

373500



G 01 V 3/04

373500

SECCION TECNICA
 CLASIFICACION I. P. C.
 CLASE G-01
 SUBCLASE V

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: D. FERNANDO MARTIAÑEZ MOLINO

RESIDENCIA: MADRID.- Pintor Ribera nº 14

ENUNCIADO: SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE
MEDIDAS DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPEC
CION GEOPISICA CON CORRIENTE CONTINUA.

Prioridad: Patente n.º del

373500



1 El Estatuto vigente sobre Propiedad Industrial, de
26 de Julio de 1929, en su texto refundido publicado el 30
de Abril de 1930, establece los caracteres de patentabili-
dad de las invenciones de tipo industrial que tienen por
5 objeto obtener ventajas sobre lo ya conocido, admitiendo
por consiguiente como patentables, las nuevas máquinas, apa-
ratos, instrumentos, procesos de fabricación, etc. La am-
plitud de conceptos previstos como patentables, ha llevado
al legislador a aclarar (Artº. 46) que la enumeración con-
10 tenida en dicho cuerpo legal es puramente enunciativa y no
limitativa, haciéndola extensiva incluso a los descubri-
mientos de tipo científico (Artº. 47).

 El Decreto de 26 de Diciembre de 1947, recogiendo
la Orden de 18 de Noviembre de 1935, confirma el criterio
15 legal de que también serán patentables los instrumentos, ob-
jetos, o partes de los mismos, que aporten a la función a
que son destinados, un beneficio o efecto nuevo, y en defi-
nitiva que constituyan una mejora sustancial sobre lo ante-
riormente conocido.

20 Pues bien, a tenor de lo expuesto, y en base al ar-
ticulado que recoge los conceptos expresados, debe conside-
rarse, que la invención a que se refiere la presente memo-
ria, constituye una novedad industrial, con características
y ventajas que la hacen merecedora del privilegio de explo-
25 tación exclusiva que por ella se solicita, premiando así
los méritos de quien aporta a la industria del país una me-
jora efectiva y precisamente comprendida entre las enuncia-
das por la Ley como patentables. (Arts. 46 y 47 en relación
con el 171, en su nueva redacción afectada por la Orden de
30 18 de Noviembre de 1935).



373500

1

Los métodos eléctricos de prospección geofísica utilizan las propiedades eléctricas de las rocas, como la actividad electroquímica, la constante dieléctrica, la resistividad, etc. para investigar las estructuras geológicas del subsuelo.

5

Entre dichos métodos está el llamado de Resistividad, que se basa en la facultad de las rocas de conducir en mayor ó menor grado la corriente eléctrica. La resistividad caracteriza a cada roca según la corriente que conduce al ser sometida a una diferencia de potencial determinada. Intuitivamente, es la resistencia que se mediría entre dos caras opuestas de un cubo de un metro de arista del material considerado.

10

15

Sus dimensiones podemos obtenerlas de la Ley de Ohm en su forma local:

$$\vec{J} = \frac{1}{\rho} \vec{E} \quad (1)$$

siendo \vec{J} el vector densidad de corriente, ρ la resistividad y \vec{E} el vector campo eléctrico, todos ellos en el punto considerado. En el sistema Giorgi se tiene que:

20

$$\frac{[\vec{E}]}{[\vec{J}]} = \frac{\text{voltios metro}^{-1}}{\text{amperios m}^{-2}} = \text{Ohmios metro } (\Omega \text{ m}) \quad (2)$$

25

En el método de Prospección por resistividad se utilizan cuatro tomas realizadas en la superficie del terreno cuyo subsuelo se quiere investigar. Por dos de ellas, A y B, se introduce en el terreno una corriente, y simultáneamente se observa la diferencia de potencial que aparece entre otras dos tomas M y N (figura 1).

30

El objeto de la prospección por resistividades es la determinación de la forma y resistividades de los mate-



1

riales que forman el subsuelo, con lo que al conocer las resistividades de los posibles materiales queda determinada la estructura geológica de dicho subsuelo.

5

Si las cuatro tomas A B M N se realizaran sobre un terreno homogéneo de un único material de resistividad ρ , demuestra la teoría que dicho valor se obtiene como:

$$\rho = K \frac{V_{MN}}{I} \quad (3)$$

10

siendo I la intensidad que circula en el circuito A B, V_{MN} la d.d.p. que se mide entre M y N, y K un coeficiente geométrico (con dimensiones de una longitud) cuyo valor viene dado por las distancias mutuas entre A, B, M y N.

15

Si bajo las cuatro tomas hay varios terrenos diferentes, al aplicar la fórmula anterior se obtiene lo que se denomina "Resistividad Aparente" correspondiente a la distribución de que se trate de las tomas A B M y N.

$$\rho_a = K \frac{V_{MN}}{I} \quad (4)$$

20

El sentido intuitivo de la Resistividad Aparente es el de la resistividad ficticia con que se refleja en la superficie la estructura del subsuelo, para cada posición de las tomas.

25

Variando sistemáticamente las posiciones de las tomas y obteniendo en cada caso, a través de los valores de V_{MN} , I y K, la resistividad aparente correspondiente, es posible, en principio, determinar las resistividades reales y su distribución en el subsuelo.

30

En el caso de que el subsuelo esté formado por capas horizontales, la manera de variar sistemáticamente las tomas A, B, M y N consiste en la realización de lo que se denomina un sondeo eléctrico. Consiste en situar las cuatro

37700



1

5

10

15

20

25

30

tomas sobre una recta, A simétrico de B y M respecto a N y siendo el centro de simetría O, el punto cuyo subsuelo quiere investigarse. (figura 2).

La realización del sondeo eléctrico consiste en obtener valores de resistividad aparente para separaciones de A y B respecto a O cada vez mayores, permaneciendo M y N fijos. De esta manera, la corriente, que partiendo de A llega a B a través del terreno, penetra cada vez en capas más profundas, es decir, en superficie, la resistividad aparente observada está influida por la resistividad verdadera de capas cada vez más profundas.

En la técnica geofísica se representan los valores obtenidos en papel bilogaritmico transparente, llevando en ordenadas los valores de resistividad aparente y en abscisas la distancia \overline{OA} .

