

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 677**

51 Int. Cl.:
B63H 25/10 (2006.01)
B63H 25/20 (2006.01)
B63H 25/24 (2006.01)
F16D 1/10 (2006.01)
F16D 3/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08151989 .4**
96 Fecha de presentación: **27.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1972546**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.09.2008**

54 Título: **CONJUNTO PARA DIRIGIR Y CONTROLAR UNOS MEDIOS DE DIRECCIÓN DE UNA EMBARCACIÓN MARINA.**

30 Prioridad:
27.02.2007 IT TO20070140

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.03.2012

73 Titular/es:
**AVIO S.P.A.
STRADA DEL DROSSO, 145
10040 TORINO, IT**

72 Inventor/es:
**Civardi, Massimo;
Carabelli, Stefano;
Cavalli, Fabio;
Festini, Andrea y
Tonoli, Andrea**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 376 677 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto para dirigir y controlar unos medios de dirección de una embarcación marina

5 La presente invención se refiere a un conjunto para dirigir y controlar unos medios de dirección de una embarcación marina.

10 Es conocido en la técnica anterior el uso de mandos hidráulicos para controlar unos medios de dirección de una embarcación marina tal como, por ejemplo, un timón o un estabilizador. Este tipo de sistema incluye un accionador hidráulico para cada medio de dirección que esté conectado a los medios de dirección directamente o a través de una transmisión mecánica, y una unidad hidráulica para operar el accionador hidráulico.

15 Aunque se usan porque son fiables, estos sistemas de accionamiento hidráulico no son muy satisfactorios, por una parte, porque implican la conversión de electricidad a energía hidráulica y después a energía mecánica con los problemas que implica la presencia de fluido operativo y, por otra parte, porque, en caso de fallo, no siempre permiten un grado mínimo de controlabilidad de la embarcación marina.

20 Para superar los inconvenientes descritos anteriormente, también se conoce el uso de unidades electromecánicas, por ejemplo, por WO 2004/108523 A1. Aunque éstas aseguran un nivel suficiente de maniobrabilidad de la embarcación marina incluso en caso de fallo parcial de dichas unidades electromecánicas, deben estar necesariamente sobredimensionadas en gran medida o los accionadores deben estar provistos de una carrera adicional superior a la normalmente requerida y, en algunos otros casos, hay que disponer deslizaderas adicionales para soportar cargas aplicadas transversalmente en relación a la dirección normal de operación de los medios de dirección, lo que implica inevitablemente costos adicionales y complicaciones de construcción inaceptables.

25 La finalidad de la presente invención es proporcionar un conjunto para dirigir y controlar unos medios de dirección de una embarcación marina que supera los problemas descritos anteriormente de manera sencilla y de costo razonable y que es, en particular, simple y barato de producir, altamente eficiente y funcionalmente fiable.

30 Según la presente invención se produce un conjunto para dirigir y controlar unos medios de dirección de una embarcación marina según la reivindicación 1.

35 Convenientemente, cada uno de dichos acoplamientos es un acoplamiento monoestable con dientes frontales normalmente dispuestos en la condición de acoplamiento; se han previsto medios de accionamiento para mover cada uno de dichos acoplamientos monoestables a la condición de liberación.

40 Convenientemente, dichos acoplamientos también incluyen un eje de par común en el que dichos medios de accionamiento están montados y, para cada una de dichas unidades de accionamiento electromecánico, una manivela relativa movida por los medios de accionamiento relativos y acoplada rotativamente al eje de par en una posición axialmente fija; cada uno de dichos acoplamientos también incluye un selector relativo acoplado a dicho eje de par en una posición angularmente fija y de manera axialmente deslizante y adecuado para acoplar con dicha manivela relativa para mantener la manivela relativa en una posición angularmente fija en relación a dicho eje de par.

