

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 708**

51 Int. Cl.:

F02M 26/00 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 27/02 (2006.01)

F02B 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2013 E 13720363 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2855909**

54 Título: **Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

25.05.2012 DE 102012104545

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

01.06.2016

73 Titular/es:

**PIERBURG GMBH (100.0%)
Alfred-Pierburg-Strasse 1
41460 Neuss, DE**

72 Inventor/es:

**RAUSCHNING, UDO;
GRAUL, WOLFGANG;
WALLRAVEN, MARKUS;
MARCIK, BORIS y
SUTTY, PATRICK**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 572 708 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

Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna

5 La invención se refiere a un dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna con un intercambiador de calor con una carcasa interior y una carcasa exterior, una chapaleta de derivación, una caja de mezcla, en la que está soportada la chapaleta de derivación y que está fijada al intercambiador de calor, un primer asiento de válvula, que está formado en la caja de mezcla y sobre el que reposa la chapaleta de derivación en el estado que cierra la derivación, y un segundo asiento de válvula, sobre el que reposa la chapaleta de derivación en el estado que cierra el intercambiador de calor.

15 Este tipo de dispositivos para la conducción de gases de escape se emplean sobre todo en el campo de la recirculación de gases de escape en motores de combustión interna en automóviles. A este respecto, los gases de escape que se generan en el proceso de combustión se alimentan de nuevo al proceso de combustión a través de un conducto de recirculación de gases de escape para disminuir las emisiones contaminantes. Se consigue una reducción adicional, en particular del óxido nítrico que se genera, mediante el enfriamiento de los gases de escape y la disminución asociada a ello de la temperatura de combustión, por lo que se introducen refrigeradores de gases de escape. Sin embargo, este efecto fracasa durante la fase de calentamiento del motor de combustión interna, ya que las bajas temperaturas impiden un arranque del catalizador, con lo cual ya no se eliminan hidrocarburos y monóxidos de carbono. Por este motivo, en motores de combustión interna modernos los refrigeradores de gases de escape pueden rodearse, al menos durante la fase de calentamiento, mediante una derivación, con lo cual se acorta notablemente el tiempo de subida de la temperatura.

25 Se han dado a conocer diversos dispositivos y, en particular, módulos con refrigeradores, chapaletas de derivación y válvulas de recirculación de gases de escape. Con frecuencia existe a este respecto el problema de que, con un espacio constructivo pequeño, se produce, debido a las necesarias desviaciones del flujo de gases de escape, una pérdida de presión aumentada, que conduce a su vez a un gradiente de barrido reducido y por tanto a tasas de recirculación de gases de escape reducidas.

30 Por este motivo, en el documento DE 10 2006 035 423 A1 se da a conocer un dispositivo de recirculación de gases de escape, en el que una chapaleta de derivación dispuesta en una caja de mezcla y por delante de un refrigerador de gases de escape presenta dos posiciones finales, de las cuales, en la primera posición final puede producirse un flujo de entrada esencialmente recto a un intercambiador de calor. En caso de rodear el intercambiador de calor, los gases de escape deben desviarse aproximadamente 90°. Para evitar aquí pérdidas de presión demasiado altas, el flujo choca contra la chapaleta de derivación, en su otra posición final, en un ángulo de aproximadamente 45°. Los gases de escape siguen fluyendo aproximadamente en el mismo ángulo desde la superficie de la chapaleta, de modo que se obtiene una desviación suave con una pérdida de presión notablemente reducida.

40 Para ello, en la caja de mezcla se fija mediante ajuste a presión una tubuladura cortada oblicuamente, cuya superficie oblicua forma el segundo asiento de válvula. Este montaje es complicado y requiere un procesamiento mecánico de la caja de mezcla, de modo que existe un esfuerzo de fabricación y montaje aumentado para la provisión de este asiento de válvula.

45 Por tanto, se plantea el objetivo de proporcionar un dispositivo para la recirculación de gases de escape con una pequeña pérdida de presión tanto durante el flujo a través del mismo como al rodear el refrigerador de gases de escape, el cual pueda crearse con un esfuerzo de montaje y fabricación reducido.

50 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna con las características de la reivindicación principal.

