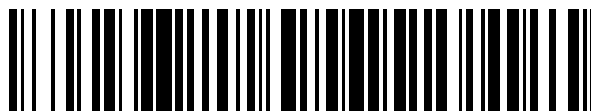


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 200**

51 Int. Cl.:

B29C 65/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.02.2014** **PCT/EP2014/052262**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.08.2014** **WO14127996**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.02.2014** **E 14702858 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** **EP 2958734**

54 Título: **Carcasa con cordón de soldadura rotativa por fricción**

30 Prioridad:

21.02.2013 DE 102013101727

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

10.12.2018

73 Titular/es:

**R. STAHL SCHALTGERÄTE GMBH (100.0%)
Am Bahnhof 30
74638 Waldenburg , DE**

72 Inventor/es:

**HERMANN, WOLF y
SCHWARZ, NORMEN**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 693 200 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

Carcasa con cordón de soldadura rotativa por fricción

- 5 El objeto de la invención es una carcasa, en particular para equipos eléctricos, que presenta un cordón de soldadura rotativa por fricción y un procedimiento de fabricación de dicha carcasa.

Para la fabricación de carcasas tubulares, en particular de carcasas resistentes a la presión, a menudo se utilizan estructuras de tirantes o cierres con compuestos de sellado para cerrar el extremo final, para cuyo montaje se requiere una preparación mecánica especial. El documento EP 1 255 072 A2 describe, por ejemplo, un dispositivo de iluminación a prueba de explosiones con una carcasa tubular translúcida cuyas piezas están conectadas mediante dos tirantes. Sin embargo, la fabricación y el montaje de este tipo de construcciones son laboriosos.

- Además, para unir materiales termoplásticos, se conoce el procedimiento de soldadura rotativa por fricción. En este caso, el calor necesario para la fusión de los materiales se aplica mediante la rotación relativa de las piezas que se desea unir. Dado que un procedimiento de soldadura por fricción dura como máximo unos segundos, este procedimiento permite producir objetos con un alto ritmo de trabajo.

El documento KR 10 2011 0 128 765 A describe un módulo de filtrado con una carcasa y una tapa. La unidad de filtrado está diseñada para filtrar el agua que se introduce en la carcasa del filtro. En uno de los extremos de la carcasa del filtro se encuentra un cordón de soldadura que se inserta en una ranura de soldadura formada en la tapa de la carcasa. A continuación, la carcasa y la tapa se sueldan mediante soldadura por fricción.

El documento DE 38 53 951 T2 describe un recipiente de plástico resistente a la presión que presenta una pieza de cuerpo tubular y varias piezas de cierre, en el que una escotadura anular está dispuesta en el borde de una de las piezas de cierre. El extremo de la pieza de cuerpo tubular se introduce en la escotadura. A continuación, la pieza de cierre y la pieza de cuerpo tubular se unen mediante soldadura rotativa por fricción, fundiendo el extremo de la pieza de cuerpo tubular. Esto se facilita mediante una muesca situada en la entalladura, hacia la cual fluye el material fundido del extremo. De este modo, la carcasa se cierra herméticamente y se configura para alojar fluidos a presión estática, por ejemplo, pudiendo ejercerse presiones de aproximadamente 10 bar sobre el cuerpo del recipiente.

El documento DE 199 11 284 A1 describe un procedimiento para formar una unión por manguito entre dos tuberías. El manguito, que se estrecha ligeramente hacia el centro formando un cono, se somete a un movimiento de rotación. Los tubos montados a prueba de rotación se insertan en el manguito a lo largo del eje de rotación del manguito, con lo que se consigue fundir el manguito con el material del tubo y formar un cordón de soldadura rotativa por fricción. El manguito y los tubos presentan una elasticidad radial comparable. Al conectar una tapa o cubierta relativamente rígida de una carcasa a un cuerpo base cilíndrico elástico con relación a la misma ocurre algo distinto. Si se produce un estrés térmico alterno, existe riesgo de agrietamiento, sobre todo en la transición axial entre la tapa y el tubo. Además, si se produce una explosión en el exterior o el interior de la carcasa, es decir, si se ejerce una carga de presión similar a un impacto, en particular en la transición entre la tapa o entre un manguito y el tubo, puede producirse el cizallamiento del cuerpo base.

El objetivo de la invención es crear una carcasa mejorada, en particular para equipos eléctricos, y un procedimiento de fabricación de dicha carcasa.

- Según la invención, este objetivo se consigue mediante una carcasa con las características según la reivindicación 1 y un procedimiento según la reivindicación 13.

Aunque la carcasa está diseñada particularmente para alojar equipos eléctricos, también puede utilizarse como carcasa para otros dispositivos. La carcasa comprende una primera parte con una primera pared que presenta, por ejemplo, una superficie de pared exterior cilíndrica. Una segunda parte de la carcasa con una segunda pared presenta una superficie de pared interior que puede ser, por ejemplo, cilíndrica. La primera pared y la segunda pared se superponen en una zona de solapamiento y están unidas, dentro de dicha zona de solapamiento, por un cordón de soldadura rotativa por fricción a lo largo del perímetro de las superficies de las paredes. El cordón de soldadura rotativa por fricción forma un anillo circular cerrado. El cordón de soldadura rotativa por fricción se fija de forma concéntrica al eje central de la carcasa, que al mismo tiempo, forma el eje rotacional de la carcasa.

La carcasa está diseñada a prueba de explosiones conforme al tipo de protección envolvente antideflagrante (Ex-d) y/o conforme al tipo de protección seguridad aumentada (Ex-e).

El cordón de soldadura rotativa por fricción presenta al menos una zona compacta y una zona mixta. La zona compacta presenta preferiblemente una distribución homogénea del material. La zona mixta presenta preferiblemente una distribución no homogénea del material. La zona compacta se produce con material completamente fundido. La zona mixta contiene material parcialmente fundido. El cordón de soldadura rotativa por fricción puede presentar una o más zonas mixtas y una o más zonas compactas. Gracias a la zona compacta y la zona mixta, pueden crearse zonas de distinta elasticidad. En particular, la zona mixta puede actuar como zona de transición radial entre una primera parte y una segunda parte con distinta elasticidad, en particular en sentido transversal al eje de rotación. Por ejemplo, una zona mixta puede contener poros u otras cavidades, serrín de cuerpos sólidos y/o fragmentos de cuerpos sólidos y/o estrías y/o láminas de masa fundida solidificada. La zona mixta presenta propiedades mecánicas que difieren de las propiedades mecánicas de la zona compacta. En particular, la zona mixta presenta una mayor flexibilidad que la zona compacta, es decir, la zona mixta presenta una menor resistencia a la deformación.

