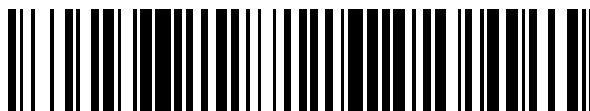


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 005**

51 Int. Cl.:

**H01M 2/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2009** **E 09161801 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.09.2018** **EP 2146387**

54 Título: **Batería con un borne moldeado en la parte frontal**

30 Prioridad:

**03.06.2008 US 156571**

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

**21.03.2019**

73 Titular/es:

**C&D TECHNOLOGIES, INC. (100.0%)  
1400 Union Meeting Road  
Blue Bell, PA 19422, US**

72 Inventor/es:

**BIELAWSKI, MATTHEW;  
THUERK, DAVID;  
PFEIFER, GUY y  
INKMANN, MARK**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

**ES 2 705 005 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**

Batería con un borne moldeado en la parte frontal

- 5 La presente invención se refiere a un borne de batería roscado, por ejemplo, para una batería con un borne frontal. En una realización preferida, la presente invención se refiere a un borne para batería montado en la parte frontal que está moldeado dentro de la caja de batería.
- 10 Los bornes de batería para usos automotrices, industriales y otros usos normalmente se conectan utilizando o bien postes que se extienden desde la parte superior de la caja de batería o bien conexiones roscadas en los lados de la caja de batería. Las conexiones a bornes roscados por lo general se hacen utilizando una lengüeta y un perno que se rosca en el borne de batería y se aprieta con una llave de tuercas. El borne de batería se moldea en la pared lateral de la caja de batería e incluye un manguito y un inserto roscado dentro del manguito que recibe el perno.
- 15 Un problema común encontrado en los bornes roscados de batería es que el sobreapriete de un perno demasiado largo, fuerza el perno a través de la pared inferior (también denominada pared posterior) del inserto y puede o bien dañar la zona soldada que conecta el borne a las placas de batería o bien romper la caja de batería y hacer que la batería sea inservible. Una variedad de diseños diferentes de bornes ha solucionado este problema, pero ninguno de ellos ha sido completamente satisfactorio.
- 20 Uno de los problemas encontrados al diseñar un inserto de borne para batería que pueda resistir sobreapriete y pernos demasiado largos es la cantidad limitada de espacio en la caja de batería. Las baterías industriales normalmente se montan en estantes o receptáculos que se construyen para baterías de tamaño estándar. Cualquier batería de recambio debe tener el mismo "espacio ocupado" que una batería de tamaño estándar con el fin de que sea un recambio aceptable. Si el espacio ocupado de la batería se aumenta para dar cabida a un inserto de borne para batería más grande, el espacio ocupado de la batería será demasiado grande para encajar estantes o receptáculos estándar. Si la caja de batería es de tamaño reducido para permitir espacio para un inserto de borne para batería más grande, las celdas de batería serán más pequeñas y la batería tendrá menos potencia.
- 25 La publicación US 5 281 493 se refiere a una batería de plomo-ácido que tiene una construcción de borne lateral mejorada, y en particular a una construcción de borne lateral que evitará la rotura de la conexión eléctrica en caso de que se emplee un perno más largo de lo requerido para unir el cable al borne.
- 30 La publicación US20020114994 se refiere a una estructura de borne de una batería de almacenamiento que es estable y está montada de manera rígida en una cubierta, lo que evita de manera fiable que un borne de placa se tuerza o deforme de manera similar debido a una fuerza de torsión producida en una operación de roscado.
- 35 La publicación US 5 814 421 se refiere a un método y a un aparato para hacer un borne de batería eléctrica y más particularmente un borne de batería conformado en frío que tiene un elemento roscado integrado en él.
- 40 La publicación US 4 729 934, en la que se basa el preámbulo de la reivindicación 1, se refiere a un inserto para un borne de batería que comprende un elemento resistente a la corrosión de una sola pieza que tiene una superficie exterior estriada y que define una cavidad interior que tiene un extremo abierto para recibir una pieza de sujeción de conector de batería y un extremo cerrado para aislar la cavidad del interior de la batería. Si se usa un perno demasiado largo y se produce una fuerza de torsión excesiva, la superficie exterior estriada del inserto, que normalmente asegura el inserto en el material relativamente deformable del tapón y resiste la rotación del inserto con respecto al tapón, permite que el inserto gire en relación con el tapón en respuesta a una fuerza de torsión que exceda la fuerza de torsión máxima predeterminada.
- 45 Por tanto, dos de los factores que hay que tener en cuenta al diseñar un inserto de borne para batería son que el inserto no puede cambiar el tamaño del espacio ocupado de la batería y que el inserto no debe extenderse mucho hasta la caja de batería. Por consiguiente, existe la necesidad de un inserto de borne para batería que se extienda una distancia mínima hasta la caja de batería y pueda proporcionar una conexión adecuada utilizando un número mínimo de roscas. También existe la necesidad de un inserto de borne para batería que pueda resistir sobreapriete y pernos demasiado largos sin dañar permanentemente la batería.
- 50 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un borne de batería roscado de acuerdo con la reivindicación 1.
- 55 El borne de batería roscado incluye un manguito que tiene un orificio axial que se extiende entre un extremo abierto y un extremo cerrado; y un inserto que tiene un eje longitudinal y una abertura roscada que se extiende a lo largo del eje longitudinal entre un extremo abierto y una pared posterior. El perno de borne es recibido de manera roscada en la abertura roscada. La pared posterior del inserto está diseñada, por ejemplo, tiene resistencia suficiente, para hacer que un perno demasiado largo se rompa al insertarlo de manera roscada y continua después de que el perno haga con la pared posterior.
- 60
- 65

De acuerdo con la invención, la pared posterior está diseñada de modo que ésta se deforme menos de o igual a 0,025 cm (0,010 pulgadas) cuando el perno de borne haga contacto con la pared posterior y sea girado con una fuerza de torsión de hasta 21,91 Nm (193.9 pulgadas-libras).

- 5 De acuerdo con la invención, la pared posterior del inserto tiene un espesor mínimo de 0,432 cm (0,170 pulgadas).

De preferencia, el inserto se forma en el manguito mediante un proceso de moldeo.

De preferencia, el inserto se hace de latón y el manguito se hace de plomo.

- 10 De acuerdo con la invención, cuando el perno tiene un acoplamiento roscado en el inserto de 0,597 cm (0,235 pulgadas) o más, el perno se rompe antes de que las roscas de inserto sean dañadas debido a la rotación continua del perno.

- 15 La invención también proporciona un borne de batería roscado que incluye un manguito que tiene un orificio axial que se extiende entre un extremo abierto y un extremo cerrado; y un inserto que tiene un eje longitudinal y una abertura roscada que se extiende a lo largo del eje longitudinal entre un extremo abierto y una pared posterior. El inserto está formado dentro del manguito y la abertura roscada está adaptada para recibir un perno. Cuando un perno demasiado largo se rosca en la abertura y hace contacto con la pared posterior con una fuerza de torsión de hasta aproximadamente 21,91 Nm (193,9 pulgadas-libras), la pared posterior se deforma menos de o igual a 0,025 cm (0,010 pulgadas).

Las realizaciones preferidas del borne de batería roscado de la presente invención, así como otros objetos, características y ventajas de esta invención, quedarán claros a partir de los dibujos que se acompañan, en los que:

- 25 La figura 1 es una vista en perspectiva superior de una realización de una batería que tiene bornes montados en un extremo con la cubierta superior retirada.  
 La figura 2 es una vista extrema de la batería mostrada en la figura 1 que tiene bornes montados en un extremo.  
 La figura 3 es una vista superior de la batería mostrada en la figura 1 que tiene bornes montados en un extremo.  
 30 La figura 4 es una vista en sección de la batería mostrada en la figura 3.  
 La figura 5 es una vista detallada del borne para la batería mostrada en la figura 4.  
 La figura 6 es una vista en perspectiva de un manguito con un inserto utilizado en realizaciones preferidas de los bornes de batería de la presente invención.  
 La figura 7 es una vista lateral del manguito y el inserto mostrados en la figura 6.  
 35 La figura 8 es una vista extrema del manguito y el inserto mostrados en la figura 6.  
 La figura 9 es una vista en sección del manguito y el inserto mostrados en la figura 7.  
 La figura 10 es una vista en sección del extremo cerrado del manguito y el inserto mostrados en la figura 9.  
 La figura 11 es una vista en sección de la sección media del manguito y el inserto mostrados en la figura 9.  
 La figura 12 es una vista en perspectiva del inserto utilizado en realizaciones preferidas de los bornes de batería de la presente invención.  
 40 La figura 13 es una vista lateral del inserto mostrado en la figura 12.  
 La figura 14 es una vista en sección del inserto mostrado en la figura 13.  
 La figura 15 es una vista extrema del inserto mostrado en la figura 13.  
 La figura 16 es una vista lateral de una realización del borne de batería.  
 45 La figura 17 es una vista lateral de una realización del borne de batería con un perno roscado en el inserto.  
 La figura 18 es una vista en sección de un borne de batería mostrado en la figura 17.  
 La figura 19 es una vista en perspectiva de dos insertos diferentes y un perno de acero inoxidable que se utilizaron en pruebas.  
 50 La figura 20 es una vista en perspectiva de una tuerca de acoplamiento y un perno de acero inoxidable que se utilizaron en pruebas.

