

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 925**

51 Int. Cl.:

G02B 26/10 (2006.01)

C04B 41/85 (2006.01)

C04B 41/89 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2007 E 07822047 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 2191321**

54 Título: **Método de fabricación y de procesamiento de espejos de exploración y ópticos de carburo de silicio**

30 Prioridad:

20.08.2007 WO PCT/EP2007/058615

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

15.04.2013

73 Titular/es:

**MERSEN DEUTSCHLAND HOLDING GMBH & CO.
KG (100.0%)
Talstr. 112
60437 Frankfurt , DE**

72 Inventor/es:

HASTINGS, STEPHEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 400 925 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

Método de fabricación y de procesamiento de espejos de exploración y ópticos de carburo de silicio

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a un método de fabricación y de procesamiento de espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio. Además, la invención se refiere al método para lograr producción de bajo coste y acabados superficiales de alta calidad en espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio utilizando técnicas de prensado isostático, sinterización y pulido disponibles depositando o adhiriendo un material alternativo sobre espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio, por ejemplo, silicio, y posteriormente utilizando dichas técnicas de pulido disponibles para pulir dicho material alternativo en lugar de pulir directamente el material de carburo de silicio.

15 Antecedentes de la invención

La fabricación tradicional de espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio está limitada por varios factores:

20 En primer lugar, y como el carburo de silicio es un material con una dureza mecánica extremadamente elevada, es considerablemente caro y requiere mucho tiempo fabricarlo como espejos de exploración u ópticos cuando el polvo de carburo de silicio es prensado previamente o prensado pre-isostáticamente y luego elaborado o elaborado mediante control numérico por ordenador y después tratado o sinterizado.

25 En segundo lugar, y como el carburo de silicio es un material con una dureza mecánica extremadamente elevada es considerablemente caro y difícil de pulir hasta la planicidad requerida industrialmente con buenas eficiencias en cuanto a coste.

30 En tercer lugar, como dicho carburo de silicio tiene tal dureza mecánica extremadamente elevada, cuando se fabrica para su uso como, por ejemplo, espejos de exploración u ópticos planos, la superficie que finalmente se convertirá en la superficie reflectante se requiere que sea producida lo más plana que sea posible en preparación para lapeado y/o pulido utilizando tecnología de rectificado y, comúnmente, rectificado con muela adiamantada.

35 En cuarto lugar, como dicho rectificado y, comúnmente, rectificado con muela adiamantada puede lograr la planicidad de dichos espejos de exploración u ópticos planos de carburo de silicio de ejemplo dependiendo de la exactitud posicional de dicha tecnología de rectificado, dicha planicidad lograda está relacionada en cuanto a coste con la dicha exactitud posicional de dicha tecnología de rectificado.

40 En quinto lugar, como dicho carburo de silicio tiene tal dicha dureza mecánica extremadamente elevada, el pulido de dichos espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio de ejemplo puede implicar hasta cuatro fases separadas de lapeado y/o pulido con mayor desgaste y consumo de material(es) de pulido y mayores tiempos de lapeado y/o pulido.

45 En sexto lugar, como dicho carburo de silicio tiene una estructura superficial particular, después del lapeado y/o pulido dicha estructura superficial sólo tendrá una calidad superficial, en el mejor de los casos, de una Ra de 3 micrómetros.

50 En séptimo lugar, como dicha calidad superficial de dicho carburo de silicio después del lapeado y/o pulido tendrá una calidad superficial, en el mejor de los casos, de una Ra de 3 micrómetros, los efectos espaciales pueden limitar las prestaciones reflectantes de dichos espejos de exploración u ópticos planos de carburo de silicio de ejemplo en el uso aplicado después del revestimiento óptico final.

55 En octavo lugar, como dicha calidad superficial de dicho carburo de silicio después del lapeado y/o pulido generalmente no es conocida y no está cuantificada por las industrias de revestimientos ópticos, es probable que se puedan requerir pruebas, ensayos y autenticación para autenticar los revestimientos ópticos directos sobre el carburo de silicio y también pueden requerir modificaciones en la mezcla química de dichos revestimientos ópticos.

60 El documento "A Novi et al., Proceedings of the 5th International Conference on Space Optics, 687 (2004)" desvela el revestimiento de un sustrato de espejo de carburo de silicio prensado y sinterizado con capa de carburo de silicio por deposición química en fase vapor seguida de pulido. El espejo es revestido finalmente con cualquier película delgada reflectante estándar.

