



"PROCESADOR DE LA INFORMACION AUDIBLE PARA LA FORMACION Y REHABILITACION DE LAS SORDERAS".

- Las formas de sordera pueden clasificarse en transitorias y permanentes, siendo de estas últimas las que se mencionan para tratarse y corregirse en lo posible.
5. Las sorderas permanentes, a su vez, pueden agruparse en tres tipos: La sordera de conducción, debida a fallos en la transmisión mecánica del tímpano al oído interno. Usualmente se compensan con los audifonos, juego de microfono, amplificador de ganancia ajustable y auricular. Estos amplificadores suelen presentar un énfasis en las frecuencias medias y altas, las más afectadas por este tipo de sordera. A veces se presenta la particularidad de que el umbral de percepción y de dolor están muy próximos no pudiendo emplearse entonces los audifonos porque o bien no se llega al umbral o fácilmente se llega al dolor. Otro tipo es la sordera neurogênica (con disfunciones en la cóclea y de fibras nerviosas en el órgano de Corti) siendo la tercera la sordera Central (debida a trumas, tumores, etc.).
10. Con independencia de la falta de sensibilidad general, muchas sorderas se presentan con la particularidad de que su banda de frecuencias audibles es sensiblemente menor de la de un oído sano. En estas condiciones al no percibirse la información que dan las frecuencias inaudibles la audición es anormal sobre todo perjudicial en los procesos de aprendizaje oral; en efecto el aprendizaje obedece al esquema de un proceso realimentado adaptativo, de control: se percibe la información repartida en toda la banda audible normal, se intenta con tanteos sucesivos producir un sonido que llegue al oído con los mismos elementos de información (diga
15. 20. 25. 30.

mos frecuencias) del sonido inicial y cuando se logra, la memoria retiene lo aprendido.

Ahora bien, si lo que se percibe no es la información completa, por ser inaudibles un margen de frecuencias—  
5. (usualmente de frecuencias altas) los tanteos para hablar —  
producirán unos sonidos carentes de esta información de las —  
altas frecuencias si bien serán iguales a lo que el oído sordo percibe y el habla del sordo toma un aspecto irreal, grave, debido a que reproduce inadecuadamente los sonidos, las  
10. palabras que se le dirigen, porque no sabe producir las frecuencias que no oye.

Se ha intentado, pues, dar toda la información de la palabra, repartida en todo el espectro, digamos de 50 a 8000 Hz, concentrandola en aquella banda de frecuencias que  
15. perciba el oído enfermo, unas veces comprimiendo la banda, —  
cosa que no parece haber dado resultados definitivos, y, otras alojando en la banda audible aquellas características básicas del espectro que hagan inteligibles las palabras.

Por consideraciones técnicas y económicas suele —  
20. considerarse como normal la banda de frecuencias de 200 a —  
3500 Hz y como bandas de audición de oídos sordos las que tienen anchuras de unos 800 Hz, situadas principalmente en la —  
parte de frecuencias bajas del espectro normal, por ejemplo de 200 a 1000 Hz.

Las características básicas para la inteligibilidad, que se utilizarán en el procesador que se patenta, son para las vocales los "formantes" o bandas estrechas de frecuencias de mayor intensidad del espectro y las señales "fricativas" de frecuencias elevadas cuyas variaciones y desviaciones de frecuencia juegan un papel importante en el reconocimiento.  
30.

cimiento de las consonantes.

Si se sitúan para cada oído enfermo siempre en la misma posición relativa las posiciones de dos formantes (considerados suficientes para reconocer las vocales) y de las fricativas, esta persona recibirá la información básica de cada sonido si bien codificadas especialmente para ella por las posiciones relativas de los formantes y fricativas; no oirá el mismo sonido que un oído sano pero recibirá, con otro sonido, toda la información exterior y al intentar hablar, forzosamente en sus tanteos, llegará a un sonido que el enfermo identificará con el que le da el instructor lo que implica la igualdad entre el sonido que produce y el que produce el instructor.

En el equipo procesador que se patenta, de aplicación inmediata en las clínicas y establecimientos de rehabilitación auditiva, se divide el espectro normal de audición en tres bandas concretas, a título no limitativo de 50-850, 850-2500 y 2500-3500 Hz, existiendo la posibilidad de reunir un primer formante situado en la primera banda, un segundo formante situado en la segunda banda y una fricativa de la tercera banda en una banda más o menos estrecha en la que el oído enfermo tiene sensibilidad suficiente; tiene audición. Esto obliga a disponer de medios para trasladar los formantes y fricativas a la banda que se desee con sus mandos correspondientes.

