

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 174**

51 Int. Cl.:

F04B 39/12 (2006.01)

F02F 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2008** **E 08851979 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.07.2014** **EP 2222958**

54 Título: **Método para la fabricación de un cárter de un compresor de pistón, el cárter obtenido con el método y el compresor de pistón proporcionado con tal cárter**

30 Prioridad:

22.11.2007 NL 2001028

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

18.09.2014

73 Titular/es:

**GEA REFRIGERATION NETHERLANDS N.V.
(100.0%)**

**Parallelweg 27
5223 AL 's-Hertogenbosch, NL**

72 Inventor/es:

**BON, GEORGE JAN;
VAN HOUTEN, JACOBUS PETRUS MARIA y
VAN DEN OETELAAR, JOSEPH JOHANNES
ADRIANUS MARIA**

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 496 174 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 para la fabricación de un cárter de un compresor de pistón, el cárter obtenido con el método y el compresor de pistón proporcionado con tal cárter

5 Descripción de la Invención

10 La invención se refiere a un método para fabricar un cárter de un compresor de pistón, en donde el compresor de pistón se proporciona con un cárter que se proporciona con huecos para recibir cilindros en este y con al menos una abertura de entrada.

15 A partir de la práctica, se sabe cómo fundir el cárter de un compresor de pistón y luego someter la fundición, en el sitio de los huecos de cojinete, los huecos de cilindro y las aberturas de entrada y salida, al procesamiento final con una operación de remoción de material tal como fresado, mandrilado o similares. Tales compresores de pistón se comercializan por el solicitante, por ejemplo bajo la designación de la serie Grasso 6. Tales compresores de pistón pueden fabricarse de manera relativamente barata. Debido a los cárteres de pared relativamente gruesa, no obstante, tales compresores de pistón que tienen un cárter fundido necesitan enfriarse activamente con un medio de enfriamiento. Tales instalaciones del medio de enfriamiento que se suministran con los compresores de pistón, no obstante, a su vez tienen un efecto de incremento de costo sobre el sistema total.

20 A partir de la práctica, también se conoce fabricar el cárter de un compresor de pistón mediante soldadura a partir de partes de acero, más particularmente a partir de partes de tubo de acero. Tales compresores de pistón se comercializan por el solicitante, por ejemplo bajo la designación de la serie Grasso 10. Tales cárteres soldados que son de pared relativamente delgada, de enfriamiento activo con el medio de enfriamiento, pueden omitirse. Esto logra un ahorro considerable de los costos para el sistema total a suministrar. Los compresores de pistón fabricados hasta la fecha mediante soldadura, no obstante, son relativamente costosos en comparación con los compresores de pistón que tienen un cárter fundido, debido a que la fabricación del cárter involucra una gran cantidad de soldadura manual. Ya que la porción de cárter que contiene el eje de cigüeñal es de diseño cilíndrico, es difícil proporcionar los huecos necesarios en este. También, la colocación de las cámaras de la chaqueta de cilindro sobre la parte cilíndrica del cárter es compleja y requiere operaciones manuales.

25 La Patente de los Estados Unidos No. 2 975 778 describe un método para la fabricación de un 'bloque de cabeza de cilindro' a partir de lámina metálica y tubería (columna 1, líneas 36-38). Se entiende un 'bloque de cabeza de cilindro' por una estructura que comprende una pluralidad de cilindros, las cabezas y compuertas asociadas con cada uno de los cilindros, la chaqueta de agua que rodea los cilindros, y las partes asociadas (columna 1, líneas 24-28). Un 'bloque de cabeza de cilindro' no se entiende que abarque un cárter, el cual se funde en la modalidad preferida de esa publicación, y se monta por debajo del 'bloque de cabeza de cilindro' (columna 2, líneas 29-30). La Patente de los Estados Unidos No. 778 únicamente describe una chaqueta de agua fabricada a partir de una lámina metálica doblada en una forma de U, una placa inferior, y un par de paredes extremas. Proporcionados en la placa inferior - la cual en la terminología de la solicitud puede considerarse como una 'parte de cuerpo' - están los huecos receptores de cilindro (Figura 2; columna 2, líneas 35-37; columna 3, líneas 3-4).

35 La Patente Francesa No. FR 1,195,776 (1959) describe una bastidor para máquinas de pistón. En particular, la Fig. 7 muestra un bastidor soldado que es adecuado para el uso en un motor en V. El bastidor tiene dos placas de conexión mutuamente inclinadas (51). La inclinación de las placas de conexión se relaciona con el ángulo de inclinación de los cilindros. Además, la estructura comprende múltiples placas metálicas delgadas (52) colocadas transversalmente, las cuales cada una se proporcionan con una abertura circular (53) un cojinete de eje de cigüeñal, dos placas portadoras (54) las cuales se proporcionan con aberturas para la recepción de los cilindros y pernos, una placa de cubierta (55) que se conecta con las dos placas portadoras (54) a través de una junta soldada, y finalmente dos placas inferiores (56). La Patente Francesa No. 776 no describe una parte de cuerpo provista con huecos receptores de cilindro, la cual se fabrica a partir de una lámina que se flexiona en ángulo un número de veces. Esta tampoco describe el uso de una máquina de flexión en ángulo, la herramienta de posicionamiento o un robot de soldadura.

45 La Patente Alemana DE 1,035,969 (1958) describe un ensamble de absorción de fuerza ("Kraftverband") para un cárter que se suelda/fabrica a partir de lámina metálica, en particular para el uso en máquinas de energía por pistón, con cilindros colocados en una forma en V. El cárter se forma de diferentes partes, como a partir de una pared de alojamiento ("Gehäusewand G"), placas de cubierta ("Abdeckbleche A") y placas de arrastre ("Zugbleche Z"). El ensamble se destina para transferir las fuerzas de los cilindros directamente sobre el eje de cigüeñal sin cargar excesivamente las paredes laterales del cárter (columna 1, líneas 1-11). La Patente Alemana 969 no describe explícitamente una máquina de flexión en ángulo, la herramienta de posicionamiento o un robot de soldadura.

60 La presente invención contempla un método para la fabricación de un cárter de un compresor de pistón, que

combina las ventajas de un cárter fundido, por ejemplo un precio de costo relativamente bajo para la fabricación del cárter, con las ventajas de un cárter soldado, por ejemplo un precio del sistema relativamente bajo debido al hecho de que puede omitirse un dispositivo de enfriamiento para el enfriamiento activo del compresor de pistón en el uso.

5

Para este fin, la invención proporciona un método para la fabricación de un cárter de un compresor de pistón, en donde el compresor de pistón se proporciona con un cárter que se proporciona con huecos para recibir cilindros en este, y con al menos una abertura de entrada, el método que comprende:

- 10
- proporcionar al menos dos piezas en bruto de cuerpo sustancialmente rectangular, fabricadas a partir de una lámina plana, cada una de las cuales se proporciona con dos bordes extremos opuestos y dos bordes longitudinales;
 - proporcionar huecos receptores de cilindro deseados para recibir los cilindros en las dos piezas en bruto de cuerpo;

15

 - flexionar en ángulos las piezas en bruto de cuerpo en una máquina de flexión en ángulo para la formación de una parte de cuerpo con un número limitado de dobleces;
 - fabricar a partir de la lámina plana al menos dos paredes extremas sustancialmente planas a partir de una lámina plana;

20

 - fabricar una parte de soporte de cilindro a partir de una lámina sustancialmente rectangular, que comprende:
 - proporcionar huecos receptores de cilindro en la lámina sustancialmente rectangular; y
 - someter la lámina rectangular al menos a una operación de flexión en ángulo para formar una parte de soporte de cilindro, en forma de silleta, con un número limitado, preferentemente uno o dos, de los

25

 - dobleces;
 - colocar las dos partes de cuerpo, la parte de soporte de cilindro y al menos dos paredes extremas una con relación a la otra mediante el uso de una herramienta de posicionamiento; y

30

 - conectar las paredes extremas y las dos partes de cuerpo una a la otra con un robot de soldadura, para formar el cárter.

La invención proporciona además un cárter de un compresor de pistón que se obtiene con el método de acuerdo con la invención.

35

En una modalidad, el cárter comprende dos paredes extremas fabricadas a partir de lámina plana, dos partes de cuerpo fabricadas a partir de lámina plana que contienen únicamente dobleces paralelos y huecos, y una parte de soporte de cilindro fabricada de lámina plana, de diseño en forma de silleta a través de un doblez simple o dos dobleces.

40

En una elaboración adicional, el cárter se proporciona más particularmente con dos partes de cuerpo, dos paredes extremas y una parte de soporte de cilindro, en donde las dos partes de cuerpo cada una se forman a partir de una lámina plana por una operación de flexión en ángulo, en donde cada parte de cuerpo se proporciona con una parte inferior, una parte de cárter, una parte de chaqueta de cilindro, una parte de cabeza de cilindro y una parte superior, en donde las partes mencionadas están separadas una de la otra por dobleces paralelos, en donde en una posición de uso del cárter, la parte inferior se extiende desde un borde inferior de este oblicuamente hacia fuera y hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte inferior, la parte del cárter se extiende sustancialmente verticalmente hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte de cárter, la parte de la chaqueta de cilindro se extiende sustancialmente de manera oblicua hacia fuera y hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte de chaqueta de cilindro, la parte de cabeza de cilindro se extiende sustancialmente de manera oblicua hacia adentro y hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte de cabeza de cilindro, la parte superior se extiende oblicuamente hacia dentro sustancialmente de manera horizontal, en donde un borde longitudinal mencionado forma el borde inferior libre de la parte inferior, y el otro borde longitudinal forma el borde libre de la parte superior, en donde ambos bordes longitudinales mencionados se extienden ambos en un plano imaginario, el cual en la posición de uso del cárter se extiende en dirección sustancialmente vertical, en donde la parte de soporte de cilindro se proporciona con huecos receptores de cilindro, es en forma de silleta con un número limitado, preferentemente uno o dos, de los

45

50

55

60

dobleces y se conecta por sus bordes circunferenciales con las partes de cuerpo y las paredes extremas mediante soldadura robótica, y en donde las paredes extremas y las partes de cuerpo se conectan una con la otra mediante soldadura robótica.

Una ventaja principal es que el cárter se fabrica a partir de un número mínimo de partes, específicamente: dos partes de cuerpo, dos paredes extremas y una parte de soporte de cilindro. Otra ventaja principal del método de acuerdo con la invención es que este puede llevarse a cabo de una manera sustancialmente automatizada. De este modo, la fabricación de las piezas en bruto de cuerpo, las piezas en bruto de la pared extrema, la pieza en

bruto de la parte de soporte de cilindro y la división, si la hay, pueden llevarse a cabo sobre un cortador láser CNC controlado por computadora, un cortador de chorro de agua CNC o una herramienta de formación de piezas en bruto, ya que las piezas en bruto de cuerpo, las piezas en bruto de la pared extrema, la pieza en bruto de la parte de soporte de cilindro y la división, si la hay, son planas y se obtienen a partir de la lámina plana. La formación de las partes de cuerpo, las paredes extremas y la parte de soporte de cilindro a partir de las piezas en bruto correspondientes, puede realizarse también de una manera automatizada sobre, por ejemplo, una máquina de flexión en ángulo CNC. Ya que los dobleces a proporcionar en las piezas en bruto de cuerpo y la pieza en bruto de la parte de soporte de cilindro son todas paralelas, la automatización de la operación de flexión en ángulo es fácilmente posible. En seguida, las piezas en bruto de cuerpo, la división si la hay, y las paredes extremas y la parte de soporte de cilindro, necesitan colocarse una con relación a la otra mediante la utilización de una herramienta de posicionamiento, y las diversas partes pueden soldarse entre sí de una manera automatizada mediante el uso de un robot de soldadura. Únicamente la colocación de las partes sobre la herramienta de posicionamiento puede involucrar una operación por parte de un operador. En el caso de series grandes, no obstante, es también posible automatizar tal colocación de las partes sobre la herramienta de posicionamiento. Después de la colocación, el robot de soldadura puede proporcionar varias juntas soldadas de una manera automática. Es también posible que la colocación de una parte y la soldadura robótica se realicen en alternancia. De este modo es posible, por ejemplo, colocar primeramente las dos partes de cuerpo y una pared extrema y unir estas entre sí a través de una operación de soldadura robótica. En seguida, por ejemplo la parte de soporte de cilindro puede colocarse, la cual se une después de esto con las partes de cuerpo y la pared extrema a través de una operación de soldadura robótica. Finalmente, la última pared extrema puede colocarse y unirse a las partes de cuerpo, y la parte de soporte de cilindro mediante soldadura robótica.

