



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 119 596**

② Número de solicitud: 9401778

⑤ Int. Cl.⁶: B63H 25/08
B63H 25/38

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **27.07.94**

⑦ Solicitante/s: **Universidad de Cantabria
y en su nombre el Rector
D. Jaime Vinuesa Tejedor
Avda. de los Castros s/n
39005 Cantabria, Santander, ES**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.10.98**

⑦ Inventor/es:
**Velasco González, Francisco Jesús y
Cueto Punte, Enrique**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.10.98

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques.**

⑤ Resumen:

El invento consiste en un sistema automático de accionamiento variable de timones, cuya característica fundamental es que permite variar los rangos del cajele del timón.

Los sistemas de gobierno propuestos hasta ahora mueven uno, o más timones, con la propiedad común a todos ellos de girar dentro de unos límites establecidos de forma fija para todas las situaciones, tales como emergencia, manual, navegación, maniobra, piloto automático.

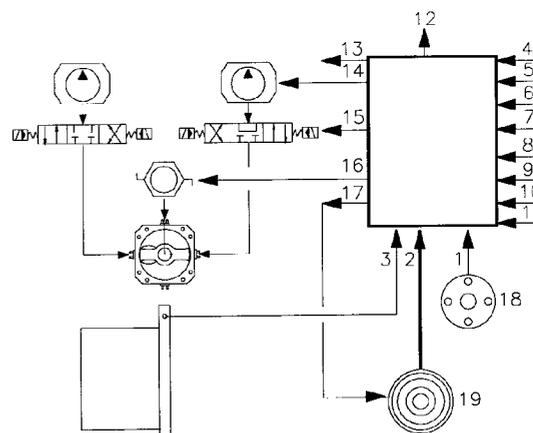


FIGURA 3

ES 2 119 596 A1

DESCRIPCION

Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques.

En la mar los buques y sus equipos han evolucionado desde la antigüedad lentamente y siempre a la par de la tecnología de la industria.

Desde el 3000 a. de J.C. hasta el 1200 d. de J.C., para gobernar los buques se usaron dos palas de timón, una por cada lado en las aletas de popa. A partir del siglo XIV se generaliza el uso del timón en popa, evolucionando con cambios poco significativos hasta estos últimos años, en los que han surgido sistemas de gobierno y propulsión tales como sistemas de timones y equipos de hélices azimutales.

Planteamiento del problema.

Los sistemas de timones actuales, han partido de los desarrollos realizados por Flettner en 1.920, creándose diferentes tipos de timones así como de sistemas de accionamiento, como pueden ser activos, articulados, Kitchen, en persiana, coordinados, y toberas timón, con éxitos en aplicaciones específicas, sin que su generalización sea significativa.

Los motivos por los que el mayor tipo de buques sigue usando timones con la pala convencional y limitando su giro a 35° a cada banda, son las restricciones impuestas por la caída del rendimiento hidrodinámico en su funcionamiento con cambios de grados mayores; por otro lado las regulaciones de las normas de las Sociedades de Clasificación y de los Organismos Marítimos Internacionales y Gubernamentales están adaptadas a los 35°.

Asimismo, se ha demostrado que cuando una pala de timón gira por encima de los 35°, el rendimiento hidrodinámico disminuye considerablemente y aumentan las perturbaciones.

Por parte de los organismos que inspeccionan los buques, se ha regulado que el timón debe ser inspeccionado en su funcionamiento, de manera que cuando el buque esté con toda máquina adelante y desarrollando toda su velocidad, dicho timón debe ser metido 35° a babor y los mismos a estribor. Por estas razones, se ha restringido de forma general el giro de los timones entre los límites de los 35° a ambos lados.

Las hélices azimutales desarrolladas desde hace 20 años, son unas hélices de gobierno y propulsión que giran 360° sobre su eje vertical, dirigiendo el chorro del agua al sentido opuesto a la dirección del buque, al estilo de un fuera borda; este tipo tiene una limitación en la potencia a desarrollar que se encuentra entre 7.000 y 9.000 KW.

En cuanto a la evolución de los mecanismos de accionamiento de timones, se tiene el pinzote en el siglo XV, el carretel en el siglo XVI y hasta el siglo XVIII no se consigue eliminar los problemas que daban estos mecanismos; la solución vino gracias a las patentes desarrolladas y que se registraron como el "Carretel de Wesselink". En 1839 Rapson bajo la patente "Corredera Rapson", transforma el movimiento rectilíneo de los servos en circular de los pistones, siendo usada actualmente en los buques de tonelajes superiores a las 50.000 Tone-

ladas de Registro Bruto.

A partir de la corredera de Rapson, las patentes se desarrollaron en la línea del husillo sin fin de hierro, y también de las máquinas motrices de vapor, eléctrica e hidráulica.

En el nivel tecnológico actual, los sistemas de gobierno trabajan de igual manera cuando el buque está navegando en mar abierta, que cuando el buque se encuentra navegando por un canal o un puerto, atracando o desatracando; en este último caso se dice que el buque está maniobrando. En el estado de maniobra el buque cuenta con la misma regulación y control que en el caso de que se encuentre en el estado de navegación.

Caso análogo es el de un automóvil que dispone de una sola marcha para funcionar, es decir, la misma marcha para subir pendientes, que para carreteras llanas, u otro tipo de situaciones especiales.

Para añadir la capacidad de maniobra a la condición de navegación, o de navegación entre canales, atraque y desatraque se ha desarrollado el sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques. También se le ha añadido la posibilidad de trabajar cuando se produce una emergencia utilizando un sistema manual, o si se desea empleando un piloto automático.

