



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 363 126**

51 Int. Cl.:  
**A61B 3/10** (2006.01)  
**A61B 3/024** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01969026 .2**  
96 Fecha de presentación : **12.04.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1274339**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.01.2003**

54 Título: **Método para la evaluación electrofisiológica objetiva de la función visual.**

30 Prioridad: **17.04.2000 AU PQ6940**  
**08.12.2000 AU PR1982**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.07.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.07.2011**

73 Titular/es: **The University of Sydney**  
**Level 5, Sit Building**  
**(J12) The University of Sydney**  
**Sydney, NSW 2006, AU**

72 Inventor/es: **Graham, Stuart;**  
**Malov, Iouri;**  
**Kozlovski, Alex y**  
**Klistorner, Alexander**

74 Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

ES 2 363 126 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Método para la evaluación electrofisiológica objetiva de la función visual

### 5 Campo de la técnica

Este descubrimiento se refiere a la evaluación electrofisiológica de la función visual que utiliza una pantalla estéreo montada sobre la cabeza (por ejemplo, unas gafas de realidad virtual) para mostrar un estímulo que se utiliza para generar una respuesta de la retina o de la corteza. En particular, la integridad del campo visual se puede evaluar de manera objetiva midiendo las respuestas de la retina o de la corteza a un estímulo visual multifocal presentado por una pantalla de realidad virtual montada sobre la cabeza en lugar de un monitor convencional. Esto proporciona ventajas de espacio, aceptación del paciente, estandarización de la distancia a la pantalla y la posibilidad de grabación monocular o binocular simultáneas. La invención describe el escalado de las señales de potenciales evocados visuales (VEP) multifocales, de acuerdo con los niveles de electroencefalograma (EEG) de fondo, que reduce la variabilidad entre individuos.

### Técnica anterior

La evaluación objetiva del campo visual utilizando la estimulación multifocal se ha presentado recientemente (referencias 1-7). Utilizando diferentes tipos de presentación de estímulos multifocales (patente US Sutter 4846567; Malov WO 0139 659 y referencias 14-17), se puede realizar la estimulación de un gran número de ubicaciones del campo visual de manera simultánea. Se pueden grabar los potenciales corticales evocados visualmente (VEP) y los electroretinogramas (ERG) de todas las zonas del campo. Para los VEP se han utilizado diversas ubicaciones de electrodos. La mejor representación del campo visual fue presentada por los inventores con grabaciones bipolares de múltiples canales (Klistorner y Graham, WO 9958046). La grabación ERG multifocal se ha realizado con varios electrodos (láminas de oro, DTL, Burian-Allen, lentes de oro). Se obtuvo una buena correlación entre los VEP multifocales y la pérdida del campo visual en glaucoma (referencias 2, 5-7) y entre los ERG multifocales y las enfermedades de retina locales (referencia 8), pero no entre los ERG multifocales y el glaucoma (referencia 9, 10).

No obstante, estas grabaciones requieren una resolución elevada, una gran pantalla (22 pulgadas o más) y se requiere que los sujetos se sienten cerca de la pantalla. La distancia del sujeto a la pantalla cambia el área de campo estimulada y también cambia la longitud focal y, de esta manera, la corrección de las gafas requerida, por lo que se debe controlar cuidadosamente durante la grabación. El monitor CRT también genera un gran campo electromagnético que puede afectar las grabaciones cuando el sujeto se encuentra muy cerca de la pantalla. La grabación se limita a un ojo cada vez, mientras que con las gafas es posible presentar diferentes estímulos a los dos ojos a la vez. Por tanto, el concepto de utilizar una pantalla montada sobre la cabeza proporciona una solución a estos problemas, y ahorra significativamente en requerimientos de espacio. También permite la portabilidad del sistema. La grabación binocular simultánea multifocal reduce el tiempo de grabación hasta un 50%, permitiendo que se pueda hacer la prueba a los dos ojos de manera simultánea utilizando diferentes secuencias de estímulos para los dos ojos.

“Perimetría virtual: una nueva técnica perimétrica” de Brigatti y otros (Oftalmología de investigación y ciencias visuales, volumen 38, número 4, parte 1-2, 1997, página S572) describe un sistema de comprobación del campo visual que utiliza una pantalla montada sobre la cabeza para aplicaciones de realidad virtual, con una resolución de 640 por 480 píxeles y colores de 24 bits y un ordenador personal. El sistema permite comprobar ambos ojos de manera independiente y simultáneamente. Las ubicaciones comprobadas, incluyendo el punto ciego, estaban dentro de un margen de 20 grados de fijación y se utilizó una estrategia de doble cruce del umbral para detectar la sensibilidad del umbral de cada ubicación. El sistema de Brigatti y otros, no obstante, está limitado tanto en la topografía en la que se puede realizar la prueba como en los niveles umbral observables (20 grados y 8,9 dB respectivamente), mucho menos de lo que se puede conseguir con las pruebas de campo visual normales. Además, es un método de prueba puramente subjetivo, mediante el cual se requiere que el paciente indique si ha “visto” un determinado estímulo. No permite una evaluación objetiva de la integridad de toda la ruta ocular del paciente desde el ojo al cerebro.

Un problema significativo de las grabaciones de los VEP multifocales ha sido la gran variabilidad entre individuos que se observa entre la población normal, que limita la sensibilidad de la aplicación de los valores de una base de datos normal cuando se buscan pequeños cambios en los comienzos del proceso de la enfermedad. Anteriormente habíamos presentado un algoritmo de escalado (Klistorner & Graham, WO 9958046), que ayudó a reducir esta variabilidad. No obstante, se ha informado que el escalado de los VEP amplificados de acuerdo con los niveles de electroencefalograma de fondo, tal como se describe en este documento de patente, es una técnica superior para reducir la variabilidad entre individuos y aumentar la sensibilidad de la prueba.

### Características de la invención

La deducción de un mapa funcional del campo visual humano se puede conseguir a partir del análisis de las respuestas tanto VEP como ERG multifocales. Las respuestas de los VEP tienden a reflejar pérdidas en todas las

etapas de la ruta visual, mientras que las respuestas de los ERG tienden a correlacionarse con las enfermedades locales de la retina. Malov, WO0139659, ha demostrado que utilizando un estímulo multifocal activado mediante una técnica de espectro ensanchado, (de manera que las diferentes partes del campo visual son estimuladas por diferentes secuencias aleatorias), y mediante la utilización de electrodos de grabación situados adecuadamente en el cuero cabelludo con múltiples canales de grabación, se pueden grabar mapas precisos de la función visual en la forma de VEP de patrones multifocales. Se pueden detectar y mapear los estados de las enfermedades tales como glaucoma o desórdenes del nervio óptico que provocan puntos ciegos en la visión (por ejemplo, la neuritis óptica en esclerosis múltiple). Tanto las amplitudes como las latencias de las señales se pueden comparar con los valores de referencia normales o se pueden comparar entre los dos ojos de un sujeto.

