

194596



MODELO DE UTILIDAD N.

VPA 70/7507 SPA

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PIEZA DE CONTACTO PARA ALTA CARGA ELECTRICA.

-----

*Solicitante:* SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, de Berlin y München, entidad alemana, residente en Wittelsbacherplatz 2, 8 München 2, República Federal Alemana.

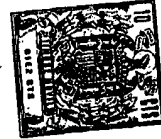
-----

La presente invención se refiere a una pieza de contacto para alta carga eléctrica, especialmente adecuada para la técnica de alta intensidad y un procedimiento para su fabricación.

5: Las piezas de contacto como se las nece-

BAD ORIGINAL

194596



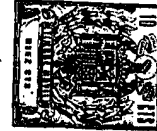
- 2 -

- sitan en la técnica de alta intensidad, por ejemplo, para interruptores de gran potencia de alta tensión, tienen que cumplir dos misiones. Estas tienen que tener una elevada conductividad eléctrica y una pequeña resistencia de contacto para el caso de conducción de corriente. Los puntos correspondientes de los órganos de conexión, que lleven el pie del arco eléctrico, tienen que tener una elevada resistencia a las quemaduras al conectar altas potencias. Los órganos de conexión se pueden clasificar, por lo tanto, en dos campos, uno que lleva la corriente continua en estado cerrado de las piezas de contacto, y otro campo que se ocupa de la carga del arco eléctrico durante la conexión. Se conocen piezas de contacto con una componente resistencia a las quemaduras, como tungsteno, molibdeno o renio.
5. En las piezas de contacto conocidas se unen estos metales, para aumentar la conductividad eléctrica, con un metal de alta conductividad eléctrica, como cobre o plata. Como se tiene que exigir una distribución uniforme de las componentes en las piezas de contacto y como los metales indicados son insolubles uno en otro, se aplica para la fabricación de las piezas de contacto la técnica de sinterización o la técnica de impregnación de sinterización. Sin embargo, en las piezas de contacto conocidas no se puede evitar un gran consumo de materiales caros resistentes a las quemaduras, ya que el volumen de la pieza de contacto completa contiene las componentes resistentes a las quemaduras, aunque ésta sólo debería estar presente en los puntos cargados de arco eléctrico.
10. Las piezas de contacto conocidas cumplen, por
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

BAD ORIGINAL

194596

- 3 -



lo tanto, ampliamente con las exigencias técnicas, pero éstas son relativamente costosas y caras.

Existe la tarea de crear una pieza de contacto del tipo citado al principio, ahorrando lo más ampliamente posible materiales caros.

5.

Según la invención se soluciona este problema, porque la pieza de contacto se construye como mínimo de dos fragmentos, porque un fragmento consiste en material resistente a las quemaduras e prueba de soldadura y un fragmento de material de buena electroconductividad soldable, porque cada fragmento posee como armadura una pieza formada porosa sinterizada, estando las

10.

componentes resistentes a las quemaduras en un fragmento resistente a las quemaduras presentes en la pieza formada sinterizada, porque todas las piezas formadas sinterizadas están impregnadas del mismo metal de inhibición y porque en los pasos entre las piezas formadas sinterizadas faltan capas límites en el metal de impregnación.

15.

La pieza formada sinterizada de un fragmento resistente a las quemaduras puede contener de la manera conocida en sí tungsteno, molibdeno, renio u otra aleación de estos metales, siendo el porcentaje de tungsteno, molibdeno, renio u otra aleación del 40 hasta el 80 por ciento en volumen, referido al volumen del fragmento. La pieza formada sinterizada de un fragmento soldable puede contener un metal o una aleación de metal con un punto de fusión más alto que el cobre y mejor conductividad eléctrica y mejor soldabilidad que tungsteno, molibdeno o renio. Como metales para la

20.

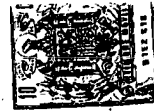
Como metales para la

25.

Como metales para la

30.

Como metales para la



5. formada sinterizada de un fragmento soldable se pueden seleccionar de manera conocida en sí hierro, níquel, cobalto, acero no magnético o una aleación de estos metales, siendo el porcentaje de uno de los metales o de las aleaciones el 60 hasta el 90 porciento, en volumen, referido al volumen del fragmento. El metal de impregnación puede ser cobre o plata o una aleación de cobre-plata.

