

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
**INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**  
—  
COURBEVOIE  
—

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 073 903**

②1 N° d'enregistrement national : **17 61104**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **F 02 M 51/06 (2018.01)**

⑫

**BREVET D'INVENTION**

**B1**

⑤4 INJECTEUR DE CARBURANT.

②2 Date de dépôt : 23.11.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 24.05.19 Bulletin 19/21.

④5 Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 30.07.21 Bulletin 21/30.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : *DELPHI INTERNATIONAL  
OPERATIONS LUXEMBOURG S.A R.L. Société à  
responsabilité limitée — LU.*

⑦2 Inventeur(s) : **LEGRAND PHILIPPE et CEZON  
NICOLAS.**

⑦3 Titulaire(s) : **Delphi Technologies IP Limited Société  
organisée selon les lois de la Barbade.**

⑦4 Mandataire(s) : **Delphi France SAS.**

**FR 3 073 903 - B1**



## **Injecteur de carburant**

### 5    DOMAINE TECHNIQUE

La présente invention concerne un injecteur de carburant et en particulier un injecteur de carburant destiné à une injection directe d'essence dans la chambre de combustion d'un moteur à combustion interne.

### 10   ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Les moteurs à essence à injection directe nécessitent que les injecteurs de carburant fonctionnent dans des conditions extrêmes de température et de pression. En outre, l'injecteur de carburant doit s'ouvrir et fermer très rapidement afin de fournir des cycles d'injection multi-impulsions nécessaires pour l'efficacité  
15    énergétique et les faibles émissions.

Les injecteurs de carburant à injection directe actuels utilisent soit des vannes d'ouverture vers l'intérieur (de type buse ou multi-trous) en conjonction avec l'actionnement du solénoïde ou des soupapes d'ouverture vers l'extérieur en utilisant l'actionnement piézoélectrique. L'injecteur actionné par piézo-électrique à  
20    ouverture vers l'extérieur a démontré le plus grand potentiel pour réduire la consommation de carburant, mais le coût de l'actionneur piézoélectrique du conducteur est prohibitif pour les applications à volume élevé.

L'actionneur piézoélectrique peut fournir une force d'ouverture élevée pour surmonter le ressort de rappel de l'aiguille nécessaire pour maintenir la  
25    vanne fermée et les forces hydrauliques élevées générées lors du fonctionnement à haute pression de l'injecteur. L'actionneur piézoélectrique fournit également une ouverture rapide de la vanne et peut réaliser une soupape variable. Cependant, les injecteurs de carburant piézoélectriques sont très coûteux à produire par rapport aux injecteurs actionnés par solénoïde et nécessitent des systèmes de contrôle  
30    complexes et coûteux pour le fonctionnement de l'actionneur piézoélectrique.

En revanche, les injecteurs de carburant actionnés par un solénoïde tels que décrits dans EP1783356 sont beaucoup moins chers à produire. Cependant, les injecteurs de carburant actionnés par solénoïde connus ne peuvent pas fournir le même niveau de performance que les dispositifs actionnés par des  
35    appareils piézoélectriques, principalement en raison de la force d'ouverture

inférieure réalisable par les actionneurs de solénoïde électromagnétique et l'augmentation plus lente de la force dans le temps.

Les injecteurs de carburant actionnés par solénoïde connus utilisent un ressort d'armature pour assurer son retour vers sa position de repos, c'est-à-dire la  
 5 fermeture de l'injecteur. Le ressort d'armature est un ressort de rappel qui est agencé au-dessus d'une armature. Cependant la position du ressort d'armature n'est pas optimisée car il réduit l'entrefer entre l'armature et la pièce polaire et ainsi réduit la force magnétique disponible pour attirer l'armature.

Comme il est décrit dans la figure 1 d'un injecteur existant, l'injecteur  
 10 1 comprend un actionneur 2 électromagnétique, un corps 3, une aiguille 4 comprenant une bille 5 solidaire et un ressort d'armature 6. L'actionneur 2 électromagnétique comprend une bobine fixe 7, une pièce polaire 8 et une armature 9. Le ressort d'armature 6 est agencé au-dessus de l'armature 9. Le ressort d'armature 6 est fixé d'une part dans un évidement 10 de la pièce polaire 8  
 15 et d'autre part dans une gorge annulaire 11 d'une face active 12 de l'armature. La face active 12 est orientée face à la pièce polaire 8. La méthode de fonctionnement de l'injecteur 1 non représenté comprend:

