



ES 455389 AI
- 8 MAR. 1978
FECHA DE PRESENTACION
27 ENE. 1977

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
9499/1976	30 de Enero de 1.976	Japón.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G05B ; B23Q	

64 TITULO DE LA INVENCION
Perfeccionamientos en aparatos de control de alimentación programable para mover el órgano de una máquina herramienta.

71 SOLICITANTE (S)
TOYODA-KOKI KABUSHIKI-KAISHA, entidad japonesa.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
residente en 1-1, Asahi-machi, Kariya-shi, Aichi-Ken, Japón.

72 INVENTOR (ES)
Minoru Enomoto.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.

La presente invención se refiere a un aparato para controlar una máquina herramienta y, de un modo más particular, se refiere a un aparato de control de alimentación programable para controlar digitalmente el movimiento de alimentación de una máquina herramienta.

5.

En el aparato de control de alimentación programable tradicional, no se utilizan un conjunto de impulsos de temporización para tomar lectura del dato de control, para controlar el movimiento de una máquina herramienta. Por lo tanto, para aumentar la versatilidad, las partes componentes de la construcción del circuito, tienen que aumentar inevitablemente el número, lo cual da por resultado una construcción de circuito, complicada.

10.

Además, en el aparato tradicional de control de alimentación programable, en un ciclo de control de alimentación normal, una cantidad de alimentación del elemento de la máquina mandado por el dato de control se establece previamente en un contador de control de alimentación. El valor previamente establecido se resta mediante impulsos de alimentación generados desde un circuito generador de impulsos de alimentación a un circuito activador de un servomotor para mover el órgano de la máquina.

15.

Cuando el contenido del contador de control de alimentación llega a cero, se detiene la generación de impulsos de alimentación.

20.

Cuando se genera una orden de retorno o recuperación para devolver el órgano de la máquina a una posición inicial, los impulsos de alimentación distribuidos al circuito activador se suman o se restan del valor contado de un contador de control de retorno o recuperación para contar la cantidad acumulativa de movimiento del órgano de la máquina a partir de la posición inicial, en respuesta a una dirección de movimiento del órgano de la máquina. Los impulsos de alimentación se alimentan al circuito activador ha-

25.

30.

ta que el valor contado llega a cero. Con esta construcción es necesario un cambio de los contadores en el ciclo de control de alimentación normal o en la generación de la orden de retorno o recuperación, lo cual dá por resultado una construcción complicada del circuito.

5.

El presente invento tiene por objeto proporcionar un aparato de control de alimentación programable nuevo y perfeccionado, que es sencillo y versátil en la construcción de un circuito.

10.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato de control de alimentación programable nuevo y perfeccionado en el cual los datos de control almacenados en la memoria del programa se leen por medio de un conjunto de impulsos de temporización.

15.

Otro objeto del presente invento es proporcionar un aparato de control de alimentación programable nuevo y perfeccionado, que permite la recuperación del órgano de una máquina a una posición inicial en respuesta a una orden de recuperación por medio de un circuito de construcción simple.

20.

Expuesto brevemente, según el presente invento, estos y otros objetos se consiguen por un aparato de control de alimentación programable para mover el órgano de una máquina herramienta, según se indicará a continuación. Una memoria de programa memoriza una pluralidad de datos de control para controlar

25.

el movimiento de alimentación del órgano de la máquina en las localizaciones de memoria del mismo. Un contador de programa funciona conectado a la memoria del programa para tomar lectura de los datos de control almacenados en la memoria del programa.

30.

Un registrador de instrucciones funciona conectado a la memoria del programa para registrar los datos de control designa-

dos por el contador del programa. Un primer elemento de colocación previa se utiliza para colocar previamente de forma digital magnitudes de alimentación por las cuales se tiene que mover el órgano de la máquina. Se utiliza un segundo elemento de colocación previa para colocar previamente de una forma digital las velocidades de alimentación del órgano de la máquina. Un circuito generador de impulsos de alimentación genera un tren de impulsos de alimentación. Un primer selector funciona conectado al registrador de instrucciones para elegir una de las magnitudes de alimentación designadas por un dato de control registrado en el registrador de instrucciones. Un segundo selector funciona conectado al registrador de instrucciones para elegir una de las velocidades de alimentación designadas por el dato de control registrados en el registrador de instrucciones y se conecta al circuito generador de impulsos de alimentación para cargar la velocidad de alimentación elegida en el mismo y determinar de éste modo una frecuencia del tren de impulsos generada desde el circuito generador de impulsos de alimentación. Un contador de control de alimentación funciona conectado al primer selector para cargarse con la magnitud de alimentación elegida y se conecta al circuito generador de impulsos de alimentación para recibir el tren de impulsos de alimentación con el fin de restar su contenido. El control de contador de alimentación genera una señal cuando su contenido llega a cero. Un circuito activador funciona conectado al circuito generador de impulsos de alimentación para recibir el tren de impulsos de alimentación. Un servomotor funciona conectado al circuito de activación para mover el órgano de la máquina. Un circuito generador de impulsos de temporización genera un conjunto de impulsos de temporización para que se pueda transferir un dato de control almacenado en la memoria.

del programa.

- 5. Un basculador se utiliza para colocarse en posición inicial al completarse la generación de un conjunto de impulsos de temporización del circuito generador de impulsos de temporización y permitir que el circuito generador de impulsos de alimentación genere un trén de impulsos de alimentación para realizar de éste modo un movimiento de alimentación del organo de la máquina y para reponerse a volver a cero por la señal procedente del contador de control de alimentación al finalizar el movimiento de alimentación del órgano de la máquina con el fin de que el circuito generador de impulsos de temporización pueda generar otro conjunto de impulsos de temporización de modo que se transfiera otro dato de control almacenado de memoria del programa y para permitir de éste modo que el circuito generador de impulsos de alimentación detenga la generación de impulsos.

