

437102

-3 J



P.- 60.091

Docket

EN 9-73-033

MEMORIA DESCRIPTIVA

B 41 J

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, N.Y. 10504, Estados Unidos de
América

por: "UN DISPOSITIVO DE CABEZA DE IMPRESION POR CHORRO
DE TINTA"

30.5.75

- 1 -



RESUMEN DE LA INVENCION

Generalmente hablando, es un objeto de esta invención proporcionar una cabeza de impresión por chorro de tinta.

5 Más específicamente, es un objeto de la invención proporcionar una cabeza de impresión por chorro de tinta que sea la más eficaz y efectiva dentro de una gama de frecuencia predeterminada.

10 Es un objeto de la invención proporcionar una cabeza de impresión por chorro de tinta que tenga mejores características de formación de gota de tinta.

15 Es también un objeto de la invención proporcionar una cabeza de impresión por chorro de tinta en la que se obtenga una condición de perturbación resonante, de manera que se mejore la formación de gotas de tinta uniformes a partir de una corriente de tinta.

20 Es todavía otro objeto de la invención proporcionar una estructura de boquilla del tipo de emparedado en la que una pieza cerámica piezoeléctrica para producir perturbaciones en una corriente de tinta se asegura entre una placa de boquilla y una masa de reacción para vibrar como una unidad a una frecuencia seleccionada.

25 Es también un objeto de la invención proporcionar la definición de las proporciones relativas de una placa de boquilla, una pieza cerámica piezoeléctrica y una masa



de reacción en una estructura de cabeza de impresión por chorro de tinta para el más eficaz funcionamiento de la misma.

5 Es todavía otro objeto de la invención proporcionar la sujeción de una placa de boquilla, una pieza cerámica piezoeléctrica y una masa de reacción conjuntamente aglutinándolas juntas con un separador de alambre predeterminado en el aglutinante existente entre las partes, para asegurar un posicionamiento relativo de los elementos, consistentemente exacto.
10

Todavía otro objeto importante de la invención es proporcionar la sujeción de una estructura unitaria de una masa de reacción, una pieza cerámica piezoeléctrica y una placa de boquilla a unos medios de soporte por medio de una
15 composición de caucho de silicona que proporciona una conexión amortiguada, permitiendo que la estructura unitaria flote y vibre como una unidad, independientemente de la masa de los medios de soporte.

Un objeto más de esta invención es proporcionar la
20 determinación de las proporciones relativas de una estructura de boquilla de elementos múltiples, para funcionamiento en una gama de frecuencia predeterminada.

Todavía otro objeto importante de la invención es proporcionar una estructura de boquilla de chorro de tinta
25 integrada, en la que la amplitud de la velocidad de per-



turbación es proporcional a la corriente de la señal de excitación.

Los precedentes y otros objetos, características y ventajas de la invención resultarán más comprensibles de la descripción más particular que sigue de una realización preferida de la invención, según se ilustra en los dibujos que se acompañan.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 es una vista isométrica de una estructura de boquilla de chorro de tinta que incorpora la invención.

15 La figura 2 es una vista parcial en sección transversal de la placa de boquilla y de la pieza cerámica de la figura 1.

La figura 3 es una vista isométrica de la pieza cerámica piezoeléctrica de placa de boquilla y masa de reacción.

20 La figura 4 es una vista parcial en sección transversal, a mayor escala, del conjunto de la figura 3, mostrando la manera en que se aglutinan conjuntamente los elementos.

25 La figura 5 es una vista esquemática del circuito eléctrico equivalente del conjunto mostrado en la figura 3.



La figura 6 es una curva que muestra la relación entre la admitancia y la frecuencia de obturación para la estructura de boquilla de la invención.

5 La figura 7 es una curva que muestra la relación entre la fase y la frecuencia para el circuito equivalente y la estructura real de boquilla de la invención.

La figura 8 es una curva que muestra la relación entre el tiempo de desmenuzamiento o fraccionamiento en función de la tensión eléctrica a 60 KHz.

10 La figura 9 es una curva que muestra la relación entre el tiempo de desmenuzamiento y la tensión a 100 KHz.

La figura 10 es una curva que muestra el recíproco del tiempo de desmenuzamiento en función de la longitud de onda para 60 KHz.

15 La figura 11 es una curva que muestra el recíproco del tiempo de desmenuzamiento en función de la longitud de onda para 100 KHz.

20 La figura 12 es una curva que muestra la relación entre la perturbación de la velocidad por voltio en función de la frecuencia.

La figura 13 es una curva que muestra la relación entre la perturbación de la velocidad por voltio en función de la admitancia.

DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PREFERIDA

25 Haciendo referencia a la figura 1, el número de re-



ferencia 10 designa en general una estructura de bo-
quilla de chorro de tinta que comprende una placa rec-
tangular 12 de boquilla aglutinada a una pieza cerámica
piezoeléctrica 14, la cual, a su vez, está aglutinada a
5 pegada a una masa de reacción 16. La placa de boquilla 12
comprende una placa en general rectangular de acero inoxi-
dable que tiene un paso 18 que entra desde un lado por medio
de un manguito 20, al cual se puede sujetar una manguera
o tubería flexible para suministrar tinta al paso 18 a pre-
10 sión. Se pueden utilizar presiones del orden de 2 a 5 bares.
La placa está provista de una abertura 22 en el centro,
que se une al paso 18 y sobre la cual se puede asegurar una
boquilla de zafiro 24 de cualquier manera apropiada, tal
como por aglutinación, teniendo la boquilla un orificio
15 central 26 que es perpendicular al paso 18 y a través del
cual se puede proyectar a presión una corriente de tinta.
El paso 18 puede tener un diámetro del orden de 0,75 mm, a
título de ejemplo.

La placa de boquilla 12 está asegurada a una cara de
20 una pieza cerámica piezoeléctrica 14, cuya otra cara está
asegurada a una masa de reacción 16 que puede estar cons-
tituida por un bloque en general rectangular de, por ejem-
plo, acero inoxidable. La masa de reacción está asegurada
a un soporte 30, en general en forma de U, que tiene
25 una parte de puente central 32 con brazos o patas perpen-



1975

diculares separadas 34 y 36 que tienen apéndices sobresalientes 38 y 40 en los extremos, a los cuales se pueden unir muelles planos 42 y 44 por medio de tornillos 46 y 48 para sujetar el conjunto a patillas 50 y 52 dispuestas en el bastidor de la máquina de impresión y que permiten el movimiento para apuntar. Se puede utilizar un brazo 54 que sobresale de la parte central del puente 32, con unos medios de ajuste apropiados (no mostrados) para apuntar con la boquilla 24 y dirigir la corriente de tinta.

Como se muestra en la figura 4, la placa de boquilla 12 y la masa de reacción 16 se pueden pegar o aglutinar a la pieza cerámica piezoeléctrica 14 por medio de capas de aglutinante 15 y 17 que están constituidas, por ejemplo, por un aglutinante epoxídico. Con el fin de proporcionar la mejor unión entre la placa de boquilla, la masa de reacción y la pieza cerámica, es esencial que las capas de aglutinante 15 y 17 queden exactamente definidas. Para esta finalidad, se pueden embeber en el aglutinante epoxídico separadores de alambre de molibdeno de un diámetro de 0,08 mm, identificados por el número 19. A continuación se cura la estructura emparedada mientras se sujeta en una plantilla cargada con muelle, manteniendo los alambres 19 una separación perfecta entre los elementos.

La masa de reacción 16 se asegura al soporte 30 por



medio de caucho de silicona 56 que tiene un valor durométrico de, por ejemplo, 65 en la escala de Shaw y que está unido al puente y a los dos brazos o patas del soporte 30, así como a la masa de reacción 16. El espesor del caucho 56 no es crítico y se puede utilizar cualquier valor comprendido entre algunas centésimas de milímetro y aproximadamente 6 mm, Esto permite que el conjunto de la placa de boquilla 12, pieza cerámica 14 y masa de reacción 16 flote y vibre independientemente de la masa del soporte 30. Se pueden conectar unos conectadores 58 y 60 a la masa de reacción 16 y a la placa de boquilla 12 para aplicar una tensión eléctrica entre ellas para producir la vibración de la pieza cerámica piezoeléctrica, haciendo así que la placa de boquilla y la boquilla vibren longitudinalmente con respecto a la corriente de tinta, imponiéndole así a la misma la perturbación de velocidad.

La frecuencia de respuesta de una cabeza de chorro de tinta se puede obtener aproximadamente considerando la respuesta de 3 placas semi-infinitas adyacentes una a otra, tal como se muestra en las figuras 3 y 4. Unos medios I y III representan la placa de boquilla 12 y la masa de reacción 16, respectivamente, y el medio II representa la pieza cerámica 14. Las vibraciones en el espesor de la placa cerámica 14 originan ondas de orientación longitudinal que se habrán de propagar en los tres medios en las



direcciones x mostradas.

La ecuación que rige la onda para este proble físico es

5
$$\frac{d^2u}{dt^2} = \frac{E}{\rho} \cdot \frac{d^2u}{dx^2} \quad (1)$$

que prescinde de cualesquiera efectos de amortiguación. E es el módulo de Young para un medio y ρ es la densidad, y u es el desplazamiento.

