

224612

22 OCT. 1955

P-13.650.-

PH. 12.856.



1955

224612

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N V E N C I O N  
en  
E S P A Ñ A  
por VEINTE años

a nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN, entidad holandesa, establecida en Emmasingel, 29, Eindhoven, Holanda, por:

"UN SISTEMA DE TRANSMISION QUE COMPRENDE UN TRANSMISOR Y UN RECEPTOR PARA LA TRANSMISION DE SEÑALES DE CONVERSACION."

-----

El invento se refiere a un sistema de transmisión que comprende un transmisor y un receptor para la transmisión de señales de conversación, en el que el transmisor y el receptor comprenden un dispositivo de compresión de banda y un dispositivo de ensanche de banda, respectivamente. Tales sistemas pueden ser utilizados ventajosamente, por ejemplo, en sistemas telefónicos de onda portadora, entre otras cosas para aumentar la capacidad de comunicación.

224612



OCT. 1935  
T. 100

5 El invento tiene por objeto prever un sistema de transmisión de la clase antedicha, el cual permite obtener por un lado una apreciable economía de la anchura de banda, y por otro lado, una reproducción sustancialmente fiel de la conversación.

10 De acuerdo con el invento, el transmisor comprende de una pluralidad de (por lo menos dos) canales conectados en paralelo, alimentados por señales que representan diferentes gamas formantes, transmitiendo fielmente uno de estos canales una de las gamas formantes inferiores, y comprendiendo cada uno de los otros canales un compresor de banda, mientras que el receptor comprende un número correspondiente de canales conectados en paralelo, los cuales son alimentados a través de filtros selectivos, por señales que representan las diferentes gamas formantes, correspondiendo el canal de recepción (primer canal de recepción) al primer canal de transmisión que deja pasar fielmente las señales entrantes, estando provisto cada uno de los otros canales de un ensanchador de banda.

15 El invento y sus ventajas se describirán ahora más detalladamente con referencia a las figuras.

20 Las figuras 1 y 2 muestran una realización de un transmisor y un receptor respectivamente para un sistema de transmisión de acuerdo con el invento.

25 Las figuras 3 y 4 muestran una variante del transmisor y receptor mostrados en las figuras 1 y 2, y el sistema mostrado en las figuras 5 y 6 representa una mejora en el sistema de transmisión mostrado en las figuras 3 y 4.

El transmisor y el receptor mostrados en las figs. 1 y 2,

224612



forman parte de un sistema telefónico de onda portadora, el cual tiene por objeto la transmisión de señales de conversación por medio de modulación de banda lateral única.

En el transmisor mostrado en la fig. 1, las se-  
5      ñales obtenidas desde un micrófono 1 son aplicadas a través de  
un filtro 2 que deja pasar las señales de conversación de 300 a  
3.200 c/s, después de amplificación en un amplificador 3, a un  
modulador de banda lateral única 4 con un oscilador 5 conectado  
al mismo, y que produce por ejemplo 60 kc/s, y con un filtro de  
10     banda lateral única 6 que deja pasar, por ejemplo, la banda la-  
teral superior (60,3 a 63, 2 kc/s).

La señal de banda lateral única así obtenida es  
aplicada a un dispositivo compresor de banda 7, el cual está  
conectado a través de un modulador de grupo 6 con un oscilador 9  
15     y un filtro de salida 10, a un cable de transmisión 11.

De acuerdo con el invento, el dispositivo de com-  
presión de banda comprende una pluralidad de canales conectados  
en paralelo los cuales son alimentados por señales de banda la-  
teral única que representan diferentes gamas formantes, dejando  
20     pasar uno de estos canales 12, una de las gamas formantes infe-  
riores en una forma fiel estando provisto cada uno de los otros  
canales 13 y 14 de un compresor de banda 17 y 18 respectivamente.

Se ha encontrado que es ventajoso en la práctica,  
prever un limitador 15 y 16 delante del compresor de banda 17  
25     y 18 respectivamente.

