



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(1) Número de publicación: 2 723 889

51 Int. Cl.:

A24C 5/00 (2006.01)
B23K 10/00 (2006.01)
B23K 103/00 (2006.01)
B26F 3/16 (2006.01)
A24C 5/56 (2006.01)
H01J 37/32 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 17.04.2014 PCT/AT2014/050096

(87) Fecha y número de publicación internacional: 23.10.2014 WO14169313

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 17.04.2014 E 14732497 (4)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 06.02.2019 EP 2986169

54 Título: Perforación de plasma

(30) Prioridad:

19.04.2013 AT 502682013

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 03.09.2019

(73) Titular/es:

TANNPAPIER GMBH (100.0%) Johann Roithner-Strasse 131 4050 Traun, AT

(72) Inventor/es:

LINDNER, MICHAEL

74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

DESCRIPCIÓN

Perforación de plasma

10

20

30

La invención se refiere a un proceso para la perforación de plasma de papel de filtro y a un dispositivo para la perforación de plasma.

5 Cinco partes esenciales de un cigarro de filtro común son el rollo de tabaco, el papel de cigarro que envuelve el mismo, el filtro, el papel de envoltura del filtro y el papel de filtro (papel de revestimiento de la boquilla).

El papel de revestimiento de la boquilla, frecuentemente designado «papel de filtro» o, abreviadamente, «filtro», envuelve el filtro y el papel de envoltura del filtro. El mismo es aquella parte del cigarro de filtro que, al fumar el cigarro de filtro, toca los labios de la persona que fuma el cigarro. Generalmente, el papel de filtro sobresale también ligeramente, en la dirección longitudinal del cigarro de filtro, hacia el área longitudinal del rollo de tabaco, allí envuelve el papel del cigarro y está unido al mismo a través de un encolado. A través de la creación de este encolado, la parte del filtro y la parte del rollo de tabaco son unidas mecánicamente en la máquina de cigarros. El papel de filtro es, en la mayoría de los casos, incluso un papel, ya que puede ser, por ejemplo, un film o una película. En el caso de la formación del papel de filtro como film o película, el mismo puede consistir, por ejemplo, en celulosa hidratada.

Normalmente el papel de filtro presenta una impresión ópticamente atractiva. Muchas veces, esa impresión recuerda al corcho.

En la extremidad próxima al rollo de tabaco, el papel de filtro está normalmente concebido de forma parcialmente perforada, de modo que, durante la succión del cigarro, el aire alcance el filtro a partir del ambiente exterior y allí se mezcle con el flujo de humo que provén del rollo de tabaco, por lo que los valores de humo son ventajosamente alterados.

El papel de filtro es generalmente perforado después de la impresión, para impedir que los orificios de perforación sean nuevamente cerrados a través de la impresión.

Para la perforación del papel, de tiras de papel u otros materiales son utilizados tres procesos, de acuerdo con el estado de la técnica.

- 25 Perforación mecánica
 - Perforación laser
 - Perforación eléctrica

En el caso de la perforación mecánica son utilizadas agujas o acericos, los cuales perforan el papel de filtro. Un tal proceso para la perforación del papel de envoltura del filtro es descrito en el documento EP 0222973 A1. El diámetro medio de las aberturas de pasaje de aire (tamaño del orificio) es, en este método, entre cerca de 0,05 a cerca de 0,4 mm. La desventaja es que las agujas están sujetas a un desgaste mecánico y, por consiguiente, el tamaño de los orificios está sujeto a variaciones, o las agujas tienen que ser frecuentemente cambiadas para alcanzar tamaños de orificios constantes.

En la perforación *laser*, el papel es perforado a través de un haz de luz focalizado. Un tal proceso es descrito, por ejemplo, en el documento DE2751522 A1 y en el documento DE 102004001327 A1. El tamaño de los orificios corresponde aproximadamente al de la perforación mecánica, siendo que pueden ser, por lo tanto, producidos orificios a partir de un diámetro de 0,05 mm. La ventaja de la perforación mecánica es que no ocurre desgaste alguno del dispositivo y el diámetro de los orificios y posiciones de los orificios pueden ser ajustados de forma muy precisa. La desventaja es que no pueden ser producidos orificios con diámetros inferiores a 0,05 mm.

