

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	11	456757	10	A 1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			11-3-77		

PATENTE DE INVENCION

P.- 65.233

PHF 75-558
Div.

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		75/21530	9-7-75		Francia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			G 11 B		Nº 449.676

54	TITULO DE LA INVENCION
	"UN APARATO PARA REGISTRAR Y REPRODUCIR <u>X</u> SEÑALES DE INFORMACION"

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

	DOMICILIO DEL SOLICITANTE
	Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

72	INVENTOR (ES)
	Jean Paul Borne y Geert Jan Naaijer

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ

P.-65.233

1 El invento se refiere a un aparato de registro y re-
producción de x señales de información, siendo x un núme-
ro entero, específicamente información de audio, sobre un
soporte de registro en forma de disco que es accionado --
5 con una velocidad V de revolución sustancialmente constan-
te y que coopera con una cabeza de escritura y lectura, -
mientras que durante el registro cada una de las señales
de información es dividida en segmentos de información --
consecutivos de igual duración τ_t siendo sometido cada -
10 segmento de información a una compresión de tiempo, por -
cuanto es muestreada y las muestras resultantes son leídas
en una memoria con una frecuencia de muestreo y primera -
frecuencia f de sincronismo, que es al menos el doble de
la frecuencia máxima contenida en la información, después
15 de lo cual se lee de esta memoria este grupo de muestras
almacenado con una segunda frecuencia F de sincronismo --
que es mayor que la primera frecuencia f de sincronismo y
se registra sobre el soporte de registro como un grupo, -
mientras que durante la reproducción cada uno de los seg-
20 mentos de información es sometido a una expansión de tiem-
po complementaria, por cuanto cada grupo de lectura es --
leído en una memoria con la segunda frecuencia F de sin-
cronismo y es leído de esta memoria con la primera frecuen-
cia f de sincronismo.

25 Recientemente se ha despertado mucho interés en el -
campo de soportes de registro en forma de disco que son -
adecuados para registrar información de video, entre otros
los discos magnéticos y discos de video legibles ópticamen-
te. El equipo de registro y reproducción para soportes de
30 registro de este tipo está destinado a hacer posible que

1 sea registrada información de video y sea reproducida de
un modo óptimo. Puesto que la información de video tiene
un ancho de banda relativamente grande, esto restringe el
tiempo de reproducción total del soporte de registro, por
5 que hace necesario, entre otras cosas, que la velocidad -
del soporte de registro sea mayor que un valor específico.

Si ha de registrarse información con un ancho de ban-
da sustancialmente más pequeño, tal como información de -
audio, en una pista de tal soporte de registro utilizando
10 el sistema existente que está previsto para información -
de video, no se consigue ciertamente una utilización ópti-
ca del soporte de registro porque el tiempo de reproduc-
ción del soporte de registro está entonces aún determina-
do por el ancho de banda de la información de video.

15 En principio, hay dos posibilidades de mejorar esto.
La primera posibilidad es reducir la velocidad del sopor-
te de registro. En general, esto es menos deseable debido
a las consecuencias para el aparato de lectura. Además, -
no sería ya entonces posible, por ejemplo, registrar al-
20 ternativamente información de audio y video sobre el so-
porte de registro. La segunda posibilidad es la utiliza-
ción de compresión de tiempo cuando la señal es registra-
da y una expansión de tiempo complementaria cuando esta se-
ñal es reproducida. Para este fin, la información se divi-
25 de en segmentos de información consecutivos y cada segmen-
to de información es sometido a compresión de tiempo du-
rante el registro y a expansión de tiempo durante la re-
producción.

30 Un objeto del invento es crear un aparato de registro
y reproducción de información sobre un soporte de registro

1 en forma de disco, utilizando ópticamente la compresión -
de tiempo y la expansión de tiempo en combinación con el
carácter del soporte de registro.

5 El invento está caracterizado, por consiguiente, por
que la posición radial de la cabeza de escritura o de leg
tura es controlada por una unidad de control de traslación
y porque las dos frecuencias f y F de sincronismo están -
sincronizadas con relación a la velocidad V de revolución
del soporte de registro, porque la magnitud de las frecuen
10 cias f y F y la magnitud de la duración τ_t de los segmen
tos de información está seleccionada de tal modo que - -
 $\tau_t \leq F/f^2$, y porque para el intervalo de tiempo τ_i , du
rante el cual se registra realmente cada segmento de in--
formación sobre el soporte de registro, es válida la ex--
15 presión $\tau_t \frac{f}{F} \leq \tau_i \leq \frac{1}{f}$.

El invento está basado en el reconocimiento de que -
mediante la elección del tiempo τ_t la división en segmen
tos de información afecta a la información en el menor --
grado posible, mientras que la sincronización de las fre-
cuencias f y F de sincronismo con la velocidad de revolu-
20 ción V del soporte de registro asegura que pueden regis--
trarse sobre este soporte de registro los segmentos de in
formación comprimidos según una pauta fija.

De acuerdo con una faceta adicional del invento, és-
25 te está caracterizado porque la duración τ_t de un segmen
to de información satisface la ecuación $\tau_t = N \frac{1}{V} + \frac{a}{m} \frac{1}{V}$
siendo N un número entero con la inclusión del número ce-
ro, siendo a un múltiplo de x que es más pequeño que $m =$
 $= f/V$ el número de grupos por circunferencia de pista y cu
30 yo número es también múltiplo de x , mientras que los pará

1 metros a y m están seleccionados de modo que a/x y m/x no
tienen un común divisor. De este modo, se consigue que los
segmentos de información comprimidos que están registrados
sobre el soporte de registro en una secuencia de grupos -
5 utilicen completamente el espacio disponible sobre el so-
porte de registro.

Si el soporte de registro tiene pistas circulares, --
esto significa que en una pista están registrados m gru--
pos de tal modo que es utilizada por estos m grupos la --
10 circunferencia total de pista. Lo mismo es válido para --
una pista espiral, siendo una circunferencia de pista la
porción de pista que corresponde a una revolución del so-
porte de registro.

Con el fin de proseguir con la siguiente circunferen-
15 cia de pista después que ha sido registrada una circunfe-
rencia de pista o ha sido reproducida totalmente, es nece-
saria una traslación de la cabeza de escritura o de la ca-
beza de lectura. Esta traslación se efectúa con la ayuda
de una unidad de control de traslación.

20 De acuerdo con una faceta adicional del invento, es-
ta unidad de control de traslación puede ser controlada y
está caracterizada porque la unidad de control de trasla-
ción está controlada por un contador de grupos que cuenta
durante el registro el número de grupos ya registrados en
25 una circunferencia de pista, y durante la reproducción --
cuenta el número de grupos ya leídos de una circunferencia
de pista y que, dependiendo de la elección de los paráme-
tros, suministra señales de mando a la unidad de control
de traslación en cálculos específicos, a fin de originar
30 una traslación de la cabeza de escritura o de la cabeza -

1 de lectura.

De acuerdo con una característica adicional del invento, esta unidad de control de traslación puede estar controlada alternativamente por un contador de revoluciones que cuenta el número de revoluciones del soporte de registro después del comienzo del registro o reproducción de una circunferencia de pista, y, dependiendo de la elección de los parámetros, suministra señales de mando a la unidad de control de traslación en cómputos específicos, a fin de originar una traslación de la cabeza de escritura o lectura.

De acuerdo con una característica adicional del invento, es posible añadir una señal de sincronismo a cada grupo de información y una señal indicadora a cada primer grupo de una circunferencia de pista. Durante la reproducción esto permite la definición de los intervalos de lectura de entrada y lectura de salida de la memoria durante la expansión de tiempo con la ayuda de estas señales de sincronismo, de modo que los errores de temporización, por ejemplo debidos a una excentricidad del disco, no tienen efecto importante. Durante la reproducción, la señal indicadora puede ser utilizada además de un modo simple para sincronizar las dos frecuencias de sincronismo con relación a la velocidad de revolución del soporte de registro.

Se describirá el invento con más detalle con referencia a los dibujos, en los cuales:

la figura 1 representa una primera realización de un aparato de acuerdo con el invento, destinado a una señal de información.

1 La figura 2a representa un diagrama de tiempos, la -
figura 2b una pista circular con grupos de información y
la figura 2c una tabla para hacer más claro el funciona-
miento del aparato de la figura 1.

5 La figura 3 representa la distribución de los grupos
sobre una circunferencia de pista de una pista espiral en
el caso en que $a = \frac{1}{2} M + 1$.

La figura 4 representa una realización de un aparato
de registro para el registro sustancialmente simultáneo -
10 de x señales de información.

La figura 5 representa una realización de un aparato
de registro para registrar una señal de información, en el
cual se suman a los grupos una señal indicadora y una se-
ñal de sincronismo, mientras que

15 la figura 6 representa una realización del correspon-
diente aparato de reproducción.

La figura 7 representa esquemáticamente la subdivi-
sión de un sector de pista, provisto de grupos de infor-
mación, una señal indicadora y una señal de sincronismo,
20 mientras que

la figura 8 representa finalmente una realización del
circuito de retención representado en la Figura 6.

La figura 1 representa esquemáticamente la disposi-
constructiva del sistema de acuerdo con el invento desti-
nado a una señal de información, en particular el aparato
de registro y reproducción. En atención a una mayor simpli-
25 cidad, solamente están representados los componentes prin-
cipales.

30 Como soporte de registro está representado, a modo -
de ejemplo, un disco magnético 1, cuyo disco es accionado

1 por un motor 11. Para registrar y reproducir la informa-
ción está montada sobre un husillo 5 una cabeza 2 de es-
critura/lectura. Con la ayuda del motor 21, por ejemplo -
un motor de pasos, dicho husillo puede ser accionado de -
5 modo que la cabeza 2 de escritura/lectura pueda desplazar
se sobre el disco 1 en una dirección radial. Además, está
representado un transductor 3 que suministra una señal --
que es una medida de la velocidad del disco magnético 1,
cuyo transductor puede ser de cualquier tipo conocido, por
10 ejemplo óptico o magnético.

El aparato de registro comprende dos secciones, a sa-
ber, un circuito TE de señal y un circuito GE de control.
La señal SE a registrar es aplicada a un terminal de en-
trada del circuito TE, que comprende para este fin un cir-
15 cuito AE1 de adaptación, una memoria ME y un circuito AE2
de adaptación.

La memoria ME puede ser de cualquier tipo conocido,
tal como un registro de desplazamiento analógico o digi-
tal. La elección de la memoria determina el tipo de cir-
20 cuito AE1 de adaptación a utilizar. Por ejemplo, cuando se
utiliza un registro digital de desplazamiento este circui-
to AE1 de adaptación deberá comprender, entre otros compo-
nentes, un convertidor de analógico a digital. El tipo de
circuito AE2 de adaptación está determinado tanto por la
25 elección de la memoria ME como por el tipo de soporte de
registro que se utilice. Este circuito AE2 de adaptación
convierte la señal de salida de la memoria ME en una for-
ma que es adecuada para registro sobre el soporte de re-
registro 1. Como ejemplo, este circuito AE2 de adaptación -
30 puede comprender un filtro de paso bajo con una frecuencia

1 de corte inferior a la frecuencia $F_{\text{máx}}$, que convierte nue-
vamente el grupo de muestras en una señal continua que es-
tá además, por ejemplo, modulada en frecuencia. Cuando el
5 conmutador 4 está en la posición representada, la señal -
de salida de este circuito AE2 de adaptación es suminis-
trada a la cabeza 2 de escritura/lectura. En lo que sigue
se supone que la memoria ME es un registro de desplazamien-
to analógico con p elementos de memoria, que es capaz con-
siguientemente de almacenar p muestras de la señal a re-
10 gistrar.

El circuito GE de control sirve tanto para controlar
el circuito TE de señal, en particular para suministrar -
la señal de sincronismo a la memoria ME, como para contro-
lar la traslación de la cabeza 2 de escritura/lectura por
15 intermedio del motor 21.

Este circuito GE de control comprende en primer lugar
un generador GF, que suministra un tren de impulsos con -
una frecuencia F de repetición, es decir, con intervalos
de tiempo $\tau_F = 1/F$. Este generador GF está sincronizado
20 con la velocidad V del soporte 1 de registro por la señal
SY suministrada por el transductor 3. El segundo genera-
dor Gf suministra un tren de impulsos con la frecuencia f
de repetición, es decir con intervalos de tiempo $\tau_f =$
 $= 1/f$. La frecuencia f está seleccionada preferiblemente
25 de modo que es un múltiplo de la velocidad V (revolucio-
nes por segundo) del soporte de registro 1. Si esta fre-
cuencia f está seleccionada para ser una fracción de la -
frecuencia F , este segundo generador Gf puede tomar la -
forma de un paso divisor de frecuencia que deriva el tren
30 de impulsos de frecuencia f del tren de impulsos de fre-

1. frecuencia F por división de frecuencia.

Los trenes de impulsos suministrados por los generadores GF y Gf son aplicados individualmente cada uno a una puerta "Y" gr y gl respectivamente, cuyas salidas están -
5 conectadas a una puerta "O" gs. La señal de salida de esta puerta "O" gs está aplicada tanto a la memoria ME como se ñal de sincronismo, como a un circuito contador Cp. Este circuito contador Cp está destinado a generar un impulso de cómputo en su salida cada vez que cuenta p impulsos en
10 su entrada. Este impulso de cómputo es aplicado a la entrada de un multivibrador biestable BC, cuyo estado es mo dificado por el impulso de cómputo aplicado en su entrada. Una primera salida l de este multivibrador BC está conec- tada a la puerta "Y" ql y una segunda salida r, que es --
15 siempre portadora de la señal inversa de la primera salida l, está conectada a la puerta "Y" Gr. Adicionalmente, esta salida r del multivibrador BC está conectada a una pri- mera entrada de una puerta "Y" qt, cuya segunda entrada - está conectada a la salida del circuito contador Cp. Esta
20 puerta "Y" qt controla a su vez un circuito contador Cm, que está acoplado a una unidad CT de control, que suminis- tra eventualmente la señal de control para el motor 21.

