



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO 458.228	(10) A1
	(21) FECHA DE PRESENTACION 27-4-1977	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO		
680.996	28-4-76	EE.UU.
681.093	28-4-76	" "
681.098	28-4-76	" "

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G10H	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
--------------------------	--	--

(64) TITULO DE LA INVENCION  
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA DE REPRODUCCION PARA RECREAR UNA PRESENTACION MUSICAL EN UN INSTRUMENTO MUSICAL DE TECLADO"

(71) SOLICITANTE (S)  
TELEDYNE, INC. File 1267-9-Z-Spain

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
1901 Avenue of the Stars, Los Angeles, California 90067, Estados Unidos de América

(72) INVENTOR (ES)  
Joseph Max Campbell y William Solon Finley

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE  
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 65.796)

1

FUNDAMENTO DE LA INVENCION

Se conocen desde hace muchos años los instrumentos musicales automatizados. La automatización de actuaciones de teclado han sido realizadas en el piano, el órgano, el carillón, etc., cuando se trasladan las actuaciones de teclado a perforaciones de una cinta de papel, que constituye un medio de almacenamiento, y después se usan estas actuaciones registradas para accionar el instrumento con el fin de producir música. En memorias de papel perforado, tal como en el piano u órgano, hay típicamente un canal para cada tecla del teclado del piano u órgano. En la electrificación de dichos instrumentos, se han usado las memorias cambiables de varios tipos. Por ejemplo, en la patente de Cooper 3.380.026, se usan elementos de núcleo magnético como dispositivos de memoria a los cuales son "leídas" las condiciones de una pluralidad de elementos actuadores, tales como los topes o conmutadores acopladores de un órgano. Estas actuaciones almacenadas son "tomadas como lectura" en tiempos elegidos para reactivar los elementos actuadores y reproducir la información musical almacenada. En la técnica anterior se describen casetes de cinta magnética baratas, como en la patente 3.388.716, de Schmoyer y la patente 3.604.299, de Englund, que describen ambas el registro en múltiple de actuaciones de conmutador de teclado, una de las cuales es un esquema de transmisión en múltiple frecuencia, mientras que el otro es un esquema de transmisión en múltiple con divisiones de tiempo. Se han utilizado diversas formas de sistemas de codificación, como, por ejemplo, en la patente 3.683.096, de Peterson, un cuadro o grupo recurrente de impulsos tiene en el mismo un impulso

30

1 - para cada uno de los conmutadores de tecla del instrumento  
musical y se utiliza un modificador de impulsos para modifi-  
car de una manera predeterminada un impulso específico en  
cada cuadro y estos impulsos modificados se descodifican a  
4 continuación. En la patente 3.771.406, de Wheelwright, las  
actuaciones de conmutador de tecla se codifican en un código  
binario de cinco bits que se carga en un registrador  
de desplazamiento para una conversión de paralelo a serie;  
y en la patente 3.789.719, de Maillet, las actuaciones de  
10 conmutador de tecla se cargan directamente en un registra-  
dor de desplazamiento que, para un piano, tendría 88 eta-  
pas, una para cada tecla, y unas adicionales para los otros  
controles de la unidad, y es generado un impulso de tecla  
por la última etapa del registrador de desplazamiento y es-  
15 tos impulsos, junto con el impulso de sincronismo, sincroni-  
zación o de reloj se registran directamente sobre la cinta  
para reproducción subsiguiente. Finalmente, en la patente  
3.905.267, de Vincent, las actuaciones de conmutador de te-  
clado se hacen pasar a través de un transmisor en múltiple  
20 (multiplexer) para poner en serie las actuaciones de conmu-  
tador de tecla que se codifican después en un codificador  
de nivel bifásico, mostrado mejor en la figura 6 y las for-  
mas de onda de la figura 7 de la patente 3.905.267. Los da-  
tos de nivel bifásico se pueden codificar adicionalmente pa-  
25 ra proporcionar una codificación de densidad doble, mostra-  
da en los diagramas de forma de onda de la figura 9 de la  
patente 3.905.267, que se registran a continuación sobre  
una cinta magnética, se reproducen, se descodifican y se  
desmultiplican para la subsiguiente reactuación del teclado  
de piano.

30

29038

1                    Con respecto a todos los esquemas de codificación  
y descodificación de la técnica anterior, los mismos tienen  
graves desventajas, ya que parecen estar previstos para  
aplicar tecnología electrónica moderna a pianos reproductores  
5                    electrónicos, pero no han tenido éxito en aplicar la  
tecnología de tal manera que la hagan compatible con la re-  
producción de música registrada. En algunos sistemas de la  
técnica anterior, si se detiene el registrador de cinta  
mientras están siendo emitidas notas, pueden ser mantenidas  
10                   las últimas notas emitidas, lo que es indeseable en el me-  
jor caso y puede causar daños al sistema. Además, hay diver-  
sos lugares que harán que sean accionadas notas erróneas en  
un sistema musical. En todo caso, la actuación de notas  
erróneas o equivocadas sonará mucho peor que no accionar en  
15                   absoluto la nota. El primer problema es que cuando se pone  
en marcha el registrador, o cuando se activan en primer lu-  
gar los componentes electrónicos, no hay sincronización de  
los contadores electrónicos internos para los datos que son  
recuperados desde el registrador hasta que se recibe el pri-  
20                   mer código de sincronización. Si se permite que suceda es-  
to, se puede originar la actuación de notas equivocadas al  
comienzo de la reproducción. El segundo problema es de con-  
secuencia más grave, dependiendo del código utilizado debi-  
do a que si en el medio de la reproducción la cinta tiene  
25                   una interrupción, los componentes electrónicos pierden la  
sincronización y se accionan notas equivocadas. En cualquier  
sistema de transmisión múltiple de exploración rápida, to-  
das las notas que hay activadas en el momento de la inte-  
rrupción se pueden desplazar ya sea hacia arriba o hacia  
30                   abajo de la escala hasta que se recupere de nuevo el código

1 de sincronización. Finalmente, la detención accidental de  
un código de sincronización erróneo debido al ruido, desa-  
juste de controles o de la información de datos contenida  
5 en el código de sincronización, origina la reproducción de  
música equivocada debido a la sincronización inadecuada.

Según el presente invento, se prevé un detector de  
datos que tiene un multivibrador monoestable reactivable o  
redisparable. La salida de este multivibrador monoestable  
reactivable permanece elevado después de aplicar un flanco  
10 positivo a la entrada durante un tiempo predeterminado por  
un circuito de temporización RC. En tanto que se presenten  
flancos positivos en menos que el tiempo predeterminado, se  
repone el multivibrador monoestable y comienza la temporiza-  
ción de nuevo. Así, si debido a una deceleración de la cin-  
15 ta, se interrumpen los datos, se detiene el registrador o  
no se registra información en la cinta, no se presentan flancos,  
de manera que el dispositivo temporiza y borra o limpia  
el contador de sincronización y el registrador de entrada,  
que impiden los dos que sean accionadas o golpeadas no-  
20 tas, o mantenidas en estado cerrado.

Para asegurar que la corriente está conectada en  
la puesta en marcha del registrador de cinta después de la  
interrupción de datos de la cinta y de que no son actuadas  
notas erróneas, el presente invento proporciona un contador  
25 de sincronización o sincronismo que cuenta tres códigos de  
sincronización antes de permitir que se golpee cualquier nota  
equivocada. Este contador de sincronización ofrece la posibilidad  
de que ocurra posiblemente al azar un código de  
sincronización en la información de datos y rechaza el código  
30 de sincronización falso. En esencia, esto requiere que

1 - hayan ocurrido dos cuadros completos de datos antes de que  
se puedan golpear cualesquiera notas después de que cual-  
quier perturbación haga que el detector de datos o detector  
de sincronismo actúe para indicar cualquier defecto de fun-  
5 cionamiento.

En la forma de onda codificada a nivel bifásico  
en la patente de Vincent, hay dos desventajas importantes,  
la primera de las cuales es que la fase de la señal debe  
ser mantenida por el sistema si se registra en cinta y, en  
10 segundo lugar, si ocurre una interrupción, la relación 1-0  
no puede ser recuperada hasta que ocurra una transición 1-0  
ó 0-1 en la forma de onda de NRZ. Lo que realmente ocurre  
en la producción de música es que todos los ceros (no músi-  
ca) se convierten en todos unos (que están siendo acciona-  
15 das todas las notas). Esto ocurre también durante la deten-  
ción y puesta en marcha del registrador.

Se ha descubierto que un cierto número de proble-  
mas implicados en los sistemas de descodificación para ac-  
tuaciones musicales son que el código de nivel bifásico re-  
20 quiere que ocurra transición tanto en la posición como en  
el sentido, de manera que al producir música todos los ce-  
ros (no música) se convierten en todos unos (están siendo  
tocadas todas las notas). Se ha determinado que el problema  
que se presenta en este esquema de codificación es que en  
25 el nuevo registro de música de teclado, la información es  
altamente ponderada con ceros (no cierres de tecla) y, por  
lo tanto, de acuerdo con el invento, un código utilizado pa-  
ra un registrador lento es tal que los datos (unos y ceros)  
parecerían todos ceros. El código (o marca) bifásico, según  
30 se describe en la página 42 del Telemetry Standards Docu-

1 ment 106-71 (una parte del cual se reproduce en la figura 2  
de esta memoria), tiene como información de ceros la separa  
ción de anchura entre transiciones. Existe siempre una tran  
sición al comienzo de cada período de bitio que se puede re  
5 cuperar como la parte de autosincronismo del código. Por lo  
tanto, la información está contenida solamente en las transi  
ciones interbitios y no en la dirección y el sentido de tran  
sición como en el código de nivel bifásico. Además, los da  
tos pueden ser invertidos y todavía recuperados satisfacto  
10 riamente. Si ocurre una interrupción de datos, el detector  
de datos puede recuperar inmediatamente la fase correcta  
sin errores.

