



19 ES	21	457352	20 A 1
22	FECHA DE PRESENTACION		
	30-3-77		

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.312
IBM Docket
FR9-75 022

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
76/10353	1-4-76	Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H03 K	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"DISPOSITIVO MULTIPLICADOR DE FRECUENCIA PERFECCIONADO"		
71 SOLICITANTE (S)		
INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de América.		
72 INVENTOR (ES)		
Gérard DELARUE y Michel VERHAEGHE.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

lfg

1 El presente invento se refiere a un multiplicador de frecuencia capaz de funcionar en una amplia banda de frecuencias, así como a la aplicación de este multiplicador a la generación de señales cronológicas.

5 Los multiplicadores de frecuencia de banda ancha, son necesarios, en particular, en los dispositivos de lectura de soportes de información cuya lectura implica un desplazamiento relativo del soporte y del órgano de lectura. Estos soportes contienen generalmente, además de los datos
10 a leer, marcas regularmente espaciadas destinadas a asegurar la sincronización del funcionamiento de los circuitos de lectura con el desplazamiento. Los órganos de lectura de datos, u órganos especiales, leen estas marcas, y a partir de la señal periódica resultante de esta lectura, un
15 multiplicador de frecuencia elabora una señal de cronología cuyo período es un submúltiplo de dicha señal periódica, mandando la señal de cronología las diversas operaciones implicadas por la lectura. Al poder variar la velocidad del desplazamiento relativo, el período que el multiplicador de frecuencia está llamado a dividir varía igualmente.
20 Esta variación es particularmente importante en el caso en que los soportes de información son desplazados manualmente; así es como, en el caso de la lectura de un disco, esta velocidad puede variar entre una decena de centímetros por segundo y más de un metro por segundo.
25

Es evidente que, en casos parecidos, los multiplicadores de frecuencia basados en la selección de los armónicos de un amplificador no lineal no son utilizables. Si las variaciones de velocidad no son demasiado fuertes, como
30 es el caso, por ejemplo, de las bandas magnéticas, se pue-

1 den utilizar sistemas basados en la sincronización de un
oscilador por las señales que resultan de la lectura de las
marcas. Pero la gama de variación de la frecuencia de un
oscilador está limitada y, en el caso de la lectura de dis-
5 co mencionada más arriba, tal método es inaplicable.

El multiplicador de frecuencia según el invento
no necesita ningún circuito sintonizado tal como oscilador
o filtro y, por este hecho, puede funcionar en una gama muy
amplia de frecuencias. Está basado en los procedimientos
10 de medida de tiempos por comparación de una tensión que va-
ría linealmente, con una tensión de referencia.

Estos procedimientos son conocidos en la técnica.
Es conocido igualmente aplicarlos a la determinación de una
fracción dada de un período de tiempo variable. Es así,
15 por ejemplo, como la solicitud de patente francesa 69-24301
describe un equipo en el que una tensión periódica en dien-
tes de sierra carga un condensador; al final del período,
el potencial del condensador es transferido a un dispositi-
vo de memoria, y un divisor de tensión permite tomar una
20 fracción dada de este potencial y comparar esta fracción
con la tensión variable del período siguiente; se determina
así un intervalo de tiempo igual a dicha fracción del pe-
río- do de carga.

Se conoce igualmente un medio para duplicar una
25 frecuencia determinando el centro del período de una ten-
sión en dientes de sierra simétrica con relación a masa.
La patente francesa Nº 1.568.598 describe tal duplicador.
Este dispositivo no permite multiplicar una frecuencia por
un factor distinto de 2, y necesita además un perfecto equi-
30 librado de los diversos elementos del circuito.

1 El multiplicador de frecuencia objeto del invento no necesita regulaciones tan delicadas, y permite multiplicar la frecuencia por un número cualquiera, con una señal resultante cuyos períodos pueden ser iguales o desiguales.

5 Está constituido por la asociación de un montaje análogo al que se ha descrito en la solicitud de patente 69-24301 antes mencionada, pero modificado por el empleo de un divisor de tensión con tomas múltiples y múltiples comparadores, con circuitos lógicos que combinan las señales obtenidas a
10 la salida de los diversos comparadores.

El objeto principal del invento es realizar, por tanto, un multiplicador de frecuencia que funcione en una banda ancha de frecuencias.

Otro objeto del invento es realizar un multiplicador de frecuencia que no necesita ni circuitos sintonizados ni circuitos de sincronización.
15

Otro objeto del invento es realizar un multiplicador de frecuencia que se sincroniza muy rápidamente, y que se vuelve a sincronizar muy rápidamente en caso de variación de la frecuencia.
20

Estos objetos, así como otros que resultarán evidentes de la lectura de la descripción siguiente, son alcanzados gracias a la combinación de los elementos siguientes:

25 - Un generador de señal en dientes de sierra que suministra una tensión periódica de variación lineal cuya frecuencia es igual a la frecuencia a multiplicar,

- Un dispositivo de memoria que almacena el máximo de esta tensión o un valor próximo a este máximo,

30 - Un divisor de tensión provisto de un cierto nú-

1 mero de salidas asociadas cada una a un comparador que com-
para el valor de esta salida con el valor instantáneo de la
tensión en dientes de sierra y suministra una señal en el
instante de la comparación,

5 - Dispositivos lógicos que combinan estas señales
para formar una señal periódica cuya frecuencia es un múltiplo de la de la señal de entrada.