10. Con la pieza de contacto de invención se ahorra materiales caros, por ejemplo tungsteno, molibdeno o renio, sustituyéndolos por un material barato, como hierro, ya que la componente resistente a las quemaduras se tiene que prever únicamente en el fragmento de contacto que se carga con un arco eléctrico. Al mismo tiempo se aumenta la conductividad eléctrica de la pieza de contacto, ya que se aumenta la conductividad de uno o más fragmentos. No se presentan ya dificultades en la soldadura blanda o la soldadura de la pieza de contacto con un portador de contacto, como éstas son usuales en piezas de contacto conocidas, ya que la pieza de contacto se puede fijar en un fragmento soldable.

15. Además, la pieza de contacto se puede trabajar bien sin gran desgaste de herramientas de mecanización en fragmentos soldables.

20. En un procedimiento de fabricación preferente de la pieza de contacto se fabrican las piezas formadas sinterizadas sobre ajuste, las piezas formadas sinterizadas se colocan local y fijamente una al lado de otra y a continuación se unen las piezas formadas

25.

30.



BAD ORIGINAL

5. sinterizadas en un proceso de trabajo embebidas con el metal de impregnación. Este procedimiento de fabricación es sencillo y también para la fabricación en serie. La rentabilidad de la pieza de contacto de invención, obtenida con el ahorro de material caro, se aumenta así aún más por el sencillo procedimiento de fabricación.

10. A continuación se explica la pieza de contacto de invención y su procedimiento de fabricación con más detalles a base de las figuras 1 hasta 5. Las figuras representan algunos ejemplos de ejecución de las piezas de contacto. Las piezas constructivas idénticas estén provistas de iguales cifras de referencia.

15. La figura 1 representa en sección una punta de la pieza de conexión (armadura), compuesto de un fragmento 1 con material resistente a las quemaduras y del fragmento 2 con material soldable de buena electroconductividad. Los poros permeables tanto de la pieza formada sinterizada del fragmento 1 así como también de la pieza formada sinterizada del fragmento 2 están llenos de cobre como metal de impregnación. En la pieza de contacto terminada consiste el fragmento 1 30 (por ciento en peso), el fragmento 2 en FeCu. En las superficies de paso entre los fragmentos 1 y 2 pasa el metal de impregnación cobre sin capa límite a las zonas contiguas. Bajo capa límite se comprende aquí una franja de concentración en la parte del metal de impregnación situada entre la pieza formada sinterizada del fragmento 1 y la pieza formada sinterizada del fragmento 2.

20.

25.

30. La figura 2 muestra la sección de otra construcción



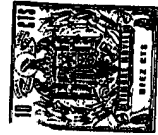
BAD ORIGINAL

- 6 -

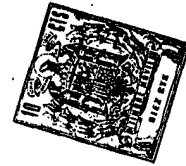
de una punta de quemadura, compuesto asimismo de los fragmentos 1 y 2. El fragmento 1 es la capa de contacto y el fragmento 2 la pieza portadora de la punta de quemadura. Frente a una punta completamente de WCu se ahorra tanto en la punta de quemadura según la figura 1 también en la figura 2 material caro resistente a las quemaduras. Este ahorro puede alcanzar hasta el 60%. Además, la buena laborabilidad del fragmento 2 ofrece ventajas considerables, ya que sobre el muñón 3 del fragmento 2 se puede laborar de manera sencilla una rosca 4. Mientras que en una punta plenamente de WCu se produce un gran desgaste de la cuchilla de torno, por ejemplo de metal duro, debido a la gran dureza del tungsteno, se puede trabajar el material FeCu 40, en el que consiste el fragmento 2, con una tierra. Aunque la dureza en el material FeCu 40 es relativamente elevada con aproximadamente  $200 \text{ kp/mm}^2$ , se puede arrancar fácilmente virutas de este material y para las herramientas de trabajo de arranque de virutas queda garantizada una elevada durabilidad.

Otra forma de una punta de quemadura está representada en sección en la figura 3. El fragmento 1 con el material de contacto resistente a las quemaduras es aquí un casquillo y el fragmento 2 de material soldable de buena laborabilidad una caja. A base de esta punta de quemadura se facilita un ejemplo detallado para la composición del material y el procedimiento de fabricación de los fragmentos.

La parte formada sinterizada del casquillo exterior 1 se fabrica de una mezcla de polvo de WCu.



