

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 717**

21 Número de solicitud: 200930460

51 Int. Cl.:

A61B 3/12 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

15.07.2009

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.05.2012

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

11.02.2011

Fecha de la concesión:

01.03.2013

45 Fecha de publicación de la concesión:

13.03.2013

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE HUELVA
DR. CANTERO CUADRADO 6
21071 HUELVA (Huelva) ES**

72 Inventor/es:

**AQUINO MARTÍN, Arturo;
MARÍN SANTOS, Diego;
BRAVO CARO, José Manuel y
GEGÚNDEZ ARIAS, Manuel Emilio**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE IMÁGENES DE ALTO CONTRASTE DEL ÁRBOL VASCULAR DEL FONDO DE OJO.**

57 Resumen:

Sistema de obtención de imágenes de alto contraste del árbol vascular del fondo de ojo.

Se describe un sistema para la obtención de imágenes del árbol vascular del fondo de ojo de alto contraste como alternativa no invasiva a la angiografía de la retina.

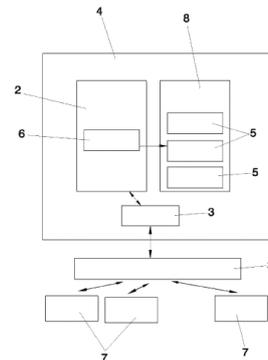


FIG. 1

ES 2 379 717 B2

SISTEMA Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE IMÁGENES DE ALTO CONTRASTE DEL ÁRBOL VASCULAR DEL FONDO DE OJO

DESCRIPCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCIÓN

10 La presente invención se refiere a un sistema de obtención de imágenes tratadas del árbol vascular del fondo de ojo y a un procedimiento que hace uso de dicho sistema.

15 El objeto de la invención consiste en un sistema y un procedimiento que pueda ser utilizado como alternativa no invasiva a la angiografía de la retina.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

20 Existen vasculopatías retinianas en las que tanto para un diagnóstico como para un tratamiento preciso es necesaria la realización de una angiografía. La angiografía es una técnica invasiva que consiste en la administración por vía intravenosa de un contraste y fotografiar su paso por los vasos del ojo. Por efecto del contraste administrado puede aparecer a
25 los pocos minutos una tinción amarillenta en la piel que tendrá que ser eliminada por la orina. Además, a pesar de la adecuada ejecución de la técnica pueden presentarse efectos indeseables, tanto los comunes derivados de toda intervención y que pueden afectar a todos los órganos y sistemas, como los debidos a la situación vital del paciente (diabetes, cardiopatía, ...) y los específicos del procedimiento. La administración del
30 contraste puede producir algunas reacciones adversas moderadas, tanto a

nivel local (extravasación del colorante, tromboflebitis, etc...) como a nivel general (náuseas, vómitos, mareos, urticarias, etc...). Aunque la aparición de reacciones adversas severas (convulsiones, edema de laringe, shock anafiláctico, infarto de miocardio, parada cardio-respiratoria, etc...) es menor, éstas por su gravedad hacen que las angiografías presenten un importante riesgo a ser tenido en cuenta. De hecho ningún procedimiento invasivo está absolutamente exento de riesgos importantes, incluyendo el de mortalidad, si bien esta posibilidad es bastante infrecuente. Esto hace que las angiografías tengan que ser realizadas en centros sanitarios con los recursos necesarios, humanos y materiales, para tratar estas posibles complicaciones, con el evidente coste económico y de tiempo que ello conlleva.

Actualmente para detectar las vasculopatías de la retina se recurre necesariamente a la realización de una angiografía. Esta técnica presenta los problemas descritos anteriormente. La solución más próxima es el análisis directo del árbol capilar en retinografías lo cual es claramente insuficiente en la realización de un diagnóstico de las patologías asociadas al mismo.

20

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Con el sistema propuesto en esta invención se genera de forma no invasiva una información gráfica comparable a la proporcionada por las angiografías de retina, eliminando, por tanto, los riesgos mencionados derivados de la aplicación de los procedimientos angiográficos. Esto es así debido a que el sistema propuesto opera sobre retinografías, las cuales no son más que fotografías a color de la retina realizadas sin necesidad de inyectar ningún medio de contraste. De esta forma, además, se reducen considerablemente los requerimientos humanos y económicos del proceso.