Como se ha indicado anteriormente, la información es registrada de acuerdo con una secuencia de ciclos, compren-
25 diendo cada ciclo dos períodos, a saber un período de lec- tura de entrada en el cual son leídas en la memoria ME p muestras de la información a registrar, y un período de - lectura de salida en el cual las muestras almacenadas en la memoria ME son leídas de la memoria y son registradas
30 sobre el soporte de registro 1 por intermedio del circuito

1 AE₂ de adaptación. Las p muestras son leídas en la memo--
ria con la frecuencia f de sincronismo y estas p muestras
son leídas de la memoria con una frecuencia F de sincro--
nismo que es superior a la frecuencia f, de modo que se
5 obtiene la deseada compresión en tiempo.

Con el fin de explicar como se obtiene tal ciclo, se
supone que el multivibrador BC está en el estado en el --
cual su salida l suministra un nivel lógico 1 y su salida
t suministra consiguientemente un nivel lógico 0. Esto --
10 significa que la puerta "Y" gr no transfiere el tren de --
impulsos de frecuencia F aplicado a la misma, mientras --
que el tren de impulsos de frecuencia f es transferido --
por la puerta "Y" gl, que es aplicado en consecuencia a --
la memoria ME como señal de sincronismo a través de la --
15 puerta "O" gg. Como resultado, la información SE aplicada
es muestreada con una frecuencia f de muestreo, siendo al
macenadas consecutivamente estas muestras en la memoria -
ME. El tren de impulsos que cumple la función de señal de
sincronismo para la memoria ME está también aplicado al -
20 circuito contador Cp, el cual después de contar p impul--
sos suministra un impulso al multivibrador BC, de modo que
el estado del multivibrador cambia y consiguientemente fi
naliza el período de lectura de entrada de la memoria ME
en la cual en ese instante están almacenadas exactamente
25 p muestras de la información. En este instante, la señal
en la salida l del multivibrador BC toma el nivel lógico
0, de modo que la puerta "Y" gl está cerrada y la salida
r toma un nivel lógico 1 y la puerta "Y" gv transfiere el
tren de impulsos aplicado a ella. La señal de sincronismo
30 para la memoria ME es ahora el tren de impulsos de frecuen

1 cia F , de modo que las p muestras almacenadas en la memo-
ria son leídas con esta frecuencia F de sincronismo y apli-
cadas al circuito A_2 de adaptación. Simultáneamente, esta
5 señal de sincronismo de frecuencia F es también aplicada
al circuito contador C_p el cual, después de contar p im-
pulsos, es decir en el instante en que todas las p mues-
tras han sido leídas de la memoria, suministra un impulso
el multivibrador BC de modo que el estado de este multivi-
brador cambia nuevamente y comienza el período de lectura
10 de entrada del ciclo siguiente.

Con el fin de evitar la lectura de entrada simultánea
de nuevas muestras de información durante el período de -
lectura de salida de la memoria ME , se ha incluido una --
puerta "Y" g_b entre el circuito AE_1 de adaptación y la me-
15 moria ME , cuya puerta está también conectada a la salida
 l del multivibrador BC . De este modo, se asegura que la -
señal aparece en la entrada de la memoria solamente duran-
te el período de entrada de lectura. Es evidente que esta
disposición puede estar también automáticamente incluida
20 en la organización de la memoria ME , o está dispuesta en
la salida.

Con el fin de hacer posible que sea controlada la --
traslación de la cabeza de escritura/lectura de un modo -
adecuado, es aplicado un impulso al contador C_m cada vez
25 que finaliza un ciclo, para cuyo fin está dispuesta una -
puerta "Y" g_t que está conectada a la salida del contador
 C_p y a la salida r del multivibrador BC . Este contador C_m
controla entonces la unidad C_p de control, la cual, depen-
diendo de la configuración geométrica de la pista del so-
30 porte de registro y de otros parámetros del sistema, deri-

1. va de esta la señal de control para el motor 21. Este control de traslación se describirá con más detalle posteriormente.

5 El aparato de reproducción es en gran manera idéntico al aparato de registro y comprende igualmente un circuito TR de señal y un circuito GR de control. El circuito TR de señal, de un modo correspondiente, comprende el circuito TE de señal, un circuito AR1 de adaptación, una memoria MR con p elementos de memoria, y un circuito AR2
10 de adaptación. Durante la reproducción de la información que está registrada sobre el soporte de registro l el conmutador 4 está puesto en la posición de la derecha, de modo que la señal registrada es aplicada al circuito AR1 de adaptación y después de su tratamiento está disponible en
15 un terminal de salida del circuito TR de señal como información SR.

Con una sola excepción, la estructura del circuito GR de control es totalmente idéntica a la del circuito GE de control del aparato de registro. Esta excepción concierne al control de la puerta "Y" gb^R que ha sido incluida
20 como circuito de bloqueo entre el circuito AR1 de adaptación y el circuito MR de memoria en el circuito TR de señal. Esta puerta "Y" gb' está ahora conectada a la salida x del multivibrador BC'. De este modo se asegura que las
25 frecuencias de sincronismo que son efectivas durante el período de lectura de entrada y período de lectura de salida de la memoria MR están exactamente intercambiadas en comparación con la situación que se produce durante el registro. El muestreo de la señal que es leída del soporte
30 de registro por la cabeza de escritura-lectura en la memo

1 ria MR es ahora efectuado por el tren de impulsos con una
frecuencia F como señal de sincronismo, mientras que la
lectura de estas p muestras de esta memoria MR es efectua
da por el tren de impulsos con la frecuencia f más baja.
5 De este modo, es evidente que la duración de la informa-
ción es sometida a expansión con respecto a su valor ori-
ginal.

Como se ha descrito anteriormente, la división de la
información en grupos de p muestras, estando cada uno de
10 los grupos comprimido en tiempo, permite la utilización -
de memorias ME y MR de capacidad relativamente baja. Es -
obvio que deberán cumplirse ciertos requerimientos a fin
de evitar pérdida de información. Además con el fin de ha
cer uso óptimo de la capacidad de registro del soporte de
15 registro, la traslación de la cabeza de escritura/lectura
deberá tener lugar de un modo correcto, siendo dicha tras
lación obviamente dependiente de la forma de la pista de
información, que puede consistir en círculos concéntricos
o en una espiral. Estos aspectos serán descritos posterior
20 mente.

Ante todo, se considerarán con referencia a la figura
2a la relación entre la magnitud de las frecuencias f , F ,
la velocidad V del soporte de registro, y el número m de
grupos de p muestras registradas en una circunferencia de
25 pista del soporte de registro. Respecto a esto, se enten-
derá que una circunferencia de pista significa la longi-
tud sobre la cual se extiende una pista por revolución --
del soporte de registro. Como se ha establecido anterior-
mente, la frecuencia f de muestreo deberá ser igual al me
30 nos al doble de la frecuencia $f_{\text{máx}}$ máxima de la informa--

1 ción a registrar, es decir $f \geq f_{\text{máx}}$. La frecuencia F , es
 decir la frecuencia de las muestras registradas sobre el
 soporte de registro, deberá ser inferior a la frecuencia
 5 $F_{\text{máx}}$ máxima que puede manejar el aparato de registro y re-
 producción, de modo que $F \leq F_{\text{máx}}$. De este modo, son esta-
 blecidos límites para las frecuencias f y F . En adelante
 se supone que las frecuencias f y F están seleccionadas -
 de modo que estos dos requerimientos se cumplen.

10 Sobre el eje t de tiempos en la figura 2a están re-
 presentados un número de impulsos de muestreo con una fre-
 cuencia f de repetición, es decir con un período $\tau_f =$
 $= 1/f$. Si es leído un grupo de p muestras en la memoria -
 ME, este grupo de p muestras representa una duración τ_t
 de la información igual a $\tau_t = p \tau_f$. Después de compre-
 15 sión en tiempo por la lectura de salida de la memoria ME
 con la frecuencia F superior, este grupo de p muestras cu-
 bre una duración igual a $p \tau_f$, donde $\tau_f = 1/F$. Si el in-
 tervalo de tiempo durante el cual es registrada informa-
 ción sobre el soporte de registro en un ciclo está defini-
 20 do como τ_i , esta duración τ_i deberá cumplir dos requeri-
 mientos. En primer lugar, $\tau_i \geq p \tau_f$, con el fin de que
 todas las muestras presentes en la memoria ME sean regis-
 tradas realmente. Un segundo requerimiento es que - - -
 $\tau_i \leq \tau_f$ para asegurar que se completa el registro del
 25 pertinente grupo antes de que se produzca la primera mues-
 tra del siguiente grupo de muestras. Por tanto, para este
 intervalo de tiempo τ_i es válida la relación - - - - -
 $p \tau_f \leq \tau_i \leq \tau_f$ (1).

30 Es de observar que en la realización representada en
 la figura 1 τ_i es igual automáticamente a $p \tau_f$, porque

1 con la ayuda del circuito contador CP tiene lugar el cambio a la lectura de entrada inmediatamente después de que haya sido leída la última muestra de la memoria ME. Sin embargo, en el caso de que $p\tau_f$ sea inferior a τ_f (véase la figura 2a), es posible utilizar el restante intervalo de tiempo para registrar información adicional, tal como señales de sincronismo, señales indicadoras, etc. En ese caso τ_i es consiguientemente superior a $p\tau_f$.

5 De la fórmula (1) se deduce que $p\tau_f \leq \tau_f$. De esto se deduce para la duración τ_t de un grupo de muestras que

$$\tau_t = p\tau_f \leq \tau_f \frac{\tau_f}{\tau_f} \quad (2)$$

15 Cuando se supone que $\tau_t = nT$, siendo n un número arbitrario y siendo $T = 1/V$ el período de revolución del soporte de registro, se deduce de la ecuación (2) que

$$n \leq \frac{\tau_f}{T} \cdot \frac{\tau_f}{\tau_f} \quad (3)$$

20 De este modo, la duración máxima de un grupo está definida en función de los parámetros τ_f , τ_f y T del sistema.

25 Con el fin de fijar ideas respecto a estos parámetros, se da un ejemplo numérico. Supóngase que $V = 40$ revoluciones por segundo, es decir $T = 25$ msecs. $F = 5$ MHz, es decir $\tau_f = 0,2$ microsegundos, y $F = 10$ KHz, es decir $\tau_f = 100$ Mseg. Se deduce entonces de la fórmula (3) que $n \leq 2$, es decir $\tau_t \leq 2,25$ milisegundos = 50 msecs. Para el número p de muestras por grupo se deduce de la expresión (3) que $p \leq 500$. El número m de grupos registrados

1 por pista del soporte de registro es $m = T/f = 250$.

De este modo se definen las condiciones en las cuales
no se pierde información durante el registro de la infor-
mación. Un objeto importante es utilizar también el espa-
5 cio disponible sobre el soporte de registro del modo más
efectivo. Será éste el caso si los grupos de muestras es-
tán registrados uniformemente en las pistas, es decir sin
intervalos no utilizados. Esto da lugar a requerimientos
adicionales para los parámetros del sistema, como se de-
10 mostrará a continuación con referencia a la figura 2b. Es-
ta figura está basada en la situación de que en la fórmula
 $\tau_t = nT$, es mayor que 1, es decir que la duración de un
grupo de muestras de información es superior a la duración
T de una revolución del soporte de registro. Además, está
15 representada una pista circular en atención a una mayor -
simplicidad. Sin embargo, lo que se establece posterior-
mente con respecto a la división de los grupos es igual-
mente válido para una pista en espiral.

Se supone que están registrados m grupos por pista.
20 En el caso de una pista circular, m es necesariamente un
número entero, lo cual se supone en lo que sigue. En el -
caso de una pista espiral, sin embargo, esto no es neces-
ariamente así. Además la duración τ_t de un grupo de mues-
tras de información se expresa en la forma

25

$$\tau_t = nT = NT + \frac{a}{m} T \quad (4)$$

donde N es un número entero y a es un número entero infe-
rior a m y superior a 0, es decir 1 a m . Si se supone que
30 el primer grupo Z_1 está registrado en la posición inicial

1 representada por el instante T_1 , el siguiente grupo Z_2 es
 tará registrado en la posición inicial representada por -
 T_2 , para el cual es válida la siguiente expresión:

$$5 \quad T_2 = T_1 + NT + \frac{a}{m} T$$

Las posiciones iniciales de los grupos consecutivos Z_1 a
 Z_{m+1} pueden estar caracterizadas consiguientemente del
 modo indicado en la tabla de la figura 2c.

10 Con respecto a su posición a lo largo de la circunfe-
 rencia, el grupo Z_{n+1} deberá coincidir con el grupo Z_1 .
 Este grupo Z_{n+1} es el primer grupo a registrar sobre la
 pista siguiente del soporte de registro. De la expresión
 correspondiente a T_{m+1} se deduce que esto es así automá-
 15 ticamente. Esto es debido a que $T_{m+1} = T_1 + m (NT + \frac{a}{m} T) =$
 $= T_1 + m NT + aT = T_1 + M(1) T$, donde $M(1)$ representa un
 múltiplo de 1, porque los parámetros m , N y a son todos -
 enteros.

