(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 604 830**

(21) Número de solicitud: 201630542

(51) Int. CI.:

C25F 3/16 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación:

28.04.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

09.03.2017

Fecha de concesión:

11.12.2017

(45) Fecha de publicación de la concesión:

18.12.2017

(73) Titular/es:

DRYLYTE, S.L. (100.0%)
C/. Salvador Alarma nº 16
08035 BARCELONA (Barcelona) ES

(72) Inventor/es:

SARSANEDAS MILLET, Pau

(74) Agente/Representante:

ESPIELL VOLART, Eduardo María

(54) Título: **Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, y cuerpos sólidos para llevar a cabo dicho proceso.**

(57) Resumen:

Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, y también los cuerpos sólidos eléctricamente conductores para llevar a cabo dicho proceso, comprendiendo la conexión de las piezas (1) al polo positivo de un generador de corriente, mediante un elemento de sujeción (2) asociado a un dispositivo, y su sometimiento a fricción con partículas (4) de cuerpos sólidos libres eléctricamente conductores e incorporadas en un recipiente (3) con entorno gaseoso ocupando el espacio (5) intersticial y que contactan eléctricamente con el polo negativo (cátodo) del generador de corriente, a través del recipiente (3) directamente o de un anillo que actúa de cátodo. Los cuerpos sólidos son partículas (4), con porosidad y afinidad para retener líquido electrolito, por debajo de la cantidad de saturación, y que presentan una conductividad eléctrica.

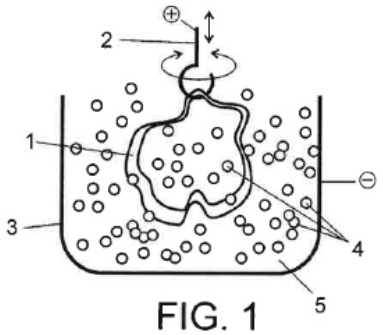

FIG. 1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

ES 2 604 830 B1

DESCRIPCIÓN

PROCESO PARA ALISADO Y PULIDO DE METALES POR TRANSPORTE IÓNICO MEDIANTE CUERPOS SÓLIDOS LIBRES, Y CUERPOS SÓLIDOS PARA LLEVAR A CABO DICHO PROCESO

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un proceso para el alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, y también a los cuerpos sólidos eléctricamente conductores para que sirvan para llevar a cabo dicho proceso, aportando ventajas y características de novedad que se describirán en detalle más adelante y que suponen una destacable mejora frente a lo actualmente conocido en su campo de aplicación.

El objeto de la presente invención recae, concretamente, en un proceso para alisado y pulido de piezas metálicas, por ejemplo prótesis dentales, basado en el transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres de reducido tamaño, es decir partículas, el cual se distingue, esencialmente porque dichos cuerpos son eléctricamente conductores y se incorporan conjuntamente en un entorno gaseoso, disponiéndose las piezas metálicas de tal manera que se conectan al polo positivo de una fuente de alimentación eléctrica, por ejemplo un generador de corriente continua y, preferentemente, presentando movimiento, y el conjunto de cuerpos sólidos (partículas) de modo que contacte eléctricamente con el polo negativo de la fuente de alimentación, siendo un segundo aspecto de la invención los mencionados cuerpos sólidos, consistentes en partículas capaces de retener interiormente una cantidad de líquido electrolito de manera que presentan conductividad eléctrica que los convierte en eléctricamente conductores.

CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicado al bruñido y pulido de piezas de metal, por ejemplo prótesis dentales de acero inoxidable, abarcando especialmente los procesos de electropulido mediante partículas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Como referencia al estado de la técnica, cabe señalar que se conocen diferentes sistemas de alisado y pulido de metales en medios con cuerpos sólidos (partículas) libres.

Así, desde hace tiempo, se vienen utilizando una gran diversidad de dispositivos en los que se produce abrasión mecánica mediante el uso de partículas no sujetas a ningún soporte, de diversas geometrías y tamaños y de mayor dureza que el material a tratar.

