

Int. Cl. G06G

COPIA
13 FEB. 1976
420641

13 FEB. 1976

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años para España, se solicita a favor de la Firma -
SULZER FRERES SOCIETE ANONYME, entidad suiza, residente en WINTER-
THUR (SUIZA), por: " GENERADOR DE FUNCIONES POR MEDIO DE MIEMBROS
DE CALCULO ANALOGO."

MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a un emisor de funciones
para la representación de una función $z = f(x,y)$ por medio de --
miembros de cálculo análogo, con una conexión que representa la --
siguiente ecuación:

5
$$Z = a_{00} + a_{01}x + a_{02}x^2 + a_{03}x^3 \dots + a_{0m}x^m$$

$$+ (a_{10} + a_{11}x + a_{12}x^2 \dots + a_{1m}x^m) \cdot y -$$

$$+ (a_{20} + a_{21}x + \dots + a_{2m}x^m) \cdot y^2$$

.
.
.
.
$$+ (a_{n0} + a_{n1}x + a_{n2}x^2 \dots + a_{nm}x^m) \cdot y^n,$$

con $m, n \geq 1$, poseyendo la conexión para cada uno de los coeficien-
tes (a_{00} hasta a_{nm}) un divisor de señales cuya cantidad asciende -
10 a $(m + 1)$ por $(n + 1)$, habiéndose previsto asimismo un determinado
número de multiplicadores, una cantidad de miembros sumadores así
como una entrada de la señal de referencia, la cual está unida con

POOR
QUALITY

una parte de los divisores de señales. Los emisores de funciones -
15 de tales características se emplean para el cálculo de funciones -
complicadas como, por ejemplo, para determinar la entalpía de un -
vapor mediante la presión y la temperatura.

En la figura 1 del plano adjunto, se ha representado la
conexión de un tal emisor de funciones, con el cual se puede co- -
20 piar la ecuación arriba indicada. Los divisores de señales que co-
rresponden a los coeficientes, han sido representados en la figura
1 como círculos con los índices 00, 01, etc. etc, mientras que los
multiplicadores están indicados en forma de cuadrados y los mien-
bros sumadores como pequeños círculos en el lugar de la unión de,-
25 como mínimo, dos líneas de señales.-

De la figura 1 se puede desprender que al designar con -
"n = 4" la cantidad de potencias de "x" y con "n = 4" la cantidad
de potencias de "y" el número de los multiplicadores asciende a: M
= $n(n + 1) - 1 = 19$. En función con el grado de la aproximación -
30 de la complicada función correspondiente, la cual se desea obtener
con el polinomio arriba indicado, aumentará de una forma considera-
ble el número de los multiplicadores que son relativamente costosos.

El presente invento se basa, por lo tanto, en la tarea -
de crear un emisor de funciones del tipo referido al principio, pa-
35 ra el cual se puede reducir considerablemente el número de los mul-
tiplicadores necesarios.-

Este objetivo es alcanzado de acuerdo con el presente in-
vento por el hecho de que:

- se ha previsto una cadena enlazada de multiplicadores con la en-
40 trada de señales para la variable "x" de las dos variables "x" e -
"y", cuyo número asciende a $(n - 1)$;
- de que de la cadena de estos multiplicadores parten las líneas de
distribución de señales de "n", las cuales llevan las primeras po-
tencias "n" de las variable "x" y que están unidas a través de ca-
45 da uno de los divisores de señales con uno de los miembros sumado-
res $(n + 1)$;
- de que de la entrada de la señal de referencia conduce a cada --

uno de estos miembros sumadores y, a través del divisor de señales correspondiente, a una línea de bifurcación;-

- 50 - de que se ha previsto un grupo de multiplicadores "n" cuya entrada de un lado está conectada con la correspondiente salida de los primeros miembros sumadores "n";
- de que las demás entradas de los multiplicadores que constituyen el grupo, están unidas de forma directa o bien indirecta, con la -
- 55 entrada de señal de la otra variable "y";
- de que las salidas de los multiplicadores que forman el grupo, - son remitidas a la entrada de, como mínimo, el último de los miembros sumadores; y
- de que la salida del último de los miembros sumadores constituye
- 60 la salida del emisor de funciones.-