30

El sistema objeto de la presente invención está constituido por un retinógrafo, uno o varios ordenadores personales, un servidor, al menos un canal de comunicaciones y un software que permite el realce y tratamiento
5 de la imagen del árbol vascular así como de los microaneurismas y hemorragias de una retinografía.

El servidor , disponible en modo local o accesible a través de una red como puede ser Internet, contiene un conjunto de programas de ordenador,
10 con los que puede establecer una comunicación interactiva y bidireccional con el ordenador del usuario; recoge de éste la retinografía en formato digital, la trata mediante un programa de ordenador encargado de manipular la retinografía mediante técnicas de mejora y tratamiento de imagen y devuelve al oftalmólogo la imagen de fondo de ojo con el árbol capilar, los
15 microaneurismas y las hemorragias realzados; en adelante denominaremos a esta imagen resultante “ Imagen Angiográfica Sintética” por su acrónimo IAS.

El componente más relevante del servidor es el programa que
20 genera las IAS a partir de la retinografías originales. El programa realiza una detección de la estructura del árbol vascular mediante técnicas de procesamiento digital de imagen como pueden ser filtrado, modificación de histogramas, morfología matemática, segmentación y clasificación.

25 El ordenador del usuario consta de los medios físicos y lógicos para adquirir las imágenes de retinografías y de un navegador que le permita interactuar con el servidor para transferirle las citadas imágenes y finalmente recibir la IAS resultante del proceso.

30 El canal de comunicaciones está integrado por una red pública, tal y como internet, por una red de área local, o incluso por un bus de datos

cuando el servidor y el ordenador de usuario coincidan en la misma plataforma informática.

5 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra un esquema del sistema y sus elementos.

15

Figura 2.- Muestra unas retinografías y sus correspondientes IAS.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras se describe a continuación un modo de realización preferente del sistema objeto de esta invención.

Para la obtención de una información gráfica comparable a la proporcionada por angiografías de retina el sistema (1) objeto de la invención hace uso de un retinógrafo (2) que permite captar las imágenes de una retina, obteniendo unas retinografías (6) digitales. Estas retinografías (6), las imágenes captadas en formato digital, son enviadas a un servidor (4) mediante unos medios de comunicación (3) que pueden conectar tanto el retinógrafo al servidor (4) como uno o más ordenadores al servidor (4), permitiendo el envío y recepción de datos a través de una red, datos tales como las retinografías (6).

En el servidor (4), las retinografías (6) son sometidas a un procesamiento digital de imagen mediante unos programas de ordenador (8); dicho procesamiento digital consiste en filtrados, modificación de
5 histogramas, morfología matemática, segmentaciones y clasificación de las retinografías (6), que pueden ser recibidas desde el retinógrafo (2) o enviadas desde un cliente (7) a través de los medios de comunicación (3), o pueden encontrarse almacenadas previamente. Como resultado de este procesamiento digital se obtiene una Imagen Angiográfica Sintética (5),
10 también referida por su acrónimo IAS, por cada una de las retinografías (6) procesadas. Una vez obtenidas estas Imágenes Angiográficas Sintéticas (5) pueden ser almacenadas en el servidor (4) o en medios de almacenamiento externos para su posterior utilización. Esta Imagen Angiográfica Sintética (5) se utiliza para la determinación y diagnóstico de vasculopatías retinianas, en
15 lugar de angiografías.

Estas Imágenes Angiográficas Sintéticas (5) pueden ser accesibles a través de los medios de comunicación (3) para que el cliente (7) pueda interactuar con el servidor (4) a través de una conexión de red establecida
20 mediante los citados medios de comunicación (3); así pues, mediante dicha conexión se puede realizar la descarga de las Imágenes Angiográficas Sintéticas (5) ya generadas o para el envío de retinografías (6) haciendo uso, por ejemplo de un navegador de Internet como puede ser Internet Explorer, y así transferir las retinografías (6) para que sean procesadas por
25 los programas de ordenador (8) residentes en el servidor (4) y, una vez procesadas y generadas las Imágenes Angiográficas Sintéticas (5), proceder a la descarga y almacenamiento de estas últimas desde el servidor (4) al cliente (7) mediante los medios de comunicación (3).

30 En otro ejemplo de realización el servidor (4) y el cliente (7) están ubicados en un mismo ordenador funcionando en modo monopuesto y

siendo innecesario el uso de redes ya que el proceso se realiza en modo local y los medios de comunicación (3) quedan reducidos a los medios de comunicación internos propios del ordenador/servidor, como pueden ser los buses y las conexiones internas del mismo, usando una conexión externa
5 para comunicarse con el retinógrafo (2).