Los sistemas actuadores de percutor de la técnica  
anterior describen que para controlar el volumen o expre  
15 sión (cuán fuertemente son golpeadas las teclas del instru  
mento) se modifica el voltaje al cual son excitados los ac  
tuadores para controlar la energía transferida al instrumen  
to para volver a crear notas musicales con la expresión ar  
tística original. En un caso conocido, el gasto para contro  
20 lar la activación de cada nota sería prohibitivo para produ  
cir unidades. Es cuestión también de que, si se detecta el  
volumen de piano después de golpear la tecla y se reproduce  
después, existe la temporización correcta para permitir que  
el volumen controle la activación de solenoide.

25 Según el presente invento, la energía suministra  
da a uno o más actuadores elegidos de percutor-solenoide es  
suministrada por una secuencia de impulsos. El nivel de in  
tensidad (o fuerza con que el ejecutante golpea una tecla)  
se digitiza a una forma de bitio binario y se registra en  
30 cinta magnética como una serie de bitios binarios, en un

1 cuadro o cuadros de tiempo dados de una señal de transmi-  
sión múltiple con división de tiempo. La anchura de la se-  
cuencia de impulsos según se suministra al solenoide se mo-  
dula de acuerdo con los bitios binarios de la señal digita-  
5 da, con lo que la intensidad de activación media suministra-  
da a los solenoides elegidos es una función de la anchura  
de dichos impulsos. Se conocen cierto número de sistemas de  
desmultiplicación en la técnica anterior de instrumentos mu-  
sicales electrónicos y se hace referencia a la patente  
10 3.604.299 de Englund y a la patente 3.789.719 de Maillet co-  
mo ejemplos recientes. Maillet utiliza un triac y opera su  
solenoides desde una línea de 115 VCA. El triac corta en el  
medio ciclo a menos que se active. El único modo para que  
el circuito trabaje consistentemente sería para un régimen  
15 de muestreo muy elevado. Incluso entonces habría considera-  
ble zumbido de 60 ciclos. Englund utiliza una técnica de  
alargamiento de impulsos que es un control analógico y, por  
lo tanto, puede limitar la rapidez con que se puede tocar el  
instrumento. Es decir, requiere tiempo para desconectar so-  
20 lenoides.

La presente invención evita estos problemas. La  
invención se centra en un enclavamiento direccionable de 8  
bitios y un contador de bitios. Los tres primeros cómputos  
del contador de bitios son los cómputos de dirección de bi-  
tios y pasan a las entradas de dirección de los circuitos  
25 de enclavamiento direccionables. Los últimos cuatro cómpu-  
tos del contador de bitios se descodifican utilizando desco-  
dificador de cuatro a dieciséis. Una de las 16 salidas des-  
codificadas pasa a uno de los 16 enclavamientos, el cual ha-  
30 bilita a su vez cada enclavamiento direccionable de 8 bi-

1 - tios, uno de cada vez y en la misma secuencia como la fun-  
ción de transmisión múltiple. Cuando el cómputo de dirección  
de bitios direcciona un bitio, la entrada habilitada habilita  
5 el enclavamiento: si el dato es elevado, se enclava o fija  
uno elevado en esa salida y si el dato es bajo se enclava  
uno bajo en la salida.

Los anteriores y otros objetos, ventajas y características  
del invento se pondrán más claramente de manifiesto cuando  
se considera a la luz de los dibujos que se acompañan, en los  
10 cuales:

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un diagrama de bloques de un sistema electrónico  
de registro y reproducción para instrumentos musicales;

15 Las figuras 2(a), (b) y (c) son una secuencia de diagramas de  
formas de onda tomados de la página 42 del Telemetry Standards  
Document 106-71;

Las figuras 3A y 3B, tomadas conjuntamente, son un esquema  
detallado del sistema de exploración y codificación de conmutador  
de tecla que incorpora el invento; y la figura 3C es un gráfico  
20 que ilustra la asignación de bitios en un sistema de piano de  
tocar que incorpora el invento, debiendo entenderse que otros  
instrumentos, tales como órganos, pueden tener diferentes  
asignaciones de bitios;

25 Las figuras 4A y 4B, tomadas conjuntamente, son un esquema  
detallado de los componentes electrónicos de reproducción;

Las figuras 5(a-j) son diagramas ilustrativos de formas de onda  
con los diversos puntos de las figuras 3A, 3B, 4A y 4B  
30 indicados a la derecha de cada forma de onda,

1 por conveniencia, los bitios de datos en cada período, casi  
2 lla o celda de bitios se muestran en la parte superior y en  
3 la parte inferior de la figura 5; y

4 La figura 6(a) es un diagrama de forma de onda  
5 del "Impulso de D" (figuras 4A y 4B) que ilustra los diver-  
6 sos problemas que pueden presentarse en la reproducción de  
7 una presentación musical registrada y la figura 6(b) es un  
8 diagrama de formas de onda del impulso "blanco" (blank) co-  
9 rrespondiente al mismo.

10 Haciendo referencia ahora a la figura 1, el tecla  
11 do de un piano está designado por el número de referencia  
12 10 y constituye el manantial de datos de teclado-pedal. Po-  
13 dría ser cualquier instrumento de manantial de teclado musi-  
14 cal, tal como un arpa, un carillón, órgano, piano, etc., y  
15 cada salida o actuación de conmutador está indicada por una  
16 sola línea 11-1 a 11-N, correspondiendo el número de tales  
17 líneas de salida al número de actuaciones de conmutador de  
18 tecla a detectar y registrar, por ejemplo, ochenta teclas  
19 (en una realización descrita en esta memoria), pudiendo de-  
20 tectarse los pedales de "sostenido" y "suave" de ochenta y  
21 ocho teclas. En la línea 11-S se proporciona una secuencia  
22 de bitios de sincronización desde un generador de sincroni-  
23 zación 10-S. Un transmisor en múltiple o multiplexer 12  
24 (mostrado en detalle en las figuras 3A y 3B) explora o bus-  
25 ca en cada línea individual 11-1 ...11-S en una secuencia  
26 de tiempos que constituye los cuadros. Así, las actuaciones  
27 de pedal de conmutador de tecla, de sostenido y suave, son  
28 detectadas por el transmisor en múltiple o multiplexador di-  
29 gital 12, uno de cada vez, y de una manera generalmente se-  
30 cuencial, como se muestra en el gráfico de asignación de bi-

1 tios de la figura 3C. Sin embargo, si no se contemplan  
transposiciones, no es necesario que se examinen secuencial  
mente, siendo evidente de la descripción dada en relación  
con las figuras 3A y 3B que pueden ser miradas o exploradas  
5 en grupos y de cualquier manera o en cualquier orden, sien-  
do el único criterio que la posición del conmutador particu-  
lar en su tiempo de exploración sea mantenida en todo el  
sistema. El manantial de temporización T se muestra en la  
figura 3B y se describe en la sección titulada "Transmisión  
10 Múltiple" en lo que sigue. Como se muestra en el Gráfico de  
Asignación de bitios (figura 2), las posiciones de bitio  
121-128 son bitios de sincronismo y están constituidas por  
11111101, y éstos son generados por un generador de sincro-  
nismo 10-S que proporciona un conjunto de ocho bitios que  
15 son secuenciados por el multiplexador 12 de la misma manera  
que las actuaciones de conmutador de tecla. El bloque deter-  
minado "manantial de temporización" es un generador conven-  
cional de impulsos de reloj que genera cuadros de tiempo pa-  
ra el multiplexador 12 a fin de convertir la entrada de da-  
tos en paralelo en una corriente de datos en serie.  
20

Por lo tanto, el multiplexador traslada los datos  
en paralelo de las actuaciones de conmutador de tecla a una  
corriente de datos en serie a lo largo de su línea de sali-  
da 13. Estos datos se codifican entonces en una señal de es-  
25 pacio (o marca) bifásico en el codificador 14 de espacio (o  
marca) bifásico y después se registra en una cinta del re-  
gistrador de cinta 15. Se apreciará que el registrador de  
cinta 15 es usual en todos los aspectos materiales y no ne-  
cesita exponerse o describirse con ningún detalle en esta  
30

1 memoria. Puede ser igual que el que se describe en cualquier  
ra de las patentes de la técnica anterior mencionadas antes  
aquí para registrar datos digitales sobre cinta o, preferi-  
blemente, cualquier registrador de cinta de cassette de bu-  
5 na calidad que tenga circuitos apropiados de conformación  
de señales de entrada, circuitos apropiados de corrección  
de señales de salida y amplificadores apropiados para produ-  
cir las señales de salida digitales.

Como se ha mencionado anteriormente, existe una  
10 pequeña diferencia en el tiempo cuando se golpea una tecla  
de un piano, por ejemplo, y cuando la nota alcanza la inten-  
sidad de sonido máximo, de manera que si se utiliza un mi-  
crófono para detectar la intensidad, se puede introducir un  
retardo (no mostrado) antes de codificar los bitios bina-  
15 rios de teclado en posiciones 1-88 del gráfico de asigna-  
ción de bitios de la figura 3c (a todas las 88 teclas de un  
piano les han sido asignadas posiciones de bitio, pero, co-  
mo se muestra en el gráfico de asignación de bitios, no ne-  
cesitan ser registradas todas). Por otra parte, se pueden  
20 utilizar dispositivos de detección de aceleración u otras  
formas de transductores para medir la aceleración o fuerza  
con la que el artista golpea o acciona una tecla y este da-  
to se convierte en forma binaria como el dato de expresión pa-  
ra registrar en la cinta sin dicho retardo.

