

408248



1975

Int. Cl.²: H03B, H04F

file 4-6-75

MEMORIA DESCRIPTIVA
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: BULOVA WATCH COMPANY, INC.

Domicilio: 630 FIFTH AVENUE.- NEW YORK.- N.Y. USA.

Enunciado: UNIDAD DE CONDENSADORES AJUSTABLE POR PASOS SUCESIVOS DESTINADA A SINTONIZAR UN OSCILADOR CONTROLADO POR CRISTAL SOBRE EL VALOR DESEADO.

Prioridad: De la solicitud de patente estadounidense Nº 195.348 del 3 de Noviembre de 1971

MP.

408248



1 tiempo. A éste efecto, se utiliza un oscilador controlado por
cristal que funciona a una frecuencia de 32.768 Hz, aplicando
se la salida del oscilador a una cadena de 15 etapas diviso
rías binarias que proporcionan una frecuencia de salida exac
5 tamente de un impulso por segundo.

En la Patente de los EE.UU. nº 3.282.042 a nombre
de Schaller, nº 3.282.042, se divide la frecuencia de un os
cilador controlado por cristal hasta obtener una frecuencia
de salida de 360 Hz para sincronizar el funcionamiento de un
10 resonador del tipo de diapasón que acciona los engranajes de
un dispositivo indicador de tiempo mecánico. En la Patente de
los EE.UU. a nombre de Nakai nº 3.212.252, la salida de un os
cilador de cristal se aplica a un divisor de frecuencia y a
continuación se amplifica para energizar un motor sincrónico
15 que acciona un mecanismo convencional indicador de tiempo.

Por tanto, se han utilizado hasta la fecha varias
formas de dispositivos indicadores de tiempo mecánicos y no
mecánicos conjuntamente con una base de tiempo estable, de al
ta frecuencia, controlada por cristal, que funciona en combi
20 nación con un divisor de frecuencia para reducir la frecuencia
de medición de tiempo a un valor apropiado para la indicación
del tiempo.

La pieza principal de los relojes descritos en las
patentes mencionadas más arriba consiste en el oscilador con
25 trolado por cristal. Este oscilador de Q elevado presenta no
solamente la ventaja de ser inherentemente más estable que
otros tipos de generadores de frecuencia, sino que además es
tá caracterizado por su insensibilidad al error de posición.
Por tanto, cuando el reloj tiene la forma de un reloj de pul
30 sera, el generador de frecuencia y por tanto la medición del

408248



1 tiempo asegurada por el reloj no es perjudicada por los cam
bios de posición del reloj.

Un reloj convencional controlado por cristal es un
medidor de tiempo exacto solamente si el cristal tiene las di
5 mensiones adecuadas para que funcione a la frecuencia prevista.
Por ejemplo, en uno de los ejemplos indicados más arriba, se
obtiene una frecuencia de un impulso por segundo destinada a
accionar el dispositivo indicador de tiempo, dividiendo la fre
cuencia de un oscilador de cristal que funciona exactamente a
10 32.768 Hz. En el caso de que la frecuencia del cristal varíe
respecto a éste valor particular, la precisión del reloj dis
minuirá en un grado que será función del grado de variación.
Un error de tan solo una parte en 10.000 de la frecuencia del
cristal producirá un error de medición de tiempo de aproximada
15 mente 10 segundos por día o 5 minutos por mes. De acuerdo con
los criterios de precisión actuales aplicables a los relojes
electrónicos éste error es inaceptable.

Suponiendo que el divisor de frecuencia del sistema
de medición de tiempo sea un elemento invariable, el único pro
20 cedimiento para asegurar una conservación exacta del tiempo
consiste en utilizar un cristal que funciona a la frecuencia
prevista. Aunque es posible fabricar cristales de una frecuen
cia predeterminada, los procedimientos que han de ser utiliza
dos son complicados y costosos. Se necesita un personal alta
25 mente calificado para llevar a la práctica las técnicas que
han de ser aplicadas para dar al cristal las dimensiones exac
tas que le harán funcionar a la frecuencia asignada.

En la fabricación en gran serie de relojes electró
nicos, no es factible utilizar cristales que funcionen exac
30 tamente a una frecuencia asignada ya que los gastos arrastrados

408248

- 3



1 por la fabricación de éstos cristales son tales que los costos de producción alcanzarían un nivel prohibitivo.

