

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 369 293**

⑯ Int. Cl.:
B23Q 9/00
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Número de solicitud europea: **06829828 .0**

⑯ Fecha de presentación: **21.12.2006**

⑯ Número de publicación de la solicitud: **1977429**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

⑭ Título: **HERRAMIENTA PARA LA MECANIZACIÓN DE UNA ZONA AVERIADA EN LA PARTE ESTANCA DE UN RECIPIENTE DE REACCIÓN A PRESIÓN.**

⑯ Prioridad:
26.01.2006 DE 102006003656

⑯ Titular/es:
**AREVA NP GMBH
PAUL-GOSSEN-STRASSE 100
91052 ERLANGEN, DE**

⑯ Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.11.2011

⑯ Inventor/es:
**GÜGEL, Siegfried;
ADAMS, Helmar y
BÖGE, Detlef**

⑯ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.11.2011

⑯ Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 369 293 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

Herramienta para la mecanización de una zona averiada en la parte estanca de un recipiente de reacción a presión.

- 5 La invención se refiere a una herramienta para la mecanización de una zona averiada en la zona estanca entre el recipiente de presión de un reactor y su tapa. El recipiente a presión de un reactor nuclear presenta una valona en su cara frontal, sobre la que está colocada con una valona conjugada, una tapa con fijación por atornillado. En la valona conjugada están dispuestas dos ranuras de estanqueidad con una cierta separación radial entre sí, en las que está dispuesto, de manera correspondiente, un anillo tórico metálico. En situación de montaje, los anillos tóricos 10 están comprimidos axialmente. La zona de contacto entre el anillo tórico y la ranura de fondo, o bien valona del recipiente constituye la parte estanca o de soporte. La falta de estanqueidad en la zona estanca puede presentarse solamente, prácticamente, en el caso de que ésta sufra averías, por ejemplo, en el cambio de los anillos tóricos de forma mecánica o por corrosión limitada localmente, o favorecida por concentraciones excesivas de cloruros. Las averías 15 en la zona estanca con una profundidad máxima de 0,05mm, aproximadamente, se pueden reparar mediante su recuperación con productos de pulimento y cambio de los anillos tóricos. Las averías que tienen una mayor profundidad se pueden reparar por saneamiento, lo que comporta el fresado local del lugar de la avería en primer término y, a continuación, se procede a la soldadura de la zona fresada y, finalmente, la zona soldada es mecanizada mediante un procedimiento de levantamiento de viruta y alisada.
- 20 Las medidas de saneamiento citadas tienen lugar, dada la radiación radioactiva existente, con la protección completa del personal que las lleva a cabo. Para mantener las dosis de radiación lo más reducidas posible, las medidas de saneamiento deben ser llevadas a cabo lo más rápidamente posible. El documento FR 2 651 709 A da a conocer una herramienta para la mecanización manual de una zona averiada en la superficie de estanqueidad de una valona circular. No obstante, no resulta apropiado para la mecanización de una zona averiada de una ranura de estanqueidad. 25

Es, por lo tanto, objetivo de la presente invención, dar a conocer una herramienta mediante la cual se pueda llevar a cabo la mecanización del fondo de las ranuras de estanqueidad existentes en la etapa del recipiente de manera rápida, de forma que se puedan excluir, prácticamente, las averías de la parte estanca durante la mecanización.

30 Este objetivo se consigue mediante la herramienta definida en la reivindicación 1.

En la mecanización de una zona averiada, la herramienta se apoya con la cara frontal de los elementos de deslizamiento, que están constituidos de forma plana y que discurren en un plano conjunto sobre una cara de la valona de la tapa. De esta manera, dado que el medio de mecanización está flanqueado por los elementos de deslizamiento, se puede excluir prácticamente la avería imprevista de las superficies de la parte estanca. Puesto que el medio de mecanización no supera las caras laterales de los elementos de deslizamiento, se impide que en la zona averiada se retire mayor cantidad de material que la estrictamente necesaria y, por lo tanto, se produzcan marcas en el material de base de las valonas.

40 Los elementos de deslizamiento presentan caras externas alejadas entre sí, cuya separación es menor que la anchura de una ranura de estanqueidad de la tapa. Una herramienta de este tipo es apropiada para la mecanización del fondo de la ranura. Los elementos de deslizamiento serán desplazados en el movimiento alternativo de la herramienta en la ranura que funciona como guía, de manera que son posibles elevadas velocidades de mecanización sin tener peligro de averías en las paredes de la ranura y especialmente en el fondo de la misma. Un desplazamiento sin impedimentos de la herramienta en la ranura de estanqueidad puede ser favorecida adicionalmente porque las superficies externas de los elementos de deslizamiento presentan una curvatura correspondiente a las paredes de la ranura de estanqueidad a mecanizar.

45

50 Se prevé que en el lado opuesto al asa del cuerpo principal se disponga una superficie de apoyo de la que sobresalen elementos de deslizamiento, de manera que la separación de las caras frontales de los elementos de estanqueidad corresponda a la superficie de apoyo esencialmente en la profundidad de una ranura de estanqueidad a mecanizar. La superficie de apoyo se encuentra en la mecanización sobre la zona del borde de la ranura, de manera que se impide la basculación lateral de la herramienta. De esta manera se garantiza que la superficie útil del elemento de mecanización, en especial una lima plana, este dirigida siempre paralelamente al fondo de la ranura.

55

60 Además, se prevé en una realización preferente que los elementos de deslizamiento estén fijados en el cuerpo básico de manera intercambiable. De acuerdo con las medidas de la ranura de estanqueidad a mecanizar y su radio, se pueden escoger elementos de deslizamiento correspondientes.

