



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 278 735**

51 Int. Cl.:  
**C03B 37/09** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01922442 .7**

86 Fecha de presentación : **16.03.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1268353**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2003**

54 Título: **Hilera que incluye una orejeta terminal formando un borne y procedimiento de fabricación de la hilera.**

30 Prioridad: **31.03.2000 US 539956**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.08.2007**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.08.2007**

73 Titular/es: **OWENS CORNING**  
**One Owens Corning Parkway**  
**Toledo, Ohio 43659, US**

72 Inventor/es: **Sullivan, Timothy, A.;**  
**Emerson, Jack, L. y**  
**Dowlati, Ramin**

74 Agente: **Carpintero López, Francisco**

**ES 2 278 735 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

Hilera que incluye una orejeta terminal formando un borne y procedimiento de fabricación de la hilera.

### Campo técnico e industrial

#### Aplicabilidad de la invención

La presente invención se refiere, en general, a un aparato para producir filamentos continuos de vidrio, y en particular, a una hilera que incluye unas orejetas terminales que reducen la degradación mecánica y térmica experimentada durante el funcionamiento de la hilera y que prolonga la vida en servicio de la hilera y a un procedimiento de fabricación de la hilera mejorada. La invención es particularmente útil en la producción de filamentos de vidrio continuos para su uso en una amplia gama de aplicaciones incluyendo materiales textiles y de refuerzo.

#### Antecedentes de la invención

Una hebra de filamentos de vidrio se constituye típicamente adelgazando vidrio fundido a través de una pluralidad de orificios existentes en una placa inferior de una hilera. Los filamentos son adelgazados aplicando fuerzas tractoras a los torrentes de vidrio, para adelgazar los torrentes mediante los orificios situados en la placa inferior. Los filamentos son revestidos con un material de "cola" o aglutinante que sirve para proporcionar una calidad lubricante a los filamentos individuales para dotarles de resistencia a la abrasión o para impartir a la hebra de un conjunto de propiedades deseadas en su última aplicación. El material de "cola" es aplicado después de que los filamentos están formados. Los filamentos son agrupados en relaciones paralelas para formar una hebra de vidrio.

Las hileras condicionan el vidrio fundido proporcionando una estructura uniforme de manera que los filamentos son adelgazados con diámetros uniformes. La temperatura del vidrio fundido debe ser lo suficientemente alta para mantener el vidrio en estado líquido.

Las hileras experimentan unas condiciones operativas corrosivas impuestas por el vidrio fundido y las elevadas temperaturas operativas lo que acelera la degradación de sus componentes eléctricos y mecánicos. Una solución para la degradación es fabricar el montaje de hilera con metales preciosos, como por ejemplo platino o aleaciones de platino. Sin embargo, el entorno operativo afecta también a estos materiales. Pérdida de oxidación, volatilización, migración del metal precioso hacia el interior de los materiales refractarios circundantes, así como el pandeo o la termofluencia (deformación por altas temperaturas) de la hilera reducen el rendimiento de la hilera y acortan la vida útil del montaje de hilera.

Las hileras convencionales incluyen unas placas laterales, unas placas terminales, y una placa inferior que definen entre ellas el cuerpo de la hilera. La placa inferior puede incluir más de 4.000 orificios o toberas, preferentemente todas a temperatura uniforme o próxima a ella. La placa inferior puede designarse como tobera plana o también como tobera de punta.

Dichas hileras incluyen unos terminales (designados como "orejetas terminales") acopladas a cada placa terminal. Tanto la hilera como las orejetas terminales están hechas típicamente de un metal precioso, como por ejemplo platino que contenga material semejante al platino o una aleación de platino. Como ejemplo de una aleación de platino es una aleación de platino-rodio. Unas abrazaderas eléctricas están conec-

tadas a los terminales para suministrar una corriente de calentamiento a la hilera para mantener el vidrio en su estado fundido. Las abrazaderas son enfriadas típicamente con agua. La corriente fluye a través de la hilera, las placas laterales, las placas terminales y la placa inferior las cuales son conductivas.

Las orejetas terminales de las hileras tienen una amplia variedad de formas y a menudo son anchas y relativamente delgadas. Las orejetas terminales pueden extenderse sustancialmente a lo largo de la anchura de la placa terminal de la hilera y proporcionar un área relativamente amplia para su encaje por una abrazadera eléctrica que suministre la corriente.

Un diseño de orejeta terminal común incluye una porción superior acoplada a la hilera y una porción inferior a la cual son acopladas las abrazaderas eléctricas.

Además de la distribución de la temperatura en la carga en la sección de punta, dos consideraciones de diseño de las orejetas terminales de las hileras son las degradaciones mecánicas y térmicas de las orejetas terminales a lo largo del tiempo. Durante el funcionamiento de la hilera, las orejetas terminales superiores experimentan una combinación de fatiga mecánica y efectos térmicos debida a las altas temperaturas operativas de la hilera.

La fatiga mecánica de la orejeta terminal está relacionada con las altos niveles de esfuerzo de flexión o fatiga vibratoria durante el funcionamiento de la hilera. Dado que la orejeta es amplia y delgada, tiende a flexionarse cuando la abrazadera está sujeta a ella. Puede aparecer una fisura en la orejeta terminal y convertirse en una grieta.

Además de la fatiga mecánica, la orejeta terminal experimenta degradación térmica. Cuando algunos metales son calentados a una temperatura alta, se volatilizan o evaporan. El platino y el rodio son metales del tipo indicado. Dado que la hilera y la orejeta terminal operan a altas temperaturas, el platino y el rodio presentes en los bordes de las orejetas terminales gradualmente se volatilizan. La pérdida de aleación en la frontera de la orejeta promueve la formación de una fisura la cual puede expandirse hasta formar una grieta. El trabajo mecánico de la orejeta puede incrementar la fisura y la orejeta terminal puede a la postre fallar.

Se han llevado a cabo diversas tentativas para resolver el problema del agrietamiento de las orejetas terminales. Una propuesta de diseño es cicatrizar o reparar las grietas con alambre fundido, de modo similar a la estañosoldadura. Esta solución es un remedio temporal y no da respuesta a la degradación térmica de la orejeta terminal.

