



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 336 189**

② Número de solicitud: 200930071

⑤ Int. Cl.:
G06F 17/40 (2006.01)
B63G 8/14 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **17.04.2009**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **08.04.2010**

Fecha de la concesión: **21.01.2011**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **02.02.2011**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
02.02.2011

⑰ Titular/es: **Universidad Politécnica de Cartagena**
Edif. La Milagrosa
Pz. Cronista Isidoro Valverde, s/n
30202 Cartagena, Murcia, ES

⑱ Inventor/es: **Ramos Lage, Cipriano y**
Guerrero González, Antonio

⑳ Agente: **Temño Cenicerros, Ignacio**

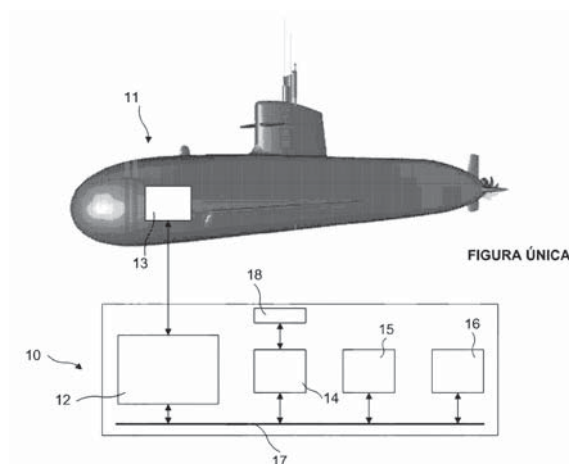
④ Título: **Sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino.**

⑤ Resumen:

Sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino.

La invención se refiere a un sistema (10) para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino (11) que comprende al menos un dispositivo sensorial (13), y que se caracteriza por el hecho de que comprende un módulo (12) de adquisición de los datos proporcionados por el dispositivo sensorial (13) referentes a la inmersión del vehículo submarino (11); un módulo (14) de procesamiento de dichos datos; un módulo (15) de visualización de los datos procesados; y un bus de comunicaciones (17) que interconecta el módulo (12) de adquisición, el módulo (14) de procesamiento y el módulo (15) de visualización de los datos.

El sistema de la invención permite mejorar la navegación del vehículo submarino.



ES 2 336 189 B1

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

DESCRIPCIÓN

Sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino.

5 La presente invención se refiere a un sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino que comprende al menos un dispositivo sensorial. Más concretamente, la invención se refiere a un sistema de registro y monitorización de la inmersión en vehículos submarinos tipo Agosta (clase S-70), aunque puede adaptarse a otros tipos de modelos.

10 Antecedentes de la invención

Partiendo de la modernización que llevó consigo la segunda gran carena de los submarinos tipo *Daphne* (aproximadamente 10 años de vida), la *Direction Technique des Constructions Navales* francesa proyectó un nuevo tipo de submarino convencional oceánico, del cual, en el programa naval quinquenal de 1970 a 1975, se incluyeron cuatro unidades, que más tarde recibieron el nombre de *Agosta*, *Bevézières*, *La Praya* y *Ouessant*.

En el año 1974, por Orden Ministerial, a propuesta del Estado Mayor de la Armada, se dispuso la construcción de dos submarinos tipo Agosta en la factoría de la *E. N. BAZÁN* de Cartagena, y en fecha 9 de mayo de 1975 tuvo lugar la firma de la orden de ejecución de los mismos.

En fecha 29 de junio de 1977, la *E. N. Bazán* recibió la orden de ejecución de otros dos *Agosta*. En febrero de 1981, una orden del Ministerio de Defensa español otorgó a los cuatro submarinos sus nombre respectivos: *Galerna* (S-71), *Siroco* (S-72), *Mistral* (S-73), y *Tramontana* (S-74), inspirados en los relieves que coronan la *Torre de los Vientos* de la *Acrópolis* de Atenas.