25 En la reproducción mediante el registrador de cin-  
ta 15, el dato de espacio (o marca) bifásico aparece en la  
salida de una cabeza de lectura y es alimentado a través de  
circuitos de corrección y amplificadores para recuperar la  
señal digital. El dato procedente de la cabeza de lectura  
es aproximadamente una onda senoidal, pero la salida desde

1 -el amplificador de la línea 16 es una señal de onda cuadra-  
da. Además, la señal procedente de la cabeza de lectura tie-  
ne codificada en ella el dato de sincronismo o de reloj que  
se debe recuperar y utilizar en la operación de desmultipli-  
5 cación. El circuito de recuperación de tiempo, de interrup-  
ción de bitios, de contador de sincronismo, y de contador  
de bitios y cuadros se muestra en las figuras 4A y 4B y se  
describe con detalle en la sección titulada "El Descodifica-  
dor", que recupera las señales de temporización, "El Detec-  
10 tor de Interrupción de Datos" que detecta la interrupción  
de bitios, "El Contador de Sincronismo" para contar cuadros  
de impulsos de sincronismo y el circuito de desmultiplica-  
ción y enclavamiento.

15 El circuito descodificador 17 de espacio (o mar-  
ca) bifásico descodifica el dato entrante en la línea 16 y  
aplica el mismo al desmultiplicador 18, el cual distribuye  
el dato a los canales de control apropiados en los circui-  
tos 19 de almacenamiento y actuador de solenoide.

20 La unidad lógica de reproducción, mostrada en las  
figuras 3A y 3B, codifica también los bitios de expresión y  
proporciona salidas de bajo y triple para controlar el volu-  
men de la ejecución.

25 Haciendo referencia ahora a la figura 2, las for-  
mas de onda de una secuencia de bitios de datos (10110001101)  
se muestran en tres esquemas de codificación bifásicos dife-  
rentes, el primero de los cuales está mostrado en la línea  
A de la figura 2, a saber, el esquema de codificación de ni-  
vel bifásico. Como se describe en la Publicación Telemetry  
30 a que se ha hecho referencia anteriormente, en este nivel

1 bifásico (o fase partida Manchester II  $\pm 180^\circ$ ), está repre-  
sentado un "uno" por un 1 0 y un cero está representado por  
un 0 1. Así, el sentido de la transición, así como la posi-  
ción de la misma, representa el dato. En el espacio (o mar-  
5 ca) bifásico, mostrado en la línea B de la figura 2, hay  
una transición al comienzo de cada período de bitio. Sin em-  
bargo, un "uno" está representado por no desplazamiento de  
fase, es decir, un cruce por cero, en el medio del (o inter-  
bitios) período de bitios. Por otra parte, un "cero" está  
10 representado, por el contrario, por un desplazamiento de fa-  
se de  $180^\circ$  (es decir, no transición o cruce por cero) en el  
medio del (o interbitios) período de bitios.

El exacto opuesto del espacio (o marca) bifásico  
se muestra en la línea C de la figura 2, en la que ocurre  
15 una transición al comienzo de cada período de bitios como  
en el caso del esquema de codificación de espacio bifásico,  
pero, en este caso, las representaciones del uno y del cero  
son exactamente las inversas de las mostradas para el espa-  
cio bifásico. Así, ya sea en el espacio bifásico o en la  
20 marca bifásica, el sentido de la transición es ignorado y no  
conduce información alguna y es la presencia, en el caso de  
la marca bifásica, o ausencia, en el caso del espacio bifá-  
sico, de una transición que determina el dato. De acuerdo  
con la práctica preferida del presente invento, se utiliza  
25 el formato de codificación de espacio o marca bifásicos, ya  
que, en este caso, el número predominante de bitios de da-  
tos está en el formato cero, de manera que la corriente de  
datos aparece esencialmente como todos ceros y, si ocurre  
una interrupción de datos, pérdida de sincronización, etc.,  
30 el sistema recoge inmediatamente ceros de ejecución, por

1 -ejemplo no accionando ninguna nota. Algunas pruebas y bi-  
bliografía pueden identificar un código de marca bifásica  
como espacio bifásico y viceversa; y algunos identifican el  
código como "Duplicación de frecuencia" o "anchura de impul-  
5 so de NRZ 1..", por ejemplo, véase "Digital Magnetic Tape  
Recording for Computer Applications" (Registro de cinta mag-  
nética digital para aplicaciones en computadora), por L.G.  
Sebestyen, Chapman y Hall, 1973.

#### MULTIPLICACION O TRANSMISION MULTIPLE (MULTIPLEXING)

10 Haciendo referencia ahora a las figuras 3A y 3B,  
cada uno de los conmutadores de tecla está señalado por el  
número S-1, S-2...S-80, existiendo ocho de tales conmutado-  
res en un módulo, teniendo cada conmutador un diodo de ais-  
lamiento y bloqueo asociado con el mismo, estando dichos  
15 diodos señalados por CR-1 y asociado con el conmutador S-1  
y el CR-80 está asociado con el conmutador S-80, etc. Estos  
conmutadores de teclas se multiplican en diez grupos de  
ocho y el selector de circuito integrado U-1 (cada elemento  
de circuito integrado está completamente identificado en el  
20 "Manuel de Servicio") los selecciona uno de cada vez en or-  
den secuencial hasta que se seleccionan ocho. El circuito  
selector U-1 tiene en sus entradas reloj/2, reloj/4 y re-  
loj/8 entradas desde el contador U-6 de siete etapas. La en-  
trada de este contador es la entrada de reloj o sincronismo  
25 y viene de un circuito de reloj o sincronismo 30. El circui-  
to temporizador 30 contiene un oscilador convencional con  
un contador de dos etapas en su etapa de salida de manera  
que la salida es la señal de reloj y la señal de reloj divi-  
dida por dos. Las señales de reloj o sincronismo "CLK" se  
30 aplican como entradas al terminal 1, un contador U-6 de sie

1 te etapas, que es en realidad un descodificador de binario a  
decimal que tiene sus salidas, codificadas en sus termina-  
les de salida 3, 4, 4 y 6, respectivamente, aplicadas a los  
terminales de entrada 20, 21, 22 y 23 de uno de uno de die-  
5 ciséis circuitos U-5 de selección. El circuito de selección  
U-5 tiene terminales 1-17 y las primeras diez salidas se  
utilizan como señales de habilitación en líneas de salida  
31-0 a 31-9. Así, cada uno de los módulos que contienen con-  
mutadores S-1 - S-80 se habilitan o fijan uno de cada vez.  
10 Los impulsos de sincronismo, reloj/2, reloj/4 y reloj/8 desde  
los terminales 9, 11 y 1<sub>2</sub> del contador U-6 se aplican a los  
terminales de entrada 9, 10 y 11 del circuito integrado U-1  
y, en combinación con el manantial de 12 voltios y las re-  
sistencias R-3 - R-10, muestrean secuencialmente cada uno de  
15 los conmutadores a través de sus diodos de bloqueo CR-1 -  
CR-80. Por lo tanto, aparecen en el terminal de salida del  
circuito integrado U-1 una serie de impulsos y, en la reali-  
zación descrita, habrá ciento veintiocho períodos de bitios  
dentro de un cuadro de tiempo dado, es decir, el tiempo que  
20 toma un impulso para activar el terminal de salida 17 de  
uno de los circuitos selectores U-5. Las asignaciones de bi-  
tios están mostradas en el gráfico 1 del "Manual de Servi-  
cio"; las posiciones de bitio 89-104 no se usan y la posi-  
ción de bitio 116 no se usa junto con las posiciones de bi-  
tío 119 y 120. Como se muestra en el "gráfico de asignación  
25 de bitios", los pedales de sostenido y suave ocupan posicio-  
nes de bitio 117 y 118 en el cuadro, mientras que los bi-  
tios 105-109 y 111-115 se usan para activar los niveles de  
tema bajo e intensidad de tema bajo y los controles de tema  
triple e intensidad de tema triple, respectivamente. Final-

1 mente, las posiciones de bitio 121-128 están asignadas a los  
bitios de sincronización que son generados cuando aparece  
un impulso de fijación o referencia en la espiga 17 de U-5,  
siendo el cero en la posición de bitio 127 un bitio de com-  
5 probación.

CODIFICACION (figuras 3A y 3B)

Se observará que la salida del circuito de selec-  
ción U-1 está en cuadros de tiempo con el dato que está en  
formato de no retorno al código cero. Este dato (figura 5a)  
10 se aplica como una entrada al circuito codificador. Como se  
ha explicado anteriormente, en el registro de música de te-  
clado, la información es altamente ponderada con ceros, es  
decir, no hay cierres de teclas y, por lo tanto, según este  
invento, el código es tal que para un registrador lento los  
15 datos (unos y ceros) aparecerían todos como ceros. Como se  
muestra en la página 42 del Telemetry Standards Document  
106-71, el código de espacio bifásico tiene como informa-  
ción de ceros la ancha separación entre transiciones. La in-  
formación está contenida en las transiciones solamente y no  
20 en la dirección o sentido de la transición como en el código  
de nivel bifásico. Por lo tanto, el dato puede ser inver-  
tido y todavía recuperado satisfactoriamente. Si ocurre una  
interrupción, el detector de datos recupera inmediatamente  
la fase sin errores, como se explica más adelante en la pre-  
25 sente memoria. El circuito utilizado para generar el código  
se muestra en la figura 3B y tiene una puerta de coinciden-  
cia negativa (NAND) U-4C que recibe los datos de  $\overline{\text{NRZ}}$  del  
circuito multiplicador 12. Los datos de  $\overline{\text{NRZ}}$  son dejados pa-  
sar en la puerta NAND U-4C en el régimen de sincronismo pa-  
30 ra generar las entradas de JK al circuito biestable U-2B.

