

mc/

178000

178000



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

a favor de

D. Giuseppe BETTERELLI - de nacionalidad italiana - domiciliado
en MILANO (Italia),

por:

" Aparato calculador para efectuar cálculos rápidos y particu-
larmente para el cálculo de logaritmos y antilogaritmos con
una gran aproximación ".

-----:oOo:-----

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

La presente invención tiene por objeto un aparato de pequeñas dimensiones, con el cual puede efectuarse con seguridad y rapidez cualquier clase de calculos, y particularmente, determinar los logaritmos completos con características y



mantisa con una gran aproximación y sin necesidad de cálculos de interpolación.

Es conocido lo laborioso y largo que resulta el empleo de tablas de logaritmos, como también que las reglas y los cilindros de cálculo empleados actualmente presentan numerosos inconvenientes entre los que pueden citarse los siguientes:

a) No dan el número de las cifras enteras de los resultados, debiendo determinarlo por aproximación.

b) Para llegar hasta la cuarta o quinta cifra significativa hay que emplear un cilindro de cálculo muy voluminoso.

c) Hay una gran diferencia de separación entre las divisiones del principio y del final de cada escala logarítmica, con los consiguientes inconvenientes y posibilidad de equivocaciones.

d) La escala de partes iguales, o de logaritmos, que se incluye en algunas reglas de cálculo, no es práctica por ser demasiado corta y porque solamente da la mantisa.

e) El número de escalas y por tanto de los cálculos que se pueden efectuar con los instrumentos ya conocidos, es necesariamente limitado.

La presente invención tiene por objeto eliminar o reducir los inconvenientes citados anteriormente.

Con el aparato objeto de la presente patente todas las divisiones de una escala son del mismo tipo, las cifras enteras y el lugar de la coma vienen dados en todos los cálculos sin posibilidad de error. Además, este aparato permite encontrar los logaritmos completos con característica y mantisa, y los antilogaritmos con una gran aproximación sin necesidad de efectuar cálculos de interpolación. Y a pesar de estas posibilidades, el aparato es de dimensiones muy reducidas.



Según la presente invención, las diferentes escalas no están dispuestas a lo largo de una línea recta sino según una espiral empezando por el centro y eliminando las escalas deslizables opuestas que se substituyen por dos compases, anterior y posterior, que se describirán más adelante.

De esta manera se ha podido concentrar escalas muy largas en un espacio mínimo. Además las divisiones secundarias se disponen en líneas superpuestas a las otras pudiéndose así tener un mayor número de divisiones de manera que puedan leerse fácilmente.

En la periferia de la espiral se dispone una escala de partes iguales o de mantisas, a la cual pueden referirse de manera fácil, rápida y automática la primera o las dos primeras cifras significativas, cuando se busca la mantisa del logaritmo de cada número. Por lo tanto, esta escala funciona como si fuera la décima o la céntesima parte de la escala entera, obteniéndose así una aproximación muy grande. Para la mejor comprensión de la presente descripción, las escalas dispuestas sobre la espiral, incluida la escala de las mantisas, se denominarán escalas inferiores.

Suponiendo que en el ejemplo representado en los planos, la escala de las mantisas dispuesta sobre la espiral tenga una longitud de 0.90 metros, la misma escala entera en una regla de cálculo tendría una longitud de nueve metros.

Exteriormente la escala de las mantisas se disponen en círculos o en espiral varias escalas que pueden ser logarítmicas, o bien de partes iguales o logaritmos completos con característica y mantisa. Dichas escalas se refieren a otras tantas escalas logarítmicas, trigonométricas, etc., o bien a escalas logarítmicas de cuadrados, cubos, etc., dispuestas en círculos o en espiral inmediatamente a continuación de las anteriores. Pa-

1780000

- 1 MAY



ra la mejor comprensión de la presente descripción dichas escalas se denominarán escalas superiores.

5 Como es natural, en dichas escalas solo se podrá leer un pequeño número de cifras significativas, pero su objeto es el de determinar con una certeza absoluta el número de cifras enteras y el lugar de la coma en los resultados de las operaciones, así como la característica del logaritmo correspondiente a un cierto número, y el número correspondiente a un logaritmo dado, sin posibilidad de equivocarse, y sirven además
10 para efectuar las comprobaciones de los cálculos.

En los ejemplos representados en los planos, las escalas superiores están dispuestas en círculos y están limitadas a diez secciones. Si se desea un mayor número de secciones, o escalas de mayor extensión, dichas escalas deben disponerse a lo largo de una espiral doble.
15

En los planos adjuntos se representan como ejemplo las partes características de dicho aparato.

La figura 1, es una planta del disco de soporte que lleva el compás anterior y el compás posterior.

20 La figura 2, es una vista de lado del disco de soporte con su pivote.

La figura 3, representa la regla del compás anterior que lleva la reglilla deslizable, vista de lado para dejar ver los escalones.

25 La figura 4, representa la cara anterior de un disco que lleva grabadas escalas de distintos tipos.

La figura 5, representa una parte de dicho disco a mayor escala, en la que se vé la manera de disponer las divisiones en una aplicación práctica.