El emisor de funciones objeto del presente invento, posee en comparación con aquél que está representado en la figura 1, la - ventaja de que para la reproducción de la ecuación indicada con m = 4 y n = 4, harán falta como máximo diez multiplicadores. Gracias

65 a ello es posible fabricar un emisor de funciones de una forma -- más económica. El nuevo emisor de funciones ofrece, al mismo tiempo, una más alta precisión debido a que el mismo posee un número - más reducido de multiplicadores.-

En la descripción relacionada a continuación, se expli--

70 can con más detalle dos ejemplos de ejecución del presente invento basándose para ello en el plano adjunto.

En el mismo representa:

La figura 2 la conexión de un emisor de funciones con -- diez multiplicadores, así como

75 La figura 3 la conexión de un emisor de funciones con -- siete multiplicadores.

Ambas conexiones se basan en la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned} z &= a_{00} + a_{01}x + a_{02}x^2 + a_{03}x^3 + a_{04}x^4 \\ &+ (a_{10} + a_{11}x + a_{12}x^2 + a_{13}x^3 + a_{14}x^4) \cdot y \\ 80 &+ (a_{20} + a_{21}x + a_{22}x^2 + a_{23}x^3 + a_{24}x^4) \cdot y^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &+ (a_{30} + a_{31}x + a_{32}x^2 + a_{33}x^3 + a_{34}x^4) \cdot y^3 \\ &+ (a_{40} + a_{41}x + a_{42}x^2 + a_{43}x^3 + a_{44}x^4) \cdot y^4, \end{aligned}$$

en la cual representa $M = 4$, así como $n = 4$.

85 En el caso del emisor de funciones de acuerdo con la figura 2, el punto 45 constituye la entrada para la variable "x", --
mientras que la segunda entrada es formada por el punto 46. en la
cual se conecta la variable "y". El punto 47 constituye la salida
del emisor de funciones, punto en el cual se encuentra la magnitud
"z". En el punto 48 recibe la conexión una señal constante "n", por
90 ejemplo, en forma de una tensión de referencia.--

En el punto 45 se ha conectado una cadena de tres multiplicadores 50, 51 y 52, cuyo número asciende, por lo tanto, a $(n - 1)$. A ambas entradas del multiplicador 50 se remite la señal "x",--
de modo que esta señal es multiplicada por si mismo dentro del multiplicador, al objeto de encontrarse en la salida del multiplicador como producto x^2 . Este producto es enviado al multiplicador 51
95 que recibe por su segunda entrada la señal "x". Por consiguiente,--
se produce en el multiplicador 51 el producto x^3 . De forma análoga
se produce en el multiplicador 52 el producto x^4 ; de la cadena de
100 los tres multiplicadores 50 hasta 52, bifurcan las cuatro líneas de
distribución de señales, 55, 56, 57 y 58, que llevan las señales x ,
 x^2 , x^3 , y x^4 , respectivamente. Desde estas cuatro líneas de distribución,
55 hasta 58, se extienden cuatro líneas de bifurcación de
señales 64, a través de un respectivo divisor de señales 75, al --
105 primer miembro sumador 74. Otras cuatro líneas de bifurcación de
señales, 63, 62, 61 y 60 cada una con su correspondiente divisor de
señales 75 conducen a un segundo, tercer, cuarto y quinto miembro
sumador, 73, 72, 71 y 70, respectivamente. En total existen, por
lo tanto, $(n + 1)$ miembros sumadores. De forma paralela con estas
110 cuatro líneas, 55 hasta 58, se extienden desde el punto 48 una --
línea de distribución de señales 59, que está prevista para la se-
ñal de referencia "n". Desde esta línea de distribución 59 condu-
cen cinco líneas de bifurcación de señales, 64', 63', 62', 61' y 60'
cada una con un divisor de señales 75', a los cinco miembros suma-
115 dores, 74 hasta 70. Los divisores de señales 75 y 75', por ejem--