La presente invención se refiere a un manguito y a un inserto para un borne de batería con una pared posterior que evita daños en la batería cuando un perno demasiado largo roscado en el inserto se sobreaprieta. Tal como se utiliza en el presente documento, el término "perno demasiado largo" se refiere a un perno que tiene una longitud medida desde la parte inferior de la cabeza de perno hasta el extremo roscado del perno que sobrepasa la profundidad de la abertura roscada en el inserto. La pared posterior del inserto está diseñada para resistir la deformación de un perno demasiado largo, sobreapretado más allá de la resistencia a la rotura del perno demasiado largo. Esto significa que el perno demasiado largo sobreapretado, se romperá antes de que el sobreapriete lo deforme de manera significativa o rompa la pared posterior del inserto. El perno roto puede ser retirado del inserto utilizando varios métodos conocidos por aquellos expertos en la técnica y reemplazado por un nuevo perno. Por tanto, la caja de batería y las partes internas no son dañadas y el rendimiento y la integridad de la batería no se ven afectados. En cambio, un "inserto girado" (es decir, un inserto que es sobreapretado de manera que gire libremente en el manguito) en la técnica anterior no podría ser reparado y la batería tendría que ser reemplazada.

- 65 Otra ventaja de la presente invención es que, cuando un perno se rompe en el inserto, la batería se desconecta completamente de la fuente de energía y la conexión se termina tanto eléctrica como estructuralmente. En cambio,

cuando los insertos en bornes de batería de la técnica anterior son sobreapretados, el inserto se separa y gira dentro del manguito. Ya que el perno continúa conectado al inserto, la conexión eléctrica puede existir todavía y suponer un peligro para los usuarios debido a la formación de un arco eléctrico y/o a una falla fuerte.

- 5 Con el fin de que la batería encaje en estantes o receptáculos estándar para baterías, el manguito/inserto de borne no puede cambiar el espacio ocupado de batería. Además, con el fin de mantener el rendimiento de batería (es decir, la salida de potencia), el manguito/inserto no puede extenderse mucho hasta la caja de batería y disminuir el tamaño de una o más celdas. Con el fin de cumplir estos requisitos, la combinación manguito/inserto de la presente invención se diseña de manera que no se deforme sustancialmente cuando se sobreapriete un perno demasiado largo. Esto se logra diseñando la pared posterior del inserto con una resistencia continua al empuje que sea mayor que la resistencia a la rotura de perno. Tal como se utiliza en el presente documento, el término “resistencia continua al empuje” se define como la resistencia a la deformación de un perno roscado en el inserto y se mide en lo que se refiere a la fuerza de torsión ejercida cuando se aprieta el perno. Para los propósitos de la presente descripción, se considera que la pared posterior es resistente a la deformación si ésta se deforma menos de o igual a 0,025 cm (0,010 pulgadas) cuando un perno demasiado largo se rosca en la abertura y hace contacto con la pared posterior mediante una fuerza de torsión aplicada al perno. El término “resistencia a la rotura de perno” se define como la cantidad de fuerza de torsión ejercida al apretar un perno, que se requiere para romper el perno.

20 La pared posterior del inserto está diseñada para tener una resistencia continua al empuje mayor que la resistencia a la rotura de perno, de modo que el perno se rompe antes de que la pared posterior de inserto se deforme. Esto protege la zona soldada (es decir, la región en el extremo del borne de batería donde el borne de batería está soldado a un conector fijado ya sea a la placa positiva o negativa) de una “situación de perno largo”. Una “situación de perno largo” resulta cuando se utiliza un perno demasiado largo (es decir, la parte roscada de un perno es más larga que el inserto). Después de que el perno hace contacto con la pared posterior del inserto, el usuario continúa girando el perno, haciendo que la pared posterior del inserto se deforme o rompa y dañe la zona soldada. Si la zona soldada es alterada, se puede producir una formación de arco, dando esto como resultado una falla fuerte y peligrosa. La situación de perno largo se agrava por las restricciones de diseño, las cuales limitan la distancia a la que puede extenderse el inserto en la caja de batería. Un inserto con una profundidad superficial y pocas roscas es más susceptible de dañarse si se utiliza un perno largo erróneamente.

30 Se probaron pernos de acero inoxidable del tipo generalmente utilizado para asegurar una barra colectora a un borne de batería y se encontró que se rompían cuando se sometían a una fuerza de torsión de aproximadamente 20,42 Nm (180,7 pulgadas-libras (es decir, 180,7 pulgadas-libras)). Por consiguiente, las paredes posteriores de los insertos de la presente invención se diseñan para resistir un perno demasiado largo roscado en la abertura del inserto con una fuerza de torsión de al menos 21,89 Nm (193,7 pulgadas-libras) sin deformar ni causar daño a la zona soldada de la batería.

40 Otro problema que trata la presente invención es el daño de las roscas del inserto después de que el perno ha sido totalmente insertado en el inserto. Tal como se utiliza en el presente documento, el término “totalmente insertado” se refiere a la condición en la que el lado inferior de la cabeza de perno hace contacto con el inserto, una barra colectora o una arandela de manera que las roscas del perno ya no quedan visibles. Se ha encontrado que es necesario un acoplamiento de rosca mínimo para evitar daños en las roscas del inserto cuando se siga girando un perno insertado totalmente. Tal como se utiliza en el presente documento, acoplamiento de rosca se refiere a la distancia a la que extiende el extremo roscado de un perno en el inserto. Si el perno no alcanza el punto de acoplamiento de rosca mínimo cuando se inserta totalmente, la rotación continúa del perno daña las roscas de inserto. Sin embargo, una vez que el perno logra una inserción mínima de perno, suficientes roscas en el perno se han acoplado con las roscas del inserto de manera que la fuerza de torsión requerida para girar el perno y dañar las roscas sobrepasa la fuerza umbral para desprender la cabeza de perno del perno. La cabeza soportada de un perno de acero inoxidable estándar de  $\frac{1}{4}$  x 20 x 0,625 se rompe cuando se somete a 22,90 Nm (202,7 pulgadas-libras) de fuerza de torsión. Se ha encontrado que un acoplamiento de rosca mínimo de 0,597 cm (0,235 pulgadas) evita que falle la rosca de inserto. Esta longitud de acoplamiento deriva en una fuerza de torsión promedio calculada de 23,15 Nm (204,9 pulgadas-libras) con el fin de causar falla de rosca de inserto.

55 Refiriéndonos ahora a los dibujos, la figura 1 muestra una batería industrial de 12 voltios 80 con seis celdas 86 y con la cubierta superior (no mostrada) retirada. La batería 80 tiene bornes negativos y positivos 10, 12 montados en una de las paredes extremas 84. Esto es algo diferente de las baterías típicas que tienen los bornes en una pared lateral 82. Los bornes 10, 12 se utilizan para conectar la batería 12 a una barra colectora 76 utilizando un perno 70 (ver figuras 17 y 18).

60 La figura 2 muestra la pared extrema 84 de la batería 80 de la figura 1 y los bornes negativos y positivos 10, 12. La figura 3 muestra una vista superior de la batería 80 con una sección diseñada como F-F soportada a través del punto medio del borne negativo 10. Esta vista en sección de la batería 80 se muestra en la figura 4 e ilustra cómo está conectado el borne negativo 10 a la placa negativa de batería y cómo están conectadas las placas a las celdas adyacentes 86. El borne negativo 10 en la figura 4 se muestra con más detalle en la figura 5.

