

20 AGO. 1964

P.- 26.883

227 45/HM/LIN

"Case I multi-electrode  
compass"

300176



300176

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 mayo de 1.964, con el número 300.176

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de DANSK AUTOMATISK ROR-KONTROL A/S, entidad danesa, establecida en 46, Theklavej, Copenhagen, Dinamarca por:

"UNA BRUJULA MAGNETICA"

---

Este invento se refiere a una brújula magnética para producir una señal de referencia de rumbo, comprendiendo dicha brújula una parte estacionaria, una parte susceptible de girar en un líquido de brújula en dicha parte estacionaria, electrodos de alimentación unidos a una de dichas partes para producir un campo eléctrico en el líquido de brújula, y electrodos de medida unidos a la otra de dichas partes para medida de dicho campo eléctrico de manera que se produzca la señal de referencia de rumbo.

10                    La citada señal de referencia de rumbo puede utilizar



se bien para indicación remota del rumbo o para accionar los medios de mando del timón de un equipo de dirección automático para barcos o aeronaves.

5 Las brújulas magnéticas conocidas del tipo a que nos hemos referido padecen la limitación de que son capaces solamente de producir una señal de referencia de rumbo aceptable dentro de un margen angular relativamente limitado. Para obtener resultados satisfactorios, estas brújulas conocidas deben combinarse por consiguiente con un servomotor que  
10 tienda a restaurar la brújula a una posición neutra bajo la influencia de señales producidas por la brújula cuando se aparta de dicha posición neutra en una u otra dirección, siendo utilizado el movimiento producido por el servomotor para la transmisión de la indicación de la brújula.

15 El objeto del invento es idear una brújula magnética del tipo a que nos referimos que no sufra la limitación citada y mediante la cual pueda obtenerse una transmisión puramente eléctrica y sin ambigüedad de una señal de referencia de ángulo representativa de la indicación de la brújula  
20 dentro del margen completo de 360°.

De acuerdo con el invento, es una brújula magnética del tipo a que se hace referencia, dichos electrodos de alimentación están dispuestos en forma tal que produzcan un campo que varíe en la dirección circunferencial en una forma representativa, y que los electrodos de medida formen un sistema de al menos tres electrodos situados en posición angulares  
25 relativas entre sí tales que en dos posiciones angulares diferentes cualesquiera del campo eléctrico con relación al sistema de electrodos de medida se produzcan siempre combinaciones de potencial diferentes en los electrodos de medida.  
30



Mediante la citada medida en al menos tres puntos de un campo que varíe en la dirección circunferencial en una forma representativa se hace posible obtener una relación funcional sin ambigüedad a través de los 360° de la indicación de la brújula entre esta indicación y la combinación de potencial detectada por los electrodos de medida.

En principio, parece de importancia si los electrodos de medida están unidos a la parte estacionaria o a la parte giratoria de la brújula, en la práctica, la disposición primeramente mencionada es preferible porque de este modo se simplifica el problema de establecer las necesarias conexiones a los circuitos externos teniendo en cuenta que normalmente bastarán dos electrodos de alimentación de forma que solamente deben establecerse dos trayectorias conductoras eléctricas desde la parte estacionaria a la parte giratoria.

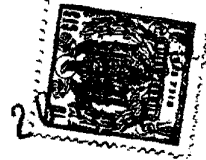
A continuación será descrita con más detalle una forma de brújula magnética de acuerdo con el invento haciendo referencia a los dibujos que se acompañan en los que

La Figura 1 muestra una sección vertical a través de la brújula.

La Figura 2 es un diagrama que ilustra las delimitaciones y relación de tamaño de dos juegos de electrodos angulares de la brújula,

La Figura 3 es una vista desde arriba de la brújula, y

La Figura 4 es un esquema de los circuitos mediante los cuales puede utilizarse la brújula parcialmente como una brújula de indicación a distancia y parcialmente en combinación con un equipo de dirección automático.