65 Además de la lima plana ya explicada, se pueden tener en cuenta, para la mecanización fina, una banda de pulido. El cambio rápido de una banda de este tipo se garantiza en una disposición preferente por el hecho de que entre los elementos de deslizamiento se disponga un cuerpo de apoyo que presente una superficie opuesta para la banda de pulido, de manera que entre los extremos del soporte dirigidos en dirección longitudinal de los elementos de deslizamiento y el cuerpo de base, exista de manera correspondiente una abertura. Mediante estas aberturas se

pueden introducir extremos de la banda de pulido y se pueden fijar con un dispositivo de tensado rápido dispuesto sobre la cara del soporte alejada a superficie conjugada mencionada.

La invención se explicará a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos. En los dibujos:

- 5 La figura 1 es una sección parcial de una zona de la valona de un recipiente de presión de un reactor,
- La figura 2 es una vista en planta de la cara inferior de una herramienta dotada de una lima plana,
- 10 La figura 3 es una sección longitudinal, según la línea de corte III-III de la figura 2,
- La figura 4 muestra una herramienta en una representación parcialmente seccionada, en la que se dispone como medio de mecanización, una fresa,
- 15 La figura 5 es una vista en planta superior de una herramienta adicional en la que, como medio de mecanización, se ha previsto una banda de pulido que está fijada mediante un dispositivo de fijación rápida.
- La figura 6 muestra una sección longitudinal, según la línea de corte VI-VI de la figura 5,
- 20 La figura 7 muestra una vista en planta de la cara inferior de la herramienta de la figura 5,
- La figura 8 muestra una sección de manera correspondiente a la figura 6, en la que se ha eliminado el dispositivo de fijación rápida,
- 25 La figura 9 es una vista en planta de la cara inferior de una herramienta apropiada para la mecanización de la valona, no reivindicada,
- La figura 10 muestra una sección, según la línea de corte X-X de la figura 9.
- 30 Tal como muestra la sección esquemática de la figura 1, una valona 2 está dispuesta en la cara frontal, en un recipiente 1 de un reactor a presión, sobre la que descansa la tapa 3 mediante una valona en oposición 4. En la valona en oposición 4, están dispuestas dos ranuras de estanqueidad separadas radialmente, cada una de las cuales recibe un anillo tórico metálico 6. Los anillos tóricos 6 están ligeramente comprimidos en dirección axial del recipiente 1 del reactor a presión y adoptan, por lo tanto, una forma ovalada. La zona de contacto entre cada anillo tórico 6 y el fondo 7 de la ranura o bien la valona 2, constituye la parte estanca 8. Una avería producida en dicha zona de tipo mecánico o por corrosión, generando una zona averiada, puede conducir a fallos de estanqueidad del recipiente del reactor a presión, y debe ser reparada, a lo más tardar en el curso de una revisión regular. Con este objetivo, la zona averiada es fresada en primer lugar y, a continuación, la zona fresada es rellenada con soldadura. La aportación de soldadura 33 sobresale del fondo de la ranura 7 hacia la valona 2, y debe ser rebajada mediante mecanización con levantamiento de virutas.
- 40 Las figuras 2 y 3 muestran una herramienta para la mecanización de la ranura 5 o bien del fondo 7 de la ranura. Consiste en un cuerpo de base 10, esencialmente en forma de placa. En la cara superior del cuerpo de base 10 está fijada un asa en forma de arco. En una zona media de la cara inferior del cuerpo de base 10, que constituye una superficie de tope 13 alejada del asa 12, se encuentran dos elementos de deslizamiento 14 en disposición esencialmente perpendicular.
- 45 Los elementos deslizantes 14 tienen una estructura aproximadamente de pared, se extienden en la dirección longitudinal 15 del cuerpo de base 10 y están separados en la dirección transversal 16. Los elementos de deslizamiento 14 están realizados de un material sintético, preferentemente, sin cloro, por ejemplo, PE. Están conformados sobre una placa de base 17, que está fijada con tornillos 18 en el cuerpo de base 10 de manera intercambiable. Sus caras frontales 32 son planas y dispuestas en un plano común. En el espacio intermedio flanqueado por los elementos de deslizamiento 19 está dispuesta una lima plana 20. Ésta está retenida con dos bridas 22, que atraviesan el cuerpo de base 10, así como la placa de base 17, cuyas bridas sobresalen con una sección rosada (23) fuera del cuerpo de base 10, de manera que a dicha zona rosada 23 se acopla, por rosca, una tuerca de cabeza moleteada 24. Las bridas 22 establecen contacto con un saliente 25 de un rebaje 26 de la lima. Entre la lima plana 20 y la placa de base 17 está dispuesta una placa de ajuste 27, cuya separación con respecto a la placa de base 17 es ajustable. Con este objetivo, el cuerpo de base 10 y la placa de base 17 son atravesados por dos tornillos de ajuste 28, los cuales establecen contacto con una sección 29 extrema sin rosca, estrechada radialmente, con la placa de ajuste 27. Mediante accionamiento de los tornillos de ajuste 28, y de las tuercas con cabeza moleteada 24, lo cual es posible con la utilización de guantes sin herramientas auxiliares, la separación de la superficie eficaz 30 de la lima plana 20 con respecto a las caras frontales 32 de los elementos de deslizamiento 14, se puede variar. Así, por ejemplo, es aconsejable que la mencionada separación se pueda aumentar al inicio de una operación de mecanización, cuando una aportación de soldadura 33 se encuentra todavía relativamente saliente por encima del fondo de la ranura 7. Las secciones finales 34 de los elementos de deslizamiento 14 forman oblicuidad con respecto a la placa de base 17, lo que facilita el deslizamiento de la

herramienta 9 sobre una aportación de soldadura 33. La separación 35, o bien la separación de las caras frontales 32 de los elementos de deslizamiento 14, con respecto a la superficie de tope 13, corresponde esencialmente a la profundidad 36 de la ranura 5. De esta manera, se garantiza que la herramienta 9 en la mecanización sea accionada en avance y retroceso en la ranura 5, en dirección longitudinal, no pudiendo bascular lateralmente, o solamente en muy pequeña proporción, de manera que la superficie eficaz 30 de la lima plana 20 o de otro dispositivo de levantamiento de viruta, se extiende siempre sustancialmente paralela al plano del fondo 7 de la ranura.