Los objetos anteriores y otros objetos y muchas de las ventajas consiguientes del presente invento se comprenderán fácilmente en el curso de la descripción detallada que sigue, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

- 20. La figura 1, es un diagrama de conjuntos esquemáticos del presente invento.

- 25. La figura 2, es un diagrama de circuitos detallados de los componentes ilustrados en la figura 1, y la figura 3 ilustra un gráfico de tiempos de las diversas señales de temporización;

- 30. Refiriéndonos ahora a los dibujos, donde los números o caracteres de referencia iguales se refieren a partes idénticas o correspondientes en todas las diversas vistas, y refiriéndonos de un modo más particular a la figura 1, se ilustra un motor de impulsos 1 para mover el órgano de una máquina, no ilustrado.

5. Un circuito activador del motor de impulsos 2 se conecta al motor de impulsos 1 para hacerlo girar en dirección de avance cuando recibe un trén de impulsos en su terminal de avance y para hacerlo girar en dirección inversa cuando recibe un trén de impulsos en su terminal de inversión.

10. Una memoria de programa 3, que comprende un circuito de matrices de diodos, memoriza en su memoria las localizaciones m0 a m47 una pluralidad de datos o informaciones de control, como por ejemplo los datos para los ejes controlados X,Y, para direcciones controladas +, -, para conmutadores digitales D1 a D5 en magnitudes de alimentación previamente establecidas, para conmutadores digitales F1 a F5 para establecer previamente velocidades de alimentación, para la función miscelánea S1, por ejemplo, para ordenar al órgano de la máquina que retrocede a su posición inicial, y para el final del programa. Un ejemplo del programa almacenado en la memoria 3 para controlar una máquina rectificadora, se ilustra en la Figura 1. El programa para un ciclo de control normal para el soporte de la muela abrasiva, se almacena en las localizaciones de memoria m0 a m4 y el programa para el ciclo de emergencia se almacena en las localizaciones de memoria m41 y m42.

TABLA 1

Localización de la memoria	Datos de Control	Localización de la memoria	Datos de control
25. m0	X+D3F5	}	
m1	X+D1F1		
m2	X+D2F2	m41	XF5S1
m3	X-D4F5	m42	END
m4	END	}	
30.			m47

Se utiliza un conmutador de funcionamiento manual PB1 para iniciar el ciclo de control normal y, cuando se oprime, para alimentar una señal EX-START. Un circuito convertidor de nivel de la señal 4 se conecta para recibir la señal EX-START y continua para generar una señal de control START hasta que se alimenta un impulso de temporización CL2. Un conmutador de accionamiento manual PB2 se utiliza para iniciar el ciclo de emergencia y, cuando se oprime, para alimentar una señal EX-EMB. Un circuito convertidor del nivel de la señal 6 se conecta para recibir la señal EX-EMB y generar una señal de control EMB.

Un circuito generador de impulsos de temporización 7 se utiliza para generar un tren de impulsos de temporización CL1 a CL5 en un ciclo de lectura de datos de control y para detener la generación de los impulsos de temporización CL1 a CL5 durante un movimiento de alimentación del órgano de la máquina. Se utiliza un circuito de banderas de marcha 8 para generar una señal de control RUN durante el ciclo de control normal. Se utiliza un circuito de banderas de marcha de emergencia 9 para generar señales de control EMB-SDW, EMB-CLK, EMB-ST y EMB-CYCLE durante el ciclo de emergencia. Se utiliza un circuito de bandera de ocupación 10 para generar una señal de control BUSY durante el movimiento de alimentación del elemento de la máquina.

Estos circuitos 7 a 10 se ilustran con más detalle en la figura 2,.

El circuito generador de impulsos de temporización 7 comprende un generador de impulsos de cronometración 71 para generar un tren de impulsos de cronometración CLa y un tren de impulsos de cronometración CLb cuyo ciclo se retarda un cuarto de ciclo a partir del ciclo de los impulsos de cronometración CLa,

- según se ilustra en la figura 3, Un registrador de corrimiento 72 tiene un terminal de entrada de corrimiento conectado para recibir los impulsos de cronometración CLa. El registrador de corrimiento 72 genera por una operación de desplazamiento un trén de impulsos de temporización CL1 a CL5 en respuesta a los impulsos de cronometración CLa en condiciones de alimentación de señal de entrada a un terminal de entrada en serie del mismo. Una puerta 073 se conecta por sus terminales de entrada a terminales de salida respectivos del registrador de corrimiento 72 para generar una señal OP durante la generación de los impulsos de temporización CL1 a CL5. Un inversor 74 se conecta a un terminal de salida de la puerta 073 para recibir la señal OP. Una puerta 075 se conecta por sus terminales de entrada para recibir las señales RUN del circuito de bandera de marcha 8 y EMB-CYCLE del circuito de banderas de marcha de emergencia 9. Un inversor 76 se conecta para recibir la señal BUSY del circuito de banderas de ocupación 10. Una puerta Y 77 se conecta por sus terminales de entrada a los terminales de salida de los inversores 74 y 76 y a la puerta 075, se conecta por su terminal de salida al terminal de entrada en serie del registrador de corrimiento 72. Por consiguiente, el circuito generador de impulsos de temporización 7, se pone en marcha para generar un trén de impulsos de temporización CL1 a CL5 en las condiciones en que genera una de las señales RUN y EMB-CYCLE, pero no se generan los impulsos de temporización CL1 a CL5 ni la señal BUSY.