Estado actual de la técnica

Los desarrollos encontrados en la búsqueda de patentes hasta el 16 de junio de 1994 sobre equipos para timones se han limitado a las siguientes patentes:

- Dispositivo de pilotaje automático para barcos de vela NSOL: U0224350.
- Una unidad de posición de timón, P0370523.
- Perfeccionamientos en la construcción de gobiernos hidráulicos para barcos de pesca y pequeños cargueros en relación con sus medios de mando y accionamiento. P0376323.
- Perfeccionamientos introducidos en un timón de buque. P0463075.
- Dirección apoyada hidráulicamente, para un barco velero. P0487693.
- Perfeccionamientos introducidos en servotimones, P0514605.
- Sistema de actuación y control del equipo servomotor, P0501524.
- Accionador hidráulico, E8950187.

Estas son las patentes relacionadas con la patente presentada, en las que se encuentra una que indica la posición en grados del timón, la cual esta basada en un potenciómetro. Las que se refieren a servotimones y a direcciones hidráulicas todas coinciden en limitar sus ángulos de giro a 35° y además dan las mismas resoluciones para cambiar de gobierno en las dos condiciones bien diferenciadas, cuando hay que navegar y cuando hay que maniobrar; está última característica no es contemplada por ninguna patente.

Explicación de la invención

La característica principal de este invento consiste en un sistema automático con capacidad para variar el accionamiento del timón según esté el buque en distintas condiciones: manual, navegación, maniobra y piloto automático.

Hasta ahora nos hemos encontrado con que todos los sistemas de gobierno sólo disponían de una limitación del ángulo de giro del timón a un valor máximo de 35° a cada banda, buscando el punto más próximo al rendimiento hidrodinámico óptimo. En cuanto a los buques que navegaban por ríos o entre esclusas, se les ampliaba los límites de los ángulos de giro hasta los 45° a cada banda.

Al elegir rendimiento hidrodinámico óptimo para mover el timón no se puede obtener una maniobrabilidad máxima.

Una solución utilizada para las situaciones de maniobra, consiste en poner en funcionamiento los dos equipos hidráulicas, para que gire a mayor velocidad el timón o los timones.

Básicamente los modos de funcionamiento que presenta este sistema son:

a) Modo "Desconexión", en el que el sistema de gobierno está preparado para efectuar la maniobra desde el local del servo con accionamiento manual.

b) Modo "Navegación", en el que el timón se mueve dentro de un rango de ángulos de giro en los que el flujo del agua produce el máximo momento de giro sin perturbaciones de importancia según las tablas de J. E. Kerwin, P. Mandel y S.D. Lewis, para lograr así el desarrollo del rendimiento óptimo hidrodinámico del sistema de gobierno.

Este modo corresponde a la situación de un buque que navega en mar abierta, es decir cuando el buque está fuera de boyas.

c) Modo "Maniobra", que es el que produce la máxima capacidad de maniobra de acuerdo con las características del conjunto barco, propulsor y timón.

En este modo se permite que el timón gire hasta unos márgenes de 80° a cada banda, produciendo así más par evolutivo que en las configuraciones actuales, es decir, se hace que el buque gire con la máxima eficacia a costa de perder el rendimiento hidrodinámico óptimo. En consecuencia, para obtener el mayor grado de maniobrabilidad se sacrifica el rendimiento hidrodinámico.

En este modo el desplazamiento del timón produce en la mecha un momento torsor superior al producido por maniobras normales, que será medido al igual que en los otros modos, por bandas extensométricas y controlado su valor máximo ajustando la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor y/o los grados del timón en operación manual o por medio de un controlador automático de gobierno.

El sistema propuesto está desarrollado para instalarlo en los buques de nueva construcción o en los ya existentes.

El sistema está compuesto básicamente por un servomecanismo electrohidráulico, un controlador automático de gobierno con computador, repetidor, alarmas y seguridades, como se ve en la figura 1.

El esquema del servomecanismo con el circuito hidráulico en el que se definen todos los elementos se muestra en la figura 2.

En la figura 3 está dibujado el esquema general de actuación del controlador automático de gobierno, con las entradas y salidas.

El controlador automático de gobierno está compuesto por el computador y los elementos asociados descritos posteriormente.

La figura 4, contiene todos los elementos del sistema en conjunto.

La maniobra que debe efectuar el buque se selecciona con el conmutador de cuatro posiciones. El circuito lleva instalados los elementos de seguridad, regulación y control automático (válvulas, distribuidores, etc.) que permiten efectuar sin peligro todas las operaciones.

Elementos del sistema de gobierno

Los elementos principales del sistema de gobierno son los siguientes:

- 1ª. Dos bombas de aceite de alta presión.
- 2ª. Dos electroválvulas distribuidoras.
- 3°. Tuberías, válvulas de seguridad, de anti-retorno y de intercomunicación.
- 4ª. Dos cilindros hidráulicos.
- 5°. Computador de control con conversores analógico/digitales y digital/analógicos, temporizadores/contadores y memoria secundaria.
- 6°. Teclado.
- 7°. Pantalla
- 8°. Registrador de datos en papel
- 9°. Repetidor de funcionamiento
- 10°. Sistema de alarmas acústicas y luminosas
- 11° a) Tacómetro
- b) Transductor óptico de velocidad de giro (r.p.m.)
 - (Uno de los dos o ambos)
 - 12°. Mando de maniobra
 - 13°. Conmutador de cuatro posiciones
 - 14°. Interruptor de emergencia
 - 15°. Termostato
 - 16°. Detector de nivel de aceite
 - 17°. Detector de sobrecarga del equipo eléctrico
 - 18°. 4 detectores de final de carrera
 - 19°. Bandas extensométricas
 - 20°. Accesorios mecánicos, eléctricos y electrónicos.