A fin de alimentarse los canales conectados en pa-  
ralelo por medio de señales de banda lateral única que represen-  
tan las diferentes gamas formantes, cada canal comprende un fil-

224612

22018



tro de entrada 19, 20, 21 de los cuales dejan pasar las seña-  
les de banda lateral única de las aplicadas que están entre los  
60,3 y 63,2 kc/s, las cuales están en las gamas de frecuencia de  
los 60,3 a los 60,8 kc/s, de 60,8 a 62 kc/s, y de 62 a 63,2 kc/s,  
5 respectivamente; la señal de banda lateral única de la banda de  
frecuencia desde los 60,3 a los 60,8 kc/s, es transmitida fiel-  
mente a través del canal 12, mientras que las señales de banda la-  
teral única de las bandas de frecuencia de los 60,8 a los 62 kc/s,  
y desde los 62 a los 63,2 kc/s son aplicadas a través de los limitado  
10 res 15 y 16 a los compresores de banda 17 y 18, respectivamente,  
los cuales, en el dispositivo mostrado, están constituidos por  
circuitos de división de frecuencia en forma de circuitos conta-  
dores que comprenden un tubo contador y un filtro de salida para  
suprimir los resultados de distorsión indeseados. Si el factor de  
15 división es por ejemplo 10, en el circuito de división de frecuen-  
cia 17 y 18, respectivamente, las señales de banda lateral única  
son obtenidas en la banda de frecuencia de los 6,08 a los 6,2 kc/s,  
y desde los 6,2 a los 6,32 kc/s, desde las señales de banda late-  
ral de 60,8 a 62 kc/s y 62 a 63,2 kc/s, respectivamente, siendo  
20 aplicadas estas señales a los filtros de salida 22 y 23 respec-  
tivamente.

A fin de transmitir las señales de banda lateral  
única en los canales 12, 13 y 14 en gamas de frecuencia adyacen-  
tes, el canal 12 comprende una etapa transformadora de frecuen-  
cia 24, a la cual está conectada un oscilador 25 que produce una  
25 frecuencia de 54,72 kc/s y un filtro de salida 26 el cual trans-  
fiere la señal de banda lateral única desde los 60,3 a los 60,8  
kc/s a la gama de frecuencia de 5,58 a 6,08 kc/s.-

224612

22



La señal de salida del dispositivo de compresión de banda 7 está en la gama de frecuencia de los 5,58 a los 6,32 kc/s, por lo que la anchura de banda es de 0,74 kc/s.

5 Comparado con la anchura de banda de la señal inicial de banda lateral única (2,9 kc/s) se consigue de esta forma una economía material en anchura de banda, mientras que además la señal de conversación así transmitida por compresión de banda, puede ser reproducida en el receptor con una calidad particularmente buena.

10 A fin de mejorar la calidad de transmisión en vista de la propiedad de los limitadores 15 y 16 en los canales de compresión de banda 13 y 14, de dejar pasar los componentes de conversación de las señales de banda lateral única aplicadas, que tienen una mayor amplitud, en una forma más satisfactoria que las otras, se ha encontrado que  
15 es ventajoso aplicar las señales de conversación desde el micrófono 1 a través de una red de ganancia previa 27 al modulador de banda lateral única 4. La red de ganancia previa da una igualación de amplitud de las señales que han de ser  
20 transmitidas, por lo que, en las señales limitadas de banda lateral única que representan las señales de conversación de las gamas formantes desde los 1.300 a los 2.000 c/s. y desde 2000 a 3.200 c/s, están bastante bien representadas también las componentes de conversación más altas de estas  
25 gamas formantes.

En lugar de utilizar los circuitos de división de frecuencia mostrados en la realización, se pueden utilizar otros circuitos de división de frecuencia. Por ejemplo,



22 OCT 1944

204612

se puede utilizar un circuito contador que comprende una pluralidad de generadores de impulsos que se excitan el uno al otro sucesivamente, y produciendo cada uno de estos generadores de impulsos una división por un factor 2 (el llamado circuito contador binario). Para la división de frecuencia, se puede utilizar además con ventaja un oscilador sintonizado aproximadamente al subarmónico deseado de la frecuencia de la portadora de la señal de banda lateral única, y sincronizado por la señal limitada de banda lateral única (ver Proceedings del I.R.E. de Diciembre de 1944, páginas 730 a 737).-

La figura 2 muestra el receptor que coopera con un transmisor mostrado en la fig. 1.

