

437355

13 MAY



P.- 60.404

Docket

EN 9-73-037

(Apparatus)

Div.

Int. Cl. B41J

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, Nueva York Lo504, Estados Unidos de
América

por: "UN APARATO PARA GENERAR SUCESIVAS GOTITAS DE FLUIDO EN
FILAMENTOS PARALELOS, PARTICULARMENTE PARA IMPRESORES DE
CHORRO DE TINTA"

(Clase Internacional B41J)

4.5.75

13 MAYO 1975

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 Esta invención se refiere en general a la generación de gotitas de fluido y de un modo más particular a la generación de corrientes de gotitas de fluido paralelas en la que las corrientes se transforman de filamentos en gotitas a la misma distancia de los orificios de salida.

10 En la fabricación de registradores de chorro de tinta que tienen una pluralidad de corrientes de registro paralelas de velocidades uniformes que tienen que pasar cada una de ellas en relación de carga con un electrodo de carga, se tropieza con dificultades cuando se intenta mantener la integridad de cada corriente como un filamento a la misma distancia del orificio de salida de tal modo que las corrientes se rompan en gotitas en el mismo punto y al mismo tiempo. Las gotitas se cargan selectivamente en el punto de rotura del filamento y subsiguientemente se desvían a lo largo de una trayectoria deseada aguas abajo por la acción de placas de desviación electrostáticas. Las gotitas desviadas pueden ser registradas o desechadas dependiendo del modo de impresión. Cuando cambia el punto de transición de filamento a gotita, entonces la gotita no se forma con la carga adecuada y por consiguiente no se desvía al punto de impacto deseado. La imposibilidad de predecir el punto de rotura de la gota es especialmente molesta en las cabezas de impresión de chorros múltiples, donde es sumamente deseable que la impresión o la no

15
20
25

73 MAY 1972

impresión de la pluralidad de chorros de una hilera tenga lugar de modo sincrónico.

Usualmente se utiliza un solo transductor ultrasónico para producir variaciones de presión en el interior de la cámara o del distribuidor de suministro de tinta, de tal modo que la dificultad no radica en la sincronización de dos o más transductores. No obstante, cuando se utiliza un solo transductor de vibración para estimular la formación de gotas, se producen ondas acústicas de intensidad generalmente variable en los orificios de salida. Así, las longitudes de los filamentos varían directamente con la intensidad de las ondas de presión estimulantes.

En el pasado, se ha realizado un intento para mantener ondas de presión estimulantes uniformes en toda la longitud de una hilera de orificios por medio del montaje del transductor en uno de los extremos de la hilera de orificios a fin de que la onda de flexión resultante del transductor de vibración se propague a través de la longitud de la placa. Los extremos de la placa se amortiguan para inhibir las reflexiones de las vibraciones y mantener una perturbación de estimulación relativamente pura. Con esta técnica, las longitudes de los filamentos llegan a ser más uniformes, pero todavía persiste cierta diferencia entre la longitud de los filamentos más próximos al transductor y la de los filamentos más alejados del mismo. Los filamentos más alejados tienden a te-



ner una longitud mayor, lo que da como resultado una formación retardada de las gotas y una carga irregular.

De acuerdo con la anterior, es un objeto general de esta invención proporcionar un registrador de chorro de tinta de fiabilidad y calidad mejoradas.

Otro objeto importante de esta invención es proporcionar un registrador de chorro de tinta en el que las longitudes de los filamentos paralelos que salen de los orificios de las boquillas sean más aproximadamente uniformes de tal manera que las gotitas se formen en cada filamento aproximadamente al mismo tiempo y a la misma distancia de los orificios.

Otro objeto adicional de esta invención es proporcionar un distribuidor de chorro de tinta con un transductor de vibración incorporado en el mismo a fin de que durante el funcionamiento se transmiten cambios de presión estimulantes uniformes simultáneamente a todos los orificios de salida.

Otro objeto de esta invención es proporcionar un distribuidor de chorro de tinta para la emisión de una pluralidad de filamentos fluidos paralelos que tienen varicosidades inducidas en ellos por un elemento de vibración existente en la cámara de suministro que se opera en conjunción con una cámara de forma especial para aumentar la amplitud efectiva de las ondas acústicas generadas.