Otra propuesta de diseño es rediseñar el sistema de suministro de potencia para reducir la vibración y el esfuerzo sobre la orejeta. Esto puede reducir pero no eliminar el problema.

Otra propuesta de diseño implica el empleo de un esquinero entre una orejeta terminal y la placa terminal o la placa lateral de una hilera. La Patente estadounidense No. 4,634,460 de Fowler (*Fowler*) divulga una hilera de drenaje con un esquinero en contacto con cada orejeta terminal para proporcionar soporte a las orejetas. Las orejetas y los esquineros están conectados de manera integral a la placa inferior de la hilera de forma que la corriente de calentamiento suministrada a las abrazaderas a través de las orejetas terminales es suministrada a la hilera a través del es-

quinero y de las orejetas terminales. Los esquineros amplían eficazmente el contacto entre las orejetas terminales y la hilera. Sin embargo, los esquineros proporcionan un soporte limitado a la orejeta terminal y al esquinero. Así mismo, la propuesta de diseño de Fowler da respuesta a la degradación térmica de las orejetas terminales.

Otra propuesta de diseño es engrosar la entera orejeta terminal para proporcionar rigidez a la orejeta. Sin embargo, las orejetas terminales más gruesas afectan desfavorablemente la distribución de temperatura en la carga deseada debido a los niveles de corriente operativa indeseablemente bajos.

Se necesita una forma económica de mejorar la resistencia de las orejetas terminales con respecto a las degradaciones mecánicas y térmicas ocasionadas por la temperatura funcional de la hilera. De modo similar, se necesita una forma económica de potenciar la vida de servicio de una hilera.

### Sumario de la invención

Los inconvenientes de la técnica anterior se resuelven mediante una orejeta terminal para conducir una corriente eléctrica hasta una hilera comprendiendo la orejeta terminal: una porción conductora que tiene un eje geométrico longitudinal, que es acoplable a la hilera en un primer extremo de dicha porción conductora, y que tiene una primera sección transversal en un plano perpendicular a dicho eje geométrico longitudinal; y una porción de soporte alargada, acoplada a dicha porción conductora que se extiende sustancialmente paralela a dicho eje geométrico longitudinal, y que tiene una segunda sección transversal en un plano perpendicular a dicho eje longitudinal, teniendo dicha segunda sección transversal un momento de inercia mayor que el momento de inercia de dicha primera sección transversal; incrementando así la porción de soporte alargada la resistencia a la flexión de la porción conductora y proporcionando un disipador térmico para incrementar la transferencia de calor desde la porción conductora, y mediante una combinación de esta orejeta terminal y una hilera, por medio de lo cual la orejeta terminal está acoplada a la hilera al nivel de dicho primer extremo de dicha porción conductora. La hilera incluye un cuerpo de la hilera (la cual puede incluir unas placas laterales, unas placas terminales, una placa del fondo) y unas orejetas terminales acopladas al cuerpo de la hilera. Unas abrazaderas están fijadas a las orejetas terminales para suministrar corriente eléctrica a la hilera para mantener el vidrio en estado líquido y acondicionarlo desde el punto de vista térmico para ser convertido en fibras.

Preferentemente, cada orejeta terminal incluye una porción superior y una porción inferior. La porción superior está acoplada a una placa lateral de la hilera. La abrazadera está fijada a la porción inferior de la orejeta terminal. Las porciones superior e inferior están sujetadas en ángulo una con respecto a la otra.

Unas porciones de soporte están dispuestas a lo largo de los bordes laterales de las porciones superiores de las orejetas terminales. Las porciones de soporte mantienen rígida la orejeta terminal, incrementando con ello su resistencia a la flexión y a los esfuerzos de la fatiga. Las porciones de soporte sirven también como disipadores térmicos proporcionando una masa adicional y un área superficial al nivel de los bordes de las orejetas terminales. El calor puede ser absorbido por la porción conductora mediante las porciones de

soporte debido a la masa adicional. El incremento de área superficial facilita el enfriamiento de los bordes del área terminal mediante radiación y convección.

Las porciones de soporte no contactan con la placa terminal de la hilera y, por consiguiente, no conducen corriente hasta el cuerpo de la hilera. En consecuencia, la temperatura en el borde de las porciones de soporte durante el funcionamiento de la hilera será más baja que la de la porción conductora de las orejetas terminales. Dado que las porciones de soporte operan a una temperatura menor, se reduce la degradación térmica de la orejeta terminal.

### Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema convencional de formación de fibra de vidrio.

La Fig. 2 es una vista lateral esquemática de una hilera convencional.

La Fig. 3 es una vista desde arriba esquemática de la hilera de la Fig. 2.

La Fig. 4 es una vista lateral esquemática de la hilera que incorpora los principios de la invención.

La Fig. 5 es una vista desde arriba esquemática de la hilera de la Fig. 4.

La Fig. 6 es una vista esquemática desde un extremo de la hilera de la Fig. 4.

La Fig. 7 es una vista en sección transversal de la orejeta terminal tomada a lo largo de las líneas "7"- "7'" de la Fig. 5.

La Fig. 8 es una vista en sección transversal de una forma de realización alternativa de una orejeta terminal.

Las Figs. 9 a 12 son vistas en sección transversal de formas de realización alternativas de una orejeta terminal.

### Descripción detallada y preferente

#### Formas de realización de la invención

Una hebra de vidrio puede estar formada por un grupo de filamentos o fibras que son típicamente adelgazados desde una fuente de material. Para las hebras de vidrio, el vidrio fundido es suministrado a una hilera que es eléctricamente calentada para mantener el vidrio en su estado fundido. El vidrio es traccionado o adelgazado formando filamentos mediante los orificios situados en la placa inferior de la hilera.

Un sistema de formación de filamentos convencional se muestra en la Fig. 1. El sistema de formación de filamentos 5 incluye una hilera 10 que tiene una serie de orificios a través de los cuales son descargados una pluralidad de torrentes de vidrio fundido. Los orificios pueden extenderse mediante unas puntas huecas.

