

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 502 891**

51 Int. Cl.:

**B22D 11/04** (2006.01)

**B22D 11/055** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.10.2008** **E 08018629 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014** **EP 2055410**

54 Título: **Lingotera de colada continua de metales refrigerada por líquido**

30 Prioridad:

**01.11.2007 DE 202007015266 U**  
**31.01.2008 DE 102008007082**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**06.10.2014**

73 Titular/es:

**KME GERMANY AG & CO. KG (100.0%)**  
**KLOSTERSTRASSE 29**  
**49074 OSNABRÜCK, DE**

72 Inventor/es:

**WOBKER, HANS-GÜNTER DR.;**  
**HUGENSCHÜTT, GERHARD y**  
**ROLF, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 502 891 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

Lingotera de colada continua de metales refrigerada por líquido

La invención se refiere a una lingotera de colada continua de metales refrigerada por líquido según las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Pertenece al estado de la técnica, la extracción de placas de lingotera de cobre de bloques de Cu macizos, particularmente cuando en el caso de las placas de lingotera se trata de un componente de una placa de lado ancho de una lingotera de desbaste para vigas. Una lingotera de desbaste para vigas sirve para la producción mediante procedimiento de colada de un perfil para vigas en T doble, el cual continúa procesándose mediante procedimiento de laminado tras la colada. Con el procesamiento de los bloques de Cu mediante arranque de virutas se producen la  
10 geometría de superficie de colada y también la geometría de canal de refrigeración. Las placas de lingotera son de pared muy gruesa. Debido a este principio constructivo y de fabricación, las posibilidades de configurar la geometría de hendidura de refrigeración conforme a los requisitos exigidos, son limitadas. Además de ello, se obstaculizan las dilataciones térmicas de las zonas cercanas a las superficies de colada, las cuales se producen como consecuencia de la aportación de calor por la colada de metal debido a la configuración de paredes gruesas y con ello rígida de la  
15 placa de lingotera, con lo que se eleva la carga de trabajo en las zonas cercanas a las superficies de colada.

En vistas a la situación, de que hasta ahora la placa de lingotera de cobre ha sido configurada en todos los casos de pared gruesa, donde los pernos de fijación para la unión de la placa de lingotera con la placa adaptadora se han elegido típicamente mayores que M 16, no ha habido ninguna dificultad a la hora de mantener espacios más grandes entre los pernos de fijación. En el proceso del paso a placas de lingotera de paredes más finas ya solo puede trabajarse con pernos de fijación, los cuales son más pequeños o iguales a M 16, debido a la profundidad de roscado limitada de los pernos de fijación. Como consecuencia de las cargas de la placa de lingotera durante la colada continua, en forma de dilataciones térmicas térmica, presión de agua de refrigeración, fuerzas de sujeción, del arriostamiento entre la placa de lingotera y la placa adaptadora, así como del espacio limitado para la fijación de la placa de lingotera en la placa adaptadora, aparece, particularmente en las zonas superior e inferior de la placa de  
20 lado ancho, el problema de garantizar una fijación de forma estable de la placa de lingotera de pared fina.

También es molesto el arriostamiento convencional de la placa de lingotera y la placa adaptadora mediante pernos de fijación, debido al sellado necesario de la placa de lingotera frente a la placa adaptadora, dado que ha de conducirse una junta alrededor de los pernos de fijación. Además de ello, pernos de fijación dispuestos en la zona del borde dan lugar a zonas adicionales no refrigeradas o mal refrigeradas de la placa de lingotera. Finalmente, en el  
30 caso de una lingotera de desbaste para vigas, se suma como agravante la geometría especial de una placa de lado ancho en la zona de las zonas de transición redondeadas entre las alas y la nervadura central por una parte, o las alas y los rebordes del lado de borde por otra parte. Aquí tienen que transmitirse fuerzas de presión altas, pero sin tener espacio suficiente para una cantidad suficiente de pernos de fijación.

En lo que se refiere al estado de la técnica ha de nombrarse el documento de solicitud de patente internacional WO 95/21036 A, que se refiere a una lingotera de colada continua de metal refrigerada por líquido perteneciente al orden, en la que hay previstas placas de lingotera de cobre o una aleación de cobre y placas adaptadoras. Aquí se describe el arriostamiento convencional de la placa de lingotera y adaptador con las desventajas descritas anteriormente.

Del documento DE 600 03 503 T2 que da lugar al orden, se conoce además, en el caso de lingoteras de colada continua, las cuales están provistas en la zona superior de una pieza sobrepuesta de un material refractario, la utilización de las llamadas bridas de sujeción para presionar la zona superior de una placa de lingotera de manera plana sobre una placa adaptadora trasera. Con esto ha de minimizarse una deformación y con ello un desplazamiento en la junta entre el material refractario y la sección de lingotera que hay a continuación en dirección de colada. La zona de borde superior de la placa de lingotera ha de fijarse tipo tornillo de banco, donde las  
40 bridas de fijación se engranan de manera continua por toda la longitud de la zona superior.

Además de lingoteras, cuyo espacio de cavidad está formado por placas de lingotera individuales, también forman parte del estado de la técnica los llamados tubos de lingotera, como se describen en los documentos EP 1 013 361 B o EP 1 468 760 A. Los tubos de lingotera se sitúan en cámaras de agua. Para resistir las altas presiones del agua de refrigeración, los tubos de lingotera son engridecidos en sus extremos superiores, de manera que mantienen su estabilidad de forma. Los tubos de lingotera se provén en cierto modo de una brida. La brida puede proveerse  
50 adicionalmente de un marco de refuerzo, el cual se atornilla con la brida. Este refuerzo se efectúa sin embargo, solo de manera local. De manera alternativa también pueden emplazarse placas de soporte que cubren toda la superficie en el lado del perímetro de un cuerpo de lingotera en forma de tubo, las cuales están unidas con el cuerpo de lingotera mediante pernos de fijación y soportan el lado exterior del tubo de cobre que forma la cavidad del molde mientras se configuran canales de refrigeración esencialmente por las longitudes de lingotera completas. Con esto también se asegura que los tubos de lingotera de paredes más finas resistan las altas presiones del agua de refrigeración y particularmente que tengan en su extremo superior una rigidez suficiente.