Una herramienta alternativa apropiada 9a para retirar una aportación de soldadura 33, se ha mostrado en la figura 4. El cuerpo de base 10a está dispuesto en un cuerpo, aproximadamente, en forma de caja, que contiene un dispositivo de fresado 37. Un lado plano del cuerpo constituye una superficie de tope 13, de la que sobresalen los elementos de deslizamiento 14a, que se extienden en la dirección longitudinal 15 de la herramienta 9a, flanqueando un espacio intermedio 19. Los elementos de deslizamiento 14a están conformados sobre una placa de base 17a. La placa de base 17a, o bien los elementos de deslizamiento 14a están dispuestos, por su parte, en una zona media de la superficie de tope 13. La placa de base 17a es atravesada por una abertura 38, que desemboca en el interior del cuerpo de base 10a en forma de cuerpo envolvente. A través de la abertura 38 sobresale una fresa 39 en el espacio intermedio 19 flanqueado, por los elementos de deslizamiento 14a. La placa de base 17a está fijada mediante pasadores 40 y tornillos 42 al cuerpo de base 10a. Este presenta dos asas manuales laterales 12a. La fresa 39 es guiada en un casquillo de metal duro 43, que desliza en la abertura 38, que impide la desviación lateral de la fresa producida por los esfuerzos del fresado. La separación con la que sobresale la fresa 39 de la placa de base 17a es variable, a causa del carácter ajustable del dispositivo de fresado 37, de manera que la parte máxima que sobresale se puede ajustar de manera tal que se puede rebajar una aportación de soldadura 33 hasta una altura residual de 0,1mm. El eje 44 del dispositivo de fresado 37, o bien la fresa 39 están dispuestos a unos 3 grados, aproximadamente, en sentido contrario a la dirección de fresado o bien a la dirección longitudinal 15, para conseguir una sección libre suficiente y la reducción de los esfuerzos de fresado. En la herramienta 9a, así como también en la herramienta 9 anteriormente descrita, las caras laterales 45 de los elementos de deslizamiento 14 y 14a presentan un acodamiento que corresponde al radio de la pared de la ranura adyacente.

Cuando se ha rebajado una aportación de soldadura 33 hasta una altura residual de 0,1mm, se pasa a utilizar la herramienta 9b, mostrada en las figuras 5-8, la cual comprende, como medio de levantamiento de viruta, una banda de pulido 46. La herramienta 9b presenta, de manera correspondiente, un cuerpo de base 10b de forma plana, con una superficie de tope 13. De una zona media de la superficie de tope 13, sobresalen los elementos de deslizamiento 14b que dejan libre, de manera correspondiente, un espacio intermedio 19 entre ambos, y cuyas caras laterales 45 presentan un acodamiento que corresponde al radio de las paredes laterales de la ranura. Además, los elementos de deslizamiento 14b están fijados de manera desmontable sobre el cuerpo de base 10b. Los extremos de los elementos de deslizamiento 14b están unidos entre sí, con intermedio de las paredes transversales 47. En las caras internas dirigidas una hacia la otra 48, las paredes transversales 47 delimitan de manera correspondiente en una abertura 49 que se extiende a la anchura del espacio intermedio 19. La zona 50 del cuerpo de base 10b, existente entre las aberturas 49, soporta un cuerpo de apoyo 52.

La cara alejada del cuerpo de base 10b constituye una superficie en oposición 53 para la banda de pulido 46. El cuerpo de soporte 52 se extiende en dirección longitudinal 15 parcialmente en el interior de las aberturas 49. Sobre la cara superior del cuerpo de base 10b está dispuesto un dispositivo de tensado rápido 55 de la banda de pulido 46. Dicho dispositivo comprende un gancho 56 sobre el que está dispuesta la banda de pulido 46 con un bucle final 57. El gancho 56 está fijado por un extremo en una varilla 58 que se extiende en la dirección longitudinal 15, estando unido el otro extremo con un saliente 59 que discurre en dirección transversal 16. El dispositivo de tensado rápido 55 comprende además una palanca de tensado 60, que está dispuesta de manera giratoria alrededor de un eje de basculación 62 que discurre en la dirección transversal 16 entre el saliente 59 y el gancho 56, estando fijado en el cuerpo de base 10b. Cuando partiendo del estado tensado, según la figura 6, la palanca de tensado 60 es basculada en la dirección de la flecha 63, alejándola del cuerpo de base 10b, el gancho 56 se desplaza aproximadamente en la dirección de la flecha 64, de manera que el bucle 57 se aleja del gancho 56, y la banda de pulido 46 puede ser cambiada. El otro extremo de la banda de pulido 46 presenta, de manera correspondiente, un bucle 57, de manera que está fijado en un gancho fijo 65 que está fijado al cuerpo de base 10b (figura 8). El cambio de una banda de pulido se puede realizar sin herramienta auxiliar, con la ayuda de guantes.

Con la herramienta 9b se puede eliminar una zona saliente residual de una aportación de soldadura, de manera completa, de forma que al final de la mecanización la zona que previamente presentaba la avería habrá quedado pulida de forma completamente plana. Se imposibilitará un pulido que supere la medida necesaria, puesto que la banda de pulido 46 no sobresale esencialmente sobre las caras frontales 32 de los elementos deslizantes 14b, y porque en la mecanización, la superficie de tope 13 descansa sobre las zonas de flanco de la ranura de estanqueidad de la valona en oposición 4 de la tapa 3.

