



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	485.297	23 AI
	22	FECHA DE PRESENTACION	23.10.79	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

20 PRIORIDADES:	27 FECHA	33 PAIS
21 NUMERO	24.10.78	EE. UU.
954.374		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	67 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B41J 19/34	

64 TITULO DE LA INVENCION
"DISPOSITIVO DE CONTROL DEL ESCAPE PARA UNA MAQUINA IMPRESORA"

71 SOLICITANTE (S)
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Armonk, Nueva York 10504, Estados Unidos de América

75 INVENTOR (S)
David Benjamin Morgan, Robert Fung-Chen Fan, Paul Aloysius Quinn y Glenn Stewart Westerman

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE	D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ	(P.- 73.140)
------------------	--------------------------------	--------------

La presente invención se refiere a un dispositivo o sistema de control del escape para máquinas de escribir o aparatos impresores en general, y más en particular se refiere a un sistema de control numérico de accionamiento para máquinas de escribir en las que se emplea un motor de corriente continua y en las que el control de la velocidad del motor es completamente numérico, para conversión en señales moduladas en anchura de impulsos (señales PWM), para controlar directamente la velocidad de rotación del motor.

En la técnica ya conocida existen numerosos sistemas para controlar la velocidad del movimiento relativo entre los elementos impresores y el medio receptor de la impresión en los aparatos impresores (a los fines de esta solicitud, en los aparatos impresores se incluyen las máquinas de escribir, que no son sino unos aparatos impresores interactivos). En todos estos sistemas, es obligado que la velocidad del movimiento relativo entre los elementos de imprimir y el medio receptor de la impresión esté estrechamente controlada, con el fin de que la impresión se produzca, en el medio de impresión, en el lugar preciso deseado. En ciertos sistemas, tales como una sencilla máquina de escribir, la posición del carro respecto a los utensilios de escribir es más fácilmente accesible, sencillamente por medio de una rueda codificadora montada en un eje que va fijado a la transmisión del motor. En otros sistemas, tales como el del aparato impresor por chorro de tinta, o el de chorro de tinta interactivo, el sistema de control debe ser, necesariamente, más complejo. Por ejemplo, en un aparato impresor del tipo de chorro de tinta, antes de que pueda pro

ducirse la impresión o escritura es conveniente que el carro asociado al chorro de tinta alcance una velocidad predeterminada, antes de la señal de iniciación de exploración (iniciación de escritura) en un sistema impresor del tipo de Sweet. En otros sistemas, el control de la impresión y la aparición de la escritura o impresión gráfica en el medio de impresión se refuerzan cuando el sistema propulsor o de accionamiento se mantiene lo más estrechamente posible correlacionado con la activación real y efectiva y la impresión por parte del aparato impresor. En los sistemas de la técnica ya conocida, los mandos o controles de velocidad del motor emplean típicamente un tacómetro movido por el motor y que puede dar como salida una señal analógica que puede emplearse en un circuito de retroacción para mantener el motor a velocidad constante. Como alternativa, en el control de velocidad del motor se puede hacer uso de una rueda codificadora cuya salida de impulsos se aplique a un convertidor de numérico en analógico, que aplica la tensión analógica obtenida a un circuito de accionamiento de motor, para aumentar o reducir la velocidad del motor. En las referencias que siguen pueden hallarse sistemas típicos de la técnica ya conocida, para el control de los motores:

a) La patente de EE.UU. nº. 3.539.895 de McGee (hace uso de un dispositivo de resolución para detectar, y no de un codificador numérico; emplea un excitador analógico, no un excitador de conmutación, para el motor; y es principalmente un mando de posición, no un mando de velocidad).

b) La patente de EE.UU. nº. 3.416.052, de Russell (ilustra un circuito de control de posición con modulación

por anchura de impulsos (PWM), en esencia un circuito de PWM analógico que hace uso de retroacción positiva o de control de presión, un solenoide y no un mando de motor).

5 c) La patente de EE.UU. n.º 3.723.842, de Sather (se refiere a un servomando de motor por control numérico con un circuito de derivada de tasa de error, un sistema de control de datos de "muestreo", una utilización seriada de un sistema de control típicamente numérico, de tipo 1, con la salvedad de que la salida es el signo del desbordamiento solamente. Emplea Sather un control de posición, no un control de velocidad; el codificador de posiciones es hexa decafasico (de 16 fases), no monofásico; la salida de excitación o accionamiento no se describe, pero probablemente es analógica para un control sencillo de tipo "todo o nada").

10 d) La patente de EE.UU. n.º 4.006.391, de Dearing (se refiere a un modulador de anchura de impulsos linealizado que hace uso de un excitador en H con fines de conmutación para un motor de corriente alterna bifásico, no para un motor de corriente continua; la de Dearing parece ser una lógica analógica para la conversión de PWM).

15 e) La patente de EE.UU. n.º 3.742.326, de Okuda (esta patente se refiere a un servomecanismo numérico o "digital" que hace uso de información numérica para obtener una señal modulada en anchura de impulsos para excitar un servomotor de corriente alterna bifásica, no un servomotor de corriente continua, y el control de velocidad es distinto debido al tipo de control que se aplica al motor de corriente alterna; véase en particular la fig. 8).

20 En vista de cuanto antecede, es objeto principal de la presente invención controlar con exactitud la veloci-

dad del motor, en un aparato impresor, mediante circuitería numérica; y permitir la conversión directa de una señal numérica en un método de modulación por anchura de impulsos para mover un motor de corriente continua.

5 Otro objeto de la presente invención reside en un sistema de control de escape en aparatos impresores, con el cual puede alcanzarse rápidamente la velocidad óptima deseada con un mínimo de oscilación a uno y otro lado del valor de velocidad de motor prefijado, al propio tiempo que se permite un control sencillo y sin embargo eficaz para 10 cambiar o desplazar la velocidad del aparato impresor o modificar el movimiento del carro.

Otro objeto más del presente invento reside en un sistema de control de escape en aparatos impresores, que puede emplearse en diversos tipos de aparatos impresores, incluidos los interactivos, pero en los que los elementos esenciales del sistema de control pueden comprarse a poco coste. 15

Otros objetos y una más completa comprensión del invento pueden apreciarse haciendo referencia a la descripción que sigue y a las reivindicaciones, tomadas en unión de los dibujos adjuntos, en los cuales: 20

- la figura 1A ilustra esquemáticamente un aparato impresor, como ejemplo, que lleva incorporado, en forma de esquema funcional o por bloques, un sistema de control de escape de aparato impresor construido con arreglo al presente invento; 25

- la figura 1B es una gráfica ilustrativa de los valores reales y efectivos, contra los de aproximación, subyacentes en la sencilla realización del sistema de control

de escape de aparato impresor de la presente invención;

- la figura 2 es un esquema funcional del sistema de control del presente invenco, e ilustra las diversas señales en forma de código nemotécnico;

5

- la figura 3 es un esquema lógico secuencial de estados del controlador de secuencia, e ilustra las ecuaciones lógicas empleadas en la construcción de un controlador de secuencia A tal como el ilustrado en la fig. 2;

10

- las figuras 4A...4D ilustran la circuitería lógica real y efectiva empleada en el controlador de secuencia A;

- la figura 5 es un esquema teórico del cerrojo B de entrada de escape ilustrado en la fig. 2;

15

- las figuras 6A y 6B son unos esquemas teóricos ilustrativos de la circuitería empleada para formar el contador C ilustrado en la fig. 2;

- la figura 7 es un esquema teórico de la circuitería empleada para hacer el registro D ilustrado en la fig. 2;

20

- la figura 8 es un esquema teórico del comparador E ilustrado en la fig. 2;

- la figura 9 es un esquema teórico de la circuitería que comprende el contador F ilustrado en la fig. 2;

25

- la figura 10 es un diagrama de tiempos de las salidas del contador F esquemáticamente representado en la fig. 9 e indicado en el esquema funcional de la fig. 2;

- la figura 11 es un esquema teórico de circuito del enlace G de codificador indicado en la fig. 2;

- la figura 12 es el esquema de la lógica se-

- cuencial de estados del enlace G de codificador;

- la figura 13 es un esquema teórico de circuito del dispositivo lógico H de dividir por N indicado en la fig. 2;

5                   - la figura 14 es un esquema lógico secuencial de estados del divisor por N, que ilustra los estados de la circuitería representada en la fig. 13;

10                   - las figuras 15A...15C son los diagramas de temporización de la lógica de G (enlace de codificador) y +N (divisor por N), que indican, a título de ejemplo, tres velocidades posibles;

- la figura 16 es un esquema teórico de la circuitería lógica I de enlace de excitador indicada en la fig. 2;

15                   - la figura 17 es el diagrama de tiempos de la lógica I de enlace de excitador;

- la figura 18 es una tabla que da los dispositivos típicos y los valores que pueden emplearse en los esquemas de circuitos ilustrados desde la fig. 3 a la fig. 17;

20                   y

- la figura 19 es un esquema de circuitos de excitador en H que recibe su salida del enlace I de excitador, para mover o excitar el motor ilustrado en la fig. 1.

25                   Con referencia ahora a los dibujos, y especialmente a la fig. 1 de los mismos, se ilustra en ellos un aparato impresor tipo, designado con el número 10 y que en el presente ejemplo es un aparato impresor de barrido continuo o de escritura "al vuelo", tal como el impresor de chorro de tinta que emplea el conocido procedimiento de Sweet tal como se ilustra en la patente de EE.UU. nº. 3.596.275

concedida a Richard G. Sweet. De salida, ha de reconocerse que el sistema de control de escape de aparato impresor de la presente invención puede emplearse con una diversidad de aparatos impresores, tanto del tipo de impresión por choque o impacto como del de impresión sin impacto, e independientemente de que los aparatos impresores sean interactivos o no lo sean. Tal como se ilustra en los dibujos, el aparato impresor 10 incluye un carro o similar 11 sobre el cual van montados los utensilios de impresión 12, los cuales incluye, por ejemplo, una tobera 13 que emite una corriente de tinta que, debido a unas perturbaciones de presión, se descompone en gotitas individuales que pasan por un electrodo de carga o similar 14 y luego por entre unos electrodos de deflexión o desviación 15 para hacerlas incidir en un medio receptor de la impresión, que en el caso ilustrado es un rodillo 16 y un papel 17. Se prevén medios para efectuar un movimiento relativo entre el carro y los medios receptores de registro o impresión, siendo el carro, en el caso ilustrado, movable en la dirección de la flecha 18, tal como por unos medios de accionamiento 20. Estos medios de accionamiento, de preferencia, incluyen un motor de corriente continua o similar 25 que puede ir acoplado al carro 11, de cualquier manera conveniente, para efectuar el desplazamiento del carro respecto a los medios receptores de la impresión. En el ejemplo ilustrado, el motor de corriente continua va conectado, como por medio de una correa sincronizada o similar 21, a un tambor 22 de arrollamiento de cable que lleva arrolladas varias espiras de cable 23, conectadas a lados opuestos del carro 11 de modo que la rotación del motor, según el sentido, efectuará o producirá el movimiento

to del carro en los sentidos indicados por la flecha 18.

En el aparato impresor ilustrado en la fig. 1A es obligado, para asegurar la localización correcta del carro respecto al principio de la impresión o escritura, así como el sentido de movimiento del carro respecto al papel o medio 17 receptor de la impresión, que se prevean unos medios de situar o localizar el carro, en cualquier momento, durante su movimiento en la dirección de la flecha 18. A este fin, puede emplearse una retícula o similar 6 en unión de un módulo 7 de emisión y detección de luz que incluya un espejo 8 para permitir tanto un control indicativo de posición para el carro como un control del sentido de movimiento para el carro 11.

