

(11) ES	NUMERO 458432	(10) A 1
(22)	FECHA DE PRESENTACION 4 MAYO 1977	



ESPAÑA

(Case BRE/177)

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES: (31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
3418A/76	5 Mayo 1.976	Italia

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL B24B	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION

"PERFECCIONAMIENTOS EN EQUIPOS DE MEDICION Y MANDO PARA MAQUINAS RECTIFICADORAS DE INTERIORES CON CURSORES COOPERATIVOS CON LA SUPERFICIE EXTERIOR DE LA PIEZA EN ELABORACION"

(71) SOLICITANTE (S)

FINIKE ITALIANA MARPOSS
Soc. in Accomandita Semplice di MARIO POSSATI & C.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Via Saliceto 13 - 40010 BENTIVOGLIO (BO) (Italia)

(72) INVENTOR (ES)

MARIO POSSATI

(73) TITULAR (ES)

FINIKE ITALIANA MARPOSS
Soc. in Accomandita Semplice di MARIO POSSATI & C.

(74) REPRESENTANTE

D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial.

20 OCT. 1978 - 2 -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Equipo de medición y mando para rectificadoras de interiores.

5. La presente invención se refiere a un equipo de medición y mando para rectificadoras de interiores con cursores de soporte adecuados para cooperar con la superficie exterior de la pieza, que comprenden medios de mando, para dirigir el movimiento relativo de la muela con respecto a la pieza, con medios para la medición de los desplazamientos; y medios de medición para realizar mediciones de las dimensiones lineales de la pieza.

10. Son ya conocidas máquinas rectificadoras para interiores con corredoras de soporte provistas de equipos adecuados para realizar mediciones de dimensiones lineales sobre las piezas, para dirigir y regular la máquina, particularmente la misma muela; en estas máquinas conocidas, el diámetro interior de la pieza es medido durante la elaboración ("in process") por un comparador conectado con dispositivos de mando de la rectificadora que hacen que se desarrolle el proceso de rectificación en función de los valores momentáneos del diámetro medido; los dispositivos de mando comprenden sistemas de accionamiento de motor paso a paso o equivalentes, que dirigen el avance y la posición de la muela, permitiendo asimismo las mediciones de los correspondientes desplazamientos. Son también conocidas máquinas para exteriores, en las cuales el ciclo de elaboración es dirigido en función de la medición de los diámetros (exteriores) de las piezas, reali-

zadas después de la elaboración. A base de las mediciones realizadas y/o de su combinación y elaboración (por ejemplo, medias aritméticas de un número previamente fijado de mediciones consecutivas), son dirigidos los desplazamientos de corrección de la posición de la herramienta, etc. Por consiguiente, en estas máquinas las medidas en las piezas son del tipo "post process".

5.

Otras máquinas conocidas en las cuales se realizan mediciones "in process" de las piezas, están constituidas por rectificadoras para la elaboración de exteriores de piezas macho que deben ser acopladas a piezas hembra. La pieza hembra es medida en el banco, en tanto que contemporáneamente la pieza macho es medida "in process" y el mando de la máquina es realizado a base de la comparación de las dos medidas y la magnitud del juego deseado para el acoplamiento.

10.

15.

Por lo que se refiere a las mediciones "in process", se observa que no siempre pueden ser realizadas, por la imposibilidad práctica de alojar el aparato de medición sobre la rectificadora. Las medidas "in process", cuando son posibles, tienen lugar sin embargo, en las rectificadoras para interiores, en condiciones más bien desfavorables, que en algunos casos acarrean errores de medición y/o de repetibilidad, escasa productividad de la máquina y deterioros del aparato de medición. Esto es debido, por ejemplo, al flujo del producto refrigerante que entra en colisión con la pieza y el instrumento de medición, al calentamiento, a las vibraciones y a las deformaciones de la pieza, a la necesidad de alargar los ciclos de trabajo

20.

25.

para poder realizar las mediciones, a posibles impactos del instrumento de medición contra la pieza o contra la muela o a las explosiones de la muela (estas últimas son relativamente frecuentes en las rectificadoras para interiores de gran producción).

5. En las rectificadoras con corredoras en las cuales se realiza una medición "in process", además de los in convenientes anteriormente citados, se tienen otros producidos por eventuales variaciones del diámetro exterior de la pieza. De hecho, estas variaciones actúan de modo que los instrumentos de medición de dos palpadores efectúen mediciones sobre una cuerda de la pieza, antes que sobre el diámetro, en tanto que en aquellos de un solo palpador, cada desplazamiento del palpador producido por variaciones del diámetro exterior da lugar a errores de medición.

10. En los mandos basados sobre las mediciones "post process" es generalmente difícil conseguir compromisos aceptables entre las exigencias opuestas de precisión de trabajo, rapidez y estabilidad de las intervenciones para la corrección. Particularmente, la llegada de piezas anómalas a la máquina (por ejemplo, piezas con exceso de metal demasiado grande con respecto a los valores normales) puede conducir a elaboraciones equivocadas no sólo de las piezas anómalas, sino también de las piezas siguientes.

15. El objeto de la presente invención es el de realizar un equipo de medición y mando para una rectificadora de interiores que permita dirigir el avance de la herramienta a base de mediciones efectuadas sobre las piezas, incluso en aquellos casos en que no sean posibles, o resull

ten difíciles, las mediciones "in process", garantizando una alta precisión y productividad.

5. Otro objeto de la presente invención es el de realizar un equipo de medición y mando que permita mejorar la seguridad y/o la precisión del trabajo en el caso de que a la máquina lleguen piezas anómalas.

10. Otro objetivo ulterior de la presente invención es la realización de un equipo particularmente adecuado para dirigir rectificadoras para la elaboración de la superficie interior de aros de cojinetes, la superficie exterior de los cuales coopera con correderas de soporte.

15. Estos y otros objetivos y ventajas de la presente invención son alcanzados por un equipo de la clase de -
finida al comienzo de la presente descripción, en el cual, según esta invención, los citados medios de medición de las dimensiones de la pieza comprenden un dispositivo de medición adecuado para suministrar una señal de respuesta al valor del diámetro de la citada superficie exterior de la pieza, y los citados elementos de mando comprenden un
20. dispositivo de mando conectado con el dispositivo de medición de las dimensiones de la pieza, para recibir de ésta la citada señal y para dirigir el movimiento relativo de la muela con respecto a la pieza, en función de la misma señal, para la rectificación de una superficie interior
25. de la pieza, concéntrica con respecto a la citada superficie exterior.