Se va a describir ahora un modo particular de rea-
lización del invento, dado a título de ejemplo.

10 En los dibujos:

La figura 1 representa el esquema general de un
multiplicador de frecuencia conforme al invento.

15 La figura 2 representa las variaciones de tensión
en diversos puntos del multiplicador representado en la fi-
gura 1.

Las figuras 3a y 3b, 4a y 4b, 5a y 5b representan
combinaciones de señales que permiten obtener diversas re-
laciones de multiplicación, y circuitos lógicos que reali-
zan estas combinaciones.

20 Las figuras 6a y 6b representan una aplicación
del invento a la elaboración de señales de cronología.

La figura 1 representa, en forma esquemática, un
multiplicador de frecuencia conforme al invento. Un gene-
rador de mando 1 recibe impulsos i cuyo período de repeti-
25 ción es igual al período a dividir, y suministra pares de
impulsos de mando, correspondiendo cada par a un impulso de
entrada i y comprendiendo un impulso de mando de almacenaje
a y un impulso de mando de restauración c. Estos impulsos
de mando son enviados sobre un generador de señal en dien-
30 tes de sierra 2, que suministra una tensión periódica V_1 --

1 que varía linealmente en el curso de cada período. Bajo la
acción del impulso de mando de almacenaje, esta tensión es
almacenada en un dispositivo de almacenaje 3. Fracciones
de esta tensión son comparadas, en un dispositivo de compa-
5 ración 4, con el valor instantáneo de la tensión en dientes
de sierra. Las señales resultantes de esta comparación son
enviadas sobre un bloque 5 que las combina para suministrar
la señal periódica deseada.

Se van a describir ahora con más detalle los di-
10 ferentes elementos del multiplicador, así como su funciona-
miento, con referencia a las figuras 1 y 2.

El generador de mando 1 recibe, sobre una línea
de entrada 11, los impulsos i mencionados anteriormente. Si
la señal cuya frecuencia debe ser multiplicada no se pre-
15 senta en forma de una sucesión de impulsos, es fácil produ-
cir tal sucesión por medio de un dispositivo conocido. Los
impulsos i mandan un monoestable 12 que suministra las se-
ñales rectangulares a; estas últimas son transmitidas al
dispositivo de almacenaje 3 por una línea 13.

20 Los impulsos a son enviados igualmente a la en-
trada de un segundo monoestable 14 disparado por el frente
anterior de los impulsos que recibe. El monoestable 14 su-
ministra impulsos b cuya duración es ligeramente superior
a la de los impulsos a. Los impulsos b son enviados a la
25 entrada de un tercer monoestable 15 disparado por el frente
posterior de los impulsos que recibe. El monoestable 15 su-
ministra los impulsos c de mando de restauración del gene-
rador de señal en dientes de sierra; estos impulsos son --
transmitidos a este generador 2 por una línea 16.

30 La posición en el tiempo de los impulsos de entra-

1 da i y de las señales a, b, c, está representada en las primeras líneas de la figura 2. Las duraciones respectivas t_1 , t_2 , t_3 de las señales a, b, c, son elegidas teniendo en cuenta las consideraciones siguientes:

5 t_1 , t_2 , t_3 deben ser pequeños ante la duración de un período dividido por el factor de multiplicación de frecuencia,

t_1 debe tener una duración suficiente para permitir el almacenaje de la tensión alcanzada por la señal en
10 dientes de sierra,

t_2 , debe ser ligeramente superior a t_1 para dar al interruptor del sistema de almacenaje el tiempo de bloquearse,

t_3 debe tener una duración suficiente para permitir una restauración de la señal en dientes de sierra.
15

Prácticamente, si el período de repetición de los impulsos i varía entre 100 μ s y 10 ms, se puede dar a t_1 , t_2 , t_3 los valores siguientes:

$$t_1 = 5 \mu s$$

20 $t_2 = 6 \mu s$

$$t_3 = 5 \mu s$$

como se verá, en el montaje descrito, estos valores son ampliamente suficientes para asegurar un funcionamiento correcto.