Las señales de entrada y salida al controlador son:

Entradas digitales:

- 4 que provienen del conmutador de cuatro posiciones
- 2 de los detectores de final de carrera que están a 35° una a cada banda
- 2 de los detectores de final de carrera que están a 80° uno a cada banda
- 2 del mando de maniobra, una para cada banda
- 2 del piloto automático, una para cada banda
- 1 del termostato
- 1 del detector de nivel de aceite
- 1 del detector de sobrecarga del equipo eléctrico.

Entradas analógicas:

- 1 procedente del indicador de grados del timón
- 8 de las bandas extensométricas
- 1 para medir la velocidad de giro (r.p.m.) del

motor propulsor del tacómetro.

Entrada del temporizador/contador:

1 para medir la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor del transductor óptico (De las dos últimas puede incluirse una sola de ellas o ambas para medir la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor).

Salidas digitales:

1 para la conexión/desconexión del mando de maniobra

2 para la activación/desactivación de las electroválvulas, una para cada banda

1 para la conexión/desconexión del grupo hidráulico de reserva

1 para la activación/desactivación de la alarma del termostato

1 para la activación/desactivación de la alarma del detector de nivel de aceite

1 para la activación/desactivación de la alarma del detector de sobrecarga del equipo eléctrico
3 indicación de emergencia.

Salidas analógicas o digitales:

1 para la regulación de velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor

Funcionamiento:

De acuerdo con la figura 1, se presenta un esquema de bloques en el que se muestra el camino recorrido por medio de las flechas desde el servomecanismo electrohidráulico al controlador automático de gobierno CAG, y desde éste al repetidor situado en sala del servo y a las alarmas situadas en el puente de navegación, sala de máquinas y sala del servo.

En la figura 2, el circuito electrohidráulico está identificado por los números:

- 19 - Mando de maniobra
- 20 - Bombas hidráulicas
- 21 - Electroválvulas
- 22 - Bomba manual
- 23 - Servo de sectores circulares
- 24 - Mecha
- 25 - Pala de timón

En la figura 3 se tiene:

- 1 - entradas al CAG procedentes del conmutador
- 2 - entradas al CAG procedentes del mando de maniobra.
- 3 - entrada al CAG procedente de la mecha del timón
- 4 - entradas al CAG procedentes de los finales de carrera regulados a 35°.
- 5 - entradas al CAG procedentes de los finales de carrera regulados a 80°.
- 6 - entradas al CAG procedentes de piloto automático.
- 7 - entradas al CAG procedentes de los termostatos y de los niveles de aceite.
- 8 - entrada al CAG procedente del detector de sobrecarga de los motores eléctricos
- 9 - entrada al CAG procedente del medidor de la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor.
- 10 - entrada al CAG procedente de la indicación de los grados del timón.
- 11 - entradas de los pares torsos de los cilindros hidráulicos del servo.
- 12 - Salidas del CAG para activar/desactivar las señales de alarma.
- 13 - Salida del CAG para el regulador de la velocidad de o (r.p.m.) del motor propulsor.

14 - Salida del CAG para conectar/desconectar la bomba eléctrica de reserva.

15 - Salidas del CAG para activar/desactivar las electroválvulas.

5 16 - Salida del CAG para activar/desactivar el repetidor de funcionamiento en el servo.

18 - Salidas del CAG para conectar/desconectar la señal para el mando de maniobra.

10 En la figura 4, se muestra el servo de pistones culares al que llega el aceite del distribuidor por las tro entradas situadas en cuatro lados para girar el timón ángulo necesario.

El Controlador Automático de Gobierno esta representado la Figura 5 y definidas sus entradas y salidas por:

A - Analógicas

D - Digitales

T/C - Temporizador contador.

15 1 - entradas digitales al CAG procedentes del conmutador para seleccionar el estado en que queremos trabajar.

2 - entradas digitales al CAG procedentes del mando de maniobra, para ordenar la maniobra manual.

25 3 - entrada analógica al CAG procedente del la mecha del timón, para saber los esfuerzos que realiza la mecha por la carga que lleva el timón.

30 4 - entradas digitales al CAG procedentes de los finales de carrera, que están regulados a 35° para que el timón no alcance mayores ángulos de giro en navegación.

5 - entradas al CAG procedentes de los finales de carrera, que están regulados a 80° para que el timón no alcance mayores ángulos de giro en maniobra.

35 6 - entradas digitales al CAG procedentes de piloto automático para navegar en automático.

40 7 - entradas al CAG procedentes de los termostatos, para saber las temperaturas en el sistema y los niveles de aceite de los tanques de aspiración de las bombas.

8 - entrada al CAG procedente de la sobrecarga de los motores eléctricos, para poder reducir y controlar la sobrecarga sin que éstos se deterioren.

45 9 - entrada analógica o al temporizador/contador del CAG de la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor.

10 - entrada al CAG procedente de la indicación de los grados del timón.

50 11 - Entradas analógicas procedentes de las bandas ensométricas situadas en los cilindros hidráulicos del servo.

12 - Salidas digitales del CAG para activar/desactivar las señales de alarma.

55 13 - Salida analógica o digital del CAG para el regulador de la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor.

14 - Salida digital del CAG para conectar/desconectar la bomba eléctrica de reserva.

60 15 - Salidas digitales del CAG para activar/desactivar las electroválvulas.

16 - Salida digital del CAG para activar/desactivar el repetidor de funcionamiento en el servo.

65 18 - Salidas digitales del CAG para conectar/desconectar la señal para el mando de maniobra.

Este sistema esta preparado para que cuando la planta eléctrica este fuera de servicio, el timón pueda ser accionado por la bomba manual.

Cuando la planta eléctrica está en servicio, pero no está conectado el CAG, el equipo está diseñado para funcionar de forma convencional, es decir las electroválvulas son accionadas por el mando de maniobra y el timón estará limitado a trabajar entre los 35° de estribor a los 35° a babor.

