eje de trabajo a partir de la referencia
2. Velocidad angular del eje de trabajo
3. Desplazamiento de la mesa oscilante a partir de la referencia, medido a lo largo del eje del husillo de avance.
- 4.- Velocidad del desplazamiento de la mesa oscilante, medida a lo largo del eje

del husillo de avance.

La unidad de control del eje se ha designado por el número de referencia 32 en la Fig. 3 y tiene un almacenamiento intermedio de entrada 33 y un almacenamiento intermedio de salida 34 para comunicar con el generador de leva patrón. La unidad de control del eje tiene un módulo 35 de control de posición y sincronización y módulos de control separados indicados en 36 y 37 para el husillo de cojinete de bolas de la mesa oscilante y el eje de trabajo, respectivamente. El módulo de control para el husillo de cojinete de bolas de la mesa oscilante comprende un módulo de posición 38 conectado a un comparador de posición y generador de error 39 y un módulo de velocidad 40 conectado a un módulo 41 de mando y corrección de velocidad. El comparador de posición y generador de error tiene otra entrada desde el transductor 27a de posición del husillo de cojinete de bolas del motor del husillo de avance y tiene una salida al módulo de mando y corrección de la velocidad. El módulo de mando y corrección de la velocidad da salida a la referencia de velocidad a una unidad 42 de accionamiento de motor que tiene un mando de velocidad de salida al motor 27 del husillo de avance y una realimentación de la velocidad de entrada desde el transductor 27a.

Igualmente el módulo de control del eje de trabajo comprende un módulo de velocidad 43 que tiene una entrada a un módulo 44 de mando y corrección de velocidad y un módulo 45 de control de la posición que tiene una salida a un comparador de posición y generador de error 46. El comparador de posición y generador de error tiene otra entrada desde el transductor 23 situado en posición del mo

5

10

15

20

25

30

tor de accionamiento del eje de trabajo y tiene una salida al módulo 44 de mando y corrección de la velocidad. Este último módulo tiene una señal de referencia de velocidad de salida a la unidad de accionamiento de motor 47, la cual tiene una salida que proporciona una señal de mando de velocidad al motor del eje de trabajo y una realimentación de velocidad de entrada desde el transductor 23.

A medida que se lee cada registro de datos del generador de leva patrón, el mismo es transformado en el dominio del tiempo y luego se muestrean las posiciones reales del eje de trabajo y del husillo de cojinete de bolas y se comparan con las posiciones mandadas. Los errores harán que las órdenes de referencia de velocidad sean ajustadas a fin de eliminar el error de posición en el eje apropiado. La orden de referencia de velocidad para cada eje sale a un servomotor de accionamiento de c.c. que hace que el motor gire a la velocidad mandada. Se compara la velocidad real del motor con la velocidad mandada y la existencia de algún error hará que la velocidad mandada sea ajustada a fin de eliminar el error.

Los datos relativos a una revolución completa de la componente son retenidos en una disposición de levas patrón (DLP). La UCE puede almacenar múltiples disposiciones relativas a diferentes formas de leva. La posición de partida de cada DLP puede estar asociada con una referencia conocida en el eje de trabajo. Por consiguiente, se puede graduar la forma de leva lo correspondiente a cualquier ángulo para una revolución equivalente a la representada por un registro de la DLP.

La identidad de cada leva en la componente

es comunicada por la máquina a la UCE, a través de su almacenamiento intermedio de entrada, cuando la misma está correctamente situada con relación a la muela de rectificar. Se usa esta identidad para seleccionar la DLP correcta y para graduar la DLP para el ángulo correcto. La identidad de la leva y los valores de la graduación para una componente dada son retenidos en la disposición de referencia de componente (DRC) en la memoria de la UCE.

