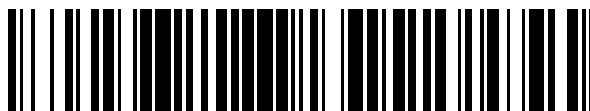


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 710**

51 Int. Cl.:
F02M 63/00
F16K 31/06

(2006.01)

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09730740 .9**
96 Fecha de presentación: **04.02.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2279343**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2011**

54 Título: **Válvula magnética sin disco de intersticio de aire residual**

30 Prioridad:
10.04.2008 DE 102008001122

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
30.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
30.03.2012

73 Titular/es:
Robert Bosch GmbH
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es:
BOEHLAND, Peter;
KANNE, Sebastian y
DUMONT, Tony

74 Agente/Representante:
Carvajal y Urquijo, Isabel

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).

ES 2 377 710 T3

DESCRIPCIÓN

Válvula magnética sin disco de intersticio de aire residual.

Estado de la técnica

El documento DE 196 50 865 A1 se refiere a una válvula magnética para el control de la presión del combustible en una cámara de control de una válvula de inyección, aproximadamente de un sistema de inyección Common-Rail. A través de la presión del combustible en la cámara de control se controla un movimiento de elevación de un cuerpo de válvula, con el que se abre o se cierra un orificio de inyección de la válvula de inyección. La válvula de magnética comprende un electroimán, un inducido móvil y un miembro de válvula movido con el inducido e impulsado por un muelle de cierre de la válvula en dirección cerrada, que controla, en colaboración con el asiento de válvula del miembro de válvula, la expulsión de combustible fuera de la cámara de control.

Los inyectores de combustible, que se emplean en sistemas de inyección de acumulador de alta presión (Common-Rail), pueden presentar también un inducido constituido de dos partes, que es activado de la misma manera a través de una válvula magnética. El inducido ejerce en cualquier caso, en la situación sin corriente de la válvula magnética, la fuerza de cierre sobre una bola de válvula. Si se alimenta corriente al electroimán, se mueve el inducido en la medida de la elevación del inducido hacia arriba, en contra de la fuerza de cierre que actúa sobre la bola de la válvula, y abre una válvula de salida de la corriente. Una guía del inducido, que está atornillada fijamente en el cuerpo del inyector de combustible, recibe el bulón del inducido. Sobre el bulón del inducido se guía la placa de inducido, que es atraída, por su parte, por el electroimán. El bulón del inducido puede bascular en virtud del juego de guía en la guía del inducido. La placa de inducido, por su parte, puede bascular sobre el bulón del inducido, de manera que se puede determinar el basculamiento total del módulo formado por el bulón del inducido / placa del inducido con relación al eje principal del inyector como suma de los juegos de la guía.

En inyectores de combustible, que son activados por medio de válvula magnética, se ajusta el intersticio de aire residual entre la placa del inducido y el lado frontal inferior de la bobina magnética, en general, a través de la introducción de un disco de intersticio de aire residual de un material no magnético, que representa un disco de ajuste clasificado. A través del intersticio de aire residual debe impedirse un encolado de la placa de inducido en la bobina magnética alimentada con corriente, para evitar una reacción retardada de la válvula magnética en el inyector de combustible.

A partir del documento DE 2006 021 735 se deduce una válvula magnética para un inyector de combustible, en la que la placa de inducido presenta frente a un casquillo 30 adyacente en el núcleo magnético un apéndice periférico sobresaliente. Este apéndice no se extiende, por lo tanto, opuesto al polo interior de la cazoleta magnética, sino frente al casquillo 28, en el que se apoya también a tope. Además, el apéndice periférico no está realizado con una superficie plana clara, cuyas transiciones se extiendan continuamente en el lado frontal de la placa de inducido.

Se conoce a partir del documento DE 10 2006 020 689 una válvula magnética, en la que un bulón de inducido 28 se proyecta por encima de la placa magnética, de manera que el lado frontal del bulón de inducido 28 forma un saliente 48, con el que el módulo del inducido 24 se apoya a tope en el lado frontal en la cazoleta magnética 16. El saliente 48 forma en este caso el intersticio de aire residual (ver el apéndice 0025).