Ya que la frecuencia de resonancia de un oscilador controlado por cristal es función de la reactancia del circui
5 to, es posible realizar ligeros cambios en la frecuencia del oscilador dándole un valor superior o inferior a la frecuencia natural del cristal por medio de una reactancia variable o del grupo de reactancias ajustables paso a paso y conectadas en serie con el cristal. Desde el punto de vista de las dimensio
10 nes físicas, es posible actualmente construir un condensador ajustable por etapas sucesivas bajo la forma de una unidad reactiva más pequeña que una unidad ajustable de manera continua.

En un reloj controlado por cristal, el movimiento de
be incluir un oscilador de cristal, un divisor de frecuencia
15 y alguna forma de dispositivo indicador de tiempo. Por tanto existe muy poco espacio disponible en el interior del reloj para una unidad de condensador ajustable paso a paso destinada a sintonizar el oscilador de cristal.

La mayor dificultad encontrada hasta la fecha con
20 los condensadores ajustables paso a paso en los cuales el valor mínimo de un paso de reglaje de la capacitancia es fijo, consiste en que para obtener un gran número de pasos para regular una variación de tiempo exacta, se necesita un gran número de condensadores, un número idéntico de conmutadores para
25 conectar los condensadores en el circuito, y unos conductores externos a éste efecto. Cuando, debido a limitaciones de espacio, es preciso reducir el número de los elementos contenidos en la unidad de condensador, para satisfacer esas limitaciones, la gama de ajuste resultante es insuficiente para sintonizar
30 el oscilador de cristal a una frecuencia que permita obtener

408248



1 una medición exacta del tiempo.

RESUMEN DEL INVENTO

De acuerdo con lo que antecede, el objeto principal del invento consiste en facilitar una unidad de condensador ajustable por etapas sucesivas que tiene una amplia gama de reactancia y que es capaz de presentar selectivamente un gran número de valores de capacitancia, utilizando a éste efecto un número de condensadores, conmutadores e hilos de conexión relativamente pequeño.

10 Una ventaja notable de una unidad de acuerdo con el invento consiste en que es muy compacta y que está inherentemente adecuada para estar incluida en el movimiento de un reloj controlado por cristal, estando la unidad adaptada para sintonizar con precisión el oscilador de cristal en una frecuencia

15 asignada.

Más particularmente, un objeto del invento consiste en proporcionar una unidad de condensador ajustable por pasos sucesivos en la cual se asocia un grupo de condensadores con un número igual de conmutadores, estando todos los condensadores del grupo, formados en un "Chip" común.

20

Igualmente, un objeto del invento consiste en proporcionar una unidad dotada de un "Chip" del tipo mencionado más arriba, el cual está unido a una plancha de circuito impreso que tiene una placa de base metálica subyacente, asegurando la plancha las conexiones impresas entre los condensadores del "Chip" y estendo los tornillos de conmutación enroscados en la placa de base, asegurando cada tornillo una conexión con la placa solamente cuando entra en contacto con la conexión impresa asociada.

25

Otro objeto del invento consiste en proporcionar una

30

408248



1 unidad de condensador constituida por un grupo de condensado
res, una hilera de conmutadores y unas conexiones entre los
conmutadores y los condensadores, estando soportados todos
los elementos que forman ésta unidad por una sola plancha de
5 circuito miniatura para constituir una unidad autónoma dotada
de dos terminales de salida que pueden conectarse fácilmente
a un oscilador de cristal.

De manera resumida éstos objetos se obtienen en una
unidad de condensador ajustable por pasos sucesivos, compues
10 ta por un grupo de condensadores cuyos valores forman una se
rie de relación binaria, y un número igual de conmutadores,
estando cada conmutador conectado en un circuito serie con uno
de los condensadores del grupo, estando los varios circuitos
serie conectados en paralelo, con lo cual la capacitancia de
15 salida presentada por la unidad puede ser ajustada accionando
selectivamente los conmutadores de modo que sea igual a la de
cualquier condensador del grupo o a la suma de dos o más con
densadores del grupo. La gama de reactancia de la capacitancia
de la unidad se extiende por valores incrementales uniformes
20 a partir del valor del condensador más pequeño del grupo hasta
un valor máximo igual a la suma de todos los condensadores del
grupo.

El circuito está adaptado para funcionar conjuntamen
te con un oscilador controlado por cristal. El valor más peque
25 ño del condensador del circuito se elige para proporcionar la
resolución de sintonización necesaria para el reglaje de fre
cuencia, mientras que la suma de todos los valores de la serie
binaria es tal que satisfaga la gama total necesaria para el
reglaje de la frecuencia.