20 Sin embargo, para hacer posible que sea utilizado el
 espacio disponible, es también necesario que ninguno de -
 los m grupos por pista coincida con un grupo precedente -
 con respecto a su posición sobre la pista. Esto proporcio-
 na el siguiente conjunto de $(m-1)$ condiciones:

$$25 \quad \begin{aligned} T_2 &\neq T_1 + M(1)T \\ T_3 &\neq T_1 + M(1)T \\ &\vdots \\ T_m &\neq T_1 + M(1)T \end{aligned} \quad (5)$$

30

1 La inserción de las expresiones de la tabla de la figura
2c proporciona entonces

$$\begin{aligned}
 & NT + \frac{a}{m} T \neq M(1)T \\
 5 \quad & 2\left(NT + \frac{a}{m} T\right) \neq M(1)T \quad (6) \\
 & \cdot \\
 & \cdot \\
 & \cdot \\
 10 \quad & (m-1) \left(NT + \frac{a}{m} T\right) \neq M(1)T
 \end{aligned}$$

Puesto que N es un número entero, se deduce que

$$\begin{aligned}
 \frac{a}{m} \neq M(1) & \qquad \qquad \qquad a \neq M(m) \\
 2. \frac{a}{m} \neq M(1) & \qquad \qquad \qquad a \neq M(1/2m) \quad (7) \\
 15 \quad (m-1) \frac{a}{m} \neq M(1) & \qquad \qquad \qquad a \neq M\left(\frac{m}{m-1}\right)
 \end{aligned}$$

Este conjunto de condiciones (7) últimamente mencio-
nado indica simplemente que los números a y m no deberán
20 tener un común divisor distinto de la unidad. Con el fin
de conseguir una utilización óptima del soporte de regis-
tro, es simplemente necesario que después que haya sido
seleccionado el número de grupos m por circunferencia de
pista, se seleccione el parámetro a de modo que se cumpla
25 este requerimiento, mientras que es obvio que deberá aún
satisfacerse el requerimiento de la fórmula (3). Se pre-
senta un caso especial si se escoge $a = 1$. En ese caso,
son registrados los grupos consecutivos Z_1 a Z_m de un mo-
do continuo en este orden sobre una pista.

30 En el caso de una pista circular, como se ha estable

1 cido anteriormente, el número m de grupos por pista debe ser un número entero. Con tal configuración geométrica de pista se llenará una pista específica en general completamente antes de proseguir con la pista siguiente.

5 En el caso de un soporte de registro con una pista - espiral, esto no necesita ser así obligatoriamente. Para tal pista puede seleccionarse $m = \frac{T}{\tau_f} \neq M(1)$. En ese caso cambia la condición para los parámetros a y m , mientras que además deberá cumplirse un requerimiento adicional para el parámetro N . Ante todo, el intervalo de tiempo τ_t deberá seleccionarse de modo que se produzca un número p de muestras completo dentro de este intervalo de tiempo. De las fórmulas (2) y (4) se deduce que:

15
$$p = \frac{\tau_t}{\tau_f} = \frac{NT + \frac{a}{m}T}{f} = m \left(N + \frac{a}{m} \right) = mN + a \quad (8)$$

Consiguientemente, deberá cumplirse el requerimiento -- $p = mN + a = M(1)$, es decir $mN = M(1)$.

20 En este caso son registrados mN grupos divididos en N circunferencias de pista, en otras palabras se llenan - completamente N circunferencias de pista con los mN grupos de acuerdo con una pauta específica, antes de que se registre el siguiente conjunto de mN grupos en las siguientes N circunferencias de pista. Por consiguiente, el re--
25 querimiento que es válido para a y m cuando se escoge el valor $m = M(1)$, deberá ahora ser válido para a y mN , lo que significa que a y mN deberán tener un común divisor.

30 El control necesario para la traslación de la cabeza de escritura/lectura depende ante todo de la forma de la pista, que puede ser indistintamente circular o espiral.

1 Adicionalmente, el método de control depende obviamente -
de la elección de los parámetros del sistema, tales como
N, m y a. Además, este control puede ser realizado de dos
5 modos esencialmente diferentes. Con la ayuda de un circui-
to contador puede ser contado el número de grupos de un -
conjunto completo (m o Nm) que han de registrarse o leer-
se, y la traslación puede ser controlada dependiendo del
cómputo de este contador de grupos. Sin embargo, puede --
contarse alternativamente el número de revoluciones del -
10 soporte de registro después que se ha iniciado el regis-
tro del primer grupo con la ayuda de un circuito contador
y puede efectuarse el control de traslación dependiendo -
del cómputo de este contador de revoluciones. A continua-
ción se describen un número de posibilidades de controlar
15 los movimientos de traslación dependiendo de los paráme-
tros del sistema.

1. Pistas circulares.

A. Utilización de un contador de grupos. En este caso, la
traslación sobre una distancia de pista se efectúa cada -
20 vez después que han sido contados m grupos. Esto corres-
ponde esencialmente a la realización representada en la -
figura 1. El contador Cm de grupos cuenta el número de --
grupos, y al alcanzar el cómputo M suministra una señal -
de mando a la unidad CT de control, con lo cual esta uni-
25 dad suministra una señal de control al motor 21 para des-
plazar la cabeza 2 de escritura/lectura sobre una distan-
cia de pista.

B. Utilización de un contador de revoluciones. En este ca-
so se efectúa una traslación sobre una distancia de pista
30 cada vez que se han contado (mN & a) revoluciones. El tiempo

1 po que se requiere para registrar o leer m grupos es --
 $m \tau_t = m \left(NT + \frac{a}{m} T \right) = T (mN + a)$.

2. Pista espiral.

5 A. Utilización de un contador de grupos. La traslación de
 pende ahora de los parámetros del sistema.

A.1. $a=1$. Se efectúa una traslación sobre N distancia de
 pista después de haberse contado un grupo.

10 A.2. $a \neq 1$ y $m = N(1)$. Se efectúa una traslación para cual
 quior cómputo del contador de grupos. Para cómputos que -
 son por primera vez mayores que un múltiplo de m/a la tras
 lación tiene lugar en $N+1$ distancias de pista, y para los
 otros cómputos (1 a n) la traslación es sobre N distancias
 de pista. Ejemplo: $m = 8$, $a = 3$, por tanto $m/a = 8/3$. Con
 sigüentemente, se efectúa una traslación sobre $(N + 1)$ -
 15 distancias de pista para los cómputos 3 ($3 > 8/3$) y 6 - -
 ($6 > 16/3$), y una traslación sobre N distancias de pista -
 para los otros cómputos de 1 a 8.

20 A.3. $a \neq 1$, $m \neq N(1)$. Tiene lugar una traslación para cada
 cómputo. Para cómputos que por primera vez son superiores
 a un múltiplo de Nm/a la traslación tiene lugar sobre $2N$
 distancias de pista, y para los otros cómputos (Nm a 1) -
 sobre N distancias de pista. Ejemplo: $m = 10/3$, $a=3$, $N=3$,
 y por tanto $Nm/a = 10/3$. De este modo, para los cómputos
 4 ($4 > \frac{10}{3}$) y 7 ($7 > 20/3$) se efectúa una traslación so-
 25 bre 6 distancias de pista, y para los otros cómputos de 1
 a 9 tiene lugar una traslación sobre tres distancias de -
 pista.

30 B. Utilización de un contador de revoluciones. En este ca
 so la traslación también depende de los parámetros del sis
 tema.

1 B.1. $a = 1$, $m = M(1)$. Para cada cómputo del contador tiene
 lugar una traslación sobre una distancia de pista, excepto
 para uno de los cómputos más altos entre $\{N(m-1) + 1\}$ y
 $\{Nm + 1\}$. Es también posible, por ejemplo, efectuar una
 5 traslación sobre N distancias de pista para cada cómputo -
 que sea múltiplo de N , excepto para uno de los cómputos más
 altos comprendidos entre mN y $N(mN + 1)$.

B.2. $a \neq 1$, $m = M(1)$. Para cada cómputo del contador se -
 efectúa una traslación sobre una distancia de pista, excep-
 10 to para uno de los cómputos más altos comprendidos entre -
 $\{N(m+1) + a\}$ y $\{Nm + a\}$.

De lo anterior resultará evidente que el diseño del
 circuito contador C_m y el de las unidades CT de control -
 depende de los parámetros del sistema y de los movimientos
 15 de traslación seleccionados. Sin embargo, una vez que se -
 ha hecho la elección, esta traslación, para la cual se han
 especificado los requerimientos anteriormente, puede reali-
 zarse simplemente con la ayuda de circuitos lógicos.

Los requerimientos para a y m y la traslación deduci-
 20 dos anteriormente están basados en un intervalo de tiempo
 $\tau_t = nT$, que es superior a un período T de revolución del
 soporte de registro, es decir $N > 1$. Sin embargo, n puede
 igualmente seleccionarse de modo que sea inferior a la un-
 dad. Para τ_t puede entonces escribirse la siguiente ex-
 25 presión:

$$\tau_t = \frac{a}{m} T \quad (N=0 \text{ en la fórmula 4}) \quad (10)$$

Al igual que para $n > 1$ puede demostrarse que para una uti-
 lización completa del soporte de registro, los parámetros
 30 a y m no deberán tener un común divisor. La figura 3a re-

1 presenta, a modo de ejemplo, la distribución de los grupos
sobre una pista espiral en un caso en que $a = \frac{1}{2} m \neq 1$. En
este caso el requerimiento de que a y m no tengan un común
divisor da lugar a la condición de que m sea múltiplo de 4,
5 es decir $m = N(4)$.

Se describirán varias posibilidades para la traslación
de la cabeza de escritura/lectura de un modo similar al ca
so de $n > 1$.

1. Pistas circulares:

10 A. Contador de grupos. Se efectúa una traslación sobre una
distancia de pista cada vez que se han contado m grupos.
B. Contador de revoluciones. Se efectúa una traslación so-
bre una distancia de pista cada vez que se han contado a
revoluciones.

15 2. Pista espiral.

A. Contador de grupos.

A.1. $m = N(1)$. Al producirse cada cómputo del contador de
grupos que sea por primera vez superior a un múltiplo de
 m/a se efectúa una traslación sobre una distancia de pis-
ta. Ejemplo: $m = 10$, $a=3$, por tanto $m/a = 10/3$. Como resul-
20 tado, tiene lugar una traslación en las posiciones de con-
tador $4(47 \frac{10}{3})$ y $7(77 \frac{20}{3})$.

A.2. $m \neq N(1)$. En este caso un conjunto de M grupos no es
dividido sobre una circunferencia de pista antes de prosig-
uir con el siguiente conjunto de grupos. En vez de ello
es dividido cada vez un conjunto de Nm grupos sobre N cir-
25 cunferencias de pista, estando seleccionado N de modo que
 $Nm = N(1)$. Al producirse cada cómputo del contador que sea
por primera vez superior a un múltiplo de $N \frac{m}{a}$, tiene lugar
30 una traslación sobre N distancias de pista.

1 B. Contador de revoluciones.

$m = M(1)$. Al producirse cada cómputo tiene lugar una traslación sobre una distancia de pista, excepto para el cómputo a más alto.

5 Se ha descrito anteriormente una realización del sistema de acuerdo con el invento que es adecuada para registrar una señal de información sobre el soporte de registro. Sin embargo, el sistema de acuerdo con el invento es igualmente adecuado para registrar de un modo sustancialmente simultáneo una multiplicidad de señales de información sobre el soporte de registro. Cuando se registran x señales de información estas son siempre registradas en conjuntos de x grupos, perteneciendo cada uno de los grupos de tal conjunto a una de las x señales de información.

10 Con el fin de explicar esto, la figura 3b representa, a modo de ejemplo, una división de los grupos en el caso en que sean registradas dos señales F y A de información en una pista espiral y el intervalo de tiempo sea $\tau_t = \frac{a}{m} T$, donde $a = \frac{1}{2} m + 1$. Esta figura muestra claramente la división en conjuntos de dos grupos ($F_1, A_1; F_2, A_2$, etc.).

15 Los requerimientos que deben satisfacer los parámetros del sistema y las traslaciones necesarias pueden deducirse de un modo similar al expuesto anteriormente en el caso en que haya de registrarse una sola señal de información. Puesto que el registro tiene lugar siempre en conjuntos de x grupos, el parámetro a deberá ser ante todo múltiplo de x , es decir $a = M(x)$. A continuación se deducirán en primer lugar los requerimientos para los parámetros del sistema para el caso en que n sea superior a 1,

30

1 es decir

$$\tau_t = nT = NT + \frac{a}{m} T \quad (11)$$

5 El requerimiento de que no deberá coincidir un único conjunto de grupos por circunferencia de pista con un conjunto precedente da lugar entonces al siguiente conjunto de requerimientos:

$$NT + \frac{a}{m} T \neq M(T)$$

$$10 \quad 2\left(NT + \frac{a}{m} T\right) \neq M(T) \quad (12)$$

$$\left(\frac{m}{x} - 1\right) \left(NT + \frac{a}{m} T\right) \neq M(T)$$

Se deduce que:

$$15 \quad \begin{array}{ll} a \neq M(m) & \frac{a}{x} \neq M\left(\frac{m}{x}\right) \\ a \neq M\left(\frac{1}{2}m\right) & \text{o} \quad \frac{a}{x} \neq M\left(\frac{1}{2} \frac{m}{x}\right) \\ a \neq M\left(\frac{1}{\frac{m}{x} - 1}m\right) & \frac{a}{x} \neq M\left(\frac{1}{\frac{m}{x} - 1} \cdot \frac{m}{x}\right) \end{array} \quad (13)$$

20

Este último conjunto de requerimientos corresponde a las condiciones de acuerdo con la fórmula (7) e implica consiguientemente que a/x y m/x no tengan un común divisor.

25 En el caso de una pista circular, m deberá ser nuevamente múltiplo de x , de modo que $m = M(x)$. En el caso de una pista espiral, esto no necesita ser así obligatoriamente, sino que mN grupos pueden dividirse sobre N circunferencias de pista, en cuyo caso $mN = M(x)$ y $\frac{a}{x}$ y $\frac{mN}{x}$ no deberán tener un común divisor.

30

Los movimientos de traslación necesarios pueden cla-

1 sificarse así mismo del modo siguiente.

1. Pistas circulares.

A. Contador de grupos. Traslación en una distancia de pista cada vez después de haber sido contados m grupos.

5 B. Contador de revoluciones. Traslación en una distancia de pista cada vez después de haber sido contadas $\frac{1}{x}$ ($nM+a$) revoluciones.

