

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 726**

51 Int. Cl.:  
**A41D 19/00** (2006.01)  
**A41D 19/015** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10176850 .5**  
96 Fecha de presentación: **15.09.2010**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2308330**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.04.2011**

54 Título: **Utilización de guantes respirables para el envasado y la clasificación de un silicio muy puro**

30 Prioridad:  
**09.10.2009 DE 102009045538**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**29.11.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**29.11.2012**

73 Titular/es:  
**WACKER CHEMIE AG (100.0%)**  
**Hanns-Seidel-Platz 4**  
**81737 München, DE**

72 Inventor/es:  
**WOCHNER, HANNS**

74 Agente/Representante:  
**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 391 726 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

Utilización de guantes respirables para el envasado y la clasificación de un silicio muy puro

El invento se refiere a la utilización de un guante respirable (= activo para respirar) para el envasado y la clasificación de un silicio muy puro, tal como unos fragmentos de polisilicio y obleas de silicio.

5 Con el fin de evitar una contaminación de un silicio muy puro al envasar y al clasificar a mano, se deben llevar fundamentalmente unos guantes. Para que también se pueda excluir una contaminación provocada por los guantes, estos guantes, al tocar la superficie de silicio, deben entregar la menor cantidad posible de partículas. Diferentes mediciones de fabricantes, tal como por ejemplo de las entidades KNF Clean Room Corp. e Icarus West Inc., han  
10 mostrado que unos guantes a base de un polietileno (PE) máximamente puro proporcionan los mejores valores en lo que se refiere a la entrega de partículas por unidad de superficie para ellos. Ellos, por consiguiente son ampliamente superiores a otros materiales, tales como por ejemplo los de nylon, poliéster, PVC (poli(cloruro de vinilo)), látex, poliuretano o guantes a base de nitrilos.

15 Los guantes a base de un PE máximamente puro, de manera preferida un LDPE (polietileno de baja densidad), tienen sin embargo desgraciadamente las desventajas de que no son respirables y de que las manos, de esta manera, comienzan a sudar ya después de unos pocos minutos. También, los guantes a base de PE no poseen resistencia al corte de ninguna clase. Por lo tanto, por motivos de seguridad, al agarrar los fragmentos de silicio extremadamente agudos, por debajo de los guantes a base de PE se debe llevar un adicional guante resistente al corte.

20 Las experiencias han mostrado que ya después de haber agarrado unos pocos kilogramos de fragmentos de silicio, el guante de PE se desgarran y por lo tanto debe de ser recambiado. Por causa de la sudoración muy fuerte de las manos, provocada por el guante superior a base de PE el guante inferior resistente al corte también debe ser recambiado después de aproximadamente 30 minutos.

25 Al trabajar, los operarios están obligados a comprobar cada minuto los guantes de PE en cuanto a posibles daños. Si se descuida u olvida un daño, entonces existe el riesgo de que el sudor humano, que contiene cloruro de sodio, llegue hasta el silicio muy puro y por consiguiente haga a éste inutilizable. Las mediciones en funcionamiento constante siguen mostrando vestigios de sodio junto a los fragmentos de silicio, lo que ha de ser atribuido al sudor del operario envasador y/o clasificador.

30 Una desventaja adicional en el caso de la utilización de guantes a base de PE consiste en que mediante la sudoración por debajo de un guante se puede llegar en el caso de un uso a largo plazo a irritaciones cutáneas no reversibles y duraderas.

35 A partir del estado de la técnica se conocen diferentes soluciones para obtener guantes respirables o resistentes al corte. Así, por ejemplo, el documento de patente alemana DE-102005044839 describe un guante respirable con una superficie en la región de la palma de la mano a base de silicio para el mejor agarre y una parte en la región del dorso de la mano a base de un tejido de telar permeable al aire. El documento de patente de los EE.UU. US2007028356 describe un guante de múltiples estratos y respirable, cuyo estrato interno es respirable y cuyo estrato externo tiene un alto coeficiente de rozamiento para poder agarrar con él del modo más seguro que sea posible. Sin embargo, ningún guante conocido a partir del estado de la técnica tiene como meta una buena respirabilidad (actividad para respirar) combinada con una entrega mínima de partículas desde la superficie interna del guante al trozo que se ha de agarrar.

