



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 301 379**

② Número de solicitud: 200602162

⑤ Int. Cl.:
C01B 31/06 (2006.01)
C30B 29/04 (2006.01)
A44C 17/00 (2006.01)

⑫ ADICIÓN A LA PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

② Fecha de presentación: **08.08.2006**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **16.06.2008**

Fecha de la concesión: **20.02.2009**

④ Fecha de anuncio de la concesión: **16.03.2009**

④ Fecha de publicación del folleto de la patente:
16.03.2009

⑥ Número de solicitud de la patente principal:
P 200500389

⑦ Titular/es: **INSTITUTO DE MONOCRISTALES, S.L.**
Paseo del Estatuto, 35
41410 Carmona, Sevilla, ES

⑦ Inventor/es: **Martín Parrondo, Ramón y**
Bagriantsev, Dmitri

⑦ Agente: **Fernández Prieto, Ángel**

⑤ Título: **Mejoras introducidas en la patente de invención P 200500389 por: "Diamante sintético de distintos colores personalizado a partir de queratina humana o animal (vivo o muerto). Procedimiento para su fabricación".**

⑤ Resumen:

Mejoras introducidas en la patente de invención P 200500389 por: "Diamante sintético de distintos colores personalizado a partir de queratina humana o animal (vivo o muerto). Procedimiento para su fabricación".

Las mejoras consisten en la utilización, como materia prima para la obtención del diamante cultivado, de tejidos de cordón umbilical y/o la placenta de personas o animales, indistintamente vivos o muertos, sometiendo dichos tejidos a un proceso de carbonización que, como en la patente principal, puede ser una carbonización de ácido fuerte, una carbonización por horno de mufla, o una carbonización por mechero bunsen, soplete o similar, obteniéndose en el primer caso el carbono mediante decantación, filtrado o centrifugado, y en los otros casos mediante un proceso mecánico de raspado en seco o, opcionalmente, raspado en húmedo seguido de secado.

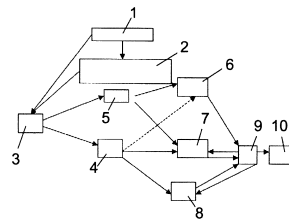


FIG. 1

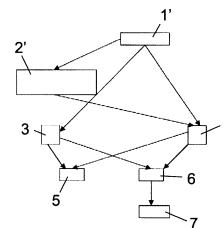


FIG. 2

ES 2 301 379 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Mejoras introducidas en la patente de invención P 200500389 por: "Diamante sintético de distintos colores personalizado a partir de queratina humana o animal (vivo o muerto). Procedimiento para su fabricación".

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a unas mejoras introducidas en la patente de invención P 200500389, mejoras consistentes en utilizar como materia prima para la obtención de dicho diamante, en lugar de la queratina humana o animal, tejidos o partes del cordón umbilical y/o la placenta de cualquier persona o animal, vivo o muerto.

El objeto de la invención es obtener grandes mono-cristales de diamante cultivado (diamante obtenido en laboratorio mediante técnicas de cultivo de cristales), del tipo Ib, IIa y IIb, a partir del carbono proveniente de los tejidos anteriormente citados.

Antecedentes de la invención

El diamante, que es la forma cúbica cristalina del carbono, se obtuvo por primera vez en el laboratorio en la década de los 50, a partir de carbono de origen mineral. Desde entonces ha habido muchos avances en el campo de la síntesis de los monocristales de diamante, estos avances han propiciado el uso industrial del diamante debido a sus características singulares tanto físicas como químicas.

Así, el diamante es la sustancia más dura conocida por el hombre que, junto con su gran conductividad térmica e inercia química le hacen apto para aplicaciones de mecanizado de precisión, disipador de calor, instrumental quirúrgico, detectores de radiación, óptica para láser, entre otras múltiples aplicaciones.