Por otra parte la experiencia ha demostrado que los mejores resultados se obtienen con tratamientos colectivos, por ello el procesador dispondrá de diversos canales, unos para los sordos y otros para el instructor, registros de discos y de cinta magnetofónica etc. Cada canal empezará con un

microfono individual para cada enfermo, las unidades que procesan sus palabras y un auricular para el mismo para oír la voz tanto del instructor, discos o cintas grabadas y la de los demás enfermos.

5. Las múltiples posibilidades de aplicación del procesador quedan puestas de manifiesto en la descripción que sigue dada a título no limitativo.

#### DESCRIPCION

10. La fig. 1 representa un diagrama funcional de bloques, general del procesador en el que se apreciarán los modos de operar de cada unidad o bloque.

15. La fig. 2 representa la división de la banda general de audición en tres bandas parciales, así como los desplazamientos posibles en un ejemplo, de dos formantes y una fricativa.

20. En la fig. 1, representativa del diagrama funcional de bloques, se aprecian los microfones (1) y (2) de dos canales de pacientes. Van seguidos de sus correspondientes amplificadores (3) y (4) provistos de control de ganancia variable y medios de medida de la señal. Existe una entrada (5) para el microfono del instructor, con su amplificador (6), otra entrada (7) para tocadiscos y su amplificador (8) y otra entrada (9) para un magnetofono, seguida de su amplificador correspondiente (10).

25. Todas estas señales concurren en un sumador (11) donde se mezclan conduciéndose la señal resultante a dos filtros: uno de paso bajo (12) y otro de paso alto (13) ambos con igual frecuencia de corte  $F_2$  (a título de ejemplo 2500 Hz).

30. Las señales inferiores a  $F_2$  se llevan a otro par

de filtros: uno de paso bajo (14) y otro de paso alto (15) - ambos con una frecuencia de corte común  $F_{c1}$  (por ejemplo de 850 Hz).

5. Así se tienen tres bandas: una de  $F_{min}-F_{c1}$ , de la que se recogerá un primer formante, otra de  $F_{c1}-F_{c2}$  que recogerá un segundo formante y otra, tercera, de  $F_{c2}-F_{Max}$  en la que se recogerán las fricativas, bandas que estarán presentes a la salida de los filtros (14), (15) y (13) respectivamente.

10. La señal suministrada por el filtro (14), se lleva a una unidad o bloque (16) que producirá un voltaje proporcional a la frecuencia del formante que exista en la primera banda  $F_{min}-F_{c1}$ , esta señal se llevará en paralelo a unas unidades de control (17) una para cada canal, que, modificando la tensión, alteran la frecuencia generada en el bloque (18) que sigue. Esta señal de frecuencia única ve alterada su amplitud por medio de la señal que el bloque (19) demoduladora (que es la envolvente de la señal de salida del filtro - - (14)) al aplicarla al modulador (20). De esta manera se dispone de una primera señal cuyas variaciones en frecuencia serán equivalentes a las del primer formante pero en otra nueva banda de frecuencias seleccionable y cuyas variaciones de amplitud serán las mismas que las del formante recogido en el filtro (14).

25. Esto puede representarse en la Fig 2 viendose que la banda de frecuencias de un primer formante (1) se puede - desplazar, por ejemplo a la posición (2) con su pequeño espectro o banda de frecuencias debida a su modulación.

30. La señal suministrada por el filtro (15) correspondiente a un segundo formante situado en la banda  $F_{c1}-F_{c2}$  se

procesa del mismo modo pudiendo representarse en la Fig 2 como la señal (3) que se traslada a la nueva posición (4).

5. For otra parte las señales fricativas obtenidas a la salida del filtro (13) sufren un proceso de división múltiple en una unidad (21) seguida de un sistema de conmutación (22) que asigna frecuencias submúltiplos a distintos moduladores (23), uno por cada canal, los cuales reciben, todos, como señal moduladora, la que les llega procedente del detector de envolvente (24) de la señal fricativa teniendo  
10. por tanto todos y cada una de las frecuencias submúltiplos producidas en los moduladores (23) la misma modulación que la señal fricativa propiamente dicha.

En la Fig 2 se representa la posición que ocupa la señal fricativa (5) y el nuevo emplazamiento elegido para su submúltiplo  $1/n$  (6) viendose por tanto que la información  
15. presentada en el espectro normal (Fig. 2a) ha quedado trasladado a una banda distinta (Fig. 2b) sin pérdida de información.

Si se conservan las mismas alteraciones de posición para el mismo paciente, este puede aprender a hablar  
20. normalmente.