El circuito de banderas de marcha de emergencia 9 comprende un inversor 91 conectado para recibir la señal EMB del circuito convertidor del nivel de la señal 6. El terminal de salida del inversor 91 se conecta a un terminal T de un basculador de tipo J-K92, un terminal de entrada de reposición opuesta a OR del basculador de J-K92. se conecta para recibir la señal EMB-CYCLE. El

5. basculador 92 cuando se coloca, genera una señal EMB-SDW en su terminal de salida de colocación Q que se conecta a un terminal de entrada de una puerta Y 93. El otro terminal de entrada de la puerta Y 93 se conecta al terminal de salida del inversor 74 en el circuito generador de impulsos de temporización 7. Un terminal de salida de la puerta Y 93 se conecta a un terminal J de un basculador J-K 94. Un terminal T de basculador 94 se conecta para recibir los impulsos de cronometración CLb del generador de impulsos de cronometración 71. El basculador 94 genera, cuando se coloca, una señal EMB-CLK en su terminal de salida de colocación Q que se conecta a un terminal de entrada de una puerta Y 95. El otro terminal de entrada de la puerta Y 95 se conecta para recibir el impulso de temporización CL2 del registrador de corrimiento 72. El terminal de salida de la puerta Y 95 se conecta a un terminal J de un basculador de J-K 97, cuyo terminal T se conecta para recibir los impulsos de cronometración CLb del generador de impulsos de cronometración 71. Un terminal K del basculador 97 se conecta a un terminal de salida de una puerta Y 96. Los terminales de entrada de la puerta Y 96 se conectan para recibir la señal final del programa END de un decodificador de instrucciones 18 y el impulso de temporización CL5 del registrador de corrimiento 72. El basculador 97 genera cuando se coloca, una señal EMB-ST desde su terminal de salida de colocación Q que se conecta a un terminal de entrada de una puerta 098. En otro terminal de entrada de la puerta 098 se conecta al terminal de salida de colocación Q del basculador 94 para recibir del mismo la señal EMB-CLK. Un inversor 99 se conecta por su terminal de entrada al terminal Q del basculador 97 y se conecta por su terminal de salida a un terminal de entrada de reposición R del basculador 94. Por consiguiente, cuando
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

do se genera la señal EMB procedente del circuito convertidor de nivel de la señal 6, el circuito de banderas de marcha de emergencia 9 genera las señales EMB-SDW, EMB-CLK y EMB-ST en su cesión, y genera la señal EMB-CYCLE en una condición lógica de disyunción de las señales EMB-CLK y EMB-ST.

5.

El circuito de banderas de marcha 8 comprende una puerta Y 82 que se conecta por sus terminales de entrada para recibir la señal de final de programa END del descodificador de instrucciones 18 y el impulso de temporización GL5 del registrador de corrimiento 72. El terminal de salida de la puerta Y 82 se conecta

10.

a un terminal K de un basculador de J-K84, Un terminal J del basculador 84 se conecta para recibir la señal START del circuito convertidor del nivel de la señal 4, y un terminal T del mismo se conecta para recibir los impulsos de cronometración Clb

15.

del generador de impulsos de cronometración 71. Un terminal de reposición R del basculador 84 se conecta a un terminal de salida de un inversor 83 el cual se conecta por su terminal de entrada al terminal Q del basculador 92 para recibir la señal EMB-SDW. Cuando el basculador 84 se coloca, genera la señal RUN

20.

de un terminal Q. Por consiguiente, cuando se genera la señal START, el basculador 84 continua generando la señal RUN desde el terminal Q hasta que se genera una de las señales END y EMB-SDW.

25.

El circuito de banderas de ocupación 10 comprende una puerta O 101 que se conecta por sus terminales de entrada para recibir las señales D-SIG y S1 del descodificador de instrucciones 18. Un terminal de salida de la puerta O101 se conecta a un terminal de entrada de una puerta Y 103. El otro terminal de salida de la puerta Y 103 se conecta a un terminal de salida

30.

de la puerta O 102 que se conecta por sus terminales de entra-

da a los terminales Q de los basculadores 84 y 97 para recibir las señales RUN y EMB-ST del mismo. Un terminal de salida de la puerta Y 103 se conecta a un terminal J de un basculador J-K 106 cuyo terminal T se conecta para recibir el impulso de temporización CL5 desde el registrador de corrimiento 72. Un terminal de reposición R del basculador 106 se conecta a un terminal de salida de un inversor 105 el cual se conecta por su terminal de entrada a un terminal de salida de una puerta O 104. La puerta O 104 se conecta por sus terminales de entrada al terminal Q del basculador 92 para recibir la señal EMB-SDW del mismo y para recibir una señal DEN de un contador de control 54 que se describirá más adelante. Cuando se coloca el basculador 106, genera la señal BUSY desde un terminal Q.

Por consiguiente, el basculador 106 comienza a generar la señal BUSY cuando se genera el impulso de temporización CL5 en las condiciones en que se genera la señal EMB-ST o la señal RUN y se genera la señal D-SIG o S1. El basculador 106 deja de generar la señal BUSY cuando se genera una de las señales EMB-SDW- o DEN.

Refiriéndonos de nuevo a la figura 1, se utiliza un contador de programa 11 para designar una localización de la memoria 3, de forma que se tome lectura del contenido de la localización de la memoria designada. Un circuito de reposición de localización 12, conectado al contador de programa 11, establece en el mismo una localización de iniciación, por ejemplo M41 en la tabla 1, para iniciar el ciclo de emergencia. Un circuito de control de programa 15 se conecta al contador de programa 11 para reponer el contenido del contador de programa a M0 cuando el mismo recibe la señal START y el impulso de temporización CL1, para cargar el contenido del circuito de reposición

- de localización 12, en el contador del programa 11 cuando recibe la señal EMB-CLK y el impulso de temporización CLL, y para aumentar el contenido del contador del programa 1 al cuando recibe solamente el impulso de temporización CLL. Un descodificador de localizaciones 16 se conecta entre el contador del programa 11 y activar por lo tanto una localización de la memoria 3 designada por el contenido del contador del programa 11. Un registrador de instrucciones 17 se conecta a la memoria 3 para tomar lectura del dato almacenado en una localización de la memoria, que entra en acción cuando el registrador 17 recibe un impulso de temporización CL2. Un descodificador de instrucciones 18 se conecta al registrador de instrucciones 17 para descodificar el dato de control almacenado en el registrador 17, por ejemplo X, Y, +, -, S1 o END. El descodificador 18 genera además una señal D-SIG cuando el dato de control indica D1-D5.
- 5.
- 10.
- 15.

