

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 362 837**

21 Número de solicitud: 200900970

51 Int. Cl.:  
**G06F 17/30** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación: **13.04.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **14.07.2011**

Fecha de la concesión: **02.02.2012**

45 Fecha de anuncio de la concesión: **14.02.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:  
**14.02.2012**

73 Titular/es:  
**UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
OTRI-PABELLÓN DE BRASIL  
PASEO DE LAS DELICIAS S/N  
41013 SEVILLA, ES**

72 Inventor/es:  
**ROA ROMERO, LAURA y  
FERNÁNDEZ GUTIÉRREZ, FABIOLA**

74 Agente: **Yécora Gallastegui, Ángeles**

54 Título: **SISTEMA GESTOR DE DATOS EN TIEMPO REAL BASADO EN EL CONOCIMIENTO.**

57 Resumen:

Sistema gestor de datos en tiempo real basado en el conocimiento.

En el sistema participan dos tipos de almacenes de datos: una base de datos objeto-relacional (1) y una zona de memoria compartida (2), ésta última destinada a albergar datos que necesiten ser accedidos a velocidades elevadas. Además de estas estructuras en el sistema se incluye un fichero de configuración (4), personalizable por los usuarios del sistema, que mantendrá información de qué datos deben estar en la zona de memoria compartida. Asimismo, participan en el sistema un módulo para la atención de peticiones y consultas (3) a ambas estructuras de datos, un módulo que gestiona el arranque del sistema (5) y un módulo encargado del volcado entre el segmento de memoria y la base de datos objeto relacional y viceversa (6).

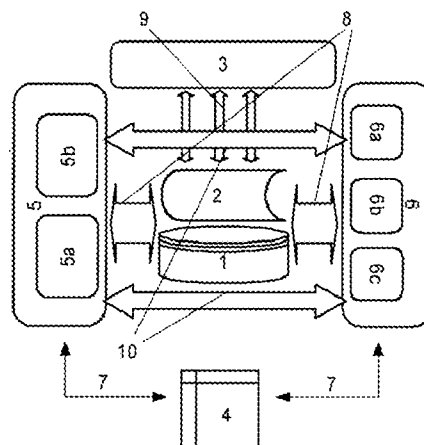


Figura 1.

ES 2 362 837 B1

## DESCRIPCIÓN

Sistema gestor de datos en tiempo real basado en el conocimiento.

### Objeto de la invención

La presente invención tiene por objeto un sistema que permite el almacenamiento y gestión de datos de naturaleza heterogénea y con fuertes restricciones de tiempo. En el contexto sanitario, cuando es integrado dentro de una arquitectura de teleasistencia, estas capacidades sirven para dar soporte a sistemas de generación de conocimiento personalizado del paciente en tiempo real. El sistema objeto de la invención está constituido por dos tipos de estructuras de datos, que permiten el almacenamiento de datos complejos y conocimiento generado por otros módulos dentro de la arquitectura donde esté integrado el sistema, y por varios subsistemas que tienen la capacidad de suministrar y dar acceso en tiempo real a los datos y al conocimiento almacenado en tiempo real por parte de dichos módulos. A su vez, el sistema permite la adquisición y registro en tiempo real de datos desde diferentes fuentes.

### Antecedentes de la invención

La creación de nuevo conocimiento, a partir de datos, información y conocimiento ya existente, y su intercambio y almacenamiento han sido y son objeto de estudio incesante desde la última década en múltiples sectores: empresas, industrias, sanidad, etc. En particular, en el entorno sanitario este interés se plasma en la necesidad de un intercambio de conocimiento originada por la rápida evolución de los sistemas de información sanitarios, que han pasado de ser sistemas independientes a formar parte de arquitecturas basadas en el conocimiento que permiten conectar hospitales, clínicas, farmacias y usuarios. De igual forma, la importancia del conocimiento en el entorno sanitario se hace patente en la toma de decisiones clínicas durante el proceso de diagnóstico por parte de los profesionales sanitarios, ya que una correcta gestión del conocimiento favorece la eficacia de los tratamientos y mejora la calidad asistencial.

Para conseguir esto, es indispensable disponer de manera oportuna de un conocimiento correcto y relevante con respecto al contexto clínico del paciente, que además depende de forma crítica de su recogida, análisis e intercambio dentro y entre las diferentes instituciones. Como consecuencia, el diseño de un sistema de atención sanitaria no sólo debe proporcionar una buena infraestructura técnica, sino que también debe ser capaz de integrar las distintas aplicaciones presentes en el sistema con el fin de adquirir datos que sean precisos y completos, y almacenarlos en formatos compatibles.

Por otro lado, en los sistemas de información sanitarios ha habido un crecimiento importante de los datos que pueden ser procesados y almacenados, debido principalmente al incremento de los procedimientos terapéuticos y de diagnóstico. Estos datos son a menudo de naturaleza muy diversa y proceden de fuentes muy heterogéneas: análisis clínicos, imágenes médicas de distinta índole como radiografías, ecografías o imágenes moleculares, señales biomédicas recogidas desde distintos dispositivos como el caso de los electrocardiogramas, etc. Además, hay que incluir en este conjunto, a los nuevos tipos de datos que han aparecido, por ejemplo, a nivel molecular o proteómico, y a los obtenidos en tiempo real a través de nuevas tecno-

logías de monitorización.

Estas nuevas tecnologías son capaces de monitorizar el estado de salud de los pacientes, haciendo más fácil la obtención de información en tiempo real. Entre estas tecnologías destacan dispositivos portátiles con sensores y sin intervención manual y plataformas de adquisición de datos para la presión sanguínea, la frecuencia cardíaca o la temperatura del paciente. De esta forma, se posibilita que el personal médico pueda identificar más fácilmente y en cuestión de minutos tendencias en los datos obtenidos. Otros tipos de dispositivos permiten monitorizar un electrocardiograma o la respiración del paciente, mientras éste sigue desarrollando su vida normal, por lo que sería posible determinar en cualquier momento si el paciente necesita asistencia sanitaria. Asimismo, se están desarrollando sensores portátiles para monitorizar el movimiento humano, de forma que sea posible, por ejemplo, detectar caídas e impactos y transmitir dicha información de forma remota.