45 La invención se describirá ahora con referencia a las figuras acompañantes que ilustran un ejemplo no limitativo de una realización de la misma, en los que:

50 La figura 1 ilustra esquemáticamente y esencialmente como un diagrama de bloques una realización preferida del conjunto para dirigir y controlar unos medios de dirección de una embarcación marina según la presente invención.

La figura 2 ilustra, en una escala ampliada en gran medida y parcialmente en sección transversal, un detalle de la figura 1.

55 Y la figura 3 es un diagrama de bloques de un sistema de control de un componente del conjunto en la figura 1.

En la figura 1, el número 1 indica, en conjunto, un conjunto de dirección y control para ajustar la posición de unos medios de dirección 2, por ejemplo un timón o un estabilizador, de una embarcación marina, que no se ilustra, alrededor de un eje articulado 2a.

60 El conjunto 1 incluye dos unidades de accionamiento electromecánico mutuamente independientes que se indican con los números 3 y 4, un dispositivo de transmisión 6 conectado de forma conocida y no ilustrada al timón 2 y un dispositivo de acoplamiento y selección 7 interpuesto entre las unidades 3 y 4 y el dispositivo de accionamiento 6 con el fin de conectar positivamente dicho dispositivo de accionamiento 6 a una o ambas unidades electromecánicas 3, 4 como se describe más plenamente más adelante.

65 De nuevo con referencia a la figura 1, cada unidad 3, 4 incluye su propio motor eléctrico 10 y una transmisión de

tornillo-tuerca 11. A su vez, cada transmisión 11 incluye un tornillo relativo 12 articulado en un extremo a un soporte fijo correspondiente 13 que está conectado al motor eléctrico relativo 10 a través de una correa de transmisión respectiva 15, y una tuerca relativa 16 acoplada al tornillo 12 y alojada en una caja de traslación 18.

5 Las cajas 18 están articuladas al dispositivo 7, que, según lo ilustrado en la figura 2, incluye un bastidor de soporte 19, un eje de par acanalado 20 que tiene su eje 21 ortogonal a los tornillos 12 y acoplado al bastidor 19 a través de un par de cojinetes 22 con el fin de pivotar alrededor de dicho eje 21 y en una posición axialmente fija.

10 El dispositivo 7 también incluye una manivela 23 con un pie 24 fijado a una porción central del eje 20 y un cabezal 25 articulado al dispositivo de accionamiento 6 y, para cada unidad electromecánica de accionamiento 3, 4, una manivela respectiva 26. Las manivelas 26 están dispuestas simétricamente en lados opuestos de la manivela 23, están articuladas en un extremo a la caja de traslación relativa 18 y, en el otro extremo, terminan con pies relativos 27 acoplados rotativamente a las respectivas partes terminales 20a del eje 20 y dispuestos de manera que apoyen contra una pestaña radial externa relativa 28 firmemente conectada a dicho eje 20.

15 Cada pie 27 lleva una pluralidad de dientes frontales 30 mirando a los dientes frontales del otro pie 27 y constituye, conjuntamente con la porción respectiva 20a del eje 20, parte de un acoplamiento relativo 33 para transmitir el movimiento a dientes frontales del tipo normalmente acoplado (figura 2).

20 Cada acoplamiento 33 también incluye un selector relativo 34, que está acoplado a una porción central 20b del eje 20 de manera axialmente deslizante y en una posición angularmente fija, y está provisto de una pluralidad de dientes frontales 35 adecuados por sí mismos para acoplar con los dientes 30 del pie relativo 27. Cada selector 34 es móvil a lo largo de la porción relativa 20b entre una posición de acoplamiento delantera, en la que sujeta la manivela relativa 26 en una posición angularmente fija al eje 20 y en consecuencia conecta la unidad relativa 3, 4 al dispositivo 6 a través de la manivela 23, y una posición liberada retirada, en la que libera la manivela relativa 26 de la posición angular con el eje 20 y, en consecuencia, desacopla la unidad relativa de accionamiento 3, 4 del dispositivo de accionamiento 6.