- Los números de referencia 21 a 25 indican conmutadores digitales para establecer previamente a mano diversas magnitudes de alimentación y se numeran como D1 a D5, respectivamente. Un selector 20 descodifica el contenido del registrador 17 y elige uno de los conmutadores digitales 21 a 25 asociado con uno de los números D1 a D5 designados por un dato de control. Los números de referencia 31 a 35 indican conmutadores digitales para establecer previamente de una forma manual diversas velocidades de alimentación y se numeran como F1 al F5, respectivamente. Un selector 10 descodifica el contenido del registrador 17 y elige uno de los conmutadores digitales 31 a 35 asociado con uno de los números F1 a F5 indicado por un dato de control.
- 20.
- 25.

- Un circuito generador de impulsos 50 se conecta al selector 30 a través de la línea de la vía de datos BUS y se
- 30.

carga con un valor de velocidad de alimentación elegido cuando se genera un impulso de temporización CL4. El circuito generador de impulsos 50 comienza a generar un tren de impulsos de alimentación F-OSC cuya frecuencia depende del valor cargado, cuando se alimenta al mismo la señal BUSY, y detiene la generación de los impulsos de alimentación F-OSC, inmediatamente cuando desaparece la señal BUSY. Un circuito puerta distribuidor de impulsos 51 se conecta al circuito generador de impulsos 50 para dejar pasar los impulsos de alimentación F-OSC como impulsos de alimentación de avance +FF, cuando se genera la señal + desde el descodificador 18 o cuando se genera la señal S1 desde el descodificador 18 y se genera una señal COUNT - desde un contador de control de retorno o recuperación 56, que se describirá más adelante. El circuito puerta distribuidor de impulsos 51 pasa también los impulsos de alimentación F-OSC como impulsos de alimentación de retorno -FF cuando se genera la señal - desde el descodificador 18, o cuando se genera las señales S1 desde el descodificador 18 y se genera una señal COUNT + desde el contador de control de retorno o recuperación 56.

El contador de control de alimentación 54 se conecta al selector 20 a través de la línea de la vía de datos BUS y se carga una magnitud de alimentación elegida cuando se genera el impulso de temporización CL4. El contador de control de alimentación 54 se conecta también al contador de control de recuperación 56 a través de la línea de la vía de datos BUS y un circuito puerta 57 y se carga con el contenido del contador de control de recuperación 56 cuando se abre el circuito puerta 57 en respuesta a la señal S1. El contenido del contador de control de alimentación 54 se resta 1 a 1 a la vez que se alimenta al mismo un impulso de alimentación F-OSC desde el circuito generador de impulsos 50. Cuando el contenido del contador de control

- de alimentación 54 pasa a cero el contador de control de alimentación 54 genera una señal DEN. Un circuito comparador 58 compara el contenido del contador de control de alimentación 54 con un valor predeterminado previamente establecido en un contador digital 59 y genera una señal de coincidencia cuando el contenido del contador de control de alimentación 54 coincide con el valor predeterminado establecido previamente en el conmutador digital 59, para reducir gradualmente de la frecuencia de los impulsos de alimentación F-OSC generador desde el circuito generador de impulsos 50. El contador de control de recuperación 56 recibe los impulsos de alimentación de avance + FP en terminal de adición y los impulsos de alimentación de recuperación -FP en su terminal de sustracción para contar una magnitud de movimiento acumulativo del órgano móvil desde una posición inicial. El contador 56 genera la señal de retorno COUNT + cuando su contenido es positivo y genera la señal de avance COUNT - cuando el contenido es negativo.

- A continuación se describe el funcionamiento de la modalidad descrita anteriormente con relación al programa ilustrado en la Tabla I para controlar una máquina rectificadora y en la figura 3, se ilustra un gráfico de tiempo.

- El operario oprime el conmutador PBI para realizar un ciclo de control de alimentación normal, por lo que se genera la señal START desde el circuito convertidor de nivel de la señal 4. El basculador 84 del circuito de bandera de marcha 8 se coloca por acción de la señal START para generar por lo tanto la señal RUN. En un estado inicial, el basculador 106 del circuito de banderas de ocupación 10 se mantiene recolocado y, por lo tanto, no se genera desde el mismo la señal BUSY. Por consiguiente, cuando se genera la señal RUM, el registrador

de corrimiento 72 del circuito generador de impulsos de temporización 7 genera un trén de impulsos de temporización a CL5 en sucesión. Durante la generación de estos impulsos de temporización CL1 a CL5 se toma lectura de un dato de control.

5. Habiéndose generado la señal START, cuando se genera el impulso de temporización CL1, el contador del programa 11 se repone a m0. Cuando se genera el impulso de temporización CL2, se detiene la generación de la señal START y, simultáneamente, se toma lectura de un dato de control X+D3F5, almacenado en la localización de la memoria m0 de la memoria 3, en el registrador de instrucciones 17. Por consiguiente, el conmutador digital 23, numerado como D3, y el conmutador digital 35 numerado como F5, son elegidos por los selectores 20 y 30, respectivamente, y el descodificador 18 genera las señales X + D-SIG.

10. Cuando se genera el impulso de temporización CL4, se establece una magnitud de alimentación del conmutador digital 23 en el contador de control de alimentación 54 a través de la línea de la vía de datos BUS y se carga un valor de velocidad de alimentación rápida del conmutador digital 35 en el circuito generador de impulsos 50 a través de la línea de la vía de datos BUS.