Si el motor 20 del sistema de accionamiento está directamente conectado al carro 11 para poder leer también información de velocidad de movimiento tomándola del movimiento del detector o sensor 7 por delante de la retícula 6, pueden emplearse unos medios únicos de detección. Ahora bien, tal sistema de accionamiento directo tiene aún dificultades relativas a la inercia del carro, y cuando el motor esté separado del carro, como sucede con el plan de accionamiento aquí ilustrado, es preciso emplear un sistema de codificación por separado con el fin de deducir la información necesaria para llevar en retroacción al motor 25 que permita, en unión de la información de posición y sentido tomada de la retícula 6, un control preciso de la velocidad del motor, relacionada, desde luego, con la velocidad del carro 11.

Consideraciones de fondo del sistema de control de escape en impresores

Al proyectar un sistema de control de velocidad para un aparato impresor o máquina de escribir de bajo coste, del tipo de "escritura al vuelo", el buen control de velocidad en torno a un valor de velocidad de trabajo, y el bajo coste, se convierten en objetivos principales. Para realizar un buen control de velocidad y un coste reducido, el objetivo del control de velocidad implica un sistema de control de velocidad con retroacción, en tanto que el objetivo de bajo coste dirige al proyectista hacia un plan de control y accionamiento sencillo, del tipo de detección numérica. Así, la clave del éxito funcional de un dispositivo de escape de aparato impresor está, en esencia, en su sistema de control.

Un sistema de control de la presente invención comprende o abarca tres funciones principales: 1) determinar la velocidad del motor; 2) determinar la tensión eléctrica requerida en el motor para obtener la velocidad de motor deseada; y 3) generar la señal de excitación o accionamiento de tensión del motor, que en el presente caso es una señal de excitación modulada en anchura de impulsos (PWM).

En un sistema tipo, la velocidad del motor puede hallarse utilizando una rueda codificadora, tal como la rueda 26 indicada en la fig. 1, estando la rueda dotada de una pluralidad de ranuras o hendiduras junto a su periferia, y pasando la porción ranurada por entre un codificador, tal como un transistor o diodo emisor de luz 27 y un fototransistor y amplificador 28, de tal modo que el fototransistor emita un impulso al pasar una ranura o hendidura entre el transistor emisor de luz y el fototransistor,

por la rotación del motor y, por tanto, de la rueda codificadora 26.

En un sistema tipo, la velocidad del motor puede hallarse registrando primero, para ello, el tiempo  $\Delta t$  transcurrido entre los impulsos de codificador. La distancia  $\Delta x$  entre hendiduras o ramuras adyacentes de la rueda codificadora, representadas por los impulsos de codificador, se ajusta, naturalmente, al proyectar la propia rueda codificadora 26. De esta manera, la velocidad del motor puede calcularse mediante la ecuación  $V = \Delta x / \Delta t$ . Usualmente, la función  $\Delta x / \Delta t$  puede calcularse por medio de un ordenador, si la frecuencia de impulsos es lo bastante lenta, o bien mediante una lógica combinatoria. Si se emplea un ordenador, el cálculo es difícil y relativamente lento. Si la función  $\Delta x / \Delta t$  se quiere hallar por lógica combinatoria, es una función amplia y complicada de lógica combinatoria lo que se pide. (La realización u obtención física de  $1/\Delta t$  en lógica combinatoria exige grandes cantidades de circuitería lógica compleja). Después de medirse la velocidad del motor es preciso calcular la tensión de motor requerida para obtener la velocidad deseada. En un sistema de tipo O, que es el preferido por su estabilidad y sencillez, al motor se le aplica una tensión (voltaje) directamente proporcional a la diferencia entre la velocidad del motor y la velocidad deseada. Esta función viene dada por las ecuaciones

$$\underline{EM} = K (V_0 - V) + E_{mb}, \text{ o sea } \underline{EM} = K V_0 \left(1 - \frac{V}{V_0}\right), \quad (1)$$

en las que  $\underline{EM}$  es la tensión en el motor,

$K$  es el factor de ganancia,

$V_0$  es la velocidad deseada,

$V$  es la velocidad presente en un momento dado, y

$E_{mb}$  es una tensión de polarización (como es obvio, cuando  $V_0 = V$ ,  $EM$  sería igual a cero y, de no aplicarse una tensión de polarización, el motor se pararía; por consiguiente, en las ecuaciones que siguen se ha prescindido de  $E_{mb}$ ).

El sistema de control de la presente invención se condensa en las partes siguientes: 1) realizar físicamente la función  $EM = K (V_0 - V)$  con una lógica sencilla; y 2) generar una señal de excitador de modulación de anchura de impulsos, a partir del valor de la tensión del motor ( $EM$ ), mediante una función lógica sencilla y sin circuitería analógica.

Por cuanto, como ya se ha explicado, la realización física por cálculo de  $V = \Delta x / \Delta t$  es difícil, el problema de realizar físicamente la función  $EM = K (V_0 - V)$  se acomete usando una aproximación no lineal en torno al punto de trabajo de  $V_0$ . Mediante el uso de una aproximación no lineal, la realización física de esa aproximación simplifica grandemente la lógica necesaria para crear el sistema de control. La aproximación es la siguiente:

$$EM' = K' (\Delta t - \Delta t_0), \quad (2)$$

en la que  $EM'$  es la tensión en el motor,

$K'$  es una nueva constante de ganancia,

$\Delta t$  es el tiempo entre los impulsos efectivos de codificador,

$\Delta t_0$  es el tiempo entre impulsos de codificador deseados, y

$\Delta x$  es la distancia entre ventanillas (ramuras)

adyacentes de la rueda codificadora.

Prueba de la validez de la aproximación:

Dado que  $V_0 = \Delta x / \Delta t_0$  y que  $v = \Delta x / \Delta t$ , se tiene:

$$\underline{EM}' = K' \left[ (\Delta x / v) - (\Delta x / V_0) \right]$$

$$\underline{EM}' = K' (\Delta x / V_0) \left[ (\Delta x / v) (V_0 / \Delta x) - (\Delta x / V_0) (V_0 / \Delta x) \right]$$

$$\underline{EM}' = K' (\Delta x / V_0) \left[ (V_0 / v) - 1 \right], \text{ y como}$$

$$\Delta x / V_0 = \Delta t_0, \text{ sale}$$

$$\underline{EM}' = K' \Delta t_0 \left[ (V_0 / v) - 1 \right] \quad (3)$$

Así, cuando  $V_0 = v$ ,  $\underline{EM} = \underline{EM}'$ ; por lo tanto, haciendo  $K(V_0) = K' \Delta t_0$  se tiene una buena aproximación para  $\underline{EM}' = \underline{EM}$ . La representación gráfica de la fig. 1B ilustra la aproximación indicada, es decir,  $(V_0 / v) - 1$  como aproximación para  $\underline{EM}'$  y  $1 - (v / V_0) = \underline{EM}$ .

Así, pues, la expresión aproximativa  $K' (\Delta t - \Delta t_0)$  puede considerarse una aproximación válida de  $K(V_0 - v)$ .

Utilizando esta aproximación, y conforme al presente invento, una función lógica muy sencilla permite comparar la diferencia de tiempo efectivo entre impulsos de codificador con el tiempo deseado entre los impulsos de codificador, y luego aplicar la diferencia usada en la creación de la señal modulada por anchura de impulsos, a la circuitería de excitación para controlar la tensión del motor y, por tanto, la velocidad del motor. Como se ilustra en la fig. 1, la señal de codificador se lleva a la lógica 30 de sistema de control, adecuadamente alimentada, tal como por un suministro de energía 29, y la señal de salida del sistema de control es una señal modulada en anchura de impulsos (PWM) presente en la línea de salida 31, que se aplica a la electrónica de excitación 40. La realización física de

la ecuación de aproximación y su conversión en una señal modulada en anchura de impulsos (PWM) es elegantemente sencilla.

Con arreglo a la presente invención, y haciendo referencia brevemente a la fig. 2, el contador C se preajusta con  $(-\Delta t_0)$ , y en él se empieza el recuento al recibirse un impulso de codificador. El valor  $(\Delta t - \Delta t_0)$  de EM' que estará en el contador se coloca en el registro D al recibirse el siguiente impulso de codificador. La función lógica empleada para efectuar la generación de una señal de excitador, modulada en anchura de impulsos, partiendo del valor de EM' almacenado (en el registro D) comprende un comparador E de magnitudes ("mayor que") y un contador F continuo, o de marcha libre.

Suponiendo una entrada simple de señal de reloj de 1,25 MHz en el contador F, y una reposición a cero aproximadamente cada 50 microsegundos (lo que significa la generación de una señal de excitador de 19,53 kHz, es decir de 1,25 MHz dividida por  $CK_6$ , o sea  $1,25 \cdot 10^3 / 2^6 = 19,53$  kHz; la reposición, por lo tanto, a  $(1/19,53) \cdot 10^3 = 51,2$  microsegundos), el contador puede contar, por ejemplo, de 0 a 63 y luego reponerse a 0. A título de ejemplo, si el valor de EM' almacenado es 8, el valor de EM almacenado es entonces "mayor que" las 8 unidades o pasos de recuento del contador continuo F, del total de los 64 pasos o unidades. El ciclo de trabajo de la señal de "mayor que", por lo tanto, es 1 dividido por 8. Si bien el período de la señal es siempre fijo (1 dividido por 20.000 en este ejemplo), el ciclo de trabajo es proporcional al valor de EM'. Así se logra obtener la salida modulada en anchura de impulsos (PWM), toda

en una simple función lógica y sin emplear circuitería analógica alguna.

Forma de ejecución concreta y específica

5 El sistema de control, que es la entraña del sistema de control numérico de velocidad, aproximado y no lineal, y la circuitería empleada en el mismo se ilustran en la fig. 2 y siguientes. Como los esquemas constituyen una entidad completa, se emplea un glosario nemotécnico de designación simbólica de señales (conservado en su forma inglesa) para ilustrar las diversas señales que actúan como 10 entradas y salidas desde cada uno de los bloques o recuadros esquemáticamente indicados y representativos de la lógica de la fig. 2. Por ejemplo, y en relación con la fig. 2, se 15 ilustra en la fig. 3 el esquema de estados para el regulador o controlador A de secuencia, en tanto que las figs. 4A...4D ilustran la lógica incorporada a este controlador de secuencia. De la misma manera se ilustran, seriados en los dibujos restantes, a partir de la fig. 5, el cerrojo B 20 de entrada de escapé, el contador C, el registro D, el comparador E, el contador F, el enlace G de codificador, el contador H de dividir por N y el enlace I de excitador, que conduce al sistema electrónico de excitación 40 (fig. 1A). Por cuanto cada uno de los bloques funcionales indicados en 25 la fig. 2 tienen entradas y salidas que se han designado mediante símbolos nemotécnicos, a continuación se da un glosario o "vocabulario" nemotécnico tanto de las entradas como de las salidas, estando muchas de estas entradas y salidas indicadas en relación con cada uno de los bloques funcionales A...I de modo que puede examinarse uno cualquiera

de estos bloques individualmente en cuanto a sus entradas y salidas. Por ejemplo, el controlador A de secuencia tiene una entrada CARRT que viene del cerrojo de escape, así como una salida VELLD que va al cerrojo B. Por tanto, en el controlador A de secuencia, la señal CARRT está designada como entrada; en tanto que la VELLD lo está como salida. En cambio, en el glosario nemotécnico del circuito de cerrojo B de entrada de escape, la señal VELLD está indicada como entrada, en tanto que la CARRT lo está como salida. De esta manera, el glosario puede usarse no sólo para indicar la descripción de la condición de entrada y salida de las señales, sino que cada uno de los bloques funcionales A a I inclusive puede examinarse independiente y colectivamente. Además, y a manera de explicación relacionada con el glosario y la circuitería ilustrada, según la entrada de escape que vaya al cerrojo de entrada de escape, el establecimiento de señales se hace para tres velocidades aproximadas del carro: la velocidad I ( $V_0$ ), de aproximadamente 12 centímetros por segundo; la velocidad II ( $V_1$ ), de alrededor de 25 cm/s; y la velocidad III, de aproximadamente 53 cm/s. Además, ciertas definiciones son más completas en relación con ciertos bloques, de los bloques de lógica, especialmente cuando es preciso ampliar el significado para la comprensión del lector. Por ejemplo, véanse los símbolos nemotécnicos CEND, CLT 24, CLT 12 en las definiciones de entradas al controlador A de secuencia, y los mismos símbolos nemotécnicos en las definiciones de salidas del contador C.