30 Los selectores 34 son axialmente móviles entre las posiciones de acoplamiento y liberación bajo la presión de respectivos accionadores lineales 38, que son parte del dispositivo 7 y tienen respectivas camisas o cajas exteriores 39 conectadas al bastidor 19, y respectivos vástagos de salida 40 paralelos al eje 21 y articulados a elementos de horquilla relativos 41 firmemente fijados a los respectivos selectores 34 con el fin de definir un sistema de accionamiento simétrico con respecto a la manivela 23.

35 Cada accionador lineal 38, cuando es activado, mueve el selector respectivo 34 hacia su posición de liberación retirada, que ejerce presión opuesta a la ejercida por un muelle relativo 43, que está dispuesto alrededor de una porción relativa 20b y entra entre el soporte 24 de la manivela 23 y el selector relativo 34 para empujar dicho selector 34 hacia su posición de acoplamiento.

40 Continuando con referencia a las figuras 1 y 2, el motor 10 y el accionador lineal 38 de cada una de las unidades 3, 4 son controlados por una unidad de control respectiva 45 a la que un sensor relativo 46 está conectado eléctricamente, estando asociado dicho sensor 46 con la tuerca relativa 16 para enviar una señal a la unidad de control 45 que es proporcional al nivel de vibración de dicha tuerca 16; convenientemente, el sensor 46 detecta una amplitud de vibración de la tuerca 16 en una dirección transversal al eje de dicha tuerca relativa 16. Cada unidad de control 45 también está conectada a un sensor relativo de temperatura 47 también asociado con la tuerca relativa 16 y un detector de corriente 48 que mide la corriente enviada al motor respectivo 10.

50 La operación del conjunto 1 se describirá ahora con referencia a la figura 3 y comenzando en la condición en la que ambas unidades 3, 4 están operando y ambos acoplamientos 33 están dispuestos en sus posiciones de acoplamiento y considerando solamente, por razones de sencillez, una de las unidades de accionamiento 3, 4, por ejemplo, la unidad 3.

55 A partir de esta condición, en ausencia de irregularidades, la unidad de accionamiento 3 mueve el dispositivo de transmisión 6 bajo el control de la unidad de control electrónico relativa 45. Durante la operación, el sensor 46 detecta el nivel de vibración de la tuerca relativa 16 y envía una señal proporcional al nivel detectado a un bloque comparador 50 de la unidad de control 45. El bloque comparador 50 compara la señal recibida con un valor umbral V1 que es la función de la velocidad de rotación del tornillo 12 de la unidad 3. Al mismo tiempo, el sensor 47 mide la temperatura de la tuerca 16 y envía una señal correspondiente a otro bloque comparador 51 de la unidad de control 45 que la compara con un valor umbral dinámico V2 que es la función del par suministrado por el motor 10, la salida de la unidad 3 y la temperatura ambiente.

60 En caso de superarse uno de los valores umbral antes mencionados, un bloque 52 envía una señal de fallo para la unidad 3 que se almacena y es enviada al operador de la embarcación marina por un bloque 53; en paralelo, el bloque 52 envía la señal de fallo a otro bloque 54 que determina y realiza una reducción proporcional de la corriente máxima suministrada al motor 10 según la señal de fallo recibida, haciendo una reducción proporcional del par suministrado por el motor 10 a la unidad 3.

5 Durante la operación, la corriente real suministrada al motor 10 de la unidad 3 es medida por el sensor 48 y, sin perjuicio de las comprobaciones realizadas para asegurar la integridad de dicho motor, es añadida por un bloque de adición 55 a la corriente suministrada al motor 10 de la unidad 4. La suma de las corrientes suministradas es enviada a un bloque comparador 56 que la compara con un valor crítico umbral V3. Cuando la suma de las corrientes excede de dicho valor umbral V3, el bloque 56 envía una señal de emergencia a un bloque 57 que también recibe la señal de fallo del bloque 53 y a un dispositivo emisor visual o acústico 61. Una vez habilitado por el operador, por medio del botón 59, el bloque 57 controla el accionador 38 que mueve el selector 34 del acoplamiento 33 asociado con la unidad 3 a su posición de liberación, desconectando la unidad con fallo 3. De esta forma, la unidad 3 es aislada y los medios de dirección 2 solamente son controlados por la unidad 4 que controla la embarcación marina en condiciones de emergencia.