120 plo, se componen de unos potenciómetros. Los mismos dejan pasar una parte la cual puede ser definitivamente ajustada de la señal que se encuentra en la correspondiente línea de distribución de señales. Como consecuencia, cada uno de los divisores de señales corresponde a un coeficiente "a" que está comprendido en la ecuación --
125 arriba indicada, estando el mismo referenciado con los índices 00, 01, etc. etc., de la misma. Las señales que a través de las cinco líneas de bifurcación, 60 y 61', son remitidas al miembro sumador 70, corresponden por lo tanto a los cinco sumados en la primera línea de la ecuación antes referida.-

130 Para la formación del valor indicado en los paréntesis -- de la segunda línea de la ecuación, se han previsto las cinco líneas de bifurcación de señales, 61 y 61', como asimismo el miembro sumador 71: La salida del miembro sumador 71 se multiplica, de acuerdo con la segunda línea de la ecuación arriba indicada, con la señal --
135 "y", para lo cual se ha previsto un multiplicador 81. La señal "y" es conducida desde el punto 46 y a través de una línea para señales 86, a la segunda entrada del multiplicador 81. El producto de la -- multiplicación corresponde al sumando de la segunda línea de la --
135 ecuación, y el mismo es remitido por medio de una línea para señales 95, al último miembro sumador 70.-

140 De una forma análoga, cada una de las salidas de los -- miembros sumadores, 72, 73 y 74, se encuentra unida con una de las entradas del multiplicador, 82, 83 y 84, respectivamente. A la se--
140 gunda entrada de cada uno de estos tres multiplicadores se envían a través de una línea para señales, 87, 88 y 89, respectivamente, las señales y^2 , y^3 e y^4 , respectivamente. Como consecuencia, las salidas de los tres multiplicadores 82, 83 y 84 representan los sumandos en la tercera, cuarta y quinta línea de la ecuación, y los mismos
145 se encuentran unidos por medio de otras líneas de señales 95 con -- el último miembro sumador 70. Por consiguiente, los cuatro multi--
145 plicadores, 81 hasta 84, constituyen un grupo de multiplicadores -- de "n", estando unida una entrada de las dos existentes con la salida de los primeros miembros sumadores de "n", 74 hasta 71. Estas
150 señales y^2 , y^3 e y^4 son constituidas de forma análoga a las señales

x^2 , x^3 y x^4 por una cadena de multiplicadores (n - 1), 90, 91 y 94, que están conectados en el punto 46. Desde esta cadena conducen las líneas de distribución de señales "n", 86, 87, 88 y 89, a la segunda entrada de cada uno de los cuatro multiplicadores, 81 hasta 84, que -
155 forman un grupo.-

En el caso de la conexión que está representada por la -- figura 3, se ha previsto otra vez una cadena con tres multiplicadores, 50, 51 y 52 en los cuales se producen las potencias x^2 , x^3 y x^4 . También de esta cadena parten cuatro líneas de distribución de señales, 55 hasta 58, de las que bifurcan cada vez cuatro líneas de bifurcación de señales, 64, 63, 62, 61 y 60, que conducen a su correspondiente miembro sumador (n + 1) 74, 73, 72, 71 y 70, respectivamente,--
160 comprendiendo cada una de ellas un divisor para señales 75. Igualmente se ha previsto la línea de distribución de señales 59 para la señal de referencia "n", de la cual conduce, a través de un correspondiente divisor de señales 75', una línea de bifurcación de señales 60' hasta 64', hacia el miembro sumador 70 hasta 74. Finalmente se ha previsto asimismo un grupo de multiplicadores de "n", 81 hasta 84, de los que una entrada está unida cada vez con la salida de
170 los cuatro primeros miembros sumadores, 71 hasta 74. De una manera diferente de la conexión que está representada por la figura 2, aquí se encuentra unida cada segunda entrada de los multiplicadores, 81 hasta 84, por medio de una línea de distribución de señales 96, con el punto 46 para la variable "y", estando conectadas las salidas de
175 los cuatro multiplicadores de forma individual y por medio de una línea para señales 95', con la entrada de los últimos miembros sumadores de "n", 70 hasta 73. Debido a esta conexión en serie en forma de cascadas de los cuatro multiplicadores, 81 hasta 84, se multiplica en el multiplicador 84 primero el valor indicado en los paréntesis de la quinta línea de la ecuación, con "y", a continuación se -
180 multiplica de nuevo con "y" en el multiplicador 83, etc. etc. de modo que en la salida del multiplicador 81 se presenta el valor citado multiplicado por y^4 .