2. Pista espiral.

A. Contador de grupos.

10 A.1. $a = x$. Cada vez que se cuentan x grupos se efectúa una translación sobre N distancias de pista.

A.2. $a \neq x$ y $m = M(x)$. Se efectúa una translación en cada cómputo que sea múltiplo de x . Para estos cómputos que -- son por primera vez superiores a un múltiplo de $\frac{m}{a} x$ esta translación tiene lugar sobre $N + 1$ distancias de pista, y para los otros cómputos la translación corresponde a N distancias de pista.

20 A.3. $a \neq x$, $m \neq M(x)$. Se efectúa una translación al tener lugar cada cómputo que sea múltiplo de x . En estos cómputos que son por primera vez superiores a un múltiplo de $N \frac{m}{a} x$ la translación tiene lugar sobre $2N$ distancias de pista y para los otros cómputos se produce en N distancias de pista.

B. Contador de revoluciones.

25 B.1. $a = x$, $m = M(x)$. Se efectúa una translación sobre una distancia de pista al producirse cada cómputo del contador, excepto para uno de los cómputos más altos comprendidos entre $\left\{ N \left(\frac{m}{x} - 1 \right) + 1 \right\}$ y $\left\{ N \frac{m}{x} + 1 \right\}$. Es posible alternativamente efectuar una translación sobre N distancias de pista al producirse cada cómputo que sea múltiplo de N , --

30

1 excepto para uno de los cálculos $N \frac{2m}{x}$ y $N(N \frac{m}{x} + 1)$ más al
to.

B.2. $a \neq x$, $m = M(x)$. Para cada cálculo del contador se
efectúa una traslación sobre una distancia de pista, ex-
5 cepto para uno de los cálculos más altos comprendidos en-
tre

$$\left\{ N \left(\frac{m}{x} - 1 \right) + \frac{a}{x} \right\} \quad \text{y} \quad \left\{ N \frac{m}{x} + \frac{a}{x} \right\} .$$

Si n está seleccionado de modo que sea inferior a la
10 unidad, es decir

$$\tau_t = \frac{a}{m} T \quad (14)$$

se deduce igualmente que a/x y m/x no deberán tener un co-
mún divisor. Para el ejemplo ilustrado en la figura 3b, -
donde $a = \frac{1}{2} m + 1$ y han de registrarse dos señales de in-
15 formación, se deduce que para $a = M(x)$ y $m = M(x)$, este re-
querimiento puede solamente satisfacerse para $m = M(4) - 2$.

Las posibilidades en lo que respecta al movimiento de
traslación necesario son nuevamente las siguientes.

1. Pistas Circulares.

20 A'. Contador de grupos. Cada vez que se cuentan m grupos -
se efectúa una traslación sobre una distancia de pista.
B'. Contador de revoluciones. Cada vez que se cuentan a/x
revoluciones se efectúa una traslación sobre una distancia
de pista.

25 2. Pista espiral.

A." Contador de grupos.

A'.1. $m = m(x)$. Se efectúa una traslación sobre una distan-
cia de pista solamente en un cálculo que es múltiplo de -
 x , o sea solamente para aquellos cálculos que son superio-
30 res por primera vez a un múltiplo de xm/a . Ejemplo: $m = 24$.

1 $x' = 3$, $a = 9$, de modo que $xm/a = 24/3 = 8$; se produce tras
laci3n en los c3mputos 9 (98) y 18 (1816).

A.2. $m \neq M(x)$. Nuevamente, es dividido un conjunto de Nm
grupos sobre N circunferencias de pista, mientras que $Nm \neq$
5 $= M(x)$. Se efectúa una traslaci3n sobre N distancias de -
pista solamente en un c3mputo que sea m3ltiplo de x , es -
decir solamente para aquellos c3mputos que sean superio--
res por primera vez a un m3ltiplo de $N \frac{m}{a} x$.

B. Contador de revoluciones. $m = M(x)$. Se efectúa una tras-
10 laci3n sobre una distancia de pista para cada c3mputo, ex-
cepto para el c3mputo a/x m3s alto.

La figura 4 representa esquem3ticamente el aparato -
de reproducci3n requerido para registrar de un modo sus--
tancialmente simult3neo x se3ales de informaci3n. Este apa-
15 rato de registro comprende ahora x circuitos TE_1 a TE_x de
se3al, a los cuales se aplican las se3ales SE_1 a SE_x de -
informaci3n individuales y cuyas salidas est3n conectadas
a la cabeza de escritura/lectura.

El circuito GE de control es esencialmente del mismo
20 dise3o que el circuito de control representado en la figu-
ra 1, pero est3 ahora adaptado de modo que se obtiene una
secuencia de registro correcta para las x se3ales de in--
formaci3n. Para este fin, el circuito de control compren-
de los siguientes elementos:

25 - El generador GF para suministrar el tren de impul-
sos con una frecuencia F de repetic3n.

- El generador Gf para suministrar el tren de impul-
sos con una frecuencia f de repetic3n.

30 - Los contadores Cp_1 a Cp_x de muestra para determinar
la duraci3n del per3odo de lectura de entrada y el per3odo

1 de lectura de salida de las memorias incluidas en los cir-
cuitos TE_1 a TE_x de señal.

5 Los circuitos biestables BC_1 a BC_x para cambiar del
período de lectura de entrada al período de lectura de sa-
lida, y viceversa.

- Un número de puertas lógicas, como se indica, para
disponer mutuamente los períodos de lectura de entrada y
lectura de salida de los circuitos TE_1 a TE_x de señal. Es-
tas incluyen, entre otras, las puertas b_2 a b_x de bloqueo
10 en las conexiones entre el generador GF y los circuitos -
 TE_2 a TE_x de señal, y las puertas d_3 a d_x de bloqueo en -
las conexiones entre este generador GD y los contadores -
 Cp_3 a Cp_x de muestra.

15 - Un contador Cm de grupos para contar el número de
grupos registrados.-

- La unidad CT de control para controlar la trasla-
ción de la cabeza de escritura/lectura.-

20 - Un registro RD de iniciación con x salidas, de las
cuales cada vez una salida suministra un nivel lógico 1,
cuyo registro es incrementado en un paso por cada impulso
aplicado en su entrada y queda bloqueado en su posición -
más alta.

El funcionamiento de este aparato de registro tiene
lugar del modo siguiente:

25 - En el arranque es formado un impulso MM por un ele-
mento adecuado, por ejemplo un circuito de báscula biesta-
ble.

30 - Este impulso MM pone el circuito biestable BC_1 en
la posición en la cual su salida 1 suministra un nivel -

1 lógico 1 y los otros circuitos BC_2 a BC_x en los estados en los cuales sus salidas r suministran un nivel lógico 1.

5 - Además este impulso MM establece el registro RD de iniciación en la posición 1, de modo que la salida 1 suministra un nivel lógico 1.

10 Como resultado de esto, la puerta "Y" gl_1 transfiere el tren de impulsos del generador Gf al circuito TE_1 de señal, de modo que es muestreada la información SE_1 . Además, este tren de impulsos es aplicado al contador Cp_1 de muestras. Las puertas b_2 a b_x de muestras están todas bloqueadas debido a la posición del registro RD de iniciación y, puesto que todas las puertas "Y" gl_2 a gl_x están también bloqueadas para el tren de impulsos de frecuencia f que está aplicado a sus entradas, los circuitos TE_2 a TE_x de señal no recibirán señal de sincronismo.

15 El contador Cp_2 de muestras recibe el tren de impulsos de frecuencia F a través de la puerta "Y" gr_2 , mientras que los otros contadores Cp_3 a Cp_x de muestras no reciben impulsos, porque tanto las puertas "Y" gl_3 a gl_x como las puertas d_3 a d_x de bloqueo están bloqueadas.

20 Cuando el contador Cp_2 de muestras ha contado p impulsos, lo cual corresponde a un intervalo de tiempo $pT_f < T_f$, los siguientes cambios tienen lugar

25 - El circuito BC_2 biestable es puesto en la posición en la cual su salida l suministra un nivel lógico 1. Como resultado de esto, la puerta "Y" gl_2 transfiere impulsos de frecuencia f al circuito TE_2 de señal como señal de sincronismo, de modo que son almacenadas en la memoria muestras de la señal SE_2 de información.

30 - El registro RD de iniciación es avanzado un paso,

1 de modo que su salida 2 suministra un nivel lógico 1, y --
su salida 1 un nivel lógico 0. Como resultado de esto, se
abre la puerta de bloqueo b_2 , de modo que la sección del
circuito de control destinada al circuito TE_2 de señal fun
5 ciona adicionalmente como unidad independiente, porque se
anulan todas las operaciones de bloqueo controladas por --
el registro de iniciación. Además, debido a que el nivel
lógico 1 en la salida 1 del registro RC de iniciación de-
ja de aparecer, se abre la puerta d_3 de bloqueo, de modo
10 que el tren de impulsos de frecuencia F es aplicado al --
contador Cp_3 de muestras.

Cuando este contador Cp_3 de muestras ha contado p --
muestras, el circuito biestable BC_3 cambia de estado y el
registro RD de iniciación es avanzado nuevamente en un pa
15 so. Como resultado de esto, la sección destinada al circui
to TE_3 de señal puede funcionar además como unidad indepen
diente y el contador Cp_4 de muestras comienza a contar los
impulsos.

Este proceso se repite hasta que consecutivamente to
20 dos los circuitos TE_1 a TE_x de señal han tomado muestras
de la correspondiente señal de información, después de lo
cual todas las secciones de control determinan adicional-
mente los períodos de lectura de entrada y lectura de sa-
lida de los circuitos de señal, con mutua independencia --
25 pero, por supuesto, con la relación mutua descrita en las
condiciones del ciclo de iniciación.

El contador Cm de grupos no recibe impulsos hasta que
se ha completado el ciclo de iniciación. Esto se realiza
con la ayuda de una puerta "Y" gx , que está conectada tan
30 to a la salida x del registro RD de iniciación como a la

1 salida de una puerta "O" gy. Esta puerta "O" recibe impul-
2 sos procedentes de los contadores Cp_1 a Cp_x de grupos a --
3 través de las puertas "Y" gt_1 a gt_x cada vez que finaliza
4 un período de lectura y que proceden de los correspondien-
5 tes circuitos TE_1 a TE_x de señal, pero estos impulsos no
6 son transferidos por la puerta "Y" gx hasta que la salida
7 x del registro de iniciación suministra un nivel lógico 1,
8 es decir después del ciclo de iniciación. El contador Cm
9 de grupos controla entonces la unidad Ct de control, la --
10 cual controla la traslación de la cabeza de escritura/lec-
11 tura dependiendo de los parámetros del sistema selecciona-
12 dos. En la figura está representada la dependencia de esta
13 unidad de control de los parámetros del sistema mediante
14 las entradas pd y pc de control.

15 El aparato de reproducción es en gran parte idéntico
16 a este aparato de registro. Solamente pueden indicarse --
17 unos cuantos puntos de diferencia. El impulso MM de ini-
18 ciación establece ahora todos los circuitos biestables BC ,
19 es decir también el circuito BC_1 , en la posición en la --
20 cual sus salidas \underline{x} suministran el nivel lógico 1. Este im-
21 pulso MM de iniciación será tomado generalmente del sopor-
22 te de registro e indicará la posición en la cual está re-
23 gistrado, por ejemplo, un primer grupo de muestras de la
24 primera señal de información.

25 Cuando el registro RD de iniciación es avanzado por
26 los impulsos procedentes de los contadores Cp_1 a Cp_2 de --
27 muestras, las puertas b_2 a b_x y d_3 a d_x de sincronismo se
28 abren por este orden, de modo que consecutivamente son --
29 leídos los grupos SE_1 a SE_x de señales de información en
30 los circuitos TR_1 a TR_x de señal, los cuales sustituyen --

1 ahora a los circuitos TE_1 a TE_x de señal.

En el aparato de reproducción puede prescindirse de la puerta "Y" gx , porque cada impulso en la salida de la puerta "O" indica ahora que se ha completado una operación de lectura de un grupo, también durante el ciclo de iniciación.

Es de observar que en esta realización del aparato de reproducción el primer conjunto de x grupos después del impulso MM de iniciación no será reproducido correctamente. El contador Cp_2 recibirá el tren F de impulsos directamente después del comienzo del ciclo de iniciación y después de contar p impulsos hará cambiar de estado al circuito biestable BC_2' . Subsiguientemente, el contador Cp_2 recibirá el tren de impulsos de frecuencia f y después de contar p impulsos hará cambiar nuevamente de estado el circuito biestable BC_2 , de modo que el tren de impulsos F es aplicado al circuito TE_2 de señal como señal de sincronismo a través de la puerta d_2 de bloqueo, que está entonces abierta, de modo que es leído el segundo grupo SE_2 de información. Consiguientemente, el primer grupo no es leído, porque durante la aparición de este primer grupo en la entrada del circuito TE_2 de señal no estaba presente la señal de sincronismo de frecuencia F . Lo mismo se cumple también para los circuitos TE_3 a TE_x de señal.

25 Cuando es reproducida información de audio esto no presentará en general problema, porque esta perturbación al comienzo del proceso de lectura es solamente de muy corta duración, a saber, la duración del ciclo de iniciación. Sin embargo, cuando son reproducidas, por ejemplo, 30 señales de telemetría, esto puede presentar problemas. Es

1 to puede entonces ser eliminado de diversos modos. Un mé-
todo simple es, por ejemplo, incluir puertas de bloqueo -
en las conexiones entre los contadores Cp_2 a Cp_x y los --
circuitos biestables BC_2 a BC_x , estando controladas estas
5 puertas de bloqueo por el registro RD de iniciación de un
modo similar a las puertas D_2 a D_x de bloqueo. Con respec-
to al circuito biestable BC_2 esto asegura que el primer -
impulso del contador Cp_1 no pueda hacer cambiar de estado
a este circuito biestable BC_2 . De este modo, este conta-
10 dor Cp_1 recibe aún el tren de impulsos de frecuencia F , --
el cual está ahora aplicado al circuito TE_2 de señal por-
que la puerta b_2 de bloqueo ha sido abierta por el primer
impulso procedente del contador Cp_2 a través del registro
RD de iniciación. De este modo, es tomado el primer grupo
15 SE_2 de información en el circuito TE_2 de señal. El funcio-
namiento del dispositivo es, por lo demás, idéntico al --
del dispositivo anteriormente descrito.

