

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 439**

51 Int. Cl.:

**B21D 22/02** (2006.01)

**B21D 39/20** (2006.01)

**B21D 51/26** (2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08007747 .2**

96 Fecha de presentación: **22.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2111935**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.10.2009**

54 Título: **Método y aparato para expandir radialmente un cuerpo de recipiente**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**28.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**28.05.2012**

73 Titular/es:  
**IMPRESS GROUP B.V.  
ZUTPHENSEWEG 51051  
7418 AH DEVENTER, NL**

72 Inventor/es:  
**Roeterdink, Johan Willem**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 381 439 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

Método y aparato para expandir radialmente un cuerpo de recipiente

La presente invención se refiere a un método y a un aparato para expandir radialmente un cuerpo de recipiente, a tal cuerpo de recipiente expandido radialmente y a un recipiente que comprende tal cuerpo de recipiente expandido radialmente.

En la actualidad, los recipientes dotados de una parte de cuerpo en forma de cuello se usan como recipientes tales como recipientes de vacío, presurizados o de aerosol. Tales recipientes comprenden un cuerpo de recipiente que tiene una parte en forma de cuello, conectándose a esta parte en forma de cuello un cierre o tapón superior. De forma general, tal cierre está alojado en el interior del recinto cilíndrico del cuerpo de recipiente. El otro extremo del cuerpo de recipiente está dotado de un extremo de fondo. En tales recipientes con un área superficial diferente en el extremo de fondo y en el extremo del tapón, es posible usar materiales con un espesor diferente. Por ejemplo, el extremo de fondo tiene un diámetro de aproximadamente 65 mm y el extremo del tapón tiene un diámetro de aproximadamente 52 mm. En tal extremo de fondo, el espesor de la pared puede ser de aproximadamente 0,18 mm. En el extremo del tapón, el tapón puede tener un espesor de aproximadamente 0,26-0,28 mm o un espesor superior con diámetros más grandes.

En tal recipiente presurizado que tiene una parte en forma de cuello, es habitual producir el cuerpo de recipiente para tal recipiente empezando a partir de un cuerpo de recipiente cilíndrico producido conformando en forma cilíndrica una lámina de metal rectangular o cuadrada, cuyos bordes longitudinales contiguos o solapados se sueldan entre sí mediante una junta de soldadura longitudinal.

A continuación, este cuerpo de recipiente cilíndrico que tiene una junta de soldadura longitudinal queda sometido a expansión radial usando medios de macho que son desplazados a través de un extremo del cuerpo de recipiente cilíndrico y que fuerzan radialmente hacia fuera el cuerpo de recipiente hasta obtener un diámetro más ancho mientras los medios de macho son desplazados progresivamente a través del cuerpo de recipiente. Durante la expansión radial mediante el desplazamiento de los medios de macho a través del cuerpo de recipiente cilíndrico, el cuerpo está apoyado en una mesa de reacción para resistir las fuerzas de desplazamiento de los medios de macho ejercidas en la superficie interior del cuerpo de recipiente.

Tales método y aparato para expandir radialmente un cuerpo de recipiente son conocidos por JP-2000-301249-A.

El cuerpo de recipiente expandido radialmente producido mediante el método tradicional descrito anteriormente presenta varios defectos. En primer lugar, se forma una estructura ondulada sobre la junta de soldadura longitudinal y sobre otras áreas en la superficie exterior del cuerpo de recipiente cilíndrico. En segundo lugar, el extremo del cuerpo de recipiente a través del que los medios de macho son desplazados para expandir radialmente el cuerpo de recipiente presenta un borde irregular, predominantemente irregular cuando este extremo está dotado de un borde previsto para su conexión al fondo del recipiente. A tal borde o borde de pestaña irregular en este extremo del recipiente se hace referencia como pendiente. Este borde irregular puede provocar problemas al conectar el extremo de fondo al recipiente, preferiblemente a través del borde del cuerpo de recipiente. Las irregularidades pueden ir de 0,1 a aproximadamente 0,5 mm. En tercer lugar, en la altura del cuerpo de recipiente cilíndrico que queda sometida a expansión radial, el espesor de la pared no es sustancialmente constante y tiende a aumentar hacia delante desde el extremo del cuerpo de recipiente en el que se inició la expansión radial.

Las irregularidades presentes en el borde del cuerpo de recipiente pueden ser eliminadas mediante corte, dando como resultado la formación de un borde de cuerpo de recipiente sustancialmente regular. No obstante, tales operaciones de corte son engorrosas y aumentan costes.

La presente invención tiene como objetivo mejorar el método para expandir radialmente un cuerpo de recipiente, y su intención consiste en evitar o minimizar los inconvenientes descritos anteriormente.

De acuerdo con ello, la presente invención da a conocer un método para expandir radialmente un cuerpo de recipiente según la reivindicación 1.

