



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	10 A1
	21	446780	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		7-4-1976	

PATENTE DE INVENCION

P.- 62.748

PHN 7992
Spain HK/MC

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
75/04203	9-4-75	Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G10H	

54 TITULO DE LA INVENCION
"UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA GENERAR LOS TONOS DE UNA ESCALA TONAL"

71 SOLICITANTE (S)
N. V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

72 INVENTOR (ES)
Nico Valentinus Franssen

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ

El invento se refiere a una disposición de circuito para generar los tonos de una escala tonal, preferiblemente para instrumentos musicales electrónicos, provista de un oscilador principal y un conjunto de convertidores de frecuencia que están acoplados al mismo, formando los tonos de una octava las senales de salida de los convertidores de frecuencia, según sea el caso, junto con la señal de salida del oscilador principal.

Tal disposición de circuito es conocida por la memoria de Patente Alemana 1.213.210. En esta disposición de circuito la señal del oscilador principal es dividida por un número entero en un divisor de frecuencia para cada tono de la octava, estando seleccionados los dividendos de modo que están disponibles los doce tonos de la octava con frecuencia suficientemente exacta en las salidas de los doce divisores de frecuencia.

En otra disposición de circuito conocida descrita en la Memoria de Patente Española nº 363.609 la frecuencia del oscilador principal es dividida en una cadena de divisores y para cada tono de la octava las salidas de dichos divisores están conectadas a un circuito puerta cuyos trenes de impulsos de salida proporcionan el tono deseado en la salida del circuito puerta. Es también conocido por la Patente Española nº 404.390 aplicar la frecuencia del oscilador principal a un convertidor de frecuencia, obteniéndose el siguiente tono mas bajo de la escala en una salida de dicho convertidor, cuyo tono se aplica a la entrada de un convertidor de frecuencia subsiguiente.

Con el fin de obtener un sonido mas rico, las se

ñales pueden estar moduladas en frecuencia a un ritmo de baja frecuencia de, por ejemplo, 7 Hz, de modo que se obtiene un efecto de vibrato. Para obtener el efecto de coro conocido de los órganos de tubos y otros instrumentos musicales, tales como acordeones, cuyo efecto se produce cuando no están igualmente afinados tubos diferentes o lenguetas, bien sea a propósito o inintencionadamente, tal efecto de vibrato es inadecuado.

Un objeto del invento es obtener este efecto de coro de un modo mejor.

Para este fin, de acuerdo con el invento, están dispuestos al menos dos conjuntos de convertidores de frecuencia y entre al menos un conjunto de convertidores de frecuencia y el oscilador está incluido un variador de frecuencia que desplaza la frecuencia del oscilador principal en varias centésimas de semitono, cuyo desplazamiento puede ser ajustable.

Respecto a esto, ha de entenderse que un centésimo significa la centésima parte de un intervalo de semitono el cual, en el caso de una escala uniformemente atemperada, es igual a $\sqrt[1200]{2} = 1,00057779$.

Cada conjunto de convertidores de frecuencia forma un coro. El desplazamiento de frecuencia, es decir la desintonía de coro, con relación a la frecuencia nominal, puede estar comprendido entre cero y aproximadamente 25 centésimas de semitono, según se requiera.

De acuerdo con una realización diferente del invento, se crea para cada alteración o armónico un variador de frecuencia y un conjunto de convertidores de frecuencia, estando disponibles alternaciones puras o armóni-

cos en las salidas de los convertidores de frecuencia debido al desplazamiento de frecuencia.

5 Como resultado de esto, es posible utilizar como voces de relleno la quinta pura, la tercera, la séptima, etc, en vez de los tonos uniformemente atemperados, de modo que se obtienen armónicos puros. Esto es importante tanto para órganos que funcionan de acuerdo con el llamado principio de análisis, siendo los armónicos de las tensiones o corrientes compuestas tales como la tensión en
10 diente de sierra normalmente utilizada o la tensión de onda rectangular naturalmente puros y disonantes con voces de relleno uniformemente atemperadas, como para órganos de acuerdo con el sistema de síntesis donde cada tono se deduce de un sonido fundamental sustancialmente senoidal y
15 armónicos sustancialmente senoidales, de modo que los sonidos deseados pueden ser imitados de un modo mas satisfactorio.

En otra realización diferente de una disposición de circuito de acuerdo con el invento, se crea al menos
20 un dispositivo para variar periódica o estadísticamente el desplazamiento de frecuencia del variador de frecuencia. De este modo, además del efecto de coro, se obtiene un efecto de vibrato regular o irregular que se añade al efecto de coro.