30 La unidad se construye preferentemente de modo que

408248



1 el grupo de condensadores esté formado en un solo "Chip" que
 tiene una capa dieléctrica formada en un electrodo común y
 una pluralidad de zonas de electrodo separadas formadas en la
 capa dieléctrica, siendo las dimensiones de éstas zonas tales
 5 que definan los valores de condensador respectivos en la serie
 binaria. El "Chip" está unido a una plancha de circuito impre
 so que lleva unos conmutadores del grupo. Las dimensiones gene
 rales de la unidad son tales que pueda incluirse fácilmente
 en la caja de un reloj electrónico controlado por cristal.

10

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para facilitar el entendimiento del invento, así co
 mo de otros objetos y características del mismo se hace refe
 rencia a la descripción detallada que sigue y que ha de ser
 estudiada conjuntamente con los dibujos adjuntos en los cuales:

15

La Figura 1 es un diagrama del circuito de un reloj
 controlado por cristal que incluye un condensador que puede
 ser ajustado por pasos sucesivos de acuerdo con el invento;

La Figura 2 es un diagrama esquemático del circuito
 del oscilador de cristal que incluye la unidad de condensador
 20 ajustable;

La Figura 3 es una vista en planta de una unidad de
 condensador ajustable de acuerdo con el invento;

La Figura 4 es una sección tomada en el plano trans
 versal indicado por la línea 4-4 en la Figura 3;

25

La Figura 5 es una vista en perspectiva del "Chip"
 del condensador; y

La Figura 6 es un diagrama esquemático que represen
 ta la manera de conectar el "Chip" del condensador con el os
 cilador de cristal.

30

DESCRIPCION DEL INVENTO

408248



1

DESCRIPCION DEL INVENTO

Haciendo ahora referencia a la Figura 1 se representa en ella un reloj electrónico de acuerdo con el invento, generalmente del tipo descrito en las patentes mencionadas más arriba, en el cual la salida de un oscilador de cristal estable, de alta frecuencia, se divide para producir unos impulsos de baja frecuencia destinados a accionar un dispositivo indicador de tiempo adecuado. A título de ejemplo, se supondrá que se utiliza un dispositivo indicador de tiempo mecánico provisto de manecillas que están accionadas por engranajes accionados por un motor de diapasón del tipo descrito en dicha Patente a nombre de Schaller; las vibraciones del diapasón se transforman en movimiento giratorio.

Sin embargo, en lugar de utilizar un circuito de accionamiento provisto de un transistor autooscilante para mantener las vibraciones del diapasón, como en la Patente a nombre de Schaller o en la Patente de los EE.UU. nº 2.971.323 a nombre de Hetzel, el diapasón es accionado por unos impulsos de energización derivados del oscilador controlado por cristal y aplicados a la bobinas de accionamiento 10 a una frecuencia apropiada a la frecuencia de resonancia del diapasón.

En variante, las bobinas de accionamiento 10 pueden ser las bobinas de un motor que funciona por pasos sucesivos o de cualquier otro dispositivo electromagnético utilizado para accionar un dispositivo mecánico indicador de tiempo. Se entiende que los impulsos aplicados a la bobina de accionamiento 10 no deben utilizarse necesariamente para accionar un dispositivo mecánico indicador de tiempo, sino que pueden ser utilizados para activar un dispositivo electrónico indicador de tiempo.



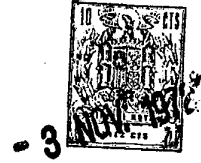
408248

1 El generador de frecuencia estable está constituido
por un cristal de cuarzo piezoeléctrico 11 conectado en el
circuito de un oscilador 12 para producir una señal de alta
frecuencia que se aplica a un divisor de frecuencia 13 que
5 tiene un número de etapas apropiado para producir impulsos
de baja frecuencia adecuados para el dispositivo indicador
de tiempo asociado. La frecuencia de funcionamiento del osci-
lador 12 se sintoniza por medio de una red reactiva que puede
ajustarse por pasos sucesivos y que forma una unidad de con-
10 densador generalmente designada por el número 14. Todo el sig-
tema es accionado por una batería adecuada 15.

Según se representa en la Figura 2, el oscilador
12 está constituido por dos transistores acoplados mediante
una conexión cruzada T_1, T_2 de un dispositivo flip-flop estan-
15 do el cristal 11 y la unidad de condensador 14 en serie con
éste, conectados entre los emisores de los dos transistores.
Los impulsos producidos por el circuito flip-flop tienen una
frecuencia determinada por la frecuencia natural del cristal
y por la reactancia introducida por la unidad que sirve para
20 modificar ligeramente la frecuencia del oscilador, en un grado
determinado por el valor de la reactancia introducida en el cir-
cuito. Los impulsos producidos en el colector del transistor
 T_2 se aplican a la base del transistor amplificador T_3 , y ésa
ta tensión de salida aparece respecto a la masa en el terminal
25 16 que está conectado a la entrada del divisor 13.

