

307499

4 FEB. 1965

P.- 28.191

Wbg/9111/FP.



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 23 de Diciembre de 1964, con el Núm. 307.499

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ABTEBOLAGET KARLSTADS MEKANISKA VERKSTAD, entidad sueca, establecida en 20, Verkstadsgatan, Karlstad, Suecia, por:

"UN METODO DE ACCIONAR UNA HELICE CON PALAS DE HELICE AJUSTABLES"

=====

Este invento se refiere a un método para accionar una hélice con palas de hélice ajustables, así como a dispositivos para practicar este método.

Una hélice marina trabaja normalmente en un campo de flujo donde la velocidad está variando en magnitud y dirección. Ací las secciones de pala de hélice están trabajando bajo ángulos de ataque variables durante una revolución de la hélice. El ángulo de ataque variable es indeseable con respecto a la cavitación y eficacia de la hélice y puede causar también serias vibraciones de eje y casco. Ajustando el paso de las palas

5

10



de la hélice al flujo variable durante la revolución, las dificultades mencionadas pueden reducirse. Esto puede alcanzarse variando periódicamente el ángulo de paso de cada pala de hélice alrededor de un valor medio durante la rotación de la hélice. El
5 ángulo de paso instantáneo dependerá así de la posición angular de la pala de la hélice, alrededor del eje de rotación de la hélice y las palas se colocan sucesivamente al mismo ángulo de paso en la misma posición angular.

Sucede sin embargo, que para variar el ángulo de paso de
10 una pala de hélice, cuando la hélice está girando y el barco moviéndose, se necesitará una absorción de energía tan grande que será prácticamente imposible usar un movimiento de pala programado del tipo antes mencionado, si tiene que utilizarse una fuente de energía independiente para la variación individual del
15 ángulo de paso de las palas.

El objeto del presente invento es por consiguiente desarrollar un método, y dispositivos para practicarlo, de un movimiento de palas programado del tipo mencionado para una hélice, un método que necesite una absorción de energía considerablemente
20 menor y para el que no sea necesaria una fuente de energía extra independiente a fin de llevar a cabo el movimiento de la pala. El invento se basa en el descubrimiento de que, si se trata de variar el ángulo de paso de una pala de hélice periódicamente, en relación a la posición angular de pala alrededor del eje de
25 rotación de la hélice, se necesita una absorción de energía para el ajuste del ángulo de paso de la pala solamente durante ciertas partes de la revolución de la hélice, mientras durante las partes restantes de la revolución de la hélice la pala suministra una producción de energía al dispositivo de ajuste del ángulo
30 de paso de la pala. En una hélice con dos o más palas, las

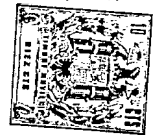
307499



palas están en posiciones angulares diferentes alrededor del eje de rotación de la hélice y están así en diferentes partes del ajuste periódico del ángulo de paso de las palas. Debido a este hecho, al menos durante ciertos intervalos algunas de las palas necesitarán un suministro de energía para el ajuste del ángulo de paso, mientras las palas restantes suministran una producción de energía cuando el ángulo de paso es ajustado. El resultado es que ya en una hélice de cinco palas la producción de energía, que algunas palas de la hélice suministran a los dispositivos para el ajuste del ángulo de paso de las palas, será mayor que la absorción de energía necesaria para ajustar el ángulo de paso de las palas restantes durante el tiempo total para una revolución de la hélice. Incluso con menos palas de hélice, por ejemplo tres o cuatro, se obtiene una coordinación que, al menos durante grandes partes de una revolución de la hélice reduce considerablemente la absorción de energía total necesaria en cualquier momento para ajustar los ángulos de paso de todas las palas.

Así, es característica del método de acuerdo con el invento, que la energía que suministra una pala de hélice durante parte de la revolución de la hélice al dispositivo de accionamiento durante su variación periódica del ángulo de paso de la pala es suministrada al dispositivo de accionamiento correspondiente a aquellas palas, que en el momento en cuestión necesitan una absorción de energía para la variación de sus ángulos de paso.

De acuerdo con el invento, un dispositivo mediante el cual se lleva a cabo este método de accionamiento, puede incluir de forma adecuada una leva cerrada, no rotativa, dispuesta alrededor del eje de rotación de la hélice, la leva tiene que tener tal forma y estar situada de tal manera con relación



al eje de rotación de la hélice, que su posición varíe en dirección axial o radial de acuerdo con la función de guía deseada. Además, el dispositivo incluye un número de elementos o cuerpos correspondiente al número de palas de la hélice. Estos elementos
5 están situados alrededor del eje de rotación de la hélice en correspondencia con las palas y giran junto con la hélice, mientras al mismo tiempo están funcionando en contacto de transferencia de energía con la leva, al menos en aquella dirección, en la que la posición de la leva varía en relación con el eje de
10 rotación de la hélice. Cada uno de estos elementos está conectado a través de conexiones de transferencia de energía al pivote de su pala de hélice de tal manera que cada pala es girada alrededor de su eje longitudinal, es decir su ángulo de paso varía de acuerdo con el movimiento en dirección radial o axial con re-
15 lación al eje de rotación de la hélice del elemento que pertenece a la pala y está siguiendo la leva. Se efectúa un intercambio de energía a través de la leva no rotativa entre las diferentes palas de la hélice de forma que no se necesita suministrar energía para la variación periódica del ángulo de paso de las palas,
20 si el número de palas de la hélice es suficientemente elevado para una coordinación completa. Incluso en el caso de que el número de palas de la hélice sea demasiado pequeño para producir una coordinación completa, el intercambio de producción de energía sobre la leva producirá una reducción de la absorción de energía total necesaria y tal absorción de energía será tomada del
25 eje de la hélice. Así no será necesaria una fuente de energía extra para el accionamiento periódico del ángulo de paso de las palas de la hélice.