65 La figura 5 es una vista detallada del borne negativo 10 de la batería 80 y muestra un manguito 30 moldeado en la

caja de batería 88 y un inserto 20 dentro del manguito 30. Un conector 90 dentro de la batería 80 conecta la placa negativa de batería al borne negativo 10. La región donde el borne negativo 10 está soldado al conector 90 es conocida como zona de soldadura 92. Si un perno de borne demasiado largo 70 (ver figuras 17 y 18) se sobreprieta, éste puede dañar la zona de soldadura y provocar formación de arco.

5 La figura 6 muestra el manguito 30 con el inserto 20 dentro del extremo abierto 34. El extremo cerrado 32 del manguito 30 se conecta a la placa en la parte interna de la batería 80 mediante el conector 90 a través de la zona de soldadura 92 (ver figura 5). La parte externa del manguito 30 se forma mediante una pluralidad de secciones 36 que aseguran el manguito 30 en la caja moldeada de batería 88. La presente invención incluye este diseño y otros  
10 diseños similares que son bien conocidos en la técnica.

La figura 7 es una vista lateral del manguito 30 y el inserto 20 mostrados en la figura 6 con una sección indicada como A-A tomada a través del eje longitudinal. Esta vista en sección se ilustra en la figura 9. La figura 8 es una vista extrema del extremo abierto 34 del manguito 30 y el inserto 20 mostrados en la figura 6.

15 La figura 9 muestra una sección A-A del manguito 30 y el inserto 20 de la figura 7. La vista en sección muestra cómo está formado el inserto 20 en el manguito 30. El inserto 20, típicamente hecho de latón, se mecaniza con la forma deseada y el manguito 30, típicamente hecho de plomo, se moldea alrededor del inserto 20. El extremo cerrado 22 del inserto 20 hace contacto con el extremo cerrado 32 del manguito 30. La abertura 26 en el inserto 20 recibe un perno 70 (ver figuras 17 y 18) cuando la batería 80 se conecta a una carga. El manguito 30 y el inserto 20 tienen dos secciones en la figura 9 indicadas como B-B y C-C, que son secciones transversales. La sección B-B es una sección tomada en un punto dentro del extremo abierto 34 del manguito 30 y la sección C-C es una sección tomada en el extremo de la abertura 26 en el inserto 20.

25 La figura 10 muestra una sección B-B del manguito 30 y el inserto 20 en la figura 9 cerca del extremo abierto 34 del manguito 30. Una abertura roscada 26 en el centro del inserto 20 está diseñada para recibir un perno 70 (ver figuras 17 y 18). La figura 11 muestra una sección C-C del manguito 30 y el inserto 20 en la figura 9 cerca de la sección media del manguito 30 y en el extremo de la abertura 26 (es decir, en la pared posterior) en el inserto 20.

30 La figura 12 muestra una realización de un inserto 20 de la presente invención. El inserto 20 tiene un extremo cerrado 22 y un extremo abierto roscado 24 que está diseñado para recibir un perno 70 (ver figuras 17 y 18). El inserto 20 tiene forma cilíndrica y la pared exterior tiene una pluralidad de elementos radiales 28 que se extienden hacia fuera, los cuales se acoplan a la pared interior del manguito 30 (figura 9). La figura 13 es una vista lateral del inserto 20 mostrado en la figura 12 con un extremo cerrado 22, un extremo abierto 24 y una sección indicada como  
35 E-E tomada a través del eje longitudinal.

La figura 14 muestra una sección E-E del inserto 20 en la figura 13 con una abertura 26 que se extiende desde el extremo abierto 24 hasta la pared posterior 25 la cual tiene un espesor "D" medido entre la parte inferior de la abertura 26 y el extremo cerrado 22. La figura 15 muestra el extremo abierto 24 del inserto 20 en la figura 13, con la  
40 abertura 26 a lo largo del eje longitudinal.

La figura 16 es una vista lateral de una realización de un borne de batería 10 moldeado en una caja de batería 88 con una abertura roscada 26 en el inserto 20 para recibir un perno 70 (figuras 17 y 18). El borne 10 se conecta a través del conector 90 a la placa de batería (no mostrada) mediante la zona de soldadura 92 donde el extremo cerrado 32 del manguito 30 está soldado al conector 90 dentro de la batería.  
45

La figura 17 es una vista lateral y la figura 18 es una vista en sección lateral de una realización del borne de batería 10 con un perno 70 roscado en el inserto 20. Entre el perno 70 y el inserto 20 hay una arandela de seguridad 72, una arandela 74 y una barra colectora de cobre 76. La barra colectora 76 conecta la batería 80 a una carga.  
50

La figura 19 muestra un inserto de latón 120, un inserto de cobre 120' y un perno de acero inoxidable 170 similares a los insertos y pernos utilizados en las pruebas que se describen más adelante. La figura 20 muestra una tuerca de acoplamiento 260 y un perno de acero inoxidable 270 similares a las tuercas de acoplamiento y a los pernos de acero inoxidable que se utilizaron en las pruebas que se describen más adelante.  
55

Se realizaron pruebas para prever la fuerza de torsión necesaria para producir un modo de falla para la deformación de pared posterior de inserto, el daño de rosca de inserto y la rotura de perno. Se determinó que estos tres modos de falla eran muy probablemente el resultado de aplicar una fuerza de torsión excesiva a un perno de longitud correcta o a un perno demasiado largo en la conexión de batería. Se utilizó una llave de torsión digital calibrada para medir la fuerza aplicada a un perno. Ya que los valores de la fuerza de torsión real pueden variar en función del usuario individual, todas las torsiones las realizó el mismo individuo para minimizar variaciones causadas por el usuario. Los insertos y pernos se obtuvieron de proveedores comerciales de hardware. Los factores y niveles de los experimentos se muestran en las Tablas 1, 3 y 5.  
60

65 Los insertos se mecanizaron de material móvil de latón 360 (también denominado Aleación 360 o Latón 360, una mezcla de aleación de cobre y zinc con una pequeña cantidad de plomo) y cobre C14500 (una aleación de fósforo

desoxigenado y cobre con contenido de telurio). Para la mayoría de las pruebas, los pernos se hicieron de acero inoxidable 18-8. Sin embargo, se utilizó un perno de acero con una aleación de óxido negro para medir la resistencia de rosca de inserto con el fin de obtener valores de fuerza de torsión por encima del punto de rotura de un perno de acero inoxidable 18-8. Se fabricaron accesorios para mantener los insertos en su sitio durante las pruebas. Un indicador digital calibrado se fijó al accesorio y se utilizó para determinar el nivel de deformación de pared posterior. Se utilizaron tuercas de acoplamiento en las pruebas para determinar la resistencia de perno.

Las muestras de inserto hechas según se describe anteriormente se sometieron a una fuerza de torsión de aproximadamente 22,1 a 22,4 Nm (aproximadamente 196 a 198 pulgadas-libras) y el promedio resultante de deformación de la pared posterior fue de 0,028 cm (0,011 pulgadas), lo cual está en línea con el resultado previsto. Pruebas adicionales confirmaron que una deformación de pared posterior de 0,025 cm (0,010 pulgadas) no tiene efectos adversos en la zona de soldadura de borne.

La medición de la deformación de pared posterior de inserto se realizó montando el inserto en un accesorio sostenido por un tornillo de banco, poniendo a cero el indicador digital y empujando el perno demasiado largo dentro del inserto, a la vez que se controlaba y registraba el valor de la fuerza de torsión y la deformación correspondiente de la pared posterior del inserto. Los factores de prueba, niveles y recorridos de pared posterior de inserto se incluyen más adelante en la Tabla 1.

**Tabla 1**

Factores de prueba, niveles y recorrido de pared posterior de inserto			
Recorrido #	Espesor de pared posterior cm (pulgadas)	Diámetro de rosca (pulgadas x paso)	Material
1	0,191 (0,075)	1/4 x 20	Cobre
2	0,432 (0,170)	1/4 x 20	Latón
3	0,318 (0,125)	5/16 x 18	Latón
4	0,432 (0,170)	5/16 x 18	Cobre
5	0,191 (0,075)	3/8 x 16	Latón
6	0,318 (0,125)	3/8 x 16	Cobre

Se llevaron a cabo cinco pruebas para cada espesor diferente de pared posterior de inserto, utilizando nuevos pernos e insertos para cada prueba. Se definieron modos de falla para cada condición. Una deformación de pared posterior mayor de 0,025 cm (0,010 pulgadas) se consideró como falla. Basándose en pruebas anteriores, se determinó que mayor de 0,025 cm (0,010 pulgadas) era el punto en el que incrementó drásticamente el grado de deformación de pared posterior con respecto al porcentaje del valor de la fuerza de torsión. Un resumen de los resultados de prueba se muestra más adelante en la Tabla 2.