65 El documento "M.N. Sweeney, Proceedings of SPIE Vol. 4771, 144 (2002)" desvela un material alternativo a la capa de material de silicio (SiC) desvelada en el documento D1, una capa de cobre o aluminio. El documento D2 no dice nada acerca del proceso de deposición de la capa.

Sumario de la invención

La invención se define en la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferidas se presentan en las reivindicaciones subordinadas.

5 Se proporciona un método para la fabricación y de procesamiento de espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio acabados por medio del cual dichos espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio son producidos prensando o estampando o prensando isostáticamente polvo de carburo de silicio utilizando una estampa o herramienta elaborada y luego sinterizados y donde se logran acabados superficiales de alta calidad en dichos
10 espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio utilizando técnicas de pulido disponibles depositando previamente o adhiriendo un material alternativo sobre dichos espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio, por ejemplo, silicio, y utilizando posteriormente dichas técnicas de pulido disponibles para pulir dicho material alternativo en lugar de pulir directamente el material de carburo de silicio.

15 En este método se diseña el espejo de exploración u óptico y, a partir de los parámetros de diseño, después se fabrica una estampa o herramienta que conformará los espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio prensando o estampando o prensando isostáticamente polvo de carburo de silicio utilizando dicha estampa o herramienta y después se sinteriza.

20 La superficie que se convertirá en la superficie reflectante de dicho espejo de exploración u óptico puede entonces ser rectificada utilizando tecnología de rectificado y, comúnmente, rectificado con muela adiamantada o lapeada o pulida utilizando tecnología de lapeado o pulido disponible comúnmente antes de ser revestido mediante un proceso de proyección térmica, por ejemplo un proceso de proyección térmica de oxígeno-combustible a alta velocidad (HVOF) o tecnología de deposición por proyección de gas frío, para depositar una capa de material adherido a dicha
25 superficie de dicho carburo de silicio que se convertirá en dicha superficie reflectante y, una vez revestido o adherido con dicha capa de material depositado o adherido a dicha superficie de carburo de silicio que se convertirá en dicha superficie reflectante, dicha capa de material es lapeada y/o pulida luego hasta la planicidad requerida utilizando técnicas de lapeado y/o pulido disponibles de manera que, una vez pulida hasta dicha planicidad requerida, dicho espejo de exploración u óptico de carburo de silicio ahora revestido o con una capa de material adherida sobre la
30 dicha superficie que se convertirá en dicha superficie reflectante está preparado para el revestimiento óptico utilizando tecnologías y materiales de revestimiento para revestir dicha superficie que se convertirá en dicha superficie reflectante con revestimientos ópticos altamente reflectantes adecuados específicos para la longitud de onda o las longitudes de onda para las que se usará el espejo de exploración u óptico de carburo de silicio acabado para reflejar en la aplicación o aplicaciones finales.

35 Ventajosamente, el carburo de silicio es significativamente más barato y más rápido de fabricar como espejos de exploración u ópticos cuando el polvo de carburo de silicio es prensado o estampado o prensado isostáticamente utilizando una estampa o herramienta elaborada y luego sinterizado que cuando el polvo de carburo de silicio es prensado previamente o prensado previamente de manera isostática y luego elaborado, por ejemplo, por elaboración mediante control numérico por ordenador y luego tratado o sinterizado.

Ventajosamente, como dicha capa de material adherido a dicha superficie de dicho carburo de silicio que se convertirá en dicha superficie reflectante es significativamente más fácil de lapear y/o pulir que el material de carburo de silicio sin tratar de dicha superficie sin ningún material de capa adicional, dicho lapeado y/o pulido es más rápido y más barato.

45 Ventajosamente, como dicha capa de material depositada sobre o adherida a dicha superficie de dicho carburo de silicio que se convertirá en dicha superficie reflectante es de una estructura significativamente más fina que el material de carburo de silicio sin tratar de dicha superficie sin ninguna capa adicional de material depositado o adherido, dicha capa de material ofrecerá una rugosidad superficial y/o calidad superficial más fina después del lapeado y/o pulido y disminuirá significativamente los efectos espaciales reflectantes en la aplicación cuando esté revestida con revestimientos ópticos altamente reflectantes adecuados específicos para la longitud de onda o las longitudes de onda para las que se usará el espejo de exploración u óptico de carburo de silicio acabado para reflejar en la aplicación o aplicaciones finales.