La presente invención será descrita más detalladamente haciendo referencia a las tablas de planos adjuntas, aportadas tan solo a título de ejemplo no limitativo,

en las cuales:

5. - la figura 1 es una representación esquemática de una máquina rectificadora para la elaboración de las gargantas interiores de anillos de cojinete y de un equipo según una forma preferida de realización de la presente invención;
- la figura 2 es un esquema por bloques de la máquina y del equipo de la figura 1;
10. - la figura 3 representa un esquema por bloques de una variante del circuito de mando para el reavivamiento de la muela de la rectificadora de las figuras anteriores;
15. - la figura 4 es un esquema por bloques de los circuitos de sincronización y de admisión de los equipos de las figuras 1 y 2.
20. En la figura 1, los números de referencia 11, 12, 13 indican, respectivamente, una primera máquina automática de medición, una rectificadora del tipo de correderas de soporte de la pieza, para la rectificación de las gargantas interiores de aros de cojinetes y una segunda máquina de medición. Las dos máquinas automáticas de medición 11 y 13, dispuestas la una corriente arriba y la otra corriente abajo de la rectificadora 12, son de tipo esencialmente conocido de por sí y dado que sus detalles de construcción no interesan a la presente invención, en la
25. figura están representados tan sólo algunos de los elementos de las máquinas.

Los aros 15 son transportados a la primera máquina de medición 11 sucesivamente de ésta a la rectificadora 12 a continuación desde la rectificadora a la se-

gunda máquina de medición 13 y son finalmente alejados de la segunda máquina de medición por medio de dispositivos transportadores sincronizados, éstos también de por sí esencialmente conocidos, y que tienen un movimiento de paso a paso, estando provistos de asientos uniformemente distanciados para alojar los aros. En la figura 1 los dispositivos transportadores están representados simbólicamente por medio de flechas marcadas con el número de referencia 17.

La primera máquina de medición 11 comprende una guía 18 que conduce los aros 15 hacia un cabezal de medición 19 situado en un lado de la guía. El cabezal 19 tiene un palpador 20 adecuado para ponerse en contacto con la superficie exterior del aro 15 y para empujar a este último contra un tope mecánico 21 dispuesto en el lado opuesto de la guía 18. Otro tope mecánico 22, móvil, es adecuado para bloquear cada pieza 15 que llega a la máquina 11, para mantenerla junto con el tope 21 en una posición de referencia durante la medición y finalmente dejar libre el recorrido de tránsito para permitir que el aro 15 salga de la máquina 11.

La máquina 11 comprende además un tampón de medición 23 provisto de dos palpadores 24 y 25. El tampón 23, móvil axialmente, es introducido en el aro 15 después de que éste último ha sido bloqueado en la posición de referencia y efectúa ahí la medición del diámetro de la garganta interior del aro. A continuación el tampón vuelve a la posición de reposo, saliendo del aro. El desplazamiento del tampón 23 hacia la posición de medición dentro del aro 15 y su retorno a la posición de reposo son dirigidos por senso-

res, no representados en la figura 1, que detectan la colocación del aro y el final de las correspondientes mediciones. Uno de los sensores está representado en la figura 4, como se describe más adelante.

5. El cabezal 19 y el tampón 23 están conectados, respectivamente, a una unidad eléctrica de detección y de indicación 26 y 27, las cuales suministran señales proporcionales a los alejamientos del diámetro exterior y del diámetro de la garganta interior de los aros sucesivos 15 con respecto a los correspondientes valores nominales. La máquina 11 comprende además un grupo de mando 29 que dirige el desarrollo de los ciclos de funcionamiento. El grupo 29 está conectado con las unidades 26 y 27.

10. La máquina de medición 13 comprende una guía 28 que conduce los aros 15 hacia un tope mecánico 31, móvil, adecuado para bloquear el aro que ha llegado, mantenerlo en su posición de referencia durante la medición y finalmente liberar el recorrido de tránsito para permitir la descarga del aro de la máquina 13. Los elementos de medición de la máquina 13 comprenden un tampón de medición 33 provisto de dos palpadores 34 y 35.

20. El tampón 33, móvil axialmente, es introducido dentro del aro 15 para medir el alejamiento con respecto al valor nominal, del diámetro de la garganta interior cuya superficie ha sido rectificadas anteriormente. El tampón 33 está conectado a una unidad eléctrica de detección e indicación 37 que suministra una señal proporcional al citado alejamiento. La máquina 13 comprende además un grupo de mando 39 conectado con la unidad 37.

- Las unidades de detección e indicación 26, 27 y 37 están conectadas con una unidad de elaboración y de mando 40 que, a su vez, está conectada con un grupo 42 de mando de la rectificadora 12. Los otros elementos de la rectificadora 12 visibles en la figura 2 están constituidos por
5. dos soportes 44 y 45 sobre los cuales el aro, empujado rotativamente por un mandril magnético, no representado, se apoya por su superficie exterior, y por la muela 47. Los desplazamientos radiales de la muela 47 están dirigidos por
10. un grupo de mando 42 por mediación de la conexión funcional representada por la línea de trazos y puntos 49. Con referencia a la figura 2, la salida de la unidad 26, en la cual hay presente una señal proporcional al alejamiento S_E del diámetro exterior D_E del aro 15 medido por el cabezal
15. 19 del valor nominal D_{En} , está conectada con la entrada negativa de un comparador 51 y con la entrada positiva de un comparador 53. El comparador 51 recibe en la entrada positiva una tensión proporcional al valor (negativo) $S_{Ei} = D_{Ei} - D_{En}$ donde D_{Ei} es el límite inferior de tolerancia del diámetro exterior D_E . El comparador 53 recibe en la entrada
20. negativa una tensión proporcional a un valor $S_{Ea} = D_{Ea} - D_{En}$ cuyo significado será expuesto más adelante.

- Entre la salida del comparador 51 y la masa está conectada la bobina de un relé 55 que tiene un contacto,
25. abierto en posición de reposo, dispuesto en un circuito de entrada de un dispositivo de expulsión 56 que forma parte de la máquina 11.

Entre la salida del comparador 53 y masa está intercalada la bobina de un relé 57 que tiene un contacto,

abierto en posición de reposo, dispuesto en el citado circuito de entrada del dispositivo de expulsión 56.