La presente invención se basa en la apreciación de que, cuando el cuerpo de recipiente cilíndrico está suspendido y no está en contacto con la mesa de reacción durante la expansión radial, se superan sustancialmente todos los inconvenientes mencionados anteriormente. Presumiblemente, esto se debe a que, en un estado suspendido libremente, la expansión radial no iniciará o generará una fuerza o tensión de reacción, tal como sucedería si el cuerpo de recipiente estuviese soportado en la mesa de reacción. De acuerdo con ello, durante la expansión radial, el metal que forma el cuerpo de recipiente se moverá radialmente hacia fuera, pero también axialmente hacia el extremo suspendido libremente del cuerpo de recipiente, permitiendo una compensación o neutralización de las tensiones durante la expansión radial y el alargamiento axial hasta cerca del límite elástico del material.

De acuerdo con ello, el cuerpo de recipiente expandido radialmente no presentará sustancialmente una estructura ondulada a lo largo de la junta de soldadura longitudinal o en otras regiones expandidas radialmente del cuerpo de recipiente. Además, el borde o el borde de pestaña del cuerpo de recipiente será sustancialmente regular y estará

exento del pendiente, evitando por lo tanto operaciones de corte o cualquier interferencia en la operación de conectar el fondo al cuerpo de recipiente expandido radialmente.

- Además, de forma sorprendente, se ha descubierto que, después de la expansión radial y durante la retirada de los medios de macho, los medios de macho se liberan más fácilmente, presumiblemente debido a un descenso de estiramiento mínimo en un valor de aproximadamente 0,2-0,4%. De acuerdo con ello, es posible evitar el uso de aceite para lubricar la superficie interior del cuerpo de recipiente durante la expansión radial, lo cual resulta de gran importancia con respecto al uso posterior del cuerpo de recipiente en un recipiente que comprende comida, alimentos o bebidas.
- Además, es posible usar un material de metal más duro para el recipiente, tal como material de metal que tiene una dureza elevada de hasta DR8. Esto implica una mayor reducción de la formación de curvaturas o de una estructura ondulada. De forma más importante, esto podría dar como resultado una reducción adicional del espesor de la pared del cuerpo de recipiente cilíndrico a expandir radialmente y del cuerpo de recipiente producido y, en última instancia, del recipiente. Finalmente, se cree que, con el método según la invención, la relación de estiramiento es más grande.
- Según una realización preferida, con el método según la invención es posible expandir el cuerpo un 10-40%, preferiblemente un 15-30%. El método según la invención es esencialmente adecuado para usar en la expansión radial de cualquier cuerpo de recipiente que tiene una sección transversal simétrica. Aunque la invención es aplicable en cualquier dimensión y diámetro, preferiblemente, el cuerpo de recipiente cilíndrico tiene un diámetro de 30-100 mm, preferiblemente 40-80 mm.
- Para obtener un funcionamiento de la expansión radial y una introducción de los medios de macho para la expansión radial fiables y suaves, es preferido que el cuerpo esté dotado de una boca ensanchada en una parte de la altura del cuerpo. De acuerdo con ello, es posible introducir de forma fiable y rápida los medios de expansión radial a través de esta boca ensanchada del cuerpo de recipiente cilíndrico.
- De forma óptima, debido a la reducción en el tiempo de procesamiento, es preferido que la boca ensanchada se conforme en la misma operación al conformar el borde del recipiente al menos en el extremo en el que se iniciará la expansión radial. Obviamente, al mismo tiempo, posteriormente o previamente, es posible conformar los bordes o ambos bordes y, de forma específica, el borde de la parte de fondo.
- Según una realización preferida, la expansión radial del cuerpo de recipiente cilíndrico no se lleva a cabo en toda su longitud, sino en una parte sustancial de la altura del cuerpo de recipiente cilíndrico, conformando de este modo una parte con un diámetro reducido que, de forma alternativa, podría formar la parte en forma de cuello del recipiente. Obviamente, es posible reducir de forma adicional el diámetro de esta parte en forma de cuello mediante una operación de estrechamiento adicional. Resulta evidente que, en el concepto de la invención, el cuerpo de recipiente puede ser expandido radialmente en toda su altura.
- El material del que está hecho el cuerpo de recipiente podría ser cualquier tipo de metal, aunque es preferido el acero, tal como acero de hierro y similares. En caso necesario, es posible aplicar recubrimientos en las superficies interior y exterior del cuerpo de recipiente cilíndrico antes o después de la expansión radial. Es preferido que esto se lleve a cabo posteriormente, ya que después de la expansión radial, la superficie interior y, preferiblemente, también la superficie exterior del cuerpo de recipiente cilíndrico expandido radialmente tendrán una superficie sustancialmente circular e incluso interior y exterior.
- La presente invención también da a conocer un aparato para producir un cuerpo expandido radialmente según la reivindicación 7.
- Es importante que los medios para sujetar circunferencialmente un borde del cuerpo de recipiente cilíndrico a expandir radialmente se colocan a una altura tal que el otro extremo del cuerpo de recipiente cilíndrico no entra en contacto con una mesa de reacción sustancialmente durante toda la operación de expansión radial.
- Según la invención, los medios de macho están dotados de medios para ajustar radialmente el diámetro de la superficie de expansión circunferencial. De acuerdo con ello, es posible retirar los medios de macho después de la expansión radial en la altura deseada del cuerpo de recipiente cilíndrico con unas fuerzas inferiores, ya que los medios de macho ya no están en contacto con la superficie interior del cuerpo de recipiente cilíndrico después de la expansión radial. También es preferido que los medios de desplazamiento muevan de forma recíproca los medios de macho a través del cuerpo de recipiente para su expansión radial. De acuerdo con ello, el funcionamiento de la expansión radial y la retirada posterior de los medios de macho se producen con un funcionamiento uniforme y suave. De acuerdo con ello, es preferido que los medios de ajuste radiales ajusten el diámetro de la superficie de expansión circunferencial a un diámetro más pequeño cuando, después de la expansión radial, los medios de macho se retiran del cuerpo de recipiente expandido radialmente.
- Tal como se indica a continuación y anteriormente, es preferido expandir radialmente un cuerpo de recipiente cilíndrico dotado de una boca ensanchada. De acuerdo con ello, es preferido que el aparato comprenda medios para disponer un borde y/o una boca ensanchada en el cuerpo de recipiente cilíndrico.