Por otra parte, algunos autores han dirigido estudios con el fin de proporcionar nuevas perspectivas tecnológicas, organizativas y de gestión sobre la mejor forma de incorporar la gestión del conocimiento en la atención sanitaria. Estos estudios señalaron las dificultades encontradas cuando se transforma y transfiere el conocimiento individual en colectivo. Además, existen otros problemas específicos tales como la complejidad de los datos médicos, los problemas de entrada de datos, la seguridad y la confidencialidad de los mismos o la ausencia en muchos países de un único identificador nacional de paciente.

También se añaden a estos problemas la falta de normas o la lenta adopción de las normas existentes y que, históricamente, la atención sanitaria ha sido llevada a cabo por organizaciones independientes y unidades autónomas, lo cual ha propiciado que sean pocos los beneficios que podrían obtenerse del intercambio de la información.

A su vez, estos problemas se ven agravados por la naturaleza heterogénea y distribuida de las tecnologías de atención sanitaria actuales. Las necesidades de los diferentes usuarios profesionales implicados, desde el médico de atención primaria con apenas un centenar de pacientes hasta los miles de pacientes tratados en grandes hospitales, desde un departamento de rayos X hasta una unidad de cuidados intensivos, son tan variadas que es inevitable tener que adoptar una gran variedad de soluciones informáticas.

Recogiendo todas estas necesidades y problemas, se convierte en objetivo clave de los sistemas de información sanitarios el proporcionar, a los usuarios autorizados, el acceso a los datos relevantes del paciente en forma de registro, independientemente de la fuente de los datos o de la forma en que fueron adquiridos.

De igual forma, el almacenamiento de toda esa información adquirida hace posible identificar tendencias en los datos médicos, las cuales pueden ayudar a formular prioridades en investigación, identificar las causas y la epidemiología de las enfermedades, la evaluación de la eficacia clínica de los procedimientos y la personalización de los datos de los pacientes, con el fin de saber qué tipo de información es relevante para un usuario y la forma en que se representan dicha información. Esto implica el desarrollo de sistemas expertos basados en conocimiento que ofrezcan la posibilidad de realizar análisis complejos sobre diferentes tipos de conocimiento. Los Sistemas de Ayu-

da a la Decisión Clínica cumplen estas funciones, ya que pueden acceder y combinar información relevante desde un gran número de fuentes de conocimiento médico de forma simultánea.

Por otro lado, a pesar de la existencia de tecnología capaz de proporcionar datos adquiridos en tiempo real, los datos se suelen enviar a bases de datos que actualmente sólo pueden almacenar una baja cantidad de estos datos y en la mayoría de los casos se trata de soluciones específicas y propietarias que proporcionan servicios limitados.

De igual manera, algunos datos deben ser recogidos periódicamente, como ocurre cuando se mide la frecuencia cardíaca, las señales de un electrocardiograma o la presión arterial, para determinadas aplicaciones. Éstas requieren la vigilancia de las condiciones del paciente dentro de un plazo determinado y los datos deben poder ser accedidos dentro de un intervalo que define su validez. En caso contrario, los datos no reflejarían el estado actual de la salud del paciente.

Por otra parte, las investigaciones actuales sobre los sistemas de ayuda a la decisión clínica proporcionan un diseño de estos sistemas basado en procedimientos de gestión de conocimiento. Estos gestores de datos basados en el conocimiento deberán tener además la capacidad de proporcionar información precisa y completa de forma eficiente a los sistemas de ayuda a la decisión clínica para que éstos puedan generar conocimiento nuevo, completo y personalizado de los pacientes.

Para solventar estos problemas, los sistemas de teleasistencia actuales necesitan gestores de datos en tiempo real que permitan interactuar con otros sistemas diferentes, ya que, como se ha mencionado con anterioridad, los datos de pacientes residen a menudo en entornos altamente heterogéneos e independientes unos de otros. Asimismo, es necesario un sistema de gestión con una buena relación eficiencia/coste en términos de acceso a la información en todos los niveles.

En el campo sanitario, y más concretamente en los sistemas de monitorización de pacientes, es frecuente el uso de bases de datos stream para la supervisión en tiempo real de variables adquiridas a través las tecnologías comentadas en párrafos anteriores. Normalmente, las bases de datos en tiempo real que se utilizan no son más que buffers en memoria, para incrementar la utilización de los datos para generar nuevo conocimiento y mejorar la calidad del cuidado de los pacientes, llevando los datos después de su análisis a una o varias bases de datos relacionales.

En los entornos industriales, existen sistemas de bases de datos que permiten manejar información en tiempo real. Estas bases de datos suelen estar integradas en sistemas de control y supervisión, comúnmente conocidos como sistemas SCADA (sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos). Dichas bases de datos tienen habitualmente dos tipos de subsistemas de almacenamiento, uno para datos estáticos y otro para datos que tienen fuertes restricciones de tiempo. Normalmente, los datos de tiempo real tienen un ciclo de vida corto y de forma sincronizada, van siendo transferidos periódicamente a la base de datos estática. Por otro lado, existen soluciones de bases de datos de tiempo real, las cuales son soluciones propietarias o bases de datos embebidas dentro de otros sistemas.

En cualquier caso, en todos los trabajos estudiados se está de acuerdo en que la naturaleza de los datos,

la forma en que son adquiridos y los motivos de su análisis y procesamiento, constituyen los factores claves para decidir qué tipo de base de datos es necesaria en cada caso. De esto surge una cuestión importante, y es qué ocurre cuando tenemos una arquitectura formada por sistemas heterogéneos que deben compartir los datos, la información y el conocimiento con el que trabajan.

#### Descripción de la invención

La invención propone un nuevo sistema gestor de datos clínicos basado en el conocimiento que resuelve los problemas citados. Este sistema presenta la ventaja de poder operar con datos en tiempo real sin perder los beneficios que proporcionan las bases de datos objeto-relacionales. Estos sistemas presentan las ventajas de los modelos relacionales, en cuanto a que son capaces de soportar aplicaciones para grandes transacciones de datos, y las de los sistemas orientados a objetos, ya que pueden gestionar relaciones muy complejas entre sus componentes y al mismo tiempo adaptarse más fácilmente a nuevos tipos y formatos de datos, de gran interés en el entorno sanitario; proporcionando además los medios para ampliar las posibilidades de una base de datos para desarrollar funciones y tipos de datos definidos por los usuarios.