Las figuras 9 y 10 muestran una herramienta 9c que no es objeto de reivindicación. Se trata de una herramienta en forma de lima y comprende, de manera correspondiente, una lima plana 20. La herramienta 9c presenta, de manera correspondiente, un cuerpo de base aplanado 10c. Sobre la cara inferior del cuerpo de base 10c están fijados dos elementos de deslizamiento 14c, que se extienden en dirección paralela a la dirección longitudinal 15 y dejan libre un espacio intermedio 19 entre ambos. En la zona media, en el espacio intermedio, está dispuesta la lima plana 20, que

está fijada en una forma ajustable, correspondiente a una de las herramientas 9 (figuras 2-3). Al contrario que en los otros ejemplos de realización anteriormente descritos, los elementos de deslizamiento 14c son más anchos, de manera que sus caras frontales 32 se extienden casi al borde 66 del cuerpo de base 10c. En la mecanización con levantamiento de virutas de una aportación de soldadura 33 (no mostrada en la figura 9) en el flanco 2 del recipiente

5 de presión 1 del reactor, las caras frontales 32 de los elementos de deslizamiento 14c actúan como superficies de tope que descansan sobre la valona 2 y posibilitan la eliminación en un plano de una aportación de soldadura 33 con una velocidad de mecanización elevada y sin el peligro de averías de la valona 2.

Lista de referencias

10	1	Recipiente a presión del reactor
	2	Valona
	3	Tapa
	4	Valona en oposición
15	5	Ranura de estanqueidad
	6	Anillo tórico
	7	Fondo de la ranura
	8	Parte estanca
	9	Herramienta
20	10	Cuerpo de base
	12	Asa
	13	Superficie de tope
	14	Elemento de deslizamiento
	15	Dirección longitudinal
25	16	Dirección transversal
	17	Placa de base
	18	Tornillo
	19	Espacio intermedio
	20	Lima plana
30	22	Brida
	23	Sección de tornillo
	24	Tuerca moleteada
	25	Saliente
	26	Rebaje
35	27	Placa de ajuste
	28	Tornillo de ajuste
	29	Sección extrema
	30	Superficie eficaz
	32	Cara frontal
40	33	Apertura de soldadura
	34	Sección extrema
	35	Saliente
	36	Profundidad
	37	Dirección de fresado
45	38	Abertura
	39	Cabeza de fresado
	40	Pasador
	42	Tornillo
	43	Casquillo de metal duro
50	44	Eje
	45	Superficie lateral
	46	Banda de pulido
	47	Pared transversal
	48	Cara interna
55	49	Abertura
	50	Zona
	52	Cuerpo de apoyo
	53	Superficie opuesta
	55	Dispositivo tensado rápido
60	56	Gancho
	57	Bucle
	58	Varilla
	59	Saliente
	60	Palanca de tensado
65	62	Eje de basculación
	63	Flecha

65 Flecha
66 Gancho borde

REIVINDICACIONES

1. Herramienta para la mecanización manual de una zona averiada de una ranura de estanqueidad (5) de una tapa (3) de un recipiente a presión de un reactor (1), que tiene la siguiente configuración:

- 5 - presenta un cuerpo de base (10) dotado, como mínimo, de un asa (12),
 - el cuerpo de base (10) tiene una cara inferior alejada del asa (12) y forma una superficie de tope (13), de manera que la cara inferior establece contacto con la zona del borde de la ranura durante la mecanización, y dos elementos de deslizamiento (14, 14a, 14b), que tienen forma aproximada de pared, sirven de apoyo contra una superficie a mecanizar de la ranura de estanqueidad (5) y se extienden en dirección longitudinal (15) del cuerpo de base (10), sobresalendo de dicha cara inferior, sustancialmente, según un ángulo recto,
 10 - los elementos de deslizamiento (14, 14a, 14b) están separados uno de otro en dirección transversal, de manera que dejan libre un espacio intermedio (19) entre ellos, en cuyo espacio intermedio (19) está dispuesto un medio de mecanización con levantamiento de viruta, de manera que no sobresale sustancialmente más allá de las caras extremas (32) de los elementos de deslizamiento (14, 14a, 14b),
 15 - las caras extremas (32) de los elementos de deslizamiento (14, 14a, 14b) son planas y se extienden según un plano común.

20 2. Herramienta, según la reivindicación 1, caracterizada porque los elementos de deslizamiento (14) están fijados al cuerpo de base (10), de manera que pueden ser cambiados.

25 3. Herramienta, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los medios de mecanización con levantamiento de viruta están fijados al cuerpo de base (10), de manera que se pueden cambiar.

30 4. Herramienta, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el espacio entre los medios de mecanización con levantamiento de viruta y las caras extremas (32) de los elementos de deslizamiento (14) pueden ser ajustadas.

35 5. Herramienta, según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una herramienta plana (20) está dispuesta como medio de mecanización con levantamiento de viruta.

40 6. Herramienta, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada porque una banda abrasiva (46) está dispuesta como medio de mecanización con levantamiento de viruta.

7. Herramienta, según la reivindicación 6, caracterizada por la disposición de un cuerpo de apoyo (52) entre los elementos de deslizamiento (14b), cuyo elemento de apoyo (52) tiene una superficie opuesta (53) para la banda abrasiva (46) y, porque en cada caso, una abertura (49) se encuentra presente entre los extremos, extendiéndose en la dirección longitudinal (15) del cuerpo de base (10b), del cuerpo de apoyo (52) y el cuerpo de base (10b), y porque un dispositivo de fijación rápida (55) para la banda abrasiva (46), que está fijado al cuerpo de apoyo, se encuentra en la cara del cuerpo de apoyo (52) alejada de la superficie opuesta (53).

