

20 9764

20 9764.



12 JUN. 1953

MEMORIA DESCRIPTIVA  
para solicitar  
P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N  
e n  
E S P A Ñ A  
por DIEZ años

a nombre de THE SPERRY GYROSCOPE COMPANY LIMITED, entidad británica, establecida en Great West Road, Brentford, Middlesex, Inglaterra, por:

" UN SISTEMA PARA TRANSMITIR INDICACIONES ANGULARES ".-

-----

El presente invento se refiere a sistemas de transmisiones para transmitir indicaciones desde un instrumento de medida o indicador, tal como una aguja magnética o giroscópica, y en particular a medios para introducir correcciones en el medio de transmisión a fin de corregir errores de tipo conocido en el instrumento

5

120



20 9764

indicador.

5 Una aplicación importante del invento es a una transmisión desde una aguja giroscópica. Es sabido que las agujas giroscópicas están sujetas a un error cuando están sobre un buque en movimiento, este error, que se denomina error de dirección Norte (o a veces error de velocidad), es una función conocida de la velocidad, derrotas y latitud del buque; además, ciertas clases de agujas giroscópicas están sujetas a un error independiente denominado error de amortiguación que es solo una función de la latitud del buque.

10 Se muestran un número de aplicaciones del invento para compensar la transmisión desde una aguja giroscópica para este error de la aguja.

15 A fin de que el invento pueda ser completamente entendido y puesto en práctica, se describirán ahora a modo de ejemplo, varias formas del mismo, con referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

20 La figura 1 es un diagrama de distribución de un sistema de acuerdo con el presente invento.

La figura 2 es un diagrama de distribución de otra forma del invento.

25 La figura 3 muestra un sistema similar al de la figura 1 pero incluyendo medios diferenciales mecánicos.

La figura 4 muestra otra variación del sistema de la figura 1.

La figura 5 muestra otra forma del invento.



20 9764

La figura 6 es un diagrama de las disposiciones de circuito de parte del sistema de la figura 4.

La figura 7 ilustra otra forma del invento.

5 La figura 8 muestra un sistema similar al de la figura 7.

La figura 9 muestra un detalle de la figura 5, y

10 Las figuras 10 y 11 ilustran medios eléctricos para efectuar la corrección de una indicación que se ha de transmitir.

Haciendo primero referencia a la figura 1, se muestra en 1 la aguja o compás desde la cual se ha de efectuar la transmisión. Un transmisor 2 del tipo paso-a-paso está alimentado con corriente continua desde una línea de suministro 3 y transmite a través de las líneas 4, corrientes al estator de un motor receptor o repetidor 5, montado en cualquier posición conveniente alejada de la aguja, por ejemplo, en el mamparo del buque. El eje 6 de un motor repetidor 5 está acoplado al de un transmisor de relé 7 directamente o bien a través de engranajes, de modo que los rotores de ambos instrumentos giran a través de ángulos iguales o proporcionales.

20 El estator del receptor 5 está montado giratoriamente sobre el eje 6, el cual, a su vez, está montado giratoriamente en cojinetes 8. A fin de permitir que el estator gire, las líneas de transmisión 4 están conectadas al mismo a través de colectores 9.

Engranado al eje del motor repetidor 6 a

12 JUN



20 9764

5 través de un engranaje 10, 11 hay un miembro 12, siendo el engranaje tal, que en ausencia de correcciones aplicadas por el mecanismo corrector que se describirá posteriormente, este miembro 12 gira a través del mismo ángulo que el compás 1. Como se hará evidente, las correcciones se aplican cuando el mecanismo corrector está en funcionamiento, de modo que el miembro 12 no gire a través del mismo ángulo que la aguja 1, estando, de hecho, libre del error de dirección Norte de la aguja 1. El miembro 12  
10 puede, por lo tanto actuar como tabla o disco graduado de corrección de la aguja y está dividido en grados y con indicaciones direccionales para este fin. La derrota "verdadera" puede entonces leerse con referencia a un índice fijo adecuadamente colocado tal como 13.

15 La tabla "verdadera" tabla o disco graduado de aguja 12 tiene un deslizador (no se muestra), sobre el que está montado en forma deslizante una leva excéntrica 14, de modo que puede ajustarse en posición para que tenga cualquier excentricidad que se desee. En la práctica, la excentricidad dada se elige o ajusta de acuerdo  
20 con las escalas o tablas de latitud y velocidad del buque.

25 En contacto con la leva excéntrica 14 hay una palanca horquillada 15 fijada giratoriamente en 16; si se desea, puede incluirse un bloque deslizante entre la leva 14 y las ramas de la palanca horquillada para proporcionar superficies de desgaste. Es evidente que al girar el disco graduado 12 y la leva excéntrica 14 sobre el eje 17, la palanca horquillada oscilará sobre el pivote 16,



20 9764

pasando por una oscilación completa en una revolución del disco 12. Como se muestra en la especificación de la patente británica número 461.424 (presentada el 15 de Mayo de 1.935), el ángulo a través del cual oscila la palanca 15 es igual al error de dirección Norte de la aguja si la excentricidad de la excéntrica 14 está proporcionada correctamente con relación a la separación de los ejes 16, 17 de acuerdo con la latitud y velocidad del buque.

Unido a la palanca horquillada 15 hay un sector dentado 18 que engrana con los dientes 19 de un miembro 20 a fin de que se deslice en las guías 21, 22. El movimiento del miembro 20 sirve, a través de un engranaje de barra y piñón 23, 24, para girar el estator del motor repetidor 5. Se seleccionan las relaciones de engranaje de modo que si  $k$  es la relación de engranaje entre el eje 6 y el disco graduado 12, entonces la relación de engranaje total entre el brazo 15 del estator del receptor 5, es también  $k$ , esto es, el estator gira a través de un ángulo  $k$  veces del que gira el brazo 15 con respecto al eje 16.

Como la rotación relativa entre el eje 6 y el estator del receptor 5 corresponde a las señales recibidas desde el transmisor 2 (esto es, la marcación incorrecta de la aguja), y como la rotación del estator corresponde a la corrección, la rotación del eje 6 corresponde a la marcación correcta o "verdadera", como se desea. El receptor 5 actúa así como un diferencial eléctrico, dando una salida que es la suma de las entradas desde



12 JUN

209764

5 las líneas 4 y la entrada desde la barra de cremallera 20. Del hecho de que el eje 6 es "corregido" se deduce que el transmisor 7 y otros transmisores movidos desde el eje 6, transmiten lecturas "verdaderas" de marcaciones de la aguja, las cuales están también indicadas en el disco graduado 12 por el índice 13.

10 A fin de ajustarla el disco 12 en alineación con la aguja 1 cuando se pone el sistema en funcionamiento por primera vez, se provee un manillar 25 para girar el eje 6 a través de los engranajes 27, 28. Se provee un índice 29 separado, de modo que las lecturas incorrectas de la aguja pueden leerse en comparación sobre la tabla 12 y comparada con las lecturas de la aguja 1.

15 Como el disco graduado 12 es "verdadero" tomando su lectura con respecto al índice 13, es necesario desplazar el índice 29 a través del ángulo de corrección desde el índice 13. Este resultado se obtiene por un enlace en paralelogramo 30, 31, 32. Este consiste en dos brazos iguales 31 y 32, de los cuales 32 es rígido con la palanca 15 y, por lo tanto, gira con respecto al eje 16, 20 mientras que 31 gira con respecto al eje 17 y tiene el índice 29. La barra de conexión 30 es de la misma longitud que la distancia entre los ejes 16 y 17, lo cual da el resultado de que cualquier oscilación de la palanca 15 con 25 respecto al eje 16 causa la oscilación del brazo 31 con respecto al eje 17 a través del mismo ángulo, que naturalmente es el ángulo de corrección. A fin de sincronizar el sistema, es por lo tanto solo necesario girar el manillar



12 JUN 6

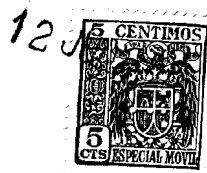
20 9764

25 hasta que la lectura de dirección en el índice 29 es igual a la lectura de la marcación de la aguja 1.

5 La figura 2 ilustra una forma del invento en la que el rotor del receptor 5 y el del transmisor (o transmisores 7), están de nuevo acopiados mecánicamente por el eje 6, introduciéndose, sin embargo, la corrección diferencialmente en el transmisor o transmisores 7 por rotación de sus estator. En esta disposición, es el 10 transmisor 7, en vez del receptor 5, el que actúa como diferencial eléctrico. El eje 6 y también el disco de marcación 12 movida desde el mismo por el engranaje 10, 11, giran por lo tanto proporcionalmente a la aguja no corregida 1.

15 Un manillar de sincronización 25 que funciona sobre el eje 6 a través del engranaje 27, 28, se provee como en la figura 1, pero el índice de sincronización 29 es ahora estacionario y es el índice de "derrota verdadera" 13 el que debe ser desplazado por el mecanismo corrector.

20 El mecanismo corrector utilizado para este sistema es ligeramente diferente al mostrado en la figura 1. Una leva excéntrica 14, ajustable radialmente desde el centro 17 de acuerdo con la latitud y velocidad del buque, se utiliza como antes, pero esta leva conecta directamente, o a través de un bloque de deslizamiento con 25 las ramas de un miembro deslizante ranurado 20' el cual se desliza así entre las guías 21', 22' al girar el disco graduado 12.



# 20 9764

En la figura 2 se muestran también medios para corregir el error de amortiguamiento de la aguja que es una función solo de la latitud y no de la velocidad o derrota del buque. Para este fin, se monta deslizantemente sobre el miembro 20' otro miembro deslizante o cursor 30. Este tiene un índice 31 que puede leerse sobre una escala de latitud sobre el miembro 20'. Un tornillo ruleteado 32 se provee y por medio del mismo el cursor 30 puede ajustarse a lo largo del miembro 20, hasta que el índice 31 corresponde con la marca de latitud correcta.

El cursor 30 está provisto también de dos juegos de dientes de engrane 33, y 34. Los primeros engranan con el piñón 35 para girar el estator del transmisor 7 mientras que el engrane 34 engrana con el sector dentado 36 para girar el miembro 37 que mueve el indicador 13 alrededor del eje 17.