La invención proporciona además un compresor de pistón provisto con un cárter de acuerdo con la invención, obtenido con el método de acuerdo con la invención.

Tal compresor de pistón tiene la ventaja de que este no necesita enfriarse activamente mediante el uso de un líquido de enfriamiento, el cual mantiene bajo el precio de costo del sistema de compresor de pistón, total. Ya que el cárter se fabrica de acuerdo con el método de acuerdo con la invención, el cárter también, a pesar desoldarse, es relativamente barato de fabricar.

En una elaboración adicional, el compresor de pistón puede proporcionarse con cabezas de cilindro que se conectan con el cárter a través de pernos y hacen además de pared delgada.

Lo que puede lograrse de este modo es que las cabezas de cilindro relativamente calientes, en las cuales el gas comprimido se presiona, se aislen bien térmicamente del cárter. En consecuencia, esto previene que se eleve la temperatura del cárter. Una baja temperatura del cárter da como resultado además que el gas de admisión permanezca relativamente frío. Esto a su vez conduce a una mejor eficiencia del compresor, sin que esto necesite enfriamiento activo con el líquido de enfriamiento.

Elaboraciones adicionales de la invención se describen en las subreivindicaciones, y se aclararán más adelante en la presente, con base en una modalidad ilustrativa, con referencia a las figuras.

Las Figs. 1 y 2 muestran una primera modalidad ejemplar de un cárter en vista en perspectiva;
 La Fig. 3 muestra una vista en planta superior de la modalidad ejemplar representada en las Figs. 1 y 2;
 La Fig. 4 muestra una sección sobre la línea IV-IV a partir de la Fig. 3,
 La Fig. 5 muestra una sección sobre la línea V-V a partir de la Fig. 4;
 La Fig. 6 muestra una pieza en bruto de la pared extrema;
 La Fig. 7 muestra la pared extrema fabricada a partir de la pieza en bruto de pared extrema, mostrada en la Fig. 6;
 La Fig. 8 muestra la segunda pared extrema;
 La Fig. 9 muestra una primera pieza en bruto de la parte de cuerpo;
 La Fig. 10 muestra una primera parte de cuerpo formada a partir de la primera pieza en bruto de la parte de cuerpo, mostrada en la Fig. 9;
 La Fig. 11 muestra una segunda pieza en bruto de la parte de cuerpo;
 La Fig. 12 muestra una segunda parte de cuerpo formada a partir de la segunda pieza en bruto de la parte de cuerpo de la Fig. 11;
 La Fig. 13 muestra una pieza en bruto de la parte de soporte de cilindro;
 La Fig. 14 muestra una parte de soporte de cilindro, formada a partir de la pieza en bruto de la parte de soporte de cilindro, mostrada en la Fig. 13;
 La Fig. 15 muestra una vista en perspectiva de un compresor provisto con un cárter como se muestra en las Figs. 1 y 2;
 La Fig. 16 muestra una segunda vista en perspectiva del compresor mostrado en la Fig. 15;
 La Fig. 17 muestra una vista en planta superior del compresor de las Figs. 15 y 16;
 La Fig. 18 muestra una vista seccional sobre la línea XVIII-XVIII de la Fig. 17;

La Fig. 19 muestra una vista seccional sobre la línea XIX-XIX de la Fig. 18;
 Las Figs. 20-22 muestran una vista en perspectiva de una segunda modalidad ejemplar de un cárter de compresor de pistón; y
 La Fig. 23 muestra una imagen de infrarrojo de un compresor de pistón de la modalidad ejemplar mostrada en las Figs. 15-19.

La modalidad ilustrativa mostrada en las Fig. 1-5 de un cárter 1 de un compresor de pistón, se proporciona con dos partes de cuerpo 2, 3, y dos paredes extremas 4, 5. Situada en el interior del cárter está una parte de soporte de cilindro 6, bien visible en las Figs. 4 y 5, y mejor visible en la Fig. 14. Debido al pequeño número de partes, el cárter 1 puede producirse de una manera económica y simple. Además, se proporciona una construcción durable y rígida.

Actualmente, con base en las Figs. 6-14, se aclarara adicionalmente el método de fabricación de un cárter como se muestra en las Figs. 1-5.

La Fig. 6 muestra una pieza en bruto 4' de la pared extrema. La pieza en bruto 4' de la pared extrema puede obtenerse, por ejemplo, mediante corte con láser, corte por chorro de agua o punzonado a partir del material de lámina de acero. Especialmente, estas dos primeras técnicas de fabricación tienen una alta precisión y producen bordes cortados que son tan finos que no requieren ningún procesamiento final. Mediante el uso de las mismas técnicas, pueden proporcionarse los huecos requeridos en la pieza en bruto 4' de la pared extrema. La Fig. 7 muestra la pared extrema 4 con los huecos proporcionados en esta. El hueco central grande 8 sirve para montar un cojinete de eje de cigüeñal en este. El hueco pequeño 9 sirve como un ojo de elevación. Además, la pieza en bruto 4' de la pared extrema sufre una operación de flexión en ángulo simple para formar una base 4a.

La Fig. 8 muestra la otra pared extrema 5 en condición lista. Esa pared extrema incluye, además del hueco de cojinete 8' para el eje de cigüeñal, una abertura de entrada 7. Además se puede observar una base 5a, formada mediante una única operación de flexión en ángulo.

La Fig. 9 muestra una pieza en bruto de cuerpo rectangular 2' con huecos de cilindro 10 y un hueco de inspección 11. La pieza en bruto de cuerpo 2' con los huecos 10, 11 proporcionados en esta, se fabrica, por ejemplo, mediante corte con láser, corte con chorro de agua o punzonado a partir de una placa de acero. Como ya se indica anteriormente en la presente, especialmente estas dos primeras técnicas de fabricación tienen una alta precisión, y estas técnicas producen bordes cortados que son tan finos que no requieren ningún procesamiento final. La pieza en bruto de cuerpo 2' se proporciona con dos bordes extremos 12, 12' y dos bordes longitudinales 13, 13'. Los huecos cilíndricos 10 mostrados se destinan para recibir subsecuentemente cilindros del compresor de pistón en estos. El hueco de inspección 11 puede usarse posteriormente para obtener acceso al eje de cigüeñal para el mantenimiento. Además, por medio de los huecos de cilindro 10 y los huecos de inspección 11, las actividades de soldadura robótica en el interior del cárter pueden llevarse a cabo, ya que el soplete de la soldadura robótica puede llegar por medio de estos huecos 10, 11 dentro del interior del cárter. Este último también mantiene los huecos de cojinete 8, 8' en las paredes extremas 4, 5.

La Fig. 10 muestra la parte de cuerpo 2 que se obtiene al someter la pieza en bruto de cuerpo 2' a diferentes operaciones de flexión en ángulo, con lo cual se proporcionan dobleces sucesivamente paralelos 14-20.

La Fig. 11 muestra la pieza en bruto de cuerpo 3' para la formación de la otra parte de cuerpo 3, la cual se representa en forma lista en la Figura 12.

Las Figs. 10 y 12 muestran claramente que una parte de cuerpo 2, 3 se proporciona con una parte inferior 21, de la cual un borde inferior libre 13 se forma por un borde longitudinal 13 de la pieza en bruto de cuerpo 2'. La parte inferior 21 se extiende desde el borde inferior libre 13 hacia fuera, oblicuamente hacia arriba. Por medio del borde de doblez 20, la parte inferior 21 se conecta con una parte 22 de cárter que se extiende sustancialmente en la dirección vertical. La parte 22 de cárter incluye el hueco de inspección 11 y el borde de doblez 19. Conectado con la parte 22 de cárter mediante un borde de doblez 18, está una parte de cilindro 23 que se extiende desde el borde de doblez 18 oblicuamente hacia arriba, hacia fuera, e incluye el borde de doblez 17. A partir del borde de doblez 16, una parte de cabeza de cilindro 24 se extiende oblicuamente hacia arriba, hacia adentro. La parte de cabeza de cilindro 24 incluye los huecos receptores de cilindro 10. Ya que la parte de cabeza de cilindro 24 es plana, el ensamble hermético a las fugas de la cabeza de cilindro sobre esa parte de cabeza de cilindro, es más simple. A partir del borde de doblez 15, una parte superior 25 se extiende sustancialmente de manera horizontal, hacia adentro. El borde libre 13' de la parte superior 25 se forma por el borde longitudinal 13' de la pieza en bruto de cuerpo 2'. En la condición de uso del cárter 1, ambos bordes longitudinales libres 13, 13' se extienden en un plano el cual es sustancialmente vertical.

La Fig. 13 muestra la pieza en bruto de la placa de soporte de cilindro 6'. La pieza en bruto de la placa de soporte de cilindro 6' se proporciona con huecos cilíndricos 26 para recibir en estos los cilindros del compresor.

En la Fig. 14, se muestra que la pieza en bruto de la placa de soporte de cilindro 6' sufre dos operaciones de flexión en ángulo para formar dos bordes de doblez 27, 28. De este modo, se forma una parte de soporte de cilindro en forma de silleta 6.

5 Con las máquinas modernas de flexión en ángulo CNC, los dobleces paralelos 14-20, 27, 28 pueden proporcionarse de una manera automatizada, y con alta precisión. Especialmente debido a que los dobleces 14-20 y 27, 28 se extienden paralelos uno al otro, la automatización de la provisión de esos dobleces es muy bien posible. Ya que puede lograrse una alta precisión de flexión en ángulo con las máquinas de flexión en ángulo CNC modernas, es posible fabricar partes de cuerpo 2, 3 y una parte de soporte de cilindro 6 que son dimensionalmente tan precisas que después de la colocación una con respecto a la otra, y con respecto a las otras partes del cárter, mediante la utilización posiblemente de una herramienta de posicionamiento, puede realizarse ya una colocación y acoplamiento relativamente estables, sin una operación de soldadura que sea necesaria para esto. Después de la colocación relativa de algunas o todas las partes, las diversas juntas soldadas pueden proporcionarse de una manera completamente automatizada con un robot de soldadura.

10 Las Figs. 15-17 muestran un compresor de pistón provisto con un cárter como se muestra en las Figs. 1-5. En las Figs. 15-17 se montan las diversas partes del compresor de pistón en el cárter 1.

20 La Fig. 15 muestra el cojinete del eje de cigüeñal 27 que se monta en el hueco 8 en la pared extrema 4. Además, las cabezas de cilindro 28, 29 se muestran, las cuales están mutuamente en comunicación fluida mediante la línea de descarga 30. Una abertura de salida de descarga 31 se proporciona centralmente sobre la línea de descarga 30. El hueco de inspección 11 en la parte de cárter 22 se cierra por una cubierta montada desprendiblemente 32.

25 La Fig. 16 muestra el compresor desde el lado opuesto a la Fig. 15. La Fig. 16 muestra claramente el otro cojinete de eje de cigüeñal 33 que se recibe en el hueco 8' en la otra pared extrema 5.