**Tabla 2**

Resumen de resultados de prueba de pared posterior de inserto				
Dimensión de diseño	Material de diseño	Tamaño de rosca	Diseño de fuerza de torsión para falla, Medio Nm (pulgadas-libras)	Diseño de fuerza de torsión para falla, Estándar, Dev. Nm (pulgadas-libras)
0,483 cm (0,190")	Latón	1/4" x 20	21,91 (193,9)	1,2 (10,6)

Las pruebas para el espesor de pared posterior determinaron que el tipo de material utilizado para hacer el inserto (por ejemplo, latón o cobre) no era importante desde el punto de vista estadístico para el valor de la fuerza de torsión requerido para causar una falla. Al utilizarse un perno de acero inoxidable de 1/4" x 20 y un inserto de latón 360, los resultados de prueba indicaron que el espesor de pared posterior de 0,483 cm (0,190 pulgadas) podría requerir una fuerza de torsión mayor de 21,91 Nm (193,9 pulgadas) para fallar. Se sometieron a prueba tres insertos con un espesor de pared posterior de 0,483 cm (0,190 pulgadas) para verificar los resultados. Los pernos en los insertos se sometieron a una fuerza de torsión de aproximadamente 22,1 a 22,4 Nm (196 a 198 pulgadas-libras) y la deformación media se midió para que fuera de 0,028 cm (0,011 pulgadas).

La resistencia de roscado del inserto se midió montando el inserto en un accesorio sostenido en un tornillo de banco, colocando arandelas de acero endurecido entre el perno y el inserto para proporcionar una longitud de acoplamiento conocida (es decir, la longitud del perno se extiende en el inserto) y empujando el perno dentro del inserto hasta que se dañaran las roscas de inserto, mientras se controlaba y registraba el valor de la fuerza de torsión. Se utilizó un perno de acero con una aleación de óxido negro en lugar de un perno de acero inoxidable para estas pruebas porque los pernos de acero inoxidable se rompen antes de que fallen las roscas. Se realizaron cinco pruebas para cada tipo de inserto, utilizando nuevos pernos e insertos para cada prueba. Los factores de fuerza, niveles y recorridos de rosca de inserto se muestran en la Tabla 3 y el resumen de los resultados de prueba de rosca de inserto se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 3**

Factores de prueba, niveles y recorrido de rosca de inserto			
Recorrido #	Acoplamiento cm (pulgadas)	Diámetro de rosca (pulgadas x paso)	Material de inserto
1	0,381 (0.150)	1/4 x 20	Latón
2	0,711 (0.280)	1/4 x 20	Cobre
3	0,533 (0.210)	5/16 x 18	Cobre
4	0,711 (0.280)	5/16 x 18	Latón
5	0,381 (0.150)	3/8 x 16	Cobre
6	0,533 (0.210)	3/8 x 16	Latón

**Tabla 4**

Cálculos de prueba de rosca de inserto				
Dimensión de diseño	Longitud de acoplamiento	Material de diseño	Diseño de fuerza de torsión para falla, Medio Nm (pulgadas-libras)	Diseño de fuerza de torsión para falla, Estándar. Dev. Nm (pulgadas-libras)
1/4" x 20 x 0.625"	0,986 cm (0.388")	Latón	38,97 (344,9)	4,37 (38,7)

5 Las pruebas para la resistencia de rosca determinaron que todos los factores de entrada fueron significativos para el valor de fuerza de torsión requerido para provocar la falla. Un tamaño de perno de 1/4" x 20 x 0,625" con el hardware de instalación estándar correspondiente de una arandela de seguridad con un espesor de 0,157 cm (0,062 pulgadas), una arandela plana con un espesor de 0,127 cm (0,050 pulgadas) y una barra colectora con un espesor de 0,318 cm (0,125 pulgadas) dio como resultado una longitud de acoplamiento entre el perno y el inserto de 0,986 cm (0,338 pulgadas).  
10 Con esta disposición de arandela de seguridad, arandela plana y barra de bus, se calculó un valor de fuerza de torsión de falla de 38,97 Nm (344,9 pulgadas-libras).

Se realizaron pruebas para determinar la resistencia de perno en dos condiciones que se mencionan aquí como Condiciones de "cabeza de perno no soportada" y "cabeza de perno soportada". Existe una condición de "cabeza de perno soportada" cuando una obstrucción entre el perno y la pared posterior de inserto evita que el extremo del perno entre en contacto con la pared posterior del inserto. Existe una condición de "cabeza de perno no soportada" cuando el extremo del perno entra en contacto con la pared posterior del inserto. Los factores de resistencia de perno se muestran en la Tabla 5 y los resultados para las condiciones de "cabeza de perno no soportada" y "cabeza de perno soportada" se muestran en la Tabla 6.  
15  
20

**Tabla 5**

Factores de resistencia de perno			
Recorrido #	Cabeza soportada	Diámetro de rosca (pulgadas x paso)	Material
1	Sí	1/4 x 20	Acero inoxidable
2	No	1/4 x 20	Acero inoxidable

El experimento de resistencia de perno no soportado incluyó empujar un primer perno completamente dentro de un extremo de una tuerca de acoplamiento (ver figura 20) montada en un tornillo de banco, empujar un segundo perno completamente dentro del extremo opuesto de una tuerca de acoplamiento hasta que hizo contacto con el primer perno cerca de la parte media de la tuerca, continuar empujando el segundo perno hasta que el perno se rompiera, mientras se controla y registra el valor de fuerza de torsión. Se probaron quince pernos, utilizando nuevos pernos y tuercas de acoplamiento para cada prueba. El valor de torsión medio necesario para romper un perno de acero inoxidable de 1/4" x 20 18-8 con una cabeza no soportada fue de 20,42 Nm (180,7 pulgadas-libras).  
25  
30

El experimento de resistencia de perno soportado incluyó empujar un perno completamente dentro de un extremo de una tuerca de acoplamiento montada en un tornillo de banco hasta que el perno se rompiera, mientras se controla y registra el valor de fuerza de torsión. Se probaron dieciocho pernos, utilizando nuevos pernos y tuercas de acoplamiento para cada prueba. El valor de torsión medio necesario para romper un perno de acero inoxidable de 1/4" x 20 18-8 con una cabeza soportada fue de 22,90 Nm (202,7 pulgadas-libras).  
35

**Tabla 6**

Resumen de resultados de resistencia de perno			
Dimensión de diseño	Material de diseño	Diseño de fuerza de torsión para falla, Medio Nm (pulgadas-libras)	Diseño de fuerza de torsión para falla, Estándar. Dev. Nm (pulgadas-libras)
1/4" x 20 x 0,750" (cabeza no soportada)	Acero inoxidable 18-8	20,42 (180.7)	0,71 (6,3)

## ES 2 705 005 T3

Resumen de resultados de resistencia de perno			
<u>Dimensión de diseño</u>	<u>Material de diseño</u>	<u>Diseño de fuerza de torsión para falla, Medio Nm (pulgadas-libras)</u>	<u>Diseño de fuerza de torsión para falla, Estándar. Dev. Nm (pulgadas-libras)</u>
1/4" x 20 x 0,750" (cabeza soportada)	Acero inoxidable 18-8	22,90 (202.7)	1,34 (11,9)

En resumen, una deformación excesiva de pared posterior de inserto que altere la soldadura de borne frontal puede provocar una falla catastrófica de batería. Por tanto, es deseable que el perno se rompa antes de que se deforme el inserto. Un espesor de pared posterior de inserto de latón 360 de 0,483 cm (0,190 pulgadas) da como resultado una cabeza de perno demasiado larga de acero 18-8 de 1/4" x 20 que se rompe antes de un desvío de pared posterior mayor de 0,025 cm (0,010 pulgadas). Un perno de 1/4" x 20 x 0.625" con una cabeza soportada y una longitud de acoplamiento de al menos 0,986 cm (0,388 pulgadas) se romperá antes de que se dañen las roscas de inserto.