55 Ventajosamente, como dicha capa de material adherida a dicha superficie de dicho carburo de silicio que se convertirá en dicha superficie reflectante es de un material conocido y cuantificado por las industrias de revestimientos ópticos donde el material de carburo de silicio sin tratar de dicha superficie sin ninguna capa adicional de material no es generalmente dicha capa de material y en esta realización silicio conocido y cuantificado por las industrias de revestimientos ópticos tiene adherencia conocida y cuantificada para revestimientos ópticos altamente reflectantes adecuados específicos para la longitud de onda o las longitudes de onda para las que se usarán los
60 espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio acabados para reflejar en la aplicación o aplicaciones finales.

Breve descripción de los dibujos

65 La figura 1 es un diagrama de un organigrama de producción que representa un flujo de proceso ideal para producir espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio acabados.

La figura 2 es un simple diagrama en alzado lateral que representa la deposición sobre un espejo de exploración de carburo de silicio típico.

5 La figura 3 es un simple diagrama en alzado lateral que representa la deposición sobre un espejo de exploración de carburo de silicio típico.

La figura 4 es un simple diagrama en alzado lateral que representa una capa de material alternativo depositada sobre un espejo de exploración de carburo de silicio típico.

10 La figura 5 es un simple diagrama en alzado lateral que representa el revestimiento óptico sobre una capa de material alternativo depositada sobre un espejo de exploración de carburo de silicio típico.

Descripción detallada de la invención

15 Tal como se representa en el organigrama de proceso de producción de la figura 1, el polvo de carburo de silicio (1) es prensado o estampado o prensado isostáticamente (2) utilizando una estampa o herramienta elaborada para conformar la forma y la estructura de un espejo de exploración u óptico que luego es sinterizado (3) para proporcionar un espejo de exploración u óptico de carburo de silicio con una superficie que es la superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico que luego puede ser rectificada utilizando tecnología de rectificado y, comúnmente, rectificada con muela adiamantada o lapeada o pulida (no mostrados) utilizando tecnología de lapeado y/o pulido disponible comúnmente.

25 El espejo de exploración u óptico de carburo de silicio ahora con una superficie que es la superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico rectificada utilizando tecnología de rectificado y, comúnmente, rectificada con muela adiamantada o lapeada o pulida utilizando tecnología de lapeado y/o pulido disponible comúnmente entra en un proceso de deposición o adherencia (4) y, en esta realización, un proceso de proyección térmica de oxígeno-combustible a alta velocidad o HVOF o de proyección de gas frío o adherencia de obleas para depositar o adherir una capa adecuadamente gruesa de material alternativo sobre dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico.

35 El espejo de exploración u óptico de carburo de silicio ahora con una superficie que es la superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico con una capa adecuadamente gruesa de material depositada o adherida y, en esta realización, silicio sobre dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico entra en la fase del proceso de pulido (5) donde, mediante lapeado y/o pulido de dicha capa adecuadamente gruesa de material depositado sobre o adherido a dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico, se logra la calidad superficial y/o la rugosidad y/o la planicidad requerida.

40 El espejo de exploración u óptico de carburo de silicio ahora con una superficie que es la superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico con una capa adecuadamente gruesa de material depositada o adherida sobre dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico y además pulida donde, mediante el lapeado y/o pulido de dicha capa adecuadamente gruesa de material depositada sobre o adherida a dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico de manera que dicha calidad superficial y/o rugosidad y/o planicidad requerida se logra mediante lapeado y/o pulido dicho material depositado o adherido luego entra en la fase del proceso de revestimiento óptico (6) donde se usan tecnologías y materiales de revestimiento para revestir dicha superficie pulida que, tras el revestimiento óptico, se convertirá en la superficie reflectante con revestimientos ópticos altamente reflectantes adecuados específicos para la longitud de onda o las longitudes de onda para las que se usarán los espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio acabados para reflejar en la aplicación o aplicaciones finales.

50 Tal como se representa en la figura 2, en esta realización un espejo de exploración de carburo de silicio (7) se fabrica con una superficie (8) que es la superficie frontal de dicho espejo de exploración.

55 Tal como se representa en la figura 3, en esta realización un espejo de exploración de carburo de silicio (7) con una superficie que es dicha superficie frontal se deposita con una capa adecuadamente gruesa de material alternativo (11) sobre dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración (7) utilizando un equipo de proceso de deposición (9) y en esta realización un proceso de proyección térmica de oxígeno-combustible a alta velocidad o HVOF o de proyección de gas frío para dirigir material de deposición (10) sobre dicha superficie de dicho espejo de exploración de carburo de silicio (7).