10 La solución de la ecuación 1, dando las ondas existentes, es:

Medio I

15
$$u_1 = \text{Cos } \omega t \left[C_1 \text{ Cos } k_1 x_1 + C_2 \text{ Sen } k_1 x_1 \right]$$

Medio II

$$u_2 = \text{Cos } \omega t \left[C_3 \text{ Cos } k_2 x_2 + C_4 \text{ Sen } k_2 x_2 \right]$$

Medio III

20
$$u_3 = \text{Cos } \omega t \left[C_5 \text{ Cos } k_3 x_3 + C_6 \text{ Sen } k_3 x_3 \right]$$

} (2)

en donde:

$$k_1 = \frac{\omega}{v_1}, k_2 = \frac{\omega}{v_2}, k_3 = \frac{\omega}{v_3} \quad (3)$$

25 y v_1, v_2 y v_3 , las velocidades de las ondas en el medio



son dadas por:

$$v_1 = \sqrt{\frac{E_1}{\rho_1}}, \quad v_2 = \sqrt{\frac{E_2}{\rho_2}}, \quad v_3 = \sqrt{\frac{E_3}{\rho_3}} \quad (4)$$

5 Hay seis constantes desconocidas en la ecuación 2;
 C₁ a C₆. Estas constantes se determinarán por las condi-
 ciones límites. En los límites A y D de la figura 3 la
 fuerza transmitida por unidad de área es igual a cero.
 En los límites B y C, u, el desplazamiento, en continuo.
 10 Asimismo, en los límites B y C, la fuerza que se transmite
 por unidad de área es discontinua; siendo las disconti-
 nuidades en los dos límites iguales, pero de sentidos opues-
 tos. Esta discontinuidad está dada por:

$$\text{Discontinuidad de presión} = \rho \cos \omega t \quad (5)$$

15 y es la fuerza de accionamiento por unidad de área, dada
 por la acción piezoeléctrica.

 Las seis condiciones límites dan lugar a seis ecua-
 ciones que determinan las seis constantes desconocidas
 en las ecuaciones 2 únicamente. Estas seis ecuaciones dan
 20 también la condición de resonancia de la estructura. Esa
 condición de resonancia es:

$$\begin{aligned} & \cos k_1 L_1 \left[\sin k_2 L_2 \cos k_3 L_3 + H_3 \cos k_2 L_2 \sin k_3 L_3 \right] + \\ & H_1 \sin k_1 L_1 \left[\cos k_2 L_2 \cos k_3 L_3 - H_3 \sin k_2 L_2 \sin k_3 L_3 \right] = 0 \end{aligned} \quad (6)$$

25



- 3 JUN 1975

H_1 y H_3 son los desequilibrios de impedancia acústica entre los medios I y II, y II y III respectivamente. Están dados por:

$$5 \quad H_1 = \frac{E_1 A_1 k_1}{E_2 A_2 k_2} \quad H_3 = \frac{E_3 A_3 k_3}{E_2 A_2 k_2} \quad (7)$$

donde A_1 , A_2 y A_3 son las áreas de los tres medios.

Los parámetros que equilibran la cabeza mostrada en la figura 4 son:

$$10 \quad L_1 = 2,3 \text{ mm}; L_2 = L_3 = 6,35 \text{ mm}; v_2 = 4,2 \cdot 10^4 \text{ cm/s}; v_1 = v_3 = 7,6 \cdot 10^4 \text{ cm/s}$$

Las cuatro primeras frecuencias resonantes, según se han calculado de la ecuación (6), son:

$$15 \quad \begin{aligned} f_1 &= 101,6 \text{ KHz} \\ f_2 &= 238,4 \text{ KHz} \\ f_3 &= 365,7 \text{ KHz} \\ f_4 &= 473,2 \text{ KHz} \end{aligned} \quad (8)$$

20 Se midieron las características de frecuencia de la cabeza mostrada en la figura 1. La figura 6 muestra la curva de admitancia para la cabeza, mientras que la figura 7 muestra la diferencia de fase en función de la frecuencia. En ambas figuras, los puntos representan los datos experimentales y la línea llena es el resultado del circuito

25



-3

equivalente ajustado, mostrado en la figura 5. Naturalmente, el circuito equivalente ajustaría sólo en la gama de frecuencia dada de 30 a 180 KHz. La resonancia mecánica primeramente medida es de 103,3 KHz y el punto correspondiente de resonancia paralela es de 120,5 KHz.

Desmenuzamiento de la Corriente de Tinta en Gotas.