Dichos dispositivos producen fricción de las partículas sobre las piezas a tratar gracias a que producen un movimiento relativo entre ambas.

Estos dispositivos consisten, por ejemplo, en contenedores rotativos (bombos), contenedores vibrantes o chorreadoras de partículas.

Sin embargo, todos los sistemas basados en la abrasión mecánica directa, como los mencionados, adolecen del grave defecto de afectar a las piezas de una manera poco uniforme, es decir, al existir una cierta proporcionalidad entre la presión ejercida por el medio abrasivo (las partículas) sobre las piezas y la cantidad de material erosionado, las partes protuberantes de las piezas sufren un desgaste y redondeo que en muchos casos es excesivo.

Además, la energía mecánica global que se pone en juego en dichos sistemas es, en muchos casos, razón de daños en las piezas por golpes y deformaciones por esfuerzos excesivos.

Por otro lado, los sistemas basados en la abrasión mecánica producen, sobre piezas metálicas, superficies con deformación plástica y, al hacerlo, ocluyen, inevitablemente, cantidades no despreciables de materiales extraños, determinando, en muchos casos, la no idoneidad del tratamiento por contaminación de las capas superficiales del material.

Se conocen asimismo sistemas de pulido mediante tratamientos galvánicos, en los que las piezas metálicas a tratar se sumergen en un líquido electrolito y sin partículas sólidas como ánodos, conocidos como electropulidos.

Dichos procesos tienen la ventaja de que producen superficies libres de la contaminación superficial de los procesos abrasivos exclusivamente mecánicos anteriormente expuestos.

Ahora bien, el efecto nivelador sobre asperezas del orden de más de unas pocas micras que se consigue es, en muchos casos, insuficiente y por ello dichos tratamientos se utilizan mayormente como acabado de procesos previos de abrasión mecánica.

Existen, además, procesos galvánicos en los que se sumergen las piezas metálicas a tratar en un líquido electrolito que contiene cuerpos sólidos (partículas) que se mueven libremente en su seno.

Los electrolitos desarrollados para dichos procesos producen capas anódicas más gruesas que en el caso de los procesos galvánicos sin partículas, de modo que al interaccionar mecánicamente las partículas

contenidas con la capa anódica, se produce un alisado eficaz sobre rugosidades de hasta un milímetro.

Sin embargo, tanto en un caso como en el otro, los procesos galvánicos utilizados hasta el momento producen, en muchos casos, defectos en forma de picaduras o de superficies con escalones relacionados con la estructura y composición cristalina del metal a tratar, quedando su uso, en muchos casos, restringido a piezas que, por su composición (aleación) y tratamiento de moldeo y conformación, hayan demostrado de una manera empírica que puedan ser tratadas sin presentar dichos defectos de un modo inaceptable.

El objetivo de la presente invención es, pues, desarrollar un mejorado sistema de alisado y pulido de piezas metálicas que sea efectivo y evite los inconvenientes y problemas anteriormente descritos, debiendo señalarse que, al menos por parte del solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro procedimiento de dicho tipo o invención similar que presente sus mismas características, según se reivindican.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCIÓN

El proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, y los cuerpos sólidos eléctricamente conductores para llevar a cabo dicho proceso que la invención propone se configuran, pues, como una novedad dentro de su campo de aplicación, ya que a tenor de su implementación se alcanzan satisfactoriamente los objetivos anteriormente señalados, estando los detalles caracterizadores que lo hacen posible y que los distinguen convenientemente recogidos en las reivindicaciones finales que acompañan la presente descripción.

Concretamente, lo que la invención propone, como se ha señalado anteriormente, es, por una parte, el proceso para alisado y pulido de piezas metálicas, por ejemplo piezas metálicas para prótesis dentales, pero sin que ello suponga una limitación, basado en el transporte iónico que, de manera innovadora, se lleva a cabo con cuerpos sólidos libres (partículas) que son eléctricamente conductores en un entorno gaseoso y, por otra parte, dichos cuerpos sólidos, consistentes en partículas de formas variadas con porosidad y afinidad para retener una cantidad de líquido electrolito de manera que presentan conductividad eléctrica.