El armario de gobierno de un submarino del tipo descrito, es decir, de la serie S-70, comprende un conjunto de equipos integrados destinados al pilotaje del submarino. Básicamente, el armario de gobierno comprende un armario de situación, un panel de fallos de gobierno, un panel de asiento y rumbo, un monitor del sintetizador, un repetidor de ángulo de timón para proa, un repetidor de ángulo de timón para popa, un armario de mandos y fuentes de alimentación de los elementos citados. Además, en dicho armario se encuentran las señales de inmersión de la red de cotas, así como las señales de rumbo, asiento y velocidad.

Sin embargo, los submarinos del tipo S-70 están basados en tecnologías electromecánicas. Ello significa, entre otras cosas, que no existe en dichos submarinos un control informático de la navegación y que ninguno de los elementos descritos anteriormente tiene la capacidad de registro, siendo su principal objetivo el de monitorizar las señales de estado del vehículo submarino. Por tanto, los sistemas electromecánicos actuales integrados en los submarinos no realizan un registro de la inmersión ni de ninguno de los parámetros fundamentales de la navegación, que pueden ser adecuados para usos militares.

40 Descripción de la invención

A partir de lo descrito anteriormente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino, que permite mejorar su navegación.

45 Este objetivo se consigue de acuerdo con la reivindicación 1, proporcionando un sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino, principalmente un vehículo submarino del tipo Agosta (clase S-70), que comprende al menos un dispositivo sensorial, comprendiendo el sistema un módulo de adquisición de los datos proporcionados por el dispositivo sensorial referentes a la inmersión del vehículo submarino; un módulo de procesamiento de dichos datos; un módulo de visualización de los datos procesados; y un bus de comunicaciones (por ejemplo, un bus de campo) que interconecta el módulo de adquisición, el módulo de procesamiento y el módulo de visualización de los datos.

De este modo, se consigue un sistema de monitorización que, cuando se conecta al armario de gobierno del vehículo submarino, lee las señales que indican la profundidad del submarino (inmersión y posicionamiento), las procesa y las muestra a través de, por ejemplo, una pantalla. Dichas señales mostradas permiten realizar un control informático de la navegación, mejorándola ostensiblemente.

Básicamente, el sistema de la invención puede tomar la forma de un equipo externo al armario de gobierno del submarino, al que puede conectarse mediante interfaces electrónicas adecuadas al vehículo submarino.

De acuerdo con una realización de la invención, el sistema comprende también un módulo de almacenamiento de los datos en un repositorio de datos referentes a la inmersión del vehículo submarino.

De este modo, el sistema de la invención puede realizar funciones de *Datalogger*, es decir, registra mediciones ordenadas en el tiempo provenientes del dispositivo sensorial. Cada medición realizada es almacenada en el repositorio de datos (por ejemplo, una base de datos), junto con su respectiva fecha y hora. Para reducir la cantidad de información a almacenar, es posible definir un intervalo de promedio. Así, el sistema puede calcular el promedio de los datos

ES 2 336 189 B1

adquiridos cada 2 a 10 segundos y almacenar únicamente dicho promedio. Dichos datos almacenados suponen una fuente de información excepcional, por ejemplo, para determinados usos militares.

5 Por otro lado, el sistema de la invención puede realizar también las funciones de un sistema de control de plataforma (SICP); actualmente no existe ningún SICP adaptado para los vehículos submarinos clase S-70. Los SICP adquieren, monitorizan y controlan las principales magnitudes relacionadas con el control de un buque, principalmente la señal de profundidad.

10 Preferentemente, los datos proporcionados por el dispositivo sensorial comprenden al menos uno de los siguientes parámetros: profundidad, rumbo, asiento, o velocidad del vehículo submarino.

15 De acuerdo con una realización preferida de la invención, el dispositivo sensorial es la red de cotas del propio vehículo submarino. Así, el sistema de la invención lee las señales eléctricas de profundidad directamente desde la red de cotas del submarino (cuando el sistema de la invención se conecta al armario de gobierno, se conecta a la red de cotas). Para el caso de los submarinos tipo *Agosta*, el sistema adquiere tres señales diferentes de profundidad, que se analizan y, en función de sus valores, se obtiene una medida precisa de profundidad. Por tanto, el sistema únicamente debe conectarse a la electrónica del vehículo submarino, y no requiere la integración de nuevos sensores que deban estar en contacto con el medio marino, contrariamente a algunos equipos conocidos para medir la profundidad.