25 Volviendo ahora a la figura 1, se va a describir el generador 2 de señal en dientes de sierra.

Este generador está constituido, de manera clásica, por una fuente 21 de corriente continua constante, un condensador 22 dispuesto entre esta fuente y masa y un transistor 23 que cortocircuita el condensador 22 cuando condu-
30

1 ce. La base del transistor 23 es mandada por la línea 16
que recibe los impulsos c. Se pueden utilizar elementos de
tipos muy diversos. En la práctica, para un multiplicador
de frecuencia que puede funcionar entre 100 Hz y 10 kHz, se
5 obtienen buenos resultados eligiendo:

Una fuente que suministra una corriente de 1 μ A
un condensador de 10 nF

un transistor de tipo corriente, equivalente a
una impedancia de 20Ω cuando conduce.

10 En estas condiciones, el valor máximo de la ten-
sión está comprendido entre 0,1 V y 10 V, y la constante de
tiempo de la descarga del condensador es igual a 0,2 μ s;
es por tanto muy inferior a la duración t_3 del impulso c.

La tensión en dientes de sierra VI es transmitida
15 al dispositivo de almacenaje 3 por una línea 24. Su varia-
ción está representada en la quinta línea de la fig. 2.

Se va a describir ahora el dispositivo de almace-
naje 3 (figura 1). Este dispositivo es del tipo "sample ---
and hold" (muestreo y retención) y puede estar ventajosa-
20 mente constituido por un primer amplificador 31 cuya entra-
da positiva está unida a la línea 24, un interruptor elec-
trónico 32 (que puede ser un interruptor de efecto de campo
o un interruptor bipolar), un condensador 33 y un segundo
amplificador 34 cuya salida es llevada sobre su entrada ne-
25 gativa, así como sobre la entrada negativa del amplificador
31. Se puede emplear ventajosamente un dispositivo "sample
and hold" con semiconductores, realizado en forma de circui-
to integrado tal como el HA-2420. La entrada de mando de
este dispositivo (mando del interruptor 32) está unida a
30 una línea 12 que recibe los impulsos a producidos por el --

1 monoestable 12. La salida del dispositivo está unida al
dispositivo de comparación 4 por una línea 35.

5 En la figura 2, se han representado las variaciones de la tensión V en los bornes del condensador 33, tensión prácticamente igual a la tensión de salida del dispositivo 3. En tanto duran los impulsos a , el interruptor 32 conduce, de manera que V toma rápidamente un valor igual al valor V_1 de la tensión en dientes de sierra. Después del
10 impulso a , el interruptor 32 es bloqueado, y V es mantenido al valor alcanzado por V_1 al final del impulso a . El mantenimiento es asegurado por la contrarreacción del amplificador 34. La tensión V conserva este valor hasta la llegada del impulso a siguiente; toma entonces el valor alcanzado por la tensión en dientes de sierra en este momento, valor que puede diferir del que tenía al comienzo del impulso a precedente si la duración del período a dividir ha variado.
15

20 En la figura, se ha supuesto que la constante de tiempos de la carga del condensador 33 es prácticamente nula (de manera que V toma instantáneamente el valor de V_1 -- cuando el interruptor 32 se hace conductor) y que la constante de tiempo de la descarga cuando 32 no conduce es prácticamente infinita (de manera que V conserva el valor alcanzado al final del impulso a). Estas condiciones son sensiblemente realizadas en la práctica. Si, en efecto, se
25 adoptan para los elementos del generador 2 los valores indicados más arriba, el valor máximo de V_1 no excede de 10 voltios; permitiendo el dispositivo de almacenaje "sample and hold" del tipo HA-2420, una variación de 5 voltios por
30 μs , la carga es siempre realizada en un tiempo inferior al

1 tiempo de 5 μ s adoptado por la duración t_1 del impulso a.
Por otra parte, al ser el tiempo de apertura de este mismo
dispositivo de 50 ns, si, como se ha supuesto más arriba se
da a t_2 un valor que excede en 1 μ s del de t_1 , se asegura
5 de que el retorno del diente de sierra no comenzará antes
del bloqueo del dispositivo.

Volviendo a la figura 1, se va a describir ahora
el dispositivo de comparación 4.

Este dispositivo comprende una resistencia 41 co-
10 locada entre la línea 35 y masa y que forma divisor de ten-
sión. El valor total R de esta resistencia puede ser igual
a $10k\Omega$. Sobre el divisor de tensión, un cierto número de
tomas 41.1, 41.2, ..., 41.(n-2), 41.(n-1), permiten tomar
fracciones de la tensión V aplicada al divisor. En el dis-
15 positivo descrito a título de ejemplo, las tomas están regu-
larmente espaciadas, de manera que los valores de las ten-
siones recogidos son respectivamente V/n , $2V/n$, ... (n-2)
 V/n , (n-1) V/n .