Uniendo los diversos puntos se obtiene una curva que al ser superpuesta con curvas patrón permitan obtener las resistividades y espesores reales de las diversas capas.

Este método de sondeos electricos es el más utilizado debido a que el caso de capas horizontales es el que se da en terrenos sedimentarios, y es ahí precisamente donde la Geología tiene mas necesidad de la Prospección Geofísica, debido a que la información geológica de superficie es escasa.

En el trabajo práctico de Geofísica en el campo el método operativo usual es el siguiente:

Se introduce corriente por A y B, leyendo la corriente I en un amperimetro situado en ese circuito, y simultaneamente se lee la diferencia de potencial entre M y N mediante un voltmetro electrónico conectado a dichas to



1 mas. A continuación, mediante una regla de cálculo se obtie
ne el valor de $\rho_a = K \frac{V_{MN}}{I}$. (Las separaciones \overline{OA} están nor-
malizadas en cada compañía de prospección particular, por
5 lo que los valores de K se conocen de antemano). También se
utiliza en bastantes compañías, sobre todo en España la --
práctica de representar directamente la resistividad aparen-
te como función de la distancia \overline{OA} mediante la utilización
de un ábaco que incluye la constante K. (Ver E.Orellana. Un
ábaco para el trazado de curvas de resistividad aparente.
10 Revista de Geofísica nº 101. Enero 1.967).

En resumen, en el trabajo usual de campo se mi-
den I y V_{MN} y a través de su cociente calculado mediante re-
gla de cálculo y representado para diferentes valores de
 \overline{OA} se obtiene la curva de resistividades aparentes, que des-
15 pués de interpretada permite conocer las resistividades y
espesores reales.

El aparato objeto de la presente patente permi-
te obtener directamente leyendo de un cuadro de medidas, el
valor del cociente $\frac{V_{MN}}{I}$. Independientemente permite también
20 conocer por separado los valores de V_{MN} e I para ser calcu-
lados mediante regla.

Existen aparatos capaces de dar la lectura del
cociente $\frac{V_{MN}}{I}$, aunque todos ellos adolecen del defecto de
ser para corriente alterna, con lo que al poder investigar
25 solamente pequeñas profundidades los hacen inutilizables
comercialmente.

Para prospecciones con corriente continua, que
son las universalmente realizadas en el plano profesional
no existe aparato alguno que dé directamente el valor de la
30 resistividad aparente. Solamente existen aparatos semiauto



1 mátricos, que consisten en ajustar manualmente, mediante un
reostato la intensidad a valores multiples de 10, con lo -
que la lectura de V_{MN} nos da, salvo el orden decimal, el va
lor de $\frac{V_{MN}}{I}$. Aunque ésto evita al operador de campo la rea
5 lización del cociente mediante la regla de cálculo, los in-
convenientes técnicos de realizar el ajuste de una corrien-
te relativamente elevada (hasta 1 A), a una tensión alta
(aprox. 400V) limita su utilización, empleándose solamente
en campos grandes no aptos para prospecciones de tipo medio.

10 El procedimiento operativo normalmente empleado
de medir V_{MN} e I independientemente y calcular a continua-
ción su cociente adolece de varios inconvenientes.

15 a) El operador debe realizar en el mínimo tiempo dos lectu-
ras en aparatos diferentes, apuntarlas, calcular su co-
ciente y representarlo sobre el ábaco antes de pasar a
la distancia \overline{OA} siguiente, a fin de estar seguro de que
el valor de ρ_a obtenido puede ser correcto. De esta ma-
nera se está expuesto a errores dada la sobrecarga de -
trabajo sobre tal operador, aparte de que le imposibili-
ta de cualquier labor de supervisión.

20 b) Al ser necesario permanecer con la misma distancia \overline{OA} -
mientras el operador realiza los cálculos para confirmar
si el valor de ρ_a es correcto, existe una pérdida de -
tiempo de todo el equipo de prospección que permanece -
25 inactivo.

c) Debido a tener que manejar dos datos V_{MN} e I y luego cal-
cularlos con la regla, el error final en ρ_a puede ser -
elevado ya que se suman los errores del amperímetro, vol-
tímetro y regla.

30 d) El operador se fatiga rápidamente con un trabajo tan ab

373300



1

sorbente, de manera que el tiempo de trabajo en campo y el rendimiento económico están supeditados a este factor.

Con respecto a esta manera clásica, el aparato objeto de la presente patente tiene las ventajas siguientes:

5

a) El operador obtiene directamente, al pulsar el botón - que conecta la batería, el valor de $\frac{V_{MN}}{I}$ con lo que al representar sobre el ábaco observa si es válido el valor de ρ_a correspondiente pudiendo pasar inmediatamente a medir con el valor de \overline{OA} siguiente. El operador solo necesita anotar un solo valor, sin tener que hacer cálculo ninguno con lo que su trabajo es mucho más descansado.

10

b) La pérdida de tiempo en cada valor de \overline{OA} se reduce al mínimo indispensable para comprobar si el valor de $\frac{V_{MN}}{I}$ - puede ser correcto.

15

c) El error se reduce al manejar solamente una lectura.

d) El tiempo de trabajo en campo y el rendimiento pueden - aumentarse debido a la manera de trabajar descansada del operador.

20

e) El aparato aquí descrito permite también obtener el valor de ρ_a (resistividad aparente) de la manera anterior, midiendo por separado V_{MN} e I.

25

El aparato objeto de la presente invención consiste esencialmente en una modificación introducida en el milivoltímetro electrónico que mide V_{MN} a fin de que el valor de su lectura sea $\frac{V_{MN}}{I}$.

30

El circuito de medida de V_{MN} consiste en una compensación de las tensiones existentes en el terreno en serie con un milivoltímetro. Previamente a introducir corriente por el circuito A B se anulan dichas tensiones variando la compensación.