15. Cuando se genera el impulso de temporización CL5, el basculador 106 del circuito de banderas de ocupación 10 se coloca para generar la señal BUSY de modo que se detenga la generación de los impulsos de temporización CL1 a CL5. Cuando se genera la señal BUSY, el circuito generador de impulsos 50 comienza a generar los impulsos de alimentación F-OSC, cuya frecuencia depende del valor cargado en el mismo. Habiéndose generado +, se pasan los impulsos de alimentación F-OSC a través del circuito puerta distribuidor de impulsos 51, como impulsos de alimentación
- 20.
- 25.
- 30.

de avance + FP. Los impulsos de alimentación de avance +FP se alimentan al terminal de avance del circuito activador del motor de impulsos 2 para hacer girar de éste modo el motor de impulsos en dirección de avance, por lo que el soporte de la muela abrasiva de la máquina rectificadora avanza rápidamente.

5.

Los impulsos de alimentación F-OSC se alimentan también al contador de control de alimentación 54 para restar la cantidad de alimentación previamente establecida. Cuando el contenido del contador de control de alimentación 54 iguala el valor previamente establecido en el conmutador digital 59, el

10.

circuito comparador 58 genera una señal de coincidencia para hacer de éste modo que el circuito generador de impulsos 50 reduzca gradualmente la frecuencia de los impulsos de alimentación F-OSC. Por lo tanto, el movimiento de alimentación del soporte de la muela abrasiva se reduce gradualmente. Cuando el contenido

15.

del contador de control de alimentación 54 llega a cero, o sea, cuando el número de impulsos de alimentación F-OSC generados desde el circuito generador de impulsos 50 iguala el valor previamente establecido en el conmutador digital 23, el contador de control de alimentación 54 genera la señal DEN. Cuando se genera la señal DEN, el basculador 106 del circuito de banderas

20.

de ocupación 10 se repone para detener la generación de la señal BUSY por lo que se detiene el circuito generador de impulsos 50 y deja de generar impulsos de alimentación F-OSC. Por consiguiente, el soporte de la muela abrasiva avanza rápidamente la distancia establecida por el conmutador digital 23.

25.

De un modo similar a la operación anterior, cada vez que se detiene la generación de la señal BUSY, el registrador de corrimiento 72 del circuito generador de impulsos de temporiza-

30.

ción 7 genera un conjunto de impulsos de temporización CL1 a CL5,

- por lo que aumenta el contenido del contador del programa 11 1
5. a 1. Por consiguiente, el dato de control almacenado en las localizaciones de memoria m1 y m2 se leen en sucesión para hacer avanzar el soporte de la muela abrasiva en lamagnitud de alimentación establecida en el conmutador digital 21 a la velocidad de alimentación establecida en el conmutador digital 31 y ulteriormente lamagnitud de alimentación establecida en el conmutador digital 22 a la velocidad de alimentación establecida en el conmutador digital 32.
10. Cuando el dato de control almacenado en la localización de la memoria m3 se lee, el soporte de la muela abrasiva retrocede rápidamente a la posición inicial en la magnitud de alimentación establecida en el conmutador digital 24, cuya cantidad es igual a la suma de las magnitudes de alimentación establecidas en los conmutadores digitales 2, 22 y 23.
15. Finalmente, cuando el dato de control END almacenado en la localización de la memoria m4 se lee, el basculador 84 del circuito de banderas de marcha 8 se repone, por lo que se completa el ciclo de control de alimentación normal. El ciclo de emergencia se inicia oprimiendo el pulsador PB2, cuando el operario encuentra cualquier anomalía durante el funcionamiento del ciclo de control de alimentación normal, habiéndose oprimido el conmutador PB2, se genera la señal EMB desde el
20. circuito convertidor de nivel de la señal 6. El basculador 92 del circuito de banderas de marcha de emergencia 9 se coloca por acción de la señal EMB para generar de éste modo la señal EMB-SDW. El basculador 84 del circuito de banderas de marcha 8 se repone por acción de la señal EMB-SDW para dejar por lo
25. tanto de generar la señal RUN. El basculador 106 del circuito de banderas de ocupación 10 se repone también por la señal EMB-
- 30.

- SDW para dejar de generar por lo tanto la señal BUSY. Por consi-
guiente, la generación de la señal EMB-SDW hace que se detenga
el ciclo de control de alimentación normal que se ha realizado
hasta entonces. Cuando se genera la señal EMB-SDW, el basculador
5. 94 del circuito de banderas de marcha de emergencia 9 se coloca
para generar la señal EMB-CLK, inmediatamente cuando no se gene-
ra los impulsos de temporización CL1 a CL5 desde el registrador
de corrimientos 72 del circuito generador de impulsos de tempo-
rización 7 ó después de haberse generado los impulsos de tempori-
10. zación CL1 a CL5 cuando se generan los impulsos de temporiza-
ción. La puerta 0 98 genera la señal EMB-CYCLE por medio de la
señal EMB- CLK. El basculador 92 se repone por la señal EMB-CYCLE
para detener la generación de la señal EMB-SDW. Habiéndose dete-
nido la generación de la señal BUSY desde el circuito de bande-
ra de ocupación 10, el registrador de corrimiento 72 del cir-
15. cuito generador de impulsos de temporización 7 comienza a gene-
rar un conjunto de impulsos de temporización CL1 a CL5 por medio
de la señal EMB-CYCLE.

20. Cuando se genera el impulso de temporización CL1, el
circuito de control del programa 15 carga el contenido (m41)
del circuito de reposición de localizaciones 12 en el contador
del programa 11. Cuando se genera el impulso de temporización
CL2, el dato de control XF5S1 almacenado en la localización
de la memoria m41 se lee. Cuando se genera el impulso de tempo-
25. rización CL2, el basculador 97 del circuito de banderas de mar-
cha de emergencia 9 se coloca para generar la señal EMB- ST.
El basculador 94 se repone para detener la generación de la se-
ñal EMB-CLK por medio de la señal EMB-ST.

30. Habiéndose generado las señales S1 procedente del dec-
codificador de instrucciones 18, se abre el circuito puerta 57.