60 Tal como se representa en la figura 4, en esta realización un espejo de exploración de carburo de silicio (7) con una superficie que es dicha superficie frontal tiene ahora depositada sobre dicha superficie una capa adecuadamente gruesa de material alternativo (11) sobre dicha superficie de dicho espejo de exploración (7) preparada para pulir utilizando técnicas de lapeado y/o pulido.

65 Tal como se representa en la figura 5, en esta realización un espejo de exploración de carburo de silicio (7) con una superficie que es dicha superficie frontal con una capa adecuadamente gruesa de material (11) depositada o

5 adherida sobre dicha superficie y dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración (7) ha sido pulida utilizando técnicas de lapeado y/o pulido para producir dicha superficie (11) hasta una calidad, rugosidad y/o planicidad aceptable dicha superficie con dicha capa adecuadamente gruesa de material (11) lapeada y/o pulida luego es revestida ópticamente con revestimientos ópticos altamente reflectivos adecuados (12) específicos para la longitud de onda o las longitudes de onda para las que se usarán los espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio acabados para reflejar en la aplicación o aplicaciones finales.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método de producción de espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio por medio del cual el polvo de carburo de silicio es prensado o estampado o prensado isostáticamente utilizando una estampa o herramienta elaborada para conformar la forma y la estructura de un espejo de exploración u óptico que luego es sinterizado para proporcionar una superficie que se convertirá en la superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico que luego es revestida o adherida con una capa adecuadamente gruesa de un material alternativo depositado por un proceso de proyección térmica sobre dicha superficie frontal de dicho espejo de exploración u óptico que luego es lapeada y/o pulida para lograr la calidad superficial y/o rugosidad y/o planicidad deseada y luego revestida ópticamente utilizando tecnologías y materiales de revestimiento para revestir dicha superficie frontal que luego se convertirá en la superficie reflectante con revestimientos ópticos altamente reflectantes adecuados específicos para la longitud de onda o las longitudes de onda para las que se usarán los espejos de exploración u ópticos de carburo de silicio acabados para reflejar en la aplicación o aplicaciones finales.
- 15 2. El método según la reivindicación 1, en el que la capa adecuadamente gruesa de material depositada o adherida sobre el espejo de exploración u óptico de carburo de silicio es de silicio o dióxido de silicio.
- 20 3. El método según la reivindicación 1, en el que la capa adecuadamente gruesa de material depositada o adherida sobre el espejo de exploración u óptico de carburo de silicio es de cobre.
4. El método según la reivindicación 1, en el que la capa adecuadamente gruesa de material depositada o adherida sobre el espejo de exploración u óptico de carburo de silicio es de aluminio.
- 25 5. El método según las reivindicaciones 1 - 4, en el que la capa adecuadamente gruesa de material depositada sobre el espejo de exploración u óptico de carburo de silicio se logra utilizando un proceso de proyección térmica de oxígeno-combustible a alta velocidad.
- 30 6. El método según las reivindicaciones 1 - 4, en el que la capa adecuadamente gruesa de material depositada sobre el espejo de exploración u óptico de carburo de silicio se logra utilizando un proceso de proyección térmica por proyección de gas frío.
- 35 7. El método según las reivindicaciones 1 - 4, en el que la capa adecuadamente gruesa de material depositada sobre el espejo de exploración de carburo de silicio se logra utilizando un proceso de proyección térmica por proyección de plasma a baja presión.
8. El método según las reivindicaciones 1 - 7, en el que el espejo de carburo de silicio es un espejo de no exploración o estático.