#### Glosario de símbolos nemotécnicos

##### CONTROLADOR DE SECUENCIA (A)

##### Entradas:

1. FWD,  $\overline{\text{FWD}}$  : Salida de cerrojo de sentido
2. CARRT, HIGH: Salidas de cerrojo de velocidad  
( $V_0$ ,  $V_1$ ) (derecha del carro)
3. STOP : Parada, iniciación de escape
- 5 4. CEND : Señal de descodificar, viene del contador C
5. CLT 24 : Descodif. interruptor de contador C para velocidad II ( $V_1 = 25$  cm/s)
- 10 6. CLT 12 : Descodif. interruptor de contador C para velocidad I ( $V_0 = 12$  cm/s)
7.  $\overline{\text{CB6}}$  : Descodif. interruptor contador C para velocidad III (53 centímetros/segundo), y descodif. de "menor que 32"
- 15 8.  $\overline{\text{CB7}}$  : Salida baja cuando el contador C está a menos de cero
9. CK4 : Reloj del sistema
10.  $\emptyset 1$  : Primera fase de reloj del sistema
11.  $\emptyset 2$  : Segunda fase de reloj del sistema
12. CK12 : Temporizador de iniciación de rampa de reloj
- 20 13. ENTR 1 : Señal de Codificador
14. ENTR 2 : Segunda señal de codificador

Salidas:

- 25 1. ESCEND : Indica final de escape
2. CARRT, HIGH : Elige "dividir por", para la lógica de codificador
3. FWD,  $\overline{\text{FWD}}$  : Funcionamiento en sentido directo (de avance, de izquierda a derecha) e inverso (de retroceso, de derecha a izquierda)

4. INHIBIT : Al nivel bajo, dejan de conducir todos los transistores del excitador H (40)
5. SI,  $\overline{SI}$  : Indica la modalidad de parada o detención (STOP)
- 5 6. REG, CK : Incrementa el registro D
7.  $\overline{REG.LD}$  : Cuando está baja, carga el registro
8.  $\overline{REG.ZERO}$  : Cuando está baja, hace que sea cero la carga del registro D
9. CB3H : Permite poner a 4 la carga del registro
- 10 10. CB5H : Permite poner a 16 la carga del registro
11. PRESET : Valor de preajuste del contador C (7 bits: ICBL...ICB7)
12. CNTCLR : Despeja el contador C
13.  $\overline{CNTLD}$  : Cuando está baja, carga el contador C
- 15 14. CGE 32 : Altera el incremento de tiempo en el contador C
15. VELLD : Hace que el cerrojo (B) almacene la siguiente función de escape

16

PRESET:	<u>CARRT, HIGH</u>	<u>*N</u>	<u>Nº de preajuste</u>
	00	1	-48 (12 cm/s)
	01	2	-40 (25 cm/s)
	11	4	-28 (53 cm/s)

CERROJO DE ENTRADA DE ESCAPE (B)

25 Entradas :

1. FWD I = Sentido

1 = Se requiere sentido de avance (de izquierda a derecha)

0 = Se requiere sentido de retroceso (de derecha a izquierda)

2. CARRT I, HIGH I : Datos de velocidad ( $V_0, V_1$ )
- 00 = 12 cm/s
- 01 = 25 cm/s
- 11 = 53 cm/s
- 10 = no es válida
3. VELLD : 1 = Almacenar FWD I, CARRT I y HIGH I en cerrojo de entrada
- 0 = Mantener los valores almacenados

Salidas:

1. FWD,  $\overline{\text{FWD}}$  : Salida de cerrojo de sentido
2. CARRT, HIGH : Salida de cerrojo de velocidad

CONTADOR (C)Entradas:

1. PRESET : Entrada de 7 bitios que representa ( $-\Delta t_0$ ), con el siguiente sistema de numeración (ICB1, ICB2, ... ICB7)

<u>Entrada hexadecimal</u>	<u>Valor de contador</u>
3F	+63
00	0
7F	-1
40	-64

2. CNTCLR : Despeja el contador C
3. CNTLD : Cuando está baja, carga el contador C con los valores de PRESET
4. CGE 32 : Conmuta reloj pasándolo a régimen más lento cuando el contador está a más de 32, y el sistema de control está en la

modalidad de parada (STOP)

5. CK4 : Reloj del sistema
6. CK8 : Otro impulso de reloj (más lento)

Salidas:

1.  $\overline{CB7}$  : Salida baja cuando el contador está a menos de 0
2.  $\overline{CB6}$  : La señal DECODE 1 está alta cuando el contador C está a menos de 32. Durante la modalidad de parada, valor =  $t_{on}$  : ejemplo, 0,4096 ms (esto es,  $32 \cdot 12,8$  microsegundos). Se usa también para la velocidad  $V_2$
3.  $\overline{CBND}$  : La señal DECODE 2 está alta cuando el valor del contador C se retiene a  $3F_{16}$ . Durante la modalidad de parada, es igual a  $t_{final}$ , que son 6,96 ms. (Nótese que en la modalidad de parada se usa un reloj más lento (CK8) cuando el valor del contador está entre 32 y 63).
4. CLT 24 : Está alta cuando el valor del contador C está a menos de 24 (se usa para la velocidad  $V_1$ )
5. CLT 12 : Alta cuando el valor del contador C está a menos de 12 (esto significa que el tiempo entre impulsos de emisor es menor que el valor de preajuste más 12, multiplicado por 12,8 microsegundos). Se usa para la velocidad  $V_0$ .
6. Señales de valor de contador: Valor (CBL ...CB7)

en contador C

REGISTRO (D)

Entradas:

- 5 1. Señales de valor de contador: Valor (CB1...  
CB7) en contador C
2. REGLD : Cuando está baja, carga el registro  
D con un valor
- 10 3. REGCK : Incrementa el registro mediante la  
señal de reloj, es decir, una vez ca  
da 3,28 milisegundos
4. REG.ZER0 : El valor de carga del registro D  
se pone a nivel bajo, a menos que  
CB3H o CB5H estén altas
- 15 5. CB3H : Cuando REG.ZER0 está alta, el valor  
de carga del registro es 4. Se usa  
con iniciación de rampa a la veloci  
dad  $V_0$
- 20 6. CB5H : Cuando REG.ZER0 está alta, el valor  
de carga del registro es 16. Se usa  
con iniciación de rampa a las velo  
cidades  $V_1$  y  $V_2$

Salidas:

- 25 1. REGISTER VALUE: Tensiones de salida REG 1 ...  
REG 6 de registro

COMPARADOR (E)

Entradas:

1. REGISTER D VALUE: Tensiones de salida REG 1  
... REG 6 del registro D

2. COUNTER F VALUE: Valores CK1 ... CK6 de generador de reloj o de contador de marcha libre

Salidas:

1. PWM : En el ejemplo, una señal de 19,53 kHz modulada en anchura de impulsos, con un ciclo de trabajo proporcional al valor del registro D

CONTADOR (F)

Entradas:

1. CK : En el ejemplo dado, una señal de reloj de 1,25 MHz

Salidas:

1. De reloj de contador F: (CK1, CK2, ... CK12, Ø1, Ø2) procedentes de un contador de marcha libre de 12 bits. Las señales de reloj CK1 a CK6 se emplean para la generación de señales PWM. Las de reloj CK4 y CK8 son del contador C. La señal de reloj CK4 es la de sistema para el controlador de secuencia. La señal de reloj CK12 se usa para incrementar el valor de registro D (REG D) durante la iniciación de rampa. La frecuencia de las señales de reloj designadas CK es de 1,25 MHz/CKN; esto es, la frecuencia de la señal de reloj CK4 =  $1,25 \cdot 10^3 / 2^4 = 78,125 \text{ kHz}$ .

ENLACE DE CODIFICADOR (G)Entradas:

- 5
1. EMTRAW : Entrada de señal procedente del codificador de motor
  2. CK4 : Señal de reloj del sistema

Salidas:

- 10
1. EMTRX : Generada como función de EMTRAW para permitir una lógica de función de "dividir por N" (esto es, de  $+N$ ); actúa, pues, como señal de establecimiento de secuencia para  $+N$
  - 15 2. EI : Impulso de una anchura de dos impulsos de reloj, al frente de cada EMTRAW
  3. E2,  $\overline{E2}$  : Señal de impulso que permite la separación o subdivisión del impulso EI en impulsos de distinta fase.

DIVISOR POR N (H)Entradas:

- 25
1. EMTRX : Pone en secuencia la lógica de "dividir por"
  2. EI : Usada para generar EMTR1 y EMTR2
  3. E2,  $\overline{E2}$  : Para separar EMTR1 y EMTR2
  4. CARRT, HIGH : Señal de bitios que origina la de "dividir por N"; definida por

<u>CARRT, HIGH</u>	<u>+ N</u>
00	1
01	2
11	4

Salidas:

1. EMTR1 : Primera porción del borde delantero o de ataque de la señal de codificador; usada para probar la conmutación o cambio de "iniciación de rampa" a "control de velocidad".
2. EMTR2 : Segunda parte del borde frontal de la señal de codificador; se usa para generar secuencia de contador C y REGLD.

ENLACE DE EXCITADOR (I)Entradas:

1. FWD,  $\overline{\text{FWD}}$  : Funcionamiento del motor en avance y retroceso
2. INHIBIT : Cuando está baja, todos los transistores de excitación del excitador H dejan de conducir
3. SL,  $\overline{\text{SL}}$  : Modalidad de parada (STOP)
4. PWM : Ciclo de trabajo para conmutar el excitador en H pasándolo a 19,53 kHz

Salidas:

1.  $\overline{\text{T1}}$ ,  $\overline{\text{T2}}$ ,  $\overline{\text{T3}}$ ,  $\overline{\text{T4}}$  : Cuatro señales de excitación de transistores para el excitador en H
- Si bien la generación y la función de cada una de las señales, y su modo operativo en el sistema de control 30, son normales y obvios, como se desprende de los dibujos (fig. 2 y siguientes), a continuación se describe brevemente el funcionamiento del sistema de control para

-mantener una velocidad prefijada del carro.

Supónganse las condiciones siguientes: que el carro está en movimiento, y el cerrojo B de entrada de escape ha recibido las señales adecuadas, por ejemplo, del circuito de detección expuesto en la solicitud de patente de EE.UU., nº. de serie 920.306, presentada el 28 de junio de 1978; que en el cerrojo de entrada de escape se han introducido los datos de velocidad apropiados para determinar la velocidad adecuada; y que el enlace G de codificador ha recibido una señal ENTRAW del codificador 26. Las señales de entrada de escape sirven también para ajustar la lógica H de dividir por N y, según la velocidad ajustada, proporcionar impulsos de codificador procedentes de EMIR1 y EMIR2, substancialmente como se ilustra en las figs. 15A...15C. A los fines de este análisis se supone que el reloj CK del sistema está a 1,25 MHz, y que, por medio del contador F, genera los impulsos de reloj necesarios para controlar el regulador o controlador de secuencia A, el comparador E, el contador C, el enlace de codificador G y la lógica H de dividir por N. El controlador de secuencia A, al recibir los impulsos de codificador, genera las señales apropiadas, como se indica en las figs. 2, 3 y 4A...4D y descritas en el glosario nemotécnico, para preajustar el contador C con la información de  $\Delta t_0$  adecuada, a través de la señal PRESET, y pone en marcha el contador con la CNULD. El registro D, por lo tanto, se carga con el valor de  $\Delta t - \Delta t_0$  (EM'), al recibirse la REGLD. Las figs. 6A y 6B, así como la fig. 7, ilustran respectivamente la circuitería empleada en el contador C y el registro D, en tanto que el glosario nemotécnico define las diversas señales de entrada (tanto de entrada como de salida

da) relativas al contador y al registro.