Con el fin de diseñar adecuadamente una cabeza de chorro de tinta, se debe poder relacionar el comportamiento de las propiedades del fraccionamiento de la corriente de tinta de nuevo con la perturbación impuesta a la corriente por la cabeza. Lord Rayleigh presentó en primer lugar un análisis que proporcionaría una relación requerida. Sin embargo, las condiciones iniciales utilizadas por él no son apropiadas para el presente problema. A continuación se considerará, por lo tanto una variación del análisis.

Es posible mostrar la variación del análisis utilizando un solo modelo dimensional. Supongamos una corriente de líquido inicialmente en la forma de un cilindro en el que el radio, la velocidad longitudinal de la corriente y la presión en el líquido son función de t , tiempo, y de Z , una dimensión, solamente. Supongamos además que el sistema coordenado relativo es tal que la velocidad DC de la corriente es cero. Las dos ecuaciones diferenciales que describen el fraccionamiento de la corriente en gotas son:



$$\frac{dv}{dt} + v \cdot \frac{dv}{dz} = \frac{1}{\rho} \frac{dP}{dz}$$

$$r^2 \frac{dv}{dz} + v \frac{dr^2}{dz} + \frac{dr^2}{dt^2} = 0 \quad (9)$$

5 donde r es el radio, v es la velocidad de la corriente
y P es la presión en el líquido en cualquier punto y mo-
mento. ρ es la densidad del líquido. La primera de estas
ecuaciones es una expresión de la segunda ley de Newton
10 de la continuidad. La presión en el líquido es causada por
la tensión superficial, T . Aproximadamente;

$$P = T \left[\frac{1}{r} - \frac{d^2 r}{dz^2} \right] \quad (10)$$

15 Para las condiciones iniciales se establece:

$$\begin{aligned} r &= a \\ v &= -v_0 \text{ sen } kz \end{aligned} \quad (11)$$

20 donde:

$$k = \frac{2}{\lambda} \quad (12)$$

25 a y v_0 son constantes, λ es la longitud de onda para la
perturbación impuesta. La solución al problema descrito,



cuando se hacen aproximaciones para hacer lineal el problema, es

$$\begin{aligned} v &= -v_0 \operatorname{sen} kz. \operatorname{Cosh} ut \\ r &= a \left[1 + \frac{v_0 k}{2u} \cos kz \operatorname{Senh} ut \right] \end{aligned} \quad (13)$$

5

donde:

$$u = \sqrt{\frac{\pi k^2}{2a} (1 - a^2 k^2)} \quad (14)$$

Estas ecuaciones muestran la conclusión de Lord
10 Rayleigh. Si ak es menor que uno, u es real y la perturbación radial crece hasta que ocurre el fraccionamiento en gotas. Sin embargo, si la longitud de onda de la perturbación es menor que la circunferencia original de la corriente ($a.k$ mayor que uno), las funciones hiperbólicas
15 se hacen funciones circulares y ocurre la condición de equilibrio.

v_0 es la amplitud de la perturbación impuesta a la corriente por la cabeza de chorro de tinta. Sin embargo, las propiedades del fraccionamiento de la corriente son
20 dependientes también de todos los otros parámetros del análisis. Por lo tanto, el análisis se utiliza para relacionar las propiedades observadas del fraccionamiento con v_0 , eliminando así la influencia de los otros parámetros.

El tiempo de desmenuzamiento se mide midiendo la distancia de desmenuzamiento o fraccionamiento y dividiéndola
25



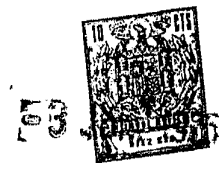
cional a la señal para que el funcionamiento sea satisfactorio.

Se han tomado juegos de datos para el tiempo de fraccionamiento o desmenuzamiento como una función de la longitud de onda, manteniendo constantes la frecuencia y la excitación de la cabeza. La longitud de onda se controló cambiando la presión de la tinta, lo que se produjo mediante el cambio de la velocidad de la corriente. Las figuras 10 y 11 muestran dos de los juegos de datos tomados. Los puntos representan los datos experimentales, en tanto que la línea llena es la curva teórica de las ecuaciones 13 y 15. La amplitud de la perturbación inicial, v_0 , se elige de manera que proporcione el mejor ajuste.

La figura 12 es un gráfico que muestra la amplitud de la velocidad de perturbación por voltio de señal de excitación como una función de la frecuencia. La línea llena es sólo una curva suave trazada a través de los puntos.

La figura 13 muestra la misma variable dependiente representada en función de la admitancia de la cabeza de chorro de tinta, siendo trazada una línea recta a través de los datos. La pendiente de la línea recta en esta representación de log-log es una que muestra la proporcionalidad directa entre la corriente a través de la cabeza y la perturbación resultante.