La invención se basa en la tarea de crear una lingotera, particularmente una lingotera de desbaste para vigas, para colada continua de metales, en la que pueda unirse una placa de lingotera de paredes finas, particularmente por su zona superior e inferior problemáticas, de manera inmejorable con una placa adaptadora.

Esta tarea se resuelve según la invención con las características señaladas en la reivindicación 1.

5 Los pernos de fijación se engranan preferiblemente en zócalos de meseta tipo isla que sobresalen de la parte posterior de la placa de lingotera, los cuales se introducen al menos parcialmente en la hendidura de refrigeración entre la placa de lingotera y la placa adaptadora y que tienen una forma en forma de línea de flujo ajustada a la dirección de flujo del medio de refrigeración.

10 Los costes de fabricación de la placa de lado ancho según la invención son claramente más económicos que en la fabricación habitual. Además de ello, pueden utilizarse materiales de Cu de mayor dureza, como CuAg, CuCrZr, CuCoBe o CuNiBe. La placa de lingotera puede estar producida tanto a partir del material macizo trabajado, como también a partir de chapa preformada.

15 Las chapas de retención se engranan ventajosamente con salientes de particularmente gran superficie en escotaduras de lado superior e inferior de la placa adaptadora. Además de ello, en este caso pueden estar atornilladas con la placa adaptadora y pueden estar acopladas además de ello, con la placa de lingotera a través de configuraciones de ranura/resorte por el lado de borde. Es ventajoso en este caso, que tanto en la zona superior como en la zona inferior estén previstas respectivamente dos chapas de retención. Esto no solo facilita su montaje, sino también el desmontaje de las chapas de retención debido a las altas tensiones generadas en la placa de lingotera durante el funcionamiento.

20 En vistas al hecho de que las chapas de retención se engranan con salientes en escotaduras de lado superior e inferior de la placa adaptadora, éstas encuentran una fijación segura y forman debido a esto un contraapoyo inmejorable para la fijación de la placa de lingotera condicionada térmicamente y de movimiento limitado.

En este contexto es especialmente ventajoso, cuando la placa de lingotera presenta ranuras longitudinales en las zonas superior e inferior, en las que se engranan las chapas de retención con resortes de lado de borde.

25 Las ranuras longitudinales están limitadas referiblemente por un lado por protuberancias de borde de la placa de lingotera, y por otro lado por nervios formados en su lado posterior. Esta configuración se ajusta de manera especialmente ventajosa a la formación de una placa de lingotera de pared fina.

Es adecuado además, cuando los nervios de la zona de las superficies frontales laterales de la placa de lingotera terminan de manera diagonal hacia su lado posterior.

30 Según un perfeccionamiento, los resortes están formados en las chapas de retención debido a muescas interiores de las chapas de retención, las cuales se extienden por los nervios en la placa de lingotera y por los listones próximos a los nervios de la placa adaptadora, y de esta manera contribuyen al acoplamiento inmejorable de placa de lingotera y placa adaptadora.

35 Para recoger fuerzas, las cuales actúan en la placa de lingotera, en dos direcciones, en las zonas de transición redondeadas de las alas a los rebordes de lado final de la placa de lingotera, y poder permitir al mismo tiempo un movimiento en dirección vertical y transversal, sin influir negativamente en la evacuación de calor en estas zonas, está previsto, que en el lado posterior de la placa de lingotera, a lo largo de las zonas de transición redondeadas convexas desde las alas que se fijan a la nervadura central a los rebordes de lado de borde, hayan previstos listones de deslizamiento que transcurren verticales, esto es, en dirección de colada, mientras que de manera análoga a los listones de deslizamiento de la placa de lingotera, hay dispuestos en el lado de refrigeración de la placa adaptadora, en la zona de las gargantas entre los rebordes de lado de borde y las alas diagonales, listones de soporte que se extienden verticalmente, es decir, también en dirección de colada. Estos listones de deslizamiento y listones de soporte permiten un deslizamiento dirigido de la placa de lingotera, donde en la zona de las superficies de contacto a las placas transversales de la placa de lado ancho, los listones de deslizamiento soportan la placa de lingotera de tal manera, que debido a las fuerzas de sujeción no puede darse en estas zonas una deformación de la placa de lingotera.

Es ventajoso además de ello, cuando los listones de deslizamiento son componente de una sola pieza de la placa de lingotera.

50 Los listones de soporte están adecuadamente fijados de manera desacoplable en ranuras del lado de refrigeración de la placa adaptadora.

En correspondencia con un perfeccionamiento ventajoso, las chapas de retención previstas en la zona inferior pueden estar provistas de cantos biselados en el lado frontal de los resortes.

El canto biselado previsto en la zona inferior de la placa de lingotera en el lado de colada evita que en esta zona se ajuste la cuerda de acero a la placa de lingotera. De esta manera se reduce la transferencia de calor y se evita así que la junta entre la placa de lingotera y la placa adaptadora se dañe debido al alto calentamiento de la placa de lingotera.

5 La invención se describe a continuación con mayor detalle con la ayuda de ejemplos de realización ilustrados en los dibujos. Muestran:

Figura 1 en perspectiva, una placa de lado ancho de una lingotera de desbaste para vigas vista desde el lado de la colada;

10 Figura 2 igualmente en perspectiva, y vista desde el lado de la colada, una placa de lingotera de la placa de lado ancho;

Figura 3 en perspectiva, el lado posterior de la placa de lingotera de la figura 2;

Figura 4 en perspectiva, la placa de lado ancho de la figura 1 con placa de lingotera retirada;

Figura 5 en representación aumentada, el recorte V de la figura 4;

15 Figura 6 un corte transversal vertical a través de la representación de la figura 1 a lo largo de la línea VI-VI, visto en dirección de las flechas VIa.