1 La señal de 2x sincronismo se aplica a una entrada de U-2B  
y la salida de la puerta NAND U-4C se aplica como entradas  
para producir y generar el dato de espacio/marca bifásico.  
Este dato se aplica a un circuito seguidor de salida (que  
5 no es importante aquí) y esta señal es la señal que se apli  
ca a los terminales de entrada del codificador para confor  
mar y registrar sobre cinta magnética. Véase el "Manual de  
Servicio" que forma parte del mismo.

10 Así, cuando el artista ejecuta la música sobre el  
teclado, se cierran los conmutadores de teclado S-1 - S-80  
y son explorados a un régimen de reloj seleccionado. Este  
dato es multiplicado entonces por la disposición de multi  
plexado descrita anteriormente en esta memoria para propor  
cionar un dato de  $\overline{\text{NRZ}}$  que se deja pasar por la puerta NAND  
15 U-4C para generar las entradas de JK al circuito biestable  
U-2B. La señal de 2x reloj o sincronismo procedente del tem  
porizador 30 (figura 5b) activa el circuito biestable y la  
salida de Q de U-2B es el código de espacio bifásico (figu  
ra 5b) que se registra en cinta.

20 No es, naturalmente, necesario que el dato musi  
cal originado con un teclado, por ejemplo, un tema de piano  
en papel perforado, sea convertido en forma de cinta por  
una disposición de detección de orificios de escobilla, con  
las escobillas exploradas como si fueran los conmutadores  
25 de tecla S-1 - S-80.

#### EL DESCODIFICADOR (figuras 4A y 4B)

Las señales de la línea 1 procedentes de la cinta  
son aplicadas a través del acoplador óptico U1. Tales aco  
pladores ópticos son convencionales e incluyen un par de  
diodo-transistor ópticamente acoplados y sus resistencias

1 de aislamiento, de polarización de base y de carga de co-  
lector  $R_5$ ,  $R_6$  y  $R_7$ , respectivamente. La señal de salida es  
amplificada por el transistor 40 ( $Q_1$ ), cuyo colector está  
conectado a través de la resistencia  $R_8$  a la tensión de ali-  
5 mentación.

El descodificador está mostrado en las figuras  
4A y 4B e incluye el circuito de detección de  $\overline{\text{EDGE}}$  ( $\overline{\text{FLANCO}}$ )  
que utiliza el U-2 (de la figura 4), el circuito monoesta-  
ble U-3 de "Impulso de D" y el descodificador que usa el  
10 U-18.

Las cuatro puertas O exclusiva de U-2 (U-2A,  
U-2B, U-2C y U-2D) y el retardo generado por el condensa-  
dor C1 generan una punta estrecha denominada  $\overline{\text{EDGE}}$  ( $\overline{\text{FLANCO}}$ )  
según se muestra en la figura 4. Haciendo referencia a la  
15 figura 4A, cuando está presente un cero en la clavija 9 de  
U-2C, la clavija 8 del mismo estará en posición alta, lo  
que pone un valor alto en la clavija 2 de U-2A y su clavi-  
ja de salida 3 pasará a posición alta retardada por el con-  
densador C1. Esto se aplica a la clavija 13 de U-2D, de mo-  
20 do que la clavija 11 del mismo pasará a posición baja y la  
clavija 6 de U-2B pasa a posición alta. En la transición  
siguiente (la "b" pequeña mostrada en el diagrama de forma  
de ondas entrando en la clavija 9 de U-2C), la clavija 5  
de U-2B pasará a posición baja y la clavija 4 permanece mo-  
25 mentáneamente en posición alta, de modo que aparece un im-  
pulso de curso negativo en la clavija 6 de U-2B. Cada vez  
que tiene lugar una transición, se produce otro impulso,  
estos impulsos son suministrados a la clavija 5 del multi-  
vibrador monoestable U-3, y cada vez que la clavija 5 del  
30 multivibrador va de cero a posición alta, la clavija de sa

1 lida del multivibrador pasará a posición alta. El multivi-  
brador U-3 comienza a temporizar cuando es ajustado por las  
resistencias RC 46, 47 y el condensador 45. La temporiza-  
5 ción se ajusta de modo que sea igual a los tres cuartos  
del tiempo de bitio. Una vez que U-3 ha temporizado, la  
clavija 6 del multivibrador U-3 vuelve a cero, quedando  
lista para ser reajustada. El multivibrador U-3 produce en  
tonces una salida para cada bitio.

#### DETECTOR DE INTERRUPCION DE DATOS

10 Como se ha descrito anteriormente, y con referen-  
cia a la figura 6, si ocurre una interrupción de datos en  
el registro de cinta, puede haber una pérdida de sincronis-  
mo que origine el accionamiento de notas equivocadas duran-  
te el cuadro de datos en el que ocurre la interrupción y  
15 ello puede ser muy desconcertante para el que escucha. La  
misma ejecución desconcertante de notas puede ocurrir si  
se detiene el registrador de cinta mientras están siendo  
tocadas notas. El objeto de esta parte del invento del so-  
licitante es detectar la interrupción de datos de manera  
20 que se evite la actuación no deseable de notas y/o evitar  
daños al sistema. La parte de circuito de las figuras 4A y  
4B que es más importante para este aspecto del invento es  
el bloque U-4, que es el detector de datos reactivable. La  
salida del circuito multivibrador monoestable reactivable  
25 U-4 permanece alta, como se indica en el diagrama de for-  
mas de onda procedente del terminal 8 de salida de Q duran-  
te un tiempo determinado por los valores del condensador  
de realimentación 38 y la resistencia 39. Un diodo 38D se  
utiliza para descargar el condensador 38. Al comienzo se  
30 aplican impulsos desde el circuito de salida del registra-

1 dor de cinta, que son amplificados por los transistores Q1  
y Q2 y sus circuitos de resistencia asociados y se aplican  
como una entrada al acoplamiento óptico U-1. Este circuito  
de acoplamiento óptico U-1 es usual, teniendo como salida  
5 del mismo una onda cuadrada que se aplica como una entrada  
al amplificador de transistor 40.

La salida del amplificador de transistores 40 es  
el dato codificado en espacio bifásico. Los flancos o bor-  
des activan o disparan el multivibrador monoestable no ac-  
10 tivable U-3 y el espacio de tiempo en que la salida de Q  
de este multivibrador es alta está determinado por el con-  
densador 45 y las resistencias 46 y 47, ajustándose la re-  
sistencia 46 de manera que la salida de impulso de D es  
las tres cuartas partes del tiempo de bitio de la informa-  
15 ción. Con el código de espacio/marca bifásico descrito au-  
teriormente, cuando ocurre el primer cero del dato, el cir-  
cuito monoestable comienza a activarse en el flanco que  
existe al final de la celda de bitio. Como se ha hecho  
observar anteriormente, existe una transición al comienzo  
20 de cada período de bitio que es el mismo que al final de  
la celda de bitio para el período sucesivo. El flanco que  
se presenta, debido a un uno en el medio de la celda de bi-  
tio, es ignorado a causa de la temporización y el retardo  
que se originan de los ajustes de los condensadores y las  
25 resistencias descritos anteriormente. El flanco se utiliza  
entonces para sincronizar la entrada de CLK o de reloj al  
circuito biestable U-18 de D, y el impulso de D se aplica  
a la entrada de D del detector de flanco U-18, estando la  
salida de Q del mismo mostrada en la figura 5. El flanco  
30 negativo del impulso de D se utiliza para almacenar la sa-

1 lida de U-18 en el registrador de entrada del registrador  
U-19 de entrada de ocho bitios. El dato de NRZ es recupe-  
rado como se muestra en la figura 5. El dato de NRZ en la  
5 salida de Q de U-18 puede ser suministrado a un registra-  
dor de desplazamiento (no mostrado) para fines de transpo-  
sición, si se desea.

Haciendo referencia ahora al multivibrador mono-  
estable reactivable U-4, en tanto ocurran los flancos de  
paso positivo en menos que el tiempo predeterminado, el  
10 circuito monoestable es repuesto y comienza a temporizar  
de nuevo. Si, debido a una deceleración de la cinta, se  
interrumpen los datos o se detiene el registrador, o no  
está siendo registrada información en la cinta, por ejem-  
plo, una cinta blanca, no se presenta flanco en la entra-  
15 da de impulso de D del detector de datos reactivable U-4  
y el dispositivo temporiza y separa el contador de sincro-  
nización o sincronismo constituido por los circuitos inte-  
grados U-10A y U-10B y el registrador de entrada, impidien-  
do ambos que sean golpeadas notas o mantenidas en estado  
20 cerrado. La temporización mostrada en la figura 6 se ajus-  
ta para que sea justo más larga que el tiempo esperado en-  
tre un flanco de paso positivo del impulso de D. Si no ocu-  
rre el flanco durante el tiempo esperado, la salida cae y  
limpia o borra el sistema.

25

#### EL CONTADOR DE SINCRONISMO

30

Como se ha explicado anteriormente (figuras 4A y  
4B), si hay una pérdida de sincronización, el instrumento  
musical puede golpear notas equivocadas, lo que puede ser  
muy desconcertante. Los sistemas anteriores detectaban es-  
tos códigos de sincronismo y los reponían automáticamente.

1 - Según el presente invento, para asegurar que en la conexión y en la puesta en marcha de un registrador de cinta o después de la interrupción de datos en la cinta, no se golpean notas equivocadas, se ha utilizado un contador de  
5 sincronización para contar tres códigos de sincronización antes de permitir que se accione cualquier nota (éstas serían las tres secuencias de sincronización en el gráfico de asignación de bitios en las posiciones de bitio 121-  
10 -128). Este contador es repuesto por la salida de la línea 48 del circuito detector de datos U-4 (señalada como "Blank") que detecta si hay interrupción de datos en la cinta o si el registrador de cinta está corriendo a una velocidad errónea o si la corriente acaba de ser conectada. Este contador de sincronismo, constituido básicamente por  
15 circuitos integrados biestables U-10B y U-10B de JK, ofrece también la posibilidad de que pueda ocurrir posiblemente el código de sincronismo al azar en la información de datos y rechaza el sincronismo falso.