37320

1

Un voltímetro electrónico consiste fundamentalmente en un amplificador de tensión a cuya salida se conecta un cuadro de medida. Si A es la ganancia del amplificador y e es la tensión a medir, la tensión sobre el cuadro de medida será $e_s = A e$. Si la constante del aparato (ángulo de desviación por unidad de tensión) es K_1 , la desviación obtenida en el cuadro para una tensión de entrada e será

5

$$\alpha = K_1 e_s = K_1 A e \quad (5)$$

10

Si la ganancia del amplificador y la constante del aparato son fijas, como sucede normalmente, la desviación α será proporcional a e , es decir a V_{MN} en nuestro caso, con lo que podremos medir la tensión V_{MN} , muy pequeña, calibrando convenientemente el cuadro de medida.

15

En el aparato aquí descrito se hace que la ganancia A sea inversamente proporcional a la intensidad I que circula por el circuito A B:

$$A = K_2 \frac{1}{I} \quad (6)$$

de manera que la desviación del cuadro de medida será:

20

$$\alpha = K_1 A e = K_1 K_2 \frac{1}{I} e = K_3 \frac{V_{MN}}{I} \quad (7)$$

es decir, proporcional al cociente $\frac{V_{MN}}{I}$. Tomando en consideración los valores de K_1 y K_2 es posible obtener medidas directas de $\frac{V_{MN}}{I}$, sobre el cuadro de medida.

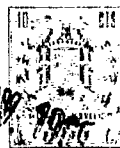
25

El aparato objeto de la presente invención consta de los circuitos siguientes (figura 3ª)

30

- I. Amplificador adicional
- II. Circuito de comando
- III. Comprobación de baterías y calibración
- IV. Circuito de interruptor de la línea A B.
- V. Circuito de selección de la tensión en la línea A B.

375500



1 VI. Cambio del rango de lectura del amperímetro.

VII. Selección de la función y conexión de pilas.

I. Amplificador adicional.

5 Está constituido por un amplificador operacional montado en circuito llamado de "seguidor con ganancia" (figura 4). La teoría de dicho circuito indica que la ganancia viene dada por:

$$A' = \frac{R_3 + R_2}{R_2} \quad (8)$$

10 En nuestro caso, R_3 y R_2 forman un potenciómetro helicoidal de diez vueltas (P_1) que está gobernado por el circuito de comando (II).

R_1 y C_1 forman un filtro de las posibles tensiones alternas previstas a la entrada.

15 R_4 y R_5 forman un divisor de tensión con reducción 1:10.

De esta manera, la ganancia del amplificador adicional será:

$$A' \cdot \frac{1}{10} = \frac{R_3 + R_2}{R_2} \cdot \frac{1}{10} = \frac{R}{R_2} \cdot \frac{1}{10} \quad (9)$$

20 y la ganancia total:

$$A = A_1 \cdot A' \cdot \frac{1}{10} = A_1 \frac{R}{R_2} \cdot \frac{1}{10} \quad (10)$$

25 Si R_2 está gobernado por el circuito de comando de manera que: $R_2 = K_3 I$ (11)

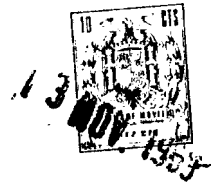
la ganancia total será, como nos interesa:

$$A = A_1 \frac{R}{K_3 I} \cdot \frac{1}{10} = K_2 \frac{1}{I} \quad (12)$$

Para el valor $R_2 = \frac{R_2 + R_3}{10} = \frac{R}{10}$ la ganancia vale

$$30 \quad A = A_1 \frac{R}{\frac{R}{10}} \cdot \frac{1}{10} = A_1 \quad (13)$$

273500



1 es decir, la misma que tenía el amplificador primero.

Para el valor $R_2 = R$ la ganancia vale:

$$A = A_1 \frac{R}{R} \cdot \frac{1}{10} = \frac{A_1}{10} \quad (14)$$

5 En la figura 5ª se han representado los valores de $\frac{R_2}{R}$ y $\frac{A}{A_1}$ en función de la intensidad por el circuito A B, como fracción de la intensidad máxima I_T que hace que el potenciómetro recorra hasta el final ($R_2 cR$).

De (11): $R_2 = K_3 I$ se deduce $R = K_3 I_T$ de donde

10 $\frac{R_2}{R} = \frac{I}{I_T}$ (15), cuyos valores están representados en la figura 5ª.

También de (10): $A = A_1 \frac{R}{R_2} \cdot \frac{1}{10}$ de deduce

15 $\frac{A}{A_1} = \frac{1}{\frac{R_2}{R} \cdot 10}$ (16), con cuyos valores está representada la otra curva.

En este circuito está incluido también el conmutador C_3 de dos posiciones y cinco contactos.

20 En la posición 1 ("mV") quedan desconectadas las baterías B_5 y B_6 , el cuadro de medida se conecta a la salida de A_1 y el propio circuito del amplificador adicional A_2 queda fuera de circuito. O sea, que en esta posición el voltímetro funciona sin modificación.

25 En la posición 2 ("división") queda conectado el amplificador adicional en condiciones de dar la respuesta indicada anteriormente.

II. Circuito de comando.

30 Está destinado a proporcionar un ángulo de giro en el potenciómetro P_1 proporcional a la intensidad en el circuito A B.

375700



1 Por medio de las resistencias R_{11} , R_{12} y R_{13} se
consigue que en cualquier escala del amperímetro (10 mA,
100 mA, 1000 mA) la tensión a la entrada de este circuito
de comando se mantenga entre 0,1 y 1 V. Así, cualquiera que
5 sea la intensidad (I) en el circuito A B, si la lectura del
amperímetro está entre el 10% y el 100% de fondo de escala,
el potenciómetro P_2 quedará análogamente entre el 10% y el
100%, de su giro total, e igualmente P_1 con lo que este ul-
timo hará que la ganancia total del amplificador del circui-
10 to MN varíe entre 1 y 0,1.

De esta manera, la sensibilidad del voltímetro
no se reduce, en el peor de los casos, más que al 10% del
valor que tendría sin el amplificador adicional.

