



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

30785

por "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UNA AGUJA TUBULAR", a favor de la firma suiza PAILLARD, S.A., residente en SAINTE-CROIX, Vaud (Suiza).

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención tiene por objeto una aguja tubular, especialmente para dispositivo de escritura mediante un chorro de tinta, y un procedimiento para su fabricación.

- La patente española N<sup>o</sup> 260.200 se refiere a un
5. procedimiento de escritura según el cual un chorro se dirige contra una superficie mediante un campo eléctrico. En un tal procedimiento, la tinta es conducida por un tubo capilar y ella puede ser extirpada de la extremidad de este tubo bajo la influencia de un campo eléctrico para formar un trazo de
10. escritura. Sin embargo, si no se toma la precaución particu-



lar, la intensidad de este trazo puede variar de manera no controlable, como ello resaltaré de las explicaciones siguientes.

5. La Figura 1 del dibujo anexo muestra la extremidad de un tubo capilar 1 que forma una tobera tubular para el chorro de tinta. Las curvas 2, 3 y 4, en trazos, representan la forma que la tinta puede tomar en la extremidad de esta tobera tubular en diferentes condiciones. En ausencia de campo eléctrico, el menisco de tinta toma la forma indicada por la línea 2, que corresponde al equilibrio entre la tensión superficial de la tinta y la presión hidrostática que reina en la tobera tubular, en el caso en que la superficie exterior de ésta no esté mojada por la tinta.

10. Cuando la tobera tubular metálica es llevada a un potencial adecuado con respecto al medio exterior que la rodea, o que -no siendo la tobera tubular metálica, pero sí la tinta conductora sea la tinta la que es llevada al citado potencial adecuado, el campo eléctrico así creado de nacimiento a fuerzas electrostáticas que actúan sobre el menisco, el cual se deforma y modifica a su vez el campo que lo rodea.

15. Un fenómeno oscilador toma así nacimiento, oscilando el menisco entre las envolturas 3 y 4, resultando cada oscilación de la emisión de una partícula de tinta 5 por efecto de las fuerzas electrostáticas. El aporte de tinta por el interior de la tobera tubular reemplaza la cantidad emitida a cada oscilación.





La frecuencia  $f$  del fenómeno oscilatorio depende esencialmente del diámetro  $d$  de la tobera tubular (disminuye rápidamente cuando  $d$  aumenta), de las características de la tinta (tensión superficial, viscosidad, densidad, constante dieléctrica, conductibilidad) y del potencial.

5.

Así, para una tinta y un potencial dados, la frecuencia solamente depende del diámetro  $d$  por el cual es necesario entender el diámetro efectivo mojado por el menisco, ya que de su estabilidad depende la estabilidad de la frecuencia.

10.

La Figura 2 representa la extremidad de una tobera tubular, cuya pared es relativamente gruesa con respecto al diámetro de la tobera tubular. En este caso y según el estado de mojado de las superficies de extremidad de la tobera tubular, el diámetro del menisco puede pasar de  $d_1$  a  $d_2$ , y tomar

15.

también formas asimétricas  $a$ ,  $b$ . La frecuencia podrá entonces variar en la relación inversa de las superficies mojadas (orden de magnitud) y la emisión podrá ser fuertemente dispersada.

20.

El estado de mojado puede variar no solamente a causa de la forma geométrica, sino también por numerosas otras razones, tales como tinta y atmósfera contaminadas, estado de limpieza y estado de la superficie de la aguja, ataque químico de ésta por la tinta, etc.

25.

Es pues muy importante que la aguja presente características tales que la superficie mojada sea tan definida y estable como sea posible.

Además, cuando la aplicación considerada comporta diversas agujas que emiten simultáneamente o sucesivamente,



como se ha descrito, por ejemplo, en la patente española N° 276.699, es esencial que las agujas presenten características de emisión prácticamente idénticas, con el fin de garantizar la igualdad de la estructura (posición, espesor del trazo, frecuencia de emisión, etc.) efectuada por cada una de entre ellas. E

5. El objeto de la invención es obtener una aguja que responda a estas exigencias, y un procedimiento que permita la producción en estas condiciones económicamente ventajosas y de reproductibilidad.

10. La aguja según la invención se caracteriza por el hecho de que parte terminal está constituida por un cilindro hueco cuya superficie frontal, perpendicular a su eje, presenta un coeficiente de rugosidad  $R_a$  del orden de 0,5 micras y la superficie cilíndrica adyacente un coeficiente de rugosidad  $R_a$  del orden de 0,05 micras, siendo viva y sin rebabas la arista circular de separación de las dos superficies citadas.

15. El procedimiento según la invención para la fabricación de la aguja está caracterizado por el hecho de que se corta el cilindro dentro de un tubo de acero inoxidable cuyo diámetro exterior tiene una tolerancia de  $\pm 0,01$  mm.

20. La Figura 3 del dibujo representa, esquemáticamente y a título de ejemplo, una forma de ejecución de la aguja. Esta comprende una montura 6, fileteada en acero inoxidable, en la cual se monta un cilindro hueco 7 engastado en 8. El cilindro 2 está constituido por un trozo de tubo en acero inoxidable cuyo diámetro interior es del orden de 0,1 mm y el diámetro

25.