- El porcentaje de cobre en esta mezcla de polvo es aproximadamente 2 hasta 10, preferentemente 5 hasta 10 porcientos en peso. Con el fin de una humectabilidad mejor de la pieza formada sinterizada terminada con el metal portador se puede añadir a la mezcla de polvo níquel con el 0,01 al 5 por ciento en peso, preferentemente con el 0,01 al 0,2 por ciento en peso. El polvo se prensa a su forma necesaria por medio de una herramienta para prensar. Aquí se aplican presiones de prensado entre 0,5 y 6, preferentemente entre una y cuatro  $\text{Tm/cm}^2$ . Aquí hay que anotar que la presión necesaria de la prensa depende de la geometría de la pieza formada sinterizada. La pieza formada prensada se sinteriza a 1.200 hasta 1.500°C, preferentemente a 1.250 hasta 1.300°C. Para un ero exterior con un diámetro interior de aproximadamente 1 cm y un diámetro exterior de aproximadamente 3 cm, que consiste en W 89,96 Cu 10 Ni 0,05, se necesita una presión de prensa de 2,5  $\text{Tm/cm}^2$  y la pieza formada prensada de sinterización es sinterizada a 1.250°C.
- La pieza formada sinterizada del casquillo interior 2 está fabricada de polvo de hierro. Al polvo de hierro se puede añadir cobre y níquel. El prensado y la sinterización de estas piezas formadas es conocido en sí. Sea permitido remitirse en ésta relación al libro de Kieffer y Hotop. "Hierro de sinterización y Acero de sinterización" ("Sintereisen und Sinterstahl") 1948 de la Editorial Springer, especialmente a las páginas 128 hasta 131, 148 y siguientes y 185 y siguientes. Se mostró favorable utilizar polvo de hierro redu-



5. ducido de mineral de hierro, elaborado según el procedimiento Höganés, con un tamaño de partículas menor que 150  $\mu\text{m}$ . Este polvo, al que se ha añadido el 5 al 8 por ciento, en peso de polvo de cobre, se prensa con una presión de prensa de 2,8  $\text{Tm}/\text{cm}^2$ , sinterizándolo a 1.200°C durante una hora en una atmósfera de hidrógeno. La contracción en la sinterización es del 0,65 %. En esta relación hay que mencionar que para la fabricación de la pieza formada sinterizada se pueden utilizar con ventaja composiciones de polvo con compensación de contracción usuales en el comercio. Un polvo de este tipo está por ejemplo compuesto de hierro, el porcentaje en peso de cobre como máximo y el 2 por ciento en peso de níquel como máximo.
10. Las piezas formadas sinterizadas para los fragmentos 1 y 2 se deben trabajar sobre ajuste. En el presente ejemplo de ejecución se inserta el casquillo interior 2 en el casquillo exterior 1. La tolerancia del ajuste se puede regular con la geometría de las herramientas de prensado, en el presente caso de ejemplo de ejecución con el diámetro de las herramientas de prensado y las condiciones de sinterización. Como tolerancia para el ajuste se debe mantener un ancho de franja de 40 hasta 200  $\mu\text{m}$  entre las piezas formadas sinterizadas contiguas. En el presente ejemplo de ejecución es el ancho de franja, la diferencia del radio exterior del casquillo interior 2 y del radio interior del casquillo exterior 1. De la figura 3 no se desprende que una de las piezas formadas sinterizadas esté provista de un saliente y la segunda pieza formada sinterizada de un rebaje
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



5. correspondiente, con los que se fijan las piezas formadas sinterizadas en relación cercana, entre sí. Además con una perfilación por ejemplo de la superficie exterior de la pieza formada sinterizada del casquillo interior 2 o de la superficie interior de la pieza formada sinterizada del casquillo exterior 1 se puede obtener un dentado de los dos fragmentos, con el fin de compensar tensiones debidas a distintos coeficientes de dilatación térmica y para aumentar la resistencia.

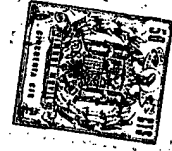
10. Una vez juntadas las piezas formadas sinterizadas para el casquillo exterior 1 y el casquillo interior 2 se impregnan las piezas formadas con cobre según el procedimiento conocido. El montaje final de los fragmentos 1 y 2 y por lo tanto de la pieza de contacto depende de la porosidad de las piezas formadas sinterizadas.