La zona mixta está situada preferiblemente en un extremo axial del cordón de soldadura rotativa por fricción. A ambos extremos axiales del cordón de soldadura rotativa por fricción pueden encontrarse sendas zonas mixtas separadas axialmente por una zona compacta. Preferiblemente, una zona mixta está situada en un borde axial de la zona de solapamiento, es decir, a lo largo del eje de rotación, en el punto de transición entre la zona de solapamiento y la primera parte o la segunda parte. La zona compacta puede estar situada, por ejemplo, axialmente en el centro del cordón de soldadura rotativa por fricción. Asimismo, la zona compacta puede extenderse desde una zona situada en el centro axial del cordón de soldadura rotativa por fricción hasta un extremo axial del cordón de soldadura rotativa por fricción.

Puede crearse una transición uniforme o abrupta entre la zona compacta y la zona mixta en paralelo al eje de rotación. La transición entre la zona compacta y la zona mixta puede seguir el perímetro de una línea recta o ser curvilínea u ondulada, es decir, la zona compacta puede intersectar, por ejemplo, la zona mixta en paralelo al eje de rotación. La zona compacta puede presentar una mayor extensión (longitud) en paralelo al eje de rotación que la zona mixta.

Las zonas compactas y las zonas mixtas pueden disponerse alternativamente a lo largo del perímetro del cordón de soldadura rotativa por fricción y extenderse, por ejemplo, en paralelo al eje de rotación. Pueden formarse una o más zonas mixtas a modo de puntos o islas en una zona compacta, en las que la zona compacta puede ser, por ejemplo, contigua. También pueden formarse una o más zonas compactas a modo de puntos o islas en una zona mixta, en las que la zona mixta puede ser, por ejemplo, contigua. Los puntos formados por zonas compactas o mixtas pueden disponerse de manera regular o formar un patrón irregular. Del mismo modo, los puntos formados por zonas compactas y zonas mixtas pueden disponerse alternativamente en sentido perimetral y/o en dirección al eje de rotación.

Preferiblemente, el material fundido y nuevamente solidificado que forma la zona compacta es más denso que el material de la zona mixta. Por ejemplo, puede presentar menos poros, serrín de cuerpos sólidos o similares. La zona compacta está diseñada para garantizar la cohesión de la carcasa, especialmente si se ejercen fuerzas paralelas al eje de rotación. Gracias a la zona compacta, se consigue, en particular, la estanqueidad de la carcasa. La zona mixta está diseñada en particular para garantizar mecánicamente la transición entre la primera y la segunda parte y puede actuar como zona de amortiguación. Debido a la falta de homogeneidad de la zona mixta, esta puede tener un aspecto turbio o incluso opaco, aunque se utilice plástico transparente.

Preferiblemente, el cordón de soldadura rotativa por fricción se extiende axialmente a lo largo de toda la zona de solapamiento. La extensión del cordón de soldadura rotativa por fricción en paralelo al eje de rotación se limita preferiblemente a la zona de solapamiento. No obstante, el cordón de soldadura rotativa por fricción también puede extenderse más allá de la zona de solapamiento en al menos uno de sus lados. Por ejemplo, la masa fundida solidificada también puede disponerse fuera de la zona de solapamiento, donde contribuye, por ejemplo, a la estabilidad mecánica y/o a la estanqueidad del cordón de soldadura por fricción. Preferiblemente, la primera parte y la segunda parte están conectadas a las superficies de las paredes a lo largo de todo su perímetro, es decir, sin interrupciones a lo largo del perímetro.

Las longitudes (axiales) de la zona compacta y de la zona mixta pueden ser distintas y depender, por ejemplo, de los parámetros de material y forma de la primera y segunda parte, así como de los parámetros del proceso de fabricación. Por ejemplo, la longitud de la zona mixta puede ser de unos milímetros. Sin embargo, la longitud de la zona mixta también puede ser, por ejemplo, de pocas centésimas de milímetro. La zona compacta es preferiblemente más larga que la zona mixta. La longitud de la zona compacta puede ser, por ejemplo, de al menos 10 mm. El grosor de la zona compacta puede ser distinto del grosor de la zona mixta de un cordón de soldadura

rotativa por fricción en dirección radial transversal al eje de rotación. La zona mixta puede ser radialmente más gruesa que la zona compacta. Esto favorece su deformabilidad y flexibilidad elástica y/o plásticas.

La carcasa puede presentar otras partes, además de la primera y la segunda parte. Las uniones entre las distintas partes de la carcasa pueden diseñarse como cordones de soldadura rotativa por fricción o conectarse entre sí de otro modo. La carcasa o parte de la misma puede ser transparente o translúcida. La carcasa es preferiblemente impermeable. Resulta ventajoso que la carcasa esté diseñada a prueba de explosiones conforme al tipo de protección envolvente antideflagrante Ex-d. Se prefiere particularmente que la carcasa (especialmente las uniones entre las distintas partes de la carcasa) cumpla con los requisitos de la norma DIN EN 60079-1. La carcasa también puede estar diseñada conforme a la clase de protección Ex-e. Puede utilizarse, por ejemplo, como carcasa de un dispositivo de iluminación, como carcasa para generadores de señales o para proteger la instalación de cables, por ejemplo, como paso de cables, o para contener sensores ópticos.

La carcasa presenta preferiblemente un cuerpo cilíndrico o tubular. Además, la carcasa puede presentar, por ejemplo, una tapa diseñada para cerrar el cuerpo tubular por uno de sus lados. Para ello, la tapa se coloca sobre el cuerpo tubular y forma la zona de solapamiento con este. De esta manera, se crea la zona de solapamiento entre la primera parte (por ejemplo, el cuerpo tubular) y la segunda parte (por ejemplo, la tapa). La zona de solapamiento del cuerpo tubular con la tapa puede presentar un cordón de soldadura rotativa por fricción con una zona compacta y una zona mixta. Asimismo, una carcasa puede presentar un cuerpo tubular que disponga de un tapón de cierre en al menos uno de sus lados. Por ejemplo, en una carcasa de este tipo, la primera parte está formada por el tapón y la segunda parte, por el cuerpo tubular. A su vez, el tapón y el cuerpo pueden estar unidos por el cordón de soldadura rotativa por fricción anteriormente descrito.

La carcasa puede presentar al menos una parte tubular conectada a una zona compacta mediante un cordón de soldadura rotativa por fricción y a una zona mixta mediante un manguito o boquilla. También es posible conectar dos piezas tubulares con cordones de soldadura rotativa por fricción mediante un manguito, una boquilla o directamente entre sí. Un manguito es una pieza de conexión en forma de collarín que se coloca alrededor de las secciones finales de ambas partes tubulares para unir las. Una boquilla es una pieza de conexión que se coloca en el interior de las secciones finales de ambas partes tubulares.