Sin embargo, sus aplicaciones en el mundo de la joyería y en general del lujo, se han visto restringidas históricamente. Las principales restricciones para su uso como gema han sido en un principio de los primeros diamantes cultivados, que eran de color amarillo y también posteriormente un cierto escepticismo debido a su carácter no natural. Es decir, determinados mercados le son de muy difícil penetración, puesto que compite directamente con muchas piedras naturales y cultivadas, incluido el propio diamante natural.

Por otra parte, es incuestionable que el diamante ejerce una fuerte atracción actualmente en los mercados, debido a su exclusividad y alto precio.

Todos los seres vivos y el ser humano en particular fijan, a partir del medio en el que viven, carbono en sus tejidos mediante un complejo sistema de reacciones bio-químicas. Este carbono está formando multitud de compuestos orgánicos (hidratos de carbono, grasas, aminoácidos, etc).

Pero en general, existen muy pocos tejidos a partir de los cuales pueda extraerse dicho carbono ya fijado por el ser vivo, en cantidad suficiente sin que se dañe a este o sin que se incurra en un proceso excesivamente engorroso o complicado para extraer el carbono.

Hasta el momento, esto solo se había conseguido a partir de carbono procedente de las cenizas de seres fallecidos, mediante un proceso de purificación del grafito procedente de dichas cenizas. Esta práctica, sin embargo, puede tener un alcance comercial limitado, ya que es necesario esperar el fallecimiento y posterior incineración del ser del que se desea un recuerdo o un presente en forma de cristal y además tiene cierta reprobación moral por parte de determinados colectivos, por ejemplo, aquellos colectivos que censuran la comercialización posterior de los productos de la incineración.

El propio solicitante es titular de la patente de invención española P 200500389, en la que se describe un diamante sintético de distintos colores, personalizado a partir de queratina humana o animal, tanto en seres vivos como muertos, consistente en una carbonización de la queratina, como por ejemplo la existente en el pelo y en las uñas, y sometiendo posteriormente la queratina carbonizada a un proceso de alta presión y temperatura.

Descripción de la invención

Sorprendentemente se ha llegado a la conclusión de que es posible extraer carbono de tejidos que han formado parte de un proceso especialmente importante de la vida de los seres vivos, concretamente la gestación.

Específicamente estos tejidos son los que forman el cordón umbilical y la placenta del ser humano y de los mamíferos en general.

Puesto que tales tejidos contienen cantidades apreciables de proteínas, grasas y otros compuestos biológicos con base del carbono, esto hace que dichos tejidos constituyan una fuente de carbono fácil y asequible.

Dado que es costumbre de muchos padres conservar los restos deshidratados del cordón umbilical que se desprende del bebé a los pocos días de su nacimiento, indudablemente resulta mucho más atractivo conservar dichos restos transformados en un diamante cultivado. Otros los tiran en cambio dichos restos por ser poco manejables en el entorno doméstico y poco prácticos a pesar de que poseer una fuerte carga emocional para tales padres, por lo que constituyen un recuerdo escasamente atractivo, que sin embargo sufre un giro total cuando se convierte en un diamante cultivado.

Por lo demás la extracción del carbono de estos tejidos se lleva a cabo por el mismo proceso de la patente P 200500389, es decir mediante carbonización de los mismos y sometimiento posterior a alta presión y temperatura para obtener el pretendido diamante cultivado que, como anteriormente se ha dicho, poseerá un alto valor sentimental para las personas de las que las que proceden dichos tejidos, sus familiares y entorno.

No obstante existe la posibilidad de extraer el carbono de otras partes del cuerpo humano o animal, que lo contengan.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, 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:

La figura 1.- Muestra un diagrama funcional del proceso completo para la obtención del diamante cultivado de acuerdo con las mejoras objeto de la presente invención, utilizando el método por ácido fuerte.

La figura 2.- Muestra, finalmente, una representación similar a la figura anterior pero en la que el proceso de carbonización se lleva a cabo con el concurso de un horno de mufla.