15 El circuito de comando está formado esencialmen-
te por un circuito de servomecanismo clásico. En efecto, la
tensión (entre 0,1 y 1V y proporcional a I) que aparece en
bornas de la resistencia R_{11} , R_{12} ó R_{13} , queda en serie y
en oposición de signo con la tensión que proporciona el po-
tenciómetro P_2 (tensión que es proporcional al ángulo gira-
20 do, y que puede variar entre cero y un voltio). La diferen-
cia de estas dos tensiones entra en el amplificador opera-
cional A_3 que está montado en el circuito de "seguidor con
ganancia".

25 La salida ataca al amplificador de potencia A_4 ,
(llamado "Booster" en la técnica de amplificadores operacio-
nales) a cuya salida a su vez se halla conectado al motor
M que tiene solidariamente unidos a su eje los ejes de los
potenciómetros P_1 y P_2 .

30 En estas condiciones, cuando circula la corrien-
te I por el circuito A B, en bornas de la resistencia R_{11} ;



35300

1 R_{12} ó R_{13} (estará una de ellas conectada según la intensidad I , comprendida ésta entre 1 y 10 mA, 10 y 100 mA ó 100 y 1000 mA, respectivamente), aparecerá una tensión comprendida entre 0,1 y 1 V.

5 Entonces el motor M recibirá tensión y se moverá hasta que al girar el potenciómetro P_2 la tensión en dicho potenciómetro iguale exactamente a la tensión v en la resistencia R_{11} , R_{12} ó R_{13} , en cuyo momento a la entrada de A_3 no habrá tensión, con lo que el motor no recibe tensión
 10 y queda quieto en esta posición.

Se ve que la fracción $\frac{R_6}{R_6+R_7}$ es igual a la fracción $\frac{v}{IV}$ e igual a la fracción

$\frac{R_2}{R_2+R_3}$ como $v = K_4 I$, siendo el valor de K_4

15 $K_4 = 100$ para I entre 1 mA y 10 mA

$K_4 = 10$ para I entre 10 mA y 100 mA

$K_4 = 1$ para I entre 100 mA y 1000 mA

La igualdad de las fracciones se expresa:

20
$$\frac{v}{I} = K_4 I = \frac{R_2}{R_2+R_3}$$

luego $R_2 = K_4(R_2+R_3)I = K_3 I$, de acuerdo con lo que interesaba obtener (Ecuación 11).

25 Mediante el potenciómetro P_5 se ajusta la ganancia de A_3 al máximo posible compatible con una pequeña oscilación del sistema de servomecanismo antes de llegar al equilibrio.

III. Circuitos de comprobación de baterías y de ajuste.

30 Los circuitos de comprobación del estado de las baterías están formados por los interruptores I_2 , I_3 , I_4 e I_5 .

37500



NOV. 1953

1

I_2 al ser pulsado, conecta al miliamperímetro mA, en serie con la resistencia R_{15} a la batería B_1 . De esta manera el miliamperímetro queda transformado en voltímetro y puede comprobarse la tensión de B_1 .

5

En la misma forma los interruptores I_3 , I_4 , I_5 al ser pulsados permiten conocer el estado de las baterías B_2 , B_3 y B_4 , respectivamente.

10

El interruptor I_6 al ser pulsado conecta el miliamperímetro en serie con R_{22} a los puntos xx y así se puede ajustar la tensión en xx mediante P_3 , al valor correcto de 0,1 V. Al pulsar el interruptor I_7 se conecta en A_1 como voltímetro, a los puntos yy con lo que se puede ajustar la tensión en bornas de P_2 al valor correcto de 1 V.

IV. Circuito de interruptor de la línea A B.

15

20

25

30

El interruptor I_1 es en realidad un pulsador de dos posiciones con dos circuitos independientes. El circuito de la izquierda conecta la tensión de batería a la línea A B. El circuito de la derecha, en la posición de reposo (1) conecta al circuito de comando la tensión proporcionada por P_3 . Dicho potenciómetro P_3 está ajustado previamente para que proporcione una desviación del circuito de comando del 10% (0,1V.). Es decir, en la posición de reposo de I_1 la ganancia total del amplificador del circuito MN es A_1 según la ecuación 13. Es decir cuando no pasa corriente por el circuito A B, el amplificador adicional no produce efecto alguno. Esto es necesario puesto que antes de conectar la corriente al circuito A B es preciso anular las tensiones naturales presentes entre M y N, lo cual se consigue variando el circuito de compensación (P_6) hasta que la lectura del voltímetro sea cero. Para esto es necesario que el voltímetro tenga la ganancia fija.



1

5

10

15

20

25

30

V. Circuito de selección de la tensión en la línea A B.

Está formado por el conmutador C_4 .

VI. Cambio del rango del amperímetro.

Está formado por el conmutador C_1 . En la posición 1 conecta el schunt R_8 al miliamperímetro de manera - que el rango de medida sea 0-10 mA.

En la posición 2 conecta el shunt R_9 y el rango es 0-100 mA.

En la posición 3 conecta R_{10} y el rango es 0-1000 mA.

VII. Selección de la función y conexión de pilas.

La realiza el conmutador de tres posiciones C_2
Posición 1: "Comprobación".

Conecta el mA al circuito de I_2-I_7 para comprobar el estado de baterías y realizar el ajuste de P_3 y P_4 .

Posición 2: Funcionamiento como miliamperímetro solamente y desconexión de pilas.

Posición 3: "División". Funcionamiento como miliamperímetro al mismo tiempo que se realiza la división.

El método operativo para obtener el cociente

$\frac{V_{MN}}{I}$ consiste en:

Anular la tensión natural existente en el terreno. Pulsar I_1 . Seleccionar mediante C_1 el margen de lectura del miliamperímetro de modo que la desviación sobre el cuadro esté entre el 10% y el 100% de la desviación total. -

Leer sobre el cuadro de medida en V. las cifras significativas del cociente $\frac{V_{MN}}{I}$.

La posición de la coma se obtiene de la manera siguiente:



1

5

10

15

20

25

30

Si la medida se ha obtenido con el conmutador C_1 del mA en la posición 1, de 10 mA a fondo de escala, la intensidad I está comprendida según lo dicho entre 1 y 10 mA, de modo que el cociente $\frac{V_{MN}}{I}$ se obtiene dividiendo V_{MN} en milivoltios entre I en miliamperios, es decir, dividiendo V_{MN} en mV entre un número comprendido entre 1 y 10.