Los inventores han descubierto que se puede aplicar una pantalla estéreo montada sobre la cabeza (por ejemplo, gafas de realidad virtual) a estas técnicas de grabación, proporcionando ventajas significativas. Reducen el espacio requerido en el laboratorio o en la zona de pruebas, eliminando la necesidad de un gran monitor. Hace que la prueba sea potencialmente portátil y estandariza la distancia a la pantalla reduciendo los problemas de refracción, posición variable de la cabeza y, de esta manera, el área de campo en la que se realiza la prueba. Elimina el problema del ruido electromagnético que emana de la pantalla cuando el sujeto se sienta cerca del monitor. Una pantalla estéreo montada sobre la cabeza tiene una buena aceptación del paciente y se pueden realizar grabaciones tanto monoculares como binoculares.

La grabación binocular simultánea se puede conseguir con la aplicación de la técnica de espectro ensanchado (Malov, WO 0139659) y una pantalla estéreo montada sobre la cabeza para proporcionar diferentes patrones de estímulos pseudoaleatorios a los dos ojos a la vez. El algoritmo de estímulos se divide en el doble del número de segmentos y éstos se pueden distribuir entre los dos ojos, proporcionando todavía diferentes secuencias de estímulos a cada parte del campo y con cada subsiguiente serie. Las correlaciones cruzadas pueden deducir los resultados de los VEP de cada ojo de manera independiente, con una mínima autocorrelación de las señales del mismo ojo o entre los dos ojos. Esto tiene la ventaja de acortar el tiempo de la prueba de manera significativa. También estandariza las condiciones de la grabación, de manera que se graban los dos ojos bajo las mismas condiciones en términos de la atención visual del sujeto y los niveles de ruido externo. Esto ayuda a la fiabilidad de las comparaciones directas entre ojos de un individuo.

Este descubrimiento se refiere a un método y un aparato para evaluar de manera objetiva el campo visual utilizando gafas de realidad virtual para presentar un estímulo multifocal y grabar posteriormente las respuestas tanto de la retina (ERG) como de la corteza (VEP) a dicho estímulo. Esto incluye la grabación binocular simultánea de los VEP, utilizando diferentes estímulos para los dos ojos. También comprende un nuevo método de escalado para reducir la variabilidad entre sujetos en las amplitudes de los VEP multifocales grabados escalando la respuesta de los VEP de acuerdo con toda la actividad de electroencefalograma.

Una pantalla estéreo adecuada montada sobre la cabeza es lo que se conoce comúnmente como gafas de realidad virtual. Otras pantallas montadas sobre la cabeza, que pueden presentar estímulos adecuados que pueden generar una respuesta de la retina o de la corteza, también serían adecuadas.

“Realidad virtual” es un término aplicado a la experiencia de un individuo cuando visualiza, a través de una pantalla montada sobre su cabeza, una imagen presentada directamente frente a sus ojos que tiene la apariencia de ser vista a cierta distancia del ojo. Se pueden representar diferentes imágenes a los dos ojos para dar un efecto de tres dimensiones.

Un método de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1. Una realización preferente se define en la reivindicación dependiente.

Tal como se ha mencionado anteriormente, la pantalla estéreo adecuada montada sobre la cabeza comprende gafas de realidad virtual. La pantalla estéreo montada sobre la cabeza se puede utilizar para deducir una señal de los potenciales evocados visuales de la corteza. También se puede utilizar para deducir una señal de electroretinograma del ojo. Esta pantalla muestra cualquier tipo de estimulación multifocal directamente al ojo. El estímulo presentado al ojo puede ser un estímulo de destello o un estímulo de patrón. El estímulo puede variar en luminancia, color o duración del estímulo para provocar respuestas visuales. La pantalla estéreo montada sobre la cabeza utiliza convenientemente una pantalla de cristal líquido o una pantalla de plasma, por ejemplo. El estímulo se puede presentar de manera monocular o binocular. El mismo estímulo se puede presentar de manera binocular para una grabación simultánea de las señales de ambos ojos. Cuando se presentan diferentes estímulos a los dos ojos, se pueden presentar simultáneamente de manera binocular para la grabación de las señales de ambos ojos. Para analizar las grabaciones de los potenciales evocados visuales multifocales los resultados se escalan de acuerdo con la actividad global espontánea del cerebro (es decir, los niveles del electroencefalograma) del sujeto durante la grabación para minimizar la variabilidad.

Este descubrimiento utiliza técnicas de estimulación multifocales. Se puede utilizar cualquier estimulador multifocal (tanto equipos existentes tales como ObjectiVision, VERIS, Retiscan o sistemas futuros) para generar un estímulo que posteriormente se proyecta en las gafas de realidad virtual utilizando pantallas monoculares o binoculares. Los

inventores han establecido que tanto los sistemas ObjectiVision y VERIS se pueden utilizar en la grabación con las gafas de realidad virtual. El estímulo puede ser difuso (destello) o estructurado (patrón) y puede variar en intensidad, color, tamaño o características temporales. Los electrodos adecuados colocados en el cuero cabelludo para los VEP, o en el ojo para el ERG, permiten la grabación de la respuesta electrofisiológica, que posteriormente se amplifica mediante un amplificador convencional. Las técnicas de correlación cruzada (por ejemplo, Malov, WO 0139 659) permiten la deducción de la señal del ruido de fondo. Posteriormente se puede deducir un mapa topográfico de las respuestas correspondiente al campo de visión del sujeto. El resultado se puede mostrar como una impresión de resultados y se pueden realizar comparaciones con una base de datos normal de respuestas.

Para reducir la variabilidad entre individuos de las grabaciones de los VEP multifocales, los inventores han aplicado un factor de escala en base a los niveles del electroencefalograma (EEG) de fondo. El escalado de la amplitud de los VEP en base a la amplitud de la actividad espontánea del cerebro elimina parte de la variabilidad entre individuos provocada por las diferencias en la conductividad de los tejidos subyacentes (por ejemplo, hueso, músculo, piel y grasa subcutánea). Esto también reduce las diferencias observadas entre hombres y mujeres, dado que se sabe que las mujeres tienen generalmente señales de los VEP de mayor amplitud en comparación con los hombres debido a las diferencias de sexo en el grosor y la conductividad de los tejidos. El escalado de acuerdo con las señales EEG elimina esta diferencia, renderizando las señales finales equivalentes entre sexos. Reduciendo el rango de variabilidad entre sujetos mejora la sensibilidad de la prueba para detectar anomalías.

