

P.- 39.695

Docket FR  
9-67-019

359444

**Memoria descriptiva**



para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en Armonk, N.Y., Estados Unidos de América

por: "UN METODO PARA ESTABLECER, O RECUPERAR, AL RECIBIR  
UN MENSAJE, LAS SEÑALES DE RELOJ"  
(Clase Internacional HO3K G08c)



Este invento se refiere a la recepción de mensajes y, en particular, a la recuperación de las señales de reloj, es decir, a la correcta relación en fase del reloj con respecto a la señal recibida.

5 Este problema es particularmente importante en el caso de que el mensaje comprende zonas de información y zonas elementales no significativas, por ejemplo en el caso de la codificación descrita en la patente suiza No. 459.312.

10 Son bien conocidos en la técnica diversos métodos y medios que tienden a obtener este resultado, pero cada uno de tales métodos y medios no puede pretender satisfacer la multitud de exigencias impuestas por las condiciones de la transmisión; algunos de entre ellos necesitan la  
15 emisión de señales particulares, y otros hacen uso del mensaje con el empleo consiguiente de circuitos bastante complejos.

El objeto del invento es crear un método para la puesta en fase y la estabilización del reloj del receptor,  
20 usando únicamente el análisis de las señales de información y cuyo método necesita sólo sencillos circuitos.

Otro objeto del invento está constituido por los medios empleados para poner en práctica el método mencionado.

25 Una de las características principales del invento consiste en determinar los instantes característicos efectuando correlaciones entre valores tomados por la señal en cierto número de instantes. Algunas otras características del invento resultarán evidentes por lo siguiente descripción y los dibujos anejos.  
30



La siguiente descripción se aplica al caso en el cual el invento se ocupa de la recepción de señales codificadas conforme al tipo descrito en la patente antes mencionada. Esta aplicación es puramente ilustrativa y no limita en modo alguno en absoluto el alcance de dicho invento.

La fig. 1 representa la imagen ( es decir, la oscilografía) resultante de la superposición en el tiempo de un gran número de señales;

la fig. 2a representa la misma superposición, pero con señales rectificadas;

la fig. 2b representa una señal resultante de la de la fig. 2a;

la fig. 3 representa un dispositivo de acuerdo con el invento;

la fig. 4 representa un dispositivo más perfeccionado de acuerdo con el invento;

la fig. 5 representa una imagen similar a la de la fig. 1, pero procedente de una señal diferente;

la fig. 6 representa un dispositivo de acuerdo con el invento, destinado a la señal de la fig. 5;

la fig. 6 bis representa algunos diagramas intermedios de tales dispositivos;

la fig. 7 representa un dispositivo autá-estabilizador de acuerdo con el invento;

la fig. 8 representa otra forma del dispositivo mostrado en la fig. 7;

la fig. 9 representa todavía otra forma de este mismo dispositivo;

las figs. 10 y 11 dan dos ejemplos de aplicación,



En la patente antes mencionada de la solicitante, la señal recibida resultante de los datos binarios a transmitir asumirá uno de los dos valores  $A$ ,  $-A$ , en ciertos instantes  $t_1$ ,  $t'_1$ ,  $t_2$ ,  $t'_2$ , etc. y tomará en otros momentos algunos otros valores que no son significativos; el reloj debe ser mantenido ajustado en los momentos  $t_i$ ,  $t'_i$  ( $i = 1, 2, \dots$ ). La correspondiente imagen remanente obtenida en un oscilógrafo catódico por la superposición en el tiempo de varias partes del mensaje puede verse en la fig. 1.

Esta imagen materializa la configuración de la señal en los instantes  $t_i$  y  $t'_i$  y en sus proximidades, y en otros instantes. En términos absolutos, en  $t_i$  y  $t'_i$  la señal asume siempre el valor  $A$ ; una señal correspondiente a los valores absolutos puede obtenerse rectificando la señal recibida, produciendo la imagen mostrada en la fig. 2a. Puede verse también que dos instantes  $t_i$  y  $t'_i$  están separados por  $\tau$  y que un grupo  $t_i$ - $t'_i$  está separado de otro grupo por un intervalo de tiempo  $T$ . Si, usando un dispositivo apropiado, el valor de la señal en el instante  $t$  es superpuesto al valor que tenía en el instante  $t-\tau$ , puede verse que en un instante  $t'_i$  el valor entonces presente es superpuesto al valor presente en el instante  $t_i$ ; si los valores absolutos son tratados de manera sustractiva, el resultado de esta operación será una señal  $T$  que puede ser nula en diversos instantes  $t$ , pero será siempre nula en los instantes  $t'_i$ .

