

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 13.11.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 16.05.25 Bulletin 25/20.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PHINIA Delphi Luxembourg SARL
SARL — LU.

72 Inventeur(s) : Vincent Laurent.

73 Titulaire(s) : PHINIA Delphi Luxembourg SARL SARL.

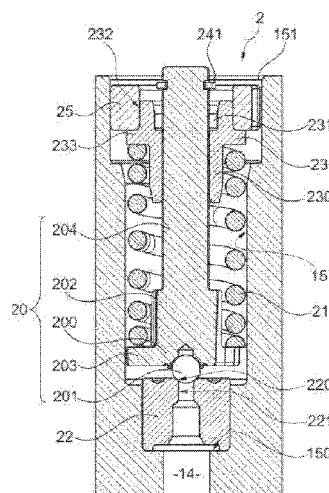
74 Mandataire(s) : OFFICE FREYLINGER S.A..

54 Pompe à carburant comportant une soupape de décharge.

57 Pompe à carburant comportant une soupape de dé-
charge.

La pompe à carburant comporte une chambre de com-
pression (10) dans laquelle le carburant est mis sous pres-
sion, et une soupape de décharge (2) ayant une entrée en
communication avec une sortie haute-pression (13) pour li-
béraliser du carburant, la soupape de décharge (2) étant placée
dans un logement (15) et comportant un obturateur (20) sol-
licité en appui par un ressort (21) contre un siège (220) porté
par une bague de siège (22). La soupape de décharge (2)
comporte une pièce de guidage (23) sur laquelle le ressort
(21) prend appui à l'opposé de l'obturateur (20), la pièce de
guidage (23) étant montée coulissante dans une bague
d'arrêt (25) fixée dans le logement (15) et limitant le coulis-
sement de la pièce de guidage (23) à l'encontre du ressort
(21).

Figure pour l'abrégé: Fig. 3



Description

Titre de l'invention : Pompe à carburant comportant une soupape de décharge

Domaine technique

[0001] L'invention concerne une pompe à carburant à haute pression incorporant une soupape de décharge.

• Technique antérieure

[0002] Les systèmes de carburant dans les moteurs à combustion interne modernes alimentés en essence, en particulier ceux pour le marché automobile, utilisent l'injection directe d'essence dans laquelle des injecteurs de carburant sont utilisés pour injecter le carburant directement dans les chambres de combustion du moteur. Dans de tels systèmes à injection directe, le carburant en provenance du réservoir est fourni par une pompe à carburant à basse pression intégrée au réservoir. Cette pompe basse pression est en général électrique et alimente une pompe haute pression qui comprend typiquement un piston de pompe mobile dans un corps de pompe. Le piston de pompe est actionné par un arbre à cames du moteur à combustion interne de manière à relever la pression du carburant dans une chambre de pompage du corps de pompe. Le carburant sous haute pression est ensuite distribuée aux injecteurs qui commande l'injection du carburant directement dans la chambre de combustion du moteur.

[0003] On connaît une telle pompe par le document WO 2023/280929 A1 dans laquelle la pompe comporte un corps intégrant une chambre de compression reliée par l'intermédiaire d'un ensemble de valve à une connexion de sortie vers une rampe à carburant où sont connectés des injecteurs. Le carburant est comprimé dans la chambre de compression par un piston actionné par un arbre à cames. Une soupape de décharge est placée en aval de l'ensemble de valve pour assurer la sécurité des opérations en limitant la pression et en permettant le retour du carburant vers la chambre de compression. La soupape de décharge comporte une aiguille se terminant par un renflement conique maintenu en appui sur un siège par un ressort agissant sur l'aiguille. L'ouverture de la soupape est obtenue lorsqu'une pression supérieure à un seuil prédéterminé règne du côté de l'aiguille et agit sur le renflement pour décoller celui-ci du siège à l'encontre du ressort.

[0004] D'autres modèles de soupape de sécurité ont également été proposés. Le document DE 10 2019 200 025 A1 montre une pompe à carburant dans laquelle la soupape de décharge est logée dans un alésage dans lequel la chambre de compression débouche radialement. L'alésage est borgne en étant obturé par un fond, et il contient un ressort en appui sur le fond, un corps de sollicitation monté coulissant dans un support, une

bille en appui sur une extrémité du corps de sollicitation et une bague comportant en son centre un siège contre lequel la bille est appuyée par le ressort. La bague est montée à force dans l'alésage et sa position détermine la compression du ressort. L'alésage débouche au niveau de la sortie de la pompe.

- [0005] Le document US 11,015,558 B2 montre un dispositif combinant une soupape de décharge et une valve anti-retour placé sur la sortie d'une pompe à carburant. La partie soupape comporte un logement dans lequel est placé un ressort qui agit sur un corps de sollicitation portant une bille à son extrémité. La bille est en appui contre un siège porté par une bague emmanchée à force dans le logement.
- [0006] On constate que, dans cette dernière réalisation, le ressort peut flamber dans certaines conditions, notamment du fait que le corps de sollicitation avec la bille est libre de pivoter sur le siège. Ceci peut conduire à un fonctionnement altéré, notamment la modification de la pression de relâchement, ou une usure prématurée.

- **Exposé de l'invention**

- [0007] L'invention vise à fournir une pompe à carburant intégrant une soupape de décharge qui soit fiable, durable, permettant un ajustement de la pression de relâchement.
- [0008] Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet une pompe à carburant comportant une chambre de compression dans laquelle le carburant est mis sous pression, une sortie haute-pression mise en communication avec la chambre de compression par l'intermédiaire d'une valve anti-retour, et une soupape de décharge ayant une entrée en communication avec la sortie haute-pression pour libérer du carburant si la pression dépasse un seuil prédéterminé, la soupape de décharge étant placée dans un logement et comportant un obturateur sollicité en appui par un ressort contre un siège porté par une bague de siège, la pompe étant caractérisée en ce que la soupape de décharge comporte une pièce de guidage sur laquelle le ressort prend appui à l'opposé de l'obturateur, l'obturateur comportant une queue guidée en translation dans la pièce de guidage, la pièce de guidage étant montée coulissante dans une bague d'arrêt fixée dans le logement et limitant le coulissement de la pièce de guidage à l'encontre du ressort, la soupape de décharge comportant des moyens de réglage de la position de la bague d'arrêt.
- [0009] Avec une telle pompe, le ressort est monté sur deux pièces qui sont coulissantes, ce qui permet d'éviter le flambage de celui-ci. On réduit ainsi les risques d'usure ou de variation dans la pression de relâchement, augmentant ainsi la fiabilité de la pompe. De plus, comme la pièce de guidage est indépendante de la bague d'arrêt, il est possible d'appuyer sur la pièce de guidage et accéder ainsi à la force de sollicitation du ressort. Ceci rend la vérification de la soupape possible. Il est même possible de calibrer la pression exercée par le ressort en réglant la position des moyens d'arrêt jusqu'à l'obtention d'une force de rappel du ressort au niveau souhaité.