25 Se consigue una mejora adicional si, de acuerdo con una realización adicional de una disposición de circuito de acuerdo con el invento, el desplazamiento de frecuencia y/o la variación del desplazamiento de frecuencia por cada variador de frecuencia y/o dispositivo es independiente de la del otro dispositivo.
30

En una disposición de circuito de acuerdo con el invento, un variador de frecuencia comprende un primer desfasador en cuya entrada está aplicada la señal procedente del oscilador principal y cuyas señales presentes en la primera y segunda salidas tienen un desfase mutuo de 90°, estando conectada la primera salida a la primera entrada de un primer multiplicador de frecuencia y estando conectada la segunda salida a una primera entrada de un segundo multiplicador de frecuencia, mientras que está dispuesto un segundo desfasador a cuya entrada está aplicada una señal con una frecuencia igual al desplazamiento de frecuencia deseado y cuyas señales presentes en una primera y una segunda salidas tienen un desfase mutuo de 90°, conduciendo la primera salida a la segunda entrada del primer multiplicador de frecuencia y estando conectada la segunda salida a la segunda entrada del segundo multiplicador de frecuencia, y estando conectada la salida del primer y segundo multiplicadores de frecuencia, respectivamente, a una primera y una segunda entrada, respectivamente, de un circuito sumador y/o a una primera y una segunda entradas, respectivamente, de un circuito substractor.

De este modo, se obtienen dos señales cuya frecuencia está desplazada en la misma cantidad con relación a la frecuencia del oscilador principal pero en direcciones opuestas, determinando la frecuencia del oscilador principal el diapason eventual.

En una disposición de circuito diferente de acuerdo con el invento, el variador de frecuencia comprende un circuito de bloqueo provisto de una primera entrada a la cual está aplicado un tren de impulsos a ser desplazado en frecuencia y una segunda entrada a la cual está aplica-

do un tren de impulsos con una frecuencia igual al desplazamiento de frecuencia deseado, suprimiendo cada impulso presente en la segunda entrada uno de los impulsos del tren de impulsos presente en la primera entrada.

5 Tales disposiciones de circuito son conocidas por sí mismas por la memoria de Patente Holandesa 143.713 y son en particular adecuadas para técnicas digitales.

 Como generalmente el diapasón está determinado sustancialmente por la frecuencia media de los coros, el diapasón en el caso de un número impar de coros estará determinado por la frecuencia de salida del circuito de bloqueo que suministra la frecuencia media, y ya no estará determinado por el oscilador principal, porque los circuitos de bloqueo pueden suministrar solamente señales cuya frecuencia es mas baja que la de la señal de entrada.

10

15

 En una disposición de circuito adicional de acuerdo con el invento, está dispuesto un primer divisor cuya entrada recibe la señal cuya frecuencia ha de ser desplazada y cuya salida, en la cual está disponible una señal que tiene una frecuencia igual al desplazamiento de frecuencia deseado, conduce tanto a un segundo divisor cuyo dividendo puede ser ajustado opcionalmente, como a una primera entrada de un primer circuito de bloqueo del cual una segunda entrada, a la cual está aplicada la señal de bloqueo, está conectada a una primera salida de un tercer divisor cuya entrada está conectada a la salida del segundo divisor, cuyo tercer divisor comprende varios pasos divisores en cuyas salidas aparecen trenes de impulsos cuyos impulsos no coinciden y un circuito sumador cuyas entradas están conectadas cada una a una salida de los pasos divisores y en cuya sa-

20

25

30

lida aparece una señal de una frecuencia igual a la suma de frecuencias de las señales presentes en las entradas y cuya salida conduce a una primera salida del tercer divisor, mientras que cada una de las salidas de los pasos divisores está conectada a una primera entrada de un circuito puerta cuyas segundas entradas están conectadas cada una a una salida de un contador reversible y cuya salida conduce a un circuito puerta adicional en cuya salida aparece una señal con una frecuencia igual a la suma de las frecuencias de las señales aplicadas en las entradas, mientras que la frecuencia de los ciclos de cómputo del contador es igual a la frecuencia de vibrato deseada, cuyo contador está provisto de una entrada de control a la cual puede aplicarse una señal de control y, según sea el caso, está provisto de entradas adicionales para bloquear el contador en una posición específica, y una entrada para invertir la dirección de cómputo, conduciendo la salida del primer circuito de bloqueo a una segunda entrada de un segundo circuito de bloqueo a cuya primera entrada está también aplicada la señal cuya frecuencia ha de ser desplazada y cuya salida está conectada a la primera entrada de un tercer circuito de bloqueo, cuya salida está conectada a la primera entrada de un cuarto circuito de bloqueo en cuya salida está disponible la señal deseada, mientras que las segundas entradas del tercer y cuarto circuitos de bloqueo conducen a la salida del circuito puerta adicional.