Se conoce a partir del documento WO 03/002868 otra válvula magnética, en la que entre las superficies polares está configurado un elemento distanciador 26 en forma de un recubrimiento aplicado en la superficie polar de la placa de inducido.

Publicación de la invención

De acuerdo con la invención, se propone en lugar de un disco de intersticio de aire residual, que representa un componente separado y mecanizado con alta precisión, ajustar este intersticio de aire residual a través de un apéndice o un escalón, que se configura con preferencia en un lado plano de la placa de inducido que está colocado opuesto a las bobinas magnéticas de la válvula magnética. De esta manera, se suprime el disco de intersticio de aire residual mecanizado con alta precisión y que representa un disco de ajuste clasificado, de manera que se pueden reducir los costes de fabricación de la válvula magnética cuando se suprime este componente mecanizado con alta precisión. Por medio de un apéndice o bien de un escalón en el lado plano de la placa de inducido, que está colocado opuesto a la bobina magnética, reobtiene un apéndice o bien un escalón, que se diseña de tal forma que el módulo de inducido es amortizado a través de la amortiguación hidráulica regulable hasta el punto de que éste choca solamente todavía tan rápidamente en el lado frontal del núcleo magnético que no se dañan ni el inducido ni el núcleo magnético y se suprimen los fenómenos de rebote.

Otro inconveniente de la válvula magnética conocida, por ejemplo, a partir de los documentos DE 196 50 865 A1 o DE 2006021735 A1 reside en que en el caso de un inducido alojado de forma basculante en la válvula magnética, ésta impacta durante la apertura sobre un canto del disco de intersticio de aire residual mecanizado con alta precisión. Esto conduce de forma duradera a un daño del disco de intersticio de aire residual, en general, de 50 µm

de espesor. Si se realiza el intersticio de aire residual sobre un apéndice rectificado, son previsibles menos deformaciones del apéndice en virtud del relleno más elevado del material.

En el tope de carrera propuesto de acuerdo con la invención sobre un apéndice en el inducido es ventajoso el hecho de que en virtud de ello, la fuerza magnética generada por la bobina magnética de la válvula magnética experimenta una ligera elevación. De esta manera, se puede reducir la corriente a través de la bobina magnética y se puede reducir el tiempo de refuerzo, es decir, el tiempo durante el que se aplica una tensión de refuerzo elevada. A través de una corriente reducida resulta una carga térmica más reducida de la válvula magnética y del aparato de control que la activa. A partir de ello resulta de nuevo que el aparato de control se puede realizar de forma económica de acuerdo con los requerimientos planteados a éste.

Si la corriente del inducido permanece constante, el inducido se puede realizar más pequeño, lo que conduce a un inducido de estructura más pequeña que influye de manera ventajosa sobre el tamaño de la construcción de la válvula magnética. Una masa más pequeña del inducido da como resultado de nuevo una carga más reducida del asiento, una superficie más pequeña del inducido conduce a una influencia hidráulica más reducida sobre el movimiento del inducido.

La solución propuesta de acuerdo con la invención con las características de la reivindicación 1 tiene el inconveniente potencial de que el inducido permanece en la posición superior "adherido" en el imán, puesto que la distancia entre el apéndice sobre el inducido, es decir, sobre su lado plano superior y la cazoleta magnética se reduce a cero. No obstante, con la ayuda de una simulación de la fuerza magnética se puede mostrar que la formación de la fuerza en la solución propuesta solamente es insignificanamente más rápida y la disipación de la fuerza es insignificanamente más lenta. De acuerdo con ello, a través de una adaptación de la activación se pueden conseguir los mismos tiempos de conmutación.