20 De entre estos equipos conocidos se encuentran los que miden la profundidad adquiriendo la presión en el casco del vehículo submarino. Dichos sistemas de medida precisan de toda una cadena de medida: los sensores de presión integrados en el casco del vehículo submarino, y los equipos calibrados que leen estos sensores. Por tanto, estos sistemas requieren entrar en contacto con el medio marino.

25 Otro tipo de sensores de profundidad son los que se basan en medidas sonar. En este caso, los sensores leen la distancia entre el vehículo submarino y el lecho marino. Por tanto, en este caso es necesario también disponer de sensores en contacto con el medio marino. Estos sistemas comprenden el equipo de sonar, externo al vehículo submarino, y los equipos electrónicos que interpretan las señales obtenidas por el equipo de sonar.

30 Además, el sistema puede comprender un módulo para la descarga de datos del repositorio de los datos adquiridos durante la inmersión del vehículo submarino. Dicho módulo puede ser, por ejemplo, un conector USB (*Universal Serial Bus*) al que se conecta un disco duro externo para adquirir los datos almacenados.

35 De acuerdo con otra realización de la invención, el módulo de procesamiento de los datos es una CPU empotrada en el armario de gobierno.

Definiciones

40 El término “*red de cotas*” se refiere al equipo que adquiere diferentes medidas de profundidad del vehículo submarino a partir de varios sensores de presión integrados en el mismo. A partir de dichas medidas, el equipo obtiene la medida de profundidad definitiva, que es la que se utiliza para comandar el submarino.

Breve descripción de los dibujos

45 Para mayor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompaña un dibujo en el cual, esquemáticamente y sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

En el dibujo,

50 La figura única es una representación esquemática del sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino, de acuerdo con la invención.

Descripción de una realización preferida de la invención

55 A continuación se realizará la descripción de una realización preferida del sistema para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino de acuerdo con la invención, más concretamente de un vehículo submarino del tipo *Agosta* (S-70), aunque el sistema de la invención podría adaptarse a otros tipos de submarino.

60 Los submarinos tipo *Agosta* comprenden un armario de gobierno que comprende un conjunto de equipos integrados, destinados al pilotaje del mismo. Básicamente, el armario de gobierno comprende un armario de situación, un panel de fallos de gobierno, un panel de asiento y rumbo, un monitor del sintetizador, un repetidor de ángulo de timón para proa, un repetidor de ángulo de timón para popa, un armario de mandos y las correspondientes fuentes de alimentación de los equipos descritos. Además, en el armario de gobierno se encuentran también las señales de inmersión de la red de cotas del submarino, así como las señales de rumbo, asiento y velocidad.

65 El sistema 10 para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino 11, de acuerdo con la invención, se presenta con una configuración en forma de equipo externo, que se integra en el armario de gobierno descrito, conectándose a las señales de inmersión y posicionamiento. Para ello, el sistema 10 se conecta mediante interfaces electrónicas

ES 2 336 189 B1

5 adecuadas a la red de cotas 13 del vehículo submarino 11, principalmente para leer directamente de la red de cotas las señales eléctricas de profundidad del submarino. Para el caso de los submarinos tipo Agosta, se adquieren tres señales de profundidad que se analizan y en función de sus valores se obtiene una medida precisa de profundidad. Por tanto, el sistema 10 se conecta directamente a la electrónica del submarino y no requiere introducir nuevos sensores que deban estar en contacto con el medio marino, lo que evita tener que hacer pasos en el casco del buque (en caso de defectos en dichos pasos, se pueden generar vías de agua en el submarino, principalmente cuando se encuentra en una maniobra de inmersión). En este punto es importante señalar que el sistema accede a las señales del vehículo submarino de manera no intrusiva.

