

(19)



(11)

EP 3 489 505 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
29.05.2019 Bulletin 2019/22

(51) Int Cl.:
F02M 61/16 (2006.01) **F02M 51/06** (2006.01)
F02M 61/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18204271.3**

(22) Date de dépôt: **05.11.2018**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **23.11.2017 FR 1761103**

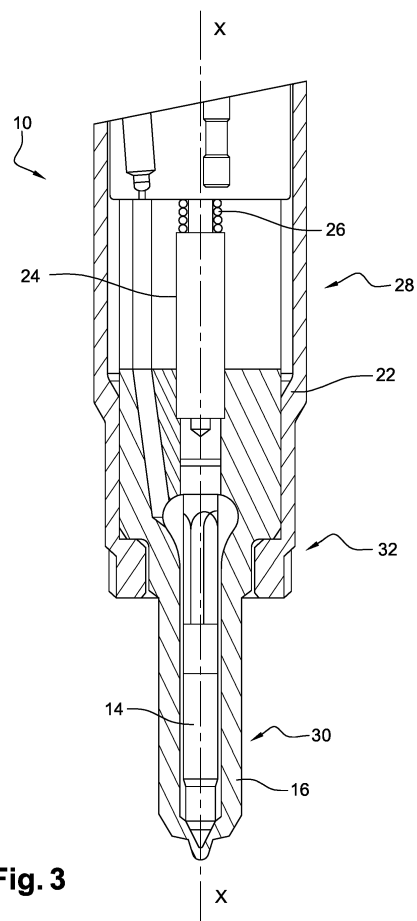
(71) Demandeur: **Delphi Technologies IP Limited Saint Michael (BB)**

(72) Inventeurs:
• **THIBAUT, Thierry**
37530 Saint-Ouen-Les-Vignes (FR)
• **RODIER, Nicolas**
41350 Vineuil (FR)
• **LACOTTE, Matthieu**
41000 Villebarou (FR)

(74) Mandataire: **Delphi France SAS**
c/o Delphi Technologies
Campus Saint Christophe
Bâtiment Galilée 2
10, avenue de l'Entreprise
95863 Cergy Pontoise Cedex (FR)

(54) AIGUILLE DE VANNE D'UN INJECTEUR

(57) Afin de réduire les émissions et d'améliorer les performances des moteurs à combustion interne par injection, on réalise une pluralité d'injection lors d'un cycle de fonctionnement du moteur. L'objet de la présente invention est de fournir une solution en effectuant un meilleur contrôle de la quantité injectée avec une séparation hydraulique très faible entre deux injections successives permettant une amélioration de la combustion. Une aiguille de vanne (14) d'un injecteur de carburant (10) s'étend le long d'un axe longitudinal (X) entre une tête d'aiguille (28) et une pointe d'aiguille (30). L'aiguille de vanne (14) a une fréquence propre (F₁₄) de vibration d'au moins 1,3 inférieure à la fréquence propre (F₁₁₄) de vibration d'une aiguille de vanne (114) de l'art antérieur adaptée à être agencée dans l'injecteur de carburant. Une des possibilités est que l'aiguille de vanne (14) comprenne une pièce additionnelle (24) ajoutée au voisinage de la tête d'aiguille (28).

**Fig. 3**

Description

DOMAINE TECHNIQUE

[0001] L'invention est relative à un injecteur de carburant pourvu d'un dispositif de renforcement du membre de vanne de l'injecteur.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

[0002] Un injecteur de carburant comprend classiquement un membre de vanne ou appelé communément une aiguille de vanne pilotée en ouverture et en fermeture en fonction de la pression régnant dans une chambre de contrôle, laquelle pression est fonction de la position d'une électrovanne de contrôle. L'aiguille est coulissante à l'intérieur d'un alésage d'un corps de buse, dans lequel une extrémité de l'aiguille est agencée de manière étanche avec un siège de buse prévu sur une surface interne de l'alésage du corps de buse afin de contrôler l'alimentation en carburant au travers des trous d'injection situés dans la paroi du corps de buse.