40 Mediante la reunión de una superficie interna de guante a base de PE y de una parte en la región del dorso de la mano a base de un material textil respirable, adaptado a espacios limpios, se puede producir un guante para el envasado y la clasificación de un silicio muy puro, que no posea estas desventajas.

45 El documento de solicitud de patente australiana AU 2005 100 702 A4 divulga un guante respirable y flexible, que se compone de un polietileno. También el documento US 2005/204451 A1 así como el de patente de los EE.UU. US 4.643.791 describen guantes a base de un polietileno.

El documento de solicitud de patente alemana DE 10 2005 012078 A1 reivindica un guante que comprende una parte de guante textil, en particular una parte de guante tricotada o tejida en telar, teniendo la parte de guante textil unas fibras resistentes al corte, el cual está caracterizado porque la parte de guante textil está reforzada adicionalmente para aumentar la resistencia al corte.

50 Subsistía entonces la misión de poner a disposición un guante para el envasado y la clasificación de un silicio muy puro, que tenga por una parte unos óptimos valores en lo que se refiere a la entrega de partículas de PE por unidad de superficie y al mismo tiempo sea respirable.

5 Es objeto del invento la utilización de una combinación de un guante para ponerse encima (= superior) con un guante para ponerse debajo (= inferior) al envasar y clasificar trozos de silicio muy puro, caracterizado porque la superficie en la región de la palma de la mano del guante para ponerse encima se compone de una lámina de un LDPE y la superficie en la región del dorso de la mano del guante para ponerse encima se compone de un Tyveek®, estando ambas superficies soldadas entre sí y componiéndose el guante para ponerse debajo del material Dyneema®, que está revestido con un poliuretano.

10 En este caso la superficie en la región de la palma de la mano se produce a base de una lámina de un LDPE y el lado superior del guante está estructurado de un modo respirable. Unos enfoques para conseguir esto mediante una perforación con agujeros por el lado superior del guante de PE no han tenido éxito, puesto que el guante de PE se vuelve inestable con ello y ya puede romperse dentro de un período de tiempo brevísimo al agarrar los trozos de silicio.

Como material para la región del dorso de la mano se utiliza el material textil Tyvek® de la entidad DuPont respirable y adaptado para espacios limpios, que es un material textil funcional fibroso a modo de un velo de papel a base de fibras soldadas térmicamente hechas de un polietileno con alta densidad (HDPE).

15 El Tyvek® se comporta, desde el aspecto de su deformabilidad, por ejemplo igual que el papel, pero en este caso es más capaz de resbalar. Como material para el revestimiento protector, él es apropiado puesto que, por una parte, el Tyvek® propiamente dicho pierde solamente muy pocas fibras, y por otra parte por medio del velo no puede salir a través del material casi ninguna célula separada del cuerpo. Así, se pueden mantener unas condiciones estériles de trabajo, tal como se necesitan en los sectores de trabajo más arriba mencionados. A causa del carácter abierto para la difusión de vapor, con una simultánea estanqueidad frente al agua del material, el sudor gaseoso puede salir fácilmente hacia fuera a través de las fibras.

20 El Tyvek® puede ser soldado con una lámina de PE máximamente puro de una manera tan buena que se obtiene un guante que posee la misma estabilidad al agarrar los trozos de polisilicio que la que tiene el guante de PE puro. La costura de soldadura entre el material textil en el lado superior (en la región del dorso de la mano) y el LD-PE muy puro en la superficie interna del guante posee en tal caso la misma resistencia de la costura de soldadura que la costura de soldadura situada entre dos láminas de PE en el caso de un guante con un lado interno y un lado superior a base de PE.