- [0010] Selon un mode de réalisation, les moyens de réglage sont réalisés par un montage serré de la bague d'arrêt dans le logement. Le réglage est effectué par le degré d'enfoncement de la bague d'arrêt dans le logement. Une fois la position souhaitée atteinte, le serrage de la bague d'arrêt dans le logement maintient celle-ci en position. Alternativement, la bague d'arrêt pourrait être vissée dans le logement. Le fait que le ressort applique une force constante garantit que la bague d'arrêt ne se dévisse pas.
- [0011] Selon un perfectionnement, la soupape de décharge comporte des moyens de butée permettant de retenir la pièce de guidage sur l'obturateur et ainsi emprisonner le ressort. Ainsi, l'obturateur, le ressort et la pièce de guidage peuvent être pré-assemblés en un sous-ensemble qui peut être réalisé avant l'insertion dans le logement.
- [0012] Selon un premier mode de réalisation, les moyens de butée sont formés par une gorge circulaire que comporte la queue et un anneau élastique coopérant avec la gorge circulaire pour faire obstacle au coulissement de la pièce de guidage sur la queue. L'anneau élastique est mis en place dans la gorge lorsque le ressort et la pièce de guidage sont déjà en place. Il fait alors obstacle à l'extraction de la pièce de guidage hors de l'obturateur.
- [0013] Selon un deuxième mode de réalisation, les moyens de butée comportent une tête cylindrique à l'extrémité de la queue coopérant avec un épaulement de la pièce de guidage, le diamètre extérieur de la tête étant supérieur au diamètre intérieur de l'épaulement, des moyens de liaison subdivisant la queue en deux parties assemblées. Ainsi, la tête sert de blocage au coulissement de la pièce de guidage lorsque l'épaulement bute contre la tête, la queue étant reconstituée grâce aux moyens de liaison.
- [0014] Selon un perfectionnement, la bague d'arrêt ou la pièce de guidage sont prévus pour permettre une communication fluide entre un débouché du logement et le siège. La bague d'arrêt peut par exemple comporter des encoches s'étendant le long du logement pour créer un passage de part et d'autre de la bague d'arrêt. Le carburant relâché par la soupape de relâchement peut ainsi s'écouler vers le débouché du logement.
- [0015] Selon une disposition constructive, le débouché du logement est en communication avec une chambre d'alimentation, respectivement s'ouvre sur ladite chambre d'alimentation, ladite chambre d'alimentation étant configurée pour recevoir le carburant alimentant la pompe. La chambre d'alimentation est connectée à la chambre de compression par l'intermédiaire d'une valve anti-retour. Elle est alimentée en carburant sous une basse pression, ce qui permet un échappement rapide du carburant depuis le siège de la haute pression vers la basse pression. On constate également une moindre usure du siège du fait de conditions de fonctionnement différentes. En effet, la soupape de relâchement est moins souvent sollicitée dans ces conditions de fonctionnement en comparaison avec un retour vers la chambre de compression.

- [0016] Selon une disposition constructive, l'obturateur comporte un plot de centrage pour centrer le ressort. On peut ainsi prévoir un grand diamètre pour le ressort sans pour autant augmenter le diamètre de la queue. Le ressort reste guidé sur l'obturateur sans risque que le ressort se décentre et vienne frotter contre le logement.
- [0017] Selon une disposition constructive, la pièce de guidage comporte une chemise de centrage pour guider la position radiale du ressort au niveau de l'appui sur la pièce de guidage. À l'extrémité opposée du ressort par rapport au plot de centrage, le manchon joue aussi le même rôle, ce qui permet de guider le ressort à ses deux extrémités.
- [0018] Selon une disposition constructive, l'obturateur comporte un corps de sollicitation portant une bille sollicitée en appui contre le siège. La bille peut être réalisée en acier très résistant ou en céramique, et avec des dimensions très précises afin d'obtenir une bonne étanchéité de son contact avec le siège. Elle est maintenue par exemple par un sertissage.
- [0019] Selon une disposition constructive, la bague de siège portant le siège est logée au fond du logement en montage serré. Ce type de montage permet d'obtenir une étanchéité adaptée avec un montage simple à réaliser.
- [0020] L'invention a aussi pour objet un procédé de montage d'une soupape de décharge sur une pompe à carburant conforme à la présente divulgation, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- insertion de la bague de siège dans le logement ;
 - en parallèle assemblage d'un sous-ensemble avec l'obturateur, le ressort entourant la queue, la pièce de guidage montée sur la queue et en appui sur le ressort ;
 - insertion du sous-ensemble dans le logement, l'obturateur venant en appui sur la bague de siège ;
 - puis dans un ordre quelconque :
 - insertion de la bague d'arrêt pour arrêter la pièce de guidage à une position fournissant un effort de compression du ressort prédéterminé ;
 - contrôle dudit effort de compression prédéterminé par appui sur la pièce de guidage à l'encontre du ressort.

• **Brève description des figures**

- [0021] L'invention sera mieux comprise et d'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, la description faisant référence aux dessins annexés parmi lesquels :
- [0022] la [Fig.1] est une vue en coupe d'une pompe à carburant conforme à un premier mode de réalisation de l'invention selon un plan axial d'une soupape de décharge ;
- [0023] la [Fig.2] est une vue de la pompe de la [Fig.1] en coupe selon un plan axial de la soupape de décharge sensiblement à 90° du plan de coupe de la [Fig.1] ;
- [0024] la [Fig.3] est une vue du détail III de la [Fig.2] ;

- [0025] la [Fig.4] est une vue en perspective d'un sous-ensemble de la soupape de décharge de la [Fig.1] en position de détente ;
- [0026] la [Fig.5] est une vue similaire à la [Fig.4] du sous-ensemble avant l'insertion d'un anneau élastique ;
- [0027] la [Fig.6] est une vue en coupe axiale du sous-ensemble de la [Fig.6] ;
- [0028] la [Fig.7] est une vue similaire à la [Fig.6] du sous-ensemble en cours de montage dans un logement de la pompe ;
- [0029] la [Fig.8] est une vue similaire à la [Fig.7] après le montage du sous-ensemble ;
- [0030] la [Fig.9] est une vue en perspective du débouché du logement avec le sous-ensemble en place ;
- [0031] la [Fig.10] est une vue similaire à la [Fig.3] selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