Cuando se conecta el CAG, la maniobra que debe efectuar el buque se selecciona con el conmutador de cuatro posiciones, que corresponden a los modos de operación siguientes:

Modo 1: Emergencia

Modo 2: Navegación

Modo 3: Maniobra

Modo 4: Automático

Inicialmente el computador determina el modo de operación seleccionado con el conmutador de cuatro posiciones, leyendo las entradas digitales que provienen de dicho conmutador. Esto se realizará de forma cíclica para pasar de un modo de operación a otro cuando así se requiera cambiando la posición del conmutador. La manera en que se comporta según cuál sea el modo seleccionado se describe a continuación.

Modo 1

Emergencia

El servo es alimentado por la bomba manual descrita en la figura 2.

El CAG representado en la figura 3, efectúa las siguientes operaciones:

Se pone activa la entrada digital "Emergencia" con el conmutador de cuatro posiciones.

Cuando el CAG lee esta entrada, se activa una indicación luminosa y un mensaje en la pantalla del modo de operación.

Se desactivan las dos señales de salida que actúan en las electroválvulas. Dichas electroválvulas quedan en posición neutral de forma que se puede actuar sobre el servo con la bomba manual de emergencia situada en el pañol del servo.

Si se detecta que el timón ha llegado a uno de los dos finales de carrera de 35°, se activa una indicación luminosa, y se pone un mensaje en pantalla.

Si se activa el interruptor de emergencia situado en el pañol del servo, la entrada digital correspondiente hace que se opere también en modo "Emergencia" en el puente de navegación, produciendo una indicación luminosa y un mensaje en pantalla correspondiente a esta situación.

Modo 2

Navegación

Los cilindros son alimentados por el aceite procedente de la válvula distribuidora que ejecutará los reglajes como sigue:

Funcionamiento con el control en modo "Navegación". El equipo funciona básicamente con una bomba hidráulica (empleando el mínimo de energía), que alimenta al distribuidor que mandará a la cámara correspondiente de cada cilindro el aceite necesario para que se sitúe el timón en la posición máxima de 35° a cada banda con relación a la línea central.

El CAG, realizará el proceso siguiente: Se activa la entrada digital "Navegación" con el conmutador de cuatro posiciones.

Cuando el CAG lee esta entrada se activa una indicación luminosa y un mensaje en la pantalla

del modo de operación.

Se lee la señal analógica seleccionada de la posición en grados del timón y se presenta un mensaje en la pantalla.

Se leen las señales analógicas de los esfuerzos en la mecha del timón y se presenta un mensaje en la pantalla.

Se lee la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor, empleando una entrada analógica si se usa un tacómetro, o un temporizador/contador si se emplea un transductor óptico de velocidad de giro (r.p.m.), y se presenta un mensaje en la pantalla.

Se leen las entradas digitales correspondientes al mando de maniobra y se pone al valor activo la señal de salida de maniobra que actúa en la electroválvula adecuada, desactivándose la opuesta. Se activa una señal luminosa y se presenta un mensaje en la pantalla.

Si se detecta por medio de los detectores de final de carrera que el timón ha alcanzado la posición de 35° a una banda, se produce una indicación luminosa, se desactiva la señal de maniobra, y se produce un mensaje en pantalla.

Nota: Si nada más entrar en "Navegación" se detecta que se está fuera del rango de grados del timón de 35° a cada banda, se activa la señal de maniobra correspondiente hasta entrar en el rango dando indicación luminosa, y se produce un mensaje en pantalla.

Modo 3

Maniobra

En el funcionamiento en modo "Maniobra", cuando el conmutador del puente se sitúa en este punto entra además en funcionamiento la otra bomba hidráulica para reducir el tiempo de giro de los cilindros. Estos van a alcanzar posiciones de timón hasta 80° a cada banda.

El CAG realizará el siguiente proceso:

Se activa la entrada digital "Maniobra" con el conmutador de cuatro posiciones.

Se activa una indicación luminosa y un mensaje en la pantalla del modo de operación.

Se produce la activación por medio de una señal de salida digital del grupo hidráulico de reserva, con objeto de reducir el tiempo de giro a la mitad.

Se lee la señal analógica seleccionada de la posición en grados del timón y se presenta un mensaje en la pantalla.

Se leen las señales analógicas de los esfuerzos en la mecha del timón y se presenta un mensaje en la pantalla.

Se lee la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor, utilizando una entrada analógica si se emplea un tacómetro, o un temporizador/contador si se emplea un transductor óptico de velocidad de giro (r.p.m.), y se presenta un mensaje en la pantalla.

Se leen las entradas digitales correspondientes al mando de maniobra y se pone al valor activo la señal de salida de maniobra que actúa en la electroválvula adecuada, desactivándose la opuesta. Se activa una luminosa y se presenta un mensaje en la pantalla.

Si se supera el límite tolerado de los esfuerzos, se produce un mensaje en la pantalla para que en operación manual o con el CAG según se deter-

mine, disminuya la máquina y/o se quiten grados del timón, y se produce una alarma luminosa y acústica.

Si se detecta por medio de los detectores de final de carrera que el timón ha superado la posición de 35° a una banda, se produce una indicación luminosa, se produce un mensaje en pantalla, y se almacena para poder volver dentro del rango de 35° a cada banda cuando se salga de este modo.

Si se detecta por medio de los detectores de final de carrera que el timón ha alcanzado la posición de 80° a una banda, se produce una indicación luminosa, se desactiva la señal de maniobra, y se produce un mensaje en pantalla.

Modo 4

Automático

Se pone activa la entrada digital "Automático" con el conmutador de cuatro posiciones.

Cuando el CAG lee esta entrada se activa una indicación luminosa y un mensaje en la pantalla del modo de operación.