10 Básicamente, el sistema 10 de la invención comprende un módulo 12 de adquisición de los datos (tales como la profundidad) proporcionados por la red de cotas 13 del propio submarino; un módulo 14 en forma de CPU empotrada en el armario de gobierno, para el procesamiento de dichos datos adquiridos; un módulo 15 para registrar (es decir, almacenar) los datos procesados en una base de datos (no mostrada); y un módulo 16 para visualizar los datos procesados a través de al menos una pantalla táctil, integrada en el armario de gobierno del submarino. Dichos módulos
15 descritos están interconectados mediante un bus de comunicaciones 17 del tipo bus de campo (por ejemplo, un Profibus), de manera que no queda limitada la capacidad de manejo de recursos del sistema. De este modo, se obtiene un sistema de tiempo real distribuido que realiza tareas de adquisición, análisis, registro y monitorización.

20 Los datos adquiridos por el módulo 12 de adquisición son enviados a través del bus de campo al módulo 14 de procesamiento y a la pantalla táctil.

25 El módulo 16 de visualización de los datos a través de la pantalla táctil comprende una interfaz gráfica de usuario que muestra los datos procesados (muestra los valores instantáneos adquiridos) y que permite la interacción entre el usuario y la máquina, por ejemplo, para la configuración del sistema. Dicha pantalla se integra en el armario de gobierno del submarino, de manera que es útil para su pilotaje.

30 La pantalla táctil accede a toda la información del sistema desde los buses de comunicación industrial (Profibus). Dicha información se muestra al operador del sistema de forma organizada en ventanas. La pantalla se monta sobre el armario de gobierno del vehículo submarino, de manera que facilita la navegación del vehículo submarino.

El módulo 15 de registro de los datos asociados a la inmersión puede realizar las siguientes funciones:

- Registra las señales procesadas referentes a la profundidad, adjuntándoles una etiqueta de fecha y hora;
- 35 - Registra la presión real debida a la profundidad, adjuntándole una etiqueta de fecha y hora;
- Registra las señales referentes a la velocidad, asiento y rumbo del submarino, adjuntándoles una etiqueta de fecha y hora;
- 40 - Compara las señales indicadas en los puntos anteriores, considerándolas iguales siempre y cuando la diferencia entre ambas no sea superior al 5%. En caso de discrepancia, el sistema produce un error y el operador puede utilizar uno u otro instrumento como el de medida más fiable, registrando los datos de dicho instrumento. Mientras no se detecten discrepancias o no haya una actuación del operador, el sistema toma como información válida la del armario de gobierno del submarino;
- 45 - Almacena la información en un disco estructurado en carpetas y archivos con compresión de datos. El almacenamiento de los datos se produce de acuerdo con las siguientes etapas:
 - o Cada vez que la profundidad varía 5 metros con respecto a la última lectura grabada;
 - 50 o Cada 30 minutos, si no se ha producido un cambio de la profundidad.

55 Además, el sistema de la invención comprende un módulo 18 para la descarga de datos de la base de datos, que proporciona un punto de salida al exterior para permitir la exportación de los datos a un sistema de almacenamiento masivo. El objetivo es que el sistema 10 de la invención actúe como un registrador de la inmersión del vehículo submarino 11. Para ello, el sistema tiene la capacidad suficiente para almacenar todos los datos generados en función de eventos programados durante toda la vida útil del submarino.

60 El sistema gestiona también las bases de datos generadas haciendo históricos de operación, que se descargan utilizando los soportes informáticos más habituales (por ejemplo, a través de puertos USB, Ethernet u otra interfaz de comunicación con el módulo 14 de procesamiento).

Por tanto, el sistema 10 de la invención presenta las siguientes características:

- 65 - El sistema es ante todo un sistema de registro y procesamiento de datos. Básicamente, el sistema está diseñado para leer las señales de profundidad del submarino, disponiendo de las etapas requeridas de acondicionamiento y tratamiento de señal para realizar la lectura con precisión, sin producir ninguna per-

ES 2 336 189 B1

turbación en las fuentes de señal de profundidad. El equipo tiene capacidad de registro de datos suficiente para almacenar todos los datos generados durante la vida útil del vehículo submarino 11.