Debido a que en la carcasa interior del intercambiador de calor está formado un collarín que forma el segundo asiento de válvula, mediante la fijación de la carcasa del intercambiador de calor a la caja de mezcla se monta al mismo tiempo el asiento de válvula. Así se suprimen etapas de procesamiento de la caja de mezcla.

55 Preferiblemente, la carcasa interior presenta una placa de brida, en la que está formado el collarín. Esta placa de brida forma una superficie recta, que puede utilizarse para la fijación dimensionalmente exacta del collarín, de modo que el asiento de válvula está alineado correctamente con respecto a la chapaleta de derivación.

60 Para que, a este respecto, el número de componentes pueda mantenerse lo más reducido posible, la placa de brida delimita al mismo tiempo un canal para agente refrigerador entre la carcasa interior y la carcasa exterior axial.

Preferiblemente, la caja de mezcla está fijada, con la interposición de la placa de brida, a la carcasa exterior del intercambiador de calor, de modo que se obtiene un posicionamiento mutuo de las tres piezas carcasas/caja en una sola etapa de fijación.

65

En una forma de realización preferida, el intercambiador de calor es un intercambiador de calor de haz de tubos, cuyos tubos están fijados a aberturas de la placa de brida, conformadas de manera correspondiente a los tubos, estando el collarín fijada al lado opuesto de la placa de brida y adentrándose en la caja de mezcla. Así, el collarín también puede soldarse firmemente durante la operación de soldadura de los tubos al intercambiador de calor, de modo que no se requiere ninguna etapa de fijación adicional.

Resulta ventajoso que la chapaleta de derivación esté fijada excéntricamente sobre un árbol soportado en la caja de mezcla y que repose, en el estado cerrado, en cada caso circunferencialmente sobre el respectivo asiento de válvula, ya que de esta manera se consigue una alta estanqueidad en el estado cerrado.

Una disposición especialmente compacta con muy poco espacio constructivo axial se obtiene cuando el flujo puede recorrer el intercambiador de calor en forma de U y la placa de brida constituye la entrada y la salida del intercambiador de calor, estando dispuestas la entrada y la salida en lados opuestos del soporte del árbol de la chapaleta de derivación.

Para garantizar que durante el ensamblaje se consigue un correcto posicionamiento de la chapaleta con respecto al asiento de válvula, en la caja de mezcla están formadas aberturas, en las que se adentran elementos de posicionamiento, que están dispuestos en el intercambiador de calor. Mediante esta correcta alineación del asiento de válvula con respecto al cuerpo de la chapaleta se garantiza una alta estanqueidad en el estado cerrado de la chapaleta.

En una realización especialmente preferida, los tornillos, mediante los cuales la placa de brida está fijada a la carcasa exterior del intercambiador de calor, sirven como elementos de posicionamiento, de modo que puede prescindirse de elementos adicionales para la alineación, de modo que se consigue un asiento exacto sin etapas de montaje adicionales.

En una realización alternativa ventajosa, la caja de mezcla está alineada, mediante pasadores de ajuste, con respecto al intercambiador de calor. Si bien en este caso se necesita una etapa de fabricación adicional, pueden conseguirse sin embargo aún mayores precisiones de tolerancia en el montaje de ambas carcasas una con respecto a la otra.

Preferiblemente, una pared formada en el lado del collarín opuesto a la salida del intercambiador de calor tiene una extensión mayor que una pared formada en el lado dirigido a la salida del intercambiador de calor, de modo que el ángulo de regulación de la válvula se hace más pequeño. Al mismo tiempo se produce una desviación suave del flujo de gases, de modo que se evitan en la mayor medida posible pérdidas de presión que se producen por la formación de torbellinos con una brusca desviación perpendicular.

Una reducción adicional de la pérdida de presión que aparece se consigue cuando en la caja de mezcla aguas arriba de la chapaleta de derivación está dispuesta una válvula de recirculación de gases de escape, cuya salida está dispuesta frente a la entrada del intercambiador de calor, ya que de esta manera se evita en primer lugar un cambio de dirección del flujo al entrar el flujo en la caja de mezcla.