Realización preferente de la invención

Los procesos de carbonización que se utilizan son, como en la patente principal, el método por ácido fuerte, el método por horno de mufla o el método por mechero bunsen, soplete o similar.

En el método por ácido fuerte, el mostrado en la figura 1, la muestra (1), del cordón umbilical y/o placenta, bien directamente o bien a través de una fase previa de prensado (2), opcional, se somete a una maceración (3) en exceso de ácido fuerte y caliente (a ebullición normalmente entre 5 y 40 minutos y en general no más de 120 minutos), pudiendo utilizarse como ácido fuerte el H_2SO_4 , HCl o bien otro ácido mezcla de ácidos fuertes que no oxide el carbono durante su empleo.

La muestra macerada, bien de forma concentrada (4) o bien mediante una fase (5) de neutralización del ácido o dilución del mismo hasta conseguir una solución ligeramente ácida, se somete a una fase de decantación (6), a una fase de filtrado (7) o a una fase de centrifugado (8), tal como muestra también el diagrama de la figura 1, para proceder seguidamente a una fase de lavado (9) tras la que opcionalmente puede repetirse el centrifugado (8) y en cualquier caso el proceso culmina con una fase de secado (10) del producto.

Los resultados obtenidos son:

Disolución 100% de H_2SO_4 (96%):

Se toman 50 mL de H_2SO_4 (96%).

Se prepara 1 muestra de cordón umbilical humano (alrededor de 10,0 g en total) y se añaden a la disolución en un vaso de precipitado de 100 mL.

Se calienta durante 30 minutos en la placa eléctrica de 500 a 1000 W, al final se comprueba, introduciendo una varilla de vidrio dentro del vaso, que no queden restos de muestra sin disolver.

El residuo seco así obtenido se encuentra entre el 2,5% y el 3,0% en peso del cual en promedio el 45,15% en peso es carbono libre después de tratado con mezcla crómica.

En el caso de utilizar el método por horno de mufla y tal como muestra la figura 2, se parte igualmente de la muestra de tejido del cordón umbilical y/o placenta (1'), que bien directamente o a través de una fase de prensado previo (2'), opcional, se introduce en un horno de mufla (3), en un crisol de mullita o cualquier otro material refractario con salida de gases y vapores. Dicha salida debe impedir o al menos dificultar la entrada de oxígeno adicional al ya existente cuando se introduzca la muestra a carbonizar, de manera que se evite la oxidación del carbón.

ES 2 301 379 B2

Este horno de mufla (3) trabaja a una temperatura comprendida entre 500 y 1500°C, pero opcionalmente la muestra puede ser sometida a un horno de grafitización (4) con temperaturas mucho más altas, comprendidas entre 1800 y 3000°C.

- 5 Bien a su salida del horno de mufla (3) o del horno de grafitización (4), se lleva a cabo una fase de raspado, bien en seco (5) o bien en húmedo (6), en el segundo caso acompañado de una fase final (7) de secado.

Ejemplo

10 A continuación se indica una serie de datos del experimento realizado para conseguir la carbonización de la muestra objetivo por calentamiento.

15 Primera experiencia, Muestra M1: en un vaso de precipitado de 100 ml introducimos la muestra de cordón umbilical humano y sin tapar se realiza la carbonización hasta 500°C. Los datos de esta primera experiencia son:

- Peso inicial de muestra, M1: 15,652 g

20 - Peso final de muestra, M1: 0,508 g

- Pérdida: 15,144 g.

- % Pérdida: 96,75%

25 - % Residuo Seco: 3,25%.

Después de realizar el tratamiento con mezcla crómica, se ha obtenido el siguiente porcentaje de C libre: 40,99.

30 Segunda experiencia, Muestra M2: en este caso se coloca un vidrio de reloj de diámetro tapando el vaso de precipitado, se obtienen los siguientes resultados, la temperatura es también 500°C:

- Peso inicial de muestra, M2: 10,968 g

35 - Peso final de muestra, M2: 0,373 g

- Pérdida: 10,595 g

40 - % Pérdida: 96,59%

- % Residuo Seco: 3,4%

Después de realizar el tratamiento con mezcla crómica, se ha obtenido el siguiente porcentaje de C libre: 40,68.