5. Cuando se genera el impulso de temporización CL4, el contenido del contador de control de recuperación 56, que indica la magnitud de movimiento acumulativa del soporte de la muela abrasiva a partir de la posición inicial, se establece previamente en el contador de control de alimentación 54 a través del circuito puerta 57 y la línea de la vía de datos BUS. Habiéndose generado el impulso de temporización CL4, se carga un valor de velocidad de alimentación rápida en el conmutador digital 35 en el circuito generador de impulsos 50. Habiéndose generado
10. las señales EMB-ST y S1 desde el basculador 97 y el descodificador de instrucciones 18, respectivamente, cuando se genera el impulso de temporización CL5, el basculador 106 del circuito de banderas de ocupación 10 se coloca para generar la señal BUSY por lo que el circuito generador de impulsos 50 comienza a generar los impulsos de alimentación F-OSC, cuya frecuencia depende
15. del valor cargado en el mismo. Habiéndose generado las señales S1 y COUNT + desde el descodificador de instrucciones 18 y el contador de control de recuperación 56, los impulsos de alimentación F-OSC se pasan a través del circuito puerta distribuidor de impulsos 51 como impulsos de alimentación de recuperación
20. -FP.
25. El motor de impulsos 1 gira en dirección inversa por medio de los impulsos de alimentación de retorno -FP para hacer retroceder de éste modo el soporte de la muela abrasiva. Mientras retrocede el soporte de la muela abrasiva, el valor previamente establecido en el contador de control de alimentación 54 se resta por los impulsos de alimentación F-OSC.
30. Cuando el contenido del contador de control de alimentación 54 llega a ser igual que el valor previamente establecido en el conmutador digital 59, el circuito comparador 58 gene

ra la señal de coincidencia para hacer de éste modo que el circuito generador de impulsos 50 reduzca gradualmente la frecuencia de los impulsos de alimentación F-OSC. Cuando el contenido del control de control de alimentación 54 llega a cero, genera la señal DEN de modo que el basculador 106 del circuito de banderas de ocupación 10, se repone para dejar generar la señal BUSY. Por consiguiente, la generación de los impulsos de alimentación F-OSC procedentes del circuito generador de impulsos 50 se detiene. De éste manera, el soporte de la muela abrasiva retroceda rápidamente a la posición inicial.

Cuando se detiene la generación de la señal BUSY, se genera de nuevo un conjunto de impulsos de temporización. En éste instante, se genera la señal EMB-ST, pero desaparece la señal EMB-CLK. Por lo tanto, cuando se genera el impulso de temporización CL1, el contenido del contador del programa 11 aumenta para designar la localización de la memoria m42. Cuando se genera el impulso de temporización CL2, el dato de control END almacenado en la localización de la memoria m42 se lee. Ulteriormente, el basculador 97 del circuito de banderas de marcha de emergencia 9 se repone para completar el ciclo de emergencia.

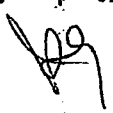
Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constatar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en aparatos de control de alimentación programable para mover el órgano de una máquina herramienta caracterizados porque se dota a cada aparato de una memoria de programa para almacenar una pluralidad de datos de control para controlar el movimiento de alimentación del órgano de la máquina en las localizaciones de su memoria; un contador de programa que funciona conectado a la memoria del programa para tomar lectura de los datos de control almacenados en la memoria del programa; un registrador de instrucciones que funciona conectado a la memoria del programa para registrar el dato de control designado por el contador del programa; un primer dispositivo de establecimiento previo para establecer previamente de una forma digital las magnitudes de alimentación o distancias que tiene que recorrer el órgano de la máquina; un segundo dispositivo de establecimiento previo para establecer previamente de una forma digital las velocidades de alimentación del elemento de la máquina; un circuito generador de impulsos de alimentación para generar un trén de impulsos de alimentación; un primer selector que funciona conectado al registrador de instrucciones; para elegir una de las magnitudes de alimentación designadas por un dato de control registrado en el registrador de instrucciones; un segundo selector que funciona conectado al registrador de instrucciones para elegir una de las velocidades de alimentación designadas por el dato de control registrado en el registrador de instrucciones y conectado al circuito generador de impulsos de alimentación para cargar la velocidad de alimentación elegida en el mismo y determinar por lo tanto una frecuencia del trén de impulsos generado desde el circuito
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 

- generador de impulsos de alimentación; un contador de control de alimentación que funciona conectado al primer selector que se carga con la magnitud de alimentación elegida y se conecta al circuito generador de impulsos de alimentación para recibir el
5. trén de impulsos de alimentación y restar su contenido; un contador de control de alimentación que genera una señal cuando su contenido llega a cero; un circuito activador que funciona conectado al circuito generador de impulsos de alimentación para recibir el trén de impulsos de alimentación; un servomotor que
10. funciona conectado al circuito activador para mover el elemento de la máquina; un circuito generador de impulsos de temporización para generar un conjunto de impulsos de temporización y activar por lo tanto, un dato de control almacenado en la memoria del programa que se ha de transferir; un primer basculador
15. que se coloca al completarse un conjunto de impulsos de temporización desde el circuito generador de impulsos para permitir que el circuito generador de impulsos de alimentación genere un trén de impulsos de alimentación y realizar por lo tanto un movimiento de alimentación del órgano de la máquina, y para reponer por la señal procedente del contador de control de alimentación al completarse el movimiento de alimentación del órgano
20. de la máquina y permitir por lo tanto que el circuito generador de impulsos de temporización genere otro conjunto almacenado en la memoria del programa y para activar de éste modo el circuito generador de impulsos de alimentación para detener la generación de impulsos de alimentación.
- 25.

30. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el circuito generador de impulsos de temporización se forma por, un circuito generador de impulsos de cronometración para generar un trén de impulsos de cronometración;



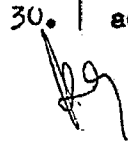
- para generar un tren de impulsos de cronometración ; un registrador de corrimiento conectado por su terminal de corrimiento conectado por su terminal de corrimiento al circuito generador de impulsos de cronometración para recibir un tren de impulsos de
5. cronometración y generar un tren de impulsos de temporización en sus terminales de salida; una primera puerta O conectada por sus terminales de salida a los terminales de salida del registrador de corrimiento; un primer inversor conectado por un terminal de entrada a un terminal de salida de la puerta O; un segundo
10. inversor conectado por su terminal de entrada a un terminal de salida de colocación del primer basculador; y una primera puerta Y conectada por sus terminales de entrada a los terminales de salida del primer y segundo inversores, y conectada por un terminal de salida a un terminal en serie del registrador de corrimiento; y porque el primer basculador se conecta en su terminal
15. de entrada de reposición al contador de control de alimentación para recibir la señal del mismo cuando el contenido del contador de control de alimentación llega a cero para reponerse con el mismo, y se conecta por un terminal de entrada de activación para
20. recibir un impulso de temporización final entre un conjunto de impulsos de temporización para colocarse por acción de los mismos.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque se dota de un conmutador de funcionamiento manual para generar una señal de iniciación cuando se oprime


25. el contador; y un segundo basculador conectado para recibir la señal de iniciación para colocarse por acción de la misma, y se conecta por un terminal de salida de colocación a un terminal de entrada de colocación del primer basculador y a otro terminal de entrada de la puerta Y.

30. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracte-

20

- terizados porque se dota de un conmutador digital para establecer previamente de una forma manual un valor predeterminado; y un comparador para comparar el contenido del contador de control de alimentación con el valor predeterminado y para generar una
5. señal de coincidencia cuando el contenido del contador de control de alimentación se vuelve igual que el valor predeterminado con el fin de que el circuito generador de impulsos de alimentación reduzca gradualmente una frecuencia de los impulsos de alimentación generador por el mismo.
10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota de un circuito para establecer localizaciones conectado al contador del programa, que establece una localización inicial de un programa de ciclo de emergencia almacenado en la memoria; y un conmutador de accionamiento manual
15. que, cuando se oprime, sirve para reponer el primer basculador y para hacer que la localización de puesta en marcha en el circuito que establece las localizaciones se cargue en el contador del programa para realizar el ciclo de emergencia.
20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se dispone un segundo basculador conectado para recibir una señal del conmutador de accionamiento manual establecida por el mismo para reponer el primer basculador y para hacer que la localización de puesta en marcha establecida en el circuito que establece las localizaciones se cargue en el contador del programa para realizar el ciclo de emergencia.
25. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque se dota además de un contador de control de recuperación que funciona conectado al circuito generador de impulsos de alimentación para contar una magnitud de movimiento acumulativo del órgano de la máquina a partir de una posición
- 30.
- 

inicial; y un circuito puerta que funciona conectado entre el contador de control de alimentación y el contador de control de retorno o recuperación para cargar el contenido del contador de control de recuperación en el control de contador de alimentación en respuesta a una orden de recuperación del programa del ciclo de emergencia.

- 5.
- 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque se dota de un circuito de establecimiento de localizaciones conectado al contador del programa para establecer una localización inicial o de puesta en marcha de un programa de ciclo de emergencia almacenado en la memoria; otro conmutador de funcionamiento manual para generar una señal cuando se oprime un tercer basculador conectado para recibir la señal desde el otro conmutador de funcionamiento manual establecida por el mismo y conectado a un terminal de salida de colocación para reposner los terminales de entrada del primer y el segundo basculador; una segunda puerta Y conectada por sus terminales de entrada al terminal de salida de colocación del tercer basculador y al terminal de salida del primer inversor; un cuarto basculador conectado para recibir una señal de salida de la segunda puerta Y para colocarse y hacer que la localización de puesta en marcha en el circuito de reposición de localizaciones de cargue en el contador de programa con el fin de realizar el ciclo de emergencia un quinto basculador conectado para recibir una salida desde el terminal de salida de colocación del cuarto basculador para colocarse y se conecta por un terminal de salida a un terminal de entrada de reposición del cuarto basculador; una segunda puerta O conectada por sus terminales de entrada a los terminales de salida de colocación del cuarto y quinto basculadores, y conectada por un terminal de salida a un terminal de entra
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 

- da de reposición del tercer basculador; una tercera puerta 0 conectada por sus terminales de entrada a los terminales de salida de colocación del segundo y quinto basculadores y conectadas por su terminal de salida al terminal de entrada de colocación del primer basculador; y una cuarta puerta 0 conectada por sus terminales de entrada al terminal de salida de colocación del segundo basculador y por el terminal de salida de la segunda puerta 0, y conectada por un terminal de salida a otro terminal de entrada de la primera puerta Y.
- 5.
10. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque se dota de un contador de control de recuperación que funciona conectado al circuito generador de impulsos de alimentación para contar una magnitud de movimiento acumulativo del órgano de la máquina a partir de una posición inicial;
15. y un circuito puerta que funciona conectado entre el contador de control de alimentación y el contador de control de recuperación, para cargar el contenido del contador de control de recuperación en el contador de control de alimentación en respuesta a una orden de recuperación del programa del ciclo de emergencia.
- 20.
- 10.- Perfeccionamientos en aparatos de control de alimentación programable para mover el órgano de una máquina-herramienta, tal y como queda sustancialmente descrita en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