[0003] Afin de réduire les émissions et d'améliorer les performances des moteurs à combustion interne par injection, on réalise une pluralité d'injection lors d'un cycle de fonctionnement du moteur. Ce processus d'injections multiples, également appelé stratégie d'injection multiple, consiste à réaliser de multiples injections pendant un cycle de fonctionnement d'un moteur et pour chaque cylindre du moteur.

[0004] La quantité de carburant injecté étant fonction de la pression régnant dans le corps de buse de l'injecteur et de la durée d'ouverture de l'injecteur, on observe, lors d'une deuxième injection, que la quantité d'injection réelle est différente de celle souhaitée. La mise au point du moteur est alors difficile à réaliser.

[0005] Comme décrit dans la figure 1, un injecteur de carburant 100 de l'art antérieur est dans cet exemple un injecteur de carburant diesel comprenant un actionneur 112, une aiguille de vanne 114 de l'art antérieur, un corps de buse 116, un ensemble de vanne de contrôle 120, un corps porte injecteur 118 et un écrou 122. Le corps de buse 116, l'ensemble de vanne de contrôle 120 et l'actionneur 112 sont maintenus ensemble par l'écrou 122. L'aiguille de vanne 114 de l'art antérieur coulisse dans un alésage cylindrique du corps de buse 116.

[0006] L'aiguille de vanne 114 de l'art antérieur a une fréquence propre F114 de vibration qui est calculé dans le mode encastré sur un siège de valve agencé dans le corps de buse 116. La fréquence propre F114 a une valeur de l'ordre de 26,7 kHz. L'aiguille a une masse d'environ 2,2 grammes.

[0007] Actuellement, on ajuste la quantité de carburant injectée lors d'une deuxième injection de carburant au moyen d'un logiciel implémenté dans l'unité de contrôle moteur incorporant un modèle physique ou des cartes issues de la mise en au point du moteur. De plus le délai d'ouverture de la deuxième injection varie à cause de la

vibration de l'aiguille de vanne 114 de l'art antérieur. En effet après l'injection de la première injection, l'aiguille de vanne 114 vibre sur le siège de vanne du corps de buse 116 et quand la deuxième injection commence :

- si la masse supérieure de l'aiguille de vanne 114 est dans un mouvement de vibration avec une vitesse positive, c'est-à-dire une vitesse vers le haut selon la figure 1, cela donnera donc un faible délai d'ouverture de la deuxième injection,
- si la masse supérieure de l'aiguille de vanne 114 est dans un mouvement de vibration avec une vitesse négative, c'est-à-dire une vitesse vers le bas selon la figure 1, cela donnera donc un long délai d'ouverture de la deuxième injection.

[0008] L'objet de la présente invention est de fournir une solution qui résout ces inconvénients en effectuant un meilleur contrôle de la quantité injectée avec une séparation hydraulique très faible entre deux injections successives permettant une amélioration de la combustion.

RESUME DE L'INVENTION

[0009] La présente invention se propose de résoudre ces problèmes par un aiguille de vanne d'un injecteur de carburant s'étendant le long d'un axe longitudinal entre une tête d'aiguille et une pointe d'aiguille, l'aiguille de vanne ayant une fréquence propre de vibration d'au moins 1,3 inférieure à la fréquence propre de vibration d'une aiguille de vanne de l'art antérieur adaptée à être agencée dans l'injecteur de carburant. L'aiguille de vanne a un ratio = F_{114}/F_{14} qui est supérieure à 1,3 où la fréquence propre de l'aiguille de vanne de l'art antérieur est d'environ 26,7 kHz. Dans un premier mode de réalisation la densité de l'aiguille de vanne de l'invention est homogène de la tête d'aiguille à la pointe d'aiguille. L'aiguille de vanne comprend de plus une pièce additionnelle ajoutée au voisinage de la tête d'aiguille. La pièce additionnelle a une masse d'au moins 1,5 grammes. La pièce additionnelle peut être un manchon à vis intérieure. La pièce additionnelle est un matériau avec une densité supérieure à 7, par exemple l'acier ou le carbure de tungstène.