Más específicamente, el proceso de la invención prevé las siguientes etapas:

- Las piezas a tratar se conectan al polo positivo (ánodo) de un generador de corriente

- Una vez sujetas, las piezas a tratar se someten a la fricción con un conjunto de partículas constituidas por cuerpos sólidos libres eléctricamente conductores cargados con carga eléctrica negativa en un entorno gaseoso, por ejemplo aire.

La fricción de las piezas con las partículas puede realizarse por ejemplo mediante un chorro de partículas impulsadas por gas o expelidas de un mecanismo centrífugo o bien mediante un sistema con cepillos, escobillas o cualquier otro elemento impulsor adecuado capaz de mover y presionar las partículas sobre la superficie de la pieza.

En una realización preferente las piezas se introducen dentro de un recipiente con un conjunto de partículas que están en contacto entre ellas y con el polo negativo (cátodo) del generador de corriente. En esta situación las piezas son movidas en relación al conjunto de partículas, por

ejemplo, siguiendo un movimiento circular.

Por su parte, las partículas que constituyen estos cuerpos sólidos libres eléctricamente conductores presentan una forma y dimensión variables, que es lo adecuado para alisar las asperezas de las piezas a tratar, siendo, en cualquier caso, más grandes que la rugosidad a eliminar.

Además, las partículas poseen porosidad y afinidad para retener una cantidad de líquido electrolito, de manera que presentan una conductividad eléctrica que es lo que las hace eléctricamente conductoras.

Conviene destacar que la cantidad de líquido electrolito retenido por las partículas está siempre por debajo de la cantidad de saturación, con lo cual se evita de manera expresa dejar líquido libre sobre la superficie de las partículas.

Preferentemente, la composición del líquido electrolito para pulir, por ejemplo, aceros inoxidables es H2O : 90 - 99% HF : 10 - 1%

De este modo, las partículas, al friccionar las piezas a pulir, determinan de una manera muy precisa las zonas del relieve donde se produce substracción de metal de forma iónica.

La principal ventaja es que, a diferencia de los procesos que contienen líquidos electrolitos con cuerpo sólidos libres, el proceso que la presente invención propone es capaz de alisar y pulir prácticamente cualquier aleación metálica sin producir efectos debidos a ataques irregulares de la superficie.

Como se ha señalado en apartados anteriores, a menudo, utilizando electrolitos con cuerpos sólidos libres, aparecen picaduras y escalones

sobre la superficie de las piezas tratadas, siendo esto reflejo de diferencias intrínsecas de composición y características entre distintas zonas de su estructura cristalina.

En el proceso de la presente invención, las partículas cargadas de líquido electrolito friccionan en la masa de las piezas a tratar. En régimen estacionario del proceso, en cada momento, existe una diversidad de situaciones eléctricas de las partículas.

Así, en un extremo, existe el caso de partículas ejerciendo de “puente” eléctrico, por contacto directo con otras partículas, entre las piezas y el cátodo.

En este caso, la partícula que contacta la pieza expele una determinada cantidad de líquido electrolito mojando la zona de la superficie de la pieza y ejerce un efecto electroerosivo.

Los productos de esta electroerosión (sales) existen localmente en dicha zona.

En otro caso extremo, existen partículas que contactan con la superficie de la pieza de manera aislada y después de un tiempo máximo sin haber contactado otras partículas.

En este caso, la partícula que contacta con la pieza absorbe los restos (sales) de acciones electroerosivas anteriores, producidos por otras partículas.

Y, aún en otro caso extremo, el proceso sería el de que, al trabajar utilizando velocidades de desplazamiento relativo, pieza-partículas, suficientemente elevadas y aplicando al mismo tiempo una tensión

eléctrica suficiente, se maximiza la posibilidad de que un número significativo de partículas incidan sobre la superficie de las piezas de forma aislada y dotadas, al mismo tiempo, de carga eléctrica suficiente para provocar una electroerosión efectiva.

