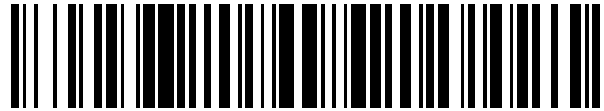


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 581 862**

51 Int. Cl.:

C22C 5/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2013 E 13001842 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016 EP 2650394**

54 Título: **Aleación de platino y un objeto de adorno producido a partir de esta aleación de platino**

30 Prioridad:

13.04.2012 DE 102012007299
13.04.2012 DE 202012003711 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.09.2016

73 Titular/es:

C. HAFNER GMBH + CO. KG (100.0%)
Maybachstrasse 4
71299 Wimsheim, DE

72 Inventor/es:

LAAG, THOMAS y
SCHENZEL, HEINZ-GÜNTER

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 581 862 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aleación de platino y un objeto de adorno producido a partir de esta aleación de platino

5

El invento se refiere a una aleación de platino, que contiene entre 93 y 97 % en peso de platino y oro, así como a un objeto de adorno producido a partir de esta aleación de platino.

10

Una tal aleación de platino se ha descrito en el documento de patente de los EE.UU. US 4.165.983 así como en el documento de patente alemana DE 28 07 587 perteneciente a la familia de patentes del derecho de protección precedentemente mencionado. Estos documentos divulgan una aleación de platino con por lo menos tres componentes, con un contenido de platino de - prescindiendo de las impurezas - por lo menos 95 % en peso, estando previstos de 1,5 a 3,5 % en peso de galio, y, para la compensación hasta 100 % en peso, por lo menos uno de los metales oro o indio, paladio, plata, cobre, cobalto, níquel, rutenio, iridio y rodio. Los metales de compensación precedentemente mencionados aparecen, en el caso de la conocida aleación de platino, en una proporción de 2 a 3 % en peso, de tal manera que, en el caso de una utilización de oro como metal de compensación, la conocida aleación de platino contiene de 2 a 3 % en peso de oro. Esta aleación de platino se basa en el reconocimiento de que se accede a una aleación de platino con un contenido mínimo de platino de 95 % en peso, que a pesar de todo se puede moldear por colada más fácilmente que el platino puro, cuando al por lo menos 95 % en peso de platino se le añaden de 1,5 a 3,5 % en peso de galio y por lo menos otro de los metales de compensación precedentemente mencionados.

15

20

A partir del documento de solicitud de patente alemana DE 28 07 587 A1 se conoce una aleación de platino, que tiene un contenido de platino de - prescindiendo de las impurezas - lo menos 95 % en peso y galio con una proporción de 1,5 a 3,5 % en peso. Por lo demás, está previsto que, para la compensación de las proporciones precedentemente mencionadas hasta 100 % en peso, se prevé el empleo de por lo menos uno de los metales indio, oro, paladio, plata, cobre, cobalto, níquel, rutenio, iridio y rodio. Una tal aleación debe de adecuarse para la producción de joyas de platino y debe de satisfacer los requisitos planteados por el Gremio de Joyeros de Londres, y a pesar de todo debe de poderse moldear por colada más fácilmente que el platino puro, y ciertamente como consecuencia de que, a causa de la utilización de galio, el punto de fusión de la aleación se sitúa esencialmente por debajo del punto de fusión del platino puro

25

30

En el caso de estas aleaciones de platino conocidas es desventajoso el hecho de que el galio posee unas propiedades tóxicas ciertamente pequeñas, pero que no son despreciables en absoluto. La utilización de una tal aleación que contiene galio para un uso en la industria joyera es considerada, por lo tanto, según los conceptos actuales - en particular en lo que respecta a la biocompatibilidad - como insatisfactoria. Por lo demás, el galio posee desventajosamente una alta afinidad para el oxígeno, lo que puede tener repercusiones negativas en el caso de un proceso de moldeo por colada. Por lo demás, las aleaciones de platino que contienen galio tienden a una fragilización al efectuar un tratamiento térmico.