Se verá que tanto las correcciones de error de dirección Norte como del error de amortiguación se imparten al transmisor 7 y al índice 13.

En forma similar una corrección de error de amortiguación puede añadirse al sistema de la figura 1 o a los aquí descritos posteriormente, haciendo que el sector dentado 18 junto con el brazo 32 sean ajustables con relación al brazo 15.

El transmisor 7 en la figura 2 se muestra como transmisor "Selsyn", estando el devanado primario o estator excitado desde un suministro de corriente alterna a través de los contactores 38 y tomándose las señales de



209764

transmisor del rotor a través de contactores 39.

La figura 3 muestra otro sistema muy similar al de la figura 1 estando las partes correspondientes numeradas correspondientemente. En la figura 3 el rotor del receptor 6 y el rotor del transmisor 7 no están acoplados para girar a través de ángulos iguales en todas las circunstancias: están acoplados mecánicamente pero a través de un diferencial 33 interpuesto entre los ejes 6 y 6'. La corrección se aplica girando la cubierta de este diferencial en vez de girar el estator del receptor 5. El sistema de esta figura se caracteriza así por la utilización de un diferencial mecánico en vez de uno eléctrico; en otros aspectos es similar al sistema de la figura 1.

La figura 4 muestra una modificación del sistema de la figura 1; en este sistema se utiliza un servomotor 34 acoplado al eje b a través del engranaje 35, 36. En este sistema, el transmisor 2 es un transmisor "Selsyn" excitado desde un suministro de corriente alterna 3'. El receptor 5' es un receptor del tipo "Selsyn"; pero el devanado monofásico del estator en vez de excitarse desde un suministro de corriente alterna como devanado primario tal como en la transmisión "Selsyn" ordinaria, está conectado a un amplificador 37 a través del sincronizador 38; dicho devanado por lo tanto actúa como devanado secundario de un transformador giratorio variable. Las conexiones se hacen al rotor del receptor 5 a través de contactores 9 y al estator a través de contactores 39.



20 9764

El amplificador 37 hace que el servomotor 34 marche hasta que la entrada del amplificador 37 es cero. Un amplificador adecuado para este fin se describe en la Memoria de la patente británica número 417.995 (presentada el 11 de Enero de 1.933).

El servomotor 34 hará así que el eje 6 gire con relación al estator del receptor 5' a través del ángulo  $\alpha$  que lo gira el transmisor 2. La corrección se aplica por el mecanismo corrector en la misma forma que la figura 1 para girar el estator del receptor 5'. El receptor 5' actúa por lo tanto como diferencial eléctrico. También es posible aplicar la corrección por medio de un diferencial mecánico 33 como en la figura 3; tal sistema se muestra en la figura 5. En esta modificación, el estator del receptor 5' permanece estacionario, de modo que los colectores 39 no se necesitan para efectuarse conexiones eléctricas al devanado del estator. En todos los otros respectos, los sistemas de las figuras 4 y 5 funcionan en la misma forma que lo hacen el de la figura 1. La ventaja de utilizar el servomotor 34 es particularmente evidente cuando se utiliza la transmisión del relé "Selsyn" (esto es cuando los transmisores 7 son transmisores "Selsyn" que transmiten a un gran número de receptores "Selsyn"). En este caso las cargas de fricción y motriz de los receptores se hacen efectivas sobre los transmisores 7, y la torsión requerida para girarlos es mayor de la que puede ser provista con exactitud por un receptor tal como 5 solo.

En una forma práctica del sistema de la fi-

12



20 9764

5 gura 4 el estator y el motor del receptor 5' pueden inter-  
cambiarse, es decir, el servomotor 34 está engranado al  
estator, mientras que la palanca correctora 15 está engra-  
nada al rotor. De este modo se aligerará aún más la carga  
sobre el corrector, pues es más fácil girar el rotor que  
el estator. Además, el engranaje sin fin 10, 11 puede  
reemplazarse por un tren de ruedas dentadas así como tam-  
bién por un engranaje de cremallera y piñón 23 y 24 y de  
cremallera y sector dentado 18, 19. El miembro 20 se reem-  
10 plaza en este caso por un engranaje que gira con respecto  
a un eje paralelo al eje 17 del disco graduado 12. El  
servomotor 34, el receptor 5' y todos los engranajes, por  
lo tanto, tienen ejes paralelos y pueden disponerse alre-  
dedor del disco graduado 12.

15 La figura 6 es un diagrama de las disposi-  
ciones de circuito en una forma de sincronizador para ser  
utilizado en 38 en el sistema de la figura 4. Los termi-  
nales de entrada 40 reciben la salida desde el receptor o  
transformador variable 5' de la figura 4. Esta entrada  
se aplica a la resistencia 41 a través de las resisten-  
20 cias 42, 43. Un lado de la resistencia 41 está conectado  
al terminal 44 del devanado primario 45 de un transforma-  
dor 46, estando el devanado secundario 47 de este trans-  
formador conectado a los terminales de salida 48 que están  
25 conectados al amplificador 37 de la figura 4. El otro ter-  
minal 49 del devanado primario 45 está conectado a un  
brazo de contacto giratorio 50 que es un resorte manteni-  
do en una posición central en la que hace contacto con un



20 9764

pasador de contacto 51 conectado a la resistencia 41. En condiciones normales, por lo tanto, el devanado primario 45 está conectado en paralelo con la resistencia 41 de modo que el potencial creado en la resistencia 41, que es parte del potencial de entrada del transformador variable 5', se aplica al transformador 46 y por lo tanto al amplificador 37.

Si, inicialmente, la indicación dada por el disco graduado 12 diriere de la dada por el disco graduado de la aguja 1 en más de una revolución del receptor 5', se hace necesario reemplazar esta condición normal de funcionamiento por una condición controlada manualmente. Para este fin, se provee un manillar (no se muestra), para girar el brazo de contacto giratorio 50 a un lado o al otro con respecto a los resortes de centralización.

El primer movimiento del brazo 50 ~~habe~~ el contacto del brazo con el pasador 51 desconectando así la salida de la entrada normal del transformador variable 5'. El movimiento siguiente lleva el brazo de contacto 50 al pasador de contacto 52 o 53 según la dirección del movimiento. Estos dos pasadores están ~~inter~~conectados y al terminal 44 del devanado primario 45 del transformador 46. Este devanado 45 se pone por lo tanto en cortocircuito y, en consecuencia, la salida del transformador 46 es cero. Los pasadores 52 y 53 están conectados respectivamente a través de devanados de potenciómetro con los terminales 54 y 55 que están conectados al suministro de corriente



12 J

20 9764

5 alterna 3' de la figura 4. El movimiento del brazo de  
contacto 50 más allá de cualquiera de los pasadores 52,  
53 le hace que se mueva sobre uno de los devanados de po-  
tenciómetro y producir un potencial de corriente alterna  
aumentado en el devanado de circuito primario 45 del trans-  
formador 46. De este modo, puede darse entrada suficien-  
te al amplificador 37 para accionar el servomotor 54 a cual-  
quier velocidad que se quiera en una u otra dirección se-  
gún se desee y, cuando el brazo 50 se libera, el sistema  
10 revierte inmediatamente a funcionamiento automático.

En las figuras 4 y 5 se han mostrado ejem-  
plos de transmisiones de relé en las que se utiliza un ser-  
vomotor para proporcionar la energía necesaria para mover  
el transmisor (o transmisores) 7 y se ha utilizado en  
15 las mismas el principio de que el servomotor 34 está aco-  
plado directamente al transmisor 7 a fin de girar propor-  
cionalmente con el mismo, introduciéndose la corrección  
entre el servomotor 34 y el controlador del servomotor  
(esto es, el receptor 5'). Esta característica es impor-  
20 tante y se incluye también en las formas del invento mos-  
tradas en las figuras 7 y 8.

En la figura 7 el transmisor 2 engranado a  
la aguja 1 es del tipo "Selsyn" excitado desde una línea  
de corriente alterna como en las figuras 4 y 5. Transmite  
25 a un receptor 5' y se obtiene un potencial de control des-  
de el estator para controlar el servomotor 34 a través del  
sincronizador 38 y amplificador 37, como antes. El servo-  
motor 34 está engranado directamente al eje "corregido"



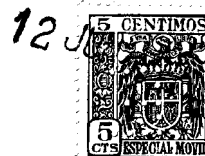
20 9764

6' y a los transmisores de relés, uno de los cuales se muestra en 7.

5 El servomotor 34 tiene una conexión de acoplamiento al rotor del receptor 5' como se explica más adelante y el mecanismo corrector se incluye en este acoplamiento, de modo que, aunque el repetidor 5' gira proporcionalmente a la indicación no corregida de la aguja 1, el eje 6' gira proporcionalmente a una indicación de la aguja que está corregida. Por esta razón se fija al eje 10 6' el disco graduado 12 en el que puede leerse la derrota verdadera indicada por el índice fijo 13.

15 Se proveen medios para ajustar la posición del pasador 56 a través de un pequeño ángulo con relación al disco graduado 12 alrededor del eje 6. Como se muestra, el pasador 56 está montado en una palanca 57 que gira sobre el eje 6', siendo las posiciones angulares relativas del disco graduado 12 y de la palanca 57 ajustables por medio de un tornillo sin fin de ajuste 58 sustentado en cojinetes en el soporte 59 en la parte posterior del disco 20 graduado 12. El tornillo 58 puede girar por medio de una rueda dentada 60 para alterar el ajuste mostrado por una escala 61 y un indicador 62. De esta forma puede introducirse la corrección del "error de amortiguamiento".

25 El pasador 56 encaja en una ranura radial en un disco graduado de marcación secundaria 12' fijado al eje 6 y acoplado por engranajes 63, 63' al rotor del receptor 5'. La rotación del eje 6' causa la rotación del eje 6 de modo que existe una conexión de acoplamiento desde el



209764

servo-motor 34 a su controlador 5'.