Las señales entrantes desde el cable de transmisión 11, son aplicadas, después de amplificación en alta frecuencia en el amplificador 28, a través de un desmodulador de grupo 29 con un oscilador 30 conectado y con un filtro de salida 31, a un dispositivo de ensanche de banda 32, el cual está conectado a un desmodulador de banda lateral única 33 que comprende un oscilador local 34 y un filtro 35, pasando solamente la banda de frecuencia de conversación de 0,3 a 3,2 kc/s. Las señales de baja frecuencia obtenidas son aplicadas a través de una red de atenuación 36 y un amplificador de baja frecuencia 37, a un dispositivo reproductor 38.

El dispositivo de ensanche de banda 32 comprende tres canales 39, 40, 41 que tienen cada uno un filtro de entrada 42, 43, 44, los cuales dividen la señal de banda lateral única obtenida desde el desmodulador de grupo 29, situada por ejemplo en la banda de frecuencia de 5,58 a 6,32 kc/s, en se-



224012

5  
10  
15  
20  
25

fiales de banda lateral única que representan las tres gamas formantes de 5,58 a 6,08 kc/s, de 6,08 a 6,2 kc/s, y de 6,2 a 6,32 kc/s; la señal de banda lateral única de 5,58 a 6,08 kc/s es pasada a través del canal 39 en una forma fiel, mientras que las señales de banda lateral única de 6,08 a 6,2 kc/s y de 6,2 a 6,32 kc/s en los canales 40 y 41 son aplicadas a través de limitadores 45 y 46 a multiplicadores de frecuencia 47 y 48 los cuales dan, por multiplicación de frecuencia por un factor 10, las señales de banda lateral única que están en las gamas formantes iniciales de 60,8 a 62 kc/s, y de 62 a 63,2 kc/s. Los multiplicadores de frecuencia están provistos de un filtro conveniente de salida a fin de suprimir los resultados de la distorsión.

15  
20  
25

Con objeto de hacer que la señal de banda lateral única de 5,58 a 6,08 kc/s ocupe la posición correcta de frecuencia con respecto a las señales de banda lateral única de 60,8 a 62 kc/s, y de 62 a 63,2 kc/s, el canal 39 comprende una etapa de transposición de frecuencia 49 que comprende un oscilador local 50, que produce una frecuencia de 54,72 kc/s, y un filtro de salida 51.- La señal de salida de la etapa de transposición de frecuencia 49, 50, 51 situada en la banda de frecuencia de 60,3 a 60,8 kc/s es aplicada, junto con las señales de banda lateral única de 60,8 a 62 kc/s y de 62 a 63,2 kc/s obtenidas a través de los filtros de salida 52 y 53 de los canales 40 y 41, al desmodulador de banda lateral única 33, en cuya entrada se produce de esta forma una señal de banda lateral única que está en la banda inicial de frecuencia de 60,3 a 63,2 kc/s de la que la señal de banda lateral única de 60,3 a 60,8 kc/s que representa la gama formante inferior, es fielmente transmitida.



22

224612

En el sistema descrito anteriormente, puede ser ventajoso incluir un dispositivo de umbral en los canales para las gamas formantes más altas, a fin de suprimir las señales de interferencia durante los intervalos de conversación.

La inteligibilidad de la conversación transmitida, es excelencia en este caso, según se ha encontrado, mientras que la identificación de las voces puede ser considerada satisfactoria.

Utilizando el sistema descrito anteriormente, la conversación transmitida es determinada con gran precisión por lo que puede ser obtenida una fiel reproducción de la conversación con una gran aproximación.

Los circuitos de multiplicación de frecuencia pueden estar constituidos ventajosamente por los utilizados con la transmisión de modulación de frecuencia (véase, por ejemplo, la Memoria de la Patente francesa nº 972.594).

La potencia dinámica de las componentes de conversación en las gamas formantes de 800 a 2.000 c/s y de 2.000 a 3.000 c/s transmitida con amplitud constante, puede ser introducida en el extremo receptor de una forma sencilla previendo un modulador de amplitud 54 y 55 en cada uno de los canales 40 y 41 entre el multiplicador de frecuencia 47 y 48 y el filtro de salida 52 y 53, respectivamente, estando controlado este modulador por el voltaje de salida de un detector de envolvente conectado al canal 39, y que comprende un detector de amplitud 56 y un subsiguiente filtro de paso bajo 57 que tiene una frecuencia de corte de 300 c/s. Se ha encontrado que la po-

224612



tencia dinámica de las componentes de conversación en las gamas formantes de 800 a 2.000 c/s, y de 2.000 a 3.200 c/s si-gue al de la gama formante más inferior.