Si son generados algunos impulsos  $p$  cuando  $T$  es nula, el resultado será una serie de impulsos, algunos de los cuales aparecerán en ciertos instantes indeterminados,



al paso que otros,  $p'i$ , aparecerán en cada instante  $t'i$ .  
En estado estable, cuando el reloj está ajustado, será mantenido así enviando sólo impulsos  $p'i$  al reloj, por ejemplo a través de puertas electrónicas producidas por el propio reloj.

5

Se plantea el problema de codificar al comienzo y este problema puede ser resuelto por la emisión de un mensaje especial tal que la superposición de la señal correspondiente a esta misma señal, retardada en  $\tau$ , produzca una resultante cero solamente en los instantes  $t'i$ ; la secuencia de los impulsos  $p$ , por tanto, será tal que todos los impulsos  $p$  sean del mismo tipo  $p'i$ . Así, serán todos enviados al reloj que quedará ajustado; sólo entonces será posible enviar cualquier mensaje, al quedar establecido el estado estable antes descrito.

10

15

La fig. 3 es un ejemplo de un dispositivo por medio del cual puede obtenerse una señal  $T$ ; comprende dos caminos para la señal que llega en el punto  $En$ : uno directo y un camino de línea de retardo (ret  $\tau$ ) que da un retardo de  $\tau$ ; los valores absolutos son tratados por medio de dos rectificadores  $Rec$  y la sustracción analógica se lleva a cabo en  $S$ , cuya salida  $O$  entrega la señal  $T$ .

20

La fig. 4 representa el dispositivo que se acaba de describir asociado a un reloj al que mantiene ajustado y con circuitos de puerta que seleccionan los impulsos  $p'i$  de entre los impulsos  $p$ . Estos circuitos, así como el reloj, pueden ser de diseño variado y se representan solamente para dar un ejemplo. La señal  $T$  recibe forma de onda rectangular en el punto  $SQ$  con ayuda de dispositivos bien divulgados en la técnica y conocidos con la denominación de

25

30



dispositivos perfiladores de ondas rectangulares. Las subidas y bajadas de estas señales rectangulares conmutan monoestables SS1 y SS2 que, entre ellos mismos, producen a través del circuito disyuntivo O1 los impulsos p que son enviados al reloj Hor. En el caso del presente ejemplo, este reloj comprende un oscilador PIO bloqueado en fase y envía, a través de los circuitos perfiladores Sqp y el monoestable SS3 algunos impulsos de puerta G1 que, a través del circuito de coincidencia A1, seleccionan los impulsos p'i de entre los impulsos p. Al comienzo, el método arriba descrito es realizado enviado la secuencia especial que es recibida en el punto En; la línea Dem es mantenida activada o en estado alto por algunos circuitos no descritos que reconocen el hecho de que se halla uno en la fase inicial. Así, a través del circuito disyuntivo O2, es mantenido abierto el circuito de puerta de coincidencia A1, siendo bloqueado A2, con lo que este circuito de puerta de coincidencia recibe aquellos impulsos p que son generados por el monoestable SS2 y que corresponden a los impulsos p'i gracias a la composición de la secuencia que llega al punto En.