5. La salida de la unidad 27, en la cual hay presente una señal proporcional al alejamiento S_I del diámetro interior D_I de la garganta interior del aro 15 del valor nominal D_{In} , está conectada con las entradas positivas de dos comparadores 61 y 62. El comparador 61 recibe en su entrada negativa una tensión proporcional al valor $S_{Is} = D_{Is} - D_{In}$, donde D_{Is} es el límite superior de tolerancia del diámetro interior D_I . El comparador 62 tiene su entrada negativa conectada a masa. Entre la salida del comparador 61 y masa está conectada la bobina de un relé 64 que tiene un primer contacto, abierto en posición de reposo, conectado en el citado circuito de entrada del dispositivo de expulsión 56.
- 10.
- 15.

- Finalmente, entre la salida del comparador 62 y masa hay conectados en serie un circuito retardador 65, un segundo contacto 66, cerrado en posición de reposo, del relé 64 y la bobina de un relé 67 que tiene un contacto, abierto en posición de reposo, conectado con otro circuito de entrada del dispositivo de expulsión 56.
- 20.

- El comparador 51 genera una señal de salida que hace excitar la bobina del relé 55 y cerrar el contacto correspondiente cuando se produce la condición $D_E < D_{Ei}$, o sea cuando el aro 15 medido es una pieza de descarte irrecuperable con elaboraciones sucesivas, que tiene un diámetro exterior más pequeño del límite inferior de tolerancia.
- 25.

El comparador 61 genera una señal de salida que

- hace excitar la bobina del relé 64, cerrar el correspondiente contacto abierto en posición de reposo y abrir el contacto 66, cuando se produce la condición $D_I > D_{Is}$, o sea, cuando el aro 15 medido es una pieza de desecho irrecuperable, que tiene la garganta interior con diámetro mayor que el límite superior de tolerancia. En tal condición también conmuta el comparador 62, pero la presencia del circuito retardador 65 y la apertura del contacto 66 evitan la excitación de la bobina del relé 67.
- 5.
10. Cuando se produce la condición $D_{Is} > D_I > D_{In}$, la señal de salida generada por el comparador 62 hace excitar la bobina del relé 67 y que se cierre el correspondiente contacto, que está abierto en condición de reposo. El cierre del contacto del relé 55 o del abierto en posición de reposo del relé 64 produce el accionamiento del dispositivo de expulsión 56 que expole, a través de una primera salida de expulsión de la máquina 11, las piezas de desecho no recuperables, evitando la continuación de su recorrido hacia la rectificadora 12.
- 15.
20. El dispositivo de expulsión 56 interviene también como consecuencia del accionamiento del relé 67, pero en tal caso la expulsión del correspondiente aro 15 es dirigida a través de una segunda salida de la máquina 11. De hecho, aparte de eventuales errores de forma en la garganta interior, la pieza tiene un D_I superior al valor nominal, pero queda dentro de la tolerancia.
- 25.
- Finalmente, el dispositivo de expulsión 56 interviene también a consecuencia del accionamiento del relé 57 para evitar que lleguen a la rectificadora 12 aros 15

- que tengan dimensiones que pudieran impedir o hacer insegura la introducción de la muela 47 en los orificios de los aros. Para este fin, el valor de referencia $S_{Ea} = D_{Ea} - D_{En}$ es elegido a base del valor límite D_{Ea} , por debajo del cual se tiene la seguridad de que los aros 15 que han sido medidos normalmente en la máquina de medición 11, permitiendo la introducción del tampón 23, permiten, cuando están dispuestos sobre los soportes 44, 45, la introducción de la muela 47, presuponiendo que esta introducción deba tener lugar en las condiciones más críticas de aproximación al diámetro de la muela, de la posición y desgaste de los soportes 44, 45, etc.
- 5.
- 10.

- La unidad 26 está además conectada con la entrada de un circuito retardador 70 que tiene un terminal de mando de puesta a cero conectado con un circuito de salida del dispositivo de expulsión 56 y una salida conectada con un convertidor analógico-numérico 71 que transforma la señal analógica en una señal digital de código BCD (binario clasificado decimal). De modo análogo, la unidad 27 está conectada con la entrada de un circuito retardador 72 que tiene un terminal de mando de puesta a cero conectado con el citado circuito de salida del dispositivo de expulsión 56 y una salida conectada a un convertidor analógico-numérico 74 que transforma la señal analógica en una señal digital.
- 15.
- 20.

- Los circuitos retardadores 70, 72 están previstos para tener en cuenta el retardo que se tiene entre las mediciones "pre-process" de los aros 15 en la máquina 11 y la elaboración posterior en la rectificadora 12; los circuitos retardadores son puestos inmediatamente a cero por una señal
- 25.

emitida por el ya citado circuito de salida del dispositivo de expulsión 56 cuando este último expelle un aro, evitando así que las medidas de anillos expulsados lleguen a la rectificadora 12.

5. La salida del convertidor 71 está conectada con la entrada negativa de un circuito sustractor 73 que recibe en una entrada positiva una señal procedente de una salida de un circuito sumador 75. Con referencia al convertidor 71 es obvio que aunque por simplificación, tanto en lo que antecede como en lo que sigue, se habla de "salida" del convertidor y en los planos esté representada una conexión monofilar, en realidad el convertidor tiene terminales y conexiones de salida múltiples, para permitir una transferencia en paralelo de señales digitales. Consideraciones análogas son también válidas para otros circuitos.
- 10.
- 15.

- El circuito sumador 75 recibe en una entrada una señal digital en código BCD indicativo de un número predefinido \bar{Z} de pasos de avance de la muela 47 y en otra entrada una señal indicativa de una corrección del valor \bar{Z} obtenida a base de la medición realizada en la máquina 13 del diámetro y/o a base de regulaciones en la rectificadora 12, tal como se explicará más adelante.
- 20.

- La salida del circuito sustractor 73, en la cual hay presente una señal indicativa de un número Z' deseado de pasos de avance de la muela, corregido con respecto al valor Z teniendo en cuenta, tanto las medidas "pre-process" como las "post-process", está conectada la entrada de una unidad de mando 77 que dirige el accionamiento de un motor paso a paso 78. El motor paso a paso 78
- 25.

realiza, por medio de la conexión 49, los movimientos de avance rápido, alimentación y retroceso de la muela 47. La conexión funcional 80 entre la unidad 77 y el motor 78 sirve para transmitir a este último los impulsos de pilotaje que dirigen los desplazamientos por pasos del motor. La conexión 81 desde un codificador (encoder) 76 asociado al motor 78 hasta la unidad 77 transmite a esta última señales indicativas de los pasos realizados por el motor 78 en sentido horario o en sentido antihorario.