5

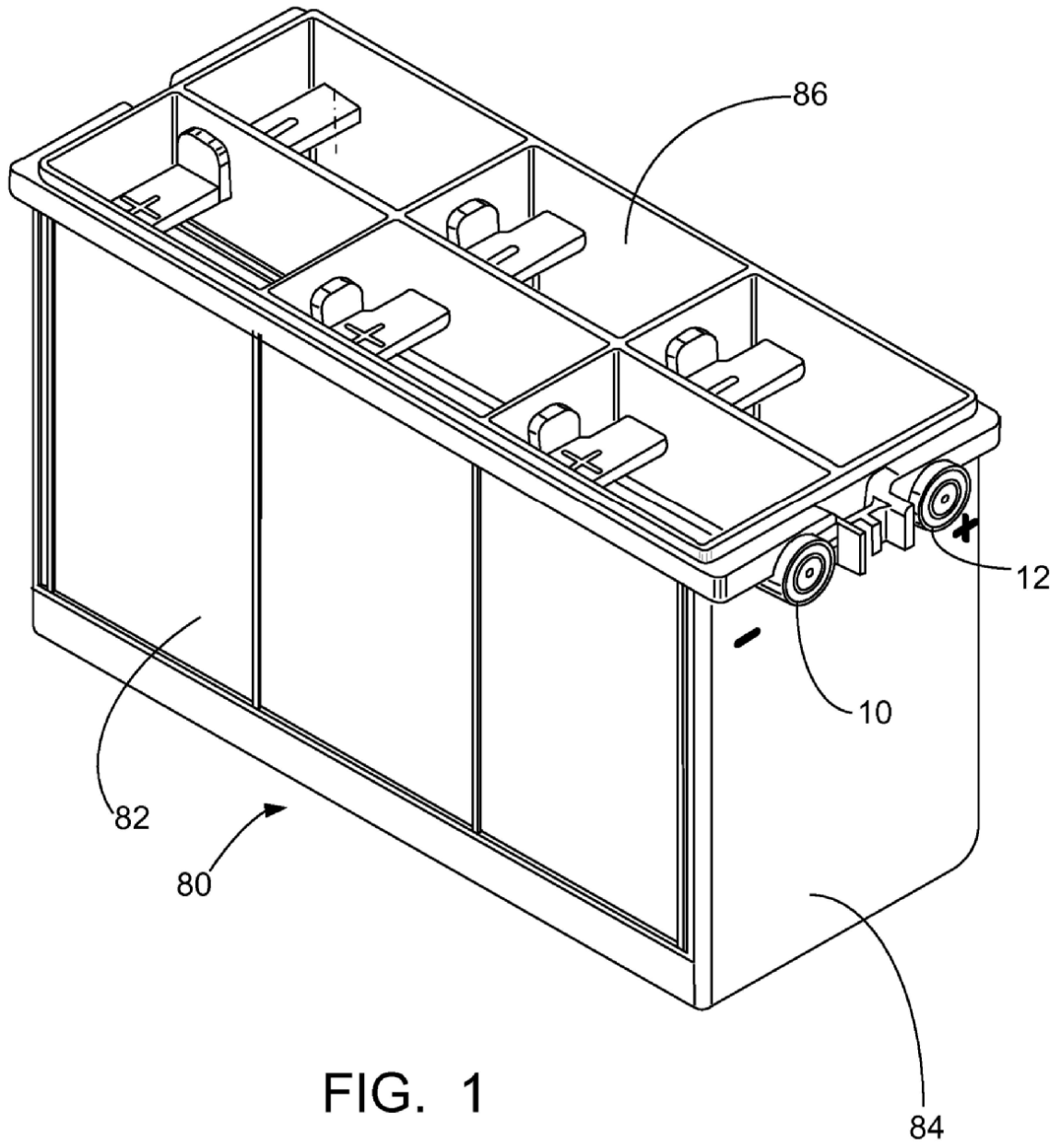
De ese modo, aunque se hayan descrito las realizaciones preferidas de la presente invención, aquellos expertos en la técnica se darán cuenta de que pueden hacerse otras realizaciones sin apartarse del ámbito de aplicación de la invención, y se pretende incluir todas esas modificaciones y cambios que estén dentro del verdadero ámbito de aplicación de las reivindicaciones que figuran en el presente documento.

10



**REIVINDICACIONES**

1. Borne de batería roscado (10) que aloja un perno de borne roscado (70), comprendiendo el borne de batería (10):
- 5 un manguito (30) que tiene un orificio axial que se extiende entre un extremo abierto y un extremo cerrado; y un inserto (20) que tiene un eje longitudinal y una abertura roscada (26) que se extiende a lo largo del eje longitudinal,
- 10 en el que el inserto (20) está formado dentro del manguito (30) y la abertura roscada (26) está adaptada para recibir un perno,
- 15 **caracterizado por que** la abertura roscada del inserto se extiende entre un extremo abierto (24) y una pared posterior, en el que la pared posterior (25) tiene un espesor mínimo de 4,318 mm (0,170 pulgadas) y se deforma menos de o igual a 0,254 mm (0,010 pulgadas) cuando el perno (70) es un perno demasiado largo que se rosca en la abertura (26) y se pone en contacto con la pared posterior (25) con una fuerza de torsión de hasta 21,91 Nm (193,9 pulgadas-libras), y cuando el perno tiene un acoplamiento de rosca de 0,597 cm (0,235 pulgadas) o más, el perno (70) se rompe antes de que las roscas de inserto se dañen debido a la rotación continua del perno (70).
2. Borne de batería roscado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el inserto (20) se hace de latón o cobre y el manguito (30) se hace de plomo.
- 20 3. Borne de batería roscado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el inserto (20) se forma en el manguito (30) mediante un proceso de moldeo.
- 25 4. Borne de batería roscado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la pared posterior tiene un espesor de 4,826 mm (0,190 pulgadas).
5. Batería que comprende un borne de batería roscado de acuerdo con una o más de las reivindicaciones anteriores, y una caja de batería moldeada.