Se describirá ahora el invento con mas detalle con referencia al dibujo, en el cual

la figura 1 representa una disposición de circuito provista de variadores de frecuencia que desplazan la

frecuencia de la señal de entrada tanto en sentido ascendente como en sentido descendente,

la figura 2 representa una disposición de circuito provista de variadores de frecuencia que pueden tomar la forma de circuitos de bloqueo,

la figura 3 representa detalles adicionales de los variadores de frecuencia de la figura 1, y

la figura 4a representa un circuito de desplazamiento de frecuencia con vibrato,

la figura 4b representa la tabla de combinaciones del contador reversible,

la figura 5 representa un gráfico de la variación de frecuencia asociada.

La figura 1 representa cómo la señal de salida de un oscilador O_1 principal está aplicada a una primera entrada 1 de un variador FS_1 de frecuencia, que desplaza la frecuencia de la señal de salida en sentido ascendente en una cantidad Δf . Para este fin, está conectado a una segunda entrada 2 del variador FS_1 de frecuencia un segundo oscilador O_2 que suministra una señal con una frecuencia Δf igual al desplazamiento de frecuencia deseado. En la salida de este variador FS_1 de frecuencia, se obtiene entonces una señal cuya frecuencia de salida es igual a $f_0 - \Delta f$. Esta señal de salida está aplicada a una entrada de un conjunto de convertidores FC_1 de frecuencia cuyos tonos forman los tonos de una octava en las salidas. Tomando un segundo variador FS_2 de frecuencia, que desplaza la frecuencia de salida del oscilador O principal en sentido descendente, se obtiene una señal con una frecuencia de salida $f_0 - \Delta f$ en la salida de dicho variador

FS₂ de frecuencia, cuya señal está aplicada a una entrada de un conjunto de convertidores FC₂ de frecuencia. Aplicando también la frecuencia de salida del oscilador O₁ principal directamente a un conjunto de convertidores FC₃ de frecuencia, se obtienen tres coros dos de los cuales están fuera de sintonía con relación a la frecuencia f₀ central.

En la figura 2 el oscilador principal está conectado tanto a la entrada de un conjunto de convertidores FC₃ de frecuencia como a la primera entrada de un primer variador FS₂' de frecuencia, cuya segunda entrada está conectada al segundo oscilador O₂ que suministra una señal con una frecuencia Δf igual al desplazamiento de frecuencia deseado. En la salida del variador FS₁ de frecuencia, que está conectada a la primera entrada 1 del segundo variador de frecuencia, se produce una señal que tiene una frecuencia (f₀ + Δf) o (f₀ - Δf) dependiendo del tipo de variador de frecuencia. La segunda entrada del segundo variador FS₂' de frecuencia está conectada al segundo oscilador O₂, de modo que está disponible en la salida una señal cuya frecuencia es igual a (f₀ + 2 Δf) o (f₀ - 2 Δf) dependiendo del tipo seleccionado de variador de frecuencia. Las salidas de los variadores FS₁' y FS₂' de frecuencia están conectadas cada una a un conjunto de convertidores FC₁ y FC₂ de frecuencia, respectivamente. De este modo, se obtienen también tres coros, pero en este caso la frecuencia media es igual a la del coro cuyo desplazamiento de frecuencia con relación al oscilador O principal es mas pequeño. Tal variador de frecuencia puede tomar la forma de un circuito de bloqueo que

es conocido por sí mismo por la memoria de Patente Española nº 357.212, figuras 1 y 3. En estos circuitos es solamente posible obtener un desplazamiento de frecuencia en sentido negativo, de modo que los desplazamientos de frecuencia serán $(f_0 - \Delta f)$ y $(f_0 - 2 \Delta f)$, respectivamente. Será evidente que en los ejemplos de la figura 1 y la figura 2 no es necesario conectar los dos variadores de frecuencia al mismo oscilador, sino que es posible alternativamente utilizar dos osciladores con frecuencias ligeramente diferentes. Esto favorece al efecto de coro, cuyo caso se presenta también cuando la frecuencia del segundo oscilador u osciladores se varía bien periódicamente, de modo que se produce además un efecto de vibrato, o bien estadísticamente de modo que los coros pueden variar en frecuencia independientemente entre sí, lo cual se presenta en la práctica en el caso de órganos de tubos.

Las disposiciones de circuito de la figura 1 y la figura 2 pueden también ser utilizadas para obtener voces puras de relleno o armónicos. Para este fin, por ejemplo, puede realizarse la quinta pura con la disposición de circuito de la figura 1 multiplicando la frecuencia presente en la entrada por $\frac{1,5}{1,498307}$, o dividiéndola por $\frac{4}{3}$. En el primer caso, Δf se convierte en

$$\Delta f = \left(\frac{1,5}{1,498307} - 1 \right) f_0 \text{ y en el segundo caso}$$

$$\Delta f = \left(1 - \frac{3}{4} \right) f = \left(\frac{1}{4} \right) f_0.$$

La figura 3 representa una posible realización del variador de frecuencia de la figura 1 en el cual pueden obtenerse dos frecuencias de salida por medio de un solo circuito, de las cuales una frecuencia está desplace-