Las características mencionadas y otras adicionales del método, aparato, cuerpo de recipiente y recipiente según la invención se describirán de forma adicional haciendo referencia a las realizaciones de la presente invención. A este respecto, se hará referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- 5 las figuras 1-3 muestran esquemáticamente la formación de un cuerpo de recipiente cilíndrico dotado de una boca ensanchada;
- las figuras 4-6 muestran la formación de un cuerpo de recipiente expandido radialmente según una primera realización que no forma parte de la presente invención; y
- las figuras 7-14 muestran un método y un aparato para expandir radialmente un cuerpo de recipiente según una realización preferida según la invención.
- 10 La figura 1 muestra un cuerpo 1 de recipiente cilíndrico apoyado en una mesa 2 de reacción. La mesa 2 de reacción está dotada de una ranura 3 en la que se dispondrá un borde 4 en el cuerpo 1 durante la operación mostrada en la figura 2. También se muestra una herramienta 5 de macho dotada de una estructura 6 superficial exterior para conformar una boca ensanchada 7 (ver figura 5). La herramienta 5 de macho está dotada además de una estructura 8 de gancho para conformar un borde 9 en el cuerpo 10 de recipiente.
- 15 Tal como se muestra en la figura 2, la herramienta 5 de macho es introducida a presión en el cuerpo 1 de recipiente, conformado de este modo la boca ensanchada 7, el borde 4 y el borde 9.
- Tal como se muestra en la figura 3, la boca ensanchada comprende, junto al borde 9, una sección 11 expandida radialmente y una sección 12 de transición.
- 20 Tal como se muestra en las figuras 4-6, este cuerpo cilíndrico 10 dotado de la boca ensanchada 7 se monta en el aparato 13 para conformar el cuerpo 14 expandido radialmente. El aparato 13 comprende un soporte 15 que soporta un bastidor 16 que soporta unos medios 17 para sujetar el borde 9 entre un anillo 18 de sujeción inferior y un anillo 19 de sujeción superior presionados entre sí mediante unos tornillos 20 de sujeción. Los medios 17 de sujeción están dispuestos a un nivel tal sobre el soporte 15 que el cuerpo 10 sujetado por los medios de sujeción quedará en un estado suspendido y a cierta distancia 21 sobre el soporte 15 durante la totalidad de la operación de expansión radial (ver figura 5).
- 25 Siguiendo la flecha 22, un macho 23 para expandir radialmente el cuerpo 10 de recipiente es desplazado a través del extremo sujetado 24 del cuerpo 10 de recipiente suspendido. El macho 23 tiene una herramienta 25 de macho que tiene una estructura exterior que se corresponde con la forma prevista expandida radialmente del recipiente obtenido cuando el macho 23 desciende hasta un punto en el que la herramienta 25 se aproxima al otro extremo 26 del cuerpo 14 de recipiente expandido radialmente en ese momento, todavía sujetado por su borde 9 en los medios 17 de sujeción. Mediante un movimiento recíproco, los medios de macho son retirados extrayéndolos del cuerpo 14 de recipiente expandido radialmente. Gracias a la expansión radial en un estado de suspensión libre, el macho 23 puede ser retirado de forma relativamente fácil extrayéndolo del cuerpo 14 de recipiente, incluso sin usar aceite.
- 30 La figura 6 muestra un recipiente 14 que comprende una parte 27 en forma de cuello que comprende la sección 28 en forma de cuello y la sección 29 de transición. Debe observarse que esta parte en forma de cuello puede estrecharse adicionalmente en caso necesario o ensancharse en caso necesario. En los bordes 4 y 9, el cuerpo 14 de recipiente puede seguir conectándose a un fondo y a un tapón no mostrados, respectivamente.
- 35 Las figuras 7-14 muestran el aparato 30 para expandir radialmente un cuerpo de recipiente según la invención. Nuevamente, un cuerpo 10 de recipiente cilíndrico está sujetado por su borde 9 en los anillos 18 y 19 de sujeción de los medios 17 de sujeción.
- 40 Unos medios 31 de macho tienen una punta de macho conectada mediante un tornillo 33 al cuerpo 34 de macho. La punta de macho está dotada de un eje 35 alrededor del que están dispuestos elementos 37 de cuña móviles conectados radialmente por una superficie 43 de cuña a unas partes 38 de anillo de cuña. Estas partes de anillo de cuña se apoyan contra la superficie interior de una herramienta 39 de macho que forma con la superficie de la punta de macho un macho continuo pero cuyo diámetro aumenta gradualmente.
- 45 Tal como se muestra en la figura 8, los medios 31 de macho se desplazan hacia abajo introduciéndose en la boca ensanchada 7 del cuerpo 10 de recipiente, ejerciendo al mismo tiempo una fuerza según las flechas 40 y 41. Según las flechas 41, mediante los elementos 42 de transición, se ejerce una fuerza en los elementos 37 de cuña que, a través de las superficies 43 de cuña, fuerza las partes 38 de anillo de cuña hacia fuera, contra la herramienta 39 de macho, que expande radialmente el cuerpo 10 de recipiente.
- 50 Tal como se describe haciendo referencia a la figura 10, los medios 31 de macho son desplazados hasta la posición mostrada en la figura 9, todavía con el cuerpo 10 de recipiente ya expandido radialmente suspendido libremente por el soporte 15.
- Antes de retirar los medios 31 de macho de la posición mostrada en la figura 12, deja de ejercerse la presión según