[0010] Dans une alternative du premier mode de réalisation la densité de l'aiguille de vanne est hétérogène de la tête d'aiguille à la pointe d'aiguille. La densité de la tête de l'aiguille est supérieure à la densité de la pointe d'aiguille de l'aiguille de vanne.

[0011] Dans un deuxième mode de réalisation, l'aiguille de vanne comprend la pièce additionnelle et un ressort d'aiguille. Le ressort d'aiguille est fixé à une première extrémité à l'aiguille de vanne et à une deuxième extrémité à la pièce additionnelle.

[0012] Un injecteur comprend un ensemble de buse comprenant une aiguille de vanne réalisée selon l'un des modes de réalisations précédents, l'aiguille de vanne étant adaptée à coulisser dans un alésage d'un corps de

buse.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0013] D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, et en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels:

La figure 1 est un injecteur en coupe selon l'art antérieur.

La figure 2 est un injecteur en coupe selon un premier mode de réalisation.

La figure 3 est une vue en coupe agrandie de l'aiguille de vanne et du corps de buse d'un injecteur selon un premier mode de réalisation.

Les figures 4, 5, 6 et 7 sont des vues en coupe de l'aiguille de vanne selon le premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 8 est une vue en coupe de l'aiguille de vanne selon un deuxième mode de réalisation de l'invention

La figure 9 représente les graphes de débit de carburant et d'activation de l'actionneur pour deux injections consécutives.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

[0014] Pour faciliter et clarifier la description qui suit, l'orientation de haut en bas est choisi arbitrairement et, les mots et expressions tels que "ci-dessus, dessous, dessus, dessous, haut, bas ..." peuvent être utilisés sans aucune intention de limiter l'invention.

[0015] Selon la figure 2, est décrit un mode de réalisation de l'invention se rapportant à un injecteur 10 de carburant, ici un injecteur diesel bien que l'invention soit intégralement transposable à un injecteur essence ou de tout autre carburant. La description détaillera les éléments de l'invention et restera plus succincte et générale quant aux éléments environnants.

[0016] L'injecteur 10 s'étend selon un axe longitudinal X et comprend de bas en haut, selon le sens conventionnel et non limitatif des figures, un ensemble de buse comprenant un membre de vanne 14 appelé aussi aiguille de vanne 14 agencée dans un corps de buse 16, un ensemble de vanne de contrôle 20 agencé dans un corps de vanne, un actionneur 12 agencé dans un corps d'actionneur. L'aiguille de vanne 14 est agencée axialement coulissante dans un alésage cylindrique longitudinal du corps de buse 16. L'ensemble de buse, l'ensemble de vanne de contrôle 20 et l'actionneur 12 sont maintenus ensemble par un écrou 22.

[0017] Dans un premier mode de réalisation de l'invention et comme décrit dans la figure 3, l'aiguille de vanne 14 de l'injecteur 10 de carburant s'étend le long d'un axe longitudinal X allant d'une première extrémité formant une tête 28 à une deuxième extrémité formant une pointe 30. L'aiguille de vanne 14 a une fréquence propre F14

de vibration d'au moins 1,3 inférieure à la fréquence propre F114 de vibration de l'aiguille de vanne 114 de l'art antérieur. L'aiguille de vanne 114 de l'art antérieur telle que décrit précédemment est compris dans l'état de la technique antérieure à cette invention. L'aiguille de vanne 14 a une fréquence propre F14 de vibration. L'aiguille de vanne 114 de l'art antérieur a une fréquence propre F114 de vibration. La fréquence propre F114 de l'aiguille de vanne 114 de l'injecteur 100 a une valeur d'environ 26,7 kHz. L'aiguille de vanne 14 de l'invention a un ratio de fréquence qui est défini ainsi :

- Ratio = $F114/F14$ qui est supérieure à 1,3.