5 El receptor 5' y los soportes de cojinete 64, 64' para el eje 6 están montados por un sustentador 65 montado deslizantemente transversalmente en las guías 66, 67. La posición del sustentador 65 en las guías está determinada por el tornillo 68 y se ajusta por el tornillo ruleteado 69 y es indicada por la lectura de un índice 70 contra una escala de correcciones 71. La escala 71 puede marcarse en términos de velocidad del buque contra la latitud  $\phi$ , alternativamente, en números de corrección, conociéndose el ajuste correcto por medio de tablas.

10 Por medio del ajuste del sustentador 65 transversalmente al receptor 5', el eje 6 se desplaza a una posición excéntrica en relación al eje 6', con lo que el eje 6 gira a través de un ángulo que difiere del girado por el eje 6' en un valor que corregirá el error de dirección Norte de la aguja, con tal de que la excentricidad esté adecuadamente ajustada.

15 Las disposiciones para sincronizar el sistema de la figura 7, son similares a las de las figuras 4 y 5 excepto que las lecturas "no corregidas" del disco graduado se leen en el disco graduado 12' con el índice 29 fijado al sustentador 65.

20 La figura 8 ilustra un sistema muy similar al de la figura 7, del que se diferencia en que el controlador del servomotor 34 no es el receptor sino un controlador de dos partes, de las cuales una se mueve con o por el disco graduado 12 y la otra con o por el disco graduado 12'.

12 JU



20 9764

Como se muestra, el servomotor 34 es un motor de corriente continua y el controlador de dos partes es del tipo de cierre de contacto.

5 El transmisor 2 engranado a la aguja 1 es del tipo paso-a-paso alimentado desde un suministro de corriente continua 2' y transmite a un receptor 5, y gira el eje "no corregido" 6 y el disco graduado 12' por medio de engranajes 72, 73. El servomotor 34 gira el eje "corregido" 6 y el disco graduado 12 por medio de engranajes 35, 36. El eje 6 puede estar desplazado del eje 12 deslizando el deslizador 65 de las guías 66, 67 como en el sistema de la figura 7, para proveer una corrección deseada. Fijado al disco graduado 12 hay un disco 74 que contiene los segmentos de contacto 75, 76 que cooperan con los rodillos de contacto 77, 78 montados en un soporte 78' fijado al disco graduado 12'. El servomotor 34 está controlado por la posición angular relativa de los segmentos de contacto 75, 76 y rodillos 77, 78. Son conocidas muchas disposiciones de circuito adecuadas para este fin. Preferiblemente, el servomotor 34 tiene un devanado de campo excitado continuamente, siendo la disposición de contacto tal que pasa la corriente en una dirección o la otra a través de la armadura según la dirección del desplazamiento giratorio del disco graduado 12', con relación al disco graduado 12 desde su posición de correspondencia. Como se muestra en la figura 8, la línea de suministro de corriente continua 79 está conectada al motor 34 para excitar los devanados de campo y desde allí a través de resistencias limitadoras de corriente.



20 9764

(no se muestran) a contactores 80 en un eje conectado al discogradurado 12 y después a los rodillos 77, 78. La armadura del motor 34 está conectada a los colectores 81 sobre un eje coaxial al eje 6' y al disco graduado 12 y conectado al mismo y desde allí a los segmentos de contacto 75, 76. Los segmentos 75, 76 están dispuestos en pares, estando los segmentos de un par 75 en un lado del disco 74 y separados por una ranura radial estrecha, mientras que los segmentos del otro par 76 están en el otro lado del disco 74 y están separados por una ranura similar, las dos ranuras están en el mismo plano axial. Los segmentos opuestos diagonalmente de los dos pares están conectados uno a otro, de modo que toda la disposición actúa como un conmutador, en el que la línea de suministro 79 está conectada a la armadura del motor 34 a través de resistencias, con una polaridad o la otra según la dirección de desplazamiento de los discos 12' 12 desde su posición de correspondencia. El motor 34 se hace por lo tanto que siempre marche en forma que repone el sistema a tal posición de correspondencia, y al hacerlo, gira al eje 6' a través de un ángulo diferente del girado por el eje 6, introduciendo así la corrección deseada.

Un manillar de sincronización 25 para ajustar inicialmente el sistema se provee para forzar el giro del eje 6 hasta que el disco graduado 12', leído sobre el índice 29, iguala la lectura de la aguja 1.

En los sistemas de las figuras 4, 5, 7 y 8, y sistemas similares en los que el servomotor 34 está aco-



20 9764

plado directamente al transmisor 7 y el corrector, o dispositivo similar para asegurar la no proporcionalidad, está en la retransmisión desde el servomotor a su controlador, es importante evitar la pérdida de movimiento en la retransmisión, pues de otro modo cualquier intento de asegurar alta sensibilidad, a fin de obtener exactitud en el trabajo, resultará en la "caza" por el sistema. Por esta razón se fuerzan con resorte todo el mecanismo corrector, y preferiblemente también en engranaje, a fin de mantener todas las partes bajo tensión en una dirección.

En la figura 4 se muestra un resorte 82, uno de cuyos extremos está unido a un soporte fijo 83, mientras que el otro está unido a un alambre o cinta que pasa alrededor de un manguito 84 que forma una prolongación del estator del receptor 5'. La tensión del resorte tiende a girar el estator. Es menos fácil el forzar con resorte el sistema de la figura 5, pues es difícil evitar la pérdida de movimiento en el diferencial mecánico 33. En la disposición de la figura 3 los ejes 6 y 6' giran en direcciones opuestas, siendo esto una consecuencia de la utilización del diferencial mecánico 33. Sin embargo, en el sistema de la figura 5, se utiliza un engranaje de inversión 85 entre el diferencial 33 y el receptor 5' a fin de que los ejes 6 y 6' giren en la misma dirección, y facilitar así la utilización de contención de la tensión del resorte.

Como se muestra en la figura 9, el diferencial 33 de la figura 5 suma los movimientos del miembro de cremallera 20 y del eje 6' para producir el giro del eje



12 JUN 5

209764

5 hueco 86. Este movimiento se lleva al engranaje inversor 85, que es de construcción similar al diferencial 33, pero que tiene su cubierta fija. El eje 6' continúa a través del eje hueco 86 y está unido al eje 6 por el resorte helicoidal 87 que está contrarrestado para aplicar una torsión en el mismo sentido independientemente del valor de la corrección introducida entre los ejes 6 y 6'.

10 En su aspecto más general la característica principal del invento mostrada en las figuras 4, 5, 7 y 8 es la provisión de un sistema de control para controlar a un objeto controlado para moverse no proporcionalmente al movimiento de un objeto de control o indicador, caracterizado porque el objeto controlado es movido por un servomotor que gira proporcionalmente con el mismo y está controlado por un controlador accionado en parte por el indicador y en parte por una retransmisión desde el servomotor, obteniéndose la no proporcionalidad requerida del funcionamiento utilizando un dispositivo no proporcional en la conexión de retransmisión.

20 El sistema de transmisión para transmitir las indicaciones de una aguja a agujas repetidoras, pueden incluir errores diferentes a los de dirección Norte y amortiguamiento que existen si la aguja es giroscópica. Las agujas giroscópicas, y las agujas magnéticas provistas con sistemas de transmisión, incluyen siempre un elemento seguidor, que sigue al elemento sensitivo o direccional y la transmisión se efectúa desde este elemento seguidor. De hecho en los sistemas de las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 8 aplicados a una aguja giroscópica el número de referencia 1



20 9764

5 puede en todos los casos considerarse el elemento seguidor de la aguja. Sin embargo, lo que debe transmitirse es la posición del elemento direccional indicador, y la sustitución de esto por la transmisión de posición del elemento seguidor, da por resultado la existencia de un error componente en la posición de los repetidores igual al error de retardación o error en el seguimiento del indicador por el elemento seguidor: Este error componente existirá además de los errores debidos a otras causas.

10 Es por lo tanto otro fin del invento corregir un sistema de transmisión que transmite desde un miembro que sigue a un indicador sensible (tal como el elemento direccional de una aguja), compensando las señales de transmisión del error en dicho miembro seguidor.

15 Esto se describe primeramente, como aplicado al sistema mostrado en la figura 4. Como se ha explicado, el transmisor 2 está engranado al elemento seguidor 1 de la aguja y en la figura 4 se muestra este elemento seguidor siguiendo el elemento direccional 88 de la aguja. El sistema seguidor utilizado para asegurar esta puede ser de la

20 clase descrita en la Patente británica número 417.999 o 480.115. En estas el motor seguidor 89 está controlado por un amplificador 90, que a su vez está controlado por un controlador de dos partes 91, 92 que comprende una parte

25 91 montada en el elemento sensible o direccional 88 y una parte 92 montada es el elemento seguidor 1. Este controlador de dos partes provee una medición del desplazamiento relativos de los miembros 1 y 88, esto es, de retraso en el



20 9764

5 seguimiento, y el amplificador 90 controla el motor seguidor para que marche en el sentido requerido para hacer que esta retardación sea cero. Sin embargo, en cualquier instante dado, esta retardación puede no ser cero de modo que la transmisión desde el transmisor 2 es arrónea en el valor de esta retardación.

10 El receptor 5' es del tipo "Selsyn" proveyendo un potencial de corriente alterna que mide la diferencia en la posición angular entre el eje 6 y el eje del transmisor 2 y, por lo tanto, mide la diferencia en la posición angular entre el disco graduado 12 y el miembro seguidor 1 de la aguja principal, y este potencial se aplica al amplificador 37 para controlar el servomotor 34. De acuerdo con el presente invento, se corrige la diferencia en la posición angular entre los miembros 1 y 88 de la aguja, midiendo esta diferencia y utilizándola para corregir la indicación de control del servomotor 34, esto es, se provee un potencial que mide la diferencia de posición entre 1 y 88; este potencial se suma al potencial previsto por el receptor 5', que mide la diferencia en posición entre 12 y 1, y se aplica la suma de las dos potenciales en vez del segundo potencial solo, al amplificador 37 para controlar el servomotor 34. Este potencial mide la diferencia de posición entre el disco graduado 12 y el elemento direccional 88, de modo que el disco graduado 12 es movido por el servomotor 34 para seguir al elemento direccional 88 en vez de seguir al elemento 1.