El comparador E puede considerarse como de magnitud límite o término inferior ("mayor que") y, como se ilustra en la fig. 8, recibe del registro D unas entradas de registro indicativas de la diferencia entre  $\Delta t$  y  $\Delta t_0$ . Como también se indica en la fig. 8, los comparadores de magnitud H1 y H2 reciben del contador F las señales de entrada de reloj CK1...CK6. Naturalmente, la diferencia  $\Delta t - \Delta t_0$  es proporcional al valor de  $\underline{EM}$ . En un comparador de magnitud o comparador de ("mayor que"), si el valor recibido del registro está a nivel alto para una determinada porción de las unidades de recuento recibidas del contador F, la tensión de salida estará modulada con arreglo a esa proporción. Por ejemplo, supóngase que el valor del registro D es 32 y que el comparador ha recibido un valor de recuento de 64; los comparadores de magnitud permitirán entonces un ciclo de trabajo de 32 dividido por 64, y la señal modulada en anchura de impulsos (PWM) se asemejará a una onda de perfil rectangular en la que la tensión está a nivel alto durante medio ciclo y a nivel bajo durante el otro medio ciclo. Cuanto mayor sea el ciclo de trabajo, naturalmente, más energía se aplicará al motor 25 y, como es lógico, más deprisa tenderá éste a girar. La señal modulada en anchura de impulsos (PWM) procedente del comparador E se aplica a un enlace de excitador I que también recibe entradas de señal procedentes del controlador de secuencia A, como se expone en el glosario nemotécnico, para generar, por medio de la circuitería lógica ilustrada en la fig. 16, unas señales de mando o excitación para la electrónica de excitador 40 ilustrada en la fig. 19.

La electrónica de excitador 40 para el motor 25 es, de preferencia, del tipo de conmutación o interrupción de potencia; en el ejemplo ilustrado y como se indica en la fig. 19, la electrónica de excitador está dispuesta en una configuración de excitador en H. El excitador en H se hace funcionar en la modalidad unipolar limitada, en la que las entradas inversoras M1 reciben las señales  $\overline{T1} \dots \overline{T4}$  de excitación procedentes del enlace de excitador I. En la modalidad de excitador en H, para obtener una tensión de motor positiva, el transistor Q1 (tipo N1, fig. 18) se conmuta a 19,53 kHz, en tanto que el transistor Q4 (tipo N2, fig. 18) se pone en conducción. Los transistores Q2 y Q3 dejan de conducir. El diodo CR1 actúa como diodo de captura cuando el transistor Q1 no conduce. Para obtener una tensión de motor negativa, es el transistor Q3 el que se conmuta a 19,53 kHz, mientras los transistores Q2, Q1 y Q4 dejan de conducir. A causa del diseño de circuito, hay un tiempo de retardo de 20 microsegundos durante el cambio de sentido de la tensión cuando todos los transistores dejan de conducir. Los diodos inherentes a los transistores de Darlington Q1 y Q3, en ese caso, se usan como diodos de captura durante el período de transición. Los transistores Q5 y Q6 se usan para permitir una tensión de cese de conducción de -5 voltios, para los transistores Q2 y Q4.

Es de notar que existen otras modalidades posibles de funcionamiento, algunas de las cuales pueden hallarse en el artículo titulado "Proyecto y análisis de amplificadores modulados en anchura de impulsos, para servosistemas de corriente continua", de Jacob Tal, IEEE Transactions On Industrial Electronics and Control Instrumenta-

tion, Febrero de 1976. Además, si bien el motor 25 puede ser de cualquier tipo usual, puede comprender un motor Pittman de corriente continua con imanes M-6, cojinetes de bolas y un devanado de 24 voltios.

5

#### Modalidad de puesta en marcha

Terminada la última función de escape, puede aplicarse al sistema de control una nueva función de escape, por ejemplo, mediante una entrada de escape aplicada al cerrojo B de entrada de escape. En la modalidad de puesta en marcha, se genera una tensión de rampa encima de una tensión inicial de escalón, con el fin de hacer llegar el motor a una velocidad prefijada y dejarle funcionar de la manera anteriormente descrita. La razón para el uso de una tensión de rampa encima de una tensión de escalón inicial reside en que el régimen o frecuencia de impulsos de codificador (régimen de muestreo) es inicialmente demasiado lento, a bajas velocidades, para que la información de velocidad sea exacta o precisa. En relación con esto, cuando el motor llega a una velocidad muy próxima a la deseada, el sistema de control cambia pasando a la modalidad de control de velocidad de aproximación no lineal, arriba descrito, para el control de la velocidad de imprimir. En el sistema de muestreo descrito, y como se indica tanto en los dibujos como en el glosario nemotécnico arriba expuesto, la tensión de rampa consiste en incrementar la tensión en 0,375 voltios cada 3,28 milisegundos. La tensión de escalón inicial es de 1,5 voltios para la velocidad de 12 cm/s, y de 6 voltios para las velocidades  $V_1$  y  $V_2$ , o sea las de 25 y 53 cm/s, respectivamente. Tal como se indica, en la modalidad

10

15

20

25

de iniciación o puesta en marcha el sistema opera en bucle abierto, eligiéndose la iniciación de escalón y de rampa por su sencillez y porque garantiza el logro de la velocidad deseada con un máximo de estabilidad relativa, que suprime la oscilación o inestabilidad del motor al llegar éste a su velocidad deseada.

Durante la puesta en marcha del motor, se vigila la velocidad del motor, contando para ello el tiempo entre impulsos de codificador. Al llegar el motor a una velocidad muy próxima a la deseada, el sistema de control se cambia al control de velocidad no lineal por aproximación, arriba descrito. A título de ejemplo, este cambio se produce a las velocidades siguientes: para la velocidad próxima a los 12 cm/s, el cambio ocurre a los 11,074 cm/s (92%); para los 25 cm/s, el cambio se produce a los 20,78 cm/s (83%); y para los 53 cm/s, el cambio o conmutación se produce a los 44,45 cm/s (84%).

La modalidad de rampa de iniciación o puesta en marcha puede apreciarse fácilmente por el glosario nemotécnico, así como por las figs. 6B y 6A, para la generación de las señales necesarias para poner en rampa efectivamente el contador y la tensión hasta llegar al punto de cambio prefijado. Por ejemplo, la salida de señal (CLT 12) del contador C estará a nivel alto cuando el valor del contador C sea menor que 12. Esto significa que el tiempo entre los impulsos de emisor es menor que el valor prefijado, que en el caso de la velocidad  $V_0$  es de 48, más los 12 que se añaden del valor del contador. Esta condición permanecerá para ese valor (48 + 12) multiplicado por 12,8 microsegundos, punto en el que se producirá el cambio o conmutación. Lo

mismo sucede para la señal CLT 24, correspondiente a la ve-  
 locidad  $V_1$ , y para la señal  $\overline{CB6}$  correspondiente a la veloci-  
 dad  $V_2$ . Además, en relación con el registro D, se emplea la  
 señal CB3H como entrada para cargar ese registro con la ini-  
 5 ciación de rampa cuando la velocidad es  $V_0$ , en tanto que se  
 usa la señal CB5H con una iniciación de rampa cuando la ve-  
 locidad es  $V_1$  y  $V_2$ .

Así, en la modalidad de iniciación o puesta en  
 marcha, la función de escape se inicia aplicando una ten-  
 10 sión de rampa encima de una tensión de escalón hasta que el  
 motor alcanza una velocidad próxima a la velocidad deseada,  
 momento en el cual el sistema de control se cambia a la mo-  
 dalidad de control de velocidad no lineal, de aproximación,  
 anteriormente descrita.

#### 15 Modalidad de frenado de control

La modalidad de frenado de control, o control por  
 acción de freno, tiene dos funciones principales: 1) la  
 aplicación de una tensión de freno proporcional a la veloci-  
 20 dad del motor; y 2) la detección de la velocidad de parada.  
 Para generar la tensión de freno se aplica un impulso fijo  
 de tensión de freno tras la recepción de cada impulso de  
 codificador. Matemáticamente, la tensión media aplicada  
 al motor puede venir dada por la ecuación:

$$25 \quad \underline{EM} = - (t_{on} / \Delta t) E_{freno} \quad (4)$$

en la que  $\underline{EM}$  es la tensión del motor y  $t_{on}$  es la tensión  
 en el tiempo  $\Delta t$ , o sea en el tiempo entre impulsos de co-  
 30 dicador. Dada  $V = \Delta x / \Delta t$ , en donde  $V$  es la velocidad del  
 motor y  $\Delta x$  es la distancia entre impulsos de codificador,

se tiene:  $\underline{EM} = -(t_{on})(E_{freno}/\Delta x) V$ . La forma de la anterior ecuación, como puede verse, es la misma que la de la función analógica tipo 0, del sistema de control, dada anteriormente. Esta función viene dada por la expresión:  $\underline{EM} = -K (V - V_0)$ , en la que  $V$  es la velocidad del motor,  $V_0$  es igual a la velocidad deseada y  $K$  es una constante de ganancia; poniendo  $V_0$  igual a cero se tiene  $\underline{EM} = -K (V)$ , de modo que la ganancia efectiva del sistema numérico es:  $K = (t_{on})(E_{freno}/\Delta x)$ .

Esto es cierto tan sólo para el período o intervalo de tiempo en que la tasa de muestreo es lo bastante alta para que el sistema pueda sacar un promedio adecuado. Para tasas o frecuencias de muestreo inferiores, esto es, al ir más lento el codificador, la respuesta variará. Por lo tanto, es preferible detectar la velocidad baja a la cual puede interrumpirse o suspenderse el método de frenado, o, dicho de otro modo, detectar cuándo se ha llegado a una velocidad prefijada o deseada.

Con referencia a la fig. 2 y al glosario nemotécnico, la detección de la llegada a la velocidad deseada o prefijada se efectúa por medio de la señal CEND (DECODE 2). Como se describe en el glosario nemotécnico, la señal CEND o DECODE 2 se pone a nivel alto cuando el tiempo contado es mayor que  $t_{final}$ . Así, cuando la velocidad del motor se hace menor que  $V_{final} = \Delta x/t_{final}$ , cesa entonces la función de frenado.

Esta función se realiza físicamente mediante la reposición del contador C cada vez que se recibe un impulso de codificador. Volviendo a los dibujos (fig. 2 y siguientes) y al glosario nemotécnico, la señal  $\overline{CB6}$  (DECODE 1) es-

tá alta cuando el tiempo contado es menor que  $t_{on}$ . La señal CEND o DECODE 2, en cambio, está alta cuando el tiempo contado es mayor que  $t_{final}$ . Así, el registro D se carga con la tensión de frenado. Estas señales, en combinación con el controlador A de secuencia y con el enlace I de excitador, generan la tensión de motor adecuada para el frenado. El  $t_{on}$  usado es el de 0,4096 milisegundos, y la tensión de freno es de -6voltios. La ganancia efectiva usada para el frenado se mantiene a un valor bajo para las velocidades superiores, con el fin de evitar las corrientes de frenado intensas. El  $t_{final}$  es de 6,96 milisegundos y, por consiguiente, las velocidades de parada son de 1,22 cm/s para la velocidad de 12 cm/s; 2,4 cm/s para la de 25 cm/s; y 4,8 cm/s para la velocidad de 53 cm/s. Así, la ganancia efectiva utilizada para frenar es de 70 mV/rad·seg<sup>-1</sup> para la velocidad de 12 cm/s; 35 mV/rad·seg<sup>-1</sup> para la de 25 cm/s; y 17 mV/rad·seg<sup>-1</sup> para la velocidad de 53 cm/s.