30 A continuación damos una descripción detallada en conexión con los dibujos que se adjuntan, que comprenden diagramas mos-

307499



trando la forma de accionamiento de acuerdo con el invento y, como ejemplo, un dispositivo que materializa el invento. La figura 1 es un diagrama del par necesario para variar el ángulo de paso de una pala de hélice sinusoidalmente alrededor de un valor medio con relación a la posición angular de la pala alrededor del eje de rotación de la hélice durante una revolución de la hélice. La Figura 2 es un diagrama que muestra respectivamente, la absorción de energía que debe suministrarse a la pala de la hélice y la producción de energía que la misma pala suministra durante tal variación del ángulo de paso de la pala. La Figura 3 muestra la variación de la absorción de energía necesaria para cada pala de hélice de una hélice de cinco palas en función de la posición angular de la hélice durante una revolución, mientras la Figura 4 es un diagrama de la absorción de energía total necesaria para la variación de los ángulos de paso de todas las palas. La Figura 5 muestra una sección longitudinal de una hélice con un dispositivo para regular la variación del ángulo de paso de las palas de la hélice de acuerdo con el invento, incluyendo un cojinete radial excéntrico. La Figura 6 es una sección radial del mecanismo de regulación para la variación del ángulo de paso de las palas de la hélice, tomada parcialmente sobre la línea A-A, parcialmente sobre la línea B-B y parcialmente sobre la línea C-C de la Figura 5. Las Figuras 7 y 8 son secciones tomadas sobre las líneas E-E y F-F de la Figura 6, a través de componentes especiales del mecanismo de regulación.

En el diagrama de la Figura 1, la curva G representa la variación del ángulo de paso de una pala de la hélice alrededor de un valor medio en función de la posición angular de la pala alrededor del eje de rotación de la hélice durante una revolución



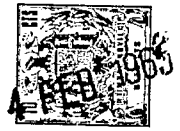
de la hélice. El ángulo de paso de la pala varía sinusoidalmente, con un periodo que corresponde a una revolución de la hélice. La curva H representa la velocidad angular de rotación de la pala de la hélice alrededor de su eje longitudinal, es decir, la velocidad con que cambia el ángulo de paso de la pala, en función de la posición angular de la pala alrededor del eje de rotación de la hélice durante una revolución de la hélice. La curva J muestra finalmente el par que desarrolla la pala de la hélice alrededor de su eje longitudinal cuando se trata de cambiar su ángulo de paso de acuerdo con las curvas G y H. Este par es producido por la acción del agua sobre la pala de la hélice cuando la hélice está girando y el barco está moviéndose así como por el movimiento de la pala de la hélice y los rozamientos en el mecanismo del cubo. Las curvas han sido tomadas con RPM constantes de la hélice y con velocidad constante del barco para una hélice de cinco palas, pero son válidas también en su forma general para una hélice con otro número de palas y son también esencialmente independientes del valor medio, alrededor del que varía el ángulo de paso de las palas de la hélice. Según se muestra en las curvas de la Figura 1, el par que ejerce la pala de la hélice alrededor de su eje longitudinal durante ciertas partes de la revolución de la hélice está dirigido en la misma dirección en que se desea cambiar el ángulo de paso de la pala, mientras durante otras partes de la revolución de la hélice está dirigido contra la dirección deseada de cambio del ángulo de paso. De esto se deduce que durante ciertas partes de la revolución de la hélice tiene que suministrarse una absorción de energía para cambiar el ángulo de paso de la pala en la dirección deseada, mientras durante otras partes de la revolución de la hélice la pala misma ayuda a cambiar su án-

307499



gulo de paso y así suministra una producción de energía aque-
llos dispositivos que regulan las variaciones de ángulo de paso.
Como la producción y la absorción de energía están en proporción
respectivamente al producto del par y de la velocidad angular con
5 que varía el ángulo de paso de la hélice, la curva K de la figu-
ra 2, muestra la absorción de energía necesaria momentáneamente
para cambiar el ángulo de paso de la pala, en función de la po-
sición angular de la pala alrededor del eje de rotación de la
hélice durante una revolución de la hélice. Los valores positivos
10 de la curva K de la Figura 2, indican que la pala de la hélice su-
ministra una producción de energía a los dispositivos que giran
la pala de la hélice alrededor de su eje longitudinal. Por otra
parte, los valores negativos significan que tiene que suminis-
trarse una absorción de energía a la pala de la hélice de estos
15 dispositivos de rotación.

En el diagrama de la Figura 3 se muestran los requisitos
de energía individuales para las cinco palas de la hélice en
función de la posición angular de la hélice durante una revolu-
ción de la hélice, mientras la curva de la Figura 4 indica la
20 suma de los requisitos de energía para el ajuste de los ángulos
de paso de todas las palas de la hélice durante una revolución.
Según podrá comprenderse, la curva de la Figura 4 tiene un va-
lor positivo durante la revolución completa de la hélice, es de-
cir, las palas de la hélice, consideradas en conjunto, suminis-
25 tran siempre una cierta producción de energía a los dispositi-
vos que varían los ángulos de paso de las palas de la hélice.
Tal producción de energía es tomada a través de las palas de la
hélice de la velocidad de avance del barco y en un mecanismo de
regulación de acuerdo con el invento es consumida al menos par-
30 cialmente por las pérdidas debidas al rozamiento, mientras la



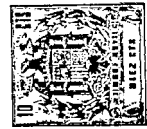
producción de energía que pueda sobrar eventualmente es transmitida al eje de la hélice.

La Figura 5 muestra un dispositivo que materializa el invento, para variación periódica del ángulo de paso de las palas de la hélice de acuerdo con una función sinusoidal en relación con la posición angular de las palas de la hélice alrededor del eje de rotación de la hélice, con un periodo que corresponde a una revolución de la hélice, en el cual son ajustables las conexiones tanto de la amplitud como del valor medio de la variación periódica. La Figura 5 muestra un eje de hélice 1, en cuyo extremo exterior está fijado el cubo de la hélice 2. Alrededor del cubo de la hélice 2 están montadas pivotablemente las palas 3 de la hélice en el cubo, de forma que puedan girarse alrededor de sus ejes longitudinales y ser llevadas así a posiciones de ángulo de paso diferentes. Cada pala de la hélice está soportada en el cubo de la hélice mediante una espiga giratoria o de pala 4, que mediante métodos conocidos diferentes, no mostrados en las figuras, esta conectada a un vástago de émbolo 26d que pertenece al mecanismo para la variación periódica del ángulo de paso de las palas 3 de la hélice. El mecanismo mostrado también en la Figura 6, incluye un anillo circular 11 dispuesto alrededor del eje de la hélice 1 y perpendicularmente al mismo. Este anillo 11 es ajustable a cualquier excentricidad deseada con relación al eje de la hélice 1. La excentricidad del anillo 11 puede ajustarse por medio de dos pares de accionadores hidráulicos 12 y 13 respectivamente, que están situados perpendicularmente entre sí, entre el anillo 11 y dos anillos 14 pivotados alrededor del eje de la hélice. El anillo 11 se mantiene en la posición excéntrica ajustada con relación al eje de la hélice 1 mediante estos accionadores hidráulicos y tiene impedido su giro