8. Herramienta, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por la disposición de una fresa (39) como medio de mecanización con levantamiento de viruta.

Fig. 1

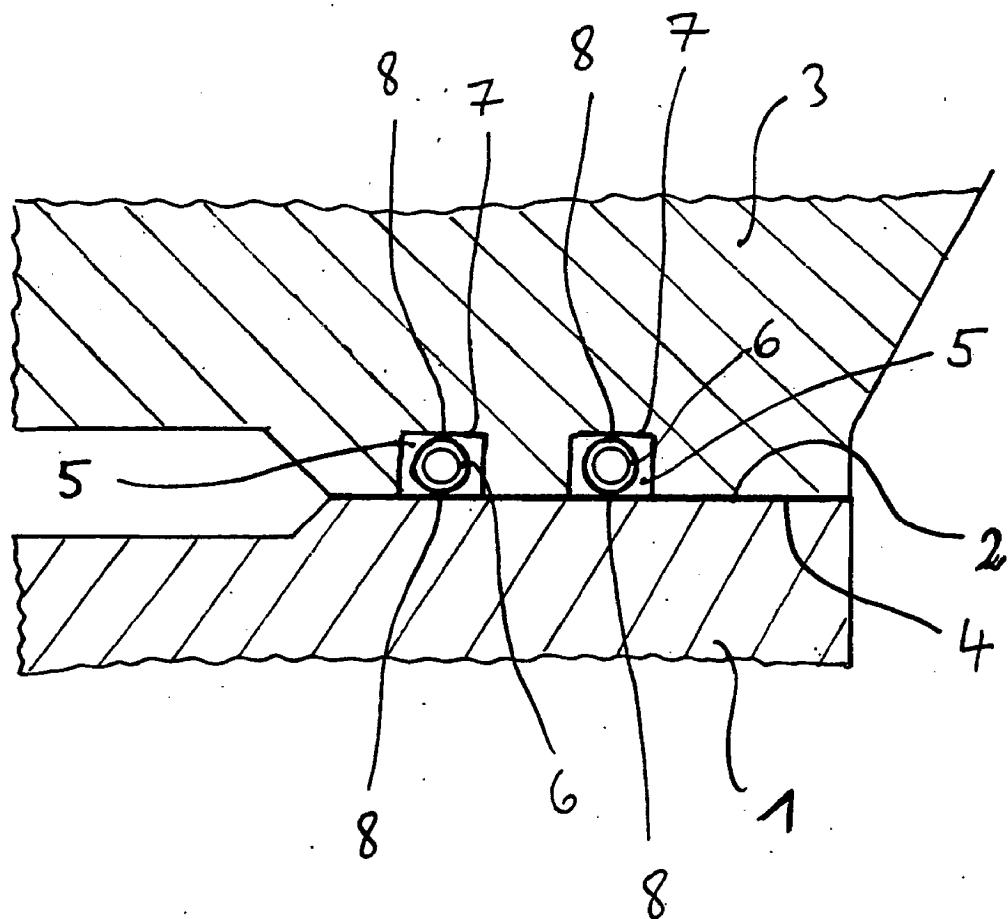


Fig. 2

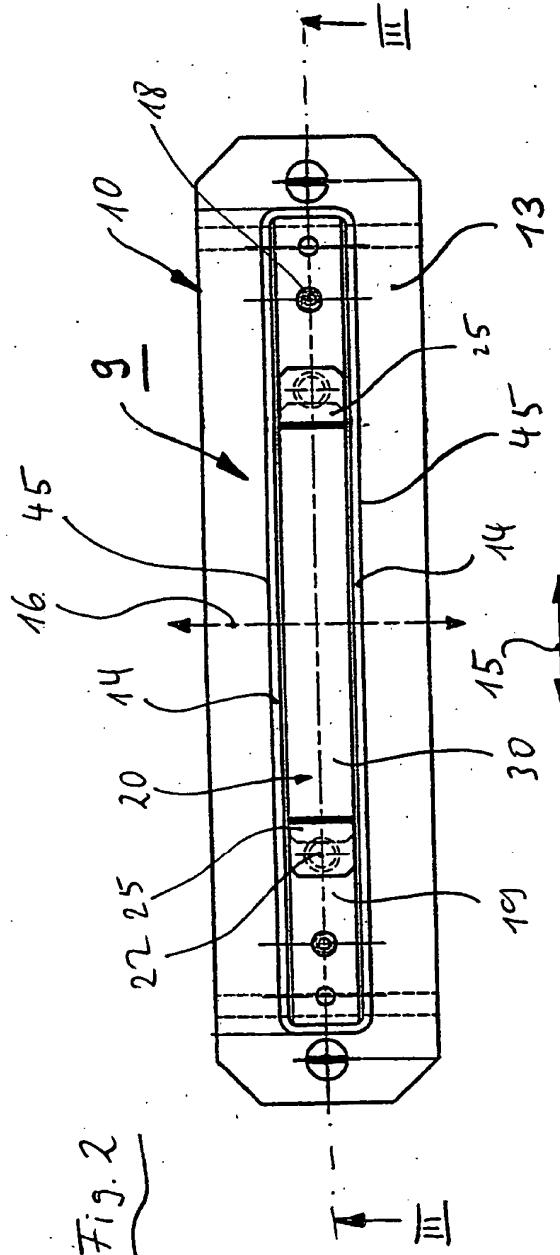
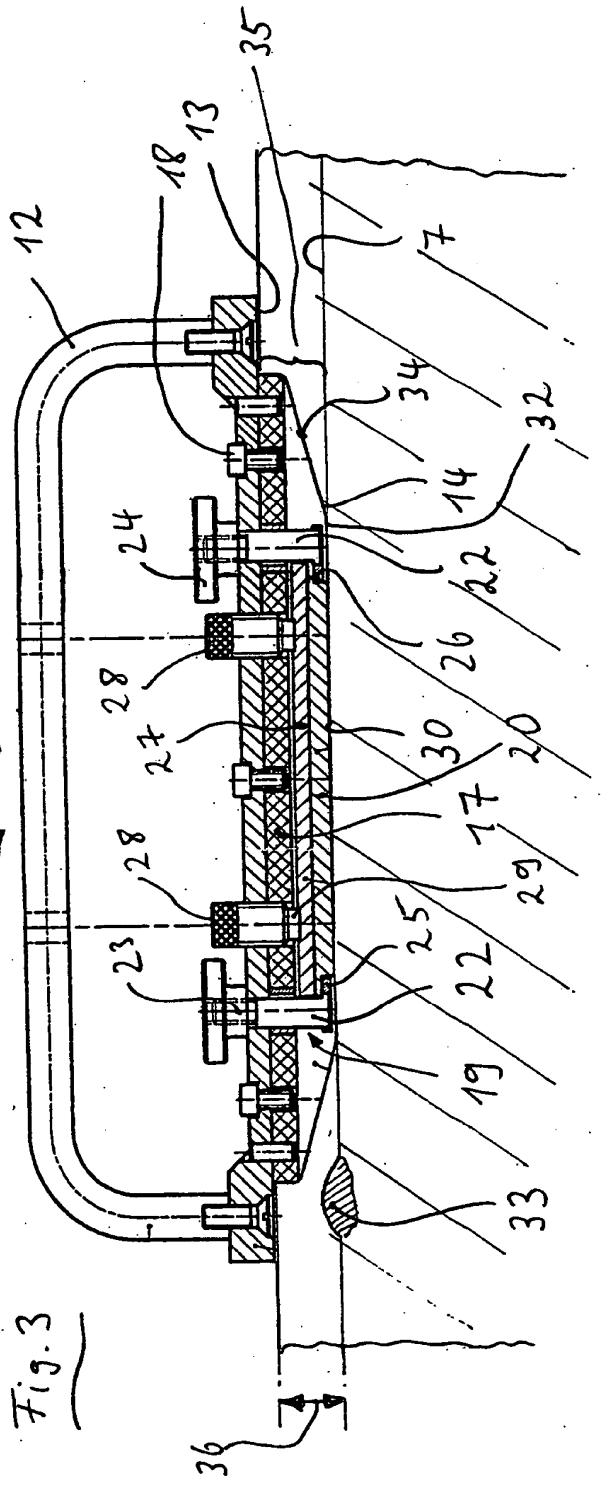