Por tanto se crea un dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna que, por un lado, puede fabricarse en un espacio constructivo pequeño con pocas etapas de montaje y, por otro lado, presenta una alta estanqueidad de la válvula con pocas pérdidas de presión en el estado cerrado del intercambiador de calor.

En las figuras se representa un ejemplo de realización de un dispositivo para la conducción de gases de escape según la invención en un motor de combustión interna y se describe a continuación.

La figura 1 muestra una vista parcialmente en sección de un fragmento del dispositivo según la invención en representación en perspectiva.

La figura 2 muestra una vista lateral de un fragmento del dispositivo según la invención justo antes del ensamblaje en una representación en perspectiva.

El dispositivo para la conducción de gases de escape según la invención, representado en las figuras, consiste en una caja de mezcla 10, en la que está fijado un intercambiador de calor 12. La caja de mezcla 10 presenta una abertura 14, en la que está introducida una válvula de recirculación 16 de gases de escape configurada como válvula de inserción, que está fijada mediante tornillos 18 a una brida 20, que rodea la abertura 14.

La válvula de recirculación 16 de gases de escape presenta una carcasa 22 de flujo con una entrada 24 y una salida 26, que en cada caso desembocan en la caja de mezcla 10. Entre la entrada 24 y la salida 26 se encuentra un cuerpo de válvula, que no puede identificarse en los dibujos, mediante el cual puede regularse una sección transversal de paso de flujo desde la entrada 24 hacia la salida 26 conforme al control de un actuador 28.

En la prolongación de la salida 26 de la válvula de recirculación 16 de gases de escape se encuentra una entrada 30 de un intercambiador de calor 12, de modo que con la válvula de recirculación 16 de gases de escape abierta pueden fluir gases de escape de la salida 26, a través de un espacio 32 de entrada formado en la caja de mezcla 10, a la entrada 30 del intercambiador de calor 12.

5 El intercambiador de calor 12 es en el presente ejemplo de realización un intercambiador de calor de haz de tubos planos, que presenta una carcasa exterior 34, que delimita radialmente hacia fuera una cubierta para agente refrigerante y por la que discurren los tubos planos del intercambiador de calor 12. Estos tubos planos están soldados en cada caso a aberturas 36 formadas de manera correspondiente en una placa de brida 38 y presentan
10 forma de U, de modo que ambos extremos de los tubos planos desembocan en las aberturas 36 de la misma placa de brida 38. Así, los tubos planos forman con la placa de brida 38 una carcasa interior 39 del intercambiador de calor 12. Las aberturas 36 de esta placa de brida 38 no solo forman la entrada 30 sino también la salida 40, en la que desembocan los segundos extremos de los tubos planos. Esta salida 40 desemboca en un espacio 42 de salida en la caja de mezcla 10 que presenta una abertura 44 de salida, a través de la cual los gases de escape pueden
15 abandonar la caja de mezcla 10.

Para su unión con la carcasa exterior 34, la placa de brida 38 se fija a una brida 46 en la carcasa exterior 34, pudiendo realizarse esto o bien mediante soldadura fuerte o soldadura blanda o bien, en el presente ejemplo de
20 realización, mediante tornillos 48.

La caja de mezcla 10 se une, mediante tornillos no representados, igualmente a través de una brida 50 formada en la caja de mezcla 10, pero a través de otro dibujo de orificios, con la placa de brida 38 y la carcasa exterior 34, con la interposición de una junta 52 de estanqueidad. Se realiza a este respecto un posicionamiento previo de la caja de
25 mezcla 10 con respecto a la placa de brida 38, utilizando las cabezas de los tornillos 48, que sirven para el montaje de la placa de brida 38 en la carcasa exterior 34, como pasadores de ajuste, adentrándose estos en correspondientes aberturas 54 en la brida 50 de la caja de mezcla 10.

Para poder ahora conducir gases de escape opcionalmente o bien a través del intercambiador de calor 12 o bien rodeando el intercambiador de calor 12 directamente hacia la abertura 44 de salida de la caja de mezcla 10, está
30 soportada en la caja de mezcla 10 una chapaleta de derivación 56 excéntricamente a través de un árbol 58. La chapaleta de derivación 56 presenta dos posiciones finales, en las que cierra o bien la entrada 30 del intercambiador de calor 12 o bien un canal de derivación, formado por una unión directa del espacio 32 de entrada con el espacio 42 de salida en la caja de mezcla 10. Entre el espacio 32 de entrada y el espacio 42 de salida está formado de manera correspondiente un primer asiento de válvula 60 circunferencial en la caja de mezcla 10, sobre el que reposa
35 circunferencialmente la chapaleta de derivación 56 en la posición que cierra el canal de derivación.