20 El circuito detector de datos reactivable U-4 tiene una salida  $\overline{\text{blank}}$  que borra el contador a un cómputo cero si no están siendo recibidos datos, en la conexión de corriente, si ocurre interrupción de cinta o si existen variaciones de velocidad de la cinta. Si la salida de Q de U-10A o U-10B es cero, la puerta de coincidencia negativa  
25 (NAND) está alta, un impulso de borrado de registro borra todos los registradores de salida para evitar con ello que sean tocadas cualesquiera teclas (notas). Por lo tanto, hasta que las dos salidas de los circuitos biestables U-10A y U-10B de JK estén altas (uno) no puede ser accionada o  
30 golpeada nota alguna. La "carga" de salida de la puerta

1 NAND U-13A mantiene los contadores U-14 y U-15 en cómputo  
de todos unos, el cual es detectado, a su vez, por la puer  
ta NAND U-9. Cuando el dato entrante procedente de U-18 es  
desplazado a través del registrador de entrada U-19 de  
5 ocho bitios y contiene el código de sincronismo, la puerta  
NAND U-6 detecta el mismo y la salida de detección de sin-  
cronismo se hace baja. Cuando las salidas de las puertas  
NAND U-6 y U-9 son bajas, así como la salida de Q del cir-  
cuito biestable U-10B de JK y el detector de datos (Q de  
10 U-4) está alto, el siguiente impulso (el impulso de D en Q  
de U-3) se acopla a través de la resistencia R-11 y el dio  
do CR-2 y es retardado por el condensador 13 y las señales  
de reloj o sincronismo U-10A y U-10B, así como sincronizan  
do el contador de bitios que ha sido retrasado por la sali  
da de carga 27 de U-13A.

15 En este momento, las salidas J y K del circuito  
biestable U-10A son cero y las salidas de J y K de U-10B  
son uno y el CLK cambia Q de U-10B a un uno y Q invertido  
a un cero. El contador de bitios U-14, U-15 continúa conta  
do hasta que cuenta 128 cómputos y vuelve a todos unos  
20 otra vez. Si el dato es correcto y la salida de  $\overline{\text{blank}}$  (blan  
co) del detector de datos U-4 reactivable permanece alta,  
el código de sincronismo está de nuevo en el registrador  
U-19 de ocho bitios. U-6 y U-9 detectan de nuevo el tiempo  
de sincronismo conjuntamente. Sus entradas se invierten y  
se aplican a las puertas NAND U-11A y U-8B, lo que, a tra-  
vés de las puertas NAND U-8A, permite que J de U-10A pase  
a un uno y la entrada K de U-10A pase a cero, mientras que  
J y K de U-10B pasan a uno. Cuando el U-10A y el U-10B son  
25 señales de reloj, cambian ambos de estado de manera que Q  
30

1 de U-10A es uno y U-10B es cero. La señal de borrado del  
registrador (Reg. Clr) permanece alta y a las teclas no se  
les permite todavía actuar. Después de 128 cómputos más, J  
de U-10B está alta y tras la señal de reloj, Q de U-10B se  
5 convierte en un uno y el borrado del registrador se hace  
cero, permitiendo así que sean accionadas las notas. En  
esencia, entonces, el sistema requiere dos cuadros comple-  
tos de 128 bitios antes de que pueda ser golpeada cualquier  
nota después de que cualquier perturbación haga que el de-  
10 tector de datos o puerta NAND de detección de sincronismo  
indique un funcionamiento defectuoso. El cómputo de dos  
cuadros de impulsos de sincronismo se ilustra en el contex-  
to de la patente de Vincent número 3.905.267. Se utilizan  
inversores, tales como U-12, U-12A - U-12F, que son inver-  
15 sores convencionales de impulsos digitales de circuito in-  
tegrado (por ejemplo, un "uno" digital pasa a ser un "ce-  
ro" digital y viceversa) cuando la lógica del sistema lo  
requiera, y no es necesaria una descripción detallada. Asi-  
mismo, se utilizan de manera convencional diodos aislantes  
20 o de bloqueo, etc., tales como CR-3 - CR-20, y éstos no  
constituyen materia inventiva en relación con la presente  
solicitud.

#### DESMULTIPLICACION Y ENCLAVAMIENTO

25 Los contadores de bitios U-14 y U-15, junto con  
el registrador de entrada de bitios U-19 desmultiplican la  
corriente de datos en serie procedente del terminal de sa-  
lida de Q de U-18. Cada bitio sucesivo es desplazado se-  
cuencialmente al registrador de desplazamiento U-19 y des-  
pués transferido a los circuitos de enclavamiento L-1,  
30 L-2... L-N correspondientes al número de módulos (10 en es

1 te caso) que contiene los conmutadores de teclas S-1 -  
S-80. Las salidas CTR-8, CTR-16, CTR-32 y CTR-64 de los  
contadores de bitios son suministradas a un convertidor  
U-5 de 4 líneas a 16 líneas de manera que en las líneas de  
5 salida del mismo aparecen, en secuencia, impulsos de habi-  
litación para cada uno de los circuitos de enclavamiento.  
El impulso D procedente de la clavija 6 de U-2 se acopla a  
través de la puerta NAND U-11C (conectada como inversor) y  
la resistencia en serie R15 y el condensador en derivación  
20 C-4 y la puerta NAND similarmente conectada U-11D al con-  
vertidor U-5 de 4 líneas a 16 líneas. Las salidas CTR-1,  
CTR-2, CTR-3 del contador de bitios son las entradas de se-  
lección de unidades a los circuitos EPL-1 y EPL-2 (U-20 y  
U-21) de expresión y de enclavamiento de pedal. Como se  
15 muestra en la figura 4B, cada circuito de enclavamiento  
L1, L2 ... LN recibe los bitios de datos en sus respecti-  
vos terminales D de entrada de datos (terminal 13) desde  
el registro de entrada U19 de 8 bitios (figura 4A), que re-  
tarda los datos un tiempo de bitio. Los datos son suminis-  
20 trados en serie en las unidades de almacenamiento de los  
circuitos de enclavamiento L1, L2 ... LN. A medida que se  
envían los datos, los contadores U14-U15 (figura 4B) y el  
convertidor U5 de 4 líneas a 16 líneas ajustan el lugar de  
almacenamiento en los circuitos de enclavamiento para cada  
25 bitio, así, los bitios (CTR1, CTR2 y CTR4) de salida del  
contador 1, del contador 2 y del contador 4 determinan el  
lugar en que ha de almacenarse un bitio en un grupo de  
ocho, de modo que cuando se habilita cada circuito de en-  
clavamiento, los bitios de datos procedentes del registro  
de entrada de 8 bitios, retardado 1 bitio cada vez, son al

30

1 macenados en los circuitos de enclavamiento con las salidas del convertidor de 4 líneas a 16 líneas (U5 de la figura 4B). Un total de 16 grupos por 8 por grupo, lo que hace 128 canales con el primer grupo, es seleccionado por  
5 el primer terminal de salida de U5 y como se indica en la figura 4B (véase el párrafo 3.5.6 "Data Transfer" del Teledyne Service Manual).

Así, cada uno de los circuitos de enclavamiento L almacena la información musical contenida en una celda  
10 de datos del cuadro de tiempo de 128 bitios. Las puertas Y (AND) DG del transistor activador, una para cada tecla del teclado, recibe como entrada una señal procedente de los circuitos de enclavamiento o almacenamiento L. La segunda entrada a la puerta Y DG del transistor activador  
15 es una secuencia de impulsos que están modulados en anchura de acuerdo con la información almacenada en los circuitos de expresión y de enclavamiento de control de pedal EPL.

#### EXPRESION

20 Un oscilador 70 de baja frecuencia (200 Hz) suministra impulsos a un par de multivibradores monoestables 71 y 72 de un disparo, modulables en anchura de impulso, para las teclas del bajo y el triple, respectivamente. Los impulsos procedentes del oscilador 70 tienen su anchura mínima  
25 ajustada por una resistencia variable 73 que ajusta así la anchura mínima de los impulsos procedentes de los multivibradores 71 y 72. Cada multivibrador 71 y 72 tiene su temporización ajustada por condensadores 74 y 75, respectivamente, en combinación con resistencias 76-80 para  
30 el volumen del bajo y resistencias 81-85 para el volumen

1 del triple. Las combinaciones de resistencias 76-80 y las  
combinaciones de resistencias 81-85 son seleccionadas por  
la información habilitada por los bitios CTR-1 - CTR-3 del  
contador que han sido almacenados en los circuitos U-20 y  
5 U-21 de expresión y de enclavamiento de control de pedal,  
que son habilitados por dos salidas sucesivas (línea 13 y  
líneas 14) procedentes del convertidor U-5 de cuatro lí-  
neas a dieciséis líneas. Este almacena los bitios de expre-  
sión del triple y del bajo en circuitos de enclavamiento  
10 EPL-1 y EPL-2 junto con los controles de pedal de suave y  
sostenido. Se observará que a estos últimos se les impide  
ser actuados en la interrupción de datos, pérdida de sin-  
cronismo, etc., mediante la señal de "Borrado de Registra-  
dor" en U-17B y U-17D. Los bitios almacenados son utiliza-  
15 dos para variar el número de resistencias R76-R80 y R81-  
-R85 (que están esencialmente ponderadas en binario) en  
circuito con los condensadores de temporización 74 y 75,  
respectivamente, para variar con ello el régimen de carga  
de los condensadores de acuerdo con la combinación de re-  
20 sistencias que han sido, en realidad, conectadas en circui-  
to con un condensador (74 ó 75), para variar con ello la  
anchura de los impulsos establecidos por U-22A para efec-  
tos de bajo y U-22B para efectos de triple.

