(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 303 443**

(21) Número de solicitud: 200601432

(51) Int. Cl.:

A01N 1/02 (2006.01)

F25B 9/06 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **30.05.2006**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **01.08.2008**

Fecha de la concesión: **06.03.2009**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **01.04.2009**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **01.04.2009**

(73) Titular/es: **Tivadar Szabó**
c/ Concepción Jerónima, nº 8 - 2º Centro Izq.
28012 Madrid, ES

(72) Inventor/es: **Szabó, Tivadar**

(74) Agente: **No consta**

(54) Título: **Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal.**

(57) Resumen:

Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal ha sido especialmente concebida para criopreservar células madre y/o sangre del cordón umbilical, así como otros tejidos humanos, imposibilitando el acceso a los datos genéticos sensibles alojados en la misma a excepción de los propietarios. Comprende de una cápsula que está constituida por un cuerpo de un material prácticamente eterno (aceto inoxidable, duraluminio o aleaciones similares), de forma cilíndrica, que dispone de dos camisas separadas por una cámara de vacío. Para su funcionamiento utiliza como fluido criogénico preferentemente nitrógeno líquido. La zona superior está dotada de una brida y una tapa, fijada mediante tornillos, complementándose con dos cierres electromecánicos y/o magnéticos y otro mecánico. Dotada de sistemas de control y alimentación que comprenden al menos dos bombonas contenedoras de Nitrógeno Líquido, equipadas ambas con mano reductor, con doble manómetro, de los cuales, el primero indica la presión interior de la bombona-contenedor y el segundo la presión a la que sale el citado nitrógeno líquido al conducto alimentador que consta de dos circuitos totalmente automatizados, que conectan las dos bombonas mediante una válvula electromecánica o electromagnética de tres vías. La cápsula criogénica es de ciclo abierto por medio de un conducto de evaporación construido en acero inoxidable (o aleación similar), que facilita la expansión adiabática del nitrógeno líquido en presión atmosférica. Dispone de tres sensores electrónicos de temperatura para el control de niveles asistidos por un procesador; medios para la suspensión en el interior de los contenedores de los elementos biológicos a criopreservar y sistema de anclaje en la parte inferior de la cápsula. El sistema en cuestión garantiza, mediante todos los elementos de seguridad descritos, la correcta evaporación de gases que permite la permanente ebullición del nitrógeno líquido para el mantenimiento indefinido de temperaturas criogénicas dentro de la cápsula.

El cuanto el funcionamiento del equipo, para obtener el resultado que se pretende con el equipo descrito, instalado en un domicilio particular, sin que sus habitantes sean técnicos expertos en la materia, se ha diseñado un sistema totalmente automático, teledirigido y controlado, que no hace necesaria la intervención de los propietarios en ningún momento.

ES 2 303 443 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCIÓN

Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal.

Objeto de la invención

Después de los últimos años de investigación en el campo de la biotecnología y bioética, se ha desarrollado un sistema que permite la conservación, en el propio domicilio, de los elementos fundamentales de las estructuras biológicas de cada individuo desde el momento de su nacimiento, confiando la ejecución del proceso a sus legítimos propietarios-progenitores o a sus tutores (según el caso), garantizando asimismo la absoluta confidencialidad de los datos personales y genéticos que contengan.

Antecedentes de la invención

A finales de febrero de 2006 se publicó en la prensa española la siguiente noticia:

"Un portavoz de la Organización Nacional de Trasplantes (ONT) afirma: <cada persona es libre de hacer lo que quiera> pero la ONT advierte que usar un sistema privado y enviar células a otro país a través de *empresas correo* no garantiza la confidencialidad".

Es decir, la decisión de criopreservar células madre y/o sangre del cordón umbilical del recién nacido es una decisión voluntaria, sin otra connotación que la posibilidad de curar enfermedades de esa persona y/u otras, de su familia, en el futuro.

La novedad que propugna esta Patente consiste precisamente, en que nadie, a excepción de los propietarios, tiene acceso a los datos genéticos sensibles, lo que constituye una auténtica revolución en este ámbito, ya que los elementos biológicos no quedan en manos de terceros.

