

P.- 41.048

02-11/P-1494

364431

Memoria descriptiva

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION I. P. G.  
Clase G 01  
SUBCLASE S

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de GDAŃSKIE ZAKŁADY RADIOWE

entidad / ~~de nacionalidad~~ polaca

con domicilio en ul. Rzeknicka 54/56, Gdańsk, Polonia

por: "DISPOSITIVO DE RADIOGONIOMETRO AUTOMATICO"  
(Clase Internacional G01s)

13.4.69

- 1 -

POOR  
QUALITY

El objeto del invento es un radiogoniómetro automático para determinar la dirección de marcación de estaciones de radio mediante la medición de fase de la tensión de baja frecuencia.

5 En los radiogoniómetros automáticos hasta ahora conocidos, las determinaciones direccionales se realizan mediante el ajuste automático de la antena direccional o del goniómetro en la posición correspondiente al mínimo de señal, o por medio de la medición de fase.

10 La solución óptima, aplicada generalmente en radiogoniómetros aeronáuticos y últimamente también en goniómetros de barcos, está caracterizada por una escasa resistencia frente a perturbaciones, lo que puede originar errores considerables de medición, incluso en señales efectivas potentes.

15 Los radiogoniómetros automáticos destinados a la medición de la frecuencia portadora son disposiciones muy perfeccionadas, y poseen receptores de dos o más canales, que tienen que tener las mismas características de fases y amplitudes.

20 Son conocidos también los conceptos de radiogoniómetros automáticos para la medición de la fase de baja frecuencia, en los que la información sobre el acimut de la amplitud de la tensión en los bornes de la antena direccional en cruz es transformada en la fase de la envolvente de modulación del curso modulado interiormente. Un ejemplo de tal solución es el radiogoniómetro automático con antena rotativa o goniómetro. Tales radiogoniómetros poseen indicadores analógicos. Esta es una disposición relativamente sencilla, pero adolece de inconvenien

tes. Sobre todo no es claramente visible desde fuera la lámpara en el indicador, incluso en una iluminación fuerte. Tampoco es del todo irreprochable la exactitud de indicación, puesto que la luz de las lámparas tiene la  
5 tendencia a oscilar. Aparte de esto existe en esta solución la necesidad de utilizar un motor, que tiene que hacer girar a gran velocidad la antena o el rotor del goniómetro, así como también al indicador.

La finalidad del invento estriba en la mejora  
10 de las sensibilidad del radiogoniómetro automático de la fase de baja frecuencia, y en la introducción de un promedio de las mediciones. Este objetivo ha sido alcanzado mediante la introducción de la estabilización de la frecuencia de la tensión empleada para la medición de fase y la utilización de sistemas selectivos detrás del detector, así como la técnica digital.  
15

El problema técnico ha sido resuelto de la manera siguiente:

20 Dos antenas direccionales entrecruzadas están conectadas a dos moduladores semiconductores simétricos. A las otras entradas de los moduladores se conectan dos tensiones moduladas de una frecuencia  $F$ , con un desfase de  $\pi/2$ . El circuito selectivo común a las entradas de los dos moduladores y a la antena omnidireccional, y que al  
25 mismo tiempo representa un circuito de adición, asegura una preselección de la señal deseada, que está caracterizada porque la fase de su envolvente de modulación es igual al acimut de la estación emisora interceptada. Gracias a la estabilización del generador a una frecuencia  
30  $f_0$ , adquiere la baja frecuencia  $F$  obtenida por división

de  $f_0$  una gran estabilidad, que es determinante de la clase de selección de señal empleada en la salida del receptor. La salida del detector en el receptor está unida con el selector de impulsos que, para la frecuencia  $F$ , cumple la misión de un estabilizador de tensión, así como la de un filtro de banda estrecha. Este objetivo ha sido conseguido mediante la conexión en serie de un amplificador operiódico, un limitador y los dos amplificadores sintonizados, que están desintonizados simétricamente con respecto a la frecuencia  $F$ . La estabilización de la tensión y la atenuación de las señales indeseables, cuyas amplitudes en la salida del detector pueden ser considerablemente mayores que la amplitud de la tensión (de una frecuencia  $F$ ), así como también la utilización de una regulación automática de la amplificación en el receptor, hacen posible, en toda la gama de la dinámica del radiogoniómetro, una medición exacta del acimut mediante la medición digital de la tensión de fase de una frecuencia  $F$ . Desde la salida del divisor de frecuencia y desde la salida del selector de impulsos, las tensiones de una frecuencia  $F$  son transmitidas al circuito de puerta, después de transformadas en el conformador de impulsos en ondas rectangulares.