35

40

En la industria joyera se utiliza usualmente el denominado platino de joyero, por lo tanto una aleación de platino con por lo menos 95 % en peso, en particular para la producción de unas joyas especialmente valiosas. El platino puro es demasiado blando para la utilización en la industria joyera, además de ello el alto punto de fusión del platino puro constituye un obstáculo para su elaboración. Para la producción del platino de joyero, mejor elaborable, se añaden por lo tanto unos materiales aditivos que mejoran a este respecto las propiedades del platino puro: El documento de patente japonesa JP 6118639 describe una combinación de platino con paladio y cobre así como con wolframio o molibdeno. El documento JP 61034133 divulga una aleación con platino, cobalto y cobre así como otras adiciones. En el documento JP 61272333 se divulga una aleación de platino y cobalto con unos adiciones de wolframio, molibdeno, titanio, paladio, zinc o hierro. El documento JP 02043332 describe una aleación de platino, paladio y renio con unas adiciones de níquel, hierro y cobalto. En el documento JP 61281843 se describe una aleación de platino con hierro y cobre, y el documento EP 1 254 964 describe una aleación de platino y hierro con unas adiciones de rutenio y/o iridio.

45

50

La meta de todas las aleaciones precedentemente mencionadas es una disminución de la temperatura de fusión del platino para el mejor aprovechamiento en el moldeo por colada de joyas, así como un mejoramiento de la resistencia mecánica. En este caso, el carácter noble del platino no debe de ser perjudicado y la buena elaborabilidad mecánica debe de conservarse.

55

A partir del documento de solicitud de patente japonesa JP 2005 029879 A se conoce una aleación de platino, que tiene una elevada fuerza y una alta dureza. Ella se produce añadiendo indio en una proporción de 0,2-12 % en peso a una aleación de platino, que contiene platino puro así como uno o varios componentes, que se escogen entre 1-14,5 % en peso de paladio, 0,5-14 % en peso de rodio, 1-14 % en peso de iridio, 0,5-14 % en peso de rutenio, 1-14 % en peso de oro y 1-14 % en peso de cobre.

60

65

Es una misión del presente invento, partiendo de la conocida aleación de platino, proporcionar una aleación de platino particularmente apropiada para la utilización en la producción de joyas, que posea un punto de fusión

situado más bajo en comparación con el del platino puro, que sea suficientemente elaborable mecánicamente y en que en tal caso se evite la utilización de galio.

5 El problema planteado por esta misión se resuelve conforme al invento mediante el recurso de que la proporción de oro es de entre 1 y 4 % en peso y la aleación contiene por lo demás de 1 a 4 % en peso de indio al igual que, como agente afinador del grano, iridio y/o rutenio en una proporción de hasta 3 % en peso, reemplazando el agente afinador del grano a la correspondiente proporción de oro, complementándose las proporciones de platino, indio, oro y iridio y/o rutenio, prescindiendo de las impurezas, hasta 100 % en peso.

10 La aleación de platino conforme al invento se distingue por una alta resistencia mecánica, un bajo intervalo de fusión y una buena estabilidad química. Sorprendentemente, se ha puesto de manifiesto que la combinación de platino con indio y oro disminuye el intervalo de fusión de la aleación de platino conforme al invento, mejora a la dureza y aumenta el carácter noble de la aleación de platino conforme al invento. El intervalo de fusión, comparativamente bajo, de la aleación de platino conforme al invento deja para un proceso de moldeo por colada suficiente holgura para variar la temperatura de fusión, de tal manera que la aleación de platino conforme al
15 invento es apropiada en particular para el moldeo por colada de joyas. La aleación de platino conforme al invento es de una manera especial asimismo muy bien apropiada para la fabricación de piezas semiterminadas, puesto que en ella concurren unas altas resistencias mecánicas con una buena moldeabilidad, de tal manera que las piezas semiterminadas producidas a partir de la aleación de platino conforme al invento pueden ser tratadas más
20 tarde con facilidad con una máquina de CNC (CNC, acrónimo del inglés "computerized numerical control" control numérico por ordenador).

La aleación conforme al invento tiene un agente afinador del grano con un contenido de hasta 3 % en peso, reemplazando el agente afinador del grano a la correspondiente cantidad de oro. De acuerdo con el invento, como
25 agente afinador del grano se utilizan iridio y/o rutenio.

Otro perfeccionamiento ventajoso del invento prevé que la aleación de platino contenga como agente afinador del grano entre 0,1 y 2,1 % en peso de iridio y/o de 0,5 a 1,0 % en peso de rutenio.