307499



mediante la espiga 15 que se apoya en un soporte fijo 16 a través de un cojinete esférico 17. Los anillos 14 tienen impedido su giro por medio de dos brazos 18, que se extienden radialmente y están fijados a los anillos. Los extremos exteriores de los
5 brazos 18 están apoyados en cojinetes esféricos 19 en consolas 20 dispuestas sobre el anillo 11. El anillo 11 sirve como cojinete radial con excentricidad ajustable y está provisto de una ramura 21 alrededor del anillo. En esta ramura 21 pueden desplazarse un número de bloques deslizantes 22 correspondiente al número
10 de palas de la hélice. Cada bloque deslizante 22 está conectado al émbolo 24c de un accionador hidráulico 24, situado en el eje de la hélice 1, con dos cámaras hidráulicas 24a y 24b. La cámara hidráulica 24a está conectada mediante una tubería 25 del eje de la hélice 1 a la cámara hidráulica 26c de un accionador hidráulico 26 situado en el cubo de la hélice 2. En forma
15 correspondiente la otra cámara hidráulica 24b del accionador hidráulico 24 está conectada a la otra cámara hidráulica 26b del accionador hidráulico 26 del cubo de la hélice 2, mediante una tubería 27 situada en el eje de la hélice 1. El cubo 2 de
20 la hélice contiene así un número de accionadores hidráulicos 26 correspondiente al número de palas de la hélice 3. En la Figura 5 solamente se representa uno de estos accionadores hidráulicos 26. Los accionadores hidráulicos 26 están conectados a los accionadores hidráulicos correspondientes 24 del mecanismo regulador mediante tuberías independientes 25 y 27. El émbolo 26c
25 de cada uno de los accionadores hidráulicos 26 está conectado mediante un vástago de émbolo 26d en una forma no representada en el dibujo a una manivela del pivote 4 de la pala de hélice correspondiente 3, de forma que la posición del émbolo 26c corresponde al ángulo de paso de la pala 3 de la hélice y en consecuen-
30



cia, el ángulo de paso de la pala de la hélice puede ser va-
riado moviendo este émbolo 26c. Cada par de accionadores hidraú-
licos 24 y 26 forma así un sistema de transmisión hidráulico ce-
rrado totalmente lleno de fluido a presión. En este sistema el
5 émbolo 26c está forzado a moverse de acuerdo con el movimiento
del émbolo 24c del accionador hidráulico 24 situado en el meca-
nismo regulador.

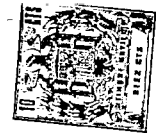
Quando la hélice gira, el bloque deslizante 22 se moverá
alrededor del anillo 11 dispuesto excéntricamente en la ranura
10 21, y la distancia radial de cada bloque deslizante 22 al eje de
rotación de la hélice variará de acuerdo a una función sinusoi-
dal con un periodo correspondiente a una revolución de la héli-
ce. Los émbolos 24c de los accionadores hidráulicos 24 oscila-
rán así y transmitirán el movimiento oscilante correspondiente
15 por medio del fluido a través de las tuberías 25 y 27 a los ém-
bolos 26c del cubo de la hélice 2. De este modo los ángulos de
paso de las palas 3 de la hélice se varían periódicamente de
acuerdo con el movimiento radial de los bloques deslizantes 22.
La amplitud de la variación periódica del ángulo de paso de la
20 pala de la hélice está determinada por la amplitud de la excen-
tricidad de los anillos 11 en relación con el eje de la hélice
1, mientras la posición de fase de la variación periódica del
ángulo de paso está determinada por la dirección hacia la que
se mueve el centro del anillo 11, en relación con el eje de ro-
25 tación de la hélice. Aquellas palas 3 de la hélice, que en un
cierto momento tienden a girar en la misma dirección que deter-
mina el mecanismo regulador, actuarán sobre el anillo 11 a tra-
vés de los accionadores hidráulicos 26 y 24 que pertenecen a
ellas con energías que tienden a mover los bloques deslizantes
30 22 que pertenecen a ellas en la dirección de rotación del eje

307499



de la hélice 1, y suministrarán así al eje de la hélice 1 una absorción de energía correspondiente, mientras al mismo tiempo aquellas palas 3 de la hélice, que tienden a girar en dirección opuesta a la que determina el mecanismo de control, actuarán sobre el anillo 11 con energía que tiende a mover los bloques deslizantes 22 que pertenecen a ellas contra la dirección de rotación del eje de la hélice 1 y consumirán de este modo una producción de energía correspondiente del eje de la hélice. De este modo se efectúa un intercambio continuo de energía entre las palas de la hélice, de manera que no se necesita suministrar ninguna energía exterior o solamente una cantidad insignificante para la variación periódica del ángulo de paso de las palas 3 de la hélice.