30 La figura 6, representa las primeras espiras de una espiral doble, con el principio de una escala logarítmica sen-

178000^{-1 M}



cilla opuesta a una escala logaritmica de cuadrados.

La figura 7, es un sector del disco a mayor escala, en el que se vé con mas detalle la escala logaritmica sencilla y las escalas de los cuadrados.

5 Refiriéndose a los planos, el aparato comprende un disco de soporte -1-, fabricado con un material sólido y de un grueso apropiado, que lleva fijo en su centro un pivote -2- que sobresale por ambas caras. Dicho pivote sirve para sostener y hacer girar por la cara anterior el compás anterior -4- y -6-, y por la otra cara el compás posterior -14-. Se pueden aprovechar las dos caras del disco para imprimir distintas fórmulas.

15 El compás anterior -4- y -6-, que sirve para medir las distancias y para señalar y leer los números sobre las escalas inferiores de los discos, está constituido por dos brazos planos, transparentes, articulados como en un compás, que llevan grabada una fina línea indicadora que pasa por el centro de la charnela que une los brazos. Esta charnela ha de estar perforada para poderse montar sobre el pivote -2- que sobresale de la cara anterior del disco de soporte, de manera que pueda girar sobre el mismo. Dicho compás anterior puede construirse de la siguiente manera: uno de los brazos está constituido por un disco delgado transparente -4- (de celuloide u otro material semejante), con un radio igual a la distancia entre el centro y el uno final de las escalas logaritmicas inferiores grabadas sobre la espiral. Sobre este disco vá grabada una línea radial muy fina que hace de línea indicadora -5-.

20 El otro brazo está constituido por otra regla más gruesa, llamada regla con reglilla deslizable -6-, construida del mismo material transparente, articulada al citado disco -4-, en su centro, con un remache o un ojete -3- perforado en

25

30

178000

1 MA



5 su centro como se ha dicho, de manera que las dos partes puedan abrirse como un compás y quedar así fijas para señalar las medidas tomadas. La regla con reglilla deslizable -6- lleva grabada una línea indicadora muy delgada -7- en toda su longitud, que pasa por el centro del ojete -3- que la une al disco transparente -4-. Dicha línea -7- hace también de línea indicadora. La regla con reglilla -6- sobrepasa el disco transparente -4- por sus dos extremos hasta cubrir la escala de mantisas de la espiral, pero sin que llegue a entrar en contacto con las aletas -15- del compás posterior. La regla -6- forma en sus dos extremos, en la parte que sobresale del disco transparente -4-, dos escalones -8- de un grueso igual al del disco -4-. De esta manera, dicho disco -4- puede girar debajo de la regla, mientras ésta se retiene en su sitio con el dedo. La 10 regla con reglilla -6- presenta al lado de la línea indicadora un encaje para hacer deslizarse otra regla delgada y transparente -9- que puede deslizarse de manera análoga a la reglilla usual en las reglas de cálculo. Dicha reglilla -9- lleva grabadas dos secciones consecutivas -10-, exactamente iguales, de una escala 15 logarítmica.

20 La longitud de cada una de estas secciones es igual a la distancia medida en línea recta entre el Uno inicial y el Uno final de la escala logarítmica dispuesta sobre la espiral. Al lado de estas escalas logarítmicas -10-, e invertidas respecto a las mismas, van grabadas la primera o las dos primeras 25 cifras significativas -11- que se han de transportar a la escala de las mantisas. Estas cifras están distanciadas entre sí de manera que, al hacer girar la regla -6- alrededor del pivote -2- del disco de soporte -1- hasta que dichas cifras -11- puedan 30 leerse en posición derecha, y haciendo coincidir una señal fija -12- (en el plano se emplea como señal fija el Uno intermedio



entre las dos secciones logaritmicas) con el número cuya mantisa se quiere determinar, leído a través de la línea iniciadora -7-, se encuentra de una manera automática, frente a la escala de las mantisas, la primera o primeras cifras citadas que se han de transportar. La regla con reglilla deslizable -9- está provista de un pequeño botón -13- por medio del cual se la hace deslizar.

El compás posterior está constituido por dos reglas -14-, de material transparente suficientemente rígido, superpuestas y unidas por medio de un remache hueco, como ya se ha dicho para el compás anterior. De esta manera se monta sobre el pivote que sobresale por la cara posterior del disco de soporte. Cada regla termina en su extremo en una pequeña aleta -15- doblada sobre el borde del disco de soporte y que cubre exactamente las escalas superiores grabadas sobre los discos, sin que llegue a entrar en contacto con el compás anterior -4- y -6-. Estas aletas -15- llevan grabada una línea recta delgada -16-, que se corresponde exactamente con la línea radial que hace de línea indicadora.

El aparato comprende además varios discos delgados (fig. 4), de material conveniente, sobre los que pueden grabarse las escalas de manera que queden bien visibles y claras. Se pueden emplear las dos caras de estos discos de manera que en una de las caras se tenga un sistema de escalas y otro sistema en la cara opuesta. Estos discos están perforados en su centro para montarlos sobre el pivote anterior del disco de soporte. En cada una de las caras de estos discos (fig. 4) hay una espiral (sencilla, doble, triple, etc., según el número de escalas que deban disponerse) cuya primera espira empieza a una altura convenientemente escogida para comprender el principio de las escalas logaritmicas, trigonométricas, etc, de ma-



nera que las distancias entre los números sean aproximadamente iguales.