Gracias a este circuito se obtienen en su salida grupos de impulsos de una frecuencia  $f_0$ , siendo el número de impulsos de estos grupos proporcional al desfase medido entre la tensión de una frecuencia  $F$  en la salida del detector, y la del divisor de frecuencia. En el contador son sumados los impulsos durante un periodo de la tensión de medida ( $F = 1/T$ ) y, después del descifrado,

es indicado en el indicador digital el desfase medido, que es igual al acimut de la estación emisora interceptada. A efectos de aumentar la exactitud de medición en intensidades eléctricas de campo débiles, o bien en caso de interferencias fuertes, se utiliza el promediado de las mediciones. Este último se lleva a cabo mediante el recuento de los impulsos contenidos en los  $n$  grupos, empleándose entre el circuito de puerta y el contador un divisor con un factor de división " $n$ ". Otro divisor con el mismo factor de división es empleado para la puesta a cero del contador. En definitiva, la magnitud indicada en el indicador es la media aritmética de las  $n$  mediciones (siendo  $n$  un número entero), efectuadas durante la indicación anterior. Para el promediado de las mediciones llevadas a cabo en intervalos iguales, se emplea detrás del selector de impulsos un multivibrador estable sincronizado. Al multivibrador está conectado un univibrador, que desplaza el momento de cierre del circuito de puerta, para hacer posible el promediado en las proximidades de la posición cero.

Como para un trabajo irreprochable del radiogoniómetro es imprescindible mantener un curso estable de las sucesivas amplitudes en la salida de los moduladores, se ha utilizado, para la solución del problema, una regulación de resistencia de ajuste lineal en una derivación del intermodulador.

En el radiogoniómetro conforme al invento se obtiene la marcación de manera automática, después de realizarse una única operación, a saber, la sintonización del receptor a la estación emisora deseada. La instalación no posee ningún elemento giratorio, y está equipada exclu-

sivamente con sistemas de mando eléctricos. El acimut indicado por el indicador digital eléctrico es la media aritmética de las  $n$  mediciones. Gracias a tal solución, se reducen sustancialmente las oscilaciones de la indicación en la recepción de señales débiles o de interferencias fuertes.

El invento será explicado más detalladamente a base de un ejemplo de realización ilustrado en el dibujo, en el que representan:

La fig. 1, el esquema de conexiones de bloques para el radiogoniómetro digital automático;

la fig. 2, el sistema de conexiones de bloques del circuito para el promediado de los resultados de las mediciones;

la fig. 3, el circuito del limitador;

la fig. 4, la forma de la tensión en los puntos característicos del radiogoniómetro:

a) curso de la tensión del oscilador local de la frecuencia  $F$ ;

b) forma de la tensión en la salida del modulador;

c) curso de la tensión en los bornes de la antena auxiliar;

d) forma de la tensión en la salida del sistema sumador;

e) curso de la tensión después de la detección;

f) curso de la tensión en la salida del modulador desequilibrado.