Una condición para que el émbolo 26c de uno de los accionadores hidráulicos 26 situados en el cubo de la hélice 2 imite verdaderamente el movimiento del émbolo 24c del accionador hidráulico 24 correspondiente del mecanismo regulador es que el volumen de fluido a presión en los accionadores hidráulicos y en las tuberías que conectan los accionadores hidráulicos sea constante y de esta forma no tenga lugar ninguna pérdida. Como ésto es difícil de conseguir, se necesita algún tiempo de mecanismo de retroceso para controlar continuamente que el émbolo 26c de un accionador hidráulico 26 tome la posición correcta, y comunique así a la pala 3 de la hélice perteneciente a él el ángulo de paso, que es determinado por la posición del émbolo 24c en el accionador hidráulico 24 perteneciente a él en el mecanismo regulador. En la materialización del invento mostrada, tal mecanismo de retroceso ha sido obtenido mediante una válvula de control 29 en el mecanismo regulador, para cada pala 3 de hélice y de este modo para cada par de accionadores hidráulicos 24 y 26. Es-



ta válvula de control 29 consta de una corredera de válvula 31, que es móvil radialmente en un alojamiento de válvula 30. El alojamiento de válvula 30 y la corredera de válvula 31 están formados de forma que, cuando la corredera de válvula 31 se mueve desde una posición cero en una dirección con relación al alojamiento de válvula 30, se transmite fluido a presión a las cámaras 24a y 26a en los dos accionadores hidráulicos 24 y 26 mientras se transmite una cantidad correspondiente de fluido a presión desde las segundas cámaras 24b y 26b de los accionadores hidráulicos. De este modo el émbolo 26c del accionador hidráulico 26 se mueve y también se cambia el ángulo de paso de la pala 3 de la hélice, sin que varíe la posición del émbolo 24c del accionador hidráulico 24 perteneciente a ella en el mecanismo regulador. Sin embargo, si la corredera de válvula 31 se mueve desde la posición cero en la otra dirección con relación al alojamiento de válvula 30, la válvula de control 29 transmite fluido a presión a las dos cámaras 24b y 26b de los accionadores hidráulicos 24 y 26 y transmite una cantidad correspondiente de fluido a presión desde las cámaras 24a y 26a de manera que el émbolo 26c del accionador hidráulico 26 se mueve en dirección opuesta y cambia el ángulo de paso de la pala 3 de la hélice perteneciente a él en la otra dirección, permaneciendo sin cambiar de posición el émbolo 24c del accionador hidráulico 24 situado en el mecanismo regulador.

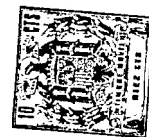
El extremo exterior de la corredera de válvula 31 permanece en conexión de guía con un brazo de palanca de dos brazos 32, que en un extremo 33 está acoplado al vástago de émbolo 24d del accionador hidráulico 24 perteneciente a él en el mecanismo regulador. El otro extremo 34 de la palanca 32 está conectado a un vástago 35, móvil radialmente en el eje de la hélice 1,

307499



cuyo vástago 35 se encuentra bajo el efecto de los muelles 36 que tienden a mover el vástago 35 radialmente hacia el exterior del eje de la hélice 1. El extremo interior del vástago 35 está conectado a un alambre 37 o similar, que a través del eje de la hélice 1 y por medio de las poleas o similares necesarias está conectado al pivote 4 de la pala 3 de hélice 3 perteneciente a él, de manera que el movimiento rotativo de la pala 3 de la hélice alrededor de su eje longitudinal es transformado en un movimiento radial correspondiente del vástago 35. La palanca 32 está conectada al vástago 35 y al émbolo 24c del accionador hidráulico 24 de forma tal que, cuando el émbolo 24c se mueve en una dirección y produce de este modo un cambio correspondiente del ángulo de paso de la pala 3 de la hélice perteneciente a él, el émbolo 24c y el vástago 35 tenderán a mover los dos brazos de la palanca 32 ángulos de igual magnitud. De este modo el punto de giro de la palanca 32 permanecerá todavía inmóvil de manera que la corredera de válvula 31 no se mueve y la válvula de control 29 no es influenciada. Sin embargo, si el cambio de ángulo de paso de la pala 3 de hélice obtenido por el movimiento del émbolo 24c del accionador hidráulico 24, a causa de perturbaciones externas o pérdidas en el sistema hidráulico no fuera correcto, los dos extremos 33 y 34 de la palanca 32 no se moverán por igual y el punto de giro de la palanca 32 se moverá. De este modo se mueve también la corredera de válvula 31 desde su posición cero en relación al alojamiento de válvula 30 y la válvula de control 29 introduce, y extrae respectivamente, tales cantidades de fluido a presión en los dos accionadores hidráulicos 24 y 26 que la corredera de válvula 31 es vuelta a su posición cero, lo que sucede primero cuando el ángulo de paso de la pala 3 de hélice perteneciente a él ha obtenido el valor

307499



correcto con respecto a la posición del émbolo 24c del accionador hidráulico 24.

Es evidente que el valor medio, alrededor del que se varían periódicamente los ángulos de paso de las palas de la hélice por medio del mecanismo regulador estará determinado mediante la posición cero por la corredera de válvula 31 de las válvulas de control 29. Las válvulas de control 29 han sido diseñadas por consiguiente de forma que sus posiciones neutras puedan ajustarse de manera que pueda seleccionarse el ángulo de paso medio deseado de las palas 3 de la hélice. La posición cero de las válvulas de control 29 puede ajustarse moviendo los alojamientos de válvula 30 en dirección radial. Se logra el movimiento y el ajuste de los alojamientos de válvula 30 de todas las válvulas de control 29 de modo que cada alojamiento de válvula 30 en su extremo interior está conectado a un brazo de una palanca angular 38, cuyo otro brazo se desplaza en una ranura 39 de un vástago de control 40. Moviendo el vástago de control 40 es posible así mover los alojamientos de válvula 30 de todas las válvulas de control 29 para todas las palas 3 de hélice en dirección radial de manera que las válvulas de control tengan una nueva posición cero y las palas 3 de la hélice tengan así un nuevo ángulo de paso medio, alrededor del cual sea variado periódicamente el ángulo de paso de cada pala con una amplitud determinada por la excentricidad del anillo 11. La Figura 7 muestra una sección del mecanismo de retroceso para el ángulo de paso de la pala de la hélice a la válvula de control 29, mientras la Figura 8 muestra una sección a través de la válvula de control 29 y los dispositivos para el ajuste de su posición cero.