En una variante de realización ventajosa de la solución propuesta de acuerdo con la invención, sobre el lado superior del inducido magnético, es decir, sobre el lado plano, que está dirigido hacia la bobina magnética en el núcleo magnético, en la zona radialmente interior está fabricado por arranque de virutas un apéndice que tiene exactamente la altura del intersticio de aire residual necesario. Si se alimenta ahora la bobina magnética con corriente, entonces se realiza una atracción del inducido a través del electroimán. En la posición de carrera superior del inducido, que es predeterminada a través del apéndice rectificado en este inducido, permanece durante la mayor parte del lado superior del inducido un intersticio de aire residual, de manera que el apéndice, que es rectificado o bien introducido en el lado plano superior del disco de inducido del módulo de inducido, asume la función del disco de intersticio de aire residual suprimido.

Si se realiza el apéndice radialmente en el interior con respecto a lado plano superior o bien a su diámetro, entonces esto implica la ventaja de una superficie más pequeña y, por lo tanto, una influencia más reducida sobre la amortiguación hidráulica. A través del redondeo de cantos del apéndice se puede evitar que en el caso de un inducido que incide inclinado sobre el lado frontal del electroimán, que está colocado opuesto a la superficie plana del módulo de inducido, se produzca desgaste o deformación, vistos durante el periodo de vida útil de la válvula magnética.

En la zona radialmente interior, en la zona del polo interior de la cazoleta magnética, se introduce o rectifica el apéndice. El apéndice tiene exactamente la altura del intersticio de aire residual predeterminado, de manera que se puede suprimir el disco de intersticio de aire residual insertado hasta ahora, que lo regula. Si se alimenta ahora corriente a la bobina magnética insertada en la cazoleta magnética, entonces se atrae la placa de inducido del módulo de inducido por la bobina magnética. En la posición superior de la placa de inducido del módulo de inducido, que se predetermina a través del apéndice, se ajusta el intersticio de aire residual, visto en dirección radial sobre el lado superior de la placa de inducido. La posición radialmente interior del apéndice, por ejemplo frente al polo interior de la cazoleta magnética, tiene la ventaja de una superficie más pequeña y, por lo tanto, de una influencia menor sobre la amortiguación hidráulica.

Breve descripción de los dibujos

Con la ayuda del dibujo se describe en detalle a continuación la invención. En este caso:

La figura 1 muestra una vista esquemática de una válvula magnética.

La figura 1.1 muestra una representación a escala considerablemente ampliada del lado plano, opuesto en el polo interior de la cazoleta magnética, de la placa de inducido con apéndice mecanizado, y

La figura 2 muestra una comparación de la fuerza magnética, de la tensión así como del recorrido de la carrera de un inducido, respectivamente, con disco de intersticio de aire residual y –como se propone según la invención- con apéndice en la zona radialmente interior.

Formas de realización

A partir de la figura 1 se puede deducir una válvula magnética en disposición esquemática.

Una válvula magnética 10, que sirve especialmente para la activación de un inyector de combustible para la inyección de combustible en motores de combustión interna de auto-encendido, comprende un módulo magnético 12. El módulo magnético 12 comprende esencialmente una cazoleta magnética 14 o bien un núcleo magnético 14, en el que está incrustada una bobina magnética 16. La bobina magnética 16 es alimentada con corriente a través de clavijas de contacto no representadas en la figura 1 y presenta un lado frontal 18, que está colocado opuesto a una placa de inducido 24 de un módulo de inducido. El módulo de inducido comprende, además de la placa de inducido 24, un bulón de inducido 22. El lado frontal 18, que está colocado opuesto a la placa de inducido 24, está dividido por medio de la bobina magnética 16 en un polo interior 30 y un polo exterior 32. La cazoleta magnética 14 del módulo de inducido 12 comprende un orificio de paso 20, a través del cual se extiende un pivote del bulón de encendido 22 del módulo de inducido en dirección axial.