10. La unidad 77, de tipo esencialmente conocido de por sí, comprende circuitos que suministran referencias de tensión, circuitos que transforman estas referencias en señales de frecuencia, circuitos de pilotaje del motor 78, un receptor 84 de las señales del codificador 76 y un contador 79 que cuenta los pasos realizados por el motor, tanto en la fase de alejamiento (retroceso) de la muela 47 de la superficie rectificadora como en la fase aproximación y elaboración.

20. Un comparador 82 recibe una primera entrada, del contador 79, una indicación en código BCD representativa de los pasos $Z(t)$ realizados por el motor 78 en las fases de alejamiento de la muela y una segunda entrada la indicación del código BCD presente en la salida del circuito sustractor 73. Cuando las dos indicaciones en la entrada del comparador 82 se hacen iguales, el comparador suministra a su salida, conectada con la unidad 77, una señal de mando de fin de ciclo y, a continuación, una señal de comienzo de la fase de aproximación de la muela hacia la superficie de un nuevo aro 15 a rectificar.

5. La señal de fin de ciclo acciona también la cancelación de la señal indicativa del número de pasos Z' realizados, hacia adelante y hacia atrás, por la muela 47 para el aro ya rectificado. Un visualizador 83 recibe como entrada, de una salida de la unidad 77, una señal en código BCD, indicadora de la diferencia entre el número Z' y los pasos hacia adelante realizados por la muela 47. Esta salida de la unidad 77 está también conectada a correspondientes entradas de tres comparadores 85, 86, 87.

10. El comparador 86 recibe en una segunda entrada una señal en clave BCD indicadora del exceso teórico de metal $|S_I| = |D_{I1} - D_{In}|$ de la garganta interior de los aros 15, en correspondencia con el cual se desea efectuar el paso desde la velocidad de elaboración de desbastado a la de acabado; cuando las dos señales en las entradas del comparador

15. 86 son iguales, el comparador ordena, por medio de una salida conectada con la unidad 77, el citado paso. Análogamente, el comparador 87 recibe en una segunda entrada una señal en código BCD indicadora del exceso teórico de metal $|S_{I2}| = |D_{I2}$

20. $- D_{In}|$ de la garganta interior de los aros 15 en correspondencia con el cual se prevé efectuar una fase de giro libre de la muela cesando ésta de avanzar; cuando las dos señales de los ingresos del comparador 87 son iguales, el comparador mismo ordena, por medio de una salida conectada con la unidad 77, el final de la fase de acabado y el comienzo de la

25. fase de giro libre sin avance de la muela, cuya duración es determinada por medio de un temporizador, no representado.

El comparador 85 tiene otra entrada conectada con la salida de un circuito de diferencia 89. El circuito 89

tiene dos entradas, la primera de las cuales, negativa, está conectada con la salida del convertidor 74, en tanto que en la segunda entrada, positiva, hay presente una señal de referencia indicadora de un valor K, cuyo significado será expuesto a continuación. La señal de salida del circuito 5. 89, indicadora del valor $-S_I + K$ (normalmente S_I es negativo), sirve para ordenar, por comparación con la señal recibida de la primera entrada del comparador 85, el final del movimiento de aproximación rápida (fin del "corte al aire") 10. de la muela 47 hacia la superficie de la garganta de la pieza 15 y el comienzo de la fase de desbastado. Esta orden es dada cuando se produce la igualdad de las señales de entrada del comparador 85, a través de una salida conectada con la unidad 77.

15. Dado que la implantación de las órdenes del motor paso a paso 78 se hace, como se ha indicado anteriormente, de modo que para $Z(t) = Z'$ la muela 47 esté en la posición de fin de carrera de alejamiento de la pieza y que para $Z(t) = 0$ esté en la posición correspondiente, terminada su rotación libre sin avance de la muela, a la obtención 20. del diámetro interior final, teóricamente igual a D_{In} , se deduce de ello que la condición teórica en la cual se realiza, durante la aproximación de la muela 47 a la pieza 15, el contacto de la misma con la superficie a rectificar, es 25. la obtención en el visualizador 83, de una cuenta Z_C igual a $|S_I|$:

Por consiguiente, se ve que el mando de "fin de corte al aire" es obtenido cuando la cuenta en el visualizador 83 tiene el valor $Z_C + K$. El valor K es introducido

- para anticipar, por razones de seguridad, la orden con respecto al contacto teórico de la muela con la pieza. La señal que llega a una entrada del circuito sumador 75 para corregir el valor \bar{Z} a base de las mediciones "post-process" efectuadas en la máquina 13 y/o a base de regulaciones efectuadas en la rectificadora 12, es obtenida como sigue.
5. La salida de la unidad 37 está conectada con la entrada de un circuito de inhibición 91 que deja pasar, o bien bloquea la señal de entrada de conformidad con el valor de una señal de admisión presente en un terminal 92 conectado con un circuito de señalización de un grupo 93 de mando de reavivamiento de la muela 47. El terminal 92 está también conectado con el pulsador de puesta en marcha general del equipo. Un circuito promediador 95 recibe las señales que han pasado a través del circuito de inhibición 91 y realiza un promedio S_{Im} de un número prefijado de las mismas señales, o bien un promedio exponencial, por ejemplo, como se describe en las patentes núm. 931,738 y núm. 931.735. La salida del circuito de promedio 95 está conectada con la entrada de un convertidor analógico-numérico 96, el cual a su vez tiene la salida conectada con la entrada negativa de un circuito de diferencia 97. La entrada positiva del circuito 97 está conectada con el grupo de mando 93, en tanto que la salida está conectada con el circuito sumador 75. El grupo de mando 93 dirige el reavivamiento (reacondicionado) de la muela 47 después de la elaboración de un número predeterminado de piezas 15 y dirige igualmente la operación de "compensación de la muela". La operación de compensación de la muela se realiza, en el equipo de la figura 2, por vía eléc-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