El dispositivo anteriormente descrito que materializa el



invento debe ser considerado solamente como un ejemplo de la
ejecución del método. También son posibles otros dispositivos
o modificaciones dentro del alcance del invento. Se comprende
así que es posible con un mecanismo regulador del tipo muestra-
do en las Figuras 5-8 tener las palas 3 de la hélice conectadas
a los bloques deslizantes 22 que se mueven a lo largo de esta
leva 11 por medio de mecanismos articulados mecánicos en vez de
mediante conexiones hidráulicas. Pueden obtenerse, por supues-
to, mediante el método y con un dispositivo que materialice el
invento incluso variaciones no sinusoidales del ángulo de paso
de las palas de la hélice con relación a la posición angular de
las palas.

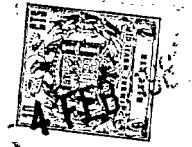
15

- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan
para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención
en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.º.- Un método de accionar una hélice con palas de hélice
ajustables, con cuyo método el ángulo de paso de cada pala
es variado periódicamente, mientras la hélice está girando, en
relación con la posición angular de la pala alrededor del eje
de rotación de la hélice, de acuerdo con una función común a to-
das las palas y caracterizado porque la energía, que suminis-
tra una pala de la hélice durante una parte de la revolución de
la hélice a los dispositivos de accionamiento para la variación
periódica del ángulo de paso de la hélice, es transmitida a los
dispositivos de accionamiento correspondientes a aquellas palas

30



de la hélice, que en el momento en cuestión necesitan un suministro de energía para la variación de sus ángulos de paso.

2^a.— Un dispositivo sobre una hélice con palas de hélice ajustables para variar periódicamente el ángulo de paso de cada pala de la hélice con relación a la posición angular de la pala alrededor del eje de rotación de la hélice de acuerdo con el método del punto 1, caracterizado porque incluye una leva cerrada, inmóvil, dispuesta alrededor del eje de rotación de la hélice, siendo variable radial o axialmente la posición de la leva con relación al eje de rotación de la hélice, y un número de elementos, correspondiente al número de palas de la hélice, cuyos elementos están situados alrededor del eje de rotación de la hélice en correspondencia con las palas de la hélice y giran junto con la hélice y cuyos elementos se mueven a lo largo de la leva y están conectados mediante conexiones transmisoras de energía al pivote de cada una de las palas de la hélice de tal forma que cada pala es girada alrededor de su eje longitudinal de acuerdo con el movimiento en dirección radial o axial con relación al eje de rotación de la hélice, del elemento perteneciente a ella.

3^a.— Un dispositivo de acuerdo con el punto 2, caracterizado porque la leva es circular o irregular y está situada excéntricamente alrededor del eje de rotación de la hélice en una posición perpendicular al eje de rotación de la hélice, con lo cual los elementos que se mueven a lo largo de la leva y están conectados a los pivotes de las palas de la hélice están dispuestos para transmitir energía a y desde la leva al menos en dirección radial.

4^a.— Un dispositivo de acuerdo con el punto 3, caracteri-



307499

4 FEB 1963

zado porque la excentricidad de la leva con relación al eje de rotación de la hélice es variable tanto en lo que respecta a la amplitud como a la dirección.

5 5º.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de los puntos 3 o 4, caracterizado porque la leva consta de un anillo circular o irregular con una ramura alrededor del anillo, cerrada esencialmente en dirección radial, en cuya ranura se mueven los elementos, los cuales están conectados a los pivotes de las palas mediante conexiones transmisoras de energía.

10 6º.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de los puntos 3, 4 o 5, caracterizado porque el anillo que constituye la leva está mantenido en posición mediante dos accionadores hidráulicos al menos, que actúan sobre la periferia del anillo en dirección esencialmente radial.

15 7º.- Un dispositivo de acuerdo con el punto 2, caracterizado porque la leva es circular y está situada concéntricamente alrededor del eje de rotación de la hélice en un plano inclinado con relación al eje de rotación de la hélice y porque los elementos que se desplazan a lo largo de la leva y están conectados a los pivotes de las palas de la hélice están dispuestos para transmitir energía a y desde la leva al menos en dirección axial.

20 8º.- Un dispositivo de acuerdo con el punto 7, caracterizado porque la inclinación de la leva con relación al eje de rotación de la hélice es ajustable tanto en lo que respecta a la amplitud como a la dirección.

9º.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de los puntos 7 u 8, caracterizado porque la leva es móvil en dirección axial.

30 10º.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de los pun-

307499



tos 7, 8 o 9, caracterizado porque la leva es mantenida en posición por medio de al menos tres accionadores hidráulicos situados alrededor de la periferia de la leva y que actúan sobre la leva en una dirección axial.

5 11ª.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de los puntos 2-10, caracterizado porque los elementos que se desplazan a lo largo de la leva están conectados cada uno mecánicamente a su pivote de pala de hélice respectivo por medio de un mecanismo articulado o similar.

10 12ª.- Un dispositivo de acuerdo con cualquiera de los puntos 2-10, caracterizado porque cada uno de los elementos que se desplazan a lo largo de la leva está conectado al émbolo de un primer accionador hidráulico con dos cámaras situadas a cada lado del émbolo, cada una de cuyas cámaras está en conexión con su
15 cámara respectiva de las dos cámaras de un segundo accionador hidráulico cuyo émbolo está acoplado al pivote de la pala de la hélice perteneciente a él, de tal manera que el ángulo de paso de la pala es variado de acuerdo con el movimiento del émbolo.

20 13ª.- Un dispositivo de acuerdo con el punto 12, caracterizado porque para cada pala de la hélice comprende una válvula de control dispuesta de manera tal que, cuando su corredera de válvula es accionada en una dirección desde una posición neutra, introduce fluido a presión a un lado del émbolo de uno de los accionadores hidráulicos pertenecientes a la pala y extrae fluido a
25 presión del lado opuesto del mismo émbolo, y cuando es accionado en la dirección opuesta desde su posición neutra, extrae fluido a presión desde el lado primeramente mencionado del émbolo e introduce fluido a presión en el lado opuesto del émbolo y también que la válvula cuando su corredera de válvula está en su posición
30 neutra cierra tanto la entrada como la salida del fluido a pre-

307499



si3n hacia y desde los accionadores hidr3ulicos.

14^o.- Un dispositivo de acuerdo con el punto 13, caracterizado porque la posici3n neutra de todas las v3lvulas de control puede ser ajustada simult3neamente.