30 La vista en planta superior de la Fig. 17 y las elevaciones seccionales de las Figs. 16 y 18 muestran el eje de cigüeñal 34, las varillas de conexión 35, los cilindros 36, los pistones 37 y las placas de válvula 38.

35 A partir de las elevaciones seccionales de las Figs. 18 y 19, aparece claramente que las cabezas de cilindro 28, 29 se conectan con el cárter 1 a través de pernos y además hacen contacto con el cárter 1 únicamente mediante un borde superior de los cilindros de pared delgada 36. Lo que puede lograrse de este modo es que las cabezas de cilindro 28, 29, relativamente calientes, en las cuales el gas comprimido se presiona, se aíslen bien térmicamente del cárter 1. Esto en consecuencia previene que el cárter 1 se eleve en temperatura. Una temperatura baja del cárter 1 da como resultado además que el gas de admisión permanezca relativamente frío. Esto a su vez conduce a una mejor eficiencia del compresor, sin que esto necesite ningún enfriamiento activo con el líquido de enfriamiento.

40 Las Figs. 20-22 muestran una vista en perspectiva de una segunda modalidad ilustrativa de un cárter de compresor de pistón 101. La Fig. 20 muestra el cárter de compresor de pistón 101 sin la parte extrema 105, y las placas de soporte de cilindro 107, 108. En la Fig. 21, se colocan las placas de soporte de cilindro 107, 108. Y en la Figura 22, también se coloca la pared extrema 105. La segunda modalidad ilustrativa se proporciona con dos partes de cuerpo 102, 103, dos paredes extremas 104, 105 y dos placas de soporte de cilindro 107, 108. Además, se proporciona una división 106. Las partes de cuerpo 102, 103 y las placas de soporte de cilindro 107, 108 se proporcionan cada una con patas 109. Las paredes extremas 104, 105 y la división 106 se proporcionan con huecos para pata 110 correspondientes a las patas. Las patas 109 y los huecos para pata 110 correspondientes, simplifican la colocación relativa de las partes, lo cual además simplifica la automatización del posicionamiento relativo. Tales patas 109 y los huecos para pata 110, en cooperación, son opcionales. En virtud del presente diseño del cárter 1, las operaciones de corte, tales como el corte por láser o el corte por chorro de agua, y las operaciones de flexión en ángulo para proporcionar los dobleces son simples a un grado tal como para permitir que las diversas partes dimensionen tan precisamente que el acoplamiento mutuo a través de la fricción es ya suficiente para un posicionamiento relativamente temporal de las partes, mediante la utilización posiblemente de una herramienta de posicionamiento.

55 Finalmente, la Fig. 23 muestra un registro de infrarrojo de una modalidad ilustrativa de un compresor de pistón correspondiente a la modalidad ilustrativa representada en las Figs. 15-19. En la Fig. 23, las partes relativamente frías son oscuras y las partes relativamente claras son calientes. Es claramente visible que las cabezas de cilindro 28, 29 están más calientes, y que las partes del cárter 1 adyacentes a las cabezas de cilindro 28, 29, están relativamente frías. Este es el resultado de la baja transferencia de calor entre las cabezas de cilindro 28, 29 y el cárter 1. Como se mencionó, la transferencia de calor es posible únicamente mediante los cilindros de pared relativamente delgada, un borde superior de los cuales se sujeta entre el cárter 1 y las cabezas de cilindro 28, 29. De este modo, se proporciona un puente de calor entre las cabezas de cilindro 28, 29 y el cárter 1, el cual tiene una superficie en sección transversal pequeña, de modo que se limita mucho la transferencia de calor entre

las cabezas de cilindro 28, 29 y el cárter 1. Aparte de las cabezas de cilindro 28, 29, únicamente el aceite en la porción inferior del cárter 1 se calienta ligeramente, y se proporciona el color algo más claro en la Fig. 23.

5 Es claro que la invención no se limita a las modalidades ilustrativas descritas, sino que son posibles diversas modificaciones dentro de la estructura de la invención, como se define por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para la fabricación de un cárter (1) de un compresor de pistón, en donde el compresor de pistón se proporciona con un cárter que se proporciona con huecos para recibir cilindros en este, y con al menos una abertura de entrada, el método que comprende:
- 10 • proporcionar al menos dos piezas en bruto de cuerpo sustancialmente rectangular (2, 3), fabricadas a partir de una lámina plana, cada una de las cuales se proporciona con dos bordes extremos opuestos y dos bordes longitudinales;
- 15 • proporcionar huecos receptores de cilindro deseados para recibir los cilindros en las dos piezas en bruto de cuerpo;
- flexionar en ángulos las piezas en bruto de cuerpo en una máquina de flexión en ángulo para la formación de una parte de cuerpo con un número limitado de dobleces;
- 20 • fabricar a partir de la lámina plana al menos dos paredes extremas sustancialmente planas (4, 5) a partir de una lámina plana;
- fabricar una parte de soporte de cilindro (6) a partir de una lámina sustancialmente rectangular, que comprende:
- proporcionar huecos receptores de cilindro en la lámina sustancialmente rectangular; y
- someter la lámina rectangular al menos a una operación de flexión en ángulo para formar una parte de soporte de cilindro, en forma de silleta, con un número limitado, preferentemente uno o dos dobleces;
- 25 • colocar las dos partes de cuerpo, la parte de soporte de cilindro y al menos dos paredes extremas una con relación a la otra mediante el uso de una herramienta de posicionamiento; y
- conectar las paredes extremas y las dos partes de cuerpo una a la otra con un robot de soldadura, para formar el cárter.
- 30 2. El método de conformidad con la reivindicación 1, en donde se fabrica una división sustancialmente plana a partir de una lámina plana, en donde la división se proporciona con al menos un pasaje de gas, en donde la división se conecta con al menos una parte de cuerpo mediante soldadura, mediante la utilización de un robot de soldadura.
- 35 3. El método de conformidad con la reivindicación 1, en donde para la formación de una parte de cuerpo a partir de una pieza en bruto de cuerpo, cada pieza en bruto de cuerpo sufre un número limitado de operaciones de flexión en ángulo, en donde, en cada operación de flexión en ángulo se proporciona un doblez que se extiende paralelo a los bordes longitudinales de la pieza en bruto de cuerpo, de tal manera que la parte de cuerpo se proporciona con una parte inferior, una parte de cárter, una parte de chaqueta de cilindro, una parte de cabeza de cilindro que incluye los huecos receptores de cilindro, y una parte superior.
- 40 4. El método de conformidad con la reivindicación 3, en donde las operaciones de flexión en ángulo se llevan a cabo de tal manera que cuando el cárter está en una posición de uso, la parte inferior se extiende desde un borde inferior de este oblicuamente hacia fuera y hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte inferior, la parte del cárter se extiende sustancialmente verticalmente hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte de cárter, la parte de la chaqueta de cilindro se extiende sustancialmente en dirección oblicua hacia arriba y hacia fuera, en donde, a partir de un borde superior de la parte de chaqueta de cilindro, la parte de cabeza de cilindro se extiende sustancialmente de manera oblicua hacia adentro y hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte de cabeza de cilindro, la parte superior se extiende oblicuamente hacia adentro, sustancialmente de manera horizontal, en donde un borde longitudinal forma el borde inferior libre de la parte inferior, y el otro borde longitudinal forma el borde libre de la parte superior, en donde ambos bordes longitudinales se extienden ambos en un plano imaginario, el cual en la posición de uso del cárter se extiende en dirección sustancialmente vertical.
- 50 5. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos una de las partes de cuerpo antes de la operación de flexión en ángulo, se proporciona con un hueco de inspección, en donde el hueco de inspección se diseña de modo que un robot de soldadura puede llegar a través de este hacia el espacio interior que se une por las partes de cuerpo y las paredes extremas y la división, si la hay, con el fin de llevar a cabo allí una operación de soldadura, en donde el hueco de inspección se cubre con una cubierta desprendible.
- 60 6. El método de conformidad con las reivindicaciones 4 y 5, en donde el hueco de inspección en al menos una parte de cuerpo se sitúa en la parte de cárter.

- 5 7. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al fabricar las dos partes de cuerpo al menos los bordes extremos de cada pieza en bruto de cuerpo e proporcionan con patas, en donde al fabricar las paredes extremas, estas paredes extremas se proporcionan con huecos para pata correspondientes a esas patas, en donde las paredes extremas, a través del acoplamiento mutuo entre las patas y los hueco para pata, se colocan de manera precisa con respecto al menos a una parte de cuerpo.
- 10 8. El método de conformidad con la reivindicación 7, en donde se fabrica una división a partir de una lámina plana y se proporciona de esta manera con un número de huecos para pata, y al menos un pasaje de gas, en donde la división se conecta mediante soldadura con al menos una pieza en bruto con flexión en ángulo.
- 15 9. El método de conformidad con la reivindicación 7 u 8, en donde la lámina plana a partir de la cual se fabrica la parte de soporte de cilindro, se proporciona con dos bordes extremos opuestos, en donde estos bordes extremos se proporcionan con patas, en donde las paredes extremas o la división, si la hay, y una pared extrema, se proporcionan con huecos para pata, que corresponden a las patas de la parte de soporte de cilindro, en donde la parte de soporte de cilindro se coloca y posiciona a través del acoplamiento mutuo entre las patas y los huecos para pata, y se conecta mediante soldadura con las partes de cuerpo y las paredes extremas, o la división y la pared extrema.
- 20 10. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la fabricación de las dos piezas en bruto de cuerpo, la lámina rectangular con los huecos receptores de cilindro para la formación de la parte de soporte de cilindro, y las paredes extremas y la división si la hay, se lleva a cabo con una herramienta de formación de piezas en bruto.
- 25 11. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la fabricación de las dos piezas en bruto de cuerpo, la lámina rectangular con los huecos receptores de cilindro para la formación de la parte de soporte de cilindro, y las paredes extremas y la división si la hay, se lleva a cabo con un cortador láser.
- 30 12. El método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, en donde la fabricación de las dos piezas en bruto de cuerpo, la lámina rectangular con los huecos receptores de cilindro para la formación de la parte de soporte de cilindro, y las paredes extremas y la división si la hay, se lleva a cabo con un cortador por chorro de agua.
- 35 13. Un cárter de un compresor de pistón, obtenido con el método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12.
- 40 14. El cárter de conformidad con la reivindicación 13, que comprende:
- dos paredes extremas fabricadas a partir de lámina plana;
 - dos partes de cuerpo fabricadas a partir de la lámina plana, que incluyen únicamente dobleces paralelos y huecos, y
 - una parte de soporte de cilindro fabricada a partir de la lámina plana, de diseño en forma de silleta a través de un único doblez.
- 45
- 50 15. El cárter de conformidad con la reivindicación 13, en donde el cárter se proporciona con:
- dos partes de cuerpo;
 - dos paredes extremas; y
 - una parte de soporte de cilindro,
- 55 en donde las dos partes de cuerpo cada una se forman a partir de una lámina plana por una operación de flexión en ángulo, cada parte de cuerpo se proporciona con una parte inferior, una parte de cárter, una parte de chaqueta de cilindro, una parte de cabeza de cilindro y una parte superior, en donde las partes se separan una de la otra por dobleces paralelos, en donde en una posición de uso del cárter la parte inferior se extiende desde un borde inferior de la misma oblicuamente hacia fuera y hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte inferior, la parte del cárter se extiende sustancialmente verticalmente hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte de cárter, la parte de la chaqueta de cilindro se extiende sustancialmente en dirección oblicua hacia arriba y hacia fuera, en donde, a partir de un borde superior de la parte de chaqueta de cilindro, la parte de cabeza de cilindro se extiende sustancialmente de manera oblicua hacia adentro y hacia arriba, en donde, a partir de un borde superior de la parte de cabeza de cilindro, la parte superior se extiende oblicuamente hacia adentro, sustancialmente de manera
- 60

- 5 horizontal, en donde un borde longitudinal forma el borde inferior libre de la parte inferior, y el otro borde longitudinal forma el borde libre de la parte superior, en donde ambos bordes longitudinales se extienden ambos en un plano imaginario, el cual en la posición de uso del cárter se extiende en dirección sustancialmente vertical, en donde la parte de soporte de cilindro se proporciona con huecos receptores de cilindro, está en forma de silleta con un número limitado, preferentemente uno o dos, de dobleces y se conecta por sus bordes circunferenciales con las partes de cuerpo y las paredes extremas mediante soldadura robótica, y en donde las paredes extremas y las partes de cuerpo se conectan una con la otra mediante soldadura robótica.
- 10 **16.** Un compresor de pistón, caracterizado porque se proporciona con un cárter de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 13-15.
- 15 **17.** El compresor de pistón de acuerdo con la reivindicación 16, en donde el compresor de pistón se proporciona con cabezas de cilindro que se conectan con el cárter a través de pernos, y hacen además contacto con el cárter únicamente mediante cilindros de pared delgada.