De acuerdo con lo anterior, para almacenar las estructuras de datos el sistema utiliza por un lado una base de datos objeto-relacional y por otro, una zona de memoria compartida. En lo sucesivo, cuando hablemos de base de datos nos referiremos únicamente a la base de datos objeto-relacional y cuando hablemos de memoria nos referiremos a la zona de memoria compartida. Es, en esta memoria, donde se ubican las estructuras de datos que deben ser accedidos, ya sea en escritura o en lectura, de forma muy rápida. Con la división del sistema en estos dos módulos para el almacenamiento de la información conseguimos mantener las funciones que nos proporcionan los sistemas basados en bases de datos objeto-relacionales y también, gracias a la utilización de la memoria, un acceso rápido a variables necesario para operar en tiempo real. Por último, envolviendo y gestionando tanto la base de datos como la memoria, se encuentra una capa de procesos agentes.

El sistema gestor de datos se caracteriza por tener la capacidad de almacenar datos clínicos de pacientes, tanto los tomados en tiempo real como los tomados con tiempos de muestreo superior a una hora, como por ejemplo ocurre con los datos procedentes de analíticas. También, almacena datos referentes a la historia clínica del paciente manteniendo a su vez, una relación entre identificadores propios, locales al sistema gestor de datos, e identificadores que referencien a una base de datos existente en el centro sanitario que contenga los datos completos de la historia clínica del paciente. Asimismo, registra situaciones de alarmas, realizando un seguimiento del estado de la alarma en tiempo real y llevando los datos de la misma al registro histórico correspondiente cuando ésta haya sido procesada.

Igualmente, contiene datos de interés sobre los distintos usuarios profesionales del sistema. De esta forma se registra cierta información útil: accesos al sistema, restringiendo los permisos a los usuarios a ciertas partes del sistema sólo accesibles a los administradores; reconocimiento de alarmas, obteniendo en tiempo real conocimiento del usuario que ha reconocido una alarma previamente generada; peticio-

nes realizadas, proporcionando una información personalizada a cada usuario en función de las peticiones realizadas. Por último, almacena datos asociados a la configuración de dispositivos y procesos del sistema y mantiene un registro de históricos flexible, entendiéndose como flexible que además de un registro histórico convencional, el usuario profesional puede solicitar guardar determinados datos útiles para él.

La estructura de datos mantenida en la memoria compartida se divide en dos partes: por un lado, unas tablas para almacenar valores y por otro lado, tablas que funcionan como diccionarios que facilitan la traducción de datos de memoria a la base de datos y viceversa. A su vez, existe en el sistema un fichero de configuración modificable por el usuario profesional que indica qué variables deben estar accesibles en memoria en cada momento.

Como se ha mencionado antes, el sistema consta de una capa de procesos agentes que envuelven tanto a la base de datos como a la zona de memoria compartida. Estos procesos agentes se encargan de gestionar todos los datos y de atender las peticiones que llegan al sistema gestor de datos y está compuesta por módulos distinguidos por la funcionalidad que desempeñan: arrancar el sistema, inicialmente y mientras está funcionando, volcar los datos desde la base de datos y viceversa o atender las peticiones y consultas que llegan al sistema desde los distintos procesos conectados al mismo.

Como ya se ha mencionado, en el módulo que gestiona el arranque del sistema se distinguen dos tipos de arranque. Por un lado un arranque inicial en el que se arranca la base de datos objeto-relacional, se crean las estructuras de datos de la zona de memoria compartida, se arrancan e inicializan los mecanismos de sincronización para administrar la zona de memoria compartida y se vuelcan en memoria desde la base de datos objeto-relacional los datos indicados por el fichero de configuración. Por otro lado, un arranque denominado "en caliente", que se pone en marcha cuando termina el arranque inicial. Este se encarga de detectar, mientras el sistema está en marcha, cambios en el fichero de configuración y volcar los nuevos datos indicados por el fichero a la zona de memoria compartida.

En segundo lugar, la capa de procesos se encarga de la transferencia de datos entre memoria y base de datos. Así pues, se distinguen dos casos: por un lado el volcado de datos desde memoria a la base de datos y el caso contrario, la transferencia de datos desde la base de datos a memoria compartida. En este último caso, el conjunto de procesos encargado de desempeñar esta tarea se caracteriza por estar compuesto por una serie de mecanismos de búsqueda que permiten encontrar en la base de datos, los datos, que el fichero de configuración indica que tienen que estar en memoria, de forma óptima. En el caso de los procesos encargados del trasvase de datos desde memoria a la base de datos, éstos se caracterizan por tener la capacidad de realizar operaciones sencillas con los datos que haya en memoria antes de que sean almacenados en la base de datos. Es decir, que no todos los datos de memoria pasan a formar parte de los registros de la base de datos. De esta forma, se permite que los procesos que estén trabajando con los datos en memoria, puedan añadir nuevos datos a las tablas de las estructuras de memoria sin que la base de datos corra el riesgo de verse saturada por estos nuevos datos. Para

ello, los procesos tienen también la capacidad de mantener una correspondencia entre los datos originales y los que se van añadiendo o modificando. Además, un módulo independiente se encarga de hacer volcados a la base de memoria de los conjuntos de datos registrados en memoria a modo de actualización y de manera periódica conforme expiren los temporizadores que tienen asociados, indicados en el fichero de configuración.

Para completar la capa de gestión de las estructuras de datos, existe un módulo a cargo de atender las peticiones y consultas procedentes de todos los procesos externos al sistema. Estos procesos pueden ser locales, que estén en la misma máquina que el sistema gestor de datos, o remotos, que se encuentren en máquinas distintas pero que formen parte de una misma red con el sistema gestor de información.

Por último, aunque por simplicidad se ha hablado de una base de datos, de un módulo de memoria compartida y de una capa de procesos, hay que destacar la naturaleza distribuida del sistema gestor de datos descrito. Es decir, el sistema puede formar parte de una arquitectura distribuida, estando compuesto de varias 5 bases de datos y zonas de memoria compartida interconectadas compartiendo datos e información e integrando conocimiento desde las distintas fuentes de datos disponibles dentro de esa arquitectura.