25 Los impulsos de anchura de impulso de efecto de  
bajo son suministrados al grupo de puertas Y DG-B del tran-  
sistor activador para el control de solenoide de notas del  
bajo como la segunda entrada al mismo y los impulsos modu-  
lados en anchura de impulso de efecto de triple son sumi-  
nistrados a las puertas Y DG-T del transistor activador pa-  
30 ra los transistores de control de solenoide de nota de tri

1 ple.

5 Si se detecta la secuencia de impulsos de sincro-  
nismo y no ha habido pérdida de sincronismo, interrupción  
de datos, etc., según se describe anteriormente, son toca-  
das las notas musicales almacenadas en los circuitos de en-  
clavamiento.

10 Se habrá visto ahora cómo el invento cumple sus  
diversos objetos y que asimismo resultarán evidentes las  
distintas ventajas del invento. Aunque éste ha sido descri-  
to e ilustrado aquí con referencia a ciertas realizaciones  
preferidas, se ha de entender que los expertos en la técni-  
ca pueden hacer varios cambios y modificaciones en el mis-  
mo sin apartarse del concepto inventivo, cuyo alcance ha  
de quedar determinado por las reivindicaciones siguientes.

15

20

25

30

29038

1

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

15

20

25

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sistema de reproducción para recrear una presentación musical en un instrumento musical de teclado, en donde los datos de notas musicales están almacenados en un canal único de cinta magnética en una secuencia en serie de cuadros transmitidos en múltiple con división de tiempo de celdas de datos, teniendo cada cuadro una secuencia de celdas de datos de autoactivación por impulsos de reloj en las que están almacenados datos de notas musicales y señales de control, y medios para leer las transiciones de flujo magnético registradas en dicha cinta magnética, medios para recuperar una señal de activación de reloj desde dichas celdas de datos de autoactivación de reloj, unos medios descodificadores para descodificar los datos de notas musicales codificados, medios controlados por las señales de activación de reloj recuperadas para desmultiplicar y almacenar la nota musical descodificada en grupos, medios productores de música eléctricamente operados, y medios para aplicar los grupos de datos almacenados, en su forma descodificada, a dichos medios productores de música eléctricamente operados para reproducir la música registrada.

30

2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el sistema incluye medios pa

1 ra almacenar dicha presentación musical en dicha cinta mag  
nética, que comprenden un instrumento musical de teclado  
electrónico que tiene dispositivos conmutadores de teclas  
de notas musicales selectivamente accionables, medios para  
5 explorar dichos dispositivos conmutadores de teclas de no-  
tas musicales durante el accionamiento manual de los mis-  
mos por un músico, en la creación original de dicha presen-  
tación musical, y para producir señales correspondientes  
al accionamiento o no accionamiento de dichos conmutadores  
10 de teclas de notas musicales, medios para codificar y re-  
gistrar dichas señales en dicha secuencia en serie de cua-  
dros transmitidos en múltiple con división de tiempo de  
celdas de datos, teniendo cada cuadro una secuencia en se-  
rie de datos codificados en una serie de períodos de bi-  
15 tios que constituyen dichas celdas de datos, estando regis-  
tradas dichas celdas de datos sobre dicha cinta magnética  
de modo que hay una transición brusca de flujo magnético  
al comienzo de cada celda de datos y la presencia o ausen-  
cia de una transición brusca adicional de flujo cerca del  
20 centro de la celda de datos corresponde al accionamiento o  
no accionamiento, respectivamente, de dichos conmutadores  
de teclas de notas musicales.

3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reinvin-  
dicación 1ª, según los cuales dichos medios para generar  
25 una serie repetitiva de cuadros de tiempo incluyen medios  
para generar una secuencia de bitios de sincronización en  
una posición seleccionada en ellos para constituir una se-  
ñal de sincronización o sincronismo; medios contadores pa-  
ra contar al menos dos juegos de bitios de sincronización,  
y medios controlados por dichos medios contadores para evi-

30

29038

1 tar que sean tocadas o accionadas cualesquiera notas por dichos medios de producción de música hasta que ocurra una secuencia continua de dos juegos de bitios de sincronización en al menos dos cuadros de tiempo sucesivos.

5 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales el sistema incluye medios para evitar que sean tocadas cualesquiera notas al perderse cualquier dato en uno cualquiera de los cuadros de tiempo.

10 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 4ª, según los cuales dichos medios para evitar que sean tocadas cualesquiera notas al perderse cualquier dato en uno cualquiera de los cuadros de tiempo incluyen: primeros medios para detectar la pérdida de al menos un bitio de dato en dicha corriente de bitios de datos y segundos medios operativos en dichos primeros medios que detectan la pérdida de un bitio de dato para evitar que sean tocadas o accionadas cualesquiera notas adicionales en la reproducción de dicha presentación musical.

15 6ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, según los cuales el sistema incluye medios para reanudar la reproducción de dicha presentación musical tras la detección de al menos dos sucesivos de dichos cuadros de tiempo.

20 7ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 5ª, según los cuales un cambio en el régimen de dicha corriente de datos en serie constituye dicha pérdida de al menos un bitio de dato y dichos medios para detectar detectan dicho cambio de régimen.

25 8ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 3ª, según los cuales dicha corriente de datos es-

1 - tá en cuadros de tiempo relativos, conteniendo cada cuadro  
de tiempo su propia secuencia de bitios de información mu-  
sical y bitios de sincronismo de cuadro en celdas de da-  
tos, estando previstos medios para detectar al menos más  
5 de un juego de dichos bitios de sincronismo de cuadro y ha-  
cer que se reanude la reproducción de dicha presentación  
musical tras la detección de al menos dicho más de un jue-  
go de bitios de sincronismo de cuadro.

9ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivin-  
dicación 3ª, según los cuales están previstos medios para  
10 detectar la disminución del régimen de dicha corriente de  
datos en serie y evitar que se toquen cualesquiera notas  
adicionales tras la detección de dicha disminución de régi-  
men.

15 10ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la rei-  
vindicación 2ª, según los cuales dichos medios productores  
de música, eléctricamente operados, incluyen un teclado ac-  
cionado por solenoides y en donde están incluidos medios  
para reproducir efectos de expresión, comprendiendo: me-  
20 dios para registrar en dicha cinta magnética una secuencia  
de bitios binarios, estando ponderados dichos bitios bina-  
rios en correspondencia a un nivel de intensidad dado; me-  
dios para leer dichos bitios binarios; medios para produ-  
cir una secuencia de impulsos y controlar la excitación de  
25 solenoides seleccionados mediante los mismos, y medios pa-  
ra modular la anchura de dichos impulsos en dicha secuen-  
cia aplicada a uno o más solenoides seleccionados de acuer-  
do con el peso de dichos bitios binarios para variar con  
ello la intensidad de activación media de dichos solenoi-  
des seleccionados como una función de la anchura de dichos

30

1 - impulsos.

11ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 2ª, según los cuales dichos medios para desmultiplicar incluyen medios de almacenamiento temporal para almacenar secuencialmente los datos musicales en dichas celdas de datos en un cuadro de tiempo dado; una pluralidad de grupos de medios de circuitos de enclavamiento, uno para cada una de las notas de dicho instrumento a tocar, para recibir y almacenar los datos musicales almacenados temporalmente en dichos medios de almacenamiento temporal; medios contadores para contar dichas celdas de datos y producir un único impulso de habilitación para cada grupo de dichos medios de circuito de enclavamiento y siendo uno de dichos impulsos de habilitación producido por cada grupo de circuitos de enclavamiento; medios para aplicar dichos impulsos de habilitación, en la secuencia de su producción a continuación del almacenamiento temporal de datos musicales en dichos primeros medios de almacenamiento para transferir con ello secuencialmente los datos en un grupo seleccionado de celdas de datos a los circuitos de enclavamiento habilitados por dichos impulsos de habilitación; y medios para detectar el final de un cuadro de datos y producir la transmisión simultánea de datos musicales desde dichos circuitos de enclavamiento a dicho instrumento musical para originar la ejecución de la información musical almacenada en dichas celdas de datos.

12ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 11ª, según los cuales dicho instrumento musical incluye una pluralidad de solenoides eléctricos, uno por cada nota a tocar en dicho instrumento, y medios tran-

30

1 sistores para activar controladamente cada uno de dichos  
solenoides; teniendo al menos algunas de dichas celdas de  
datos musicales en un cuadro de tiempo contenido en ellas  
bitios de datos de expresión correspondientes a la intensi-  
5 dad; unos medios adicionales de circuito de enclavamiento  
para almacenar dichos bitios de datos de expresión; produ-  
ciendo también dichos medios para contar dichas celdas de  
datos impulsos de habilitación únicos para dichos medios  
adicionales de circuito de enclavamiento; medios para deri-  
10 var una secuencia de impulsos para controlar dichos tran-  
sistores y medios para modular la anchura de dicha secuen-  
cia de impulsos como una función de los bitios de datos al-  
macenados en dichos medios adicionales de circuito de en-  
clavamiento.

15 13ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sis-  
tema de reproducción para recrear una presentación musical  
en un instrumento musical de teclado.

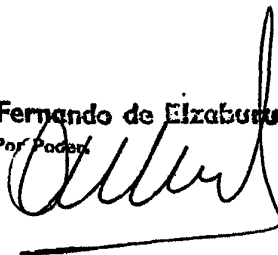
Tal y como se ha descrito en la Memoria que ance-  
cede, representado en los dibujos que se acompañan y para  
20 los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas es-  
critas a máquina por una sola cara.

Madrid, 01. ABR. 1978

P.A.