Figura 7 en representación aumentada, el recorte VII de la figura 6 y

Figura 8 en representación aumentada, el recorte VIII de la figura 6.

20 En la figura 1 se señala con 1 una placa de lado ancho para una lingotera de desbaste para vigas para colada de metales refrigerada por líquido no mostrada en mayor detalle. Dos de estas placas de lado ancho 1 forman junto con placas de lado estrecho, igualmente no mostradas en mayor detalle, la cavidad del molde de la lingotera para desbaste de vigas.

La placa de lado ancho 1 se compone de una placa de lingotera 2 de pared fina y una placa adaptadora 3 que soporta la placa de lingotera 2 de paredes gruesas frente a esta (véanse también las figuras 6 hasta 8).

25 Como puede verse a partir de las figuras 2 y 3, la placa de lingotera 2 comprende una nervadura central 4, alas 5 diagonales conectadas a la nervadura 4, así como rebordes 6 en el lado final. Las zonas de transición 7, 8 de la nervadura 4 a las alas 5, y de las alas 5 a los rebordes 6, están redondeadas.

En el lado posterior 9 de la placa de lingotera 2 hay zócalos de meseta 10 en forma de rombo, los cuales sirven para la fijación de casquillos roscados 11, en los que pueden atornillarse los pernos de fijación 12 que pueden verse en las figuras 4 y 5, para unir la placa de lingotera 2 con la placa adaptadora 3.

30 Además de ello, puede verse a partir de la figura 3, que en el lado posterior 9 de la placa de lingotera 2 hay previstos listones de deslizamiento 13 que transcurren de manera vertical a lo largo de las zonas de transición 8 redondeadas de manera convexa desde las alas 5 a los rebordes 6. Los listones de deslizamiento 13 forman un componente de una pieza de la placa de lingotera 2. Se extienden en efecto en este caso por aproximadamente el 80% de la altura de la placa de lingotera 2.

35 En el borde superior e inferior de la placa de lingotera 2 se extienden en la parte posterior 9 nervios 14 que transcurren transversalmente a la dirección de colada, los cuales terminan diagonalmente en la zona de las superficies frontales 15 laterales de la placa de lingotera 2 hacia su parte posterior 9. Como puede verse con la observación común de las figuras 3 y 6 hasta 8, los nervios 14 limitan junto con protuberancias de borde 16 de la placa de lingotera 2 ranuras longitudinales 17. En las ranuras longitudinales 17 se encajan resortes 18, que están dispuestos en el lado del borde de chapas de retención 19 visibles en las figuras 1 y 4 hasta 8. Las chapas de retención 19 están ajustadas a la configuración de la placa de lado ancho 1. Hay previstas respectivamente dos chapas de retención 19 en la zona superior e inferior 20, 21 de la placa de lado ancho 1, las cuales se unen la una con la otra en el plano transversal central vertical de la placa de lado ancho 1.

45 Las chapas de retención 19 se encajan con salientes 22 en escotaduras 23, 24 de lado superior e inferior de la placa adaptadora 3 y están atornilladas con la placa adaptadora 3 como puede verse en las figuras 1, 4 y 5. En el ejemplo de realización hay previstas cinco juntas atornilladas 25 por chapa de retención 19. Los resortes 18 en las chapas de retención 19 están formados por muescas interiores 26 de las chapas de retención 19, las cuales se extienden por los nervios 14 en la placa de lingotera 2 y por listones 27 de la placa adaptadora 3 próximos a los nervios 14.

50 En la zona de los nervios 14 y de los listones 27 se encuentran insertadas juntas 29 en ranuras 28 de la placa adaptadora 3. Además, puede verse en la figura 6 que entre la placa de lingotera 2 y la placa adaptadora 3 hay

prevista una hendidura de refrigeración 30 para la conducción de un medio de refrigeración. Los conductos de alimentación 31 para el medio de refrigeración pueden verse en las figuras 6 hasta 8.

5 De manera análoga a los listones de deslizamiento 13 de la placa de lingotera 2, hay dispuestos en el lado de refrigeración 32 de la placa adaptadora 3 (figuras 4 y 5), en la zona de las gargantas 33, entre los rebordes 34 del lado del borde y las alas diagonales 35, listones de sujeción 36 que se extienden verticalmente. Los listones de sujeción 36 están fijados de manera desacoplable en ranuras 37 del lado de refrigeración 32 de la placa adaptadora 3.

Las figuras 1, 6 y 8 muestran que en la zona inferior 21 de la placa de lingotera 2 hay previsto un canto biselado 40 en el lado de la colada 39.

10 También hay cantos biselados 38 en los resortes 18 de las chapas de retención 19 previstas en la zona inferior 21.

Signos de referencia:

- 1- Placa de lado ancho
- 2- Placa de lingotera
- 3- Placa adaptadora
- 15 4- Nervadura de 2
- 5- Ala de 2
- 6- Reborde de 2
- 7- Zonas de transición de 4 a 5
- 8- Zonas de transición de 5 a 6
- 20 9- Lado posterior de 2
- 10- Zócalo de meseta
- 11- Casquillo roscado en 10
- 12- Perno de fijación
- 13- Listones de deslizamiento
- 25 14- Nervios en 2
- 15- Superficies frontales de 2
- 16- Protuberancias de borde de 2
- 17- Ranuras longitudinales
- 18- Resortes en 19
- 30 19- Chapas de retención
- 20- Zona superior de 1, 2, 3
- 21- Zona inferior de 1, 2, 3
- 22- Salientes en 19
- 23- Escotadura superior en 3
- 35 24- Escotadura inferior en 3
- 25- Juntas atornilladas para 19
- 26- Muecas en 19
- 27- Listones en 3