En la brújula representada en las Figuras 1-3, 1 es el recipiente de la brújula que puede estar construido preferentemente con una tapa de cristal 2 y un fondo de cristal 3, de forma que pueda suspenderse la brújula en un alojamiento de brújula dotado de un dispositivo de reflexión cuyo alojamiento de brújula puede, si se desea, disponerse en el exterior de la timonera de un barco para lectura periscópica.

Sobre su cara interna, el recipiente de la brújula está provisto de un aislamiento eléctrico 4, porque el metal del recipiente de la brújula está conectado a masa.

5 es el limbo graduado, y 6 un flotador que soporta el mismo. Por debajo del limbo graduado, este flotador está construido como parte de una esfera que está dotada en su superficie exterior de un aislamiento eléctrico 7. Dentro del flotador está dispuesto un imán de brújula 8 que preferentemente es de forma de un imán angular. El 9 y 10 son un orificio de zafiro o rubi y un pivote del tipo que se emplea normalmente en las brújulas magnéticas. El orificio de zafiro 9 está situado en el extremo superior de una cavidad cónica abierta hacia abajo 11 del flotador, mientras que el pivote 10 está soportado en el extremo superior de un miembro de soporte igualmente cónico 12 que se extiende hacia arriba desde el fondo del recipiente de la brújula al interior de la cavidad 11 del flotador. Sobre el miembro de soporte 12 del pivote están dispuestos los electrodos angulares 13 y 14 que están conectados a los conductores externos 15 y 16. En posiciones opuestas a los electrodos angulares 13 y 14, están dispuestos los electrodos angulares similares 17 y 18 sobre la pared interior de la cavidad 11 del flotador, estando en conexión galvánica dichos electrodos 17 y 18 con cada



uno de dos electrodos de alimentación 19 y 20 dispuestos respectivamente sobre la cara exterior del flotador en posiciones diametralmente opuestas.

5 Las delimitaciones y relaciones de tamaño de los electrodos anulares, 13, 14 y 17, 18 son evidentes en la Figura 2. Construyendo los juegos de electrodos anulares según se representa de forma que estén delimitados por esperas geométricas que tengan su centro en la punta del pivote, se obtiene la ventaja de que la intensidad del campo y la distribución del campo en el líquido de brújula entre estos electrodos será independiente de los movimientos relativos del eje vertical del limbo graduado y del eje vertical del recipiente de la brújula.

15 Según es evidente también en la Figura 2, los dos electrodos anulares de cualquiera de las dos partes consideradas es decir, el miembro de soporte y el flotador, tienen la forma geométrica de conos truncados que tienen la misma altura. Por lo tanto la conductancia de la trayectoria líquida entre los dos electrodos anulares de cada par será la misma.

20 La parte superior del miembro de soporte cónico 12 está constituida por un electrodo 21 que está conectado a masa en 23 a través de un conductor de alimentación externo 22. Además, el miembro de soporte está rodeado en su parte inferior por una pantalla 24 que está conectada también a masa en 23 a través de un conductor de alimentación externo 25 y que apantalla eléctricamente el espacio entre el miembro de soporte y el flotador del espacio exterior al flotador. De esta forma, la distribución del campo eléctrico de corriente alterna formado entre los electrodos anulares 13 y 14 está limitado a la región entre los electrodos de apantallamiento



to 21 y 24.

Cuatro electrodos estacionarios 26, 27, 28 y 29 están montados en el recipiente de la brújula distanciados angularmente a 90°. Estos electrodos sirven de electrodos de medida o detectores y están situados a pequeña distancia de la cara esférica del flotador. En sus extremos superiores, tienen forma de arcos circulares que tienen su centro en la punta del pivote. Las partes de los electrodos de medida por debajo de las porciones extremas arqueadas están rodeadas por el aislamiento eléctrico 30.