La unidad de condensador 14 ajustable por pasos su-
cesivos está compuesta por un grupo de condensadores cuyos va-
lores están incluidos en una serie de relación binaria. El va-
lor de capacitancia más pequeño está previsto para satisfacer
30 la necesidad de la resolución de reglaje de frecuencia necesaria,

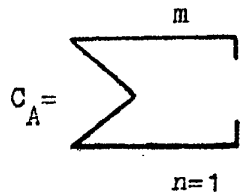
408248



1 y la suma de las capacitancias de éstos condensadores permite
obtener la gama total necesaria para el reglaje de la frecuencia.

Por consiguiente, si C_A es tal que cuando está com
binado en el circuito con el cristal, la frecuencia del osci
5 lador varía en una cantidad igual a una gama de frecuencia
predeterminada, el valor de C_A puede expresarse por la siguien
te ecuación:

10 $C_A = \sum_{n=1}^m C_n$, en la cual $C_{n+1} / C_n = 2$,



15 y en la cual C_1 tiene un valor tal que cuando se utiliza en el
circuito oscilador con el cristal, se produce una variación de
frecuencia que es igual al valor de resolución del elemento re
gulador de frecuencia.

En el ejemplo representado en los dibujos, la serie
con relación binaria de los condensadores que forman la unidad
de la Figura 1 está compuesta por los condensadores I, II, III,
20 IV, V y VI, cuyos valores respectivos son 0,5 , 1, 2, 4, 8 y 16
picofaradios. De éste modo cada valor numérico expresado en pi
cofaradios de la serie binaria es doble del valor anterior, y
el valor más reducido es decir la mitad de un picofaradio permi
te obtener la resolución necesaria en el reglaje de la frecuen
25 cia. La suma de éstos valores que representa 31,5 picofaradios,
es suficiente para cubrir la totalidad de la gama de reglaje
de frecuencia que se necesita.

Los condensadores están conectados cada uno en un
circuito serie sencillo con un interruptor que permite estable
30 cer o abrir el circuito, estando dichos circuitos conectados



408248

1 en paralelo. Por tanto cuando un interruptor está cerrado, el
condensador correspondiente se conecta en paralelo con los de
más condensadores cuyos interruptores estén cerrados. Por tan
to, el condensador I se conecta en serie con el interruptor 1,
5 el condensador II con el interruptor 2, el condensador III con
el interruptor 3, el condensador IV con el interruptor 4, el
condensador V con el interruptor 5, y el condensador VI con el
interruptor 6. La red en paralelo formada por éstos condensado
res e interruptores se conecta entre los puntos de salida B y E
10 por medio de un interruptor principal M.

Utilizando la tecnología económica MOS (silicona-óxido
metálico) para fabricar los condensadores utilizados en la red,
cada condensador de la serie binaria puede ser definido por una
zona conductora de tamaño apropiado situada en la cara superior
15 de una delgada capa dieléctrica formada en un elemento conductor
plano, constituyendo éste elemento un electrodo común para los
electrodos separados constituidos por las zonas conductoras si
tuadas en la cara superior de la capa de dieléctrico.

Los valores de capacitancia de la gama se obtienen
20 conectando paralelamente uno o varios de los condensadores del
grupo. El valor C_A se obtiene solamente cuando todos los con
densadores están conectados en paralelo. Dicho de otro modo, si
se desea un valor de resolución de reglaje de frecuencia dado que
puede ser obtenido por el valor del condensador más pequeño C_1 ,
25 y si se da la gama total de reglaje de frecuencia así como el
número de etapas sucesivas, la unidad de condensadores binarios
en serie satisfará éstos requisitos dentro de un espacio mínimo,
lo que permitirá utilizar una unidad tan pequeña como sea posi
ble.

30 En la tabla que sigue se indicará el gran número de



408248

1 etapas cuyo valor aumenta progresivamente por pasos de 0,5 pico
 faradio, que pueden obtenerse utilizando una red formada sola
 mente por 6 condensadores (0,5-1-2-4-8-16 picofaradios) cuyos
 valores constituyen una serie binaria. Se observará que algu
 5 nos de éstos valores se obtienen utilizando solamente uno de
 los condensadores del grupo y los demás mediante una combina
 ción adecuada de condensadores.

