

443261

12 DIC. 1975

P.- 61.815

Docket

| | |
|----------------------|-------------|
| Inz. B41F; G03G | EN 9-74-032 |
|----------------------|-------------|

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Armonk, Nueva York 10504, Estados Unidos
de América

por: "UN DISPOSITIVO GENERADOR DE GOTITAS A PARTIR DE UN
CHORRO DE TINTA"

ANTECEDENTES DEL INVENTO

La impresión por chorro de tinta, en la que se utilizan corrientes de líquido a presión, requiere que la corriente sea interrumpida en una sucesión regular para formar gotitas de espaciamiento y tamaño uniformes. Esta interrupción es realizada creando una sucesión de perturbaciones en el filamento líquido según sale este de un orificio de una boquilla o tobera. Anteriormente, se han creado las perturbaciones modulando, o bien la velocidad de la tinta, o bien la presión dentro de la cámara que precede al orificio.

La modulación de velocidad es generalmente realizada conectando un transductor electromecánico (usualmente un cristal piezoeléctrico) estructuralmente a la superficie en la que está previsto el orificio de salida. La excitación del transductor hace que la superficie del orificio oscile a lo largo del eje longitudinal de la corriente saliente a la frecuencia de excitación aplicada lo que, a su vez, crea perturbaciones de presión, producidas por inercia, de la tinta en la región del orificio. Esta perturbación inicia la generación de gotitas en el filamento líquido que sale del orificio. Un ejemplo de este tipo de perturbación está mostrado en la patente norteamericana Nº 3.512.172.

La modulación de presión es realizada usualmente situando un transductor electromecánico (de nuevo usualmente un cristal piezoeléctrico) o bien en la cámara de líquido o bien rodeando a la cámara. La excitación del transductor produce ondas estacionarias que actúan sobre la tinta dentro de la cámara, para producir perturbaciones de presión sobre esa tinta. En la región del orificio de la boquilla, estas perturbaciones inician de nuevo la formación de gotitas en el filamento líquido que sale del orificio. La patente norteamericana N° 3.281.860 ilustra la perturbación de presión.

En cada uno de estos métodos de modulación, las ondas reflejadas son difíciles de controlar, requiriendo unas estrechas tolerancias de componentes y un elevado costo asociado a las mismas. Además, las cámaras de alimentación de tinta son a veces difíciles de construir, ya que deben mantener la fidelidad requerida entre la "compliance" (capacidad para ceder bajo esfuerzo) de la cámara y las señales del transductor aplicadas. También, la presencia de burbujas de aire en la tinta afecta de modo adverso a la compliance. Otra dificultad se debe a las ondas reflejadas dentro de la cámara de alimentación que provocan una modulación irregular de la corriente. Estas dificultades dan como resultado un espaciado o tamaño de las gotitas no uniformes que permiten la generación de un número excesivo de go

titas satélite sobre las frecuencias aplicadas y amplitudes de señal de los transductores.

RESUMEN DEL INVENTO

5 Es por consiguiente un objeto principal de este invento crear un aparato para modular una corriente de chorro de tinta, en el que la perturbación de la corriente o filamento se produce haciendo variar la sección transversal de la corriente en el orificio de la boquilla.

10

Otro objeto de este invento es crear un aparato para producir perturbaciones en una corriente de líquido a presión que sale de un orificio de una boquilla, modulando la abertura del orificio para crear cambios correspondientes en las dimensiones de la sección transversal de la corriente que sale del mismo.

15

Aún otro objeto de este invento es crear un aparato para producir perturbaciones de una corriente que sale de un orificio de una boquilla para provocar la interrupción de la corriente para formar gotitas que es más simple de construir, requiere menos energía de excitación y es menos sensible a un comportamiento defectuoso de la cámara, y a ondas de presión extrañas en la cámara de alimentación de líquido que tienden a producir gotitas indeseadas.

20

25

Otro objeto aún de este invento es crear un método perfeccionado para provocar perturbaciones en una corriente de líquido que sale de un orificio de una boquilla, que consiste en modular la sección transversal del orificio y, por tanto la sección transversal de la corriente a intervalos seleccionados.

Los anteriores objetos se obtienen de acuerdo con el invento forzando el líquido a través de un orificio de boquilla para producir un filamento de fluido y sometiendo repetitivamente a esfuerzo a la placa de orificio para producir la deformación de la sección transversal del orificio y la alteración correspondiente de la sección transversal del filamento. La deformación del orificio puede ser realizada por un dispositivo anular para aplicar fuerzas radiales o por medio de la aplicación de fuerzas de compresión de sentido opuesto. El elemento en el que está hecho el orificio debe, desde luego, poseer un grado de elasticidad para evitar la deformación permanente.