40 En la perforación eléctrica, también designada como perforación electrostática, el papel es perforado a través de combustión, en que ocurre una chispa de descarga eléctrica a través del papel. En este caso, son utilizados electrodos aciculares, los cuales están dispuestos en un lado de la tira de papel. En el otro lado se encuentra un contraelectrodo plano o, de otro modo, varios electrodos de aquia. Los electrodos de aquia y los contraelectrodos están separados a través de la tira de papel y de una holgura de aire estrecha. A través de aplicación de una alta tensión en los electrodos, 45 ocurre la descarga a través de la holgura de aire y de la tira de papel. A través de la alta energía térmica de la descarga disruptiva, la tira de papel arde en una pequeña área y se forma un orificio. Es ventajoso que puedan ser producidos orificios muy pequeños con un diámetro de 0,01 mm. Es desventajoso que, a través de la combustión, surjan trazos visibles en los bordes de los orificios (bordes de quemaduras), que, a través de la descarga difícil de controlar, la distribución de tamaños de orificios se disperse fuertemente y que, a través de descargas de fuga, surjan las llamadas 50 proyecciones de chispa, que originan adicionalmente orificios más pequeños en torno a los orificios de perforación deseados. Ejemplos de la perforación eléctrica son mostrados en el documento DE3016622 (A1), documento US4094324 (A) y en el documento DE2934045 (A1).

El documento EP 0565341 A2 muestra un proceso para la producción de orificios en un substrato. En este caso, los bordes de un orificio perforado son procesados a través de descarga de plasma. La descarga de plasma ocurre en un

área de trabajo cerrada con una atmosfera definida, en que, en el área de total trabajo, se encuentra la misma composición de gas.

Además de ello, el documento EP 025776 A2, el documento WO 0183149 A1 y el documento US 20050035093 A muestran cortadores a chorro de plasma. En el caso de cortadores a chorro de plasma un haz de gas de plasma, o sea, un haz altamente energético de gas ionizado, es dirigido contra la pieza de trabajo a ser cortada.

El objetivo subyacente a la invención consiste en conseguir un proceso que sea capaz de producir pequeños tamaños de orificio a partir de 0,01 mm en papel de filtro, evitando las desventajas de la perforación eléctrica.

Para la solución del objetivo es sugerido un proceso, de acuerdo con la reivindicación 1, para la perforación de plasma de papel de filtro, en el cual, en la superficie del papel de filtro, es generado un plasma de baja temperatura, en que una mezcla de gas ionizable es ionizada durante un corto período a través de una fuente de energía lo más puntual posible, en que un gas inerte o una mezcla de gas que se encuentra bajo presión con una alta concentración de gas inerte es introducido circularmente en torno a la fuente de energía en dirección del papel de filtro, por lo que la mezcla de gas ionizable es restringida localmente a un área de superficie muy pequeña del papel de filtro frente a la fuente de energía, en que esa área es rodeada circularmente por una mezcla de gas con una alta concentración de gas inerte.

Para la solución del objetivo referido líneas arriba es adicionalmente definido, en la reivindicación 5, un dispositivo para la perforación de plasma de papel de filtro.

El reto de la presente invención es generar un plasma de baja temperatura controlado, reproducible, pues solo así se puede lograr que sea generado un tamaño de orificios y posición de orificios exactos en el papel de filtro. El plasma es generado a través de la ionización de un gas o mezcla de gas. Para el grado de ionización y para la temperatura de plasma, más allá de la energía suministrada y de la presión predominante, es particularmente crucial el gas o la composición de la mezcla de gas ionizada.

Si una materia sólida entra en contacto con el plasma de baja temperatura, ocurren dos efectos en su superficie, a saber, sublimación y oxidación. Sublimación es la transición directa de materia del estado sólido al gaseoso. Oxidación es una reacción química mediante la liberación de electrones de una substancia química. La oxidación de una substancia química con oxígeno puede ser observada como combustión en la formación de llamas. A través de la oxidación las substancias base son alteradas y son obtenidos nuevos compuestos químicos.