- 5 - Es un sistema modular, para permitir una instalación con el mínimo impacto sobre el armario de gobierno del submarino. La modularidad se sustenta en los protocolos de tiempo real *Profibus* e industrial *Ethernet*. La arquitectura es de estructura abierta y está diseñada para soportar aplicaciones de registro temporal de datos y control en tiempo real. Presenta una plataforma de registro de datos y control distribuida, que puede adaptarse para leer todos los sensores necesarios e incorporar nuevas tareas. Dicha característica permite a su vez realizar lecturas y acciones en cualquier lugar del submarino, sin limitaciones tecnológicas por las distancias o factores eléctricos.
- 10 - El sistema incorpora un módulo 14 de procesamiento o CPU embebida con un sistema operativo de tiempo real. La CPU dispone de zonas de memoria remanentes sin necesidad de fuentes de alimentación in-interrumpidas. Además, la CPU comprende interfaces de comunicación *Ethernet* y *Profibus*. La CPU se programa mediante un ODK (*Open Development Kit*), que permite conectar las aplicaciones en C/C++ con el núcleo de tiempo real. Además, la CPU incorpora también puertos para dispositivos USB, salidas DVI/VGA para monitores panel planos e interfaces RS-232. También tiene la capacidad para ampliarse mediante tarjetas PC104, de forma que tiene capacidades de expansión de forma casi ilimitada.
- 15 - El sistema tiene una periferia descentralizada: la captación de la señal analógica de profundidad se realiza mediante módulos de adquisición de datos basados en el bus de campo. Los módulos de adquisición son nodos en el bus de campo y la CPU embebida actúa como maestro. La velocidad de transferencia de datos puede ajustarse hasta de 15 Mbps.
- 20 - Para comunicación no propietaria, el sistema hace uso de la tecnología OPC (*OLE for Process Control*). El sistema comunica con cualquier aplicación OPC vía Ethernet con TCP/IP. En calidad de OPC Server, la CPU del sistema pone los datos a disposición de los clientes OPC. Pueden ser aplicaciones de los más diversos fabricantes, por ejemplo, aplicaciones ofimáticas o de monitorización.
- 25 - El sistema comprende paneles de operador consistentes en pantallas táctiles TFT. La transferencia de datos y configuración de estas pantallas se puede realizar directamente desde USB o puerto serie. De forma remota a través de buses de campo.
- 30 - La extracción de los datos del sistema se realiza de forma directa sobre el sistema *in situ*, aunque de forma opcional pueden extraerse a través de la red Ethernet del vehículo submarino, en caso de que el sistema se conecte a ésta a través de la interfaz Industrial Ethernet.
- 35 - El sistema tiene redundancia de CPUs. Incluye un respaldo de datos basado en CPUs redundantes. Los datos de la CPU principal se respaldan sobre la CPU del panel táctil. De este modo, el sistema es robusto a la caída de una de las CPUs del sistema, lo que garantiza la permanencia de los datos registrados.
- 40

45 A pesar de que se ha descrito y representado una realización concreta de la presente invención, es evidente que el experto en la materia podrá introducir variantes y modificaciones, o sustituir los detalles por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

50 Por ejemplo, el sistema puede aplicarse a otros vehículos submarinos, adecuándose las interfaces electrónicas de la red de cotas, así como las interfaces a las señales de posicionamiento y velocidad. En este caso, el sistema mantiene toda su arquitectura, siendo únicamente necesario adaptar las interfaces electrónicas para la adquisición de datos a los otros tipos de vehículos submarinos.

55

60

65

70

REIVINDICACIONES

5 1. Sistema (10) para monitorizar la inmersión de un vehículo submarino (11) que comprende al menos un dispositivo sensorial (13), **caracterizado** por el hecho de que comprende un módulo (12) de adquisición de los datos proporcionados por el dispositivo sensorial (13) referentes a la inmersión del vehículo submarino (11); un módulo (14) de procesamiento de dichos datos; un módulo (15) de visualización de los datos procesados; y un bus de comunicaciones (17) que interconecta el módulo (12) de adquisición, el módulo (14) de procesamiento y el módulo (15) de visualización de los datos.

10 2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que comprende también un módulo (16) de almacenamiento de los datos en un repositorio de datos referentes a la inmersión del vehículo submarino (11).

15 3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** por el hecho de que los datos proporcionados por el dispositivo sensorial (13) comprenden al menos uno de los siguientes parámetros: profundidad, rumbo, asiento, o velocidad del vehículo submarino.

20 4. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por el hecho de que el dispositivo sensorial (13) es la red de cotas del vehículo submarino (11).