15. Este porosidad puede estar entre el 10 y el 50 por ciento en volumen, preferentemente al 40 por ciento en volumen para el fragmento de material de alta capacidad de conductividad, y la porosidad para el fragmento de buena soldabilidad y buena laboreabilidad mecánica puede estar entre el 20 y el 50 por ciento en volumen, preferentemente el 40 por ciento en volumen. En el presente ejemplo de ejecución se eligió una porosidad, que aseguró una composición de WCu 25 hasta WCu 30 para el fragmento 1 y de FeCu 40 para el fragmento 2.

20. En estas indicaciones se añadieron los porcentos en peso para la componente de níquel el tungsteno.

25. Hay que mencionar todavía que con una cantidad de inhibición excesiva de aproximadamente el 5

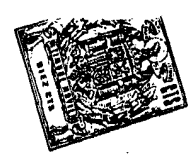
30.



- por ciento en peso se puede obtener un revestimiento de cobre en las superficies exteriores de la pieza de contacto. Este revestimiento de cobre puede ser favorable por ejemplo para un plateado galvánico, ya que con esta superficie de cobre se logra una adherencia muy buena.
5. Asimismo puede ser favorable utilizar una cantidad de imbibición de cobre que esté por debajo de aquella que lleve a un llenado completo de los poros. La reducción puede estar entre el 2 y el 30 %, preferentemente entre el 5 y el 20 % del volumen total de poros de la pieza de contacto. Por esta medida se pueden fabricar cuerpos embebidos que no necesitan ser trabajados en las superficies exteriores, ya que éstos poseen una superficie limpia. El resto reducido de porosidad está
10. uniformemente distribuido sobre toda la sección transversal de la pieza de contacto. Ensayos detallados dieron como resultado que este resto de porosidad no lleva a ninguna reducción considerable del valor de quemadura en comparación con los materiales de contacto completamente embebidos.
15. El casquillo de quemadura de la figura 3 muestra un taladro 5 que pasa tanto por el casquillo exterior 1 como también por el casquillo interior 2. En casos especiales puede ser necesario proveer el casquillo de quemadura con varios de estos taladros en un ángulo con respecto al eje 6, para que puedan pasar medios de extinción, por ejemplo aceite, durante el proceso de conexión. Debido a la dureza de las partículas de tungsteno
20. incluidas en el cobre tienen las taladradoras en la fabricación de estos taladros en materiales de contacto
- 25.
- 30.

BAD ORIGINAL

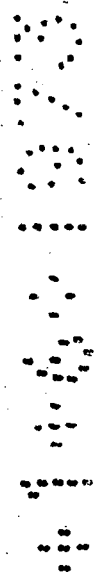
194596



de tipo conocido asimismo sólo una corta durabilidad. Esta desventaja se puede evitar con la pieza de contacto de invención. Los taladros se hacen conjuntamente con el prensado como mínimo en la pieza formada sinterizada del fragmento 1. Con un mecanizado posterior sencillo en las piezas formadas sinterizadas juntas de los fragmentos 1 y 2 pueden pasar los taladros asimismo por el fragmento 2 o si éstos están ya allí se los puede alinear con los taladros en la pieza formada sinterizada del fragmento 1. Aquí sólo se necesita mecanizar el fragmento 2 bien mecanizable del casquillo de quemadura, asegurando asimismo una elevada duración de vida para las taladradoras.

Tanto en las piezas formadas sinterizadas con taladros como también en las piezas formadas sinterizadas en las que no se prevén taladros ningunos, se obtiene por la impregnación común con cobre una excelente unión de alta resistencia en las superficies de separación entre las piezas formadas sinterizadas de los fragmentos 1 y 2. El filteado de roscas, por ejemplo de las roscas 7 y 8 está también muy simplificado en la pieza de contacto según la figura 3, ya que estas roscas se pueden prever siempre en el fragmento 2 fabricado de material fácilmente mecanizable.

La figura 4 muestra la sección a través de un ero de quemadura fabricado del fragmento 1 con buenas propiedades de quemadura y del fragmento 2 con buena mecanizabilidad, buenas propiedades de soldadura y al mismo tiempo con buena conductividad eléctrica. Aquí constituye una ventaja fabricar la pieza formada sint-





BAD ORIGINAL

rizada del fragmento 2 de acero no magnético, por ejemplo de acero al cromo-níquel, con el fin de suprimir la formación de corrientes de Foucault en el arco de quemadura.

5.