Es particularmente fácil aplicar esta correc-



209764

5 ción a un sistema como el de la figura 4 en el que un controlador de dos partes 91, 92 que mide la diferencia de posición entre los elementos 1 y 88, ya existe para el fin de controlar al elemento seguidor 1. Es entonces solo necesario añadir la salida de potencial del controlador 91, 92 al del receptor 5'. Preferiblemente sin embargo, se utiliza una torsión amplificada de la salida de potencial del controlador 91,92 y se obtiene esto desde un paso adecuado del amplificador 90. Como se muestra en la figura 4, 10 la salida del controlador 91, 92 se pasa al amplificador 90 por las líneas 93. En el circuito de ánodo o de cátodo del primer tubo amplificador de este amplificador, se crea un potencial y este se aplica al sincronizador 38 a través de la línea 94. En el sincronizador 38 este potencial se suma 15 al recibido desde el receptor 5', por ejemplo, conectando la línea 94 con las resistencias en serie en paralelo con la resistencia 41 de la figura 6.

20 Está también claro que incluso si el elemento seguidor 1 estuviese controlado para seguir al elemento direccional 88 por medios diferentes al del controlador de dos partes 91, 92, sería aún posible añadir un dispositivo similar a este controlador para el solo fin de medir la retardación en el seguimiento y para corregir la salida del receptor 5' de acuerdo con la misma.

25 Tal sistema constituye un sistema de control a distancia en el que se hace que el disco graduado 12 o elemento controlado por medio del servomotor 34, siga a un elemento direccional o controlador 88 por medio de un sis-

12 JUN



209764

5 tema de control controlado por la diferencia de posición entre los elementos controlado y controlador, midiéndose esta diferencia en dos pasos. El primer paso es la medición de la diferencia de posición entre el elemento controlado y un tercer elemento que sigue al elemento controlador independientemente del elemento controlado, y el segundo paso es la medición de la diferencia de posición entre este tercer elemento y el elemento controlador.

10 Se encuentra que el mejor valor de corrección a aplicar a través de las líneas 94 para ser sumado a la señal del receptor 5' no es necesariamente aquel que justamente corrija la entrada de potencial al amplificador 37 en la retardación en el seguimiento del elemento 88 por el elemento 1, de hecho, es mejor sobrecompensar pues esto tiende  
15 a compensar errores en el funcionamiento del motor 34, por los cuales falla en la reproducción instantánea de las posiciones correspondientes a las indicaciones recibidas desde el amplificador 37. Como la señal recibida por el amplificador 90 a través de la línea 94 corresponde a errores  
20 similares en el funcionamiento del motor 34, es posible, sobrecompensando la entrada al amplificador 37, para los errores últimamente mencionados prevér y anular parcialmente los errores similares del motor 34.

25 La idea general de corregir la transmisión desde el elemento seguidor de la aguja u otro indicador, de modo que esté libre de los errores de seguimiento, puede aplicarse incluso a sistemas en los que no se emplea la transmisión relé. En la figura 10 se muestra un método de



20 9764

corregir señales de transmisión "Selsyn" en la retardación de seguimiento.

5 El elemento seguidor 1 está controlado por medios (no se muestran) para seguir al elemento direccional 88 y se provee un dispositivo de medida, que puede ser un transformador equilibrado, de entre-hierro variable con un núcleo 96 en el elemento seguidor y una armadura 95 de hierro dulce en el elemento direccional 88, para medir la retardación en el seguimiento.

10 El transmisor "Selsyn" 2 está engranado al elemento seguidor 1. Su devanado de armadura es del tipo usual, similar a un devanado trifásico, y las líneas de transmisión 3 están conectadas al mismo por colectores. Sin embargo, el estator no tiene polos salientes sino que  
15 tiene dos devanados distribuidos 98 y 99 para producir campos perpendiculares. El devanado de campo 98 se excita desde el mismo suministro de corriente alterna que alimenta al transformador 96, y el devanado de campo 99 es alimentado desde un amplificador 97 cuya salida es una versión  
20 amplificada de la salida del transformador 96. El campo resultante en el transmisor "Selsyn" 2 es girado por lo tanto desde el eje del campo 98 en un ángulo proporcional a la salida del transformador 96, (esto es, en un valor proporcional a la retardación). Haciendo el factor de proporcionalidad correcto, se corrigen de esta retardación las  
25 señales de transmisión.

En este sistema el circuito del devanado 99 se hace de muy baja impedancia de modo que actúa como un



20 9764

5 cortocircuito. Para este fin, el transformador de salida del amplificador 97 ~~se~~ hace de una alta relación reductora y preferiblemente los tubos de salida del amplificador están acoplados en realimentación de modo que su impedancia de salida efectiva es baja.

10 Un método alternativo de corregir una transmisión "Selsyn" se muestra en la figura 11. Como en la figura 10, se utiliza un dispositivo 92, 93 para medir la retardación en el seguimiento. Esta se mide como un potencial a la misma frecuencia que el suministro al devanado de campo 98 del transmisor "Selsyn" 2 de polo saliente. Este potencial es amplificado por el amplificador 97 y aplicado al devanado de campo 100 de un transmisor auxiliar, engranado también al elemento seguidor de la aguja, y preferiblemente de la clase que tiene el devanado de campo en el rotor. El devanado del estator consiste en tres devanados independientes 101, 102 y 103 de baja impedancia. Cada uno de estos devanados está conectado en una de las líneas de transmisión 3 desde el receptor 2, con el resultado de que los potenciales transmitidos desde el receptor 2 son corregidos por los potenciales en estos devanados. Estos últimos potenciales dependen de la retardación en el seguimiento, de modo que la transmisión es corregida en este valor.

15

20

25

- ooo 00 ooo -



- N O T A -      209764

5      Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción por DIEZ años, son los siguientes:

10      1º.- Un sistema para transmitir los movimientos angulares de un instrumento ( por ejemplo, una aguja giroscópica principal), a uno o más receptores alejados y para incluir en las indicaciones finalmente transmitidas a dichos receptores, una corrección (tal como una corrección para el error de dirección Norte y/o el error de amortiguamiento de una aguja giroscópica), en el que las indicaciones del instrumento se transmiten a un repetidor, una parte del cual gira a través de ángulos mayores que aquellos a los que ha girado dicho instrumento, y en el que un transmisor de relé controlado desde dicho repetidor y que también gira a través de ángulos mayores de aquellos a los que gira dicho instrumento, transmite las indicaciones finales a dicho receptor, estando las partes normalmente móviles de dicho repetidor y de dicho transmisor de relé, interconectadas directamente o por engranajes todas las partes de los cuales girán a través de ángulos mayores que los girados por dicho instrumento, y estando las correcciones in-

12 J



20 9764

5 introducidas como potenciales en medios eléctricos utilizados para controlar dicho transmisor de relé o por medios que giran relativamente las partes normalmente estacionarias, o para girar relativamente las partes normalmente móviles de dicho repetidor y de dicho transmisor de relé respectivamente.

10 22.- Un sistema según el punto 12, para utilizar en un buque u otra nave en asociación con una aguja giroscópica principalmente cuyo elemento direccional está sujeto a un error sistemático en dirección que depende de la derrota de la nave (por ejemplo, el error de dirección Norte o de velocidad), para derivar de la posición angular del eje de proa a popa de la nave con respecto al elemento sensitivo dirigido erróneamente (la dirección "no corregida" de la nave), una representación o medida del ángulo que forma el eje de proa a popa de la nave con respecto a una dirección de referencia libre de dicho error sistemático (la dirección "corregida" de la nave", y para transmitir data de posición angular que corresponde a dicha dirección corregida, comprendiendo un transmisor principal montado en la aguja giroscópica principal que transmite data de posición "no corregida" en forma de señales eléctricas que corresponden a la dirección no corregida, utilizando dichas señales eléctricas, para controlar la posición angular de la parte giratoria de un dispositivo repetidor con respecto a la parte estacionaria del mismo, de tal modo que la parte giratoria gira con respecto a la parte estacionaria, en respuesta a cambios en las señales, a

12 JUN 1964



209764

través de un ángulo que es un múltiplo del ángulo de dirección no corregida, y también para controlar una aguja dependiente, o simulada para girar con respecto a la nave a través de un ángulo igual a aquél en que cambia uno de los ángulos de dirección arriba mencionados, un dispositivo corrector actuado en respuesta al giro de la aguja dependiente para computar una corrección del error sistemático; un transmisor de relé cuya parte giratoria está acoplada a la parte giratoria del dispositivo repetidor por medios de acoplamiento que comprenden un solo eje o un número de ejes engranados de tal modo que todos giran a velocidades angulares más rápidas que el elemento sensitivo de la aguja, y medios para engranar y aplicar la corrección para hacer que las partes giratorias o las partes rijas del repetidor y del transmisor de relé, giren relativamente a través de un múltiplo de dicho ángulo de corrección.

32.- Un sistema según el punto 1<sup>a</sup>, para utilización en un buque u otra nave en asociación con una aguja giroscópica principal cuyo elemento direccional está sujeto a un error sistemático en dirección que depende de la dirección de la nave (por ejemplo el error de dirección Norte o de velocidad), para derivar de la posición angular del eje de proa a popa de la nave con respecto al elemento sensitivo dirigido arróneamente (la dirección "no corregida" de la nave) una representación o medida del ángulo que el eje de proa a popa de la nave forma con respecto a una dirección de referencia libre de dicho error sistemático, (la dirección "corregida" de la nave), y para transmi-

12



20 9764

5           tir data de posición angular que corresponde a dicha dirección corregida, comprendiendo un transmisor principal montado en la aguja giroscópica principal que transmite data de posición no corregida en forma de señales eléctricas que corresponden a la dirección no corregida, transmitiéndose estas señales eléctricas a un repetidor, un servomotor, medios de retransmisión, incluyendo un dispositivo para computar el error sistemático mencionado, para derivar de la rotación del eje del servomotor una rotación de un

10           eje o campo que para una rotación del eje del servomotor proporcional a cualquier dirección particular, es proporcional a un valor calculado de la dirección no corregida correspondiente; medios (por ejemplo, un devanado en el repetidor), para comparar la dirección no corregida que corresponde a la data de posición angular recibida por el repetidor principal con la dirección no corregida calculada derivada por el medio seguidor y para controlar el servomotor en dependencia de sus diferencias, con lo que se controla el servomotor para girar a través de ángulos proporcionales a cambios en la dirección corregida; y un transmisor de relé cuya parte giratoria está movida directamente (por ejemplo, por engranajes), por el servomotor de modo que transmite cambios en la dirección corregida.