5 15^o.- Un m3todo de accionar una h3lice con palas de h3lice ajustables.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompa1an y con los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de diecinueve hojas escritas a m3quina por una sola cara.

Madrid,

4 FEB. 1965

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por hacer
Arta

ESCALA VARIABLE



307499

Fig.1

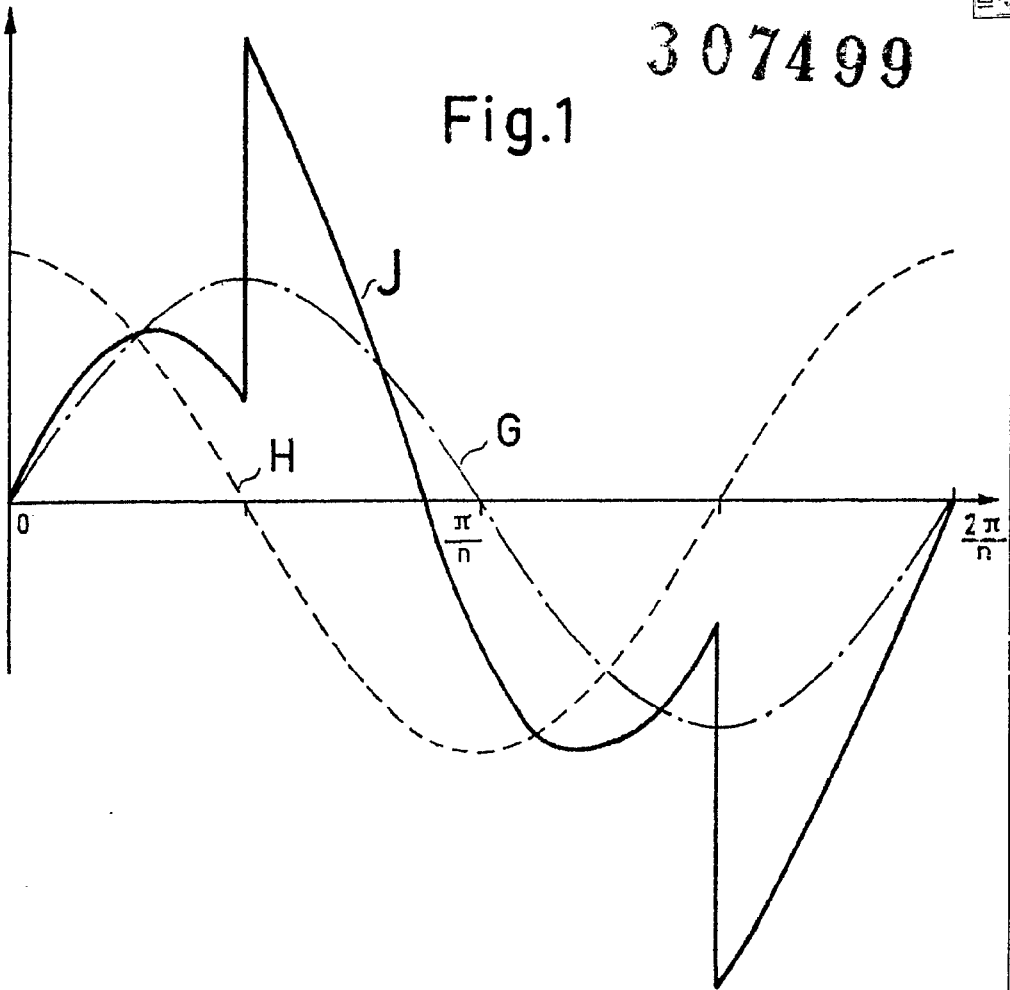
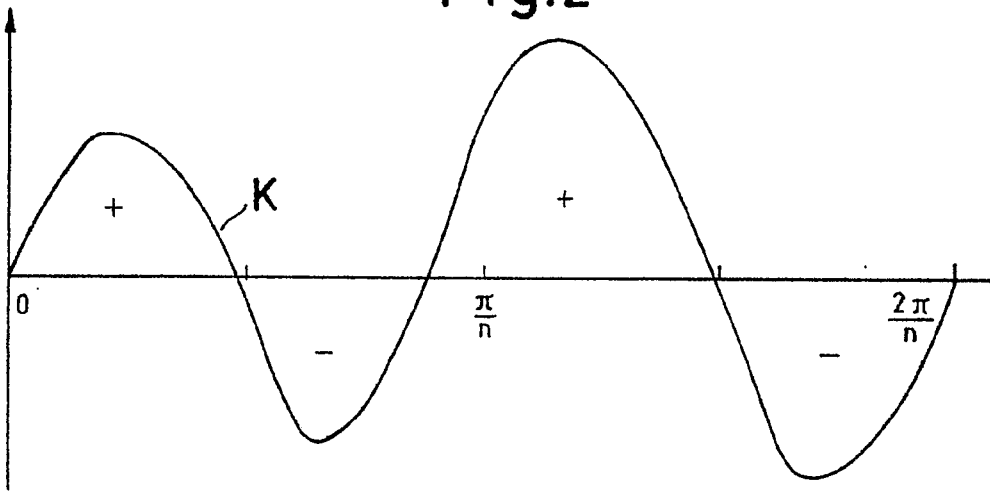