13 10 1975

RESUMEN DE LA INVENCION

Los objetos que anteceden se alcanzan de acuerdo con los principios de la invención proporcionando en el interior de un distribuidor de suministro de tinta puesto bajo presión que tiene un sistema lineal de orificios de salida de corrientes, un elemento de flexión elástico flexible que puede flexionarse libremente alrededor de un solo eje. Una pluralidad de transductores piezoeléctricos están dispuestos en una orientación común a un lado del elemento de flexión, y todos los transductores son excitados simultáneamente desde una fuente de potencial común para producir la flexión simultánea del elemento en toda su longitud. El elemento es preferiblemente coextensivo con la longitud del distribuidor y paralelo al sistema lineal de orificios a través de los cuales se impulsa la tinta a presión en corrientes paralelas. El elemento de flexión tiene un par separado de hendiduras cortadas en el mismo para proporcionar un límite libre a dicho elemento de flexión y permitir un movimiento más uniforme de la porción que se flexiona. En la realización preferida, el elemento de flexión separa la cavidad del distribuidor en dos compartimentos, cada uno de los cuales tiene forma especial para concentrar las ondas de presión creadas por el elemento de flexión en las dos extremidades convergentes de los compartimentos.

La invención tiene la ventaja de ser capaz de



13

5 producir una onda de flexión de intensidad uniforme en toda su longitud y a lo largo de un sistema lineal de boquillas cuando el elemento de flexión es paralelo a ellas. Así, el fluido que sale de los orificios se puede someter a una serie de ondas de presión de amplitud uniforme de tal manera que se inducen varicosidades casi idénticas en cada corriente al mismo tiempo. Debido a esto, es más fácil de mantener la relación de fase entre los voltajes de carga de las diversas corrientes y la formación de gotas. Esto da como resultado una calidad de impresión mejorada, ya que es posible una mejor coincidencia del impacto de las gotitas.

10 Los objetos que anteceden y otros objetos, características y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción más particular que sigue de realizaciones preferidas de la invención que se ilustran en los dibujos que se adjuntan.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

15 La Fig. 1 es una vista en despiece ordenado de una cabeza de marcado construida de acuerdo con los principios de la invención.

20 La Fig. 2 es una vista en perspectiva de la cabeza de marcado de la Fig. 1 una vez montada.

25 La Fig. 3 es una vista en alzado y en corte de la cabeza de marcado tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Fig. 2.



13 MAYO 1974

La Fig. 4 es una vista en alzado posterior del elemento de flexión vibrante que se muestra en las Figs. 1 y 3.

5 Las Figs. 5a y 5b son diagramas esquemáticos que comparan las corrientes que salen de una cabeza de marcado convencional y una que incorpora la invención.

La Fig. 6 es una vista en alzado frontal de una realización alternativa del elemento de flexión que se muestra en la Fig. 4.

10 DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Haciendo referencia a las Figs. 1, 2 y 3, una cabeza de marcado construida de acuerdo con la invención comprende por lo general un bloque de cavidad posterior 10, un elemento de flexión vibrante 11, un bloque de cavidad anterior 12, una placa de orificios 13, un elemento aislante 14, y una 15 placa de carga 35. El bloque 10 está formado con una cavidad convergente hacia atrás 15, mientras que la cavidad 16 del bloque 12 es convergente hacia adelante. Cuando los dos bloques de cavidad se fijan uno con otro a ambos lados del elemento 11, se forma una cámara que tiene configuración esencialmente de rombo, la cual sirve como distribuidor para una pluralidad de orificios para el fluido de marcado. La cavidad 16 se extiende a través del bloque 12 y forma un canal 17 en la superficie anterior 18 del bloque. Intercalado entre los 20 bloques 10 y 12 se halla un elemento de flexión vibrante 11 25



de un material elástico flexible y delgado tal como acero
inoxidable que tiene un espesor de aproximadamente 0,13 mm.
La profundidad de cada una de las cavidades 15 y 16 es pre-
feriblemente la cuarta parte de la longitud de onda de la
5 frecuencia de operación del elemento de flexión 11. Esta pro-
fundidad produce una onda estacionaria en cada extremidad de
la cavidad.