Se realizan las mismas operaciones que en "Navegación", sin más que leer en lugar de las señales de entrada digitales correspondientes al mando de maniobra, las que proceden del piloto

automático y se pone al valor activo la señal de salida de maniobra que actúa en la electroválvula adecuada, desactivándose la opuesta. Se activa una señal luminosa y se presenta un mensaje en la pantalla.

De forma general en todos los modos de funcionamiento, se leen los esfuerzos y se produce un mensaje de información en la pantalla. Si se supera el límite tolerado de los esfuerzos, se produce un mensaje en la pantalla para que en operación manual o con el CAG según se determine, disminuya la máquina y/o se quiten grados del timón, y se activa una alarma luminosa y acústica.

Se efectúan las operaciones comunes a todos los modos:

Los sistemas de alarmas para la seguridad del funcionamiento del equipo se activarán en las situaciones de alta temperatura del aceite hidráulica, bajo nivel del aceite en el tanque, y cuando exista una sobrecarga en los motores eléctricos. Todas estas señales activarán una señal luminosa y acústica y se presenta un mensaje en la pantalla.

Todas los datos se pueden registrar en soporte magnético y/o papel.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques, consistente en un servomecanismo hidráulico, un controlador automático de gobierno denominado CAG, un repetidor de funcionamiento y un equipo de alarmas.

2. Sistema automático de gobierno de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por un servomecanismo que gira en un rango de 160°.

3. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por tener una distribución de la potencia hidráulica para que la mecha del timón gire hasta 160° según la reivindicación 2.

4. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por tener un controlador automático de gobierno CAG compuesto principalmente por un computador de control con conversores analógico/digitales y digital/analógicos y memoria secundaria que realiza cuatro configuraciones de funcionamiento: Emergencia, que se activa por medio del conmutador según la reivindicación 8 o por medio del accionamiento de un interruptor de emergencia situado en el pañol del servo para actuar sobre el servo con la bomba manual; Navegación, que se activa por medio del conmutador según la reivindicación 8 para actuar sobre el servo con el mando de maniobra de forma que sitúe el timón hasta una posición máxima de 35° a cada banda; Maniobra, que se activa 0 por medio del conmutador según la reivindicación 8 para actuar sobre el servo con el mando de maniobra de forma que sitúe el timón hasta una posición máxima de 80° a cada banda según las reivindicaciones 2 y 3, poniendo además en funcionamiento la bomba hidráulica de reserva para reducir el tiempo de giro según la reivindicación 11, y Automático, que se activa por medio del conmutador según la reivindicación 8 para actuar sobre el servo las señales de gobierno procedentes del piloto automático de forma que sitúe el timón hasta una posición máxima de 35° a cada banda.

5. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por tener un sistema que detecta los esfuerzos de la mecha y los refleja en una pantalla en todos los modos de funcionamiento según la reivindicación 4.

6. Sistema de gobierno automático de accio-

namiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por controlar los esfuerzos de la mecha detectados según la reivindicación 5 cuando se superan los límites de seguridad, mediante el control de la velocidad de giro (r.p.m.) del motor propulsor y/o los grados del timón en función del trabajo realizado por el equipo en forma manual en los modos de funcionamiento Emergencia, Navegación y Maniobra y en forma automática en el modo de funcionamiento Automático según la reivindicación 4.

7. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por llevar dos detectores de final de carrera en las posiciones 80° a cada banda, además de los situados a 35° a cada banda, para detectar los valores límites en los cuatro modos de funcionamiento según la reivindicación 4.

8. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por llevar un conmutador de cuatro posiciones, para seleccionar los cuatro modos de funcionamiento según la reivindicación 4.

9. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por llevar un mando de gobierno que trabaja con el controlador automático de gobierno CAG según la reivindicación 4 y sin él.

10. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** por tener integrado un equipo de alarmas luminosas y acústicas del par tursor de la mecha, bajo nivel de aceite, alta temperatura de aceite y sobrecarga en los motores eléctricos, que actúan en todos los modos de funcionamiento según la reivindicación 4.

11. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el controlador automático de gobierno CAG pone en servicio los grupos hidráulicos necesarios para el modo de funcionamiento Maniobra según la reivindicación 4 poniendo en funcionamiento la bomba hidráulica de reserva para aumentar la velocidad de giro del timón.

12. Sistema de gobierno automático de accionamiento variable de timones de buques según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el controlador automático de gobierno CAG según la reivindicación 4 manda toda la información al repetidor situado en el local del servo y visualiza los mensajes en pantalla.