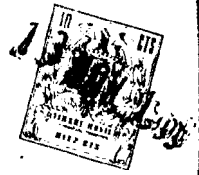
Esto es precisamente lo que hace el amplificador adicional, ya que multiplica la tensión V_{MN} por un número comprendido entre 1 y 0,1.

De manera que si las cifras significativas de $\frac{V_{MN}}{I}$ se han obtenido con C_1 en la escala de 10 mA, el número en ohmios que expresa el valor de $\frac{V_{MN}}{I}$ es el que se deduce de la lectura según la escala en que esté el milivoltímetro.

Si la medida se obtiene estando C_1 en la escala de 100 mA, I estará entre 10 y 100, de modo que el valor que se deduzca de la escala del milivoltímetro habrá que dividirlo por 10.

Si la medida se obtiene estando C_1 en la escala de 1000 mA, el valor en milivoltios habrá que dividirlo por 100.

Si se quiere realizar las medidas con sucesivas distancias \overline{OA} sin cambiar la escala del miliamperímetro, - puede actuarse sobre el conmutador C_3 para seleccionar la tensión introducida en el terreno por la línea A B, y de esta manera conseguir que la corriente I permanezca entre el 10% y el 100% de la escala utilizada en la primera medida.



1 Hecha la descripción a que se refiere la memoria
que antecede, es preciso insistir en que los detalles de
realización de la idea expuesta, pueden variar, es decir,
que pueden sufrir pequeñas alteraciones, basadas siempre
5 en los principios fundamentales de la idea, que son en esen-
cia los que quedan reflejados en los párrafos de la des-
cripción hecha. En efecto, el Artículo 48 del Estatuto vi-
gente sobre Propiedad Industrial, establece como no paten-
tables, en su apartado tercero, "los cambios de forma, di-
10 mensiones, proporciones y materias de un objeto ya patenta-
do" fijando así el criterio del legislador en el sentido
de que patentada una idea que pueda dar lugar a una reali-
dad práctica e industrializable, nadie podrá apoyarse en
ella para, a pretexto de haber introducido ligeras modifi-
15 caciones, presentarla como nueva y propia.

Este principio, en cuanto al alcance de la protec-
ción del objeto patentado se refiere, se halla confirmado
por numerosas Sentencias del Tribunal Supremo, y entre ellas,
como más terminantes, en las de fechas 16 de Octubre de 1954,
20 23 de Enero de 1959, 20 de Marzo de 1964 y otras.

Establecido el concepto expresado, en cuanto a la
amplitud que debe darse a la protección solicitada, se re-
dacta a continuación la Nota de Reivindicaciones, de acuer-
do con lo que se establece en el último párrafo del apar-
25 tado tercero del Artículo 100 de la Ley, sintetizando así
las novedades que se desean reivindicar:

NOTA DE REIVINDICACIONES

En resumen, el privilegio de explotación exclusi-
va que se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones si-
30 guientes:



1
5
10
15
20
25
30

1. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE CONTINUA, caracterizado por realizarse la medida de resistividad $\frac{V_{MN}}{I}$, mediante un amplificador adicional constituido por un amplificador operacional montado como "seguidor con ganancia" cuya ganancia es inversamente proporcional a I, consiguiéndose este efecto basándose en el hecho de que al ser la ganancia del amplificador operacional montado como "seguidor con ganancia" inversamente proporcional a una de dos resistencias conectadas en serie, se hace que estas dos resistencias sean las dos partes de un potenciómetro, y haciendo que este potenciómetro sea gobernado por un circuito de servomecanismo que proporciona un giro proporcional a I, caracterizándose además porque la división proporcionada por el amplificador adicional está comprendida entre dividir por uno y dividir por diez como máximo.

2. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE CONTINUA, según reivindicación anterior, caracterizado por incorporar un amplificador adicional constituido por un amplificador operacional montado en el circuito de "seguidor con ganancia" habiéndose previsto a su salida un divisor de tensión con reducción de diez a uno, y habiéndose previsto además un conmutador de dos posiciones y tres circuitos cuya misión es conseguir que en una de sus posiciones el amplificador adicional quede fuera de servicio y sus pilas desconectadas y en la otra, dicho amplificador operacional quede conectado.

3. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE



1 CCNTINJA, según reivindicaciones anteriores, caracterizado
porque el circuito de servomecanismo tiene su amplificador
formado por un amplificador operacional montado como "segu
5 dor con ganancia", habiéndose previsto la posibilidad de -
ajustar la ganancia de este amplificador a su valor máximo
sin que oscile el sistema de servomecanismo, por medio de
un potenciómetro ajustable; caracterizado asimismo, dicho
sistema de servomecanismo, por tener en bornas del potencio
metro del servomecanismo una tensión de un voltio, habién-
10 dose previsto además un potenciómetro a fin de ajustar esta
tensión, que se obtiene de una batería, a este valor. de un
voltio.

4. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS
DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE
15 CONTINUA, según reivindicaciones anteriores, caracterizado
porque comprende un conmutador de tres posiciones y dos cir-
cuitos de forma que uno de sus circuitos selecciona el ran-
go de medida del miliamperímetro entre los márgenes cero a
diez miliamperios, cero a cien miliamperios ó cero a mil mi-
20 liamperios, en tanto que el segundo circuito de dicho con-
mutador conecta una resistencia de cien ohmios cuando el -
primer circuito selecciona el margen de cero a diez miliam-
perios, conecta una resistencia de diez ohmios cuando el
primer circuito selecciona el margen de cero a cien miliam-
25 perios y que conecta una resistencia de un ohmio cuando el
primer circuito selecciona el margen de cero a mil miliam-
perios; habiéndose previsto además que la tensión en bornas
de esta resistencia este comprendida entre una décima de -
voltio y un voltio, y que sea proporcional a la intensidad
30 I, ocurriendo con este fin que la intensidad I circule por



1 la resistencia de cien, diez ó un ohmio que se encuentre co-
nectada, según el margen de medida sea de cero a diez, cero
a cien, ó cero a mil miliamperios.