Las tomas están unidas respectivamente a la pri-
20 mera entrada de comparadores de tensión 42.1 42.2, ..., --
42.(n-2), 42.(n-1). Todos estos comparadores reciben en su
segunda entrada la tensión V_1 transmitida por el conductor
25. Comparan por tanto la tensión V_1 con tensiones "fijas"
(es decir que no varían más que en función de las variacio-
25 nes lentas del máximo de V l.). Las salidas positivas de
los comparadores denominados S1, S2, ..., S(n-2), S(n-1),
suministran una señal que toma un valor "alto" cuando la --
tensión V_1 es superior a la tensión de comparación y un va-
lor "bajo" cuando la tensión V_1 es inferior a la tensión de
30 comparación. Las salidas negativas, tomadas por ejemplo en

1 inversores, y denominadas $S_1, S_2, \dots, S_{(n-2)}, S_{(n-1)}$,
toman los valores opuestos.

5 En la figura 2, se ha representado la variación
de la tensión en las salidas $S_1, S_2, S_{(n-1)}$. S_1 toma el
valor "alto" al cabo de un tiempo igual a T_0/n , siendo T_0
la duración del período precedente de la tensión en dientes
10 de sierra. S_2 toma el valor "alto" al cabo de un tiempo
igual a $2T_0/n$. $S_{(n-1)}$ toma el valor "alto" al cabo de un
tiempo igual a $(n-1) T_0/n$ y conserva este valor hasta el
final del período actual de la señal en dientes de sierra.
El tiempo durante el cual $S_{(n-1)}$ conserva el valor "alto"
es igual a T_0/n si el período es igual al precedente; si
como se ha representado en la figura, la duración del período
15 actual difiere de la del período precedente, habrá un
acortamiento o alargamiento del tiempo durante el cual $S_{(n-1)}$
conservará el valor "alto". En la figura, estas di-
ferencias han sido exageradas; en general, la variación se-
rá notablemente más lenta.

20 Como se ve, la variación de un período es inme-
diatamente tomada en cuenta en el período siguiente, de ma-
nera que el sistema sigue casi instantáneamente las varia-
ciones de la frecuencia de repetición de los impulsos de
entradas. Esta característica constituye una de las impor-
tantes ventajas del invento.

25 La última línea de la figura 2 representa la for-
ma de la señal S que es posible obtener combinando las se-
ñales S_1 a $S_{(n-1)}$ o sus inversas. Esta es una señal periódica
cuyo semiperíodo es igual a la enésima parte del período
do de la señal en dientes de sierra; si se llama F_0 la fre-
30 cuencia correspondiente a este período, la de la señal S es

1 igual a $nF_0/2$.

Los circuitos que efectúan esta combinación están representados en la figura 1 por un simple rectángulo 5. El diseño lógico de estos circuitos depende de la relación de multiplicación deseada, y de la forma de las señales a obtener (alternancias iguales o desiguales, etc.). A título de ejemplo se han representado diversas realizaciones en las figuras 3 y 5.

La figura 3a representa las señales de salida S1, S2, S3 en el caso de un divisor de tensión en cuatro partes y la figura 3b representa un circuito que combina las señales S1, S2 y S3 de manera que constituye un doblador de frecuencia. Es fácil ver en la figura 3a que la señal de salida S a obtener está dada por la relación lógica:

$$15 \quad S = S1 (\overline{S2} + S3)$$

la combinación correspondiente es realizada por medio del circuito O 51 y del circuito Y 52 (figura 3b).

De la misma manera, la figura 4a representa las señales de salida S1 a S5 en el caso de un divisor de tensión de seis partes, y la figura 4b representa un circuito que combina estas señales o sus inversas, de manera que constituye un triplicador de frecuencia. En este caso, la función lógica a realizar es:

$$S = S1 (\overline{S2} + S3 \cdot \overline{S4} + S5).$$

25 Combinación realizada por medio de los circuitos Y53 e Y55 y del circuito O54 (figura 4b).

Las figuras 5a y 5b muestran la posibilidad de realizar una multiplicación de frecuencia por 3/2 por medio de un divisor de tensión en tres partes y de circuitos lógicos. La figura 5a representa la forma de las señales de

1 salida S1 y S2 del divisor de tensión. Se ve en esta figura que las funciones lógicas a realizar son alternativamente:

$$S = S1.S2$$

5 $S = \overline{S1}.S2 + S1.S2$

Por el hecho de que la combinación $\overline{S1}.S2$ no es realizada jamás, la primera función puede escribirse:

$$S = S1.S2 + \overline{S1}.S2 = S1 \oplus S2$$

representando \oplus la función O EXCLUSIVA.

10 En cuanto a la segunda función, es igual a $\overline{S1} \oplus \overline{S2}$.

Se pueden obtener alternativamente las dos funciones creando una señal I que toma alternativamente los valores 0 y 1 y realizando la combinación:

15 $S = I \oplus (S1 \oplus S2)$

La figura 5b representa un circuito que realiza esta combinación. La señal I es producida por medio de un basculador 56 que recibe los impulsos de entrada i ; la combinación $(S1 \oplus S2)$ es producida por el circuito O EXCLUSIVO 57; las salidas del basculador 56 y del circuito 57 son combinadas en O EXCLUSIVO por medio de los inversores 58 y 59, de los circuitos Y 60 y 61 y el circuito O 62.