El resultado de que la amplitud de la velocidad de



perturbación sea proporcional a la señal de excitación es lo más importante. Esta proporcionalidad depende de la longitud relativamente pequeña de la cavidad del líquido, paralela al eje geométrico de la cabeza. Otras han
5 mostrado que cuando la cavidad es de un cuarto de longitud de onda, cuando se actúa en un tubo de extremos abiertos, o media longitud de onda cuando se actúa en un tubo cerrado (longitud de onda medida en líquido), ocurre una resonancia que mejora el desmenuzamiento en gotas. Dicha resonancia no se manifestaría probablemente como un contra-
10 cambio de admitancia en la pieza cerámica piezoeléctrica.

Se utiliza un compuesto epoxídico comercial para unir el emparedado piezoeléctrico. El ciclo de curado para el compuesto epoxídico comprende el calentamiento a 120°C
15 durante dos horas. Mientras el compuesto epoxídico se está calentando pasa a través de una etapa en la que fluye de manera completamente libre. Puesto que la capa de producto epoxídico debe ser de un espesor de 0,025 a 0,13 mm para conseguir los mejores resultados, se embeben separadores
20 de alambre de molibdeno 26 de 0,075 mm de diámetro en el compuesto epoxídico para asegurar un espesor uniforme desde que se curan los emparedados mientras están siendo sujetos en plantillas cargadas por muelle.

Se ha descrito una estructura de cabeza de chorro
25 de tinta que utiliza un concepto de emparedado piezoeléct-



trico con la boquilla en la placa frontal o delantera. La vibración de la placa delantera de boquilla y de la boquilla longitudinalmente con la corriente origina la acción de fraccionamiento de la corriente. La cabeza es
5 relativamente plana y se puede utilizar separadamente o se puede agrupar en densidades de hasta seis cabezas por cada 25 mm. Existe espacio suficiente entre las cabezas como para permitir la acción individual de apuntar de las cabezas.

10 Para aplicaciones de frecuencias diferentes, se puede desplazar el punto de resonancia mediante una elección apropiada de las dimensiones longitudinales. Se ha presentado una ecuación, la ecuación 6, para que se puedan calcular las dimensiones requeridas.

15 Se ha presentado una variación de la teoría que relaciona las características de desmenuzamiento en gotas con la amplitud de la velocidad de perturbación en la boquilla. De este modo, la acción de la cabeza sobre el chorro se puede observar independientemente de la acción
20 del chorro después de que abandona la boquilla.

La amplitud de la velocidad de perturbación ha sido mostrada de manera que sea directamente proporcional a la amplitud de la corriente de la señal inicial. Por lo tanto, con el uso de un manantial de corriente constante, una red
25 o circuito en serie con la cabeza para proporcionar corrien-



te constante o un bucle de realimentación para controlar la corriente, la respuesta de la cabeza se puede hacer a nivel.

5 Aunque la invención se ha mostrado y descrito con referencia a una realización preferida de la misma, los expertos en la técnica comprenderán que se pueden hacer diversos cambios de forma y de detalle sin apartarse del espíritu y alcance de la invención.

10 Esta solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 30 de Abril de 1974, bajo el Núm. 465.632, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- REIVINDICACIONES -

15 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20 1ª.- Un dispositivo de cabeza de impresión por chorro de tinta, con una boquilla conectada a un depósito de tinta, caracterizado por un transductor piezoeléctrico para generar

30.5.75

- 19 -





una vibración de resonancia periódica, dispuesto entre una placa de boquilla que lleva la boquilla y una masa de reacción que, a su vez, está asegurada a una estructura de soporte por medio de un material de amortiguación.

5 2ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha placa de boquilla, que lleva la boquilla, tiene una abertura en una de sus superficies laterales y un orificio dispuesto en ángulo recto con dicha abertura y conectado de manera pasante con ella para proporcionar alimentación de tinta a presión a dicha boquilla.

10

 3ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha placa de boquilla, dicho transductor piezoeléctrico y dicha masa de reacción están

15 aglutinados entre sí en una disposición de emparedado, siendo mantenido uniforme el espesor de las capas de resina por medio de separadores de alambre embebidos en dichas capas.

 4ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el material de amortiguación es un

20 bloque de caucho aglutinado a la estructura de soporte, rodeando dicho bloque de caucho, al menos en parte, a dicha masa de reacción.