Según la invención, un segundo asiento de válvula 62 se forma mediante un collarín 64, que está fijado a la placa de brida 38 del intercambiador de calor 12 en el lado opuesto al primer extremo de tubo plano, en particular mediante
40 soldadura, y por tanto se adentra en el espacio 32 de entrada de la caja de mezcla 10. El posicionamiento prescrito es importante para poder conseguir un cierre estanco cuando la chapaleta de derivación 56 reposa sobre el collarín 64, aunque el collarín 64, a diferencia de la chapaleta de derivación 56, no está fijado directamente, sino solamente de manera indirecta a través de la placa de brida 38, a la caja de mezcla 10. El montaje del collarín 64 resulta sin embargo muy sencillo.

Una pared 66 del collarín 64, más alejada de la salida 40 del intercambiador de calor 12, se adentra notablemente más en el espacio 32 de entrada que una pared 68 del collarín 64 que apunta hacia la salida 40. Estas dos paredes
45 66, 68 opuestas están unidas entre sí por sus extremos mediante paredes 70 que discurren de manera correspondientemente oblicua. Las paredes 66, 68, 70 del collarín 64 rodean todas las aberturas 36 de la placa de brida 38 que sirven como entrada 30. Las paredes 70 forman a este respecto un ángulo de aproximadamente 35°, de modo que la chapaleta de derivación 56 solo presenta un margen de ajuste de aproximadamente 55°. Para que la
50 chapaleta de derivación 56 pueda reposar con su zona de borde completamente sobre el segundo asiento de válvula 62, el árbol 58 está soportado en la caja de mezcla 10 aproximadamente a la altura de la pared 68 que apunta hacia la salida 40 y en paralelo a la misma. A este respecto, el árbol 58 limita en el estado montado directamente con la pared 68. El primer asiento de válvula 60 también está dispuesto a la altura del árbol 58.

Un extremo del árbol 58 sobresale de la caja de mezcla 10 hacia fuera. En este extremo del árbol 58 está dispuesta una excéntrica 72, que puede unirse de manera conocida con un actuador no representado.

En la figura 1, la chapaleta de derivación 56 se encuentra en el estado que cierra el canal de derivación, separa de
60 manera correspondiente el espacio 32 de entrada del espacio 42 de salida de la caja de mezcla 10, reposando de manera circundante sobre el primer asiento de válvula 60. En este estado, los gases de escape fluyen desde la válvula de recirculación 16 de gases de escape, sin desviarse, en línea recta a través del espacio 32 de entrada a través de la chapaleta de derivación 56 hasta la entrada 30 del intercambiador de calor 12, que está dispuesta directamente frente a la salida 26 de la válvula de recirculación 16 de gases de escape. Desde aquí, los gases de
65 escape fluyen por los tubos planos del intercambiador de calor 12 y se enfrían por el agente refrigerante que fluye entre los tubos planos en la cubierta para agente refrigerante. Fluyen en forma de U por el intercambiador de calor

12 y salen a través de las aberturas 36 en la salida 40 al espacio 42 de salida de la caja de mezcla 10. A través de la abertura 44 de salida, los gases de escape abandonan la caja de mezcla y pueden alimentarse de nuevo a los cilindros del motor de combustión interna.