5 la flecha 41 de las figuras 10 y 11, de modo que, bajo la propiedad elástica de la herramienta 39 de presión, las partes 38 de anillo de cuña pueden moverse hacia dentro gracias a que los elementos 37 de cuña pueden moverse hacia arriba. Esto da como resultado la presencia de un juego 45 entre el cuerpo 14 de recipiente expandido radialmente y los medios 31 de macho. El elemento 42 de transición se mueve hacia arriba de forma proporcional una distancia 46 (ver figura 14).

10 Con un juego 45 presente entre el cuerpo 14 de recipiente expandido radialmente y los medios 31 de macho, los medios de macho, que siguen las flechas 47, pueden moverse hacia arriba sustancialmente sin la presencia de una resistencia por fricción con el cuerpo 14 de recipiente expandido radialmente. De acuerdo con ello, ya no es necesario usar aceite para expandir radialmente y retirar de forma recíproca los medios de macho extrayéndolos del cuerpo de recipiente expandido radialmente.

15 De forma específica, el cuerpo de recipiente expandido radialmente y un recipiente que comprende tal recipiente expandido radialmente no muestran en la junta de soldadura longitudinal sustancialmente ninguna estructura ondulada, y el borde usado para su sujeción es sustancialmente regular y no requiere ninguna operación de corte, y podría ser usado como tal para su conexión a un extremo de fondo. Finalmente, el espesor de las paredes del cuerpo de recipiente expandido radialmente es sustancialmente constante y, por ejemplo, un cuerpo de recipiente que parte de un diámetro de aproximadamente 52 mm y con un espesor de pared de aproximadamente 0,18 mm presentará en la parte en forma de cuello y en la parte expandida radialmente un espesor que oscila entre aproximadamente 0,165 y aproximadamente 0,175 mm.