El sistema prevé, incluso, la crioconservación de otros elementos biológicos derivados del parto natural o cesárea, que en la actualidad, se utilizan sin el previo consentimiento de la madre o, en su defecto, padre o tutor responsable.

Adicionalmente, el sistema prevé, incluso, la crioconservación de otros elementos biológicos, derivados del parto natural o cesárea que, en la actualidad, se utilizan sin el previo consentimiento de la madre.

En este sentido se quiere significar que antes de finales de los años setenta, en los partos, normalmente la placenta y el cordón umbilical junto con la sangre que éste contiene han sido considerados productos de desecho después del alumbramiento; únicamente los laboratorios cosméticos les han dado una cierta utilidad, adquiriéndolos por vías irregulares, desconocidas para sus legítimos propietarios.

La ciencia ha avanzado y se ha encontrado utilidad para la sangre del cordón umbilical, fundamentalmente para la obtención de *células madre*.

Es más que probable que criconservando físicamente partes el mismo cordón umbilical y de la placenta (o íntegramente ambos elementos), en un futuro inmediato pudieren darles diversos usos; en cambio, no aprovechando este momento irrepetible durante del parto, jamás se volvería a presentar una oportunidad semejante para el individuo.

Actualmente decenas de miles de científicos están investigando fervientemente en el campo de la medicina regenerativa.

Por último, cabe destacar el hecho de que todo el sistema desarrollado en esta Patente puede aplicarse también a la criopreservación de:

Embriones sobrantes, derivados de la fecundación "in vitro", por lo que las parejas que tengan que acudir a esta forma de procreación podrán utilizar tales embriones, las veces necesarias, obviando las lagunas legales existentes, y pudiendo donar esos embriones a las Instituciones Sanitarias que los demandaren para fines de investigación científica.

De esta forma se obtendría una óptima solución respecto a esos embriones, cuyo desperdicio repugna la ética menos exigente, a nivel mundial.

Óvulos y/o espermatozoides de personas en edad óptima para procrear, pero que aún no han tomado una decisión al respecto, lo que les permitiría decidir sobre tal extremo incluso en edades tardías para tener descendencia.

Descripción de la invención

El concepto inventivo considerado es:

- una cápsula de criostato.
- dos bombonas-contenedoras de nitrógeno líquido.
- un sistema de refrigeración de la cápsula de criostato basado en un evaporador.
- un conjunto de dispositivos de medida: sensores de temperatura, de penetración de agua, de incendio y/o fuego y sensor sísmico.
- un conjunto de válvulas electromecánicas y/o electromagnéticas.
- unos sistemas informáticas y telemáticos que comprenden un procesador para el gobierno local del sistema, controles de acceso, conexión a la red de comunicaciones para el dialogo con el central de la base de datos, conexión a la red del usuario y lector-grabador para tarjeta/s multifunción de identificación.
- una peana donde se anclan diversos elementos del sistema.
- una batería y un cargador de batería o un SAI (sistema de alimentación ininterrumpido).
- un armario protector para el conjunto del sistema local.
- una unidad local remota de alarma acústica y óptica.
- una central de base de datos dotada de un ordenador a donde se envían las lecturas continuas de los sensores de temperatura, para control del perfecto funcionamiento del equipo y las posibles incidencias.

Resumiendo; Dotar al sistema para la conservación de elementos biológicos criogenizados de una serie de características técnicas que permitan su conservación por personas físicas -los legítimos propietarios- en su domicilio particular.

Modo de realización de la invención

Para la conservación de los elementos genéticos que se quieran preservar indefinidamente a temperaturas criogénicas permanentes inferiores a -180ºC (teóricamente hasta -195,8ºC) se ha diseñado una cápsula de criostato que utiliza como fluido criogénico el Nitrógeno Líquido, construida en acero o duraluminio (o aleaciones similares); es de forma cilíndrica, con dos camisas separadas por una cámara hueca en su interior a una presión de 0,02 atmósferas.

Observación: A una temperatura de -180ºC permanentes, se anula el proceso de envejecimiento de las células.

En la parte superior está equipada con una brida y una tapa de acero o duraluminio (o aleaciones similares); fijada mediante tornillos, complementada con dos cierres de sistema electromecánico y/o magnético y otro puramente mecánico (llave-candado).