- une étape de repos dans laquelle l'actionneur 2 est non alimenté, l'ensemble constitué par l'aiguille 4 et la bille 5 est au contact du siège et l'injecteur 1 est  
 20 fermé. Il n'y a pas d'injection de carburant.
- une étape de préouverture dans laquelle l'actionneur 2 est alimenté, la pièce polaire 8 attire l'armature 9 et le ressort d'armature 6 est comprimé. L'armature 9 entraîne l'aiguille 4 et la bille 5 vers le haut, l'aiguille 4 et la bille 5 étant éloignées du siège et l'injecteur 1 est ouvert. Il y a injection de carburant.
- 25 -une étape d'ouverture dans laquelle l'actionneur 2 est alimenté, l'armature 9 continue de se déplacer vers la pièce polaire 8, le ressort d'armature 6 continue d'être comprimé.
- une étape de fermeture dans laquelle l'actionneur 2 est non alimenté, l'ensemble constitué par l'aiguille 4 et la bille 5 est au contact du siège et l'injecteur 1 est  
 30 fermé. Il n'y a pas d'injection de carburant.

L'objet de la présente invention est de fournir une solution qui atténuera le problème mentionné ci-dessus.

## RESUME DE L'INVENTION

La présente invention vise à remédier aux inconvénients mentionnés précédemment en proposant une solution simple et économique.

Dans ce but, l'invention propose un injecteur de carburant d'un moteur à combustion interne qui s'étend le long d'un axe principal et longitudinal. L'injecteur comprend une aiguille axialement mobile dans le corps entre une position fermée et une position ouverte de la buse d'injection, un actionneur électromagnétique comprenant une bobine fixe annulaire, une pièce polaire fixe et une armature mobile dans le corps pourvu d'un trou axial à l'intérieur duquel l'aiguille (26) est guidée coulissante. L'injecteur comprend de plus un ressort d'armature fixé d'une part sous l'armature et d'autre part à l'aiguille. De plus la longueur du ressort de l'armature ne varie pas durant la phase d'ouverture de l'aiguille entre la position ouverte et la position fermée de la buse d'injection. L'armature comprend une face active en regard de la pièce polaire et opposée à une face inférieure. Le ressort de l'armature est agencé entre l'aiguille et la face inférieure de l'armature. La pièce polaire est un cylindre pourvu d'un alésage axial central de section constante.

La méthode de fonctionnement d'un injecteur selon l'injecteur décrit précédemment comprend:

- 20 -une étape de repos dans laquelle l'aiguille est en position fermée et le ressort d'armature a une longueur  $L_0$  au repos,
- une étape de préouverture dans laquelle l'aiguille reste en position fermée, l'armature est attirée par la pièce polaire et le ressort d'armature s'allonge jusqu'à avoir une longueur  $L_1$ ,
- 25 -une étape d'ouverture dans laquelle l'armature continue toujours son déplacement vers la pièce polaire et entraîne l'aiguille vers la position ouverte, le ressort d'armature restant à la longueur  $L_1$ .

De plus ladite méthode comprend de plus :

- 30 -une étape de fermeture dans laquelle l'aiguille en position ouverte se déplace vers la position fermée et entraîne l'armature, le ressort d'armature reste à la longueur  $L_1$ ,

- une étape de post fermeture dans laquelle l'aiguille est en position fermée et l'armature se déplace tirée par le ressort d'armature, le ressort d'armature se comprime de la longueur L1 à la longueur L0.

## 5 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre, et en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels:

La figure 1 est une vue en coupe d'un injecteur de l'art antérieur.

10 La figure 2 est une vue en coupe d'un injecteur avec le ressort d'armature selon un premier mode de réalisation selon l'invention.

La figure 3 est une vue en coupe du ressort d'armature du premier mode de réalisation selon l'invention.

15 La figure 4 est une vue en coupe de l'injecteur selon l'invention durant les quatre phases de fonctionnement de l'injecteur et du ressort d'armature.

## DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

L'invention est maintenant décrite en référence aux figures et dans un but de clarté et de concision de la description une orientation de haut en bas selon le sens de la figure 1 sera utilisé sans aucune intention limitative quant à l'étendue  
20 de la protection, notamment au regard des différentes installations d'un injecteur dans un véhicule. Des mots tels que « haut, bas, en dessous, en dessus, vertical, monter, descendre... » seront utilisés sans intention limitative.

25 Comme représenté dans la figure 2, l'invention se rapporte à un injecteur 20 de carburant pour moteur à combustion interne, ici l'injecteur 20 est un injecteur essence bien que l'invention soit intégralement transposable à un injecteur diesel ou de tout autre carburant. La description détaillera les éléments de l'invention et restera plus succincte et générale quant aux éléments environnants.

30 Selon les figures 2 et 3, l'injecteur 20 s'étend le long d'un axe longitudinal X. L'injecteur 20 est un injecteur d'essence pour un moteur à combustion interne. L'injecteur 20 comprend un corps 22 d'injecteur tubulaire, un actionneur électromagnétique 24, une aiguille 26 avec une bille 28 solidaire et un

ressort d'armature 30.