5 Por ejemplo, si se desea disponer una escala logarítmica sobre diez vueltas de la espiral calculando una mantisa de cinco cifras significativas para los números comprendidos entre 1000 y 10000, se trazarán en la primera vuelta de la espiral las divisiones correspondientes a los números comprendidos entre 1000 y 1258 inclusive, lo que corresponde a la décima parte de la escala de las mantisas, es decir, a las comprendidas entre 00000 y 09968. En el círculo de mayor diámetro citado anteriormente, que está dividido como una escala de partes iguales o de mantisas, se leerán las mantisas omitiendo la primera cifra significativa, lo cual corresponde a una vuelta completa de dicho círculo. De idéntica manera se irán trazando las divisiones de las otras nueve vueltas de la espiral. 10 Si se ha de disponer la escala logarítmica en cien vueltas de la espiral, se trazarán en cada vuelta los números correspondientes a la centésima parte de la escala de las mantisas, y estas se leerán sobre el círculo mayor ya mencionado, omitiendo 15 las dos primeras cifras significativas. De esta manera cada vuelta del círculo completo corresponde a una vuelta de la espiral. La escala de las mantisas, dispuestas en la parte alta de la espiral, se trazará en estos dos casos marcando sobre una sola vuelta de la espiral, y en correspondencia con las 20 divisiones del círculo mayor, las divisiones que quepan de manera que puedan leerse. Dicha escala corresponderá en el primer caso a la décima parte de la escala entera de las mantisas y 25 en el segundo caso a la centésima.

30 Puede obtenerse una precisión aun mayor trazando las escalas en tamaño mucho mayor y fotografiándolas después para reducirlas al tamaño deseado.

178000

1 MAY



5 En el ejemplo representado en el plano (fig. 4), la escala logaritmica está dispuesta en veinte vueltas de la espiral, y cada vuelta de la misma corresponde a la vigésima parte de la escala entera de las mantisas; por consiguiente la escala de las mantisas, que corresponde a la décima parte de la escala entera omitiendo la primera cifra significativa, se ha trazado sobre dos vueltas de la espiral. De la manera descrita, se pueden disponer las escalas logaritmicas, trigonométricas, etc., en un número de vueltas de la espiral compatible con la división correspondiente de la escala de las mantisas.

10

Para trazar las escalas superiores, se divide el citado círculo mayor en el número de escalas que se quieran disponer en cada vuelta de la espiral o en un círculo.

15 En las figuras 6 y 7 de los planos se representa, como ya se ha dicho, el ejemplo de la correspondencia de una escala logaritmica sencilla con la de los cuadrados. Se ha suprimido la escala de las mantisas y las diez secciones de partes iguales o de los logaritmos, ya que no eran indispensables, y las escalas superiores están constituidas por las diez secciones logaritmicas opuestas a las superiores de los cuadrados, para la lectura de la cifras enteras y el lugar de la coma, y también para la comprobación de los cálculos. Por el mismo sistema pueden trazarse sobre las caras de otros discos todas las demás escalas posibles. Por ejemplo: el primer disco puede llevar en una cara las escalas logaritmicas sencillas, con la escala de las mantisas y las escalas superiores de los logaritmos opuestas a las escalas logaritmicas correspondiente (fig. 4) y en la otra cara las escalas logaritmicas sencillas opuestas a las de los cuadrados (figs. 6 y 7). El segundo disco puede llevar en una cara, las escalas logaritmicas sencillas opuestas a las de los cubos, y en la otra cara las mismas escalas logaritmicas sencillas opuestas a las de

20

25

30

1 MAY



178000

los senos, y así pueden grabarse sobre discos sucesivos todas las demás escalas posibles. En los aparatos de grandes dimensiones y renunciando a una gran aproximación, se puede oponer varias escalas a una sola escala logarítmica sencilla, cuidando de dar al fondo de estas escalas diferentes colores. En todas las caras de los discos es conveniente que el fondo de cada escala tenga un color distinto para poder distinguir suficientemente una escala de las demás y no equivocarse. También será conveniente que en cada escala dispuesta en la espiral el color del fondo tenga un tono más oscuro o más claro en cada división principal de los números, a fin de atraer rápidamente la vista a la zona en que se encuentra el número buscado.

Por ejemplo: desde el 1 inicial hasta el 2, la escala puede tener un fondo de color claro, desde el 2 hasta el 3 oscuro, del 3 al 4 claro, del 4 al 5 oscuro, y así sucesivamente para el resto de la escala. Por la misma razón es preferible que los números correspondientes a las divisiones principales estén impresos con tintas de distintos colores, por ejemplo: los números 1-2-3-4-5-6-7-8-9-1 pueden dibujarse en rojo, los números 11-12-13-14-15-16-17-18-19- en verde, los números 105-115-125-135 etc. en azul, y los demás en negro. En los ejemplos representados en los planos, los números están escritos siguiendo el sentido de la espiral y de los círculos para que se comprenda mejor su disposición. Sin embargo en la práctica es preferible grabarlos derechos como en los relojes.