da ascendentemente en una cantidad Δf y la otra esta desplazada en sentido descendente en la misma cantidad. La señal senoidal de frecuencia f_0 del oscilador principal está aplicada a un primer desfasador ϕ_1 , cuyas señales presentes en las salida 1 y 2 están desfasadas entre sí 90° , de modo que en la primera salida 1 aparece una señal que es proporcional a $\text{sen } 2\pi f_0 t$ y en la otra salida 2 aparece una señal proporcional a $\text{cos } 2\pi f_0 t$. La primera salida 1 del desfasador ϕ_1 está conectada a una primera entrada 1 de un primer multiplicador FM_1 de frecuencia y la segunda salida 2 a una primera entrada 1 de un segundo multiplicador FM_2 de frecuencia. Está conectado un oscilador de onda senoidal, cuya frecuencia es igual al desplazamiento Δf de frecuencia deseado, a un segundo desfasador PS_2 el cual suministra también en su primera salida 1 y en su segunda salida 2 dos señales que están desfasadas mutuamente en 90° , y que son proporcionales a $\text{sen } 2\pi \Delta f t$ y $\text{cos } 2\pi \Delta f t$. Las salidas 1 y 2 del desfasador PS_2 están conectadas a una segunda entrada 2 del primero y segundo multiplicadores FM_1 y FM_2 de frecuencia, respectivamente. Se obtiene entonces en las salidas del multiplicador FM_1 de frecuencia una señal que es proporcional a $\text{sen } 2\pi f_0 t$, $\text{sen } 2\pi \Delta f t$, y en la salida del multiplicador FM_2 de frecuencia una señal que es proporcional a $\text{cos } 2\pi f_0 t$, $\text{cos } 2\pi \Delta f t$. Estas señales están aplicadas a la primera entrada 1 y a la segunda entrada 2, respectivamente, de un circuito A sumador en cuya salida aparece una señal con una frecuencia que es proporcional a $\text{cos } 2\pi (f_0 - \Delta f) t$. Además, estas señales están aplicadas a una primera entrada 1 y a una segunda en

trada 2, respectivamente, de un circuito S substractor en cuya salida aparece una señal cuya frecuencia es proporcional a $\cos 2\pi(f_0 - \Delta f)t$. En consecuencia, se obtienen señales en la salida del circuito A sumador y en la salida del circuito S substractor que están desplazadas en una cantidad Δf con relación a la frecuencia del oscilador principal. Obviamente, es posible utilizar esta disposición de circuito para los variadores FS_1' y FS_2' de frecuencia de la figura 2 indistintamente prescindiendo o no de utilizar el circuito A sumador o el circuito S substractor.

Puede ser ventajoso deducir la señal de frecuencia Δf de la señal del oscilador principal por medio de un divisor de frecuencia. Esto es particularmente atractivo para circuitos que funcionan digitalmente, porque estos circuitos en la forma de circuitos integrados pueden estar provistos de tal divisor con un ligero aumento en el precio de coste. Tal disposición de circuito, que está provista además de un circuito de vibrato, está representada en la figura 4a, en la cual el desplazamiento de frecuencia se obtiene con la ayuda de circuitos de bloqueo.

La señal cuya frecuencia ha de ser desplazada en una frecuencia f_0 está aplicada a un primer divisor D_1 que divide la frecuencia f_0 de entrada por un factor n_1 y cuya frecuencia f_0/n_1 de salida es igual al desplazamiento medio de frecuencia deseado. Esta salida conduce tanto a un segundo divisor D_2 , cuyo factor n_2 de división es ajustable, como a una primera entrada 1 de un primer circuito B_1 de bloqueo cuya segunda entrada 2, a la cual está aplicada la señal de bloqueo, está conectada a una primera sa

lida de un tercer divisor D_3 cuya entrada está conectada a la salida del segundo divisor D_2 . El tercer divisor D_3 comprende varios pasos d_1 , d_2 y d_3 divisores que, consisten en el presente ejemplo en circuitos divisores por dos y en cuyas salidas aparecen trenes de impulsos cuyos impulsos no coinciden, como se representa en la figura. Las salidas de estos pasos d_1 , d_2 y d_3 divisores están conectadas cada una a una entrada de un circuito A_1 sumador en cuya salida aparece una señal cuya frecuencia es igual a la suma de frecuencias de las señales presentes en la entrada, cuya frecuencia suma es, en consecuencia, igual a