Las tres señales indicadas en la Fig. 2b, se llevan a la unidad sintetizadora que codifica, para cada canal la señal a recibir en el auricular correspondiente al mismo canal del paciente que habla, teniendo éste, pues a su disposición un microfono para hablar y un auricular para oír las  
25. señales procesadas de su propia voz o la de un instructor que hable por el microfono (5, Fig 1) o bien un tocadiscos conectado en la entrada (7) o un magnetofono en la entrada (9).  
30. Esta unidad sintetizadora puede elegir todas o solo alguna de

las tres señales procesadas por el aparato según se ha descrito, o bien sustituir alguna de ellas por la de salida de los filtros (13), (14) o (15) existiendo además la posibilidad, cuando el desnivel entre la señal fricativa por un lado y la suma de los dos formantes dada por el sumador (26) por otro alcance cierto nivel ajustado, actuar sobre el circuito que lleva directamente la salida de cada filtro (no representada en la Figura) al auricular, suprimiéndola.

Como unidad típica existente en este procesador ---  
10. puede citarse la unidad (16, Fig 1) que transforma las variaciones de frecuencia de la señal formante dada por el filtro (14, Fig 1) formada por un paquete de frecuencias portadora y bandas laterales que forman la onda periódica con información de sus variaciones de amplitud, en una frecuencia única  
15. con iguales variaciones a la que posteriormente se modulara en amplitud devolviéndole con ello una pequeña banda de frecuencias armónicas. El proceso es el siguiente: En la Fig. 3A se aprecia, exagerada, la forma de la señal dada por el filtro de la correspondiente banda, por ejemplo el filtro (14,  
20. Fig 1). Esta señal estará compuesta por componentes de frecuencias inferiores (1 Fig 3A) que provocan ondulaciones --- lentas haciéndola asimétrica respecto al eje de los tiempos y de componentes de frecuencias superiores que provocaran --- pequeñas ondulaciones resultando la curva (2, Fig 3A) en lugar de la curva (3, Fig 3A).

Esta señal se somete a una doble limitación representada por las líneas (4, Fig 3A) que la convierte en una señal casi "cuadrada", que invertida y ampliada, toma la forma indicada en la Fig 3B. Esta señal llevada a un diferenciador con un elemento activo saturado en su estado normal, pro  
30.

ducira una serie de pulsos como los indicados en la Fig 3C - que solo apareceran en los flancos descendentes de la señal anterior.

5. Estos pulsos actúan en un generador de dientes de sierra que dará una forma de onda de tensión como la indicada en la Fig. 3D, siendo en cada pico la tensión proporcional al período de los impulsos, o sea inversamente proporcional a una frecuencia instantánea del formante de la señal -- (A, Fig 3). Al variar el período entre los pulsos (o sea la frecuencia) variará el valor de los picos de tensión de los 10. dientes de sierra. Llevando esta señal a un generador de señales escalonadas con algún tipo de circuito de muestreo y retención, se obtienen escalones como los indicados en (E, Fig 3) incrementándose en cada ciclo el valor de la tensión 15. en el mismo incremento que tiene el diente de sierra anterior sobre el actual, o sea con un ciclo de retraso. Esta señal - puede considerarse, debido a las frecuencias y constantes de tiempo presentes, como una señal de variaciones continuas en el tiempo correspondientes al valor recíproco de la frecuencia 20. del formante.

Todo este proceso puede resumirse en el diagrama de bloques de la Fig 4, que representa el filtro (14, Fig 1) seguido de la unidad (16, Fig 1) descompuesta ésta en un bloque (1) limitador para producir la señal (E, Fig 3) seguido 25. de otro bloque (2) formador de los pulsos de la Fig 3,C. Sigue a continuación el bloque (3) representativo del generador de dientes de sierra (D, Fig 3) conectado al bloque de retención (4) que nos producirá la señal (D, Fig 3). Esta señal se suministra en paralelo a las unidades (17, Fig 1) de 30. entrada de todos los canales internos del procesador, pudién

dose alterar esta tensión representativa de la frecuencia -- del formante y con ello en una unidad posterior producirse -- otra señal cuya frecuencia esté desplazada como se indicó en relación con la Fig 2, incluso con compresión o expansión en su escala de frecuencias según exijan las circunstancias.

En el caso del segundo formante, suministrado por el filtro (15, Fig 1) se puede proceder de una forma idéntica con la sola variante de ser otra la banda de frecuencias que entra en juego.