## 20 Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá una serie de realizaciones del presente descubrimiento con referencia a los dibujos, en los que:

la figura 1 es una representación esquemática del aparato para la grabación de los VEP que comprende gafas de realidad virtual;

la figura 2 es un esquema del aparato para la grabación de ERG que comprende gafas de realidad virtual;

la figura 3 es un ejemplo de la grabación de los VEP multifocales de múltiples canales de un sujeto normal utilizando una pantalla convencional (figura 3A) y unas gafas (figura 3B);

la figura 4A muestra la impresión de una prueba de campo visual Humphrey subjetiva con un escotoma mostrado en la parte inferior del campo visual del ojo derecho de un paciente con glaucoma;

la figura 4B muestra una grabación de los VEP multifocales de múltiples canales utilizando unas gafas de realidad virtual del mismo ojo que en la figura 4A;

la figura 5 muestra la correlación entre los niveles del electroencefalograma (EEG) y de la amplitud de los VEP multifocales durante la grabación;

la figura 6A muestra un ejemplo del espectro de Fourier normal del EEG utilizado para escalar los resultados de los VEP;

la figura 6B muestra una señal con una fuerte actividad de ondas alfa entorno a los 8 Hz que se debe eliminar antes del escalado (por ejemplo utilizando un algoritmo polinomial); y

la figura 6C muestra picos rítmicos del electrocardiograma que también se deban excluir.

## 50 Descripción de la invención

La figura 1 muestra un esquema del aparato para la grabación de los VEP utilizando unas gafas de realidad virtual -1-, que presentan la pantalla al sujeto. Las gafas están conectadas a un ordenador -2- con una tarjeta de vídeo enlazada que genera el estímulo multifocal. Electrodo de grabación sobre el cuero cabelludo -5- y un electrodo de referencia de masa (mostrado en el lóbulo de la oreja), detectan la señal de los VEP de uno o más canales de grabación (en este caso se muestran cuatro canales). Las señales se conducen a un amplificador -3- antes de ser procesadas por el software para su presentación en la pantalla del operador -4-. Los resultados se pueden comparar para cada ojo, o entre los dos ojos de un sujeto, con respecto a valores de referencia normales.

La figura 2 muestra un esquema del aparato para la grabación de ERG multifocales utilizando unas gafas de realidad virtual -1-. La configuración es la misma que en la figura 1 excepto en que el electrodo de grabación se coloca en contacto con el ojo o el párpado. Se requiere un electrodo de masa (mostrado en el lóbulo de la oreja). Únicamente se requiere un canal de grabación para el ERG.

La figura 3 es un ejemplo de una grabación de los VEP multifocales de múltiples canales del ojo derecho y del izquierdo de un sujeto normal. La figura 3A muestra las respuestas conseguidas utilizando una pantalla convencional

(monitor Hitachi de 22 pulgadas) para presentar el estímulo. Se generó un estímulo diana a escala cortical con 60 zonas diferentes de estimulación patrón utilizando el perímetro ObjectiVision. El conjunto de señales mostrado en la figura representa las respuestas generadas de cada parte del campo visual evaluado con 27 grados de excentricidad temporalmente y 34 grados nasalmente. A efectos gráficos las zonas centrales se aumentan relativamente para mostrar la señal de los VEP sin procesar dentro de dicha zona. La figura 3B muestra unas grabaciones de los VEP multifocales de múltiples canales del mismo sujeto normal que en la figura 3A, grabadas utilizando unas gafas de realidad virtual para presentar los mismos estímulos en lugar del monitor convencional. Se utilizó el mismo sistema ObjectiVision. Las respuestas son de orden de magnitud similar en las dos técnicas, aunque existe alguna variación de amplitud a lo largo del campo. Debido a las especificaciones de las gafas utilizadas, la pantalla se limitó a 21 grados temporalmente y 27 grados nasalmente.

La figura 4 proporciona una comparación entre los resultados de la perimetría subjetiva y la evaluación de los VEP objetiva del campo visual utilizando unas gafas de realidad virtual. La figura 4A muestra la impresión de la desviación de patrón y escala de grises de una prueba de campo visual Humphrey subjetiva del ojo derecho de un paciente con glaucoma. Se muestra un escotoma arqueado inferior (punto ciego) en el campo visual. La figura 4B muestra la grabación de los VEP multifocales de múltiples canales del mismo ojo que en la figura 4A, grabado utilizando unas gafas de realidad virtual. El análisis de las señales demuestra la pérdida de las respuestas de los VEP correspondientes al escotoma inferior de la figura 4A, con más reducciones considerables en el campo superior que las observadas en la prueba Humphrey. El dibujo de la desviación de la amplitud sombrea zonas de acuerdo con la probabilidad de anomalía cuando se compara con un rango de referencia de valores normales extrapolados del sistema ObjectiVision de pantalla convencional. Esto sugiere que la técnica puede detectar pérdidas en el campo visual en glaucomas, al igual que con el uso de la gran pantalla convencional. También puede mostrar daño glaucomatoso más significativo que el sospechado con la prueba de campo Humphrey convencional. Se ha realizado la prueba en cinco pacientes con glaucoma con las gafas de realidad virtual y se detectaron los escotomas en los cinco casos.

El examen de los datos de los VEP multifocales de los sujetos normales utilizando los monitores CRT convencionales demostraron que la amplitud de los VEP multifocales no depende de la edad (al contrario que la mayoría de los parámetros electrofisiológicos, por ejemplo, el patrón ERG). De hecho, algunas personas mayores generan respuestas de los VEP de mayor amplitud. La variación individual en el grosor del cuero cabelludo o del tejido subcutáneo puede provocar diferencias entre individuos en la amplitud de los VEP debido a la impedancia variable del hueso y la grasa. La medida directa del grosor o de la impedancia de dichos tejidos no es práctica actualmente. No obstante, la impedancia también afectará la amplitud de la actividad espontánea del cerebro (EEG) de manera similar a los VEP. Para confirmar esto los inventores llevaron a cabo un estudio utilizando el perímetro de VEP de ObjectiVision de la correspondencia entre la amplitud de EEG espontáneo (99% de intervalo de confianza) y la amplitud de los VEP multifocales (mayor amplitud de una señal). El estudio incluyó 34 sujetos normales. Los resultados demostraron una fuerte correlación entre la amplitud del EEG y de los VEP (coeficiente de correlación  $r=0,81$ ). El diagrama de dispersión para la correlación se muestra en la figura 5. Un método alternativo para medir la actividad de EEG de fondo se utiliza para calcular un espectro de potencias de Fourier del EEG.

Por tanto, si se calcula el nivel de la actividad EEG espontánea durante la grabación, proporciona una medida indirecta del registro global de las señales del cerebro de dicho individuo para las posiciones de los electrodos utilizadas. Si bien se reconoce que la amplitud del EEG está determinada por muchos factores adicionales diferentes de la conductividad, se propone que el escalado de unas respuestas de los VEP del individuo de acuerdo a sus niveles de EEG, en relación a los valores de EEG de la población normal, ayuda a reducir la variabilidad entre individuos.

La amplitud del EEG es aproximadamente 1000x la amplitud de los VEP, de manera que es razonable asumir que las mismas señales de los VEP contribuirán poco a los niveles EEG sin procesar. En el análisis de las grabaciones de los VEP multifocales, los datos de EEG sin procesar se examinan de hecho mediante técnicas de correlación cruzada para extraer las señales VEP. Cuando se graba a un individuo, el nivel global del EEG sin procesar (99% de intervalo de confianza) tal como se graba durante cada serie de la grabación de los VEP, se puede utilizar para proporcionar un factor de escalado del individuo. Los VEP extraídos se escalan posteriormente mediante el factor de escalado del EEG.