Los sistemas de control y alimentación de la cápsula se componen de:

1º.- Dos bombonas contenedoras de Nitrógeno Líquido, equipadas ambas con mano reductor, y doble manómetro. El primer manómetro indicará la presión interior de las bombonas contenedores de nitrógeno líquido y el segundo la presión a la que sale el citado nitrógeno líquido al conducto alimentador de la cápsula, que constará de dos circuitos totalmente automatizados, que conectan las dos bombonas, mediante una válvula electromecánica o electromagnética de tres vías; dichas bombonas estarán revestidas exteriormente de una capa de aislamiento térmico de lana de roca a granel totalmente exenta de materias orgánicas y aceites minerales, y acabadas en lámina de aluminio. La temperatura limite de empleo va desde -200ºC hasta + 700ºC en régimen continuo. Estas bombonas-contenedores alimentan dos circuitos, denominados A y B totalmente automatizados.

2º.- Una cápsula criogénica de ciclo abierto por medio de un conducto de evaporación construido en acero inoxidable (o aleación similar). Éste conducto facilita la expansión adiabática del Nitrógeno Líquido en presión atmosférica; además está dotada de otro conducto de alimentación, construido en acero inoxidable (o aleación similar), que llega hasta 50 m/m. menos del suelo de la cápsula. Está revestida exteriormente de una capa de aislamiento térmico de lana de roca a granel totalmente exenta de materias orgánicas y aceites minerales, y acabada en lámina de aluminio. La temperatura limite de empleo va desde - 200ºC hasta + 700ºC en régimen continuo.

3º.- El control de niveles en el interior se realiza mediante *tres* sensores de temperatura, electrónicos.

4º.- En el interior de la parte superior de la cápsula se encuentran barras de acero inoxidable (o aleación similar), colocadas de forma horizontal, donde se colgarán los contenedores de los elementos biológicos a criopreservar.

5º.- La cápsula se ancla firmemente, en la parte inferior, en una peana que contiene una batería y un cargador de batería y los sistemas informáticos y telemáticos que gobiernan el conjunto. En la parte frontal de la peana se instalará una pantalla de cristal líquido y una ranura de acceso que permita la introducción de las tarjetas multifuncionales a un lector y grabador.

En los laterales de la mencionada peana irán dos compuertas (una a cada lado) con cerradura mecánica (llave-candado), que facilitarán el acceso a su interior.

En cuanto a las dimensiones del dispositivo, el diámetro mínimo interior para la criopreservación de las denominadas "células madre" será de 80 m/m., dimensión que aumentará proporcionalmente si se pretendieren criopreservar más elementos biológicos.

La altura mínima de la cápsula para la criopreservación de las "células madre" desde el suelo interior hasta la parte inferior de la tapa de cierre será de 950 m/m., habida cuenta de que los contenedores de los elementos biológicos deberán situarse a un mínimo de 250 m/m. por encima del suelo de la cápsula.

Igualmente, esta altura mínima variará en función de los elementos biológicos que se deseen criopreservar.

De acuerdo con otra de las características de la invención, se ha previsto que el dispositivo se complemente con un armario construido para su ubicación exterior (intemperie), en acero inoxidable (o aleación similar), con cuatro ruedas giratorias, con una sola puerta abatible en su parte frontal, para acceder al interior. Todo él revestido interiormente de aislamiento térmico consistente en lana de roca a granel totalmente exenta de materias orgánicas y aceites minerales, y acabado en lámina de aluminio.

En la puerta de acceso irá instalado un cierre electromecánico y/o magnético y otro puramente mecánico (llave-candado) y un lector (de proximidad) de las tarjetas multifunción, identificativas de los propietarios de los elementos biológicos y/o del personal técnico de mantenimiento.

La base del armario será de chapa de acero inoxidable (o aleación similar), perforada en toda su superficie, para facilitar la libre circulación del aire en el interior del habitáculo.

Anclados en el techo irán dos ventiladores helicoidales.

En el área central se instalara un termostato ambiente (aire-aire), que accionará los ventiladores.

Adosadas a la parte trasera del armario y firmemente ancladas se encontrarán la cápsula de criostato con su peana y las dos bombonas-contenedores de Nitrógeno Líquido.