5 5. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS
DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE
CONTINUA, según reivindicaciones anteriores, caracterizado
por comprender unos circuitos de comprobación del estado de
las baterías, consistente en cuatro pulsadores independien-
tes, habiéndose previsto que al ser pulsados cada uno de -
10 ellos, quede conectado el miliamperímetro, con una resis-
tencia en serie para actuar como voltímetro, a cada una de
las baterías.

15 6. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS
DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE
CONTINUA, según reivindicaciones anteriores, caracterizado
por comprender dos circuitos de ajuste consistentes en sen-
dos pulsadores, habiéndose previsto que al ser pulsado el
primero de ellos quede conectado el miliamperímetro, con
una resistencia en serie para actuar como voltímetro, en
20 los extremos del potenciómetro de servomecanismo a fin de
ajustar la tensión entre dichos extremos al valor correcto
de un voltio, habiéndose previsto asimismo, que al pulsar
el otro, quede conectado el miliamperímetro, con una resis-
tencia en serie para que actue como voltímetro, en bornas
25 del potenciómetro que sirve para que en reposo el sistema
divida por uno, a fin de ajustar dicha tensión al valor -
correcto de una décima de voltio.

30 7. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS
DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE
CONTINUA, según reivindicaciones anteriores, caracterizado



1

5

10

15

20

25

30

por comprender un circuito de interrupción, consistente en un pulsador de dos posiciones y dos circuitos, previéndose que el primer circuito en la posición de reposo desconecte la batería del circuito A B, y en la posición pulsada la conecte, habiéndose previsto asimismo que el otro circuito en la posición de reposo conecte al sistema de servomecanismo una tensión de una décima de voltio a fin de que el amplificador adicional divida por uno, y que en la posición de servicio desconecte esta tensión de una décima de voltio del circuito de servomecanismo.

8. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE CONTINUA, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender un circuito de selección de la tensión en el circuito A B, consistente en un conmutador de un circuito y seis posiciones y caracterizado además por ser las tensiones a seleccionar de cincuenta, cien, doscientos, trescientos, trescientos cincuenta y cuatrocientos voltios.

9. SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS DE LA RESISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE CONTINUA, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por comprender un circuito de selección de la función y conexión de pilas constituido por un conmutador de seis circuitos y tres posiciones, habiéndose previsto que los dos primeros circuitos sirvan para conectar el miliamperímetro en la primera posición, a los circuitos de comprobación de baterías y ajuste y en la segunda y tercera posición quede conectado el miliamperímetro al circuito A B, al tiempo que los otros cuatro circuitos en las posiciones primera y tercera conecten las baterías que alimentan al amplificador -



37-500

1 del servomecanismo, al circuito que proporciona una tensión
de una décima de voltio y al circuito que proporciona un -
voltio en los extremos del potenciómetro de servomecanismo,
previéndose que en la posición segunda desconecte dichas
5 baterías.

10. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la patente de invención que se solici-
ta: SISTEMA DE REALIZACION AUTOMATICA DE MEDIDAS DE LA RE
SISTIVIDAD EN PROSPECCION GEOFISICA CON CORRIENTE CONTINUA.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de veintidos pa
ginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 13 noviembre 1.969

BERNARDO UNGRIA
p.p.