El valor de la técnica de la invención del escalado de los VEP se confirmó examinando los datos de 50 individuos normales. El coeficiente de variación para los 60 puntos de las pruebas de campo visual tenía un valor medio de 50,1%. Cuando los resultados se escalan de acuerdo con los valores de EEG de fondo, el coeficiente de variación para los 60 puntos de las pruebas de campo visual se redujo al 28,2%.

Utilizando el escalado del EEG, también se mejoró la sensibilidad de la prueba. En un estudio de 60 casos de glaucoma utilizando el sistema ObjectiVision para la perimetría de los VEP multifocales, varios casos de glaucoma no se marcaron como anormales utilizando los datos sin escalar dado que los sujetos tenían señales globales grandes en comparación con las señales normales, aunque las reducciones focales relativas podían ser observadas examinando el conjunto de señales. No obstante, con los datos escalados de acuerdo con los niveles de EEG estos sujetos se identificaron como sujetos con reducciones localizadas en sus amplitudes de los VEP y los escotomas se

marcaron adecuadamente.

Los datos del EEG sin procesar pueden contener un componente grande de señales de ondas alfa y también picos de las señales del electrocardiograma. Si éstas no se excluyen del factor de escalado aplicado, entonces se escalarán los datos de algunos sujetos involuntariamente a un nivel por debajo del adecuado. Esto puede introducir falsos resultados positivos en los VEP. Una técnica para rectificar este problema es examinar la señal sin procesar mediante el análisis de Fourier y se pueden identificar cualesquiera picos de ondas alfa y señales de electrocardiograma. Estos se pueden excluir del espectro antes de calcular un coeficiente de escalado.

Por tanto, el escalado de la amplitud de los VEP en base a la amplitud de la actividad espontánea del cerebro elimina parte de la variabilidad entre individuos provocada por las diferencias en la conductividad de los tejidos. Esta técnica tiene una aplicación en el análisis de las señales de los VEP multifocales grabadas con los monitores CRT convencionales, pantallas de plasma, pantallas LCD o con gafas de realidad virtual.

### 15 **Aplicabilidad industrial**

El método y el sistema de esta invención encontrarán amplio uso en el campo médico, específicamente en el campo de la oftalmología.

### 20 **Referencias**

1. Baseler HA y Sutter EE. *Vis Research* 1997; 37(6):675-790
2. Klistorner AI y otros *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1998;39(6):937-950
3. Klistorner AI y otros *Aust N Z J Ophthalmol* 1998;26:91-94
4. Graham SL y Klistorner A. *Aust N Z J Ophthalmol* 1998;26:71-85
5. Graham SL y otros *Surv Ophthalmol* 1999;43(Suppl1):s199-209
6. Graham SL y Klistorner A, *Curr Opin Ophthalmol* 1999;10:140-146
7. Graham SL y otros *J Glaucoma* 2000;9,10-19
8. Kondo, M y otros *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1995;36:2146-2150
9. Vaegan y Buckland L. *ANZ J Ophthalmol* 1996;24(2):28-31
10. Johnson CA y otros *J Glaucoma* 2000;9(AGS abstract):110
11. Patente US 4.846.567 (Sutter)
12. Graham S y otros *Volumen 40 Invest Ophthalmol Vis Sci*, 1999, 40(4) ARVO Abstract número 318
13. Patente US 5.539.482 (James y Maddess)
14. GoldR *IEEE Trans*, 1967, V.IT-13 (4) 619-621
15. Sarwate y Pursley. *Proc IEEE*, 1980, volumen 68 (5) 593-619
16. Olsen y otros *IEEE Trans*, 1982, V.IT-28(6) 858-864
17. Kamaletdinov B. *Problemas de transmisión de la información*, 1988, volumen 23 (2) 104-107
18. Klistorner WO9958046

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Método para analizar al menos una grabación de potenciales evocados visuales multifocales de cualquier modo de estimulación multifocal que comprende la utilización de un ordenador para escalar el resultado mediante un software de ordenador de acuerdo con un factor de escalado de electroencefalograma calculado a partir de los niveles espontáneos globales de electroencefalograma de un sujeto durante la grabación, a efectos de minimizar la variabilidad entre sujetos, en el que se identifican los picos de ondas alfa o las señales de electrocardiograma en los datos sin procesar mediante el análisis de espectros de potencia de Fourier y se eliminan antes de calcular el factor de escalado.
- 10 2. Método, según la reivindicación 1, que comprende además la estimulación multifocal utilizando monitores CRT ó LCD, pantallas de plasma o gafas de realidad virtual.