Si se aplica una tensión de corriente alterna entre los electrodos anulares 13 y 14 a través de los conductores 15 y 16, por ejemplo, mediante un transformador 31 con derivación central conectada a masa 32, esta tensión es corriente alterna será transferida sin pérdida apreciable a los electrodos anulares 17 y 18 y desde estos a los electrodos de alimentación 19 y 20. Como estos últimos están en contacto directo con el líquido de la brújula se producirá un campo de potencial entre estos electrodos a través del líquido de brújula. Este campo someterá cada uno de los electrodos de medida estacionarios 26, 27, 28 y 29 a un potencial que tendrá una amplitud representativa de la situación del electrodo de medida en cuestión con relación a los electrodos de alimentación 12 y 13. En dos posiciones mutuas diferentes del limbo graduado y del recipiente de la brújula nunca pueden ocurrir las mismas combinaciones de potenciales en los cuatro electrodos de medida 26, 27, 28 y 29. La combinación de potenciales detectada por estos cuatro electrodos de medida constituirá por consiguiente una señal representativa sin ambigüedad de la posición del limbo graduado con relación al recipiente de la brújula ó



en otras palabras representativa de la indicación de la brújula, a través del margen completo de 360°.

Si el limbo graduado gira a una velocidad constante, los electrodos de medida producirán una tensión en corriente alterna consistente en una oscilación de la frecuencia básica modulada con una tensión sinusoidal de cuatro fases en el ejemplo que se considera aquí.

El esquema de la figura 4 muestra dos formas diferentes en que puede utilizarse una señal de referencia de rumbo consistente en la combinación de tensión en los cuatro electrodos de medida 26-29, es decir en parte para la dirección automática de barcos ó aeronaves, en parte para indicación a distancia del rumbo.

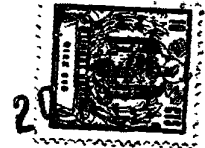
En la figura 4, los dos electrodos de alimentación y los cuatro electrodos de medida están indicados por los mismos números de referencia que en la figura 1. Los electrodos de alimentación 19 y 20 están acoplados a un oscilador 33, que suministra una señal de referencia equilibrada. Los electrodos de medida 26, 27, 28 y 29 están conectados respectivamente a cuatro entradas 36, 37, 38 y 39 de un amplificador de señal de cátodo, cuyas cuatro salidas 46, 47, 48 y 49 están conectadas a cuatro puntos 56, 57, 58 y 59 de una resistencia potenciométrica circular 34, estando dichos puntos separados mutuamente a 90°. La resistencia potenciométrica 34 está dotada de un miembro de toma giratorio que tiene dos contactos de toma diametralmente opuestos 40 y 41 que están acoplados a un desmodulador 52, cuya salida 43 está conectada a la entrada de un mecanismo de mando del timón de tipo conocido, no representado, que como es normal puede comprender mandos para sensibilidad, registro de timón etc., así



como un servomotor para girar el timón de acuerdo con la se  
ñal de referencia de rumbo recibida.

Podrá verse, que la resistencia potenciométrica 34  
constituye una reproducción eléctrica geométrica del campo  
5 eléctrico en la brújula, viendo que cuando el limbo gradua-  
do gira con relación al recipiente de la brújula, los poten-  
ciales en los cuatro puntos 56, 57, 58 y 59 variarán en la  
misma forma que los potenciales de los cuatro electrodos de  
medida 26, 27, 28 y 29. A fin de compensar la distribución  
10 de campo no lineal entre los electrodos de medida, pueden  
shuntarse partes de la resistencia potenciométrica 34 con  
resistencias de compensación 44. Por consiguiente puede  
ajustarse el rumbo deseado sobre el que debe conducirse el  
barco o aparato ajustando el miembro de toma 40, 41, con  
15 relación a la resistencia potenciométrica 34 exactamente en  
la misma forma que se ajusta el rumbo deseado en los equipos  
de dirección anteriormente conocidos con brújula magnética  
ajustando el recipiente de la brújula con relación al barco  
o aparato. El ajuste por medio de un potenciómetro tiene la  
20 ventaja de que ya no es necesario disponer la brújula magné-  
tica en la timonera porque no se necesita manipular el reci-  
piente de la brújula para ajustar el rumbo. No hay peligro  
de que se obtengan errores de ángulo de esta dirección indi-  
recta porque la transferencia de la indicación de la brújula  
25 desde esta última a la resistencia potenciométrica tiene  
lugar exclusivamente electricamente, es decir enteramente  
sin la utilización de partes móviles mecánicamente.