- **Description détaillée**

- [0032] Une pompe à carburant selon un premier mode de réalisation de l'invention est montrée sur les figures 1 à 9. La pompe comporte un corps de pompe 1 dans lequel sont prévus une chambre de compression 10 dans laquelle le carburant est mis sous pression par un plongeur 11 actionné par un arbre à came, non représenté, une sortie haute-pression 13 mise en communication avec la chambre de compression 10 par l'intermédiaire d'une valve anti-retour 12, et une soupape de décharge 2 ayant une entrée en communication avec la sortie haute-pression 13 par un canal 14 pour libérer du carburant si la pression dépasse un seuil prédéterminé. La soupape de décharge 2 est placée dans un logement 15 de forme cylindrique s'étendant selon une direction axiale dans le corps de pompe 1. Le canal 14 débouche au niveau d'un fond 150 du logement 15, à l'opposé d'un débouché 151 qui débouche dans une chambre d'alimentation 16 délimitée par une cloche 160 rapportée sur le corps de pompe 1. La soupape de décharge 2 comporte un obturateur 20 sollicité en appui par un ressort 21 contre un siège 220 porté par une bague de siège 22. La bague de siège 22 est percée en son centre de telle sorte que le perçage 221 est en communication fluidique avec le canal 14. Le siège 220 est réalisé en périphérie du perçage 221.
- [0033] La soupape de décharge 2 comporte un sous-ensemble, tel que montré sur les figures 4 à 6, qui comprend une pièce de guidage 23 sur laquelle le ressort 21 prend appui à l'opposé de l'obturateur 20, l'obturateur 20 et le ressort 21 ainsi que des moyens de butée 24 permettant de retenir la pièce de guidage 23 sur l'obturateur 20 et ainsi emprisonner le ressort 21. L'obturateur 20 comporte un corps de sollicitation 200 portant une bille 201 en regard de la bague de siège 22 et sollicitée en appui contre le siège 220, un plot de centrage 202 pour centrer le ressort 21, une couronne 203 d'appui sur laquelle le ressort 21 est en appui, et une queue 204 guidée en translation dans la pièce de guidage 23. La couronne 203 comporte deux échancrures 2030 pour faciliter

l'écoulement du fluide le long de l'obturateur 20. La pièce de guidage 23 comporte un manchon de centrage 230 pour guider la position radiale du ressort 21 au niveau de l'appui sur la pièce de guidage 23.

- [0034] La pièce de guidage 23 est montée coulissante dans une bague d'arrêt 25 en étant centrée sur une surface cylindrique 232 de la pièce de guidage 23 limitée par une bride 233 formant un épaulement. La bague d'arrêt 25 est fixée dans le logement 15 et limite le coulisement de la pièce de guidage 23 à l'encontre du ressort 21 en venant en butée contre la bride. La soupape de décharge 2 comporte des moyens de réglage de la position de la bague d'arrêt 25. En l'occurrence, les moyens de réglage sont réalisés par un montage serré de la bague d'arrêt 25 dans le logement 15, la bague d'arrêt 25 pouvant être enfoncée plus ou moins profondément dans le logement 15. La bague d'arrêt 25 comporte en outre trois encoches 250 s'étendant longitudinalement pour permettre une communication fluidique de part et d'autre de la bague d'arrêt 25, comme on peut le voir en particulier sur la [Fig.9].
- [0035] Selon le premier mode de réalisation, les moyens de butée 24 sont formés par une gorge circulaire 240 que comporte la queue 204 et un anneau élastique 241 coopérant avec la gorge circulaire 240 pour faire obstacle au coulisement de la pièce de guidage 23 sur la queue 204, comme on le voit en particulier sur la [Fig.5]. La pièce de guidage 23 comporte un évidement 231 intérieur de telle sorte que lorsqu'elle est en butée contre l'anneau élastique 241, l'anneau élastique 241 est logé dans l'évidement 231. Les moyens de butée 24 sont disposés de telle sorte que le ressort 21 est en légère tension lorsque la pièce de guidage 23 est en butée contre l'anneau élastique 241 (ici au niveau d'un épaulement au fond de l'évidement 231).
- [0036] Pour le montage de la soupape de décharge 2 sur la pompe à carburant, on procède aux étapes suivantes. De manière indépendante, on procède à l'assemblage du sous-ensemble avec l'obturateur 20, le ressort 21 entourant la queue 204 et centré sur le plot de centrage 202 de l'obturateur 20, la pièce de guidage 23 montée sur la queue 204 et en appui sur le ressort 21. On appuie sur la pièce de guidage 23 de manière à comprimer le ressort 21 et permettre l'insertion de l'anneau élastique 241 dans la gorge circulaire 240. Les moyens de butée 24 sont alors en place, et lorsqu'on relâche la pièce de guidage 23, celle-ci vient en appui contre l'anneau élastique 241.
- [0037] Sur le corps de pompe 1, on insère la bague de siège 22 dans le logement 15 à force jusqu'à ce que la bague soit en butée au fond 150 du logement 15. Ensuite, on insère le sous-ensemble dans le logement 15, la bille 201 de l'obturateur 20 venant en appui sur le siège 220 de la bague de siège 22.
- [0038] On place alors la bague d'arrêt 25 en coulisement sur la pièce de guidage 23, comme montré sur la [Fig.7], et on insère la bague d'arrêt 25 en force dans le logement 15, comme montré sur la [Fig.8]. La pièce de guidage 23 est alors éloignée de l'anneau

élastique 241 et n'y est plus en appui.

[0039] Avant, pendant ou après l'insertion de la bague d'arrêt 25, on peut exercer un effort sur la pièce de guidage 23 afin de comprimer le ressort 21 jusqu'à un effort pré-déterminé, lequel détermine la pression de relâchement à laquelle la soupape s'ouvre pour laisser passer du carburant. On contrôle ainsi que la bague d'arrêt 25 permet de maintenir le ressort 21 dans la position qui lui permet de développer l'effort pré-déterminé. Au besoin, la position de la bague d'arrêt 25 est ajustée. La bague est par exemple en acier et a un diamètre de 10 mm supérieur d'environ 25 à 50 μm au diamètre du logement.

[0040] En fonctionnement, la bille 201 est normalement en appui sur le siège 220 par le ressort 21, ce qui ferme le passage de fluide en provenance de la sortie de la pompe. Dans le cas d'une pression excessive au niveau de la sortie, la pression est transmise via le canal 14 jusqu'à la bille 201 et elle tend à soulever la bille 201 à l'encontre du ressort 21. À un seuil de pression prédéterminé en fonction de l'effort d'appui du ressort 21, la bille 201 se soulève du siège 220 et laisse passer le carburant. Celui-ci s'écoule le long de l'obturateur 20, le long du ressort 21, puis à travers les encoches 250 de la bague d'arrêt 25 pour déboucher dans la chambre d'alimentation 16.

[0041] Dans un deuxième mode de réalisation de la soupape de décharge 2'', montré sur la [Fig.10], les moyens de butée 24'' comportent une tête cylindrique 244 à l'extrémité de la queue 204'', des moyens de liaison 26 subdivisant la queue 204'' en deux parties assemblées 204a, 204b. Ceci vient en remplacement de la gorge circulaire 240 et de l'anneau élastique 241. Dans cet exemple, les moyens de liaison 26 sont formés par un emmanchement à force des deux parties, avec un téton cylindrique 260 qui se loge dans un trou 261 à l'extrémité de l'autre partie. En variante, les deux parties pourraient être assemblées par vissage. Le téton a par exemple un diamètre de 2 mm et une longueur de 2,5 mm, supérieur de 6 à 10 μm au diamètre intérieur du trou 261 qui le reçoit. Le téton présente un chanfrein d'entrée de même que le trou pour faciliter l'insertion. Le fonctionnement de la soupape de décharge 2 et de la pompe reste identique à celui décrit en lien avec le premier mode de réalisation.

Revendications

- [Revendication 1] Pompe à carburant comportant une chambre de compression (10) dans laquelle le carburant est mis sous pression, une sortie haute-pression (13) mise en communication avec la chambre de compression (10) par l'intermédiaire d'une valve anti-retour (12), et une soupape de décharge (2) ayant une entrée en communication avec la sortie haute-pression (13) pour libérer du carburant si la pression dépasse un seuil prédéterminé, la soupape de décharge (2) étant placée dans un logement (15) et comportant un obturateur (20) sollicité en appui par un ressort (21) contre un siège (220) porté par une bague de siège (22), la pompe étant **caractérisée en ce que** la soupape de décharge (2) comporte une pièce de guidage (23) sur laquelle le ressort (21) prend appui à l'opposé de l'obturateur (20), l'obturateur (20) comportant une queue (204) guidée en translation dans la pièce de guidage (23), la pièce de guidage (23) étant montée coulissante dans une bague d'arrêt (25) fixée dans le logement (15) et limitant le coulisement de la pièce de guidage (23) à l'encontre du ressort (21), la soupape de décharge (2) comportant des moyens de réglage de la position de la bague d'arrêt (25).
- [Revendication 2] Pompe selon la revendication 1, dans laquelle les moyens de réglage sont réalisés par un montage serré de la bague d'arrêt dans le logement (15).
- [Revendication 3] Pompe selon la revendication 1 ou 2, dans laquelle la soupape de décharge (2) comporte des moyens de butée (24, 24'') permettant de retenir la pièce de guidage (23) sur l'obturateur (20) et ainsi emprisonner le ressort (21).
- [Revendication 4] Pompe selon la revendication 3, dans laquelle les moyens de butée (24) sont formés par une gorge circulaire (240) que comporte la queue (204) et un anneau élastique (241) coopérant avec la gorge circulaire (240) pour faire obstacle au coulisement de la pièce de guidage (23) sur la queue (204).
- [Revendication 5] Pompe selon la revendication 3, dans laquelle les moyens de butée (24'') comportent une tête (244) cylindrique à l'extrémité de la queue (204'') coopérant avec un épaulement (242) de la pièce de guidage (23), le diamètre extérieur de la tête (244) étant supérieur au diamètre intérieur de l'épaulement (242) et des moyens de liaison (26) subdivisant la queue (204'') en deux parties (204a, 204b) assemblées.
- [Revendication 6] Pompe selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la

bague d'arrêt (25) ou la pièce de guidage (23) sont prévues pour permettre une communication fluide entre un débouché (151) du logement (15) et le siège (220).

- [Revendication 7] Pompe selon la revendication 6, dans laquelle le débouché (151) du logement est en communication avec une chambre d'alimentation (16), respectivement s'ouvre sur ladite chambre l'alimentation (16), ladite chambre d'alimentation (16) étant configurée pour recevoir le carburant alimentant la pompe.
- [Revendication 8] Pompe selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'obturateur (20) comporte un plot de centrage (202) pour centrer le ressort (21).
- [Revendication 9] Pompe selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la pièce de guidage (23) comporte un manchon de centrage (230) pour guider la position radiale du ressort (21) au niveau de l'appui sur la pièce de guidage (23).
- [Revendication 10] Pompe selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'obturateur (20) comporte un corps de sollicitation (200) portant une bille (201) sollicitée en appui contre le siège (220).
- [Revendication 11] Pompe selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la bague de siège (22) portant le siège (220) est logée au fond du logement (15) en montage serré.
- [Revendication 12] Procédé de montage d'une soupape de décharge (2) sur une pompe à carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :
- insertion de la bague de siège (22) dans le logement (15) ;
 - en parallèle assemblage d'un sous-ensemble avec l'obturateur (20), le ressort (21) entourant la queue (204), la pièce de guidage (23) montée sur la queue (204) et en appui sur le ressort (21) ;
 - insertion du sous-ensemble dans le logement (15), l'obturateur (20) venant en appui sur la bague de siège (22) ;
 - puis dans un ordre quelconque :
 - insertion de la bague d'arrêt (25) pour arrêter la pièce de guidage (23) à une position fournissant un effort de compression du ressort (21) prédéterminé ;
 - contrôle dudit effort de compression prédéterminé par appui sur la pièce de guidage (23) à l'encontre du ressort (21).

[Fig. 1]

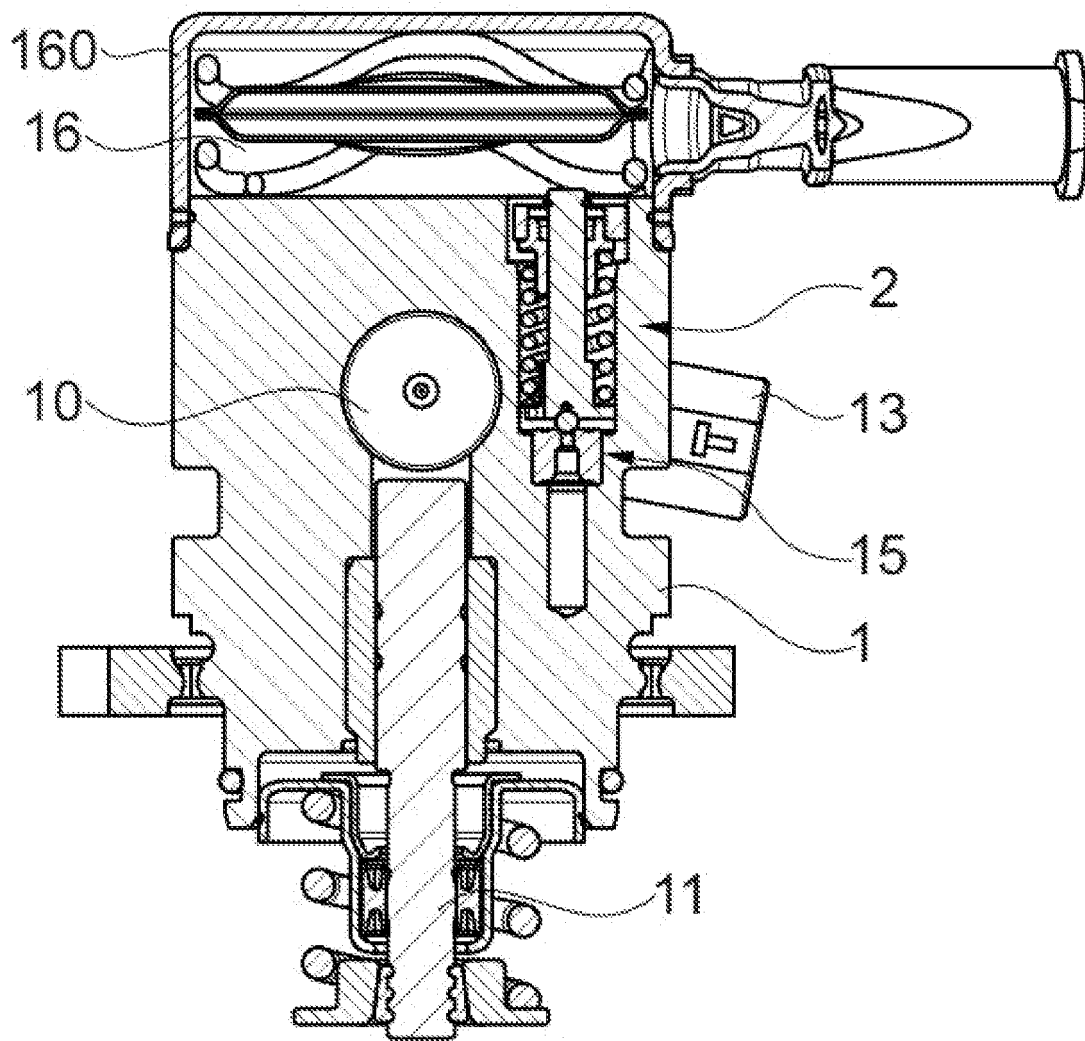


Fig. 1

[Fig. 2]

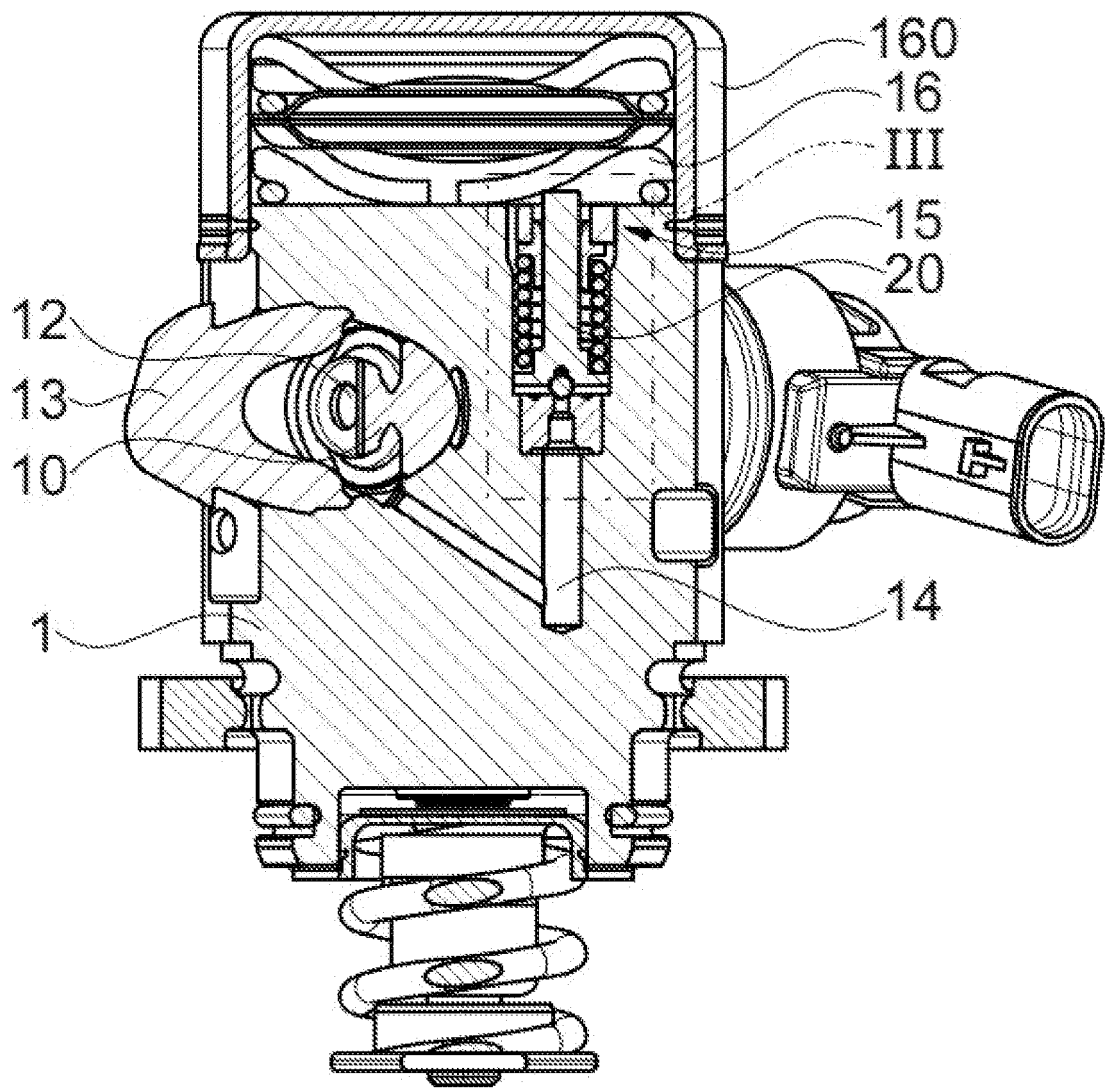


Fig. 2

[Fig. 3]

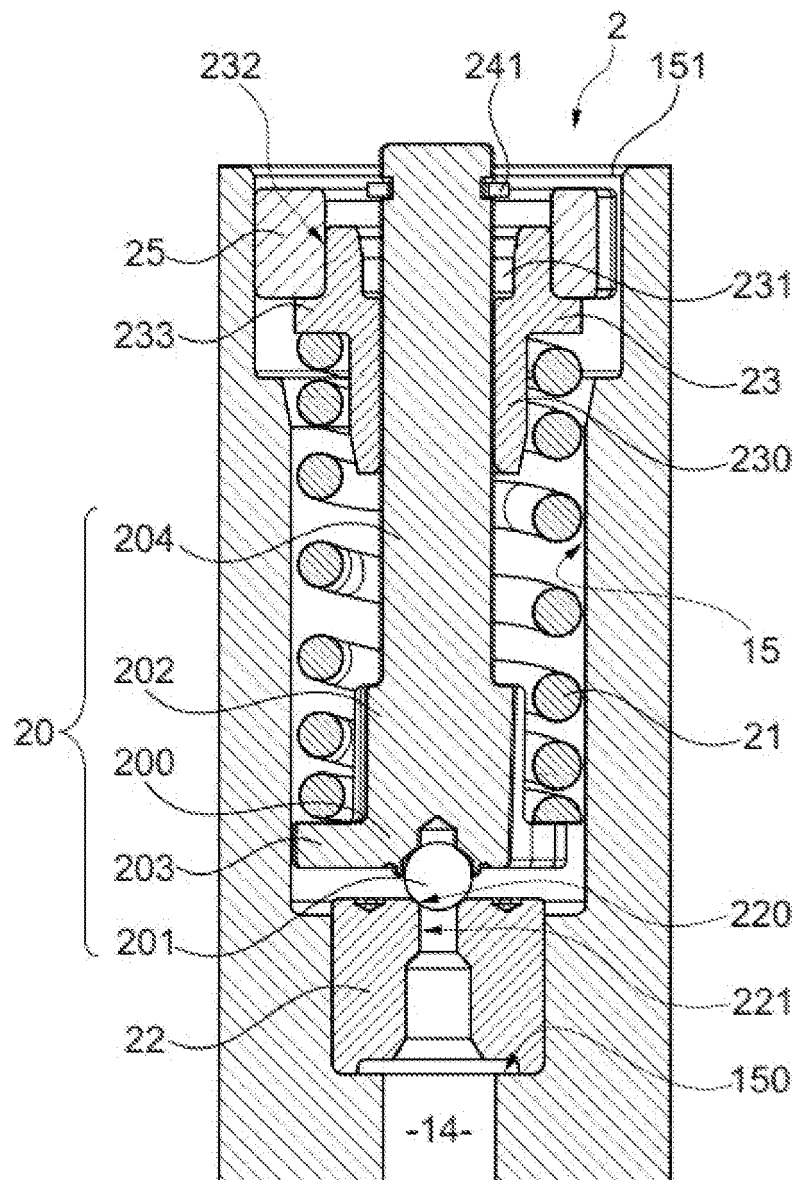


Fig. 3

[Fig. 4]

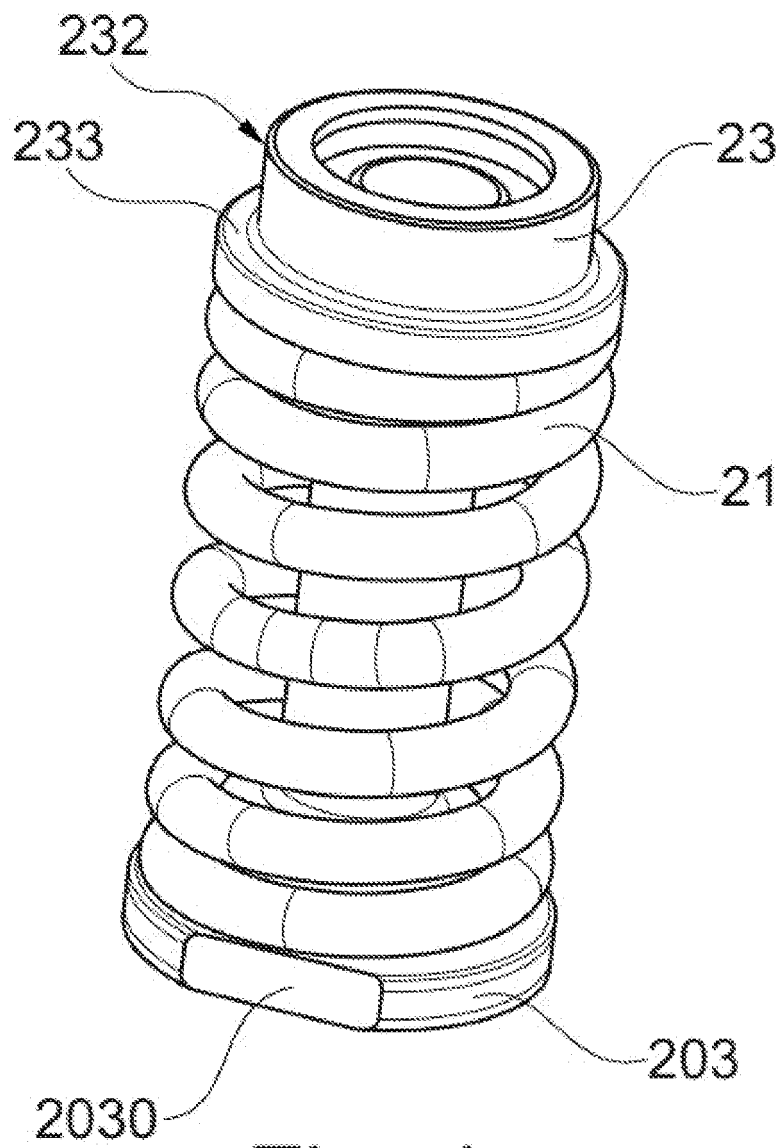


Fig. 4

[Fig. 5]

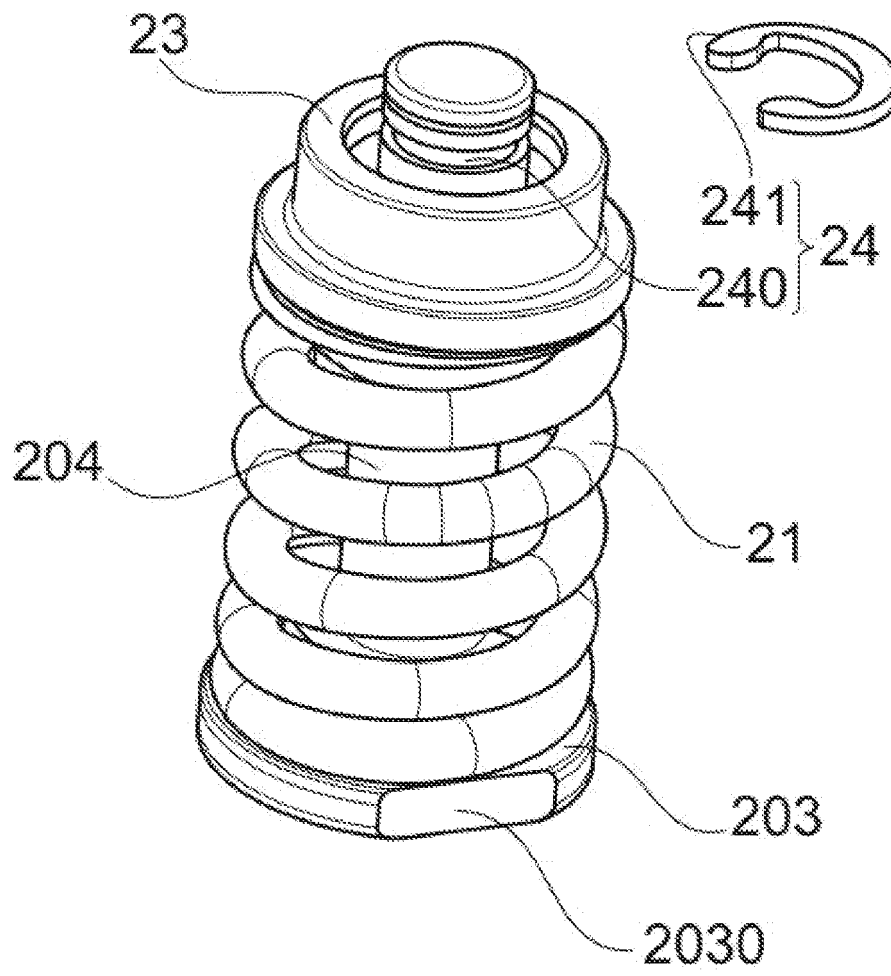


Fig. 5

[Fig. 7]