	<u>Etapa Nº</u>	<u>Capacitancia de la Red</u>	<u>Valor del Condensador en Circuito</u>
	1	1/2	1/2
10	2	1	1
	3	1 1/2	1/2 + 1
	4	2	2
	5	2 1/2	1/2 + 2
	6	3	1 + 2
	7	3 1/2	1/2 + 1 + 2
	8	4	4
	9	4 1/2	1/2 + 4
	10	5	1 + 4
15	11	5 1/2	1/2 + 1 + 4
	12	6	2 + 4
	13	6 1/2	1/2 + 2 + 4
	14	7	1 + 2 + 4
	15	7 1/2	1/2 + 1 + 2 + 4
	16	8	8
	17	8 1/2	1/2 + 8
	18	9	1 + 8
	19	9 1/2	1/2 + 1 + 8
	20	10	2 + 8
20	21	10 1/2	1/2 + 2 + 8
	22	11	1 + 2 + 8
	23	11 1/2	1/2 + 1 + 2 + 8
	24	12	4 + 8
	25	12 1/2	1/2 + 4 + 8
	26	13	1 + 4 + 8
	27	13 1/2	1/2 + 1 + 4 + 8
	28	14	2 + 4 + 8
	29	14 1/2	1/2 + 2 + 4 + 8
	30	15	1 + 2 + 4 + 8
25	31	15 1/2	1/2 + 1 + 2 + 4 + 8
	32	16	16
	33	16 1/2	1/2 + 16
	34	17	1 + 16
	35	17 1/2	1/2 + 1 + 16
	36	18	2 + 16
	37	18 1/2	1/2 + 2 + 16
	38	19	1 + 2 + 16
	39	19 1/2	1/2 + 1 + 2 + 16
	40	20	4 + 16
30	41	20 1/2	1/2 + 4 + 16

408248



1	<u>Etapas Nº</u>	<u>Capacitancia de la Red</u>	<u>Valor del Condensador en Circuito</u>
	42	21	1 + 4 + 16
	43	21 1/2	1/2 + 1 + 4 + 16
	44	22	2 + 4 + 16
	45	22 1/2	1/2 + 2 + 4 + 16
	46	23	1 + 2 + 4 + 16
5	47	23 1/2	1/2 + 1 + 2 + 4 + 16
	48	24	8 + 16
	49	24 1/2	1/2 + 8 + 16
	50	25	1 + 8 + 16
	51	25 1/2	1/2 + 1 + 8 + 16
	52	26	2 + 8 + 16
	53	26 1/2	1/2 + 2 + 8 + 16
	54	27	1 + 2 + 8 + 16
	55	27 1/2	1/2 + 1 + 2 + 8 + 16
	56	28	4 + 8 + 16
10	57	28 1/2	1/2 + 4 + 8 + 16
	58	29	1 + 4 + 8 + 16
	59	29 1/2	1/2 + 1 + 4 + 8 + 16
	60	30	2 + 4 + 8 + 16
	61	30 1/2	1/2 + 2 + 4 + 8 + 16
	62	31	1 + 2 + 4 + 8 + 16
	63	31 1/2	1/2 + 1 + 2 + 4 + 8 + 16

15 En la tabla que antecede, se ve claramente que con una serie binaria de 6 condensadores solamente, cuyo valor individual más pequeño es de 0,5 picofaradio, y cuyo valor individual más elevado es de 16 picofaradios, pueden obtenerse 63 pasos sucesivos desde el valor individual más pequeño hasta el

20 valor combinado más elevado (31,5 picofaradios). Estas etapas se obtienen simplemente cerrando uno o varios de los 6 interruptores 1 a 6, cerrandose los 6 interruptores solamente en la etapa 63 para producir el valor combinado más alto.

25 Haciendo ahora referencia a las Figuras 3 a 6, se ve que representan un modo de realización preferido de una unidad de condensador ajustable por etapas sucesivas 14 que incorpora los elementos de conmutación y de capacidad de la red representada en la Figura 1. La unidad está constituida por una tabla de circuito impreso no conductora 17 situada encima de una placa de base conductora 18 que puede hacerse de cobre u otro metal

30

408248



1 dotado de propiedades mecánicas y eléctricas adecuadas. Monta
do en la plancha de circuito impreso 17 se halla un pequeño
"Chip" de condensadores 19 que está fabricado como se represen
ta en la Figura 5 para incorporar los varios condensadores del
5 grupo que forma la serie binaria.

El "Chip" 19 está formado por un elemento conductor
que constituye el electrodo común y una fina capa dieléctrica
20 en la cara superior del elemento o "Chip" 19 estando la ca
ra superior de la capa dieléctrica 20 recubierta de una capa
10 metálica provista de zonas conductoras separadas cuyas dimen
siones son tales que definan con el elemento común de electro
dos 19, los 6 condensadores I, II, III, IV, V y VI, cuyos va
lores forman la serie binaria.