- 28- Ranuras en 3
- 29- Juntas en 28
- 30- Hendidura de refrigeración
- 31- Conductos de alimentación a 30
- 5 32- Lado de refrigeración de 3
- 33- Gargantas en 3
- 34- Reborde de 3
- 35- Ala de 3
- 36- Listones de sujeción en 3
- 10 37- Ranuras en 33
- 38- Cantos biselados en 19
- 39- Lado de colada de 2
- 40- Canto biselado en 39

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Lingotera de colada continua de metales refrigerada por líquido, comprendiendo placas de lingotera (2) de cobre o una aleación de cobre y placas adaptadoras (3), en las cuales están acopladas a través de pernos de fijación (12) y adicionalmente a través de chapas de retención (19) dispuestas en sus zonas superiores (20), las placas de lingotera (2) con las placas adaptadoras (3), caracterizada por el hecho de que las placas de lingotera (2) están acopladas con las placas adaptadoras (3) a través de chapas de retención (19) dispuestas en sus zonas inferiores (21).
- 10 2. Lingotera según la reivindicación 1, caracterizada por el hecho de que la placa de lingotera (2) es componente de lingoteras de desbaste o de desbaste fino o componente de una placa de lado ancho (1) de una lingotera de desbaste para vigas.
3. Lingotera según la reivindicación 1 o 2, caracterizada por el hecho de que las chapas de retención (19) se engranan con salientes (22) en escotaduras (23, 24) de lado superior e inferior de la placa adaptadora (3).
- 15 4. Lingotera según una de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizada por el hecho de que las chapas de retención (19) están acopladas con la placa de lingotera (2) a través de configuraciones de ranura/resorte (17, 18).
5. Lingotera según la reivindicación 3, caracterizada por el hecho de que la placa de lingotera (2) presenta ranuras longitudinales (17) en la zona superior (20) y en la zona inferior (21), en las que se engranan las chapas de retención (19) con resortes (18) situados en el lado del borde.
- 20 6. Lingotera según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de que las ranuras longitudinales (17) están limitadas por una parte por protuberancias de borde (16) de la placa de lingotera (2) y por otra parte por nervios (14) configurados en su lado posterior (9).
7. Lingotera según la reivindicación 6, caracterizada por el hecho de que los nervios (14) terminan de manera diagonal en la zona de las superficies frontales (15) laterales de la placa de lingotera (2) hacia su lado posterior (9).
- 25 8. Lingotera según la reivindicación 6 o 7, caracterizada por el hecho de que los resortes (18) en las chapas de retención (19) están formados por muescas (26) interiores de las chapas de retención (19), las cuales se extienden por los nervios (14) en la placa de lingotera (2) y por listones (27) próximos a los nervios (14) en la placa adaptadora (3).
- 30 9. Lingotera según una de las reivindicaciones 1 hasta 8, caracterizada por el hecho de que la placa de lingotera (2) presenta una nervadura central (4), alas (5) que se unen a la nervadura central (4) y rebordes (6) que se unen a las alas (5) por el lado del borde, donde entre las alas (5) y los rebordes (6) hay zonas de transición (8) redondeadas, donde la placa de lingotera (2) presenta en su lado posterior (9) en la zona de las zonas de transición (7), listones de deslizamiento (13) que se extienden en dirección de la colada, mientras que de manera análoga a los listones de deslizamiento (13) de la placa de lingotera (2), hay dispuestos en un lado de refrigeración (32) de la placa adaptadora (3), en la zona de gargantas (33), entre los rebordes (34) de lado de borde y las alas (35) diagonales, listones de sujeción (36), que también se extienden en dirección de la colada.
- 35 10. Lingotera según la reivindicación 9, caracterizada por el hecho de que los listones de deslizamiento (13) son un componente de una sola pieza de la placa de lingotera (2).
- 40 11. Lingotera según la reivindicación 9 o 10, caracterizada por el hecho de que los listones de sujeción (36) están fijados de manera desacoplable en ranuras (37) del lado de refrigeración (32) de la placa adaptadora (3).
- 45 12. Lingotera según una de las reivindicaciones 1 hasta 11, caracterizada por el hecho de que las chapas de retención (19) previstas en la zona inferior (21) están provistas de cantos biselados (38) en el lado frontal de los resortes (18).
13. Lingotera según una de las reivindicaciones 1 hasta 12, caracterizada por el hecho de que el lado de colada (39) de la placa de lingotera (2) está provisto de un canto biselado (40) en la zona inferior (21).