Dispondrá de conexiones a la corriente eléctrica, a la línea de teléfono fijo y a una antena exterior para facilitar la conexión a la red de comunicaciones.

Respecto a los sistemas informáticos y telemáticos previstos en el invento:

A.) El sistema estará gobernado por un Procesador. Se conseguirá la tolerancia de fallos del sistema mediante la inclusión de un segundo procesador a tal efecto.

El procesador tendrá las siguientes funciones básicas:

a) Recibir las señales de los sensores de temperatura: del números dos (ubicado a un mínimo de 700 m/m. del suelo de la cápsula) y del número tres (ubicado a 800 m/m. del citado suelo) y accionar, abriendo y cerrando, la electro válvula de admisión del Nitrógeno Líquido del criostato.

b) Recibir las señales del sensor de temperatura número uno (ubicado a 600 m/m. del suelo de la cápsula); accionar la electro válvula de tres vías, para cambiar los circuitos, de A a B o viceversa, según necesidades y enviar, en tiempo real, al ordenador principal de la central de datos, la petición de sustitución de una de las bombonas-contenedores vacías por otra llena de Nitrógeno Líquido.

c) Recibir las señales del sensor de temperatura número cuatro, que estará colocado en el fondo del vaso de expansión (construido en acero inoxidable o aleación similar) de salida del gas Nitrógeno evaporado de la cápsula de criostato y que, normalmente, marcará la temperatura ambiente existente en el interior del armario.

Si marcase temperaturas criogénicas, esto indicaría que falla la electro válvula de admisión y/o el sensor de temperatura numero tres que marca el nivel máximo del Nitrógeno Líquido en ebullición en la cápsula de criostato y, por rebosamiento, estaría vertiendo Nitrógeno Líquido en fase de ebullición. El fallo se subsanaría con el bloqueo instan-

táneo de la electro válvula de corte ubicada en el conducto de evaporación, y alertaría al servicio de mantenimiento, conectando automáticamente la unidad remota de alarma acústica y óptica.

d) Recibir señales de un sensor de penetración de agua, instalado en la parte inferior perforada del armario que aloja el sistema y protege el equipo, para caso de inundación. Si ésta se produjere, se bloquearían todas las válvulas del criostato y, al mismo tiempo, se activaría la unidad remota de alarma acústica y óptica. Igualmente, en tiempo real, se emitiría señal de inundación al ordenador principal de la central de la base de datos.

e) Recibir señales del sensor de incendio y/o fuego en el interior y/o exterior del armario protector del equipo, con bloqueo de todas las válvulas del criostato y corte del fluido eléctrico que acciona los ventiladores helicoidales. Activación del sistema remoto de alarma acústica y óptica, así como emisión, en tiempo real, de una señal de incendio y/o fuego al ordenador principal de la central de la base de datos.

En este caso, y siempre y cuando no se pueda apagar el fuego de forma inmediata, y no haya sido rearmado el sistema manualmente, (quince minutos después de la señal de incendio y/o fuego), se accionaría la electro válvula de seguridad del circuito by-pass de emergencia y se vaciarían ambas bombonas-contenedores de Nitrógeno Líquido a una velocidad de 0,33 litros por minuto, mediante dispersores y/o pulverizadores dirigidos a la parte superior de la cápsula de criostato y a las dos bombonas-contenedores de Nitrógeno Líquido. De esta manera, parcialmente se intentaría combatir el fuego existente y el mismo tiempo se enfriaría todo el conjunto.

f) Recibir señales del sensor sísmico, que avisaría de la existencia de un terremoto o derrumbamiento parcial o total del edificio donde estaría ubicado el equipo de la cápsula personalizada de criostato, con bloqueo de todas las válvulas del criostato y corte del fluido eléctrico que acciona los ventiladores helicoidales. Activación del sistema remoto de alarma acústica y óptica, así como emisión, en tiempo real, de una señal de terremoto o derrumbamiento parcial o total del edificio al ordenador principal de la central de la base de datos.

g) Recibir señales del termostato ambiente para conectar y desconectar los ventiladores helicoidales.