La antena direccional 1 está conectada directamente al modulador simétrico 2, y la antena direccional 3, instalada perpendicularmente respecto a ella, al modulador simétrico 4. A la salida segunda del modula-

5           dor 4 se conecta la tensión de la baja frecuencia  $F$ , que  
se obtiene como resultado de la división de la frecuencia  
10            $f_0$  del oscilador local 5 estabilizado, en el divisor 6.  
A la segunda entrada del modulador simétrico 2 le es su-  
ministrada asimismo la tensión de la frecuencia  $F$ , que  
por medio del desfasador 7 es corrida en la magnitud  $\pi/2$   
con respecto a la tensión conectada a la entrada del mo-  
dulator 4. La tensión en la salida de los moduladores si-  
métricos es suministrada al sistema sumador selectivo 8,  
15           al que se conecta también la tensión de la antena auxiliar  
9 a través de un desfasador  $\pi/2$ , designado con 10. La su-  
perposición de estas tensiones proporciona un curso de ex-  
plitud modulada, dependiendo la profundidad de la modula-  
ción de la relación entre la amplitud de la tensión de sa-  
lida de los moduladores 2 y 4, y la amplitud de la tensión  
20           del desfasador 10. En la salida del sistema sumador selec-  
tivo 8 está contenida la información sobre la dirección  
de la estación emisora interceptada, en la fase de la en-  
volvente de modulación. El receptor heterodino 11, que  
posee una regulación automática de la amplificación, per-  
mite únicamente variaciones mínimas de las amplitudes,  
y asegura una igualdad de fase de la tensión de salida  
de una frecuencia  $F$ , al mismo tiempo que una dinámica gran-  
de de la señal de entrada. En la salida 11 del receptor  
25           se presentan, además de las tensiones de la frecuencia de  
medida  $F$ , también señales de interferencia (por ejemplo,  
de la frecuencia de modulación del radiofaro o un espec-  
tro de baja frecuencia de las estaciones de radiodifusión),  
cuyas amplitudes son equiparables o incluso mayores que  
30           la tensión de medida. El selector de impulsos 12 elimina

las frecuencias de interferencia y asegura la estabilización de la amplitud de la tensión de la frecuencia  $F$ , independientemente de la intensidad de la señal de salida del receptor 11.

5 El sistema digital de la medición de la fase ha sido resuelto de la manera siguiente:

Los conformadores de impulsos 13 y 14 transforman la tensión sinusoidal de la frecuencia  $F$  en una tensión rectangular, que es suministrada al circuito de puerta 15. Los impulsos de la frecuencia  $f_0$  son transformados en el conformador de impulsos 16. El circuito de puerta 17 está unido con el circuito de puerta 15 y con el conformador de impulsos 16.

15 En la salida del circuito de puerta 17 se obtienen diversos grupos de impulsos, siendo el número de impulsos en el grupo proporcional del desfase medido. La transformación del número de impulsos en una magnitud de desfase es llevada a cabo por el contador de impulsos 18. El indicador indica el resultado, a saber, en forma de tres cifras, que hacen posible la indicación de números comprendidos en la gama de  $0^\circ$  a  $359^\circ$ .

20 La medición se repite automáticamente a intervalos iguales, al cabo de algunos segundos.

25 Para poder indicar en el indicador digital el resultado, que representa la media aritmética de  $n$  mediciones, se ha empleado un circuito moderno, que ha sido mostrado en la fig. 2. Los conformadores de impulsos 13 y 14 transforman la tensión sinusoidal de la frecuencia  $F$  en una tensión rectangular. El multivibrador 20 está sincronizado con la tensión de salida del conformador de

30

impulsos 13. En la salida de la negación 21 se obtienen impulsos de una duración igual al periodo  $T$  que se corresponde con la frecuencia de medida  $F$ , siendo la interrupción entre los impulsos igual a un múltiplo del periodo  $T$ . Estos impulsos originan una apertura del circuito de puerta 15 y la desconexión del univibrador 22. En la entrada de cierre del circuito de puerta 15 se introduce el producto (realizado en el sistema multiplicador 23) del curso precedente del conformador de impulsos 14 y el curso precedente del univibrador 22, que fué negado en la negación 24. Los impulsos de la frecuencia  $f_0$ , que son conformados en el conformador de impulsos 16, son ocupados en el circuito de puerta 17 por impulsos procedentes del circuito de puerta 15. En la salida del circuito de puerta 17 se obtienen diversos grupos de impulsos, en los que el número de impulsos en cada grupo es proporcional al desfase medido. Desde la salida del circuito de puerta 17, los grupos de impulsos son retransmitidos al divisor 25, cuyo factor de división  $n$  es igual al número de mediciones promedio. La suma de los impulsos tiene lugar en el divisor 18, y el resultado definitivo, que es igual al desfase medido, es indicado en el indicador 19, que consiste en tres indicadores de cifras, que permiten la indicación de números comprendidos en la gama de  $0^{\circ}$  a  $359^{\circ}$ . El dispositivo de negación 21 está unido con el contador de impulsos 18 a través del divisor 26. Este último posee asimismo un factor de división  $n$ , a efectos de llevar a cabo la puesta a cero del contador después de cada proceso de medición.