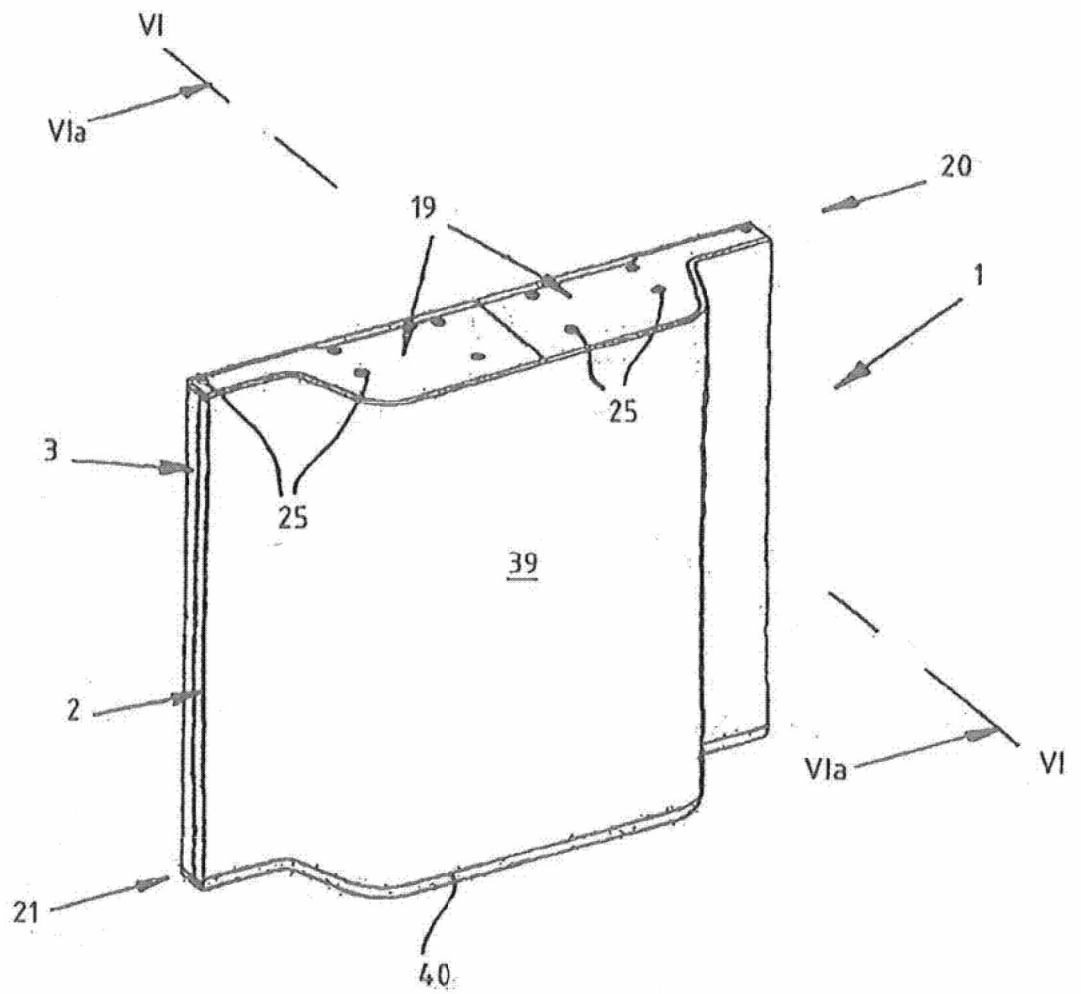


Fig. 1



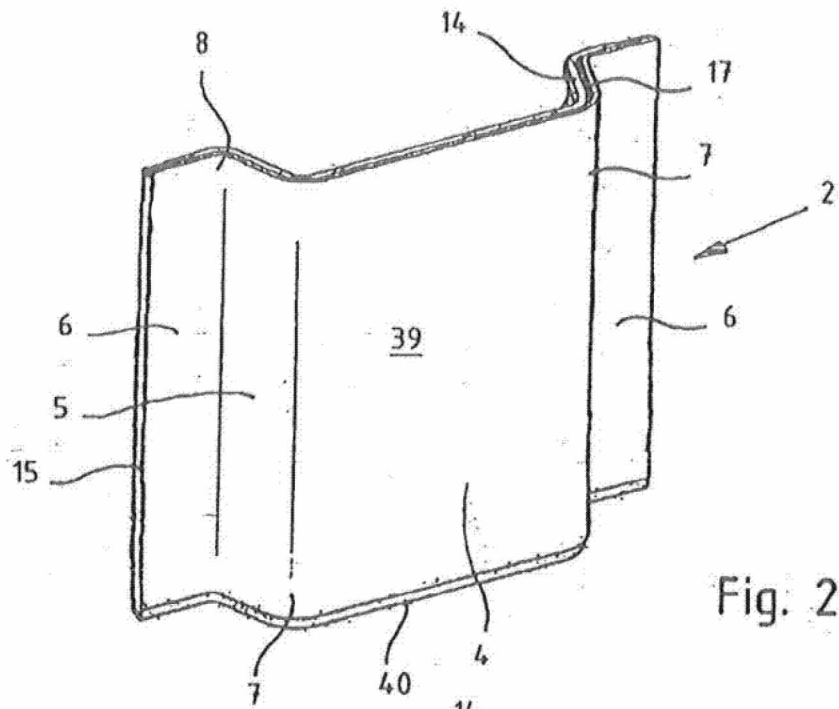