Le corps 22 d'injecteur comprend une extrémité supérieure ouverte et une extrémité inférieure pourvu d'une buse d'injection 32. Le corps 22 d'injecteur s'étend le long de l'axe X.

5 L'actionneur électromagnétique 24 comprend une bobine 34 annulaire fixe, une pièce polaire 36 fixe et une armature 38. L'armature 38 mobile est pourvue d'un trou axial à l'intérieur duquel l'aiguille 26 est guidée coulissante de manière axiale.

10 L'aiguille 26 est axialement mobile dans le corps 22 entre une position fermée et une position ouverte de la buse d'injection 32. L'aiguille 26 comprend une première extrémité agencée proche de la bille 28 et de la buse d'injection 32 du corps et une deuxième extrémité agencée proche de la pièce polaire 36, d'un ressort de rappel de l'aiguille 26 et de la bobine 34. L'aiguille 26 a un diamètre D1 et un diamètre D2, le diamètre D1 compris entre la première extrémité de  
15 l'aiguille 26 et un épaulement conique 39 et le diamètre D2 compris la deuxième extrémité et l'épaulement conique 39. Le diamètre D1 de l'aiguille 26 est inférieur ou égal au diamètre D2 de l'aiguille 26.

Le ressort d'armature 30 est fixé d'une part à l'armature 38 et d'autre part à l'aiguille 26. Le ressort d'armature 30 est un ressort de traction à spires  
20 jointives à ces extrémités. Le ressort d'armature 30 est un ressort de rappel.

Selon les figures 2 et 3, un premier mode de réalisation est représenté. L'armature 38 comprend une face active 40 en regard de la pièce polaire 36 opposé à une face inférieure 42. Le ressort d'armature 30 est agencé du côté de la face inférieure 42 de l'armature. L'armature 38 comprend de plus une gorge 44  
25 circulaire ayant une première face 46 annulaire proche du trou central débouchant de l'armature 38. La première face 46 de la gorge 44 de l'armature a un diamètre D46. La première face 46 annulaire est pourvue d'un filetage agencé pour recevoir des spires du ressort d'armature 30 lors du montage. L'aiguille 26 est pourvue d'un filetage au-dessus de l'épaulement conique 39 afin de recevoir des spires du  
30 ressort d'armature 30.

Le ressort d'armature 30 a un diamètre intérieur D30 inférieur aux diamètres D1 de l'aiguille 26 et au diamètre D46 de la première face de la gorge. On pourra également choisir le pas du filetage de la tige 26 et ou de l'armature 38

pour être légèrement inférieur ou supérieur au diamètre de fil du ressort pour générer un effort de friction supplémentaire (meilleur maintien). Le ressort d'armature 30 est fixé. L'assemblage du ressort d'armature 30 avec l'aiguille 26 et l'armature 38 se fait par de la manière suivante:

- 5            -pourvoir le ressort d'armature 30, l'aiguille 26, l'armature 38,
- engager l'aiguille 26 dans le trou axial central de l'armature 38 jusqu'à proximité de l'épaulement conique 39,
- engager le ressort d'armature 30 autour de l'aiguille 26 par la première extrémité de l'aiguille 26,
- 10           -faire glisser le ressort d'armature 30 vers la deuxième extrémité de l'aiguille 26 jusqu'à la première face 46 de la gorge de l'armature, les spires d'une première extrémité du ressort d'armature 30 s'agencent sur le filetage de la première face 46 de la gorge de l'armature comme il décrit dans la partie gauche de la figure 3,
- 15           -faire monter les spires de la deuxième extrémité du ressort d'armature 30 jusqu'à proximité de l'épaulement conique 39, les dernières spires de la deuxième extrémité du ressort d'armature 30 étant en dessous de l'épaulement conique 39.

De manière alternative le ressort d'armature 30 peut être mis en place par rotation de l'armature 38 et de l'aiguille 26 par rapport au ressort de rappel de l'aiguille 26, l'engagement se faisant par vissage. On pourra noter que la valeur d'effort de traction sera réalisée par le vissage plus ou moins important du ressort d'armature 30 sur respectivement l'armature 38 et l'aiguille 26. L'effort de traction sur le ressort d'armature 30 sera d'environ 5 N.

Dans un deuxième mode de réalisation non représenté, l'armature 38 est pourvue de la première face 46 de la gorge avec une face sensiblement lisse. La surface de l'aiguille 26 à proximité de l'épaulement conique 39 présente une surface lisse.