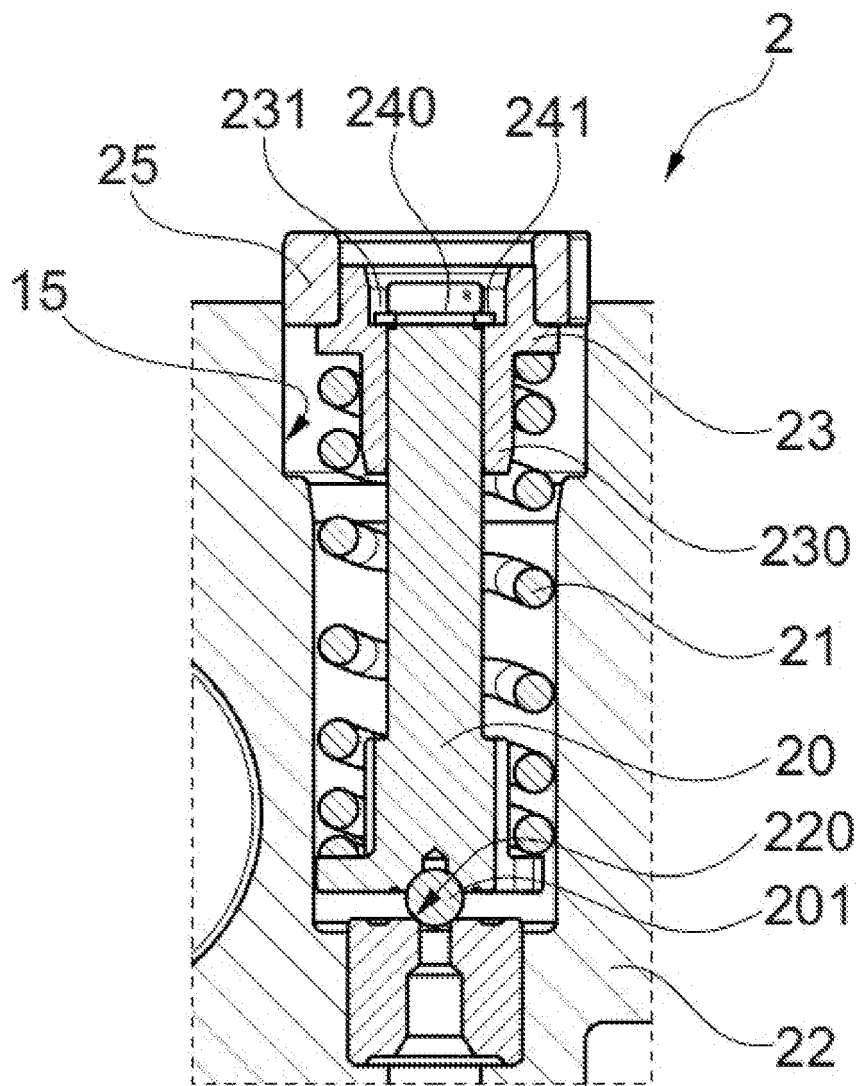


Fig. 7

[Fig. 8]

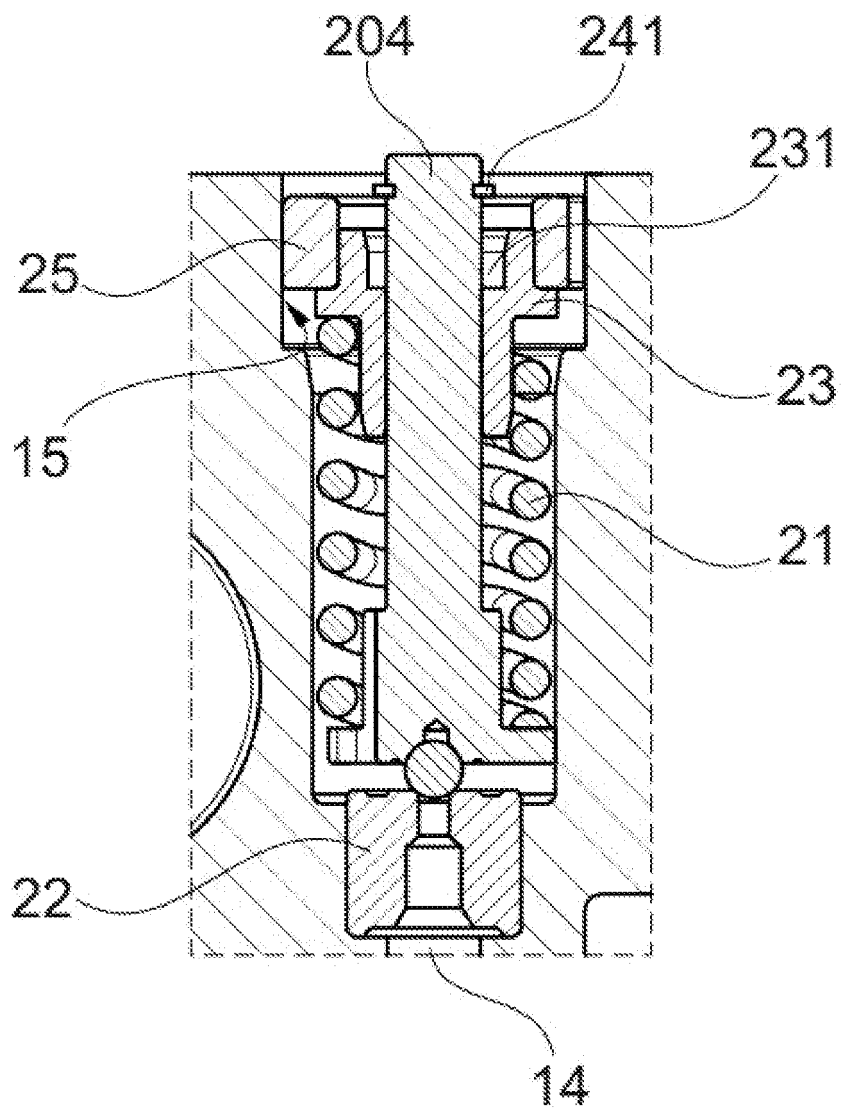


Fig. 8

[Fig. 9]