30

El sistema descrito más arriba hace posible un

promediado de n mediciones, al mismo tiempo que se eliminan irregularidades de la medición de fase en las proximidades de 0°. El selector de impulsos 12, representado en la fig. 3, hace posible la separación de la frecuencia F deseada, de las señales de interferencia y de modulación de las estaciones emisoras, así como la mejora de la relación señal/ruido. El selector de impulsos consiste en un amplificador de paso bajo 27 de poca calidad, en un limitador de amplitudes 28 y en dos amplificadores selectivos 29 y 30 de gran calidad, cuyas frecuencias de cuasi-resonancia están desintonizadas simétricamente con respecto a la frecuencia de medida F.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Polonia el 7 de Marzo de 1968, bajo el n.º. P-125.671, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES-

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.- Dispositivo de radiogoniómetro automático para la medición de la diferencia de fase de la tensión de salida del receptor y de la tensión de la misma baja frecuencia, derivado de un sistema de

oscilador local que lleva a cabo mediciones de acimut en intervalos iguales, caracterizado porque las disposiciones de circuitos semiconductores de los moduladores simétricos, así como de la antena omnidireccional, están unidos a través de un primer desfasador  $\pi/2$  con el sistema sumador, desde el que la señal es introducida en el receptor heterodino con regulación automática de la amplificación y sin desfasaje de la envolvente de modulación en toda la gama de la dinámica de la señal, después de lo cual es alimentada al sistema selector de impulsos, que está unido con un circuito de puerta primero a través de un primer conformador de impulsos, y con un segundo circuito de puerta, al que es alimentada a través de un segundo conformador de impulsos la señal procedente del divisor de frecuencia, mientras que el sistema del oscilador local estabilizado está unido con el primer modulador simétrico a través del divisor de frecuencia y del segundo desfasador  $\pi/2$ , y con el segundo modulador simétrico, a través del divisor de frecuencia, siendo retransmitida al mismo tiempo a través de otro conformador de impulsos y del contador de impulsos intercalado en el primer circuito de puerta estando el contador de impulsos acoplado con el indicador digital.

2.- Dispositivo de radiogoniómetro automático de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el selector de impulsos empleado posee un amplificador de filtro de banda conectado en serie, de poca calidad, un limitador de amplitudes, así como dos amplificadores selectivos, que están desintonizados simétricamente con respecto a la frecuencia de medida.

3.- Dispositivo de radiogoniómetro automático de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, a efectos de la indicación en el indicador digital del resultado final obtenido como media aritmética, una entrada del circuito de puerta segundo está unida con el primer conformador de impulsos a través de un multivibrador sincronizado, mientras que la segunda entrada está unida con el producto, al que son transmitidos los impulsos del multivibrador a través de un univibrador, y los impulsos del segundo conformador de impulsos, estando intercalados entre el circuito de puerta primero y el contador de impulsos, así como también entre el multivibrador y el divisor, otros dos divisores idénticos con un factor  $n$  de división.

4.- Dispositivo de radiogoniómetro automático de acuerdo con la reivindicación 1, con moduladores semiconductores en cruz, que contiene elementos con características de linealización, caracterizado porque, a efectos de compensar las amplitudes sucesivas del curso de salida del modulador, está alojado en una de sus derivaciones un elemento de regulación con característica de linealización, estando el circuito modulador de entrada, de banda ancha, unido con los bornes de los alambres de las antenas, que conectan las antenas con los moduladores, mientras que las salidas de los moduladores están unidas con el sistema sumador selectivo.