El elemento de flexión 11 se muestra con mayor
detalle en la Fig. 4. El elemento de flexión es generalmen-
te rectangular y tiene un tamaño suficiente para quedar ase-
gurado entre los bloques 10 y 12 y dividir así la cavidad del
10 distribuidor en los compartimentos anterior y posterior 15 y
16. El elemento comprende por regla general una porción mar-
ginal sombreada 20 que está aprisionada entre los bloques de
cavidad, y una porción 21 de lengüeta asegurada análogamente
15 que tiene una longitud suficiente para extenderse más allá de
los bordes exteriores de los bloques 10 y 12 cuando éstos es-
tán montados juntos. Una porción vibratoria central 22 del
elemento de flexión está cortada de tal modo que queda libre
20 del elemento propiamente dicho por medio de dos ranuras 23
que se extienden a través de todo el espesor del elemento. Es-
to permite que la porción central vibratoria 22 esté libre en
sus extremos.

En uno de los lados del elemento de flexión 11
25 entre las ranuras 23 está dispuesta una pluralidad de trans-



ductores 24, que preferiblemente son tiras piezoeléctricas de un material tal como titanato de bario. Estas tiras están cortadas con una relación de longitud a anchura que varía de aproximadamente 4:1 a 6:1 y tienen un espesor de aproximadamente 0,25 mm. La longitud de las tiras transductoras 24 es de preferencia aproximadamente la longitud de las ranuras 23, la cual puede variar a su vez de acuerdo con la magnitud de desviación por flexión deseada en el interior de los compartimentos de cavidad 15 y 16. El material piezoeléctrico se selecciona preferiblemente para flexión máxima. Como se muestra en la Fig. 3, las tiras transductoras 24 se extienden más allá de los límites superior e inferior de los compartimentos 15 y 16, pero pueden acortarse a una longitud menor que los bordes de los compartimentos propiamente dichos adyacentes al elemento de flexión 11. La relación relativamente grande de longitud a anchura es deseable para las tiras piezoeléctricas con objeto de maximizar la flexión de la porción central 22 alrededor de su eje longitudinal. El material piezoeléctrico se monta de tal modo que pueda expandirse solamente en el sentido de su espesor y, una vez excitado, tenderá a flexionarse adoptando la forma de un plato. La pequeña anchura de cada dedo transductor tiende a minimizar el efecto del abombado y favorece así la producción de flexión según un solo eje.

Las tiras transductoras 24 están aseguradas a

13 MAY 1975

la porción central 22 del elemento de flexión 11 por un adhesivo tal como una resina epoxídica aglutinante. El número y la separación entre los dedos transductores 24 estarán determinados, como se ha mencionado con anterioridad, por la desviación requerida de la porción central 22 para producir las ondas de presión necesarias en el fluido de salida. Los dedos transductores 24 están montados con la misma orientación, por supuesto, por lo que todos los transductores, una vez excitados, producirán una fuerza de flexión al unísono sobre la porción central 22. Los transductores deberán estar separados uniformemente y ser paralelos a las ranuras de liberación 23. Después que los dedos transductores se han montado en el elemento 11, los espacios vacíos entre los dedos se rellenan con un adhesivo adecuado tal como una resina epoxídica. Después de ello, cada uno de los dedos se conecta eléctricamente por medio de un conductor 25 soldado a la superficie externa que queda al descubierto de cada uno de los dedos y a un bloque terminal 26. El bloque terminal está asegurado con un adhesivo aislante adecuado al elemento de flexión 11. En el bloque terminal 26, un conductor aislado 27 se conecta con el hilo 25 y se asegura con un adhesivo a lo largo de la lengüeta 21. Después de ello, los transductores 24 y el hilo 25 se revisten con un material protector aislante que sirve también como cierre estanco contra la humedad. Puede utilizarse un poliuretano u otro material adecuado.