10

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema (1) de obtención de imágenes de alto contraste del árbol vascular del fondo de ojo caracterizado porque comprende un retinógrafo (2) encargado de captar retinografías (6) digitales de una retina que son enviadas mediante unos medios de comunicación (3) a un servidor (4) que comprende unos programas de ordenador (8) adaptados para llevar a cabo:
- 10 - unos filtrados,
- una modificación de histogramas,
- una morfología matemática,
- segmentaciones y
- una clasificación de las retinografías (6)
- 15 para generar unas Imágenes Angiográficas Sintéticas (5) a partir de las retinografías (6) digitales recibidas.
- 20 2. Sistema según reivindicación 1 caracterizado porque adicionalmente los medios de comunicación (3) conectan el retinógrafo (2) a unos clientes (7) encargados de envío de retinografías (6) a través de los medios de comunicación (3) al servidor (4) adaptado para procesar dichas retinografías (6) y generar IAS (5).
- 25 3. Sistema según reivindicación 1 caracterizado porque los medios de comunicación (3) comprenden medios de comunicación (3) internos y medios de comunicación (3) externos.
- 30 4. Sistema según reivindicación 3 caracterizado porque los medios de comunicación (3) internos comprenden buses y conexiones internas de un ordenador.

5. Sistema según reivindicación 3 caracterizado porque los medios de comunicación (3) externos comprenden adaptadores de red.
- 5 6. Procedimiento que hace uso del sistema descrito en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende las siguientes fases:
- 10 a) captar las angiografías (6) de un ojo mediante el retinógrafo (2),
b) enviar dichas angiografías (6) desde el retinógrafo (2) a un servidor (4) o a un cliente (7) desde el cual se envía al servidor (4) mediante los medios de comunicación (3),
c) procesar las retinografías (6) mediante la ejecución de unos programas de ordenador (8) residentes en un medio de almacenamiento del servidor (4) para generar las IAS (5), y
15 d) almacenar las IAS (5) generadas en la fase anterior en medios de almacenamiento.
7. Procedimiento según reivindicación 6 caracterizado porque el procesado de la etapa c comprende realizar un filtrado, modificar histogramas,
20 realizar un morfología matemática, realizar una segmentación y una clasificación de las retinografías (6) recibidas.