5 5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por el hecho de que el vehículo submarino (11) es del tipo Agosta (clase S-70).

25 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por el hecho de que el bus de comunicaciones (17) es un bus de campo.

7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** por el hecho de que comprende un módulo (18) para la descarga de datos del repositorio de los datos adquiridos durante la inmersión del vehículo submarino.

30 8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** por el hecho de que el módulo (12) de procesamiento de los datos es una CPU empotrada o PLC (controlador lógico programable - en inglés, *Programmable Logic Controller*).

35

40

45

50

55

60

65

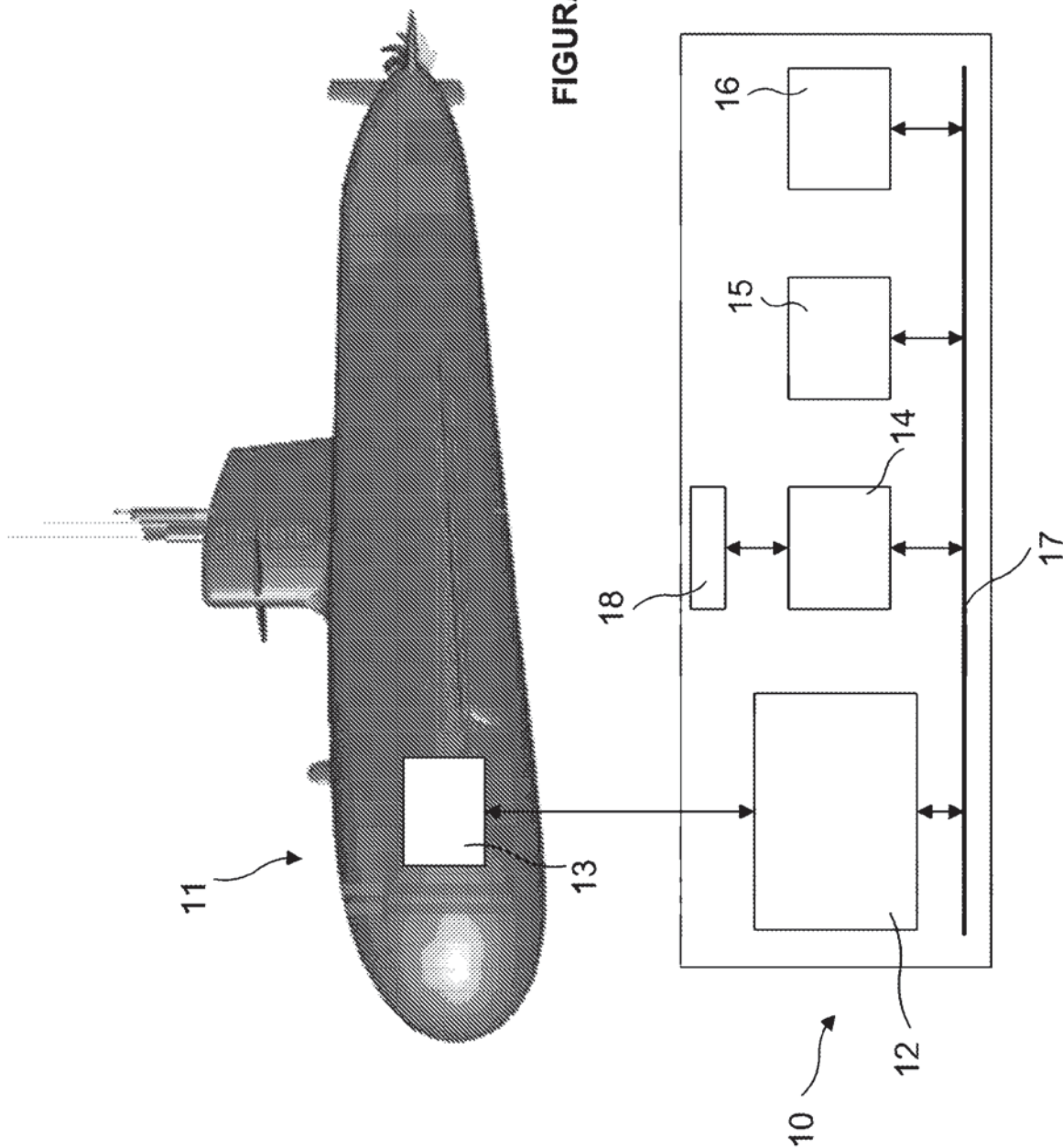


FIGURA ÚNICA



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 336 189

② Nº de solicitud: 200930071

③ Fecha de presentación de la solicitud: 17.04.2009

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: **G06F 17/40** (2006.01)
B63G 8/14 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	NEAL et al. "An automated naval oceanographic monitoring system" OCEANS '94. 'Oceans Engineering for Today's Technology and Tomorrow's Preservation.' Proceedings , vol. 2, pp.II/407-II/411, 13-16 Sep 1994. Figura 1; Apartado II.	1-8
X	US 5126978 A (US NAVY) 30.06.1992, columna 3, línea 25 - columna 6, línea 35; figuras 1,8.	1-8
X	US 2003164776 A1 (US NAVY) 04.09.2003, párrafos [30-37]; figura 1.	1-8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
23.03.2010

Examinador
J. Cotillas Castellano

Página
1/4

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

G06F, B63G

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

OPINIÓN ESCRITA

Nº de solicitud: 200930071

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.03.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 5,7,8	SÍ
	Reivindicaciones 1-4,6	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	SÍ
	Reivindicaciones 1-8	NO

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

Base de la Opinión:

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

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	NEAL et al.	13-09-1994
D02	US 2003164776 A1	04-09-2003

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

Se considera el documento D01 como el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto reivindicado. Este documento afecta a la novedad y/o a la actividad inventiva de todas las reivindicaciones, tal y como se explica a continuación.