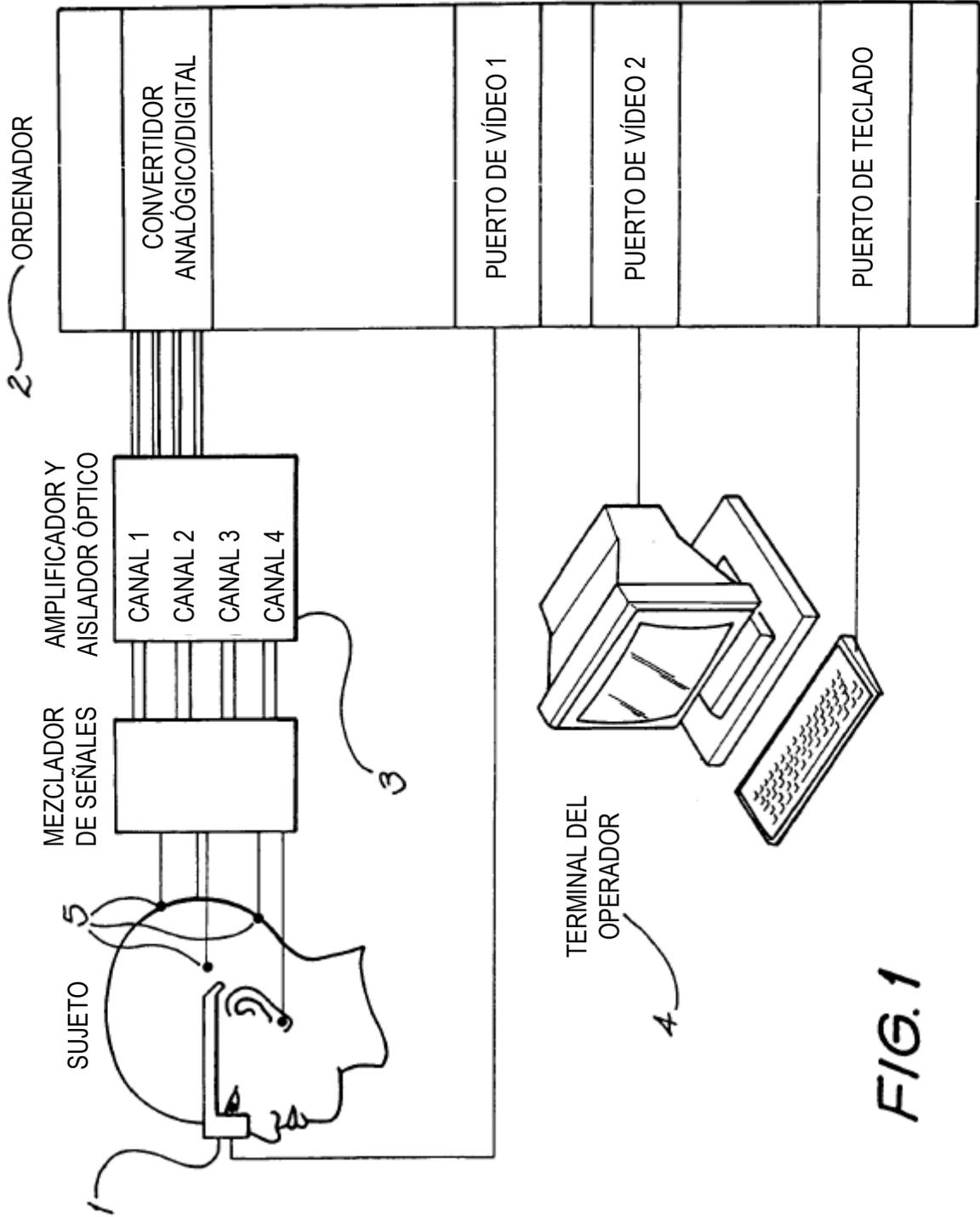


FIG.1

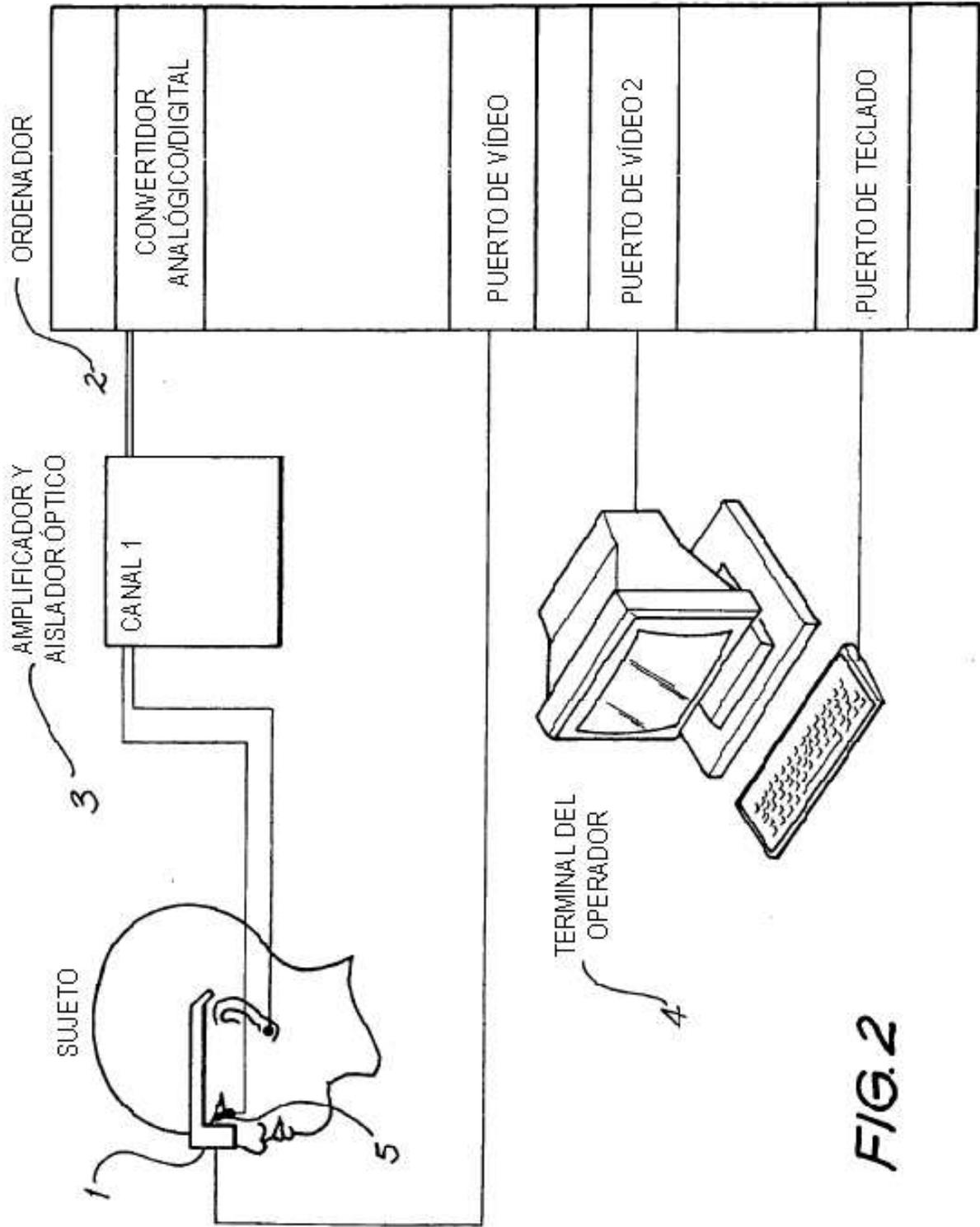


FIG. 2

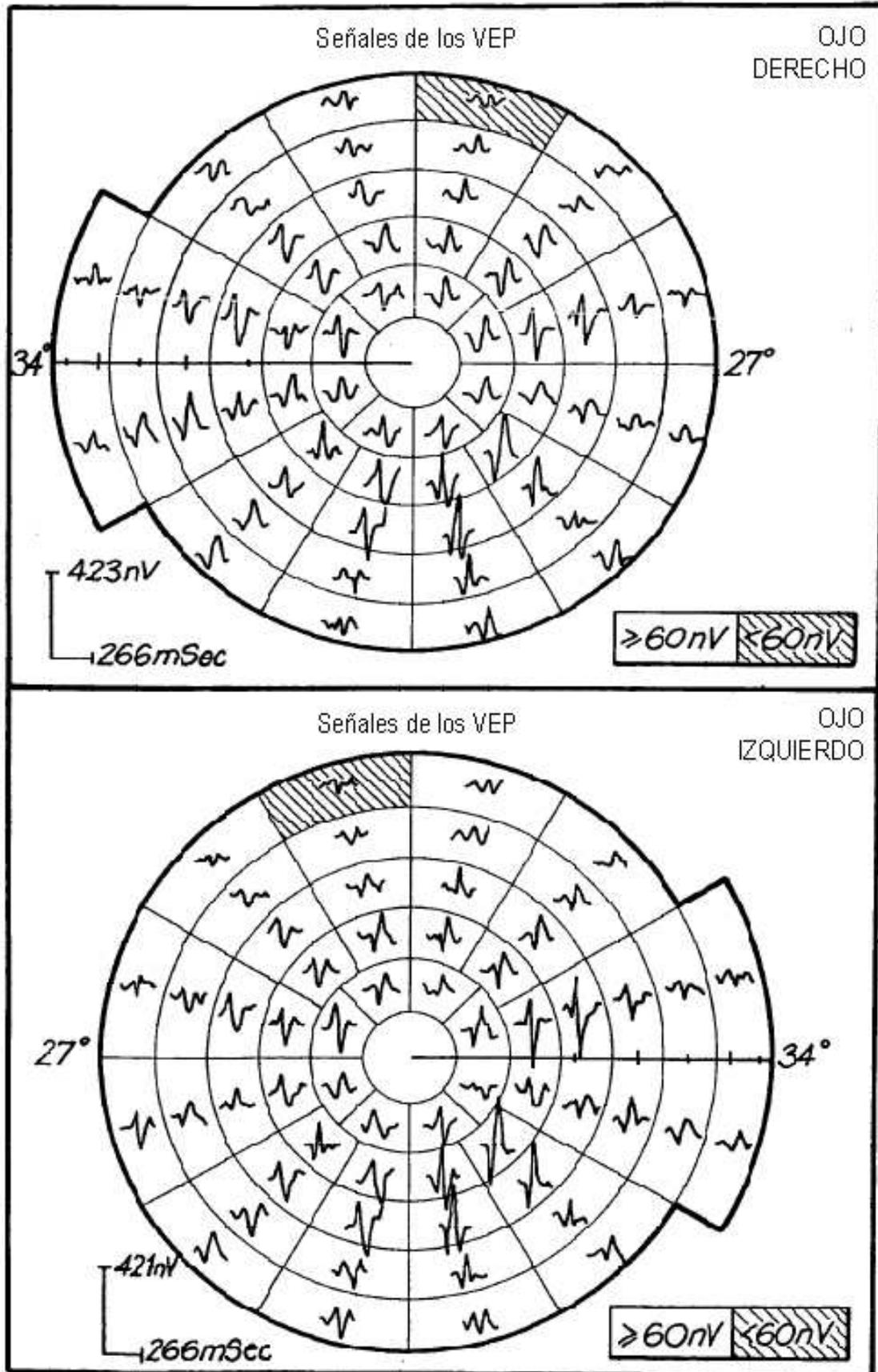