1953

5. exterior del orden de 0,2 mm. La cara frontal 9 del cilindro 7 está cuidadosamente rectificada, siendo el estado de superficie relativamente basto con respecto al estado de superficie de la cara exterior 10 del cilindro 7, cuyo acabado debe ser extremadamente fino. La arista circular 11 que separa el plano frontal y la superficie cilíndrica debe ser viva y sin rebabas.

10. La definición normalizada de rugosidad Ra de la superficie 9 será del orden de 0,5 micras y la Ra de la superficie 10 será del orden de 0,05 micras.

15. En estas condiciones, el círculo frontal 9 será enteramente mojado por la tinta que llena el conducto capilar, mientras que el acabado de la superficie cilíndrica 10 se opone al mojado. La limpieza de la arista de separación de estas dos superficies, la diferencia de su estado de superficie, así como el ángulo bien marcado de 90° que las supera, aseguran la definición exacta del círculo mojado, teniendo en cuenta la tensión superficial de la tinta, de la materia del tubo y del ángulo de mojado que se derrama.

20. El diámetro del círculo mojado es entonces idéntico al diámetro exterior del tubo, que es asequible actualmente en el comercio, en longitud corriente para la fabricación de agujas hipodérmicas, con una tolerancia del diámetro exterior de  $\pm 5$  micras. La identidad funcional de las agujas está por tanto asegurada a esta tolerancia.

25.

La aguja puede ser fabricada de la manera siguiente:

La montura 6 se obtiene por fileteado y el cilindro



7 por cortado, tras lo cual el cilindro 7 se ensarta en 8 en la montura 6. Una vez ensartado, el cilindro 7 es pulido con una rueda de fieltro cargada de pasta de diamante ultrafina y de un lubricante especial, girando la rueda a gran velocidad con eje paralelo al eje de la aguja, girando esta última lentamente. Esta técnica es la misma que la utilizada para el pulido de probetas metalográficas.

La cara 9 es rectificada con un elemento de lapidar de grano apropiado. El orificio central, eventualmente obstruido parcialmente por las rebabas de la operación precedente, será limpiado con un hilo de acero diamantado, como en la técnica del perforado de piedras artificiales.



N O T A

Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente suiza nº 13478/65 del 29 de Noviembre de 1965.

5. 1. Procedimiento de fabricación de una aguja tubular especialmente para dispositivo de escritura mediante chorro de tinta, en la que el cilindro hueco (7) es llevado dentro de una montura (6), caracterizado porque se corta el cilindro (7) en un tubo de acero inoxidable cuyo diámetro exterior tiene una tolerancia de  $\pm 0,01$  mm.
10. 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se ensarta el cilindro (7) en la montura (6), tras lo cual se pule la superficie cilíndrica (10) adyacente a la extremidad frontal (9) y se rectifica esta última (9).
15. 3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizada porque se efectúa el citado pulido con la ayuda de una rueda de fieltro cargada de pasta de diamante y de un lubricante, y girando alrededor de un eje paralelo al eje del cilindro (7) que gira a velocidad más débil entorno de su eje, y porque se efectúa el citado rectificado con la ayuda de un elemento de lapidar.
- 20.



4. Procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que en la aguja su parte terminal está constituida por un cilindro hueco (7) cuya superficie frontal (9), perpendicular a su eje, presenta un coeficiente de rugosidad  $R_a$  del orden de 0,5 micras y la superficie cilíndrica adyacente (10) un coeficiente de rugosidad  $R_a$  del orden de 0,05 micras, siendo la arista circular (11) de separación de las dos citadas superficies viva y sin rebabas.

5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el diámetro exterior del cilindro (7) es del orden de 0,2 mm.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que el diámetro interior del cilindro (7) es del orden de 0,1 mm.

7. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el cilindro (7) es de acero inoxidable.

8. Procedimiento de fabricación de una aguja tubular.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de ocho hojas foliadas y escritas a máquina por una sola cara, acompañadas de los dibujos reglamentarios.

Madrid, a 31 AGO. 1966

JAIMÉ ISERIN  
p. a. p. p.

Firmado: LUIS REY PADILLA

31

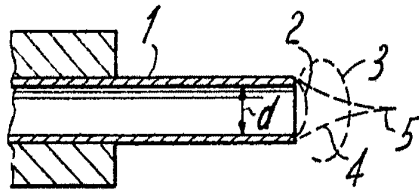


FIG. 1

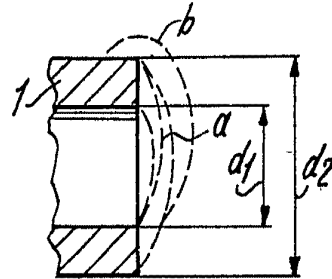


FIG. 2

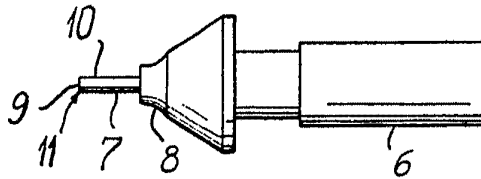


FIG. 3

Madrid, 31 ABO. 1906  
Jaime Isern  
p.p.

Firmado: LUIS REY PADILLA