15 Por lo anterior es claro que las características de construcción del conjunto 1 descrito anteriormente permiten mantener la embarcación marina bajo un nivel mínimo de control, incluso en caso de un fallo parcial o total de una de las unidades, sin tener que recurrir, sin embargo, a un sobredimensionamiento considerable de las dos unidades, manteniendo las carreras de los elementos móviles de dichas unidades sin cambiar con respecto a las condiciones operativas normales y sin necesidad de proporcionar ningún elemento adicional para guiar y/o equilibrar movimientos o cargas como consecuencia del fallo.

20 En particular, con respecto al sobredimensionamiento de las unidades 3, 4, aislando la unidad con fallo de la cadena cinemática, el sobredimensionamiento de las unidades 3, 4 se puede limitar a menos de 10%, lo que reduce claramente los costos operativos y el peso.

25 El hecho de proporcionar manivelas para transmitir el movimiento y de usar bisagras para conectar las unidades a sus manivelas relativas y al soporte fijo, por una parte, elimina las cargas transversales sin aumento sustancial del peso y, por otra parte, permite adaptar el conjunto 1 para adecuarlo a diferentes dispositivos con diferentes carreras, con sólo sustituir las manivelas.

30 Se deduce de lo anterior que el conjunto 1 descrito anteriormente es mucho más ligero y menos caro que los conjuntos conocidos proporcionando al mismo tiempo el mismo estándar de rendimiento y fiabilidad.

35 Finalmente, la estructura concreta de eje de transmisión único permite adaptar el conjunto 1 aquí descrito de manera que sea adecuado a requisitos o disposiciones de construcción concretos de los medios de dirección 2. En particular, el eje 20 podría incluir una porción terminal, que sobresalga más allá del soporte relativo 22 y/o el casco de la embarcación marina y soportar la manivela 23 u otro dispositivo equivalente para transmitir el movimiento a los medios de dirección 2 angularmente acoplados a ella. En ese caso, los medios de dirección 2 pueden estar conectados a la manivela 23 o al dispositivo de transmisión antes mencionado directamente o a través de una transmisión mecánica interpuesta en una posición coaxial al eje 21 o distanciada transversalmente de dicho eje 21.

40 Si la manivela 23 se dispone en el exterior de uno de los cojinetes 22, un saliente para los muelles está dispuesto entre los dos muelles 43 acoplados al eje 20 de la misma forma que está acoplado el soporte 24 de la manivela 23.