Reivindicación independiente 1:

Siguiendo la redacción de la reivindicación 1, el documento D01 describe un sistema que sirve para monitorizar la inmersión de un submarino (ver figura 1 y apartado II), que comprende dispositivos sensoriales y, entre otros, los siguientes módulos:

- adquisición de datos,
- procesamiento de datos,
- visualización de los datos procesados,
- bus de comunicaciones que interconecta los módulos anteriores.

Así, el objeto reivindicado ha sido divulgado idénticamente en D01, y por tanto la reivindicación 1 carecería del requisito de novedad (Art. 6 de LP).

Reivindicaciones dependientes 2-8:

Estas reivindicaciones no parecen presentar características adicionales o alternativas diferentes que les confieran novedad o actividad inventiva frente a lo ya descrito en D01. En particular, se han encontrado en este documento las siguientes características técnicas:

- módulo de almacenamiento de datos (ver figura 1 y apartado II),
- los datos proporcionados por el dispositivo sensorial comprenden parámetros de profundidad (ver apartado II.B.5),
- el dispositivo sensorial es la red de cotas (ver apartado II.B.5),
- el bus de comunicaciones es un bus de campo (ver apartado II.A)

Por lo tanto, las características de las reivindicaciones 2-4 y 6 ya son conocidas del documento D01, por lo que estas reivindicaciones no son nuevas a la vista del estado de la técnica conocido (Art. 6 de LP).

A la vista de lo que se conoce del documento D01, no se considera que requiera ningún esfuerzo inventivo para un experto en la materia aplicar el sistema correspondiente a la reivindicación 1 (conocido) a un tipo concreto de submarino, en este caso un submarino tipo Agosta (clase S-70). De este modo, la invención reivindicada en la reivindicación 5 no implicaría una actividad inventiva (Art. 8 de LP).

En cuanto a las características reivindicadas en las reivindicaciones 7 y 8, referidas a un módulo para la descarga de datos del repositorio y la utilización de una CPU empotrada o PLC como módulo de procesamiento de datos, no se aprecia que impliquen actividad inventiva, puesto que ambas son técnicas habituales en el campo de los sistemas de información (ver, por ejemplo, párrafos 34 y 38 del documento D02).

En conclusión, a la vista del estado de la técnica anterior, la invención tal y como se define en las reivindicaciones 1 a 8 carecería de los requisitos de patentabilidad establecidos en el Art. 4.1 de la Ley de Patentes.