#### Descripción de los dibujos

Se acompaña el presente documento como parte integrante de la descripción y de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del invento, con un conjunto de dibujos con objeto de ayudar a comprender las características y la funcionalidad otorgada tanto al sistema global como a cada uno de los módulos que lo conforman.

La figura 1. Muestra una representación esquemática del nuevo sistema gestor de datos en tiempo real basado en el conocimiento, que constituye el objeto de la presente invención.

La figura 2. Muestra un diagrama de bloques que representa de forma esquemática al subsistema de arranque inicial del sistema.

La figura 3. Muestra un diagrama de bloques similar al anterior pero para el subsistema de arranque "en caliente" del sistema.

La figura 4. Muestra, finalmente, un diagrama de entidad-relación que pretende representar, a modo de ejemplo, una parte del modelo de datos interno de la base de datos objeto-relacional.

#### Realización preferente de la invención

En la figura 1, puede observarse el sistema de gestión de datos de forma global con todos sus componentes, entre los que participa una base de datos objeto-relacional (1) y una zona de memoria compartida (2), en esta última irán almacenados los datos que requieran accesos en tiempo real. Gestionando estas estructuras de datos, se encuentra un módulo de atención de peticiones y consultas (3), un módulo encargado del arranque del sistema (5) y que comprende dos subsistemas: uno para el arranque inicial del sistema gestor (5a) y otro para el arranque denominado "en caliente" del sistema gestor (5b), y por último, un módulo para el volcado de datos que también se divide en varios subsistemas dependiendo de la función que realizan: un subsistema para el volcado de datos desde memoria a la base de datos (6a), otro encargado del volcado de datos periódico desde memoria a la base de datos (6b) y otro para el volcado de datos

desde la base de datos a memoria (6c). Tanto el módulo de arranque del sistema (5), como el módulo de volcado de datos (6) deben tener acceso a lo que se ha denominado fichero de configuración (4) con el fin de saber qué datos deben estar accesibles en la zona de memoria compartida (7).

En la figura 2 puede observarse, de forma esquemática, como podría efectuarse el arranque inicial del sistema gestor de datos. En primer lugar, un usuario con privilegios de administrador debe poner en marcha el proceso de inicio que arranca el sistema de forma automática (11). Este proceso inicia un hilo que arranca la base de datos objeto-relacional (12). Una vez finalizado, se crean las estructuras de datos necesarias en la zona de memoria compartida previamente reservada (13). A continuación se inicializan los mecanismos de control y sincronización necesarios para la gestión de la memoria compartida (14). El siguiente paso es la creación de otro hilo de proceso que llame al subsistema que volcará los datos desde la base de datos a memoria (10). Este subproceso del módulo de volcado de datos (6c), mira en el fichero de configuración (4) y vuelca los datos que se indiquen en el fichero a memoria. Una vez finalizado el proceso se envía la respuesta al hilo del proceso de arranque que se ha quedado en espera (10). Si ha habido algún fallo en el volcado de datos (17), se comunica al usuario un código de error y el propio proceso de forma automática, reinicia la zona de memoria compartida y para la base de datos, es decir, aborta todos los procesos (16). El usuario sería el encargado de iniciar de nuevo el proceso de inicio de arranque del sistema una vez solventado el problema. En caso de que el volcado se hubiera realizado correctamente, se crearía un hilo que iniciara el proceso de arranque "en caliente" (18) que quedaría en background mientras que el proceso de arranque inicial finaliza (19).

Asimismo, aunque en la figura 2 se ha omitido por simplicidad, el subproceso de arranque inicial del sistema es el encargado de poner en marcha, antes de finalizar, los procesos del módulo de atención de peticiones (3) y de la parte de volcado periódico de datos desde memoria a base de datos (6b). Estos procesos se ejecutan de forma independiente a todos los demás junto con el módulo de arranque "en caliente".

En la figura 3, podemos ver un diagrama de bloques similar al del proceso de arranque inicial que muestra cómo podría ser un posible funcionamiento del proceso de arranque "en caliente". Una vez iniciado el proceso desde el proceso de arranque inicial (18), se va comprobando de forma periódica si existe alguna modificación en el fichero de configuración (7). Si el fichero (4) es modificado por el usuario para indicar qué datos deben estar ahora en las estructuras de datos de memoria, el proceso de comprobación dará una respuesta positiva (7). En ese caso, se comprueba que no haya ningún proceso escribiendo en la zona de memoria compartida (20). Si lo hubiera, el proceso de arranque "en caliente" se coloca al final de la cola de espera de escritura (21), gestionada por el módulo de atención de peticiones y consultas. Una vez atendidas todas las peticiones de escritura que quedaran pendientes, se cierra el acceso a memoria a todos los procesos (22) y se hace una copia del contenido de las estructuras de memoria (23) como medida de seguridad ante posibles errores para no perder información. A continuación se llama al subsistema encargado de volcar los datos desde memoria a la base de datos (6a)

y queda en espera de la respuesta. Este proceso, gracias a un diccionario existente en memoria, traduce los datos que hay en memoria a las tablas relacionales de la base de datos. Si en la transferencia de información ha habido algún error (24) se genera el código de error que corresponda pero se continúa con el siguiente paso (25). Si ha habido error, querrá decir que no se habrán copiado los datos de memoria a la base de datos ya que estamos hablando de transacciones, es decir, que o bien se realizan con éxito o bien se abortan todos los cambios realizados en caso de error. En este último caso, será misión del usuario encargado de vigilar la aplicación que tome las medidas oportunas al recibir el código de error generado. En cualquier caso, como se ha comentado, se continúa el proceso y se llama a módulo de volcado de datos desde la base de datos a memoria (6c). En este caso, el subsistema deberá acceder al fichero de configuración y en función de lo indicado en éste, se volcarán los datos oportunos desde las tablas de la base de datos a memoria. En este caso si el resultado de la transferencia de información da error (26) no se continúa, sino que se restaura lo que había en memoria de la copia de seguridad realizada al principio de la ejecución, se genera el código de error que corresponda y se vuelve al principio en espera de una nueva modificación en el fichero de configuración (27). Será misión del usuario administrador de corregir los errores producidos. Si la transferencia ha tenido éxito, se informa igualmente y se vuelve al principio del proceso de arranque en espera de nuevas modificaciones en el fichero de configuración (28).