45 Finalmente, es claro que, gracias a las características de construcción del conjunto 1 aquí descrito, las unidades de accionamiento ya colocadas en embarcación marina pueden ser sustituidas fácilmente sin requerir modificaciones o adaptaciones especiales.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (1) para dirigir y controlar unos medios de dirección (2) de una embarcación marina; incluyendo el conjunto (1) medios de accionamiento (3) (4) y medios de transmisión (7) controlados por dichos medios de accionamiento con el fin de girar los medios de dirección (2) alrededor de al menos un eje articulado (2a); incluyendo dichos medios de accionamiento una primera (3) y una segunda unidad de accionamiento electromecánico (4) mutuamente independientes, e incluyendo dichos medios de transmisión un solo dispositivo de accionamiento (23) para controlar dichos medios de dirección y medios selectores (33, 38, 45) para conectar positivamente dicho único dispositivo de accionamiento (23) a una o a ambas de dichas unidades electromecánicas (3) (4); dichos medios selectores incluyen, para cada una de dichas unidades de accionamiento electromecánico, un acoplamiento relativo (33) para transmitir movimiento, y medios de dirección (38, 45) para conmutar dicho acoplamiento (33) entre una condición de acoplamiento, en la que acopla la unidad de accionamiento electromecánico relativa a dicho dispositivo de accionamiento (23), y una condición de liberación, en la que desacopla la unidad de accionamiento electromecánico relativa de dicho dispositivo de accionamiento,
- 15 **caracterizado** porque cada unidad de accionamiento incluye una caja de traslación relativa (18), y el acoplamiento relativo (33) está interpuesto entre la caja de traslación relativa (18) y dicho dispositivo de accionamiento (23).
2. Conjunto según la reivindicación 1, **caracterizado** por el hecho de que cada acoplamiento (33) es un acoplamiento monoestable normalmente dispuesto en la condición de acoplamiento, y por el hecho de que incluye medios de accionamiento (38) para mover cada uno de dichos acoplamientos a su condición liberada.
3. Conjunto según la reivindicación 2, **caracterizado** por el hecho de que cada acoplamiento (33) es un acoplamiento con dientes frontales.
4. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dichos acoplamientos (33) incluyen un eje de par común (20) en el que está montado dicho dispositivo de accionamiento (23) y, para cada una de dichas unidades de accionamiento electromecánico (3) (4), una manivela relativa (26) movida por la unidad de accionamiento electromecánico relativa (3) (4) y acoplada rotativamente al eje de par (20) y en una posición axialmente fija; incluyendo también cada uno de dichos acoplamientos un selector relativo (34) acoplado a dicho eje de par (20) en una posición angularmente fija y de manera axialmente deslizante y adecuado para acoplar con dicha manivela relativa (26) para mantener la manivela relativa en una posición angularmente fija en relación a dicho eje de par (20).
5. Conjunto según la reivindicación 4, **caracterizado** por el hecho de que cada uno de dichos acoplamientos incluye medios elásticos (43) para empujar dicho selector (34) hacia dicha manivela relativa.
6. Conjunto según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios selectores están dispuestos simétricamente en relación a dicho dispositivo de accionamiento (23).
7. Conjunto según la reivindicación 4 o 5, **caracterizado** por el hecho de que dicho dispositivo de accionamiento (23) está acoplado a una porción terminal de dicho eje de par (20) de manera angularmente fija.
8. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios selectores incluyen, para cada una de dichas unidades de accionamiento electromecánico (3) (4), primeros medios (46) para detectar un nivel de vibración de al menos un elemento (16) de dicha unidad electromecánica, primeros medios comparadores (50) para comparar el nivel de vibración detectado con un nivel de vibración (V1) de referencia y primeros medios operadores (54) para reducir la acción ejercida por dicha unidad electromecánica cuando el nivel de vibración detectado excede del nivel de vibración de referencia.
9. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios selectores también incluyen, para cada una de dichas unidades de accionamiento electromecánico (3) (4), segundos medios (47) para detectar la temperatura de al menos un elemento (16) de dicha unidad electromecánica, segundos medios comparadores (51) para comparar la temperatura detectada con un límite de temperatura umbral (V2) y segundos medios operadores (54) para reducir la acción ejercida por dicha unidad electromecánica cuando la temperatura detectada excede de la temperatura umbral.
10. Conjunto según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios operadores incluyen, para cada una de dichas unidades electromecánicas (3) (4) medios variadores eléctricos (54) para reducir la corriente suministrada a la unidad electromecánica.
11. Conjunto según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por el hecho de que dichos medios selectores incluyen para cada una de dichas unidades de accionamiento electromecánico (3) (4), medios de cálculo (46, 47, 50, 51, 52) para calcular una condición de fallo de dicha unidad electromecánica de accionamiento y para enviar una señal de fallo relativa, terceros medios (48) para detectar el valor de la corriente suministrada a cada una de dichas unidades de accionamiento electromecánico (3) (4), medios de adición (55) para determinar la corriente

total suministrada a dichas unidades electromecánicas (3) (4), terceros medios comparadores (56) para comparar dicha corriente total suministrada con un límite de corriente umbral (V3) y emitir una señal de emergencia y terceros medios operadores (33, 38, 57) para desconectar cada una de dichas unidades electromecánicas (3, 4) de dicho dispositivo de accionamiento (23) en presencia de dicha señal de fallo y dicha señal de emergencia.