15

20

25

30

10 11 1969
3 NOV 1969
117 008

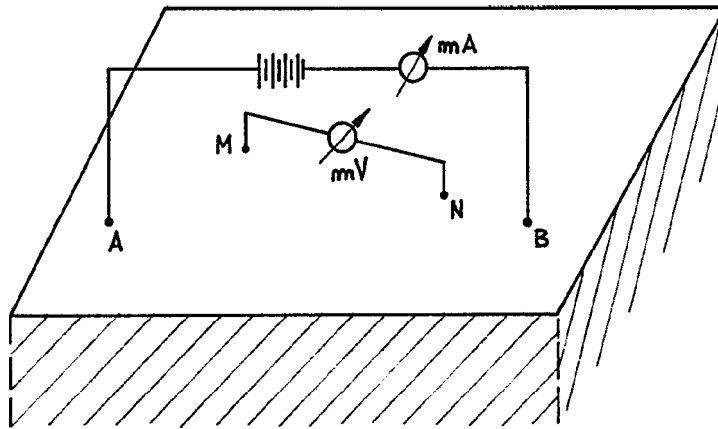


FIG - 1

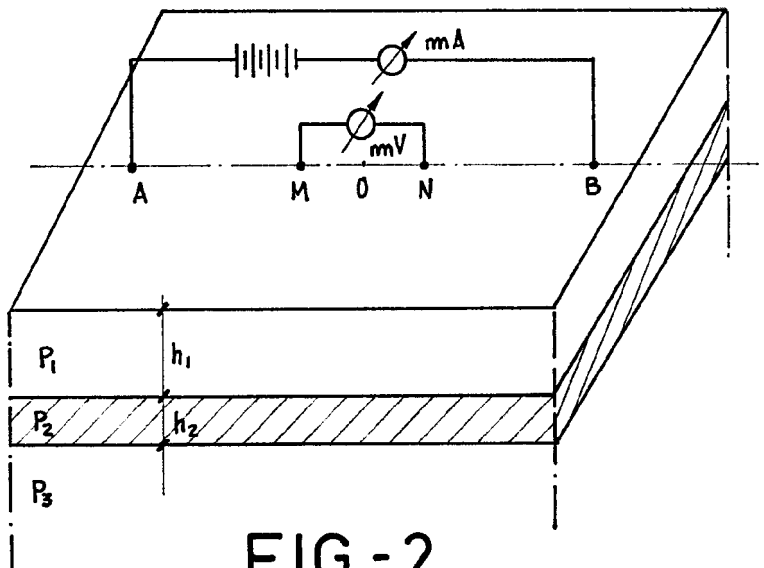


FIG - 2

ESCALA VARIABLE

Madrid, 13 de Noviembre de 1969

BERNARDO UNGRIA

P. P.

- 400V
- 350V
- 300V
- 200V
- 100V
- 50V

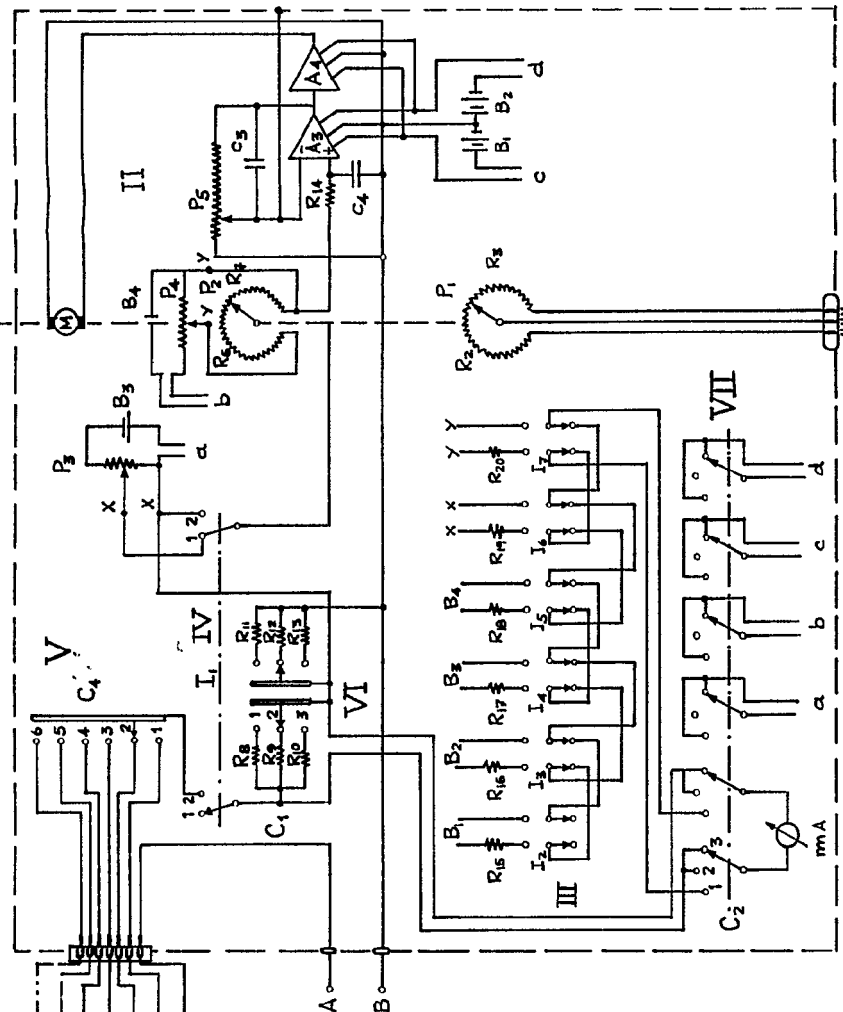


FIG - 3

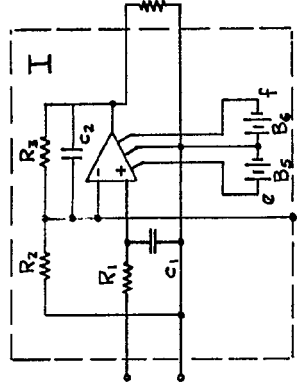


FIG-4

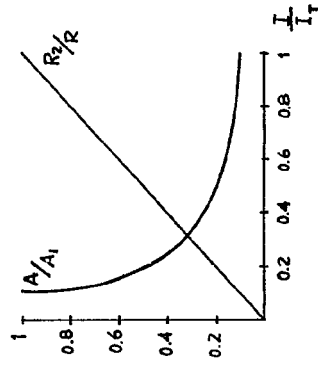
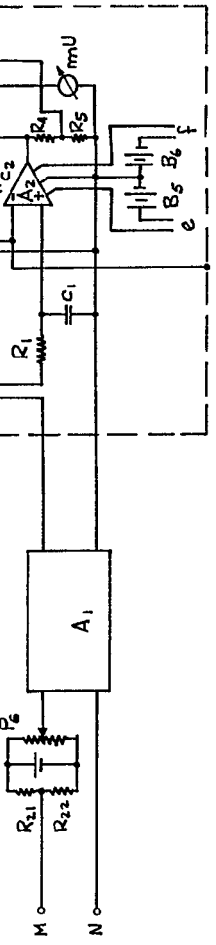


FIG - 5



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 13 de Noviembre
 BERNARDO UNGRIA
 P. P.