Tanto la primera como la segunda parte presentan una pared con una superficie de pared que rodea la pared por dentro o por fuera. Dicha superficie de pared puede ser lisa y redonda o angular, ser una superficie poligonal o presentar facetas. La superficie de la pared puede ser circular, elíptica o poligonal en sección transversal, es decir, en transversal al eje de rotación. Una de las partes con la superficie de pared puede tener forma, por ejemplo, de tubo y este puede ser un tubo redondo cilíndrico, poligonal o prismático. La superficie de la pared puede discurrir en paralelo al eje de rotación y presentar un diámetro o perímetro constante a lo largo del eje de rotación. Las superficies de las paredes presentan una forma cóncava. Esto incluye las superficies de pared con forma cilíndrica recta, por ejemplo, las superficies de pared cónicas o superficies de pared curvas que rodean un cuerpo. Por ejemplo, una superficie de pared puede desviarse de la forma cónica o cilíndrica recta y ser redonda u ondulada, al menos en parte. La superficie cóncava de la pared también puede expandirse o estrecharse, al menos en algunas secciones, en dirección al eje de rotación, formando por ejemplo, un cono. Además, una superficie de pared cóncava puede presentar un escalón, es decir, un cambio brusco en su diámetro. Una superficie de pared cóncava puede presentar una o más ranuras o hendiduras, por ejemplo, en sentido axial. Así, la superficie de la pared puede quedar interrumpida a lo largo de su perímetro. Las formas de las superficies de la primera y segunda pared pueden ser complementarias entre sí. Preferiblemente, una forma cónica o una forma que se desvíe de una forma cilíndrica estricta se caracterizarán, al menos en algunas secciones, por un ángulo que determina la inclinación de una superficie de pared en relación con y en dirección al eje de rotación. Preferiblemente, el ángulo que caracteriza la inclinación presenta entre 1° y 3° .

Las superficies de las paredes de la primera y/o segunda parte pueden presentar escotaduras como hendiduras, ranuras o muescas. Dichas escotaduras pueden utilizarse, por ejemplo, para alojar la masa fundida, para transferir o dirigir el flujo de masa fundida o para controlar la formación de la masa fundida durante la producción del cordón de soldadura por fricción. Las escotaduras están dispuestas preferiblemente en la zona de solapamiento y se limitan a esta zona. Las secciones de una escotadura pueden extenderse más allá de la zona de solapamiento o sobresalir por al menos uno de los lados de la zona de solapamiento. Las escotaduras pueden discurrir en longitudinal y/o en transversal al eje de rotación. Las escotaduras, en particular las ranuras o hendiduras, pueden discurrir a lo largo del sentido perimetral de una superficie de pared cóncava. De esta manera, una escotadura puede seguir una línea helicoidal en la superficie de la pared. Una hendidura puede discurrir a lo largo del eje de rotación. Preferiblemente, una pieza presenta varias ranuras que discurren en sentido perimetral. Una superficie de pared de una de las partes, por ejemplo, de la primera parte, puede presentar escotaduras, mientras que la superficie de pared de la otra parte

puede no presentar escotaduras. La primera y segunda parte pueden presentar canales, por ejemplo, para controlar la formación de la masa fundida o el flujo de masa fundida.

En una realización, ni la primera ni la segunda superficie de pared presentan escotaduras en la zona de solapamiento, exceptuando la rugosidad de la superficie. De esta forma, el cordón de soldadura rotativa por fricción puede no presentar muescas.

El diámetro de una primera o segunda parte puede ser de, por ejemplo, de entre 10 mm y 70 mm en relación con la superficie de la pared. El grosor de la pared de una parte dependerá preferiblemente del diámetro de la parte y podrá ser de, por ejemplo, entre 1 mm y 5 mm.

Una pared y su superficie pueden estar hechas del mismo material o presentar materiales diferentes. Las paredes de la primera y la segunda parte pueden estar hechas de los mismos materiales o de materiales diferentes o presentar materiales parcialmente diferentes. Preferiblemente, la primera pared y la segunda pared están hechas de plástico o presentan plástico. Se prefiere un material termoplástico amorfo como material de pared. Una pared puede estar hecha, por ejemplo, de policarbonato. No obstante, también es posible que, de la primera y segunda parte, por ejemplo, solo la pared de una de las partes esté hecha de plástico o presente plástico, mientras que la otra pared está hecha, por ejemplo, de vidrio, metal o material compuesto.

La zona compacta homogénea y/o la zona mixta no homogénea del cordón de soldadura por fricción pueden contener un único tipo de plástico, por ejemplo policarbonato, o varios tipos de plástico. En particular, tanto la zona compacta como la zona mixta pueden contener materiales, mezclados o no, procedentes de la primera y segunda pared.

Preferiblemente, tanto la primera como la segunda parte presentan una superficie frontal. Una superficie frontal puede estar orientada en sentido transversal hacia una superficie de pared. Por ejemplo, en una realización con una tapa y un tubo cilíndrico se crea, por un lado, una superficie frontal mediante una superficie de cubierta axial en un extremo del tubo y, por otro, la tapa presenta una superficie frontal que cierra el tubo en sentido axial. Además de la conexión mediante el cordón de soldadura rotativa por fricción, la primera y segunda parte pueden estar conectadas por un cordón axial de soldadura rotativa por fricción situado en las superficies frontales de la primera y la segunda parte. Por ejemplo, un manguito puede contener un anillo con dos superficies frontales, en el que un tubo situado en el interior del manguito puede conectarse al manguito mediante un cordón de soldadura rotativa por fricción que lo une al perímetro y un cordón axial de soldadura rotativa por fricción que lo une a una superficie frontal.

En una realización, la primera y la segunda parte pueden no presentar un cordón de soldadura por fricción en una superficie frontal separada de una superficie de pared y, por lo tanto, pueden conectarse exclusivamente al perímetro de las superficies de pared cóncavas interiores y exteriores mediante un cordón de soldadura por fricción.