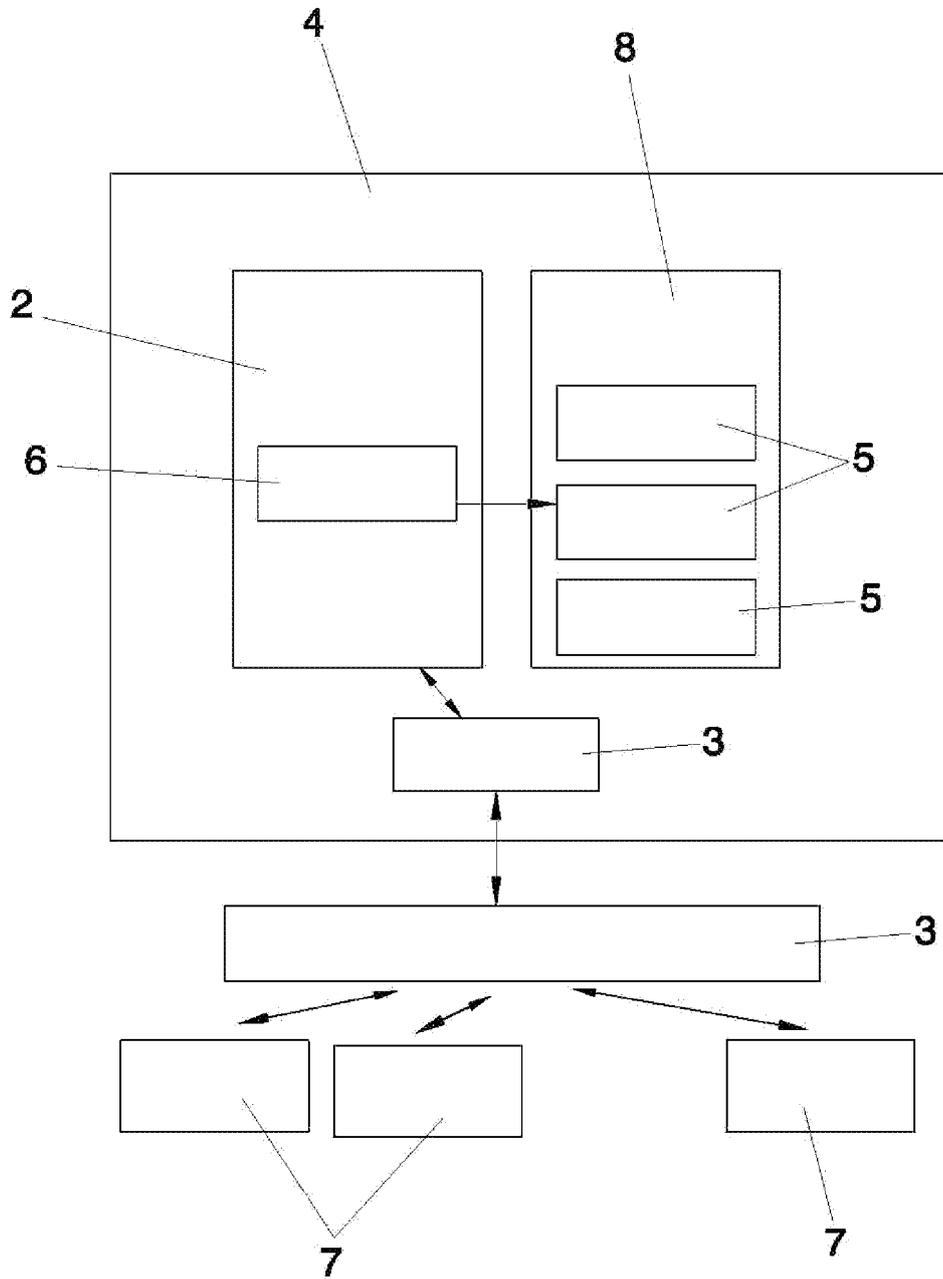


FIG. 1

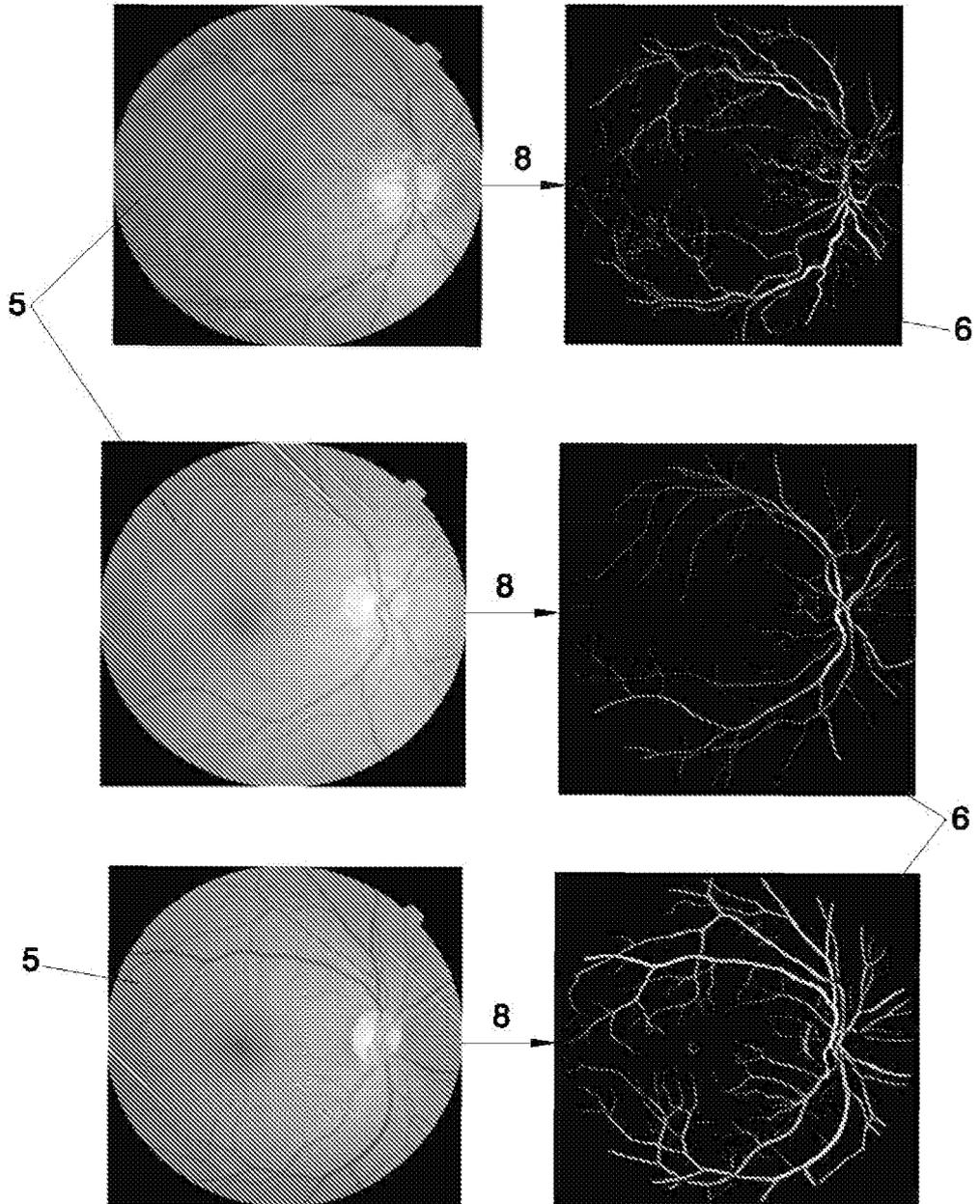


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 200930460

②² Fecha de presentación de la solicitud: 15.07.2009

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **A61B3/12** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	Base de datos EPODOC/EPO, JP 2008229157 A (UNIV CHIBA et al.), resumen	1 - 7
A	US 2007258630 A1 (TOBIN et al.) 08.11.2007Párrafos 6,7,14; reivindicaciones 1-20	1 - 7
A	EP 1864608 A1 (12.12.2007)Todo el documento	1 - 7
A	DE 19648935 A1 (28.05.1998)Columna 1, líneas 3-8; reivindicación 1	1 - 7
A	Base de datos EPODOC/EPO, JP 2008237432 A (UNIV KYUSHU et al.), resumen	1 - 7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe
18.04.2012

Examinador
A. Cárdenas Villar

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A61B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, NPL, INSPEC, BIOSIS, MEDLINE

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 18.04.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1 - 7	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1 - 7	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	Base de datos EPODOC/EPO, JP 2008229157 A (UNIV CHIBA et al.), resumen	
D02	US 2007258630 A1 (TOBIN et al.) 08.11.2007Párrafos 6,7,14; reivindicaciones 1-20	
D03	EP 1864608 A1 (12.12.2007)Todo el documento	
D04	DE 19648935 A1 (28.05.1998)Columna 1, líneas 3-8; reivindicación 1	
D05	Base de datos EPODOC/EPO, JP 2008237432 A (UNIV KYUSHU et al.), resumen	