Fig.2



Algebra de Eizabete
Por Poder



ESCALA VARIABLE

Fig.3 307499

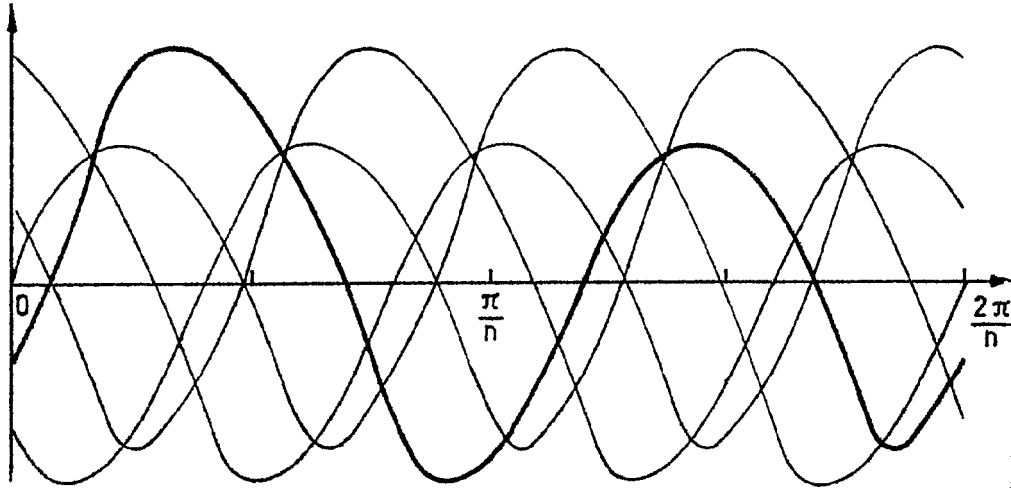
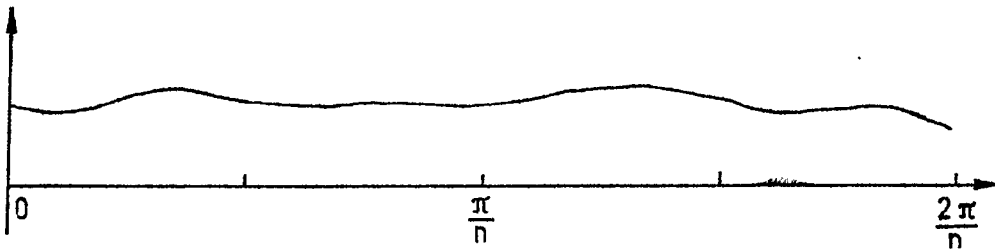


Fig.4



Alberto de Lizaso
Per Poder

ESCALA VARIABLE

AKC... IV

F

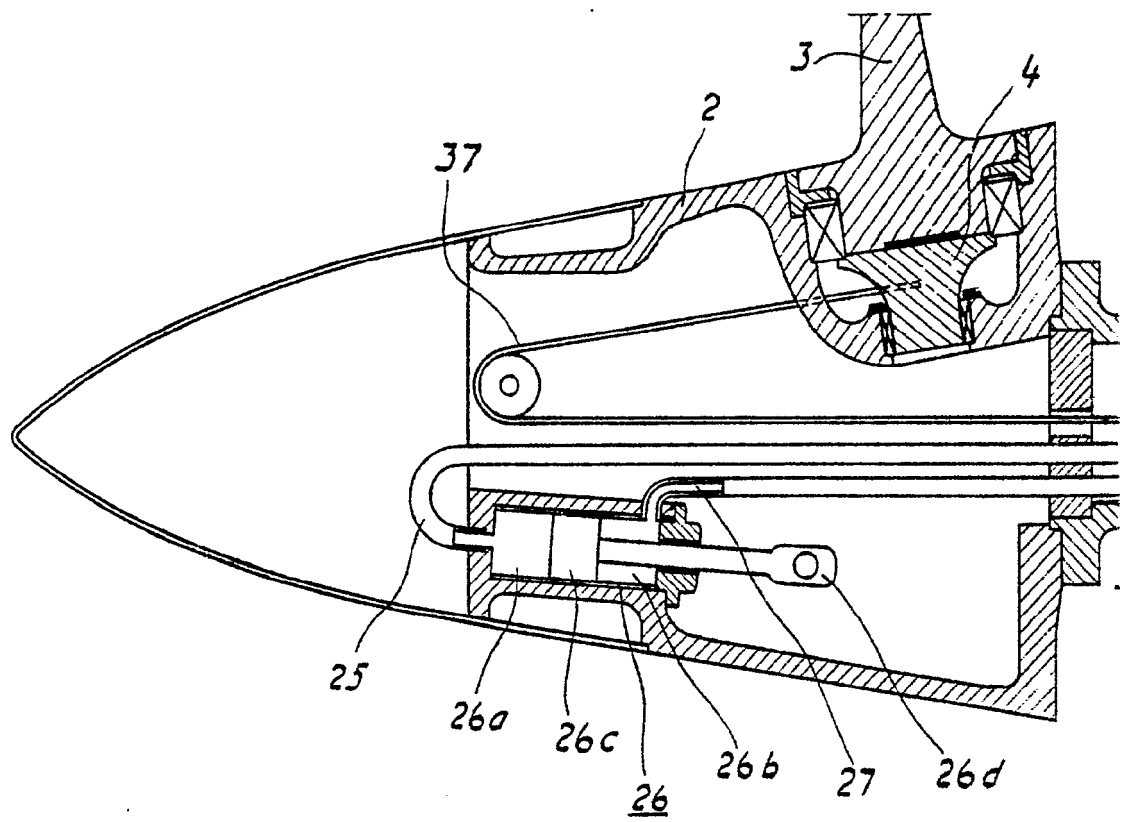
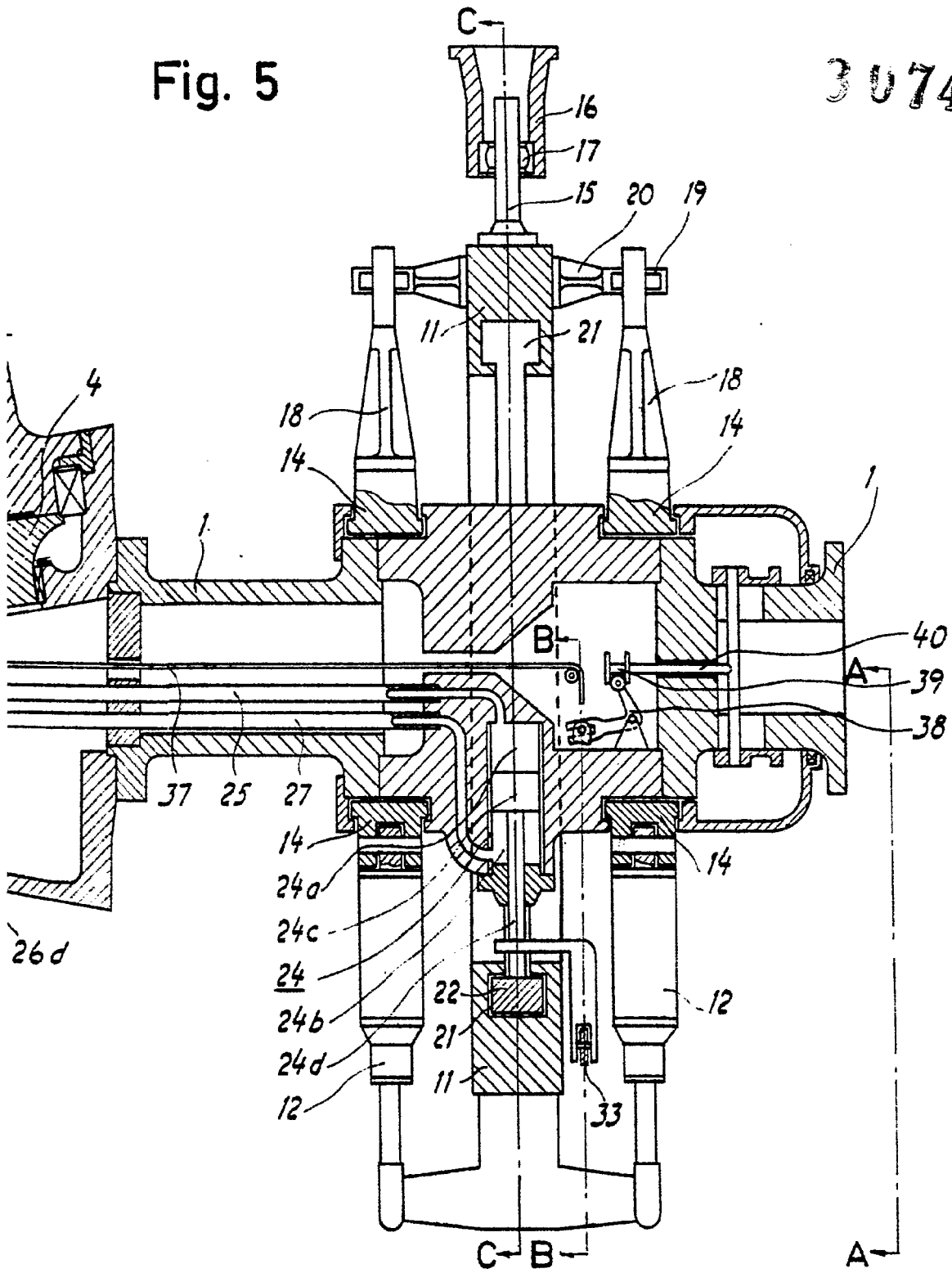