25 La resistencia de la costura de soldadura se comprobó en tal caso de acuerdo con la norma DIN55543/T.3. La resistencia media de la costura de soldadura en el caso del guante de PE entre una lámina de LDPE por el lado superior y por el lado inferior fue de 50 N/15 mm, igual que en el caso del guante conforme al invento entre el lado superior a base de un Tyvek® y el lado inferior a base de un LDPE.

30 Como guante para ponerse debajo se debe de llevar por motivos de seguridad un guante inferior resistente al corte y a la punción. Un estado de la técnica para apropiados guantes para ponerse debajo consiste en una combinación a base de tres diferentes tipos de guantes. Como el primer guante, para la aspiración del sudor se lleva un guante de algodón puro. Por encima del guante de algodón se lleva un guante resistente al corte, preferiblemente a base de una fibra de aramida, de manera especialmente preferida del material Kevlar® (de DuPont). Puesto que el Kevlar® desgraciadamente se deshilacha, nuevamente se debe de poner encima de él un guante libre de hilachas, de manera preferida un guante a base de un polímero vinílico. Tan sólo entonces puede pasar a emplearse el guante de PE.

35 Sin embargo, el hecho de llevar cuatro diferentes guantes unos sobre otros tiene varias desventajas. Por una parte para ponerse de una manera profesional estos guantes protectores se necesitan varios minutos y a causa de los muchos estratos se perjudica manifiestamente la destreza de los dedos. Una desventaja adicional la constituyen los altos costos para cuatro guantes para las dos manos, que se deben de recambiar de una manera regular.

40 Sorprendentemente, mediante la utilización de un guante para ponerse debajo hecho a base de una fibra de polietileno altamente resistente con una resistencia a la tracción muy alta, que adicionalmente está revestida con un poliuretano (PU), en el caso de la utilización del guante de PE y Kevlar® el número de los guantes para ponerse debajo se puede disminuir desde tres guantes a un guante, sin disminuir el efecto protector y sin aumentar la formación de sudor.

45 Se prefiere asimismo en el marco del invento la utilización de un guante de múltiples estratos para el envasado y la clasificación de un silicio muy puro, caracterizado porque el estrato externo del guante se compone de una superficie en la región de la palma de la mano a base de una lámina de LDPE, y la superficie del guante en la región del dorso de la mano se compone de un Tyvek®, estando ambas superficies unidas entre sí de una manera duradera y componiéndose por lo menos uno de los estratos del guante situados en la parte interior de un Dyneema®, que está revestido con un poliuretano.

Se prefiere especialmente el revestimiento con PU de un tejido de telar sin costura de soporte hecho de un Dyneema®.

5 Los dos estratos conformes al invento del guante pueden ser llevados tanto como guantes individuales por separado uno sobre otro o también pueden estar firmemente unidos unos con otros. Adicionalmente a los dos estratos conformes al invento el guante, según las necesidades, puede poseer todavía otros estratos internos por encima y/o por debajo del estrato altamente resistente a base de fibras de polietileno.

10 La utilización del material de PU y Dyneema®, como guante para ponerse interiormente o debajo reúne una resistencia al corte y una resistencia a la punción con una actividad para respirar al mismo tiempo que una tendencia simultáneamente pequeña al desprendimiento de hilachas. A causa de las delgadas fibras, la destreza de los dedos es asimismo muy buena. De esta manera se establece un considerable aumento de la productividad frente al estado de la técnica con la utilización de cuatro diferentes guantes. El cambio de los guantes puede efectuarse en unos pocos segundos y los costos de adquisición se pueden disminuir.

15 Tanto para el material de PU y Dyneema® como también para el Tyvek® se pueden emplear para los guantes todos los espesores de fibras y velos. Los espesores de material pueden ser adaptados en tal caso por ejemplo al uso especial o también al tamaño de los guantes.

Con ayuda de los siguientes Ejemplos se debe de explicar el invento.