En la práctica, los condensadores pueden hacerse
15 utilizando un "Chip" de material a base de silicio de reduci
da resistividad cuya superficie está sometida a un tratamien
to de vapor para formar una capa dieléctrica de dióxido de si
licio de espesor casi molecular, estando metalizada dicha ca
pa para definir los varios electrodos.

20 Se realiza una conexión entre los electrodos superio
res de los condensadores I a VI por medio de conexiones de cir
cuito impreso P_1 , P_2 , P_3 , P_4 , P_5 y P_6 , con los interruptores
1 a 6 respectivamente los cuales toman la forma de simples tor
nillos. Estos tornillos, tal y como se ve más claramente en
25 la Figura 4 atraviesan la plancha y se enroscan en la placa
de base 18.

Las conexiones de circuito impreso P_1 a P_6 , están
unidas en una extremidad por unos hilos de conexión L_1 a L_6
con los respectivos electrodos superiores I a VI del "Chip"
30 de condensadores, estando la otra extremidad de las conexiones

408248



1 situada debajo de la cabeza de los tornillos de conmutación
1 a 6. Por tanto cuando se afloja un tornillo, el interruptor
se abre y cuando el tornillo se acopla con la conexión de cir
cuito impreso asociada, el interruptor se cierra y sirve para
5 conectar el condensador correspondiente en paralelo en la red.

La conexión al electrodo común 19 se hace por medio
de una pequeña zona conductora 21 metalizada en la cara supe
rior de la capa dieléctrica 20 situada en el "Chip" y la cone
xión con el electrodo común o "Chip" 19 se hace por un hilo
10 interior 22. La zona 21 se conecta por medio de un hilo exter
no 23 a la conexión de circuito impreso B. El tornillo de con
mutación principal M del circuito impreso se acopla con la co
nexión E del circuito impreso. El "Chip" está encapsulado para
protegerlo en la plancha, por medio de un revestimiento 24
15 que cubre igualmente todos los hilos de conexión L_1 a L_6 que
van a las conexiones de circuito impreso.

Por tanto, la unidad representada en la Figura 3
tiene dos terminales de salida B y E y presenta una capacitan
cia de salida cuyo valor está determinado por el accionamien
20 to selectivo de los tornillos de conmutación 1 a 6. El torni
llo principal M sirve principalmente para formar una conexión
con la placa de base 18 y no necesita aflojarse salvo cuando
se desea desconectar la red entera.

El funcionamiento de la red está representado de ma
25 nera esquemática en la Figura 6 en la cual se observará que el
electrodo superior del condensador II está conectado por un
hilo L_2 , la conexión de circuito impreso P_2 , y el tornillo in
terruptor 2 a la placa de base 18, y a partir de éste punto
por medio del tornillo principal M hasta la conexión de sali
30 da E. El electrodo común 19 está conectado por medio del hilo

408248



1 interno 22 que conduce hasta el electrodo 21 de la cara supe
rior y por el hilo 23 a la conexión de salida B. Por tanto,
el valor del condensador II se aplica entre los terminales
de salida B y E los cuales a su vez están conectados en se-
5 rie con el cristal de la manera representada en la Figura 1.

Se observará que la unidad de condensadores que es
muy compacta gracias a la serie binaria de valores de con-
densador, permite sin embargo realizar un gran número de -
cambios de valor progresivos utilizando el número más reduci-
do posible de conmutadores y conexiones. Naturalmente, el in-
10 vento no se limita a una serie binaria de 6 valores, y es po-
sible emplear una serie binaria más o menos extensa.

Aunque se haya representado un modo de realización
preferido de una unidad de condensadores ajustable por eta-
15 pas sucesivas con el objeto de sintonizar un oscilador con-
trolado por cristal de acuerdo con el invento, se observará
que pueden realizarse cambios y modificaciones sin salirse
del alcance del invento.

En resumen, la presente Patente de Invención que
20 se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

- REIVINDICACIONES -

1. Unidad de condensadores ajustable por pasos su-
cesivos destinada a sintonizar un oscilador controlado por
cristal sobre el valor deseado, que incluye un grupo de con-
25 densadores cuyos valores forman una serie con relación bina-
ria, eligiendose el valor del condensador más pequeño del gru-
po para obtener la resolución de reglaje de frecuencia neces-
aria, permitiendo la suma de todos los valores de la serie, -
obtener la gama total del reglaje de frecuencia necesaria, y
30 un dispositivo de conmutación selectiva para conectar los con



408248



1 densadores del grupo en paralelo con el objeto de producir
una capacitancia de salida cuyo valor más bajo sea igual al
valor del condensador más pequeño, cuyo valor más elevado sea
igual a la suma de los valores de todos los condensadores y
5 cuyos valores intermedios dependerán de los dispositivos de
conmutación que hayan sido accionados.