En el caso de las figs. 5 y 6, los datos ya no son de dos niveles ( A y -A), sino de cuatro niveles (B, C, -B, -C); en los instantes  $t_i$  y  $t'_i$ , la señal toma como valor absoluto o B o C. Después del paso por la línea de retardo y los rectificadores de la fig. 3, habrán de superponerse, en los instantes  $t'_i$  principalmente, dos señales de valor B o C cada una. Si ambas señales tienen el valor B, o el valor C, un sustractor S'1, similar al sustractor S de la fig. 3, entregará una señal T1 que será



cero en este instante; si una de las señales tiene el valor B y la otra el valor C uno u otro de los dos sustractores ponderados S'21, S'22, entregará en este instante una señal T2 o T3 nula. S'21 corresponde al caso en el cual la señal retardada es mayor que la directa, al paso que S'22 corresponde al caso contrario. La señal T es aquella que, entre las señales T1, T2, T3, es nula. Un dispositivo de selección de puerta, similar al descrito en el caso anterior, está asociado con él. Similarmente a la fig. 4, la fig 6 representa el conjunto en el cual XO1 y XO2 designan algunos circuitos disyuntivo exclusivo usados para seleccionar señales T1, T2, T3 después de haber sido convertidas en señales rectangulares en los dispositivos SQ, de manera análoga a las de la fig. 4.

En la fig. 6bis se ha representado la diferencia T1 entre la señal en 7 y la señal en 8, así como la señal T2, correspondiendo T3 a los casos en que  $7 = C$  y  $8 = B$  y en que  $7 = B$  y  $8 = C$ . El dispositivo puede adaptarse a datos que tengan otro número de niveles.

Los dispositivos examinados mantienen el ajuste del reloj pero necesitan un proceso inicial y un restablecimiento completo del proceso en el caso de pérdida de sincronización durante el funcionamiento.

Es posible completar tales dispositivos por algunos otros similares que, sin embargo, permiten la selección de impulsos p'i por determinación en el propio mensaje de las zonas en que están situados los instantes  $t_i$  y  $t'i$ .

De hecho, en tales zonas y en la proximidad de los instantes  $t_i$  y  $t'i$ , el mensaje presenta algunas carac-



terísticas particulares tales, por ejemplo, como la de no adoptar determinados valores críticos, al paso que, fuera de dichas zonas, habrá siempre, durante un período de tiempo bastante grande, un instante en el que el mensaje tomará uno de estos valores.

5

Puede verse así en los ejemplos anteriores que, en las proximidades de  $t_i$  o  $t'_i$ , el mensaje nunca tomará valores a 0 o  $-a$  en la fig. 5, ni valores 0 en la fig. 1; si se tratan los valores absolutos, volvemos a los valores a y 0. Los dispositivos que se necesitan para hacer uso de tales propiedades pueden ser de diversas clases y, además son más o menos complejos de acuerdo con la codificación usada y el tipo de los datos transmitidos. Pero en el caso en que las zonas de información estén distribuidas periódicamente, tales dispositivos resultan más simples.

10

15

Así, si el mensaje entra en una sucesión de líneas de retardo que tienen cada una un retardo  $T$  y siendo  $O$  el retardo total, en un instante  $t$  fuera de una zona de información la señal recibida tendrá un valor determinado y, simultáneamente, si  $O$  (por consiguiente, el número  $T$  de células de retardo) es bastante grande, habrá siempre una de estas células que entregará una señal de valor crítico; en un instante  $t_i$  o  $t'_i$ , o en sus proximidades, ninguna de estas células entregará una de las señales de valor crítico. Así, se crean medios que determinan ventanas de tiempo en que están situados los instantes  $t_i$  y/o  $t'_i$ .

20

25

En el caso de una señal con dos valores significativos  $A$  y  $-A$ , el valor crítico es 0; el dispositivo que trabaja sobre los valores absolutos, por rectificación En R, está representado en la fig. 7; las ventanas de tiempo son aquéllas en que la señal  $Y$ , emitida desde el circuito de coincidencia "AS", no es cero. La señal  $Y$  está represen-

30



tada analógicamente en la fig. 2b, porque AS puede ser analógico o digital. Una realización equivalente se da en la fig. 8, con una célula de retardo T, un circuito de coincidencia A4 y un circuito de reacción de ganancia en el que, de preferencia,  $G = 1$ . La señal rectificadora Y es hecha circular de nuevo por la línea de retardo T, a través del amplificador G y del circuito de coincidencia A4 y la correlación es extendida sobre una infinidad de períodos. Si la ganancia es inferior a 1, la amplitud de la señal circulante tiende a 0 y el circuito debe ser regenerado periódicamente. Deben considerarse también algunas correcciones si la ganancia fuera mayor que 1.