5 Se ha encontrado que en el sistema descri-  
to anteriormente, solamente dos partes de las bandas de fre-  
cuencia, necesitan ser transmitidas, ya que la banda de fre-  
cuencia de 300 a 800 c/s puede ser transmitida fielmente, y  
la banda de frecuencia de 800 a 3.200 c/s puede ser transmi-  
tida con la compresión de banda. Aún es suficiente transmitir  
10 solamente la gama formante de 800 a 2.000 c/s con compresión  
de banda en adición a la banda de frecuencia de 300 a 800 c/s.

En lugar de transmitir fielmente las componen-  
tes de conversación en la gama formante de 300 a 800 c/s, las  
componentes de conversación en la gama formante de 800 a 2.000  
15 c/s puede ser transmitida fielmente, como alternativa. Sin em-  
bargo, la anchura de banda de esta gama formante es mayor.

No es absolutamente necesario transmitir la  
banda de frecuencia de conversación de 300 a 800 c/s por medio  
de modulación de banda lateral única, sino que para este obje-  
20 to, se puede utilizar la modulación de frecuencia en una ban-  
da estrecha (módulo de por ejemplo 1) o bien puede ser transmi-  
tida la propia señal de baja frecuencia.

Una variante del sistema descrito anterior-  
mente se muestra en las figuras 3 y 4, de las que la fig. 3  
muestra el transmisor y la fig. 4 muestra el receptor. Los  
25 elementos que se corresponden están designados por los mis-  
mos números de referencia.

El transmisor mostrado en la fig. 3 difie-

224612



re del transmisor mostrado en la fig. 1 en la construcción de los circuitos de compresión de banda en los canales 13 y 14. En estos canales, las señales de banda lateral única obtenidas desde los filtros de entrada 20 y 21 son aplicadas a través de un limitador 58 y 59 a un discriminador de frecuencia 60 y 61, el cual está acoplado con un modulador de frecuencia 64 y 65, conectado a un oscilador 62 y 63, respectivamente, por ejemplo, un tubo de reactancia. El compresor de banda 60, 64, 62 y 61, 65, 63, respectivamente, está construido de forma tal que una variación de frecuencia de la señal limitada de banda lateral única produzca una variación de frecuencia proporcionalmente más pequeña en la frecuencia del oscilador, por medio de discriminador de frecuencia 60, 61, y el modulador de frecuencia 64, 65; por ejemplo, una variación de frecuencia de la señal limitada de banda lateral única puede ser reducida a una variación diez veces más pequeña de la frecuencia del oscilador, esto es, el factor de compresión de banda es 10.

La fig. 4 muestra el correspondiente receptor de banda lateral única, en el que la señal de banda lateral única obtenida desde los filtros de entrada de los canales son aplicadas a través de un limitador 66 y 67 a un ensanchador de banda, que comprende un discriminador de frecuencia 70 y 71, el cual está acoplado con un oscilador local 62 y 63, respectivamente, correspondiendo así la construcción de este ensanchador de banda con el compresor de banda utilizado en el transmisor. Sin embargo, este ensanchador de banda está proporcionado de forma tal, que una variación de frecuencia de la señal limi-



224612

tada de banda lateral única produce una correspondiente variación mayor de la frecuencia del oscilador; en la realización mostrada a fin de obtener de nuevo la señal inicial de banda lateral única, se elige un factor de ensanche de banda de 10.

5

En el sistema mostrado parece ser permisibles pequeñas diferencias entre los factores de compresión de banda y de ensanche de banda, lo cual es de particular importancia para una construcción sencilla de los dispositivos de compresión y ensanche de banda.

10

Si los dispositivos de compresión y ensanche de banda son contruídos de una forma conveniente, las etapas de transformación de frecuencia 24, 25, 26 y 49, 50, 51 pueden ser omitidas.

Una mejora más en la calidad de transmisión puede conseguirse utilizando el sistema mostrado en las figuras 5 y 6; esta mejora reside en que las componentes de conversación de las varias gamas formantes están unidas en la relación correcta de intensidad.