Aunque en la figura 1 no se representa en detalle, la bobina magnética 16 está alojada en una incrustación en la cazoleta magnética 14 y está dispuesta de tal manera que está alineada lo más cerca posible del lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14, que está asociado a la placa de inducido 24. Tanto el bulón de inducido 22 como también la placa de inducido 24 unida con éste como también la bobina magnética 16 y la cazoleta magnética 14 están realizadas simétricas rotatorias.

En la representación según la figura 1.1, la zona entre el lado frontal de la cazoleta magnética y la placa de inducido opuesta a ésta se representan a escala ampliada.

La figura 1.1 muestra que en esta variante de realización, la placa de inducido 24 está unida en un punto de unión 50 en el bulón de inducido 22, por ejemplo, a través de ajuste por presión. La placa de inducido 24 que se extiende en dirección radial presenta en su primer lado frontal 26 un apéndice 42 o bien una elevación 42, que está colocada opuesta al polo interior 30, representado en la figura 1, de la cazoleta magnética 14 o bien del núcleo magnético 14. La altura, sobre la que se eleva la superficie plana 46 del apéndice 42 por encima del primer lado frontal 26 de la placa de inducido 24, define un intersticio de aire residual 52. De acuerdo con ello, este intersticio está definido a través de la altura en la que la superficie plana 46 del apéndice 42 o bien de la elevación 42 sobresale desde el primer lado frontal 26. El disco de intersticio de aire residual necesario para el ajuste del intersticio de aire residual 52 se ha suprimido –como se deduce a partir de la figura 1.1–.

La figura 1.1 muestra, por lo demás, que la superficie plana 46 del apéndice 42 presenta una chafalán 44 y un segundo chafalán 48, para evitar una transición de arista viva entre los extremos del apéndice 42 configurados esencialmente en forma de anillo y la superficie plana 26. En lugar del primer chafalán 44 indicado en la figura 1.1 y del segundo chafalán 48 se podrían prever también redondeo con radio grande. Si la placa de inducido 24 o bien el módulo de inducido basculan junto con el bulón de inducido 22, entonces se evita a través de la configuración de los chafalanes 44 o bien 48 un daño del lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14 del módulo magnético 12, puesto que faltan las transiciones de arista viva. Además de la posibilidad de un daño, también se excluye una deformación del lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14 o bien del núcleo magnético 14.

Si se alimenta corriente a la bobina magnética 16 en la cazoleta magnética 14, entonces la placa de inducido 24 es atraída por la bobina magnética 16. En la posición superior de la placa de inducido 24, que está formada por la altura del apéndice 42 o bien por la posición de la superficie plana 46 del apéndice 42 con relación al lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14, permanece el intersticio de aire residual 52 sobre la mayor parte del primer lado frontal 26 de la placa de inducido 24. Por lo demás, la posición radialmente interior del apéndice 42 con relación al primer lado frontal 26 de la placa de inducido 24 tiene la ventaja de representar una superficie pequeña y, por lo tanto, ejercer una influencia relativamente pequeña, cuando no insignificante, sobre la amortiguación hidráulica.

A través de la solución propuesta de acuerdo con la invención de la configuración del apéndice 42 sobre el primer lado frontal 26 de la placa de inducido 24 y su diseño se puede amortiguar el módulo de inducido a través de la amortiguación hidráulica hasta el punto de que la placa de inducido 24 solamente hace tope todavía en el lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14 hasta el punto de que ni el primer lado plano 26 de la placa de inducido 24 ni el lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14 del módulo magnético 12 experimentan un daño mecánico.

En el apéndice 42 propuesto en la zona radialmente interior del primer lado frontal 26 de la placa de inducido 24 se puede conseguir, además, la ventaja de que se eleva ligeramente la fuerza magnética. Esto permite una reducción de la corriente que fluye a través de la bobina magnética 16 en altura absoluta así como una reducción del tiempo de refuerzo, durante el que se aplica un nivel elevado de la tensión, lo que contribuye a un calentamiento no deseado de la bobina magnética 16. A través de una corriente reducida en comparación con los casos de aplicación anteriores durante la alimentación de corriente de la bobina magnética 16 resulta una carga térmica más reducida de la misma así como del aparato de control correspondiente.