Una realización totalmente digital del dispositivo se representa en la figura 9. El comparador de umbral 2 recibe en 1, la señal rectificadora cuyas superposiciones en secuencia en el tiempo dan, como ya se ha visto, la imagen de la fig. 2. En el punto 3 tenemos una señal positiva, o negativa, dependiendo de si la señal recibida en el punto 1 está encima, o debajo, de un cierto umbral, g. Esta señal recibe forma rectangular en SQ'. Puede verse que estas señales tienen siempre un valor "alto" en las proximidades de los instantes  $t_i$  y  $t'_i$ , pero serán altas o bajas en cualquier instante  $t_j$  situado en una zona no significativa; en tal zona, si una señal rectangular es alta en un instante  $t_j$ , no lo será en un instante  $t_j \pm T$  o  $t_j \pm 2T$  etc... y a la inversa. Por consiguiente, las señales rectangulares emitidas por SQ' son enviadas a un circuito de coincidencia A5 que recibe la salida 5 desde el registro de desplazamiento SR y los impulsos de un oscilador de frecuencia  $k f_0 = k - \frac{1}{T}$  que también controlan un registro de des-



5  
10  
15  
20  
25  
30

plazamiento de  $k$  posiciones. Teniendo en cuenta lo que ya se ha dicho, que estará siempre disponible un instante  $t_j - T$ , al final de unos pocos periodos en un instante  $t_j$  tendremos la señal alta en el punto 4, pero baja en el punto 5, o a la inversa y, en uno u otro de ambos casos, se introducirá un cero digital en el punto 8 a través de A5. Durante cada desplazamiento, el número de ceros dentro del registro es incrementado en posiciones ocupadas en algunos instantes  $t_j$ ; por otra parte, en instantes cercanos a  $t_i$  o  $t'_i$ , la señal será alta en puntos 4 y 5 y un 1 digital será registrado en SR. Después de cierto número de ciclos de registro, la salida 5 entrega impulsos 1 solamente en las ventanas situadas en la proximidad de los instantes  $t_i$ ,  $t'_i$ .

15  
20

La fig. 10 muestra otro ejemplo de dispositivo en el cual las señales en los puntos 7 y 8 son comparadas entre sí y con un valor  $2A$ , en el sumador Ad1, que entrega una señal cero cuando la suma de la señal  $E_n$ , en el instante  $t$ , y de la señal  $E_n$ , en el instante  $t - \zeta$ , tiene un valor  $2A$ .

25  
30

La fig. 11 representa otro ejemplo todavía, en el cual se hace una comparación en  $S_0$  de la suma (obtenida en A 12) en el instante  $t$ , de las señales  $E_n$  en el instante  $t$  y en el instante  $t - \zeta$ , con la misma suma obtenida en el instante  $t - T$  sobre las señales presentes en  $t - T$  y  $t - T - \zeta$ .

La anterior descripción del invento, con referencia a los ejemplos que se han dado, no impide cualquier otra modificación o adaptación posible, que pueden hacerse sin apartarse del espíritu de dicho invento.



La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia con fecha 8 de Noviembre de 1967, bajo el Nº 8819 AM, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

#### N O T A

10

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 siguientes:

15

1.- Método para establecer, o recuperar, al recibir un mensaje, las señales de reloj, caracterizado porque, para determinar posibles instantes característicos y/o seleccionar algunos instantes correctos, se hace una correlación entre el valor tomado por la señal en cada instante  $t$  y los valores que ha tomado en cierto número de otros instantes relacionados con  $t$  por la ley de distribución de las informaciones dentro de la señal, y se hace una selección de los instantes para los cuales el resultado de esta correlación es igual a ( o diferente de) un valor dado o uno de ciertos valores dados.

20

25

2.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado además porque la operación de correlación es una sustracción de los valores absolutos de la señal recibidos en el instante  $t$  y de la señal recibida en un instante pre-

30



cedente, separados por un intervalo dado del instante t.

3.- Método según la reivindicación 1ª, caracterizado además porque entre los posibles instantes característicos así determinados, se hace una selección de los instantes correctos por medio de una operación de correlación efectuada sobre señales obtenidas en estos posibles instantes característicos.