Los filamentos de vidrio 30 son adelgazados partiendo de la placa de fondo de la hilera 10 mediante un aparato de devanado 60. Dado que la hilera 10 opera a altas temperaturas, un sistema de refrigeración 22 se utiliza para controlar la temperatura de la placa de fondo de la hilera y reducir cualquier variación de los filamentos debida a un gradiente de temperatura. Como el experto en la materia podrá apreciar, los sistemas de refrigeración pueden utilizar aire y / agua para controlar la temperatura.

Una fuerza hacia abajo es aplicada para traccionar los filamentos 30 desde la hilera 10 mediante un aparato de devanado 70 que devana los filamentos 30 en forma de largo 32 alrededor de un collar para formar un paquete cilíndrico 70 como se muestra en la Fig. 1.

La hilera 10 incluye un cuerpo de la hilera y unas orejetas terminales 100, 102. El cuerpo 11 de la hi-

lera puede tener cualquier estructura apropiada, y en la forma de realización ilustrada incluye unas placas laterales 12, 14, unas placas terminales 16, 18 y una placa de fondo 20 como se muestra en las Figs. 2 y 3. Las placas laterales 12, 14 y las placas terminales 16, 18, y la placa de fondo 20 definen una cavidad para detener un suministro de vidrio fundido.

Las orejetas terminales 100, 102 están acopladas al cuerpo 11 de la hilera en cualquier emplazamiento adecuado. En la forma de realización ilustrada, las orejetas terminales 100, 102 están acopladas a las placas terminales 16, 18, respectivamente. Cada orejeta terminal 100, 102, incluye una porción superior 110 y una porción inferior 120. Las orejetas terminales 100, 102 son unas placas anchas, relativamente delgadas que se extienden sustancialmente por la entera anchura de las placas terminales 16, 18.

Durante el funcionamiento, una abrazadera terminal 200 está fijada a cada orejeta terminal 100, 102 para suministrar una corriente eléctrica a la hilera 10. La abrazadera terminal 200 incluye unas porciones 210, 212 que están sujetas entre sí por un medio de sujeción, como por ejemplo un perno, para su sujeción a la orejeta terminal. Únicamente por razones de simplicidad, solo se muestra una abrazadera 200 en la Fig. 2.

Como podrá apreciar el experto en la materia, la orejeta terminal está sometida a unas fuerzas de flexión y a la fatiga debidas al peso de la abrazadera terminal 200 que está fijada a la orejeta terminal. La orejeta terminal experimenta unas fuerzas adicionales derivadas de la subsecuente fijación y retirada de la abrazadera respecto de la orejeta y de cualquier vibración dentro del circuito de la hilera. Estas fuerzas provocan la flexión y el esfuerzo mecánicos de la orejeta y a la postre crean fisuras o grietas. Las fisuras y las grietas típicamente se inician en los bordes exteriores de las orejetas y en último término provocan el fallo de la orejeta terminal si no se somete a tratamiento o reparación.

Cuando la corriente fluye desde la abrazadera a través de las orejetas terminales, la temperatura de las orejetas terminales aumenta debido al calentamiento resistivo. El calor puede también ser conducido desde el cuerpo de la hilera hasta las orejetas por medio de su conexión al cuerpo de la hilera. Cuando las orejetas terminales están a alta temperatura durante un largo periodo de tiempo, la aleación de la orejeta terminal empieza a volatilizarse de acuerdo con lo anteriormente expuesto. El empobrecimiento de la aleación en el borde de la orejeta puede producir una fisura. La fisura puede aumentar a causa del esfuerzo mecánico o la adicional degradación térmica. Cuando una orejeta terminal falla o se rompe la arandela, se cierra y el proceso de formación de filamentos se detiene, lo que se traduce en una pérdida de producción.

La orejeta terminal de la invención incluye un miembro de soporte acoplado a los bordes exteriores de la orejeta terminal para incrementar el momento de inercia de flexión de la orejeta, lo que incrementa la resistencia a la flexión y la fatiga vibratoria. El miembro de soporte también funciona como disipador térmico proporcionando una masa adicional y un aumento del área superficial al nivel de los bordes de la orejeta terminal. La masa del miembro de soporte posibilita la transferencia de calor desde la porción conductora por medio de la conducción. El incremento del área superficial facilita la irradiación y convec-

ción de calor procedente de los bordes de la orejeta terminal.

En la forma de realización ilustrada, el miembro de soporte está construido como una barra en forma de I soldada a las orejetas terminales. Sin embargo, el miembro de soporte puede estar configurado con diferentes geometrías, puede estar acoplado en otros emplazamientos sobre la orejeta terminal, y puede estar acoplado con otras técnicas. Las porciones o miembros de soporte tienen una sección transversal en forma de I.

La porción superior de la orejeta terminal está montada en ángulo con respecto a la placa terminal de la hilera. El peso de la abrazadera terminal sobre la orejeta terminal provoca que la porción superior se flexione. Los miembros de soporte mantienen rígida la porción superior de la orejeta terminal.

Las porciones de soporte llevan a cabo múltiples funciones con respecto a la degradación térmica de las orejetas terminales. En primer lugar, las porciones de soporte no están en contacto con las placas terminales de la hilera. Debido a que la corriente eléctrica típicamente fluye en una trayectoria directa entre dos puntos, la corriente fluye preferentemente a través de la porción conductora de la orejeta terminal que está en contacto con la placa terminal de la hilera y en menor medida a través de las porciones de soporte. Como resultado de ello, las porciones de soporte no experimentan un calentamiento resistivo excesivo y, por consiguiente, están a una temperatura más baja que la porción conductora de la orejeta terminal. La temperatura más baja reduce la volatilización de la aleación sobre la orejeta terminal. Así mismo, dado que las porciones de soporte no están en contacto con las placas terminales de la hilera, no conducen calor desde el cuerpo de la hilera y, por consiguiente, no son calentadas por la hilera o ejercen influencia sobre la distribución térmica en la carga de la hilera.