Como se ha mencionado ya en la descripción del sistema, el módulo de atención de peticiones gestiona las consultas tanto a la base de datos como a la zona de memoria compartida (9). Para ello utilizará varios hilos de procesos en paralelo, de forma que permita múltiples procesos leyendo de memoria o de la base de datos. En el caso de escritura, permitirá que haya un solo proceso escribiendo en memoria y un solo proceso escribiendo en la base de datos.

El submódulo de volcado periódico de datos, hará uso de los diccionarios disponibles en la zona de memoria compartida para comprobar cuándo expiran los temporizadores asociados de forma independiente a los conjuntos de variables de la memoria compartida.

Con respecto a la base de datos objeto-relacional, la información se organiza en una serie de almacenes de datos. Estos almacenes se corresponden con entidades de datos que engloban tablas que siguen un modelo relacional orientado a objetos. En primer lugar, existirá un almacén de datos de comunicaciones que contiene datos correspondientes al establecimiento y mantenimiento de las conexiones que puedan existir entre el sistema gestor de datos y los distintos dispositivos y/o procesos que tengan la capacidad de acceder ya sea en lectura o escritura a las estructuras de datos. En segundo lugar, habrá un almacén de monitorización de variables de campo. Este almacén está compuesto por un conjunto de tablas que reflejan el estado actual de los usuarios del sistema por medio de variables medidas. Estas variables son obtenidas por medio de un tratamiento previo a partir de los valores del almacén de comunicaciones. Por otro lado, un almacén de configuración y diccionarios, con datos relativos a la configuración del sistema, desde las marcas y características de los dispositivos conectados al sistema, hasta las tablas que establecen qué variables

se almacenan en los históricos y de qué manera. Y por último, en el primer diseño del sistema, se ha incluido un almacén de históricos de datos, que incluye información relativa a los usuarios que han solicitado un determinado registro de datos. Es decir, que se mantienen unos registros históricos personalizados y flexibles.

En la figura 4 se muestra un diagrama entidad relación simplificado que pretende mostrar a modo de ejemplo cómo se estructuraría una parte del modelo de datos interno de la base de datos relacional. En concreto, la representación se corresponde con parte del almacén de monitorización de variables de campo y el almacén de configuración y diccionarios. Las entidades representadas son: variables medidas (29), tipos de grupos de variables (30), dispositivos de medida y procesos registrados (31), tipos de dispositivos y procesos existentes (32), atributos o características (33), pacientes (34), usuarios profesionales (35) y tipos de accesos disponibles en el sistema (36). El diagrama también muestra algunas de las relaciones más esenciales entre dichas entidades. Así, un conjunto de variables (29) pueden pertenecer a (41) un conjunto de grupos (30) en una relación N:M, siguiendo un nivel de jerarquía determinado (55). De la misma forma una determinada medida de variable (29) es tomada por (37) por un dispositivo (31) participando en una relación 1:N. A su vez, un dispositivo (31) pertenece a (39) a un determinado tipo de dispositivo (32) con una relación 1:N. Tanto variables (29) como dispositivos (31) tienen asociados (45 y 40) una serie de atributos (33), en el caso de las variables, cada medida estará relacionada con unos atributos con una relación 1:N y para los dispositivos, N:M. Por otro lado, cada medida registrada (29) será tomada a (38) un paciente (34),

con una relación 1:N. Cada paciente (34) tendrá asignado a (42) un usuario profesional (35), mediante una relación N:M, ya que por ejemplo en el caso de que el usuario profesional sea un médico, varios médicos pueden tratar al mismo paciente, y varios pacientes pueden tener asignado el mismo médico. Estos usuarios profesionales (35) podrán disponer (44) de distintos tipos accesos (36) y en el caso de determinados usuarios, deberán estar a cargo de la supervisión (43) de distintos dispositivos (31). En ambos casos con una relación N:M.

En el diagrama, también se han representado los atributos más importantes involucrados en las entidades y sus relaciones: Tag o etiqueta para identificar un objeto (46), definición extendida de un objeto (47), valor de una variable de medida (48), instante de tiempo en el que se toma una medida determinada (49), código identificativo de una variable (50), código identificativo de un dispositivo o proceso que pertenezca al sistema (51), código para identificar los tipos de dispositivos o procesos que pueden existir dentro del sistema (52), código que identifica un determinado atributo (53), código identificativo de grupo al que puede pertenecer una variable (54), nivel de jerarquía de grupo (55), identificador único de paciente (56), identificador que permita asociar a un mismo paciente en dos bases de datos distintas (57), identificador único local al sistema para los usuarios profesionales implicados en el sistema con el que se les permite el acceso al mismo (58), DNI, usado como identificador universal para el usuario profesional (59), contraseña de acceso al sistema (60), nombre del usuario (61), apellidos del usuario (62) y código de identificación de los tipos de accesos existentes en el sistema (63).

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema gestor de datos para almacenar, administrar e integrar información clínica y demográfica de pacientes, datos para el seguimiento de alarmas en tiempo real, información sobre los usuarios profesionales del sistema, datos de configuración de dispositivos y procesos conectados al sistema y registros históricos, que se conforma de:

a) una estructura de datos en una base de datos objeto-relacional (1) para mantener dicha información de forma estable;

b) una estructura de datos en una zona de memoria compartida (2) para mantener de dicha información, la parte que necesite ser accedida en tiempos muy rápidos por los procesos conectados al sistema; y

c) una capa de procesos, algoritmos y agentes (3, 5 y 6) para gestionar ambas estructuras de datos;

**caracterizado** porque:

- la capa de procesos, algoritmos y agentes está compuesta por módulos que gestionan el arranque del sistema (5), la transferencia de datos entre memoria y base de datos (6) y la atención de peticiones y consultas al sistema desde el exterior (3);

- la información que será almacenada en la estructura de datos en memoria compartida viene determinada por un fichero de configuración (4) al que tienen acceso tanto los procesos de gestión del arranque como los procesos encargado del trasvase de datos (7);

- el módulo (3) atiende las peticiones y las consultas tanto a memoria como a la base de datos (9).

2. Sistema gestor de datos, según reivindicación 1ª, **caracterizado** además porque la zona de memoria compartida (2) está estructurada en un conjunto de tablas para almacenar valores y por otro conjunto de tablas a modo de diccionarios.