5

4.- Método según la reivindicación 3ª, caracterizado porque la señal producida en cada posible instante característico es combinada con la señal, o señales, producidas posiblemente en uno o varios instantes anteriores, separados de dicho posible instante característico por algunos intervalos de tiempo dados.

10

5.- Un método para establecer, o recuperar, al recibir un mensaje, las señales de reloj.

15

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

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

20

Madrid,

P.A.

*Alberto de los Rios*  
Por el inventor

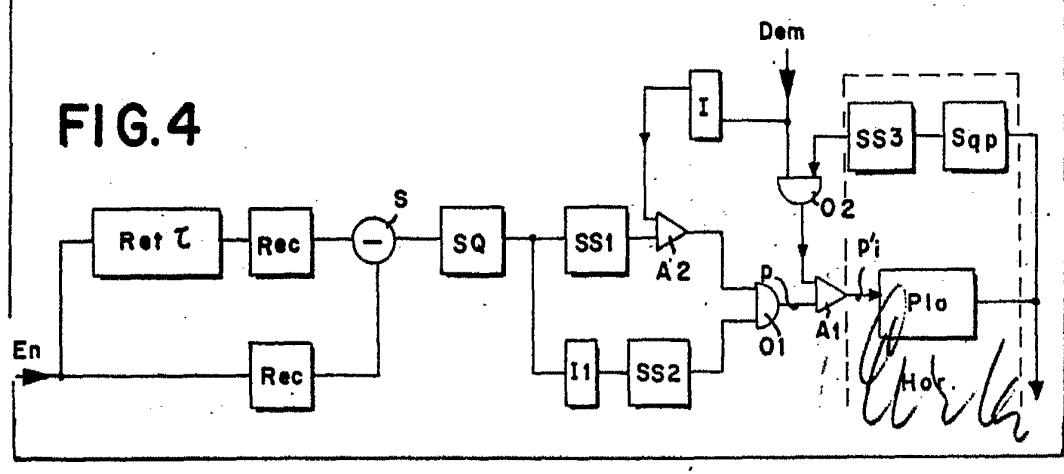
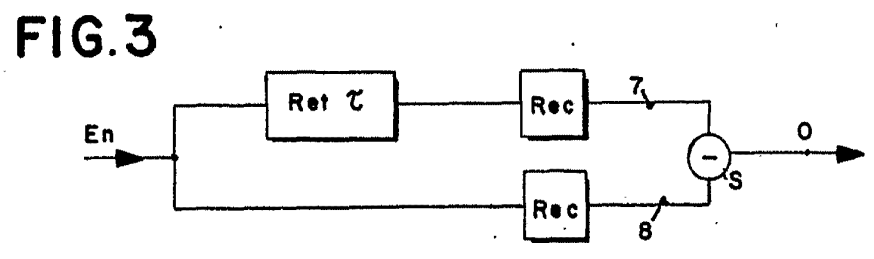
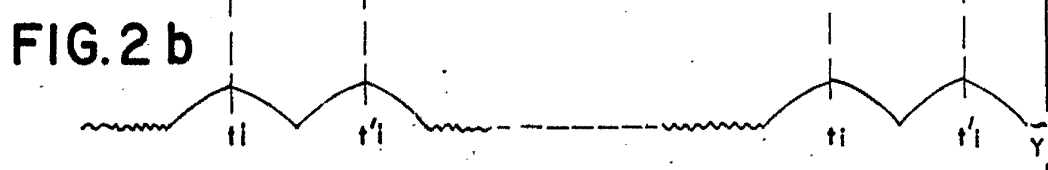
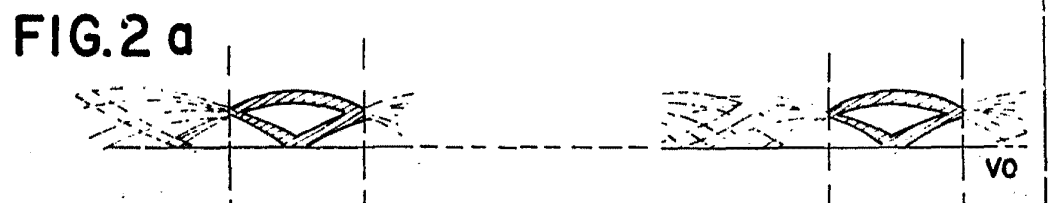
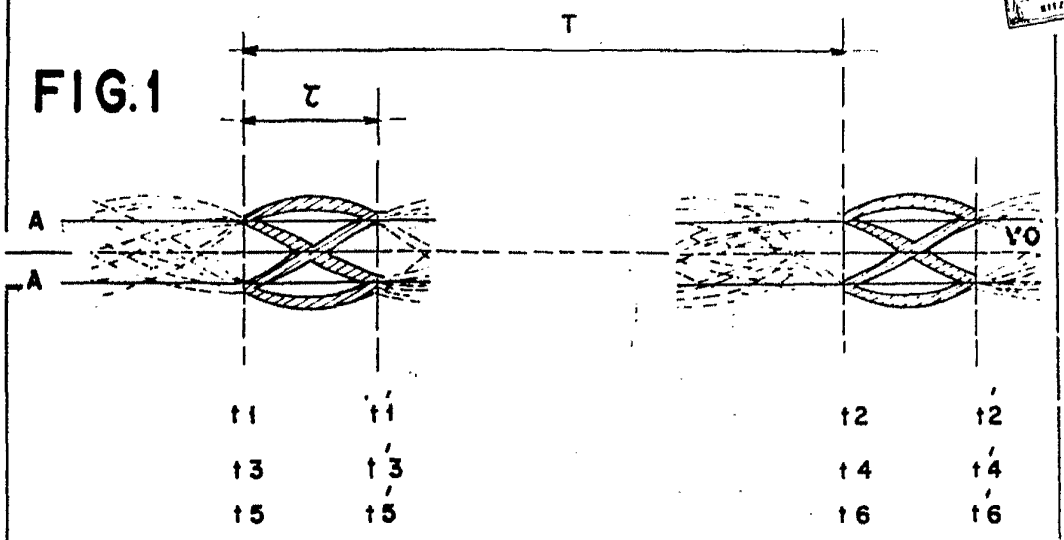