15

En el transmisor mostrado en la fig. 5, las señales de banda lateral única desde los compresores de banda 17 y 18, son para este fin, aplicadas a un modulador de amplitud 74 y 75, el cual es controlado por el voltaje de salida de un detector de envolvente conectado al circuito de salida del filtro de banda lateral única, y comprendiendo un detector de amplitud 76 y 77 y un filtro de paso bajo 78 y 79, respectivamente, que tienen una frecuencia de corte de por ejemplo 40 c/s. Entonces el nivel de las señales de salida de los canales 13 y 14 es determinado por las componentes de conversación aplicadas a estos canales.

20

25



224612

A fin de reproducir las componentes de conversación en las varias gamas formantes en la correcta relación de intensidad en el extremo receptor (ver fig. 6) un detector de envolvente, constituido por un detector de amplitud 76 y 77 y un filtro de paso bajo 78 y 79 con una frecuencia de corte de, por ejemplo, 40 c/s, está conectado a cada uno de los filtros 43 y 44 de los canales 40 y 41, respectivamente, controlando el voltaje de salida de este detector un tubo de control 80 y 81 conectados después del modulador de amplitud 54 y 55, respectivamente, a fin de controlar el nivel. Con objeto de evitar que las señales procedentes del canal 39 afecten a los niveles de señal de los canales 40 y 41, las señales desde el canal 39 son aplicadas al detector de envolvente a través de un amplificador 82 de control automático de volumen, siendo obtenido el voltaje de control automático de volumen por rectificación sobre las señales aplicadas al canal 39.

Para el control de nivel, el tubo de control 80 y 81, como alternativa, puede estar conectado entre el detector de envolvente 56 y 57 y el modulador de amplitud 54 y 55, respectivamente. El control de potencia dinámica y el control de nivel no se afectan sustancialmente entre sí, ya que operan en diferentes gamas de frecuencia.

Cuando se utiliza este sistema de banda lateral única, se obtiene una reproducción de conversación sustancialmente fiel.

A fin de mejorar más la economía de anchura de banda, el factor de compresión de banda del sistema de banda lateral única descrito anteriormente puede ser aumentado; pueden ser



224612

22

224612

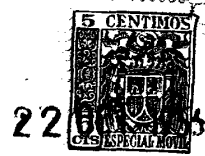
aplicados factores de compresión de banda de 40 a 50.-

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda el 25 de Octubre de 1954, bajo el nº 191.813, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.

NOTA

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por VIENTE años, son los siguientes:

- 10 1º.- Un sistema de transmisión que comprende un transmisor y un receptor para la transmisión de señales de conversación, en el que el transmisor y el receptor comprenden un dispositivo de compresión de banda y un dispositivo de ensanche de banda, respectivamente, caracterizado en que el dispositivo de compresión de banda comprende una pluralidad de canales conectados en paralelo, los cuales son alimentados por señales que representan diferentes gamas formantes, dejando pasar uno
- 15 de estos canales (el primer canal mencionado) una de las gamas formantes inferiores en una forma fiel, comprendiendo cada uno de los otros canales un compresor de banda, mientras que el dispositivo de ensanche de banda comprende un número correspondiente de canales conectados en paralelo, los cuales son alimentados a través de filtros selectivos por las señales que representan las varias gamas formantes, correspondiendo el canal de re-
- 20



224612

repción al canal de transmisión mencionado primero (canal de recepción primeramente mencionado) que deja pasar las señales entrantes de una forma fiel, estando provistos los otros canales cada uno con un ensanchador de banda.

5                    2º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 1º, caracterizado en que delante del ensanchador de banda se prevé un limitador.

10                   3º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 1º ó 2º, caracterizado en que en el transmisor, las señales de conversación que han de ser transmitidas, son aplicadas a través de una red de ganancia previa al dispositivo de compresión de banda, mientras que en el extremo receptor, la señal de salida es aplicada a través de una red de atenuación a un dispositivo de reproducción.

15                   4º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 1º, 2 ó 3, caracterizado en que en el extremo transmisor son aplicadas las señales de conversación a través de un modulador de banda lateral única al dispositivo de compresión de banda, mientras que en el extremo receptor la señal de banda lateral única entrante es aplicada a través de filtros de banda lateral única conectados en paralelo, a los canales del dispositivo de ensanche de banda.