20

Las figuras 6a y 6b ilustran una aplicación del doblador de frecuencia de la fig. 3b en la generación de señales de cronología destinado a la lectura de informaciones registradas en la memoria magnética móvil y representadas por un código de sistema NRZ (no retorno a cero). En la figura 6a se ha representado en la tercera línea la forma de las señales d que representan los datos a leer. Estas señales están constituidas por impulsos alternativamente

25

30

1 te positivos y negativos, siendo los bitios 0 representados
por un impulso único al comienzo del período de bitio y es-
tando los bitios "1" representados por un par de impulsos
opuestos uno al comienzo del período de bitio, el otro en
5 el centro de este período. La cuarta línea de la figura 6a
representa estos mismos impulsos rectificados D.

La formación de las señales de cronología necesi-
ta:

- La supresión de los impulsos que llegan al cen-
10 tro de un período de bitio (3,5,8).

- La creación en la señal rectangular del período
igual al período de bitio.

Estas operaciones son realizadas por el dispositi-
vo representado en la figura 6b. Este dispositivo compren-
15 de un doblador de frecuencia 71 constituido de la manera
que acaba de ser descrita, comprendiendo el divisor de ten-
sión cuatro resistencias iguales y siendo el bloque lógico
5 conforme a la figura 3b. La salida S3 del divisor de ten-
sión y los impulsos de lectura rectificados D son enviados
20 sobre las entradas de un circuito Y 72 cuya salida es envia-
da a la entrada del doblador de frecuencia 71. Es fácil --
ver en la figura 3a que la lectura de un bitio 0 entraña la
creación de un impulso S3 durante el último cuarto solamen-
te del período de bitio siguiente, de manera que si el bi-
25 tio siguiente es un "1", el impulso del centro del período
no será transmitido por el circuito Y 72. Resulta de ello
que, como consecuencia, solo los impulsos de comienzo de pe-
ríodo serán transmitidos al multiplicador 71. Se puede por
tanto, gracias al hecho de que el multiplicador de frecuen-
30 cia del presente invento sigue inmediatamente las variacio-

1 nes de período, obtener señales de sincronización a partir
de un solo bitio cero.

Aunque se han descrito en lo que precede y se han
representado en los dibujos modos preferidos de realización
5 del invento, es evidente que éste no está limitado a estos
modos de realización y que el técnico puede introducir cua-
lesquiera modificaciones de forma o de detalle que juzgue
útiles sin salir por ello del marco de dicho invento.

10

REIVINDICACIONES

15

Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España, por VEINTE años, son los que se reco-
gen en las reivindicaciones siguientes:

20 1ª.- Dispositivo multiplicador de frecuencia per-
feccionado caracterizado por la combinación de los elemen-
tos siguientes: un generador de señal en dientes de sierra
que suministra una tensión lineal en dientes de sierra de
frecuencia igual a la frecuencia a multiplicar, variando el
25 nivel de la tensión entre un nivel de referencia y un máxi-
mo que depende de la frecuencia a multiplicar; un dispositi-
vo de memoria que almacena una tensión de valor igual a di-
cho máximo o muy próxima a este máximo; un divisor de ten-
sión que comprende varias salidas, permitiendo cada una de
30 estas salidas tomar una fracción determinada de la tensión

1 almacenada; un cierto número de comparadores asociados ca-
da uno a una de las salidas del divisor de tensión, compa-
rando cada comparador el valor instantáneo de la tensión en
5 dientes de sierra con la tensión tomada en la salida asocia-
da y suministrando una señal de un primer nivel cuando la
tensión en dientes de sierra es superior a la tensión toma-
da y una señal de un segundo nivel cuando la tensión en --
dientes de sierra es inferior a la tensión tomada; circui-
tos lógicos que combinan las señales suministradas por los
10 comparadores para dar una señal de salida cuyo período de
base es un submúltiplo dado del período de la señal en dien-
tes de sierra.

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, ca-
racterizado además por un generador de impulsos que suminis-
15 tra pares de impulsos próximos, siendo la frecuencia de los
pares de impulsos igual a la frecuencia a multiplicar, man-
dando el primer impulso de cada par el almacenaje de la ten-
sión en dientes de sierra en el dispositivo de memoria y
mandando el segundo impulso el retorno de la tensión en --
20 dientes de sierra a nivel de referencia.

3ª.- Dispositivo según la reivindicación 2ª, ca-
racterizado porque el dispositivo de memoria está constitui-
do por un condensador que recibe la tensión en dientes de
sierra por medio de un interruptor electrónico que interrump-
25 pe la corriente mientras dura el primer impulso de cada par
y que deja pasar la corriente durante el resto del tiempo.

4ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, ca-
racterizado porque el interruptor electrónico es un inte-
rruptor de efecto de campo.

30 5ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, ca-

1 racterizado porque el interruptor electrónico es un inte-
rruptor bipolar.