FIG. 10

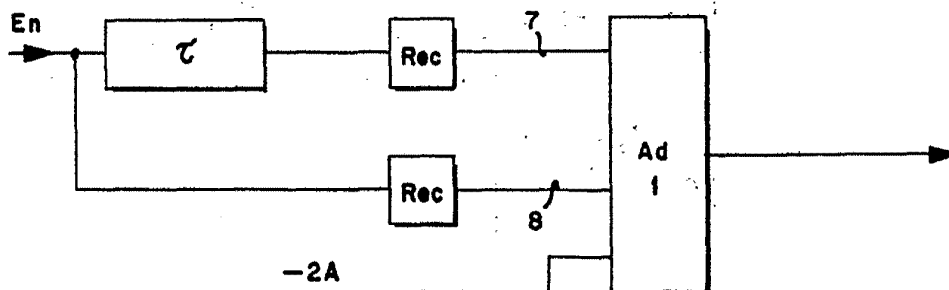


FIG. 11

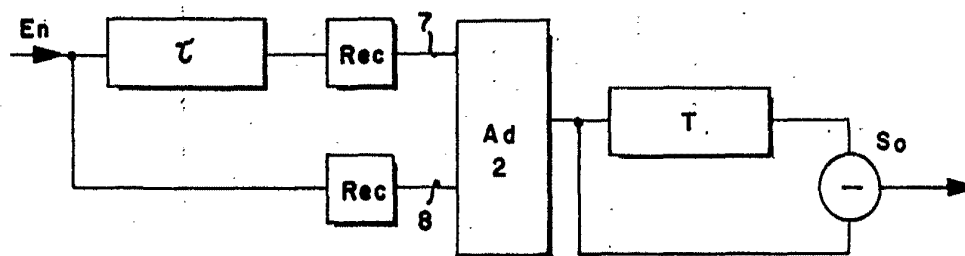
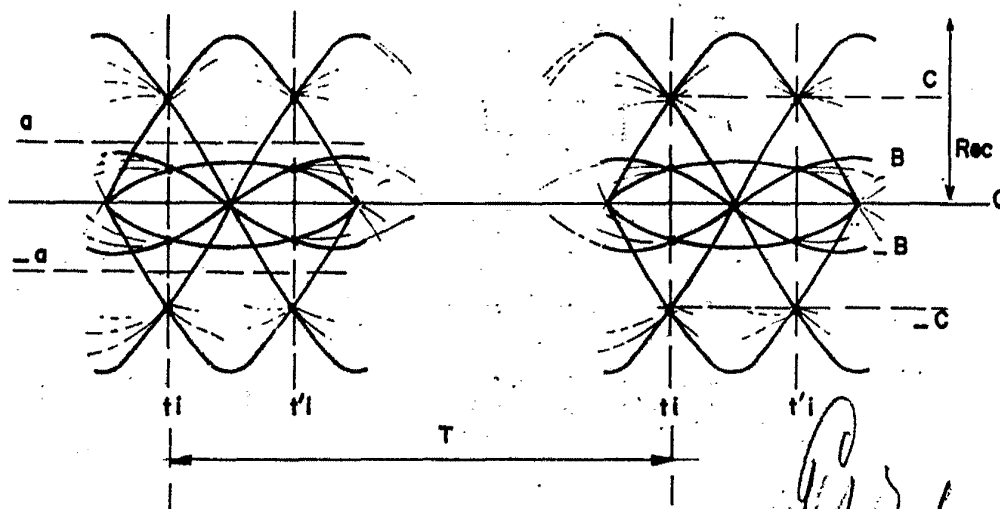
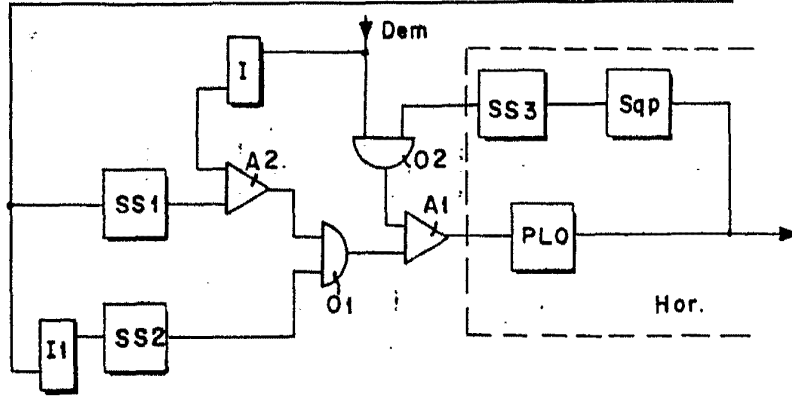
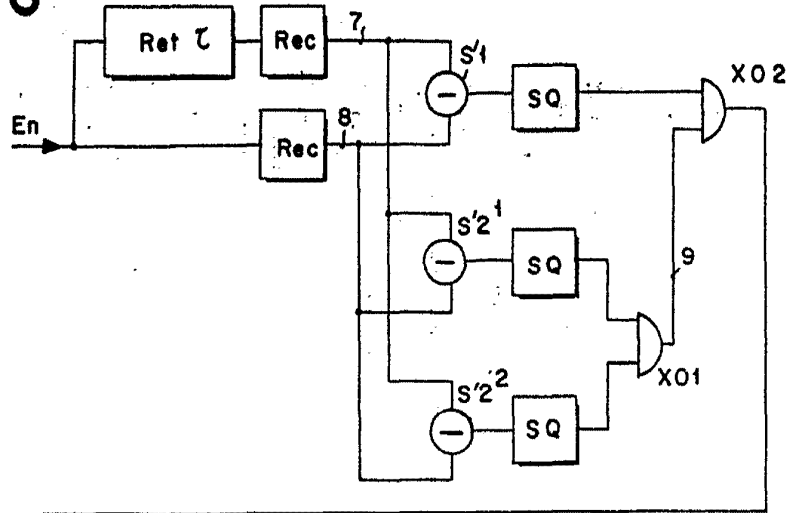