45 Tercera experiencia, Muestra M3: se preparan 1 muestra de placenta animal (especie perro). La muestra se introduce en cápsulas de mullita de 10 X 65 mm. La temperatura de carbonización es 650°C.

50 El resultado es:

- Peso inicial de muestra, M3: 11,033 g

- Peso final de muestra, M3: 0,331 g

55 - Pérdida: 10,702 g

- % Pérdida: 97,00%

60 - % Residuo Seco: 3,00%

Después de realizar el tratamiento con mezcla crómica, se ha obtenido el siguiente porcentaje de C libre: 44,86.

65

ES 2 301 379 B2

Cuadro resumen

Muestras	Temperatura horno (°C)	Peso Inicial (g)	Peso final (g)	Residuo seco (%)
M1	500	15,652	0,508	3,25
M2	500	10,968	0,373	3,40
M3	650	11,033	0,331	3,00

Finalmente en el método de mechero bunsen, soplete o similar, se establecen las siguientes fases operativas:

- Se introduce el tejido o muestra de cordón umbilical y/o placenta (prensado o no) en un matraz de destilación (o útil de destilación). La salida de gases y vapores pueden ser con o sin trampa de vapores. Esta disposición debe impedir o al menos dificultar la entrada de oxígeno adicional al ya existente cuando se introduce la muestra a carbonizar. De esta forma se evita la oxidación del carbono.
- Se calienta mediante mechero bunsen o similar con llama preferentemente reductora hasta conseguir la carbonización total de la muestra. También pueden emplearse sopletes de oxiacetileno o de hidrogeno a condición de sustituir el matraz por útiles refractarios que permiten alcanzar mayor temperatura.
- Se recupera el carbono, mediante:
 - Proceso mecánico de raspado en seco
 - Proceso de raspado en húmedo seguido de secado.

Ejemplo: La carbonización de muestra objetivo con bunsen después de los experimentos llevados a cabo, han dado los siguientes resultados.

Se realizan dos experiencias, la experiencia A se realiza con cordón umbilical humano utilizando el matraz redondo de fondo plano con un adaptador para introducir una trampa con agua mientras que la experiencia B se realiza cordón umbilical humano con un matraz de destilación al que se adapta un tapón de teflón. El residuo seco se trata con mezcla crómica, con objeto de eliminar los restos de materia orgánica no reaccionantes. El porcentaje en peso del carbono se obtiene después del tratamiento con mezcla crómica y su lavado posterior.

Cuadro resumen

Muestras	Tiempo Calentamiento (min)	Peso inicial (g)	Peso final (g)	% Pérdida	% Residuo seco	% en C libre
A	6,25	18,233	0,465	97,45	2,55	45.19
B	5,50	16,740	0,484	97,11	2,89	42.78

A continuación se preparan diversas cápsulas de reacción de alta presión y alta temperatura cuya fuente de carbono es el carbono obtenido por estos procedimientos y se someten dichas cápsulas al proceso de alta presión y alta temperatura, reivindicado en las patentes nº PCT/ES2005/000463 y nº PCT/ES2005/000462 y los resultados obtenidos son los siguientes donde se designa por "Biocarbono" al carbono procedente de tejido o partes de origen humano o animal. En este caso de cordón umbilical humano. Designamos como "Biodiamante" al diamante cultivado obtenido a partir de "Biocarbono".

ES 2 301 379 B2

Para el crecimiento de cristales amarillos de biodiamante de color ámbar tipo Ib se emplean los parámetros siguientes:

Se ajusta el gradiente de temperatura entre 10 y 50° y todos los cristales se caracterizan por ser de color amarillo ámbar y forma del cristal octaédrica o cubo octaédrico, la concentración de nitrógeno está entre 50 y 150 partes por millón y las inclusiones metálicas se concentran en la zona de la semilla inicial, los resultados se exponen en la Tabla I.