El procedimiento de fabricación según la invención de una carcasa a prueba de explosiones conforme al tipo de protección envolvente antideflagrante (Ex-d) y/o conforme al tipo de protección seguridad aumentada (Ex-e) está diseñado para formar un cordón de soldadura por fricción con una zona compacta y una zona mixta. Se utiliza para fabricar una carcasa que puede utilizarse para equipos eléctricos y que determina un eje de rotación y presenta una primera parte con una primera pared y una segunda parte con una segunda pared. La primera pared presenta una superficie de pared exterior cóncava y la segunda pared presenta una superficie de pared interior cóncava. Para la fabricación, la primera parte y la segunda parte se someten a un movimiento giratorio una en relación a la otra en torno al eje de rotación. La primera y la segunda parte pueden desplazarse una hacia la otra en un movimiento de avance relativo. Si las superficies frontales y/o las superficies periféricas de la primera y segunda parte entran en contacto, se fundirá el material de al menos una parte de la superficie de contacto. Finalmente, la masa fundida nuevamente solidificada forma un cordón de soldadura por fricción sobre las superficies de las paredes, que presenta una zona compacta con una distribución homogénea del material y una zona mixta con una distribución no homogénea del material, en el que la zona mixta presenta una mayor flexibilidad que la zona compacta, en el que la zona compacta se produce con material completamente fundido, en el que la zona mixta está dispuesta en o junto a un borde axial de la zona de solapamiento, es decir, a lo largo del eje de rotación, en el punto de transición entre la zona de solapamiento y la primera parte o la segunda parte y en el que la zona mixta contiene material parcialmente fundido. La formación de la zona compacta y de la zona mixta y sus propiedades, por ejemplo, la longitud de las zonas en dirección al eje de rotación, pueden controlarse por medio de los parámetros de material, forma y proceso. Por ejemplo, el diámetro de la primera parte y de la segunda parte juega un papel importante como parámetro de forma en este caso, por lo que se selecciona preferiblemente un ajuste de interferencia entre la primera y la segunda parte. Preferiblemente, una parte presenta una sección que se estrecha formando un cono en la dirección de avance seguida de una sección con un perímetro constante a lo largo del eje de rotación. De esta manera, se consigue

formar un chaflán de arranque en la parte. La otra parte puede presentar un ajuste de holgura con respecto a la sección que se estrecha formando un cono y un ajuste de interferencia en la sección con un perímetro constante. Las propiedades de la zona compacta y de la zona mixta, por ejemplo sus longitudes, su estructura y similares, también pueden controlarse mediante las longitudes de la sección cónica, el ángulo de la sección cónica y la longitud de la sección con un perímetro constante, así como por medio del ajuste de interferencia.

Para controlar la formación de la zona compacta y de la zona mixta, también pueden disponerse en la primera y/o segunda parte escotaduras, por ejemplo, ranuras, que pueden alojar y/o transportar, al menos parcialmente, la masa fundida resultante. Las escotaduras pueden ser, por ejemplo, circulares, rectangulares o cuadradas. Además, en la primera y/o segunda parte pueden disponerse elevaciones, como nudos o elevaciones alargadas. Los parámetros que influyen en las zonas compacta y mixta son, por ejemplo, las dimensiones de las escotaduras o elevaciones, la orientación en relación al eje de rotación, la trayectoria en relación a la dirección de rotación y la disposición en el área del cordón de soldadura rotativa por fricción. Otras posibilidades de control se derivan de la velocidad relativa de las superficies de la primera y segunda parte, de la velocidad de avance, de la fuerza de avance y también, del curso temporal de las cantidades mencionadas a lo largo del proceso de soldadura por fricción, así como de la duración total del proceso, desde la fusión del material de la pared hasta la solidificación de la masa fundida. Durante la realización del proceso, la fusión se limita preferiblemente solo a las zonas superficiales de las paredes de la primera y segunda parte para garantizar la estabilidad de la primera y segunda parte. Esto puede conseguirse, por ejemplo, con una duración de proceso relativamente breve.

Configuraciones ventajosas de la invención se deducen de las reivindicaciones dependientes y de la descripción. Se obtienen perfeccionamientos ventajosos combinando al menos una de las reivindicaciones independientes con las características de una o más de las reivindicaciones secundarias. La ilustración complementa la descripción. Las figuras muestran una representación esquemática de:

La figura 1, una carcasa según la invención con un equipo eléctrico,
La figura 2, una vista de sección con una parte de la zona de solapamiento de la carcasa de la figura 1,
La figura 3, otra realización de una carcasa según la invención,
La figura 4, una representación del procedimiento según la invención mediante un dispositivo de fabricación.

La carcasa según la invención 10 que se muestra en la figura 1 contiene una lámpara 12 y está diseñada a prueba de explosiones conforme al tipo de protección Ex-d envolvente antideflagrante y además, es hermética al agua. La carcasa 10 establece, por su forma cilíndrica, un eje de rotación R. La carcasa 10 presenta una primera parte 14, que es tubular o cilíndrica y presenta una base 16. La primera parte 14 presenta un diámetro externo A de aproximadamente 60 mm. Una segunda parte 18 en forma de tapa está soldada a la primera parte 14. Tanto la primera parte 14 como la segunda parte 18 se fabrican mediante moldeo por inyección y están hechas de policarbonato transparente amorfo. No obstante, la primera parte 14 y la segunda parte 18 pueden estar hechas de materiales diferentes. Por ejemplo, una de las partes puede estar hecha de vidrio, acero o de un plástico que no sea policarbonato.

La tapa 18 presenta una superficie frontal 20 orientada en sentido transversal al eje de rotación R. Una sección de la primera pared 22 de la primera parte 14 se solapa con una segunda pared 24 de la tapa 18 que rodea la primera parte 14. La primera pared 22 presenta una superficie de pared exterior de forma cóncava cilíndrica 28. Esta está conectada a una superficie de pared interior de forma cóncava cilíndrica 30 de la segunda parte 18 mediante un cordón de soldadura rotativa por fricción 32. La superficie de pared exterior 28 y/o la superficie de pared interior 30 también pueden presentar una forma cóncava no cilíndrica. Por ejemplo, las superficies de las paredes pueden terminar en forma de cono y/o presentar facetas y estar diseñadas como superficies poligonales. En el extremo de la primera pared 22 de la primera parte 14 dispuesto en la segunda parte 18, la primera parte 14 presenta una superficie frontal anular 34. Entre la superficie frontal anular 34 que se extiende en sentido perimetral y la superficie frontal 36 de la pared frontal 20 de la segunda parte 18 hay una zona de soldadura 38 con masa fundida solidificada. La masa fundida solidificada en la zona de soldadura 38 se creó debido a la fricción de la superficie de cubierta 34 contra la superficie de la pared frontal 36. La masa fundida también puede ser material fundido proveniente de la superficie de la pared exterior 28 o de la superficie de la pared interior 30 que ha alcanzado el área de la zona de soldadura 38 por acción capilar o por propulsión del material, donde forma una unión termoadhesiva.