6ª.- Dispositivo según una de las reivindicacio-
nes 2ª a 5ª, caracterizado porque la señal cuya frecuencia
5 debe ser multiplicada está constituida por una sucesión de
impulsos de entrada cuya frecuencia de repetición constitu-
ye la frecuencia a multiplicar, y porque el generador de
impulsos recibe estos impulsos de entrada y elabora los pa-
res de impulsos a partir de estos impulsos de entrada.

10 7ª.- "DISPOSITIVO MULTIPLICADOR DE FRECUENCIA
PERFECCIONADO".

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

15 Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid 30. MAR 1977

P. A. Alberto de Elizaburu
Por Poderes

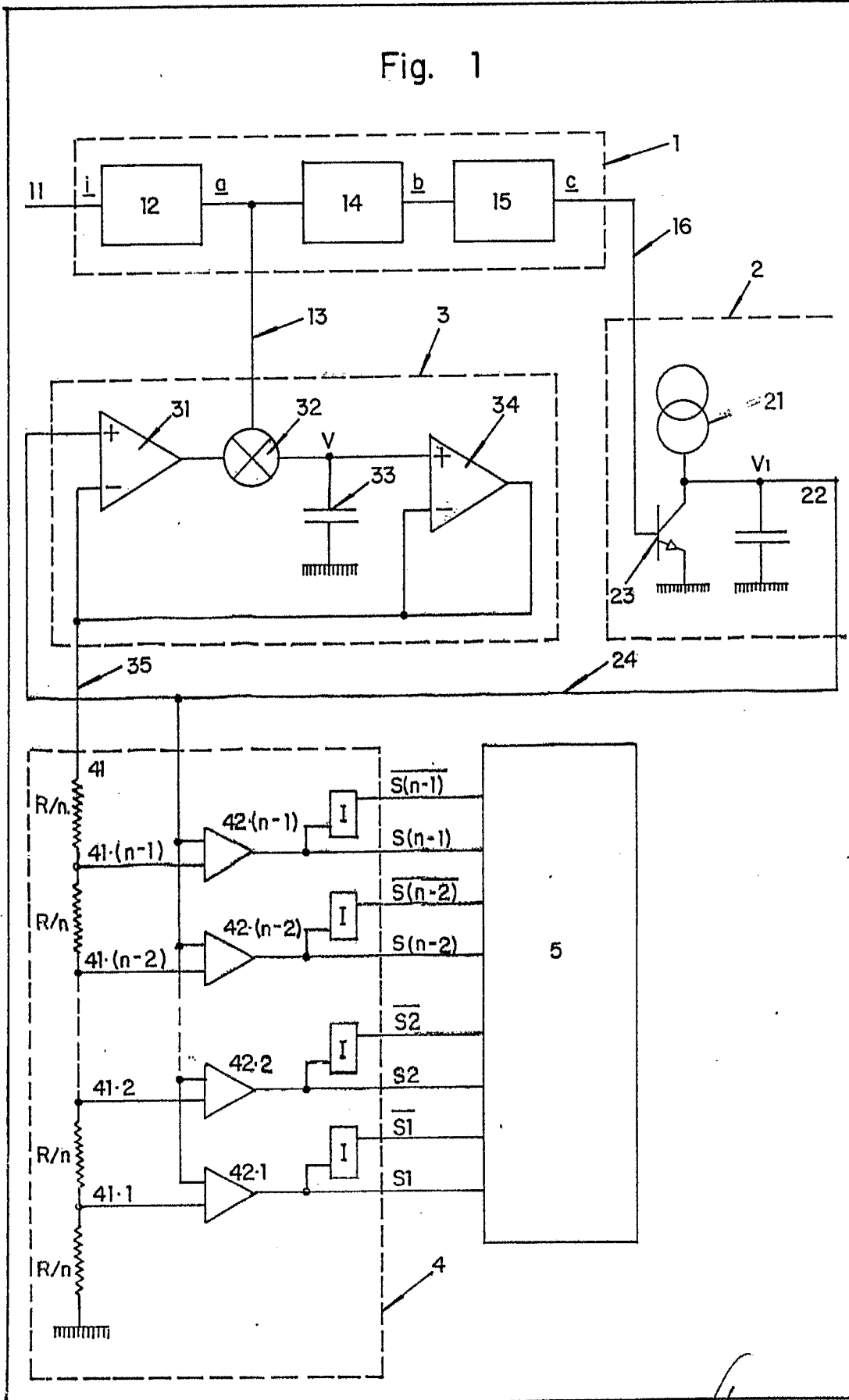
20

25

JAC.