En segundo lugar, la cantidad de corriente que fluye a través de la orejeta terminal no resulta afectada por las porciones de soporte de la orejeta terminal. Debido a que la cantidad de energía consumida en cuanto a calentamiento resistivo es la misma, las porciones de soporte proporcionan una masa adicional a la orejeta terminal y la temperatura total global de los bordes de la orejeta terminal se reduce. La baja temperatura operativa en los bordes extiende la vida de las orejetas terminales y de la hilera.

En tercer lugar, como se expuso anteriormente, las porciones de soporte posibilitan la conducción de calor desde la porción conductora. Así mismo, las porciones de soporte aumentan la cantidad de área superficial al nivel de los bordes del área terminal. El calor es retirado de las porciones de soporte mediante irradiación y convección. Mediante el incremento del área superficial, puede retirarse más calor de los bordes de la orejeta terminal que en las orejetas terminales convencionales.

Después de identificar estos principios generales, a continuación se exponen las realizaciones prácticas seleccionadas de estos principios en formas de realización actualmente preferentes.

Una hilera de un sistema de formación de filamentos que incorpora los principios de la invención se ilustra en las Figs. 4 a 8. Como se muestra en la Fig. 4, la hilera 10 incluye unas orejetas terminales 100, 102 acopladas al cuerpo 11 de la hilera en las placas termi-

nales 16, 18, respectivamente. Las orejetas terminales están típicamente soldadas a las placas terminales.

Cada orejeta terminal 100, 102 incluye una porción superior 110 y una porción inferior 120. La porción superior 110 se extiende desde la placa terminal formando un ángulo A. El ángulo A se extiende en un ángulo entre los 30° y los 75°, y preferentemente, de manera aproximada, en un ángulo de 60°. La porción inferior 120 se extiende de la porción superior 110 formando un ángulo B. El ángulo B se extiende entre 105° y 150°, y preferentemente, de manera aproximada, en un ángulo de 120°.

Las porciones superior e inferior 110, 120 de las orejetas terminales, incluyen unas porciones conductoras 116, 122, respectivamente. La corriente suministrada desde la abrazadera terminal fluye a través de las porciones conductoras 116, 122, hasta la hilera 10.

La hilera está típicamente rodeada de materiales refractarios para proporcionar un aislamiento térmico y eléctrico así como soporte mecánico a la hilera. El sistema 5 de formación de filamentos incluye un bastidor 80 de la hilera que soporta la hilera 10 dentro de un miembro refractario moldeable 82 como se muestra en la Fig. 4. (Por razones de simplicidad en la ilustración, el medio refractario 82 y el bastidor 80 se muestran en un lado de la hilera 10). Como se describirá con mayor detalle más adelante, las porciones superior 110 de las orejetas terminales 100, 102 están moldeadas dentro del elemento refractario 82.

Las orejetas terminales 100, 102 de la hilera incluyen unas porciones de soporte 130, 132, 134, 136, como se muestra en las Figs. 4 a 6. Cada porción superior de las orejetas terminales incluye unos bordes terminales 112, 114 como se muestra en la Fig. 5. Las porciones de soporte están acopladas a los bordes laterales exteriores 112, 114 mediante soldadura u otros procedimientos apropiados. Las orejetas terminales se extienden a lo largo de las placas terminales de la hilera 10 y tienen un eje geométrico longitudinal A, el cual discurre por dentro del plano de la porción superior de las orejetas terminales, como se muestra en la Fig. 4. Las porciones de soporte 130, 132, 134, 136 están preferentemente orientadas, de manera sustancialmente paralela al eje geométrico longitudinal de las orejetas terminales.

Cada porción de soporte incluye unos extremos 140, 142 como se muestra en la Fig. 4. El extremo 140 está constituido en paralelo a la placa terminal de la hilera. La porción de soporte está acoplada a la orejeta terminal de forma que el extremo 140 está separado de la placa terminal. El extremo 140 y la placa terminal 16 están preferentemente separadas en la medida suficiente para evitar el contacto con la placa terminal a lo largo de la amplitud de las condiciones y deflexión operativas debido a las cargas aplicadas, por ejemplo 0,3 a 0,6 cm. Debido a que las porciones de soporte no están en contacto con las placas terminales de la hilera, las porciones de soporte no conducen corriente hasta la hilera y la distribución de temperatura de la carga de la hilera no se modifica.

Una orejeta terminal que incorpora los principios de la invención se muestra en la Fig. 7. Cada porción de soporte 134, 136 se asemeja a una barra en forma de I y tiene una sección transversal en forma de I (en un plano perpendicular al eje geométrico longitudinal) incluyendo un cuerpo 144 y unas alas 146, 148 tal y como se muestra en la figura. La sección transversal

de la porción conductora (en un plano perpendicular al eje geométrico longitudinal A) es preferentemente rectangular.

El momento de inercia de la sección transversal de las porciones de soporte es preferentemente diferente al de la sección transversal de la porción conductora. El momento de inercia de una orejeta terminal con las porciones de soporte es mayor que el momento de inercia sin las porciones de soporte, porque las porciones de soporte incluyen una masa que está descentrada respecto de un plano definido por la porción conductora. En la forma de realización ilustrada, el momento de inercia de cada porción de soporte es mayor que el de la porción conductora.

La porción de soporte está uniformemente soldada al lateral de la orejeta sobre ambos bordes superior e inferior. Preferentemente, las porciones conductoras de la orejeta terminal y las porciones de soporte son simétricas alrededor de un eje geométrico común.

En las Figs. 8 a 12 se muestran formas de realización alternativas de una orejeta terminal que incorpora los principios de la invención. En la Fig. 9, cada porción de soporte 134, 136 es una placa plana que está soldada a un borde exterior de la orejeta terminal. En la Fig. 10, la porción de soporte está situada a lo largo del centro de la porción conductora. En la Fig. 11 la porción conductora de la orejeta terminal tiene una sección transversal en forma de arco. En la Fig. 12, la porción conductora de la orejeta terminal tiene una sección transversal que aumenta la resistencia a la flexión de la orejeta.