Fig. 2

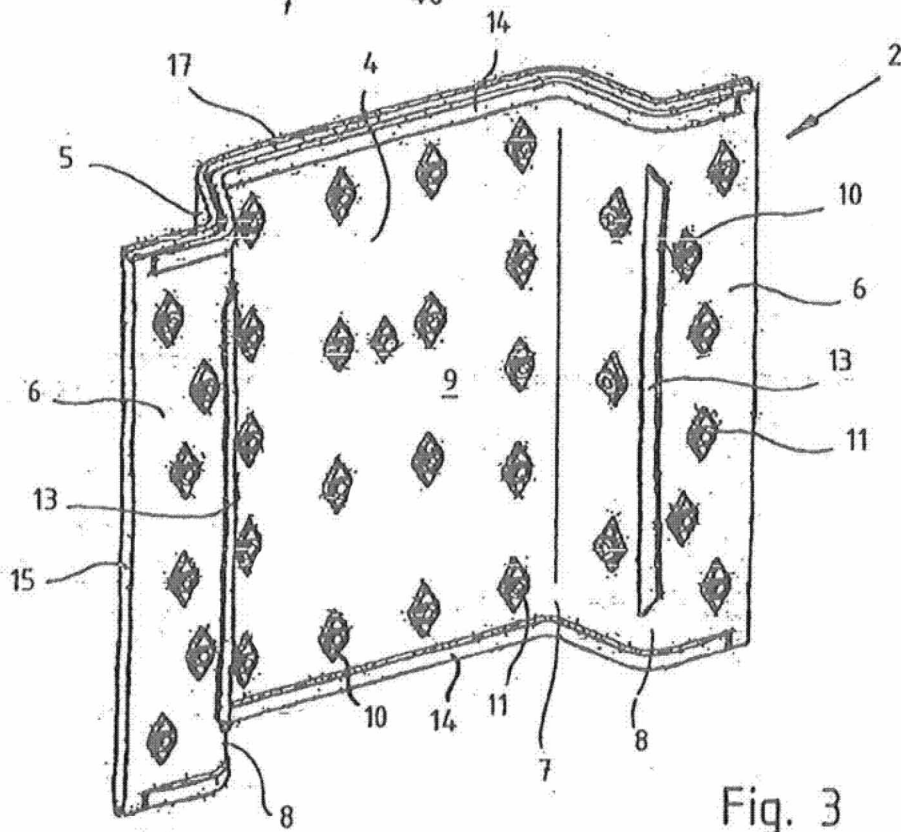


Fig. 3

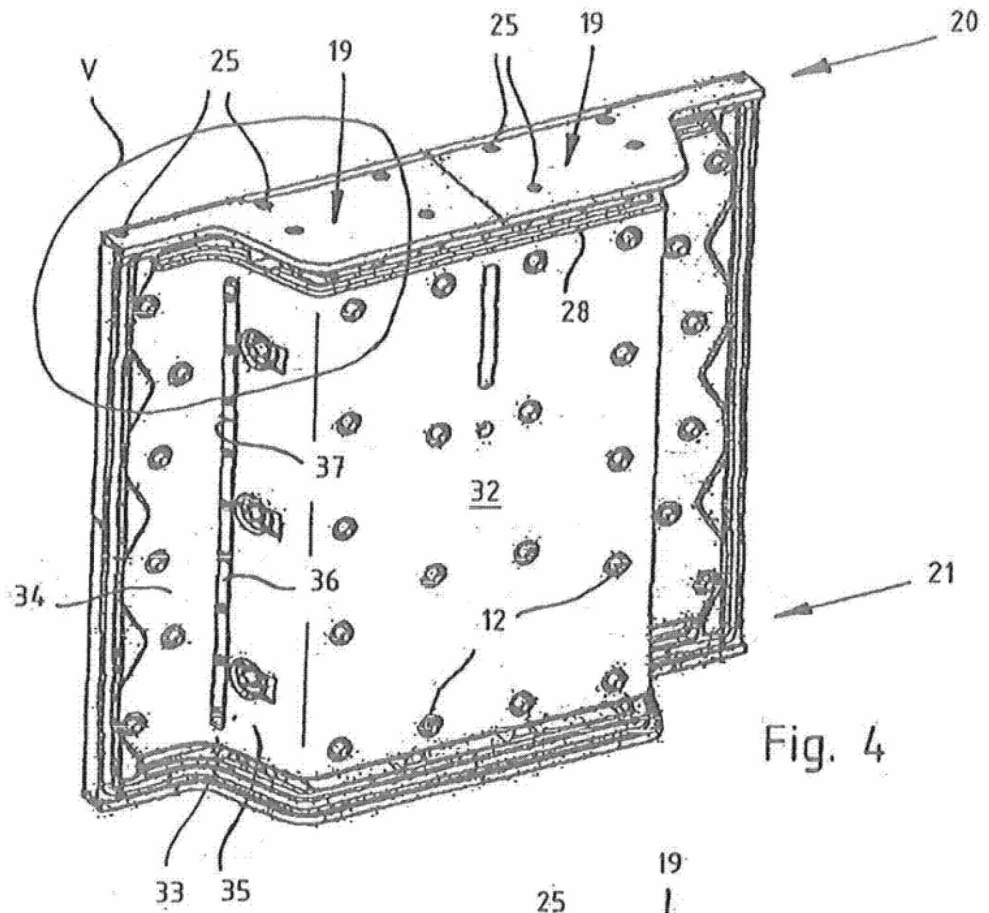