Para poder usar con todos los discos los mismos compases de medida, anterior y posterior, es necesario que todas las escalas superiores estén dispuestas siempre a la misma altura, y que cada escala dispuesta en la espiral pueda medirse con las secciones logarítmicas -10- grabadas en la reglilla deslizable -9-.

178000



Para evitar el inconveniente de que, al trazar las divisiones correspondientes a los números muy cerca unas de otras resulte difícil su lectura, las divisiones secundarias, que no tendrían espacio suficiente, se disponen en líneas superpuestas (figs. 6 y 7) de manera que la lectura a través de las líneas 5
indicadoras de los dos compases resulte siempre suficientemente fácil y clara a pesar de marcarse todas las divisiones posibles. Para trazar las divisiones principales bastará con interrumpir (como se ha hecho en las figuras 6 y 7), los trazos de dichas 10
divisiones en la altura de los pequeños trazos de las líneas superpuestas, y prolongarlos mas allá de dicha altura.

En la práctica este aparato funciona de manera sencilla, rápida y segura.

Primeramente se desliza la reglilla de manera que el 15
1 final de la primera sección logarítmica coincida con el punto medio entre las dos vueltas de la espiral en las que se encuentra el 1 final de la escala logarítmica inferior dispuesta en la espiral; el 1 inicial de dicha escala de la reglilla coincidirá con el punto medio del 1 inicial de la escala logarítmica 20
inferior. Para efectuar la multiplicación se lleva la línea indicadora -16- de una de las aletas -15- del compás posterior sobre el 1 inicial de las unidades en las escalas logarítmicas superiores; manteniendo dicha aleta en esta posición, y venciendo la ligera resistencia que ofrecen los dos brazos del compás cuando se desplazan uno respecto al otro, se lleva la línea de 25
indicación de la otra aleta sobre uno de los dos factores de la multiplicación. Haciendo girar a continuación todo el compás posterior con la medida así registrada, y llevando la línea de referencia de la primera aleta sobre el segundo factor, debajo de la línea de referencia de la segunda aleta se encontrará el 30
resultado de la operación con el lugar de la coma y el número de

178000

1 MAY



cifras enteras. Entonces se repite la operación con el compás anterior. Se lleva la línea de referencia -5- del disco transparente -4- sobre el 1 inicial de las escalas inferiores y manteniendo el disco transparente -4- en esta posición, se lleva la línea indicadora -7- de la regla con reglilla -6- sobre uno de los dos factores; haciendo girar a continuación todo el compás anterior hasta que la línea indicadora -5- coincida con el siguiente factor, se leerá el resultado en correspondencia con la línea indicadora -7- frente al resultado ya obtenido sobre las escalas superiores, efectuándose la lectura sobre la escala logaritmica -10- de la reglilla -9-.

Para efectuar la división se harán las operaciones en sentido inverso con el compás posterior así como con el compás anterior; después de haber medido la distancia entre el dividendo y el divisor, se lleva la línea indicadora, que se encontraba sobre el divisor, sobre el 1 inicial, y sobre el compás anterior, correspondiendo con la línea indicadora -7- se leerá el resultado a la altura del resultado hallado sobre las escalas superiores, efectuándose la lectura sobre la escala logaritmica -10- de la reglilla -9-. Tanto para las multiplicaciones como para las divisiones, el resultado se puede leer inmediatamente porque en las escalas superiores están indicados el número de cifras enteras y el lugar de la coma. No es necesario describir la manera de efectuar todas las demás infinitas operaciones que pueden efectuarse puesto que son más o menos semejantes o consecuentes de las anteriores.

Las dos secciones logaritmicas de la reglilla -9- sirven para encontrar los resultados cuando no se quiere hacer uso de las escalas superiores. Para la multiplicación basta colocar el 1 que está entre las dos secciones de la reglilla frente a uno de los dos factores, leído en correspondencia con la

- 1 MAY



178000

línea indicadora -7- y después de haber efectuado los desplazamientos ya explicados, se leerá el resultado en correspondencia con la línea indicadora -7-, frente al segundo factor, leído sobre la escala de la reglilla. Para la división bastará colocar frente al dividendo, siempre leído en correspondencia con la línea indicadora -7-, el divisor leído sobre una de las secciones logarítmicas de la reglilla. Después de haber efectuado los desplazamientos ya explicados, el resultado se leerá en correspondencia con la línea indicadora -7- frente al 1 inicial o final de la escala de la reglilla. Ya que son dos las secciones de escala de la reglilla, siempre se encontrará en la primera o en la segunda sección el número buscado opuesto a la escala logarítmica inferior dispuesta en la espiral. El número de cifras enteras podrá determinarse en este caso por aproximación, o por un sistema parecido al indicado en los manuales para las reglas de cálculo.

Para determinar el logaritmo de un número, se hace coincidir la línea indicadora -16- de una de las aletas -15- del compás posterior con el número dado, y debajo de éste, en las escalas de los logaritmos se leerá la característica y la mantisa del logaritmo buscado.