La figura 2 muestra una vista de sección S de la carcasa. La segunda pared 24 de la segunda parte 18 forma un cono en dirección a la pared frontal 20 en una primera sección 40 alejada de la pared frontal 20. En una segunda sección 42 más cercana a la pared frontal 20 a lo largo del eje de rotación R, la superficie de pared interior de la segunda pared 24 presenta un diámetro constante. El cordón de soldadura rotativa por fricción 32 presenta una zona mixta 44 con una distribución de material no homogénea en un borde 46 de la zona de solapamiento 26 situado en

la transición entre la zona de solapamiento y la primera parte 14 a lo largo del eje de rotación R. En el ejemplo de la figura, la zona mixta 44 presenta particularmente una espuma de poros finos. Esta proporciona protección mecánica en la zona del borde 46. De este modo, puede crearse, por ejemplo, una zona de amortiguación que ceda particularmente frente a las fuerzas que podría provocar una explosión en el interior de la carcasa 10. De lo contrario, estas fuerzas podrían provocar el cizallamiento de la primera parte 14 por encima del canto de la segunda parte 18 en el borde 46.

El cordón de soldadura rotativa por fricción 32 presenta, además, una zona compacta 48 dispuesta en una sección del cordón de soldadura rotativa por fricción 32 más cercana a la pared frontal 20 a lo largo del eje de rotación R. El cordón de soldadura rotativa por fricción también puede presentar una zona mixta adicional separada axialmente de la zona mixta 44 por la zona compacta 48. En comparación con la zona mixta 44, la zona compacta 48 presenta una distribución de material más homogénea con una mayor densidad. El cordón de soldadura rotativa por fricción 32 presenta un espesor radial d, que puede adoptar distintos valores a lo largo del eje de rotación R debido a la terminación cónica, en algunas secciones, de la superficie de pared interior 30, por lo demás de forma cóncava cilíndrica. Además, la carcasa 10 que se muestra presenta ranuras 50 dispuestas en la segunda pared 24, que la rodean a lo largo de su perímetro. Las ranuras 50 sirven para alojar la masa fundida, controlar el flujo de masa fundida y como muescas que proporcionan protección mecánica a la carcasa. La primera pared 22 y la segunda pared 24 están conectadas a lo largo de todo de su perímetro por el cordón de soldadura rotativa por fricción. Las escotaduras o ranuras 50 también pueden diseñarse como hendiduras dispuestas de forma regular o irregular en algunos puntos a lo largo del perímetro y que sirven, por ejemplo, para alojar el exceso de masa fundida o para proporcionar protección mecánica.

La figura 3 muestra otra carcasa según la invención 10 que contiene un equipo eléctrico 12. La primera parte 14 está diseñada como un tapón macizo que cierra la segunda parte 18. Al mismo tiempo, el equipo eléctrico 12 está fijado al tapón. La primera parte 12 presenta una primera pared 22 que presenta una superficie de pared exterior de forma cóncava cilíndrica 28. La primera parte 14 y la segunda parte 18 están conectadas exclusivamente por un cordón de soldadura rotativa por fricción 32 entre la superficie de pared exterior de forma cóncava cilíndrica 28 y la superficie de pared interior de forma cóncava cilíndrica 30 de la segunda parte 18.

El cordón de soldadura rotativa por fricción 32 presenta una zona mixta 44 dispuesta junto a un borde 46 de la zona de solapamiento 26 a lo largo de la dirección del eje de rotación, en la transición entre la primera parte 14 y la zona de solapamiento 26. El módulo de elasticidad de la zona mixta 44 es mayor que el de la zona compacta 48, que está dispuesto junto a la zona mixta 44, alejado del borde 46. En este punto, la zona mixta 44 reduce el riesgo de que la segunda pared 24 se desprenda en caso de producirse una explosión en el interior de la carcasa 10. La zona compacta 48 del cordón de soldadura rotativa por fricción 32 presenta una distribución homogénea del material y sirve para sellar la carcasa 10. En la zona de solapamiento 26 no está dispuesta ninguna escotadura, de forma que el cordón de soldadura rotativa por fricción no presenta ninguna muesca.

La figura 4 muestra el procedimiento según la invención mediante un dispositivo 52 de fabricación de una carcasa con un cordón de soldadura rotativa por fricción.

El dispositivo de fabricación 52 de la figura 4 presenta un primer soporte 54, en el que una primera parte 14 de policarbonato está fijada a prueba de rotación en relación al primer soporte 54. Sobre el primer soporte 54 está dispuesto un árbol 56 que permite utilizar un accionamiento giratorio para hacer girar el soporte en torno a un eje de rotación R. Además, el primer soporte 54 puede acercarse o alejarse de un segundo soporte 58 del dispositivo 52 mediante un movimiento de traslación a lo largo de un eje de avance Z.

Una segunda parte 18 de policarbonato en forma de tapa cilíndrica se sujeta al segundo soporte 58 del dispositivo 52. El segundo soporte 58 presenta un cojinete giratorio 60 que puede protegerse contra rotación. La segunda parte 18 presenta una segunda pared 24 cuya superficie de pared interior cóncava 30 inicialmente tiene una forma cilíndrica en forma y se extiende cónicamente hacia un extremo 62 de la segunda pared 24 alejado de la pared frontal 20. Por lo demás, la segunda pared 24 presenta una forma cóncava cilíndrica y recta. La segunda superficie de pared interior cóncava cilíndrica 30 de la segunda pared 24 presenta un primer diámetro interno I1 en la zona cóncava cilíndrica recta de la segunda pared 24. En el extremo que termina en forma cónica 62, la segunda pared 24 presenta un segundo diámetro interno I2, siendo el segundo diámetro interno I2 mayor que el primer diámetro interno I1 de la zona cóncava cilíndrica recta debido a la forma cónica de la pared en el extremo 62. Debido al segundo diámetro interno I2, que es mayor que el diámetro externo A de la primera parte, y a la forma cónica de la segunda parte, puede crearse un chaflán de arranque con un ángulo α . El ángulo α es preferiblemente de un máximo de 3°. En la segunda parte 18 puede disponerse, por ejemplo, una lámpara, cuyo alojamiento se indica en la figura 4.

La primera parte 14 y la segunda parte 18 están dispuestas preferiblemente de forma concéntrica entre sí. Entre los ejes longitudinales de la primera parte L1 y de la segunda parte L2, que coinciden con el eje de rotación R en el ejemplo de realización, también puede existir un desplazamiento del eje en paralelo o los ejes longitudinales L1 y L2 pueden no discurrir en paralelo entre sí. La primera parte 14 presenta una primera pared 22 con una superficie de pared exterior de forma cóncava cilíndrica 28 que presenta un diámetro exterior A. El diámetro exterior A es preferiblemente mayor que el primer diámetro interno I1, es decir, la primera parte se conecta a la segunda parte mediante un ajuste de interferencia.