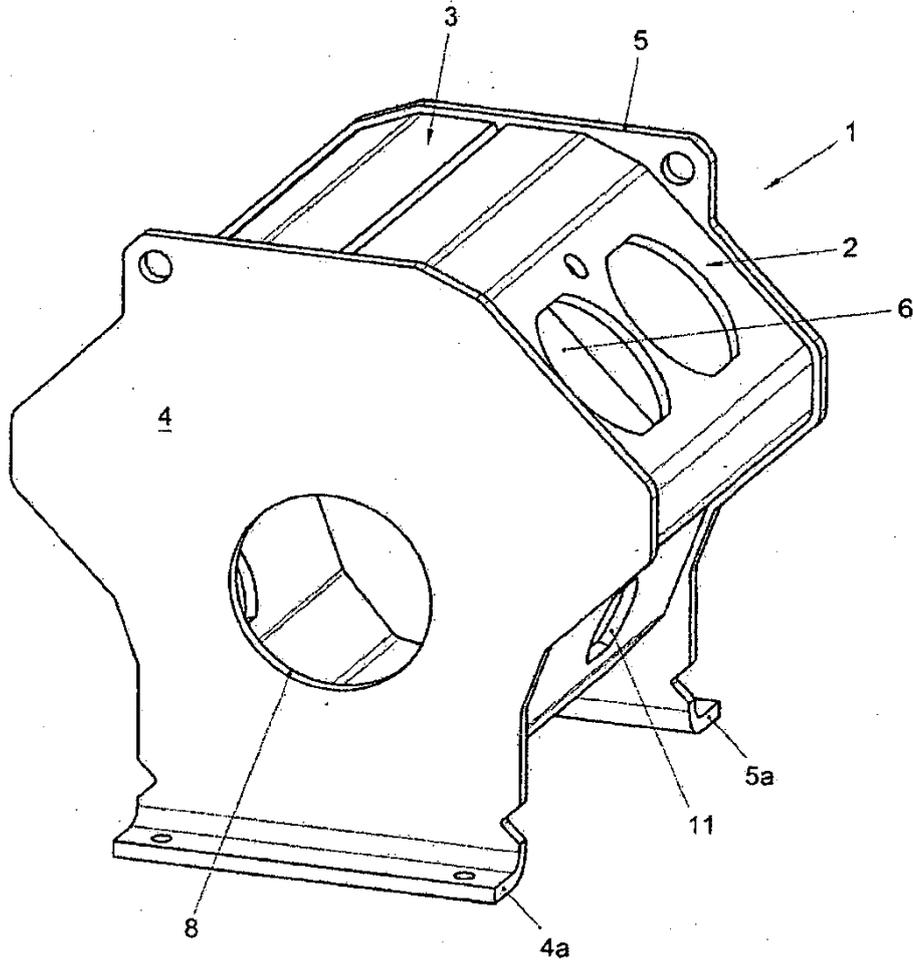


Fig. 1

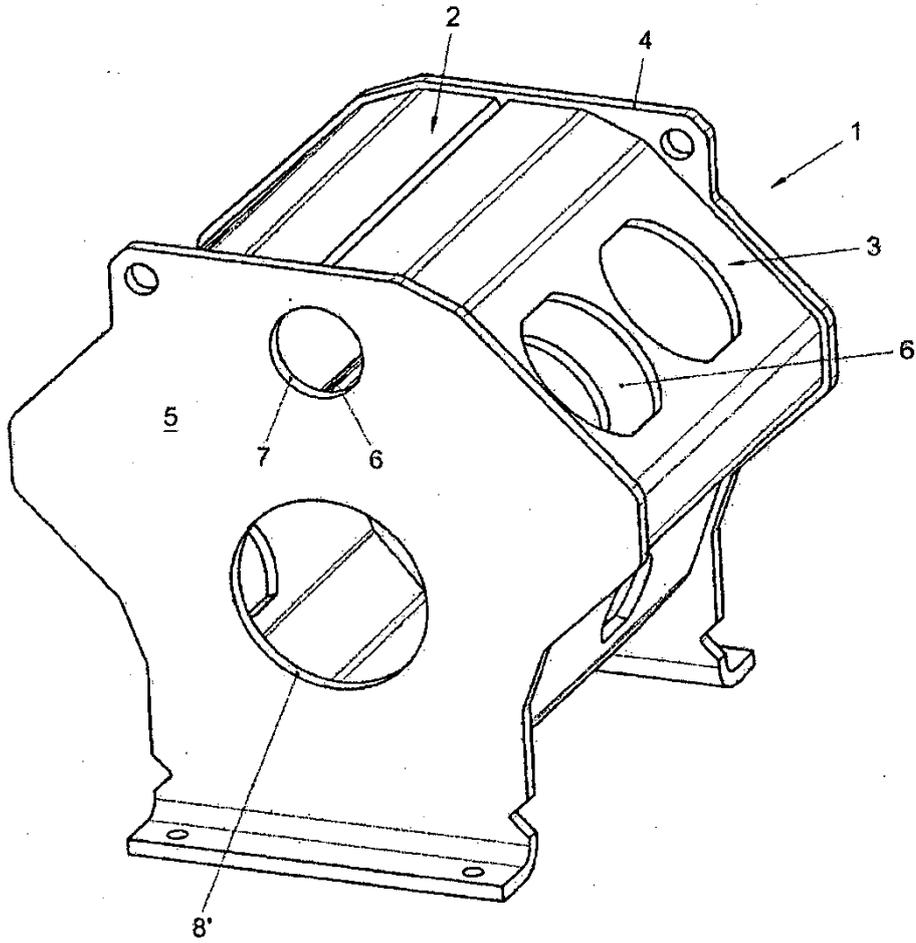


Fig. 2

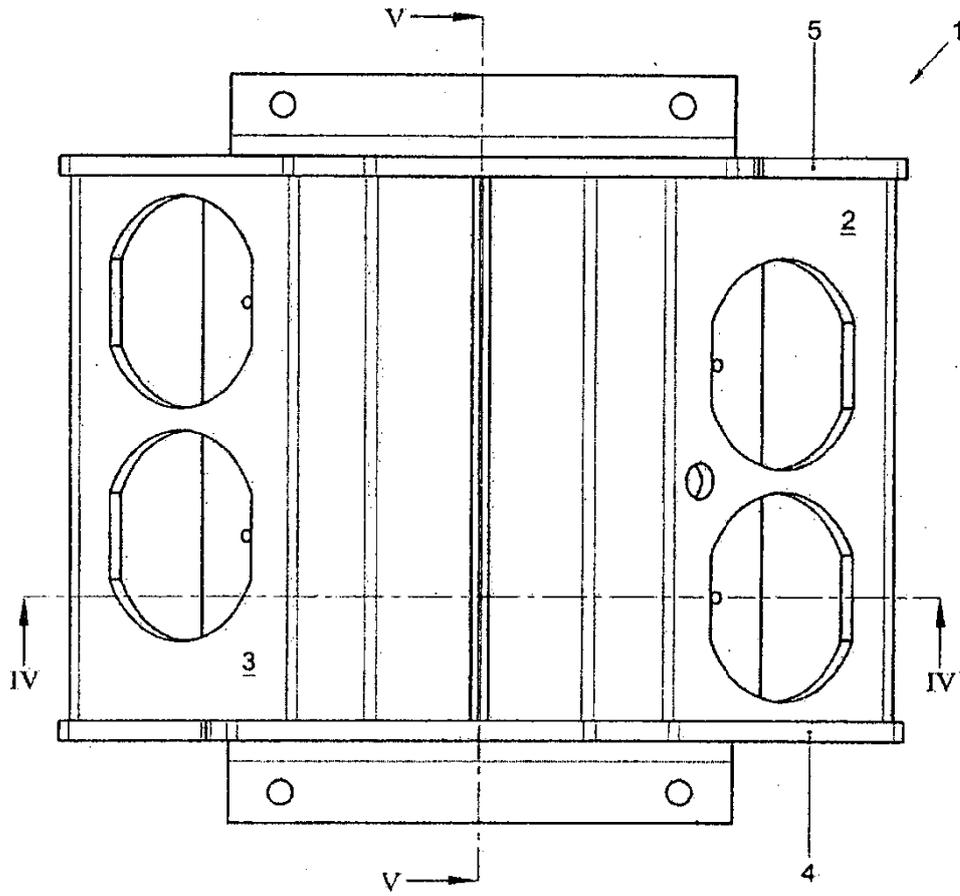


Fig. 3

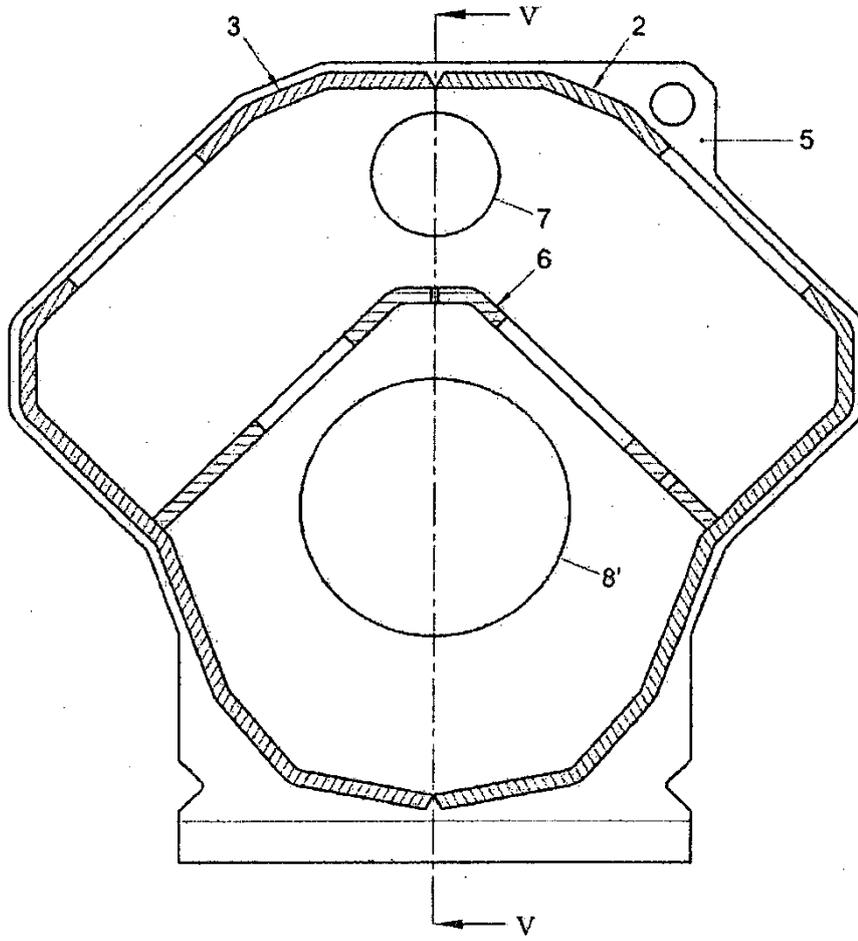


Fig. 4

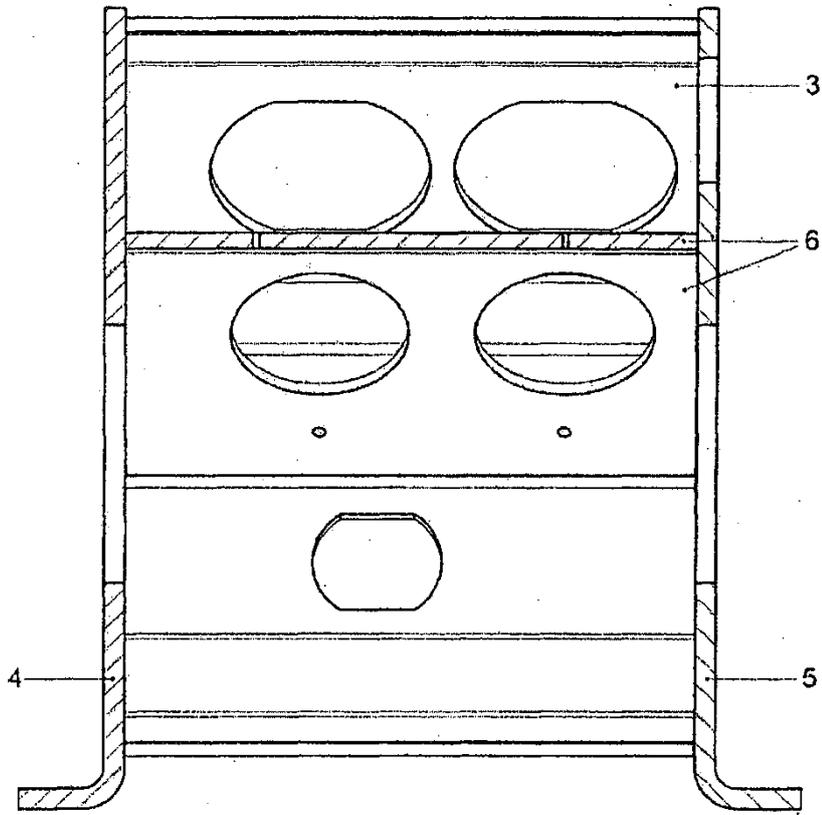


