

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2013/124497 A1

(43) Fecha de publicación internacional
29 de agosto de 2013 (29.08.2013) **WIPO | PCT**

- (51) Clasificación Internacional de Patentes:
B07C 5/34 (2006.01) *G06K 9/66* (2006.01)
- (21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2013/000040
- (22) Fecha de presentación internacional:
20 de febrero de 2013 (20.02.2013)
- (25) Idioma de presentación: español
- (26) Idioma de publicación: español
- (30) Datos relativos a la prioridad:
P201200160
21 de febrero de 2012 (21.02.2012) ES
- (71) Solicitante: **UNIVERSIDAD DE SEVILLA** [ES/ES];
OTRI - Universidad de Sevilla, Paseo de las Delicias, s/n,
E-41013 Sevilla (ES).
- (72) Inventores: **MADUEÑO LUNA, Antonio**; E.T.S. de
Ingeniería Agronómica, Ctra. de Utrera, Km. 1, E-41013
Sevilla (ES). **PLEITE GUTIÉRREZ, Rafael**; E.T.S. de
Ingeniería Agronómica, Ctra. de Utrera, Km. 1, E-41013
Sevilla (ES). **MADUEÑO LUNA, José Miguel**; E.T.S. de
Ingeniería Agronómica, Ctra. de Utrera, Km. 1, E-41013
Sevilla (ES). **LÓPEZ LINEROS, Miriam**; E.T.S. de
Ingeniería Agronómica, Ctra. de Utrera, Km. 1, E-41013
Sevilla (ES).
- (81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY,
TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.
- (84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ,
BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))
- antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones (Regla 48.2(h))

(54) Title: METHOD FOR THE TEMPERATURE-DIFFERENCE-BASED SEPARATION OF FRUITS WITH STONES AND FRUITS WITHOUT STONES

(54) Título : PROCEDIMIENTO PARA SEPARACIÓN POR DIFERENCIA DE TEMPERATURA ENTRE FRUTOS CON HUESO Y FRUTOS SIN HUESO

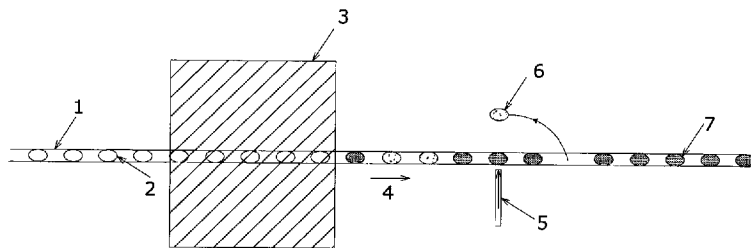


Figura 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for separating fruits with stones from fruits from which the stone has been removed, based on the difference in the temperature reached by the fruits when heated for the same length of time, determining whether or not a full or partial stone is present. The fruits are separated following analysis by means of computer vision with a thermal camera, or using a contact or infrared temperature sensor.

(57) Resumen: La presente invención tiene por objeto un procedimiento para la separación de frutos con hueso de aquellos a los que les ha sido extraído, basándose en la diferencia de temperatura que alcanzan los frutos al ser calentados durante el mismo tiempo, si dicho hueso está presente o no, entero o parcialmente. Tras un análisis por visión artificial con cámara térmica, o mediante el uso de un sensor de temperatura infrarrojo o de contacto, se realiza la separación de los frutos



WO 2013/124497 A1

Título

Procedimiento para separación por diferencia de temperatura entre frutos con hueso y frutos sin hueso.

Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto un procedimiento para la separación de frutos con hueso de aquellos a los que les ha sido extraído, basándose en la diferencia de temperatura que alcanzan los frutos al ser calentados durante el mismo tiempo, sí dicho hueso está presente o no. Tras un análisis por visión artificial con cámara térmica, o mediante el uso de un sensor de temperatura infrarrojo o de contacto, se realiza la separación.