20                   5º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 4º, caracterizado en que el compresor de banda en los canales de compresión de banda está constituido por un circuito de división de frecuencia.

25                   6º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 4º, caracterizado en que el compresor de banda



224612  
 en los canales de compresión de banda está constituido por un oscilador sintonizado aproximadamente a un subarmónico de la frecuencia de la portadora de la señal de banda lateral única y sincronizado por la señal de banda lateral única.

5                   7º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 4º caracterizado en que el compresor de banda en los canales de compresión de banda comprende un discriminador de frecuencia que controla un modulador de frecuencia conectado a un oscilador local.

10                   8º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en cualquiera de los puntos 4 a 7, caracterizado en que el ensanchador de banda en los canales de ensanche de banda está constituido por un multiplicador de frecuencia.

15                   9º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en cualquiera de los puntos 4 a 7, caracterizado en que el ensanchador de banda en los canales de ensanche de banda está constituido por un discriminador de frecuencia que controla un modulador de frecuencia conectado a un oscilador local.

20                   10º.- Un sistema de transmisión según se reivindica en cualquiera de los puntos 4 a 9, caracterizado en que el canal de transmisión y de recepción primeramente mencionados, transmiten la gama formante más inferior.

25                   11.- Un sistema de transmisión según se reivindica en cualquiera de los puntos 4 a 10, caracterizado en que el voltaje de salida del ensanchador de banda en los canales de ensanche de banda es aplicado a una etapa de modulador, controlada por el voltaje de salida de un detector de envolvente conectado al canal primeramente mencionado.



224612

12°.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 11, caracterizado en que el detector de envolvente está constituido por un detector de amplitud con un subsiguiente filtro de paso bajo que tiene una frecuencia de corte de menos de 300 c/s.

13°.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 11 ó 12, caracterizado en que las señales entrantes del canal de recepción primeramente mencionado, son aplicables a través de un amplificador de control automático de volumen al detector de envolvente.

14°.- Un sistema de transmisión según se reivindica en cualquiera de los puntos 4 á 13, caracterizado en que en cada uno de los canales de compresión de banda son aplicadas las señales entrantes de banda lateral única, para el control de nivel, a un detector de amplitud con un filtro de paso bajo y por otro lado, a un modulador de amplitud, el cual está controlado por el voltaje de salida de un detector de amplitud, mientras que en los canales de ensanche de banda las señales entrantes son aplicadas a un detector de amplitud y un filtro de paso bajo para producir un voltaje de control que sirve para control de nivel.

15°.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 14, caracterizado en que la frecuencia de corte de los filtros de paso bajo en los canales de compresión de banda y de ensanche de banda es más baja de los 40 c/s.

16°.- Un sistema de transmisión según se reivindica en el punto 14 ó 15, caracterizado en que en los canales de ensanche de banda, el voltaje de control de nivel controla un tubo



22 OCT. 1951

224612

de control.

17.- Un sistema de transmisión que comprende un transmisor y un receptor para la transmisión de señales de conversación.

5 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 diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 OCT. 1951

P.A.

Alberto de Elaburu

*[Handwritten signature]*



224612

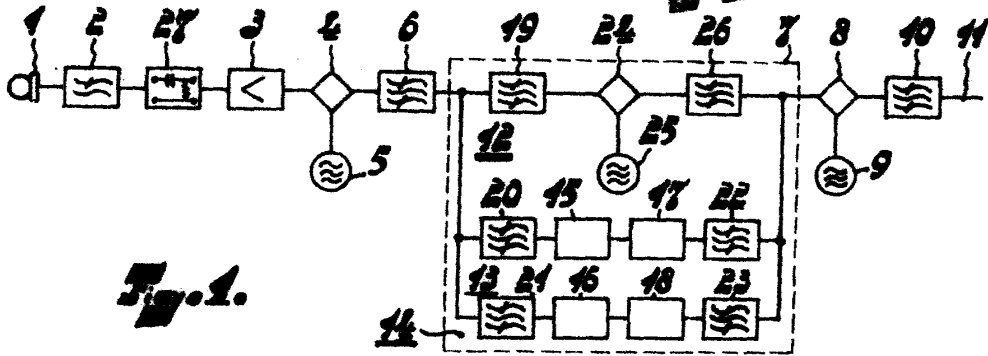


Fig. 1.