En la Figura 4 se representa también como puede uti-  
lizarse la combinación de tensión y medida mediante los elec-  
30 trodos de medida 26, 27, 28 y 29 para la indicación a dis-



tancia del rumbo. Con esta finalidad, se conectan dos de las salidas 46 y 48 del amplificador de control de cátodo a las entradas 66 y 68 de un demodulador 50, mientras las restantes salidas 47 y 49 se conectan a las entradas 67 y 5 69 de un demodulador 51. Las salidas de los dos demoduladores 50 y 51 se conectan a un instrumento de bobina móvil 52 que recibe de este modo una señal que a través de toda la indicación de 360° de la brújula es una función sin ambigüedad de la combinación de tensión en los cuatro electrodos de medida 26, 27, 28 y 29 y en consecuencia de la indicación de 10 la brújula.

Carece de importancia para las finalidades del invento si la utilización de la combinación de tensión en los cuatro electrodos de medida 26, 27, 28 y 29 tiene lugar en cualquier 15 de las formas representadas en la Figura 4 o en cualquier otra forma.

Se observa también que en vez de cuatro electrodos de medida, es posible utilizar tres electrodos de medida viendo que también en este caso tendrá lugar una combinación de tensión 20 en los electrodos de medida que es una función sin ambigüedad de la indicación de la brújula magnética. Si se desea, pueden utilizarse más de cuatro electrodos de medida. Por razones prácticas, los electrodos de medida están dispuestos preferentemente con distanciamiento angular uniforme, pero 25 esto no es estrictamente necesario.

En vez de disponer los electrodos de medida en el recipiente de la brújula y los electrodos de alimentación sobre el limbo graduado, también es posible la disposición opuesta.

30 Si se desea, el número de electrodos de alimentación

20



puede ser mayor de dos.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Dinamarca con fecha 25 de mayo de 1.963 bajo el núm. 2485/63, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

10

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.- Una brújula magnética para producir una señal de referencia de rumbo, comprendiendo dicha brújula una parte estacionaria, una parte susceptible de girar en un líquido de brújula en dicha parte estacionaria, electrodos de alimentación unidos a una de dichas partes para producir un campo eléctrico en el líquido de brújula, y electrodos de medida unidos a la otra de dichas partes para medida de dicho campo eléctrico de manera que se produzca la señal de referencia de rumbo, caracterizada por que dichos electrodos de alimentación están dispuestos en forma tal que produzcan un campo que varíe en la dirección circunferencial en una forma representativa y que los electrodos de medida formen un sistema de al menos tres electrodos situados en posiciones angulares relativas entre si tales que en dos posiciones angulares diferentes cualesquiera del campo eléctrico con relación al sistema de electrodos de medida se produzcan siempre combinaciones de potencial diferentes en los electrodos de medida.



2.- Una brújula magnética.

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

5 Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid,

20 AGO. 1964  
P.A.

Alfonso de Elizalde  
Por Fidei  
*Alfonso de Elizalde*

300176

RAP.