60

65

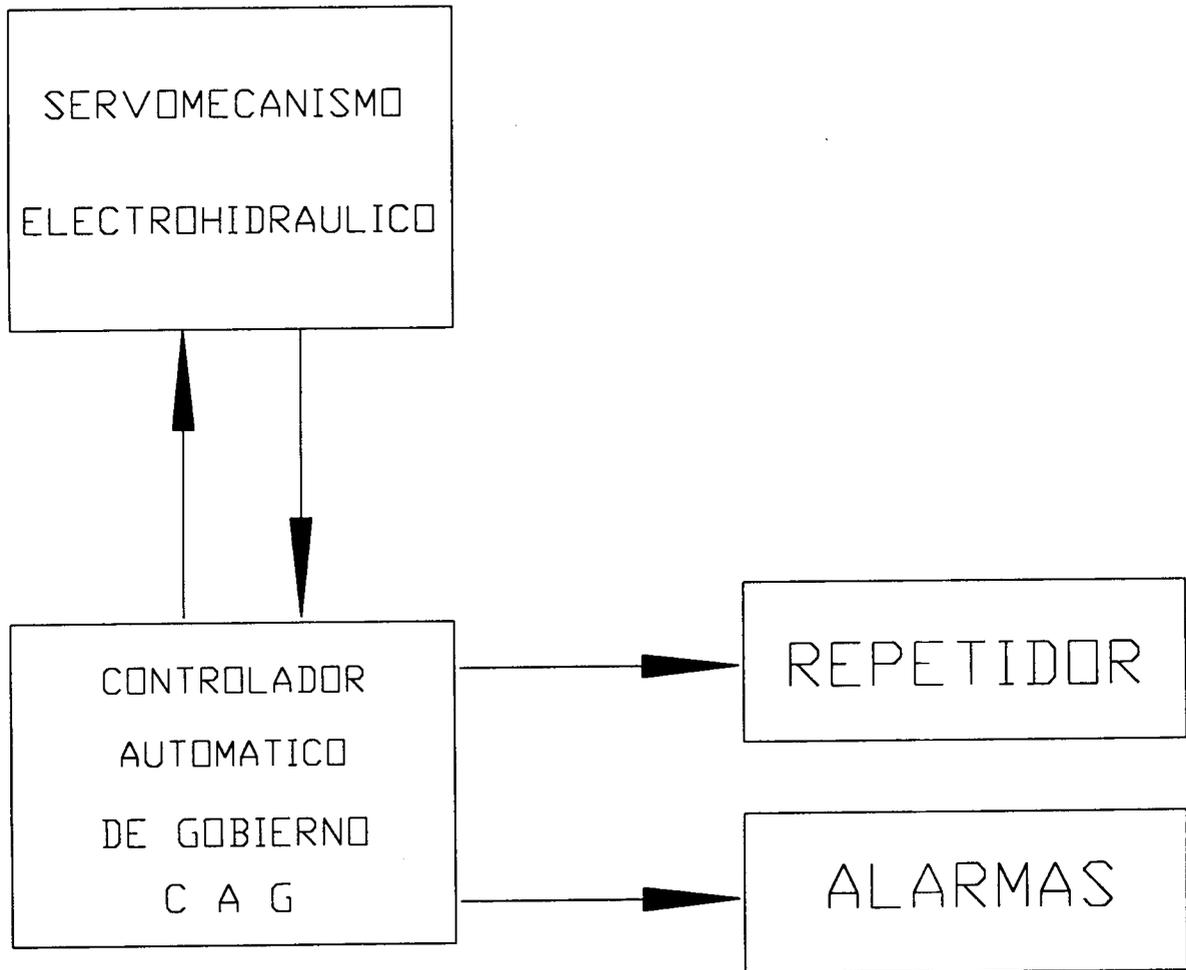


FIGURA 1

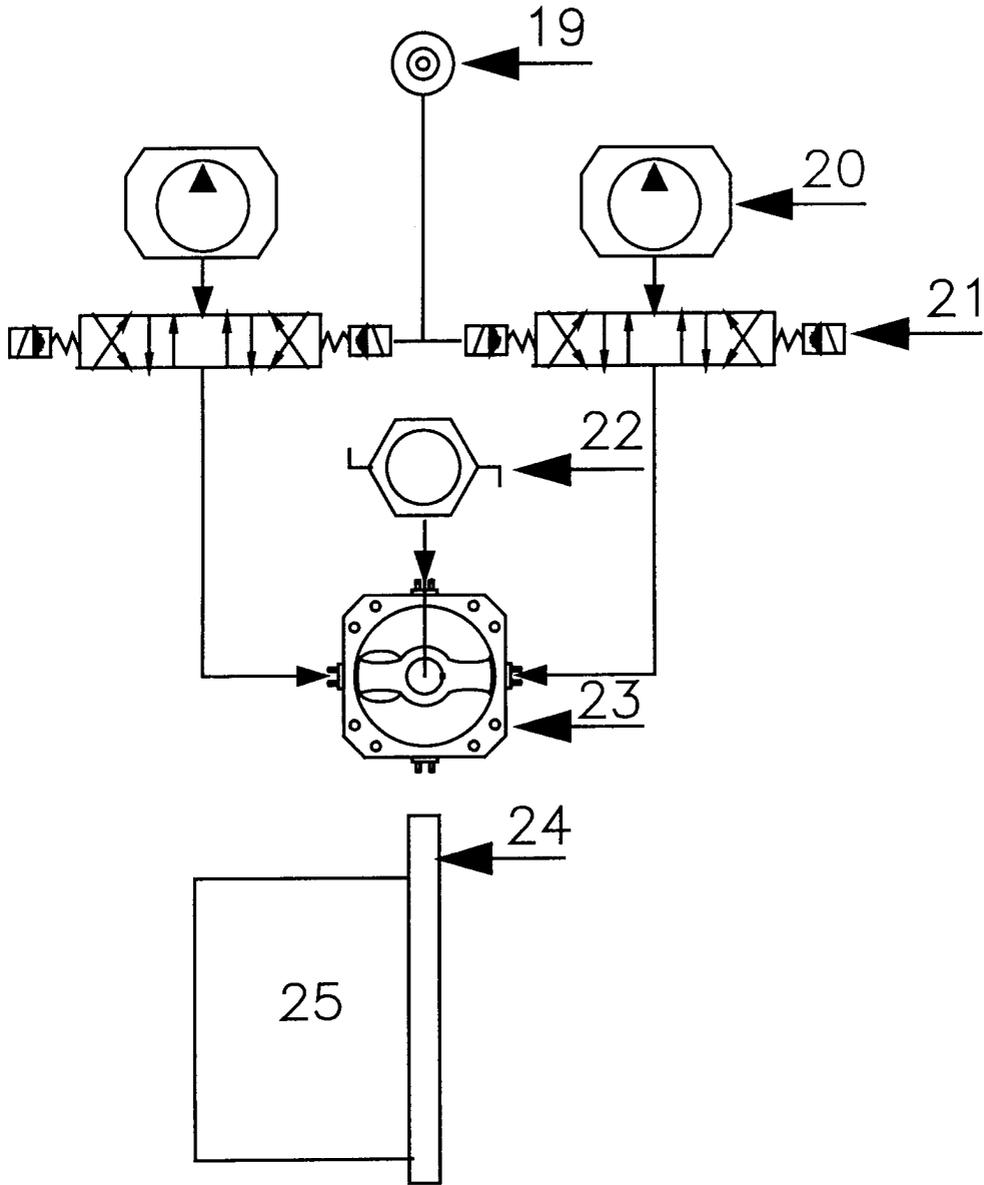


FIGURA 2

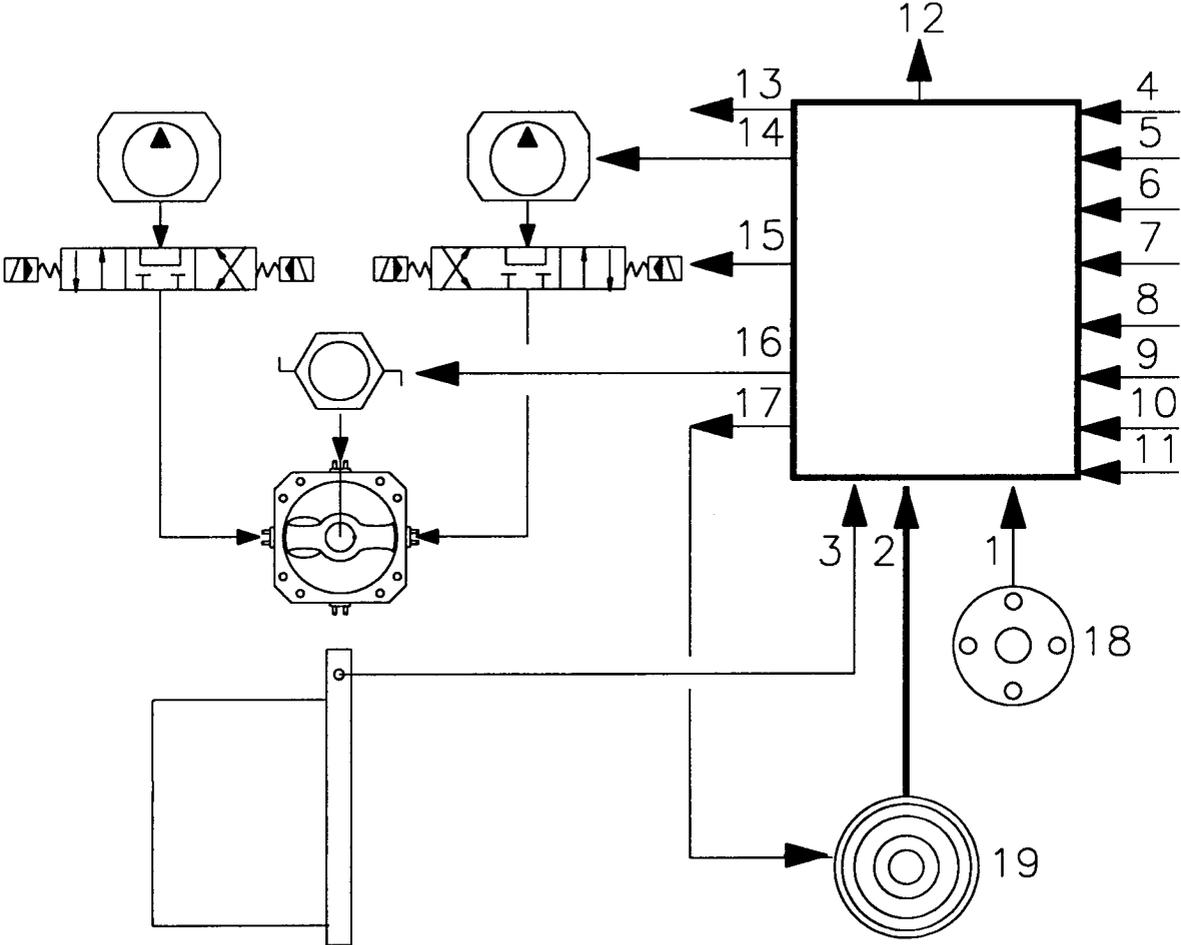


FIGURA 3

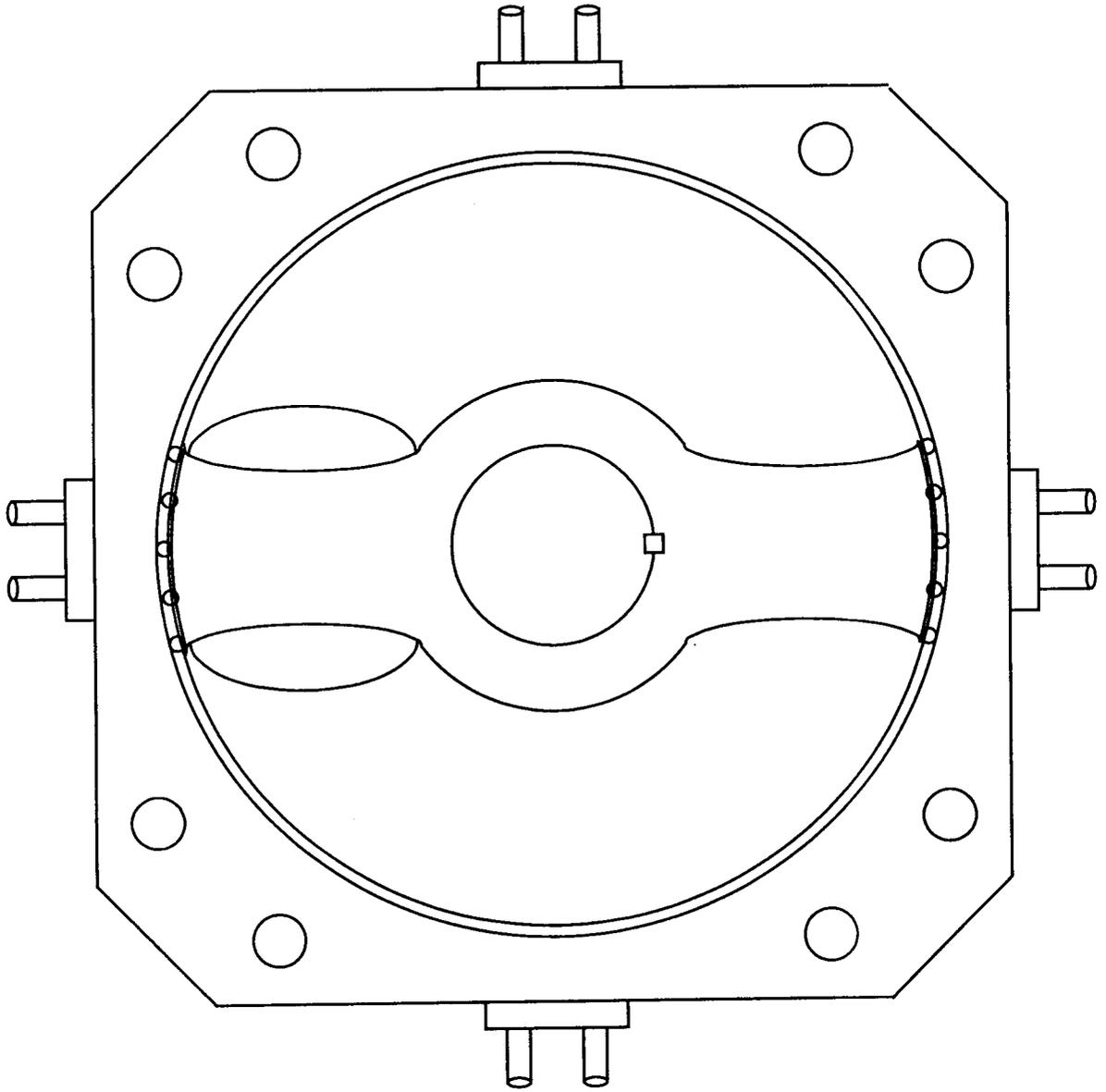


FIGURA 4

CONTROLADOR AUTOMATICO DE GOBIERNO. C.A.G.

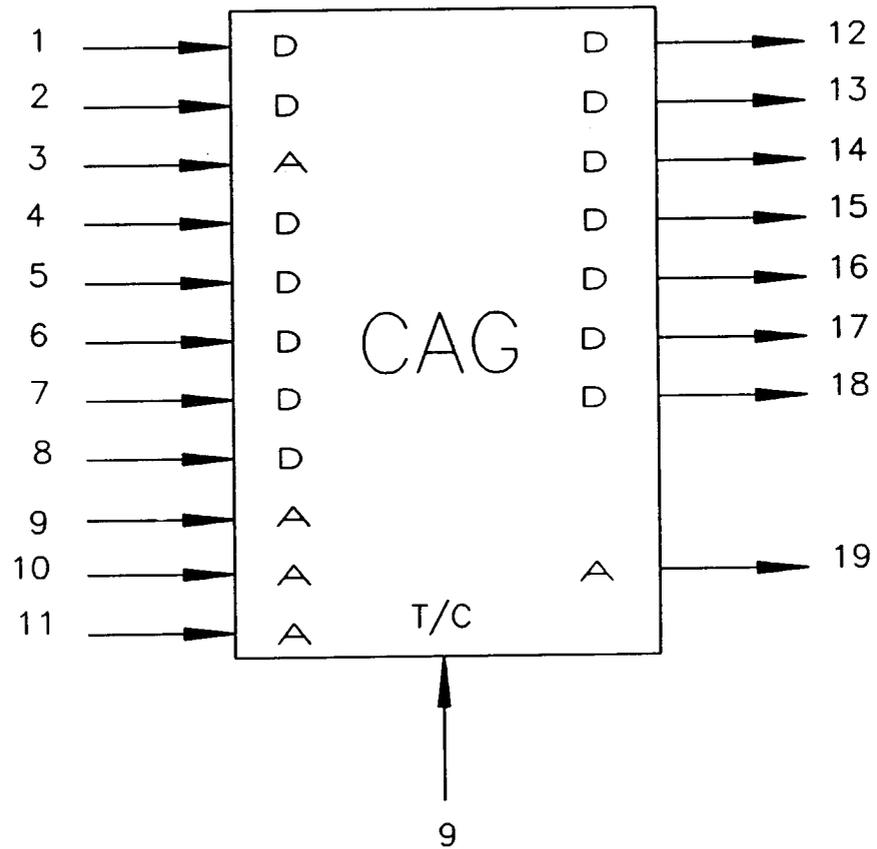


FIGURA V



INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.⁶: B63H 25/08, 25/38

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X Y A	US-4129087-A (DIMMICK et al.) 12.12.1978 * Todo el documento *	1 2 4,7-10
Y	US-4278040-A (DOERFFER et al.) 14.07.1981 * Columnas 3,4; figura 1 *	2
X Y	US-3799096-A (JEFFERY et al.) 26.03.1974 * Columna 2; figura 1 *	1 2
Y	FR-1458248-A (INSTITUT FÜR SCHIFFBAU) 25.01.1967 * Todo el documento *	2
A	FR-1316281-A (ELBE) 24.04.1963 * Todo el documento *	2
A	US-4120258-A (SPURGIN) 17.10.1978	

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 n.º:

Fecha de realización del informe
20.08.98

Examinador
L. Dueñas Campo

Página
1/1