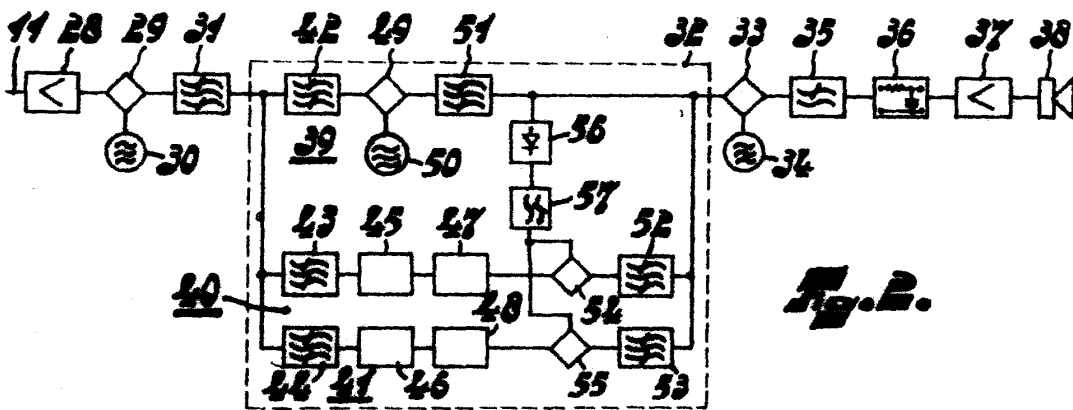


Fig. 2.

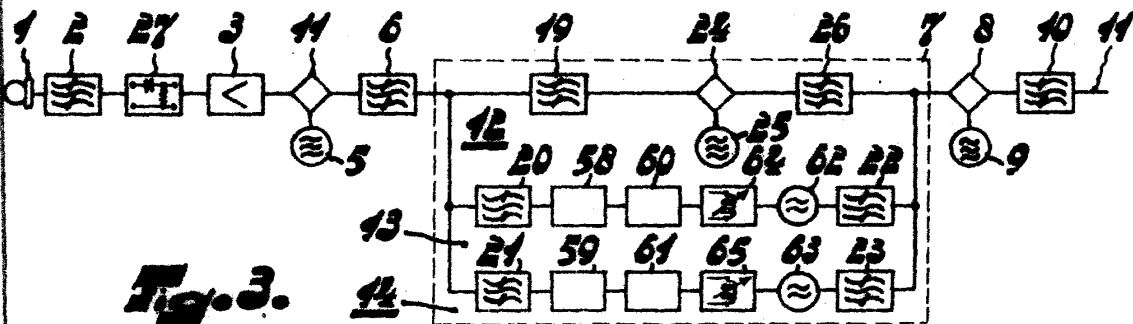


Fig. 3.

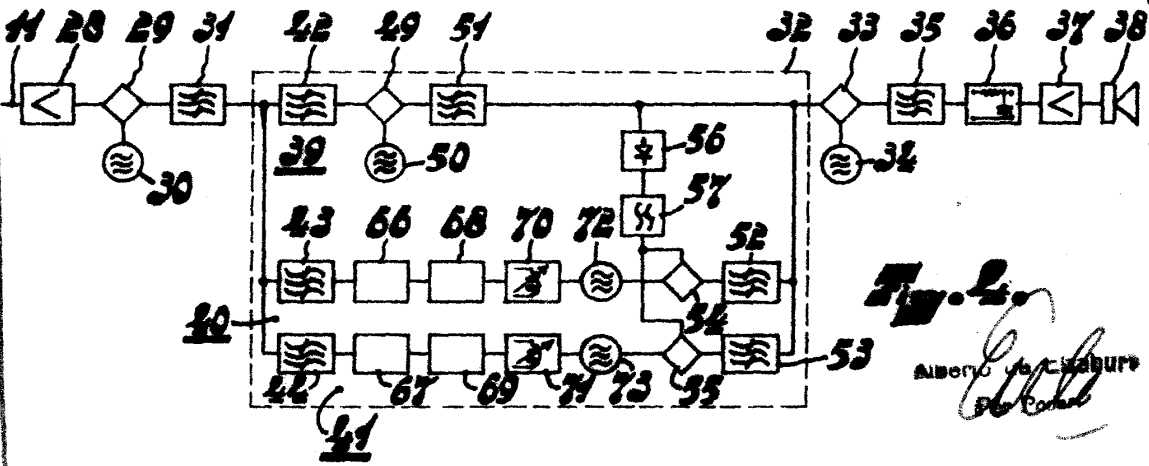


Fig. 4.