Con respecto a las realizaciones del dispositivo de
acuerdo con el invento representado en las figuras 1 y 4,
20 ha sido ya establecido que estas están basadas en un in-
tervalo de tiempo τ_i durante el cual tiene lugar el re-
gistro sobre el soporte de registro, cuyo intervalo de --
tiempo es igual a $p\tau_F$, de modo que $\tau_i = p\tau_F$. Se ha es-
tablecido también anteriormente que se deseará generalmen-
25 te registrar información adicional, tal como impulsos in-
dicadores y/o impulsos de sincronismo, además de estos -
grupos de muestras de información. Como ejemplo, la velo-
cidad angular instantánea del soporte de registro no será
totalmente constante, entre otras cosas debido a las excep-
30 tricidades de este soporte de registro, que son inevitables.

1 en la práctica. Como resultado de esto, puede ser deseable añadir una señal de sincronismo a cada grupo registrado de muestras de información, para cuyo fin $\tau_i > P \tau_f$:
 5 Además, será deseable en general sumar un impulso indicador a un primer grupo.

En el dispositivo de registro de acuerdo con la figura 5 y en el dispositivo de reproducción de la figura 6 - se han tomado medidas para la utilización de tales señales indicadoras y de sincronismo cuando se registra o reproduce una única señal de información. Se supone aquí que la duración τ_t de muestreo es tal que a en la fórmula (4) - es igual a 1. Ante todo, se explicará el aparato de registro de la figura 5. Este aparato de registro comprende el circuito TE de señal y el circuito de control, que comprenden
 10 de las cinco secciones siguientes:

1. Un circuito EE con el generador GF y el generador Gf que toma la forma de un paso divisor, para producir -- trenes de impulsos de las frecuencias F y f.

2. Un circuito CE con el contador Cp de muestras.

20 3. Un circuito MA de iniciación-parada.

4. Un circuito AP con el contador Cm de grupos.

5. Un circuito SP que incluye el circuito biestable BC para definir la división de tiempos de un ciclo de registro.

25 Cuando el aparato de registro está en la posición de reposo, la puerta "Y" g_1 está bloqueada para la señal SE de información, porque b_1 tiene el nivel lógico 0. Cuando se inicia el registro es aplicado un impulso d corto al -- circuito biestable A del circuito MA de iniciación-parada,
 30 de modo que este circuito biestable A cambia de estado. -

1 Como resultado de esto se obtiene un impulso a transitorio en la salida del mismo, que tiene el siguiente efecto:

1. Los contadores C_p , C_m son puestos en sus posiciones iniciales y el paso divisor G_f es activado.

5 2. El circuito biestable BC es puesto en la posición 1 a través de la puerta "0" g_2 y la puerta "Y" g_3 de modo que se obtiene la señal b_1 (nivel lógico 1).

3. El circuito monoestable C es establecido en su estado no estable a través de la puerta "0" g_4 , en cuyo estado aparece la señal C_1 (nivel lógico 1) en su salida.

10 En esta etapa del proceso la puerta g_1 del circuito TE se abre por la presencia de la señal b_1 , pero la información no puede ser aún almacenada en la memoria ME porque los impulsos IE de muestreo en el circuito EE de muestreo están bloqueados. Aunque la señal b_1 está presente en la entrada de la puerta g_5 de dicho circuito EE, cuya puerta controla la transferencia de los impulsos rápidos de frecuencia F, obtenidos de G_f , al divisor G_f de frecuencia a través de la puerta "Y" g_6 , la señal C_1 bloquea dicha puerta g_5 , mientras que además la puerta "Y" g_{14} es bloqueada por la señal b_0 a través de la puerta b_{13} .

15 Durante el tiempo τ_r , es decir en su estado no estable, el multivibrador C suministra una señal c_1 . Esta señal es utilizada para registrar una marca indicadora sobre el soporte de registro, que indica o bien el comienzo de la información sobre el soporte de registro o bien la zona del soporte de registro que es tomada como comienzo de los surcos. Para este fin la señal C_1 es utilizada al mismo tiempo para abrir la puerta "Y" g_7 del circuito TE de señal a través de la puerta "0" g_8 , y es transferida a lo

30

1 cabeza de escritura/lectura por intermedio de la puerta
 "0" g_9 y el circuito AE_2 de adaptación, que en el caso -
 presente comprende un filtro FF de paso bajo (de frecuen-
 5 cia de corte F) y un modulador MF. El modulador MF con-
 vierte, por ejemplo, dicha señal en una frecuencia que -
 corresponde a la frecuencia básica de una señal de sin-
 cronismo si se utiliza modulación de frecuencia durante
 el registro.

Después del intervalo de tiempo τ_r el multivibrador
 10 monoestable C retorna al estado estable, de modo que la -
 puerta g_5 del circuito EE suministra un nivel lógico 1, -
 como resultado de lo cual se abre la puerta g_6 y el divi-
 sor G_f de frecuencia recibe impulsos del generador GF. El
 divisor es en realidad un contador, cuyo número de posi-
 15 ciones es igual a la relación τ_f / τ_F de compresión. Co-
 mo resultado de esto, suministra impulsos en la salida -
 con una frecuencia f de repetición, los cuales son aplica-
 dos a través de la puerta "0" g_{10} a la memoria ME como se-
 ñal IE de sincronismo, de modo que la información SE es -
 20 almacenada en la memoria ME. Simultáneamente, los impul-
 sos IE incrementan el contador C_p en el circuito CE.

Después de p impulsos (que corresponden a un interva-
 lo $p\tau_f = \tau_t$ de muestreo), la memoria ME está completa y
 contiene las muestras de un grupo de información; el con-
 25 tador C_p suministra entonces un impulso cp .

Este impulso cp asegura que sea repuesto el circuito
 biestable BC a la posición 0 por intermedio de la puerta
 g_{11} , la cual no está bloqueada en este instante porque la
 señal a no está presente, y la puerta "Y" g_{12} que es a-
 30 bierta por la señal b_1 . La señal b que se produce enton-

1 ces establece el multivibrador monoestable O del circuito SP en su posición no estable.

5 En esta etapa del proceso la puerta g_7 de salida del circuito TE es abierta por la señal b_0 , que es aplicada a esta puerta g_7 por el circuito biestable BC, a través de la puerta g_8 . Sin embargo, el grupo de información almacenado en la memoria ME no puede ser extraído de esta memoria, porque están bloqueados los impulsos IE de muestreo en el circuito EE. Aunque la señal b_0 está presente en la
10 entrada de la puerta g_{13} de dicho circuito EE, cuya puerta controla la transferencia directa de los impulsos de frecuencia F obtenidos del generador GF por intermedio de la puerta "Y" g_{14} y la puerta "O" g_{10} , la señal d_1 bloquea dicha puerta g_{13} , de modo que es bloqueada la puerta "Y" g_{14} .

15 Durante el tiempo en que está en su estado no estable, el multivibrador monoestable D suministra una señal d_1 , a cuyo tiempo se hará referencia en lo que sigue como τ_s . Esta señal es utilizada para sumar una señal de sincronismo a cada uno de los grupos de información. Por tanto, está incluida necesariamente en el tiempo τ_i , cuya longitud está limitada por las características básicas -- del sistema de acuerdo con el invento. Para la elección -- especificada de los parámetros del sistema, se cumplirá --
20 la expresión siguiente:

$$m \tau_i + \tau_r = T,$$

siendo m un número entero

$$\tau_i = \tau_s + p \cdot \tau_{F^2}$$

1 Como resultado, la señal d_1 es transferida a la cabeza de escritura/lectura a través de la puerta "0" g_9 , el circuito AE_2 de adaptación y la puerta g_7 que está entonces abierta.

5 Después del intervalo de tiempo τ_s , el multivibrador monoestable D retorna al estado estable; el tren de impulsos de frecuencia F obtenido de GF es transferido como señal IE de sincronismo a la memoria ME a través de la puerta "0" g_{10} y la puerta "Y" g_{14} , que está abierta porque -
10 la puerta g_{13} puede transferir la señal b_0 como resultado de haber desaparecido la señal d_1 de bloqueo.

En esta etapa de señal IE de sincronismo asegura que sea leído el grupo de información que estaba almacenada - en la memoria ME; el cual es entonces registrado sobre el soporte de registro por intermedio el circuito AE_2 de -
15 adaptación y la puerta g_7 que ha sido abierta por la señal b_0 .

Los impulsos IE incrementan simultáneamente al contador C_p . Después de p impulsos, es decir después de un intervalo $p\tau_f$ de muestreo, el contador C_p suministra nuevamente un impulso cp , que hace que el circuito biestable BC vuelva a la posición 1 por intermedio de la puerta g_{11} que está aún abierta, la puerta "0" g_2 y la puerta "Y" g_3 , que está aún abierta debido a la señal b_0 . La puerta g_6 está abierta por la presencia de una señal b_1 que es -
25 transferida a través de la puerta g_5 , de modo que aparece una señal IE de sincronismo de una frecuencia f . Además, la puerta g_1 está abierta por la presencia de dicha señal b_1 , de modo que el segundo grupo SE de información es leído en la memoria ME. Después de esta lectura de p -
30

1 muestras el impulso c_p , que es suministrado por el conta-
dor C_p , hace que el circuito biestable BC vuelva a la po-
sición 0, como se ha descrito anteriormente. Esto da lu-
gar a que el multivibrador D sea puesto en el estado no --
5 estable y, de este modo, sea registrada una señal de sín-
cronismo adicionalmente al primer grupo de información que
ha sido registrado y, subsiguientemente, después que el --
multivibrador D ha retornado al estado estable, da lugar
a que sea registrado el segundo grupo de información alma-
10 cenado en la memoria ME. Estos ciclos se repiten de un mo-
do idéntico para grupos subsiguientes.

El circuito AP, que incluye el contador C_m , ha sido
ya mencionado anteriormente. Su función es controlar la --
traslación de la cabeza de escritura/lectura cuando son --
15 contados los grupos de información registrados (avanzando
dicho contador bajo control de los impulsos c_p que son su-
ministrados por el contador C_p de muestras después que --
han sido contadas p muestras y que han sido transferidas
a través de la puerta "Y" g_{15} , que está abierta por efec-
20 to de la señal b_0), de modo que este circuito AP puede --
ser considerado un circuito de control. El contador con-
tiene m posiciones, por ejemplo un número de posiciones --
igual al número de grupos de información registrados en --
una circunferencia de pista del soporte de registro. Di-
25 cho contador asegura además que el proceso se detiene de-
pendiendo de la duración de la información a registrar. --
Además, se obtiene una cierta libertad en lo que respecta
a la elección de los parámetros del sistema, porque la du-
ración de la información registrada sobre una circunferen-
30 cia de pista es igual a mT_t y porque m varía en función

1 de la duración seleccionada para la señal de sincronismo.
 Si la duración total d de la información está seleccionada
 de modo que sea igual a $Nm(T+1)$, la salida del conta-
 dor C_m puede ser utilizada directamente (línea I) como im-
 pulso a de detención, que repone el multivibrador A a la
 5 posición cero y que bloquea además la puerta g_{11} . Si la -
 duración d está seleccionada para ser igual a un múltiplo
 de $Nm(T+1)$ se requiere un segundo contador CM que recibe
 un impulso del contador C_m y que suministra un impulso co
 10 como impulso de detección en el cómputo $M = \frac{d}{Nm(T+1)}$. Esta
 realización está representada por la línea discontinua II.

Si el soporte de registro tiene surcos circulares es
 necesario un paso adicional en la realización últimamente
 mencionada, en el caso de que la sección de reproducción
 15 sea como la representada en la figura 6. Este paso, que es
 está indicado por una línea discontinua III en la figura 5,
 consiste en el multivibrador C, que nuevamente es activa-
 do al estado no estable por el impulso cm de salida del -
 contador C_m a través de la puerta "0" g_4 y la puerta g_{16} .
 20 (excepto si el contador C_m suministra el impulso a después
 de realizar el cómputo), lo que da lugar a que sea regis-
 trada una señal que marca el comienzo de cada pista que -
 ha de ser utilizada para registrar la información.

La figura 6 representa el correspondiente aparato de
 25 reproducción, suponiendo que el soporte de registro tiene
 pistas circulares y que el parámetro N es igual a 1. Para
 ilustración, la figura 7 representa una parte de tal pista.
 En el punto en que comienza el registro en esta pista
 está registrada una señal indicadora (duración τ_r), se-
 30 guida por una señal de sincronismo (duración τ_s), repre-

1 sentadas en conjunto por la señal rs_1 . Después de esto, si
gue un primer grupo de muestras t_1 . Cada grupo subsiguie
te de muestras t_2 a t_m está también precedido por una se-
ñal S_2 a S_m de sincronismo.

- 5 El aparato de reproducción de la figura 6 comprende:
1. El circuito TR de señal.
 2. Un circuito EE para suministrar la señal de sincro
nismo para este circuito de señal.
 3. Un circuito SP para controlar los ciclos de lectu
10 ra.
 4. Un circuito MA para iniciar y detener dichos ci-
clos.

En contraste con el aparato de reproducción de acuer
do con la figura 1, los períodos de lectura de entrada y
15 lectura de salida de la memoria MR en el circuito de se-
ñal no están programados mediante cómputo de las muestras
(como en la sección de registro), sino con la ayuda de --
las señales de sincronismo.