trica. De hecho, la conexión entre el grupo de mando 93 y el circuito 97 suministra a este último la suma, progresivamente creciente, obtenida por medio de un circuito totalizador 99 del grupo 93, de las sucesivas profundidades de reavivamiento (o, siendo usualmente constante la profundidad de reavivamiento, el producto de las citadas profundidades por el número progresivamente creciente de los reavivamientos, hasta la sustitución de la muela). La señal de compensación va a sumarse, en el circuito 75, con la señal indicadora del valor \bar{Z} . Además, de por esta señal de compensación, el valor \bar{Z} es corregido por medio de una señal indicadora del alejamiento medio S'_{Im} del diámetro D'_I de las piezas rectificadas inmediatamente después de cada operación de reavivamiento, del valor nominal D_{In} . De este modo es posible compensar el desgaste del dispositivo reavivador, el de los soportes y otras causas de error en la elaboración. Como es obvio por cuanto se ha dicho anteriormente, el alejamiento medio S'_{Im} es obtenido porque después de cada reavivamiento el grupo 93 suministra al circuito de inhibición 91 una señal de admisión que hace pasar las señales de medición "post-process" correspondientes a un determinado número de piezas rectificadas inmediatamente después del reavivamiento. Una señal análoga de admisión es suministrada al circuito 91 en el momento de la puesta en marcha del equipo.

El circuito de la figura 3 representa una ulterior utilización de las mediciones "pre" y "post process". Este circuito permite dirigir el reavivamiento de la muela 47, no ya después de la elaboración de un número predeter-

minado de aros 15, como ha sido dicho con referencia a la figura 2, sino cuando apenas la muela ha olininado una cantidad determinada de metal en exceso. De este modo, el reavivamiento es realizado con mayor oportunidad. La salida del circuito de retraso 72 está conectada, por medio de otro circuito de retardo 101, con la entrada negativa de un circuito de diferencia 103 que recibe en la ontrada positiva la señal de salida de la unidad 37.

5. El circuito de retardo 101 produce que a la salida del circuito de diferencia 103 se obtengan señales proporcionales a la diferencia de los excesos de metal en un mismo aro, antes (S_I) y después (S'_I) de la olaboración. Estas señales llegan a la entrada de un circuito integrador 105 que calcula las sumas de los excesos de metal efectivamente extraídos por la muela 47 de los aros sucesivos 15, actualizándola cuando un borne 104 recibe una señal de admisión, como será explicado más adelante.

10. La señal de salida del integrador 105 llega a la entrada positiva de un comparador 106 que recibe en su entrada negativa una tensión predeterminada de referencia, indicadora de la máxima cantidad de metal en exceso que puede ser extraído por la muela 47, de modo que ésta conserve una capacidad de corte suficiente entre un reavivamiento y otro. Entre la salida del comparador 106 y masa está insertada la bobina de un reló 108 que tiene un contacto, abierto en posición de reposo, intercalado en una conexión con un terminal 109 de puesta a cero del integrador 105 y una conexión con un terminal 110 de un circuito de mando de reavivamiento de un grupo de mando de reavivamiento 112, esencialmente

igual al grupo 93, por lo menos en lo referente a la parte mecánica.

5. El contacto del relé 108 está además insertado en una conexión con el ya citado borne de admisión 92 del circuito de inhibición 91 del equipo de la figura 2, que por lo demás permanece sin variación.

10. Es obvio que una señal de mando de reavivamiento es obtenida, por el cierre del contacto del relé 108, cuando la tensión en la entrada positiva del comparador 106 supera la que está presente en la entrada negativa. El cierre del contacto produce además la puesta a cero del integrador 105 y la generación de la señal de admisión al circuito de inhibición 91.

15. En la figura 4, las referencias 120, 121 y 122 indican sensores, debidamente situados en las máquinas de medición 11 y 13 y en la rectificadora 12, de modo a detectar la llegada y el posicionamiento de los arcos en las posiciones de medición y, respectivamente, de elaboración. Los sensores 120, 121 y 122 tienen salidas conectadas con las correspondientes entradas de un circuito de suma lógica 125.

20. La salida del circuito de suma lógica 125 está conectada con un terminal 127 de un dispositivo de mando 129, que acciona los transportadores 17 por medio de conexiones representadas en la figura con líneas de trazos y punto 131, 132, 25. 133 y 134. El terminal 127 recibe, cuando una pieza es situada en por lo menos una de las máquinas 11 y 13 y/o en la rectificadora 12, una señal que ordena el paro de los transportadores 17.

Otro terminal 136 del dispositivo de mando 129 es-

tá conectado con la salida de un circuito de producto lógico 139 que posee dos entradas conectadas con el comparador 82 y el grupo de mando 93.

5. Cuando en la salida del comparador 82 hay presente la correspondiente tensión de mando (lo que sucede también en ausencia de pieza en la rectificadora) mientras contemporáneamente los circuitos del grupo de mando 93 suministran una señal que indica haber sido completado un ciclo de reavivamiento de la muela, o bien la falta de una orden de reavivamiento, el terminal 136 recibe una autorización para
10. el movimiento de los transportadores 17. Estos últimos se desplazan entonces sincronizados, siempre que en el terminal 127 no haya presente una señal de paro.

15. Los sensores 120, 121 y 122 tienen otras salidas 140, 141, 142 que dirigen, cuando el correspondiente sensor detecta el posicionamiento de una pieza, la puesta en marcha de la máquina de medición 11 y/o 13 y/o de la rectificadora 12.

20. Por consiguiente, éstas realizan los correspondientes ciclos de medición y/o rectificación, que terminan con el alejamiento de las piezas de la posición de medición o de trabajo, y por consiguiente, la desaparición en el terminal 127 de la señal de paro de los transportadores 17. El sensor 121 tiene una tercera salida 144 conectada, por
25. medio de un circuito retardador 146, con el borne 104 del circuito integrador 105, para ordenar la actualización del cálculo realizado por el mismo circuito integrador.

Se describe ahora el funcionamiento de los circuitos de la figura 4, con referencia a algunas de las 8

condiciones posibles que pueden darse acerca de la llegada de las piezas 15 a las máquinas de medición 11 y 13 y a la rectificadora 12.