3. Sistema gestor de datos, según reivindicación 2ª, **caracterizado** además porque para el trasvase de datos de memoria compartida a la base de datos se

hace uso de unos temporizadores independientes para cada tipo de variable, definidos por los usuarios e indicados en el fichero de configuración.

4. Sistema gestor de datos, según reivindicación 3ª, **caracterizado** además porque el módulo de arranque del sistema tiene un subsistema capaz de arrancar nuevas estructuras de datos en la zona de memoria compartida cuando se realicen cambios en el fichero de configuración, sin detener la base de datos objeto-relacional ni las peticiones que se hacen hacia ella.

5. Sistema gestor de datos, según reivindicación 4ª, **caracterizado** además porque en la base de datos objeto-relacional existen un conjunto de tablas que mantienen relaciones entre identificadores de pacientes locales al sistema y otros ya existentes en bases de datos instaladas previamente en el centro sanitario donde se ubique el sistema gestor objeto de la invención.

6. Sistema gestor de datos, según alguna de las reivindicaciones 1 hasta 5, en el que la estructura de datos accesible en tiempo real forma parte de segmentos de memoria compartida organizados y gestionados de forma distribuida.

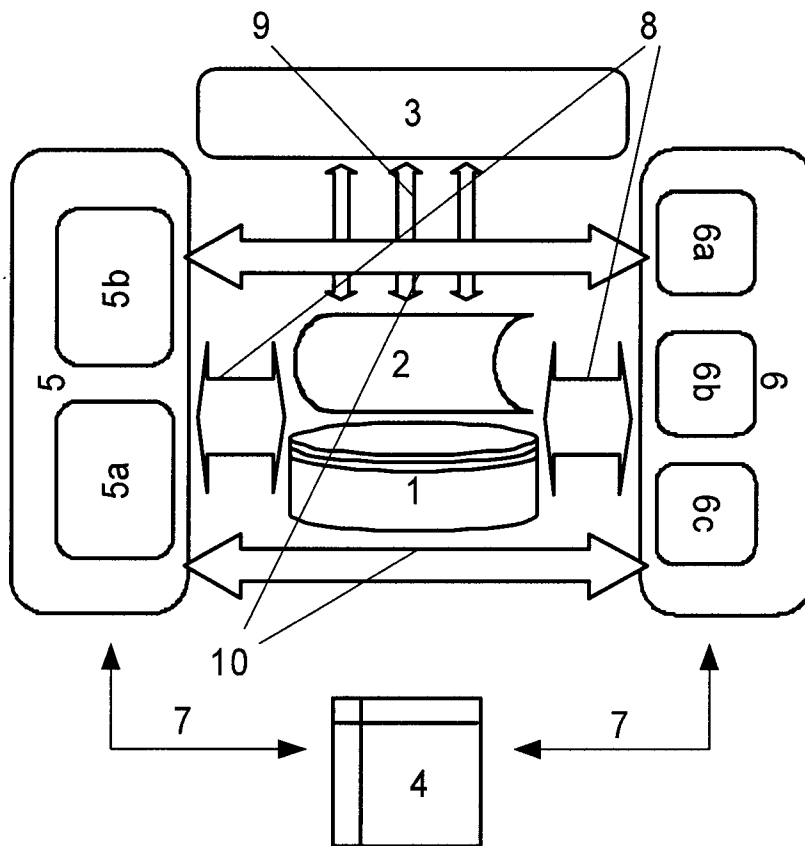
7. Sistema gestor de datos, según alguna de las reivindicaciones 1 hasta 5, en el que todo el conjunto de estructuras de datos y la capa de procesos, algoritmos y agentes que gestionan dichas estructuras de datos, se encuentran formando parte de una arquitectura distribuida, compuesto en este caso de:

varias bases de datos objeto-relacionales interconectadas entre sí y repartidas por toda la arquitectura;

varios segmentos de memoria compartida interconectados entre sí y con las bases de datos y repartidos también por toda la arquitectura; y

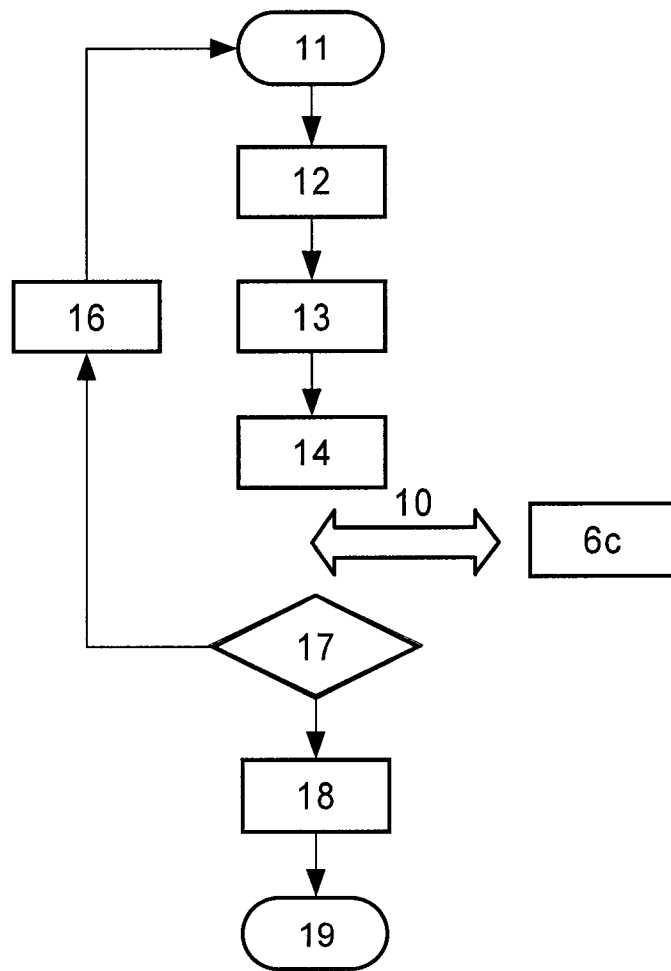
una capa de procesos, algoritmos y agentes, cuyos elementos y módulos de gestión y procesamiento se encuentran repartidos por toda la arquitectura administrando las estructuras de datos mencionadas.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