Estado de la técnica

La separación de frutos con y sin hueso requiere de un procedimiento que permita discernir entre ambos, las máquinas extractoras tienen una tasa de error no despreciable quedando el hueso dentro, por completo o parcialmente, en considerables ocasiones. Los sistemas de separación que se emplean habitualmente dependen del tipo de fruto, a título de ejemplo en la aceituna de mesa es habitual el uso de tanques de flotación en los que las aceitunas con hueso van al fondo del mismo y las que no lo tienen quedan flotando. Este sistema ampliamente utilizado en el sector de la aceituna de mesa tiene serios inconvenientes ya que la flotación depende de la concentración de sal en el líquido del tanque y de la temperatura del mismo y son parámetros que habitualmente no se controlan, con lo que el error no es desdeñable y exige que tras el tanque, operarios terminen la labor de clasificado de forma manual.

Otra técnica existente, es el empleo de rayos X, con este sistema se pueden obtener buenos resultados, pero es caro, exige someter los frutos a radiación y requiere un blindaje especial para el manejo en fábrica. Es por estas razones que en el sector de la aceituna de mesa no se emplea; en España sólo hay una empresa que los comercializa Multiscan Technologies S.L. con su modelo X20V B65.

El uso del gradiente térmico obtenido al calentar los frutos, puede ser una alternativa eficaz y barata que aúna lo mejor de ambos sistemas siendo de uso

generalizable no sólo para la aceituna de mesa sino también para una amplia variedad de frutos con hueso.

Hasta la fecha no existen procedimientos industriales patentados como el que aquí se describe.

Revisando el estado de la técnica podemos encontrar diversas invenciones particularizadas en la aceituna de mesa:

Asociadas a la separación por densidad:

P8700509 “Máquina para lavar la aceituna separándola de cuerpos pesados e impurezas”.

P8801897 “Instalación y procedimiento para el lavado de aceituna, incluida la separación de piedras y objetos extraños acompañantes”.

P200002328 “Conjunto modular para la limpieza y secado de aceitunas”.

U0241663 “Dispositivo para la limpieza de aceitunas”.

P9102361 “Máquina lavadora de aceituna”.

P200800763 “Recogedor de sólidos en suspensión”.

A01D1/00 “Dispositivo separador por flotación para recolectoras de frutos”.

Asociadas al uso de Rayos X:

La empresa Multiscan Technologies S.L. tiene un modelo de máquina en mercado (X20V B65), que realiza una detección de huesos en aceitunas deshuesadas y posibles contaminantes basado en rayos X.

Descripción de las figuras

Figura 1, diagrama de bloques de funcionamiento del procedimiento.

Se aprecian los diferentes bloques que conlleva la aplicación de este método: (1) frutos a clasificar que pueden no contener hueso o contenerlo ya sea entero o parcialmente, (2) un calentamiento de los frutos con una fuente de calor durante un tiempo que dependerá de la naturaleza de los mismos: (tamaño variedad, estado, etc.), (3) un sistema de captura y digitalización de imágenes basado en cámara termo-gráfica, sensores de temperatura infrarrojos o sensores de temperatura por contacto, (4) análisis de la imagen térmica de los frutos o (5) del valor obtenido del sensor de temperatura infrarrojo o por contacto, (4) y (5) están basados en P.C. o en un sistema autónomo con FPGA, DSP o Microcontrolador,

(6) una segmentación de la imagen en planos de color, para determinar de forma cuantitativa la temperatura en cada zona, permitiendo discernir entre frutos sin hueso, frutos con hueso total o parcial (esquirlas), (7) separación en tiempo real de los frutos con y sin hueso.

Figura 2, esquema de la implementación física de la máquina de separación de frutos por diferencia de temperatura. (1) cinta transportadora de una sola hilera, (2) frutos a temperatura ambiente, (3) fuente de calor, (4) sentido del movimiento de la cinta con los frutos encima, (5) actuador que extrae fuera de la cinta los frutos calientes con hueso, (6) fruto caliente con hueso extraído de la cinta, (7) fruto caliente sin hueso.