30 Otro perfeccionamiento ventajoso del invento prevé que la aleación de platino contenga de 95 a 96 % en peso de platino, de 1 a 3 % en peso de oro y de 2 a 3 % en peso de indio.

Otro perfeccionamiento ventajoso del invento prevé que la aleación de platino contenga de 95 a 95,3 % en peso de platino, de 1 a 2,2 % en peso de oro y de 2,5 a 3 % en peso de indio y de 0,1 a 0,3 % en peso de iridio.
35

Otro perfeccionamiento ventajoso del invento prevé que la aleación de platino contenga de 95 a 95,3 % en peso de platino, de 1 a 2 % en peso de oro, de 2,5 a 3 % en peso de indio y de 0,5 a 1 % en peso de rutenio.

40 Otros perfeccionamientos ventajosos del invento son objeto de las reivindicaciones subordinadas.

Otros/as detalles y ventajas del invento se pueden deducir de los Ejemplos de realización, que se describen en lo sucesivo con ayuda de las Figuras. Allí muestran:

45 La Figura 1: un diagrama a^*/b^* de los tres primeros Ejemplos de realización de la descrita aleación de platino,

La Figura 2: una tabla con los valores $L^*a^*b^*$, y

50 La Figura 3: una tabla con las distancias cromáticas de los tres primeros Ejemplos de realización de la descrita aleación de platino.

Un primer Ejemplo de realización de la descrita aleación de platino tiene 95,2 % en peso de platino, 2 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 0,1 % en peso de iridio.

55 Un segundo Ejemplo de realización de la descrita aleación de platino prevé que ésta tenga 95 % en peso de platino, 2,2 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 1 % en peso de iridio.

Un tercer Ejemplo de realización prevé que la aleación de platino tenga 95 % en peso de platino, 2 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 3 % en peso de iridio.
60

El cuarto Ejemplo de realización de la descrita aleación de platino de platino y oro tiene una composición de 95,2 % en peso de platino, 1,3 % en peso de indio y 0,5 % en peso de iridio.

65 Un quinto Ejemplo de realización prevé que la descrita aleación de platino posea 95,2 % en peso de platino, 1,1 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 1 % en peso de iridio.

Un sexto Ejemplo de realización prevé que la descrita aleación de platino posea 95,2 % en peso de platino, 1,6 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 5 % en peso de rutenio.

5 Un séptimo Ejemplo de realización prevé que la descrita aleación de platino posea 95,2 % en peso de platino, 1,1 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 1 % en peso de rutenio.

Un octavo Ejemplo de realización prevé que la descrita aleación de platino posea 95,3 % en peso de platino, 1 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 1 % en peso de rutenio.

10 Un noveno Ejemplo de realización prevé que la descrita aleación de platino posea 95,3 % en peso de platino, 1 % en peso de oro, 2,7 % en peso de indio y 1 % en peso de iridio.

15 Se ha puesto de manifiesto que las descritas propiedades no sólo aparecen en el caso de los Ejemplos de realización precedentemente mencionados, sino que los contenidos de platino, oro e indio son variables dentro de unos determinados límites. Para las aleaciones descritas son característicos un contenido de platino de 93 a 97 % en peso, un contenido de oro de 1 a 4 % en peso así como un contenido de indio de 1 a 4 % en peso, complementándose las proporciones de platino, indio y oro, prescindiendo de las impurezas, hasta 100 % en peso. Se prefiere que la aleación de platino contenga de 95 a 96 % en peso de platino, de 1 a 3 % en peso de oro y de 2 a 3 % en peso de indio. Por lo demás se prefiere que la aleación de platino contenga de 95 a 95,3 % en peso de platino, de 1 a 2,2 % en peso de oro, de 2,5 a 3 % en peso de indio y de 0,1 a 0,3 % en peso de iridio. Por lo demás se prefiere que la aleación de platino contenga de 95 a 95,3 % en peso de platino, de 1 a 2 % en peso de oro, de 2,5 a 3 % en peso de indio y de 0,5 a 1 % en peso de rutenio. Para un experto en la especialidad es evidente que los intervalos precedentemente mencionados no se han de entender como intervalos rígidos, sino que más bien también todos los valores intermedios y las combinaciones de valores que caen dentro de los intervalos precedentemente mencionados, se deben de abarcar concomitantemente por la solicitud.