10. La unidad encargada de realizar estas modificaciones en los parámetros característicos del formante, representada en (17, Fig 1) para el primer canal del ejemplo, consiste como la Fig 5 muestra, de un amplificador operacional (1) con realimentación resistiva (2) al que puede aplicarsele --

15. también un voltaje  $V_r$  de referencia suministrado por un potenciómetro (3) calibrado en un número dado de pasos o tensiones fijas seleccionables con su mando correspondiente. --

Igualmente puede alterarse el valor de la resistencia  $R_b$  en derivación, en otra serie de valores fijos. Con ello y para

20. una selección apropiada de las resistencias puede llegarse a una expresión:

$$V_o = (R_a/10R_b + 0,2)V_f - V_r$$

La selección de un valor fijo de  $V_r$  da lugar a una componente continua de  $V_o$  (o sea, más adelante a un desplazamiento fijo de una frecuencia) y la variación de  $R_b$  produce variaciones

25. en el coeficiente de  $V_f$  que es el voltaje de variación continua representativo del valor recíproco de la frecuencia del formante, y con ello a una compresión o expansión que afectará a las variaciones de la frecuencia del mencionado formante que se obtendrán en la unidad siguiente (18, Fig 1).

30.

Esta señal se lleva a un generador RC (18, Fig 1) cuya frecuencia es inversamente proporcional al voltaje de control que se aplica, o sea proporcional a la frecuencia del formante, dada por la unidad (16, Fig 1) antes descrita.

5. Esta señal está compuesta por una señal cuya frecuencia se ha desplazado, como indica la Fig 2 al lugar considerado más conveniente para el paciente y que tendrá las mismas variaciones de frecuencia, modulación de frecuencia, que el formante del que procede. Para recoger toda la información que da al formante es preciso modularla también en amplitud como ya se indicó en relación con la figura 1.

10. Esta señal y las de los demás canales internos, se llevan a las unidades sintetizadoras de cada canal, (24, Fig 1) en nuestro ejemplo del primer canal. A estas mismas unidades le llegará la señal procedente del segundo formante y procesada por el primer canal correspondiente con circuitos enteramente iguales, salvo en el margen de frecuencias usadas, que las vistas para el primer formante en la descripción anterior.

15. Se llevan también las señales fricativas procedentes del filtro de la banda superior de frecuencias así como otra de control automático resultante de comparar en una unidad (25, Fig 1) amplitud de la señal fricativa con la suma dada en (26, Fig 1) de los dos primeros formantes, que podrá suprimir la señal directa elegida de los filtros (13, 14 ó 15 Fig 1) para sintetizar la señal que se da al paciente.

30. Por otra parte la señal fricativa dada por el filtro (13, Fig 1) se convierte en señales "cuadradas" por una doble limitación de amplitud aplicándose seguidamente a un divisor múltiple (21) que da los sub-armónicos  $1/2, 1/3, \dots, 1/N$

de la entrada pudiéndose elegir mediante un conmutador-selec-  
tor (22) el submúltiplo que se desee para cada canal interno  
de fricativas, bastando solamente darle la misma modulación  
de amplitud con el modulador (23, Fig 1) de fricativas del -  
5. canal de que se trate, el primero en nuestro ejemplo, actua-  
do por la envolvente de la señal dada por el filtro de frica-  
tivas (13, Fig 1) detectada por el demodulador (24, Fig 1) pa-  
ra aplicarse a la unidad sintetizadora (24, Fig 1) del canal  
correspondiente.

10. Describa suficientemente el objeto de la invención  
podrán introducirse modificaciones de forma, materiales y --  
elementos siempre que no afectan a la esencialidad de la in-  
vención.

15. El solicitante se reserva el derecho de extender --  
esta demanda a los países extranjeros, reivindicando la mis-  
ma prioridad de la presente solicitud al amparo del Convenio  
Internacional para la protección de la Propiedad Industrial.

20. Igualmente el solicitante se reserva el derecho de  
introducir en la presente invención cuantos perfeccionamientos  
sobre la misma puedan derivarse, mediante la solicitud de --  
los correspondientes Certificados de Adición en la forma se-  
ñalada por la Ley.