### Resumen

Ha de reconocerse que la importancia del contador C y del registro D está en que, a la iniciación de un impulso de codificador, el contador cuenta y compara con un valor prefijado o de preajuste que da una diferencia proporcional a la tensión aplicada, o que habría de aplicarse, al motor para permitir el funcionamiento del motor a su velocidad prefijada, en tanto que a la iniciación del impulso sucesivo (esto es, del impulso inmediato sucesivo procedente del codificador), el registro D se carga con dicha diferencia, que se hace disponible en forma de salida proporcional a la tensión de excitador necesaria para lograr

1 la velocidad adecuada del motor. En relación con esto, la  
salida del registro D puede enlazarse directamente con un  
convertidor de tensión en frecuencia, el cual tiene una  
5 salida de frecuencia directamente proporcional a la ten-  
sión de entrada, para así aumentar o disminuir, según el  
caso, la velocidad de rotación de, por ejemplo, un motor  
de corriente alterna. No obstante, es preferible el con-  
trol directo, de la manera anteriormente descrita, en rela-  
ción con un mando o excitador del motor de corriente con-  
10 tinua en el cual, de aquella diferencia de tensión, se  
deriva una señal modulada en anchura de impulsos para con-  
trolar, por medio de un circuito de excitador, la veloci-  
dad de rotación del motor.

Por consiguiente, la presente invención ofre-  
15 ce medios para controlar con exactitud la velocidad de  
un motor, en particular para un aparato impresor, por me-  
dio de una circuitería numérica; y permite la conversión  
directa de la señal numérica, sin recurrir a métodos tacho-  
métricos, ni a convertidores de analógico en numérico,  
20 para controlar directamente la velocidad del motor.

Aun cuando la invención se ha descrito con  
cierto grado de particularidad, se sobrentiende que la pre-  
sente descripción se ha hecho únicamente a título de ejem-  
plo, y que pueden hacerse numerosos cambios en los deta-  
25 lles de construcción y en la combinación y disposición  
de las partes, sin por ello apartarse del espíritu ni sa-  
lirse del ámbito de la invención, que a continuación se  
reivindica.

En la figura 1A el símbolo SE PWN significa  
30 una señal de excitación modulada en anchura de impulsos;

1 ESC IN significa entrada de escape, y SE COD señal de co-  
dificador.

En la figura 3,

MV significa marcha en vacío

5 AR significa arranque en rampa

VC significa velocidad constante

RE significa retardo

FR significa freno

En la figura 4A

10 LE significa lógica de estados

GE significa generación de señales

y los símbolos de circuitos son

A = Y

B = Y DE INVERSION

15 C = 0

D = 0 DE INVERSION

E = INVERSION

En la figura 12

A significa arranque

20 B significa emisor posible

C significa definido

D significa esperar a que el emisor salga

E significa puede irse al emisor

y en la figura 14

25 A significa arranque

REIVINDICACIONES

5            Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10            1ª. Dispositivo de control del escape para una máquina impresora que tiene un medio receptor de impresión y un carro en el cual va dispuesto un mecanismo impresor para imprimir índices o elementos de información en dicho medio receptor de impresión, caracterizado dicho sistema por: un motor operativamente conectado a por lo menos uno de los  
15            citados componentes, el carro y el medio receptor de impresión, con el fin de efectuar un movimiento relativo entre los mismos; unos medios para generar una serie de impulsos, con un intervalo de tiempo entre impulsos adyacentes inversamente proporcional a la velocidad de dicho movimiento relativo; unos medios para comparar el intervalo de tiempo entre impulsos adyacentes con un intervalo de tiempo prefijado, y para generar una primera señal numérica de salida representativa de la diferencia entre el intervalo de tiempo  
20            real y efectivo entre impulsos adyacentes y dicho intervalo de tiempo prefijado; y unos medios para, partiendo de dicha primera señal numérica de salida, generar una salida de señal a dicho motor para efectuar cambios o variaciones en la  
25            velocidad del movimiento relativo.

             2ª. El dispositivo de la reivindicación 1ª, caracterizado por unos medios de comparador para recibir di-

cha primera señal numérica de salida y compararla con un segundo valor numérico, y para generar una salida de señal a impulsos; y por unos medios para aplicar al citado motor dicha salida de señal a impulsos, con el fin de efectuar cambios o variaciones en la velocidad del movimiento relativo.

3ª. El dispositivo de la reivindicación 2ª, caracterizado por el hecho de que dicha salida de señal a impulsos tiene un ciclo de trabajo proporcional a la razón o relación de dicha primera señal numérica de salida y dicho segundo valor numérico.

4ª. El dispositivo de la reivindicación 3ª, caracterizado por el hecho de que dicha salida de señal a impulsos tiene una frecuencia prefijada.

5ª. El dispositivo de la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que el motor es un motor de corriente continua a cuyo árbol motor van acoplados unos medios para emitir una serie de impulsos con un intervalo de tiempo entre impulsos adyacentes inversamente proporcional a la velocidad de rotación de dicho motor, de tal modo que cuanto más rápida es la rotación del árbol motor más breve es el intervalo de tiempo entre impulsos.

6ª. El dispositivo de la reivindicación 5ª, caracterizado por unos medios de alterar dicho intervalo de tiempo de referencia para, de ese modo, aumentar o disminuir la velocidad de dicho motor.

7ª. El dispositivo de la reivindicación 5ª, caracterizado por unos medios para aplicar una tensión de motor de corriente continua, de arranque en rampa, hasta que dicho motor alcanza una determinada proporción de su velocidad final; y por unos medios de vigilar dicha velo

— cida hasta que dicha proporción se alcanza.

8a. El dispositivo de la reivindicación 1a, caracterizado por unos medios de almacenar dicha primera salida de señal numérica.

5 9a. El dispositivo de la reivindicación 1a, en el cual el mecanismo impresor es del tipo de impresión por chorro de tinta, caracterizado por el hecho de que dicha salida de señal a impulsos tiene un ciclo de trabajo proporcional a la razón o relación de dicha primera señal numérica de salida y dicho segundo valor numérico.

10

10a. Dispositivo de control del escape para una máquina impresora.

15

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

Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

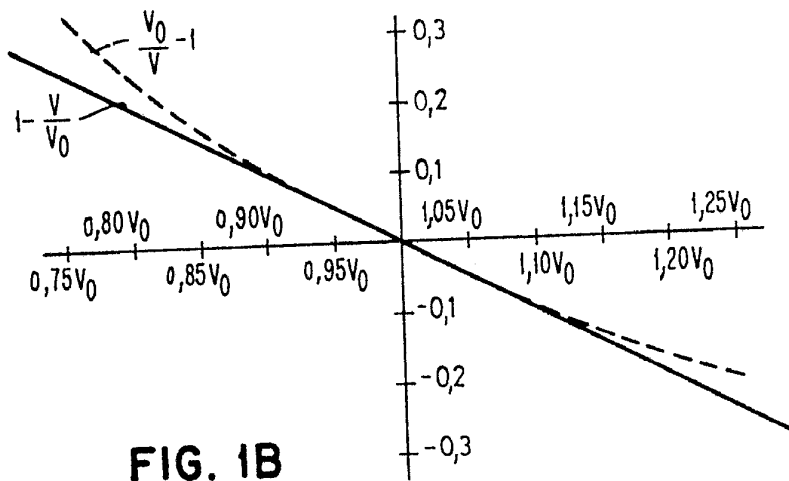
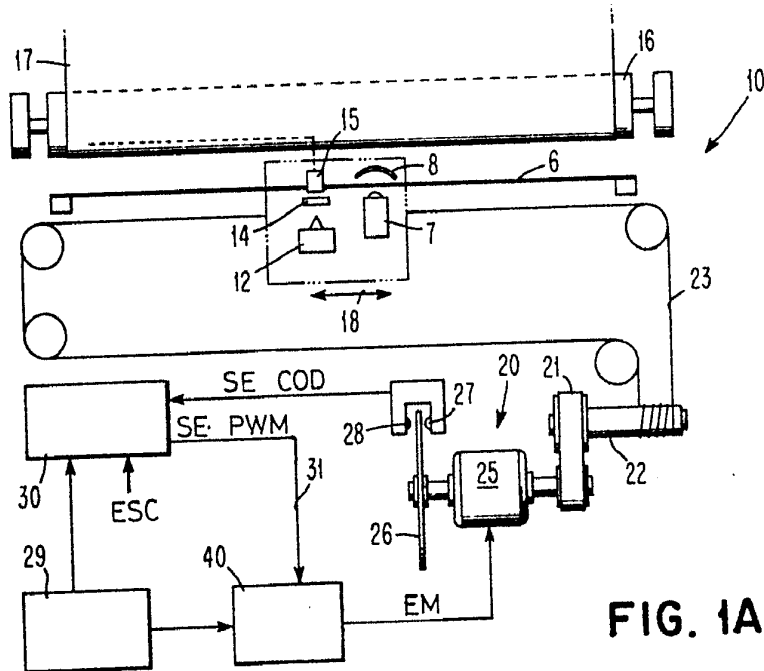
Madrid, 07.06.1979

20

P.A.

Oscar de Eizaburu  
Por Poder.