Para extraer las señales indicadora y de sincronismo,
20 el circuito TR de señal incluye un paso separador S al --
cual está aplicada la señal de lectura de salida que es --
desmodulada con la ayuda de un desmodulador DF. Este paso
separador S suministra una primera señal rs_1 de una dura-
ción $\tau_r + \tau_s$ de acuerdo con el impulso indicador e im-
25 pulso rs_1 de sincronismo representado en la figura 7. Si-
multáneamente, este paso separador S suministra las seña-
les S_1 a S_m de sincronismo. La primera señal de sincronis-
mo es derivada de la señal rs_1 produciendo un impulso S_1
después de un intervalo de tiempo τ_r posterior al comien-
30 zo de esta señal rs_1 . Este paso separador puede comprender,

1 por ejemplo, dos circuitos en paralelo, incluyendo uno de
los circuitos un diferenciador, y puede así suministrar --
un impulso al comienzo de cada señal de sincronismo o in-
dicadora, mientras que el segundo circuito incluye un in-
5 tegrador que puede suministrar solamente una señal de sa-
lida que es suficientemente grande para producir un impul-
so si el intervalo de tiempo del impulso de entrada apli-
cado es mayor que τ_s . Este integrador suministra consi-
guientemente la señal indicadora rs_1 . Finalmente, el paso
10 separador suministra la señal sr de información de lectu-
ra de salida, que es transferida a la memoria MR a través
de un filtro FF de paso bajo.

El impulso indicador rs_1 que es extraído por el paso
separador S es aplicado a un circuito C_p comparador de fa-
15 se, incluido en el circuito ER y su fase es comparada con
la de los impulsos que se deducen, a través de un paso di-
visor DV, del tren de impulsos de frecuencia F con los --
cuales está sincronizado el generador GF.

En la posición de reposo, la señal rs de información
20 está bloqueada en el circuito TR de señal por la puerta -
"Y" g_{24} que toma la forma de un conmutador para señales -
analógicas. Con el fin de iniciar el ciclo de reproducción
es aplicado un impulso d de iniciación corto al circuito
multivibrador A_1 del circuito MA de iniciación-parada a
25 través de la puerta "O" g_{30} . La señal a_1 de salida (nivel
lógico 1) del multivibrador A_1 es aplicada a la puerta --
"Y" g_{29} del circuito ER por intermedio de la puerta "O"
 g_{25} , de modo que el tren de impulsos de frecuencia f pro-
cedente del paso divisor G_F es aplicado a la memoria MR -
30 como señal de sincronismo. Sin embargo, esta señal de sín-

1 cronismo no tiene efecto porque la memoria MR está aún va-
cía.

El impulso indicador rs_1 subsiguiente produce ahora
un impulso rz en el circuito MA de parada-iniciación a -
5 través de la puerta "Y" g_{31} . Como resultado de este impul-
so rz:

1. El multivibrador biestable A_2 es puesto en la po-
sición 1 a través de la puerta g_{32} de bloqueo que está --
abierta en este instante y suministra la señal a_2 de sali-
10 da (nivel lógico 1),

2. Los circuitos contadores C_s y C_m del circuito SP
son puestos en la posición 1.

El final del impulso rz pone el circuito biestable
 A_1 en la posición 0; de modo que la señal a_1 , y de este -
15 modo la señal IE de sincronismo de frecuencia f , desapare-
ce.

Los contadores C_s y C_m tienen un número igual de po-
siciones de cómputo (m), igual al número de grupos con-
tenidos en una circunferencia de pista del soporte de re-
gistro. Si los dos contadores están en la misma posición
de cómputo, el circuito CR suministra una señal cr (nivel
lógico 1). Puesto que el impulso rz ha activado los dos
contadores C_s y C_m a la posición 1, el circuito CR sumi-
nistrará la señal cr. La señal cr hace que la puerta "Y"
25 g_{28} del circuito ER de muestreo transfiera el tren de im-
pulsos de frecuencia F del generador GF, porque la puerta
"Y" g_{27} recibe ahora un nivel lógico 1 en ambas entradas.
Este tren de impulsos de frecuencia F es transferido al -
circuito TR de señal como señal IE de sincronismo para la
30 memoria ME a través de la puerta "0" g_{26} . Además, la puer

1 ta "Y" g_{24} se abre por intermedio de la puerta "Y" g_{22} y
la puerta g_{23} de bloqueo, que ha sido abierta por el im-
pulso indicador rs_1 a través del multivibrador biestable
B, de modo que el primer grupo de información de la infor-
5 mación de lectura de salida es almacenado en la memoria -
MR.

En el instante en que el primer grupo de información
ha sido completamente leído en la memoria MR, el paso se-
parador S suministra el impulso S_2 de sincronismo (véase
10 la figura 7), de modo que el contador C_s es avanzado en -
un paso. El circuito comparador C_r detecta una desigualdad
de las posiciones de cómputo de los contadores C_s y C_m , -
de modo que la señal cr se hace cero y la señal \overline{cr} , que -
se ha deducido de la señal cr con la ayuda del inversor I,
15 toma el nivel lógico 1. Puesto que la señal cr se hace ce-
ro, la puerta g_{28} del circuito ER de muestreo y la puerta
 g_{24} del circuito TR de señal están bloqueadas. La señal -
 \overline{cr} abre la puerta g_{29} del circuito ER de muestreo, de modo
que el tren de impulsos de frecuencia f es aplicado a la
20 memoria MR como señal IE de sincronismo, de modo que las
muestras contenidas en ella son leídas con esta frecuencia
 f y, a través del circuito M de retención y el filtro Ff,
suministran la señal SR de salida.

Durante el ciclo de reproducción que es iniciado por -
25 el impulso d de iniciación, el paso separador S suministra
adicionalmente las señales S_3 a S_m de sincronismo por este
orden. Como resultado, el contador C_s es avanzado cada vez,
de modo que se mantiene la señal \overline{cr} . Después de una revolu-
ción del soporte de registro aparece nuevamente el impulso
30 indicador rs_1 de modo que el contador C_m es activado desde

1. la posición 1 a la posición 2. Simultáneamente con este
impulso indicador rs_1 , aparece el impulso de sincronismo
 S_1 , que activa el contador C_s , que estaba completo después
del impulso de sincronismo S_m , a la posición 1 de cómputo.
5 Si subsiguientemente es leído el siguiente impulso de sin-
cronismo S_2 , este contador C_s es activado a la posición 2
de cómputo, y como las posiciones de cómputo de los dos --
contadores C_s y C_m son entonces iguales, es suministrada
en este instante la señal C_r . De un modo similar al des-
10 crito para el primer grupo de información, esta señal ha-
ce que sea leído el segundo grupo de información en la me-
moría MR y sean almacenadas las muestras en esta memoria
para ser leídas.

15 De un modo similar, son leídos los grupos de informa-
ción subsiguientes. En el instante en que durante la revo-
lución de orden $(m-1)$ del soporte de registro aparece el
impulso S_m de sincronismo, finalizará la lectura de entra-
da del grupo de información de orden $(m-1)$ en la memoria
MR y se iniciará la lectura de salida de las muestras al-
20 macenadas de este grupo de información. El siguiente im-
pulso indicador rs_1 pone el contador C_s en la posición 1
de cómputo, mientras que el contador C_m ha llegado ahora
a la posición m de cómputo. Como resultado de esto, es --
leído el grupo de información de orden m en la memoria MR
25 después de la aparición del impulso de sincronismo S_m . --
Después que ha sido almacenado este grupo de información
en la memoria MR el paso separador S suministra el impul-
so indicador rs_1 , que pone ahora los dos contadores C_s y
 C_m en la posición de cómputo 1. Esto dará lugar a que se
30 mantenga la señal or . Sin embargo, en esta etapa del pro-

1 ceso, como ocurrió con los grupos precedentes, aparecerá
la señal \overline{cr} . Con el fin de conseguir esto, el contador Cn
suministra un impulso a en la transición desde la posición
m de cómputo a la posición l de cómputo. Este impulso a -
5 pone el circuito biestable A_2 en la posición 0, de modo -
que la señal a_2 se hace cero, como resultado de lo cual -
la puerta g_{24} en el circuito TR de señal se bloquea y la
puerta g_{28} en el circuito ER de muestreo es también blo-
queada. De este modo, ya no es posible almacenar informa-
10 ción en la memoria MR. Además, este impulso A pone el mul-
tivibrador A_1 en la posición 1, de modo que aparece la se-
ñal a_1 , que hace que la puerta g_{29} en el circuito ER de --
muestreo quede bloqueada y el tren de impulsos de frecuen-
cia f sea aplicado a la memoria MR como señal IE de sin--
15 cronismo para leer las muestras almacenadas, después de -
lo cual se completa la lectura de salida de la pertinente
circunferencia de pista.

El siguiente impulso indicador rs_1 análogamente al im-
pulso indicador que marcó el comienzo de la lectura de --
20 salida, forma ahora el impulso rz a través de la puerta -
 g_{31} del circuito MA de iniciación-parada, de modo que los
dos contadores Cs y Cm permanecen en la posición de cómpu-
to l y es almacenado el primer grupo de información de una
pista siguiente en la memoria MR por la formación de la -
25 señal cr. Es obvio que después de la exploración completa
de la pista precedente, la cabeza de escritura/lectura de-
berá haber realizado un movimiento de traslación, para cu-
yo fin puede utilizarse el impulso a procedente del conta-
dor Cn. Esta traslación depende, por supuesto, de la con-
30 figuración geométrica de la pista y del método de registro,

1 como se ha descrito ampliamente con anterioridad.

5 El circuito SP en la figura 6, adicionalmente a los contadores Cs y Cm y el comparador CR, incluye también un circuito CM que es activado por el impulso D de iniciación. Dependiendo de la información registrada, este circuito -
10 puede adoptar formas diferentes. Si esta información está registrada en más de una pista, puede ser un contador cuyo número de posiciones corresponda al número de pistas más una. Sin embargo, si la información está registrada sola-
15 mente en una pista, puede estar constituido simplemente - por un multivibrador biestable. Suponiendo que este cir- cuito CM es un contador, este contador es activado a la - posición de cómputo 1 por el impulso d de iniciación y es avanzado en un paso por todos los impulsos procedentes del contador Cm.

20 Mientras este contador CM no haya alcanzado aún el - cómputo más alto, se inicia la exploración de una pista - siguiente después de la exploración completa de una pis- ta específica. Sin embargo, si el contador ha alcanza- do la posición de cómputo más alta, suministra una señal CM, que bloquea la puerta g_{32} del circuito MA de inicia-
25 ción parada. El impulso rz que se forma al aparecer un impulso indicador rs_1 subsiguiente no puede ya entonces - activar el multivibrador A_2 a la posición 1. Este impulso rz repone el multivibrador A_1 a la posición 0, terminando así el proceso de lectura de salida. Además, la señal CM puede estar aplicada al multivibrador B en el circuito TR de señal, como resultado de lo cual se bloquea la puerta

30 g_{24} Finalmente, se describirá la función y forma del cir

1 cuito M de retención incluido en el circuito TR de señal.
2 Como se representa en la figura, este circuito M de reten
3 ción recibe una señal mn de control de la puerta g_{23} ; es
4 decir durante la lectura de entrada de un grupo de infor-
5 mación de memoria MR. La figura 8 representa una realiza-
6 ción de este circuito de retención, que incluye un ampli-
7 ficador Am_1 de entrada, un amplificador Am_2 de salida, --
8 una puerta g_{70} de bloqueo y un condensador C. Normalmente,
9 la señal se que es leída de la memoria MR es transferida
10 como señal ss a través del amplificador Am_1 , la puerta --
11 g_{70} y el amplificador Am_2 , cuya señal ss es aplicada al --
12 filtro Ff (figura 6). Cuando la impedancia de salida del
13 amplificador Am_1 es suficientemente baja, es despreciable
14 el efecto del condensador C. Si la señal mn está presente
15 durante el almacenamiento de un grupo de información en --
16 la memoria MR, la puerta g_{70} se bloquea y asegura que la
17 señal SS permanezca igual hasta el último valor almacena-
18 do en el condensador C. Esto asegura que la señal SS re-
19 sulte perturbada en el grado menor posible por el proce-
20 dimiento de lectura que se utiliza. La puerta g_{70} puede --
21 estar formada simplemente, por supuesto, por un transis-
22 tor de efecto de campo, que recibe la señal m en su elec-
23 trodo de control.

24 Es de observar que aunque solamente se ha descrito --
25 anteriormente el registro y reproducción de información --
26 de audio, el invento es también eminentemente adecuado pa
27 ra una combinación de información de audio y video. En el
28 caso de un soporte de registro con pistas circulares, pue
29 de entonces registrarse una imagen de video en una pista
30 y una señal de audio que la acompaña en una o más pistas

1 adyacentes. La información de audio y video puede ser en-
tonces leída con dos cabezas de lectura independientes. -
Es posible también utilizar una sola cabeza para lectura,
cuya cabeza explora normalmente la pista sobre la cual es
5 está registrada la información de video y cuya cabeza es --
desplazada brevemente a una pista adyacente para la lectu-
ra de un grupo de información de audio. Esto está entonces
acompañado por una corta interrupción de la señal de video
que puede ser entonces compensada con respecto al conteni-
do de video con la ayuda de, por ejemplo, una línea de re-
10 tardo, como es conocido para señales de video.