- 5 Durante la fase de calentamiento, es decir tras el arranque en frío, se desea, para una subida de temperatura más rápida del motor de combustión interna, que los gases de escape se pongan a disposición del proceso de combustión sin refrigerar. En este caso, la chapaleta de derivación 56 se encuentra en el segundo asiento de válvula 62 formado en el collarín 64. Por tanto, los gases de escape procedentes de la salida 26 de la válvula de recirculación 16 de gases de escape fluyen en el espacio 32 de entrada en dirección a la chapaleta de derivación 56.
- 10 Debido a su posición oblicua con respecto a la dirección de flujo principal gracias a la configuración oblicua del segundo asiento de válvula 62, los gases de escape se desvían de manera más suave y llegan, atravesando el primer asiento de válvula 60, desde el espacio 32 de entrada, rodeando el intercambiador de calor 12, directamente al espacio 42 de salida y por tanto a la abertura 44 de salida. Se evita así en la mayor medida posible una formación de torbellinos, que conduciría a una pérdida de presión demasiado elevada.
- 15 De manera correspondiente, el segundo asiento de válvula 62 puede alinearse mediante el collarín 64, con poco esfuerzo y sin que sea necesario un procesamiento mecánico de la caja de mezcla 10, a través de la placa de brida 38 con respecto a la chapaleta de derivación 56, reduciéndose las pérdidas de presión en la conducción de gases de escape.
- 20 Debería quedar claro que el alcance de protección no se limita al ejemplo de realización descrito. Así, son igualmente concebibles diversas modificaciones constructivas, así como otro tipo de fijación del collarín a la placa de brida o el empleo de intercambiadores de calor configurados de otro modo, como por ejemplo refrigeradores de fundición a presión con una carcasa interior y una carcasa exterior o refrigeradores con paso de flujo en forma de i.
- 25 También puede implementarse una alineación y por tanto un posicionamiento aún más exacto de la caja de mezcla con respecto al intercambiador de calor y por tanto con respecto al collarín a través de pasadores de ajuste adicionales, sin salirse del alcance de protección de la reivindicación principal.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna con un intercambiador de calor (12) con un carcasa interior (39) y una carcasa exterior (34), una chapaleta de derivación (56), una caja de mezcla (10), en la que está soportada la chapaleta de derivación (56), y que está fijada al intercambiador de calor (12), un primer asiento de válvula (60), que está formado en la caja de mezcla (10) y sobre el que reposa la chapaleta de derivación (56) en el estado que cierra la derivación, un segundo asiento de válvula (62), sobre el que reposa la válvula de chapaleta de derivación (56) en el estado que cierra el intercambiador de calor (12), **caracterizado por que** en la carcasa interior (39) del intercambiador de calor (12) está formado un collarín (64) que forma el segundo asiento de válvula (62).
2. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según la reivindicación 1, **caracterizado por que** la carcasa interior (39) presenta una placa de brida (38), en la que está formado el collarín (64).
3. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según la reivindicación 2, **caracterizado por que** la placa de brida (38) delimita axialmente un canal para agente refrigerador entre la carcasa interior (39) y la carcasa exterior (34).
4. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** la caja de mezcla (10) está fijada, con la interposición de la placa de brida (38), a la carcasa exterior (34) del intercambiador de calor (12).
5. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el intercambiador de calor (12) es un intercambiador de calor de haz de tubos, cuyos tubos están fijados a aberturas (36), conformadas de manera correspondiente a los tubos, de la placa de brida (38), estando el collarín (64) fijado al lado opuesto de la placa de brida (38) y adentrándose en la caja de mezcla (10).
6. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la chapaleta de derivación (56) está fijada excéntricamente sobre un árbol (58) soportado en la caja de mezcla (10) y, en el estado cerrado, reposa en cada caso circunferencialmente sobre el respectivo asiento de válvula (60, 62).
7. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el intercambiador de calor (12) puede ser atravesado en forma de U por el flujo y la placa de brida (38) forma una entrada (30) y una salida (40) del intercambiador de calor (12), estando dispuestas la entrada (30) y la salida (40) en lados opuestos del soporte del árbol (58) de la chapaleta de derivación (56).
8. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la caja de mezcla (10) están formadas aberturas (54), en las que se adentran elementos de posicionamiento (48) que están dispuestos en el intercambiador de calor (12).
9. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según la reivindicación 2, **caracterizado por que** los tornillos (48), mediante los cuales está fijada la placa de brida (38) a la carcasa exterior (34) del intercambiador de calor (12), sirven como elementos de posicionamiento.
10. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la caja de mezcla (10) está alineada, mediante pasadores de ajuste, con respecto al intercambiador de calor (12).
11. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** una pared (66) formada en el lado del collarín (64) opuesto a la salida (40) del intercambiador de calor (12) tiene una extensión mayor que una pared (68) formada en el lado dirigido hacia la salida (40) del intercambiador de calor (12).
12. Dispositivo para la conducción de gases de escape en un motor de combustión interna según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la caja de mezcla (10), aguas arriba de la chapaleta de derivación (56), está dispuesta una válvula de recirculación (16) de gases de escape, cuya salida (26) está dispuesta frente a la entrada (30) del intercambiador de calor (12).