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La solicitud de patente en estudio tiene una reivindicación independiente, la nº 1, que se refiere a un sistema de obtención de imágenes del árbol vascular del fondo del ojo caracterizado porque capta retinografías digitales y las envía, a través de unos medios de comunicación, a un procesador en donde se realizan filtrados, modificación de histogramas, morfología matemática, segmentaciones y una clasificación de las retinografías para poder generar unas imágenes angiográficas sintéticas.

Las reivindicaciones dependientes 2 a 5 se refieren a las características generales de los medios de comunicación utilizados para la transmisión de las retinografías. Las reivindicaciones 6 a 7 se refieren a las etapas del procedimiento de utilización del sistema reivindicado.

El documento citado D01 se refiere a un aparato (que comprende dispositivos de control, memoria, filtrado y visualización) para el procesamiento de imágenes del fondo ocular y que permite obtener unas imágenes claras del árbol vascular del fondo del ojo evitando así los riesgos derivados de la administración de agentes fluorescentes, pero en dicho documento no aparecen descritas las operaciones reivindicadas en la primera reivindicación de la solicitud en estudio necesarias para conseguir la generación de las imágenes angiográficas sintéticas y, por consiguiente, se considera que no afecta ni a la novedad ni a la actividad inventiva de la solicitud en estudio según lo especificado en los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes.

Los documentos D02 a D05 describen diferentes aspectos del estado de la técnica.