N O T A

25. La Patente de Invención, que se solicita por vein-  
ta años, para España, de acuerdo con la vigente legislación,  
deberá recaer sobre: "PROCESADOR DE LA INFORMACION AUDIBLE -  
PARA LA FORMACION Y REHABILITACION DE LAS SORDERAS", según --  
las características esenciales de las siguientes:-----

REIVINDICACIONES

1.- Procesador de la información audible para la formación y rehabilitación de las sorderas, caracterizado por recoger las señales eléctricas de audiofrecuencias de la voz humana, llevandola a un sistema de filtros eléctricos que se distribuyen en toda la banda de frecuencias de manera que en cada banda pueda aislarse la señal eléctrica de uno de los formantes o de una señal fricativa, que caracterizan a la voz humana, cada una de estas señales consiste en una señal eléctrica cuya frecuencia y cuya amplitud varían con el tiempo; a continuación se opera con cada una de dichas señales llevandolas a la zona del espectro de audiofrecuencias en la que el sordo tiene audición, cosa que se logra desplazando la frecuencia de cada una de las señales individualizadas por el sistema de filtros eléctricos, y que tienen las mismas variaciones de su modulación de frecuencia, si bien con la posibilidad de alterar la variación máxima de su frecuencia, así como las mismas variaciones en su amplitud del formante o fricativa que las originó, estas señales se llevan a una unidad que las mezcla en las proporciones adecuadas y a través de unos auriculares llegan al oído enfermo del sordo.

2.- Procesador de la información audible para la formación y rehabilitación de las sorderas, según la primera reivindicación caracterizado además por poderse determinar cuantitativamente los desplazamientos de frecuencia de manera que, una vez conocidos los desplazamientos de frecuencia óptimos para un sordo determinado queden reflejados estos desplazamientos en una ficha médica para que en todo momento se puedan reproducir las condiciones óptimas de audi-

ción para cada sordo.

- 3a.- Procesador de la información audible para la formación y rehabilitación de las sorderas, según las reivindicaciones anteriores caracterizado además, por reunir en un
5. circuito sumador las señales que procedan de distintos micrófonos, unos para sordos, otros para instructores, o bien de equipos de reproducción de voces grabadas, filtrándose la señal compuesta, descomponiéndola en grupos de formantes presentes en cada una de las bandas en que se haya dividido la
10. banda de audición normal, conectando la salida de cada filtro de manera que cada grupo de señales actúe, en paralelo, sobre un cierto número de circuitos, o canales, en los que se producirá el desplazamiento, cuantificado, de la frecuencia de la señal procedente del formante de la voz que hable en
15. ese momento, existiendo el mismo número de canales como bandas parciales de frecuencias producidas por los filtros eléctricos, reuniéndose las salidas de un canal de cada grupo de canales alimentados por el mismo filtro, en una unidad que seleccione el número y amplitud de las señales producidas en
20. cada banda parcial y modificadas por los canales elegidos en frecuencia y amplitud, que se quieran presentar mediante auriculares, al oído sordo.

- 4a.- Procesador de la información audible para la formación y rehabilitación de las sorderas, según las reivindicaciones anteriores caracterizado además por tener cierto
25. número de entradas o canales recogiendo cada una de ellas la señal eléctrica de la voz de un sordo, la amplifica convenientemente, la hace pasar por un circuito sumador para poder recoger la voz de otro sordo, en ensayos de comunicación o
30. conversación colectiva entre sordos, y la presenta a un sis-

tama de filtros electricos que se distribuyen toda la banda de frecuencias, de manera que los formantes y las fricativas salen por filtros distintos, teniendo cada uno de estos filtros una serie de circuitos en derivación, o canales, pudiéndose numerar de manera que en el canal I de un primer filtro puede alterarse la frecuencia y amplitud de las variaciones de frecuencia de la señal de un primer formante, en el canal I situado a la salida de un segundo filtro se puede manipular de un modo similar la señal procedente de un segundo formante, lo mismo ocurre con los canales I de cada filtro o banda parcial de frecuencias, la reunión de las señales manipuladas en todos los canales I se reúnen en una unidad selectora y mezcladora de salida del canal I que terminando en unos auriculares se aplican a los oídos del sordo que habla por el micrófono del mismo canal I.

5<sup>a</sup>.- Procesador de la información audible para la formación y rehabilitación de las sorderas, según las reivindicaciones anteriores caracterizada, además porque la señal de salida de cada filtro, compuesta por una señal de mayor amplitud, formante, y otras de menor amplitud, se recorta con circuitos convencionales, produciéndose una onda cuadrada que, diferenciándose, se convierte en una serie de impulsos correspondientes, bien al crecimiento, bien al decrecimiento de la onda cuadrada, y cuya separación en la escala de tiempos es proporcional al periodo del formante (Inversamente proporcional a su frecuencia) y estos impulsos aplicados a un circuito en diente de sierra dan unos valores de pico de los dientes de sierra proporcionales también al periodo y así aplicando esta señal a un circuito productor de señal en escalon (circuito de retención) se tienen unas varia-

ciones de voltaje inversamente proporcionales a la frecuencia del formante que se analiza pudiéndose añadir un voltaje constante componiéndose así una señal como producida por el formante desplazado en frecuencia.