Además, entre estos tres casos extremos existe también una diversidad infinita de casos intermedios.

Por tanto, la alta eficacia y precisión del proceso se explica por la sucesión rápida, a régimen estacionario, de los contactos de las partículas con las piezas.

El transporte iónico, ánodo-cátodo, necesario para asegurar un comportamiento estable del proceso se produce por difusión a través de las citadas partículas.

Además, también se puede producir, en determinado grado, un transporte ánodo-cátodo del conjunto de partículas que contribuye al transporte iónico.

El proceso, de manera expresa, también manifiesta una notable capacidad de alisado y pulido regular a diversas escalas dimensionales.

Así, por ejemplo, para partículas esféricas de diámetros comprendidos entre 0,3 y 0,8 mm, y velocidad promedio tangencial del conjunto de partículas respecto de las piezas a pulir del orden de 1 a 3 m/seg, se obtiene, a escala de mm^2, es decir, sobre cada milímetro cuadrado de la superficie expuesta de las piezas a tratar, un acabado especular con rugosidades de pocos nanómetros. Dichas partículas esféricas son preferentemente de un copolímero estireno-divinilbenceno sulfonado y con una estructura macroporosa.

A su vez, evaluando la cantidad de metal substraído entre zonas a centímetros de distancia, se constata una gran homogeneidad.

Es decir, el proceso de la invención posee la capacidad de nivelar o “ecualizar” hasta cierto punto la acción de un gran número de contactos (de cada partícula), a pesar de realizarse (los contactos) entre un rango muy amplio de circunstancias.

Es también muy importante tener en cuenta que el proceso de la invención permite ajustar los parámetros de todos los elementos que intervienen, es decir, voltaje, promedio de velocidad tangencial, contenido de líquido electrolito, conductividad y composición química de dicho liquido electrolito, relación porcentual entre partículas y gas circundante.

Al hacer dicho ajuste de manera adecuada y expresa, se consigue, a escala dimensional centimétrica, limitar el efecto electroerosivo sobre las partes relativamente expuestas y protuberantes de las piezas en relación a las partes más escondidas.

Sobre las partes protuberantes, la velocidad tangencial promedio local de las partículas es más alta que sobre las partes escondidas.

Y, al estar los parámetros mencionados debidamente ajustados, sucede que la media de los tiempos de contacto individuales (de cada partícula), sobre las zonas protuberantes es inferior a la media de los tiempos de contacto sobre las zonas escondidas, produciendo un rendimiento electroerosivo inferior en las zonas protuberantes al producido en las zonas escondidas.

Ello es debido a que, para que haya un transporte iónico del metal de las piezas, primeramente se debe polarizar cada zona de contacto hasta un

cierto valor “umbral”, lo cual exige tiempo y el proceso, al poder ajustarse debidamente, permite hacer que este tiempo necesario de polarización trabaje en el sentido de igualar resultados a escala dimensional centimétrica.

El bajo rendimiento relativo de los contactos individuales sobre partes protuberantes se ve compensado por el mayor número de ellos por unidad de tiempo y por unidad de superficie.

El descrito proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, y los cuerpos sólidos eléctricamente conductores para llevar a cabo dicho proceso consisten, pues, en innovaciones de características desconocidas hasta ahora para el fin a que se destinan, razones que unidas a su utilidad práctica, les dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de una hoja de planos en el que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura número 1.- Muestra una representación esquemática de los principales elementos que intervienen en el proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, objeto de la invención;

la figura número 2.- Muestra una representación esquemática de una partícula conformante de los cuerpos sólidos que presenta el proceso,

según la invención, apreciándose su configuración porosa y capacidad de retención de líquido electrolito que la hace eléctricamente conductora;

la figura número 3.- Muestra una representación esquemática de una porción de superficie rugosa de la pieza a tratar y varios ejemplos de las posibles formas que pueden presentar las partículas utilizadas en el proceso, apreciándose, de una manera simbólica, la diferencia de dimensión entre éstas y el tamaño de las rugosidades; y finalmente