FIG. 3A

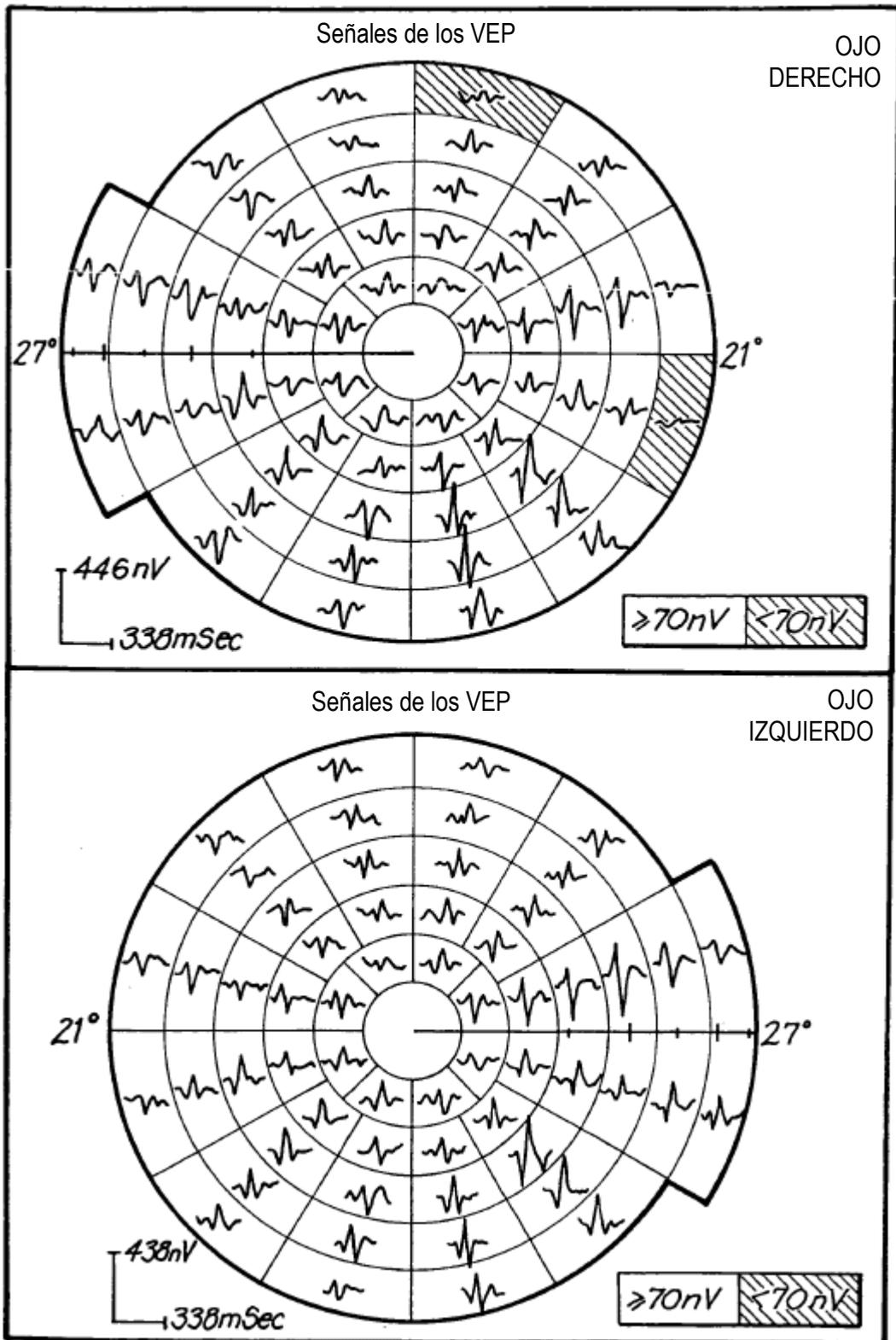


FIG. 3B

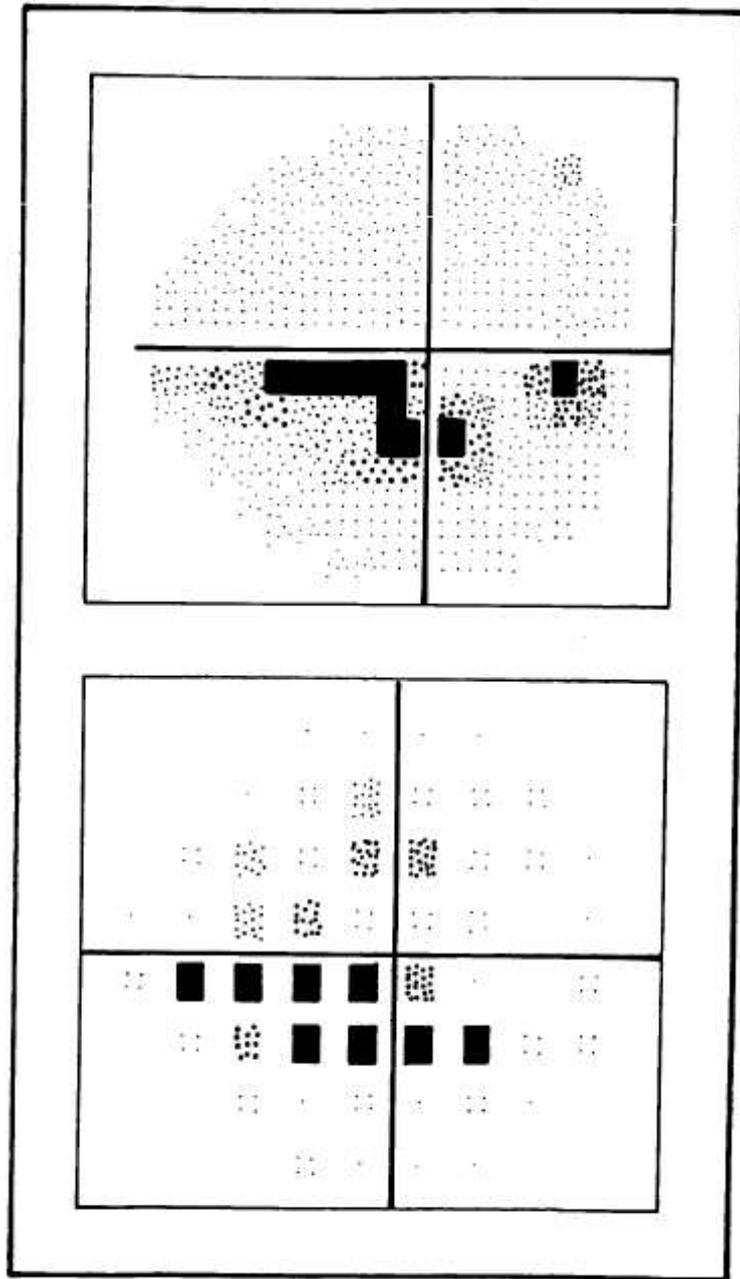


FIG.4A