5. 6a.- Procesador de la información audible para la formación y rehabilitación de las sorderas, según las reivindicaciones anteriores caracterizado por aplicarse la señal de voltaje, inversamente proporcional a la frecuencia de un formante, obtenida según la quinta reivindicación a un oscilador o generador de una señal sinusoidal cuya frecuencia sea inversamente proporcional al voltaje que se le aplique, de esta forma se tiene una señal sinusoidal con unas variaciones de frecuencia iguales a la del formante pero desplazada un valor fijo especificado cuya amplitud se varía mediante un modulador que le aplica una señal moduladora correspondiente a la envolvente obtenida con un detector de la señal del formante.

20. 7a.- Procesador de la información audible para la formación y rehabilitación de las sorderas, según las reivindicaciones anteriores caracterizado además porque las señales fricativas o de mayor frecuencia se convierten en señales cuadradas y que al aplicarse a un circuito productor de divisores se puede seleccionar directamente el subarmónico deseado para ser seguidamente modulado en amplitud por la señal envolvente de la fricativa obtenida con un detector conectado a la salida del filtro de banda parcial que recoja la fricativa, pudiéndose incorporar este subarmónico modulado en amplitud con las señales modificadas en frecuencia y moduladas en amplitud que representan a los formantes para ser seleccionadas elegidas o no, y mezclarse o no con la señal de al

gún formato sin modificar procedente directamente del filtro correspondiente para producir la señal que se aplica a los auriculares terminales de cada canal.

5. 8.- "PROCESADOR DE LA INFORMACION AUDIBLE PARA LA FORMACION Y REHABILITACION DE LAS SORDERAS".

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de dieciséis hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 8 JUN. 1976

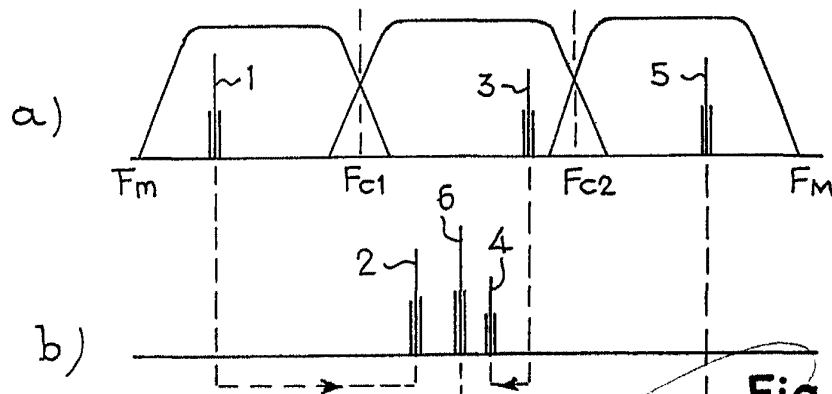
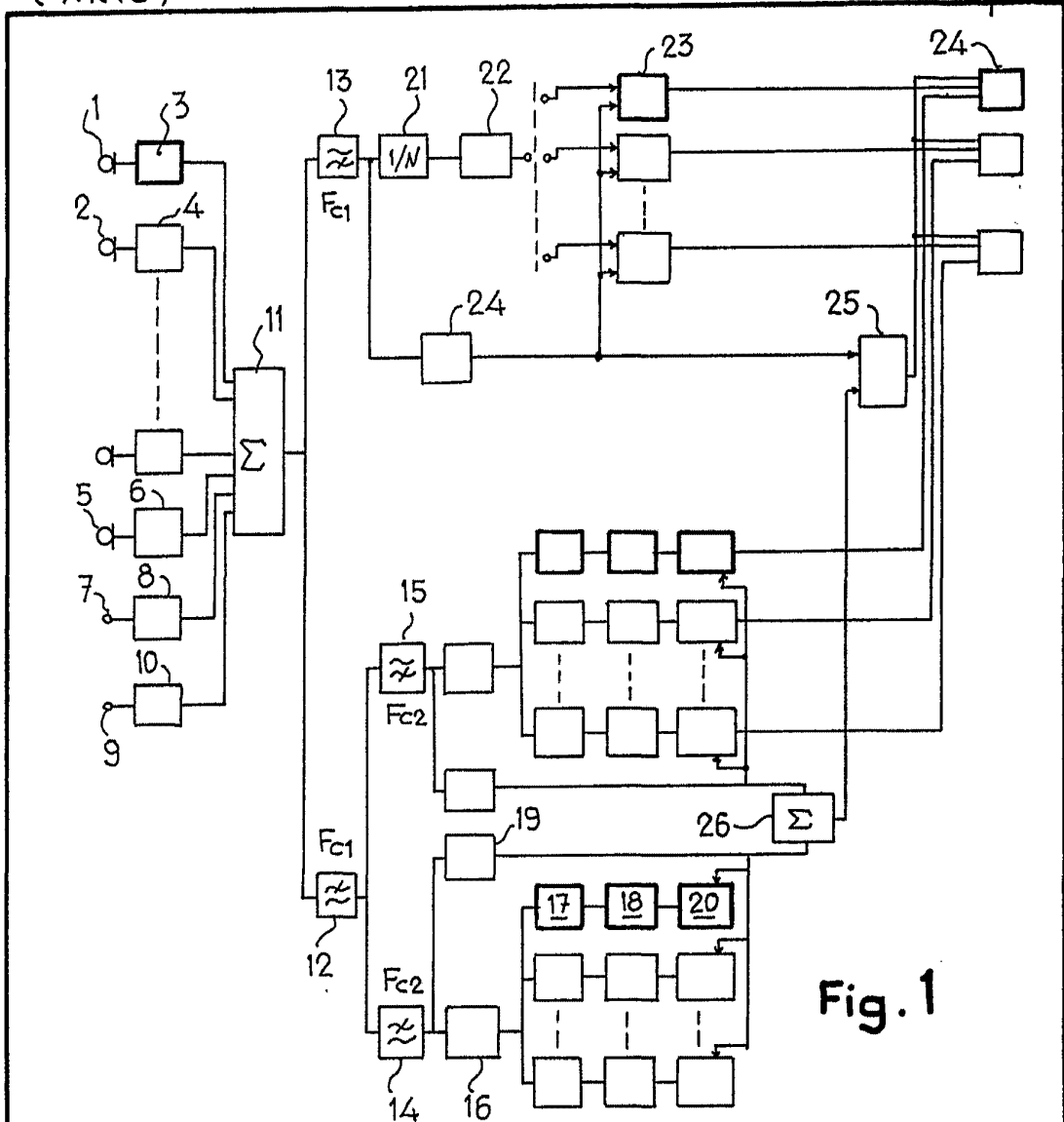
10.