# REIVINDICACIONES

1. Método para expandir radialmente un cuerpo de recipiente (1), que comprende las etapas de:
  - i) disponer un cuerpo (1) de recipiente cilíndrico que tiene una junta de soldadura longitudinal;
  - ii) disponer un borde (9) al menos en un extremo del cuerpo (1) de recipiente;
  - 5      iii) sujetar circunferencialmente el cuerpo (1) de recipiente por el borde (9) en un estado suspendido; y
  - iv) expandir radialmente el cuerpo (1) suspendido y sujetado desde el extremo sujetado del cuerpo hacia el extremo suspendido del cuerpo, caracterizado porque la expansión radial se lleva a cabo usando medios (37+38) para ajustar radialmente el diámetro de una superficie de expansión circunferencial continua ajustable radialmente de una herramienta (39) de macho elástica, que actúan en la superficie interior de la herramienta (39) de macho.
- 10    2. Método según la reivindicación 1, en el que el cuerpo (1) se expande un 10-40%, preferiblemente un 15-30%.
3. Método según la reivindicación 1 o 2, en el que el cuerpo (1) de recipiente cilíndrico tiene un diámetro de 30-100 mm, preferiblemente 40-80 mm.
4. Método según la reivindicación 1-3, en el que se dispone en el cuerpo (1) una boca ensanchada (7) en una parte de la altura del cuerpo.
- 15    5. Método según la reivindicación 4, en el que la boca ensanchada (7) se conforma al conformar el borde (9) del cuerpo de recipiente.
6. Método según la reivindicación 1-5, en el que el cuerpo (1) se expande radialmente en una parte sustancial de la altura del cuerpo, dejando un extremo (27) de cuerpo en forma de cuello.
7. Aparato (30) para producir un cuerpo (14) expandido radialmente, que comprende:
  - i) medios (17) para sujetar circunferencialmente un borde (9) de un cuerpo de recipiente cilíndrico de modo que el cuerpo (10) sujetado queda suspendido libremente durante la expansión radial;
  - 20      ii) medios (31) de macho que comprenden una herramienta (39) de macho dotada de una superficie de expansión circunferencial; y
  - iii) medios para desplazar los medios (31) de macho a través del extremo sujetado (24) del cuerpo (10) de recipiente suspendido, al menos en una parte de la altura del cuerpo de recipiente, caracterizado porque la superficie de expansión circunferencial de la herramienta (39) de macho es continua y los medios (31) de macho están dotados de medios (37+38) para ajustar radialmente el diámetro de la superficie de expansión circunferencial continua de la herramienta (39) de macho elástica, que actúan en la superficie interior de la herramienta (39) de macho.
- 25    8. Aparato (13, 30) según la reivindicación 7, en el que los medios de desplazamiento mueven de forma recíproca los medios (31) de macho a través del cuerpo (1) de recipiente para su expansión radial.
9. Aparato (13, 30) según la reivindicación 8, en el que los medios (37, 38) de ajuste radial ajustan el diámetro de la superficie de expansión circunferencial a un diámetro más pequeño cuando, después de la expansión radial, los medios (31) de macho se retiran del cuerpo de recipiente expandido radialmente.
- 30    10. Aparato (13, 30) según la reivindicación 7-9, que comprende medios (3, 6) para disponer un borde (9) y/o una boca ensanchada (7) en el cuerpo de recipiente cilíndrico.
- 35