15           4º.- Un sistema según el punto 1º, en el

20           que las indicaciones de instrumento se repiten en un repetidor cuya parte normalmente móvil está acoplada de tal modo a la parte normalmente móvil del transmisor que dichas partes giran a través de ángulos que son proporcionales,

12 JUN



20 9764

introduciéndose la corrección causando el movimiento angular relativo entre la parte normalmente estacionaria del repetidor y la parte normalmente estacionaria del transmisor en un valor proporcional a dicha corrección.

5

52.- Un sistema según el punto 12, en el que el transmisor está accionado por un servomotor controlado desde el instrumento.

10

62.- Un sistema según el punto 12 ó 52, en el que la corrección se introduce a través de un diferencial mecánico controlado por o conectado con el instrumento y el transmisor.

15

72.- Un sistema según el punto 12 ó 52, en el que la corrección se introduce como un potencial en medios electricos por los cuales el instrumento sirve para controlar el transmisor.

20

82.- Un sistema según el punto 52 en el que el servomotor está acoplado directamente al transmisor a fin de girar proporcionalmente al mismo, introduciéndose la corrección entre el servomotor y el instrumento, o entre el servomotor y un controlador, tal como un receptor, actuado por el instrumento.

25

92.- Un sistema según cualquiera de los puntos precedentes en el que se proveen medios para llevar manualmente o eléctricamente el instrumento y el transmisor o miembros conectados del sistema, a sincronismo o correspondencia, tomándose en consideración cualquier diferencia debida a la introducción de la corrección.

102.- Un sistema según cualquiera de los

12 JUL



209764

puntos precedentes en el que el mecanismo por el que, o a través del cual, se introdujo la corrección, está sujeto a tensión de resorte a fin de reducir o eliminar la pérdida de movimiento en el mismo o en el mecanismo seguidor asociado con el mismo.

5

11<sup>a</sup>.— Un sistema para controlar un objeto controlado de modo que el mismo se mueve no proporcionalmente a los movimientos de un objeto o instrumento controlador, en el que el objeto controlado es movido por un servomotor que gira proporcionalmente con el mismo y controlado por medios accionados en parte por el instrumento, o por un repetidor que reproduce los movimientos del instrumento, y en parte por un seguidor desde el servomotor, obteniéndose el grado requerido de no proporcionalidad del funcionamiento utilizando un dispositivo no proporcional (o inductor de corrección), en la conexión de seguimiento.

10

15

12<sup>a</sup>.— Un sistema para transmitir indicaciones desde un miembro que sigue a un indicador sensible (tal como el elemento diferencial de una aguja dioscópica o magnética), comprendiendo medios para compensar las señales transmitidas por el miembro con respecto a su retardación u otro error en el seguimiento del indicador.

20

13<sup>a</sup>.— Un sistema según el punto 12 en el que el error de corrección se efectúa eléctricamente causando la no correspondencia entre el indicador y el miembro, un potencial para compensar electromagnéticamente el funcionamiento de un transmisor eléctrico movido desde el miembro.

25

12 JUN



20 9764

5

14<sup>o</sup>.- Un sistema según el punto 13 en el que el transmisor está provisto de devanados auxiliares que producen campos que actúan en planos diferentes para modificar las señales transmitidas por el mismo, excitándose uno de dichos devanados desde un controlador de dos partes, partes del cual se mueven relativamente con el movimiento relativo del miembro e indicador.

10

15<sup>o</sup>.- Un sistema según el punto 13<sup>o</sup>, en el que la salida eléctrica no compensada de un transmisor movido desde el miembro se combina con la salida de un transmisor auxiliar también movido desde el miembro, estando dicho transmisor auxiliar provisto de devanados de campo, uno de los cuales se excita desde un controlador de dos partes cuyas partes se mueven relativamente con el movimiento relativo del miembro e indicador.

15

20

16<sup>o</sup>.- Un sistema según el punto 1<sup>o</sup>, en el que las indicaciones del instrumento, se transmiten a un repetidor cuyo estator está conectado a través de engranaje a un miembro basculante que imprime al estator un movimiento que depende del ajuste de una excéntrica con la que hace contacto el miembro, y al ser girada dicha excéntrica por el rotor del repetidor se comunican los movimientos combinados del rotor y del estator al transmisor, con lo que las indicaciones corregidas se transmiten a los receptores alejados.

25

17<sup>o</sup>.- Un sistema según el punto 1<sup>o</sup> en el que las indicaciones del instrumento se transmiten a un repetidor cuyo rotor mueve el rotor del transmisor y una

12 JUN



20 9764

céntrica, cuyo ajuste determina el valor del movimiento basculante impreso por la misma a un miembro que sirve para girar el estator del transmisor, que por lo tanto transmite impulsos que corresponden a los movimientos combinados del rotor y estator del mismo, y que corresponden a las indicaciones corregidas del instrumento.

18º.- Un sistema según el punto 16º, en el que el estator del repetidor es estacionario y su rotor está conectado a un elemento de un diferencial mecánico cuyos otros dos elementos están respectivamente conectados al miembro basculante y al rotor del transmisor.

19º.- Un sistema según el punto 1º, 3º u 8º, en el que las indicaciones dadas por un seguidor del instrumento se transmiten a un repetidor cuyo estator está conectado a través de engranaje a un miembro basculante que imparte al estator un movimiento que depende de la posición de una excéntrica con la que hace contacto el miembro y de la rotación de dicha excéntrica por un eje que soporta al rotor del repetidor y al rotor del transmisor, y está movido por un servomotor controlado eléctricamente desde el repetidor y desde un controlador de dos partes cuyas partes están montadas respectivamente en el instrumento y su seguidor, estando así el servomotor obligado a marchar en sincronismo o correspondencia con el instrumento, sujeto a correcciones que dependen en la posición de la excéntrica, pero libre de retardación u otra no correspondencia entre el instrumento y su seguidor.

20º.- Un sistema para transmitir indica-



12 JUN. 1953

20 9764

ciones angulares.

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

5

La presente Memoria consta de treinta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

12 JUN. 1953

P. A.

Alberto de Elzaburr  
Por Poder.

fg.



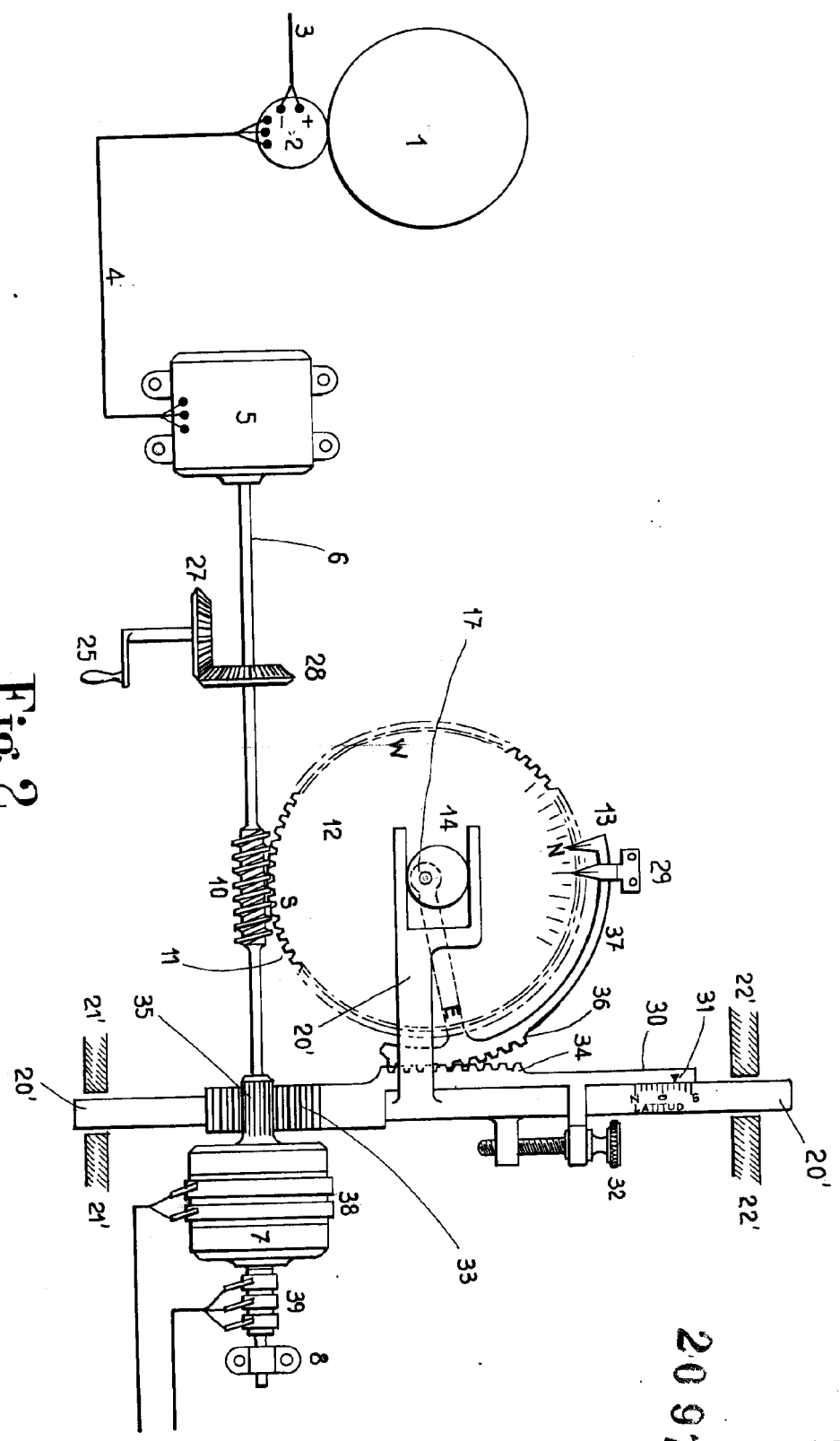
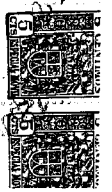