Figura 1

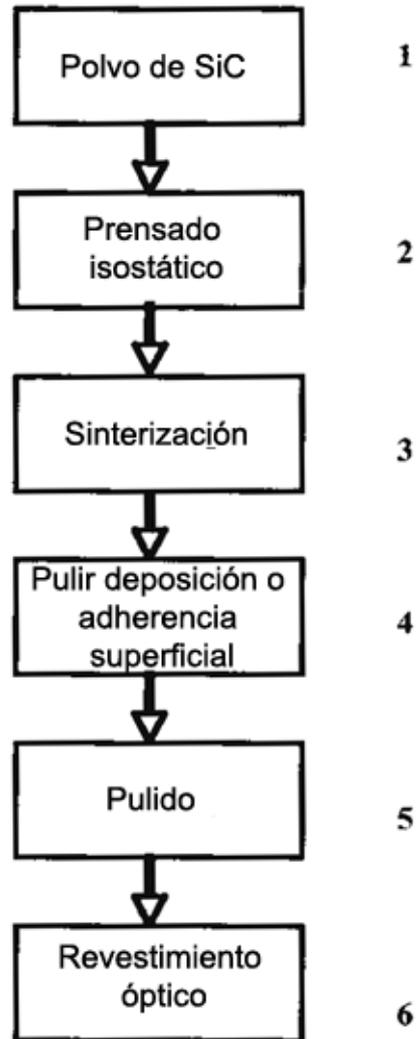


Figura 2

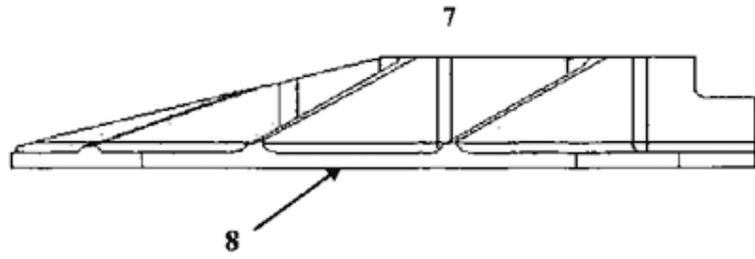


Figura 3

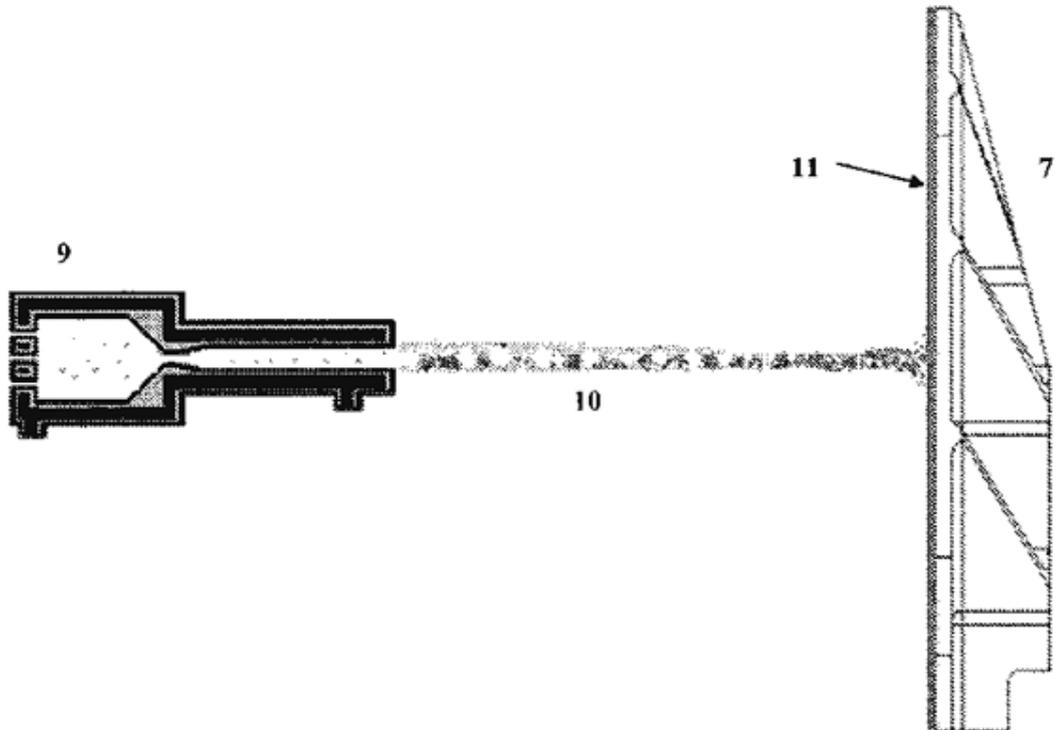


Figura 4

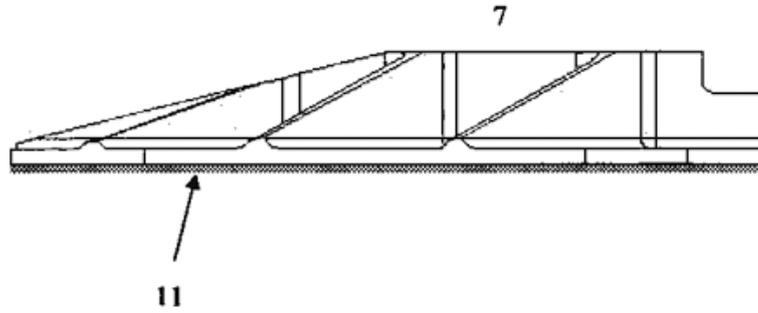


Figura 5