FIG. 5

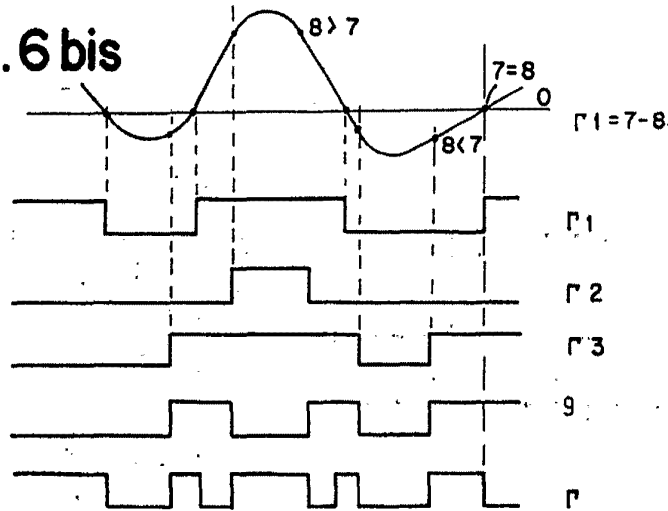




**FIG. 6**



**FIG. 6 bis**



*Handwritten signature or initials.*

359444



FIG. 7

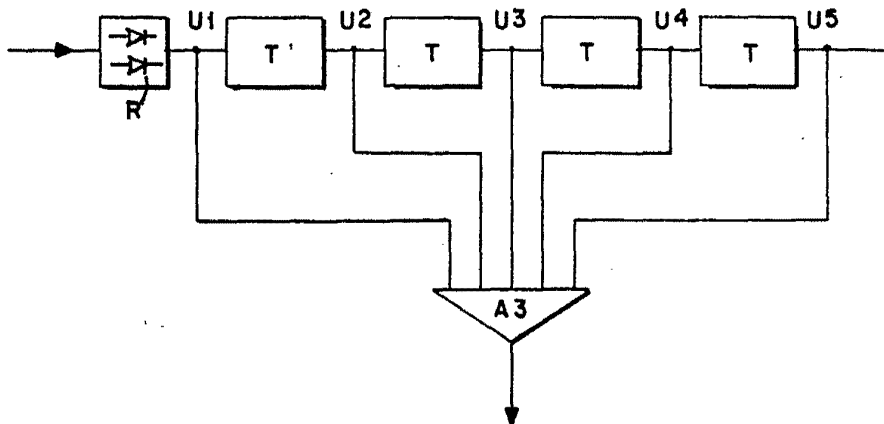


FIG. 8

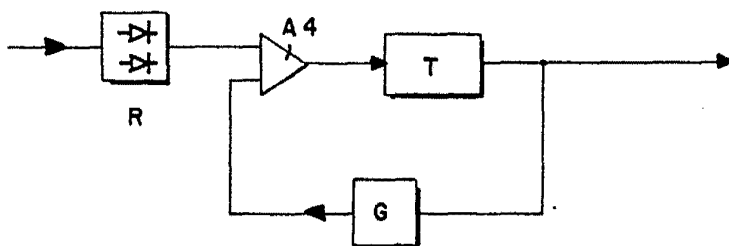
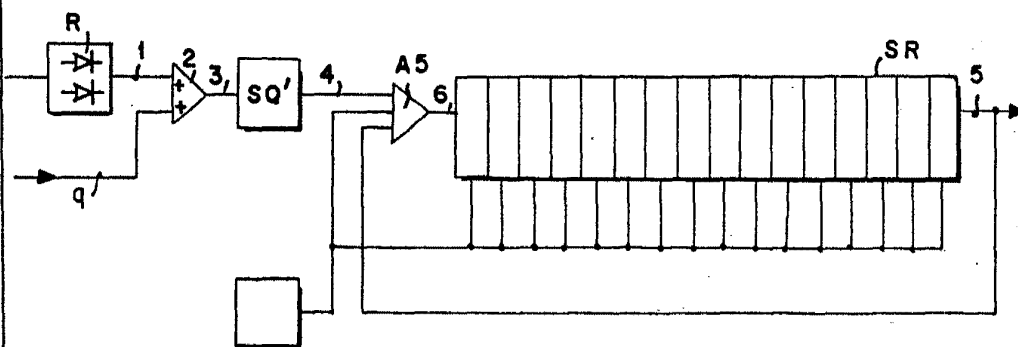


FIG. 9



*Handwritten signature or initials.*