L'assemblage du ressort d'armature 30 avec l'aiguille 26 et l'armature 38 se fait par un montage serré. L'assemblage se fait de la manière suivante :

- 30           -pourvoir le ressort d'armature 30, l'aiguille 26, l'armature 38,
- engager l'aiguille 26 dans le trou axial central de l'armature 38 jusqu'à une distance, par exemple de 2 et 10 mm environ, de l'épaulement conique 39.

-engager le ressort d'armature 30 autour de l'aiguille 26 par la première extrémité de l'aiguille 26,

-faire glisser le ressort d'armature 30 vers la deuxième extrémité de l'aiguille 26 jusqu'à la première face 46 de la gorge de l'armature, les spires d'une première extrémité du ressort d'armature 30 s'agencent sur la première face 46 de la gorge de l'armature. Le diamètre D30 du ressort d'armature est inférieur aux diamètres D1 de l'aiguille 26 et D46 de la première face 46 de la gorge de l'armature, le ressort d'armature 30 peut donc être monté serré et rester fixé sur l'armature 38 et l'aiguille 26,

-faire monter les spires de la deuxième extrémité du ressort d'armature 30 à proximité de l'épaulement conique 39 de sorte à avoir quelques spires, de l'ordre de 1 à 4 spires, au-dessus de l'épaulement conique 39.

Dans une alternative au deuxième de réalisation non représenté, la spire agencée en bout de la première extrémité du ressort d'armature 30 est soudée par laser sur l'armature 38 afin de s'assurer de son maintien. De plus pour renforcer le maintien du ressort d'armature 30 sur l'aiguille 26, la spire agencée la plus proche au-dessus l'épaulement conique 39 est soudée par laser à l'aiguille 26.

Lors de l'assemblage du ressort d'armature 30, les étapes sont identiques au premier mode de réalisation auquel on ajoute une étape de soudure :

-soudé par laser la spire agencée en bout de la première extrémité du ressort d'armature 30 à l'armature 38 ainsi que la spire agencée la plus proche au-dessus de l'épaulement conique 39 à l'aiguille 26.

Dans un troisième mode de réalisation non représenté, la première face 46 de la gorge a une surface sensiblement plane. L'épaulement conique 39 de l'aiguille présente une surface lisse. Le ressort d'armature 30 est une pièce de métal fixée d'une part à la première face 46 de la gorge d'armature 44 et d'autre part à l'aiguille 26.

L'assemblage du ressort d'armature 30 avec l'aiguille 26 et l'armature 38 pourra être réalisé comme il est décrit au-dessus pour les précédents modes de réalisation comme l'ajout d'un filetage sur la première face 46 de la gorge de l'armature ou bien la soudure laser ou le montage serré du ressort d'armature 30. La figure 3 représente sur une partie gauche le montage du ressort d'armature 30 sur l'aiguille 26 c'est à dire l'étape d'engagement du ressort d'armature 30 sur

l'aiguille 26. La figure 3 représente sur une partie droite le montage finale du ressort d'armature 30 sur l'aiguille 26.

Comme représenté dans la figure 4, la méthode de fonctionnement de l'injecteur 20 selon l'invention va être présentée dans ce chapitre. La méthode de fonctionnement de l'injecteur 20 correspond aux modes de réalisations de l'invention décrits ci-dessus. La méthode de fonctionnement de l'injecteur 20 comprend:

- une étape de repos A dans laquelle l'aiguille 26 est en position fermée et le ressort d'armature 30 a une longueur  $L_0$  au repos,
- 10 -une étape de préouverture B dans laquelle l'aiguille reste en position fermée, l'armature 38 est attirée par la pièce polaire 36 et le ressort d'armature 30 s'allonge jusqu'à avoir une longueur  $L_1$ ,
- une étape d'ouverture C dans laquelle l'armature 38 continue toujours son déplacement vers la pièce polaire 36 et entraine l'aiguille 26 vers la position ouverte, le ressort d'armature 30 restant à la longueur  $L_1$ .
- 15 -une étape de fermeture D dans laquelle l'aiguille 26 en position ouverte se déplace vers la position fermée et entraine l'armature 38, le ressort d'armature 30 reste à la longueur  $L_1$ ,
- une étape de post fermeture dans laquelle l'aiguille 26 est en position fermée et l'armature 38 se déplace tirée par le ressort d'armature 30, le ressort d'armature 30 se comprime de la longueur  $L_1$  à la longueur  $L_0$ . L'étape de post fermeture correspond au retour à l'étape de repos A.
- 20

#### LISTE DES REFERENCES UTILISEES

- 1 injecteur
- 2 actionneur
- 3 corps
- 4 aiguille
- 5 bille
- 6 ressort d'armature
- 7 bobine fixe
- 8 pièce polaire
- 9 armature
- 10 évidement de la pièce polaire
- 11 gorge annulaire
- 12 face active de l'armature