20 De manera preferida, las descritas aleaciones de platino contienen todavía por lo menos un agente afinador del grano en una proporción de hasta 3 % en peso, de manera preferida iridio y/o rutenio, siendo la proporción de iridio de entre 0,1 y 2,1 % en peso y/o la de rutenio de entre 0,5 y 1 % en peso. La proporción del o de los agente(s) afinador(es) del grano reemplaza entonces de manera preferida a la correspondiente proporción de oro.

25 Sorprendentemente, se ha puesto de manifiesto que las aleaciones de platino precedentemente mencionadas disponen de unas propiedades que las diferencian manifiestamente de las aleaciones clásicas con 95 % en peso de platino: En particular aparecen unas diferencias de color con respecto a las usuales aleaciones Pt950, que son significativas.

30 La Figura 1 es un diagrama a^*/b^* , que contiene los valores medidos en el espacio cromático $L^*a^*b^*$. El espacio cromático $L^*a^*b^*$ es un espacio de medición, en el que están contenidos todos los colores perceptibles, representando L^* la luminosidad, a^* verde-rojo y b^* amarillo-azul. Las mediciones aquí expuestas se llevaron a cabo en las condiciones normalizadas definidas en la norma DIN 5033. Como comparación se midieron también todavía los correspondientes valores de las siguientes aleaciones de platino clásicas:

35 Una aleación Pt950CuGa contiene 95,1 % en peso de platino, 2,1 % en peso de oro, 2,8 % en peso de galio, una aleación Pt90Cu contiene 95 % en peso de platino y 5 % en peso de cobre, una aleación Pt950Co contiene 95 % en peso y 5 % en peso de cobalto, y una aleación Pt950Ru contiene 95 % en peso de platino y 5 % en peso de rutenio. Por lo demás, se determinaron todavía los correspondientes valores para oro blanco rodado, paladio 950 y plata Ag 35, es decir la aleación de plata más frecuente.

40 La Figura 1 muestra por fin el diagrama a^*/b^* de la descrita aleación de platino, siendo designado el primer Ejemplo de realización de las descritas aleaciones de platino en el diagrama de la Figura 1 como Pt950Auln1, así como el segundo o respectivamente el tercer Ejemplo de realización como Pt950Auln2 o respectivamente Pt950Auln3.

45 Se reconoce que el conjunto formado por las descritas aleaciones de platino se diferencia en el diagrama precedentemente mencionado manifiestamente de las aleaciones de platino clásicas precedentemente descritas. Es digno de mención el valor de a^* negativo de las descritas aleaciones de platino, oro e indio, mientras que todas las otras aleaciones ensayadas poseen un valor de a^* neutro o positivo. Además de ello, los valores de b^* de las descritas aleaciones son, todos ellos, más pequeños que 5, la proporción de amarillo es según esto baja.

50 Los valores de L^* , a^* y b^* medidos se han recopilado en la Tabla de la Figura 2. Además de esto, allí, en la última columna, está contenido el índice de amarilleamiento YI. Para éste es válido el hecho de que cuanto más bajo sea este índice, tanto más blanco será el color, siendo rodio la norma para el color blanco, y estando situadas unas capas galvánicas de rodio aproximadamente en $YI = 10$. A partir de la Tabla de la Figura 2 se reconoce que las tres aleaciones Pt950Auln1, Pt950Auln2 y Pt950Auln3 tienen en promedio un índice de amarilleamiento de 10,6, mientras que p.ej. un oro blanco revestido con una capa de rodio posee un índice de $YI = 10,20$. La impresión cromática de las aleaciones descritas es por consiguiente comparable con la de una capa galvánica de rodio.

Por lo demás las distancias cromáticas $\Delta E_{1,2}$ se calcularon según la norma DIN (acrónimo de "Deutsche-IndustrieNorm" = Norma Industrial Alemana). Las distancias cromáticas resultantes se han recopilado en la Tabla de la Figura 3. Se reconoce que entre las aleaciones de platino y oro ya descritas apenas se pueden comprobar diferencias, puesto que el valor de $\Delta E_{1,2}$ es menor que 0,5, lo que usualmente significa que no se puede comprobar desde ninguna hasta casi ninguna diferencia. En comparación con las aleaciones de platino clásicas precedentemente descritas, resultan unas apreciables diferencias de color, puesto que en este caso $\Delta E_{1,2}$ se sitúa entre 1,0 y 2,0. Una comparación de las descritas aleaciones de platino con Pd950, oro blanco rodiado o Ag935Cu establecen unos valores de $\Delta E_{1,2}$ entre 2 y 4, lo que significa que en el presente caso subsiste una diferencia de color percibida. Es digna de mención la distancia cromática con respecto a la aleación Ag935Cu citada en último lugar, que se sitúa por encima de 9, de tal manera que usualmente la diferencia se valora como otro color distinto.