Descripción de la invención

Para llevar a cabo la separación, partimos de frutos que procederán de una máquina deshuesadora previa que realiza la extracción del hueso. Como a veces esa extracción es fallida y el hueso queda total o parcialmente en el interior, para conseguir separar esos frutos que aún conservan el hueso en su interior, emplearemos una fuente de calor que elevará la temperatura del fruto a valores distintos y diferenciables entre frutos con hueso y aquellos que no lo contienen dada la diferencia de calores específicos existente entre ambos.

Tras un intervalo de tiempo apropiado, se puede observar una diferencia de hasta varios grados Celsius. Para definir el tiempo necesario se hacen ajustes de laboratorio previos para calibrar la fuente de calor en función del tipo de fruto y variedad a clasificar, evitando siempre que tal calentamiento pueda afectar a las características de textura u organolépticas. Los valores empíricos que se obtienen dependerán de cada tipo de fruto o variedad y se añadirán como parámetros de configuración a la máquina clasificadora que realizara la separación según este gradiente térmico. Para que el proceso sea eficiente desde un punto de vista comercial, los frutos se harán circular por una cinta transportadora de varias vías lo que permitirá hacer pasar un número elevado de estos delante del sistema de análisis térmico. La forma de discernir puede ser mediante una imagen obtenida con una cámara térmica que siendo procesada mediante un sistema de visión artificial, dictamina dentro de la imagen que frutos tienen o no hueso según su nivel de temperatura. Otra forma será analizando la temperatura superficial de cada fruto mediante un sistema infrarrojo o por contacto físico con un sensor de tipo termopar, PT100 o similar.

Para ambos casos, tomada la decisión, un sistema actuador extrae el fruto con hueso de la cinta transportadora.

Modo preferente de realización de la invención para el caso particular de la aceituna de mesa

a) Fruto:

Las aceitunas procedentes de una máquina de deshuesado convencional, circulan encima de una cinta transportadora que las conduce a través de un horno (eléctrico o microondas), aplicando durante varios segundos calor y elevando de manera diferente la temperatura entre las aceitunas que incluyen hueso o parte del mismo de las que no.

b) Sistema de temperatura:

b1) Si la temperatura es adquirida por sensores infrarrojos o de contacto para cada aceituna, el sistema de decisión (PC, FPGA o Microcontrolador) resuelve la separación, normalmente actuando sobre un sistema neumático que elimina de la cinta aquellas aceitunas que tienen hueso.

b2) Si la temperatura es adquirida por una cámara termográfica se recurrirá a un procesamiento de imagen que igualmente permitirá eliminar mediante un actuador, preferentemente neumático, las aceitunas con hueso. El sistema de decisión será nuevamente un PC, FPGA o Microcontrolador.

A título de ejemplo y sin perder generalidad, con una velocidad de movimiento en cinta transportadora de 1 cm/s, una potencia de 1000 W en microondas y una exposición de 5 segundos, se obtienen variaciones de 4°C en aceituna de la variedad manzanilla con calibre 180-200. Las temperaturas conseguidas no superan los 40 °C por lo que la aceituna no sufre en ningún momento pérdidas de calidad.

Con una cinta transportadora de 20 líneas y separación neumática se llegan a obtener rendimientos de 1200 aceitunas/minuto.

Reivindicaciones

1.- Procedimiento para separación por diferencia de temperatura entre frutos con hueso y frutos sin hueso caracterizado porque comprende:

a) uso de frutos a clasificar que pueden no contener hueso o contenerlo ya sea entero o parcialmente.

b) un calentamiento de los frutos con una fuente de calor durante un tiempo que dependerá de la naturaleza de los mismos: (tamaño variedad, estado, etc.) y que no afecta a las características organolépticas del fruto ni genera deterioros o pérdidas de calidad.

c) un sistema de medida de la temperatura basado en sensores de temperatura por infrarrojos, sensores de temperatura por contacto o mediante una cámara termo-gráfica.