 5ª.- Un dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los espesores relativos de dicha placa

25



de boquilla, dicho transductor piezoeléctrico y dicha masa de reacción están relacionados por la fórmula:

$$0 = \cos k_1 L_1 (\sin k_2 L_2 \cos k_3 L_3 + H_3 \cos k_2 L_2 \sin k_3 L_3) + H_1 \sin k_1 L_1 (\cos k_2 L_2 \cos k_3 L_3 - H_3 \sin k_2 L_2 \sin k_3 L_3),$$

5 donde L_1 , L_2 y L_3 son los espesores de la placa de boquilla, del transductor piezoeléctrico y de la masa de reacción, respectivamente; H_1 y H_3 son los desequilibrios de impedancia acústica entre la placa de boquilla y el transductor piezoeléctrico, y entre este último y la masa
10 de reacción, respectivamente; y $k_1 = \omega/v_1$, $k_2 = \omega/v_2$ y $k_3 = \omega/v_3$, donde v_1 , v_2 y v_3 son las velocidades de las ondas en el medio constituido por la placa de boquilla, el transductor piezoeléctrico y la masa de reacción, respectivamente, y ω es la frecuencia angular de la señal
15 de excitación del transductor piezoeléctrico.

6a.- Un dispositivo de cabeza de impresión por chorro de tinta.

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





Esta Memoria consta de veintidos hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid,

- 3 JUN. 1975

P.A.