B.) Controles de Acceso.- Bloqueo y desbloqueo de las cerraduras de seguridad electromecánicas y/o magnéticas para facilitar el acceso al armario protector del equipo.

C.) En relación con el doble sistema de cierre de la tapa de la cápsula de criostato (cerraduras de seguridad electromecánicas y/o magnéticas) y dependiendo de lo que determinen al respecto las legislaciones de los distintos países, es posible que las Autoridades Sanitarias exijan un control especial sobre este material humano criopreservado. En este caso, dichas Autoridades podrían disponer de una tarjeta específica, distinta de la tarjeta multifunción de los legítimos propietarios pero complementaria de ésta, imprescindible para poder abrir el segundo cierre de la cápsula de criostato, destinado al control de las citadas Autoridades.

D.) Conexión a la red de comunicaciones para el diálogo con el ordenador de la central de la base de datos, con tres posibilidades:

D.1. Conexión principal por línea de teléfono fijo.

D.2. Conexión secundaria por unidad de telefonía móvil con servicio de GPS o similar.

D.3. Conexión por satélite, mediante transponder activo (o similar)

E.) Conexión, vía Wiereless a la red del usuario.

F.) Lector y grabador de la tarjeta multifunción de que disponen los propietarios de los elementos biológicos (y de la tarjeta adicional de las Autoridades Sanitarias si procediere).

El cuanto a lo que se refiere al funcionamiento del equipo, para obtener el resultado que se pretende con el equipo descrito, instalado en un domicilio particular sin que sus habitantes sean técnicos expertos en la materia, se ha diseñado un sistema totalmente automático, teledirigido y controlado, que no hace necesaria la intervención de los propietarios en ningún momento.

El funcionamiento de este sistema es el siguiente:

1.- Los técnicos de los destinatarios de la licencia y/o concesionarios de esta Patente entregarán a la familia contratante, a partir del quinto-sexto mes de gestación, el equipo completo a pleno rendimiento, previamente testado en el banco de pruebas del depósito central de equipos. Igualmente, realizarán las conexiones necesarias en orden a la red eléctrica, línea de teléfono fija, antena exterior y unidad de telefonía móvil, comprobando su perfecto funcionamiento.

2.- Así mismo, hasta el momento del alumbramiento, los técnicos comprobarán "*in situ*", cada quince días, el proceso normal del equipo, lógicamente sin la existencia en su interior de elemento biológico alguno, comparando los datos obtenidos y remitidos por el procesador con los recibidos, cada seis horas, en el ordenador de la central de datos.

Los cuatro parámetros que interesan a la central de datos, por ser imprescindibles para la criopreservación de elementos biológicos, son las lecturas continuadas de los cuatro sensores de temperatura, que deberán ser los que se detallan:

- El sensor de temperatura núm. 2, ubicado a 700 m/m. del suelo de la cápsula deberá marcar como temperatura máxima -175ºC; si se superase en ese momento tal temperatura, se accionaría la apertura de la válvula electromecánica y/o magnética, permitiendo la entrada del Nitrógeno Líquido.

- El sensor de temperatura núm. 3, ubicado a 800 m/m. del suelo de la cápsula deberá marcar como mínimo -180ºC; si la temperatura descendiera de ese limite, entonces la válvula electromecánica y/o magnética de admisión de Nitrógeno Líquido se cerraría.

- El sensor de temperatura núm. 1, ubicado a 600 m/m. del suelo de la cápsula, cuando detectase una temperatura de -175ºC. (lo que significaría que una de las bombonas-contenedores de Nitrógeno Líquido se ha vaciado), accionaría la válvula de tres vías electromecánica y/o magnética, para cambiar el circuito y acceder a la bombona-contenedor llena, y paralelamente, en tiempo real, emitiría una señal al ordenador principal de la central de datos, a fin de que se procediese a la sustitución de la bombona-contenedor vacía por otra llena.

- El sensor de temperatura núm. 4, que estará colocado en el fondo del vaso de expansión de la salida de gas Nitrógeno evaporado del criostato. Si éste marcase temperaturas criogénicas, indicaría un fallo de la electro válvula de admisión y/o del sensor de temperatura núm. 3, motivos por los que el criostato estaría vertiendo Nitrógeno Líquido en ebullición y, entonces, el sistema bloquearía la electro válvula de corte ubicada en el conducto de evaporación, avisando automáticamente, en tiempo real, al servicio de mantenimiento.