*M. Uva*

300176

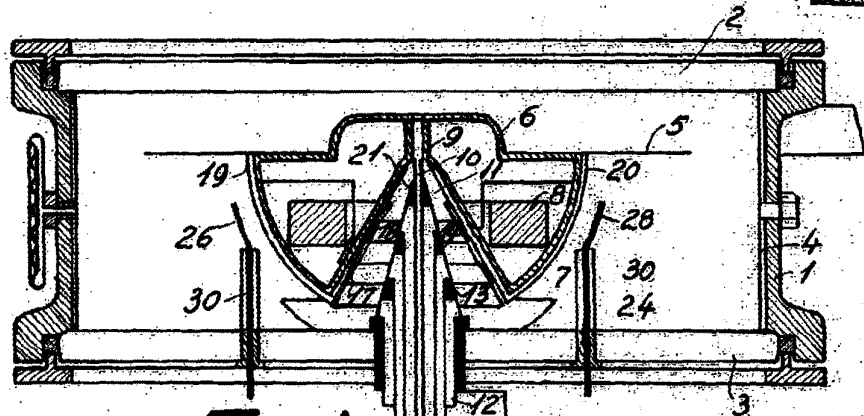


Fig. 1

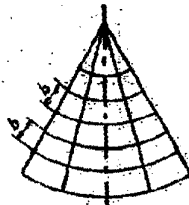