Fernando de Elizaburu  
Por Poder



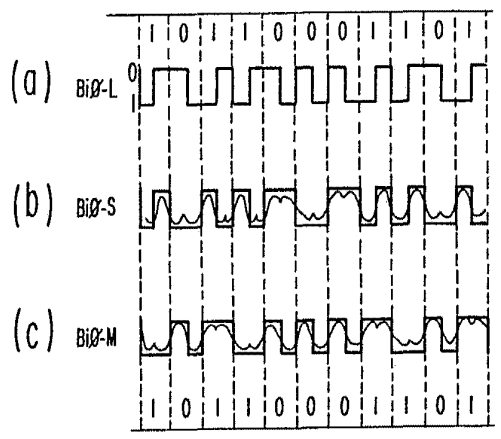
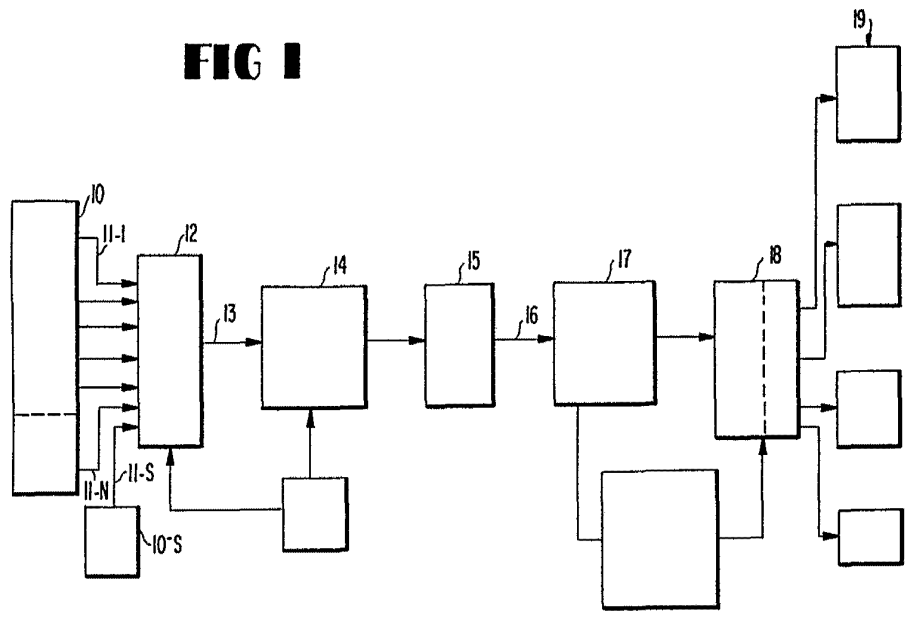
25

29038

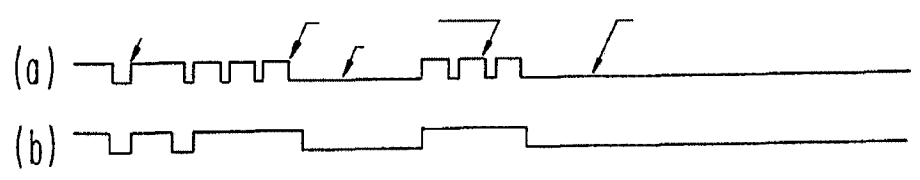
F C M



**FIG 1**

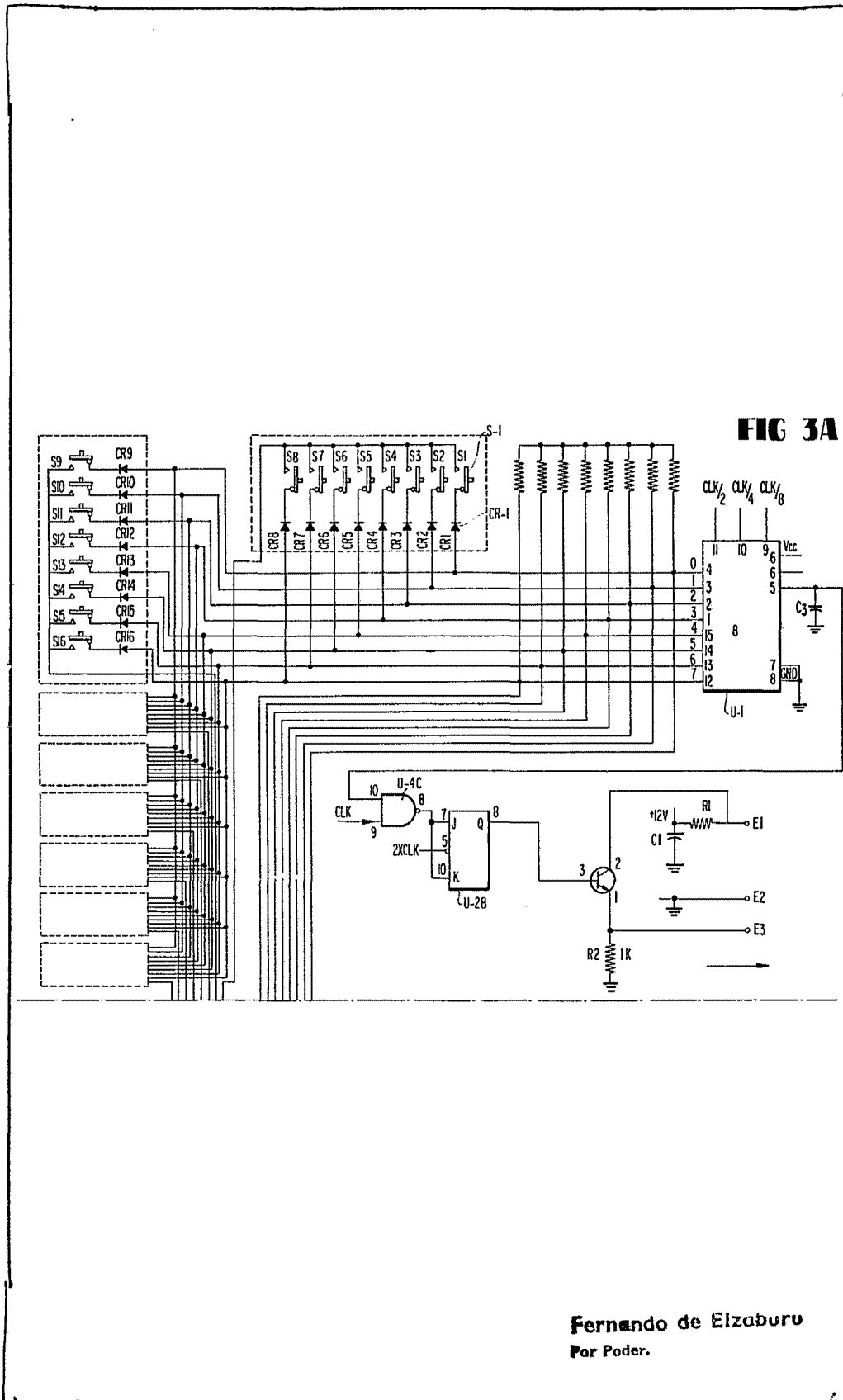


**FIG 2**



**FIG 6**

PERMITS US TO REPRODUCE  
 For Patent *[Signature]*



Fernando de Elizaburu  
Por Poder.

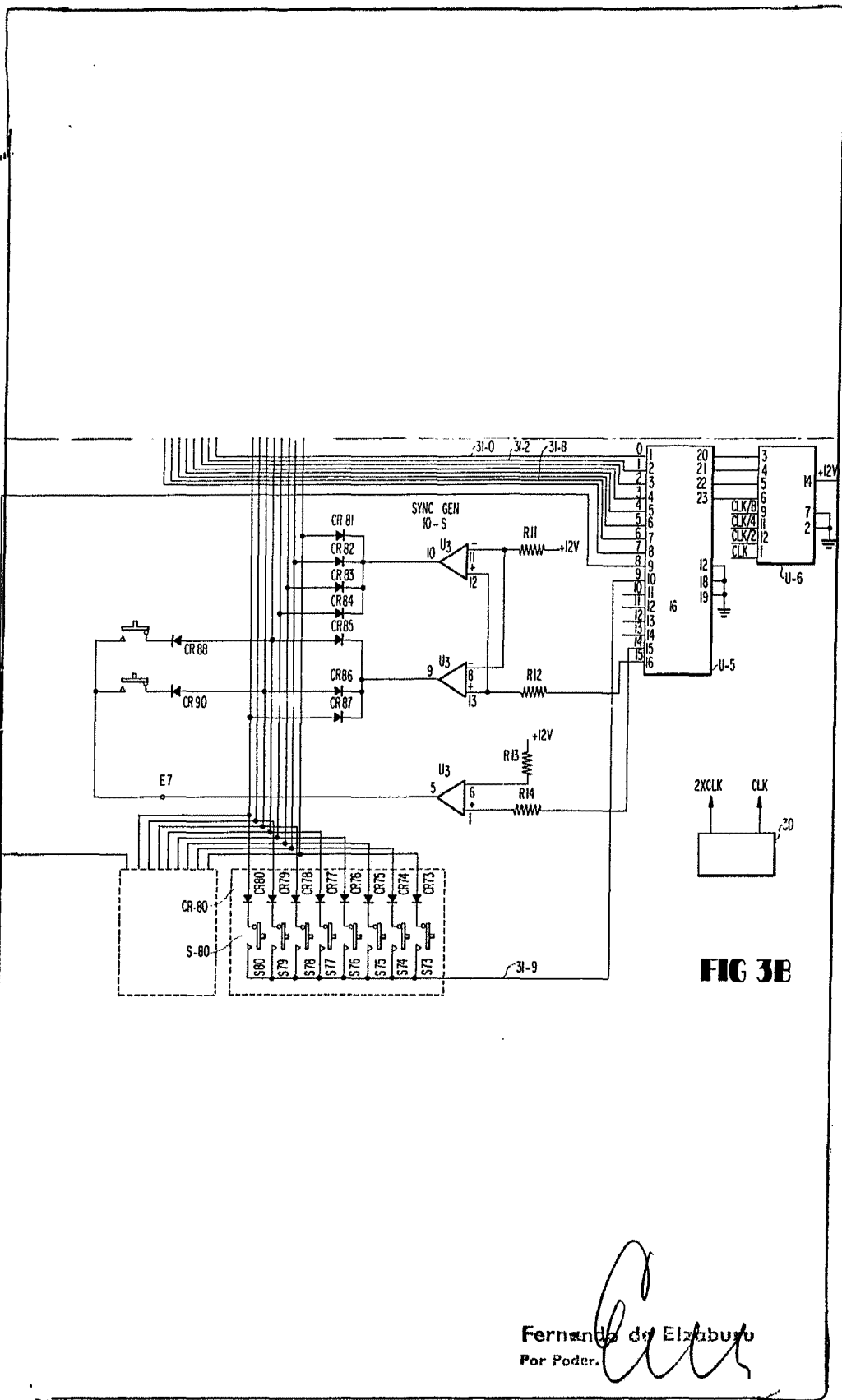


FIG 3B

Fernando de Elizaburu  
 Por Poder.