La figura 2 muestra una comparación de curvas de la fuerza magnética, recorridos de carrera y tensión de

alimentación de la bobina magnética 16 para un inducido con disco de intersticio de aire residual y –como se propone de acuerdo con la invención- con apéndice que se encuentra en la zona radialmente interior del lado frontal de la placa de inducido.

5 A partir de la figura 2 se puede deducir que en un inducido con disco de intersticio de aire residual, la fuerza magnética se extiende de acuerdo con el trazo de curva 60. El trazo de curva 60 –aplicado sobre el tiempo- está identificado por un primer máximo característico 62 en el extremo de una meseta 66 así como por un máximo relativo 64, que es en el valor absoluto menor que el primer máximo 62. Hasta la consecución de la meseta 66, la bobina magnética está alimentada con un primer nivel de la tensión 89.1, ver la curva de la tensión (signo de referencia 80).

10 Después de alcanzar el máximo 62, retrocede la tensión en la bobina magnética 16 hasta un nivel de una primera caída de la tensión 82 y continuación se realiza una nueva elevación de la tensión 86, en la que se conecta de nuevo una segunda caída de la tensión 84. Esta elevación de la tensión 86 es la causa de que se alcance en máximo secundario 74 en la curva 70 de la fuerza magnética para un inducido con el apéndice 42 propuesto de acuerdo con la invención y dispuesto radialmente interno o bien con la elevación dispuesta allí.

15 Como se deduce a partir de una comparación de las dos curvas de la fuerza magnética 60 y 70, respectivamente, para un inducido con disco de intersticio de aire residual así como para el inducido con apéndice 42 propuesto de acuerdo con la invención, éstas se desarrollan esencialmente iguales.

20 El signo de referencia 80 designa la curva de la tensión, que se aplica en la válvula magnética 26 del módulo magnético 12. Ésta oscila entre un primer nivel de la tensión 87.1, que cae después de alcanzar la meseta 66 – que se lee en la curva de la fuerza magnética- a un segundo nivel de la tensión 87.2. En este segundo nivel de la tensión 87.2 retrocede de nuevo la tensión de acuerdo con la curva 80 y en concreto hacia la primera caída de la tensión 82, durante la cual se ajusta una caída fuerte de la fuerza magnética.

25 Las fuerzas magnéticas 60 o bien 70 se ajustan hacia el final de la elevación de la tensión 86, en la que se conecta de nuevo una segunda caída de la tensión 84. Durante la segunda caída de la tensión, las fuerzas magnéticas 60 o bien 70 caen de acuerdo con el comportamiento de histéresis de la bobina magnética 26 casi idénticamente en relación entre sí.

30 Con el signo de referencia 80 o bien 100 se designan las curvas de la carrera del inducido con disco de intersticio de aire residual, ver la posición 90, así como la curva de la carrera 100 del inducido con apéndice 42, comparadas entre sí. Una comparación de las dos curvas de la carrera 90 o bien 100 muestra que durante la carrera del inducido con placa de inducido 24 configurado con el apéndice 42 propuesto de acuerdo con la invención se puede conseguir una ganancia de tiempo, puesto que el inducido propuesto de acuerdo con la invención alcanza más pronto su tope en el lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14.

35 En comparación con la curva de la carrera 90 de un inducido con disco de intersticio de aire, que presenta un flanco ascendente 102 más reducido, comparado con el flanco ascendente de la curva de la carrera del inducido 100 con apéndice 42 dispuesto en la zona radial interior, resulta en éste un retardo de tiempo con relación al alcance del tope de carrera superior. Con el signo de referencia 102 se designa un flanco ascendente, que aparece en la curva de la carrera 100 para un inducido con apéndice. En cambio, con el signo de referencia 92 se representa el flanco ascendente de la curva de la carrera 90 para un inducido con intersticio de aire residual.