Haciendo girar a continuación la regla con la reglilla deslizable -6- de manera que las cifras significativa -11- se encuentran arriba y derechas, se llevará la línea indicadora -7- sobre el número y llevando a la altura de su centro el punto fijo -12- (que en el plano es el 1 intermedio entre las dos secciones de la escala de la reglilla), frente a la primera o a las dos primeras cifras significativas así obtenidas, se leerá en la escala de las mantisas, en correspondencia con la línea indicadora -7- las demás cifras, que unidas a las obtenidas forman las mantisas del número con toda la aproximación que pue-

178000



de dar la escala. La característica con las primeras cifras de la mantisa que sirven de control, viene dada por las escalas superiores sin posibilidad de equivocarse, y la mantisa por la escala de las mantisas. Para hallar el antilogaritmo se efectuarán las operaciones inversas ya sea con las escalas superiores, ya con las inferiores.

En la práctica, las formas, las dimensiones, los materiales, los detalles de construcción y del aspecto del aparato podrán variar sin salirse sin embargo de los límites de la presente invención.

-----: N O T A :-----

Se reivindica como objeto de la presente patente:

1.- Aparato calculador para efectuar cálculos rápidos y particularmente para el cálculo de logaritmos con una gran aproximación, caracterizado por estar constituido por un disco de soporte de material y grosor convenientes, con un pivote central que sobresale por sus dos caras en combinación con discos cambiables que llevan grabadas sobre ambas caras distintas escalas logarítmicas, trigonométricas, u otras y de partes iguales o de logaritmos, y por dos dispositivos para medir las distancias y determinar los números, llamados compás anterior y compás posterior, los cuales están montados sobre el pivote que sobresale por las caras anterior y posterior del disco de soporte.

2.- Aparato según la reivindicación anterior, caracterizado por que en las dos caras de cada disco con escalas, las distintas escalas logarítmicas, trigonométricas, de mantisas, u otras, llamadas escalas inferiores, están dispuestas sobre las espiras de una espiral sencilla, o múltiple, según el número de

178000¹ MAY.



escalas que se desee, disponiéndose así de escalas muy largas en un espacio muy limitado.

5 3.- Aparato según la reivindicación 2, caracterizado por que el fondo de cada escala dispuesta sobre la espiral está coloreado en distintos colores para poderlas distinguir fácilmente unas de otras, y por que para atraer rápidamente la vista sobre el número buscado, dicho fondo coloreado de cada escala es alternativamente más claro y más oscuro para cada una de las partes principales en que está dividida cada escala
10 (del 1 al 2, del 2 al 3, del 3 al 4, etc) y los números correspondientes a los distintos tipos de divisiones (101-102-103-104-105-106-107-108-109-111 etc., 105-115-125 etc., 11-12-13-14-15-16-17-18-19-21 etc., 1-2-3-4-5-6-7-8-9-1) están impresos con tintas de distintos colores.

15 4.- Aparato según la reivindicación 2, caracterizado por que la escala de partes iguales o de las mantisas dispuesta sobre la espiral, está reducida a una décima, centésima, etc. parte, de su longitud completa, ya que al efectuar la lectura se llevan a ella la primera o las primeras cifras significativas.

20 5.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que sobre las caras de los discos con escalas, por encima de las escalas inferiores, se disponen en círculo o en espiral distintas escalas de diversos tipos, las cuales permiten, además de efectuar las convenientes comprobaciones, determinar el
25 número exacto de las cifras enteras y el lugar de la coma en los resultados de los cálculos, la característica de los logaritmos correspondientes a los números y los números correspondientes a cada logaritmo.

30 6.- Aparato según las reivindicaciones 2 y 5, caracterizado por que para trazar el mayor número posible de divisiones que puedan leerse fácilmente en las escalas, se dibujan los

178000¹MAY



trazos de las divisiones secundarias, que no tendrían suficiente espacio, en líneas superpuestas, interrumpiendo los trazos de las divisiones principales en la altura de dichas divisiones secundarias, y prolongándolos más allá de dicha altura.

5 7.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que en las escalas inferiores se miden las distancias y se determinan y se leen los números por medio de un dispositivo llamado compás anterior, que está constituido en esencia por dos brazos planos transparentes provistos de línea indicadora, unidos
10 como en un compás, por medio de una charnela perforada para montarlos de manera que puedan girar sobre el pivote que sobresale de la cara anterior del disco de soporte.

15 8.- Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que para determinar los números buscados en las escalas inferiores, uno de los brazos del compás anterior a que se refiere la reivindicación 7, presente un encaje, semejante a los de las reglas de cálculo, al lado de la línea indicadora, en cuyo encaje se desliza una regla de material transparente llamada reglilla deslizable, sobre la que van grabadas dos secciones
20 consecutivas de escala logaritmica, de una longitud igual a la distancia medida en línea recta entre el 1 inicial y el 1 final de la escala logaritmica inferior grabada sobre la espiral, mientras que detrás de una de dichas escalas logaritmicas, e invertidas respecto a las cifras de la misma, están grabadas las cifras significativas que faltan en la escala de las mantisas, es-
25 tando estas cifras dispuestas y distanciadas entre sí de manera que haciendo coincidir una señal fija grabada sobre la reglilla con el número cuya mantisa se busca, dichas cifras significativas que faltan se encuentren sobre la línea de la mantisa buscada y
30 a su misma altura, leyendose dicha mantisa a través de la línea indicadora del brazo que lleva la reglilla; o viceversa para ha-

78000

- 1 MAY



llar el número correspondiente a una mantisa determinada.

