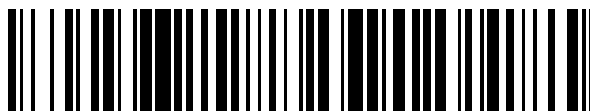


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 421**

51 Int. Cl.:

F02B 39/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.07.2011** E 11172550 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018** EP 2543846

54 Título: **Supercargador para un vehículo industrial con características de conexión mejoradas al circuito de refrigeración y el vehículo industrial que comprende tal supercargador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.03.2019

73 Titular/es:

**IVECO S.P.A. (100.0%)
Via Puglia 35
10156 Torino, IT**

72 Inventor/es:

**LEOKA, GEORG;
BEZZE, MASSIMO y
MARCON, GABRIELE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 706 421 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).

ESCRIPCIÓN

Supercargador para un vehículo industrial con características de conexión mejoradas al circuito de refrigeración y el vehículo industrial que comprende tal supercargador.

Campo de la invención

5 La presente invención pertenece al campo de la producción de supercargadores destinados a ser utilizados en el campo automotor y, en particular, en el campo de la producción de vehículos industriales y/o comerciales con motores diésel o de gasolina. En particular, la presente invención se refiere a un supercargador con características de conexión mejoradas al circuito de enfriamiento hidráulico. La presente invención se refiere también a un vehículo industrial que comprende un supercargador de acuerdo con la presente invención.

10 Descripción de la técnica anterior

Como se sabe, los vehículos con motores diésel/gasolina utilizan, en la mayoría de los casos, un supercargador para aumentar la presión del aire dirigido al motor diésel. En el caso de los motores turbo-supercargados, dicho supercargador es del tipo de paleta deslizante y comprende un árbol accionado mecánicamente por el árbol de una turbina accionada, a su vez, por el gas de escape producido por el motor. En aplicaciones particulares, el árbol del supercargador también puede ser accionado por un motor eléctrico.

15 También se sabe que un supercargador para tales aplicaciones comprende un cuerpo de supercargador y un cabezal normalmente conectado al cuerpo del supercargador por medio de pernos prisioneros. El cuerpo del supercargador define una carcasa para el árbol del supercargador, para el mecanismo de empuje que conecta la biela-cigüeñal-pistón y para parte de los cilindros del supercargador. La estructura de los cilindros se completa con el cabezal que, junto con el cuerpo del supercargador, define también la entrada del aire a comprimir y la salida del aire comprimido.

20 Un supercargador para aplicaciones en el campo automotriz generalmente comprende un circuito de enfriamiento en el que circula un líquido, generalmente agua, para disipar el calor producido por la compresión del aire y, por lo tanto, para prolongar la vida y la integridad de los órganos internos. Dicho circuito de enfriamiento está conectado, corriente arriba, al menos a una primera línea de circulación del líquido y, corriente abajo, a una segunda línea de circulación del mismo líquido. Tales líneas de circulación, dispuestas en el vehículo, son externas al supercargador.

25 En la mayoría de las soluciones, el cabezal del supercargador generalmente define al menos una sección de entrada y al menos una sección de salida para el líquido de enfriamiento. Un primer puerto hidráulico está atornillado por un lado al cabezal del supercargador, en correspondencia con la sección de entrada. Un segundo lado del primer puerto está conectado a un segundo conector hidráulico que conecta hidráulicamente el circuito de enfriamiento a la primera línea de circulación externa al supercargador. Otro puerto hidráulico se atornilla de la misma manera a la sección de salida del circuito de enfriamiento y se conecta, por medio de otro conector hidráulico, a la segunda línea de circulación.

30 Dicho modo de conexión del circuito de enfriamiento del supercargador a las líneas de circulación externas al supercargador tiene un número de inconvenientes, el primero de los cuales es la complejidad del ensamblaje. De hecho, este último primero requiere la conexión de los puertos al cabezal del supercargador y luego la conexión de otros conectores hidráulicos a los puertos. Esta doble operación afecta notablemente los costes de ensamblaje y los costes generales de fabricación. En particular, las roscas hechas en el cabezal para atornillar los puertos son un factor crítico. Otro factor crítico en términos de costes está representado por los propios puertos que deben trabajarse en el interior para permitir el paso del líquido: roscado en un lado para atornillar en el cabezal y con la forma adecuada en el otro lado para conectarse a los conectores hidráulicos.

35 Además, el uso de puertos atornillados al cabezal ha demostrado ser desventajoso, también en términos de volumen. En particular, los conectores emergen de manera desventajosa con respecto al cabezal del supercargador, lo que determina las restricciones para el posicionamiento del propio supercargador en el vehículo y complica la conexión del circuito de enfriamiento con las líneas de circulación externas. Además, se ha observado que el uso de conectores atornillados al cabezal también afecta negativamente a la funcionalidad de la conexión hidráulica, lo que limita la tasa de flujo en el circuito de enfriamiento. Obviamente, esto tiene el efecto negativo de limitar la cantidad de calor que se disipa, lo que afecta negativamente la vida y la fiabilidad del supercargador.

En base a estas consideraciones, es evidente la necesidad de soluciones técnicas alternativas, que permitan superar tales inconvenientes.

Resumen de la invención

40 La principal tarea de la presente invención es superar todos los inconvenientes expuestos anteriormente. En el ámbito de esta tarea, un primer objetivo de la presente invención es proporcionar un supercargador cuyo circuito de enfriamiento se pueda conectar de manera fácil y rápida a las líneas de circulación del líquido de enfriamiento externo al supercargador. Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un supercargador cuya conexión entre el circuito de enfriamiento y las líneas de circulación externas al supercargador sea efectiva y funcional en términos de caudal de líquido circulante. Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un supercargador cuya

conexión entre el circuito de enfriamiento y las líneas de circulación externas al supercargador no sea una restricción para colocar el propio supercargador en el vehículo. No menos importante, el propósito de la presente invención es proporcionar un supercargador que sea confiable y fácil de fabricar con costes competitivos.

5 Esta tarea y estos objetivos se logran por medio de un supercargador de acuerdo con lo establecido en la reivindicación 1. De acuerdo con la presente invención, el puerto de conexión para el conector hidráulico se define ventajosamente por una porción del cabezal del supercargador, a saber, se define en una sola pieza con el cabezal mismo. Esto reduce ventajosamente el tiempo y los costes de conexión, mejorando la funcionalidad y la efectividad de la conexión. En otras palabras, el conector hidráulico está directamente conectado al cabezal. Esto permite minimizar el volumen de la conexión del conector hidráulico, lo que facilita la colocación del supercargador. Además, la conexión directa del conector hidráulico permite un mayor caudal de líquido circulante en el circuito de enfriamiento. El documento EP-A1-10 1835164 divulga un cabezal de refrigeración para la turbina de un turbo-supercargador y es un derecho previo de la presente invención. También es conocido, por ejemplo, de WOA1- 2005113961, para proporcionar un turbocompresor con un enfriador.

Breve descripción de las figuras.

15 Otros propósitos y ventajas de esta invención quedarán claros a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida y de los dibujos adjuntos a la misma que son meramente ilustrativos y no limitativos, en los cuales:

- Las figuras 1 y 2 muestran respectivamente una primera y una segunda vista en perspectiva de un supercargador de acuerdo con la presente invención;

- La Figura 3 muestra una vista en planta del supercargador de la Figura 1;

20 - La Figura 4 muestra una vista lateral del supercargador de la Figura 1 que comprende la sección de acuerdo con la línea IV-IV de la Figura 3;

- Las figuras 5 y 6 muestran vistas en perspectiva, respectivamente, de una primera parte y de una segunda parte del supercargador de la figura 1;

25 - Las figuras 7 y 8 muestran respectivamente una primera y una segunda vista de detalles del cabezal de un supercargador de acuerdo con la presente invención.

En las figuras, los mismos números de referencia y letras identifican los mismos elementos o componentes.

Descripción detallada de realizaciones preferidas de la invención.

30 Con referencia particular a las figuras, el supercargador 1 que es objeto de la presente invención comprende un cuerpo 5 del supercargador y un cabezal 6 de cierre (en lo que sigue llamado simplemente cabezal 6), hecha en un cuerpo hecho por fundición, que está conectado al cuerpo 5 del supercargador, por ejemplo, mediante una pluralidad de pernos 56 prisioneros. Este último define un asiento para alojar las partes mecánicas que permiten la compresión del aire. En particular, el cuerpo 5 del supercargador define un primer lado 5' desde el cual se proyecta un árbol 55 propulsor. Este último puede ser accionado por un motor eléctrico, o, en el caso de un motor turbo-supercargador, por una turbina.

35 El supercargador 1 comprende un circuito de enfriamiento que se desarrolla al menos en parte dentro del cabezal 6 del supercargador 1. En particular, en dicho circuito de enfriamiento se pretende que un líquido de enfriamiento, como el agua, circule desde una primera línea de circulación externa al supercargador y dirigida a al menos una segunda línea de circulación externa al supercargador también. Como se indica, dicho circuito de enfriamiento se desarrolla al menos en parte dentro del cabezal 6. Este último define al menos una sección de entrada y una sección de salida del líquido de enfriamiento (en lo siguiente llamado simplemente líquido) hacia/desde el circuito de enfriamiento (en lo siguiente indicado también por circuito interno).

40 De acuerdo con la presente invención, el cabezal 6 del supercargador 1 comprende al menos una primera porción 11 que define un primer puerto 21 de conexión (en lo siguiente "puerto") al que se puede conectar directamente un primer conector 22 hidráulico. Dicho primer puerto 21 define una sección de entrada o salida del líquido de enfriamiento del circuito de enfriamiento del supercargador. El primer conector 22 hidráulico permite la comunicación entre el circuito de enfriamiento y una primera línea de circulación del líquido de enfriamiento, externo al supercargador 1.

45 De acuerdo con la presente invención, el primer puerto 21 de conexión se define así por una porción del cabezal 6, es decir, está hecho en una sola pieza con el cabezal mismo. Dicha solución permite conectar el circuito de enfriamiento del supercargador 1 a una línea de circulación externa mediante una sola operación, es decir, simplemente conectando el primer conector 22 al primer puerto 21. El primer puerto 21, hecho en una sola pieza con el cabezal 6, permite minimizar el volumen derivado del ensamblaje del primer conector 22 hidráulico y al mismo tiempo permite un mayor caudal del líquido que circula en el circuito interno.

50 Las figuras 1 y 2 muestran vistas en perspectiva de un supercargador 1 de acuerdo con la presente invención. El cabezal 6 comprende una superficie 6' principal desde la cual se desarrollan un primer lado 6'' y un segundo lado 6'''

opuestos al primer lado 6", un tercer lado 6"" y un cuarto lado 6"" que se desarrollan entre dicho primer lado 6" y dicho segundo lado 6"" en una posición recíprocamente opuesta.

- De acuerdo con una realización preferida de la invención, el cabezal 6 comprende una segunda porción 12 que define un segundo puerto 21' al que se puede conectar directamente un segundo conector 22' hidráulico. En la realización mostrada en las figuras 1 y 2, la segunda parte 12 se proyecta desde la superficie 6' principal del cabezal 6 de acuerdo con una dirección sustancialmente ortogonal a un plano P de apoyo (indicado en la figura 4) definido por la superficie 6' principal en sí. La primera porción 11 del cabezal 6, que define el primer puerto 21, emerge desde un lado del cabezal 6 (en particular desde el primer lado 6") que se desarrolla de acuerdo con una dirección paralela al plano P de apoyo indicado anteriormente.
- 5 Las figuras 3 y 4 son respectivamente una vista en plano y una vista lateral que permiten observar la disposición descrita anteriormente de los puertos 21 y 21', cada uno de los cuales define una sección (entrada o salida) del circuito definido internamente en el cabezal 6 del supercargador 1. En este sentido, el primer puerto 21 puede definir, por ejemplo, la sección de entrada del circuito interno, mientras que el segundo puerto 21' puede definir la sección de salida del mismo circuito interno.
- 10 Con referencia particular a las figuras 5 y 6, en la realización mostrada en las figuras, el cabezal 6 puede comprender ventajosamente también una tercera porción 13 y una cuarta porción 14 dispuestas para definir un tercer puerto y un cuarto puerto (no mostrado en las figuras) a las que se pueden conectar respectivamente un tercer conector hidráulico y un cuarto conector hidráulico (no mostrado en las figuras). En otras palabras, de acuerdo con este aspecto de la invención, el cabezal 6 comprende una pluralidad de porciones 11, 12, 13, 14, cada una de ellas está dispuesta para definir, si es necesario, un puerto de conexión al cual se puede conectar un conector 22, 22' hidráulico. Cada uno de dichos puertos posibles puede definir a su vez una entrada o una sección de salida del líquido de enfriamiento del circuito de enfriamiento. Por lo tanto, el número de puertos definidos por el cabezal 6 puede variar de acuerdo con la forma en que el circuito interno del supercargador 1 debe conectarse a las líneas de circulación del líquido externo al mismo supercargador.
- 15 De acuerdo con una posible configuración operativa, el primer puerto 21 del cabezal 6 de agarre puede definir una sección de entrada del circuito de enfriamiento, mientras que el segundo puerto 21' y un posible tercer puerto pueden definir cada uno una sección de salida del circuito interno. En otras palabras, de acuerdo con esta solución, el líquido que sale del circuito de enfriamiento puede enviarse, por medio del segundo puerto 21' y del tercer puerto, a dos líneas de circulación externas diferentes corrientes abajo del circuito de enfriamiento.
- 20 En particular, en la solución mostrada en las figuras, la tercera porción 13 emerge de la superficie 6' principal de acuerdo con una dirección sustancialmente ortogonal al plano P de apoyo definido anteriormente (ver figura 4). Se puede observar que, preferiblemente, la tercera porción 13 está cerca de la primera porción 11. La cuarta porción 14 emerge preferiblemente del segundo lado 6"" del cabezal 6 opuesto al primer lado 6' del cual emerge el segundo puerto 21'. Obviamente, también en el caso, la disposición alternativa de las porciones 11, 12, 13 y 14 del cabezal 6 deben considerarse incluidas en el alcance de la presente invención.
- 25 Las figuras 7 y 8 son vistas que permiten observar en detalle una forma preferida de los puertos 21, 22 del cabezal 6 del supercargador 1 de acuerdo con la presente invención. En aras de la simplicidad, solo el primer puerto 21 se describe a continuación, pero las consideraciones son válidas también para el segundo puerto 21' y para los otros puertos, si los hay, que pueden derivar de la tercera 13 o la cuarta porción 14. El primer puerto 21 comprende un segmento 31' cilíndrico que se desarrolla de acuerdo con una dirección 101 longitudinal correspondiente a la dirección de conexión del primer conector 22 hidráulico. El segmento 31' cilíndrico se desarrolla a partir de una superficie 4 de base, definida por la primera porción 11 del cabezal 6 y está delimitada axialmente, a lo largo de la dirección 101 longitudinal, por un extremo 31'' cilíndrico cuyo diámetro D2 es mayor que el diámetro D1 del segmento 31' cilíndrico. El extremo 31'' cilíndrico define un resalto 23 de tope de dicho primer conector 22 hidráulico.
- 30 Con referencia a la Figura 8, el extremo 31'' cilíndrico del primer puerto 21 define una entrada 8 o una sección de salida del líquido de enfriamiento del circuito de enfriamiento. El primer puerto 21 define un rebajo 33 interno cilíndrico dentro del cual es posible insertar un extremo 22' del primer conector 22 hidráulico. Dicho rebajo 33 interno se comunica hidráulicamente con el circuito de enfriamiento, para permitir el paso del líquido de enfriamiento.
- 35 La Figura 7 muestra una posible realización del primer conector 22 hidráulico que se puede conectar directamente al primer puerto 21 del cabezal 6 del supercargador 1. Como se muestra en la figura, el primer conector 22 hidráulico tiene una forma sustancialmente de "I", que comprende un cuerpo 34 hueco alargado que se desarrolla entre un primer extremo 42, que se puede insertar en el rebajo 33 cilíndrico del primer puerto 21, y un segundo extremo 42' que se puede conectar a una línea de circulación de un líquido de enfriamiento que no se muestra en las figuras.
- 40 El primer conector 22 hidráulico comprende además una arandela 35 para el sellado del líquido de enfriamiento, una vez que el primer extremo 42 se inserta en el rebajo 33 interno del primer puerto 21. El primer conector 22 hidráulico comprende también al menos un par de las porciones 38 laterales diametralmente opuestas que se desarrollan desde el cuerpo 34 del primer conector 22 de manera paralela con respecto al eje del propio conector. Cada una de dichas porciones 38 de conexión comprende un extremo 38' de conexión que se desarrolla radialmente hacia el cuerpo 34
- 45
- 50
- 55

del primer conector 22. En particular, los extremos 38' de conexión están conformados para definir un acoplamiento del tipo de "ajuste a presión" un resalto 23 de tope definido por el extremo 31' cilíndrico del primer puerto 21. Tal conexión se puede ver fácilmente, por ejemplo, desde la vista en perspectiva lateral en la Figura 5.

5 Las figuras 1, 2, 3 y 6 también muestran la realización de un segundo conector 22' hidráulico que se puede conectar a uno de los puertos 21,22 definidos por el cabezal 6. En particular, en tales figuras, el segundo conector 22' hidráulico está conectado al segundo puerto 21'. El segundo conector 22' hidráulico es diferente del primer conector 22 hidráulico porque el cuerpo del conector tiene una forma sustancialmente de "L", de modo que los dos extremos del mismo cuerpo se desarrollan de acuerdo con una dirección ortogonal recíproca. Se puede observar que dicha forma de "L" del conector permite reducir aún el volumen del supercargador de acuerdo con la dirección ortogonal a la superficie 6' principal del cabezal 6. Por supuesto, si el espacio disponible está particularmente limitado en los lados 6", 6''' del cabezal 6 del supercargador 1, luego el conector hidráulico en forma de L se puede conectar al primer puerto 21. De la misma manera, el conector hidráulico en forma de "I" descrito anteriormente también se puede conectar al segundo puerto 21' si el espacio disponible en los lados del cabezal 6 permite dicha conexión.

15 La presente invención se refiere también a un vehículo que comprende un supercargador 1 de acuerdo con lo indicado anteriormente. En particular, el vehículo de acuerdo con la invención comprende una primera línea de circulación y una segunda línea de circulación de un líquido de enfriamiento conectado hidráulicamente corriente arriba y corriente abajo del circuito de enfriamiento del supercargador 1. El vehículo de acuerdo con la invención comprende al menos un primer conector 22 hidráulico conectado a un primer puerto 21 definido por una primera porción 11 del cabezal 6 del supercargador 1. Dicho primer conector 22 hidráulico conecta el circuito de enfriamiento del supercargador 1 a dicha primera línea de circulación del líquido de enfriamiento, externo al supercargador. El vehículo de acuerdo con la invención comprende preferiblemente también un segundo conector 22' hidráulico conectado a un segundo puerto 21' definido por una primera parte del propio cabezal 6. Dicho segundo conector 22' hidráulico conecta el circuito 1 de enfriamiento a dicha segunda línea de enfriamiento, externo al supercargador 1.

25 Las soluciones técnicas adoptadas para el supercargador de acuerdo con la invención permiten cumplir completamente la tarea y los objetivos establecidos. El supercargador de acuerdo con la invención, puede someterse a numerosas variaciones o modificaciones, sin apartarse del alcance de la invención; además todos los detalles pueden ser reemplazados por otros técnicamente equivalentes. En la práctica, el material utilizado y también las dimensiones y las formas pueden ser cualquiera, de acuerdo con las necesidades y el estado de la técnica.

REIVINDICACIONES

1. Supercargador para un motor de un vehículo industrial o comercial, comprendiendo dicho supercargador;
- un cuerpo (5) del supercargador que aloja partes para la compresión de aire y que define un lado (5') desde el cual se proyecta un árbol (55) propulsor;
- 5 - un cabezal (6) de cierre conectado a dicho cuerpo (5) del supercargador y hecho en un solo cuerpo de fundición,
- un circuito de enfriamiento definido al menos en parte en dicho cabezal (6), comprendiendo dicho circuito de enfriamiento al menos una sección de entrada y una sección de salida de un líquido de enfriamiento, en donde dicho cabezal (6) comprende al menos una primera porción (11) que define un primer puerto (21) de conexión, que se hace en una sola pieza con el cabezal (6) en sí, a la que se puede conectar directamente un primer conector (22) hidráulico para conectar dicho circuito de enfriamiento a una primera línea de circulación de dicho líquido de enfriamiento externo a dicho supercargador (1), dicho primer puerto (21) que define una de dichas secciones de dicho circuito de enfriamiento, caracterizado porque el primer conector hidráulico es un conector de ajuste a presión y el primer puerto (21) de conexión es adecuado para dicho conector (22) de ajuste a presión.
- 10
2. Supercargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho cabezal de cierre comprende una superficie (6') principal que define un plano (P) acostado y dicha primera porción (11) se desarrolla de acuerdo con una dirección paralela a dicho plano (P) acostado.
- 15
3. Supercargador de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende una segunda porción (12), que se proyecta desde la superficie (6') principal del cabezal (6) de acuerdo con una dirección sustancialmente ortogonal a dicho plano (P) acostado, que define un segundo puerto (21') al que se puede conectar directamente un segundo conector (22') hidráulico para conectar dicho circuito de enfriamiento a una segunda línea de circulación de dicho líquido de enfriamiento externo a dicho supercargador (1), dicho segundo puerto (21') que define la otra de dichas secciones de dicho circuito de enfriamiento.
- 20
4. Supercargador de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho al menos un primer puerto (21) comprende un segmento (31') cilíndrico que se desarrolla de acuerdo con una dirección (101) longitudinal paralela a dicho plano (P) acostado que conecta dicho primer conector (22) hidráulico a dicho primer puerto (21), dicho segmento (31') cilíndrico está delimitado a lo largo de dicha dirección (101) longitudinal por un elemento (31'') cilíndrico cuyo diámetro es mayor que dicho primer segmento (31') cilíndrico en orden para definir un resalto (23) de tope de dicho primer conector (22) hidráulico .
- 25
5. Supercargador de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que desde dicha superficie (6') principal de dicho cabezal (6) un primer lado (6'') y un segundo lado (6''') opuestos al primer lado (6'') desarrollado, con un tercer lado (6''''') y un cuarto lado (6''''') que se desarrollan entre dicho primer lado (6'') y dicho segundo lado (6''') en una posición recíprocamente opuesta, dicha primera porción (11) emerge de dicha superficie (6') principal desde uno de dichos lados (6'', 6''', 6''''', 6''''''').
- 30
6. Supercargador de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dicho cabezal (6) comprende una tercera porción que define un puerto adicional al que se puede conectar directamente un conector hidráulico adicional para conectar dicho circuito de enfriamiento a una línea de circulación adicional de dicho líquido de enfriamiento externo a dicho supercargador (1), dicho puerto adicional define una entrada o una sección de salida de dicho líquido de enfriamiento de dicho circuito de enfriamiento.
- 35
7. Vehículo industrial o comercial caracterizado porque comprende un supercargador (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo dicho vehículo una primera línea de circulación y una segunda línea de circulación de dicho líquido de enfriamiento externo a dicho supercargador (1), dicho vehículo que comprende al menos un primer conector (22) conectado a dicho primer puerto (21) y conectado a una de dichas líneas de circulación de dicho líquido de enfriamiento.
- 40

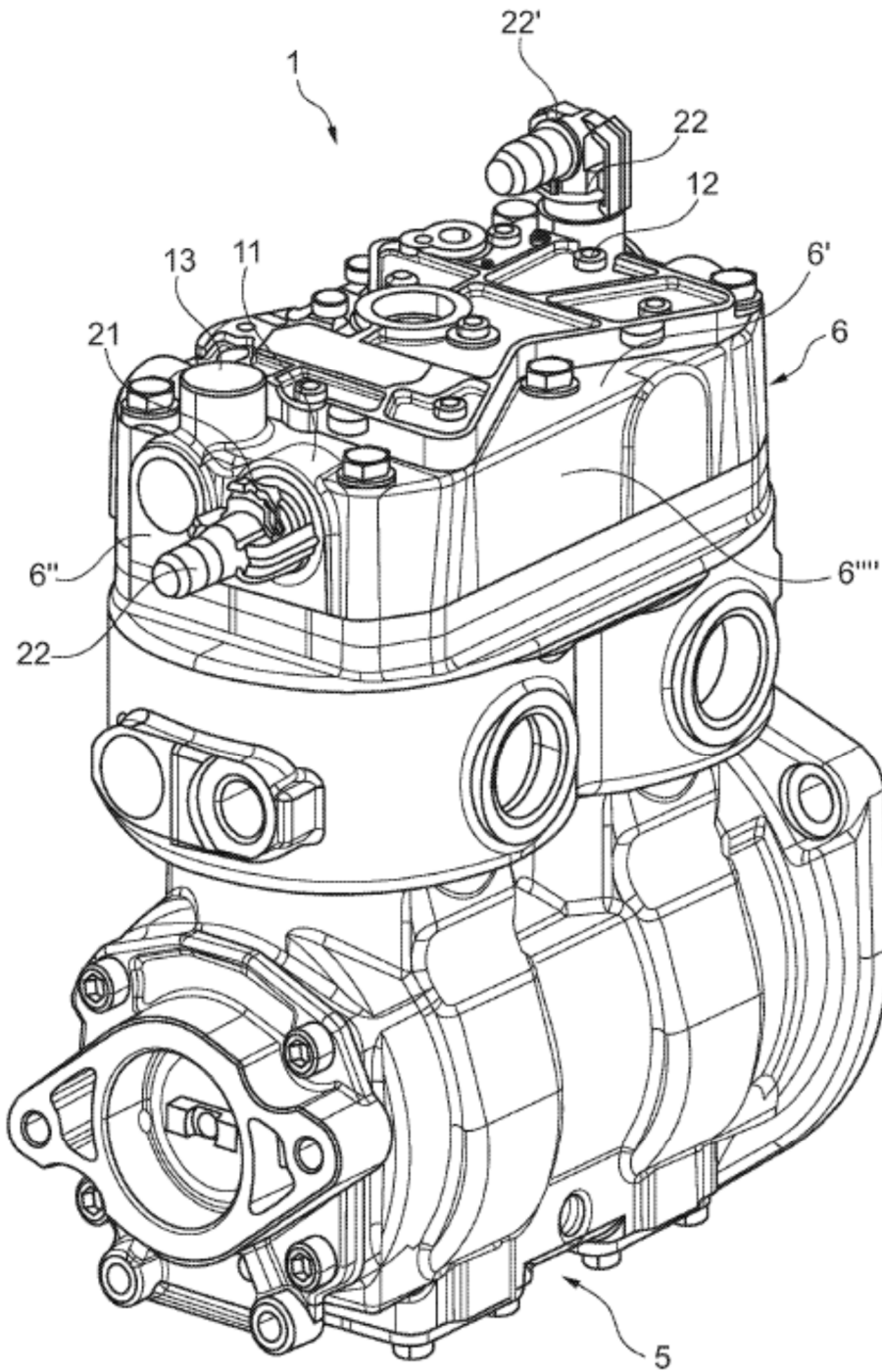


Fig. 1

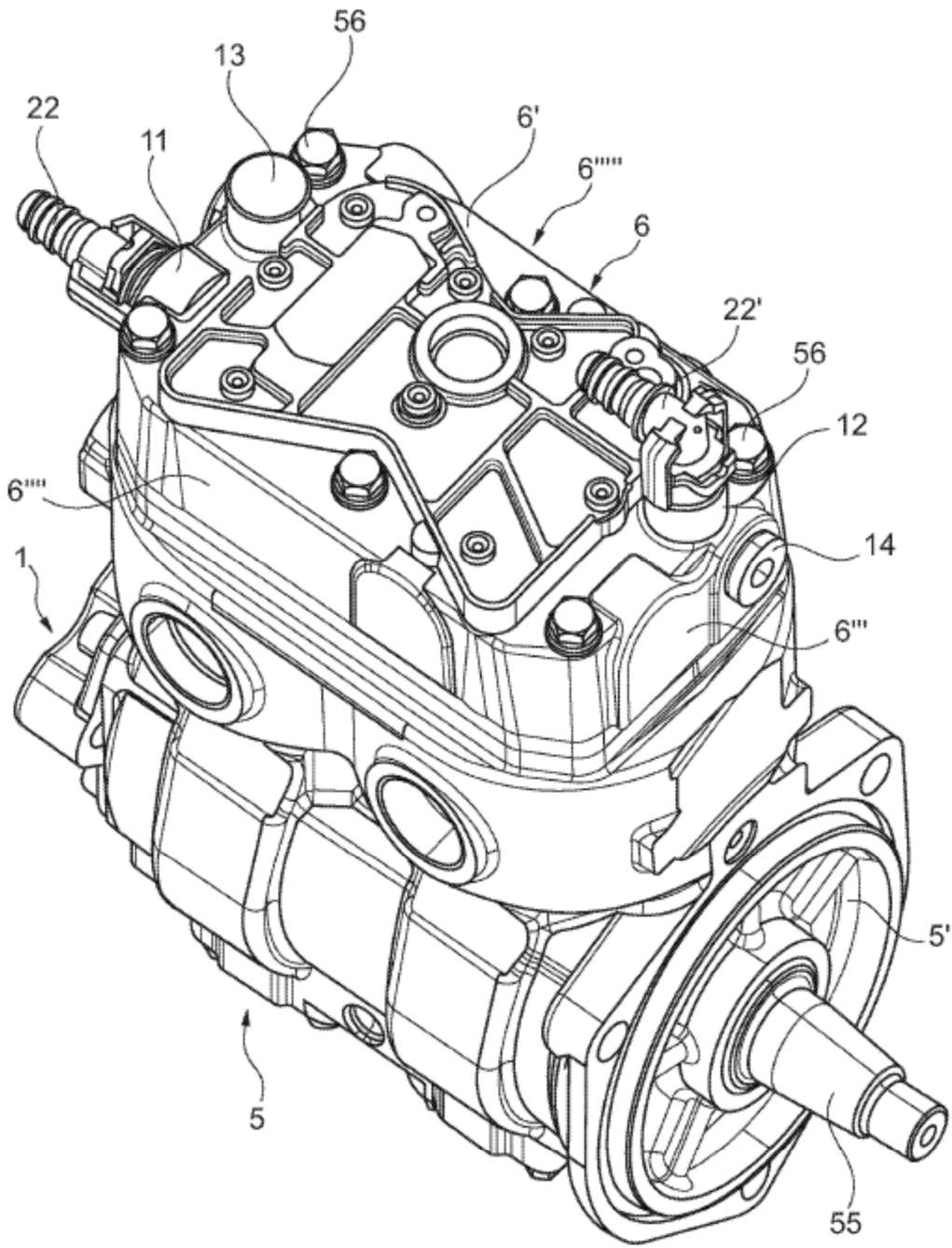
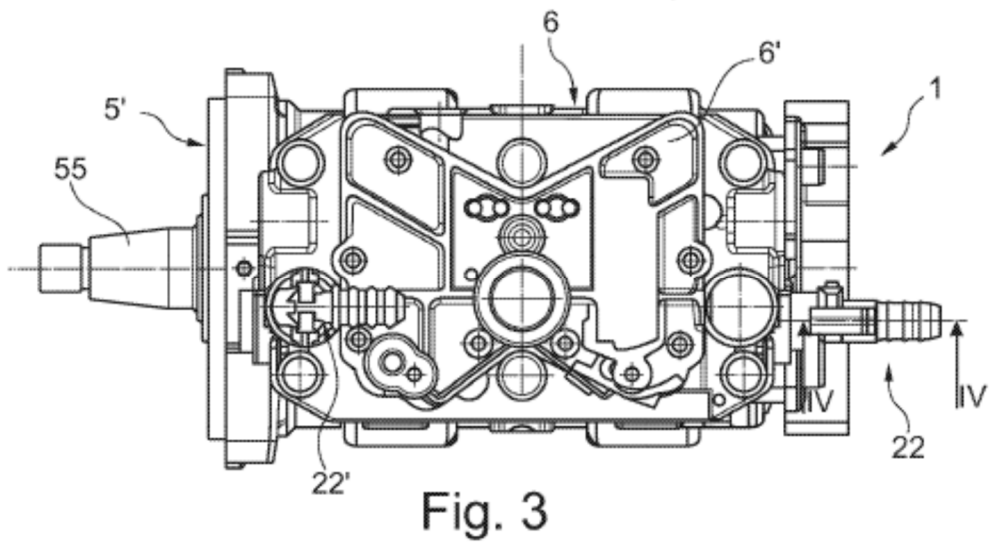
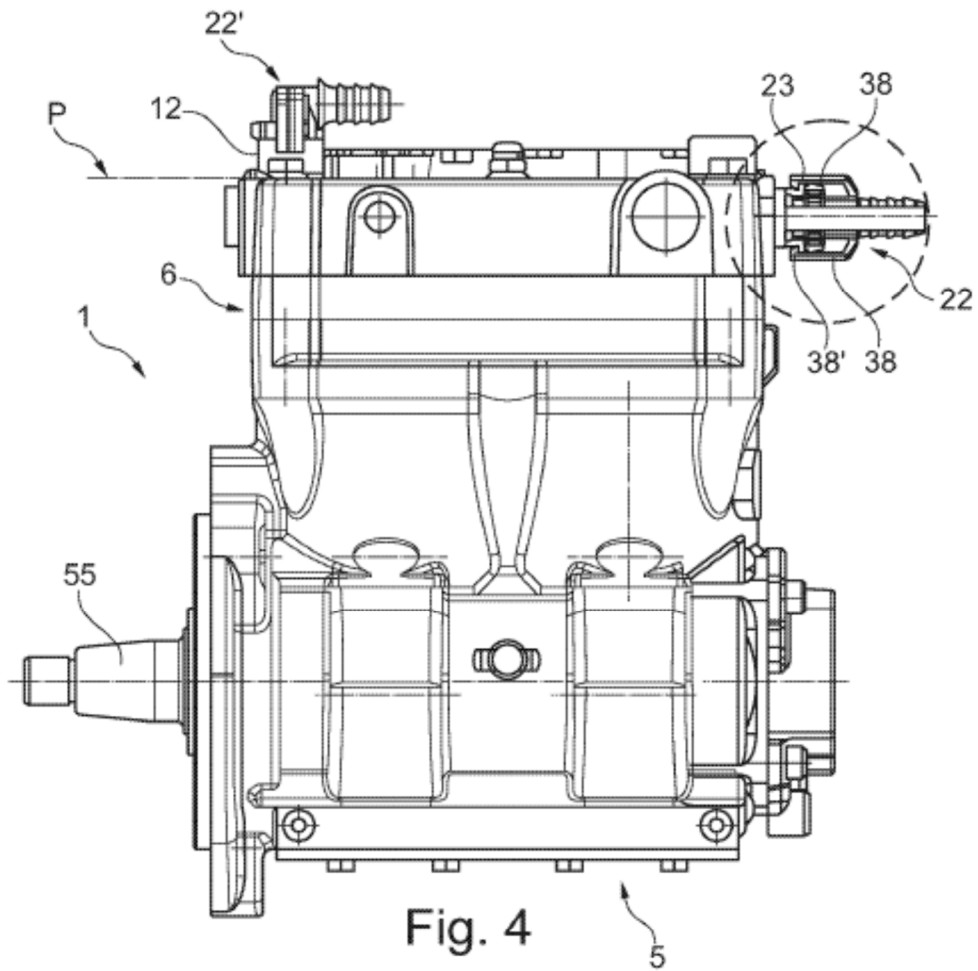


Fig. 2



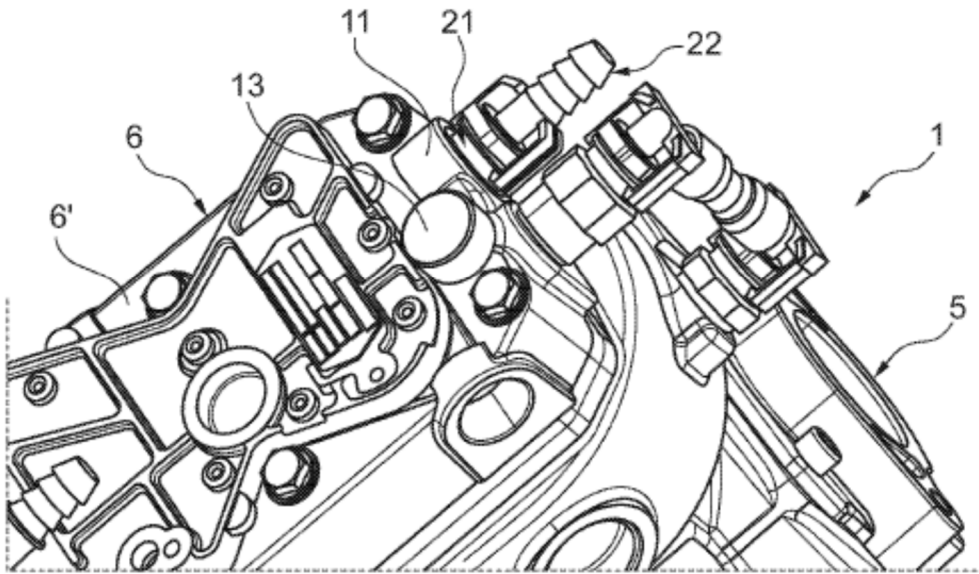


Fig. 5

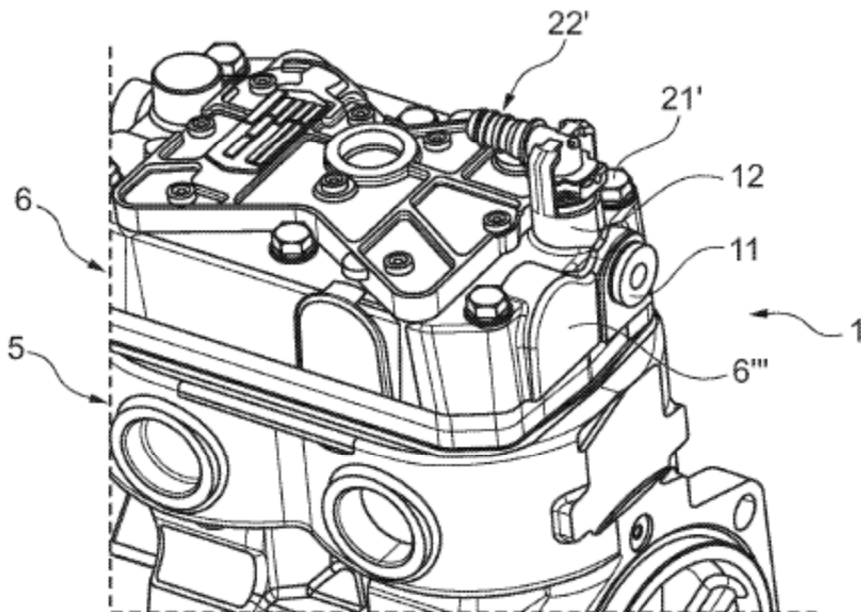


Fig. 6

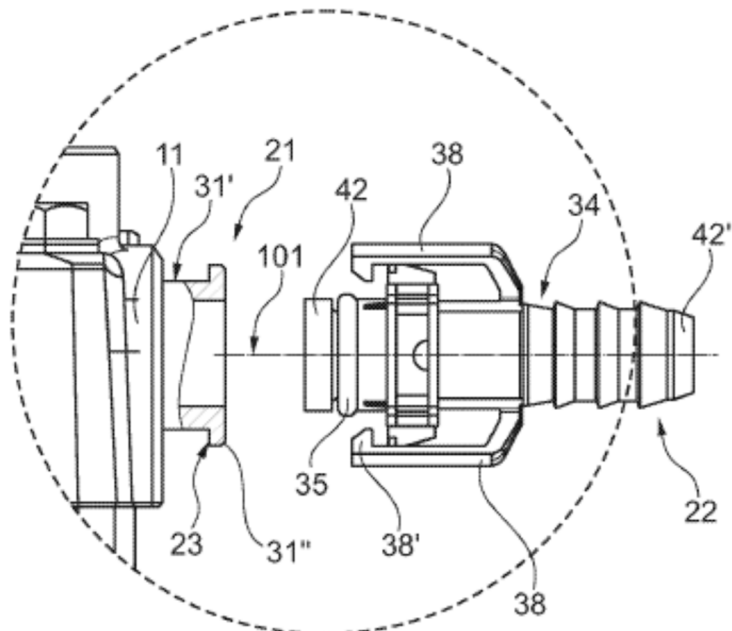


Fig. 7

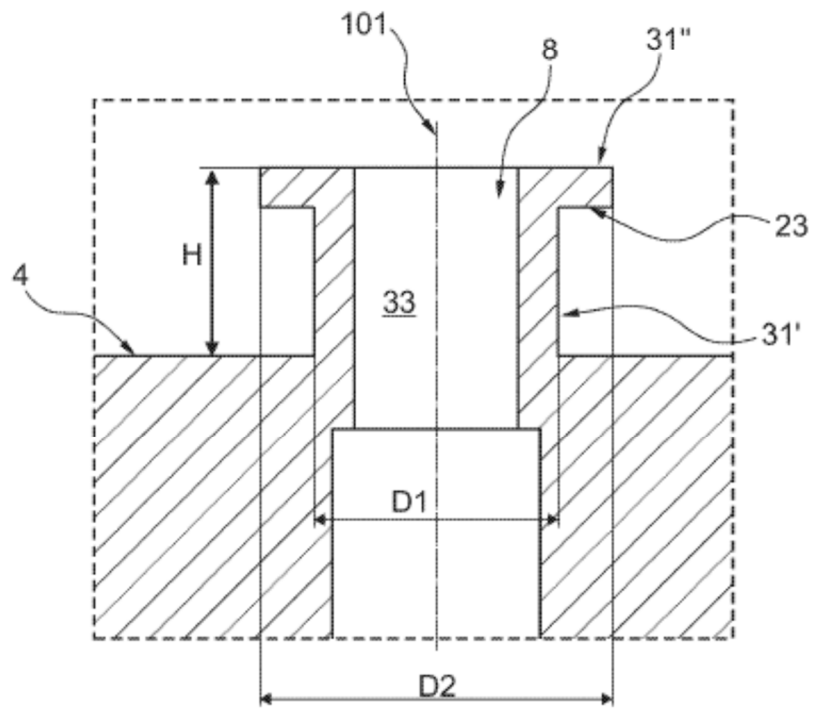


Fig. 8