La figura 5 representa la sección a través de una laminilla de quemadura compuesta de la pieza de contacto 1 resistente a las quemaduras y del portador

10.

de contacto 2 con buena conductividad eléctrica. Con este órgano de contacto se logra mayor seguridad frente a las piezas formadas utilizadas hasta ahora. Se conocía trabajar la pieza de contacto 1 para estar laminillas de quemadura, por ejemplo de WCu 30 hasta obtener la forma terminada con tolerancias estrechas. Del mismo modo se tenía que trabajar el portador de contacto 2 con to-

15.

lerancia correspondiente para la soldadura en la zona de la superficie límite entre la pieza de contacto 1 y el portador 2. Una vez colocada la soldadura fuerte se calentaban ambos fragmentos a la temperatura de soldadura, uniéndolos de este modo. En la mayoría de los casos se tenía que limpiar la laminilla de quemadura después de la soldadura restante. En cambio, frente a ello se fabrica la laminilla de quemadura representada en la figura 5 con bastante más economía. Piezas sinterizadas completamente formadas se juntan y se unen con el metal de impregnación.

20.

Así se mejora la unión entre la pieza de contacto y el portador y así se ahorran varios pasos de procedimiento de la fabricación como se la hacía hasta ahora.

25.

Los ejemplos de ejecución descritos en relación con las figuras 1 hasta 5 sólo representan unas pocas formas de base de las piezas de contacto. Con el modo

30.

de fabricación de las piezas de contacto.



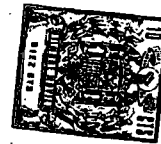
**BAD ORIGINAL**

descrito se pueden fabricar múltiples formas de piezas de contacto, pudiendo estar previstas aquí también varias zonas de la pieza de contacto del material con propiedades de contacto de alta calidad y varias zonas del material por ejemplo con buena electroconductividad o buena elaboración mecánica o buenas propiedades para la unión con el metal portador. También puede preverse varios fragmentos con distintas propiedades que las arriba citadas, debiendo seleccionar estas propiedades a base de la función requerida en la zona respectiva y estando las piezas formadas sinterizadas de los distintos fragmentos unidas con compenetración con el mismo metal de imbibición de alta electroconductividad.

- N O T A -

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarse en la práctica debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones o mejoras de realización en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Alemania con el número y fecha siguiente: P 20 05 681.9 de 7 de Febrero de 1.970, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita un Modelo de Utilidad por 20 años, sobre PIZA DE CONTACTO PARA ALTA CARGA ELECTRICA, caracterizándose por lo siguiente:

1.- Pieza de contacto para alta carga eléctrica del tipo de las que se constituyen como mínimo de dos



5. fragmentos, uno de material resistente a las quemaduras a prueba de soldadura y un segundo fragmento constituido de material de fuerza electroconductividad soldable, caracterizada porque las piezas formadas sinterizadas se fabrican mediante ajuste, colocándose una al lado de la otra localmente fijadas y porque después se unen las piezas formadas sinterizadas en un proceso de trabajo con penetración con el metal de impregnación.

10. 2.- Pieza de contacto según la reivindicación 1, caracterizado porque con la forma geométrica de las herramientas de prensado y por las condiciones de sinterización para las piezas formadas de sinterización se regula una tolerancia de ajuste de 40 hasta 200  $\mu$ m de ancho de raja entre dos piezas formadas sinterizadas contiguas.

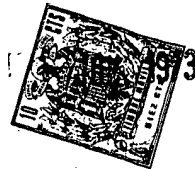
15. 3.- Pieza de contacto según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque se impregna hasta aproximadamente con el 5% en peso del metal de impregnación en exceso.

20. 4.- Pieza de contacto según la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque se impregna con una cantidad de metal de impregnación que está por debajo de aquella que es necesaria para llenar los poros por completo, siendo la reducción entre el 2 y el 30 % del volumen total de poros de la pieza de contacto.

25. 5.- Pieza de contacto según la reivindicación 4, caracterizada porque la reducción está en el 5 y el 20% del volumen total de poros de la pieza de contacto.

6.- Pieza de contacto para alta carga eléctrica, tal y como queda sustancialmente descrito en la presen

- 15 - 194596



te Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 15 hojas escritas a máquina por una sola cara.

1 JUN. 1973

Madrid

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT,  
de Berlin y München.

J. GOMEZ ACEBU Y MUÑOZ  
Ingeniero de Electrotecnia