Fig. 5

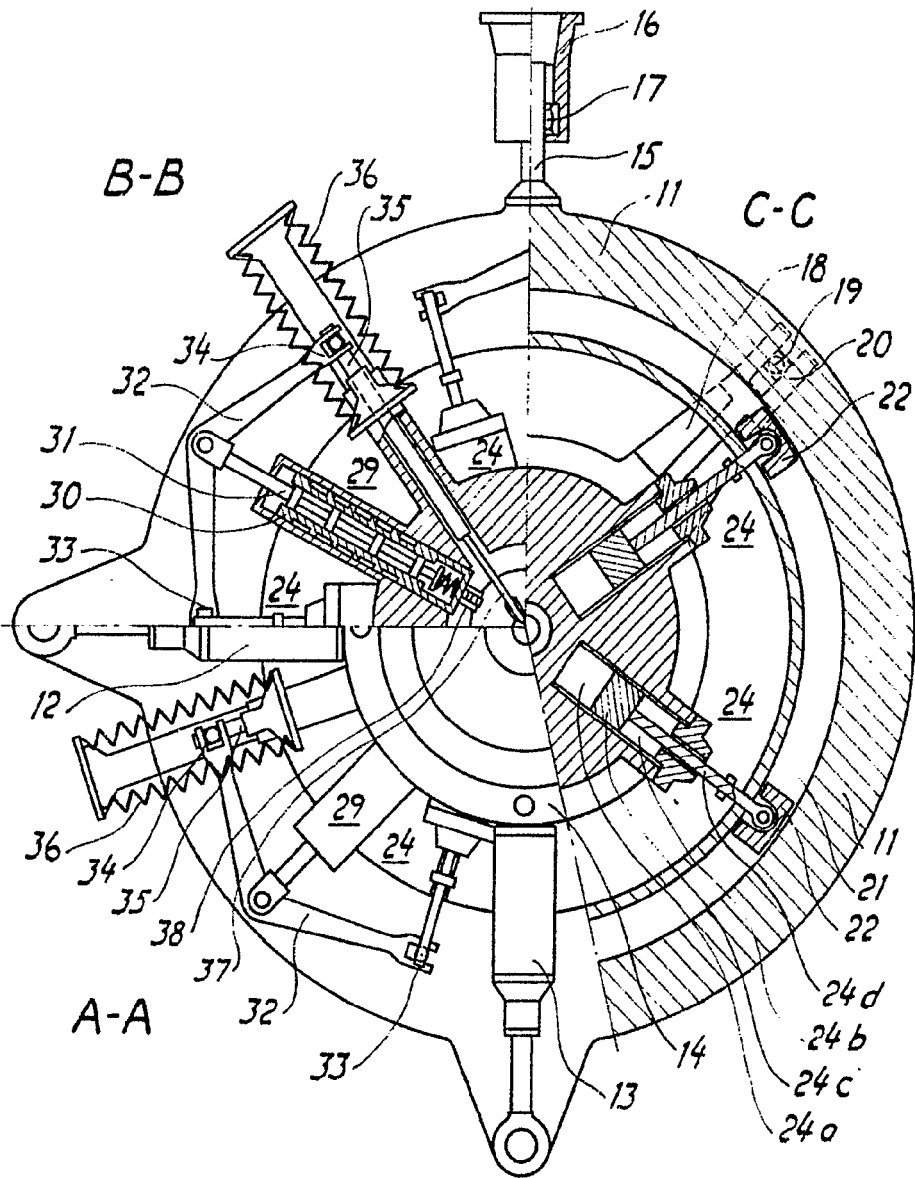
307499





307499

Fig. 6



Handwritten signature or initials