[0018] Dans le premier mode de réalisation de l'invention et selon la figure 3, l'aiguille de vanne 14 comprend une première zone supérieure située au voisinage de la tête 28. La première zone supérieure de l'aiguille de vanne 14 a une masse d'au moins 1,5 grammes de plus qu'une deuxième zone inférieure au voisinage de la pointe 30 de l'aiguille de vanne. L'aiguille de vanne 14 peut être sollicitée par une force dans la direction de fermeture de l'aiguille de vanne 14 au moyen d'un ressort de rappel 26. Comme décrit dans les figures 3, 5 et 6, l'aiguille de vanne 14 comprend une pièce additionnelle 24. La masse de la pièce additionnelle 24 est comprise entre 1,8 grammes et 3,5 grammes. Dans l'exemple représenté dans la figure 3 la masse de la pièce additionnelle 24 est d'environ 1.5 grammes. La masse totale de l'aiguille 14 et de la pièce additionnelle 24 est comprise entre 4 grammes et 5,7 grammes. L'aiguille de vanne 14 et la pièce additionnelle 24 sont agencées dans une chambre de contrôle de l'injecteur. L'aiguille de vanne 114 de l'art antérieur représenté dans la figure 1 vibre à la fréquence propre F114 et l'aiguille de vanne 14 à une fréquence propre F14 avec la pièce additionnelle 24.

[0019] L'aiguille de vanne 14 a la caractéristique suivante :

- Ratio = $F114/F14$ est supérieur à 1,3,
- masse de la pièce additionnelle 24 est comprise entre 1,8 grammes et 3,5 grammes.

[0020] La densité de l'aiguille de vanne 14 est homogène de la tête 28 d'aiguille de vanne à la pointe 30 d'aiguille de vanne. La pièce additionnelle 24 a une masse d'au moins 1,5 grammes. Le matériau de la pièce additionnelle 24 peut être du mercure ou un matériau avec une densité supérieure à 7, par exemple l'acier ou le carbure de tungstène. La fréquence propre F14 de l'aiguille de vanne 14 avec la pièce additionnelle 24 réalisée en carbure de tungstène est de l'ordre de 15KHz et en acier de 18 KHz. Comme décrit dans la figure 5, la pièce additionnelle 24 peut être un manchon à vis intérieure qui vient s'agencer sur une partie complémentaire à filetage extérieure de la tête 28 de l'aiguille de vanne 14. Selon la figure 6, la pièce additionnelle 24 est une bague à filetage intérieur (non représenté) adaptée pour s'agencer complémentaiement autour du filetage extérieure (non représenté) de la tête 28 de l'aiguille de vanne 14.

[0021] Dans une alternative au premier mode de réalisation et comme décrit dans les figures 4 et 7, la densité de l'aiguille de vanne est hétérogène de la tête 28 d'aiguille à la pointe 30 d'aiguille, la densité de la tête 28 de l'aiguille de vanne est supérieure à la densité de la pointe 30 d'aiguille. Dans la figure 4, la tête 28 de l'aiguille de vanne comprend un alésage avec un filetage intérieur dans sa partie inférieure. La pointe 30 de l'aiguille de vanne comprend dans sa partie supérieure une tête de vis qui s'agence complémentaiement à l'alésage de la tête 28 de l'aiguille de vanne 14. Dans la figure 7, la tête 28 de l'aiguille de vanne 14 comprend dans sa partie inférieure une tête de vis qui s'agence à l'intérieur d'un alésage fileté agencé dans la partie supérieure de la pointe 30 de l'aiguille de vanne. Les figures 4 et 7 décrivent principalement l'aiguille de vanne 14. L'aiguille de masse 114 de l'art antérieur décrit dans la figure 1 vibre à la fréquence propre F114 et l'aiguille de masse 14 a une fréquence propre F14. L'aiguille de vanne 14 a la caractéristique suivante :

-Ratio = $F114/F14$ est supérieur à 1, 3.