La aplicación de esfuerzos de perturbación en la placa de orificio es más eficaz y hace que la corriente que sale sea insensible a una mala compliancia de la cavidad para la tinta y, para fines prácticos, sea insensible a ondas de presión extrañas dentro de la cavidad de alimentación.

Los anteriores y otros objetos, característi-
cas y ventajas del invento serán evidentes de la si-
guiente descripción más particular de realizaciones
preferidas del invento, como se ha ilustrado en los
dibujos adjuntos.

5

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en alzado en sec-
ción de una boquilla construida de acuerdo con los prin-
cipios del invento;

10

Las figuras 2a y 2b son vistas en sección en
alzado frontal y en planta, respectivamente, de una bo-
quilla de múltiples orificios construida de acuerdo con
el invento; y

15

Las figuras 3a y 3b son vistas en sección de
modificaciones de placas de orificio que pueden ser uti-
lizadas con las realizaciones del invento mostradas en
las figuras 1, 2a y 2b.

20

DESCRIPCION DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Con referencia a la figura 1, se ha mostrado
un conjunto de boquilla 10, de acuerdo con el invento,
que comprende un tubo 11 que forma una cámara para tin-
ta a presión, una placa 12 asegurada a través del extre-
mo del tubo de alimentación, un orificio 13 en esta pla-

25

ca a través del cual sale una corriente o filamento
14 de tinta, y un transductor 15 que se contrae y
expande radialmente que rodea al tubo 11 y a la pla
ca de orificio 12. La placa de orificio 12 es prefe
5 riblemente un material que tiene un elevado módulo
de elasticidad y que es químicamente inerte a la tin
ta, tal como vidrio o acero inoxidable. La placa se
puede unir al tubo 11 por técnicas conocidas, tales
como por frita de vidrio o soldadura.

10 El transductor 15 se ha mostrado como un
cristal piezoeléctrico cilíndrico montado concéntri
camente alrededor del tubo 11 y la placa de orificio
12 y tiene material conductor, tal como un revesti
miento de plata o niquelado no electrolítico en am
15 bas superficies interior y exterior 16 y 17. El trans
ductor y el tubo deben ajustar estrechamente y puede
realizarse la unión a la placa 12, y si desea, también
al tubo 11, por soldadura u otros medios adecuados.
Las dos superficies del cristal 15 son entonces consec
20 tadas a los terminales de salida de un generador de se
ñal usual. La superficie interior 16 preferiblemente
en contacto con la placa de orificio 12 está unida o
puesta a tierra para mantener la tinta a potencial de
tierra, mientras que la superficie 17 está conectada
25 al terminal de salida del generador de señal.

Durante el funcionamiento, la tinta líquida a presión es entregada al tubo 11 de modo que el filamento 14 sale a través del orificio 13 que, en impresión por chorro de tinta, tendrá un diámetro de aproximadamente 0,02 mm. a 0,07 mm. La corriente se interrumpirá de modo aleatorio natural en gotitas a distancias irregulares del orificio. Por ello, es muy deseable producir perturbaciones en la corriente de chorro de tinta para hacer variar su sección transversal a intervalos específicos, para inducir con ello una interrupción regular de la corriente en gotitas uniformes a una distancia constante del orificio. Estas perturbaciones son inducidas excitando el generador de señal 18, lo que da como resultado una contracción y expansión cíclicas del cristal anular que rodea la placa de orificio. El cristal 15 es capaz de provocar reducciones y expansiones correspondientemente diminutas en las dimensiones en sección transversal del orificio, que, a su vez, crean pequeños cambios en el caudal de la tinta a través del orificio. Los cambios en el caudal de la tinta, provocan cambios en las secciones transversales de la corriente de tinta en los lugares periódicos a lo largo del filamento; que inducen así a la corriente a formar gotitas a una distancia predeterminada del orificio. La amplitud de se

ñal controla la distancia desde el orificio a la que se forman las gotitas.

El límite superior de la frecuencia a la que puede ser modulado el orificio está determinado por la relación:

5

$$f < \frac{v}{L}$$

10

donde f es la frecuencia aplicada, v es la velocidad de la corriente de la tinta, y L es la longitud del orificio. Esta relación asegura que la envolvente de la corriente de tinta saliente mostrará variaciones en sección transversal durante su desplazamiento desde el comienzo al final de la longitud del orificio. Por lo demás, la corriente de tinta que sale se mantendrá en su sección transversal mínima sin perturbaciones eficaces. Como ejemplo, cuando la tinta es alimentada al tubo 11 a una presión de 2,04 atmosferas, se obtiene una velocidad de tinta de 14,86 metros por segundo y, para una boquilla de 0,076 mm. de longitud, resultará un límite superior de frecuencia de aproximadamente 195 KHz.