25



Oscar de Elzaburu  
For Files

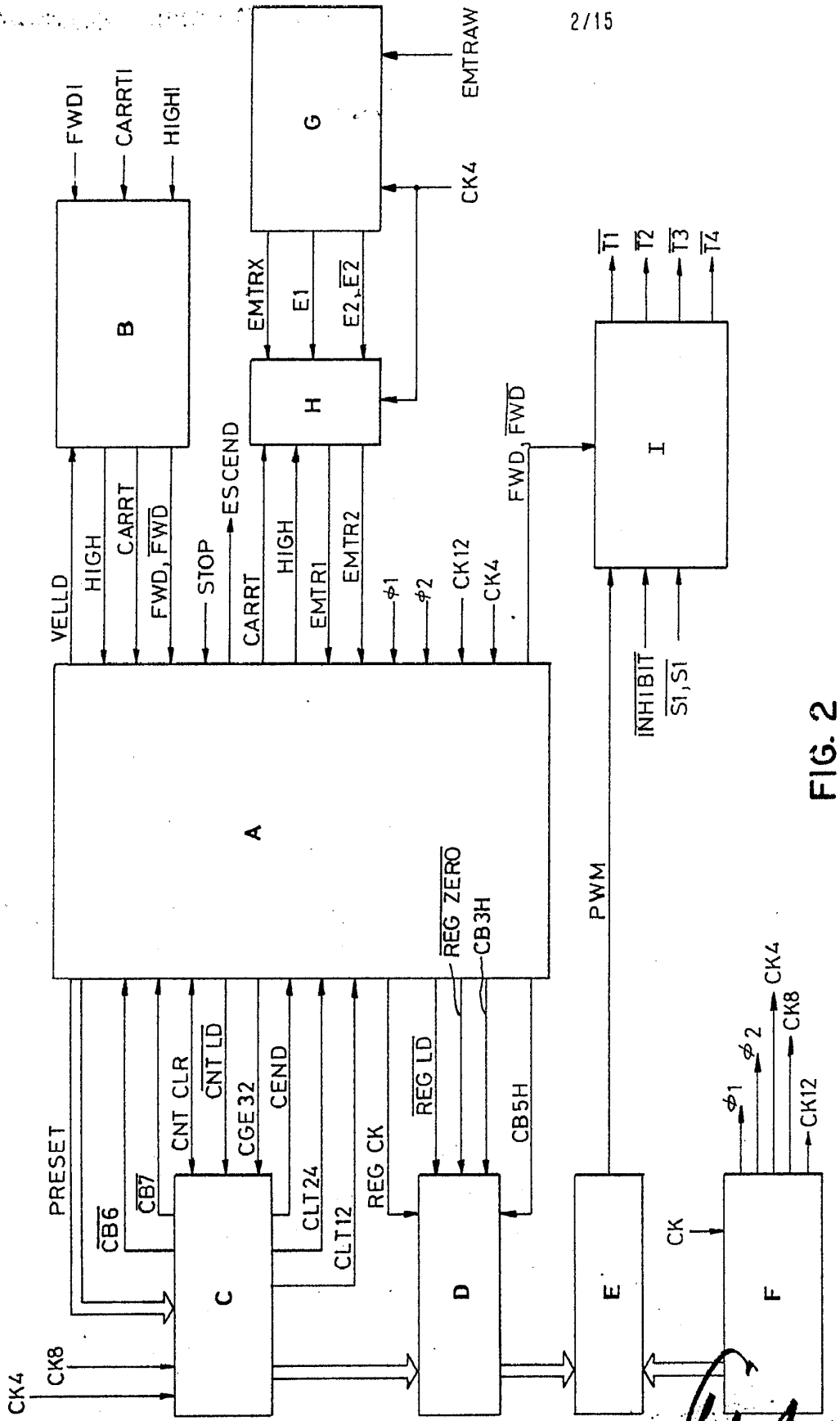
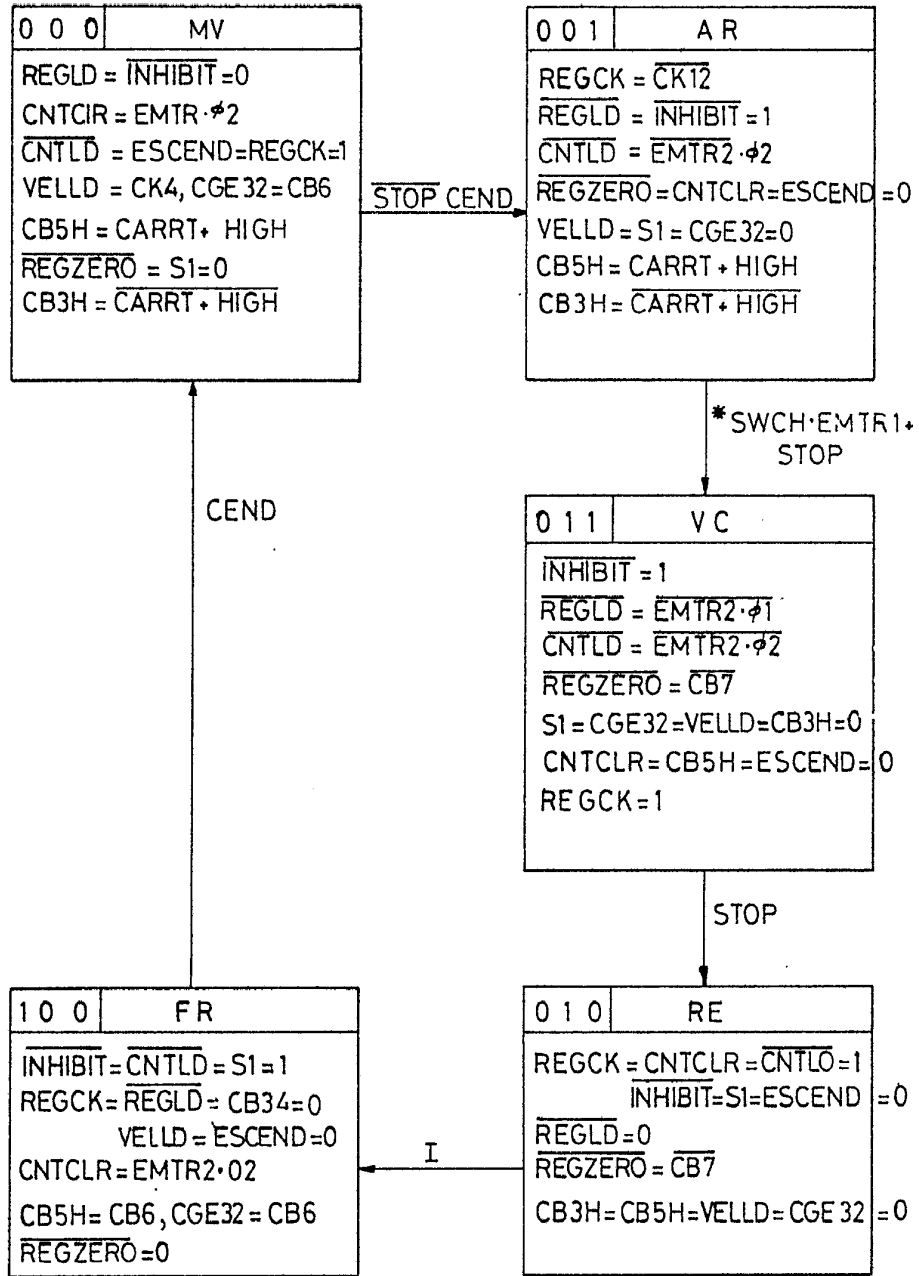


FIG. 2

Oscar de Elzaburu  
For Patent



\* SWCH = CARRT · HIGH · CB6 · CARRT · HIGH · CLT24 · CARRT · HIGH · CLT12

FIG. 3

Oscar Diazaburu  
Pol. Techn.



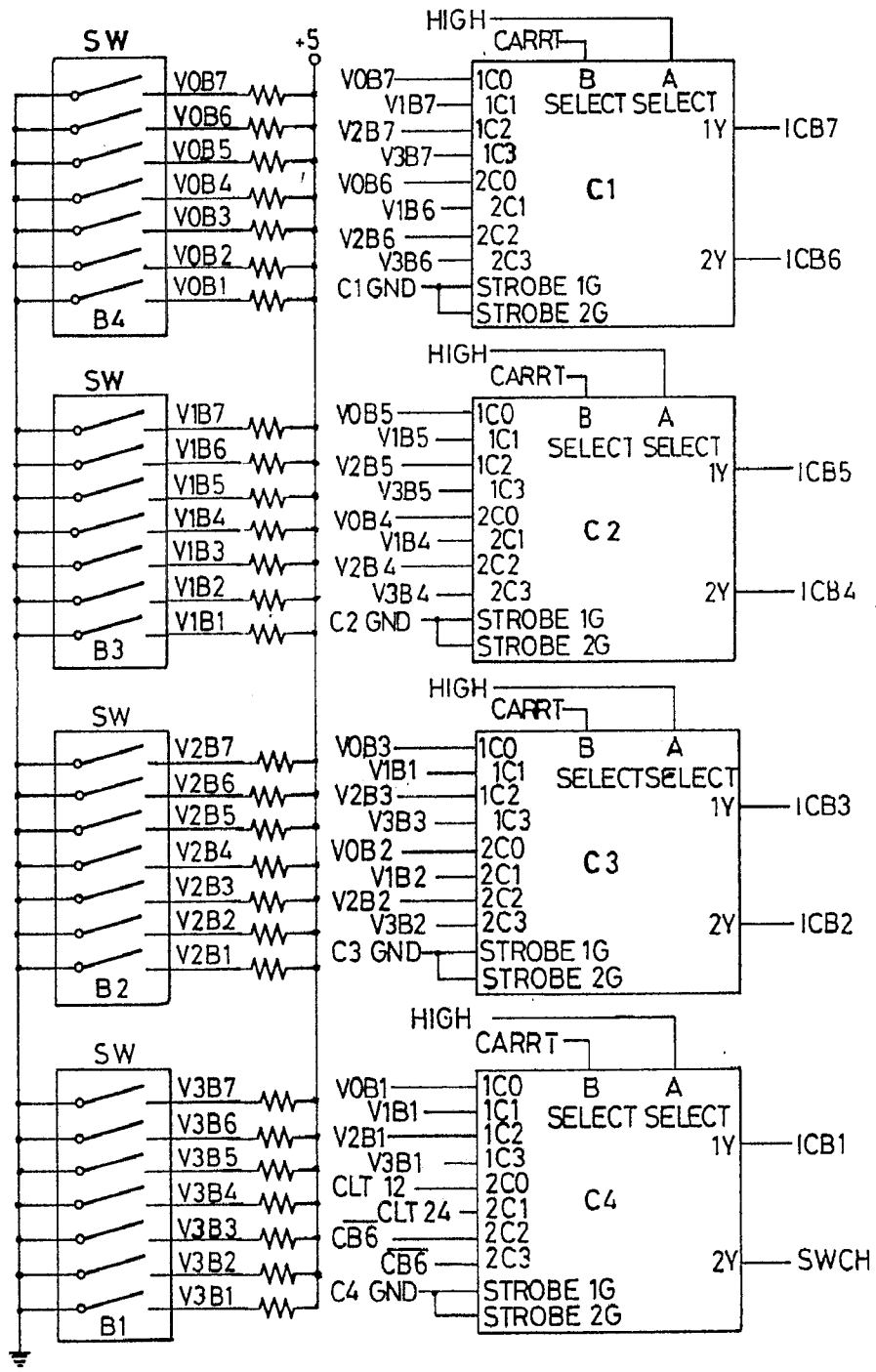


FIG. 4C

Oscar de Elizaburu  
 Por Poder.