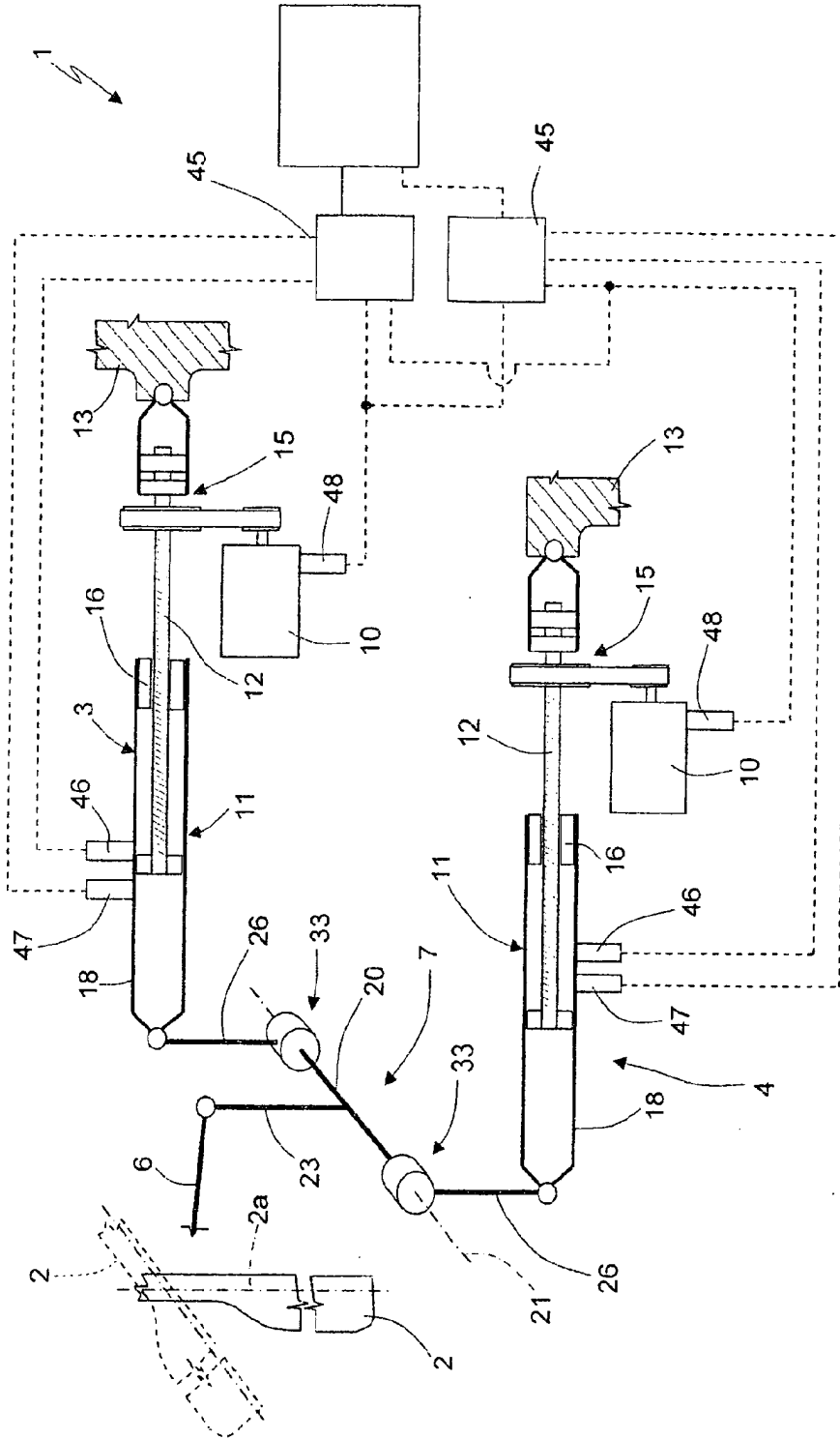


Fig.1