las figuras número 4 y 5.- Muestran sendos esquemas similares al representado en la figura 1, que dibujan respectivos momentos del proceso, siendo el de la figura 4 el caso en que un grupo de partículas forma un puente eléctrico de contacto directo entre el ánodo y el cátodo, y la figura 5 otro caso en que las partículas rozan la superficie de la pieza de una manera aislada.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada en ellas, se puede apreciar cómo, en una realización preferida del proceso de la invención, las piezas (1) metálicas a tratar se sujetan mediante un elemento de sujeción (2), también metálico, consistente en ganchos, pinzas, mordazas, u otros, a un brazo móvil (no representado) de un dispositivo que puede realizar un movimiento orbital en torno a un eje y en un plano y, a la vez, puede realizar un movimiento de desplazamiento rectilíneo y alternativo en el plano perpendicular al orbital, representados mediante líneas de flecha en la figura 1.

Las piezas (1) así sujetas y con el mencionado movimiento orbital y de desplazamiento lineal alternativo desactivado, se introducen, por la parte

superior, en un recipiente (3) del dispositivo que contiene un conjunto de partículas (4) eléctricamente conductoras y el aire o cualquier otro gas ocupando el espacio (5) de su entorno intersticial existente entre ellas, de tal manera que las piezas (1) quedan completamente cubiertas por dicho conjunto de partículas (4).

Preferentemente, la forma del recipiente (3) es la de un cilindro con el extremo inferior, o base, cerrado y el extremo superior abierto.

En cualquier caso, el elemento de sujeción (2) está conectado al ánodo o polo positivo de un generador de corriente eléctrica (no representado) previsto en el dispositivo mientras que el recipiente (3), o bien directamente por ser metálico, o bien a través de un anillo previsto al efecto, se conecta al polo negativo de dicho generador actuando de cátodo

Lógicamente, el dispositivo asegura firmemente el cilindro que conforma el recipiente (3) de manera que evita su desplazamiento al activase el movimiento orbital y el desplazamiento lineal alternativo del elemento de sujeción (2) de las piezas (1).

Por último, conviene destacar que la amplitud del movimiento del elemento de sujeción (2), otorgada por el mencionado brazo del dispositivo no representado, y las dimensiones del recipiente (3) que contiene las partículas (4) es tal que, en ningún caso sea posible que las piezas (1) a tratar ni cualquier parte conductora de dicho elemento de sujeción (2) contacten directamente con las paredes del recipiente o, en su caso, el anillo que actúa de cátodo.

Atendiendo a la figura 2 se observa cómo las partículas (4) que constituyen los cuerpos sólidos eléctricamente conductores libres del

proceso, según la invención, son cuerpos sólidos con porosidad y afinidad para retener una cantidad de líquido electrolito para que presenten conductividad eléctrica, estando dicha cantidad de líquido electrolito retenido por las partículas (4) siempre por debajo de la cantidad de saturación, de modo que se evita de manera expresa la existencia de líquido libre sobre la superficie de las partículas.

Preferentemente, la composición del líquido electrolito para pulir, por ejemplo, aceros inoxidables, es H2O : 90 - 99% HF : 10 - 1%

Por otra parte, como muestran los ejemplos de la figura 3, las partículas (4) son cuerpos que presentan una forma y dimensión variable, adecuada para alisar las asperezas de la superficie de las piezas (1) a tratar y preferentemente más grandes que la rugosidad a eliminar de dicha superficie.

Por último, en las figuras 4 y 5 se ha representado dos ejemplos de caso extremo del proceso por el que se consigue el alisado y pulido de las piezas (1) a través del contacto entre las partículas (4) eléctricamente conductoras y la superficie de la pieza (1) a tratar, mostrando la figura 4 el caso en que un grupo de partículas (4) constituye un puente eléctrico de contacto directo entre el ánodo, a través del elemento de sujeción (2) en contacto con la pieza (1) metálica, y el cátodo, a través del recipiente (3), y la figura 5 el caso en que las partículas (4) rozan la superficie de la pieza (1) de manera aislada, tal como se ha explicado en apartados anteriores.

Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose

constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otros modos de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres que, comprendiendo la conexión de las piezas (1) a tratar al polo positivo (ánodo) de un generador de corriente **caracterizado** porque comprende una etapa:

- de fricción de la pieza (1) con un conjunto de partículas (4) constituidas por cuerpos sólidos libres eléctricamente conductores cargados con carga eléctrica negativa en un entorno gaseoso.

2.- Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres según la reivindicación 1 **caracterizado** porque comprende una etapa:

- de introducción de las piezas (1), dentro de un recipiente (3), a fricción con un conjunto de partículas (4) las cuales se encuentran incorporadas en dicho recipiente (3) y contactan eléctricamente con el polo negativo (cátodo) del generador de corriente.

3.- Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el contacto eléctrico de las partículas (4) con el polo negativo del generador de corriente se lleva a cabo a través del recipiente (3) que actúa de cátodo al estar conectado directamente a dicho polo negativo del generador.

4.- Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado** porque el contacto eléctrico de las partículas (4) con el polo negativo del generador de corriente se lleva a cabo a través de un

anillo que actúa de cátodo previsto en el recipiente (3).

5.- Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la fricción entre las piezas (1) a tratar y las partículas (4) la realiza el movimiento de dichas piezas (1) determinado por la acción que crea el dispositivo al que está asociado el elemento de sujeción (2) en que se fijan dentro del recipiente (3).

6.- Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, según la reivindicación 5, **caracterizado** porque el movimiento que realiza el dispositivo es un movimiento orbital entorno a un eje y en un plano y, a la vez, un movimiento de desplazamiento rectilíneo y alternativo en el plano perpendicular al orbital.

7.- Proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico mediante cuerpos sólidos libres, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque el entorno gaseoso que ocupa el espacio (5) intersticial existente entre las partículas (4) dentro del recipiente (3) es, preferentemente, aire.

8.- Cuerpos sólidos para llevar a cabo un proceso para alisado y pulido de metales por transporte iónico, según lo descrito en las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizados** porque consisten en cuerpos sólidos eléctricamente conductores constituidos por partículas (4) con porosidad y afinidad para retener una cantidad de líquido electrolito para que presenten conductividad eléctrica.

9.- Cuerpos sólidos, según la reivindicación 8, **caracterizados** porque la cantidad de líquido electrolito retenido por las partículas (4) está siempre por debajo de la cantidad de saturación, evitando la existencia de líquido

electrolito libre sobre la superficie de las mismas.

10.- Cuerpos sólidos, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, **caracterizados** porque las partículas (4) presentan unas dimensiones mayores que la rugosidad a eliminar de la superficie de las piezas (1) a tratar.

11.- Cuerpos sólidos, según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, caracterizados porque la composición del líquido electrolito para pulir es H2O : 90 - 99% HF : 10 - 1%