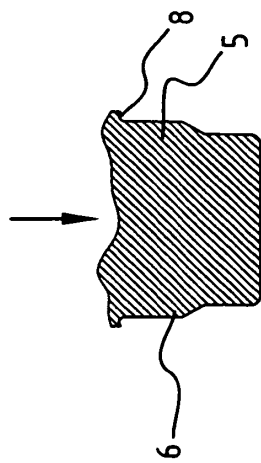


FIG. 1

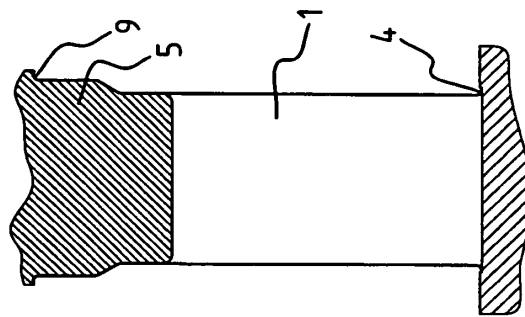


FIG. 2

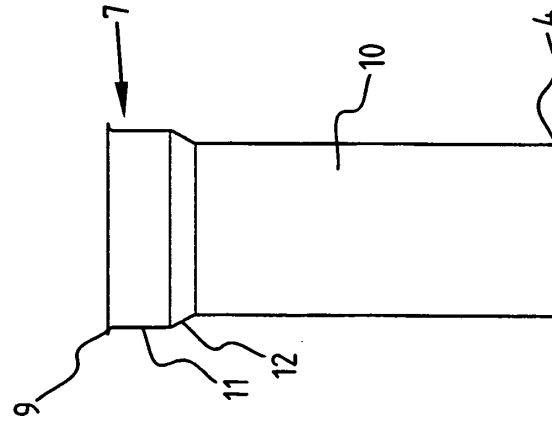
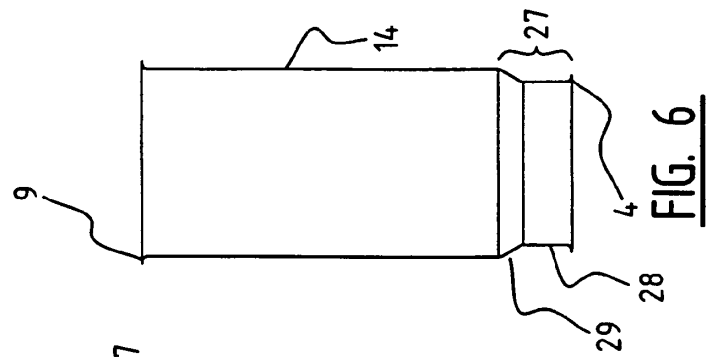