ALBERTO DE CARLOS



224612

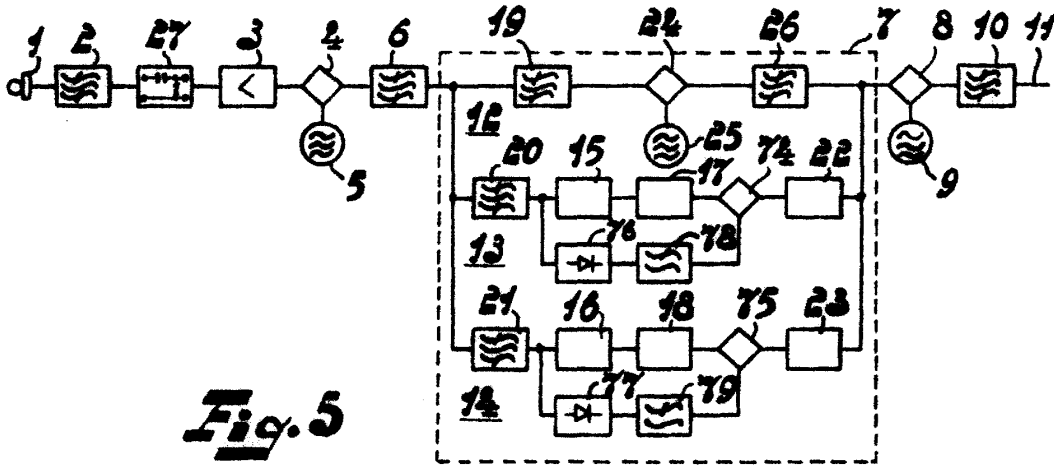


Fig. 5

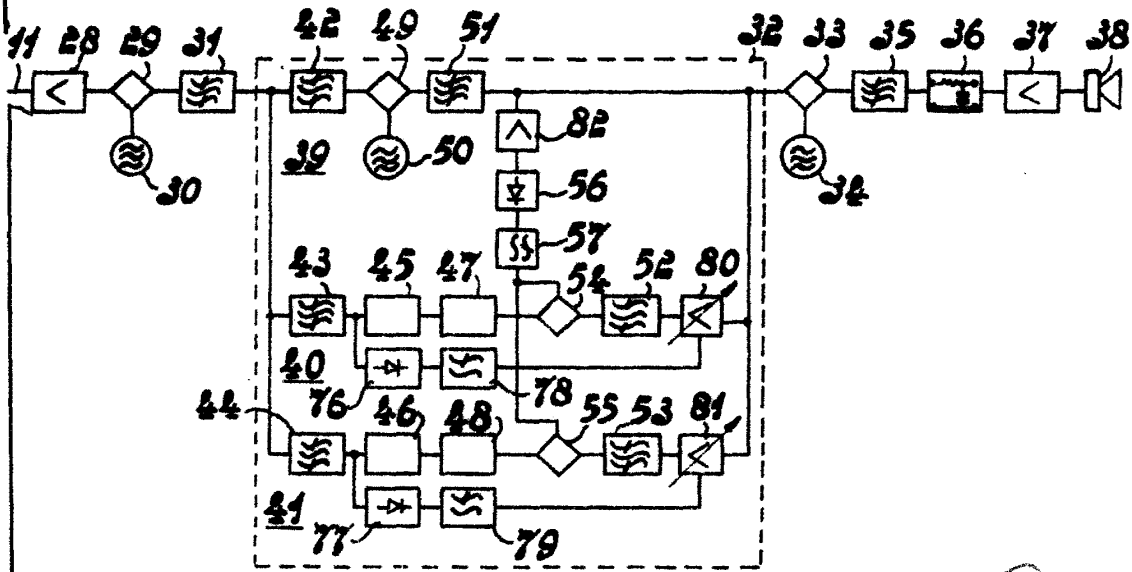


Fig. 6

Albert de Eindhoven  
Philips