A continuación se explicará la fabricación de la hilera. El cuerpo de la hilera se constituye acoplando entre sí las placas terminales, las placas laterales, y la placa de fondo mediante soldadura u otros procedimientos similares como podrá apreciar el experto en la materia. Las porciones superior e inferior de las orejetas terminales son acopladas entre sí formando un ángulo entre ellas. El borde de arriba de la porción superior es a continuación acoplado a una placa terminal de la hilera. Después de que las orejetas terminales están acopladas a la hilera, las porciones de soporte son soldadas a los bordes laterales exteriores de las orejetas terminales.

La hilera es acoplada a un bloque de hilera (no mostrado) y situada dentro de un bastidor de la hilera. Después de que la hilera está en la posición final un material refractario moldeable es vertido dentro de la cavidad existente entre la hilera y el bastidor de la hilera. El material refractario moldeable es vertido a nivel con la sección de punta de la placa de fondo. El material refractario se extiende por debajo de la conexión de las orejetas terminales, preferentemente 1,3 cm, como se muestra en la Fig. 4. Parte de las orejetas terminales, aproximadamente 2,5 cm, y las porciones de soporte están embebidas dentro del material refractario.

Durante el funcionamiento de la hilera, las abrazaderas terminales están acopladas a las porciones inferiores de las orejetas terminales. Una corriente eléctrica es suministrada a las abrazaderas terminales desde una fuente para calentar el vidrio existente en la hilera.

Los componentes de la orejeta terminal de la hilera incluyendo el miembro de soporte son preferentemente de un metal precioso, como por ejemplo una aleación de platino-rodio.

El experto en la materia apreciará que existen mu-

chas posibles variantes de la forma de realización concreta anteriormente descrita y que serían coherentes con los principios de la invención.

Las orejetas terminales pueden incluir una porción de soporte única acoplada a un solo lado de las orejetas. Así mismo, los miembros de soporte pueden estar acoplados a las orejetas terminales en determinados emplazamientos además de los bordes laterales. Por ejemplo, un miembro de soporte puede estar situado en la mitad de la porción conductora.

Los miembros de soporte pueden estar constituidos formando cuerpo con la orejeta terminal. Así mismo, las orejetas terminales pueden incluir unas porciones de soporte sobre las porciones inferiores de las orejetas terminales.

La sección transversal de los miembros de soporte puede tener forma en I, formas en V o formas en U que se extiendan hacia fuera o hacia dentro, o cual-

quier otra forma que aumente el momento de inercia de la porción conductora.

Las porciones superior e inferior de una orejeta terminal pueden ser coplanares. Además, las porciones superior e inferior de las orejetas terminales pueden estar conformadas de manera integral.

La hilera puede tener cualquier forma geométrica, como por ejemplo rectangular, cuadrada y circular. Además, la porción conductora de las orejetas terminales puede ser no planar, como por ejemplo tener forma de arco o cualquier otra forma que incremente la resistencia a la flexión de la porción conductora.

Las porciones de soporte pueden estar acopladas a las orejetas terminales antes de que las orejetas terminales estén acopladas a la hilera. Así mismo, las orejetas terminales pueden estar acopladas a las placas terminales de la hilera además de o en lugar de las placas terminales.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Una orejeta terminal (102) para conducir una corriente eléctrica hasta una hilera (10), comprendiendo la orejeta terminal:

una porción conductora (116) que tiene un eje geométrico longitudinal, y que es acoplable a la hilera en un primer extremo de dicha porción conductora, y que tiene una primera sección transversal en un plano perpendicular a dicho eje geométrico longitudinal; y

una porción de soporte alargada (134), acoplada a dicha porción conductora, extendiéndose sustancialmente en paralelo a dicho eje geométrico longitudinal, y que tiene una segunda sección transversal en un plano perpendicular a dicho eje geométrico longitudinal, teniendo dicha segunda sección transversal un momento de inercia mayor que el momento de inercia de dicha primera sección transversal;

incrementando así la porción de soporte alargada (134) la resistencia a la flexión de la porción conductora y proporcionando un disipador térmico para incrementar la transferencia de calor desde la porción conductora.

2. La orejeta terminal de la reivindicación 1, en la que dicha segunda sección transversal tiene forma de I.

3. La orejeta terminal de la reivindicación 1, en la que dicha porción de soporte (134) está acoplada a un borde lateral (112) de dicha porción conductora (116).

4. La orejeta terminal de la reivindicación 1, en la que dicha porción conductora (116) incluye una porción superior (110) y una porción inferior (120), y dicha porción de soporte (134) está acoplada únicamente a dicha porción superior.

5. La orejeta terminal de la reivindicación 3, comprendiendo así mismo una segunda porción de soporte (136) acoplada a un segundo borde lateral opuesto (114) de dicha porción conductora (116).

6. La orejeta terminal de la reivindicación 5, en la que dicha segunda porción de soporte (136) tiene una tercera sección transversal en un plano perpendicular

a dicho eje geométrico longitudinal, siendo la tercera sección transversal la misma que dicha segunda sección transversal.

7. La orejeta terminal de la reivindicación 1, en la que la porción de soporte (134) tiene un soporte superior proximal (a), pero separada de proximal a, pero separada de dicho primer extremo de dicha porción conductora (116).

8. La combinación de la orejeta terminal de la reivindicación 1 y una hilera estando dicha orejeta terminal (102) formando un borne acoplada a dicha hilera (10) en dicho primer extremo de dicha porción conductora (116).

9. La orejeta terminal formando un borne de la reivindicación 1, en la que dicha primera sección transversal es rectangular.

10. La orejeta terminal de la reivindicación 1, en la que dicha porción de soporte alargada (134) incluye una barra alargada dispuesta sustancialmente en paralelo a dicho eje geométrico longitudinal.

11. La orejeta terminal de la reivindicación 10, en la que dicha barra alargada (134) tiene una sección transversal en forma de I.

12. La orejeta terminal de la reivindicación 10, en la que dicha barra alargada (134) está acoplada a un borde lateral (112) de dicha porción conductora (116).

13. La orejeta terminal de la reivindicación 12, en la que dichos medios de aumento de la resistencia a la flexión incluyen además una segunda barra alargada (136) acoplada a un segundo borde lateral opuesto (114) de dicha porción conductora (116).