El elemento de flexión 11 con los dedos trans-
 ductores 24 sobre el mismo se monta entre los bloques de ca-
 vidad 10 y 12 utilizando un par de juntas 30 como se muestra
 en las Figs. 1 y 3. Un rebaje 32 se provee preferiblemente
 5 en uno de los bloques de cavidad tal como el bloque 10 para
 permitir que la porción de la lengüeta 21 del elemento de
 flexión 11 y el conductor 27 se prolonguen por debajo de la
 superficie inferior del bloque para su unión a una fuente 28
 de generación de una señal eléctrica adecuada, tal como un
 10 generador de ondas sinusoidales. Utilizando un elemento de
 flexión conductor y un adhesivo para el montaje de los dedos
 24, se simplifica el circuito de excitación. Los bloques 10
 y 12 se fijan preferiblemente uno al otro con tornillos dis-
 puestos de tal modo que impidan el escape de un fluido a pre-
 15 sión existente en el interior de la cavidad. La placa de ori-
 ficios 13 se fija a la superficie posterior del elemento ais-
 lante 14 con un adhesivo y ambos se fijan luego a la superfi-
 cie anterior 18 del bloque de cavidad 12 con medios adecua-
 dos tales como tornillos (no representados). Se emplea una
 20 junta 31 para proporcionar un cierre estanco. Después de ello,
 el elemento 14 de placa aislante provisto de aberturas 34 ali-
 neadas con los orificios 33 se fija a la placa de orificios
 13. El elemento aislante 14 se utiliza para permitir la fija-
 ción subsiguiente de la placa de carga 35 que contiene los
 anillos de carga 36 con los cuales las gotitas del fluido pue-
 25 den cargarse selectivamente a medida que aquéllas se originan

13 MAY 1975

por rotura de los filamentos procedentes de los orificios 33. Los orificios 33 pueden tener tamaños que varían entre 0,013 mm y 0,038 mm de diámetro, mientras que las aberturas 34 son mayores, tal como de 0,15 a 0,20 mm.

5 Una vez que se ha montado la cabeza de marca-
do, se conecta la misma a una fuente de tinta a presión ade-
cuada como se indica por la bomba 37 y el conducto 38, los
cuales están conectados con la abertura de entrada 39 que
se comunica a lo largo de una garganta con las cavidades 15
10 y 16 como se muestra en la Fig. 3. Tubos de ventilación 43
con tapones 44 permiten la purga del aire durante la carga.
Como las dos cavidades están intercomunicadas por ranuras
existentes en el elemento de flexión 11, el distribuidor se
ve sometido a presiones iguales en ambos compartimentos, lo
15 que proporciona presiones estáticas equilibradas. La porción
de lengüeta 21 del elemento de flexión 11 y el conductor 27
que se extienden más allá del fondo de la cabeza de marcado
se conectan al generador sinusoidal 28 que constituye la
fuente de señal, que es capaz de aplicar una señal de acti-
20 vación, por ejemplo, de 60 a 120 Khz, a los dedos transduc-
tores piezoeléctricos 24.

A medida que se impulsa la tinta a presión des-
de el sistema lineal de orificios 33, los impulsos aplicados
a los transductores piezoeléctricos 24 hacen que la porción
25 central 22 del elemento de flexión se desvíe a una posición



13

tal como la que se muestra por la línea de trazos 40 en la Fig. 3. El generador de señal puede operar entre tierra y un cierto voltaje, o puede estar conectado de tal manera que opere a medida que el voltaje oscila alrededor del nivel de tierra. Si se utiliza la última condición, entonces por supuesto, la desviación del elemento de flexión estará comprendida entre el par de líneas de trazos 40 y 41. La excitación de los transductores 24, al hacer que la porción central 22 se flexione de modo repetitivo, establece ondas de presión en el interior de los compartimentos convergentes 15 y 16, haciendo que la tinta que se encuentra en cada uno de los orificios experimente un cambio de presión simultáneamente a todo lo largo del sistema de orificios. Esto da lugar a la aparición de caricosidades en el filamento de fluido que sale de cada orificio, lo cual da como resultado la formación de gotitas en cada corriente a la misma distancia de la placa de orificios 13.