REIVINDICACIONES

185 14.- Generador de funciones por medio de miembros de calculo aná-
logo; con una conexión que representa la siguiente ecuación:

$$\begin{aligned}
Z = & a_{00} + a_{01}x + a_{02}x^2 + a_{03}x^3 \dots \dots \dots + a_{0m}x^m \\
& + (a_{10} + a_{11}x + a_{12}x^2 \dots \dots \dots + a_{1m}x^m) \cdot y \\
& + (a_{20} + a_{21}x + \dots \dots \dots + a_{2m}x^m) \cdot y^2 \\
& \cdot \\
& \cdot \\
& \cdot \\
& \cdot
\end{aligned}$$

190 + (a_{n0} + a_{n1}x + a_{n2}x² + a_{nm}x^m) . yⁿ
con m, n > 1, poseyendo la conexión para cada uno de los coeficien-
tes (a₀₀ hasta a_{nm}) un divisor de señales cuya cantidad asciende a
(m + 1) por (n + 1) habiéndose previsto asimismo un determinado nú-
mero de multiplicadores, una cantidad de miembros sumadores así co-
195 mo una entrada de la señal de referencia, la cual está unida con -
una parte de los divisores de señales, caracterizado por el hecho
de que:

- que se ha previsto una cadena enlazada en multiplicadores con la en-
trada de señales para la variable "x" de las dos variables "x" e -
200 "y" cuyo número asciende a (m - 1);
- que de la cadena de estos multiplicadores parten las líneas de -
distribución de señales de "m" las cuales llevan las primeras po-
tencias "m" de la variable "x" y que están unidas a través de cada
uno de los divisores de señales con uno de los correspondientes --
205 miembros sumadores de (n + 1);
- que de la entrada para la señal de referencia conduce a cada uno -
de estos miembros sumadores y, a través del divisor de señales co-
rrespondientes, a una línea de bifurcación.-
- que se ha previsto un grupo de multiplicadores de "n" cuya entrada
210 en un lado está conectada con la correspondiente salida de los pri-
meros miembros sumadores "n",
- que las demás entradas de los multiplicadores que constituyen -
el grupo, están unidas de forma directa o bien indirecta, con la en-
trada de la señal de la otra variable "y";

215 - de que las salidas de los multiplicadores que constituyen el grupo, son remitidas a la entrada de, como mínimo, el último de los miembros sumadores; y

- que la salida del último de los miembros sumadores constituye la salida del emisor de funciones.

220 21.- Generador; según reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que en el caso de una unión indirecta de los multiplicadores que constituyen el grupo, con la entrada de señales de la variable "y", se ha previsto una cadena de multiplicadores, la cual está unida --

225 de multiplicadores a $(n - 1)$, que está cadena de multiplicadores parten líneas de distribución de señales "n" que llevan las primeras potencia "n" de la otra variable "y" y que están unidas cada vez con la otra entrada de los multiplicadores que constituyen el grupo y que todas las salidas de los multiplicadores que constituyen el --

230 grupo, se encuentran unidas con la entrada del último de los miembros sumadores.-

32.- Generador; según reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que en el caso de una unión directa de los multiplicadores que --

235 constituyen el grupo, con la entrada para las señales de la otra variable "y", cada una de las salidas de los multiplicadores que constituyen el grupo, está unida, cada vez en forma de cascada, con las entradas de los últimos de los miembros sumadores de "n".-

43.- " GENERADOR DE FUNCIONES POR MEDIO DE MIEMBROS DE CALCULO ANALOGO."