Fernando de Elizaburu
Por Poder





-3 JUN. 1975

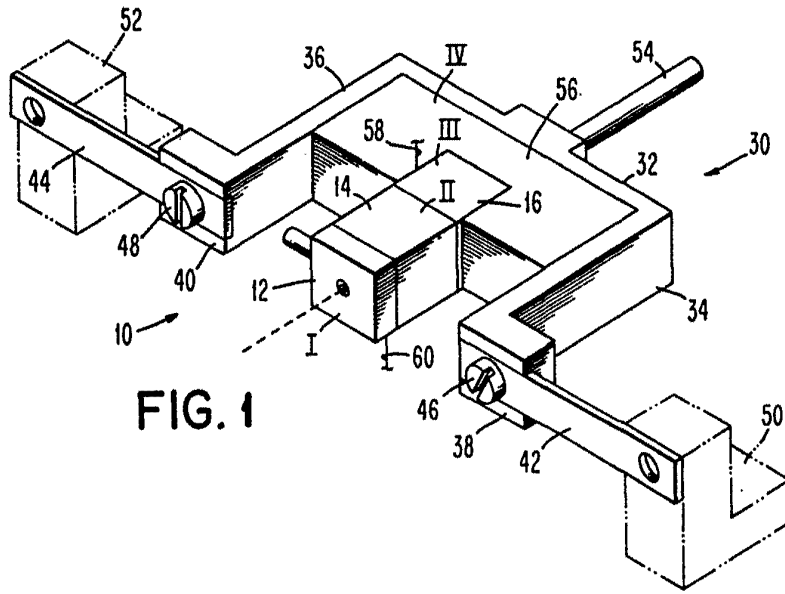


FIG. 1

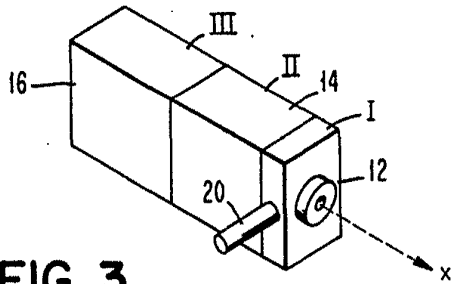


FIG. 3

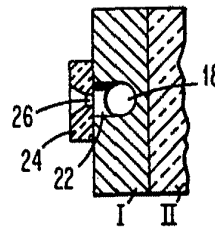


FIG. 2

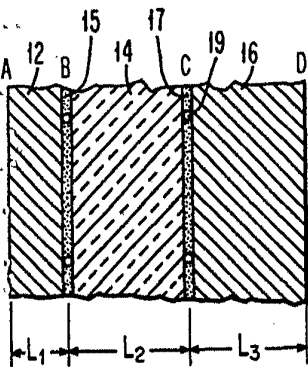


FIG. 4

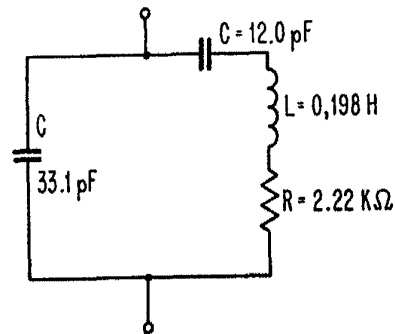