20	injecteur
22	corps
24	actionneur
26	aiguille
28	bille
30	ressort d'armature
32	buse d'injection
34	bobine
36	pièce polaire
38	armature
39	épaulement conique
40	face active
42	face inférieure
44	gorge d'armature
46	première face de la gorge
Axe X	axe longitudinal
D46	diamètre de la première face de la gorge
D30	diamètre intérieur du ressort d'armature
D1	diamètre de l'aiguille
D2	diamètre de l'aiguille

## REVENDICATIONS

1.       Injecteur (20) de carburant pour un moteur à combustion interne, l'injecteur (20) s'étendant le long d'un axe principal (X) et comprenant :
  - 5           -une aiguille (26) axialement mobile dans le corps (22) entre une position fermée et une position ouverte de la buse d'injection (32),  
            -un actionneur (24) électromagnétique comprenant une bobine (34) fixe annulaire, une pièce polaire (36) fixe et une armature (38) mobile dans le corps (22) pourvu d'un trou axial à l'intérieur duquel l'aiguille (26) est guidée
  - 10       coulissante,  
          caractérisé en ce que l'injecteur (20) comprend de plus un ressort d'armature (30) fixé d'une part sous l'armature (38) et d'autre part à l'aiguille (26), l'aiguille 26 étant pourvue d'un filetage au-dessus de l'épaule conique 39 afin de recevoir des spires du ressort d'armature 30.
  - 15
2.       Injecteur (20) selon l'une quelconque de la revendication précédente dans lequel la longueur du ressort de l'armature (26) ne varie pas durant la phase d'ouverture de l'aiguille (26) entre la position ouverte et la position fermée de la buse d'injection (32).  
20
3.       Injecteur (20) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2 dans lequel l'armature (38) comprend une face active (40) en regard de la pièce polaire (36) et opposée à une face inférieure (42), le ressort de l'armature (30) étant agencé entre l'aiguille (26) et la face inférieure (42) de l'armature.  
25
4.       Injecteur (20) selon la revendication précédente dans lequel la pièce polaire (36) est un cylindre pourvu d'un alésage axial central de section constante.
5.       Méthode de fonctionnement d'un injecteur (20) selon l'une quelconque  
30 des revendications 1 à 4, ladite méthode comprenant:
  - une étape de repos dans laquelle l'aiguille (26) est en position fermée et le ressort d'armature (30) a une longueur  $L_0$  au repos,

-une étape de préouverture dans laquelle l'aiguille reste en position fermée, l'armature (38) est attirée par la pièce polaire (36) et le ressort d'armature (30) s'allonge jusqu'à avoir une longueur L1,

5 -une étape d'ouverture dans laquelle l'armature (38) continue toujours son déplacement vers la pièce polaire (36) et entraîne l'aiguille (26) vers la position ouverte, le ressort d'armature (30) restant à la longueur L1.