15

20

25

La forma del orificio 13 no tiene particular importancia. En otras palabras el orificio puede no ser

circular, tal como rectangular, cuadrado o elíptico, ya que la corriente libre asumirá una configuración de superficie mínima. Es deseable, sin embargo, que los esfuerzos aplicados para cambiar la sección transversal del orificio sean simétricos radialmente, ya que de otro modo harían que la corriente saliente se desviara del eje longitudinal del orificio y creara un problema de puntería.

Las figuras 2a y 2b ilustran una realización del invento en la que una disposición lineal de boquillas está prevista para ser simultáneamente influenciada para crear perturbaciones concurrentes en cada una de las corrientes salientes. Un bloque de boquillas 20 está formado con una abertura de alimentación 21 de tinta, un múltiple de alimentación 22 y una pluralidad de conductos 23, cada uno terminado por una placa de orificio 24 que tiene un orificio circular 25 en ella. Las placas de orificio 24 pueden ser aseguradas en orificios más anchos 26 del bloque 20 de boquillas por soldadura o fritada de vidrio. El bloque 20 de boquillas está soportado entre dos transductores planos, tales como cristales piezoeléctricos 27 que están, a su vez, montados entre miembros de bastidor fijos 28. Cada cristal 27 está revestido con capas conductoras 29 sobre lados opuestos del mismo. Las dos capas conducto-

5 ras adyacentes al bloque 20 de boquillas están conecta
das al terminal de tierra del generador de señal 30, y
las dos capas conductoras exteriores 29 están conecta
das al terminal de señal de salida del generador y es
tán aisladas de los miembros 28 de bastidor.

10 Durante el funcionamiento, la tinta a presión
es alimentada al múltiple 22 y los conductos 23, para
salir como filamentos de fluido de cada uno de los ori
ficios 25 de las placas 24. Al activar el generador de
señal 30, las tensiones a través de los electrodos 29
para cada cristal 27 hacen que los cristales se expan
dan y contraigan y provocan esfuerzos en las placas 24
de orificios. Esto hace que los orificios 25 y las pla
cas 24 se contraigan momentáneamente y se hagan elípti
cas, para hacer con ello disminuir el caudal y producir
15 perturbaciones en los filamentos líquidos salientes. El
tensado simultáneo de una pluralidad de orificios por
transductores activados en común, da como resultado la
creación concurrente de perturbaciones y formación de
gotitas en las distintas corrientes salientes a aproxi
20 madamente las mismas distancias. Esta posibilidad es es
pecialmente deseable al intentar mantener el sincronismo
en la generación de gotitas de tinta, lo que ha requeri
do hasta ahora la incorporación de circuitos de control
de fase complejos para dispositivos de modulación de pre
25

si3n o velocidad.

Las figuras 3a y 3b muestran otras configuraciones de placas de orificios que pueden ser utilizadas. En cada una de estas, el espesor de la parte central de las placas de orificio es reducido con relaci3n a la parte exterior, para permitir un mayor cambio dimensional del orificio durante la modulaci3n. En la figura 3a, la placa de orificio 40 est3 estrechada hacia el orificio 41. En la figura 3b, la placa 42 est3 unida con un par de toroides 43, preferiblemente del mismo material, en lados opuestos.

Otra modificaci3n de construcci3n simple es formar un m3ltiple de alimentaci3n y orificios directamente en un bloque de material piezoel3ctrico. El cristal est3 soportado entre miembros de bastidor fijos, como se ha mostrado en las figuras 2a y 2b y puede ser activado uniendo dos generadores de se3al similares a superficies opuestas del cristal y excitando los generadores con un desfase de 180° entre s3. Esta disposici3n es m3s adecuada para modular grandes orificios ya que la exactitud en el tama3o de orificio requerida para orificios de chorro de tinta, es dif3cil de alcanzar en el material de cristal.