Para un uso de aleaciones de platino en la industria joyera es deseable una suficiente dureza y para un tratamiento CNC de materiales metálicos son deseables unas durezas todavía más altas. Asombrosamente, se ha puesto de manifiesto que las descritas aleaciones de platino, oro e indio poseen unas durezas asombrosamente altas. La aleación de acuerdo con el primer Ejemplo de realización posee una dureza en HV de 160, la del cuarto Ejemplo de realización posee una dureza de 165 HV, la del quinto Ejemplo de realización posee una dureza de 155 HV, la del sexto Ejemplo de realización posee una dureza de 168 HV y la del séptimo Ejemplo de realización posee una dureza de 171 HV.

A partir de lo antes mencionado se manifiesta inequívocamente que, en particular unas aleaciones que contienen rutenio de acuerdo con el sexto Ejemplo de realización se distinguen por una dureza manifiestamente más alta, de tal manera que mediante la utilización de rutenio es posible una HV de aproximadamente 170.

Una ventaja adicional de la aleación descrita consiste en que ésta no se endurece. Este hecho es importante en particular para el moldeo por colada o el tratamiento térmico tal como p.ej. una soldadura durante el proceso de elaboración, puesto que con ello no aparecen rigidizaciones indeseadas.

La temperatura solidus de las aleaciones descritas se sitúa en aproximadamente 1.632°C y la temperatura liquidus en aproximadamente 1.657°C. Este intervalo de fusión comparativamente bajo deja de manera ventajosa al proceso de colada una suficiente holgura para hacer variar la temperatura de fusión. Los ensayos de moldeo por colada con las aleaciones descritas han aportado unos resultados desde buenos hasta muy buenos, la tendencia a la porosidad está pronunciada en menor grado que en el caso de las conocidas aleaciones de platino950, y no se observaron reacciones en crisoles o en una masa de empotramiento. Además de ello, las aleaciones descritas se distinguen también, a causa de su alto contenido de metales nobles, por una alta estabilidad química.

Las aleaciones precedentemente mencionadas son bien apropiadas para la fabricación de piezas semiterminadas, en particular para el posterior tratamiento CNC, puesto que unas altas resistencias coinciden con una buena deformabilidad.

Resumiendo, se puede comprobar que las descritas aleaciones de platino tienen buenas propiedades cromáticas y mecánicas, a pesar de la evitación del galio que es tóxicamente peligroso, y que ellas se distinguen por un bajo punto de fusión y unas buenas cualidades de elaboración mecánica.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una aleación de platino, que contiene de 93 a 97 % en peso de platino y oro, **caracterizada por que** la proporción de oro es de entre 1 y 4 % en peso, y la aleación contiene por lo demás de 1 a 4 % en peso de indio al igual que, como agente afinador del grano, iridio y/o rutenio en una proporción de hasta 3 % en peso, reemplazando el agente afinador del grano a la correspondiente proporción de oro, y complementándose las proporciones de platino, indio, oro, iridio y/o rutenio, prescindiendo de las impurezas, hasta 100 % en peso.
- 10 2. La aleación de platino de acuerdo con la reivindicación 1 **caracterizada por que** la aleación de platino contiene como agente afinador del grano entre 0,1 y 2,1 % en peso de iridio y/o de 0,5 a 1 % en peso de rutenio.
- 15 3. La aleación de platino de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** la aleación de platino contiene de 95 a 96 % en peso de platino, de 1 a 3 % en peso de oro y de 2 a 3 % en peso de indio.
- 20 4. La aleación de platino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la aleación de platino contiene de 95 a 95,3 % en peso de platino, de 1 a 2,2 % en peso de oro, de 2,5 a 3 % en peso de indio y de 0,1 a 0,3 % en peso de iridio.
- 25 5. La aleación de platino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizada por que** la aleación de platino contiene de 95 a 95,3 % en peso de platino, de 1 a 2 % en peso de oro, de 2,5 a 3 % en peso de indio y de 0,5 a 1 % en peso de rutenio.
- 30 6. Una utilización de la aleación de platino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes para la producción de objetos de adorno, en particular de joyas, alhajas, alojamientos de relojes y objetos de un metal noble o una capa de un metal noble.
7. Un objeto de adorno, **caracterizado por que** el objeto de adorno, en particular una joya, una alhaja, un alojamiento de reloj y un objeto a base de un metal noble o de una capa de un metal noble, se compone de por lo menos una aleación de platino de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes.