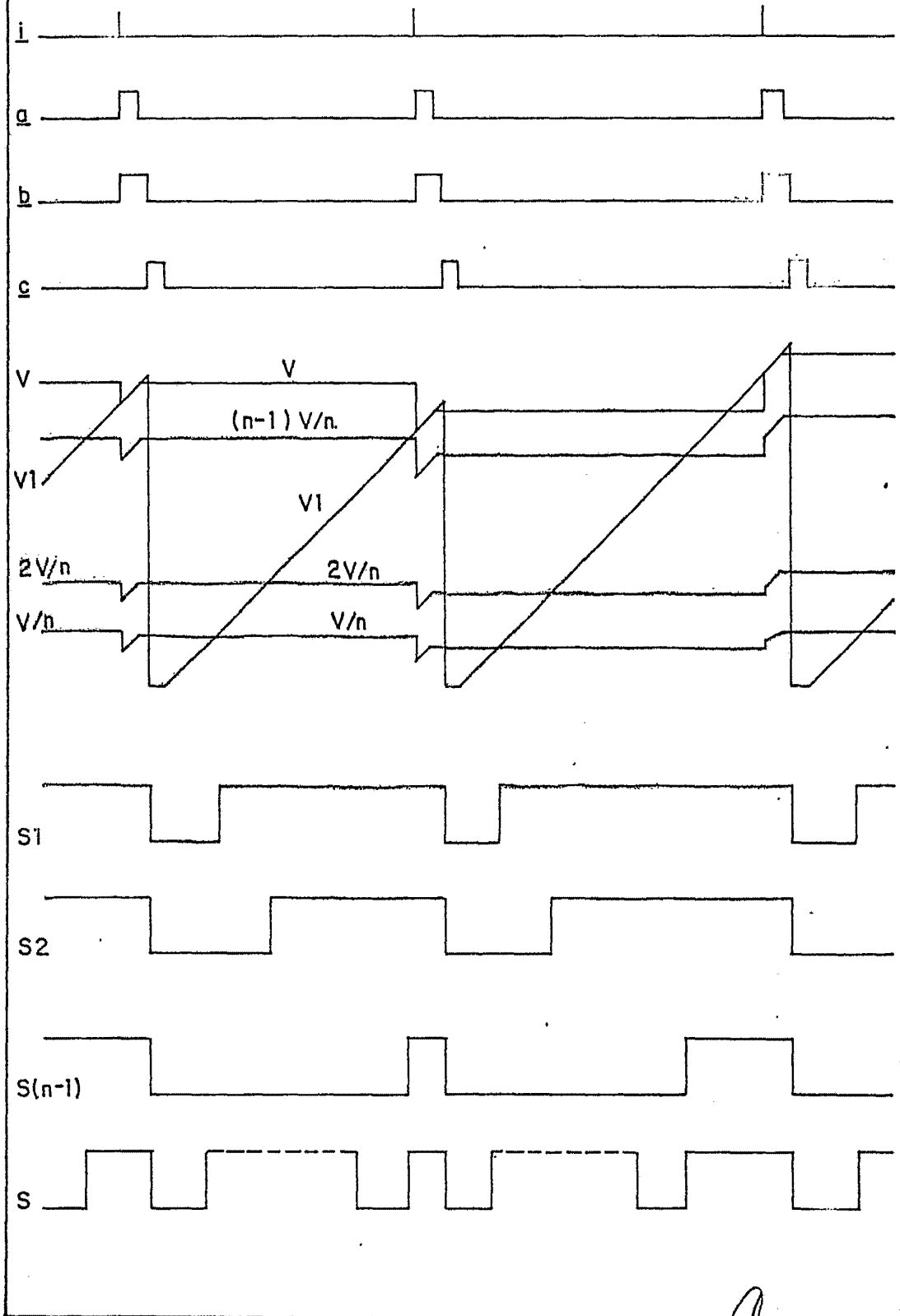
30

Fig. 1



Alberto de Elzaburu
 Por Poder

Fig. 2



Alberto de Elizaburu
Por Poder,

Fig. 3a

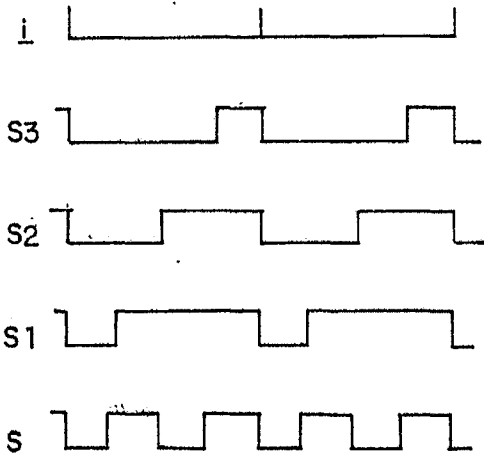


Fig. 3b

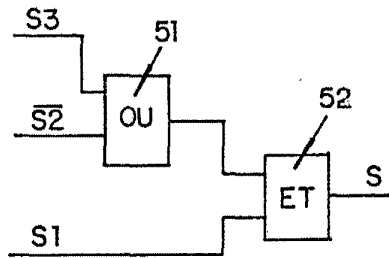


Fig. 4a

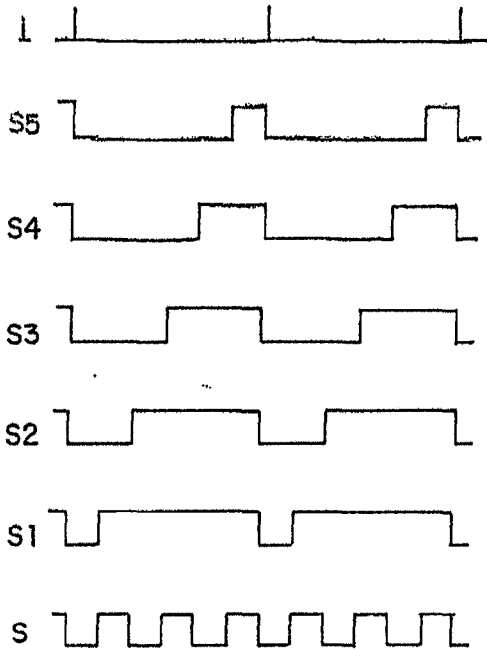