15

REIVINDICACIONES

20

Los puntos de invención propia y nueva, que se pre-
sentan 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:

25

1ª.- Un aparato para registrar y reproducir x señales
de información, siendo x un número entero, específicamente
información de audiofrecuencia, sobre un soporte de regis-
tro en forma de disco que es accionado con una velocidad
de revolución V sustancialmente constante y que coopera -
30 con una cabeza de escritura y lectura, mientras que duran

1 te el registro se divide cada una de las señales de infor-
mación en segmentos de información consecutivos de igual
duración τ_t , siendo sometido cada segmento de informa-
5 ción a una compresión de tiempo, por cuanto es muestreado
y las muestras resultantes son leídas en una memoria con
una frecuencia de muestreo y primera frecuencia f de sín-
cronismo, que es al menos doble de la frecuencia máxima -
contenida en la información, después de lo cual este grupo
almacenado de muestras es leído de esta memoria con una -
10 segunda frecuencia F de sincronismo, que es superior a la
primera frecuencia f de sincronismo y se registra sobre -
el soporte de registro como un grupo, mientras que duran-
te la reproducción cada uno de los segmentos de informa-
ción es sometido a una expansión en tiempo complementaria,
15 por cuanto cada grupo de lectura es leído en una memoria
con la segunda frecuencia F de sincronismo y es leído de
esta memoria con la primera frecuencia f de sincronismo,
caracterizado porque para cada unidad de información el -
aparato de registro y reproducción está provisto de un cir-
20 cuito (TC, TR) de señal con una memoria (ME, MR) para efec-
tuar la compresión de tiempo y la expansión de tiempo res-
pectivamente, un circuito (GE, GR) de control para definir
los intervalos de lectura de entrada y lectura de salida
de esta memoria en el circuito de señal y una unidad (CT)
25 de control de traslación para controlar la traslación de
la cabeza de escritura o lectura.

2ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1ª,
caracterizado porque el circuito de control está provisto
de un primer generador (Gf) para generar una primera señal
30 de sincronismo de una primera frecuencia f de sincronismo;

1 un segundo generador (GF) para generar una segunda señal
de sincronismo de la segunda F de sincronismo, un circui-
to puerta gl, gr para transferir indistintamente la prime-
ra o la segunda señales de sincronismo a la memoria en el
5 circuito de señal; un contador (Cp) de muestreo para con-
tar el número de períodos de la señal de sincronismo acti-
va y suministrar un impulso de salida cuando se alcanza -
un cómputo fijo específico; un multivibrador biestable --
(BC) que está controlado por el contador (Cp) de muestreo
10 y que cambia de estado al tener lugar cada uno de los im-
pulsos de salida de dicho contador de muestreo y que a su
vez controla el circuito puerta (gl, gr); un contador de
grupos que está acoplado, a través de una puerta, al con-
tador (Cp) de muestreo y al multivibrador (BC), y que ca-
15 da vez que ha sido registrado o reproducido un grupo reci-
be un impulso y suministra una señal de control a la uni-
dad (CJ) de control de traslación.

3ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2ª,
caracterizado porque el aparato de registro y el aparato
20 de reproducción comprenden cada uno un registro (RD) de
iniciación, que coopera con los circuitos de control y -
que define la secuencia de tiempo de los grupos registrados
de x señales de información.

4ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 3ª,
25 caracterizado porque el registro de iniciación está con-
trolado por los contadores de muestreo incluidos en los -
circuitos de control, y coopera con puertas de bloqueo in-
cluidas en dichos circuitos de control.

5ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1ª,
30 caracterizado porque el aparato de reproducción está pro-

1 visto de un primer contador (Cm) al cual están aplicadas
las señales indicadoras (rs_1) extraídas, un segundo conta
dor (Cs) al cual están aplicadas las señales ($S_1 - S_m$) de
sincronismo extraídas, un circuito comparador (CR) que com
5 para los cálculos del primero y segundo contadores (Cm,
Cs) entre sí y suministra una primera señal lógica cuando
estos cálculos son iguales, y un circuito puerta que está
controlado por dicho circuito comparador (CR) que está --
destinado a suministrar la señal de sincronismo de la fre
10 cuencia F al circuito (TR) de señal al tener lugar la apa
rición de esta primera señal lógica.

6a.- "UN APARATO PARA REGISTRAR Y REPRODUCIR X SEÑA-
LES DE INFORMACION".

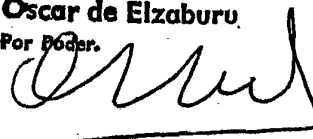
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,
15 representado en los dibujos que se acompañan y para los -
fines que se han especificado.

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

Madrid, 11. MAR 1977

P.A.

Oscar de Elzaburu
Por Poder.



20

25

30

ARS.

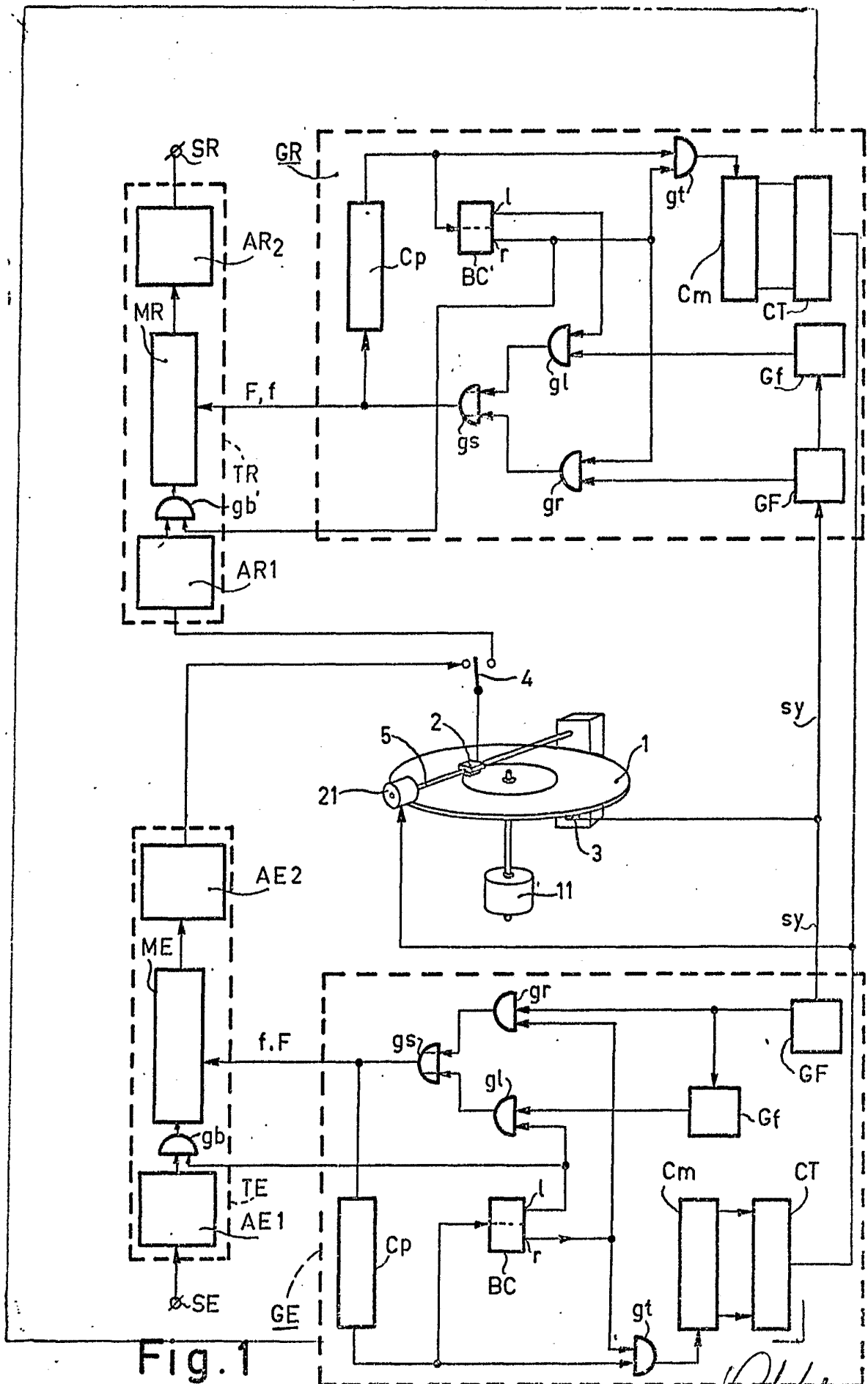


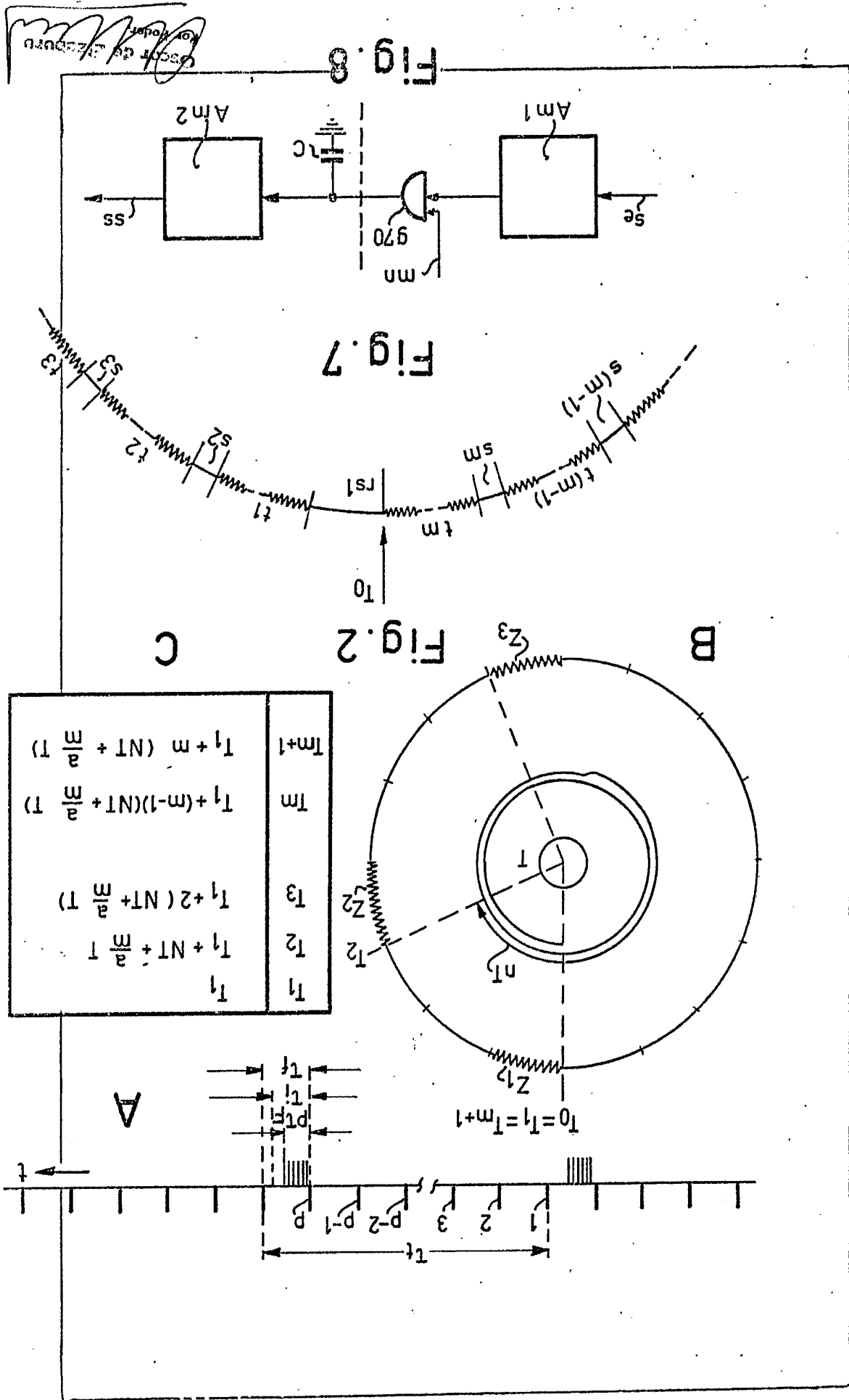
Fig. 1

O. J. van der ...
 Philips' Gloeilampenfabrieken
 Eindhoven, Holland

65233

II/VI

K. V. PHILIPS-GLOEILAMPENFABRIEKEN

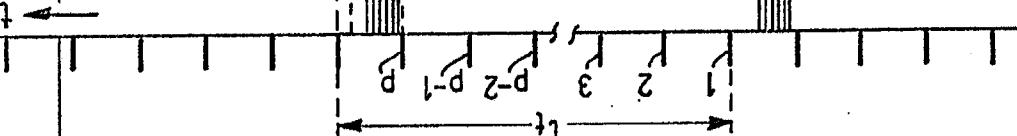


T_1	T_1
$T_1 + NT + \frac{M}{a} T$	T_2
$T_1 + 2(NT + \frac{M}{a} T)$	T_3
$T_1 + (m-1)(NT + \frac{M}{a} T)$	T_m
$T_1 + m(NT + \frac{M}{a} T)$	T_{m+1}