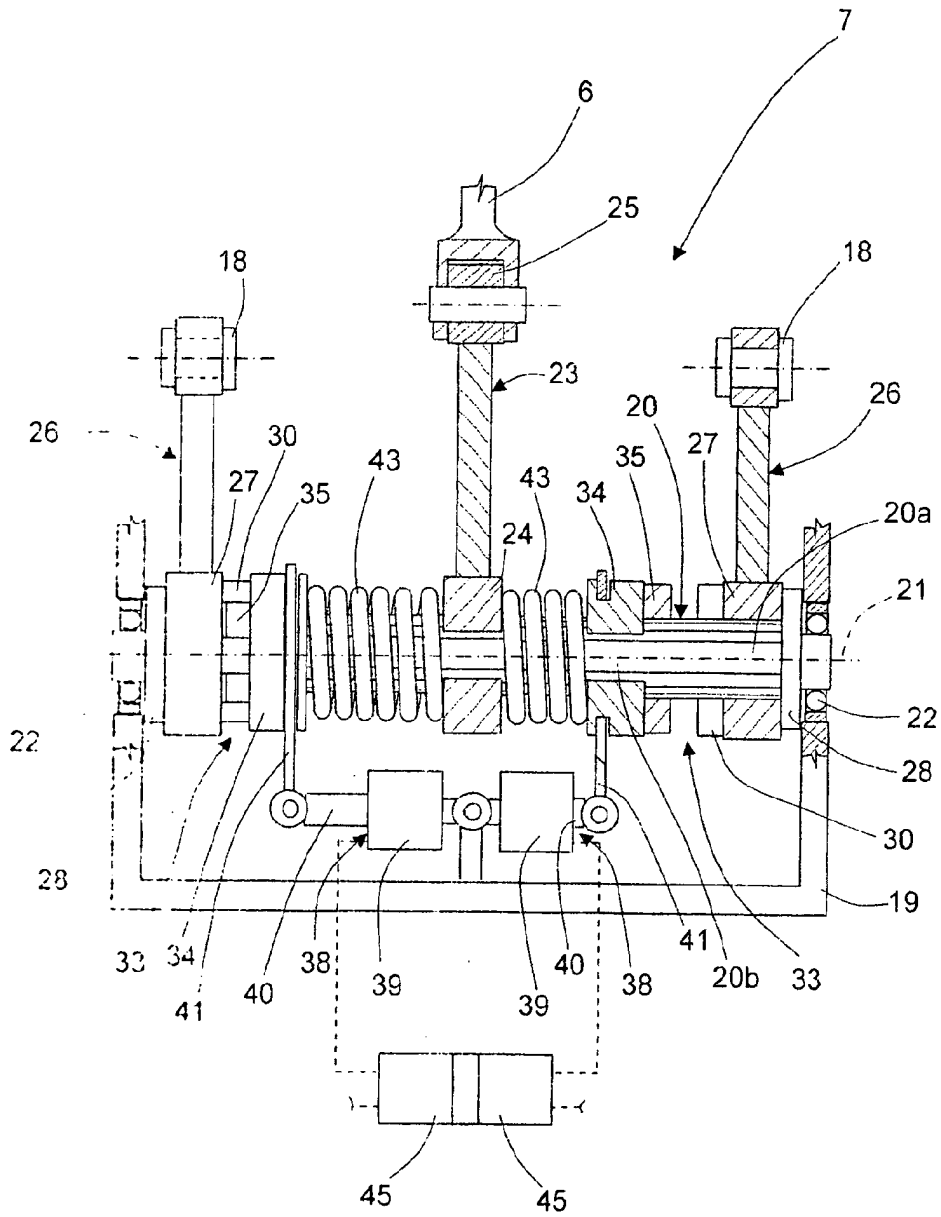


Fig.2