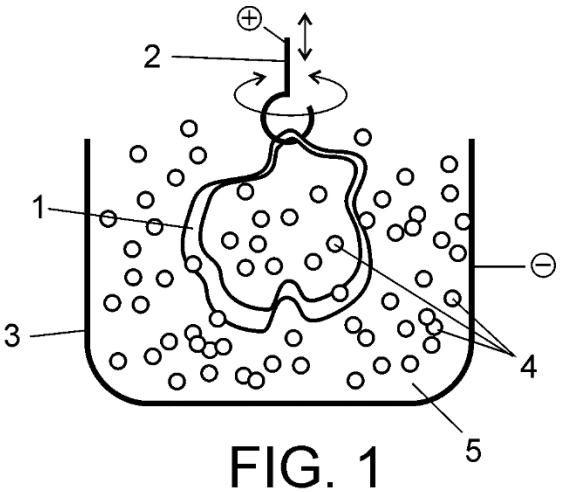

FIG. 1

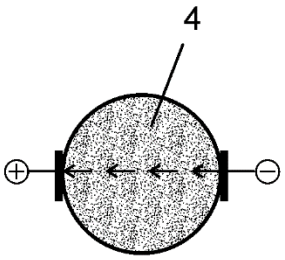

FIG. 2

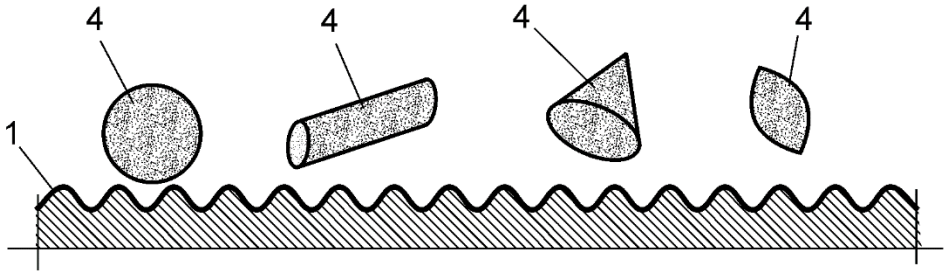

FIG. 3

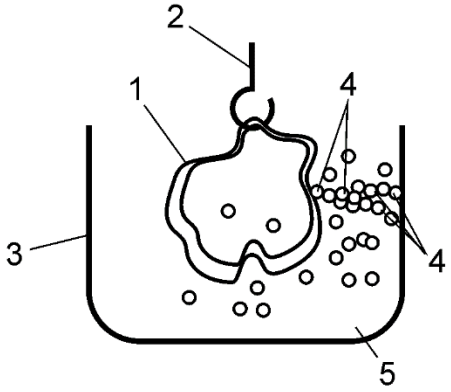

FIG. 4

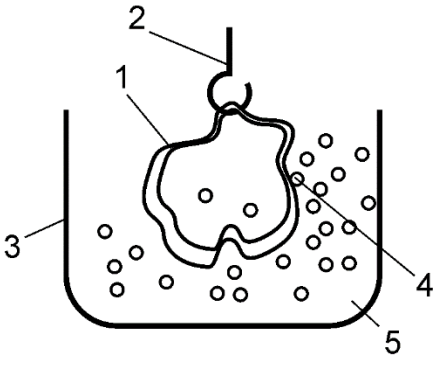

FIG. 5

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201630542

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 28.04.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***C25F3/16*** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	(56) **Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
A	JP 2008196047 A (EBARA CORP) 28/08/2008, párrafos 71, 73; figura 3.	1-11
A	US 6957511 B1 (LEIGH et al) 25/10/2005, columna 4, líneas 18-27.	1-11
A	JP 2002093758 A (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TEC) 29/03/2002, resumen; figuras 1-2.	1-11
A	US 6739953 B1 (BERMAN et al) 25/05/2004, resumen.	1-11
A	US 2007/0017818 A1 (EMESH et al) 27/01/2007, figura 3; párrafo 5.	1-11

Categoría de los documentos citados
X: de particular relevancia
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría
A: refleja el estado de la técnica
O: referido a divulgación no escrita
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones ☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
28.02.2017	Manuel Fluvià Rodríguez	1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C25F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 28.02.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	**SI**
	Reivindicaciones	**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-11	**SI**
	Reivindicaciones	**NO**
Aplicación industrial (Art. 9 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-11	**SI**
	Reivindicaciones	**NO**

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D1	JP 2008196047 A (EBARA CORP)	28.08.2008
D2	US 6957511 B1 (LEIGH et al)	25.10.2005
D3	JP 2002093758 A (SEMICONDUCTOR LEADING EDGE TEC)	29.03.2002
D4	US 6739953 B1 (BERMAN et al)	25.05.2004
D5	US 2007/0017818 A1 (EMESH et al)	27.01.2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