TABLA I

	Ej.1	Ej. 2	Ej. 3	Ej. 4 *
Presión de Síntesis (GPa)	5,0	5,0	5,0	5,0
Temperatura (°C)	1.350	1.350	1.360	1.370
Composición Disolvente (% peso)	Fe-33 Ni-67	Fe-35 Co-65	Fe-31 Ni-69	Fe-33 Ni-67
Peso Biocarbono (mg)	1.000	500	200	350
Tiempo (h)	85	59,5	58	63
Velocidad de Crecimiento (mg/h)	7,1	5,1	2,96	3,42
Peso Cristal Bruto (ct)	3,02	1,52	0,86	3,42
Peso Cristal Talla Redonda (ct)	1,40	0,65	0,30	1,39
Calidad cristal del Tallado (IGI**)	SI	VS	VVS	VS

*4 semillas por cápsula (crecimiento simultáneo de 4 cristales)

**International Gemological Institute (IGI)

ES 2 301 379 B2

Con los mismos parámetros empleados para los biodiamantes de color amarillo ámbar se han cultivado cristales de color amarillo canary y de color verde. Los resultados se muestran en la Tabla II.

5

TABLA II

	Ej. 5	Ej.6	Ej. 7	Ej. 8	
10	Presión de Síntesis (GPa)	5,0	5,0	5,0	5,0
	Temperatura (°C)	1.360	1.350	1.360	1.350
15	Composición Disolvente (% peso)	Fe-33 Ni-67	Fe-31 Ni-69	Fe-31 Ni-69	Fe-33 Ni-67
	Peso Biocarbono (mg)	800	500	500	500
20	Tiempo (h)	110	82	110	86
	Velocidad de Crecimiento (mg/h)	4,89	4,54	3,53	4,05
25	Captador (%Peso de Disolvente)	4,0 Ti	2,0 Ti	8,0 Ti	10,0 Ti
30	Grosor Membrana H (mm)	0,25	0,50	0,25	0,25
	Color	Am. Canary	Am. Canar y	Verde	Verde
35	Peso Cristal Bruto (ct)	2,69	1,86	1,94	1,74
40	Peso Cristal Talla Redonda (ct)	1,12	0,75	0,53	0,60
45	Calidad cristal del Tallado (IGI*)	VS	VS	VVS	VS

50

*International Gemological Institute (IGI)

55

Para el crecimiento de cristales ligeramente coloreados o blancos tipo II a y azules tipo IIb se emplean los parámetros siguientes:

60

Se ajusta el gradiente de temperatura entre 10 y 40°. El color de los cristales del diamante se regula mediante el grosor H de la membrana y la cantidad de captador presente en la mezcla. Para el azul se incluye 50 ppm de B elemental.

65

Se han obtenido cristales hasta 4,5 quilates en peso y diferentes coloraciones. En todos los cristales se encuentran inclusiones metálicas en la zona de la semilla.

ES 2 301 379 B2

Tales inclusiones no impiden su aplicación comercial, los resultados se exponen en la Tabla III.

TABLA III

	Ejemplo 9	Ejemplo 10
Presión de Síntesis (GPa)	5,0	5,0
Temperatura (°C)	1.360	1.350
Composición Disolvente (% peso)	Fe-39 Ni-29 Co-32	Fe-40 Ni-35 Co-25
Peso Biocarbono (mg)	300	300
Tiempo (h)	88	90
Velocidad de Crecimiento (mg/h)	2,44	2,27
Captador (%Peso de Disolvente)	10,0 Ti 5,0 Al	15,0 Ti
Grosor Membrana H (mm)	0,25	0,25
Color	Incoloro	Azul
Peso Cristal Bruto (ct)	1,07	1,02
Peso Cristal Talla Redonda (ct)	0,28	0,25
Calidad cristal del Tallado (IGI*)	SI	SI

*International Gemological Institute (IGI)

REIVINDICACIONES

5 1. Mejoras introducidas en la patente de invención P200500389 por procedimiento para la fabricación de diamante sintético de distintos colores personalizado a partir de queratina humana o animal (vivo o muerto), **caracterizadas** porque el procedimiento para su fabricación utiliza, como materia prima para la obtención del carbono a transformar en diamante, cordón umbilical y/o placenta humana o animal.