Fig. 2

*Circle*

20 9764



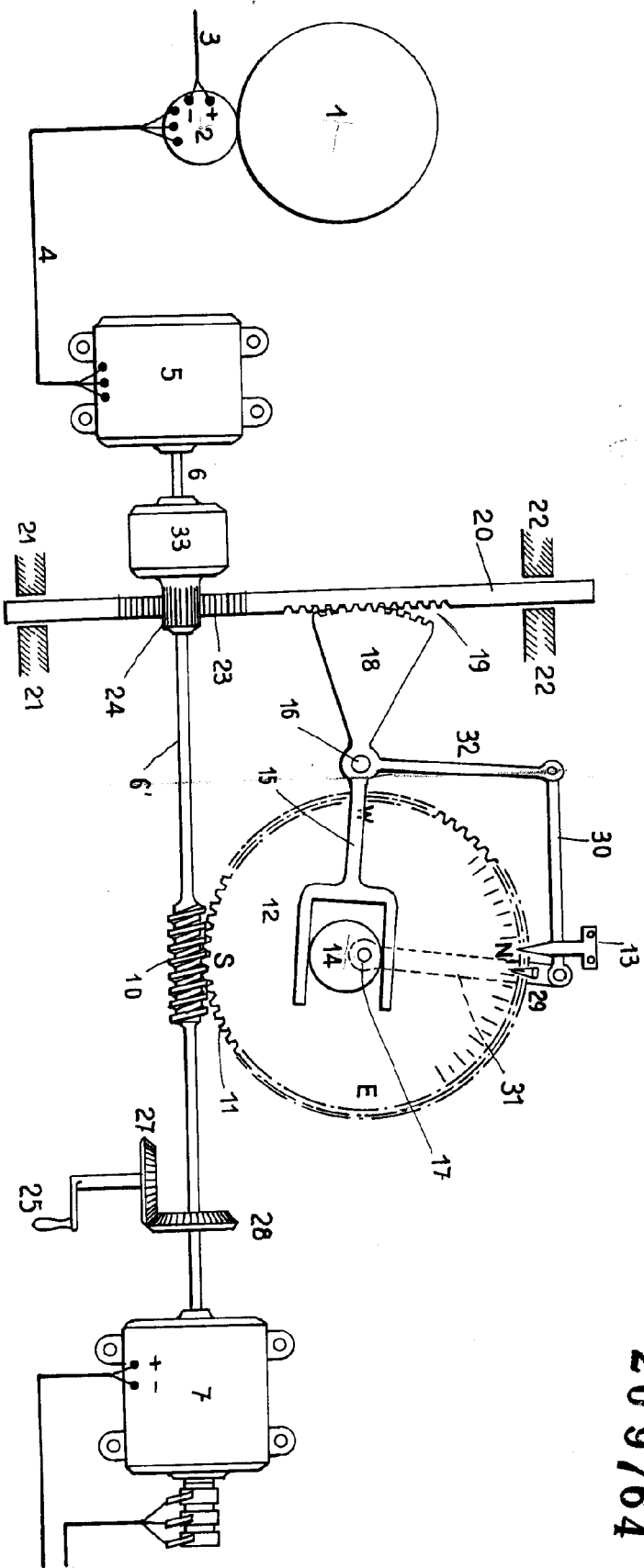
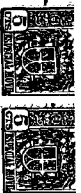


Fig: 3

*Bulle*

20 9764





209764

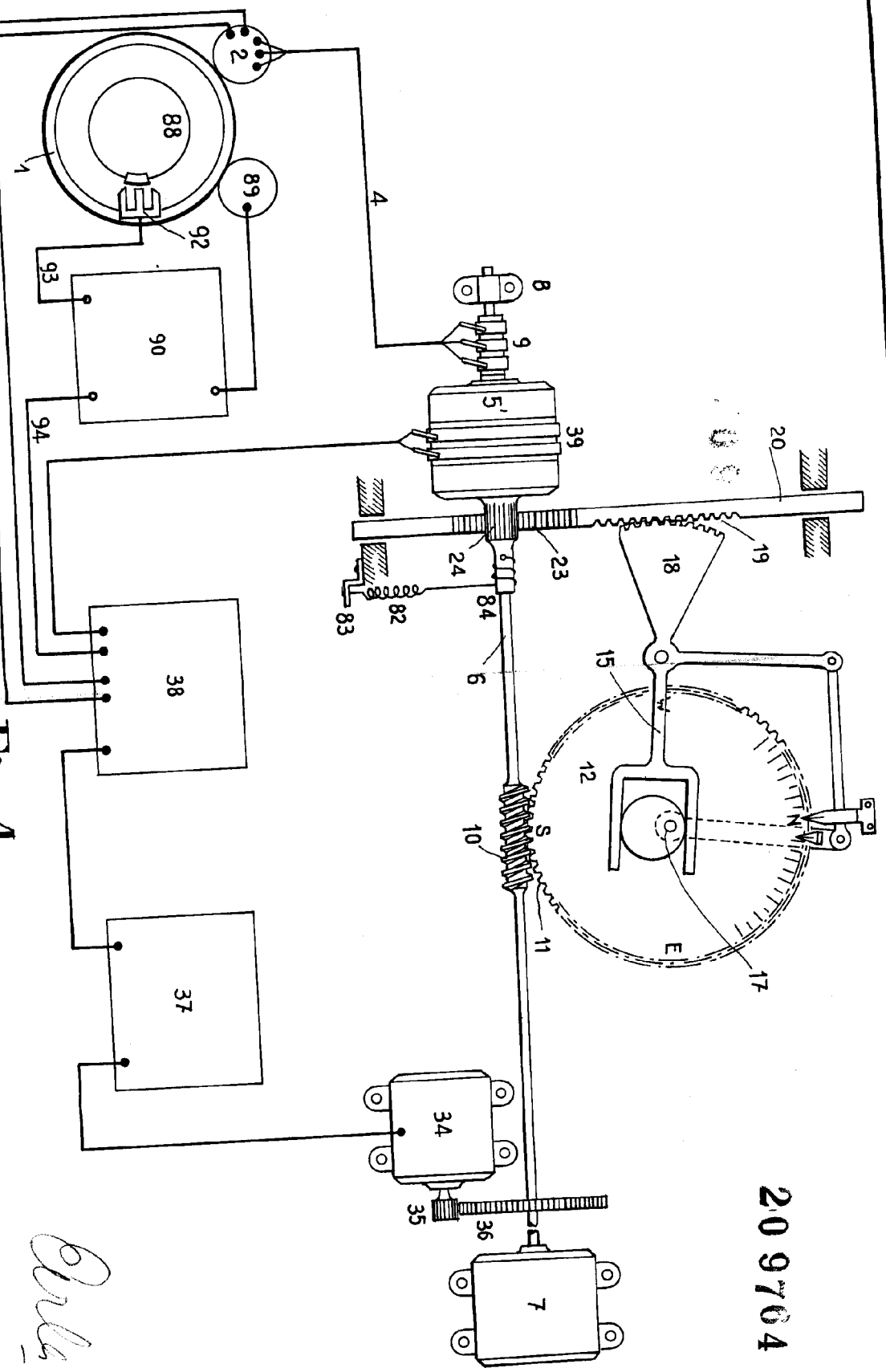


Fig. 4

*Bulle*

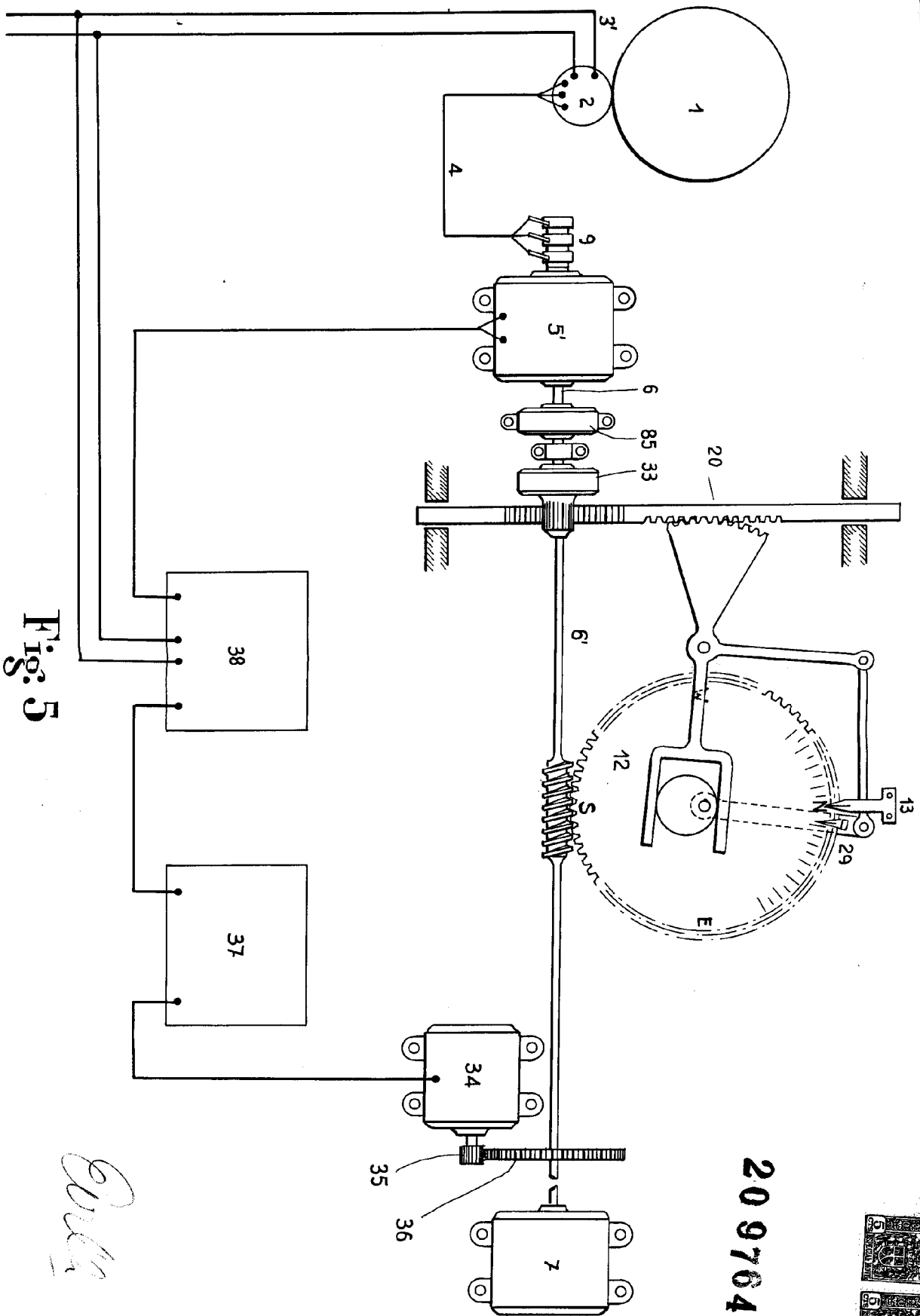
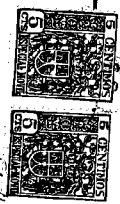