C

B

A



Scott & Ziebold
Königsberg

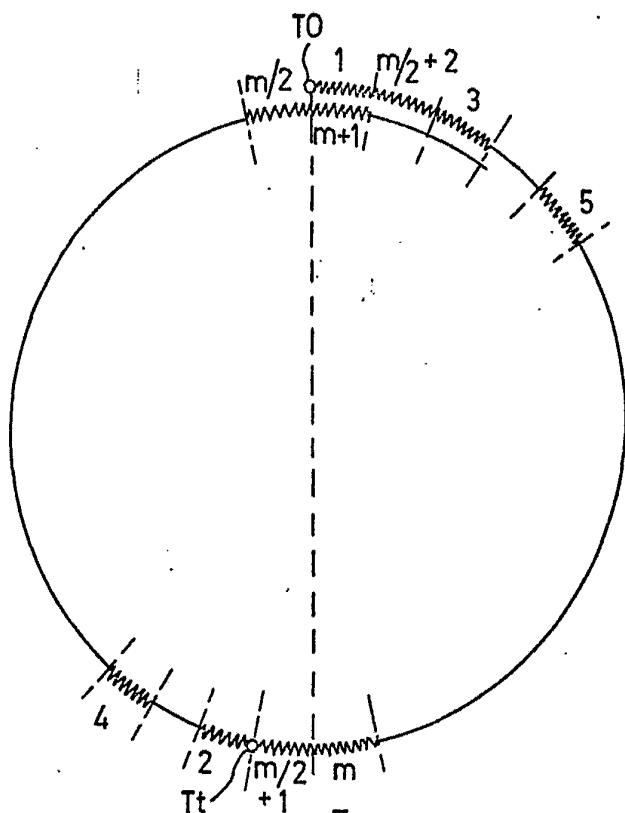


Fig. 3A

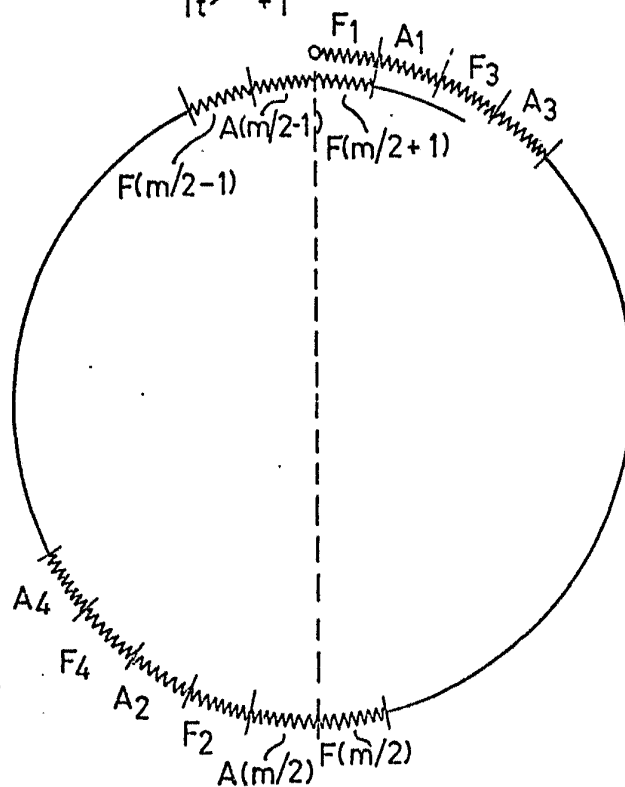


Fig. 3B

Handwritten signature
Dated 22-10-50

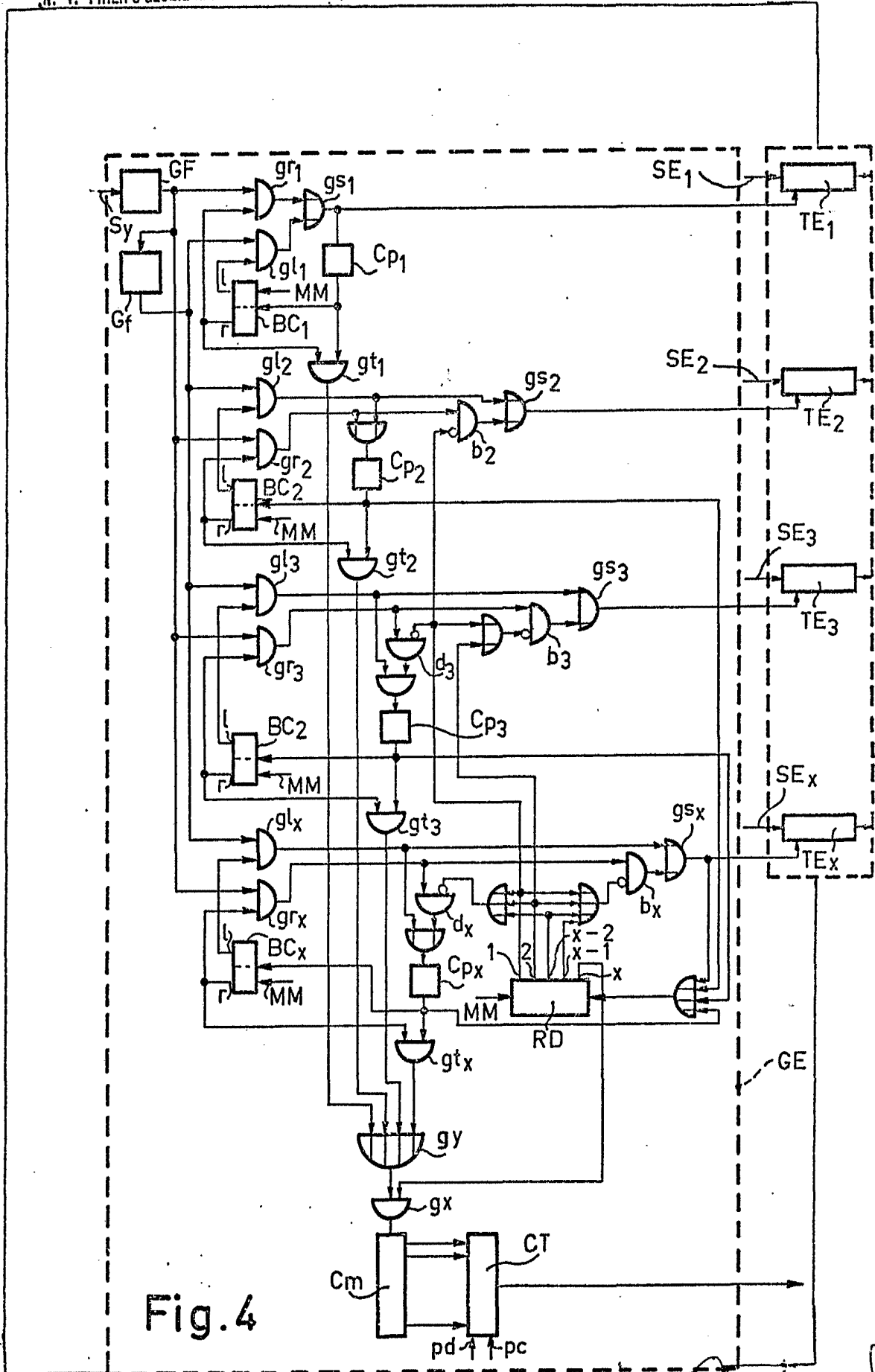


Fig. 4

OSCAR DE...
Por Podes

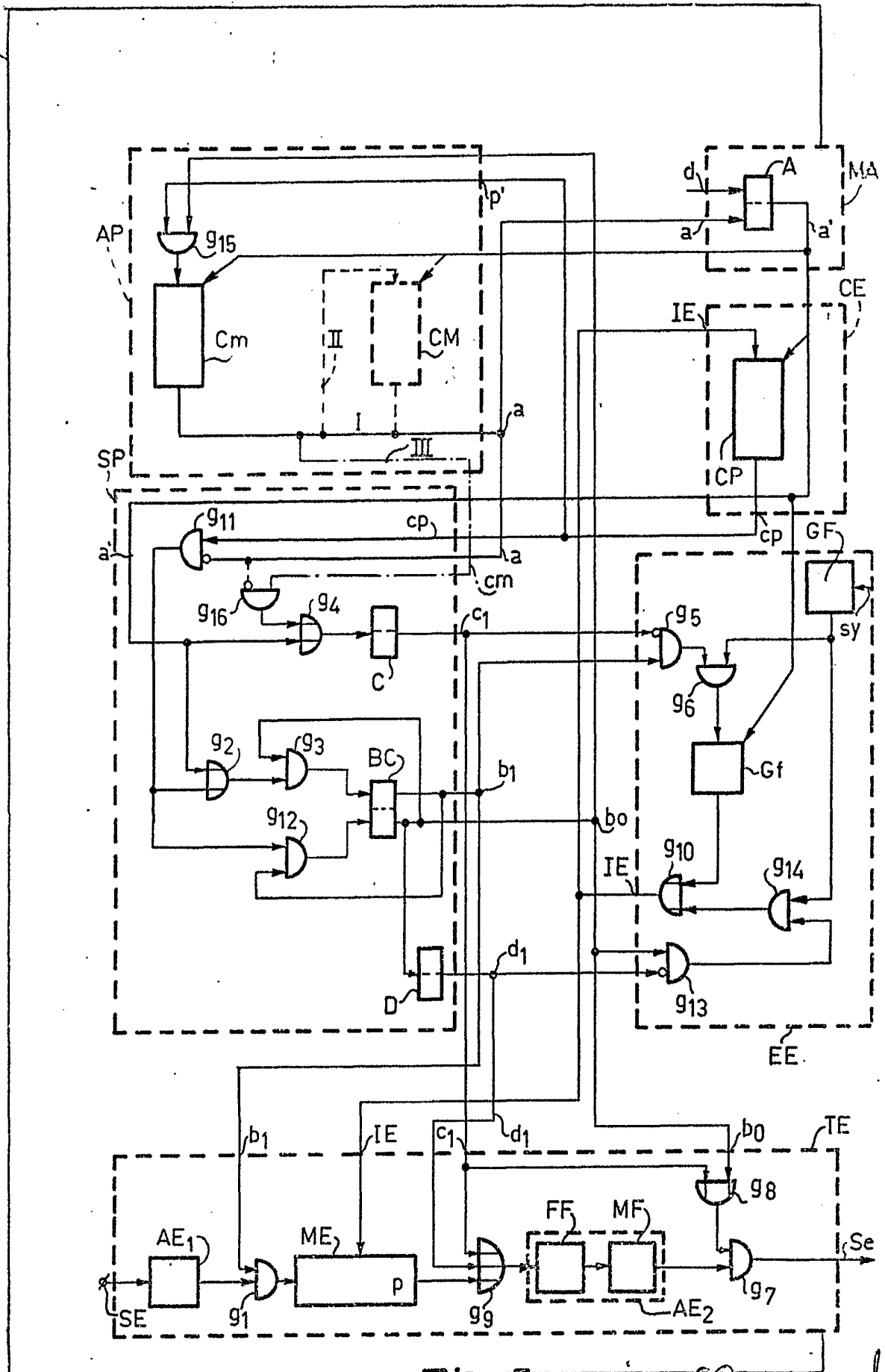


Fig. 5

Copyright © 1950
 Philips' Gloeilampenfabriek
[Signature]

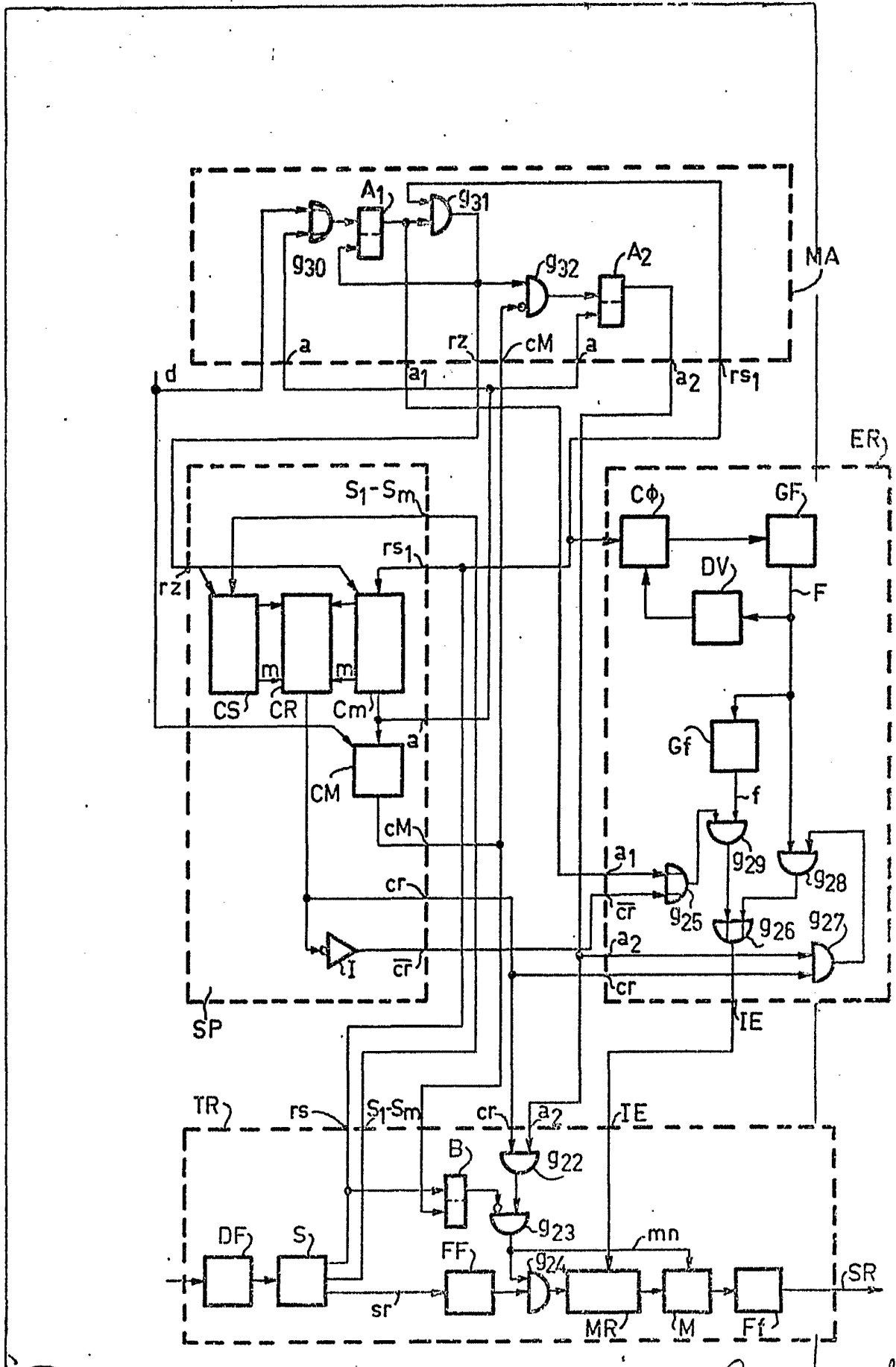


Fig. 6

Oscar de E. Eleb...
Per Godof.