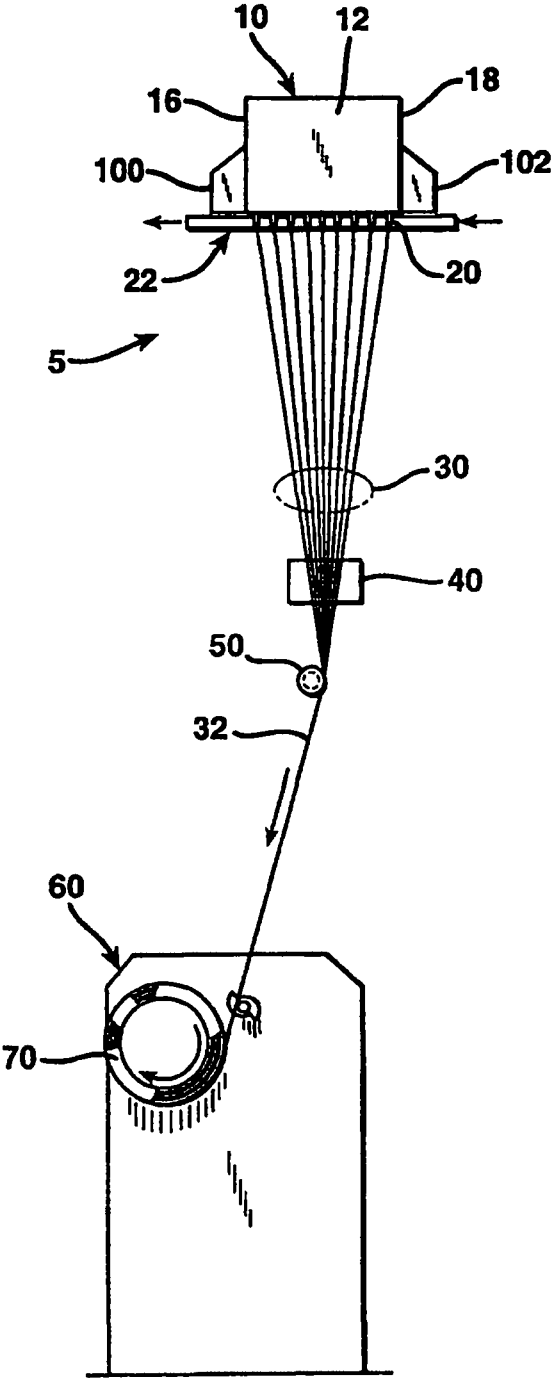
14. La orejeta terminal de la reivindicación 10, en la que dicha barra alargada (134) tiene un primer extremo proximal a, pero separado de, dicho primer extremo de dicha porción conductora (116).

15. La orejeta terminal de la reivindicación 1, en la que dicha porción conductora (116) tiene una resistencia a la flexión alrededor de un eje geométrico perpendicular a dicho eje geométrico longitudinal.

16. La orejeta terminal de la reivindicación 1, en la que dicha porción conductora (116) tiene una sección transversal uniforme.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40  
45  
50  
55  
60  
65