Fig: 5

209764

*Bole*



209764

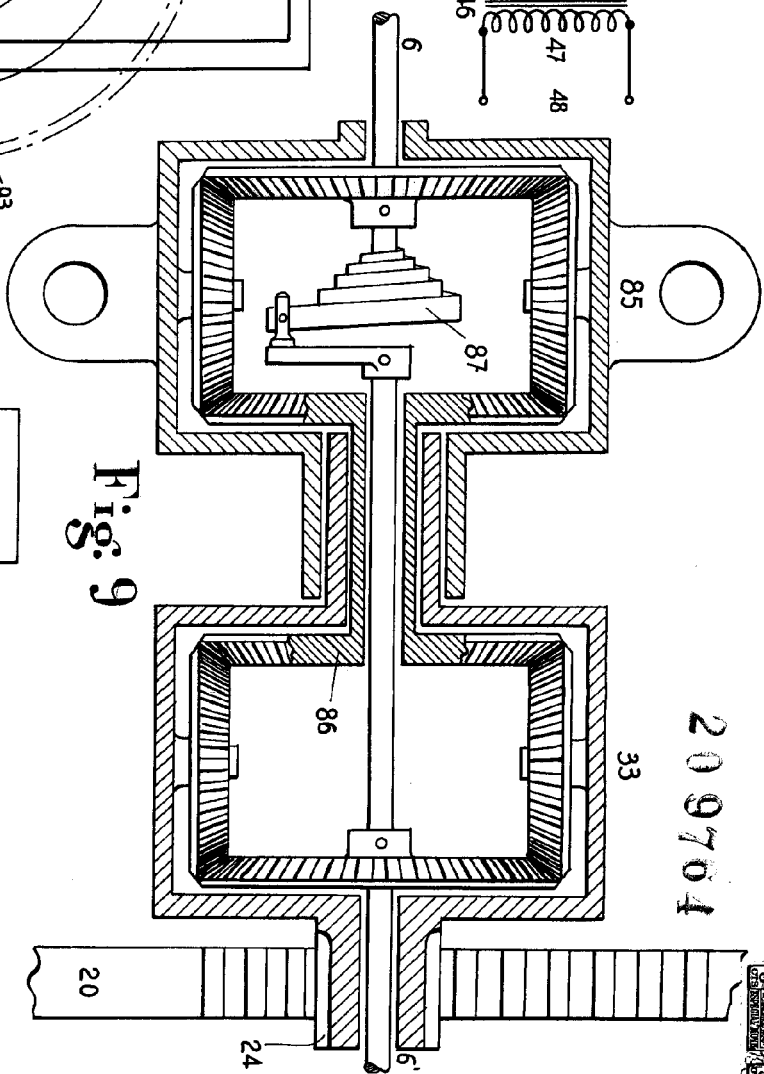
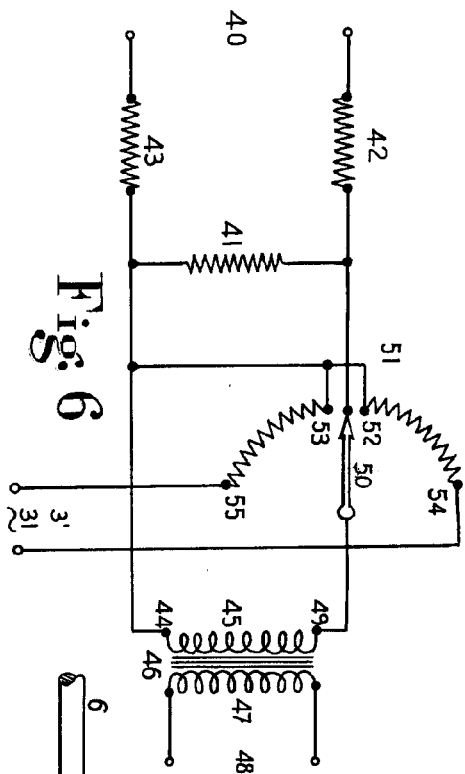