5. Tanto si es la rectificadora 12 como si son las máquinas de medición 11, 13 las que reciben los correspondientes aros 15, a consecuencia de un paso de avance sin - cronizado de los correspondientes transportadores 17 y la subsiguiente carga en posición de trabajo y de medición por medio de dispositivos alimentadores y/o guías para caída por gravedad, los sensores 120, 121, 122 ordenan el paro de los transportadores 17 y la realización de los correspondientes ciclos de la rectificadora 12 y de las máquinas 11 y 13. Los ciclos de medición de las máquinas 11, 13 terminan primero que el de la rectificadora. Terminado este último y terminado también el eventual ciclo de reavivamiento, los transportadores 17 realizan otro paso hacia adelante, conduciendo la pieza medida desde la máquina 11 a la rectificadora 12 (a condición de que no haya sido expulsada), la pieza rectificadora hacia la máquina de medición 13 y la pieza ya medida por esta última hacia un depósito co -
10. lector.
- 15.
- 20.

25. En otra condición posible, las máquinas de medición 11 y 13 reciben un correspondiente aro 15, en tanto que la rectificadora 12 no lo recibe. En este caso, las máquinas 11 y 13 realizan los ciclos de medición, mientras la rectificadora queda parada. Terminados los ciclos de medición, los transportadores 17 realizan otro paso sincronizado hacia adelante.

El comportamiento del equipo en las otras circuns

tancias posibles es obvio por lo anteriormente dicho y por esta razón no se describe.

- Por medio de los circuitos de la figura 4 y otros circuitos auxiliares de admisión y de mando previstos en
5. las máquinas de medición 11 y 13 y en la rectificadora 12, se conserva el sincronismo entre las mediciones "pre-process", "post-process" y la operación de rectificación y son evitados posibles inconvenientes derivados de las variaciones de duración de los ciclos de rectificación y/o de los
10. tiempos de reavivamiento.

- La realización de los circuitos de admisión y de sincronismo puede ser diferente de la representada en la figura 4, teniendo en cuenta las características particulares de la rectificadora 12 y de las máquinas de medición 11, 13.
15. De hecho, la presente invención puede ser aplicada a rectificadoras de distintos tipos y utilizando distintas máquinas de medición. Está claro, por consiguiente, que la presente invención no se refiere a la estructura particular de la rectificadora 12 o de las máquinas de medición 11, 13,
20. sino a los medios que unen el funcionamiento de la una al de las otras, particularmente los medios por los cuales se dirige el desplazamiento de la muela 47 en función de los valores de las mediciones "pre" y "post process". De por sí, las máquinas de medición 11 y 13 y la rectificadora 12 son
25. esencialmente conocidas. Las máquinas de medición 11, 13 pueden ser, particularmente, de tipo automático o semiautomático, con dispositivos interiores de transporte, carga y descarga de las piezas, guías para deslizamiento por gravedad, etc.

Como se ha visto anteriormente, la medición del diámetro de la garganta interior de los aros, realizada antes de la elaboración, puede servir para modificar el ciclo de trabajo de la rectificadora 12 de modo a dirigir el final del "corte al aire" en función del exceso inicial de metal.

La regulación del ciclo de trabajo en función del exceso inicial de metal puede ser también extendida a las otras fases de elaboración, de conformidad con lo que se describe en la patente italiana núm. 968.059.

10.

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones con prioridad de la solicitud de patente italiana nº 3418A/76 del 5 de mayo de 1976.

15.

1. Perfeccionamientos en equipos de medición y mando para máquinas rectificadoras de interiores con cursores cooperativos con la superficie exterior de la pieza, en elaboración que comprenden medios de mando para dirigir el movimiento relativo de la muela con respecto a la pieza, con

20.

medios de medición de los desplazamientos, y medios de medición para realizar mediciones de medidas lineales de la pieza, caracterizados por el hecho de que los citados medios de medición de dimensiones de la pieza comprenden un dispositivo de medición adecuado para suministrar una señal de res-

25.

puesta al valor del diámetro de la citada superficie exterior de la pieza y por comprender los citados medios de mando un dispositivo de mando conectado con el dispositivo de medición de dimensiones de la pieza para recibir de éste la citada señal y para dirigir el movimiento relativo de la muc-

la con respecto a la pieza en función de la misma señal, para la rectificación de una superficie interior de la pieza, concéntrica con respecto a la citada superficie exterior.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación

5. 1, caracterizados por el hecho de comprender los citados me
dios de medición de las dimensiones de las piezas un segun-
do dispositivo de medición, adecuado para suministrar una
señal de respuesta del valor del diámetro de la citada su -
perficie interior antes de su elaboración, estando conecta-
do el segundo dispositivo de medición con los citados medios
10. de mando para dirigir el ciclo de trabajo de la rectificado
ra en función del valor inicial del exceso de metal de la
pieza.

3.- Perfeccionamientos, según la reivindicación

15. 1, caracterizados por el hecho de comprender los citados me
dios de medición de las dimensiones de la pieza un segundo
dispositivo de medición adecuado para suministrar una señal
de respuesta al valor del diámetro de la citada superficie
interior antes de la elaboración, estando conectado el cita-
do segundo dispositivo con el citado dispositivo de mando,
20. el dispositivo de mando siendo adecuado para dirigir el fi-
nal del movimiento de aproximación rápido de la muela hacia
la pieza, en función de las señales de los citados primero
y segundo dispositivo de medición.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación

25. 2, caracterizados por el hecho de comprender los citados me
dios de mando un dispositivo de seguridad conectado con por
lo menos uno de los citados medios de medición para compro-
bar la posibilidad de la introducción de la muela en la piez

za cuando la pieza misma está dispuesta sobre los cursores, y para suministrar una señal de inhibición si la comprobación da un resultado negativo.

5. 5.- Perfeccionamientos según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados por el hecho de comprender otro dispositivo de medición, dispuesto corriente abajo de la rectificadora, adecuado para suministrar una señal de respuesta al valor de la citada superficie interior después de su rectificación, y medios de circuito conectados con el citado dispositivo de mando para suministrar una señal de corrección, a base de los alejamientos del citado diámetro de un valor deseado, para el mando de los movimientos de la muela.

15. 6.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 y 5, caracterizados por el hecho de comprender segundos medios de circuito conectados con el citado segundo dispositivo de medición y el citado ulterior dispositivo de medición, para generar una señal de respuesta al exceso de metal extraído en la rectificación de la superficie interior de cada pieza.

20. 7.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6, caracterizados por el hecho de presentar un dispositivo para dirigir el reavivamiento de la muela en función del total de exceso de metal extraído de piezas sucesivas, y por comprender terceros medios de circuito conectados con los citados segundos medios de circuito para generar una señal de mando del reavivamiento en respuesta al citado total de exceso de metal.