Fig. 4b

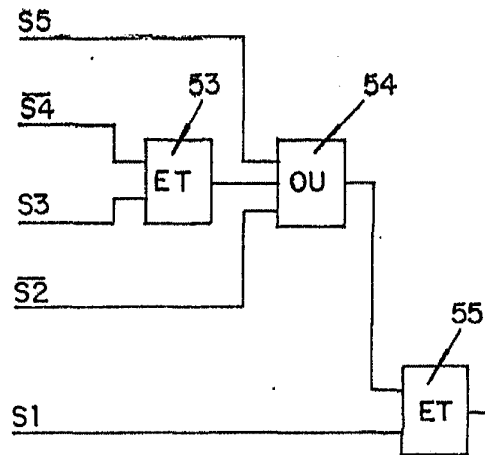


Fig. 5a

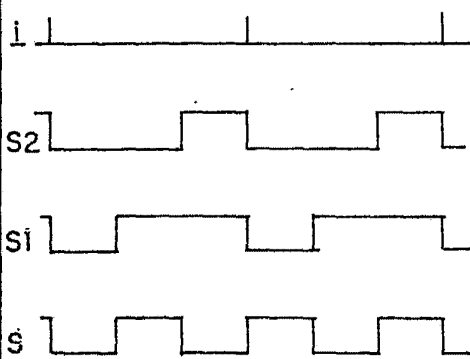


Fig. 5b

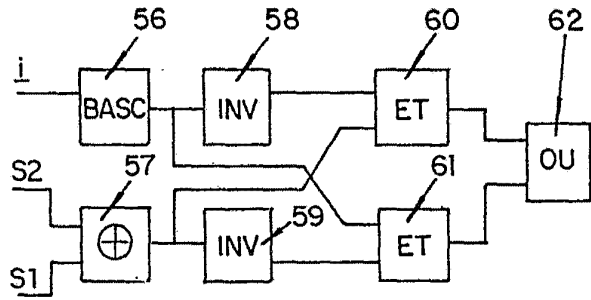


Fig. 6a

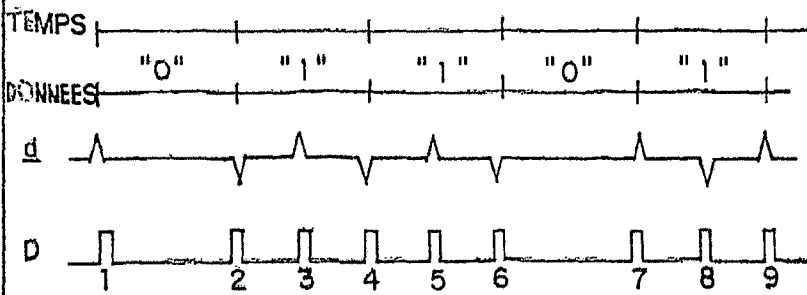
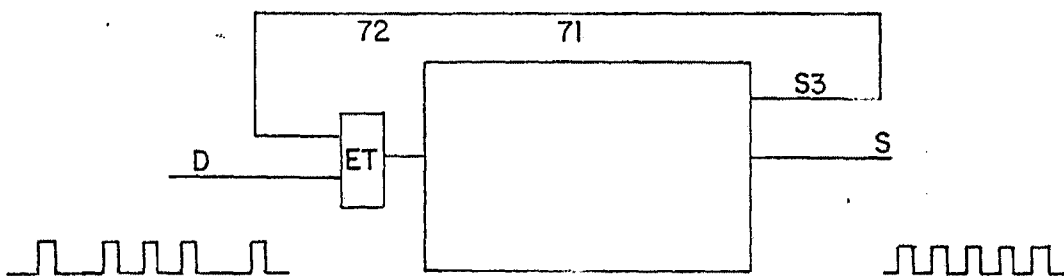


Fig. 6b



Alberto de ...
Per Poder,