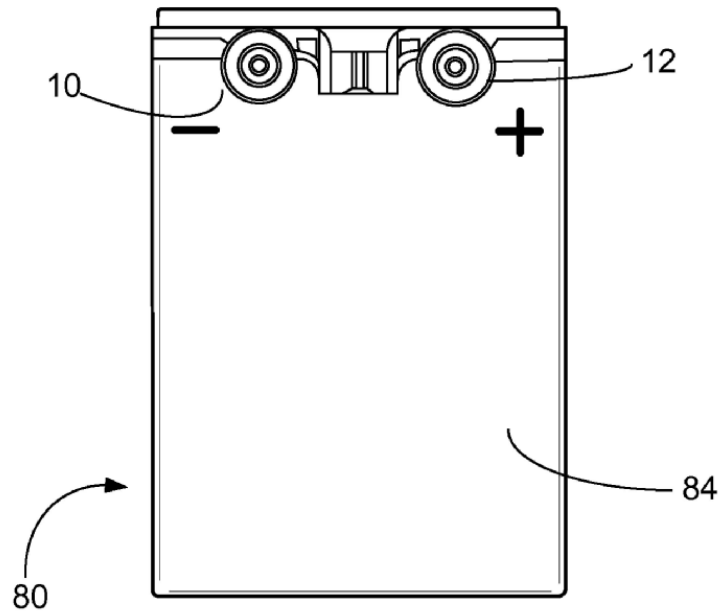


FIG. 2

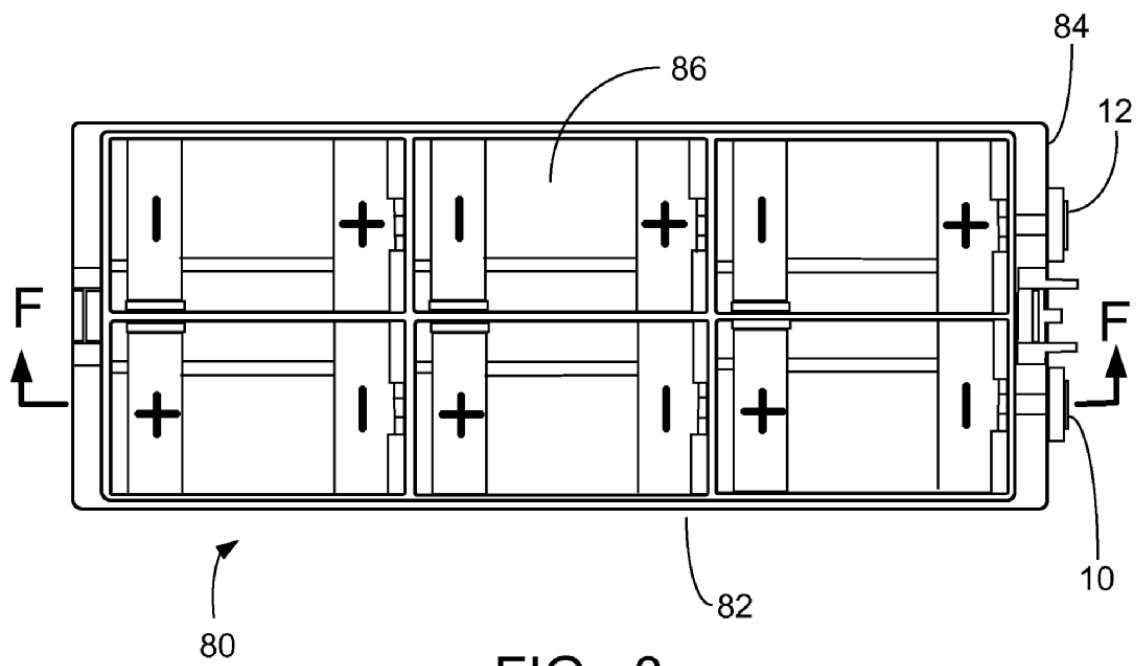
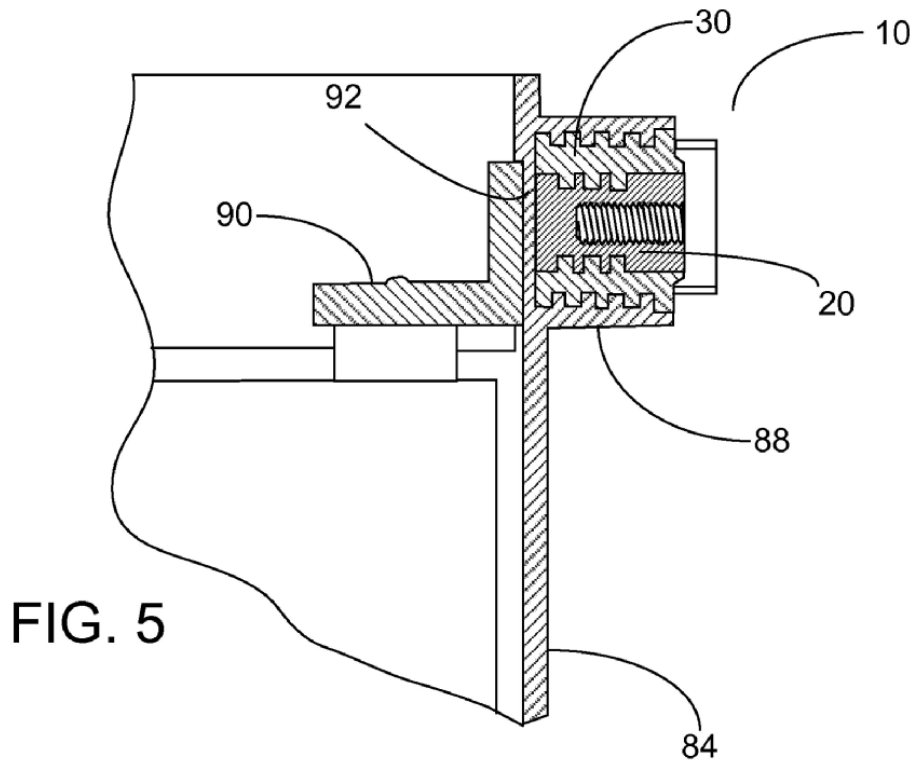
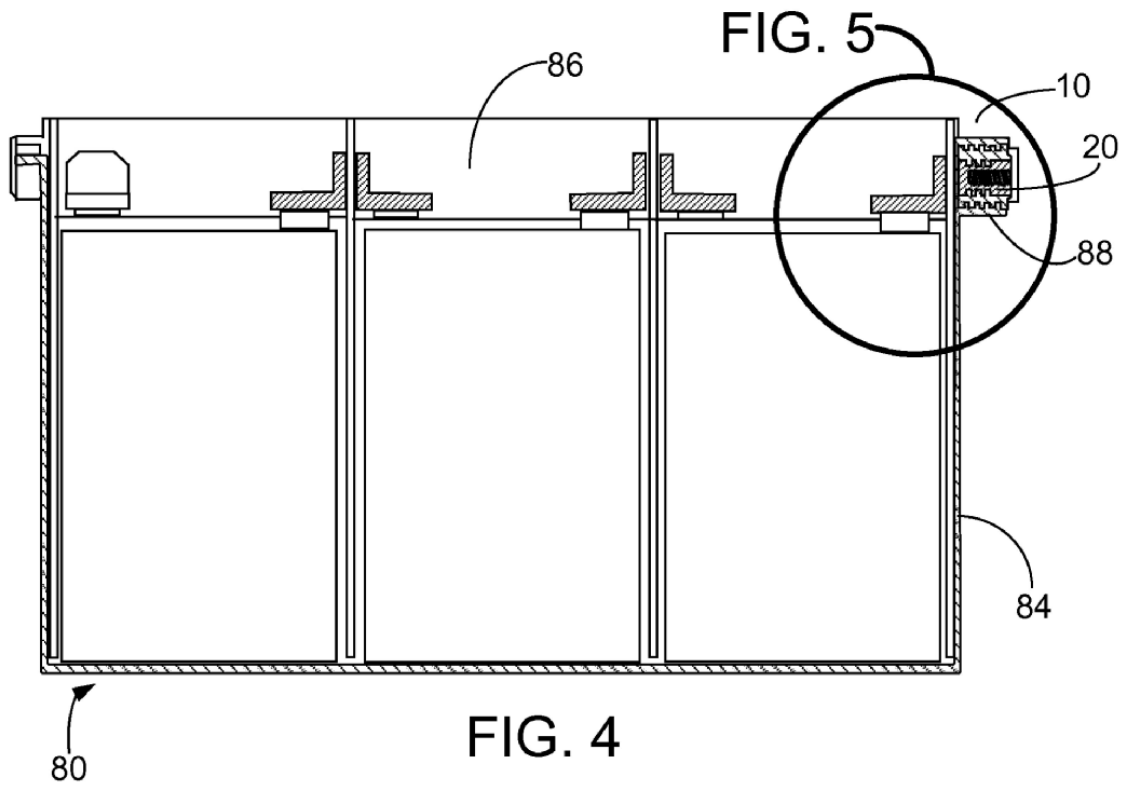
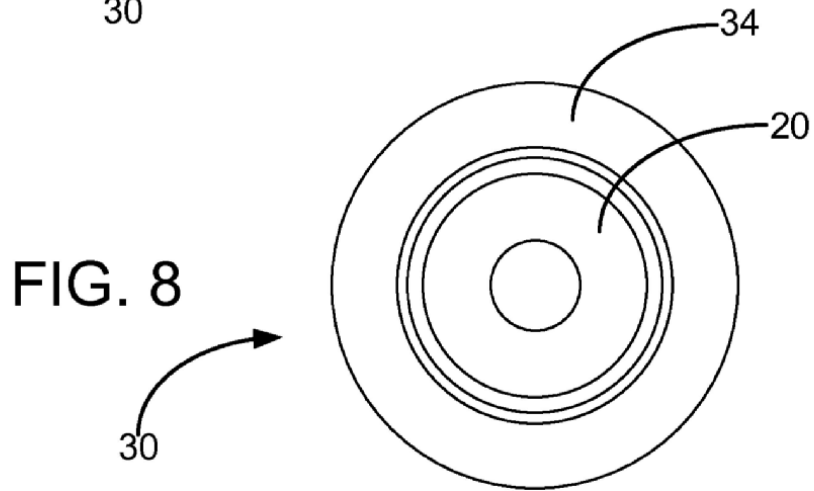