Consta la presente memoria descriptiva de ocho hojas numeradas y mecanografiadas por una sola cara a las que se les acompañan tres planos para su mejor comprensión.-

Madrid,

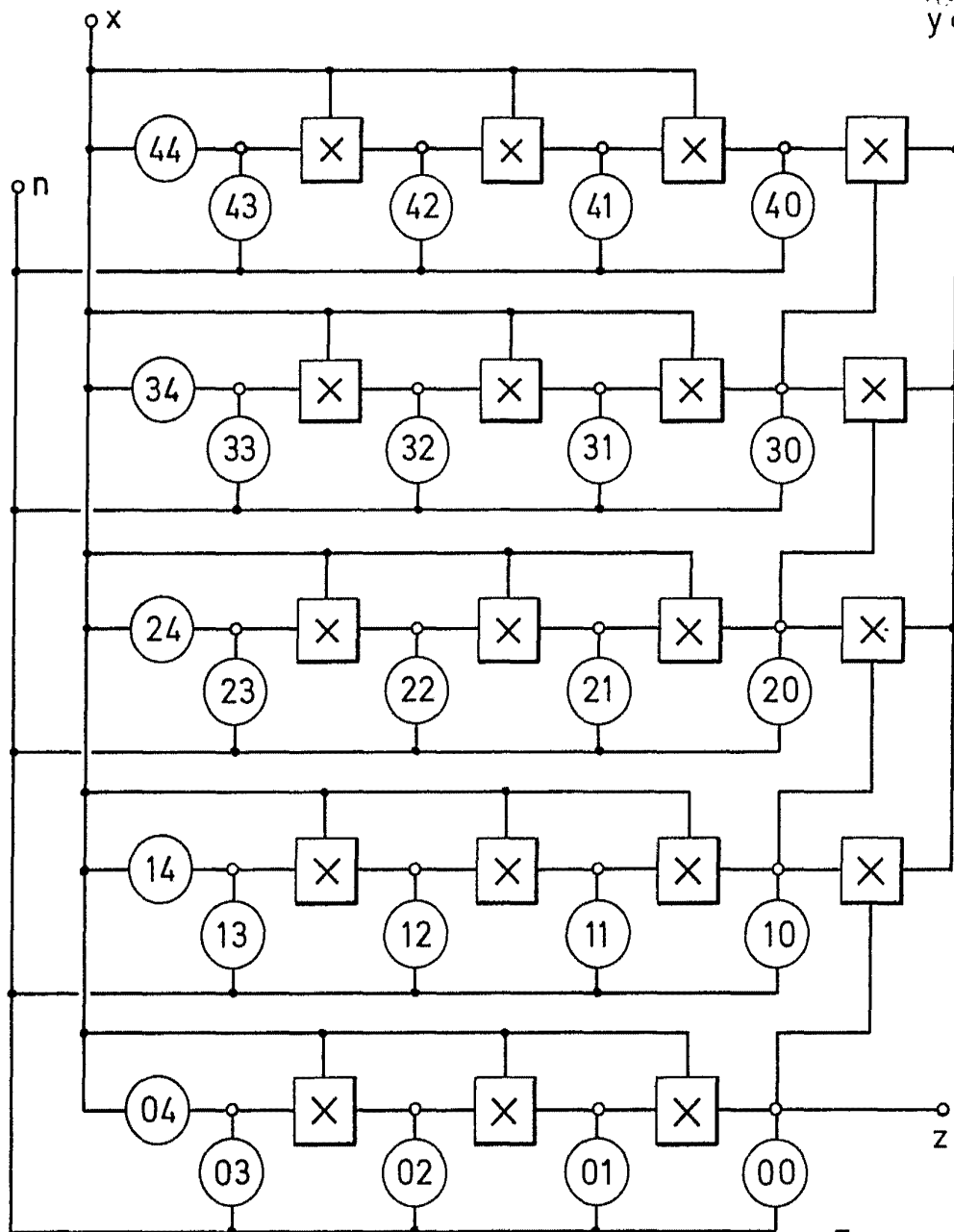
27 ENE. 1976

M. V. DE LA TORRE
P.P.

Emilio García Antequera



17 FEB 1973



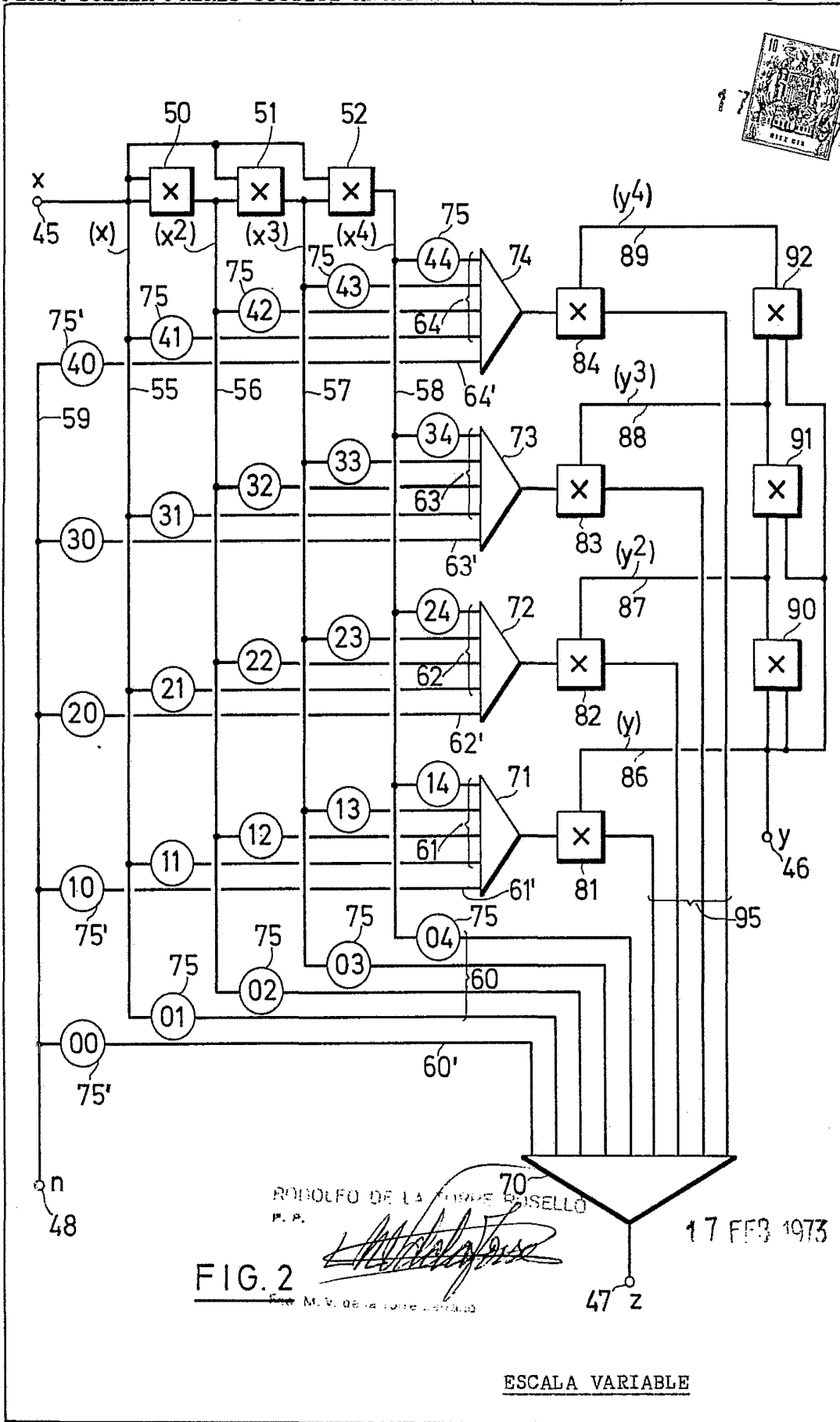
17 FEB 1973

RODOLFO DE LA TORRE ROSELLÓ
M. P.