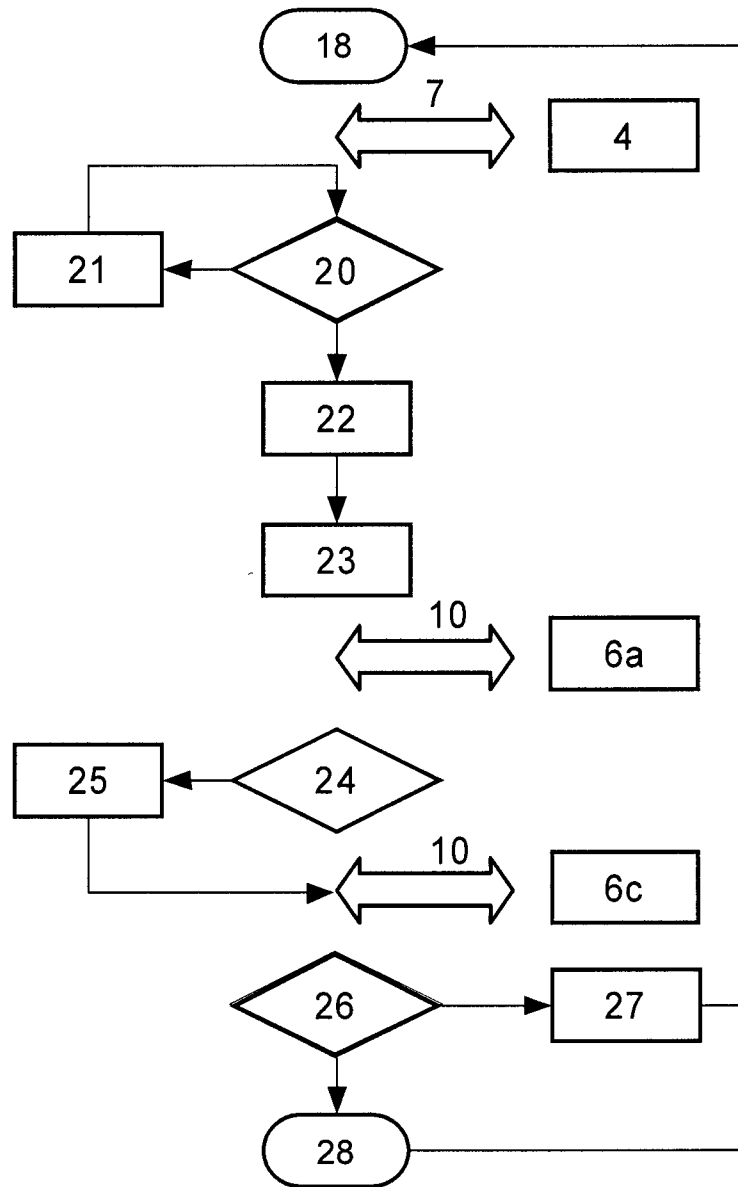


**Figura 1.**





**Figura 2.**



**Figura 3.**

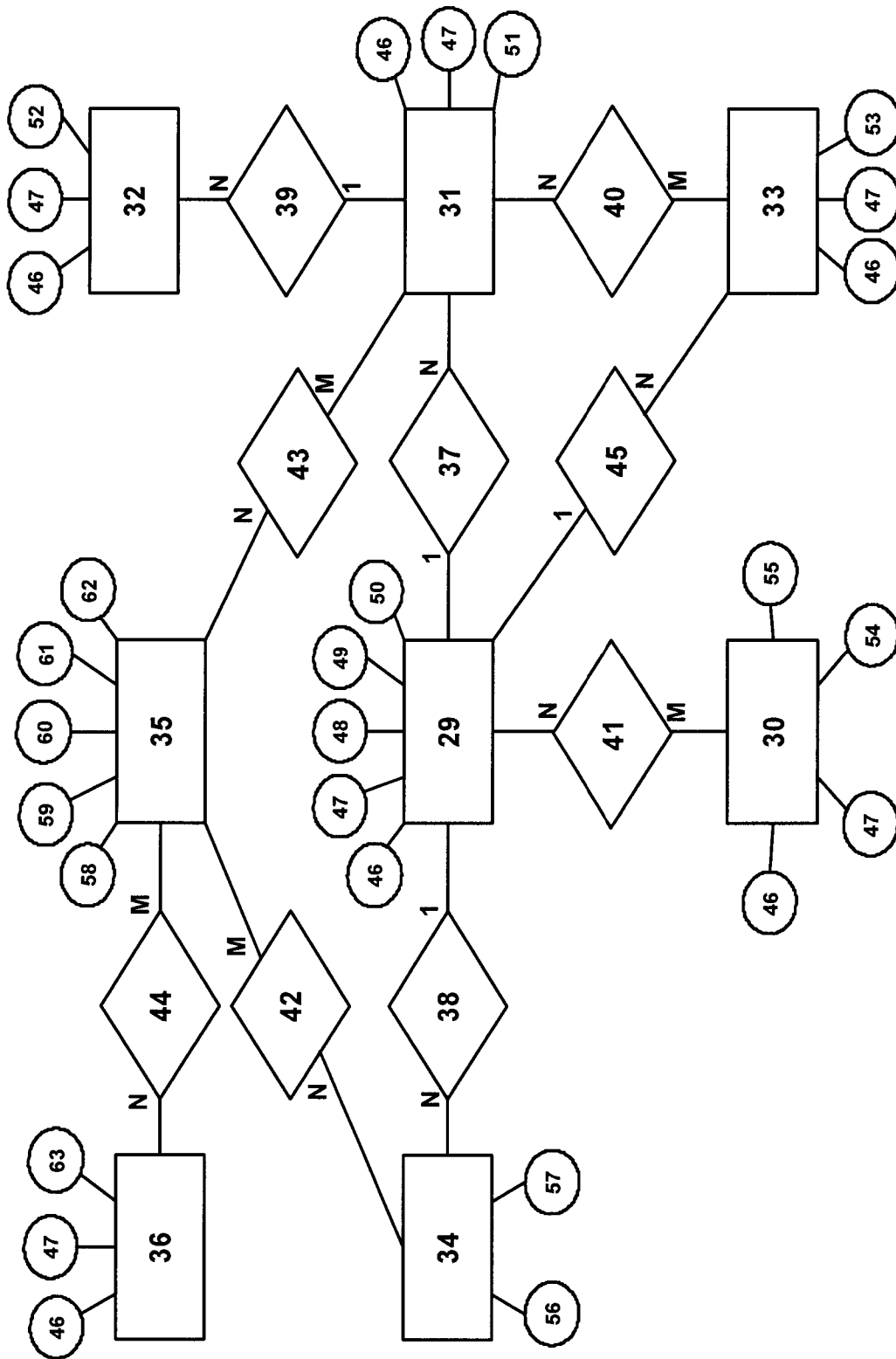
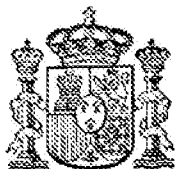


Figura 4.