Fig. 3



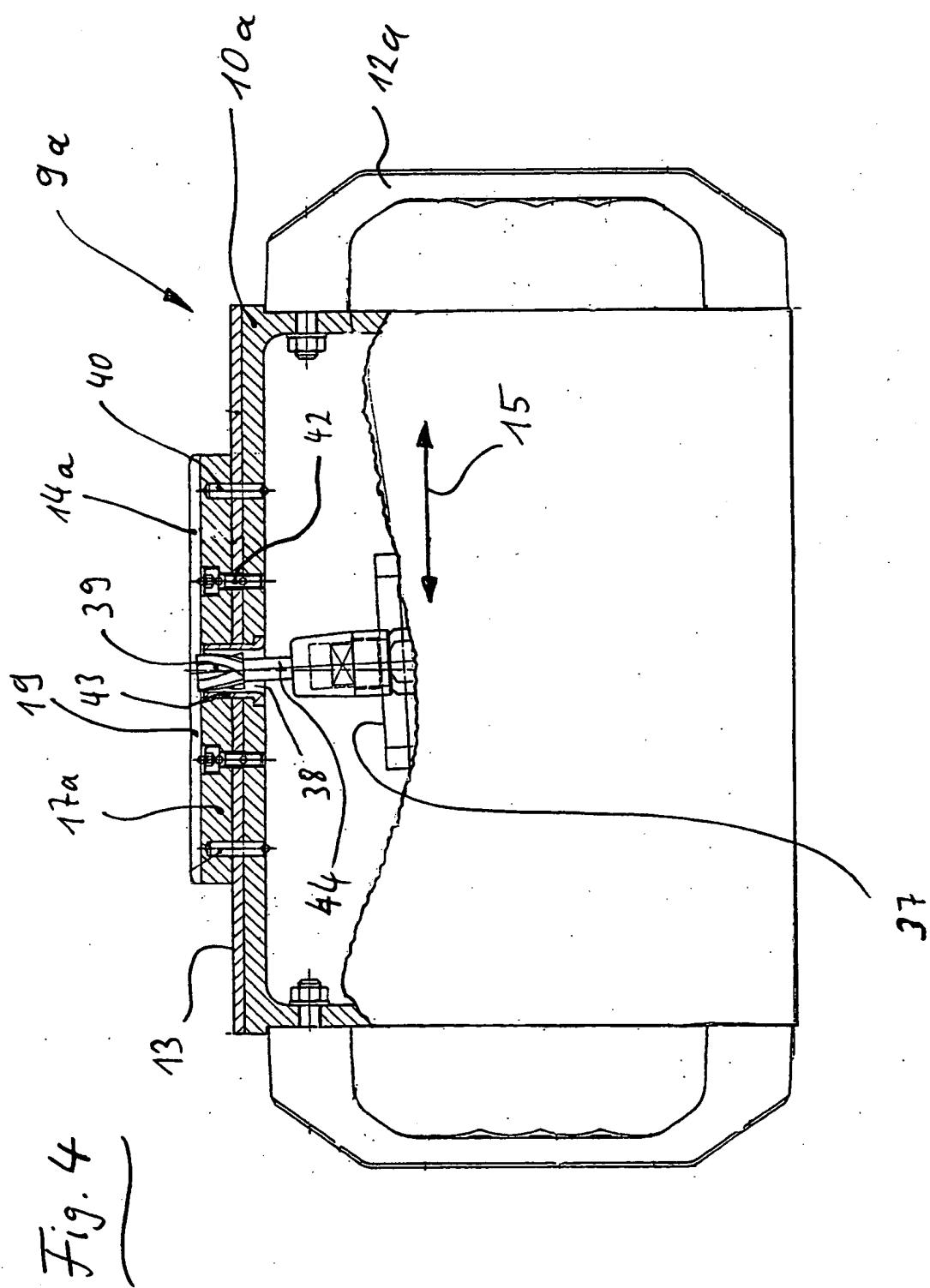


Fig. 5

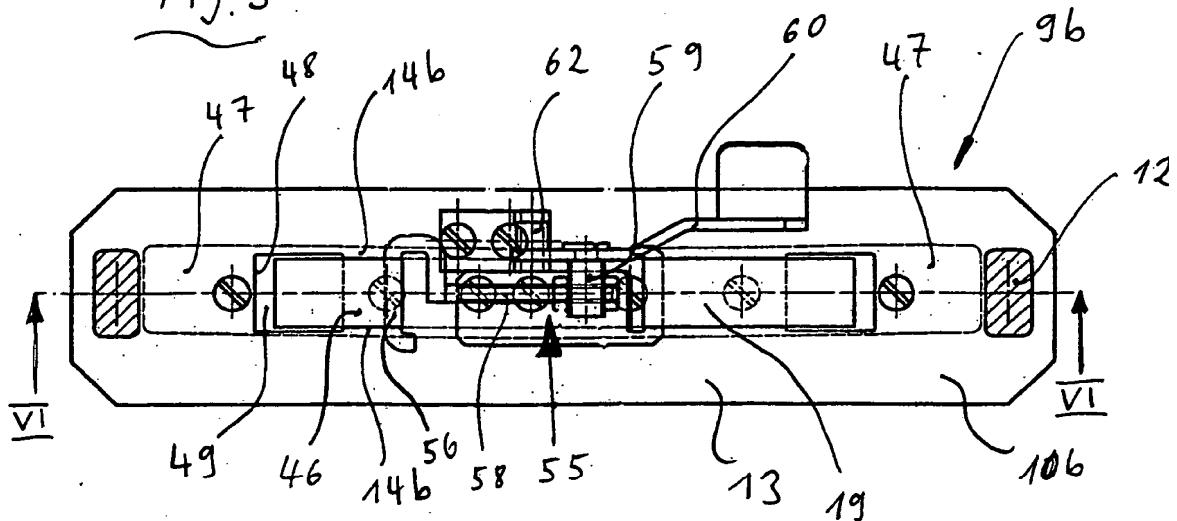