La UCE proporciona los siguientes modos de funcionamiento:

1. Rotación sin desplazamiento del trabajo en marcha/tarea;
2. Desplazamiento del trabajo en tarea;
3. Establecer referencia de rotación del trabajo;
4. Establecer referencia de desplazamiento del trabajo;
5. Desplazamiento sincronizado de rotación del trabajo;
6. Rotación con desplazamiento sincronizado del trabajo en marcha/tarea;
7. Rotación y desplazamiento del trabajo hasta la referencia;
8. Rotación del trabajo una revolución con desplazamiento sincronizado;
- 9.- Rotación del trabajo a velocidad constante y desplazamiento sincronizado. Esta opción anula a la de velocidad programada de rotación del trabajo y ajusta en consecuencia la velocidad de desplazamiento del trabajo.

5

10

15

20

25

30

24013

El generador de leva patrón (GLP) comunica con la UCE a través de los almacenamientos intermedios de entrada/salida. El mismo está programado para modelar las características geométricas de la máquina para generación de la leva y convierte los datos de elevación del seguidor de leva patrón, según se especifican en el croquis del componente, en una forma que es utilizable por la UCE.

En el GLP se hace uso de tres archivos básicos:

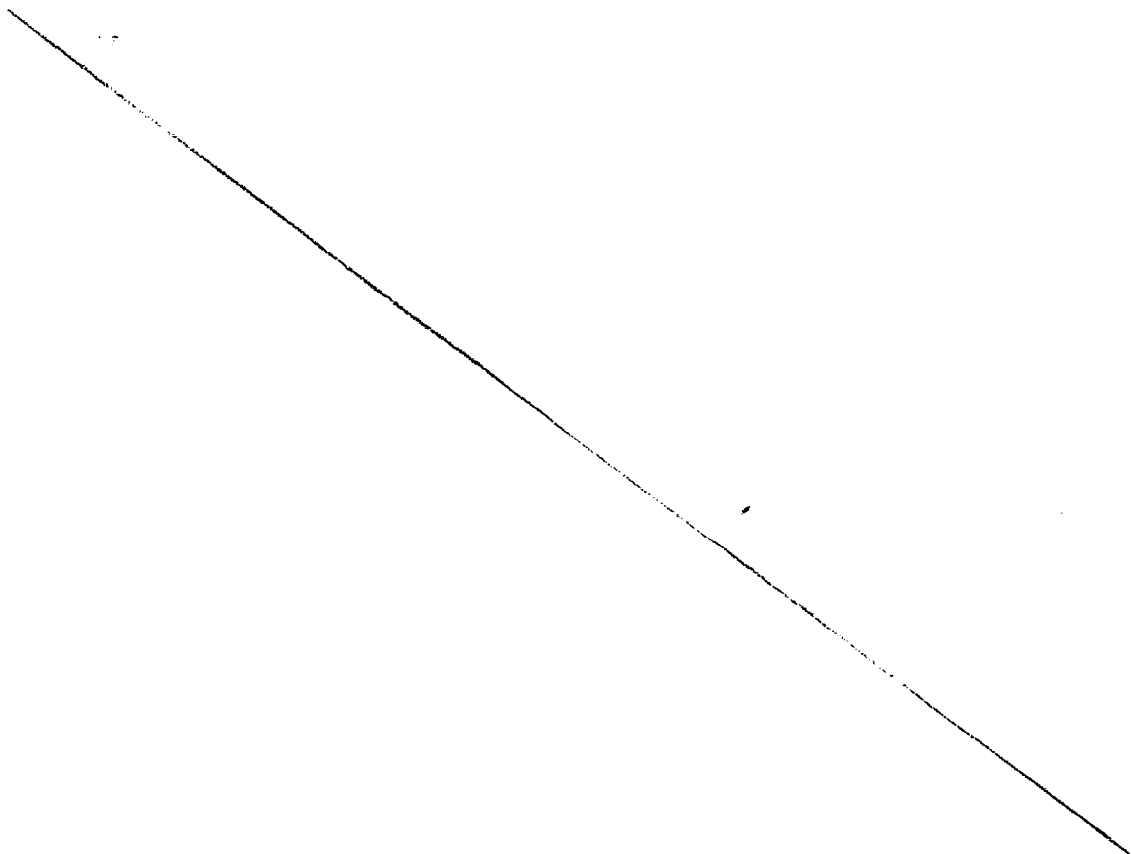
1. Archivo en coordenadas polares de leva patrón para cada tipo de leva, es decir, de admisión, de escape, excéntrica.
2. Archivo de constantes de la máquina. Este contiene los detalles de todos los parámetros relativos a las características geométricas de generación de la máquina.
3. Archivo de referencias de componentes. Contiene este archivo los detalles de las levas componentes, es decir, el desplazamiento, el ángulo, el tipo de leva, la velocidad de rotación y el perfil.

Se usan estos archivos para generar las disposiciones de leva patrón y las disposiciones de referencia de componentes usadas por la UCE, y son transferidos mediante un enlace de comunicaciones.

Al objeto de corregir el desgaste de la muela, se disminuye el radio de la muela, retenido en el archivo de constantes de la máquina, y se genera un nuevo GLP y se transfiere a la UCE según se requiera. En el modo automático, este procedimiento será activado por señales procedentes de uno u otro de los sistemas, para deter-

minar el tamaño de la muela como se ha descrito en lo que antecede. La DLP actual retenida por el GLP será transferida a la UCE en la señal. Al completarse la transferencia, el radio de la muela será disminuido hasta el siguiente tamaño de la muela y será generada una nueva DLP por el GLP y será retenida hasta que sea recibida la siguiente señal de transferencia.

Se rectifica cada perfil de leva al tamaño requerido de acuerdo con el programa contenido en el GLP y al completarse cada operación de rectificado se gradúa la mesa de trabajo, mediante un mecanismo no representado, para llevar al siguiente perfil de leva a lo largo de la leva a alineación con la muela de rectificar para que sea rectificado. Se obtiene el control total y la coordinación de las diversas operaciones de la máquina mediante un controlador de programa que enlaza a los tres microprocesadores que controlan las diferentes operaciones específicas de la máquina.



REIVINDICACIONES

5 Los puntos que como característica de novedad, se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un aparato de perfilar que comprende medios para montar giratoriamente una pieza de trabajo mientras haya de ser formado un perfil sobre la misma, medios de accionamiento para hacer girar la pieza de trabajo a una velocidad controlada por un programa predeterminado, una máquina herramienta giratoria para arrancar material de una parte de la pieza de trabajo sujeta por los medios de montaje, siendo la máquina herramienta giratoria alrededor de un eje paralelo al eje de rotación de la pieza de trabajo, una mesa de trabajo para apoyar dichos medios de montaje para movimiento oscilante alrededor de un eje paralelo al eje de rotación de la pieza de trabajo, y medios para alimentar la máquina herramienta a una velocidad predeterminada y en una distancia predeterminada para arrancar una cantidad requerida de material de la pieza de trabajo, caracterizado porque se han previsto medios de accionamiento reversible para hacer oscilar la mesa de trabajo de acuerdo con el programa predeterminado para determinar las dimensiones y la forma del perfil que haya de ser mecanizado en la pieza de trabajo por la máquina herramienta.

15

20

25

30 2ª.- Un aparato según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el programa predeterminado para con-

trolar el motor de accionamiento para la pieza de trabajo y los medios de accionamiento reversible para hacer oscilar la mesa de trabajo están contenidos en un sistema de microprocesador conectado al motor de accionamiento y a los medios de accionamiento reversible, para controlar el funcionamiento de los mismos.

3^a.- Un aparato según la reivindicación 2^a, caracterizado porque la unidad de microprocesador incluye medios de memoria que tienen un primer archivo para almacenar información en coordenadas polares para cada forma que haya de ser generada; un segundo archivo para constantes del aparato relativas a las características geométricas de generación del aparato y un tercer archivo para información sobre velocidad de componente y selección del perfil de los perfiles almacenados en el primer archivo.

4^a.- Un aparato según la reivindicación 3^a, y en el caso en que la componente que haya de ser mecanizada tenga una serie de perfiles espaciados a lo largo de la componente y con relaciones angulares en fase relativamente entre sí, caracterizado porque el tercer archivo contiene información relativa a los tipos de perfiles y a la relación angular mutua entre los tipos de perfiles.

5^a.- Un aparato según la reivindicación 3^a o la reivindicación 4^a, caracterizado porque la unidad de microprocesador incluye medios para generar información para los tres archivos de acuerdo con la entrada de información del perfil o de la máquina en la unidad de microprocesador.

6^a.- Un aparato según cualquiera de las

reivindicaciones 3ª a 5ª, caracterizado porque la unidad de microprocesador está conectada a través de una unidad de control al motor de accionamiento de la pieza de trabajo y a los medios de accionamiento reversible para la mesa de trabajo, comprendiendo el sistema de control para los medios de accionamiento de la mesa de trabajo medios de control de la velocidad para el accionamiento reversible para recibir señales de velocidad/posición desde el microprocesador, de la velocidad y la posición requeridas, y para detectar la posición real de los medios de accionamiento para imponer la velocidad apropiada a los medios de accionamiento, y medios para controlar la velocidad del motor de accionamiento de la pieza de trabajo de acuerdo con las señales de posición y velocidad recibidas desde el microprocesador y con la posición real de la pieza de trabajo para imponer la velocidad apropiada al motor de accionamiento.

7ª.- Un aparato según la reivindicación 6ª, caracterizado porque los medios de control de la velocidad para los medios de accionamiento reversible comprenden un módulo de mando y corrección de la velocidad para recibir una señal de velocidad desde el microprocesador y para proporcionar una señal de control de la velocidad para los medios de accionamiento, un comparador de posición y generador de error para recibir una señal de posición desde el microprocesador y una señal de posición real desde los medios de accionamiento para proporcionar otra señal de control para el módulo de mando y corrección de la velocidad.

8ª.- Un aparato según la reivindicación

ción 7ª, caracterizado porque el módulo de mando y corrección de la velocidad está conectado a una unidad de accionamiento de motor para dar una señal de orden de mando de velocidad a los medios de accionamiento reversible y que
5 tiene una señal de realimentación de velocidad procedente de los medios de accionamiento reversible, teniendo la unidad de accionamiento medios para comparar las señales de realimentación y de orden de mando y para ajustar la señal de orden de mando para alcanzar la señal de referencia de
10 velocidad recibida desde el módulo de mando y corrección de la velocidad.

9ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 6ª a 8ª, caracterizado porque el sistema de control para el motor de accionamiento de la pieza de trabajo comprende un módulo de mando y corrección de la velocidad para recibir una señal de velocidad desde el microprocesador y proporcionar una señal de referencia de velocidad para controlar el motor de accionamiento y un comparador de posición y generador de error para recibir
15 una señal de posición desde el microprocesador y para detectar la posición real de la salida del motor de accionamiento para proporcionar otra señal para controlar el módulo de mando y corrección de la velocidad para ajustar la
20 señal de referencia de velocidad de acuerdo con la posición real de la salida del motor de accionamiento de la
25 pieza de trabajo.

10ª.- Un aparato según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el módulo de mando y corrección de la velocidad está conectado a una unidad de accionamiento de motor para recibir la señal de referencia
30

de velocidad desde el módulo de mando y corrección, teniendo la unidad de accionamiento medios para producir una señal de orden de mando de velocidad de acuerdo con la señal de referencia de velocidad recibida y con la señal de realimentación de velocidad procedente de la salida del motor, para corregir la señal de orden de mando de velocidad de acuerdo con la señal de referencia de velocidad recibida.

11ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los medios de accionamiento reversible para hacer oscilar la mesa de trabajo comprenden un motor eléctrico reversible que tiene un accionamiento de salida de husillo de avance que engrana en una tuerca conectada a la mesa de trabajo oscilante.

12ª.- Un aparato según la reivindicación 11ª, caracterizado porque la tuerca es una tuerca de "husillo de cojinete de bolas".

13ª.- Un aparato según la reivindicación 11ª ó la reivindicación 12ª, caracterizado porque el motor es un motor de alto par y baja inercia.

14ª.- Un aparato según la reivindicación 13ª, caracterizado porque el motor es un motor de "circuito impreso".

15ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 14ª, caracterizado porque el motor está montado en muñones en una parte no móvil del aparato, y la tuerca está montada en muñones en la mesa de trabajo oscilante.

16ª.- Un aparato según la reivindicación 15ª, caracterizado porque la tuerca está montada en muñones

montados en un brazo de palanca que se extiende desde la mesa de trabajo oscilante.

5 17ª.- Un aparato según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la máquina herramienta es una muela de recitificar accionada mecánicamente.

10 18ª.- Un aparato según la reivindicación 17ª, caracterizado porque se han previsto medios para detectar los cambios en el tamaño de la muela de rectificar y para alterar el programa para controlar en consecuencia el funcionamiento del aparato.

15 19ª.- Un aparato según la reivindicación 17ª ó la reivindicación 18ª, caracterizado porque se han previsto medios para reacondicionar la muela de rectificar.

20ª.- "UN APARATO DE PERFILAR".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20 Esta Memoria consta de veintiseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

02.FEB.1993

P.A.

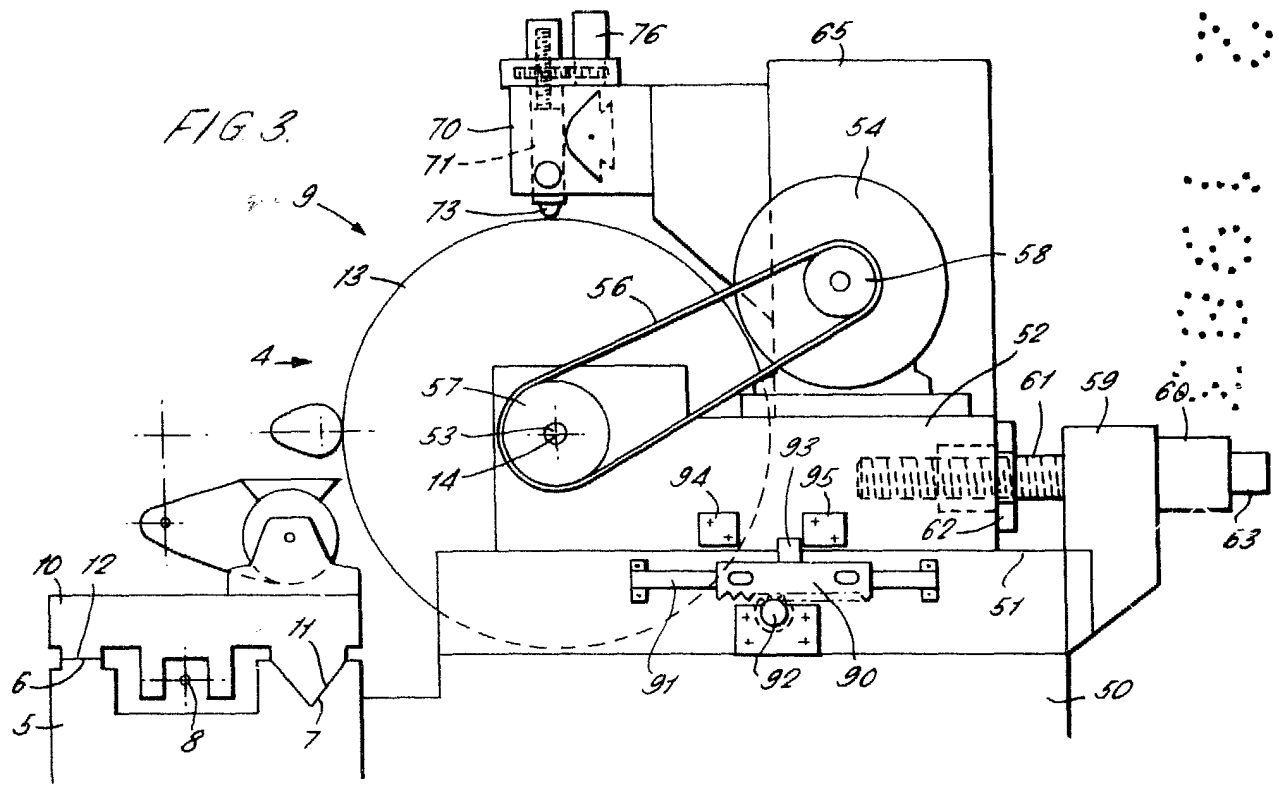
Fernando de Elizaburu
Por Potter,

Traducción de las leyendas de los dibujos:Fig. 5:

- A. Unidad de Control de Eje
- B. Husillo de la Mesa Oscilante
- C. Eje de Trabajo
- D. Velocidad
- E. Posición
- F. Referencia de Velocidad
- G. Posición (Real)
- H. Realimentación de Velocidad
- I. Orden de Mando de Velocidad

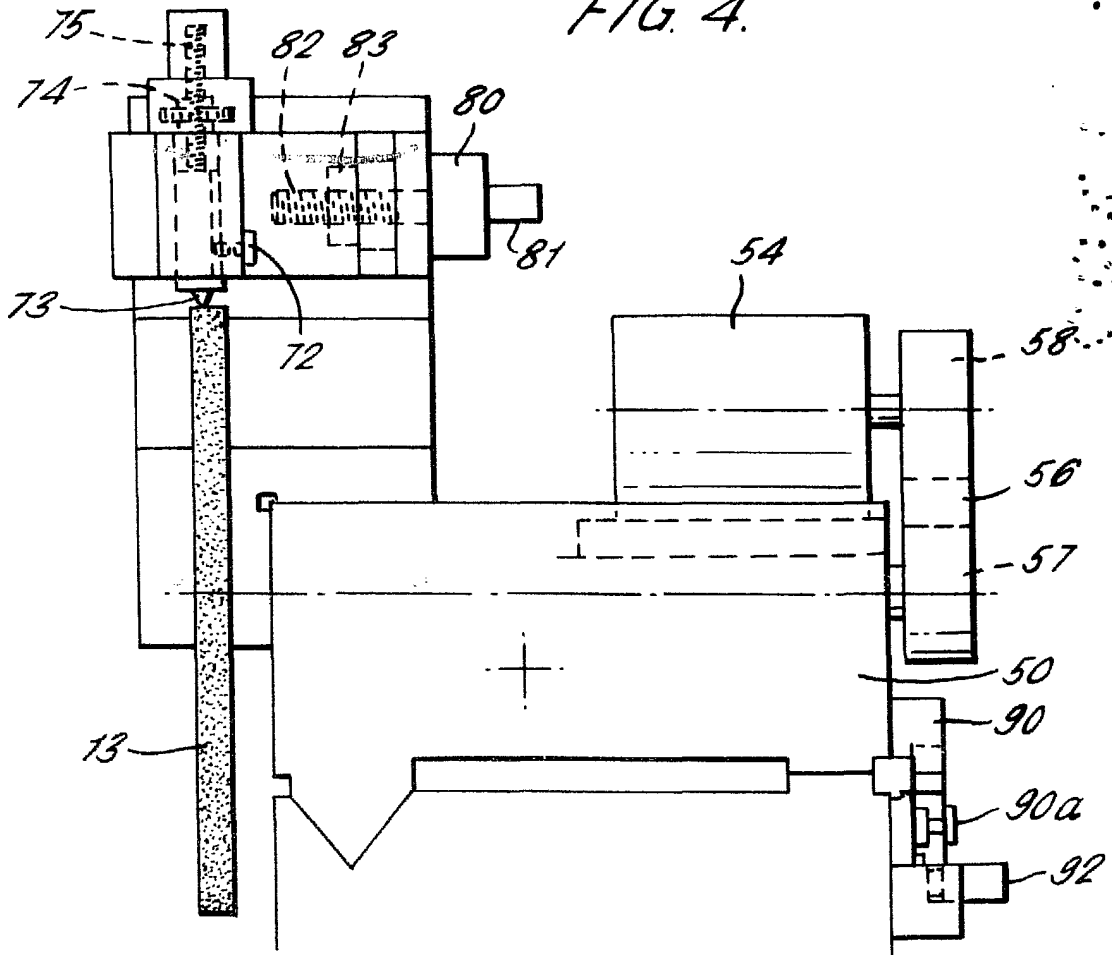


ESCALA VARIABLE



Fernando de Elzaburu
Por Poder,

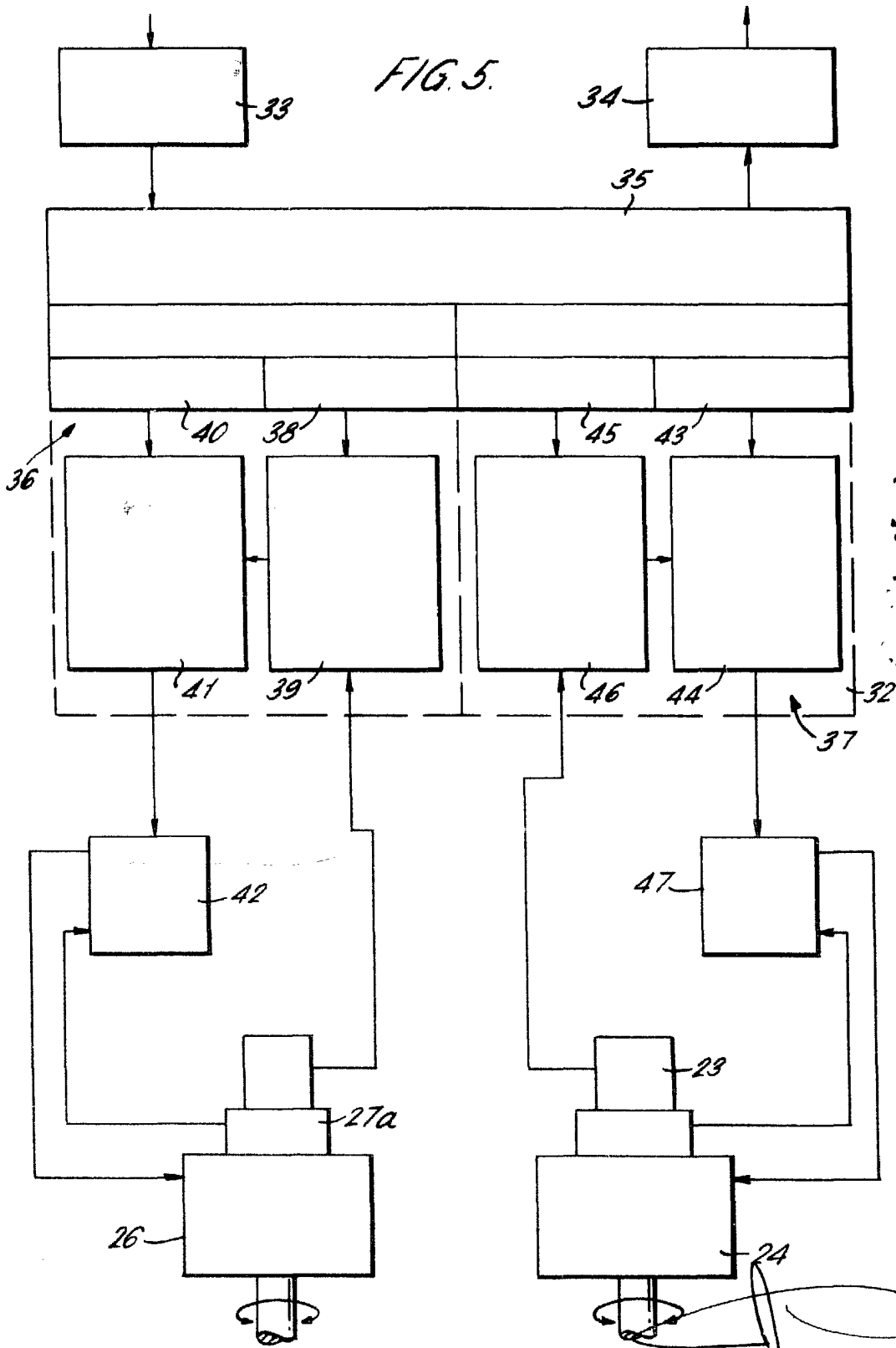
FIG. 4.



Fernando de Eizaburu
Por Poder,

ESCALA VARIABLE

MOD. 6060



Fernando de Elizaburu
 Por Poder,