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②<sup>1</sup> N.º solicitud: 200900970

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 13.04.2009

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.: **G06F17/30** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 7395258 B2 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION) 01.07.2008, columna 2, líneas 17-40; columna 3, líneas 20-33,51-64; columna 4, línea 47 – columna 5, línea 23; columna 7, línea 7 – columna 8, línea 22; columna 9, líneas 25-50; columna 11, líneas 15-19; figuras 2,3,7,9.	1-7
X	US 6192370 B1 (SAP AG) 20.02.2001, columna 2, línea 50 – columna 3, línea 23; columna 5, líneas 5-45; columna 7, línea 14 – columna 8, línea 29; columna 12, línea 21 – columna 13, línea 35; columna 13, línea 65 – columna 14, línea 22; figuras 3-6,8.	1-7
X	ZHOU N. et al, "Open Real-time Database and it's Application in Dispatching Automation Systems". International Conference on Power System Technology, 2006. PowerCon 2006. Pág. 1-6, 22-26 Oct. 2006. Todo el documento.	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 nº:

Fecha de realización del informe  
27.06.2011

Examinador  
J. Cotillas Castellano

Página  
1/5

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

G06F

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

INVENES, EPODOC, XPI3E, NPL, INSPEC, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 27.06.2011

**Declaración**

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

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	US 7395258 B2 (INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION)	01.07.2008
D02	US 6192370 B1 (SAP AG)	20.02.2001

**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**

El documento D01 se considera el más próximo del estado de la técnica al objeto de las reivindicaciones 1 a 7, y en lo que respecta a estas reivindicaciones este documento parece afectar a la actividad inventiva de dichas reivindicaciones, tal y como se explica a continuación.

**Reivindicación independiente 1:**

El documento D01 describe un sistema gestor de datos, que sería adecuado para almacenar y administrar, entre otras informaciones, información clínica de pacientes, datos para seguimiento de alarmas en tiempo real, datos de configuración de dispositivos, etc, que se conforma de:

- una estructura de datos en forma de base de datos (ver columna 3, líneas 20 a 25),
- una estructura de datos en una zona de memoria compartida que mantiene los datos que necesitan ser accedidos en tiempos muy cortos por los procesos conectados al sistema (ver columna 3, líneas 20 a 25),
- una capa de procesos para gestionar ambas estructuras de datos, compuesta por módulos que gestionan la transferencia de datos entre la memoria y la base de datos y la atención a peticiones y consultas al sistema desde el exterior (ver figura 7).

Donde:

- la capa de procesos está compuesta por módulos que gestionan la transferencia de datos entre memoria y base de datos (ver columna 7, línea 57 a columna 8, línea 2, y figura 7), y la atención de peticiones y consultas al sistema desde el exterior (ver figura 7).
- el módulo que atiende las peticiones y consultas, lo hace tanto a memoria como a la base de datos (ver columna 7, líneas 8 a 16).

Las principales diferencias entre la invención reivindicada y lo divulgado en D01 son:

- 1- En el sistema descrito en D01 no se especifica que la base de datos sea del tipo objeto-relacional.
- 2- En la invención descrita en D01, la información que será almacenada en la estructura de datos en memoria compartida se configura mediante sentencias ejecutadas por los procesos de la base de datos (ver columna 4, líneas 62 a 67), en lugar de determinarse mediante un fichero de configuración accesible tanto por procesos de gestión del arranque como por los encargados del trasvase de datos.

En cuanto a la primera diferencia, el problema objetivo asociado sería cómo dotar a la base de datos de la capacidad de manejar tipos de datos de naturaleza más compleja. Sin embargo, esta diferencia no se considera que implique una actividad inventiva, puesto que un experto en la materia, en este caso un experto informático enfrentado a este problema técnico, consideraría la posibilidad de utilizar una base de datos objeto-relacional, sin necesidad de realizar un esfuerzo inventivo, dado que el uso de este tipo de bases de datos está generalmente extendido (véase el documento D02, por ejemplo).

Respecto a la segunda diferencia, el efecto técnico de la misma sería guardar en un fichero la configuración relativa a la información que será almacenada en la memoria compartida, en lugar de configurarlo directamente en la base de datos. Asociado a este efecto, el problema técnico objetivo sería facilitar dicha configuración, puesto que no sería necesario interactuar directamente con la base de datos. Sin embargo, se considera que la utilización de un fichero de configuración para resolver este tipo de problemas es una técnica habitual que un experto en la materia seleccionaría según las circunstancias, sin el ejercicio de actividad inventiva, para resolver el problema planteado.

Por lo tanto, la reivindicación 1 carecería de actividad inventiva (Artículo 8.1 LP).

**Reivindicaciones dependientes 2 a 7:**

Estas reivindicaciones no parecen presentar características adicionales o alternativas diferentes, en combinación con las reivindicaciones de las que dependen, que les confieran novedad o actividad inventiva frente a lo ya descrito en D01, puesto que o bien se encuentran divulgadas en dicho documento (como el uso de temporizadores para el trasvase de datos de memoria compartida a la base de datos en cuanto a la reivindicación 3) o bien son meras ejecuciones particulares que no van más allá de la práctica habitual seguida por un experto en la materia, como son el uso de tablas de valores y diccionarios (reivindicación 2), la carga de estructuras de datos cuando se modifica el fichero de configuración (reivindicación 4) o la organización distribuida de las estructuras de datos (reivindicaciones 6 y 7).

Por tanto, a la vista del estado de la técnica conocido, la solicitud no satisfaría el requisito de actividad inventiva establecido en el Artículo 8.1 LP.