- 8.- Perfeccionamientos según una cualquiera de

Las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por el hecho de comprender el citado dispositivo de mando para dirigir el movimiento de la muela, un motor paso a paso y de comprender los citados dispositivos de medición de los desplazamientos un dispositivo adecuado para indicar los pasos efectuados por el motor a partir de determinadas posiciones.

9. Perfeccionamientos según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 8, caracterizados por el hecho de comprender medios transportadores automáticos y sincronizados para el transporte de las piezas hacia la rectificadora y los medios de medición y para alejarlos de la citada rectificadora y de los medios de medición.

10. Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados por el hecho de comprender medios de sincronismo conectados entre los citados medios de mando y los citados medios de medición para sincronizar el funcionamiento de los medios de medición con el de la rectificadora.

11. Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 a 5, caracterizados por el hecho de estar constituidos los citados medios de medición por una primera máquina automática de medición dispuesta corriente arriba de la rectificadora, para medir el diámetro de las citadas superficies exteriores e interiores de la pieza, y por una segunda máquina automática de medición dispuesta corriente abajo de la rectificadora para medir el diámetro de la superficie interior de la pieza, inmediatamente después de su elaboración.

12. Perfeccionamientos en equipos de medición y mando para máquinas rectificadoras de interiores con cur-

sores cooperativos con la superficie exterior de la pieza en elaboración.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 28 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 4 de Mayo 1977

p. a.