6. Méthode de fonctionnement d'un injecteur (20) selon la revendication 5, ladite méthode comprenant:

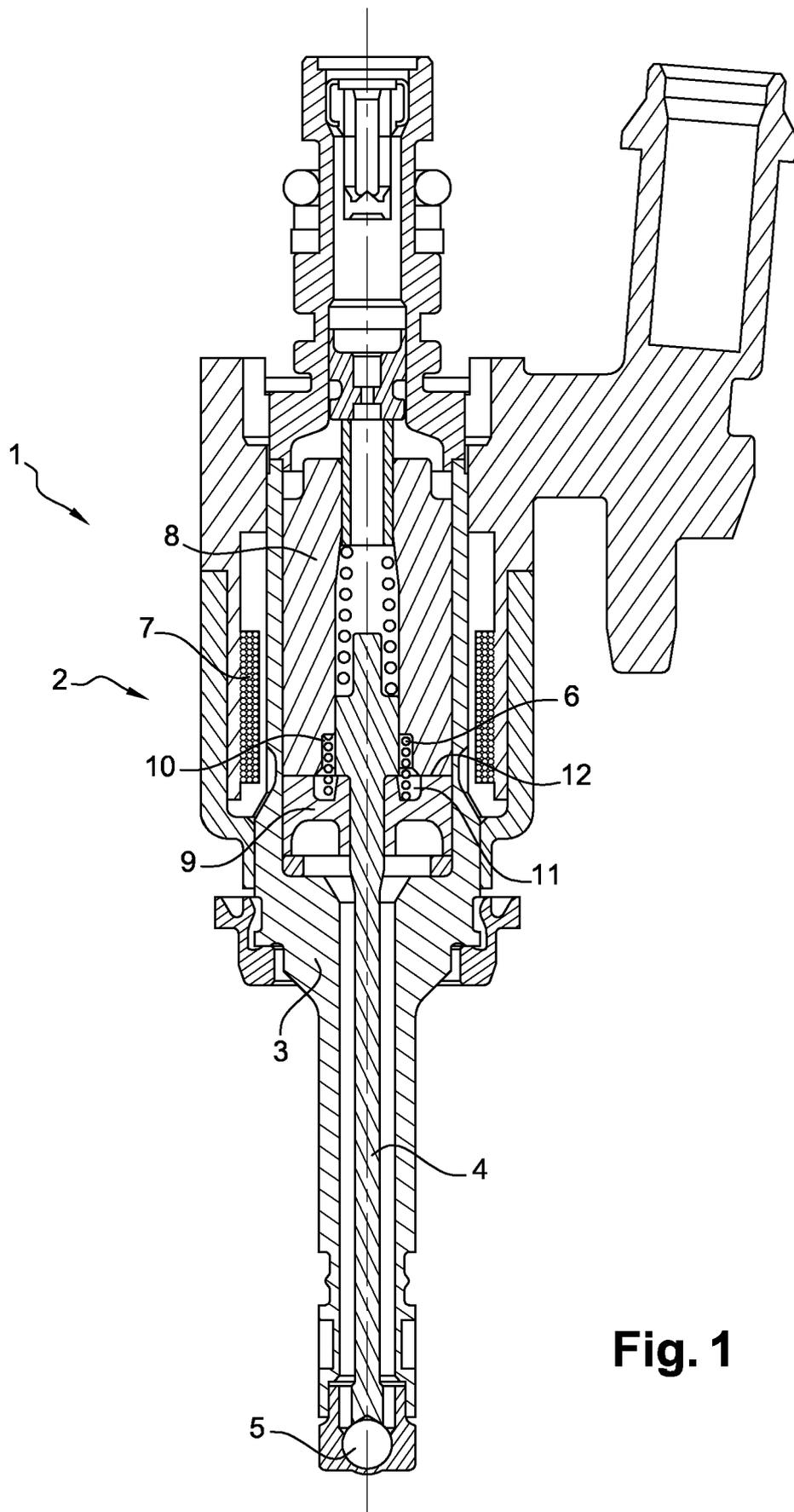
10 -une étape de fermeture dans laquelle l'aiguille (26) en position ouverte se déplace vers la position fermée et entraîne l'armature (38), le ressort d'armature (30) reste à la longueur L1,

- une étape de post fermeture dans laquelle l'aiguille (26) est en position fermée et l'armature (38) se déplace tirée par le ressort d'armature (30), le ressort  
15 d'armature (30) se comprime de la longueur L1 à la longueur L0.