2. Unidad de condensadores según la reivindicación
1, caracterizada porque el grupo incluye un número predeter-
minado de condensadores y porque el dispositivo de conmuta-
10 ción presenta el mismo número de interruptores, conectados
cada uno en serie con un condensador correspondiente para
formar un circuito serie, estando conectado en paralelo los
circuitos serie constituidos por los condensadores y sus inte-
rruptores asociados.

15 3. Unidad de condensadores según la reivindicación
1 ó 2, caracterizada porque la serie está compuesta por con-
densadores que tienen los valores de 0,5, 1, 2, 4, 8 y 16
picofaradios.

4. Unidad de condensadores según la reivindicación
20 1, 2 ó 3, caracterizada porque los condensadores están consti-
tuidos por una capa dieléctrica formada en un elemento de
"Chip" conductor, formando el elemento conductor un electro-
do común en su cara posterior, con unos electrodos separados
en su cara frontal, cuyas dimensiones determinan los valores
25 de capacitancia en la serie binaria.

5. Unidad de condensadores según la reivindicación
4, caracterizada porque además incluye un electrodo suplemen-
tario en su cara frontal, conectado internamente con el elec-
trodo común para constituir una conexión con el electrodo co-
mún, en la cara frontal.





408248

- 1 6. Unidad de condensadores según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizada porque el "Chip" está montado en una plancha de circuito impreso que tiene una placa de base conductora, teniendo la plancha de circuito unas conexiones conductoras que conducen a los electrodos de la cara frontal, y unos tornillos de conmutación que atraviesan la plancha impresa y que se enroscan en la placa de base, -
- 5 sirviendo los tornillos, cuando están completamente enroscados, para conectar las conexiones conductoras con el objeto de cerrar el circuito con la placa de base.
- 10 7. Unidad de condensadores según la reivindicación 6, caracterizada porque el "Chip" está encápsulado en la plancha.
8. Unidad de condensadores según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el oscilador funciona como generador de frecuencia de un reloj electrónico, que incluye un divisor de frecuencia que sirve para obtener los impulsos a baja frecuencia de medición de tiempo a partir del oscilador.
- 15 9. Unidad de condensadores según la reivindicación 8, caracterizada porque los impulsos se aplican a la bobina de energización de un motor de diapasón que sirve para accionar los indicadores de tiempo.
- 20 10. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UNIDAD DE CONDENSADORES AJUSTABLE POR PASOS SUCESIVOS DESTINADA A SINTONIZAR UN OSCILADOR CONTROLADO POR CRISTAL SOBRE EL VALOR DESEADO.
- 25
-



408248

1

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva, que consta de veinte páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 3 de Noviembre de 1.972