**Ejemplo 1:**

20 En un ensayo a largo plazo se envasaron a mano individualmente 100 toneladas de fragmentos de polisilicio del tamaño 5 (peso medio de aproximadamente 600 g, con una longitud media de aristas de 120 mm) dentro de bolsas de PE. Como guantes se utilizaron los guantes de PE y Tyvek® en combinación con un guante para ponerse debajo consistente en PU y Dyneema®. El consumo de guantes de PE y Tyvek® fue de 4.466 pares y el consumo de guantes para ponerse debajo de PU y Dyneema® fue de 208 pares.

**Ejemplo comparativo 1**

25 Análogamente al Ejemplo 1 en otro ensayo a largo plazo se envasaron a mano individualmente asimismo 100 toneladas de fragmentos de polisilicio del tamaño 5 (peso medio de aproximadamente 600 g, con una longitud media de aristas de 120 mm) dentro de bolsas de PE. Como guantes se utilizaron sin embargo unos guantes de PE puro en combinación con un guante para ponerse debajo que se componía de PU y Dyneema®. El consumo de guantes de PE fue de 5.067 pares y el consumo de guantes para ponerse debajo de PU y Dyneema® fue de 1.123 pares.

30 El Ejemplo comparativo muestra que mediante la utilización de los guantes respirables a base de PE y Tyvek® se pudo reducir en aproximadamente un 80 % el consumo de guantes para ponerse debajo a base de PU y Dyneema® resistentes al corte y a la punción.

**Ejemplo 2:**

35 En un espacio limpio de la clase 100, 15 trozos de fragmentos de polisilicio corroídos con un ácido, que tenían un peso de 100 g por trozo, se agarraron durante 30 segundos con un guante que se componía de PE y Tyvek®. Como guante para ponerse debajo se llevó un material de PU y Dyneema®. Los trozos de fragmentos de polisilicio fueron a continuación investigados en lo que se refería al contenido superficial de metal. Los resultados se comparan en la Tabla1 con los del Ejemplo comparativo 2.

**Ejemplo comparativo 2:**

40 En un espacio limpio de la clase 100, 15 trozos de fragmentos de polisilicio corroídos con un ácido, que tenían un peso de 100 g por trozo, se agarraron durante 30 segundos con un guante de PE. Como guante para ponerse debajo se llevó asimismo un material de PU y Dyneema®.

Los trozos de fragmentos de polisilicio fueron a continuación investigados en lo que se refería al contenido superficial de metal. Los resultados están confrontados en la Tabla 1 con los del Ejemplo 2.

Tabla 1

Datos en pptw (contenido de metal en el trozo agarrado de polisilicio con un peso de 100 g)				
Medición: La mediana				
Tipo de guante	Sodio	Titanio	Potasio	Aluminio
de PE y Tyvek®	6	8	3	4
de PE	8	9	4	5
Medición: El valor medio				
de PE y Tyvek®	6	11	7	6
de PE	14	13	8	10

- 5 Tal como se esperaba, los valores para el sodio medidos en el caso del guante de PE y Tyvek® eran ligeramente más bajos en comparación con el guante de PE puro, en lo referente al valor medio y a la mediana.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Utilización de un guante para ponerse encima en combinación con un guante para ponerse debajo destinado al envasado y a la clasificación de trozos de silicio muy puros, **caracterizada porque** la superficie en la región de la palma de la mano del guante para ponerse encima se compone de una lámina de un LDPE y la superficie en la región del dorso de la mano del guante para ponerse encima se compone de un Tyveek®, estando ambas superficies soldadas una con otra y componiéndose el guante para ponerse debajo de un Dyneema®, que está revestido con un poliuretano.
- 10 2. Utilización de un guante de múltiples estratos desinado al envasado y a la clasificación de un silicio muy puro, **caracterizada porque** el estrato exterior del guante se compone de una superficie en la región de la palma de la mano a base de un LDPE y de una superficie en la región del dorso de la mano a base de un Tyveek®, estando ambas superficies soldadas entre sí y componiéndose por lo menos uno de los estratos interiores del guante de un Dyneema®, que está revestido con un poliuretano.