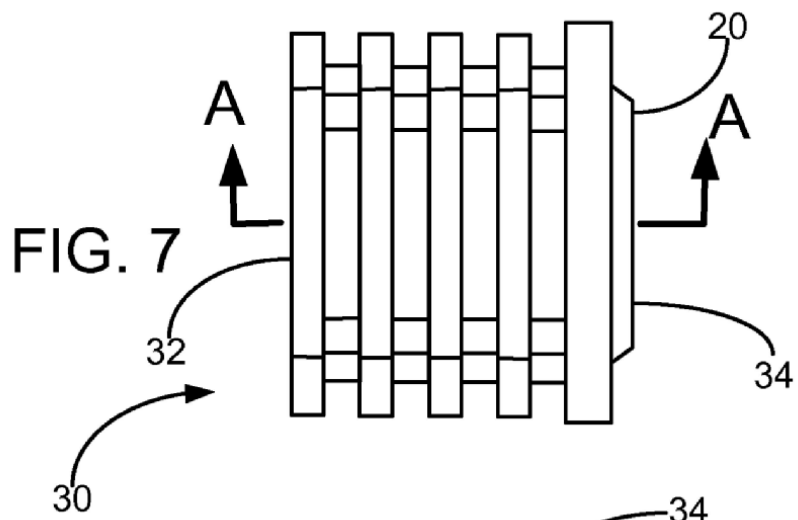
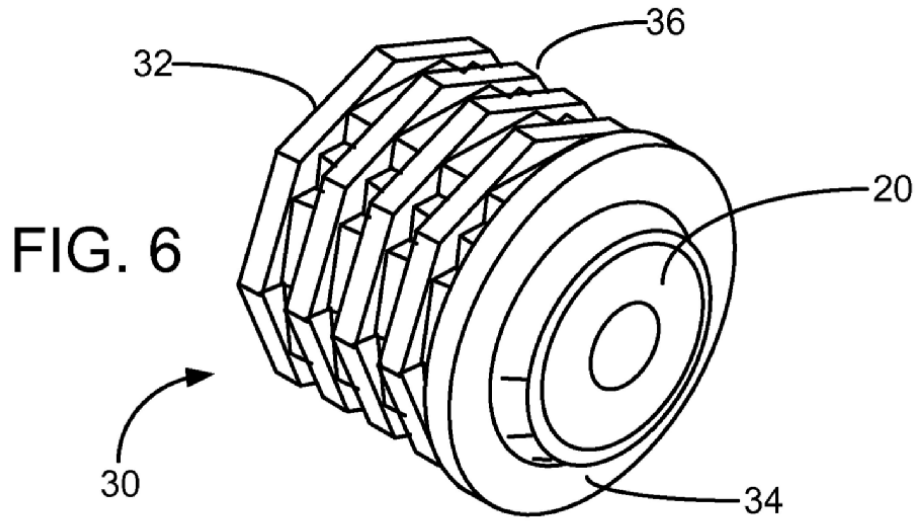
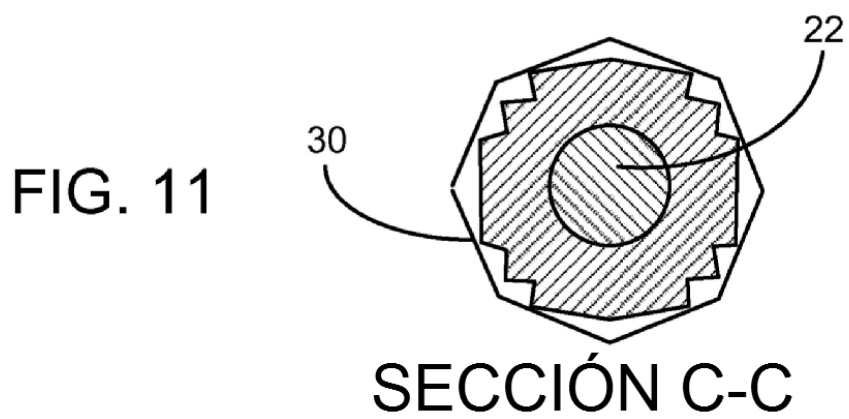
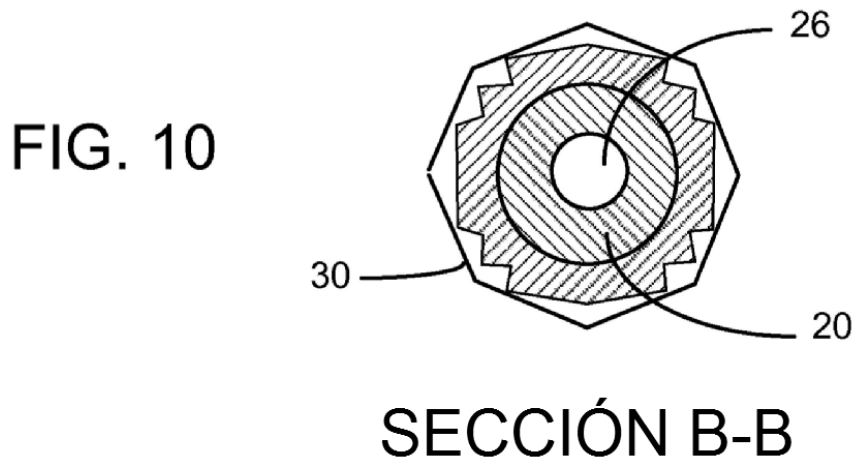
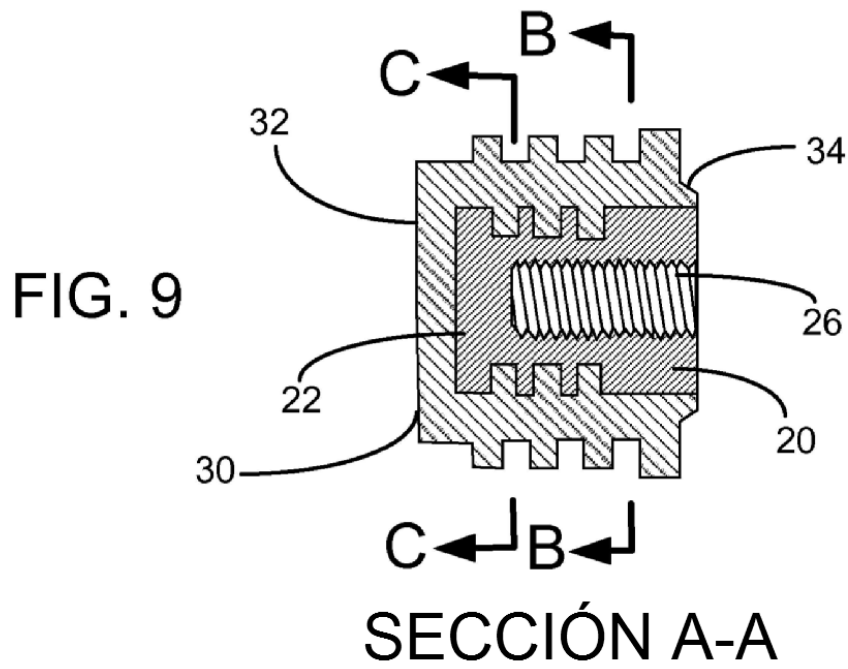