Fig. 5

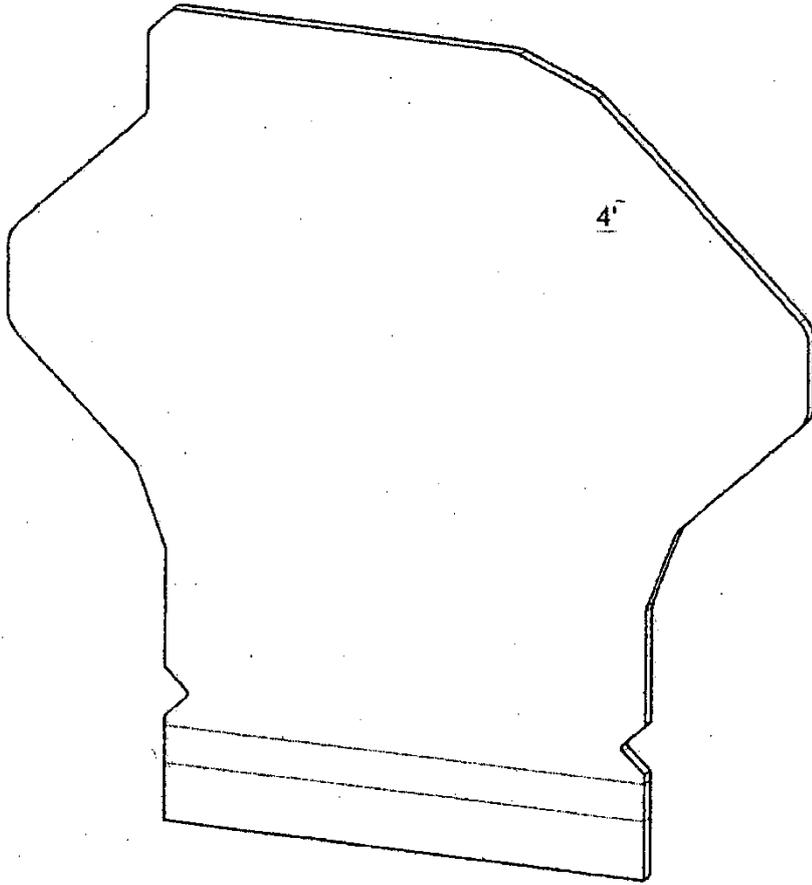


Fig. 6

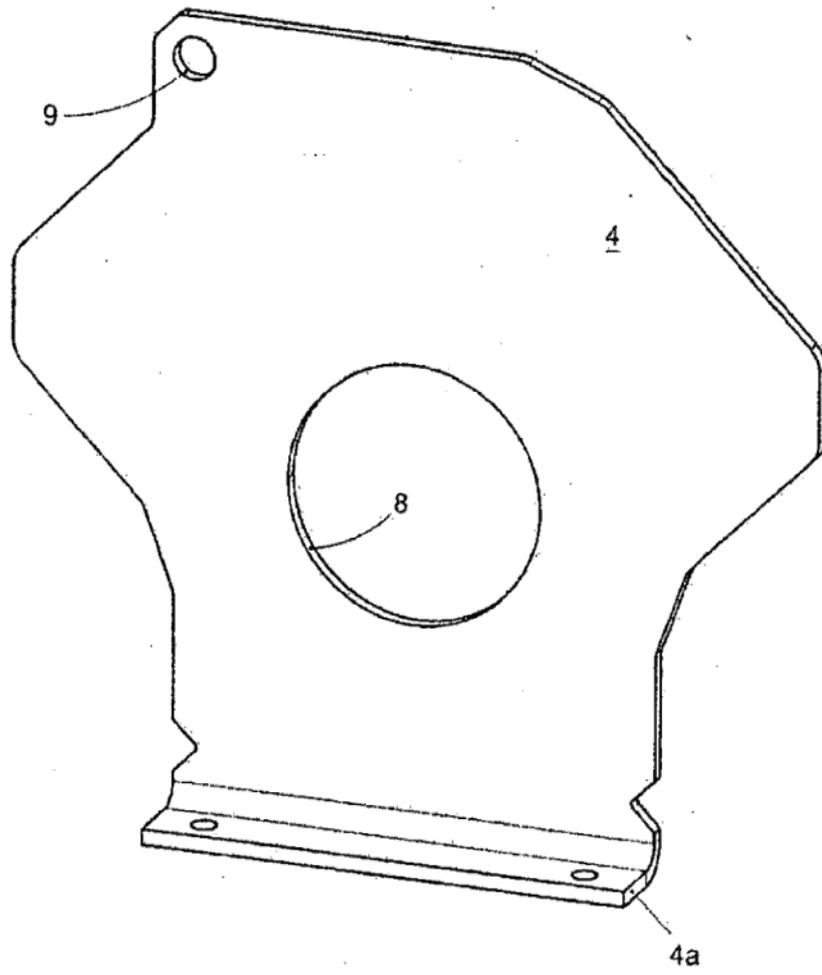


Fig. 7

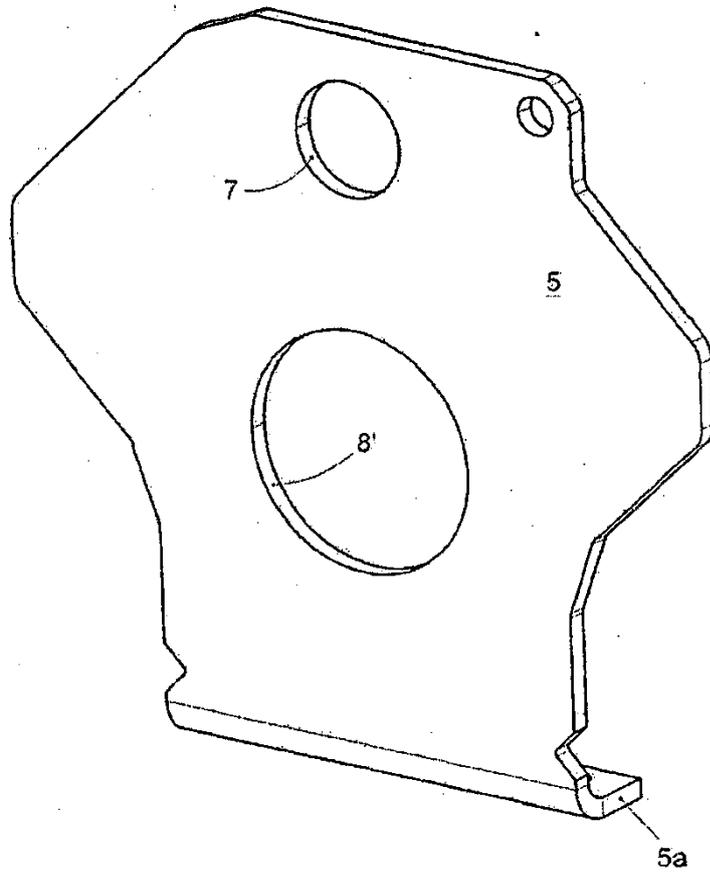


Fig. 8

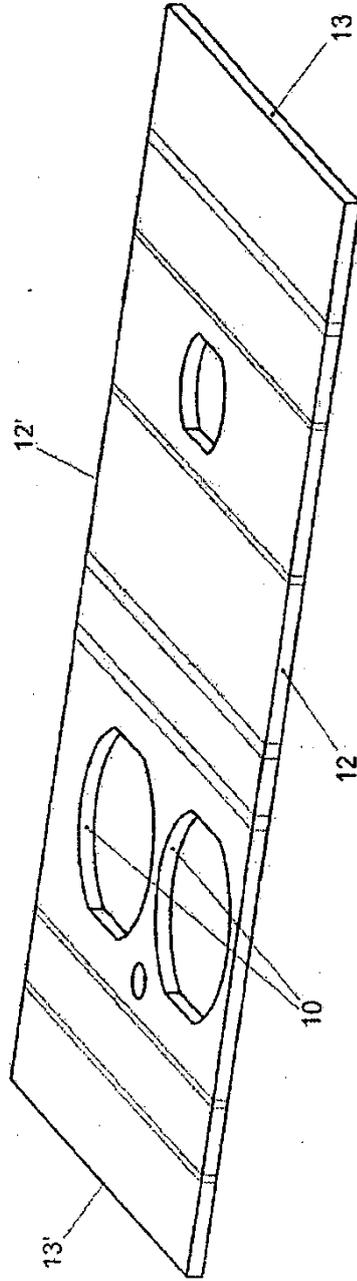