FIG. 1



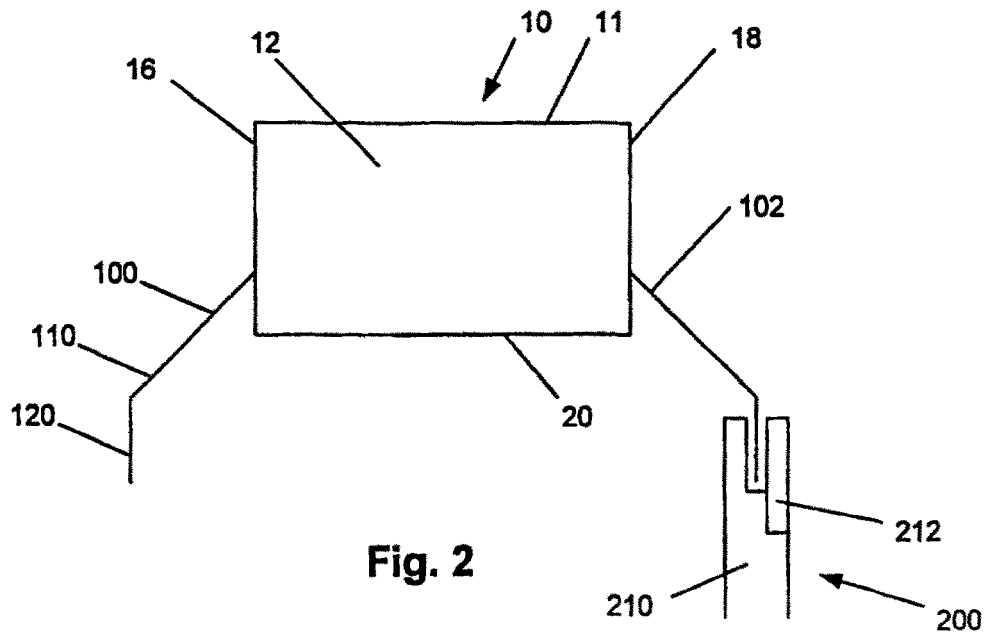


Fig. 2

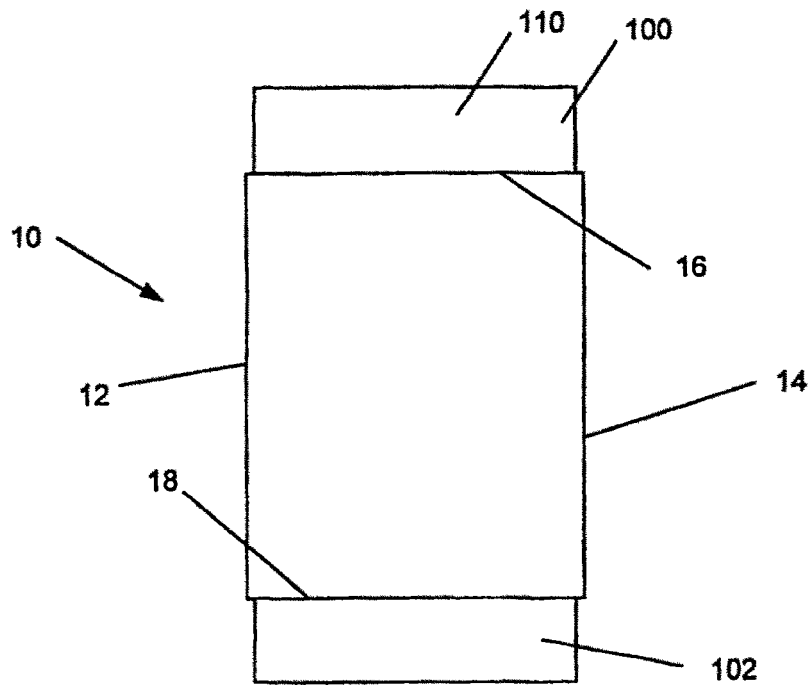


Fig. 3

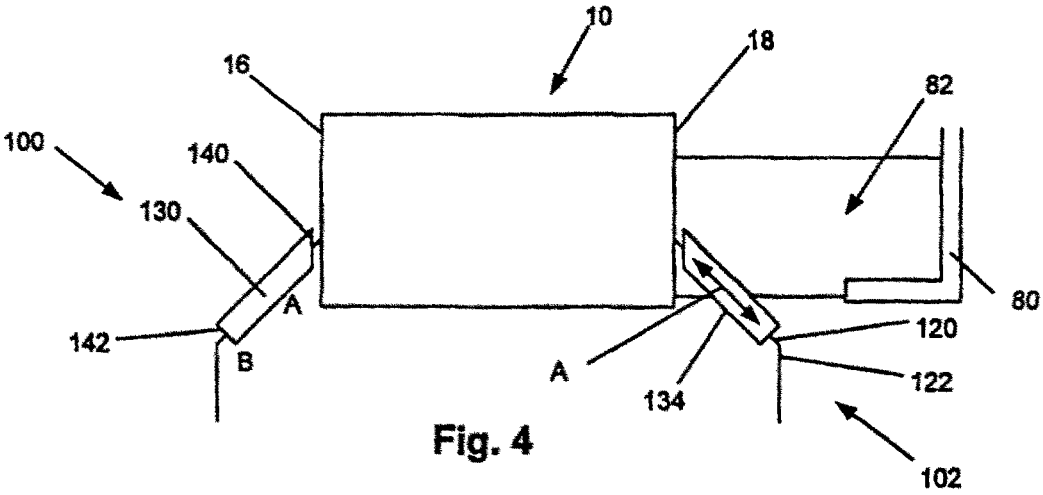


Fig. 4

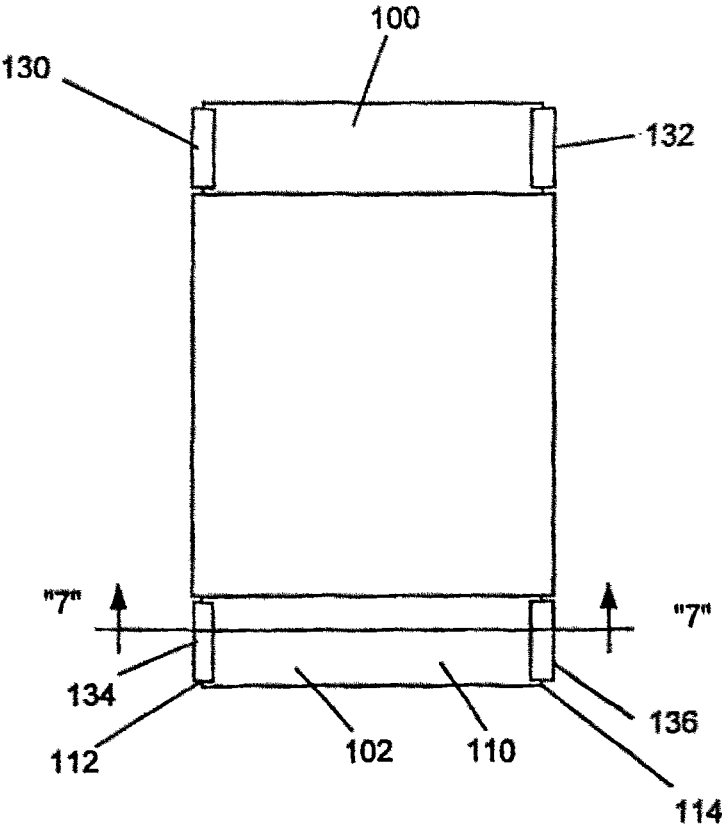
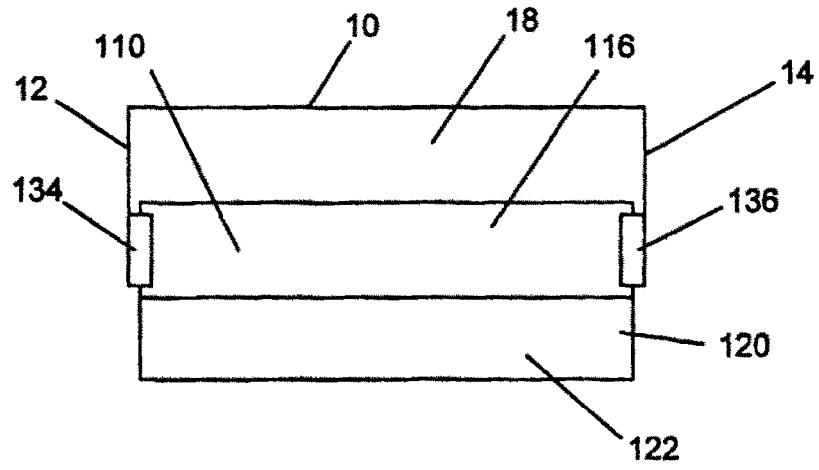
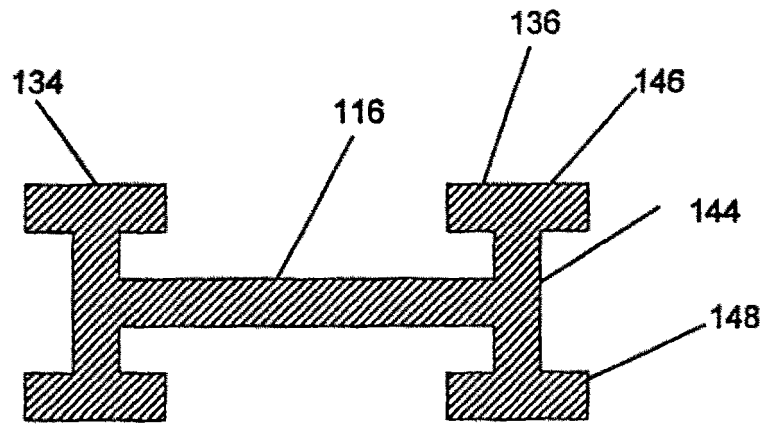