Fig. 9

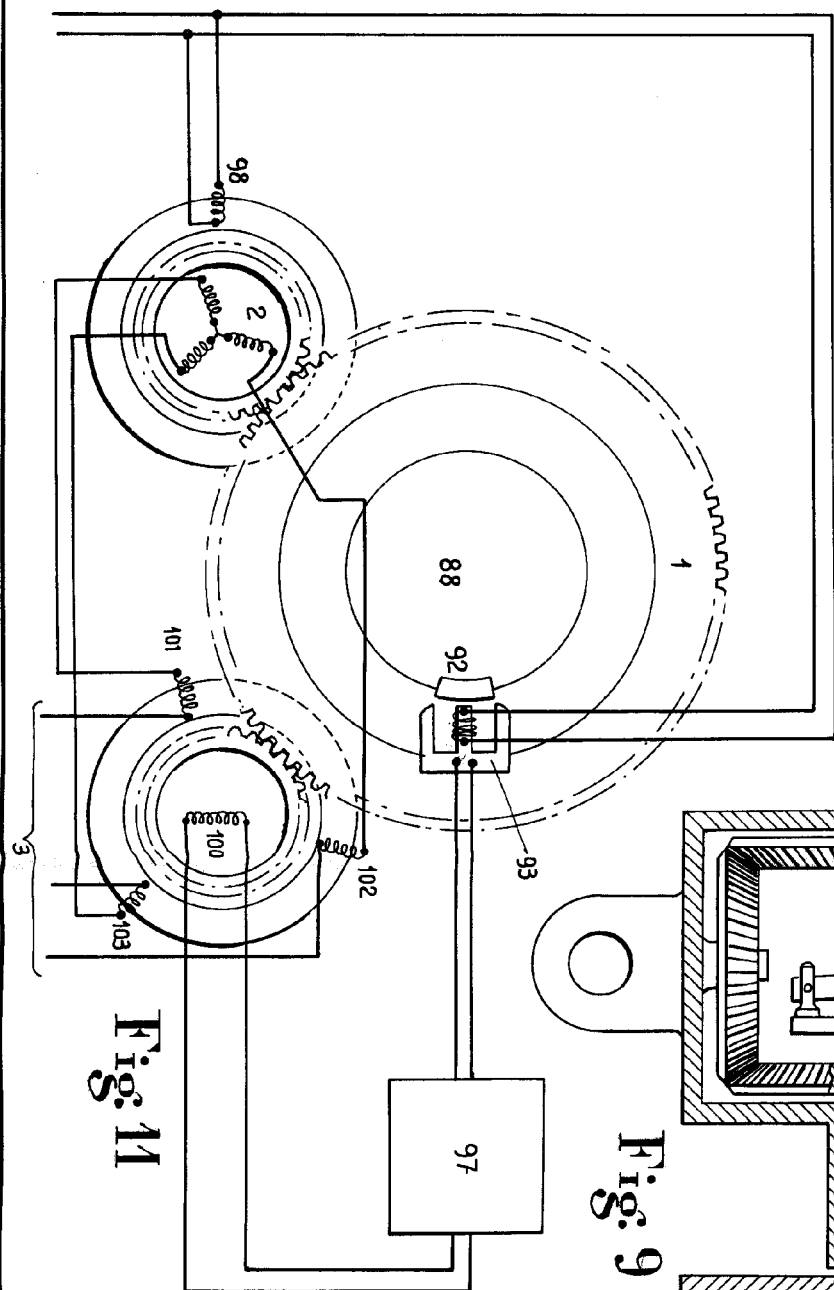


Fig. 11

*Bill*



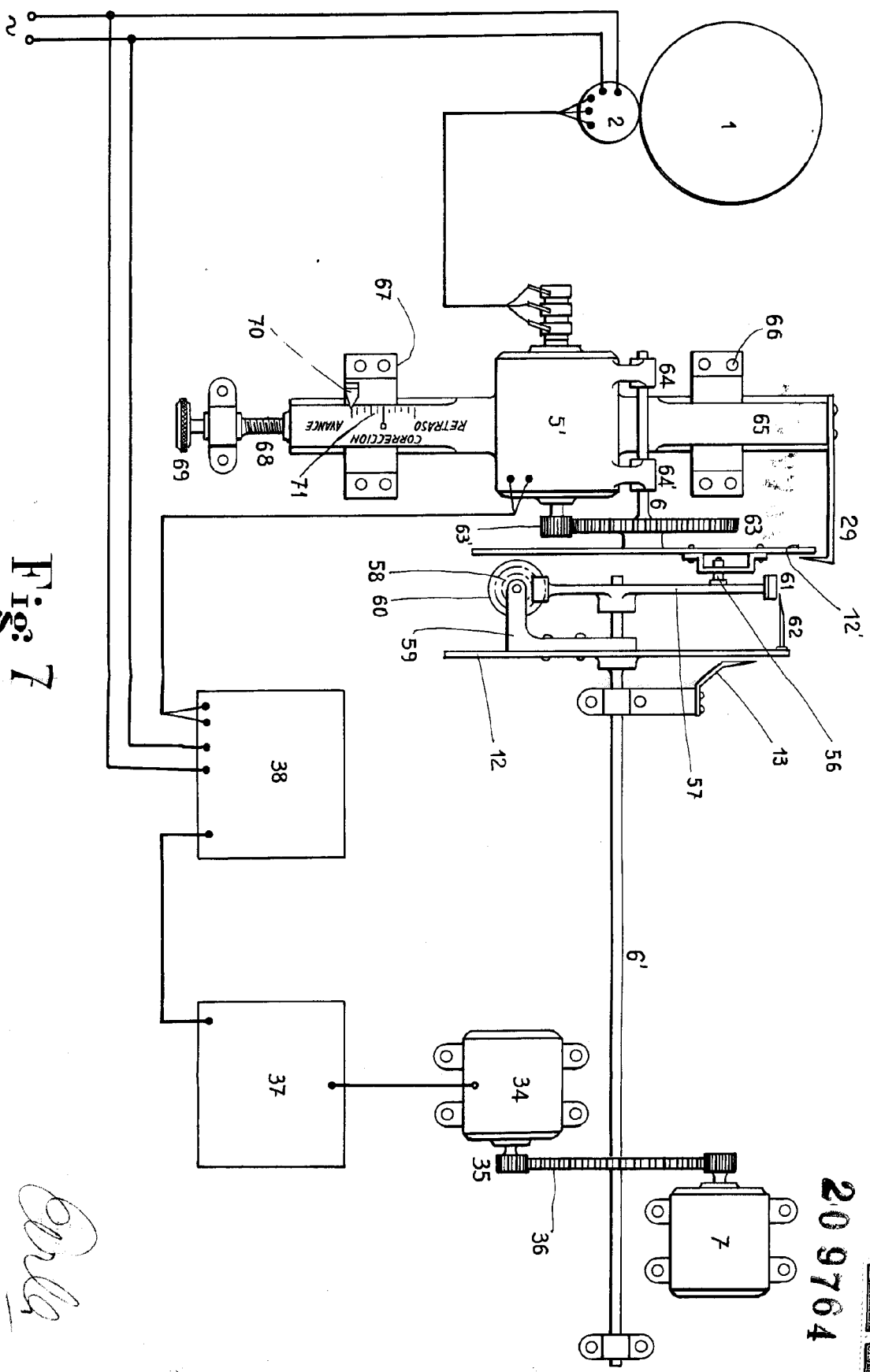


Fig: 7

*Handwritten signature or initials.*

209764



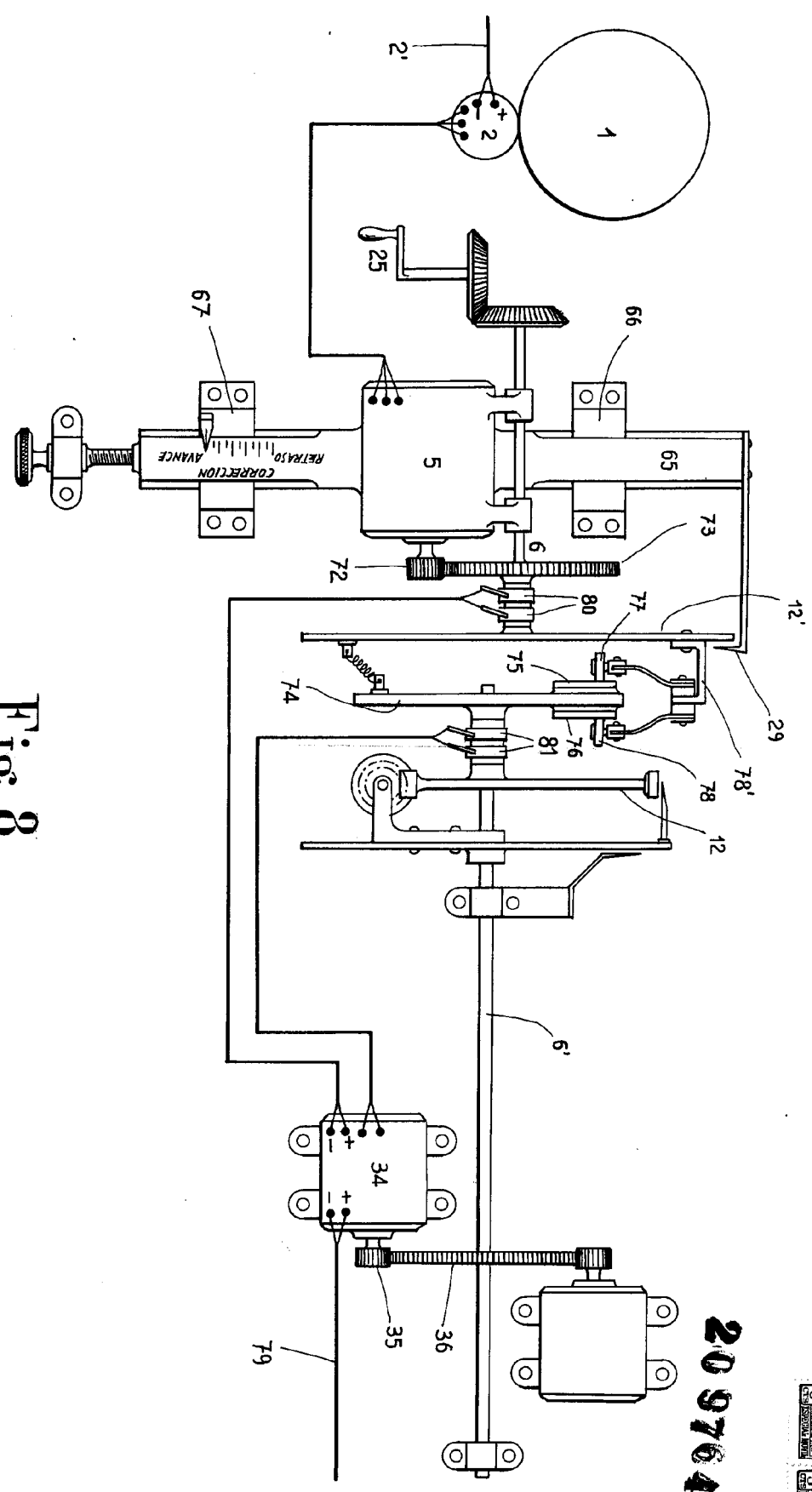
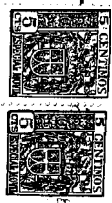


Fig. 8

*Collis*

20 9764





1200

20 9764

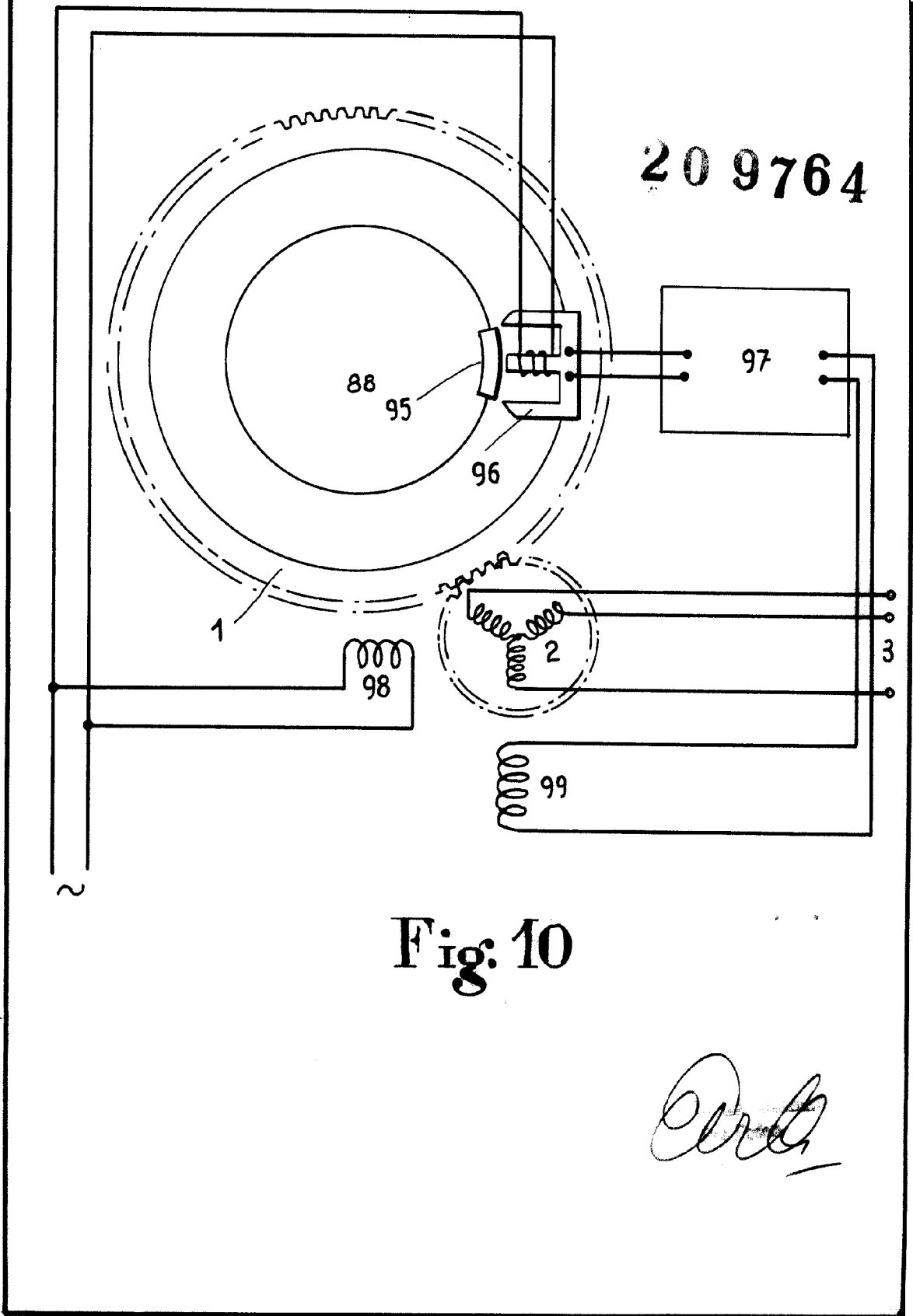


Fig: 10

*Ort*