NOTA: Ley de Patentes, artículo 4.1: Son patentables las invenciones nuevas, que impliquen actividad inventiva y sean susceptibles de aplicación industrial,....
Ley de Patentes, artículo 6.1. Se considera que una invención es nueva cuando no está comprendida en el estado de la técnica.
Ley de Patentes, artículo 8.1. Se considera que una invención implica una actividad inventiva si aquella no resulta del estado de la técnica de una manera evidente para un experto en la materia.
(Reglamento de Patentes Artículo 29.6. El informe sobre el estado de la técnica incluirá una opinión escrita, preliminar y sin compromiso, acerca de si la invención objeto de la solicitud de patente cumple aparentemente los requisitos de patentabilidad establecidos en la Ley, y en particular, con referencia a los resultados de la búsqueda, si la invención puede considerarse nueva, implica actividad inventiva y es susceptible de aplicación industrial. Real Decreto 1431/2008, de 29 de agosto, BOE núm. 223 de 15 de septiembre de 2008,)

Las características técnicas reivindicadas en la solicitud están agrupadas en 11 reivindicaciones, sobre cuya novedad, actividad inventiva y aplicación industrial se va a opinar, según el Reglamento de Patentes.

Según el contenido de la solicitud, y en especial de sus reivindicaciones, la invención aparentemente puede considerarse que es susceptible de aplicación industrial, ya que al ser su objeto un proceso de mecanizado de metales por transporte iónico, puede ser utilizado en la industria metalmecánica (la expresión "industria" entendida en su más amplio sentido, como en el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial).

Son conocidos en el estado de la técnica (ver como ejemplos D1 a D5) procesos y aparatos de electropulido o pulido electroquímico en que dentro del campo eléctrico que hay entre electrodos con movimiento relativo entre ellos, existe un electrolito con partículas que intervienen en la erosión y pulido de metales en uno de los electrodos. En particular, el documento D1, el más próximo al objeto de la solicitud de patente, divulgó un sistema de electroerosión en el que el electrolito entre electrodos contiene partículas abrasivas que coadyuvan en el proceso de electropulido (párrafo 71) con electrodos giratorios (figura 3). El documento D2 divulgó un electropulido con electrolito un barro que tiene partículas de diamante en su interior, aunque no interactúan con el campo eléctrico entre electrodos en giro relativo (columna 4, líneas 18-27). El documento D3 divulgó un electropulido de obleas de semiconductor (no es un metal) con electrolito que tiene partículas abrasivas en su interior, aunque no interactúan con el campo eléctrico entre electrodos en giro relativo (resumen y figuras 1-2). El documento D4 divulgó electropulido con electrolito un barro que tiene partículas abrasivas en su interior, aunque no interactúan con el campo eléctrico entre electrodos con potencial (221 en figura 2) y en giro relativo (resumen). Y el documento D5 divulgó un método de electropulido de superficies conductoras (resumen) con electrolito que tiene una mezcla de partículas abrasivas y diversos reactivos, partículas que no juegan un papel de conducción de electricidad con un campo eléctrico entre electrodos en giro relativo (figura 3; párrafo 5).

Sin embargo, no se ha encontrado divulgado en el Estado de la Técnica un sistema o procedimiento de elecropulido con partículas conductoras en el fluido entre electrodos energizados y mutuamente rotativos, a lo sumo partículas duras y abrasivas, dieléctricas, que no juegan papel alguno en el transporte iónico coadyuvado por las partículas en el electrolito, ni se hizo evidente mediante la combinación de los anteriores citados documentos, para un experto en la materia de mecanizado de metales.

Por tanto, las 171 reivindicaciones de la solicitud de patente, aparentemente no están comprendidas en los documentos citados del estado de la técnica más próximo informado, ni resultan de una manera evidente de él, de acuerdo con los artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes 11/1986. En consecuencia, dichas reivindicaciones, podrían considerarse nuevas (ley de patentes, art. 6), al confrontarse con el estado de la técnica representado por D1 a D5 y por lo tanto (no evidencia) también con actividad inventiva (ley patentes artículo 8).