5 9.- Aparato según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en las escalas superiores se miden las distancias y se determinan y se leen los números por medio de un dispositivo llamado compás posterior, el cual está efectivamente constituido por dos brazos de compás unidos por medio de una charnela perforada, para montarla de manera que pueda girar sobre el pivote que sobresale por la cara posterior del disco de soporte, cuyos brazos terminan en su extremo en unas 10 aletas transparentes dobladas sobre la cara anterior del disco de soporte de manera que cubran las escalas superiores grabadas en los discos con escalas y que llevan grabada una delgada línea indicadora para señalar y leer los números de las escalas superiores.

15 10.- Aparato calculador para efectuar cálculos rápidos y particularmente para el cálculo de logaritmos y antilogaritmos con una gran aproximación.

Esta memoria consta de diez y siete páginas, escritas por una sola cara.

BARCELONA, - 1 MAY. 1947

P. A.

178000

- 1 MA



Giuseppe Betterelli, 3 hojas

Hoja No. 1.

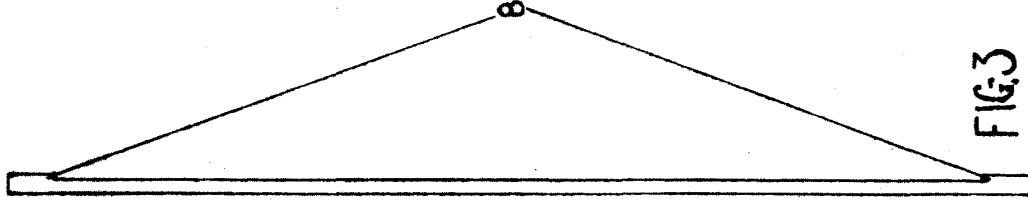


FIG. 3

*P. R.
G. J. Molinas*

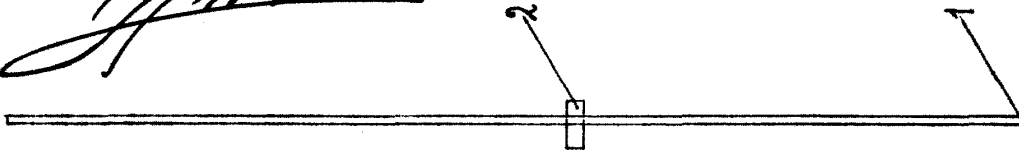


FIG. 2

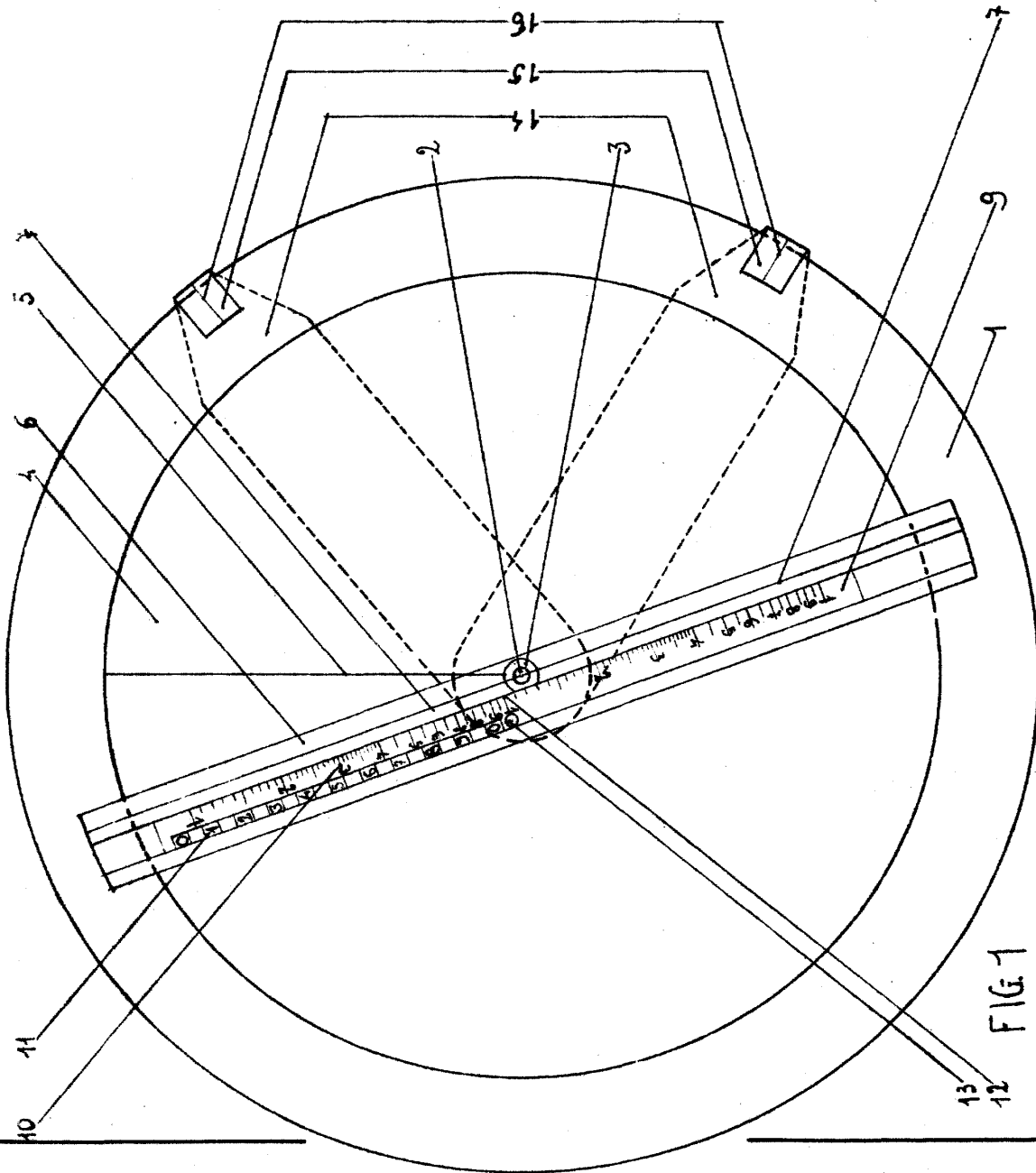


FIG. 1



178000

P.A.

Giuseppe Betterelli

FIG. 5

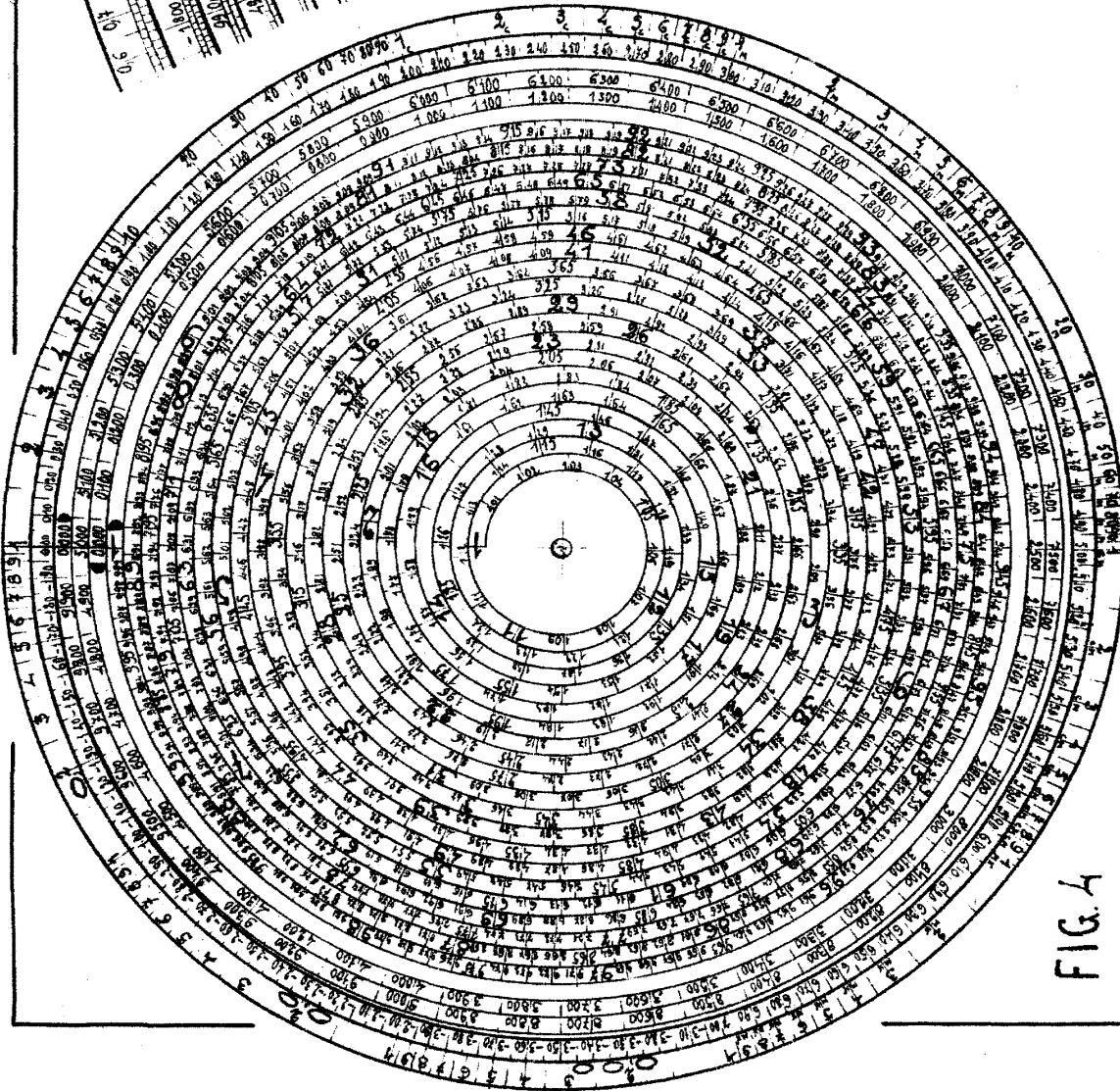
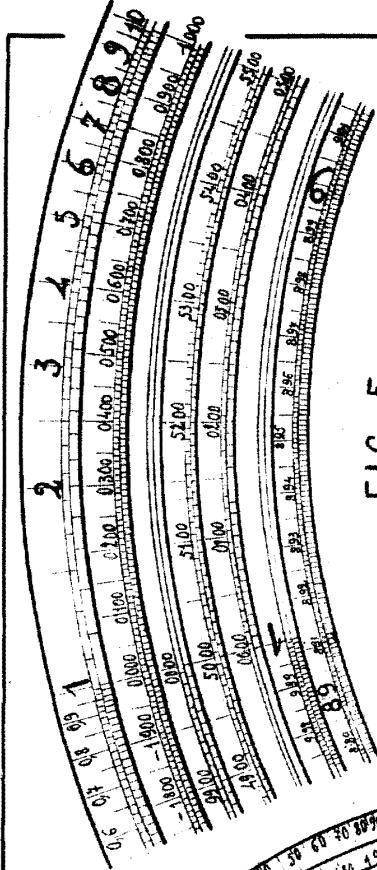