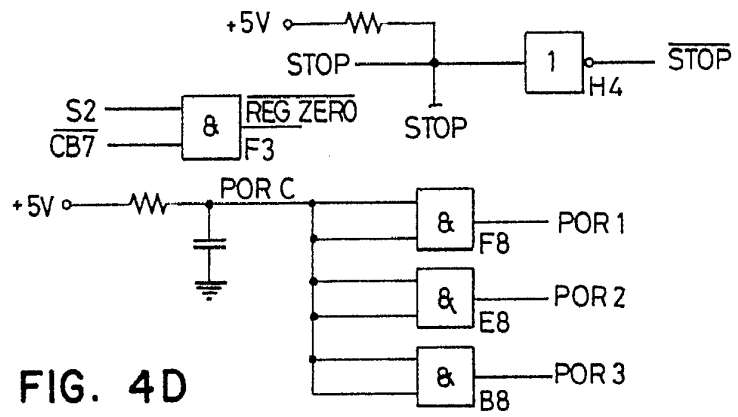


FIG. 4D

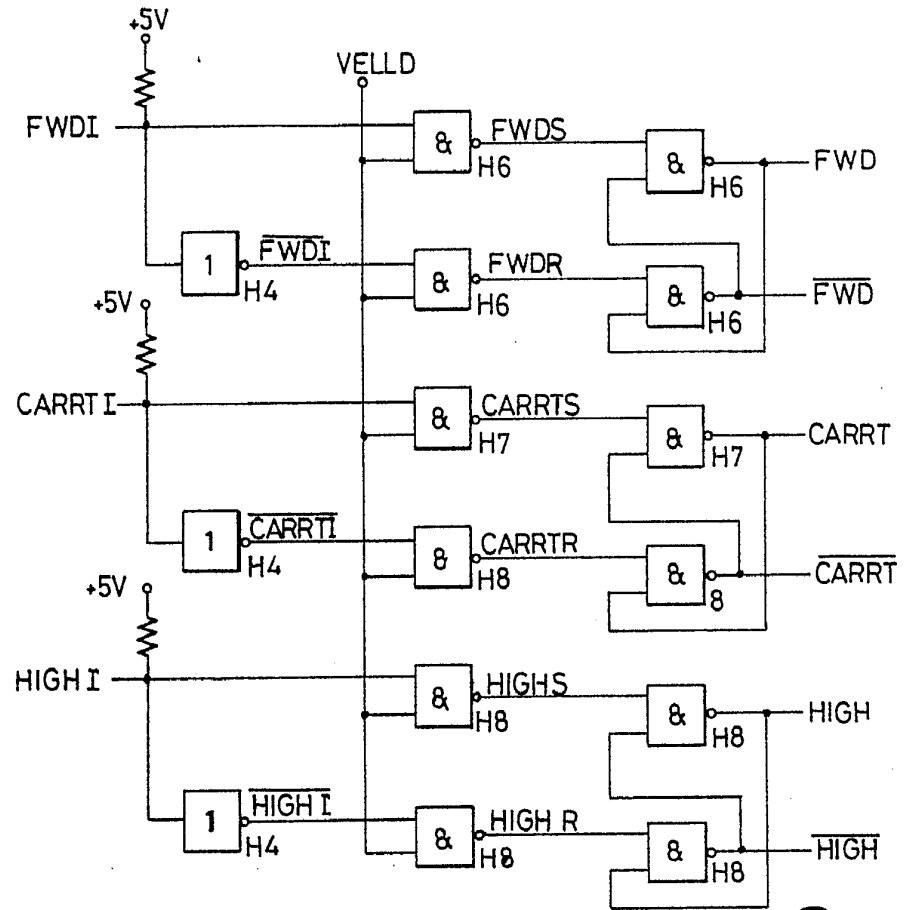
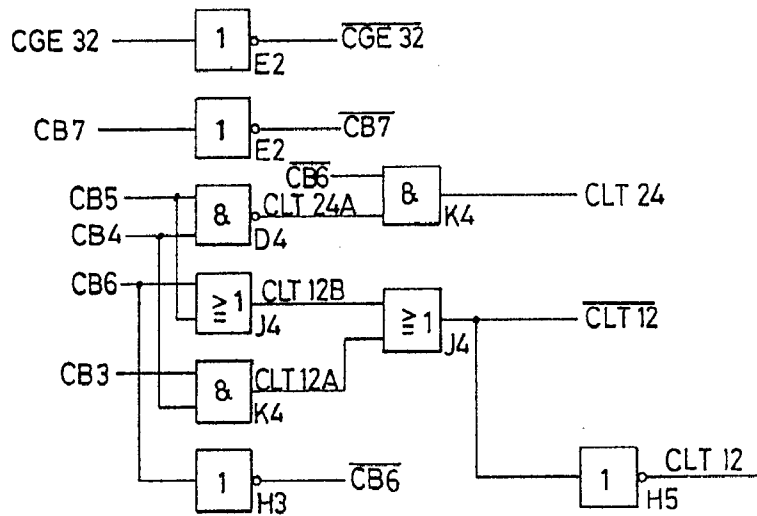
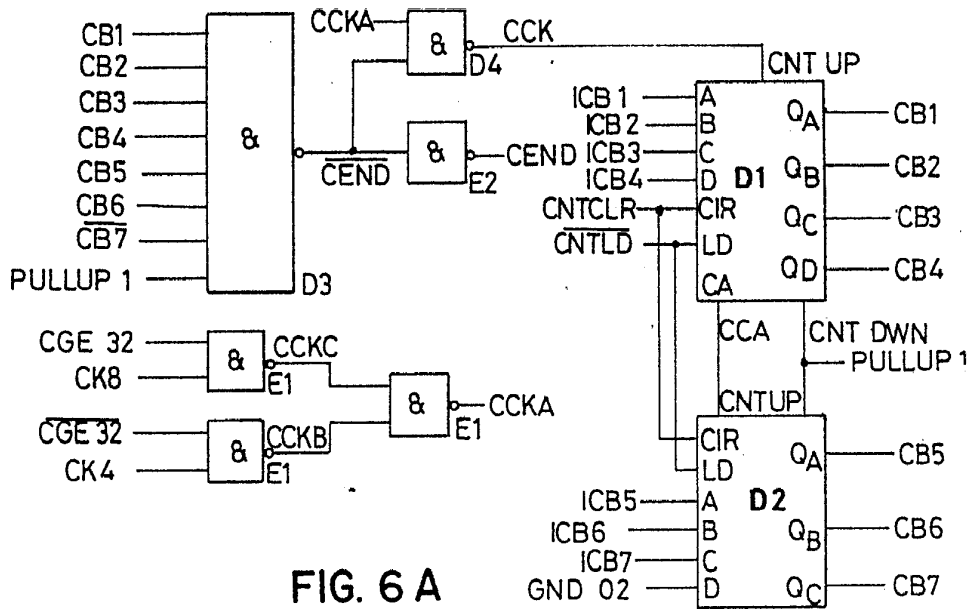


FIG. 5

*Handwritten signature*  
 Copyright © 1974 IBM Corp.  
 For Perpetuity



*Oscar de Ezaguirre*  
Per. For.

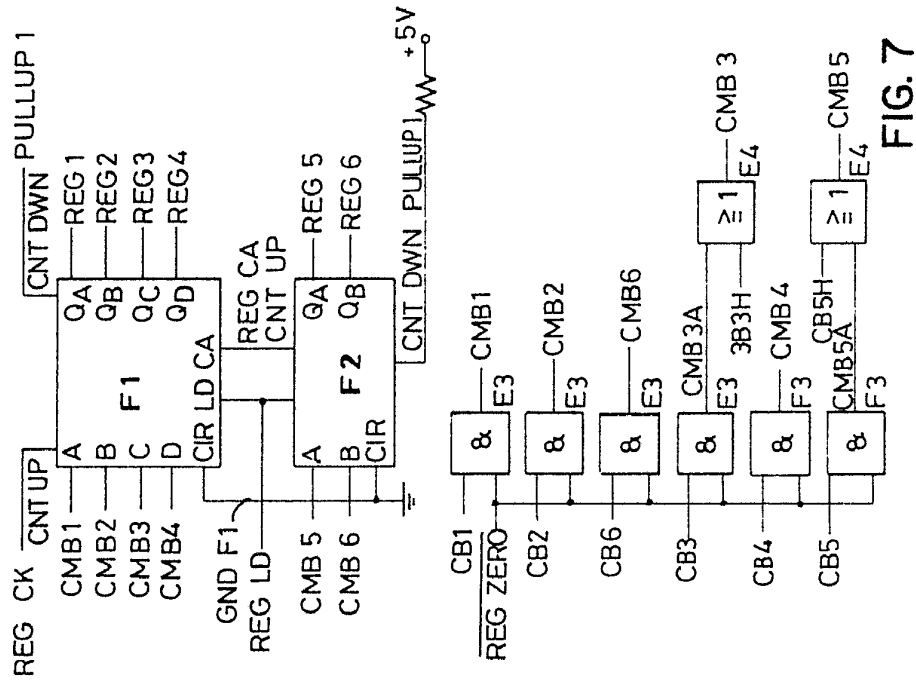
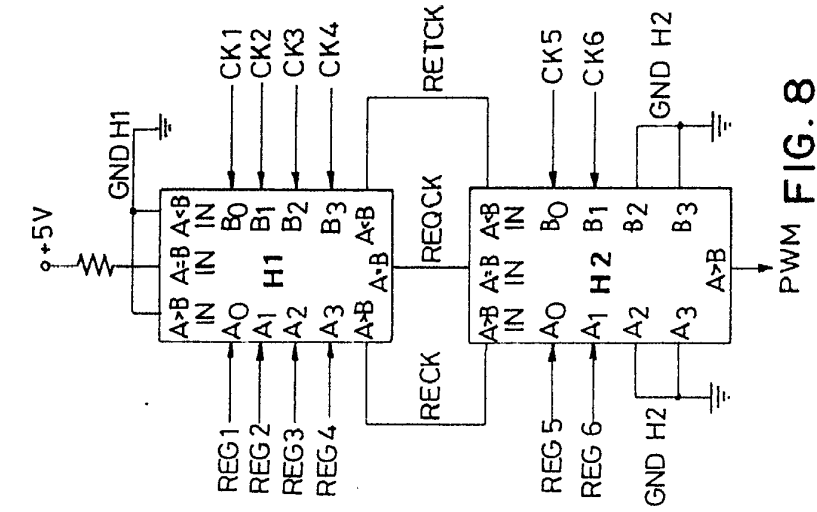


FIG. 7

Oscar de Fraga  
 Per Pader

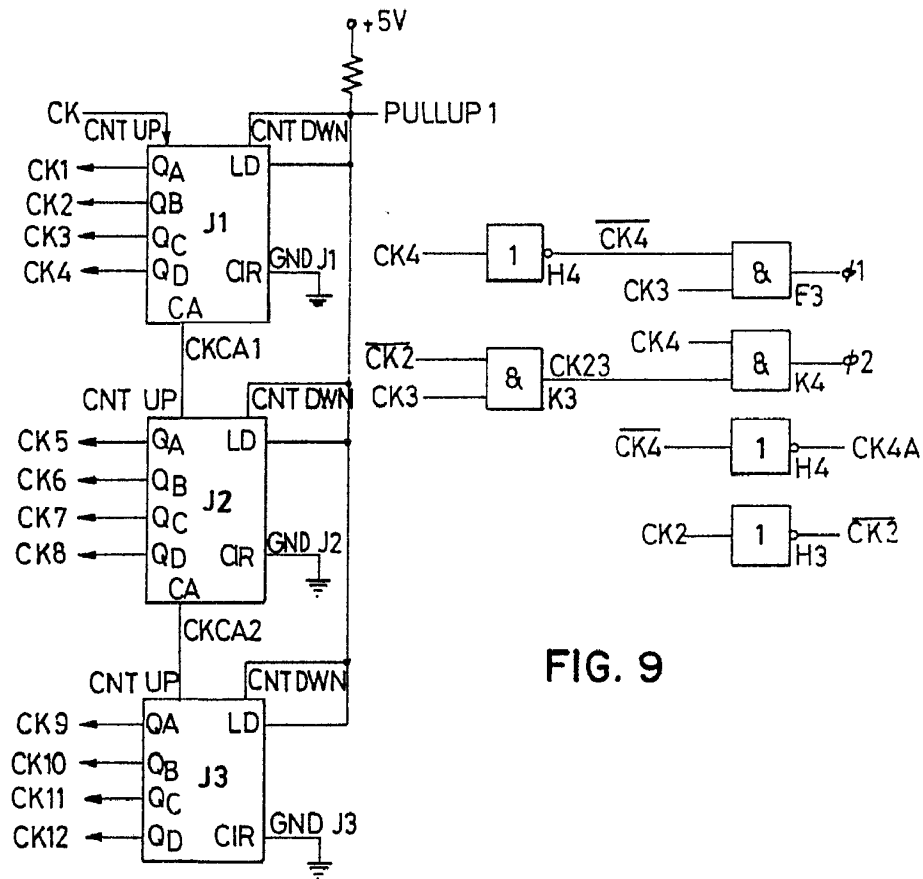


FIG. 9

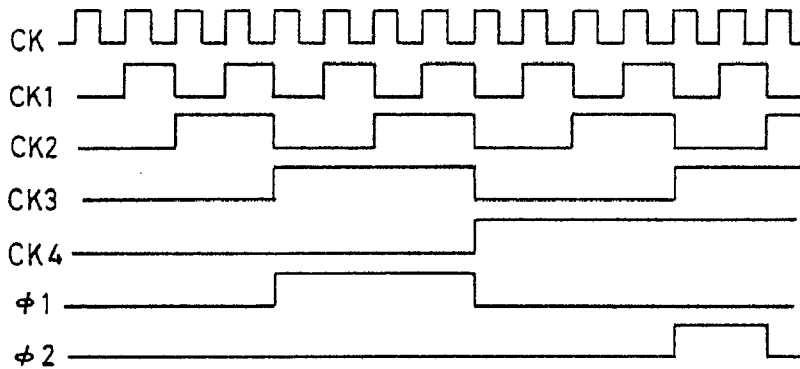


FIG. 10

Oscar de la Cruz  
Per. Eng.