40 A partir de la representación según la figura 2 se deduce que la formación de fuerza de la solución propuesta de acuerdo con la invención según la curva de la fuerza magnética 70, que caracteriza la curva de la fuerza magnética para un inducido con apéndice, se realiza de manera insignificadamente más rápida en comparación con una variante de realización con tope de carrera con disco de intersticio de aire residual, que está fabricado de material no magnético. Esta formación de la fuerza se muestra en la representación según la figura 2 por medio de la curva de la fuerza magnética 60 para un inducido con disco de intersticio de aire residual. En la solución propuesta de acuerdo
45 con la invención, la placa de inducido 24 del módulo de inducido alcanza más pronto, es decir, en un Δt 104, lo que equivale a una ganancia de tiempo, su posición máxima en el lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14 cuando se alimenta corriente a la bobina magnética 16. Esto significa que la tensión en la bobina magnética 16 del módulo magnético 12 se puede reducir, partiendo desde el nivel de la tensión de refuerzo 87.1 a un nivel más reducido de la tensión, es decir, un nivel de la tensión de a bordo 87.2, que corresponde a un segundo nivel de la tensión. La
50 reducción se realiza más pronto en comparación con la reducción de una curva de la tensión en un inducido con disco de intersticio de aire residual, que no se representa aquí, sin embargo, por razones de representación. Debido a la formación más rápida de la fuerza durante la conexión con una curva de la fuerza magnética 70 que se ajusta para un inducido con apéndice se puede desconectar más pronto en esta solución la corriente a través de la bobina magnética 16. De este modo se puede compensar una formación de la fuerza que se realiza más lenta, de modo
55 que el tiempo de conmutación del inducido de acuerdo con la curva de la fuerza magnética 70 es aproximadamente el mismo para un inducido con apéndice.

A través del inducido con apéndice, con la misma función que en un inducido con disco de intersticio de aire

residual, se puede fabricar el módulo magnético 12 con coste más favorable.

- 5 La solución propuesta de acuerdo con la invención tiene el inconveniente potencial de que la placa de inducido 24 permanece “adherida” en la posición superior en la cazoleta magnética 14, puesto que la distancia entre el apéndice 42 sobre el primer lado frontal 26 de la placa de inducido 24 y el lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14 se reduce a cero. La formación de la fuerza en la solución propuesta es insignificativamente más rápida, es decir, que la placa de inducido 24 del módulo de inducido alcanza más pronto su posición máxima – frente al lado frontal 18 de la cazoleta magnética 14 cuando se alimenta corriente a la bobina magnética 26- en cambio la disipación de la fuerza es insignificativamente más lenta.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Válvula magnética (10) con un módulo magnético (12), que comprende una cazoleta magnética con bobina magnética (16) incrustada en ella, así como con un módulo de inducido, con un bulón de inducido (22) dispuesto de una o varias partes y/o placa de inducido (24), en la que la placa de inducido (24) presenta en una zona radialmente interior un apéndice periférico (42), que define la altura de un intersticio de aire residual (52), caracterizada porque el apéndice (42) configurado circundante sobresale en un lado plano de la placa de inducido (24), colocado opuesto a la bobina magnética (16), desde un primer lado frontal (26) y se extiende en la zona radialmente interior de la placa de inducido (24), opuesto a un polo interior (30) de la cazoleta magnética (14) del módulo magnético (12), y porque el apéndice (42) presenta una superficie plana (46), cuyas transiciones se extienden continuamente hacia el primer lado frontal (26) de la placa de inducido (24).
- 10 2.- Válvula magnética (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las transiciones están configuradas como chaflanes (44, 48).
- 3.- Válvula magnética (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las transiciones están configuradas redondeadas.
- 15 4.- Válvula magnética (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el apéndice (42) está rectificado en el primer lado plano (26) de la placa de inducido (24).
- 5.- Válvula magnética (10) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el apéndice (42) está introducido en la zona radialmente interior del primer lado plano (26) de la placa de inducido (24) en esta placa de inducido.

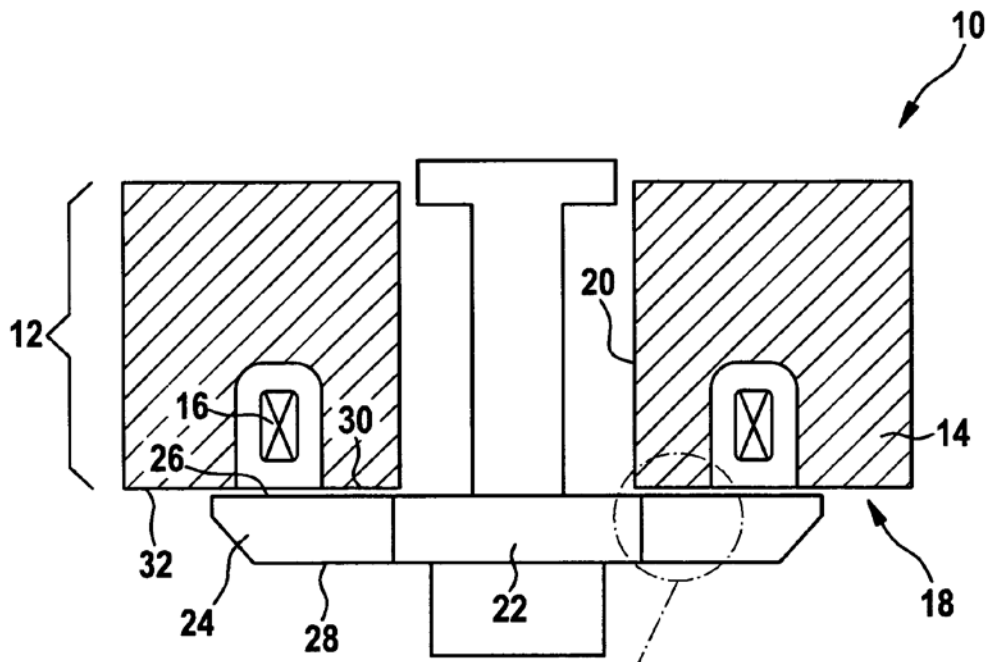


Fig. 1

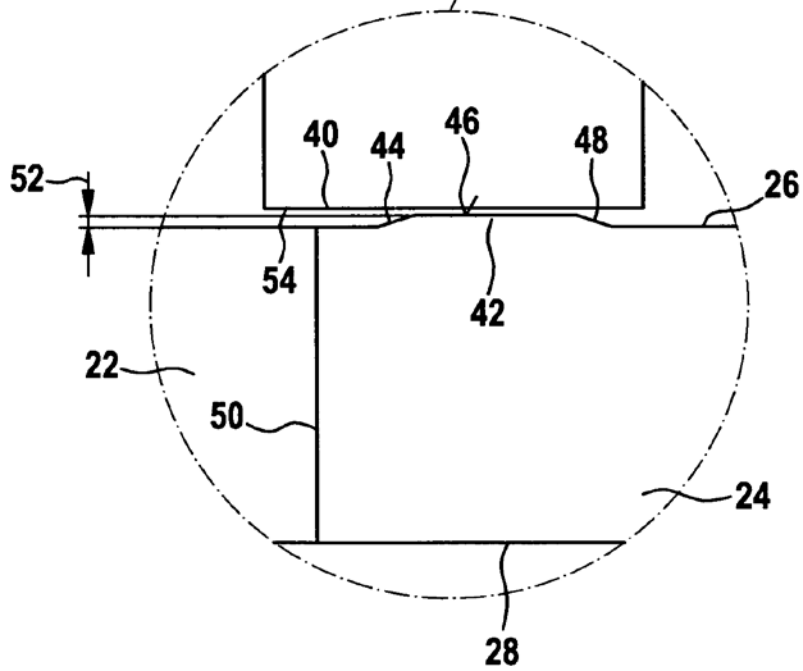


Fig. 1.1

Fig. 2