Fig. 4

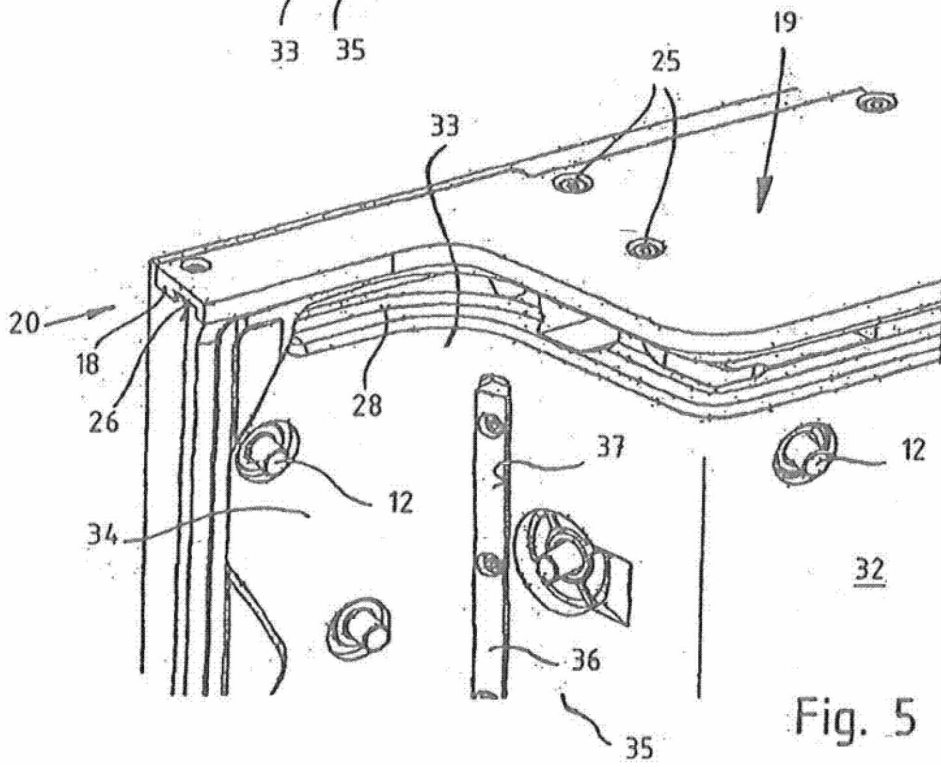
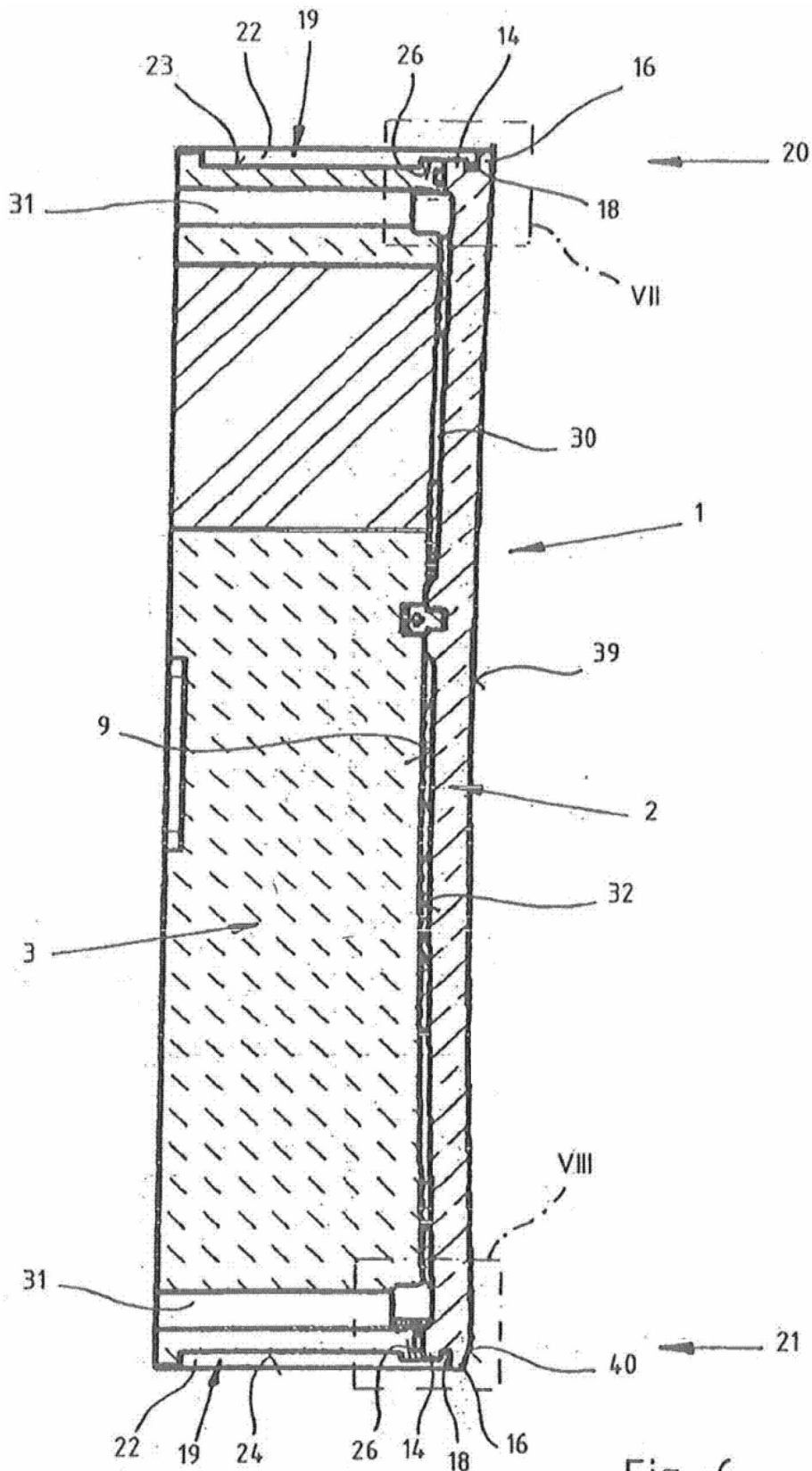