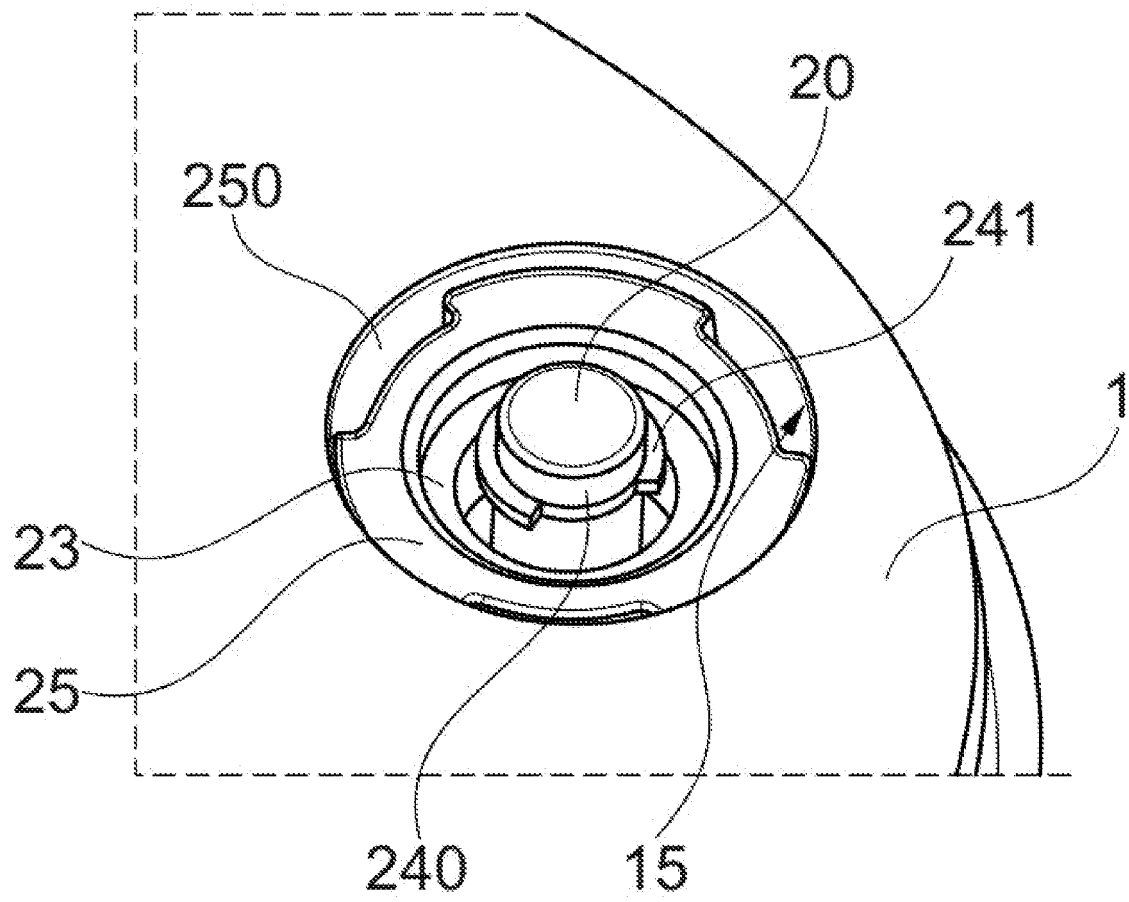


Fig. 9

[Fig. 10]

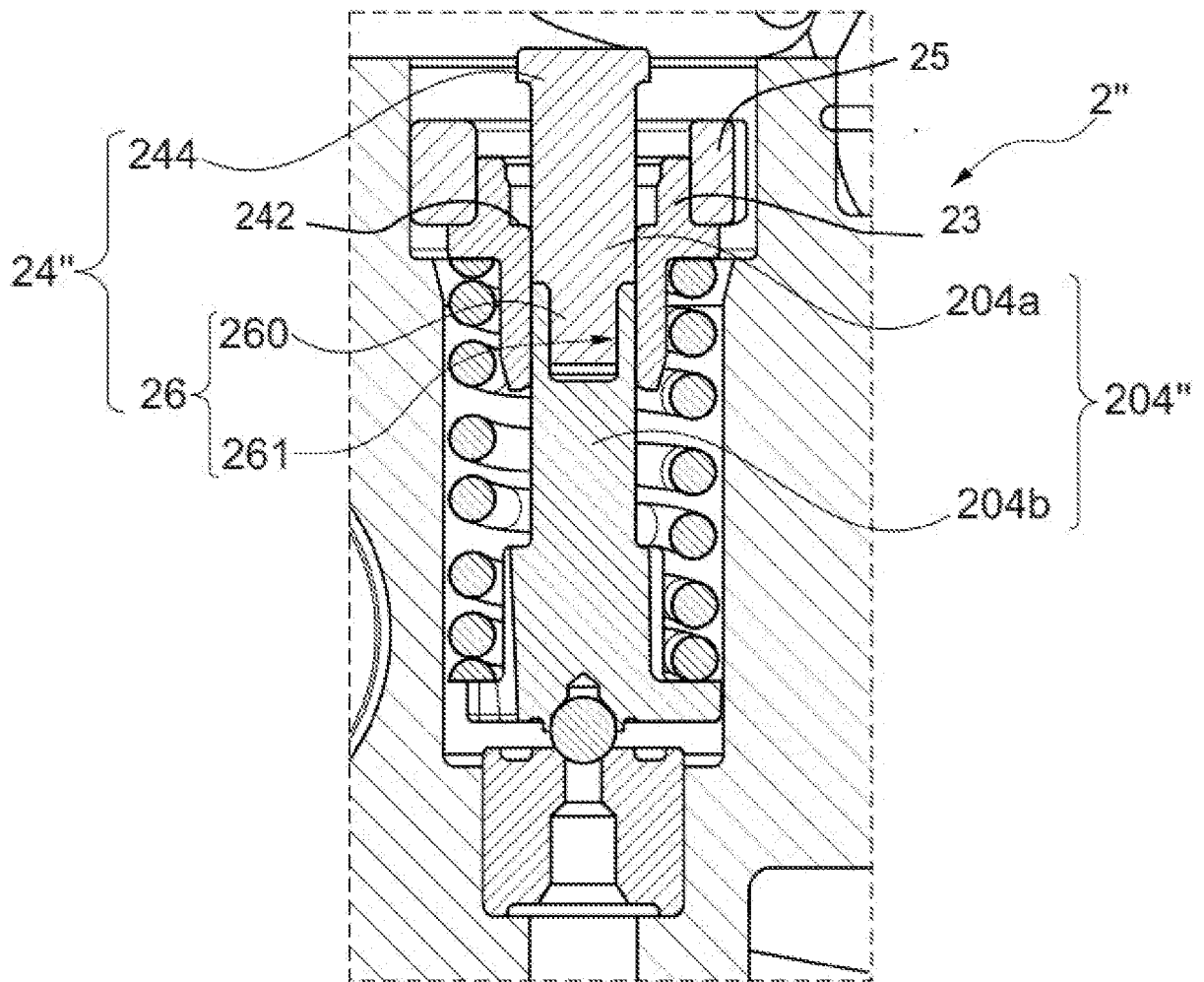


Fig. 10

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la rechercheN° d'enregistrement
national**FA 926031**
FR 2312401

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 8 430 081 B2 (MANCINI LUCA [IT]; DE VITA DANIELE [IT] ET AL.) 30 avril 2013 (2013-04-30) * figures 1-3 * -----	1-12	F02M 59/46 F04B 53/10
A	GB 2 571 284 A (DELPHI TECH IP LTD [BB]) 28 août 2019 (2019-08-28) * figures 1-5 * -----	1	
A,D	WO 2023/280929 A1 (DELPHI TECH IP LTD [BB]; BORGWARNER FRANCE SAS [FR]) 12 janvier 2023 (2023-01-12) * figures 1-3 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
6 mai 2024		Morales Gonzalez, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2312401 FA 926031**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **06-05-2024**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 8430081	B2	30-04-2013	CN	101852156 A	06-10-2010
			EP	2236809 A2	06-10-2010
			IT	1396473 B1	14-12-2012
			US	2010242922 A1	30-09-2010

GB 2571284	A	28-08-2019	AUCUN		

WO 2023280929	A1	12-01-2023	CN	117716123 A	15-03-2024
			EP	4367382 A1	15-05-2024
			GB	2610159 A	01-03-2023
			WO	2023280929 A1	12-01-2023