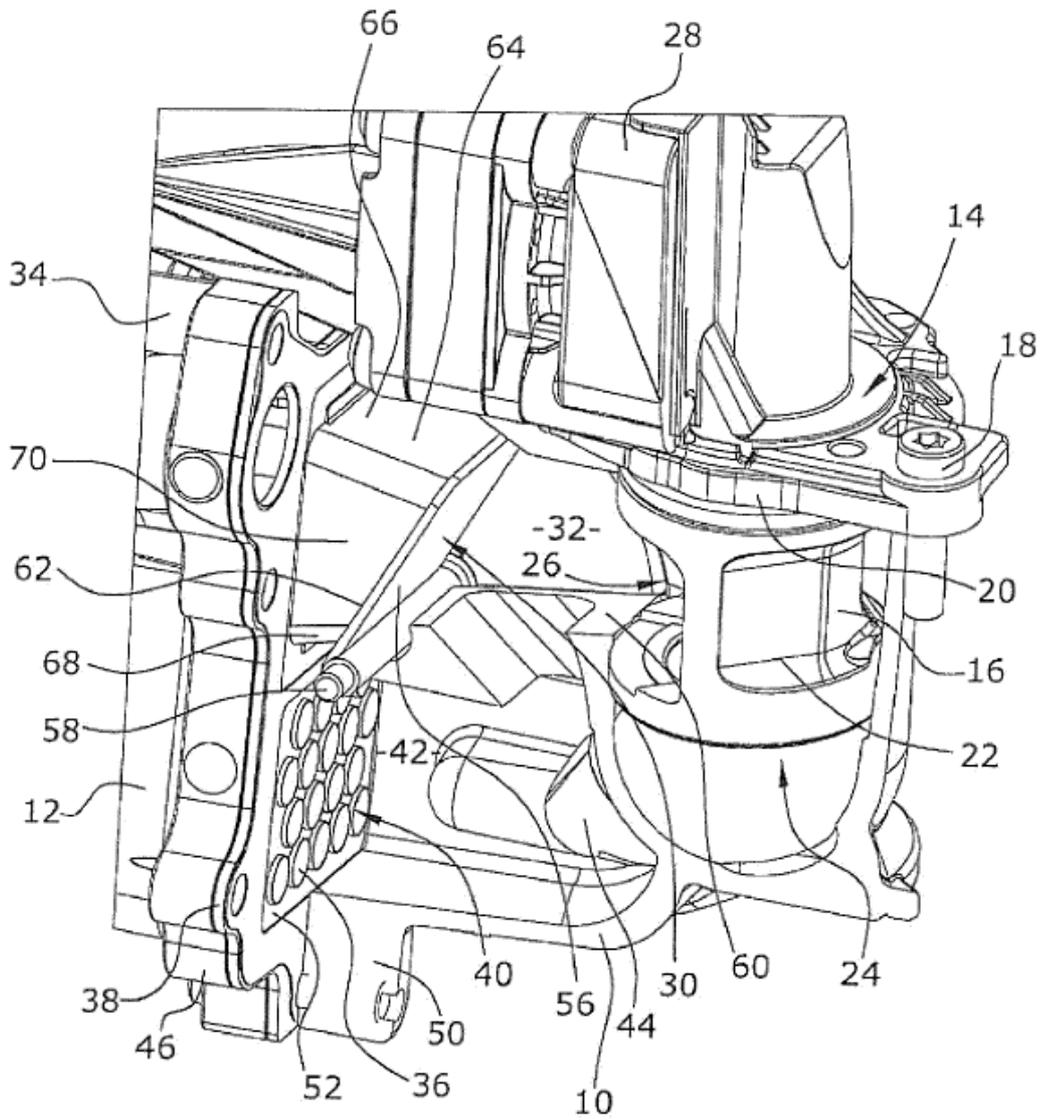


Fig.1