Aunque el invento ha sido mostrado y descrito particularmente con referencia a realizaciones preferi-

das del mismo, se comprenderá por los expertos en la técnica que pueden ser hechos en él los anteriores y otros cambios en forma y detalles, sin salir del espíritu y marco del invento.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 18 de Diciembre de 1974, bajo el número 534.039, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

15 Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de la presente solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

20 1ª.- Un dispositivo generador de gotitas a partir de un chorro de tinta, que tiene una boquilla para perturbar una corriente de chorro de tinta para inducir una interrupción controlada de la corriente en gotitas, caracterizado por una cámara a la que se ali-
25 menta tinta a presión, incluyendo dicha cámara una pa-

red que tiene un orificio en ella, a través del cual es forzada dicha tinta a presión en forma de una corriente, y medios para tensar o someter repetitivamente a esfuerzo dicha pared para hacer variar la sección transversal de dicho orificio y producir perturbaciones en la sección transversal de dicha corriente.

5

2ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque dichos medios de tensar producen una contracción y expansión cíclicas de dicho orificio.

10

3ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque dichos medios de esfuerzo aplican fuerzas diametralmente opuestas a dicha pared, para producir variaciones en dicha sección transversal del orificio.

15

4ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha pared de cámara es circular y dichos medios de tensar rodean a dicha pared de cámara y dicho orificio.

20

5ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque dichos medios de tensar incluyen un cristal piezoeléctrico y medios para generar señales para provocar contracciones y expansiones cíclicas de dicho cristal.

25

6ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque dichos medios de tensar incluyen un par de cristales piezoeléctricos planos.

5 7ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha pared incluye una disposición lineal de orificios y dichos medios de tensar incluyen un par de cristales piezoeléctricos paralelos para producir fuerzas diametralmente opuestas, contrarias, sobre dicha pared.

10 8ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1ª, caracterizado porque dicha pared está rodeada por dichos medios de tensar y es de espesor no uniforme.

15 9ª.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8ª, caracterizado porque el espesor de dicha pared no es uniforme y es más delgada junto a dicho orificio y más gruesa en la proximidad de dichos medios de tensar o someter a esfuerzo.

20 10ª.- Un dispositivo generador de gotitas a partir de un 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.

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

Madrid,

12 DIC. 1975

P.A.

Alberto de El...
Por Feder...

5-1275

PBG.

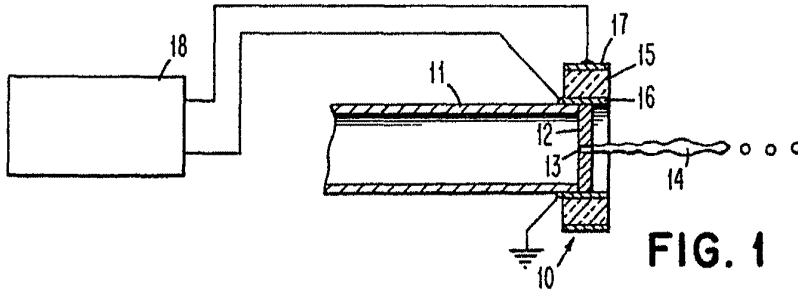


FIG. 1

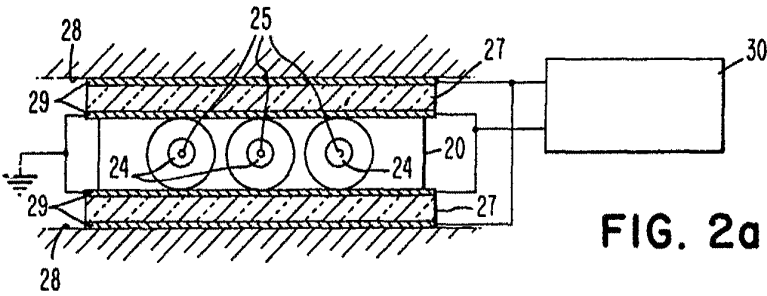


FIG. 2a

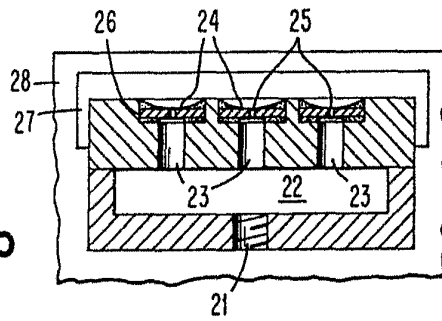


FIG. 2b

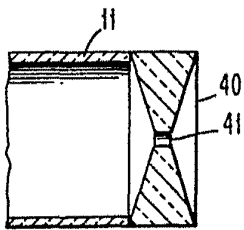


FIG. 3a

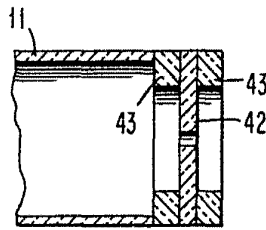


FIG. 3b

Alberto de Eiz...
Por Poder