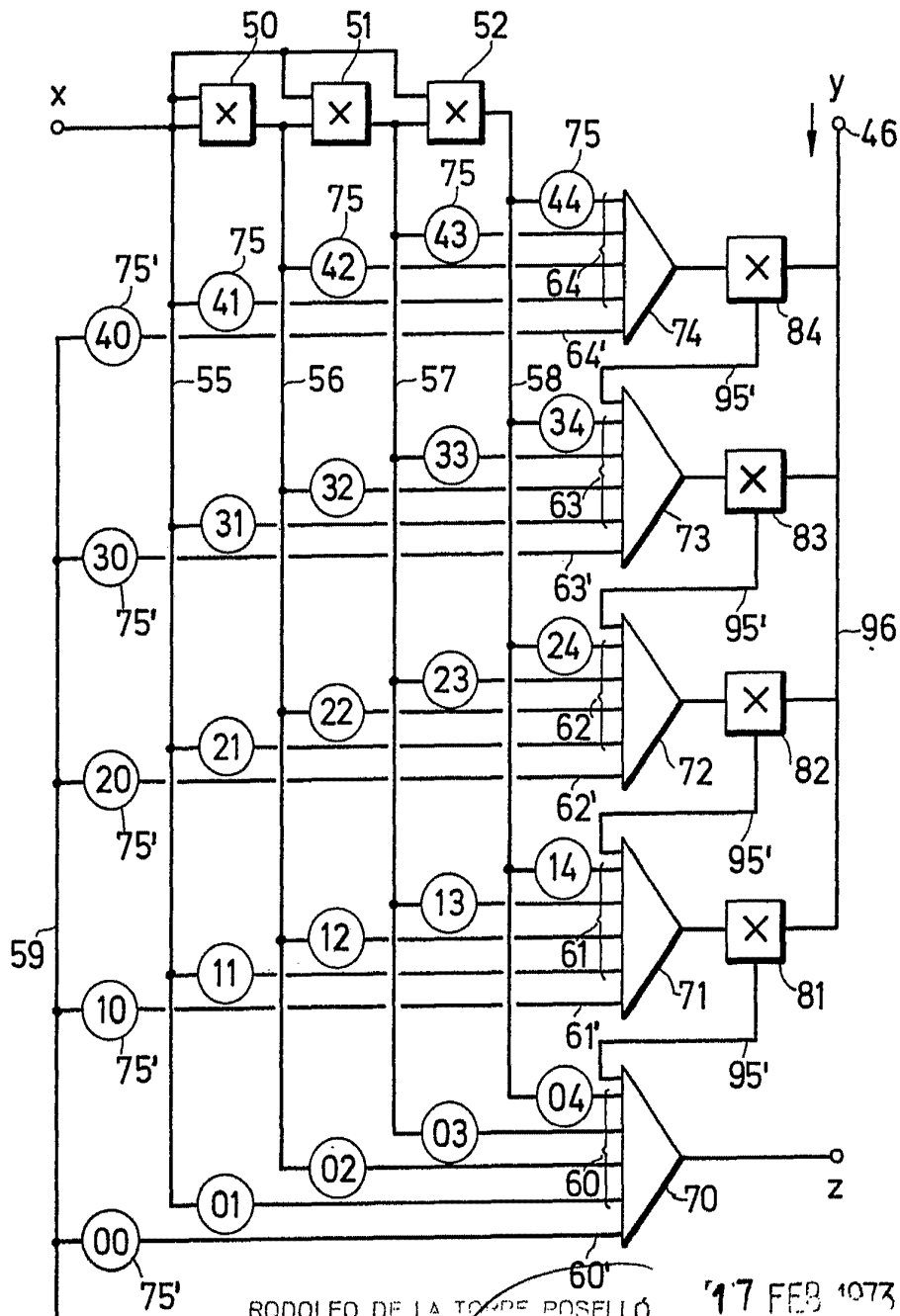
FIG. 1

Eng. M. V. de la Torre Sárrano

ESCALA VARIABLE



17



RODOLFO DE LA TORRE ROSELLÓ
R. P.

17 FEB 1973

FIG. 3

Fdo. M. V. de la Torre Serrano

ESCALA VARIABLE