ASOCIACION NACIONAL DE INVARIABLES CIVILES (ANIC).

P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.

Firmado: M. Dolores Berquera



Escala variable

Madrid, 8 JUN. 1976.  
P.P. FRANCISCO CASBERIZO  
P.P.

Firmado: M.ª Delorcu Jorquera

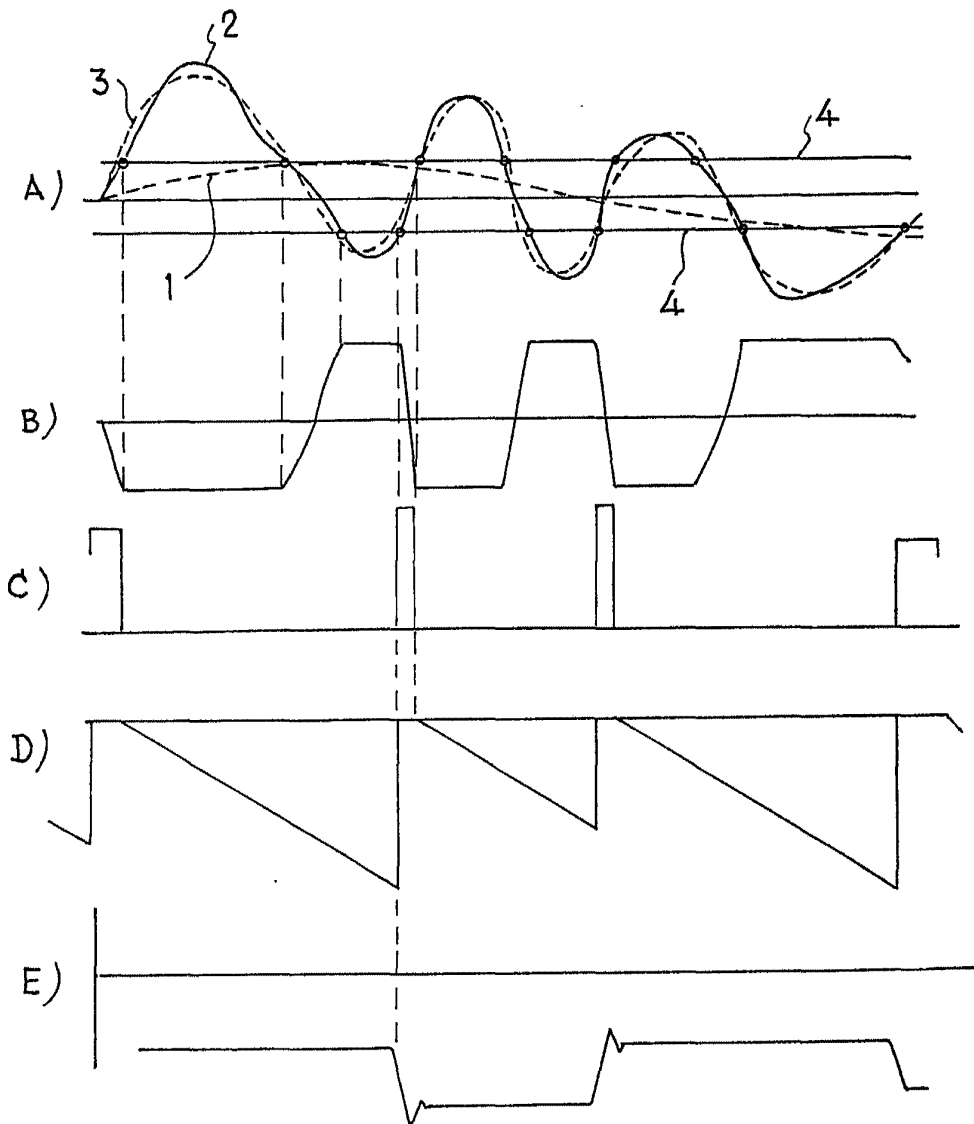


Fig. 3

Madrid, 8 JUN. 1976  