Fig. 2

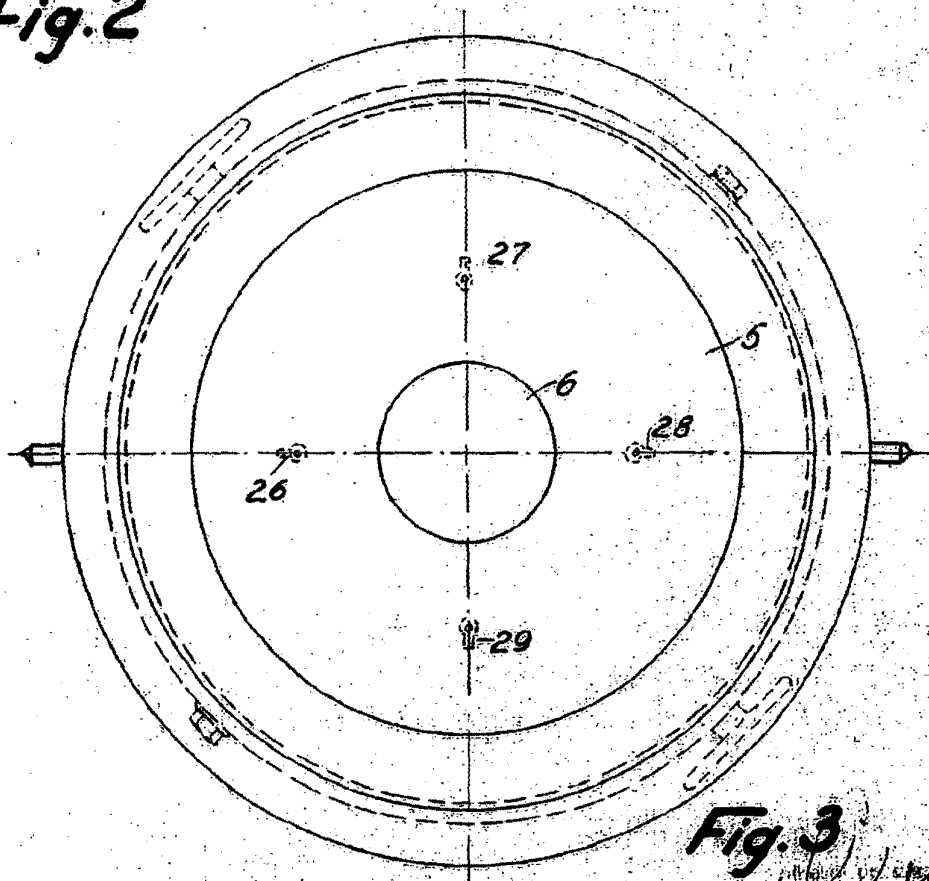


Fig. 3

300176

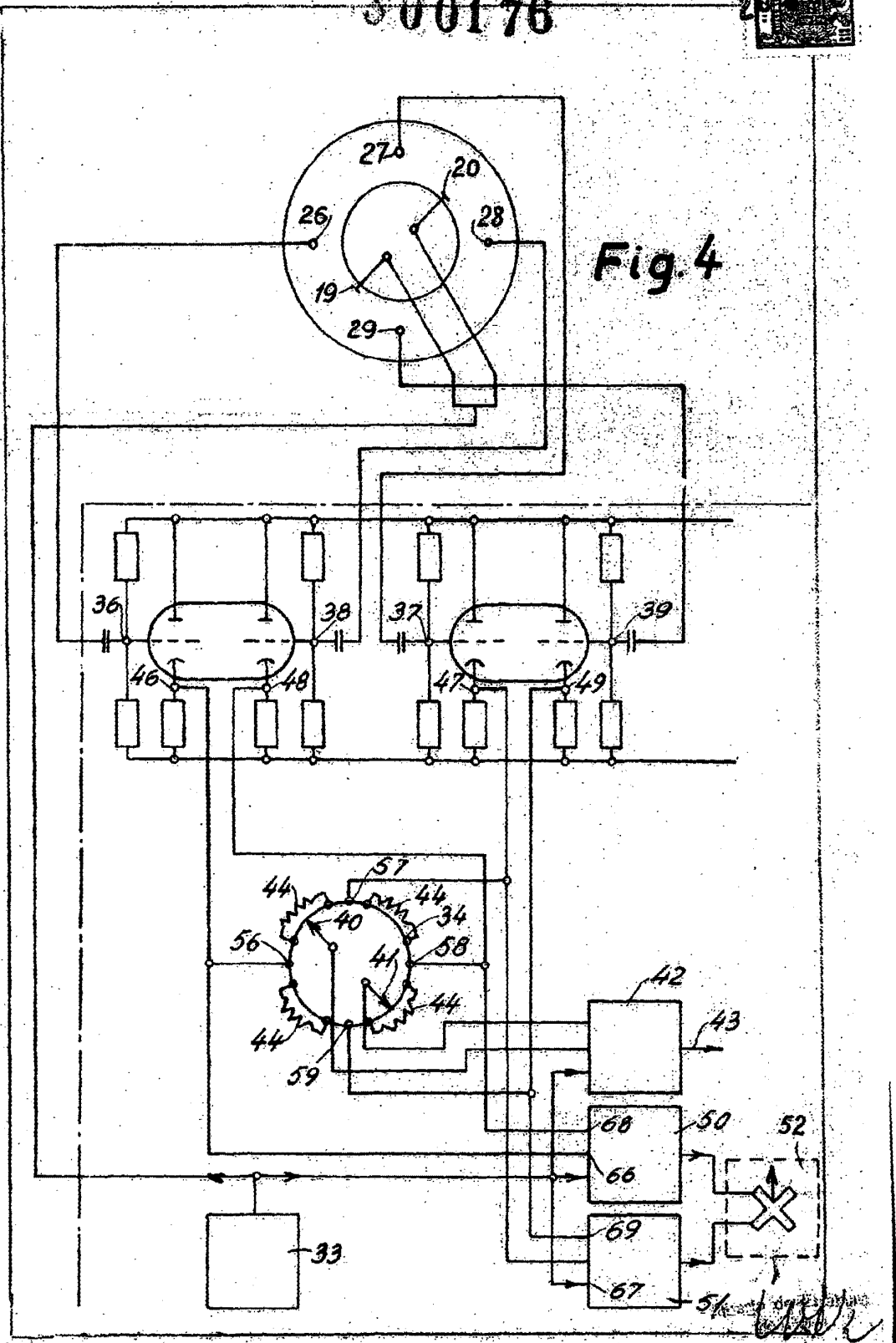


Fig. 4