Fig. 6

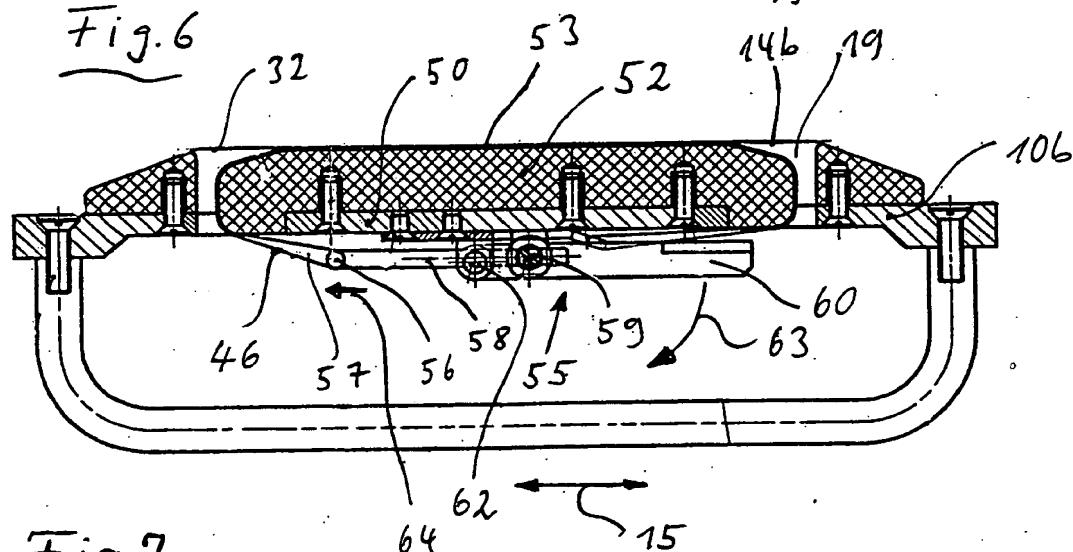


Fig. 7

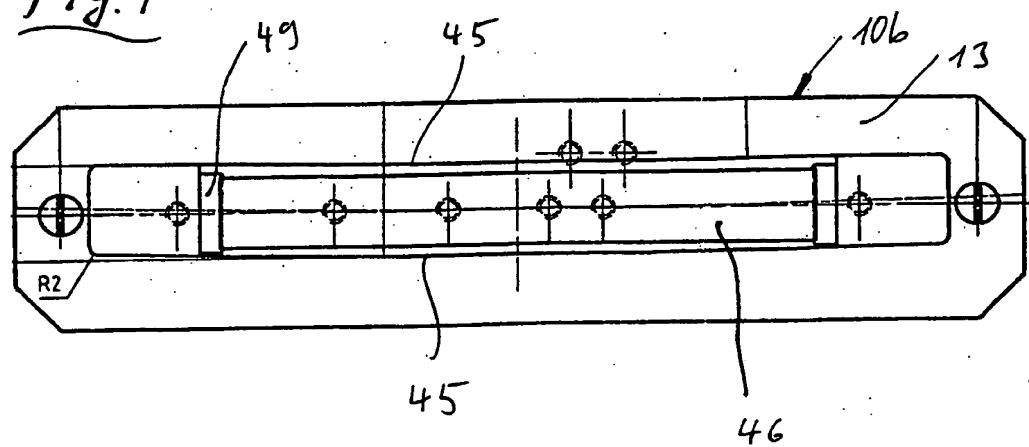