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P.P.

Firmado: M.<sup>a</sup> Dolores Jerquera

Escala variable

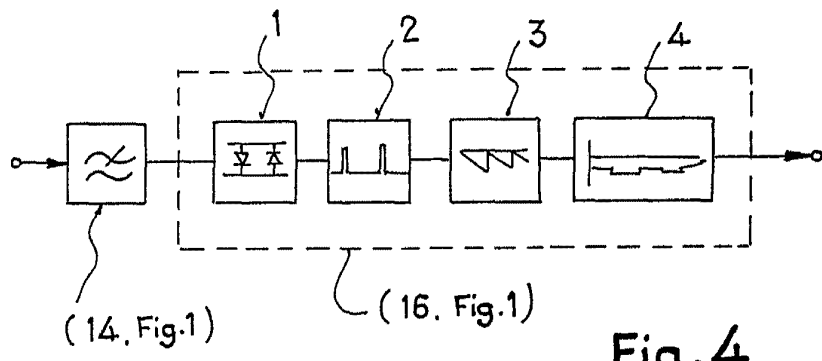


Fig. 4

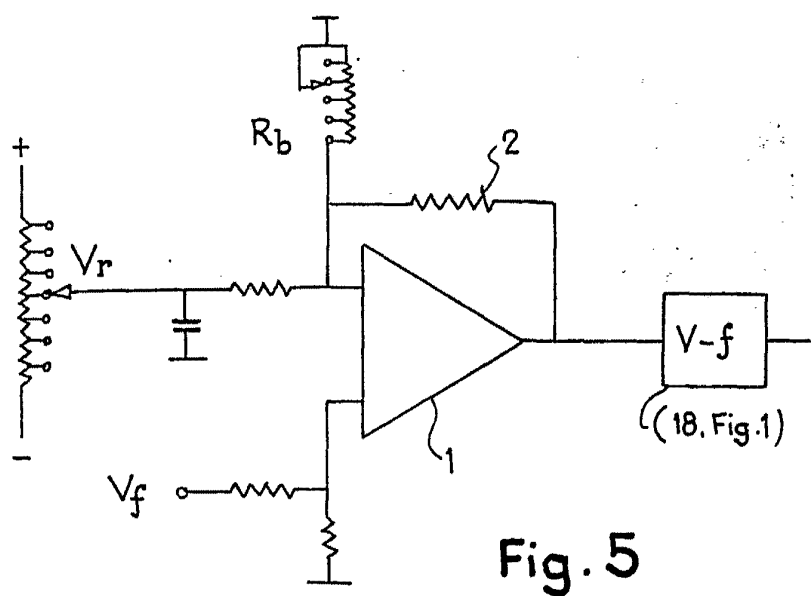


Fig. 5

JUN. 1978

Madrid,  
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
F.P.

Escala variable

Finado. M. Dolores Jarquera