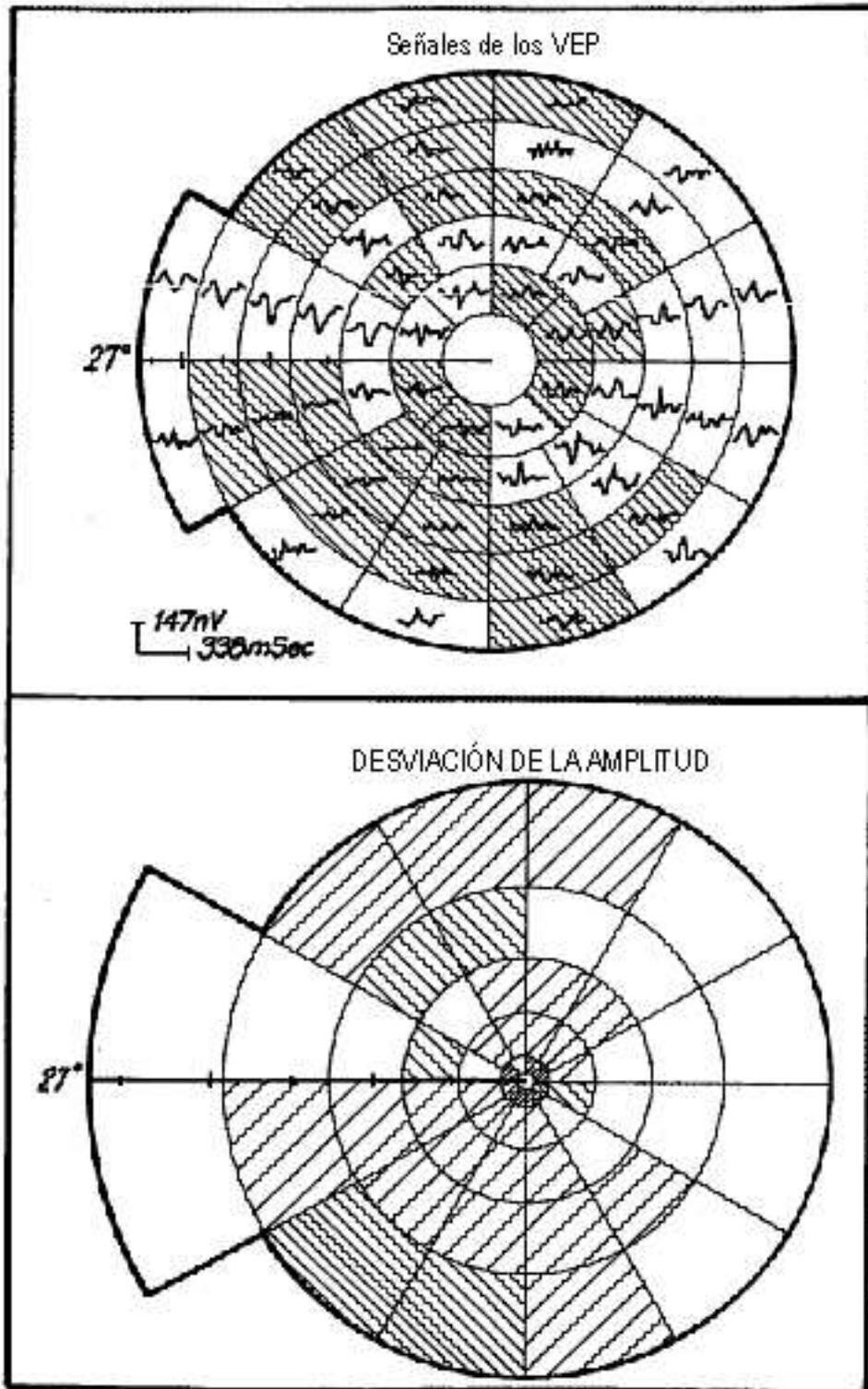
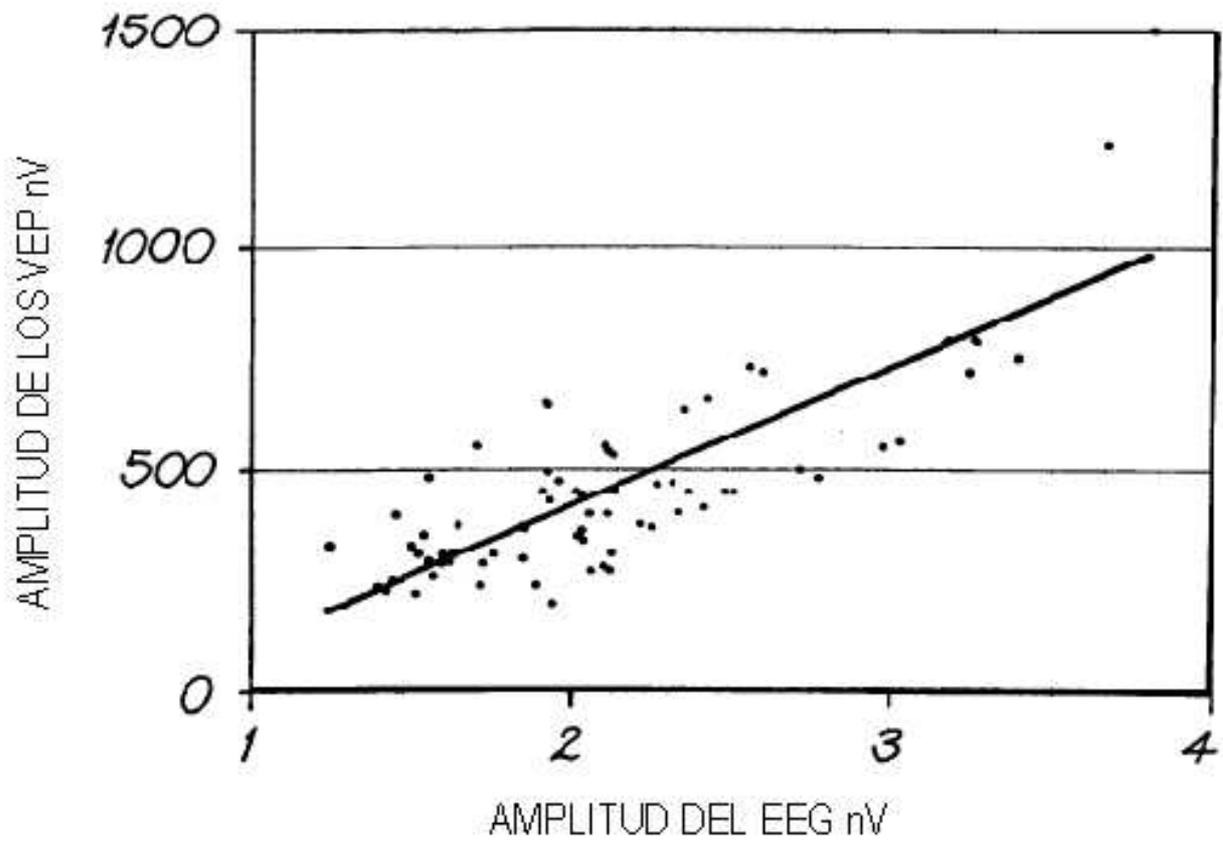
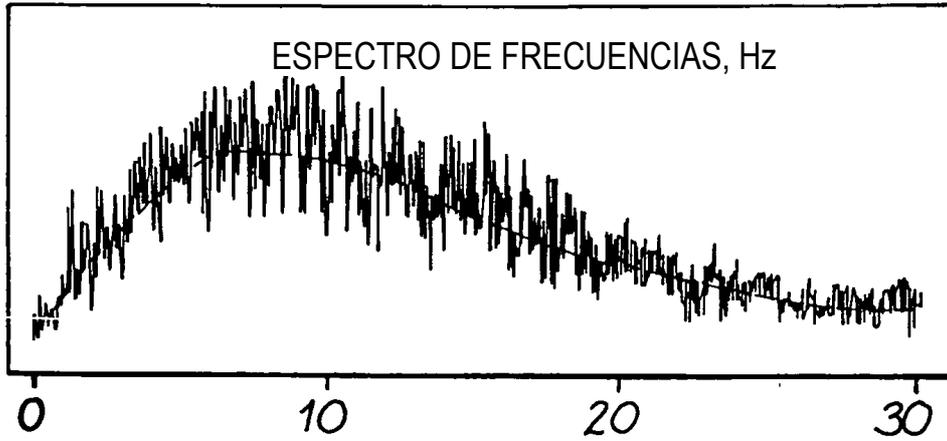