Si el plasma de temperatura es generado en la mezcla de gas de forma adyacente a la superficie del papel de filtro, a través de los dos referidos efectos, se forma un orificio en el área del plasma de baja temperatura. En este caso, el efecto de la sublimación es preferencial al efecto de la oxidación (combustión), pues la oxidación puede llevar a productos de combustión indeseados, que también pueden tener un efecto tóxico, dependiendo de la composición de las substancias de base. Los productos de combustión pueden ser visibles en forma de residuos de combustión, los cuales pueden disminuir la impresión óptica y eventualmente alterar el sabor de un cigarro. En el caso de la sublimación, las materias sólidas del papel de filtro evaporan sin dejar residuos. Por consiguiente, en la presente invención es generado un plasma de baja temperatura y sus propiedades son controladas de modo a que ocurra casi exclusivamente el proceso de sublimación.

Técnicamente, esto es implementado al ser introducida una mezcla de gas definida o un determinado gas en un área superficial localmente restringida del papel de filtro y ese gas es ionizado a través de un suministro focalizado, temporalmente restringido de energía. Por el hecho de que la mezcla de gas y la energía suministrada se encuentren solo localmente en un área muy restringida, se logra que el plasma de baja temperatura sea solo generado en esa área pequeña y, por lo tanto, solo entra en contacto con un área muy pequeña de la superficie del papel de filtro. De allí resulta un tamaño pequeño de orificios y una alta precisión de posición del orificio.

La presente invención es ventajosa en comparación con el estado de la técnica porque pueden ser alcanzados diámetros de orificio muy pequeños en comparación con la perforación *laser* y con la perforación mecánica, y porque puede ser alcanzado un tamaño de orificios muy exacto y posición de orificios exacta en comparación con la perforación eléctrica. Adicionalmente es ventajoso, en comparación con la perforación eléctrica, el hecho de que sean visualmente evitados vestigios de combustión en los bordes de los orificios.

La invención es ilustrada con base en dibujos.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

La Figura 1: muestra un ejemplo de un dispositivo en conformidad con la invención, en vista en corte.

50 La Figura 2: muestra un segundo ejemplo de un dispositivo en conformidad con la invención, en vista en corte.

La Figura 3: muestra un ejemplo de un dispositivo en conformidad con la invención en el cual un haz *laser* sirve como fuente de energía.

En la Figura 1 está representado un dispositivo en conformidad con la invención para la perforación de plasma de una tira de papel, en particular de una tira de papel de filtro o de un papel de filtro 4. En por lo menos un lado plano del

papel de filtro 4 está dispuesta una fuente de energía con un área lo más pequeña posible. En este ejemplo, como fuente de energía es utilizado un electrodo 2 acicular, más precisamente, la aplicación de una tensión entre dos electrodos 2, 5. El electrodo 2 está colocado en un tubo 1. El tubo 1 sirve para el transporte de un gas o mezcla de gas que se encuentra bajo presión. Para una mejor comprensión, el flujo de gas es ilustrado por flechas en las Figuras. En la extremidad delantera del tubo 1 se encuentra una boquilla 1.1 para el estrechamiento del flujo de gas. Esta boquilla 1.1 está colocado concéntricamente en torno al electrodo 2 en el área de su punta orientada hacia el papel de filtro 4. A través de la cavidad 1.2 rodeada por el tubo 1 y por la boquilla 1.1 es entonces introducido circularmente un gas o mezcla de gas que se encuentra bajo presión en torno al electrodo 2 en la dirección del papel de filtro 4. En el otro lado del papel de filtro 4 puede encontrarse un contraelectrodo 5 igualmente concebido de forma acicular o, conforme es mostrado en la Figura 2, un contraelectrodo 5 plano.

10

15

20

Al ser introducido un gas inerte o una mezcla de gas con una alta concentración de gas inerte en la cavidad 1.2, permanece en el medio de ese flujo de gas, o sea, directamente al frente de la punta del electrodo 2 para el papel de filtro 4, un área más estrecha con otra composición de gas. En esta área, la concentración de gas inerte es más baja que en el flujo directo a partir de la boquilla 1.1. De este modo, es más fácilmente posible ionizar el gas en esa área y así generar un plasma 3 restringido localmente, el cual genera finalmente un orificio en el papel de filtro 4 a través de la sublimación. Una vez que ya está presente una alta concentración de gas inerte, sobre todo en torno al plasma 3, la oxidación en la superficie del papel de filtro 4 es impedida, por lo cual vestigios de quemaduras en el borde del orificio pueden ser visualmente evitados. A través de una configuración estrecha o adicional de la boquilla 1.1 o a través de la alteración de la distancia con la cual el electrodo 2 puede sobresalir de la boquilla 1.1, la expansión del área con baja concentración de gas inerte y, así, del plasma 3, puede ser aumentada o disminuida. La mejor configuración posible del dispositivo, así como el gas inerte o mezcla de gas ideal son preferencialmente determinados a través de tentativa, pues los mismos dependen de la naturaleza del material a ser perforado, en particular del papel de filtro 4.