10 2. Mejoras introducidas en la patente de invención P200500389, según reivindicación 1ª, **caracterizadas** porque la carbonización del cordón umbilical y/o la placenta se lleva a cabo por métodos de carbonización de ácido fuerte, por horno de mufla o mediante mechero bunsen, soplete o similar.

15 3. Mejoras introducidas en la patente de invención P200500389, según reivindicación 2ª, **caracterizadas** porque en el caso de utilizar el método de ácido fuerte se establecen las siguientes fases operativas:

- 15 - Se macera el tejido o muestra del cordón umbilical y/o placenta (prensado o no), en exceso de ácido fuerte caliente (a ebullición entre 5 y 40 minutos).
- 20 - Se neutraliza el ácido o se diluye hasta conseguir una solución ligeramente ácida, o bien sin neutralizar se separa el carbono de la disolución mediante decantación, filtrado o centrifugado.
- Lavado
- 25 - Secado.

30 4. Mejoras introducidas en la patente de invención P200500389, según reivindicación 2ª, **caracterizadas** porque en el caso de utilizar el método de horno de mufla se establecen las siguientes fases operativas:

- 30 - Se introduce el tejido o muestra con cordón umbilical y/o placenta (prensado o no) en un crisol de mullita o cualquier otro material refractario, con salida de gases; de tal manera que se pueda impedir o al menos dificultar la entrada de oxígeno adicional al ya existente cuando se introduce la muestra a carbonizar, evitándose la oxidación del carbono.
- 35 - Se aumenta la temperatura hasta conseguir la carbonización de la muestra (entre 500°C y 1500°C); con atmósfera reductora y crisol de grafito (u otro) puede continuarse el calentamiento obteniéndose la conversión del carbono a la forma de grafito entre 1800°C y 3000°C).
- 40 - Se recupera el carbono mediante proceso mecánico de raspado en seco o raspado en húmedo, seguido de una fase de secado.

45 5. Mejoras introducidas en la patente de invención P200500389, según reivindicación 2ª, **caracterizadas** porque en el caso de utilizar el método de mechero bunsen o similar se establecen las siguientes fases operativas:

- 45 - Se introduce el tejido o muestra con cordón umbilical y/o placenta (prensado o no) en un matraz de destilación (o útil de destilación), pudiendo ser la salida de gases o vapores con o sin trampa de vapor; de tal manera que se pueda impedir o al menos dificultar la entrada de oxígeno adicional al ya existente cuando se introduce la muestra a carbonizar, evitándose la oxidación del carbono.
- 50 - Se calienta mediante mechero bunsen o similar con llama preferentemente reductora hasta conseguir la carbonización total de la muestra, pudiendo emplearse alternativamente sopletes de oxiacetileno o de hidrógeno a condición de sustituir el matraz por útiles refractarios que permitan alcanzar mayor temperatura.
- 55 - Se recupera el carbono mediante proceso mecánico de raspado en seco o raspado en húmedo, seguido de una fase de secado.