d) el procesado de los valores de temperatura de los sensores o de la imagen térmica de las aceitunas con un P.C. o en un sistema autónomo con FPGA, DSP o Microcontrolador.

e) en el caso de imagen térmica una segmentación de la imagen en planos de color, para determinar de forma cuantitativa la temperatura en cada zona permitiendo discernir entre frutos sin hueso, frutos con hueso o frutos con un trozo de hueso (esquirlas).

f) un ajuste no lineal o una red neuronal entrenada para efectuar la selección en tiempo real al hacer pasar los frutos a una determinada velocidad por la parte de medida de temperatura.

2.- Procedimiento para separación por diferencia de temperatura entre frutos con hueso y frutos sin hueso según reivindicación 1, caracterizado porque se evitan los errores típicos de los sistemas estándar de separación por densidad en tanques de flotación, (influencia de la temperatura, variación de la concentración de sal, incapacidad de diferenciar aquellos frutos con trozos de hueso).

3.- Procedimiento para separación por diferencia de temperatura entre frutos con hueso y frutos sin hueso según reivindicación 1, caracterizado porque no emplean para la clasificación fuentes de rayos X, lo que permite una mayor seguridad en el uso y la no exposición del alimento a radiaciones.

Figuras

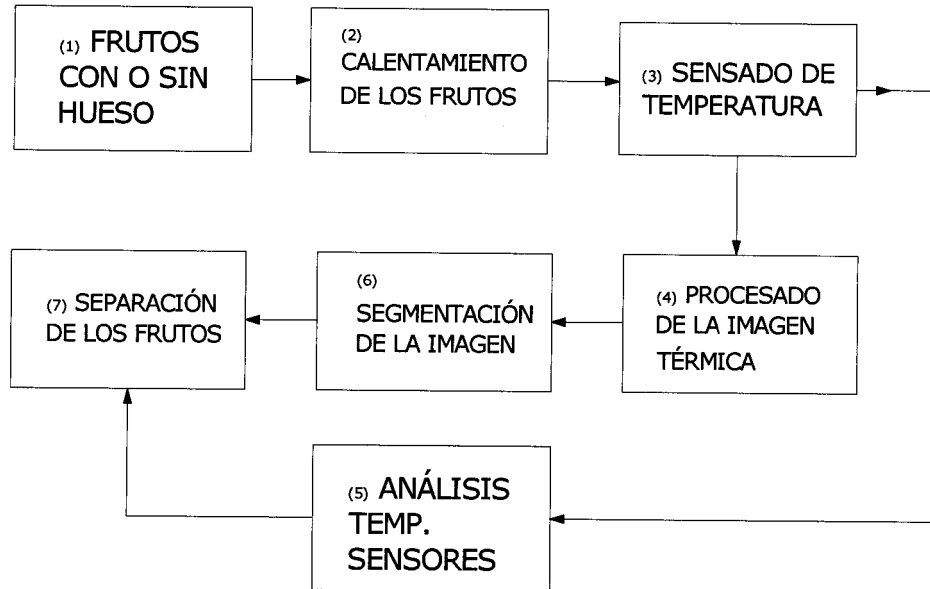


Figura 1

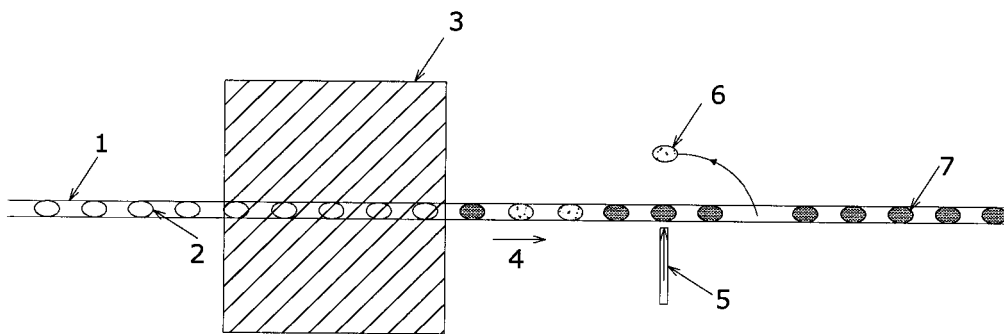


Figura 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ES2013/000040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B07C5/34 (2006.01)