27 ENE. 1977

Madrid,

TOYODA-KOKI KABUSHIKI-KAISHA,

A. GONZALEZ ACEVEDO Y HEREDIA
Ap. Firmado: L. Costa Forastudor

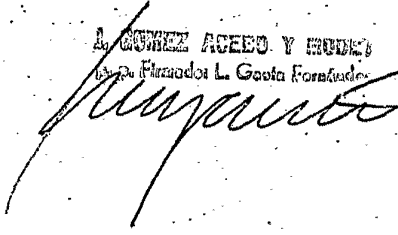
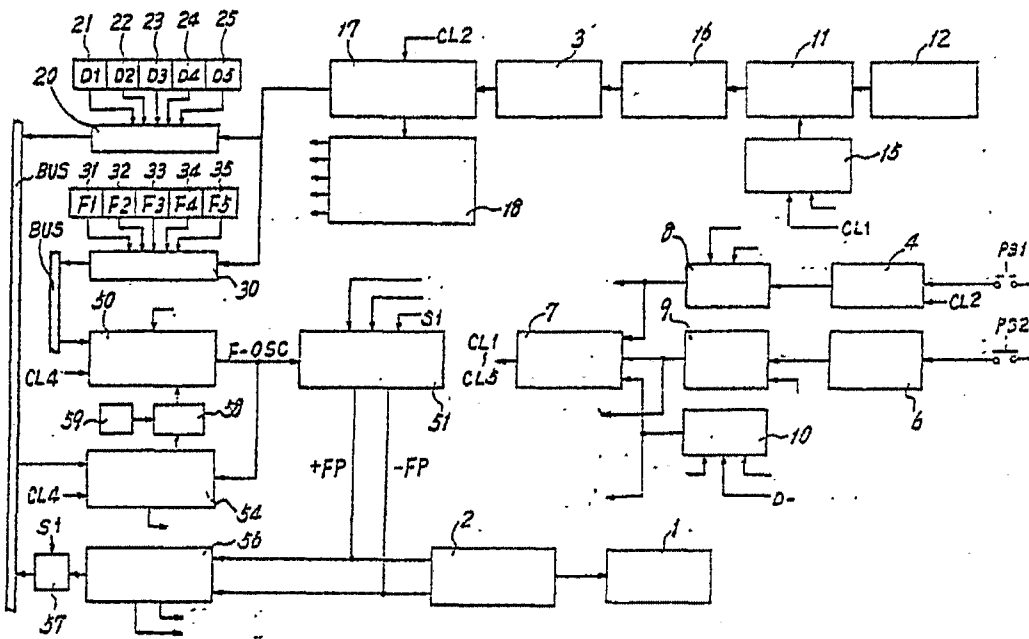


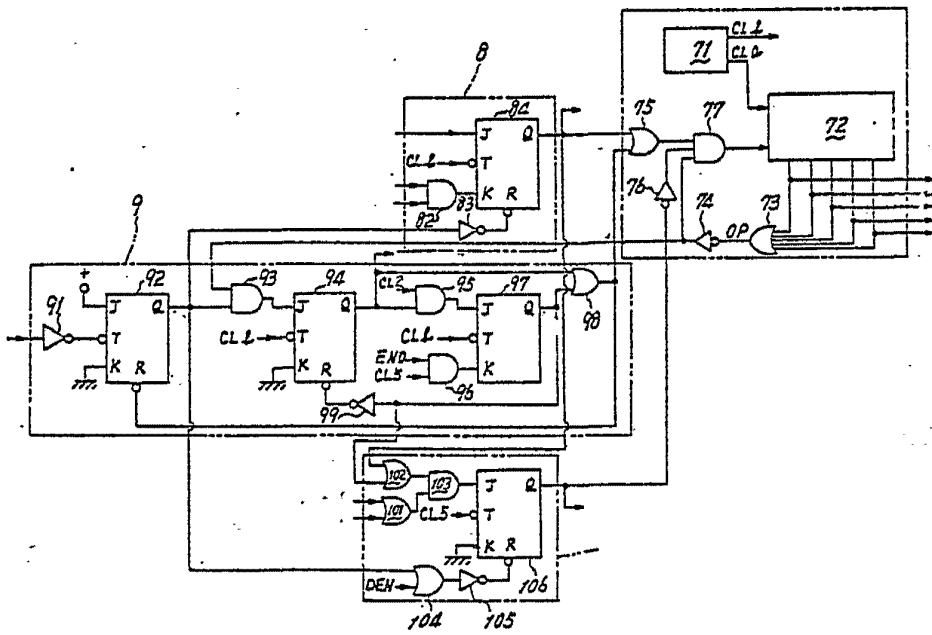
Fig. 1



ESCALA
VARIABLE
27 FEB. 1978

[Handwritten signature]

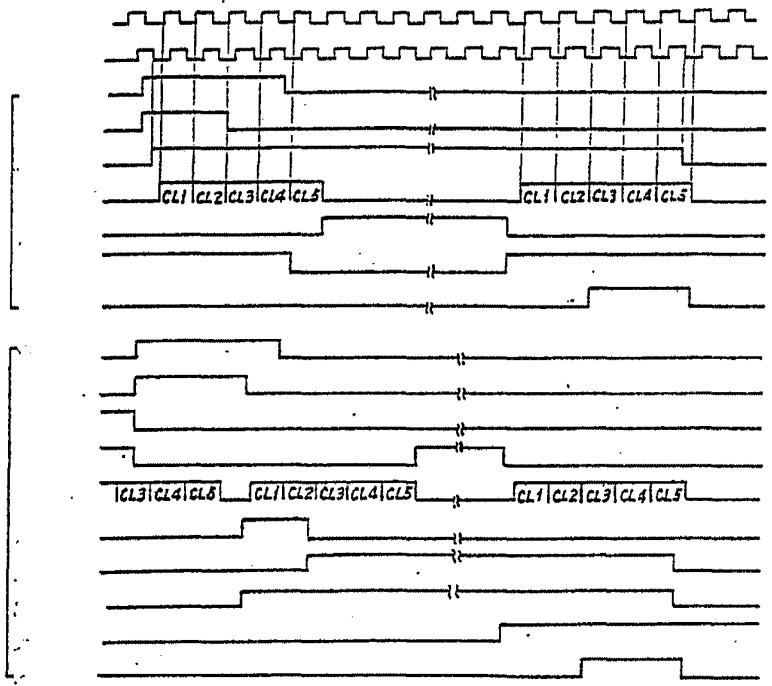
Fig. 2



ESCALA
VARIABLE
27 FEB. 1978

[Handwritten signature]

Fig. 3



ESCALA
VARIABLE

27 FEB. 1978

~~Modena~~
J. M. GONZALEZ GONZALEZ
Supl. de Jefe de Grupo