El procedimiento de fabricación de la carcasa 10 puede realizarse, por ejemplo, con un dispositivo de fabricación de 52 como se muestra en la figura 4 y como se describe a continuación:

El cojinete giratorio 60 está protegido contra rotación y la primera parte gira a una determinada velocidad de rotación por medio del primer soporte 54, del árbol 56 y del motor de accionamiento. La primera parte 14 se desplaza a lo largo de un eje de avance Z, que en el ejemplo de realización, discurre en paralelo al eje de rotación R, en dirección a la segunda pieza 18 a una determinada velocidad de avance. La velocidad de avance y la velocidad de rotación pueden mantenerse constantes o variar mediante el proceso de soldadura por fricción. A partir de una determinada distancia entre la primera parte 14 y la segunda parte 18, la primera pared 22 y la segunda pared 24 entran en contacto y las fuerzas de fricción provocan que se funda el material de la superficie de pared interior 30 y de la superficie de pared exterior 28. El movimiento de avance se realiza hasta alcanzar la distancia deseada entre la base 16 y la pared frontal 20. A continuación, se frena el movimiento de rotación del primer soporte 54 y puede eliminarse la protección contra rotación del cojinete giratorio 60, de forma que el segundo soporte 58 también gire, mientras que la rotación se detiene por completo.

Se crea una carcasa 10 compuesta por una primera parte 14 con una primera pared 22 y una superficie de pared exterior 28 y por una segunda parte 18 con una segunda pared 24 y una superficie de pared interior 30. Las superficies de las paredes pueden presentar, por ejemplo, una forma cóncava cilíndrica, al menos en algunas secciones. Las secciones de la primera pared 22 y de la segunda pared 24 se solapan en una zona de solapamiento 26. La primera pared 22 y la segunda pared 24 están conectadas por un cordón de soldadura rotativa por fricción 32 dispuesto en la zona de solapamiento 26 a lo largo del perímetro de las superficies de pared 28, 30. El cordón de soldadura rotativa por fricción 32 presenta una zona compacta 48 con un primer módulo de elasticidad y una zona mixta 44 con un segundo módulo de elasticidad distinto.

Referencias:

35	10	Carcasa
	12	Equipo eléctrico/ lámpara
	14	Primera parte
	16	Base
	18	Segunda parte
40	20	Pared frontal
	22	Primera pared
	24	Segunda pared
	26	Zona de solapamiento
	28	Superficie de pared exterior
45	30	Superficie de pared interior
	32	Cordón de soldadura rotativa por fricción
	34	Superficie frontal perimetral
	36	Superficie frontal de la pared frontal
	38	Zona de soldadura
50	40	Primera sección
	42	Segunda sección
	44	Zona mixta
	46	Borde axial
	48	Zona compacta
55	50	Escotadura/ ranura/ hendidura
	52	Dispositivo de fabricación
	54	Primer soporte
	56	Árbol
	58	Segundo soporte
60	60	Cojinete giratorio

62	Extremo
A	Diámetro externo
D	Grosor radial
I1	Primer diámetro interior
5 I2	Segundo diámetro interior
L1	Eje longitudinal de la primera parte
L2	Eje longitudinal de la segunda parte
R	Eje de rotación
S	Vista de sección
10 Z	Eje de avance
A	Ángulo

REIVINDICACIONES

1. Carcasa (10) para equipos eléctricos (12),
5 con una primera parte (14) con una primera pared (22) que presenta una superficie de pared exterior (28) y
con una segunda parte (18) con una segunda pared (24) que presenta una superficie de pared interior (30),
10 en la que la primera pared (22) y la segunda pared (24) presentan una zona de solapamiento (26) y
en la que la primera parte (14) y la segunda parte (18) están conectadas a lo largo del perímetro de las superficies
de pared (28, 30) por medio de un cordón de soldadura rotativa por fricción (32) dispuesto en la zona de
solapamiento (26), caracterizada porque el cordón de soldadura rotativa por fricción (32) presenta al menos una
zona compacta (48) y una zona mixta (44), en la que la zona compacta (48) se produce con material completamente
15 fundido,
en la que la zona mixta (44) está dispuesta en o junto a un borde axial (46) de la zona de solapamiento (26), es
decir, a lo largo del eje de rotación (R), en el punto de transición entre la zona de solapamiento (26) y la primera
parte (14) o la segunda parte (18), en la que la zona mixta (44) contiene material parcialmente fundido,
20 en la que la zona mixta (44) presenta una mayor flexibilidad que la zona compacta (48) y
en la que la carcasa está diseñada a prueba de explosiones conforme al tipo de protección envolvente
antideflagrante (Ex-d) y/o conforme al tipo de protección seguridad aumentada (Ex-e).
25 2. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el cordón de
soldadura rotativa por fricción (32) presenta dos zonas mixtas (44) separadas a lo largo del eje de rotación (R) por
una zona compacta (48).
30 3. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera parte (14) y/o la
segunda parte (18) presentan ranuras (50) o hendiduras (50) en una superficie de pared (28, 30).
4. Carcasa (10) según la reivindicación 3, caracterizada porque las ranuras (50) o hendiduras (50) de la
primera parte (14) y/o de la segunda parte (18) están dispuestas circunferencialmente a lo largo del perímetro de las
35 superficies de las paredes (28, 30) en la zona de solapamiento (26).
5. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera parte (14) o la
segunda parte (18) es una tapa o tapón.
40 6. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera pared (22) y/o
la segunda pared (24) está hecha de un plástico amorfo.
7. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera
pared (22) y la segunda pared (24) están hechas de materiales diferentes.
45 8. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la primera
pared (22) y/o la segunda pared (24) están hechas de policarbonato.
9. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una superficie de pared
50 (28, 30) de la primera pared (22) y/o de la segunda pared (24) presenta una forma cónica, al menos en algunas
secciones, al menos en algunas secciones y al menos en el interior de la zona de solapamiento (26).
10. Carcasa (10) según la reivindicación 9, caracterizada porque la forma cónica se caracteriza por un
ángulo (α) de menos de 3°.
55 11. Carcasa (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la primera parte (14) y la
segunda parte (18) también están soldadas entre sí en una superficie frontal (34, 36) de la primera parte y una
superficie frontal (34, 36) de la segunda parte.
60 12. Carcasa (10) según una de las reivindicaciones 1 - 10, en la que la primera parte (14) y la segunda

parte (18) están conectadas exclusivamente por un cordón de soldadura rotativa por fricción (32) a lo largo del perímetro de las superficies de pared cóncavas (28, 30).