60

65

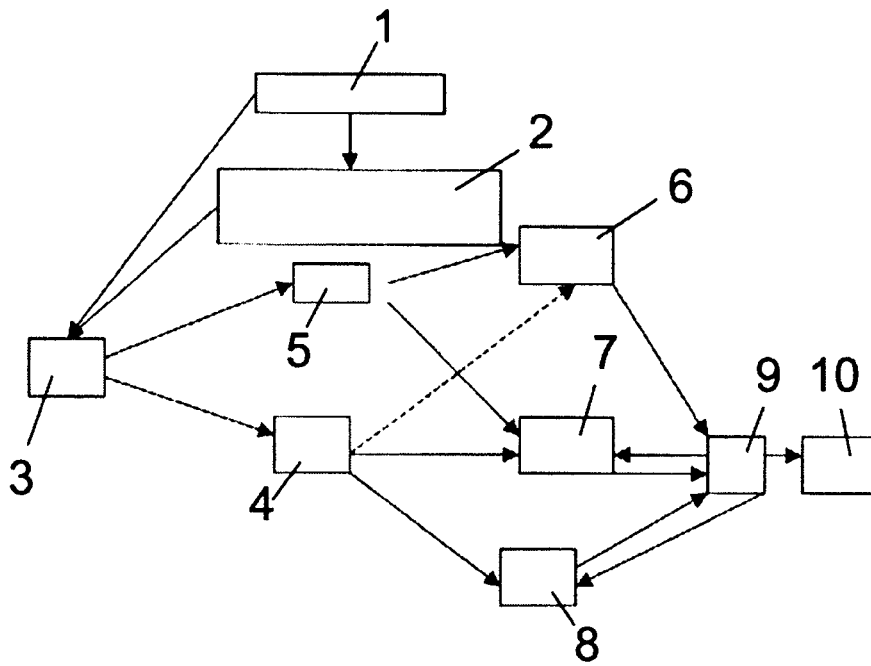


FIG. 1

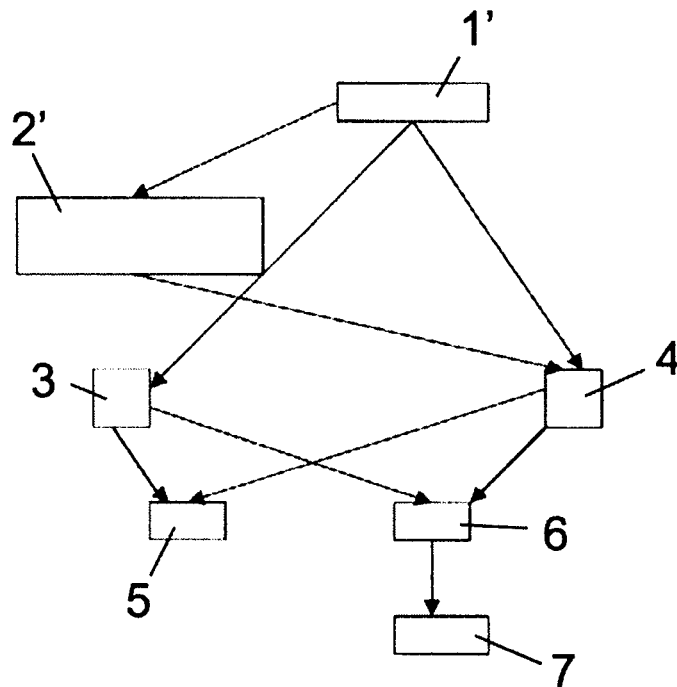


FIG. 2



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 301 379

② Nº de solicitud: 200602162

③ Fecha de presentación de la solicitud: **08.08.2006**

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2005110917 A1 (HATLEBERG, J.N.) 24.11.2005, todo el documento.	1-4
A	WO 2004105540 A1 (FUKASAWA EIJI and SKINNER JAMES JAY) 09.12.2004 (resumen) [en línea] [recuperado el 07-10-2007]. Recuperado de EPOQUE-WPI database.	1-4
A	WO 2004076058 A1 (ALBERTA LTD.) 10.09.2004, todo el documento.	1-4

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 nº:

Fecha de realización del informe

23.05.2008

Examinador

V. Balmaseda Valencia

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C01B 31/06 (2006.01)

C30B 29/04 (2006.01)

A44C 17/00 (2006.01)