Fig. 9

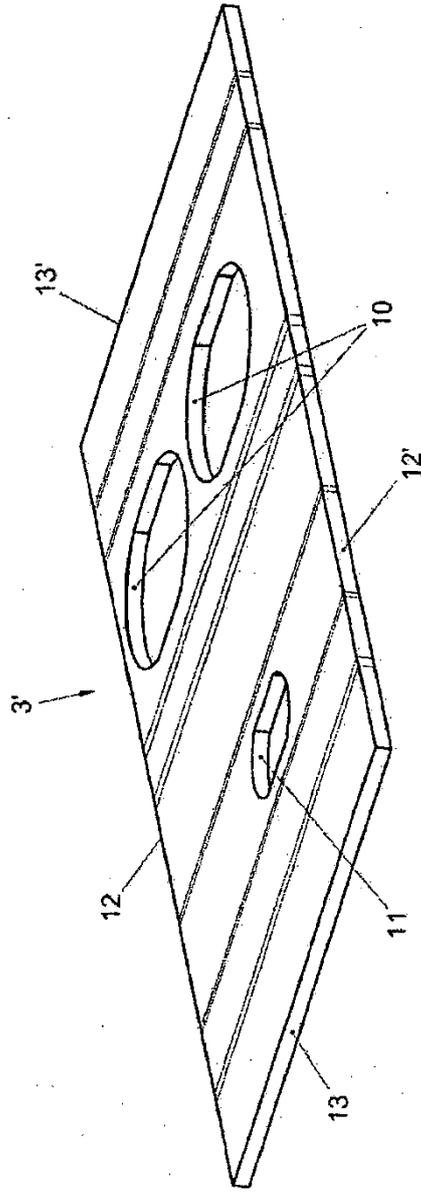


Fig. 11

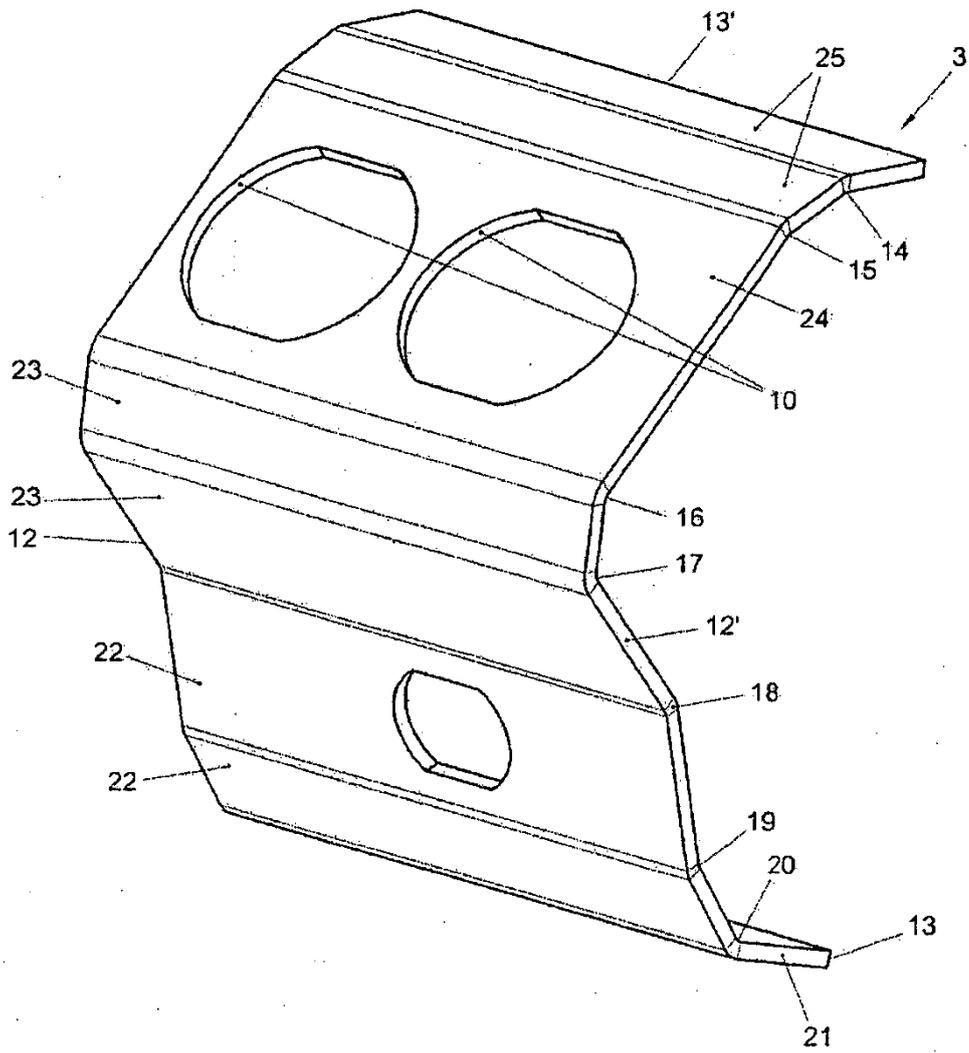


Fig. 12

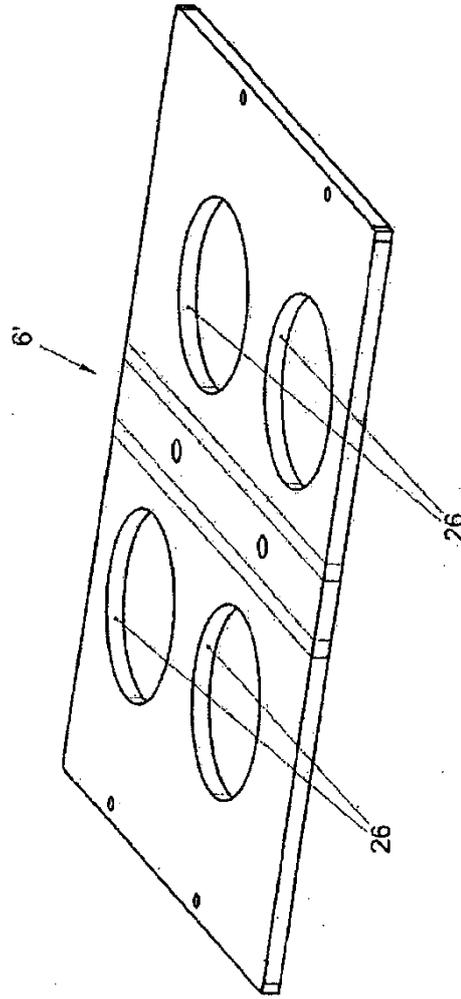


Fig. 13

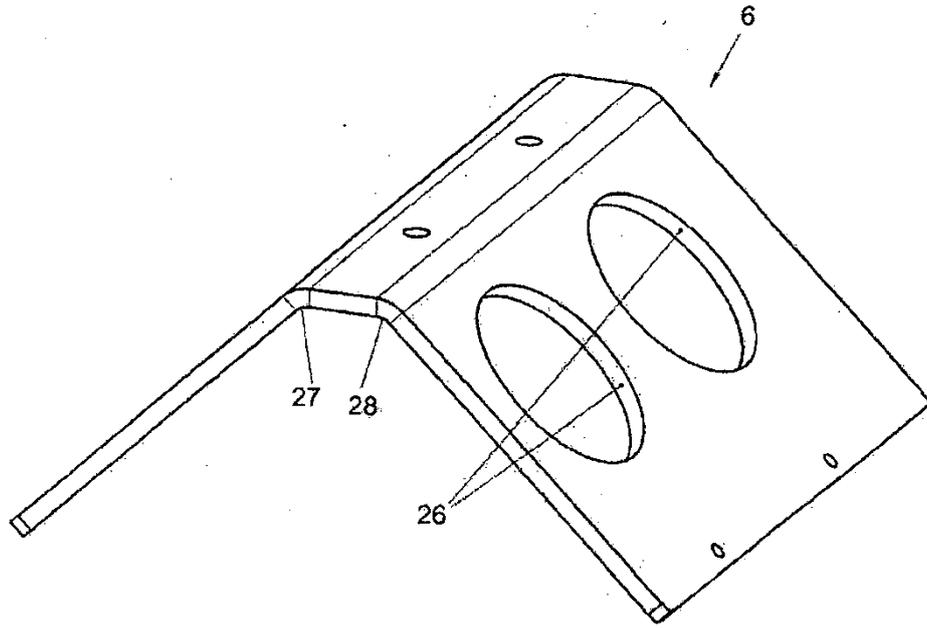


Fig. 14