13. Procedimiento de fabricación de una carcasa (10) a prueba de explosiones conforme al tipo de protección envolvente antideflagrante (Ex-d) y/o conforme al tipo de protección seguridad aumentada (Ex-e), en particular para equipos eléctricos (12), en el que la carcasa (10) establece un eje de rotación (R) y presenta una primera parte (14) con una primera pared (22) que presenta una superficie de pared exterior (28) y
- una segunda parte (18) con una segunda pared (24) que presenta una superficie de pared interior (30)
- y en el que la primera pared (22) y la segunda pared (24) están conectadas por un cordón de soldadura rotativa por fricción a lo largo del perímetro de las superficies de pared (28, 30), en el que se forma un cordón de soldadura rotativa por fricción (32) con una zona compacta (48) y una zona mixta (44), en el que la zona mixta (44) presenta una mayor flexibilidad que la zona compacta (48) y en el que la zona compacta (48) se produce con material completamente fundido, en el que la zona mixta (44) está dispuesta en o junto a un borde axial (46) de la zona de solapamiento (26), es decir, a lo largo del eje de rotación (R), en el punto de transición entre la zona de solapamiento (26) y la primera parte (14) o la segunda parte (18), en el que la zona mixta (44) contiene material parcialmente fundido.

Figura 1

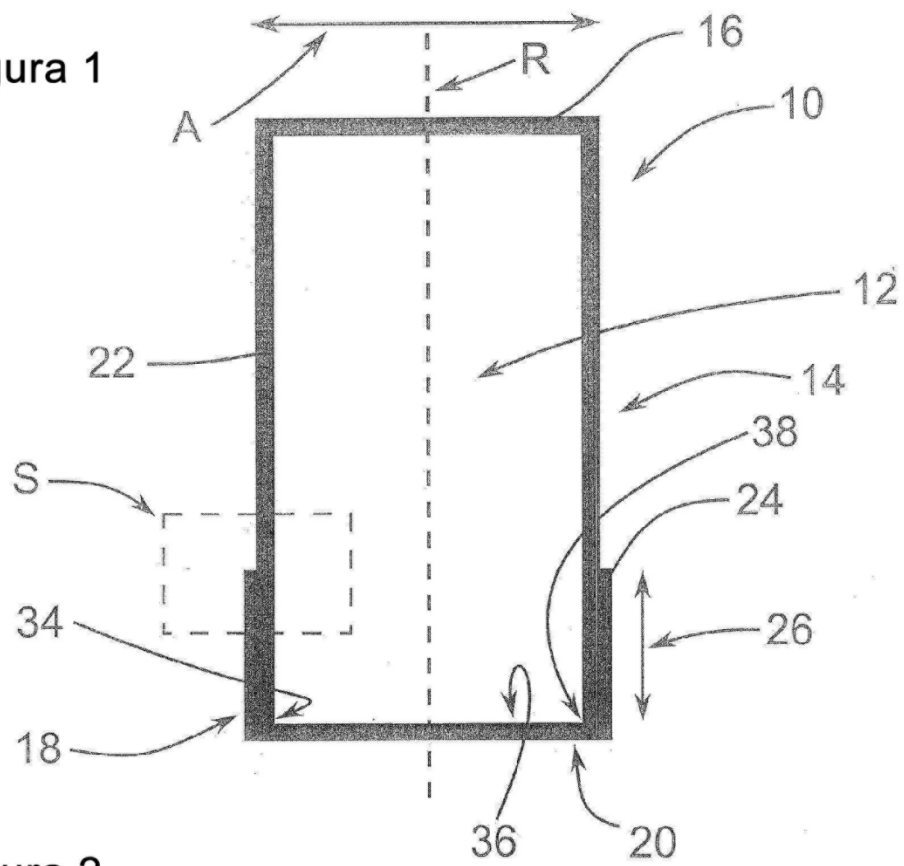
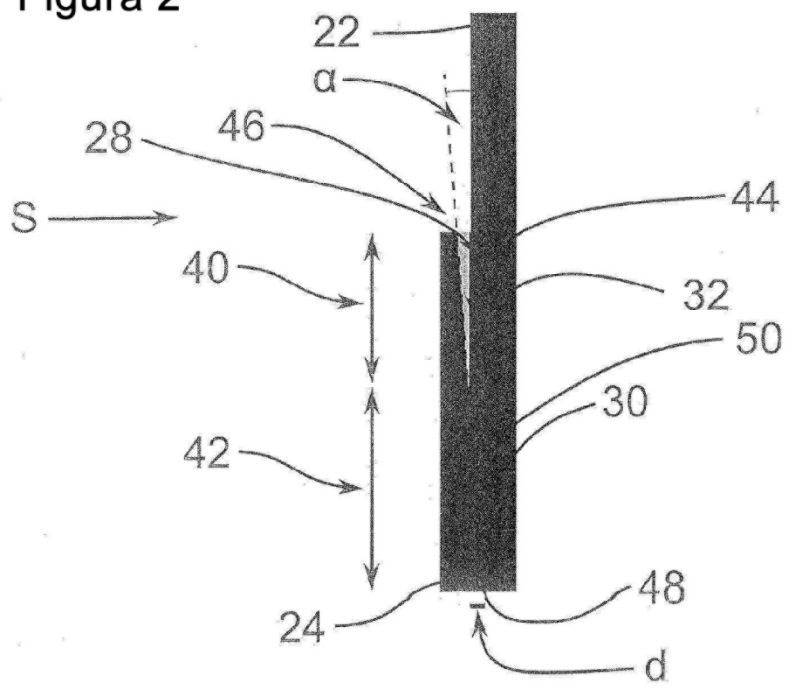
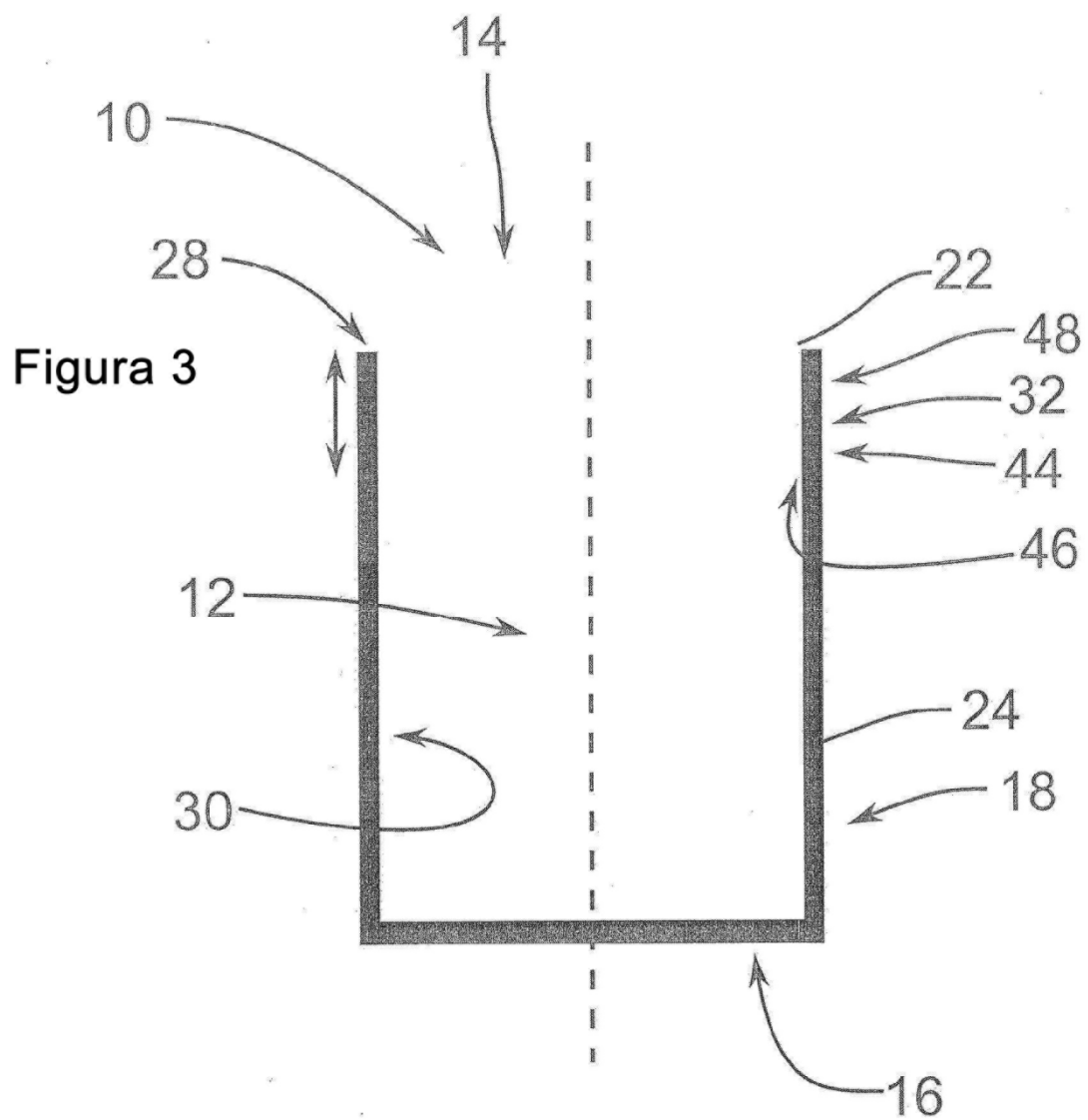