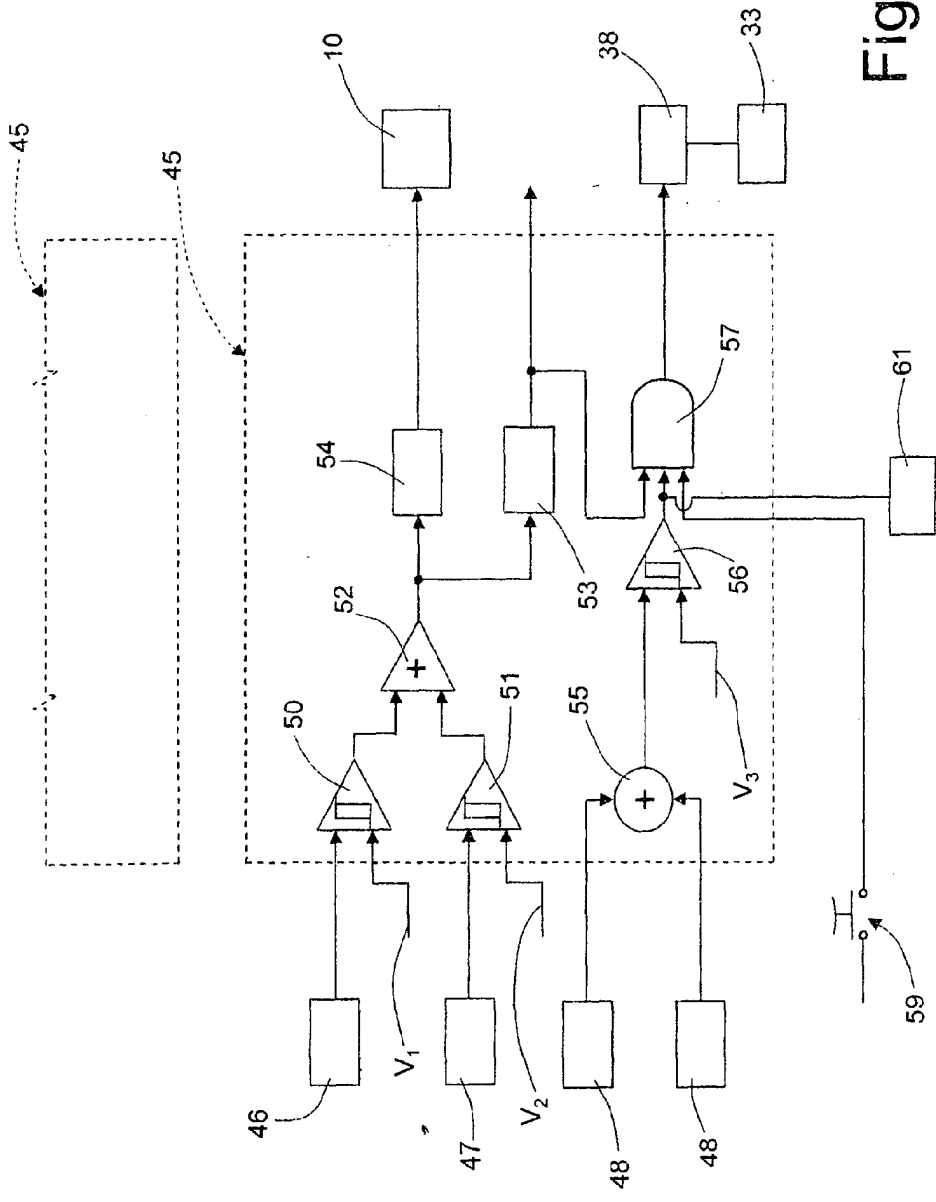


Fig.3