G06K9/66 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B07C, G06K, A23N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, INVENES, WPI, TXTEN

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2697450 A1 (FELTER, C. ET AL.) 06/05/1994, abstract; page 1, lines 11 - 35; page 3, line 11 - page 4, line 15; page 6, line 35 - page 9, line 8; page 9, line 36 - page 11, line 25; figures 1, 3 and 4.	1-3
Y	US 5659624 A (FAZZARI ET AL.) 19/08/1997, abstract; column 1, lines 5 - 35; column 4, line 11 - column 7, line 11; column 11, line 27 - column 13, line 2; figures 1, 2, 4 - 7.	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means.

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12/07/2013

Date of mailing of the international search report
(16/07/2013)

Name and mailing address of the ISA/

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Facsimile No.: +34 91 349 53 04

Authorized officer
A. Figuera González

Telephone No. +34 91 3495516

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

Information on patent family members

PCT/ES2013/000040

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR2697450 A1	06.05.1994	NONE	
-----	-----	-----	-----
US5659624 A	19.08.1997	US5887073 A	23.03.1999
		WO9709689 A1	13.03.1997
		EP0847563 A1	17.06.1998
		EP0847563 A4	29.05.2002
		DE69637172T T2	10.04.2008
		CA2230784 A1	13.03.1997
		CA2230784 C	03.07.2001
		BR9610335 A	27.06.2000
		AU6895896 A	27.03.1997
		AT367617T T	15.08.2007
-----	-----	-----	-----

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ES2013/000040

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B07C5/34 (2006.01)

G06K9/66 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

B07C, G06K, A23N

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

EPODOC, INVENES, WPI, TXTEN

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
Y	FR 2697450 A1 (FELTER, C. ET AL.) 06/05/1994, resumen; página 1, líneas 11 - 35; página 3, línea 11 - página 4, línea 15; página 6, línea 35 - página 9, línea 8; página 9, línea 36 - página 11, línea 25; figuras 1, 3 y 4.	1-3
Y	US 5659624 A (FAZZARI ET AL.) 19/08/1997, resumen; columna 1, líneas 5 - 35; columna 4, línea 11 - columna 7, línea 11; columna 11, línea 27 - columna 13, línea 2; figuras 1, 2, 4 - 7.	1-3

En la continuación del recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el anexo

<p>* Categorías especiales de documentos citados:</p> <p>"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.</p> <p>"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.</p> <p>"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).</p> <p>"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.</p> <p>"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.</p>	<p>"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.</p> <p>"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.</p> <p>"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.</p> <p>"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.</p>
--	--

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.
12/07/2013

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional.
16 de julio de 2013 (16/07/2013)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional
OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS
Paseo de la Castellana, 75 - 28071 Madrid (España)
Nº de fax: +34 91 349 53 04

Funcionario autorizado
A. Figuera González

Nº de teléfono +34 91 3495516

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

Informaciones relativas a los miembros de familias de patentes

PCT/ES2013/000040

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de Publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de Publicación
FR2697450 A1	06.05.1994	NINGUNO	
-----	-----	-----	-----
US5659624 A	19.08.1997	US5887073 A	23.03.1999
		WO9709689 A1	13.03.1997
		EP0847563 A1	17.06.1998
		EP0847563 A4	29.05.2002
		DE69637172T T2	10.04.2008
		CA2230784 A1	13.03.1997
		CA2230784 C	03.07.2001
		BR9610335 A	27.06.2000
		AU6895896 A	27.03.1997
		AT367617T T	15.08.2007
-----	-----	-----	-----