Figura 2





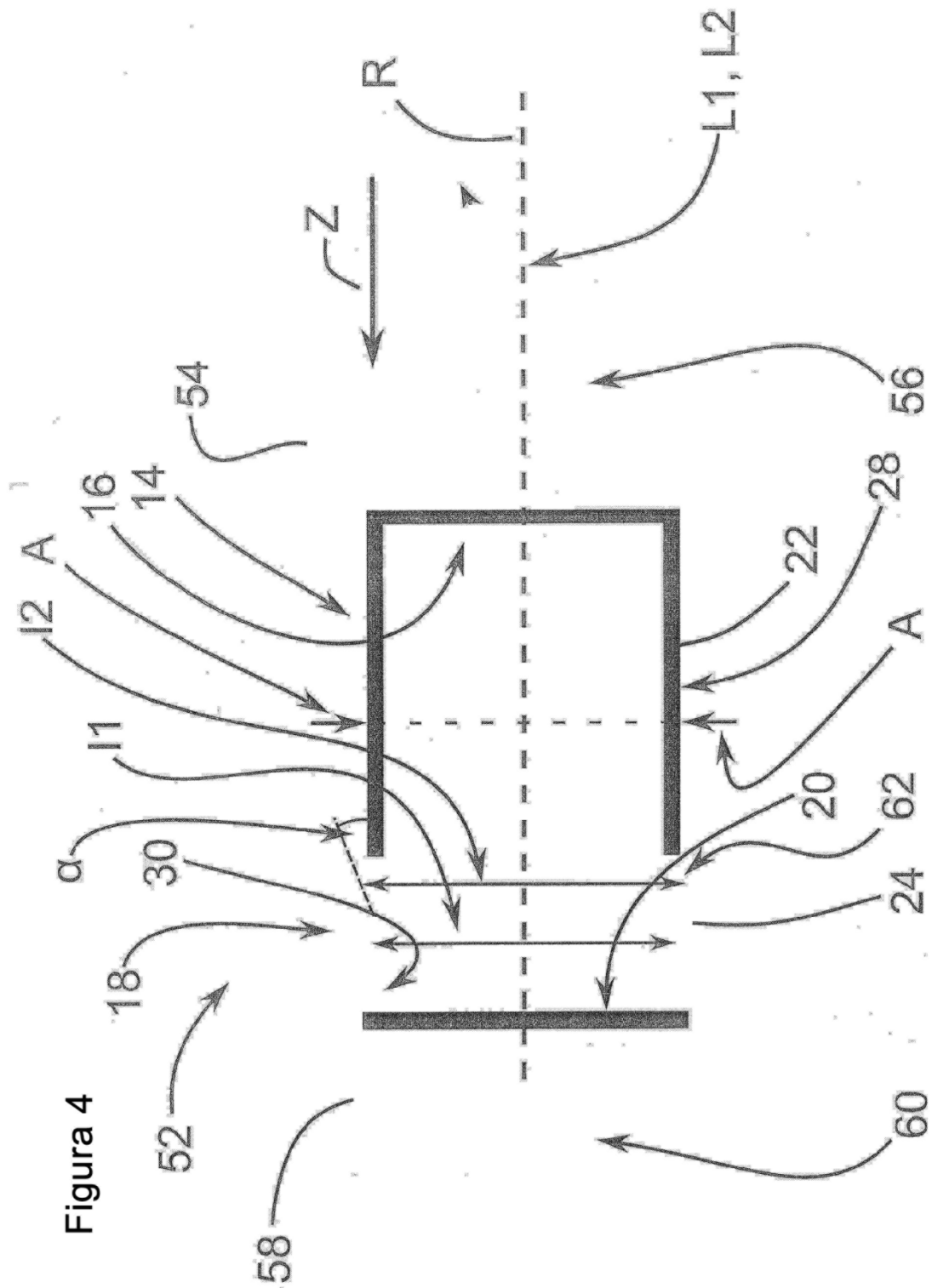


Figure 4