La Figura 3 muestra el proceso en conformidad con la invención con un haz *laser* 6 como fuente de energía. En la extremidad inferior del tubo 1 está dispuesto, a su vez, una boquilla 1.1. En esta boquilla se encuentra centralmente un lente 7, el cual cumple dos objetivos. El lente 7 sirve, en primer lugar, para el enfoque del haz *laser* 6 sobre la superficie del papel de filtro. En segundo lugar, el lente 7 sirve para influenciar, conforme sea deseado, el flujo de gas de la boquilla 1.1, con el fin de que el flujo de gas ocurra circularmente en torno al lente 7. De modo que el gas inerte o mezcla de gas pueda fluir alrededor del lente 7, el mismo está fijado, por ejemplo, con hilos finos en el tubo 1, o se encuentra en la extremidad de una fibra óptica rígida, que se prolonga, tal como el electrodo 2, perpendicularmente en el tubo 1. El plasma 3 se restringe, en ese caso, al área en la cual la densidad de energía del haz *laser* 6 es suficientemente alta para ionizar la mezcla de gas con una concentración de gas inerte suficientemente baja. En el punto de combustión del lente 7, la densidad de energía del haz *laser* 6 está en su máximo y la concentración de gas inerte está en su mínimo, siendo que puede ser entonces generado un plasma 3 de pequeña área local.

Como gas inerte pueden ser utilizados, por ejemplo, nitrógeno (N₂), argón (Aire) o dióxido de carbono (CO₂). Una vez que el gas inerte o mezcla de gas abandona la boquilla 1.1 bajo presión, la densidad del gas o de la mezcla de gas es más alta en el área circular en torno al electrodo o lente 7 que en el área precisamente frente al electrodo 2 o lente 7. Cuanto más denso sea un gas, más energía será necesaria para ionizar el mismo. Adicionalmente, iones y electrones son eliminados a través del flujo de gas. Estos dos efectos también contribuyen para que el plasma 3 sea restringido
 localmente. Sobre todo en la aplicación con el haz *laser* 6 como fuente de energía, puede ser suficiente aire de presión como mezcla de gas, pues el efecto de la sublimación prevalece contra la oxidación en el plasma 3 generado a través de *laser*.

REIVINDICACIONES

- 1. Proceso para la perforación de plasma de papel de filtro (4), en que, en la superficie del papel de filtro (4), es generado un plasma de baja temperatura (3), en que una mezcla de gas ionizable es ionizada durante un corto período a través de una fuente de energía lo más puntual posible, caracterizado por un gas inerte o una mezcla de gas que se encuentra bajo presión con una alta concentración de gas inerte ser introducido circularmente en torno a la fuente de energía en dirección del papel de filtro (4), por el que la mezcla de gas ionizable es restringida localmente a un área superficial muy pequeña del papel de filtro (4) al frente de la fuente de energía, en que esa área es rodeada circularmente por una mezcla de gas con una alta concentración de gas inerte.
- 2. Proceso, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el gas inerte o una mezcla de gas que se encuentra bajo presión con una alta concentración de gas inerte fluye a partir de una boquilla (1.1) en dirección del papel de filtro (4), en que la punta de la fuente de energía está colocada concéntricamente en la boquilla (1.1) y alrededor de la cual el gas inerte fluye y la propagación del gas o de la mezcla de gas es ajustada a través del diámetro de abertura de la boquilla (1.1) y/o a través de la distancia de la cara de abertura de la boquilla (1.1) hacia la punta de la fuente de energía.
- 3. Proceso, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que la fuente de energía esté formada por dos electrodos (2, 5) separados uno del otro, en que el papel de filtro (4) y la mezcla de gas ionizable se encuentran en la holgura entre los dos electrodos (2, 5) y la mezcla de gas ionizable es ionizada a través de aplicación de una tensión entre los electrodos (2, 5).
- 4. Proceso, de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que la fuente de energía sea un haz laser (6), que es dirigido a partir de un lado hacia el papel de filtro (4) y por el gas o mezcla de gas ionizable encontrarse en el haz laser (6) y ser ionizado por el mismo.
 - 5. Dispositivo para la perforación de plasma de papel de filtro (4), en el cual una fuente de energía es dirigida hacia el papel de filtro (4) y esa fuente de energía presenta una punta, a partir de la cual un haz de energía es dirigido hacia el papel de filtro (4), caracterizado por el hecho de que esa fuente de energía esté colocada en un tubo (1), en cuya extremidad orientada hacia el papel de filtro (4) está dispuesta una boquilla (1.1), que serve como abertura de salida para un gas inerte o mezcla de gas que se encuentra bajo presión con una alta concentración de gas inerte, en donde la fuente de energía está dispuesta concéntricamente en la cara de abertura de la boquilla (1.1).