Diagrama a*/b* de aleaciones de platino en la comparación

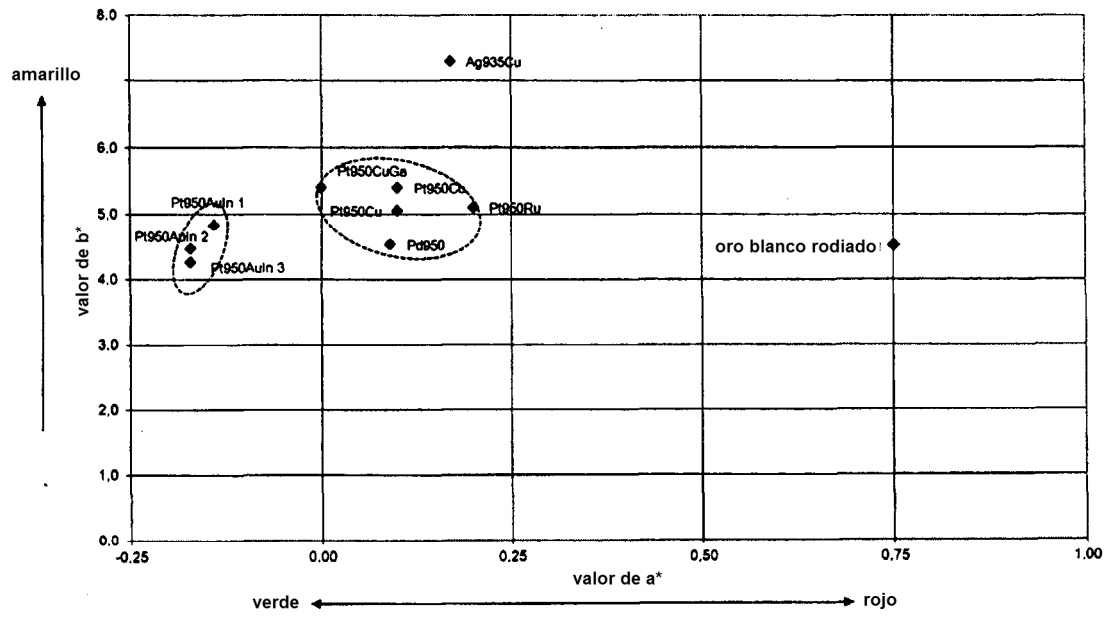


Fig. 1

Denominación	L* Luminosidad	a* Verde-Rojo	b* Amarillo-Azul	YI (D1925)
Pt950AuIn 1	84,75	-0,14	4,83	11,21
Pt950AuIn 2	85	-0,17	4,47	10,44
Pt950AuIn 3	85,11	-0,17	4,26	10,00
Pt950CuGa	82,91	0	5,4	12,65
Pt950Cu	84,604	0,10	5,05	10,93
Pt950Co	85,3	0,10	5,40	11,60
Pt950Ru	86,5	0,20	5,10	10,90
Pd950	81,48	0,09	4,53	11,11
Oro blanco rodiado	87,06	0,75	4,54	10,20
Ag935Cu	94,38	0,17	7,29	14,20

Fig. 2

Denominación	Pt950AuIn 1	Pt950AuIn 2	Pt950AuIn 3
Pt950AuIn 1			
Pt950AuIn 2	0,44		
Pt950AuIn 3	0,67	0,24	
Pt950CuGa	1,93	2,29	2,48
Pt950Cu	0,36	0,75	0,98
Pt950Co	0,83	1,01	1,19
Pt950Ru	1,80	1,67	1,67
Pd950	3,29	3,53	3,65
Oro blanco rodiado	2,49	2,26	2,17
Ag935Cu	9,94	9,80	9,76

Fig. 3