1. C# <sub>16</sub>	44. G#	87. B <sub>32</sub>	
2. D	45. A	88. C <sub>16</sub>	
3. D#	46. A#	89.	
4. E	47. B	90.	
5. F	48. C	91.	
6. F#	49. C#	92. 0	
7. G	50. D	93.	
8. G#	51. D#	94.	
9. A	52. E	95.	
10. A#	53. F	96.	
11. B	54. F#	97.	
12. C	55. G	98. 0	
13. C#	56. G#	99.	
14. D	57. A	100.	
15. D#	58. A#	101.	
16. E	59. B	102.	
17. F	60. C	103.	
18. F#	61. C#	104. 0	
19. G	62. D	105.	
20. G#	63. D#	106.	1
21. A	64. E	107.	2
22. A#	65. F	108.	3
23. B	66. F#	109.	4
24. C	67. G	110. 0	
25. C#	68. G#	111.	
26. D	69. A	112.	1
27. D#	70. A#	113.	2
28. E	71. B	114.	3
29. F	72. C	115.	4
30. F#	73. C#	116. 0	
31. G	74. D	117.	
32. G#	75. D#	118.	
33. A	76. E	119.	
34. A#	77. F	120.	
35. B	78. F#	121. 1	
36. C	79. G	122. 1	
37. C#	80. G#	123. 1	
38. D	81. A	124. 1	
39. D#	82. A#	125. 1	SYNC
40. E	83. B	126. 1	
41. F	84. C	127. 0	
42. F#	85. A <sub>32</sub>	128. 1	
43. G	86. A# <sub>32</sub>		

(14 BITS)

**FIG 3C**

**Fernando de Elzaburu**  
*Por Poder.*

Fernando de Eizuburu  
 Por Poder.

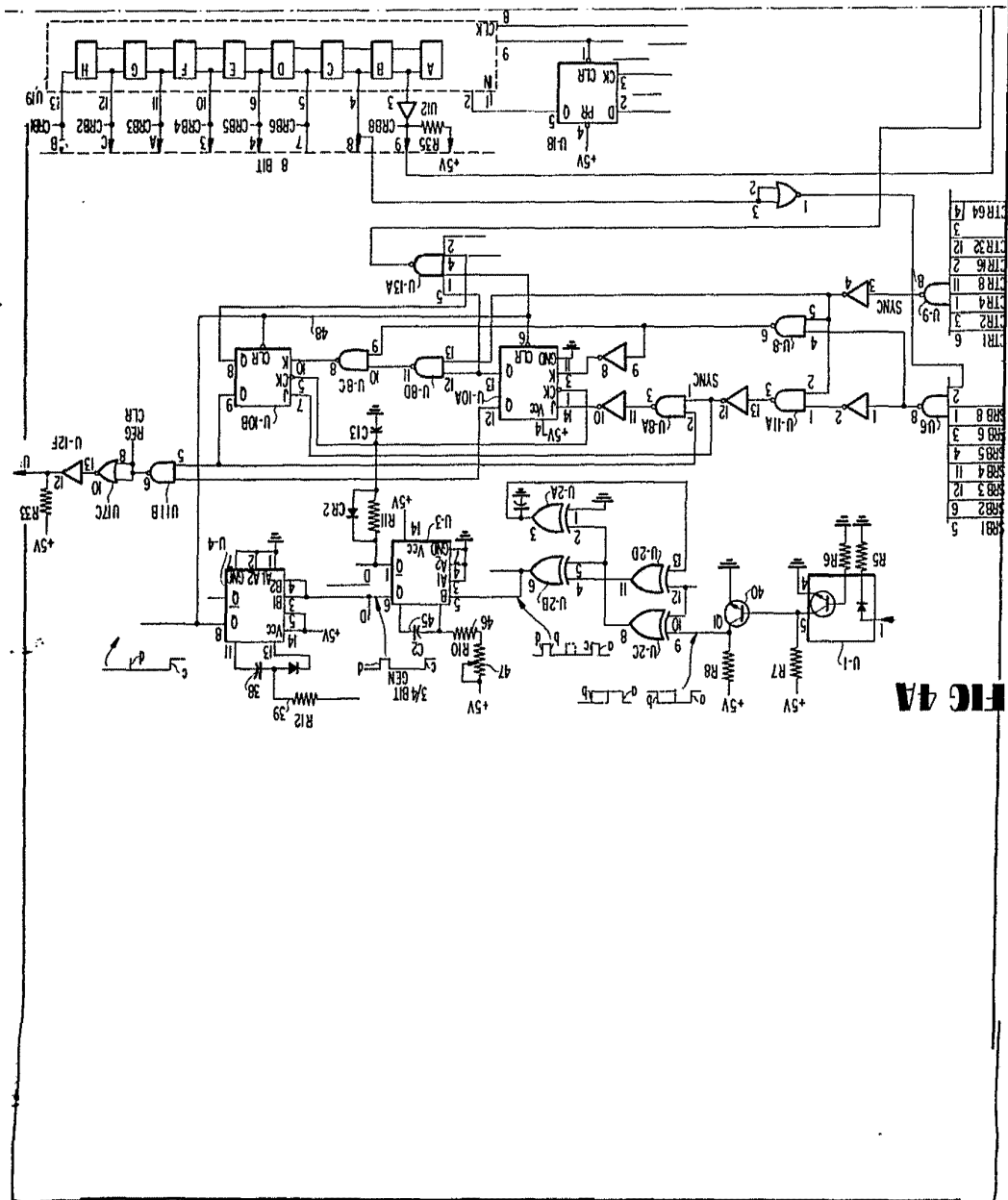


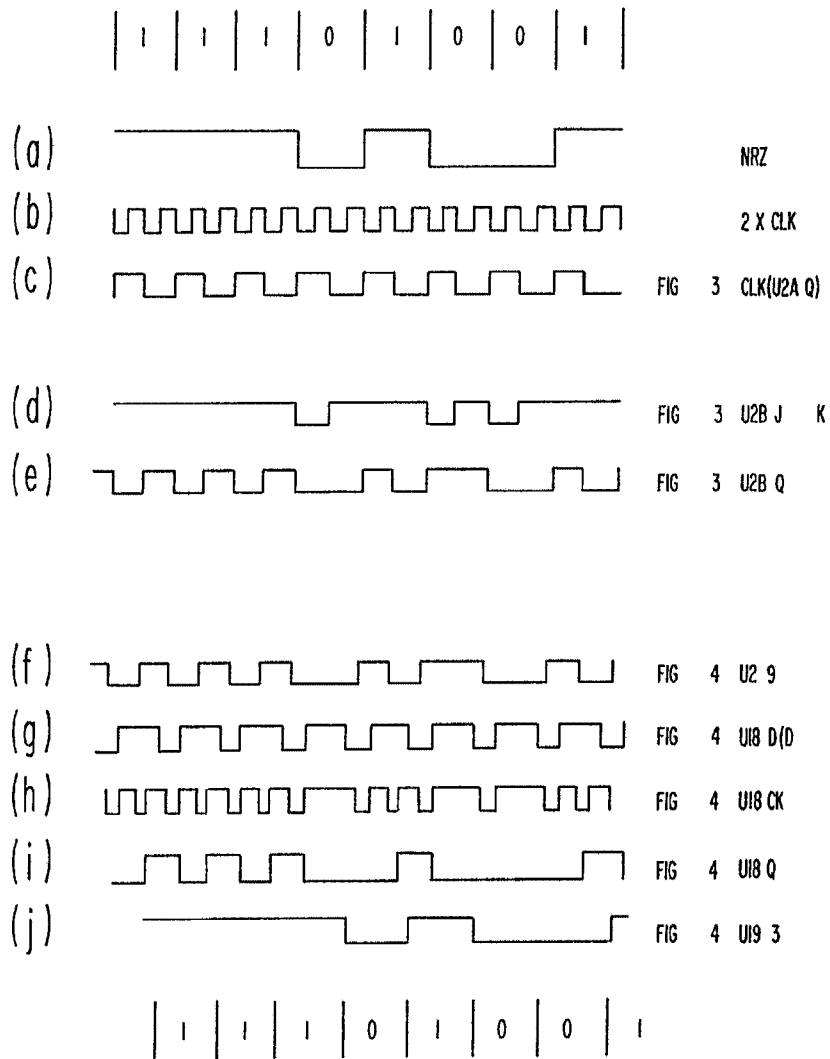
FIG 1A

6 57 96

V/111

TELETYPE INC.





**FIG 5**

Fernando de Elzaburu  
Por Pagar.