25

- 6. Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la punta de la fuente de energía sobresale de la abertura de la boquilla (1.1) en dirección al papel de filtro (4).
- 30 7. Dispositivo, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por el hecho de que la fuente de energía sea un electrodo (2) y el papel de filtro (4) se encuentre entre el electrodo (2) y un contraelectrodo (5).
 - 8. Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que ambos electrodos (2, 5) sean aciculares.
- 9. Dispositivo, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de estar presentes un electrodo (2) acicular y un contraelectrodo (5) plano.
 - 10. Dispositivo, de acuerdo con cualquier una de las reivindicaciones 5 y 6, caracterizado por el hecho de que la fuente de energía sea un haz *laser* (6), que es dirigido a partir de un lado hacia el papel de filtro (4) y la punta de la fuente de energía sea formada por un lente o por una fibra óptica.

<u>Fig. 1</u>

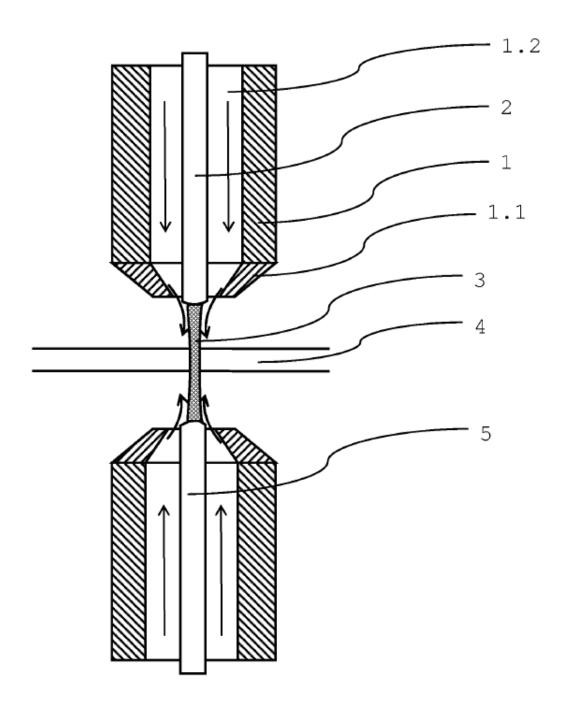
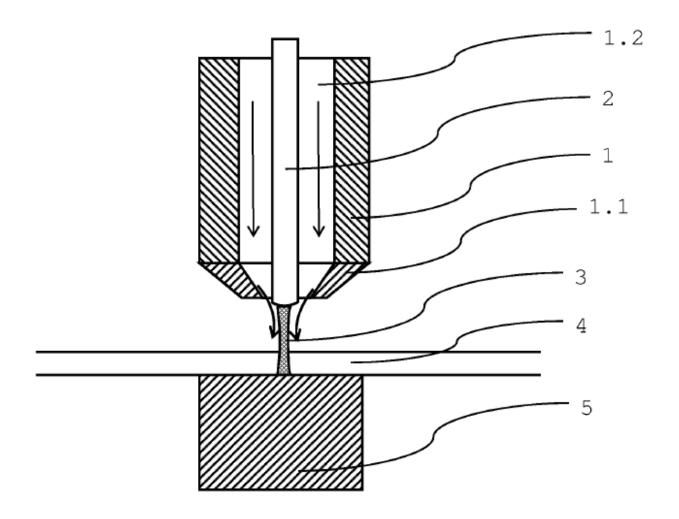


Fig. 2



<u>Fig. 3</u>