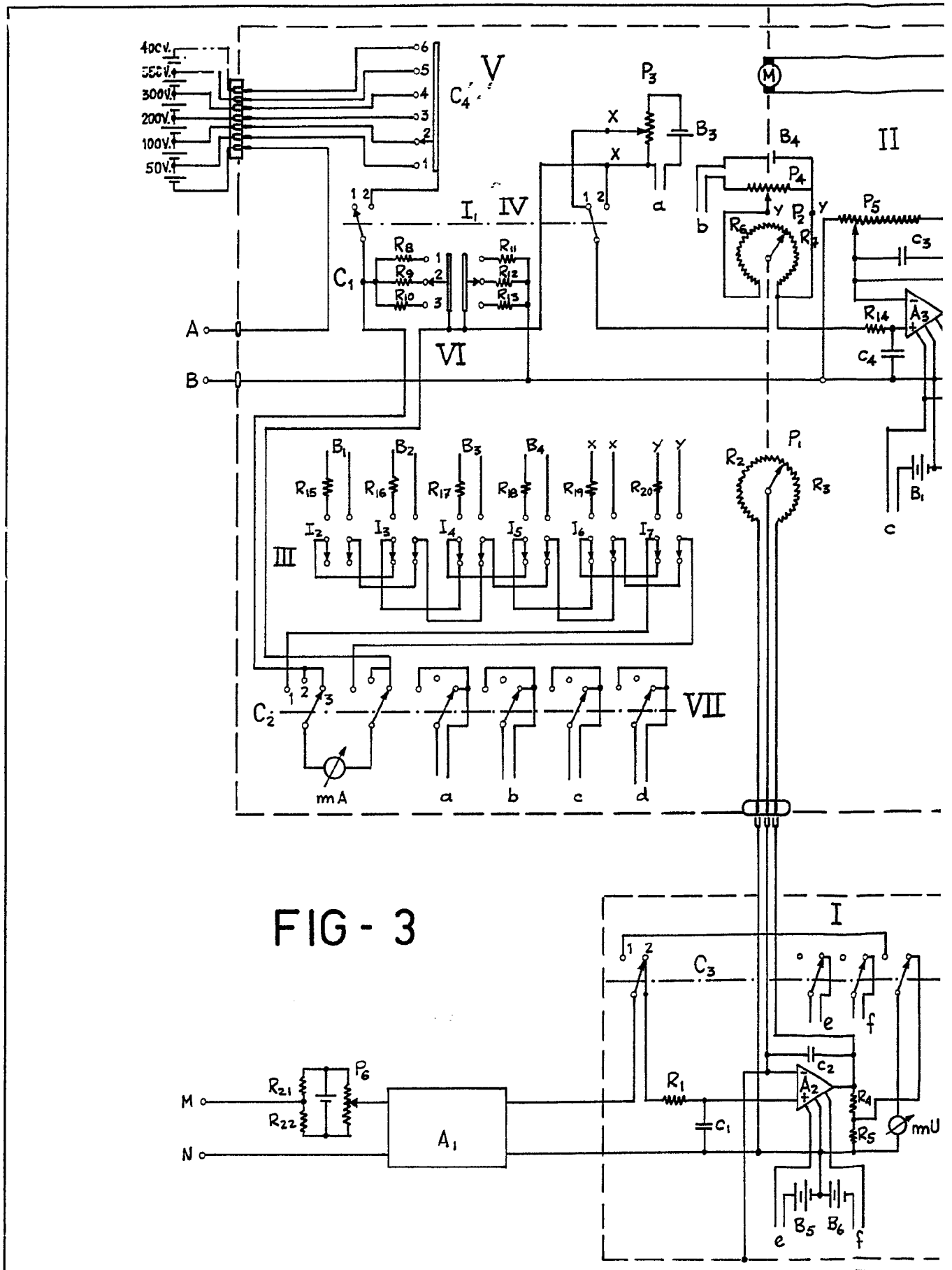


FIG - 3

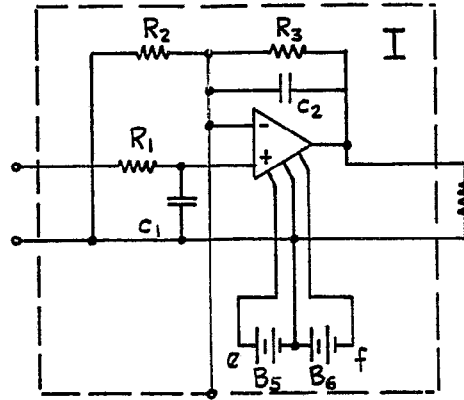
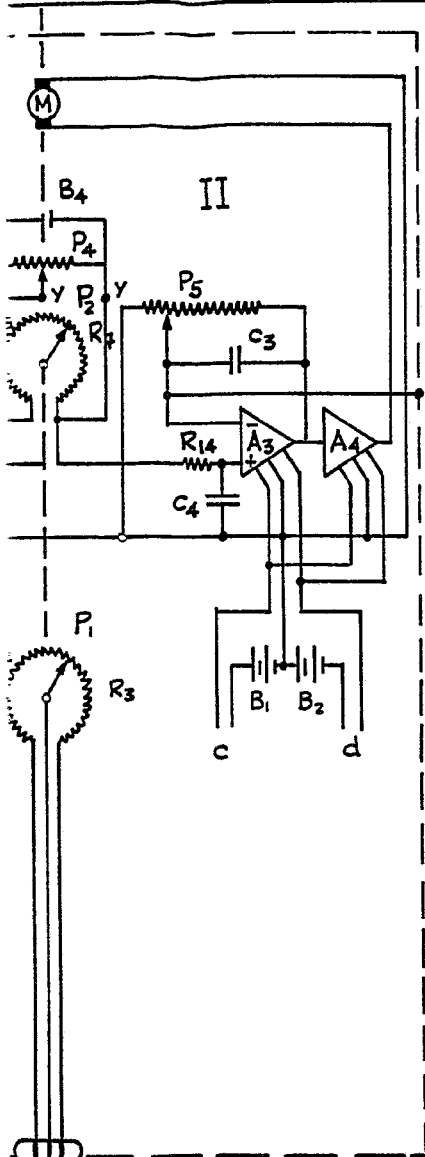


FIG-4

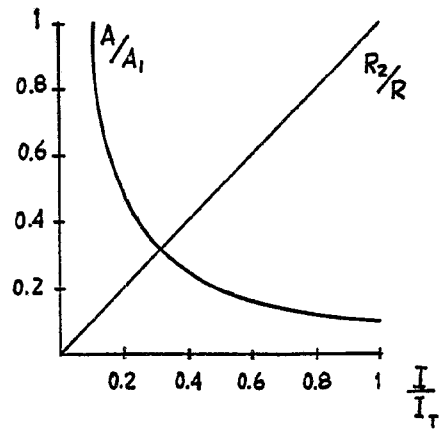
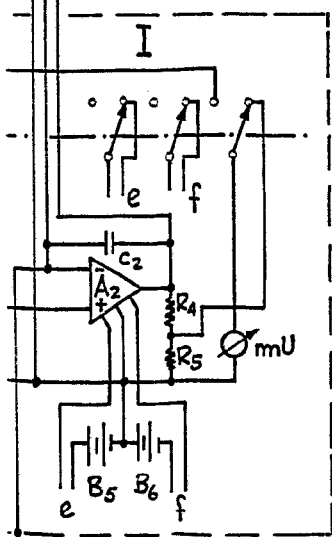


FIG-5



ESCALA VARIABLE

Madrid, 13 de Noviembre de 19 0

BERNARDO UNGRIA

P. P.

10 NOV 1961
10 NOV 1961