5.- Dispositivo de radiogoniómetro automático.

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.

La presente Memoria consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara.

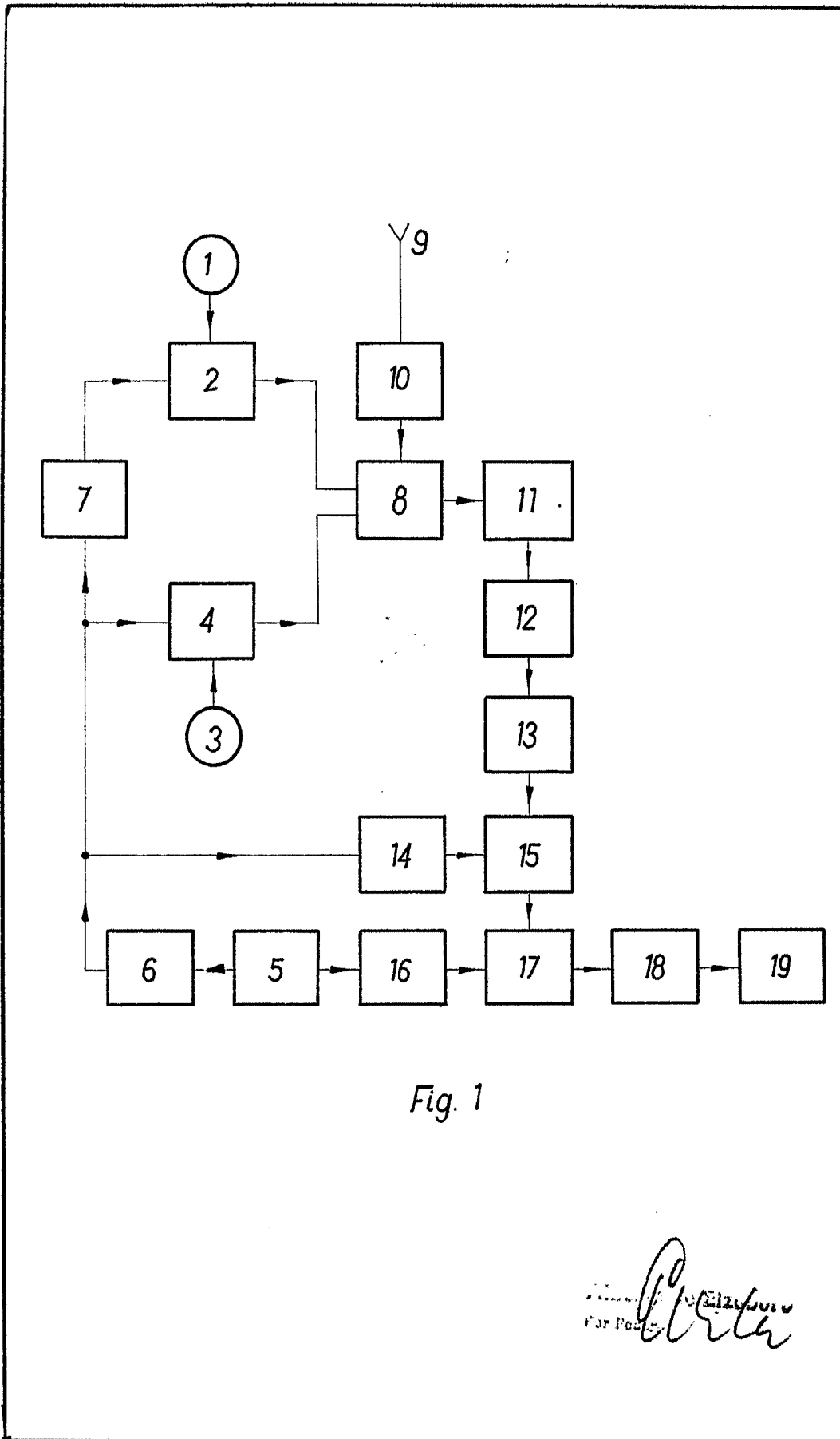
Madrid, 17.4.69

P.A.