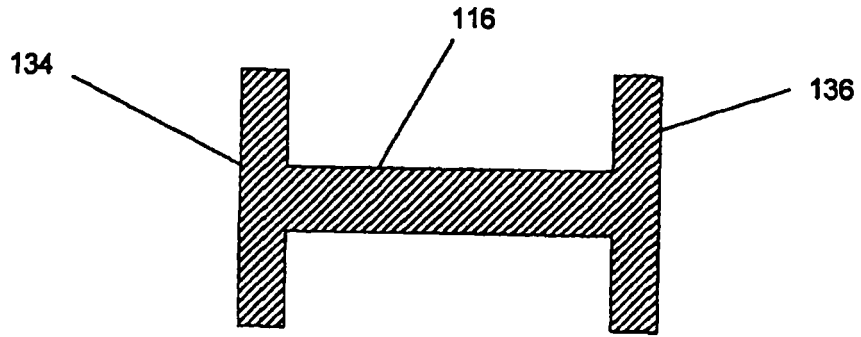
Fig. 5



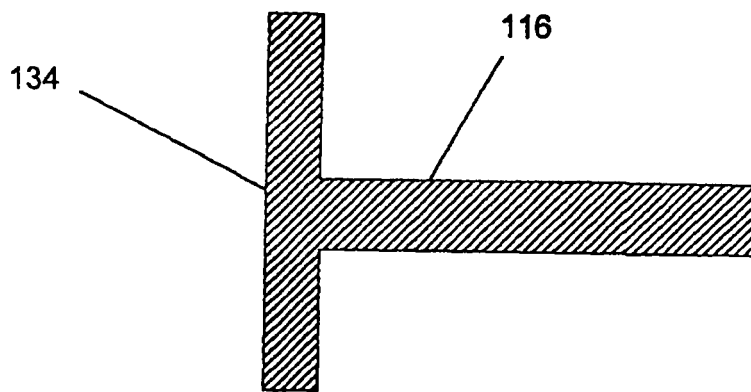
**Fig. 6**



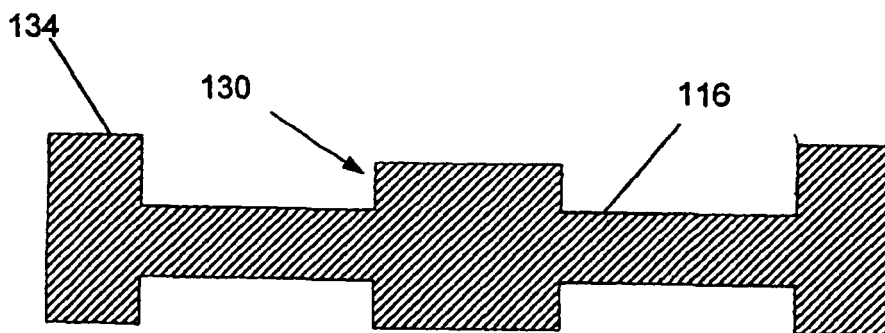
**Fig. 7**



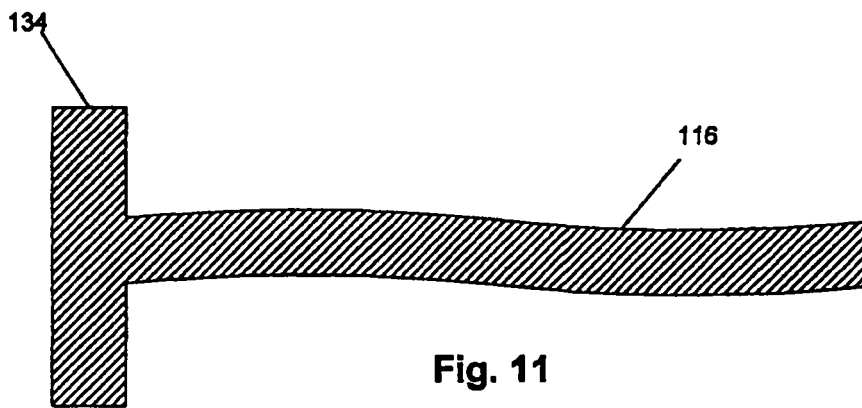
**Fig. 8**



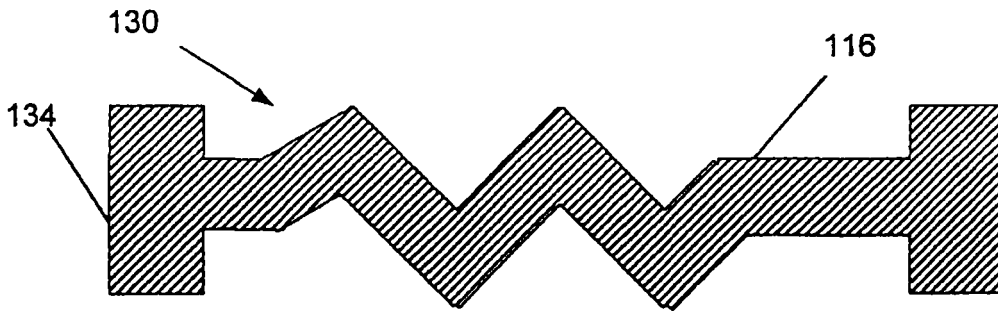
**Fig. 9**



**Fig. 10**



**Fig. 11**



**Fig. 12**