Fig. 8

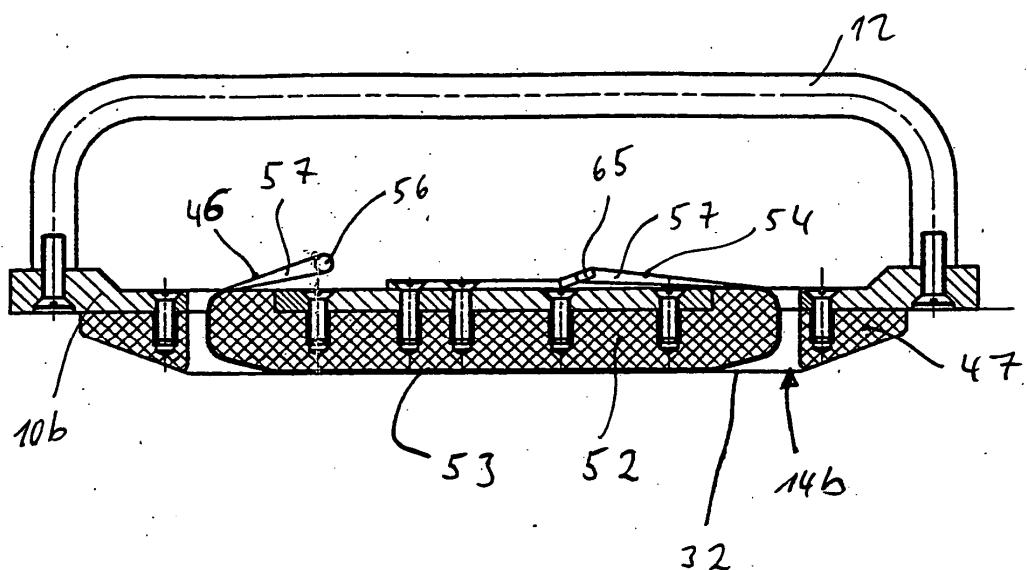
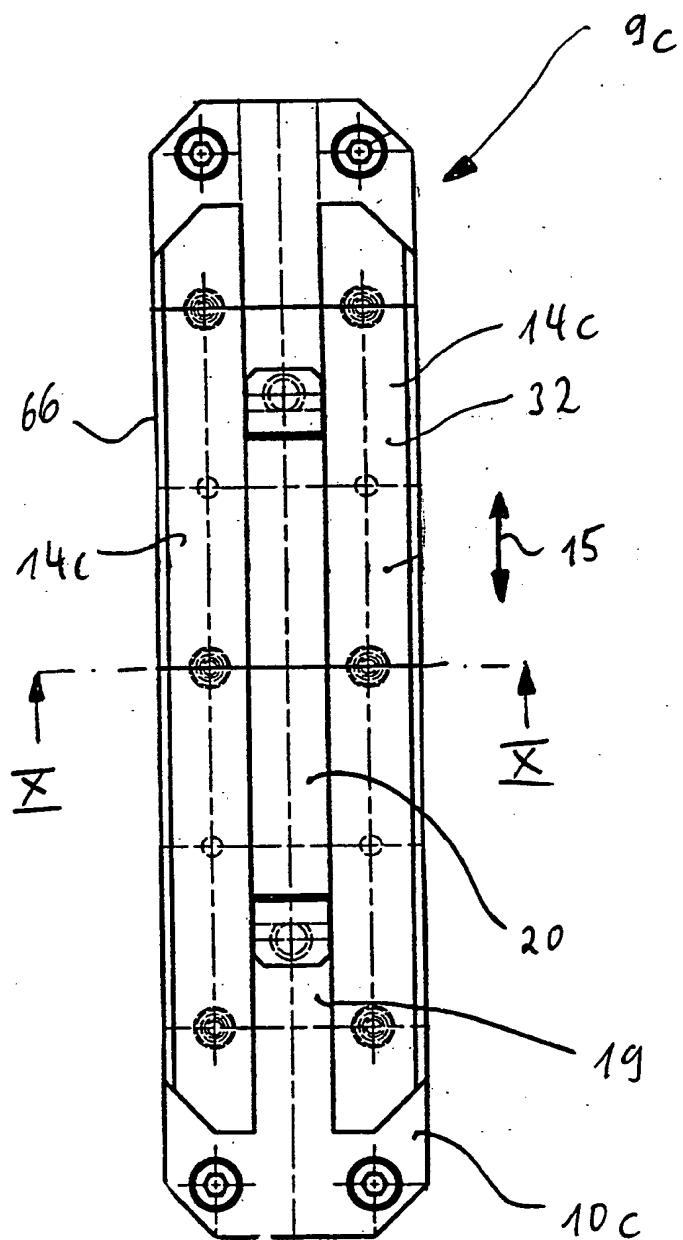


Fig. 9Fig. 10