$$\frac{7f_0}{8n_1 \cdot n_2}$$

Además, las salidas de los pasos d_1 , d_2 y d_3 divisores están conectadas cada una a una primera entrada 1 de un circuito puerta G_1 , G_2 y G_3 , respectivamente, cuyas segundas entradas están cada una conectadas a una salida a, b y c de un contador C reversible, que en el presente caso toma la forma de un contador de ocho posiciones, mientras que la salida de cada circuito G_1 , G_2 y G_3 puerta conduce a una correspondiente entrada 1, 2 y 3, respectivamente, de un circuito puerta G_4 adicional en cuya salida aparece una señal cuya frecuencia es igual a la suma de las frecuencias de las señales presentes en las entradas, siendo la frecuencia de los ciclos de cómputo del contador igual a la frecuencia de vibrato deseada. Esta suma es

$$\frac{n \cdot f_0}{8n_1 \cdot n_2}$$

estando comprendido el valor de n entre 0 y 7 dependiendo de la posición del contador. El contador C, cuya tabla de combinaciones está representada en la figura 4b, está pro-

visto de una entrada 1 de control a la cual puede aplicarse una señal de control. La frecuencia de esta señal de control es igual al producto del número de pasos por ciclo de cómputo por la frecuencia de vibrato deseada. Además, el contador comprende dos entradas 2 y 3 adicionales, respectivamente, para bloquear el contador en la posición específica, y una entrada 4 para invertir la dirección de cómputo. La salida del primer circuito B_1 de bloqueo está conectada a una segunda entrada 2 de un segundo circuito B_2 de bloqueo, a cuya primera entrada está también aplicada la señal f_0 cuya frecuencia ha de ser desplazada, y cuya salida está conectada a la primera entrada 1 de un tercer circuito B_3 de bloqueo cuya salida está conectada a la primera entrada de un cuarto circuito B_4 de bloqueo en cuya salida está disponible la señal deseada. Las segundas entradas del tercero y cuarto circuitos B_3 y B_4 de bloqueo, respectivamente, están conectadas a la salida del circuito puerta G_4 adicional.

Las posibilidades de esta disposición de circuito, que se describirán con referencia a la figura 5, son las siguientes:

a. El contador C está bloqueado en su primera posición $n = 0$. Las señales procedentes de los pasos d_1 , d_2 y d_3 divisores del divisor D_3 no son transferidas por los circuitos puerta G_1 , G_2 y G_3 , de modo que las señales presentes en las entradas del tercero y cuarto circuitos B_3 y B_4 de bloqueo, respectivamente, son transferidas sin impedimento, es decir que aparece en la salida del cuarto circuito B_4 de bloqueo una señal cuya frecuencia es igual a

$$\left(1 - \frac{1}{n_1} + \frac{7}{8n_1n_2} \right) f_0$$

Esta es la posición en la cual es mínimo el desplazamiento de frecuencia.

b. El contador C está bloqueado en la posición $n=7$.

5 Todas las señales procedentes de los pasos d_1 , d_2 y d_3 divisores del tercer divisor D_3 son entonces transferidas por los circuitos puerta G_1 , G_2 y G_3 , de modo que en la salida del circuito puerta G_4 adicional aparece una señal con una frecuencia $\frac{7}{8n_1n_2} f_0$. Este tren de impulsos es
 10 restado de la señal en la salida del segundo circuito B_2 de bloqueo tanto en el tercer circuito B_3 de bloqueo como en el cuarto circuito B_4 de bloqueo de modo que la frecuencia es igual a

$$\left(1 - \frac{1}{n_1} - \frac{7}{8n_1n_2} \right) F_{in}$$

15 En consecuencia, se obtiene el máximo desplazamiento de frecuencia.

c. Cuando el contador está detenido en una posición intermedia arbitraria, puede seleccionarse un desplazamiento de frecuencia intermedio mediante la elección de esta
 20 posición. La detención es posible dando al contador la posición seleccionada del modo usual (preajuste).

d. Cuando se hace que el contador C cuente en sentido ascendente y descendente regularmente aplicando un
 25 tren de impulsos regulares a la entrada 1 de control, se obtiene un vibrato regular porque entonces aparece una frecuencia en la salida del circuito puerta G_4 adicional que varía de 0 a $7 f_0$. En la figura 5 esto está representado por la curva escalonada.

e. Con el fin de dar al efecto de coro un carácter
 30 estadístico, como ocurre en la práctica, puede aplicarse

una señal x a la cuarta entrada 4 del contador C en instantes arbitrarios, cuya señal origina la inversión en ese instante de la dirección del contador C. En la figura 5 esto está indicado por la curva escalonada de línea discontinua.

Será evidente que el número de pasos del contador C puede ser seleccionado arbitrariamente, mientras que es obvio que el número de pasos divisores del divisor D_3 debe adaptarse a aquel número.

Variando el factor n_1 de división puede modificarse el desplazamiento medio de frecuencia, mientras que la desintonía por paso y la profundidad de vibrato están determinadas por el producto de los factores $n_1 \cdot n_2$ de división de los divisores D_1 y D_2 .

Las señales presentes en las salidas de los diversos conjuntos de convertidores de frecuencia pueden ser reproducidas a través de un amplificador y un altavoz comunes, pero preferiblemente cada coro está conectado a un altavoz independiente.

REIVINDICACIONES

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:


1ª.- Una disposición de circuito para generar los tonos de una escala tonal, provista de un oscilador prin-

5 cipal y un conjunto de convertidores de frecuencia que es-
tán acoplados al mismo, formando las señales de salida de
los convertidores de frecuencia, según sea el caso junto
con la señal de salida del oscilador principal, los tonos
de una octava, caracterizada porque al menos están dis-
puestos dos conjuntos de convertidores de frecuencia y en
entre al menos un conjunto de convertidores de frecuencia y
el oscilador está incluido al menos un circuito de despla-
zamiento de frecuencia que desplaza la frecuencia del os-
10 cilador principal en varias centésimas de semitono, cuyo
desplazamiento puede ser ajustable.

15 2ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con
la reivindicación 1ª, caracterizada porque para cada al-
teración o armónico están dispuestos un circuito de des-
plazamiento de frecuencia y un conjunto de convertidores
de frecuencia, estando disponibles alteraciones puras o
armónicas en las salidas de los convertidores de frecuen-
cia debido al desplazamiento de frecuencia.

20 3ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con
la reivindicación 1ª, caracterizada porque está dispuesto
al menos un dispositivo para variar periódica o estadísti-
camente el desplazamiento de frecuencia del circuito de
desplazamiento de frecuencia.

25 4ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con
la reivindicación 1ª o la reivindicación 2ª, caracteriza-
da porque el desplazamiento de frecuencia y/o la varia-
ción de desplazamiento de frecuencia producida por cada
circuito de desplazamiento de frecuencia y/o dispositivo
es independiente de la producida por el otro circuito de
30 desplazamiento de frecuencia y partes de dispositivo.




5 5ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1ª, 2ª o 3ª, caracterizada porque el circuito de desplazamiento de frecuencia comprende un primer desfásador a cuya entrada está aplicada la señal procedente del oscilador principal y cuyas señales en la primera y segunda salidas están desfasadas entre sí en 90°, estando conectada la primera salida a la primera entrada de un primer multiplicador de frecuencia y la segunda salida a una primera entrada de un segundo multiplicador de frecuencia, mientras que está dispuesto un segundo desfásador a cuya entrada está aplicada una señal de una frecuencia igual de desplazamiento de frecuencia deseado y cuyas señales en una primera y una segunda salidas están desfasadas entre sí en 90°, conduciendo la primera salida a la 10 segunda entrada del primer multiplicador de frecuencia y la segunda salida a la segunda entrada del segundo multiplicador de frecuencia, y estando conectada la salida del primero y segundo multiplicadores de frecuencia, respectivamente, a una primera y una segunda entradas de un circuito sumador y/o una primera y una segunda entradas de un circuito substractor.

15 6ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque el circuito de desplazamiento de frecuencia comprende un circuito de bloqueo provisto de una primera entrada a la cual está aplicado un tren de impulsos cuya frecuencia ha de ser desplazada y una segunda entrada a la cual está aplicado un tren de impulsos con una frecuencia igual al desplazamiento de frecuencia deseado, suprimiendo cada impulso presente en la segunda entrada un impulso del tren de 20 30

impulsos presente en la primera entrada.

5 7ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con las reivindicaciones 1ª, 2ª, 3ª y 5ª, caracterizada porque está dispuesto un primer divisor de frecuencia a cuya en-
trada está aplicada la señal a ser desplazada en frecuen-
cia y cuya salida, en la cual está disponible una señal de
una frecuencia igual al desplazamiento de frecuencia desea-
do, conduce tanto a un segundo divisor cuyo dividendo pue-
de ser ajustado opcionalmente, como a una primera entrada
10 de un primer circuito de bloqueo, del cual una segunda en-
trada, a la cual está aplicada la señal de bloqueo, está
conectada a una primera salida de un tercer divisor cuya
entrada está conectada a la salida del segundo divisor,
cuyo tercer divisor comprende varios pasos divisores en cu-
15 yas salidas aparecen trenes de impulsos cuyos impulsos no
coinciden, y un circuito sumador cada una de cuyas entra-
das está conectada a una salida de los pasos divisores y
en cuya salida aparece una señal que tiene una frecuencia
igual a la suma de frecuencias de las señales presentes en
20 las entradas y cuya salida conduce a una primera salida
del tercer divisor, mientras que la salida de los pasos di-
visores están conectadas cada una a una primera entrada de
un circuito puerta cuyas segundas entradas están conecta-
das cada una a una salida de un contador reversible y cu-
25 ya salida conduce a un circuito puerta adicional en cuya
salida aparece una señal con una frecuencia igual a la su-
ma de las frecuencias de las señales presentes en las en-
tradas, mientras que la frecuencia de los ciclos de cómpu-
to del contador es igual a la frecuencia de vibrato desea-
30 da, cuyo contador está provisto de una entrada de control



a la cual puede aplicarse una señal de control y, según sea el caso, de entradas adicionales para bloquear el contador en una posición específica, y una entrada para invertir la dirección de cómputo, conduciendo la salida del primer circuito de bloqueo a una segunda entrada de un segundo circuito de bloqueo a cuya primera entrada está aplicada también la señal a ser desplazada en frecuencia y cuya salida está conectada a la primera entrada de un tercer circuito de bloqueo, cuya salida está conectada a la primera entrada de un cuarto circuito de bloqueo en cuya salida está disponible la señal deseada, mientras que las segundas entradas del tercer y cuarto circuitos de bloqueo conducen a la salida del circuito puerta adicional.

8ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque los elementos están alojados sobre un sustrato de un material semiconductor.

9ª.- Un instrumento musical electrónico, caracterizado porque está provisto de al menos una disposición de circuito de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

10ª.- Una disposición de circuito para generar los tonos de una escala tonal.

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

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

Madrid, 03.MAY.1976

P.A.

Alberto ~~us~~
Por Poder.



5

10

15

20

25

30

CAL.



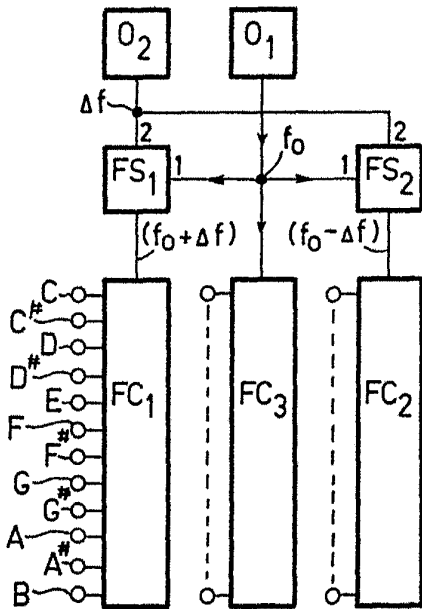


Fig. 1

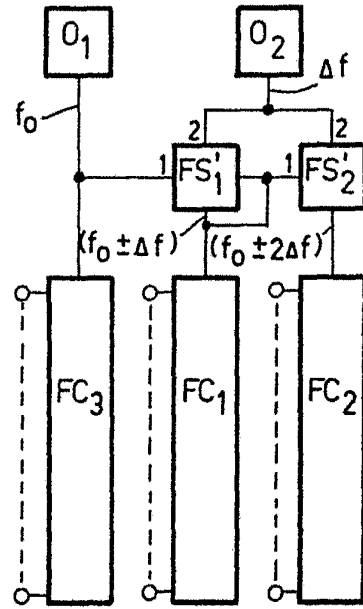


Fig. 2

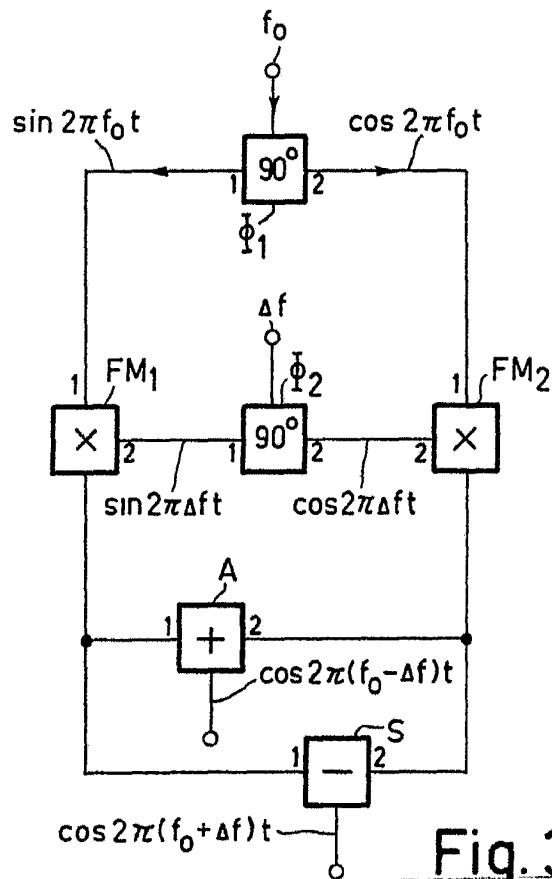


Fig. 3

For Patent.

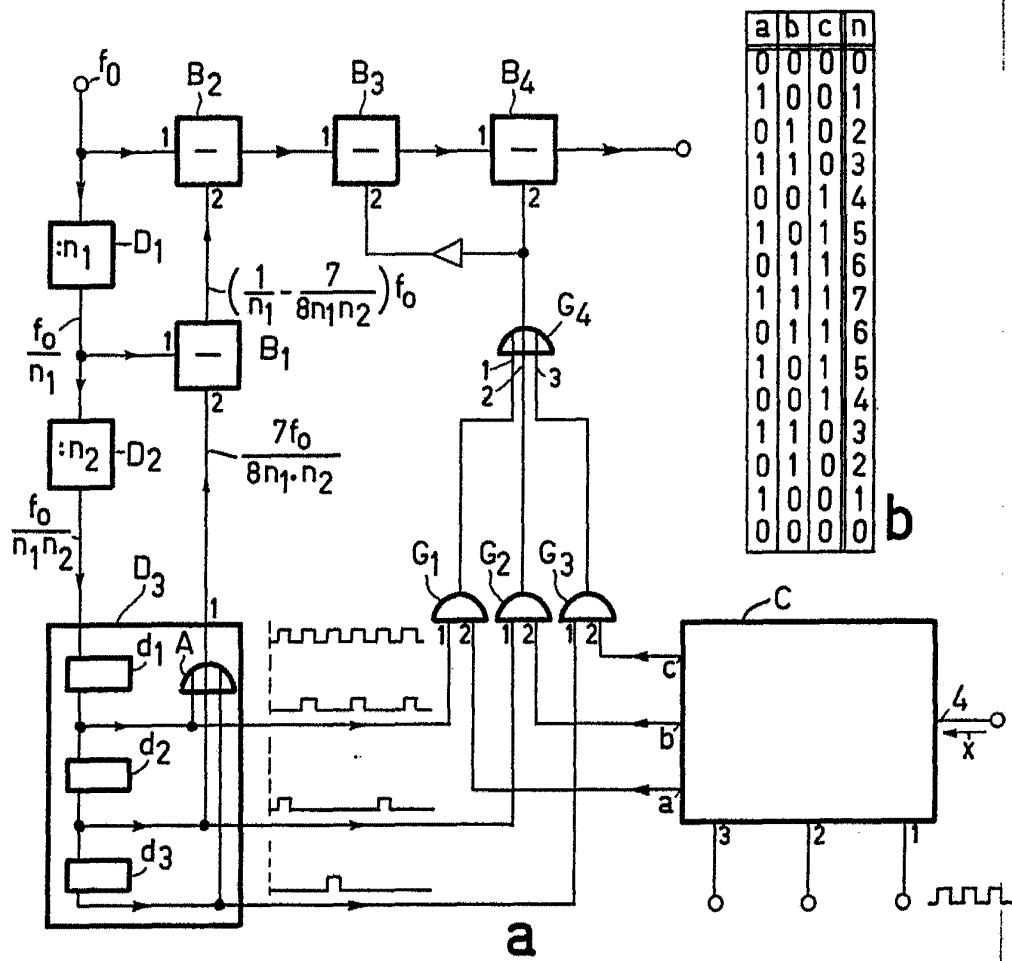


Fig. 4

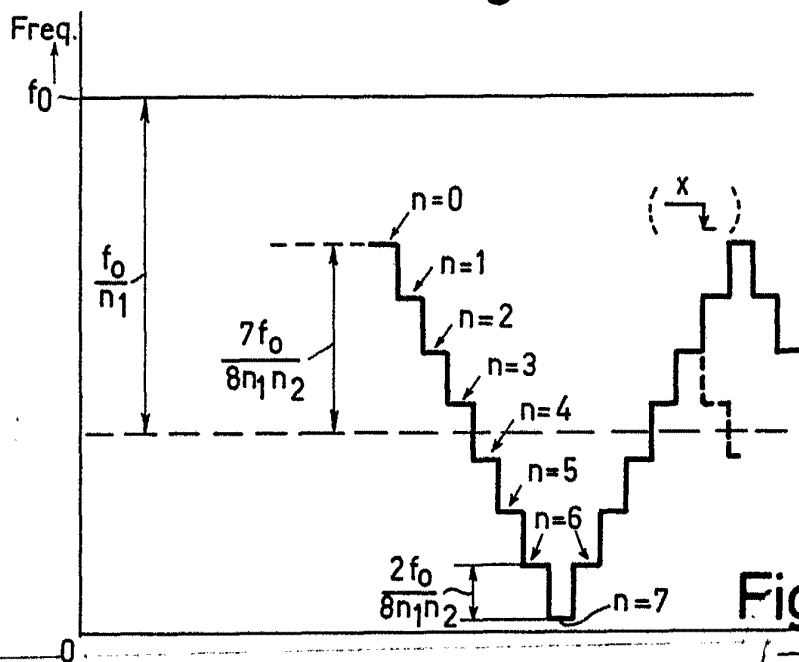


Fig. 5

Alderto de ...
Por Fider.