FIG. 3







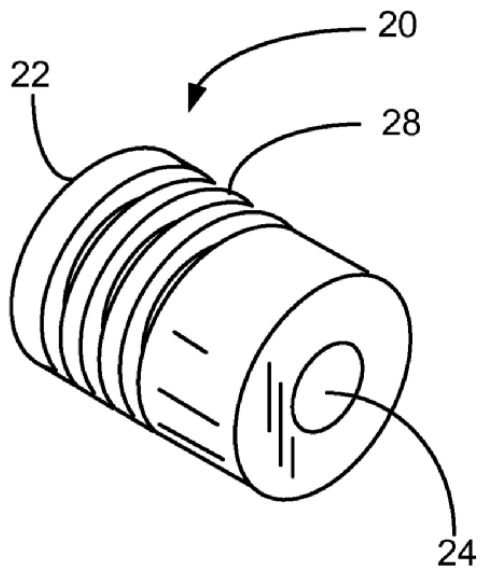


FIG. 12

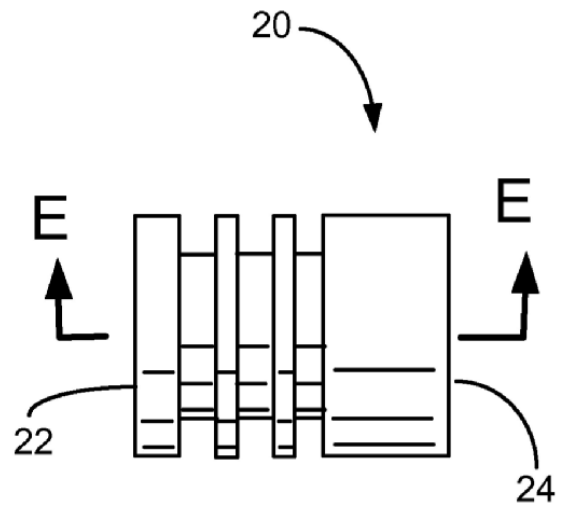
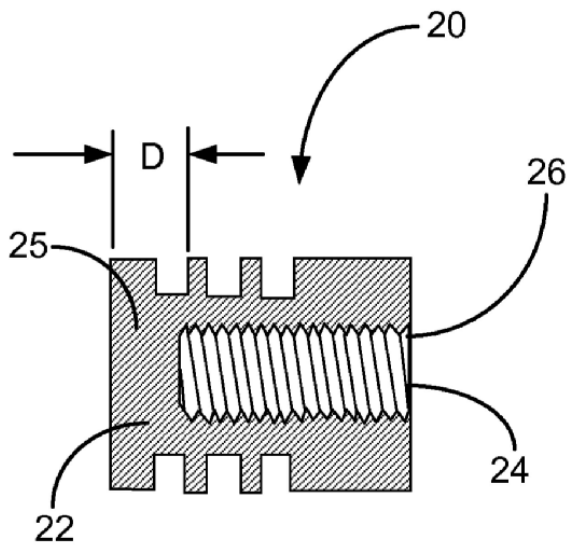


FIG. 13



SECCIÓN E-E  
FIG. 14

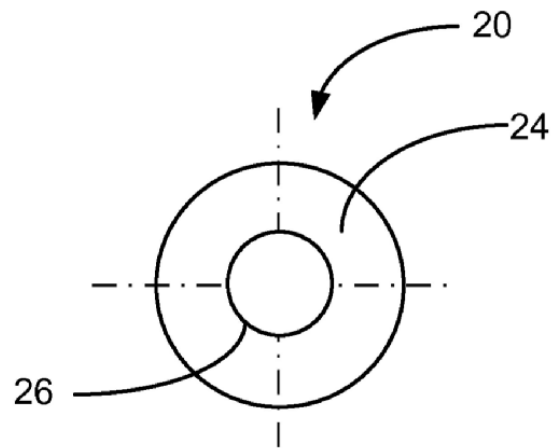


FIG. 15

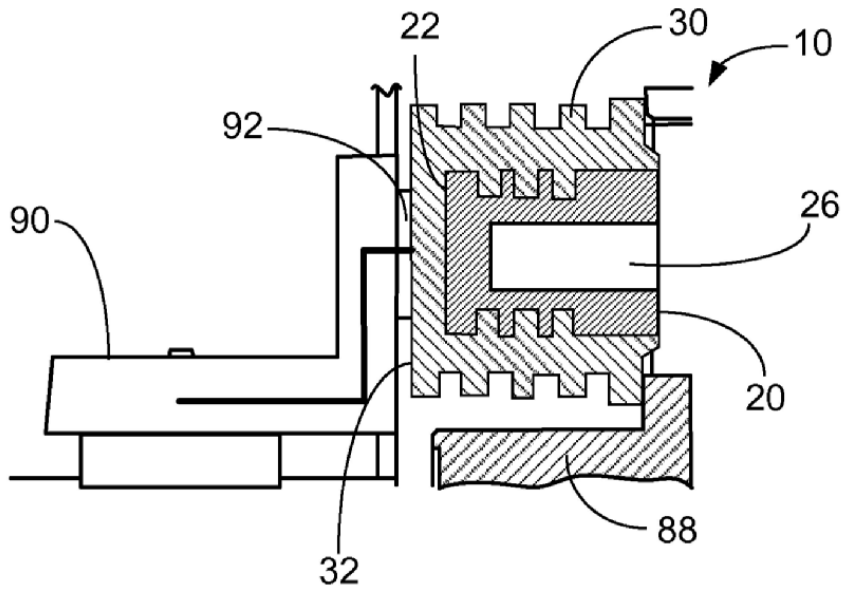


FIG. 16

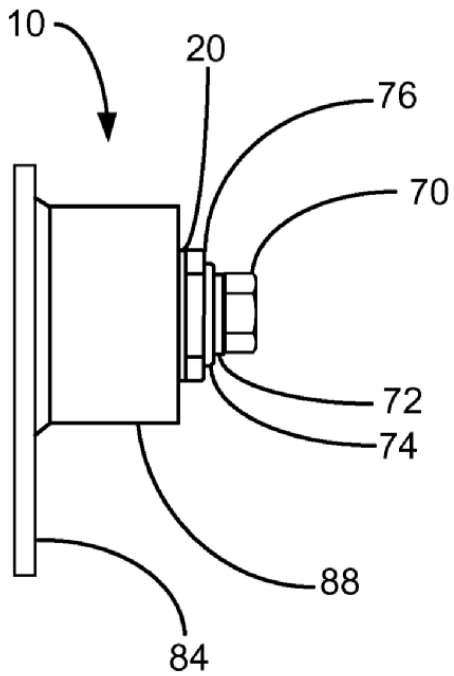


FIG. 17

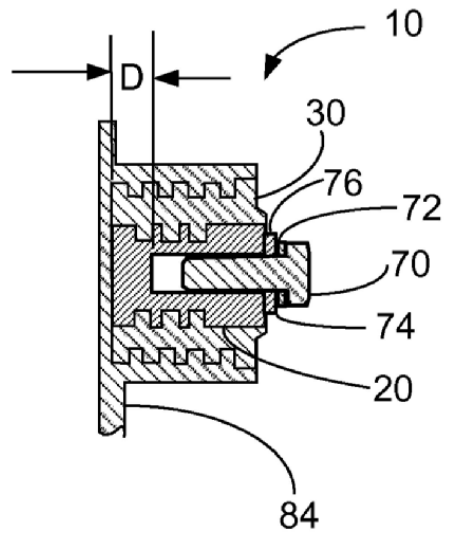


FIG. 18



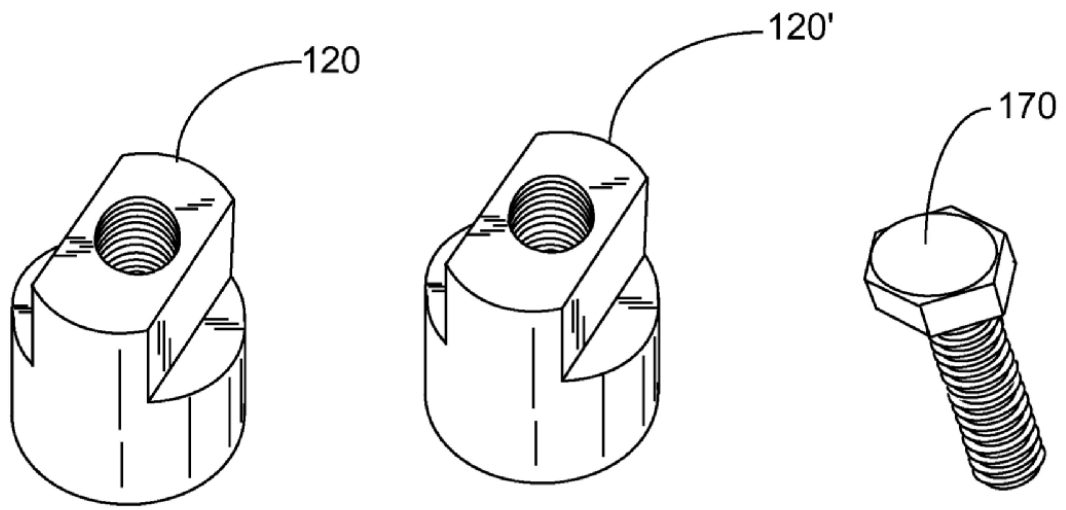


FIG. 19

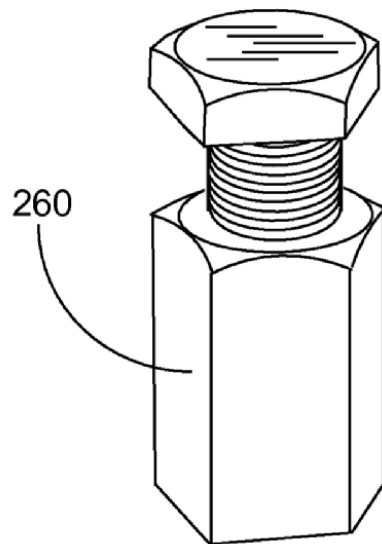


FIG. 20