En el caso improbable, pero no imposible, de que fallase la electro válvula de corte también en el mismo momento, el procesador conectaría una resistencia eléctrica ubicada en la doble pared del vaso de expansión, que estaría calibrada de forma que en el interior de dicho vaso la temperatura subiría instantáneamente entre 65 y 85ºC para acelerar el proceso de evaporación del Nitrógeno Líquido en ebullición, y contando con que la capacidad del vaso de expansión es de diez litros, en ningún momento tendríamos Nitrógeno Líquido en ebullición, fuera del sistema.

Tratándose de una anomalía excepcional, el servicio de mantenimiento enviaría un técnico de guardia en un plazo máximo de cuatro horas.

Obviamente, con todas estas señales, el ordenador principal de la central de datos tendrá constancia, en cada momento, de la situación de la cápsula de criostato (niveles máximos y mínimos, verificación de cuál es el circuito -A o B- que suministra Nitrógeno Líquido al sistema y correcta evaporación de gases que garantiza la permanente ebullición del Nitrógeno Líquido para el mantenimiento indefinido de temperaturas criogénicas).

Como puede apreciarse, con únicamente *tres* elementos móviles (electro válvula de admisión, electro válvula de tres vías de distribución y electro válvula de corte ubicada en el conducto de evaporación) se asegura el proceso del sistema de forma continua, aún cuando éste se encuentre en domicilios particulares.

Considerando que la cápsula de criostato se encontrará firmemente anclada de forma que quede absolutamente estática, a una temperatura ambiente aproximada de +25ºC y con una presión atmosférica normal en su interior, la evaporación diaria en una cápsula criostática de dimensiones mínimas (80 m/m. de diámetro y 950 m/m. de altura), teóricamente será de aproximadamente 0,087 litros de Nitrógeno Líquido.

Utilizando bombonas-contenedores, con una capacidad mínima de seis litros, habría que suministrar una bombona-contenedor de Nitrógeno Líquido cada 68,97 días.

Teniendo en cuenta los datos anteriores, es decir, los aplicables a la cápsula de criostato de dimensiones mínimas, en teoría los elementos móviles del sistema funcionarían con un suministro de 0,5024 litros de Nitrógeno Líquido cada 5,77 días (calculando un consumo teórico de 0,087 litros de Nitrógeno Líquido por día) entre el nivel mínimo marcado por el sensor de temperatura núm. 2 y el nivel máximo marcado por el sensor de temperatura número 3, siendo la distancia entre los dos sensores de 100 m/m.

Considerando que el mano reductor de las dos bombonas-contenedores de Nitrógeno Líquido es regulado por el personal técnico a razón de 0,33 litros por minuto de volumen de salida, la electro válvula de admisión estaría en posición de apertura 1,52 minutos cada 5,77 días; con la sola excepción del momento en que el sistema requiera cambiar el circuito A y B por sustitución de bombona-contenedor vacía por llena, indicado por el sensor de temperatura número 1 y, en ese supuesto, la distancia entre los dos sensores (núms. 1 y 3) sería de 200 m/m., por lo que la válvula estaría abierta 3,04 minutos cada 68,97 días teóricamente.

Según se ha puesto ya de manifiesto, la cápsula criostática, en ningún nivel tendrá una temperatura superior a -175ºC.

La temperatura ambiente óptima en el interior del armario protector del equipo se mantendrá entre +25ºC y +35ºC, por lo que cuando la temperatura sea superior a los +35ºC se accionarán los dos ventiladores helicoidales de los que dispone el armario; y cuando descienda a +20ºC o inferior, dichos ventiladores se detendrán.

El sistema estará dotado de una UPS (o SAI, es decir, Sistema de Alimentación Ininterrumpida), de forma que, en caso de que fallase el suministro de la corriente eléctrica externa, garantizaría un mínimo de 20 días de pleno funcionamiento autónomo de todo el sistema en baja tensión (ej. 24 y/o 12 Voltios), sin perjuicio de enviar, en tiempo real, una señal de alarma a la central de datos, para poder subsanar el fallo durante ese tiempo pero a la mayor brevedad posible.

Respecto a los materiales y, teniendo en cuenta que el llamado "cansancio de los metales" con que está realizado el criostato, a temperaturas criogénicas no es significativo y los elementos móviles son fácilmente sustituibles cada diez o doce años, el sistema puede permanecer funcionando entre *ciento sesenta y ciento ochenta años ininterrumpidamente*, cumpliendo a la perfección con las funciones para las que ha sido creado. Esto garantizaría 5 a 7 generaciones de la misma familia de acceso de la herencia genética de sus descendientes.

Al suministrar con la teórica frecuencia indicada en apartado anterior *una bombona-contenedor de Nitrógeno Líquido lleno, los técnicos del concesionario, contractualmente, estarán obligados a revisar el equipo cada vez que haya de hacerse un cambio, garantizando de esta forma un mantenimiento continuo*.

Cabe destacar el hecho de que si bien todas las dimensiones, sensores e instrumentos han sido diseñados para utilizar Nitrógeno Líquido como fluido criogénico, esto no impide que en el futuro (durante la vida de la patente que se describe) el sistema pueda adaptarse a cualquier requisito legal y/o científico, utilizando distintos tipos de gases inertes como el Helio Líquido u otros, que pudieren garantizar temperaturas aproximadas de entre -220ºC y -240ºC, lo que implicaría mas seguridad y mas años en la criopreservación de los "*MATERIALES HUMANOS*" en cuestión.

REIVINDICACIONES

1. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, siendo especialmente concebida para la criopreservación de células madre y/o sangre del cordón umbilical así como de otros tejidos. Se **caracteriza** por comprender una capsula de criostato, constituida por un cuerpo de acero inoxidable, duraluminio o aleación similar, preferentemente de forma cilíndrica; con dos camisas separadas por una cámara con aislamiento por vacío (*Tipo Vasos Dewar*). La cápsula utiliza como fluido criogénico preferentemente nitrógeno líquido; la zona superior está dotada de una brida y una tapa, fijada mediante tornillos, complementándose con uno ó dos cierres electromecánicos y/o magnéticos y otro mecánico, habiéndose previsto que la cápsula tenga sistemas de control y alimentación que comprendan al menos dos bombonas contenedoras de Nitrógeno Líquido, equipadas ambas con mano reductor, y doble manómetro. El primer manómetro indicará la presión interior de las bombonas contenedores de nitrógeno líquido y el segundo la presión a la que sale el citado nitrógeno líquido al conducto alimentador de la cápsula, que constará de dos circuitos totalmente automatizados (que conectan las dos bombonas) mediante una válvula electromecánica o electromagnética de tres vías. La cápsula criogénica propiamente dicha, será de ciclo abierto por medio de un conducto de evaporación construido en acero inoxidable (o aleación similar) que facilitará la expansión adiabática del nitrógeno líquido en presión atmosférica; dispondrá de tres sensores electrónicos de temperatura para el control de niveles, asistidos por un procesador; igualmente tendrá medios para la suspensión en el interior de los contenedores de los elementos biológicos a criopreservar, así como sistema de anclaje en la parte inferior de la cápsula.

2. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque las bombonas contenedoras de nitrógeno líquido estarán revestidas exteriormente de una capa de aislamiento térmico de lana de roca a granel totalmente exenta de materias orgánicas y aceites minerales, y acabadas en lámina de aluminio.

3. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque los medios, para la suspensión en el interior de la cápsula, de los contenedores de los elementos biológicos a criopreservar, se materializan en barras de acero inoxidable (o aleación similar), colocadas de forma horizontal en el interior de dicha cápsula.

4. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque los medios de anclaje inferiores se materializan en una peana que contiene una batería y un cargador de batería y los sistemas informáticos y telemáticos que gobiernan el conjunto, habiéndose previsto que en la parte frontal de la peana se disponga una pantalla de cristal líquido y una ranura de acceso que permita la introducción de las tarjetas multifuncionales a un lector y grabador, mientras que en los laterales de la mencionada peana se dispondrán dos compuertas (una a cada lado) con cerradura mecánica (llave-candado), que facilitarán el acceso a su interior.

5. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque la cápsula presentará un diámetro mínimo del orden de 80 m/m.

6. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque la altura mínima de la cápsula para la criopreservación de las "células madre" desde el suelo interior hasta la parte inferior de la tapa de cierre será del orden de 950 m/m., habida cuenta de que los contenedores de los elementos biológicos deberán situarse a un mínimo de 250 m/m. por encima del suelo de la cápsula.

7. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque la cápsula se complementa con un armario construido para su ubicación exterior, en acero inoxidable o aleación similar, con ruedas giratorias y con una puerta abatible en su parte frontal para acceder al interior; todo él revestido interiormente de aislamiento térmico consistente en lana de roca a granel totalmente exenta de materias orgánicas y aceites minerales, y acabado en lámina de aluminio, en cuyo seno se establece la cápsula propiamente dicha y las bombonas-contenedores de nitrógeno líquido.

8. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 7ª, **caracterizada** porque la puerta de acceso al armario dispone de un cierre electromecánico y/o magnético y otro puramente mecánico (llave-candado) y un lector (de proximidad) de las tarjetas multifunción, identificativas de los propietarios de los elementos biológicos y del personal técnico de mantenimiento. Igualmente, habría una tercera tarjeta multifunción a disposición de las Autoridades Sanitarias correspondientes.

9. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 7ª, **caracterizada** porque la base del armario será de chapa de acero inoxidable (o aleación similar), perforada en toda su superficie, para facilitar la libre circulación del aire en el interior del habitáculo.

10. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 7ª, **caracterizada** porque el armario incorpora en su parte superior una pareja de ventiladores helicoidales.

11. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 10ª, **caracterizada** porque el armario, en su zona central, incorpora un termostato ambiente (aire-aire), que accionará los ventiladores.

12. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 7ª, **caracterizada** porque el armario incorpora conexiones a la corriente eléctrica, a la línea de teléfono fijo y a una antena exterior para facilitar la conexión a la red de comunicaciones.

13. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque incorpora circuito by-pass de emergencia de vaciado de ambas bombonas-contenedores de Nitrógeno Líquido ante incendio.

14. Electrodoméstico para la conservación de material biológico personal, según reivindicación 1ª, **caracterizada** porque al procesador estará asociado, por una parte, a un sensor de temperatura ubicado aproximadamente a 600 m/m. del suelo de la cápsula, que pondrá en funcionamiento la electro válvula de tres vías que acciona los circuitos A y B de alimentación de Nitrógeno Líquido de las bombonas; y por otra parte, a un sensor de temperatura colocado en el fondo del vaso de expansión (construido en acero inoxidable o aleación similar) de salida del gas Nitrógeno evaporado de la cápsula de criostato; el procesador accionará una electro válvula de corte ubicada en el conducto de evaporación y una unidad remota de alarma acústica y óptica, en función de las señales que reciba de un sensor de penetración de agua instalado en la parte inferior perforada del armario que aloja el sistema, de un sensor de incendio y/o fuego en el interior y/o exterior del armario protector del equipo y de un sensor sísmico. El procesador esta dotado también de medios de conexión a red por línea de teléfono fija y/o móvil, satélite, infrarrojos, bluetooth y similares, así como de medios de acceso/bloqueo de las cerraduras de seguridad electromecánicas y/o magnéticas para impedir el acceso al armario protector y a la propia cápsula, de personas no autorizadas.

OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) ES 2 303 443

(21) Nº de solicitud: 200601432

(22) Fecha de presentación de la solicitud: **30.05.2006**

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

(51) **Int. Cl.:** ***A01N 1/02*** (2006.01)
F25B 9/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	EP 1087193 A1 (AIR LIQUIDE) 28.03.2001, todo el documento.	1-14
Y	US 6615914 B1 (YOUNG) 09.09.2003, resumen; columna 3, línea 50 - columna 6, línea 48; figura 1.	1-14
A	US 5628204 A (SHANABERGER) 13.05.1997, resumen; columna 1, línea 5 - columna 2, línea 29; figura 1.	1

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	Examinador	Página
30.06.2008	A. Figuera González	1/1