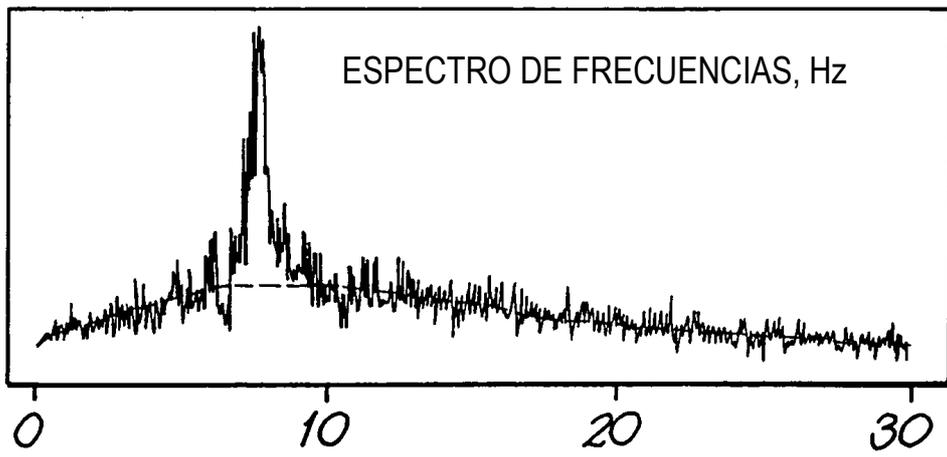
FIG. 4B



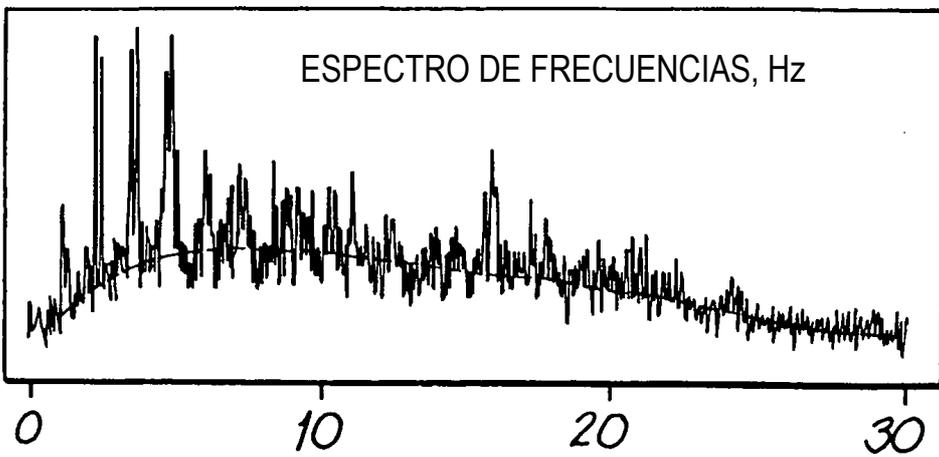
**FIG. 5**



*FIG. 6A*



*FIG. 6B*



*FIG. 6C*