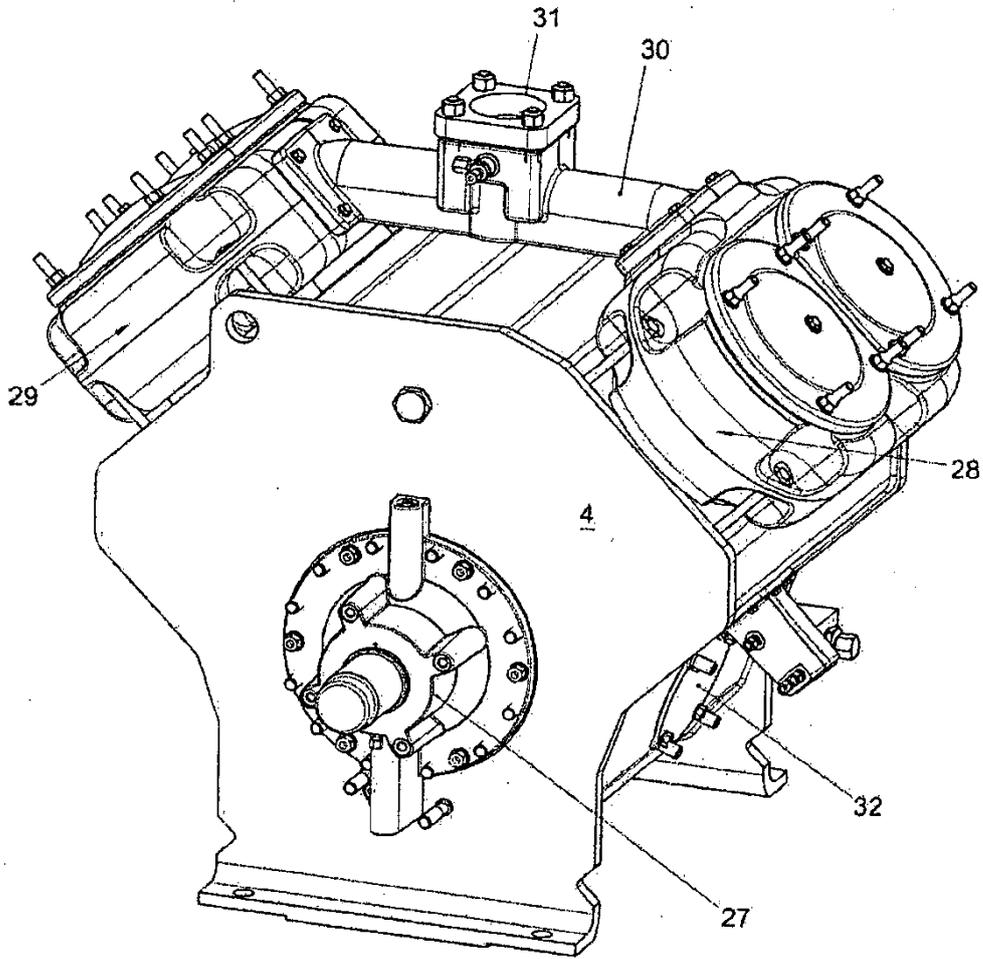


Fig. 15

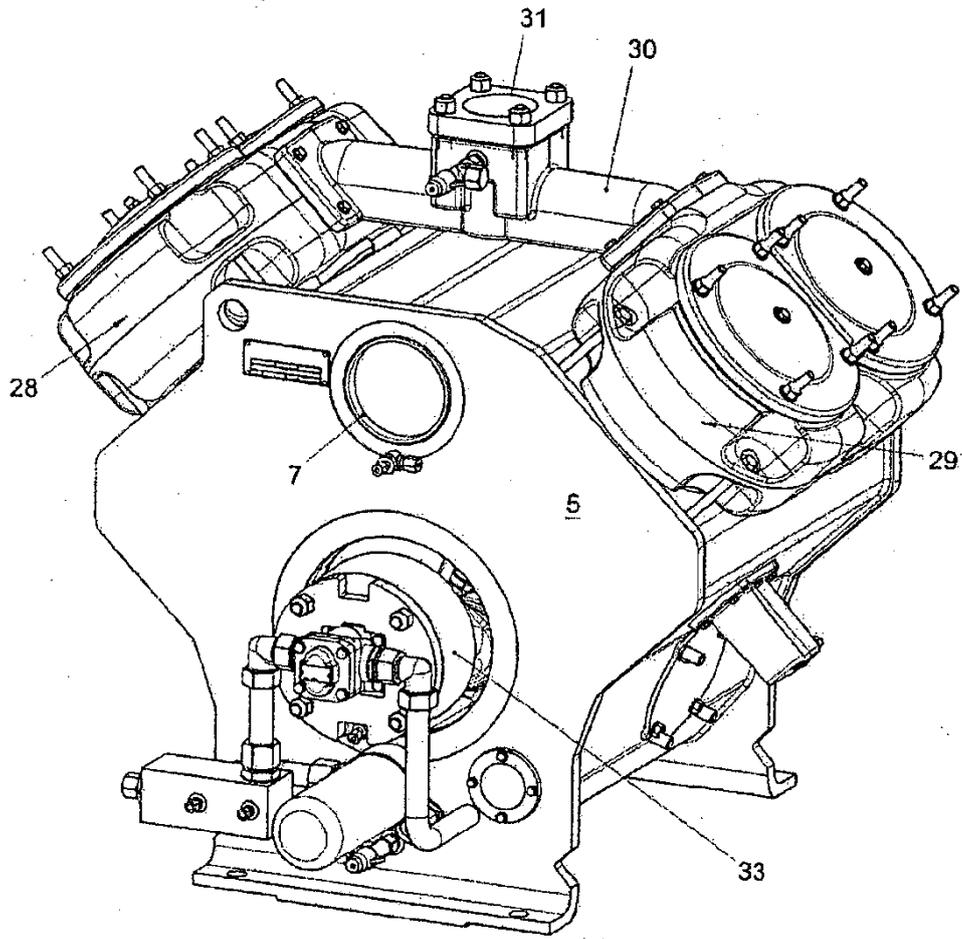


Fig. 16

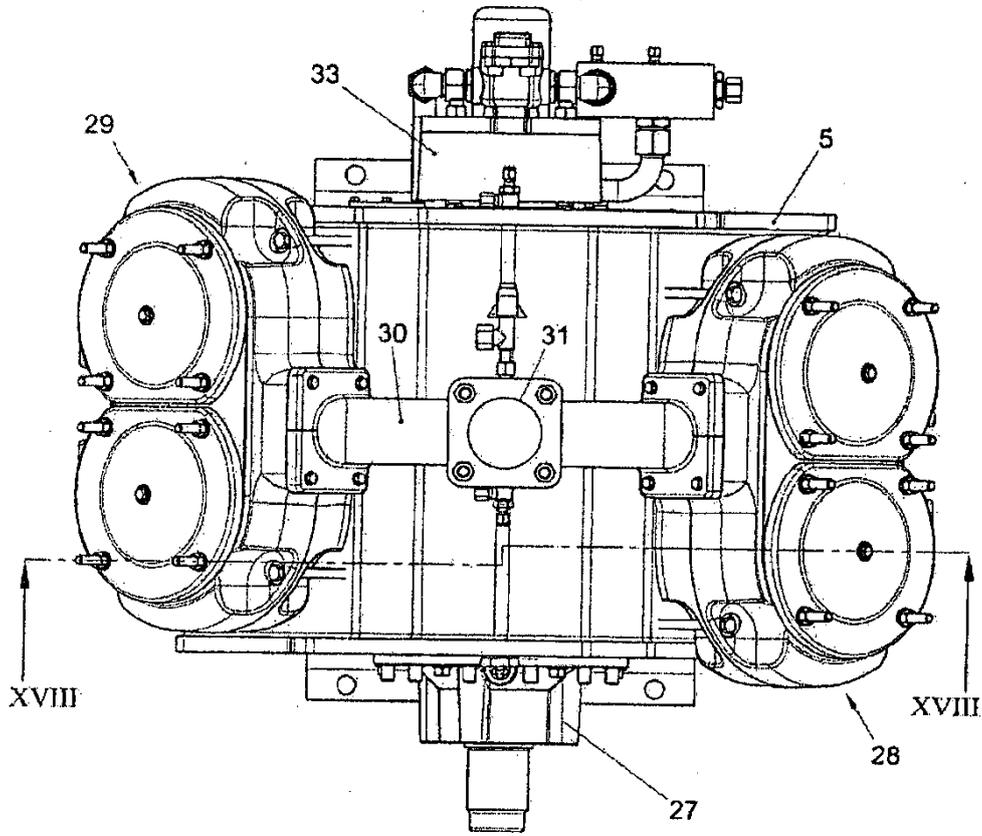


Fig. 17

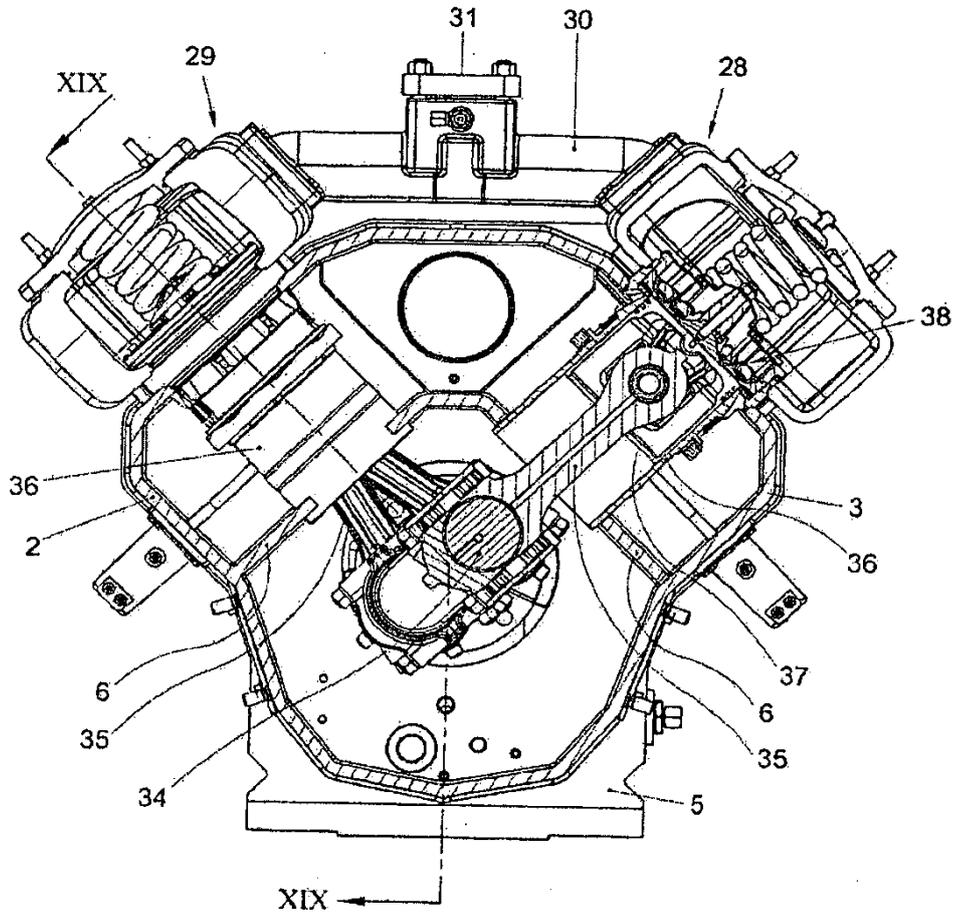


Fig. 18

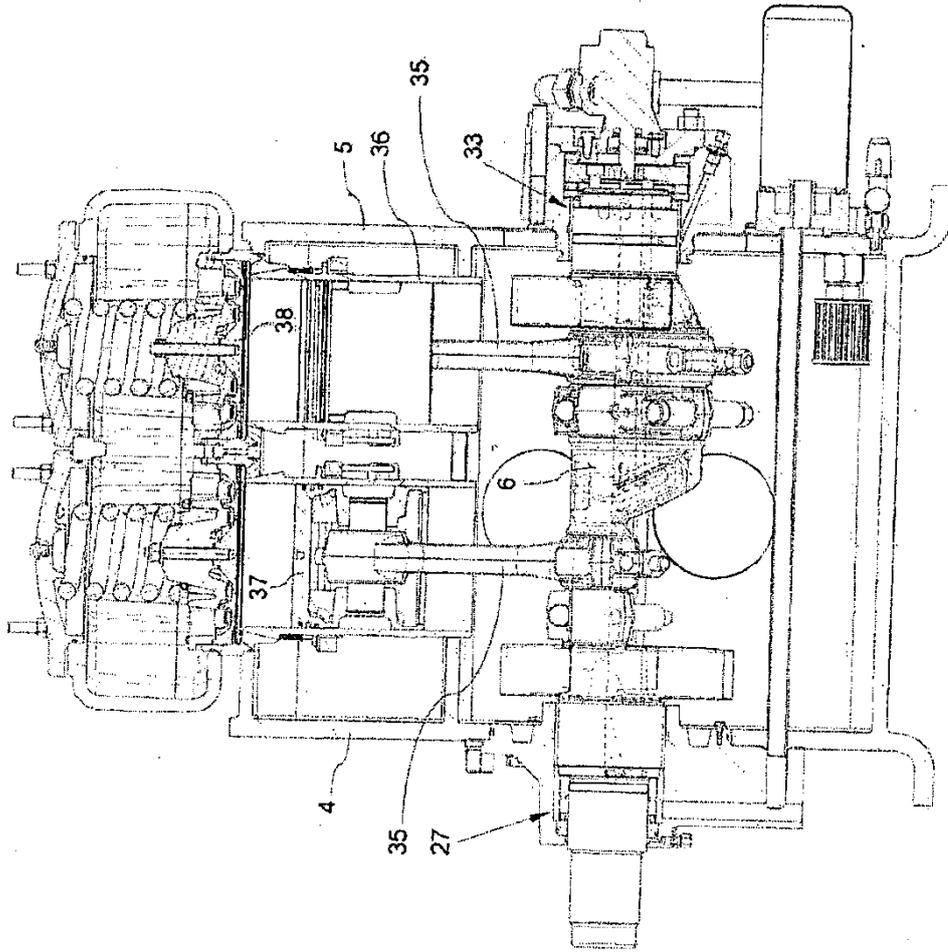