p. p. JAIME ISERN

Firmado: JOSE F. NIETO

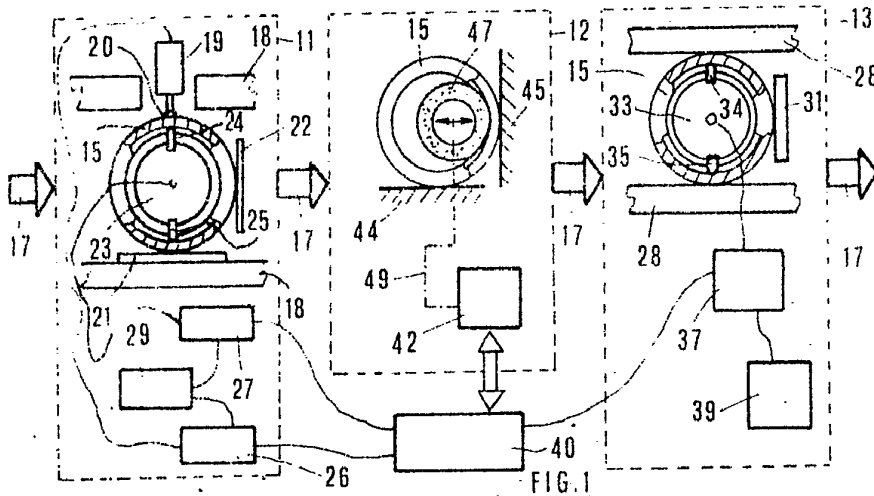


FIG. 1

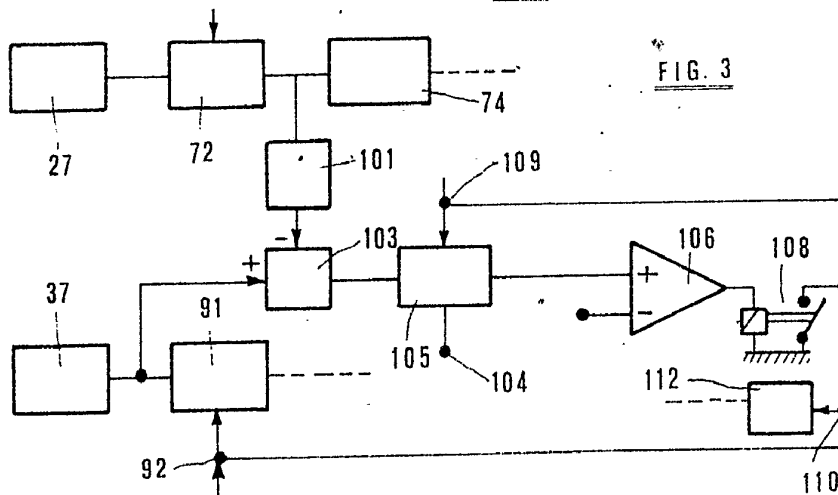


FIG. 3

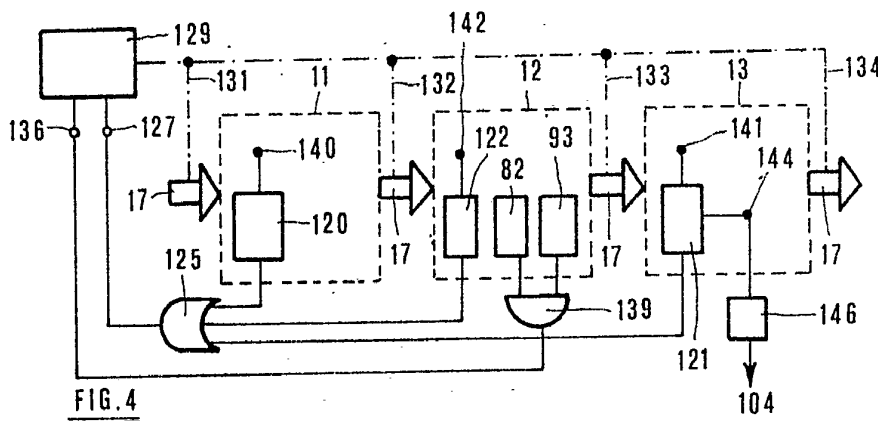


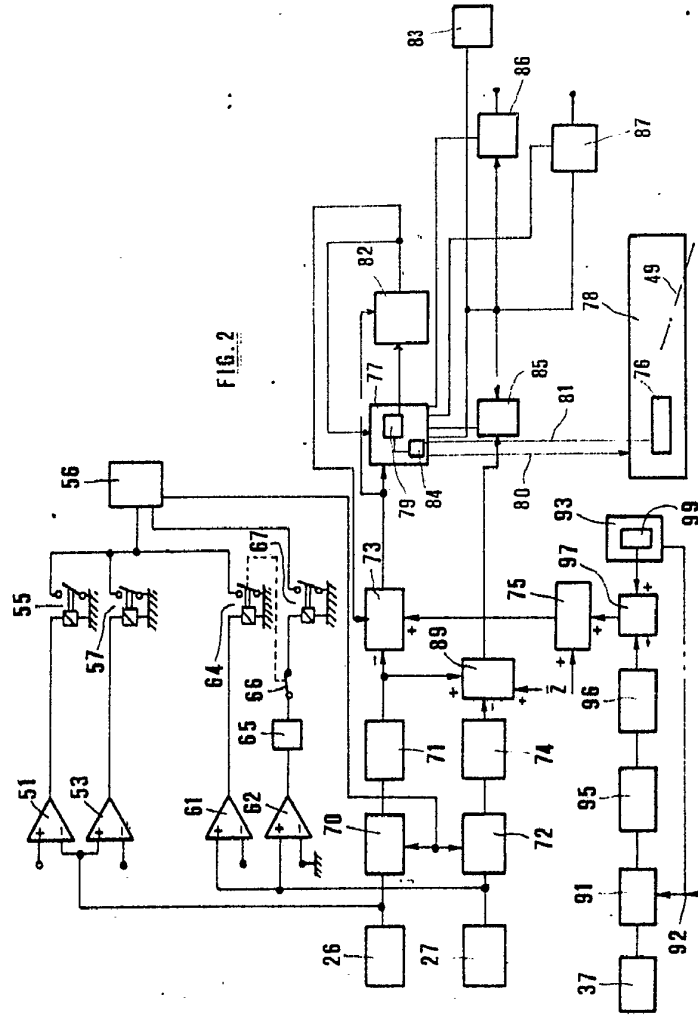
FIG. 4

Madrid, a 4 MAYO 1977
 P. A.

ALME ISERN
 P. A.

ESCALA VARIABLE.

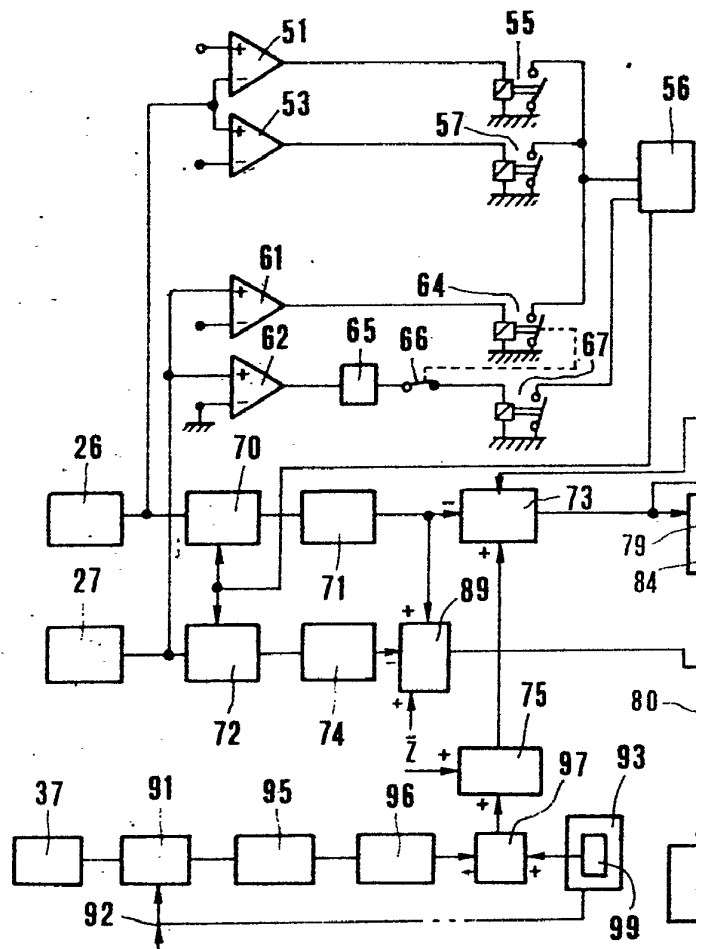
Firmado: JOSE F. NIETO

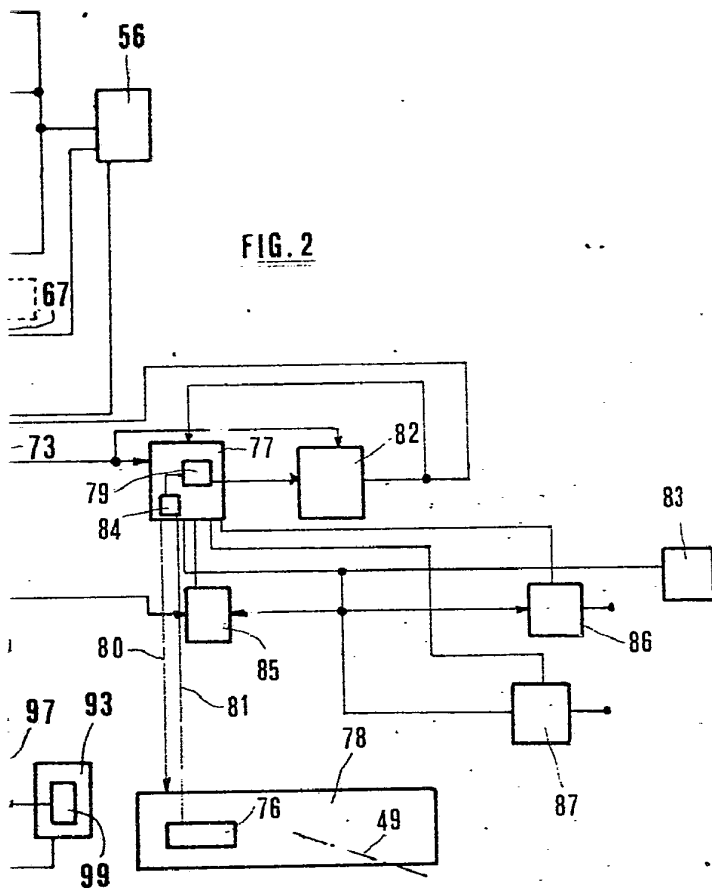


MADRID, a 4 MAYO 1977
P. A.

INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES

FINKE ITALIANA MARPOSS





MADRID. a 4 MAYO 1977
P. A.

JUAN BERN
Firmado: JOSE F. NIETO