20

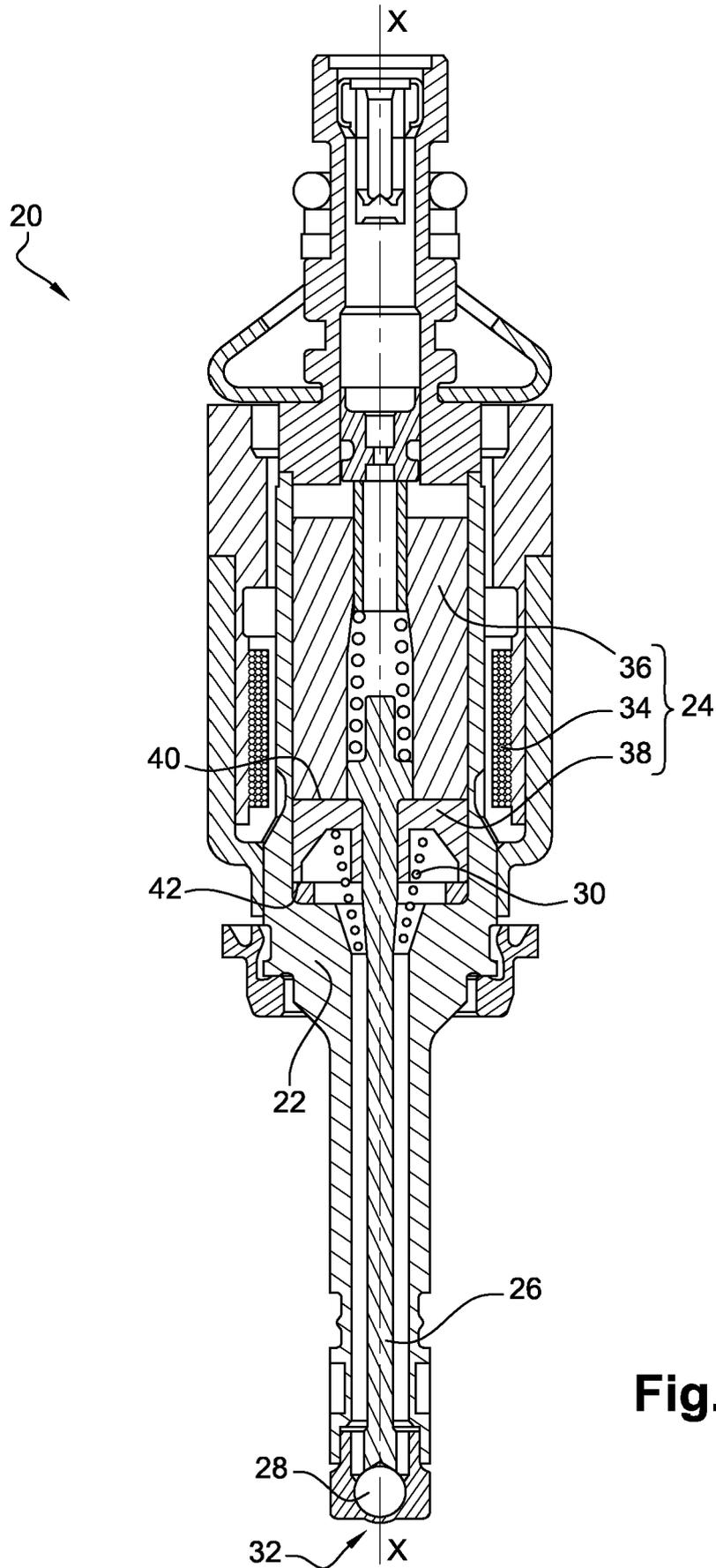
25

1/4



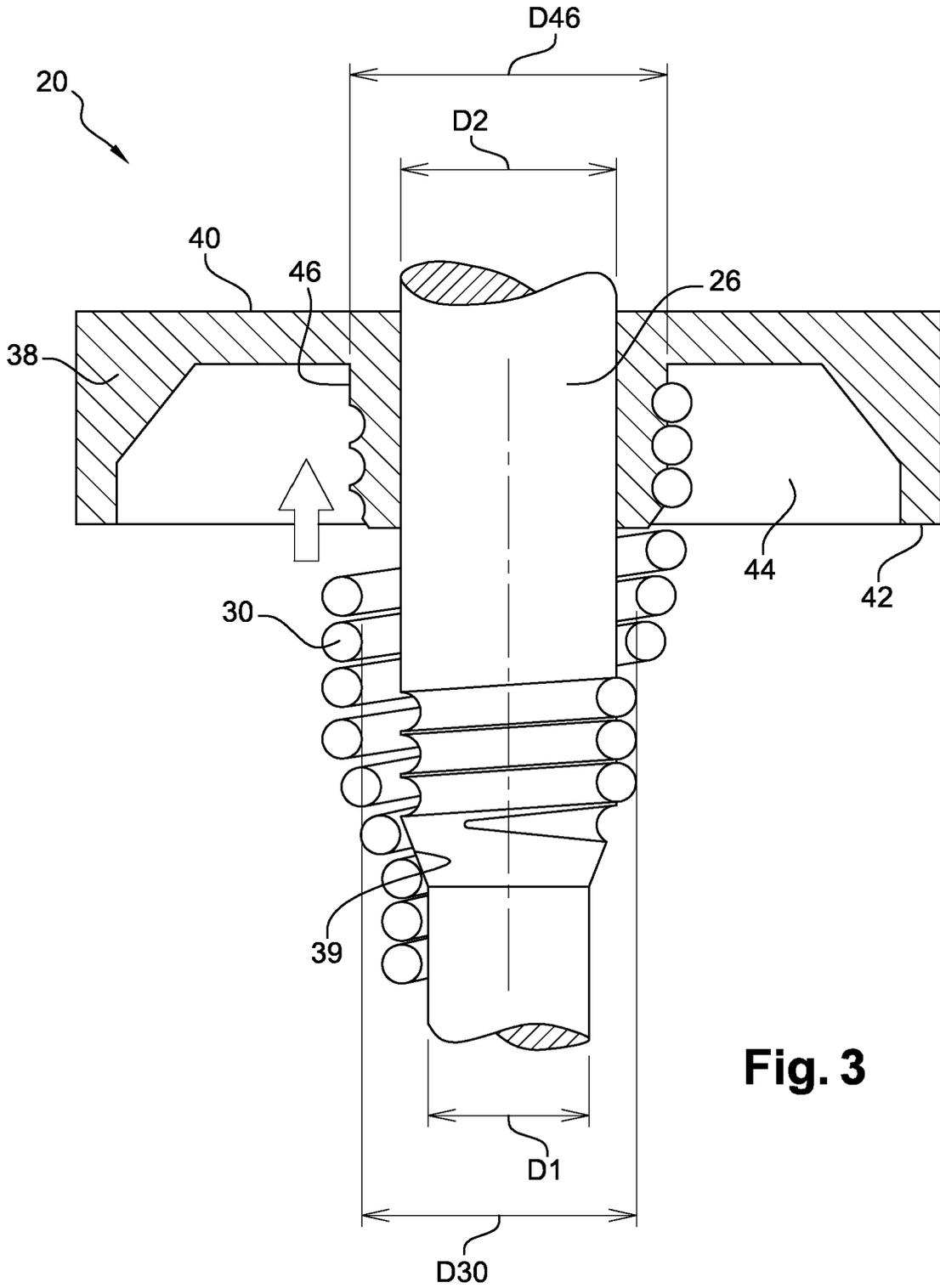
**Fig. 1**

2 / 4



**Fig. 2**

3 / 4



**Fig. 3**

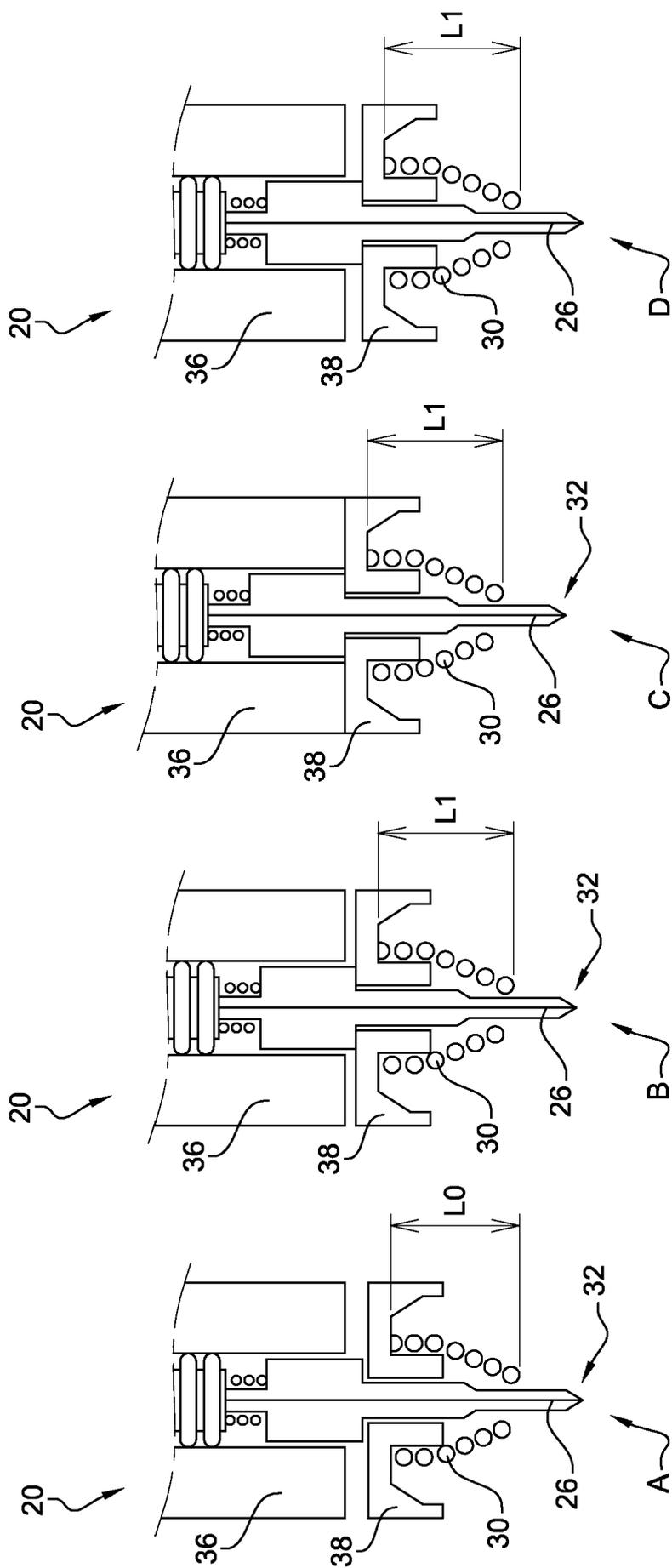


Fig. 4

# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

---

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

---

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN  
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 2015/152822 A1 (ROGLER PHILIPP [GB] ET AL) 4 juin 2015 (2015-06-04)

DE 198 49 210 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 avril 2000 (2000-04-27)

DE 199 27 900 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 décembre 2000 (2000-12-21)

DE 103 45 967 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 avril 2005 (2005-04-21)

DE 10 2004 037250 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 février 2006 (2006-02-16)

WO 2013/167597 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 14 novembre 2013 (2013-11-14)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN  
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND  
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT