



Domaine de l'invention

La présente invention concerne un procédé et un dispositif de montage d'une soupape électromagnétique selon lequel un électroaimant est entouré par un manchon magnétique en étant fixé dans une ouverture d'un corps de l'injecteur, en montant le manchon magnétique dans le corps à l'aide d'un écrou de serrage et d'une rondelle de réglage entre la face frontale du manchon magnétique et le corps de l'injecteur.

Domaine technique

Dans les moteurs à combustion interne à injection directe on utilise actuellement des systèmes d'injection de carburant à haute pression. Ces systèmes comportent une chambre à haute pression (rampe commune) fournissant, aux différents injecteurs de carburant du moteur, le carburant à haute pression. Pour actionner les injecteurs, c'est-à-dire déclencher la course de l'aiguille dans le corps de l'injecteur ou fermer les orifices d'injection, on utilise par exemple des soupapes électromagnétiques. Les tolérances de réglage de la course d'une soupape électromagnétique influencent directement les tolérances de dosage de la quantité injectée dans la chambre de combustion du moteur, ce qui rend nécessaire des réglages extrêmement précis de la course de l'électroaimant.

Etat de la technique

Selon le document DE 196 50 865 A1, on connaît une électrovanne pour un injecteur de carburant. L'induit de l'électrovanne est formé de plusieurs parties ; il comporte une rondelle d'induit ainsi qu'un goujon d'induit guidés dans une pièce de coulissement. Pour éviter toute oscillation de la rondelle d'induit après la fermeture de l'électrovanne, l'induit comporte un dispositif amortisseur. Un tel dispositif permet de respecter les temps de commutation exacts, courts, nécessaires à la soupape électromagnétique. L'électrovanne selon ce document DE 196 50 865 A1 est utilisée notamment dans les installations d'injection comportant une chambre collectrice à haute pression (rampe commune).

Dans cette solution connue, le manchon magnétique entourant l'électroaimant de la soupape électromagnétique est fixé au corps de l'injecteur par un écrou de serrage. L'écrou de serrage est en forme d'écrou chapeau muni d'un épaulement qui vient prendre derrière une nervure du manchon magnétique ; lors du serrage à l'aide d'un outil, le manchon magnétique se bloque dans un perçage du corps de l'injecteur.

Selon la solution décrite dans ce document DE 196 50 865 A1, on règle la course de la soupape électromagnétique par

des rondelles d'écartement. Pour cela on détermine les mesures séparées des pièces qui doivent être assemblées et ensuite avec les mesures obtenues et les tolérances on sélectionne dans un assortiment important de rondelles, les rondelles d'écartement ou de réglage appropriées. Souvent
5 on aura un réglage par itération de la course de l'électroaimant. Pour cela il faut ouvrir plusieurs fois l'injecteur et remplacer plusieurs fois les rondelles d'écartement jusqu'à obtenir la course prédéterminée de l'électroaimant. Du point de vue de la technique de montage, cette procédure itérative demande beaucoup de temps et de ce fait elle est peu économique. Le démontage de l'injecteur de carburant et la sélection précise des
10 rondelles d'écartement ou de réglage correct sont des opérations que ne peuvent effectuer que des personnes spécialisées, pour que les réglages ultérieurs soient aussi réduits que possibles. Globalement, cette procédure n'est pas satisfaisante.

15 **Exposé de l'invention**

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients et concerne à cet effet un procédé du type défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'

- on effectue tout d'abord un préréglage de la course de l'induit à l'aide
20 de la rondelle de réglage,
- on applique un couple de serrage prédéterminé à l'écrou de serrage lorsque celui-ci est serré sur le corps de l'induit, et la liaison vissée forme des éléments élastiques entre le corps de l'injecteur et l'écrou de serrage,
- 25 - et pendant le serrage de l'écrou on détecte la course de l'induit.

Avantageusement, l'ensemble de l'induit magnétique comprenant l'électroaimant, le manchon magnétique et l'induit est appliqué contre le corps de l'injecteur. De préférence, les éléments élastiques de la liaison vissée formée du corps de l'injecteur et de l'écrou de serrage agissent pendant l'opération de serrage de l'écrou.
30

Le procédé selon l'invention permet un réglage défini, plus précis de la course de l'électroaimant sans nécessiter le démontage de l'ensemble d'injecteur, pour remplacer une rondelle d'écartement ou de réglage. Le procédé tel que proposé permet tout d'abord un premier réglage de la course de l'électroaimant après la mise en place d'une rondelle
35 d'écartement entre le manchon magnétique et le corps de l'injecteur. Ensuite, en appliquant un couple de serrage déterminé à l'écrou de serrage

pendant que l'on serre cet écrou à l'aide d'un outil approprié ou de manière automatique, on mesure la course de la soupape électromagnétique.

Pour réaliser cette procédure, il est particulièrement avantageux de prévoir un dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon
5 l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les éléments élastiques comportent une zone affaiblie au niveau de la base du manchon magnétique.

Si la zone affaiblie est formée de la paroi extérieure et/ou de la paroi intérieure du manchon magnétique, elle peut être de préférence
10 réalisée par une mise en forme du contour de la paroi intérieure du manchon magnétique avec des zones de transition.

A titre d'exemple on peut réaliser une étroite arête mordante dans la face frontale du manchon magnétique tournée vers le fond du perçage dans le corps de l'injecteur. Cette arête mordante de la face
15 frontale du manchon magnétique se déforme suivant l'application d'un couple de serrage à l'écrou qui sera plus ou moins fort. De plus, on peut faire des modifications précises au niveau de la base du manchon magnétique pour arriver à une déformation plastique ou élastique prédéterminée du manchon magnétique dans la direction axiale. Le manchon magnétique
20 peut être réalisé au niveau de la base, par exemple avec une rainure annulaire recevant un élément d'étanchéité ; ou encore, au niveau de la face intérieure tournée vers l'électroaimant on peut avoir une ou plusieurs rainures annulaires, des congés ou des cavités avec des zones de transition arrondies.

25 Selon une autre caractéristique avantageuse, la surface de contact de l'arête a une forme dépendant de l'angle d'inclinaison d'une surface inclinée de la surface frontale du manchon magnétique.

Grâce au couple appliqué à l'écrou de serrage après le montage de la rondelle d'écartement et aux mesures simultanées de la
30 course de l'induit pendant le serrage de l'écrou, on réalise de manière simple et précise le réglage de la course de l'électroaimant. Plus le réglage de la course de l'électroaimant sera précis et plus précises seront les plus petites doses à injecter par un injecteur de carburant ainsi assemblé. Une autre conséquence avantageuse de l'application du procédé de l'invention
35 est de permettre en un temps extrêmement court pour régler de manière précise la course de l'électroaimant, ce qui augmente le rendement de la fabrication d'injecteurs.

L'invention permet de réduire considérablement l'assortiment de rondelles d'écartement nécessaire actuellement ; de plus, en utilisant le procédé selon l'invention, on peut compenser d'autres paramètres d'influence de l'injecteur, par exemple la dispersion de la pression d'ouverture de la buse par le choix d'une course appropriée de l'électroaimant pour arriver globalement à une augmentation du rendement en injecteurs répondant aux exigences de qualité.

Dessins

La présente invention sera décrite à l'aide d'exemples de réalisation représentés schématiquement dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre un injecteur de carburant de fabrication en série, selon les techniques actuelles, avec une rondelle d'écartement placée sous le manchon magnétique,
- la figure 2 montre un corps d'injecteur avec un induit en deux parties avec un manchon de butée pour sa plaque d'induit,
- la figure 3 montre un injecteur de carburant avec un induit en une seule partie et ayant également un manchon de butée pour la plaque de l'induit,
- la figure 4 est une vue à échelle agrandie de la zone de contact du manchon magnétique et du corps de l'injecteur.

Description des modes de réalisation

La figure 1 montre un corps d'injecteur tel que fabriqué actuellement en série et comportant une rondelle d'écartement placée sous le manchon magnétique.

La soupape magnétique 1 représentée à la figure 1 d'un injecteur fabriqué en série comporte un électroaimant 3 qui entoure un ressort de soupape 2 actionnant un induit 4, formé de deux parties, à savoir une plaque d'induit 5 et un goujon d'induit 6. La plaque d'induit 5 et le goujon d'induit 6 sont précontraints l'un par rapport à l'autre par un premier élément de ressort 12 en forme de ressort hélicoïdal. L'électroaimant 3 et son manchon magnétique 8 constitué par un prolongement en forme de manchon est logé dans un perçage d'un corps 7 de l'injecteur. Au niveau du corps 7 qui entoure le manchon magnétique 8 de l'électroaimant 3, le corps 7 comporte un filetage extérieur 11. Le manchon magnétique 8 de l'électroaimant 3 s'appuie sur une rondelle de réglage 11 dans le corps 7 de l'injecteur.

Le premier élément de ressort 12 qui assure la pré-contrainte de la plaque d'induit 5 et du goujon d'induit 6 l'un par rapport à l'autre, est entouré par un autre élément de ressort 13. Le manchon magnétique 8 de l'électroaimant 3 s'appuie par sa surface frontale 14 de
5 forme annulaire contre la rondelle de réglage 11. Le ressort de soupape 2, qui traverse le centre de l'électroaimant 3, s'appuie d'un côté contre une paroi d'un perçage central de l'électroaimant 3 et de l'autre contre un élément annulaire 15 inséré dans la plaque d'induit 5.

La figure 2 montre un injecteur de carburant avec un induit
10 en deux parties et un manchon formant une butée pour ce dernier.

Selon la vue de la figure 2, la soupape électromagnétique 1 comporte un ressort de soupape 2 entouré par un manchon formant butée 21 et ce manchon est lui-même entouré par l'électroaimant 3. L'électroaimant 3 de la soupape électromagnétique 1 est entouré par un manchon
15 magnétique 8 ; la surface extérieure du manchon magnétique 8 comporte une nervure annulaire 9. La face frontale 14 du manchon électromagnétique 8 s'appuie contre une rondelle de réglage 11 qui s'appuie elle-même contre le corps 7 de l'injecteur.

Selon la variante de réalisation de la figure 2, l'induit 20 de
20 la soupape électromagnétique 1 est réalisé en plusieurs parties, et se compose d'un manchon coulissant avec la plaque d'induit 22 et d'un goujon d'induit 23 constitué par une pièce séparée. Le manchon coulissant avec la plaque d'induit 22 et le goujon d'induit 23 sont précontraints l'un par rapport à l'autre par un élément de ressort de façon analogue à la variante de réalisation de la figure 1.
25

Le manchon magnétique 8 qui entoure l'électroaimant 3 est fixé par l'intermédiaire d'un écrou de serrage 24 à filetage intérieur 25 sur le filetage extérieur 10 du corps 7 de l'injecteur. L'épaulement 26 de l'écrou de serrage 24 vient prendre derrière la nervure 9 annulaire du
30 manchon magnétique 8 pour assurer la fixation de l'électroaimant 3 entouré par le manchon magnétique 8 contre le corps 7 de l'injecteur.

Selon la variante de réalisation de la figure 3, l'injecteur comporte un induit en une seule pièce également muni d'un manchon de butée pour la plaque d'induit.

35 Selon cette variante de réalisation, l'électroaimant 3 de la soupape électromagnétique 1 est également entouré par un manchon magnétique 40 lui-même fixé par un écrou de serrage 24 contre le corps 7 de l'injecteur de carburant. Le côté extérieur du manchon magnétique 40

comporte un élément d'étanchéité 27, par exemple en forme de joint torique. La surface frontale du manchon magnétique 40 s'appuie de son côté contre une rondelle de réglage 28 ; cette rondelle est logée avec l'électroaimant 3 dans un perçage du corps 7 de l'injecteur.

5 L'écrou de serrage 24 et le corps 7 de l'injecteur sont fixés l'un à l'autre par une liaison vissée 10, 25. Le manchon magnétique 40 est relié par un épaulement 26 de l'écrou de serrage 24 qui entoure l'entretoise 9 de forme annulaire, au corps 7 de l'injecteur.

Dans la variante de réalisation selon la figure 3, l'induit 29
10 actionné par l'électroaimant 3 est un induit en une seule pièce qui comprend une plaque d'induit 29.1 ; cette plaque 29.1 se transforme en un segment de goujon d'induit 29.2. La surface frontale du goujon d'induit 29.2 tournée vers une chambre de commande 34 comporte un élément de
15 forme 30 coopérant avec un organe d'obturation 31 d'une soupape assurant la décharge de la chambre de commande 34.

Dans la variante de réalisation de la figure 3, l'organe d'obturation 31 a une forme sphérique. A l'aide de l'induit 29 réalisé en une seule pièce et qui peut être actionné par l'électroaimant 3, on peut mettre l'organe d'obturation 31 contre le siège de soupape 32 au-dessus
20 de l'organe d'étranglement de sortie 33 ou libérer cet organe d'étranglement. La course de l'induit 9 en une seule pièce, actionné par l'électroaimant 3, assure la décharge en pression de la chambre de commande 34 par l'organe d'étranglement de sortie 32, par suite de la course verticale d'une aiguille du corps 7 de l'injecteur. En même temps on met en com-
25 munication le volume de commande avec la chambre de commande 34 par un élément d'étranglement d'alimentation pour celui-ci.

La figure 4 est une vue à échelle agrandie d'un détail de la zone de base d'un manchon magnétique selon l'invention.

Le manchon magnétique 40 selon la vue de la figure 4 est
30 une pièce ayant une symétrie de rotation par rapport à l'axe de symétrie 47. Le manchon magnétique 40 comprend une paroi extérieure 41 et une paroi intérieure 42. Au niveau de la base du manchon magnétique 40 représenté à échelle agrandie à la figure 4, on peut avoir une zone affaiblie 43 entourée en partie par le corps 7 de l'injecteur de carburant. La zone
35 affaiblie 43 peut être réalisée par exemple par une rainure annulaire usinée dans la paroi extérieure 41 et recevant un élément d'étanchéité 27 en forme de joint torique. Bien qu'une section de forme rectangulaire soit d'une fabrication particulièrement simple, la rainure qui reçoit l'élément

d'étanchéité 27 peut également avoir une autre section, par exemple une section trapézoïdale ou semi-circulaire ou encore une autre forme géométrique. Le côté intérieur 42 du manchon magnétique 40 peut être muni d'un contour comprenant des segments de transition 44, 45 par rapport au diamètre intérieur non affaibli du manchon magnétique 40 selon l'axe de symétrie 47. Entre la rainure recevant l'élément d'étanchéité 27 dans la paroi extérieure 41 et la forme de contour du côté intérieur 42, on peut avoir une épaisseur de matière 46 permettant une déformation plastique limitée dans la zone de base du manchon magnétique 40 par l'application d'un couple de serrage prédéterminé lorsqu'on fixe l'écrou de serrage 24 au corps 7 de l'injecteur par l'intermédiaire de la liaison vissée 10, 25.

A côté de la zone affaiblie 43 on peut également réaliser d'autres modifications précises augmentant l'élasticité du manchon magnétique 40 ; pour cela la zone de surface frontale 48 du côté de la rondelle de réglage 11 du corps 7 de l'injecteur comporte une arête 51 en forme d'arête mordante. La surface de contact 53 entre l'arête mordante 51 annulaire de la face frontale 48 du manchon magnétique 40 dépend de l'angle d'inclinaison 50 de la surface inclinée 49 de la zone de surface frontale 48 du manchon magnétique 40.

Le procédé selon l'invention se décrit de la manière suivante tout d'abord on introduit une rondelle de réglage 11 dans le perçage du corps de l'injecteur 7 qui reçoit également l'électroaimant 3 et le manchon magnétique 40. Le manchon magnétique 40 avec l'électroaimant 3 et l'induit 20, 29 qui se trouve en dessous est alors tout d'abord vissé sur le corps 7 de l'injecteur par l'écrou de serrage 24. L'ensemble de l'induit électromagnétique formé par l'électroaimant 3, le manchon magnétique 40 et l'induit 20, 29, s'appuie contre la rondelle de réglage 11 dans le perçage du corps 7 de l'injecteur. Lorsqu'on serre l'écrou 24, en choisissant le couple de serrage on modifie la course magnétique, c'est-à-dire que l'on peut assurer l'ajustage en finesse de la course de l'électroaimant et ainsi la dose de carburant à injecter, grâce au couple de serrage de l'écrou 24. Pendant le serrage de l'écrou 24 à l'aide d'une clé dynamométrique ou à l'aide d'un dispositif automatique, hydraulique, réglable sur un couple de serrage prédéterminé, on peut mesurer la course de l'induit pendant le serrage de l'écrou 24.

La procédure décrite ci-dessus est encore plus efficace si dans la liaison vissée 10, 25, formée par l'écrou de serrage 24 et le corps 7 de l'injecteur, on utilise les moyens constructifs représentés à la figure 4

sous la forme d'une zone affaiblie 43 ou d'une face frontale inclinée 49 ou encore d'une arête d'amorçage 51 réalisée sur la face frontale 48, ces différents moyens étant utilisés seuls ou en combinaison. Il faut veiller à limiter le serrage autorisé au couple de serrage maximum par la clé dynamométrique manuelle ou à l'aide du dispositif automatique de façon à éviter toute déformation gênante en dehors de la zone prévue, par exemple au niveau des filetages 10, 25.

Le procédé selon l'invention permet de régler de manière simple et précise la course d'une soupape électromagnétique. Plus le réglage de la course de l'électroaimant est précis et plus précises seront les tolérances de réglage de la dose à injecter, la plus petite au niveau de l'injecteur de carburant. On dispose ainsi d'un procédé permettant, dans la fabrication en série d'injecteurs de carburant pour des installations d'injection de carburant, d'avoir un réglage plus précis de la course de l'électroaimant, tenant compte des exigences de qualités pour un meilleur rendement.

Un autre aspect avantageux de la solution selon l'invention est de réduire de manière considérable la diversité des rondelles de réglage qu'il faut tenir actuellement en stock.

Le procédé selon l'invention permet, grâce à un ajustage précis de la course de l'électroaimant pour l'induit 20, 29, (que celui-ci soit réalisé en une ou plusieurs parties), de compenser un autre paramètre d'influence comme par exemple la dispersion de la pression d'ouverture de la buse par un réglage compensatoire de la course de l'électroaimant. Cela permet de transformer dans une fabrication en série, des injecteurs de carburant considérés tout d'abord comme non appropriés, et qui respectent totalement les exigences de qualité.

L'application du procédé de montage selon l'invention d'un ensemble à induit magnétique dans un perçage du corps 7 de l'injecteur, l'écrou se protège contre toute intervention non autorisée. Cela se fait par exemple avec un capuchon en plastique, qui s'accroche solidairement et de manière non détachable sur l'écrou de serrage 24 et se détruit immédiatement lorsqu'on cherche à manipuler l'écrou de serrage 24.

REVENDICATIONS

1°) Procédé de montage d'une soupape électromagnétique (1) selon lequel un électroaimant (3) est entouré par un manchon magnétique (8, 40) en étant fixé dans une ouverture d'un corps (7) de l'injecteur, en montant le
5 manchon magnétique (8, 40) dans le corps (7) à l'aide d'un écrou de serrage (24) et d'une rondelle de réglage (11) entre la face frontale (14, 48) du manchon magnétique (8, 40) et le corps (7) de l'injecteur, caractérisé en ce qu'

- on effectue tout d'abord un préréglage de la course de l'induit (20, 29) à
10 l'aide de la rondelle de réglage (11),
- on applique un couple de serrage prédéterminé à l'écrou de serrage (24) lorsque celui-ci est serré sur le corps (7) de l'induit, et la liaison vissée forme des éléments élastiques (43, 48, 51) entre le corps (7) de l'injecteur et l'écrou de serrage (24),
- 15 - et pendant le serrage de l'écrou (24) on détecte la course de l'induit (20, 29).

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisée en ce que

20 l'ensemble de l'induit magnétique comprenant l'électroaimant (3), le manchon magnétique (40) et l'induit (20, 29) est appliqué contre le corps (7) de l'injecteur.

3°) Procédé selon la revendication 1,

25 caractérisé en ce que

les éléments élastiques (43, 48, 51) de la liaison vissée formée du corps (7) de l'injecteur et de l'écrou de serrage (24) agissent pendant l'opération de serrage de l'écrou (24).

30 4°) Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,

caractérisé en ce que

les éléments élastiques (43, 48, 51) comportent une zone affaiblie au niveau de la base du manchon magnétique (40).

35 5°) Dispositif selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

la zone affaiblie (43) est formée de la paroi extérieure (41) et/ou de la paroi intérieure (42) du manchon magnétique (40).

6°) Dispositif selon la revendication 5,

5 caractérisé en ce que

la zone affaiblie (43) est réalisée par une mise en forme du contour de la paroi intérieure (42) du manchon magnétique (40) avec des zones de transition (44, 45).

10 7°) Dispositif selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

la surface frontale (48) du manchon magnétique (40) présente une arête (51) formant une surface de contact (53) avec la rondelle de réglage (11).

15 8°) Dispositif selon la revendication 7,

caractérisé en ce que

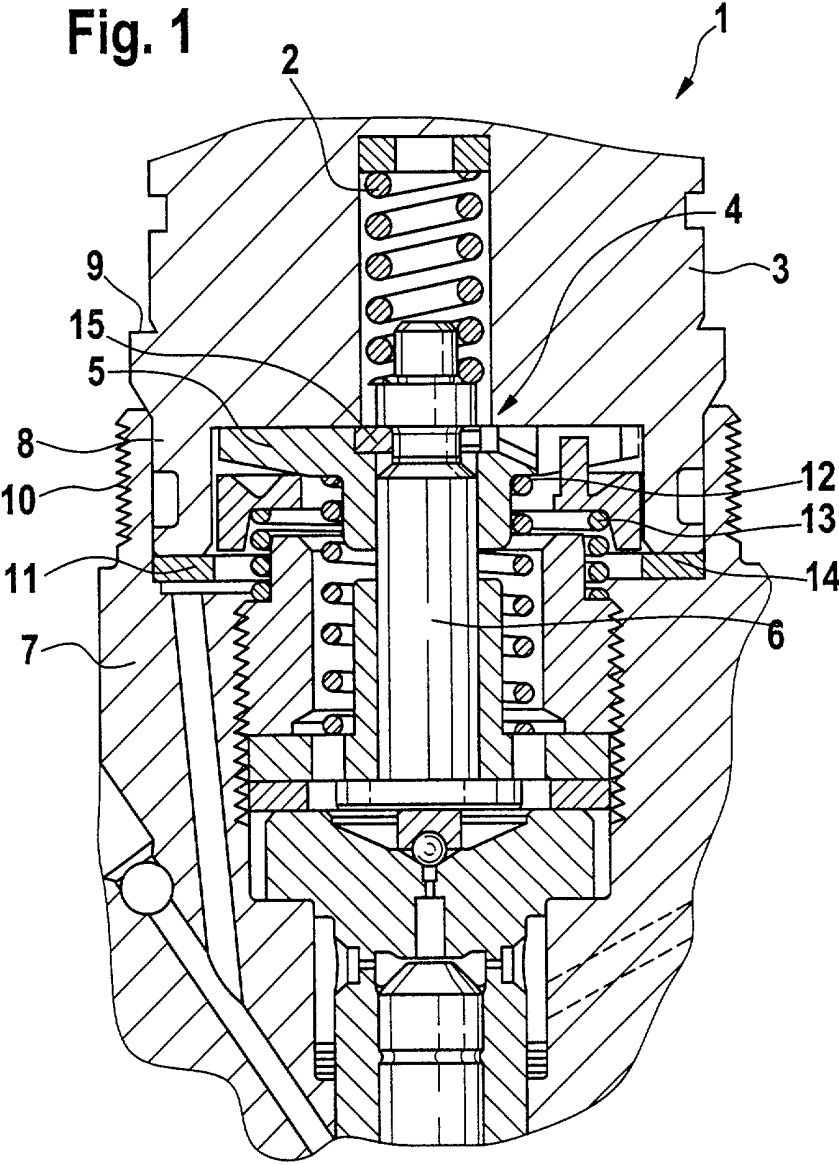
l'arête (51) est une arête mordante, déformable de manière plastique et/ou élastique.

20 9°) Dispositif selon la revendication 7,

caractérisé en ce que

la surface de contact (53) de l'arête (51) a une forme dépendant de l'angle d'inclinaison (50) d'une surface inclinée (49) de la surface frontale (48) du manchon magnétique (40).

Fig. 1



2 / 3

Fig.2

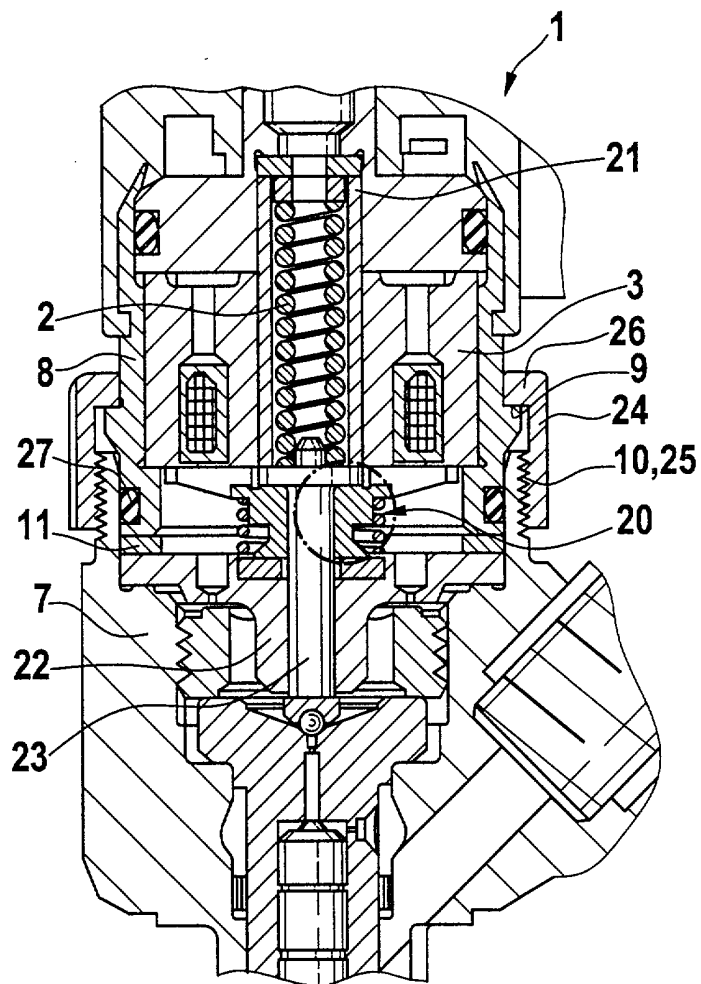
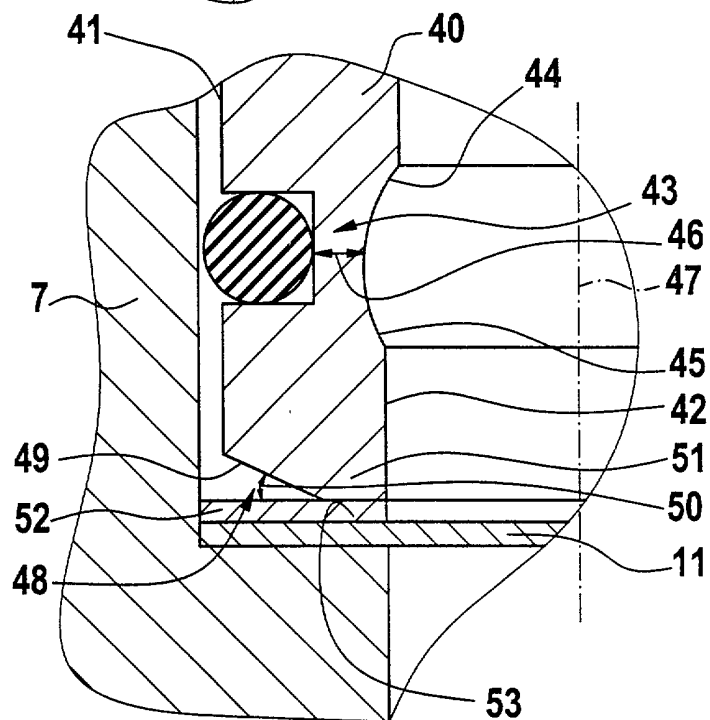


Fig.4



3 / 3