Fig. 5



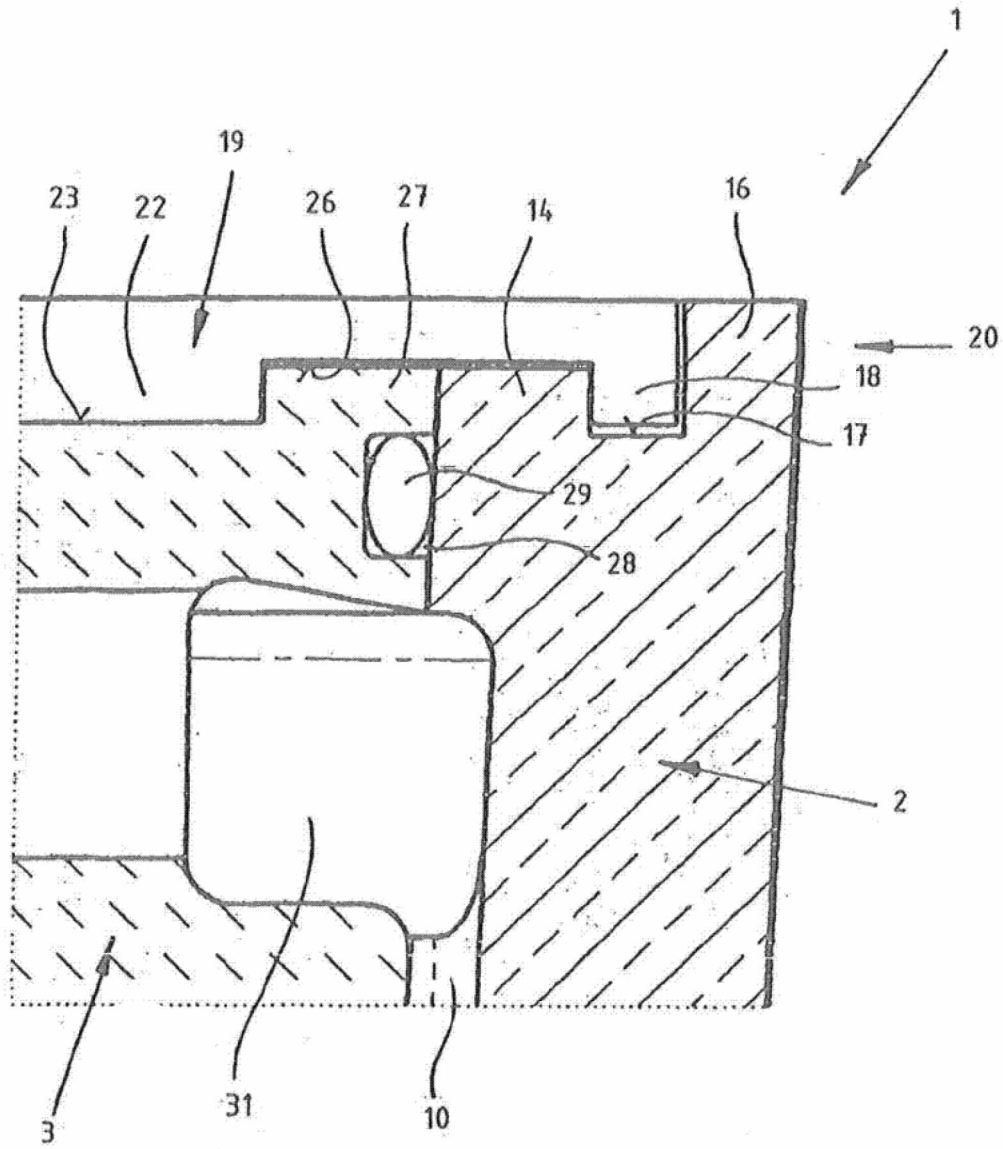


Fig. 7

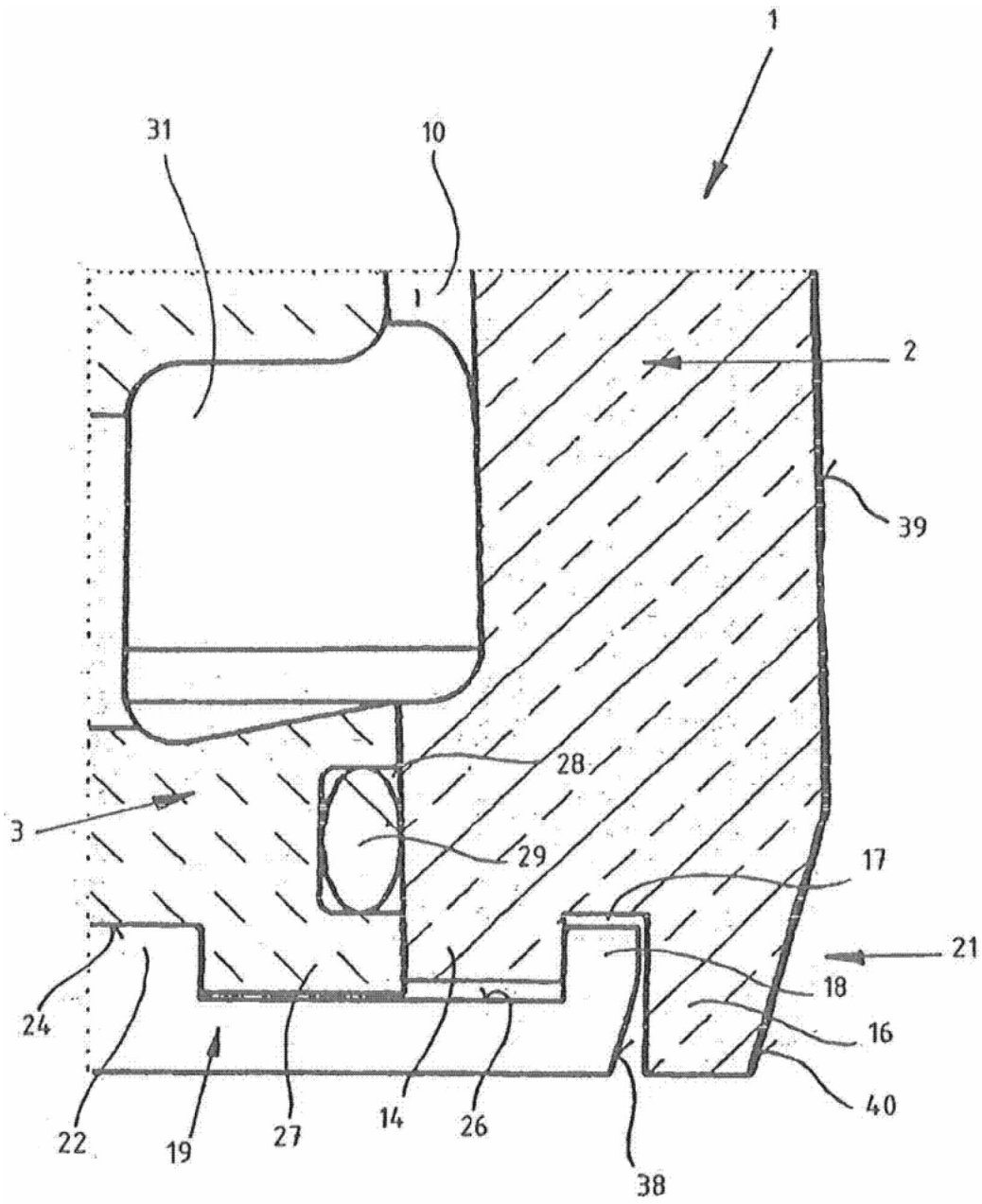


Fig. 8