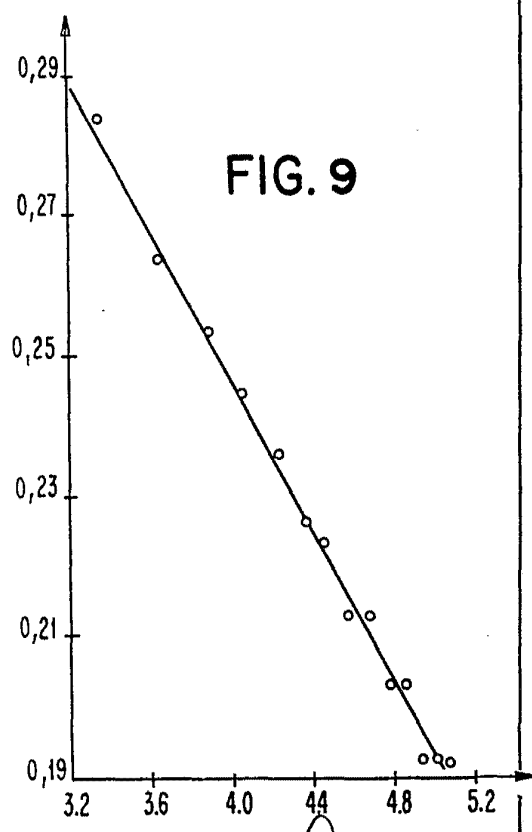
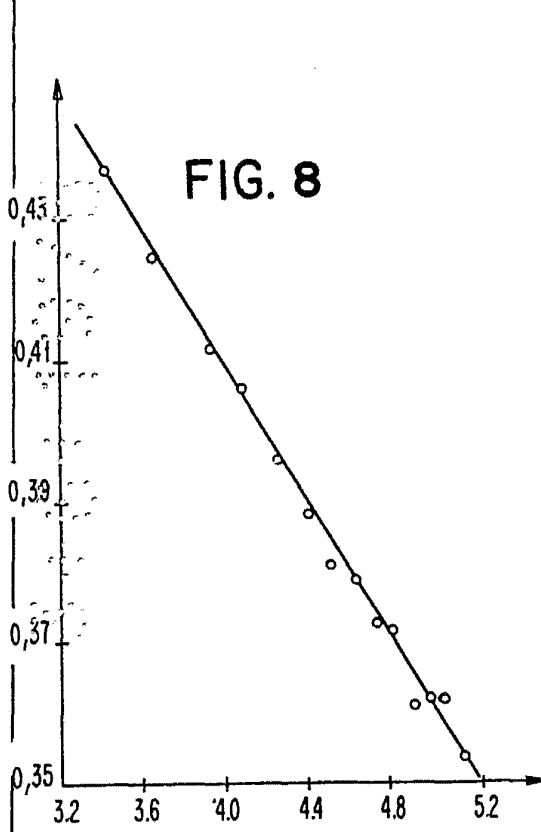
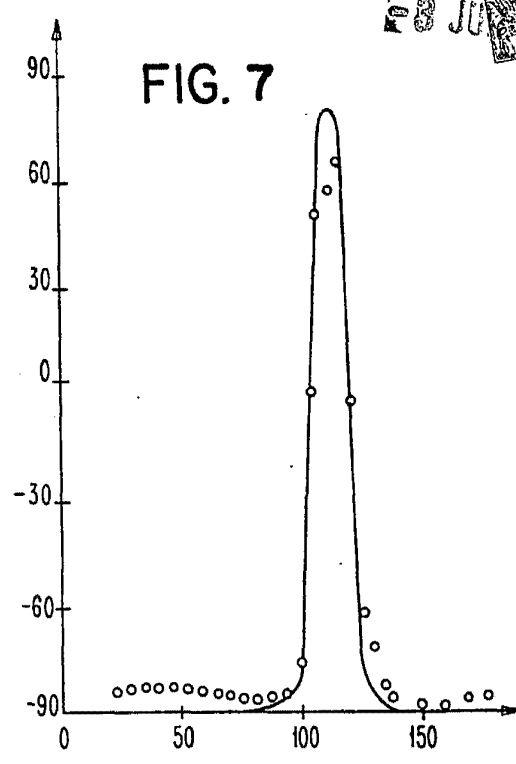
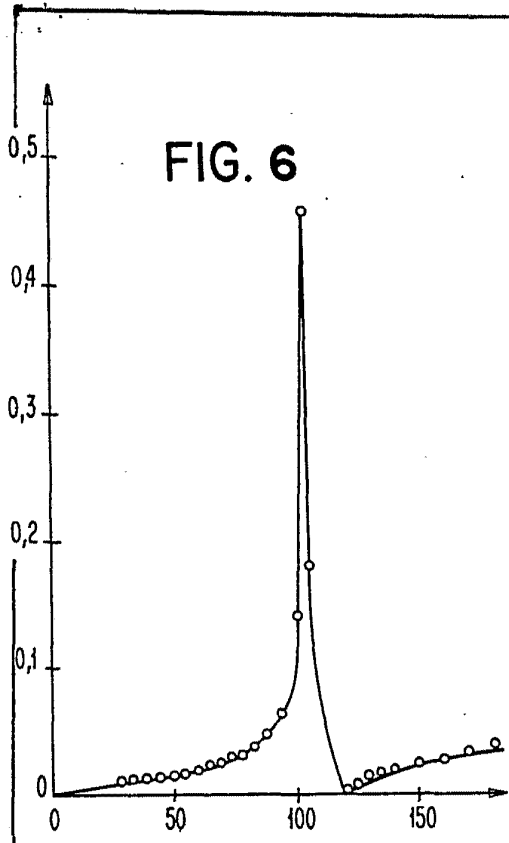
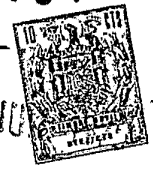
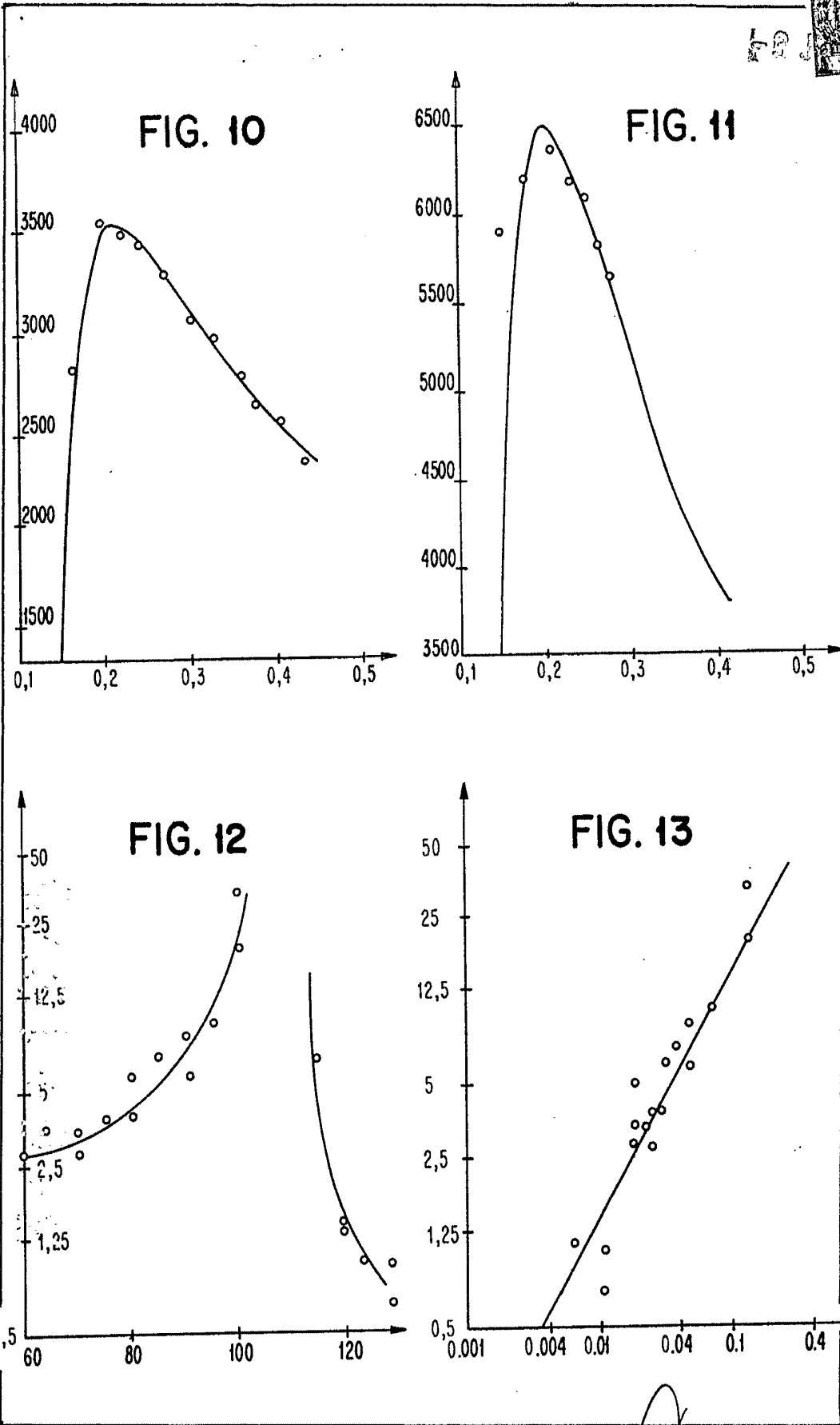


FIG. 5

Fernando de Elencuru
Por Poder





Fernando de Elizaburo
Per Poder