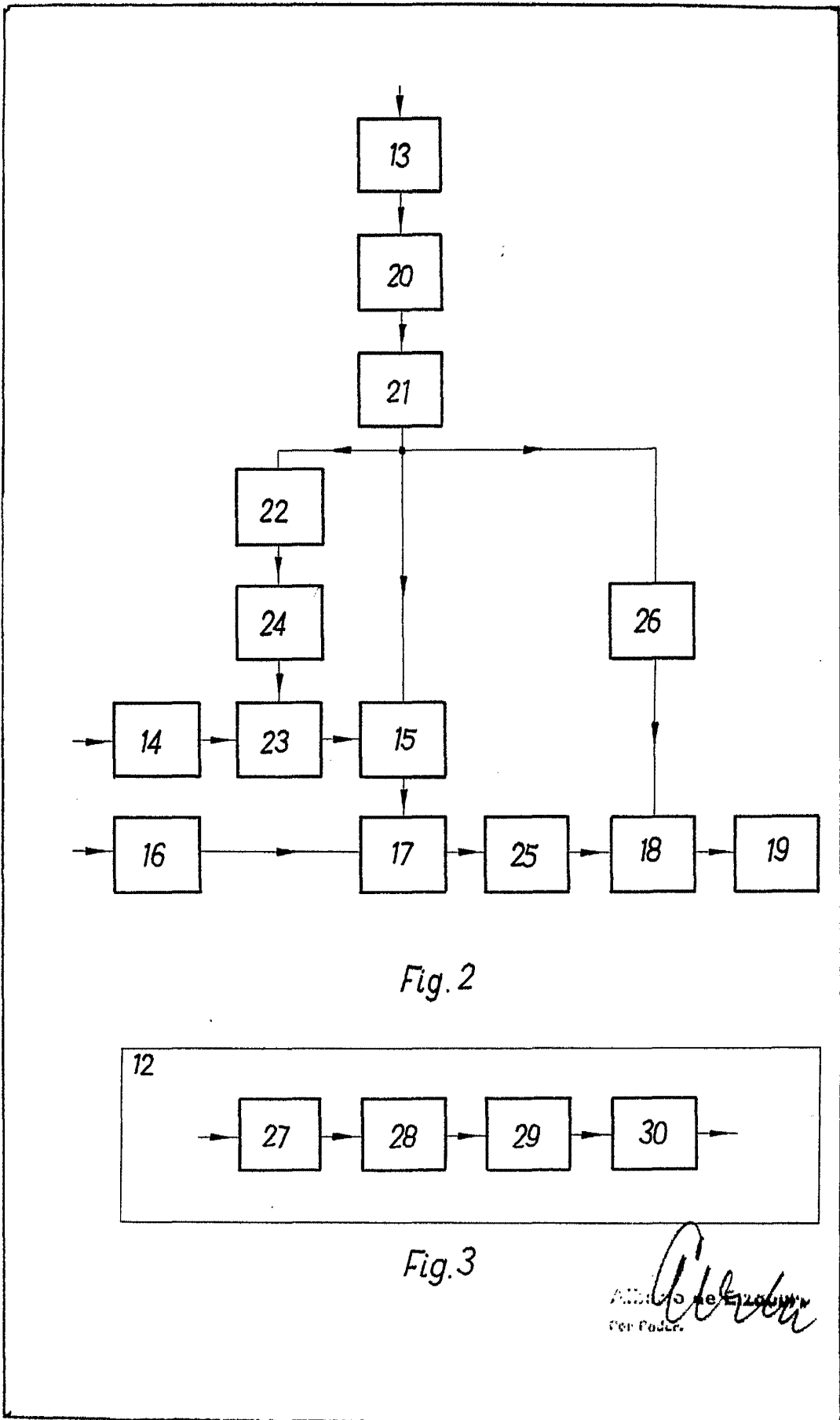
Alberto de Elizaburu  
For Fodor

MGM/-  
13.4.69

P41048



PH1048