FIG. 4



178000

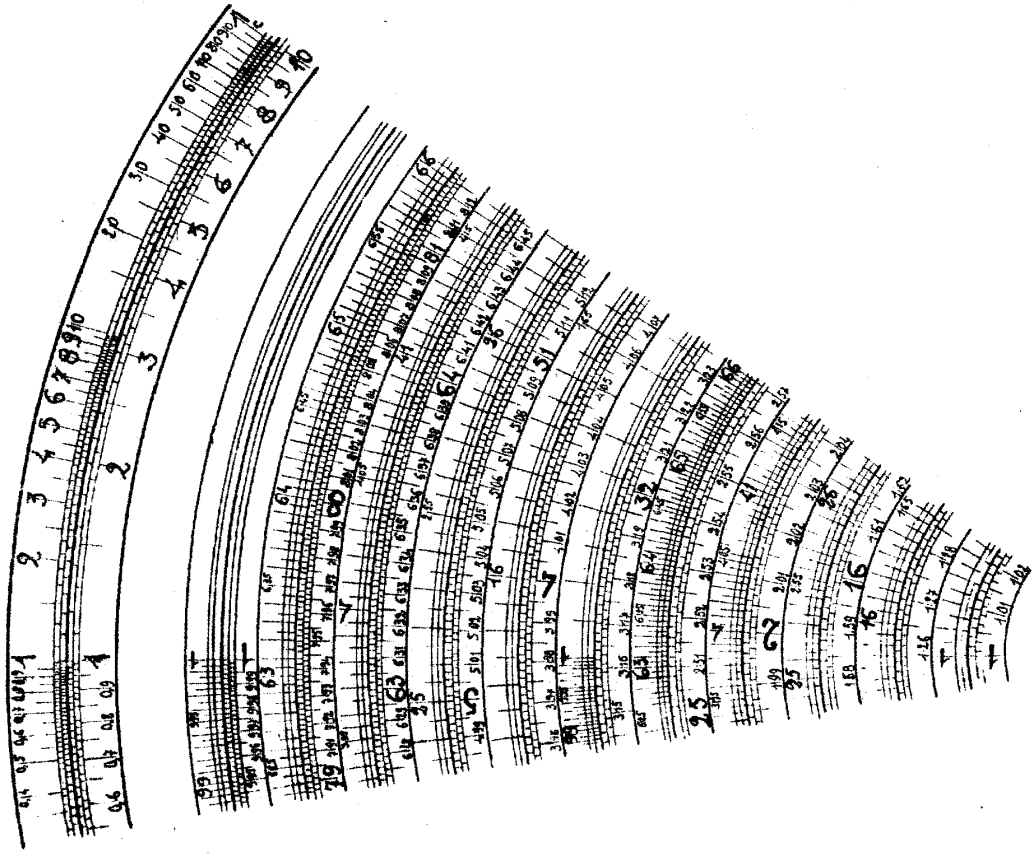


FIG. 7

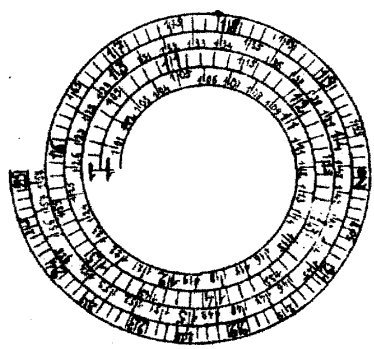


FIG. 6

P. A.
[Handwritten signature]