Haciendo referencia a las Figs. 5a y b, se ilustra para fines de comparación una representación esquemática de las gotitas formadas por dispositivos vibratorios de la técnica anterior y las formadas por una estructura dispuesta de acuerdo con la invención. Se observará que las corrientes de fluido 50 que salen de la placa de orificios de la Fig. 5a representativa de la técnica anterior tienden a romperse a una distancia variable de la placa de orificios dentro de la

13 MAY 1975



placa de carga. La rotura de los filamentos en gotitas se produce usualmente conforme a un patrón que refleja las variaciones en la intensidad de la onda en la placa de orificios y a lo largo de la dirección del sistema de orificios.

5 Cuando se utiliza en el distribuidor de tinta el elemento vibratorio 11 que se ha descrito antes, se induce en cada filamento fluido 51 al mismo tiempo y con la misma magnitud una variación de presión que da como resultado la aparición de varicosidades similares a lo largo de cada filamento a

10 medida que el mismo sale del orificio. Esto tiene la ventaja de que, como consecuencia, se produce la rotura en gotitas en el mismo punto y al mismo tiempo en el interior de la placa de carga. Utilizando la última estructura, se evitan gran parte de las dificultades en el mantenimiento de la re-

15 lación de fase correcta tanto en tiempo como en espacio entre las gotas correspondientes del sistema de filamentos, lo cual da como resultado que las gotitas se hacen coincidir con mayor exactitud sobre una superficie de registro.

En la Fig. 6 se muestra una modificación del elemento de flexión 11 en la que se añaden barras reforzadoras

20 45 en dirección transversal con respecto a los dedos transductores 24 y en el lado opuesto de la porción de flexión central 22. Las barras reforzadoras son opcionales y se utilizan sólo si la porción 22 tiende a flexionarse transversalmente

25 con respecto a la flexión deseada. Las barras 45 pueden estar

fijadas por adhesivo al elemento 11. Asimismo, las barras se pueden reemplazar por un material de suplemento corrugado para lograr el mismo resultado. El material preferido es acero inoxidable en todos los casos, a fin de prevenir la corrosión.

5 No obstante, si se desea, se pueden utilizar otros metales.

Aún cuando el elemento de flexión 11 se ha mostrado fijado en todos sus bordes alrededor de la porción flexible 22, aquél puede estar fijado solamente a lo largo de bordes opuestos o a lo largo de un solo borde, preferiblemente un borde paralelo al eje de flexión.

Si bien la invención se ha mostrado y se ha descrito particularmente con referencia a realizaciones preferidas de la misma, se comprenderá por los expertos en la técnica que pueden hacerse en ella los anteriores y otros cambios en forma y detalles sin apartarse del espíritu y alcance de la invención.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 10 de Enero de 1974, bajo el número 432.260, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

13 MAR 1975

REIVINDICACIONES

5

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:

10

1ª.- Un aparato para generar sucesivas gotitas de fluido en filamentos paralelos, particularmente para impresores de chorro de tinta, caracterizado por el hecho de que dentro de un bloque de cavidad (10,12) está prevista una cavidad (15,16) para un fluido, la cual cavidad (15,16) puede conectarse a una fuente (37,38) de fluido bajo presión estática, por el hecho de que un sistema de orificios (33) para la emisión de filamentos paralelos de dicho fluido está conectado a dicha cavidad (15,16), y por el hecho de que en el interior de la cavidad (15,16) está previsto un elemento de vibración (11) capaz de ser excitado de tal manera que las variaciones de presión periódicas que el mismo causa en el fluido sean efectivas de modo sincrónico en la totalidad de dichos orificios (33).

15:

20:

25

2ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado por una placa de orificios (13) firmemente

4.5.75

unida a dicho bloque de cavidad (15,16) y que tiene al menos una fila de orificios (33) dispuestos en ella a distancias iguales.

3ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2ª, caracterizado por el hecho de que dicha cavidad está compuesta de dos compartimentos convergentes interconectados (15, 16), de tal modo que las paredes de uno de los compartimentos (16) forman un canal (17) en la superficie anterior de dicho bloque de cavidad (10,12).

4ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de vibración (11) capaz de flexionarse alrededor de un solo eje tiene una forma plana en la que el eje de flexión se extienda paralelamente a dicho sistema de orificios (33).

5ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de vibración (11) es una hoja plana fijada a lo largo de al menos un borde (20) de la misma a dicho bloque de cavidad (10,12) y que tiene una porción vibratoria central (22) separada de dicho borde (20) por al menos dos ranuras 23, en cuya porción vibratoria central (22) están dispuestos medios de excitación sobre la superficie opuesta a los orificios (33).

6ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 5ª, caracterizado por el hecho de que dichos medios de excitación comprenden tiras piezoeléctricas (24) conectadas a un os-

13 MAY 1975

cilador (28) que suministra impulsos de activación.

7ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que dicho elemento de vibración (11) incluye al menos un elemento reforzador (45) a fin de impedir la flexión alrededor de un segundo eje de dicho elemento de vibración (11).

8ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7ª, caracterizado por el hecho de que está dispuesta una pluralidad de elementos reforzadores (45) paralelamente a dicho eje de flexión único.

9ª.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 7ª, caracterizado por el hecho de que dicho medio reforzador (45) es un suplemento corrugado.

10ª.- Un aparato para generar sucesivas gotitas de fluido en filamentos paralelos, particularmente para impresores de chorro de tinta.

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.

20



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

MADRID,

13 MAYO 1975

P.A.

Alberto de Eizaburu
Por Poder

4.5.75
CGD.

Revised



13 JUN. 1975

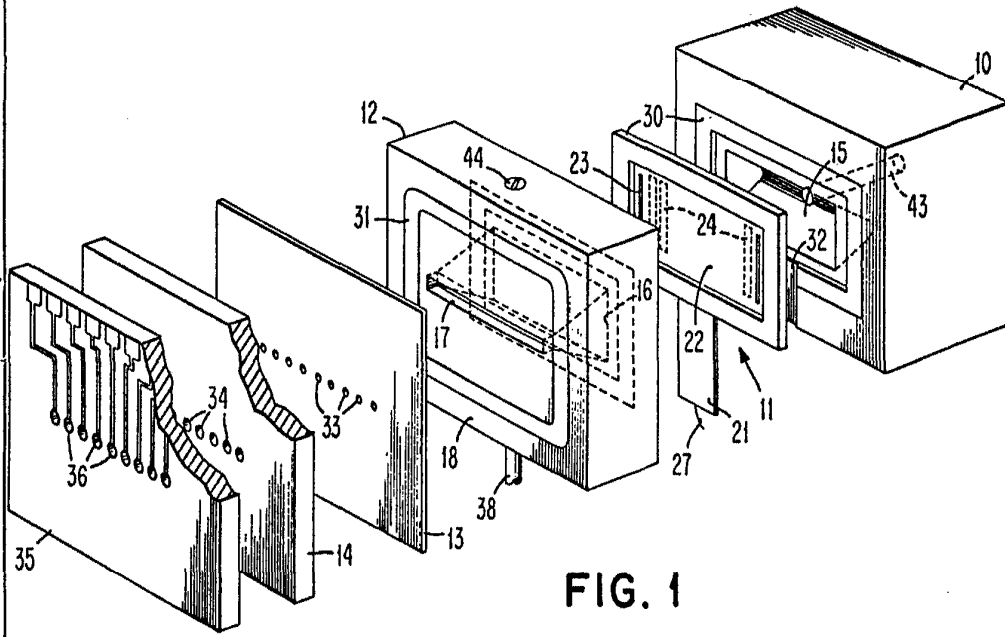


FIG. 1

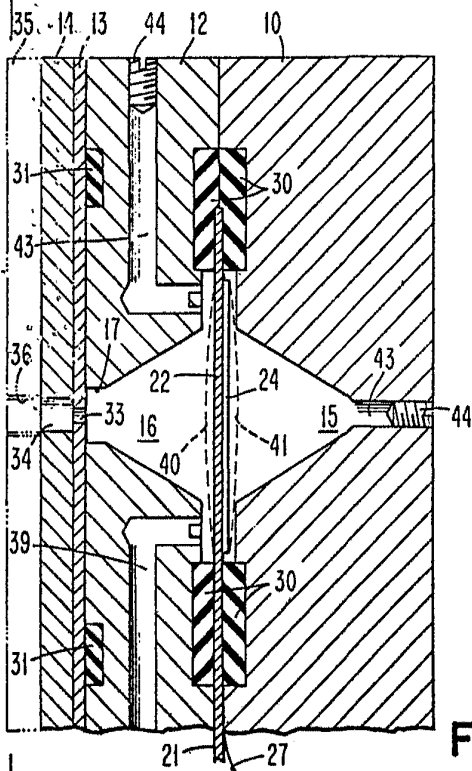


FIG. 3

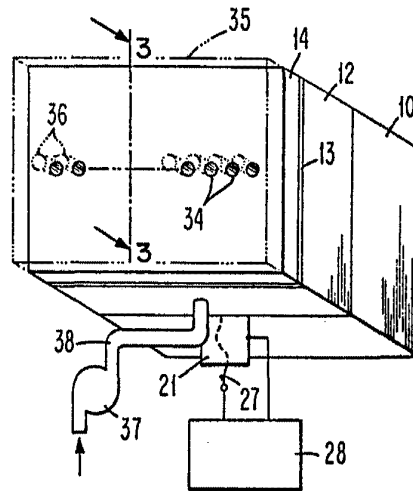


FIG. 2

Alberto de Elzaburu
Por Poder.

13

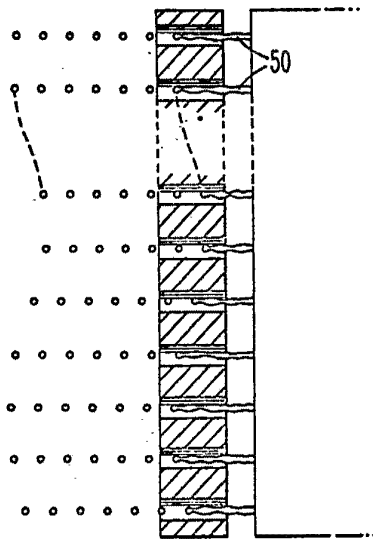


FIG. 5a

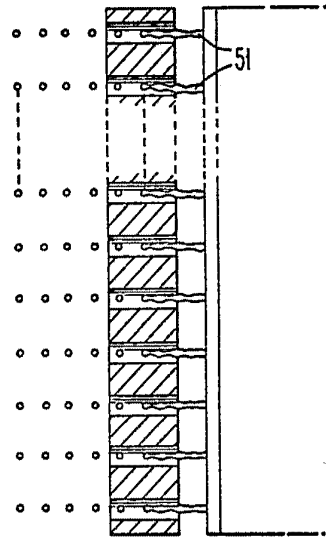


FIG. 5b

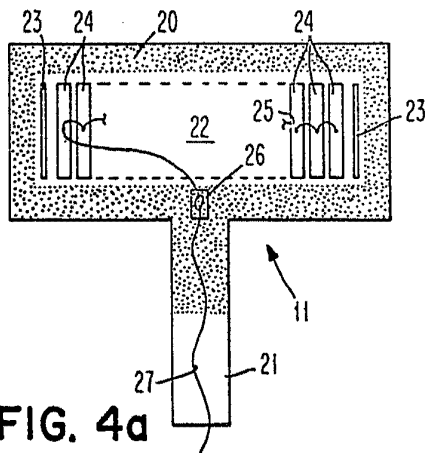


FIG. 4a

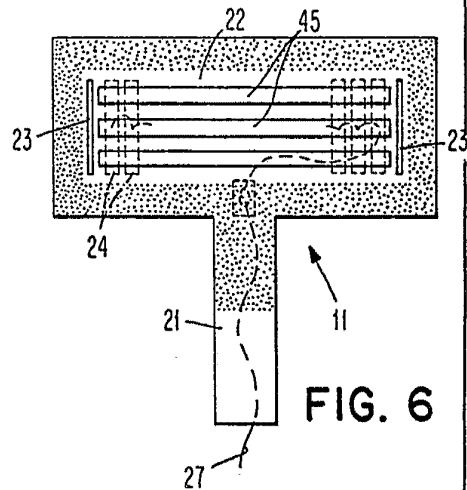


FIG. 6

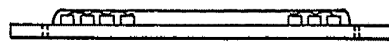


FIG. 4b