P9/048

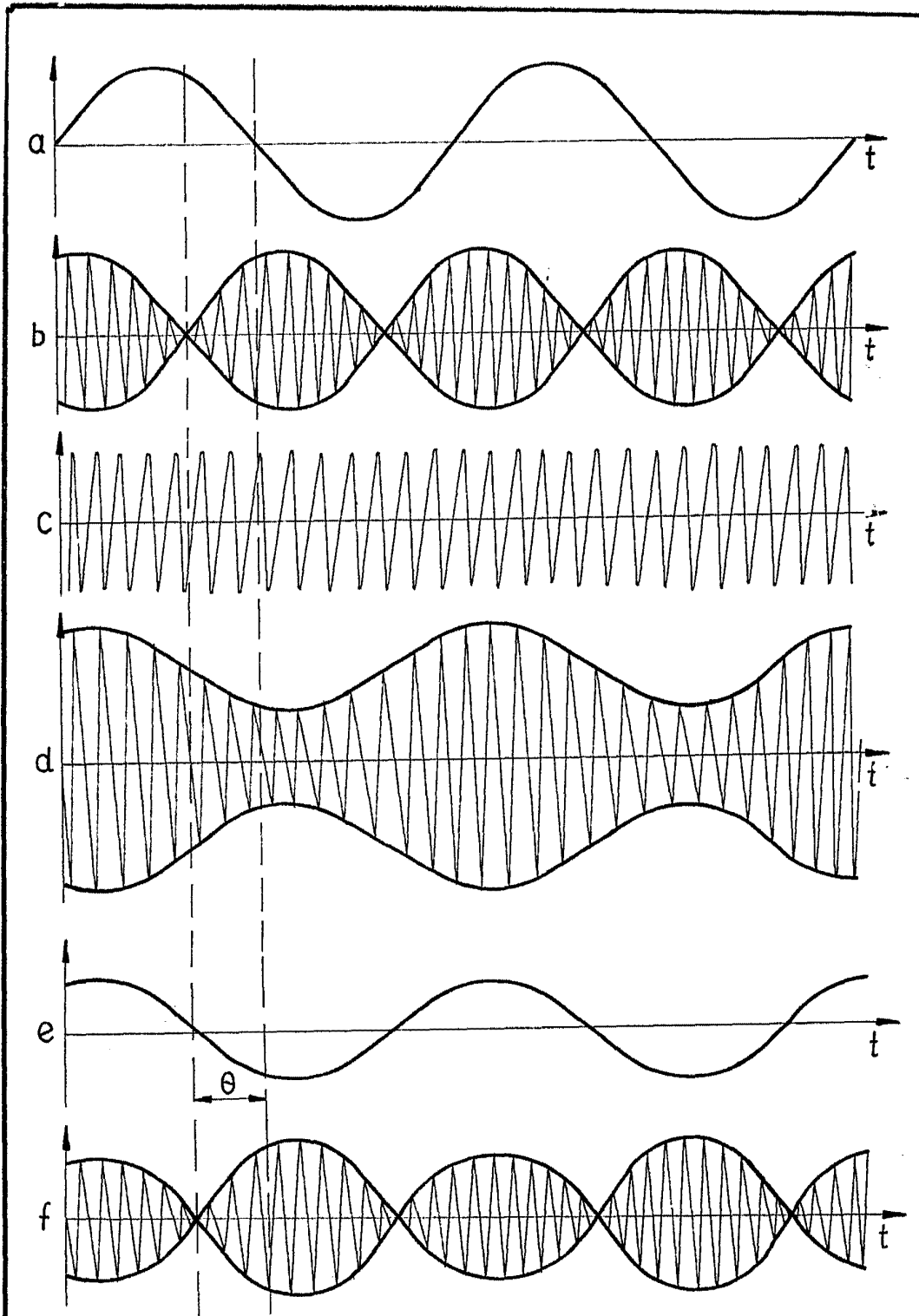


Fig. 4

*[Handwritten signature]*  
Gdanskie Zakłady Radiowe