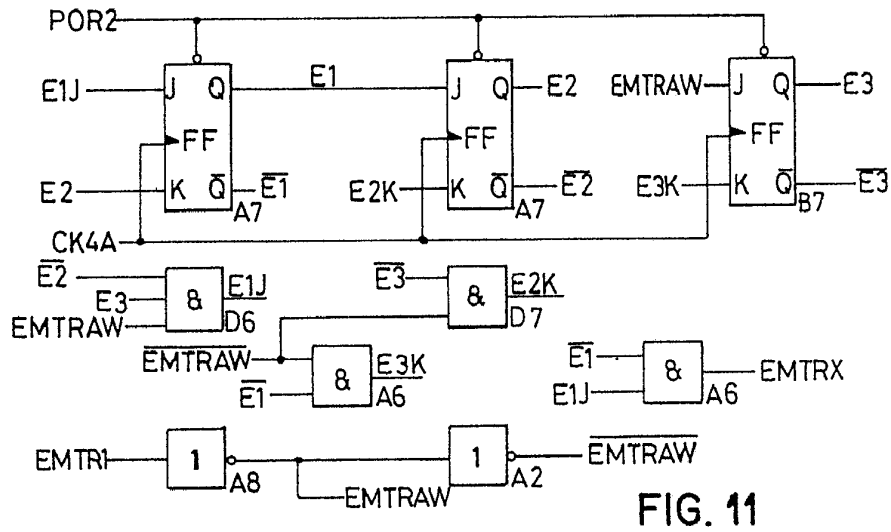


FIG. 11

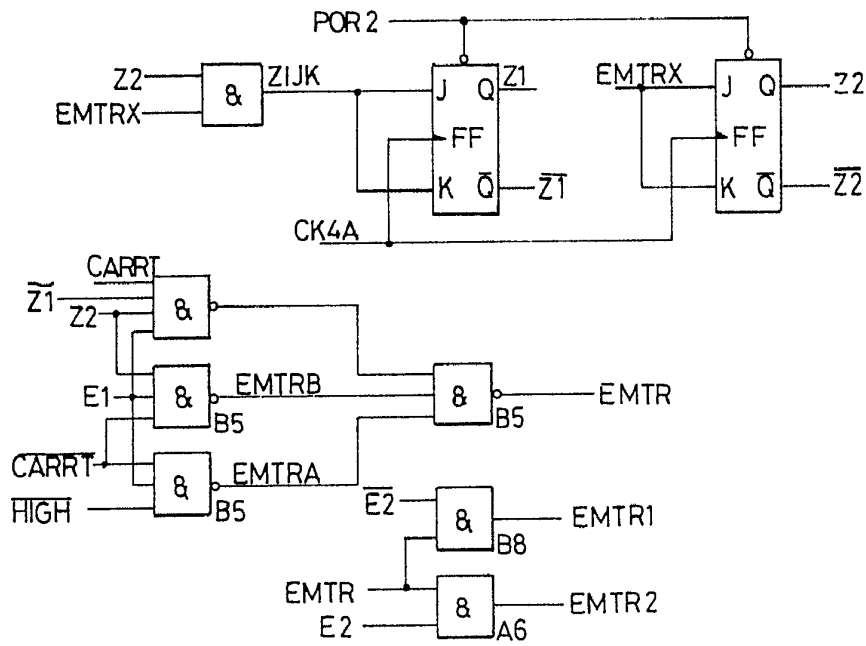


FIG. 13

Oscar A. Elzouki  
Port Pader

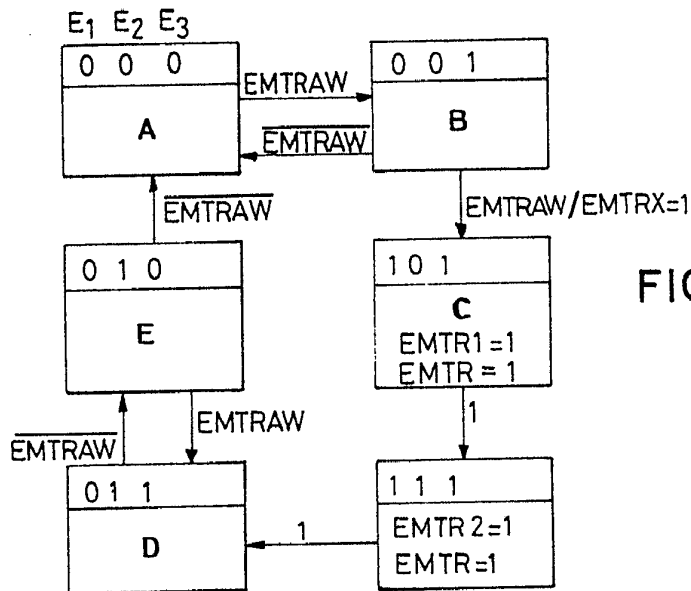


FIG. 12

FIG. 14

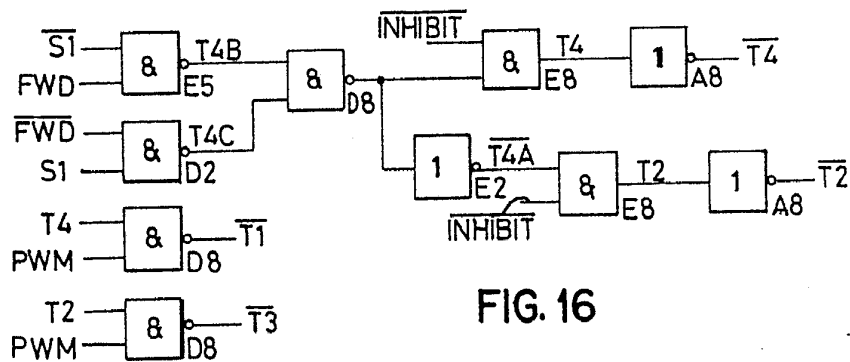
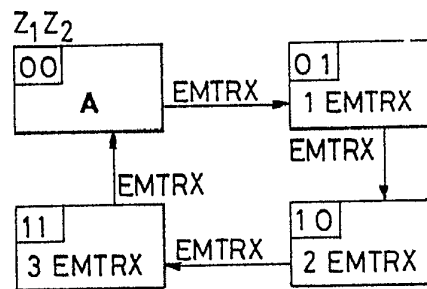


FIG. 16

Oscar de Elizaburu  
Per-Pedro

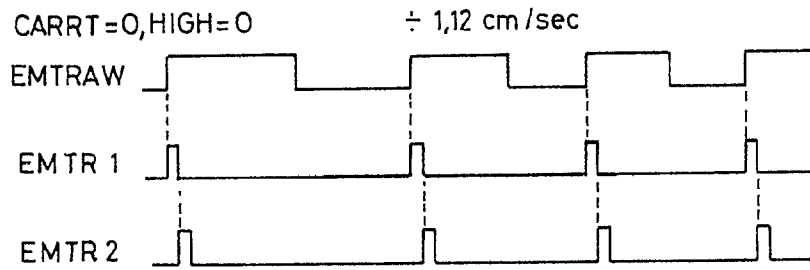


FIG. 15A

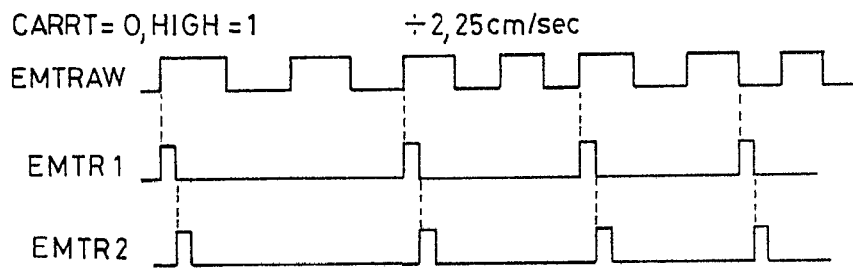


FIG. 15B

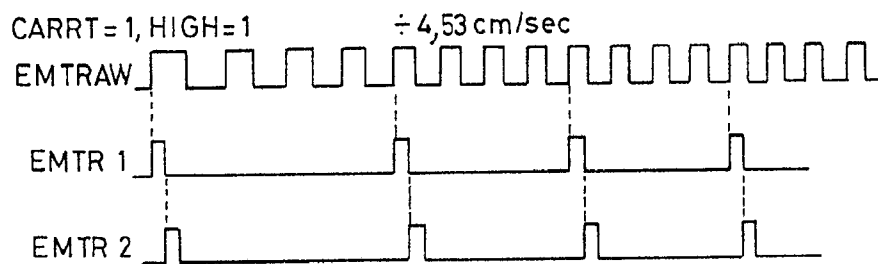


FIG. 15C

Oscar G. Elabitu  
For Order

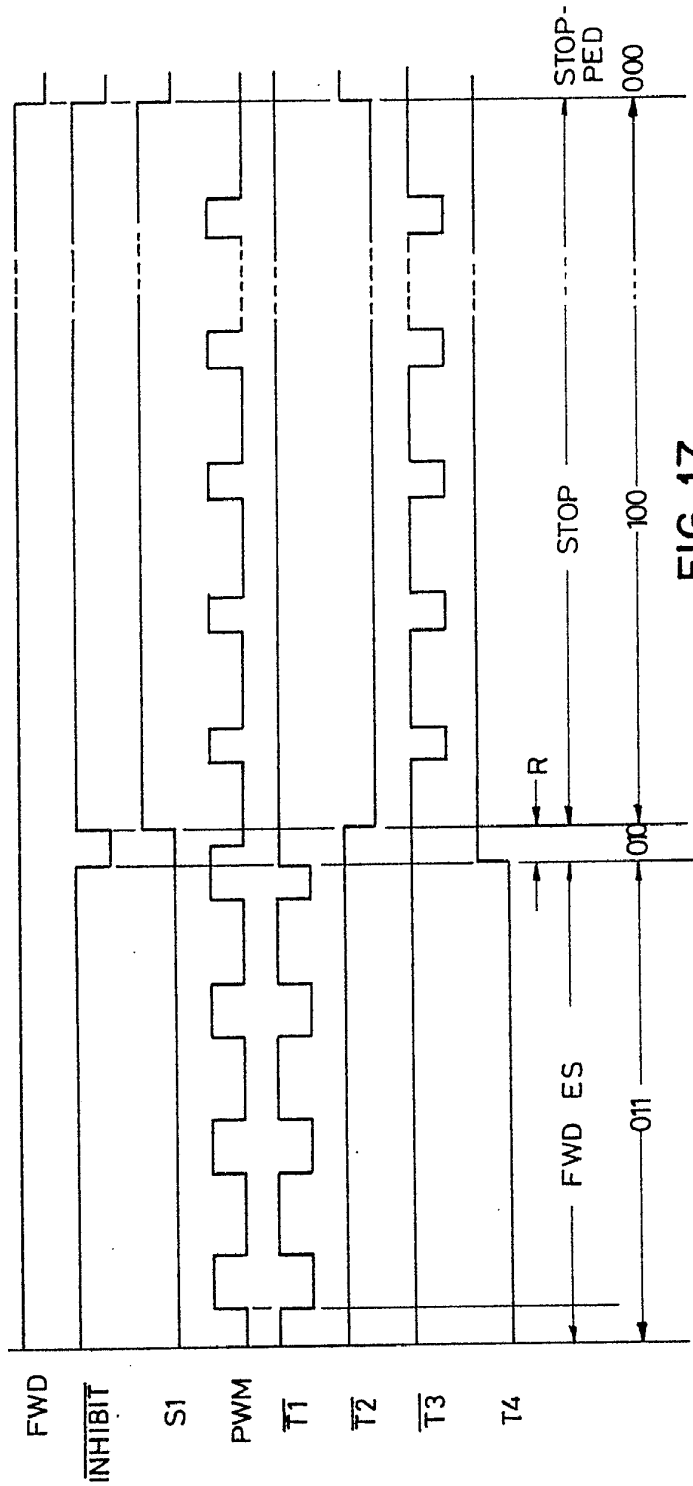


FIG. 17

Oscar de la Hoya  
Per Regis.

	A	B	C	D	E	F	H	J	K	L	M	N
1	RES 2K 16 PIN	SW 14 PIN	74153	74193	7400	74193	74L85	74193	74193	100 MHz OSC	7407	8203A
2	RES 2K 16 PIN	SW 14 PIN	74153	74193	7404	74193	74L85	74193				D44E2
3		SW 14 PIN	74153	7430	7408	7408	7404	74193	7408			A115D
4		SW 14 PIN	74153	7400	7432	7427	7407	7432	7408			2N2904

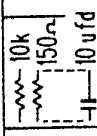
5	IN OUT PRINT	7410		7400	7420	IN RES (FR CONTR) 16 PIN
6	7408	74107	7411	7410	7410	7400
7	74107	74107	7408	74107	74107	7400
8	7404	7408	-5 INPUT	7400	7408	7400

FIG. 18

Oscar de Vizcarra  
Par Fedat.