5

BERNARDO UNGRIA
P.P. *[Signature]*

10

15

20

25

30



408248

1.4 D. 1972

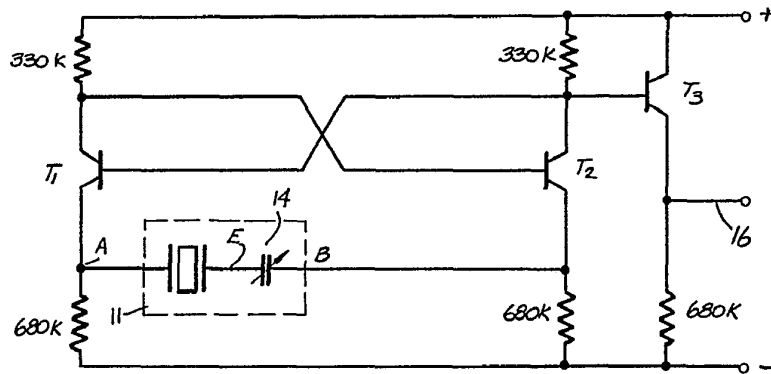
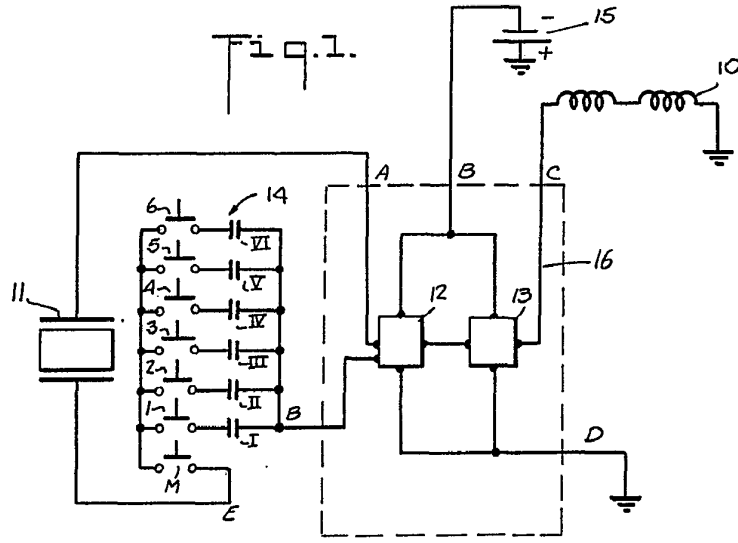
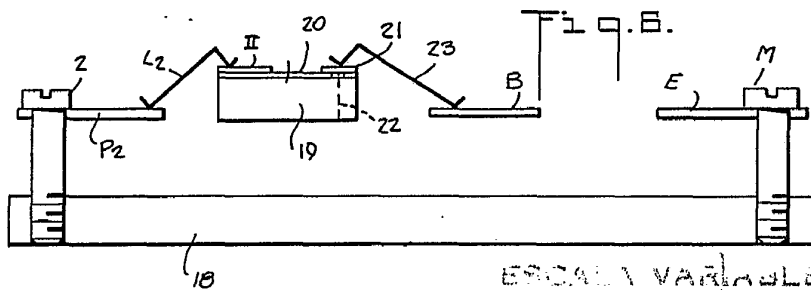


Fig. 2.



ESCALA VARIABLE
 3 de noviembre DE 1972
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

408248



Fig. B.

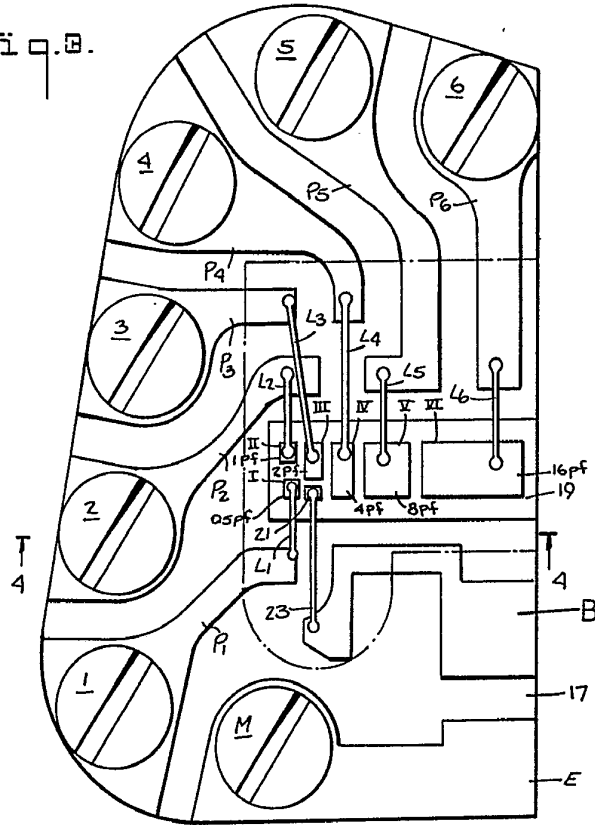


Fig. 4.

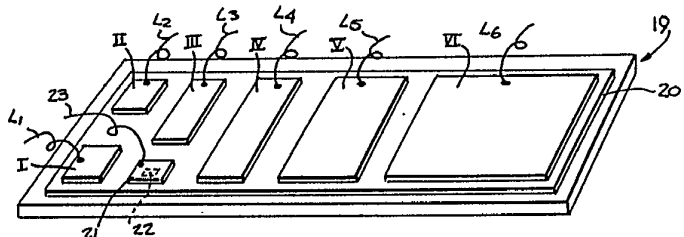
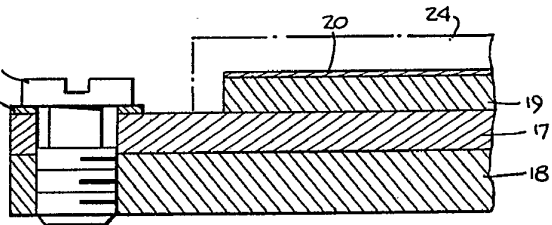


Fig. 5.

ESCALA VARIABLE
M. Q. N. 3 DE NOVIEMBRE DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.