Fig. 19

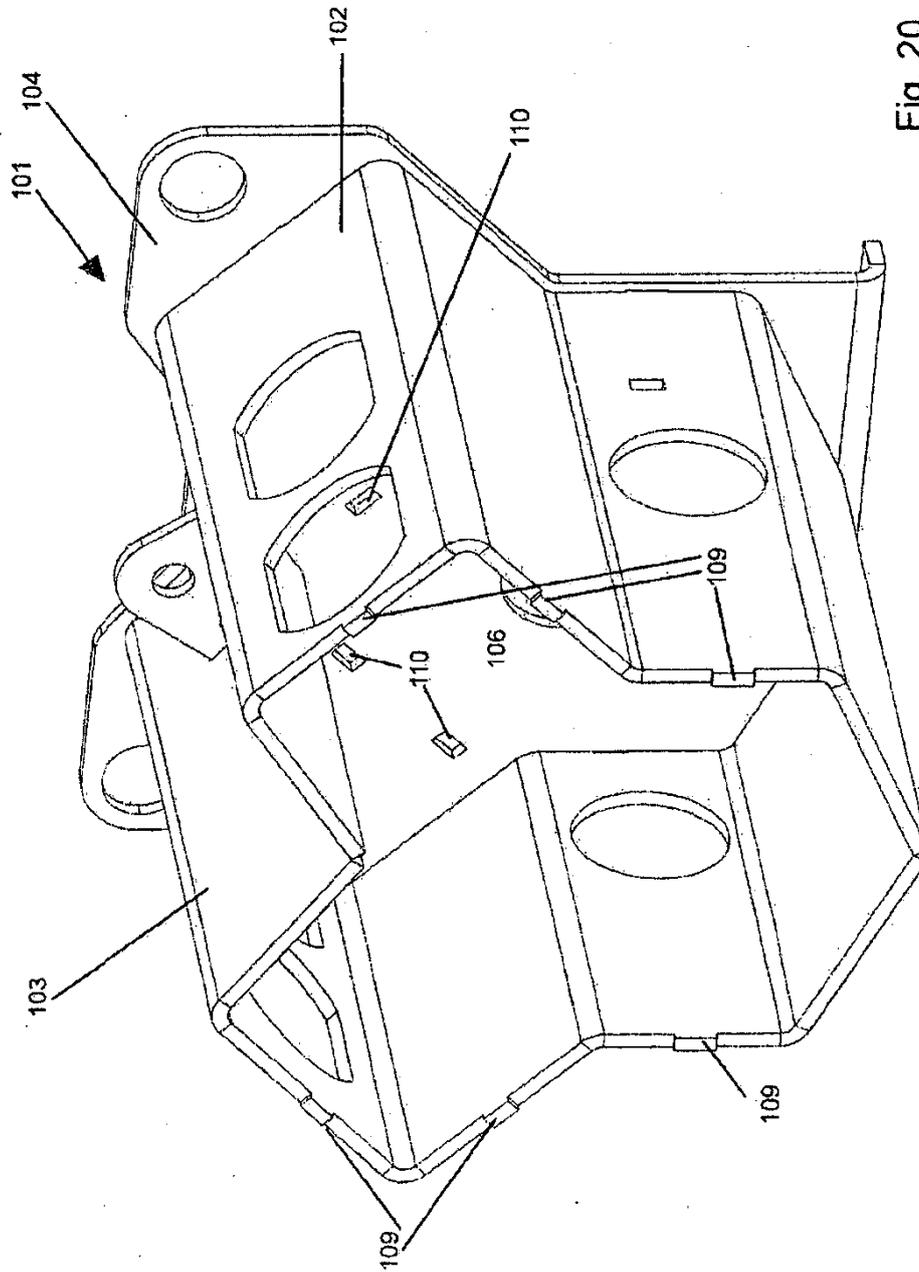


Fig. 20

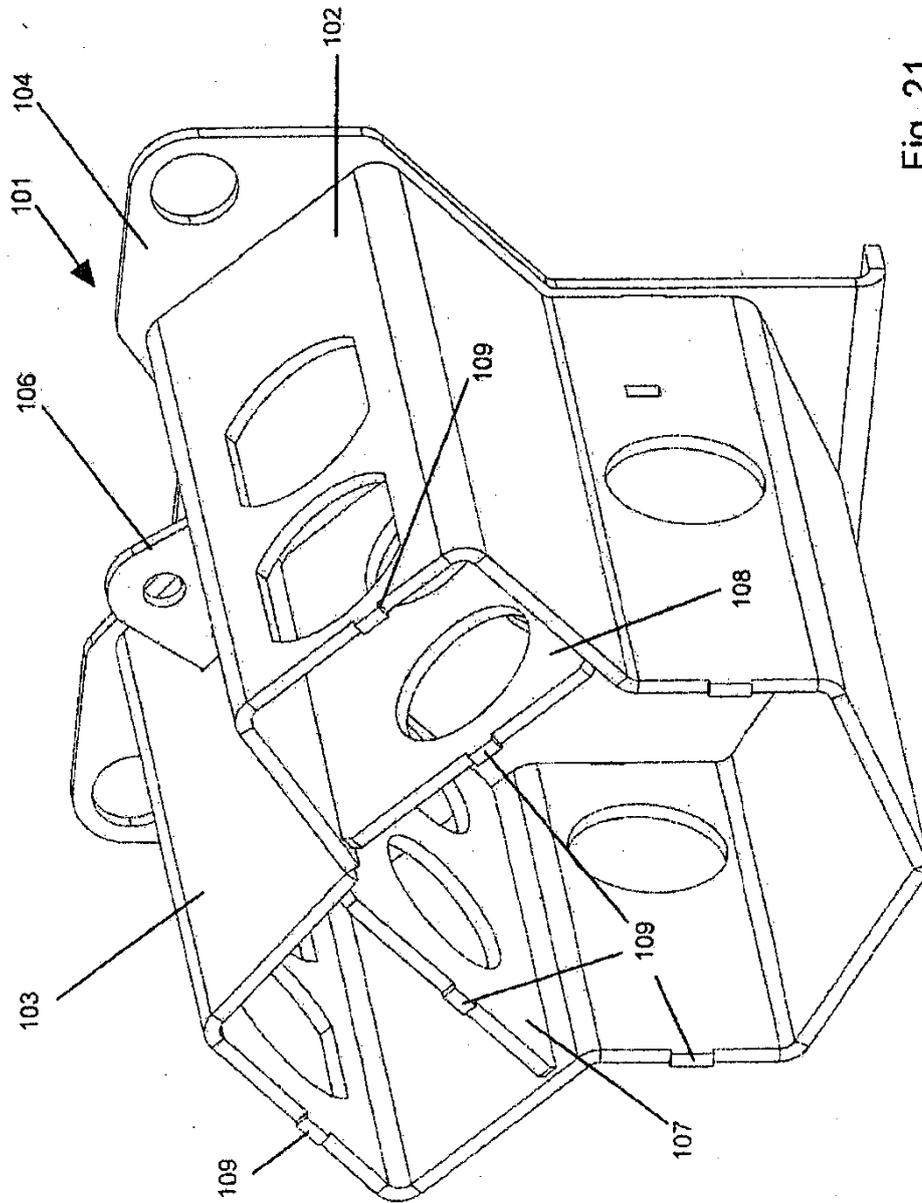


Fig. 21

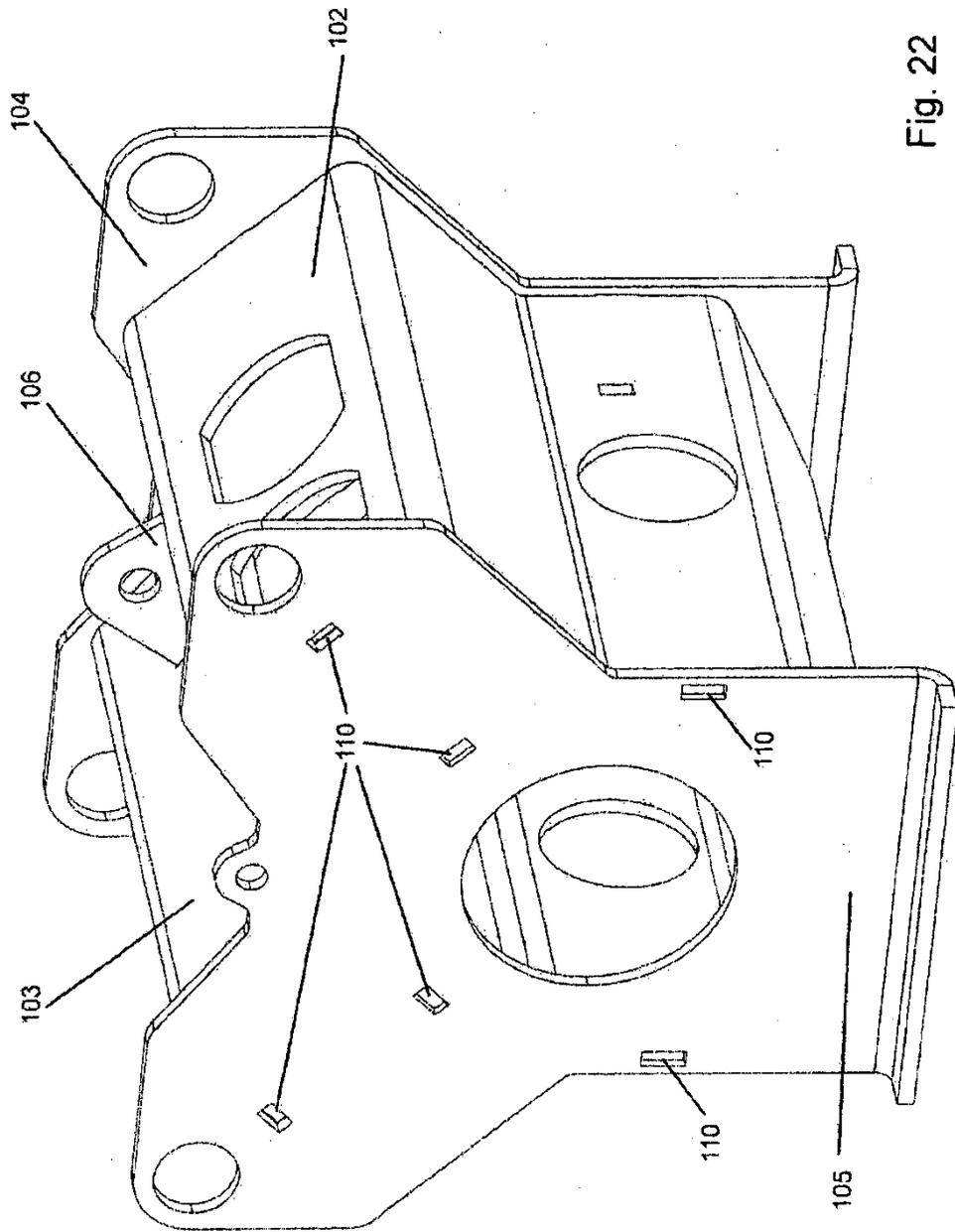


Fig. 22

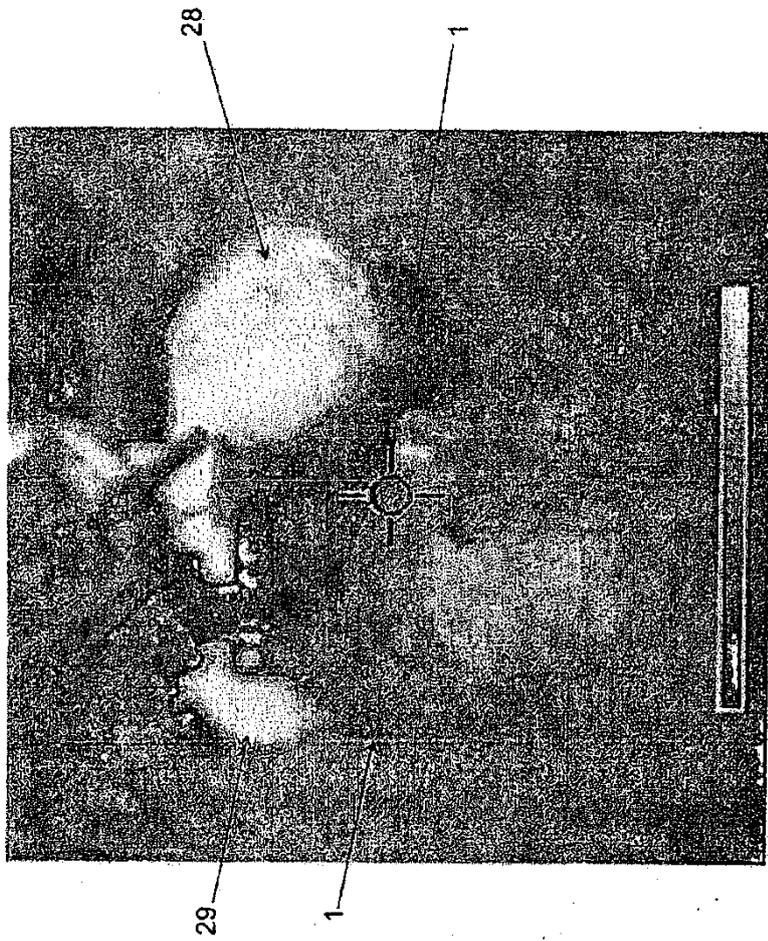


Fig. 23