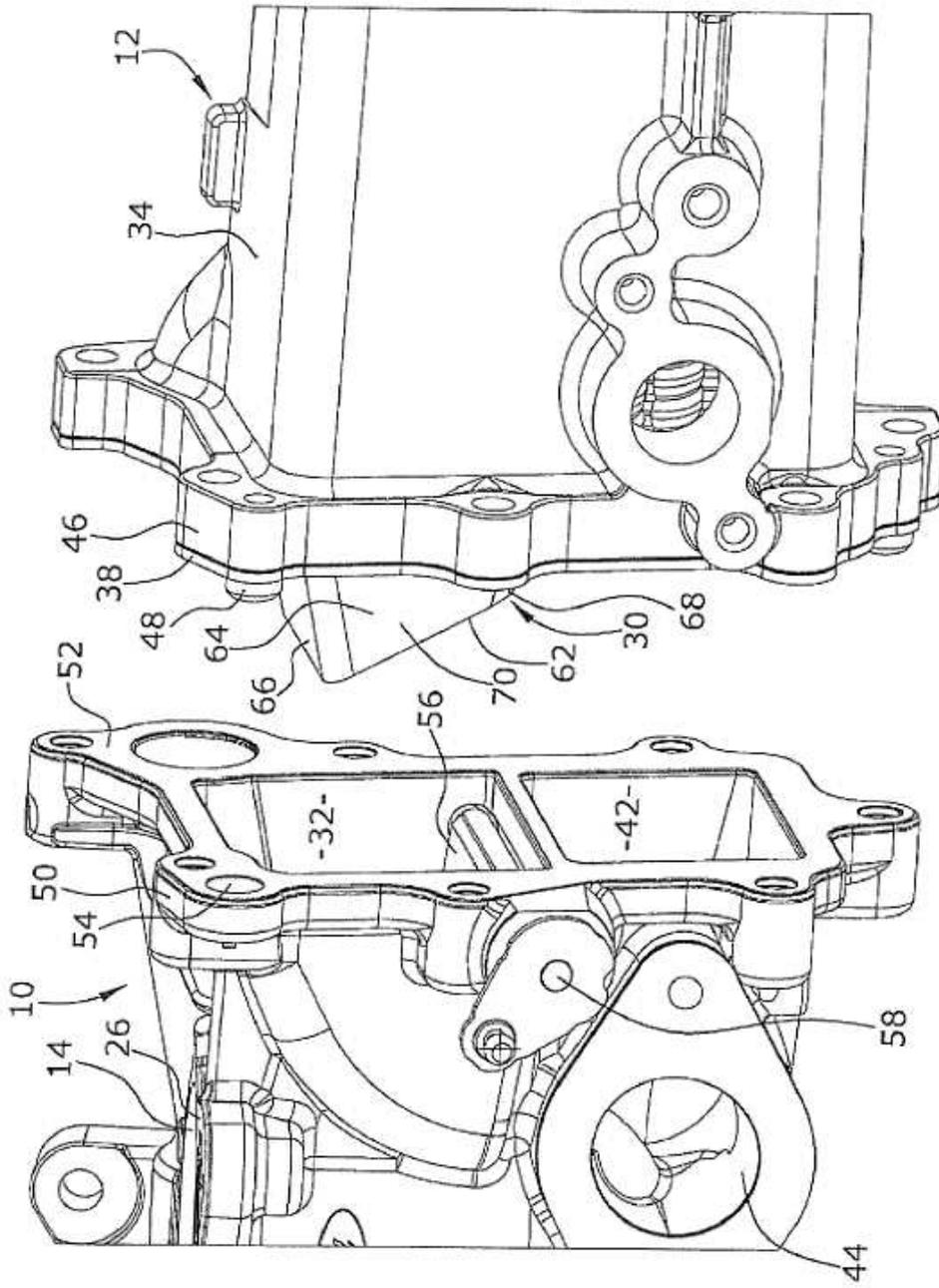


Fig.2