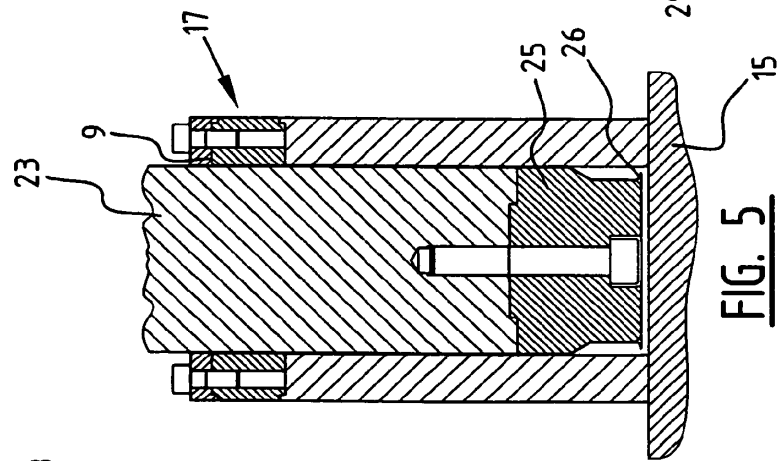
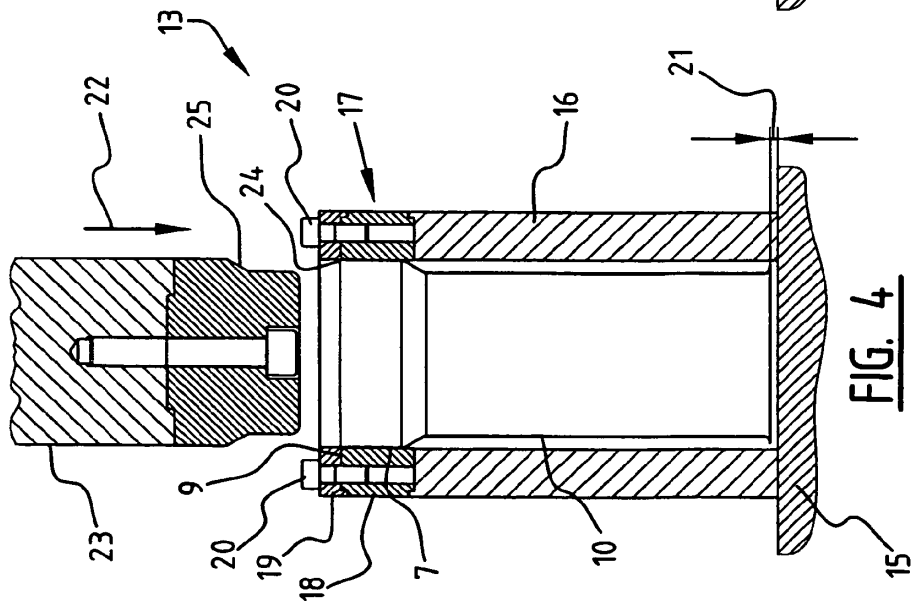
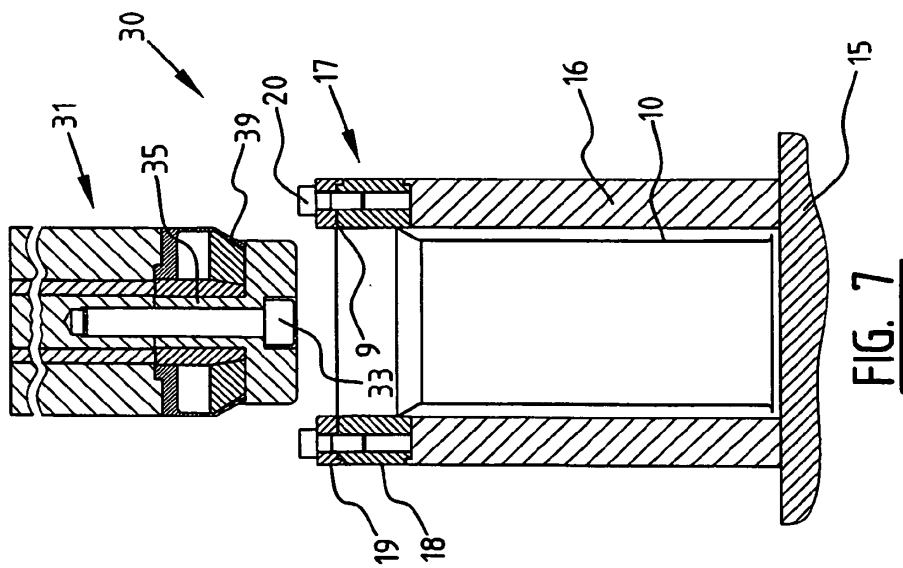
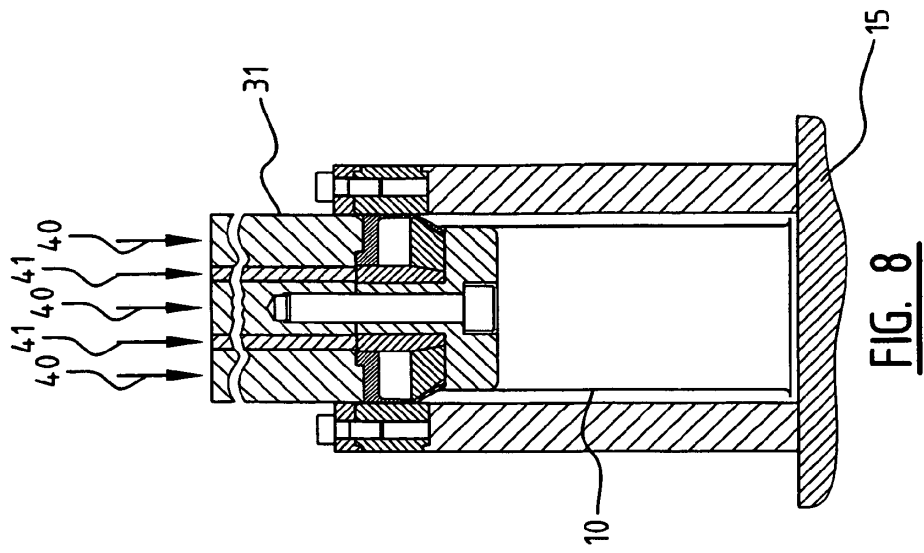
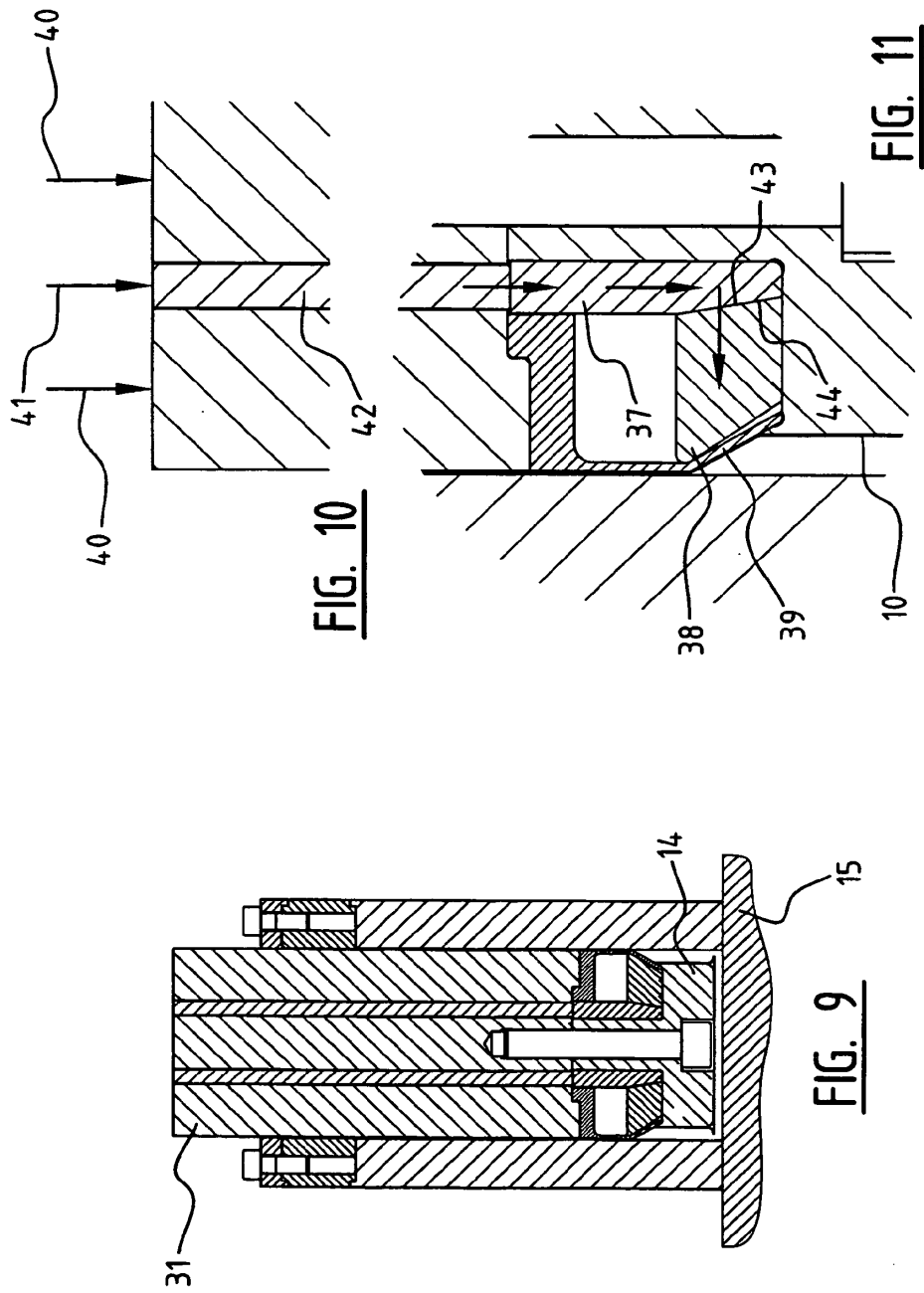


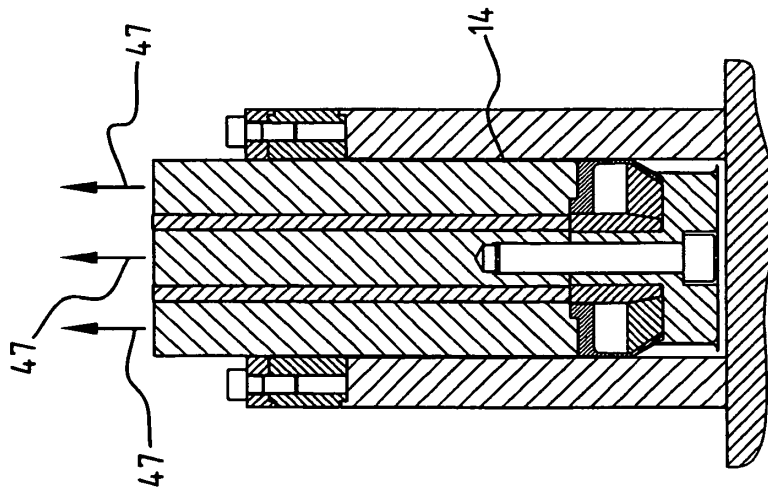
FIG. 3



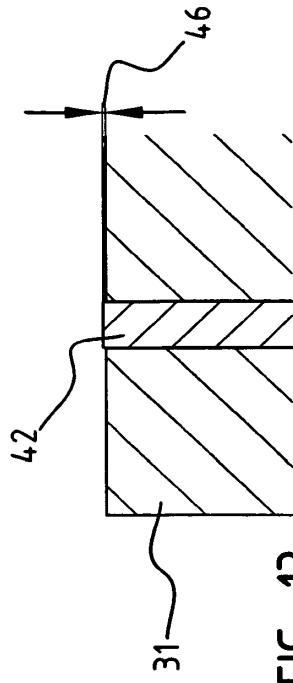




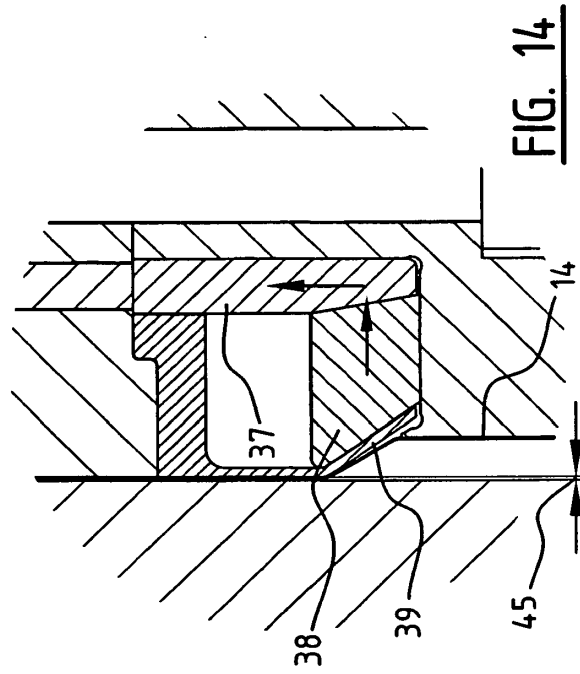




**FIG. 12**



**FIG. 13**



**FIG. 14**