La tête 28 de l'aiguille de vanne 14 a une masse d'au moins 1,5 grammes supérieure à la pointe 30 de l'aiguille de vanne 14. Le matériau de la tête peut être un matériau avec une densité supérieure à 7, par exemple l'acier ou le carbure de tungstène.

[0022] Dans un deuxième mode de réalisation et comme décrit dans la figure 8, l'aiguille de vanne 14 comprend la pièce additionnelle 24 et un ressort d'aiguille 34. Le ressort d'aiguille 34 est fixé à une première extrémité à l'aiguille de vanne 14 et à une deuxième extrémité à la pièce additionnelle 24. L'aiguille de vanne 14 est homogène de la tête 28 d'aiguille de vanne à la pointe 30 d'aiguille de vanne. Dans un exemple de ce deuxième mode de réalisation, la masse de la pièce additionnelle 24 a une masse comprise entre 0.5 gramme et 2 grammes et la raideur du ressort d'aiguille 34 est comprise entre 1000 et 4000 N/mm.

[0023] Dans ce chapitre nous allons décrire le fonctionnement de l'injecteur 10. Comme décrit dans les figures 2 et 9, une première impulsion électrique 1 est envoyée à l'actionneur 12. Ainsi l'actionneur 12 est électriquement alimenté, il attire une armature magnétique et une tige de vanne qui sont fixés ensemble, ce qui ouvre le canal d'évacuation (non représenté) et permet au carburant enfermé dans la chambre de contrôle de s'évacuer vers un circuit à basse pression (non représenté). Alors la pression diminue dans la chambre de contrôle et l'aiguille de vanne 14 se déplace dans l'alésage du corps de buse 16 vers une position ouverte dans laquelle la pointe 30 de l'aiguille de vanne 14 s'éloigne du siège du corps de buse 16. Par voie de conséquence l'injecteur 10 injecte une première quantité injectée de carburant 6 dans une chambre de combustion. Puis une deuxième impulsion électrique 2 séparée de la première impulsion électrique 1 d'une séparation électrique 3 est envoyée à l'actionneur 12. Ainsi l'injecteur 10 injecte une deuxième quantité injectée 7 dans la chambre de combustion. La

deuxième quantité injectée 7 est contrôlable. La deuxième quantité injectée 7 a un délai d'ouverture 5 qui peut varier à cause de la vibration de l'aiguille de vanne 14. Lorsque séparant la première quantité injectée 6 et la deuxième quantité injectée 7 comme décrit dans la figure 9 alors la deuxième quantité injectée 7 peut être contrôlable. Cela est obtenu par l'invention qui consiste à ajouter une masse de l'ordre de 1,5 gramme au voisinage de la tête 28 de l'aiguille de vanne 14 comme il décrit dans les modes de réalisation ci-dessus. En fait lorsque la première quantité injectée 6 est injectée, l'aiguille de vanne 14 vibre sur le siège du corps de buse 16 et quand la deuxième quantité injectée 7 commence à être injectée, deux cas de figures se présentent qui sont :

- Si la masse supérieure de l'aiguille est dans un mouvement de vibration avec une vitesse positive (vitesse vers le haut), la masse supérieure essaie donc d'ouvrir l'injecteur 10. Cela donnera donc un faible délai d'ouverture 5 de l'injection de la deuxième quantité injectée 7.
- A l'inverse, si la masse supérieure est dans un mouvement vibratoire avec une vitesse négative (vitesse vers le bas), cette dernière comprime donc l'aiguille de vanne 14 sur le siège du corps de vanne 16. Cela se traduira par une augmentation du délai d'ouverture 5 de l'injection de la deuxième quantité injectée 7.

LISTE DES REFERENCES UTILISEES

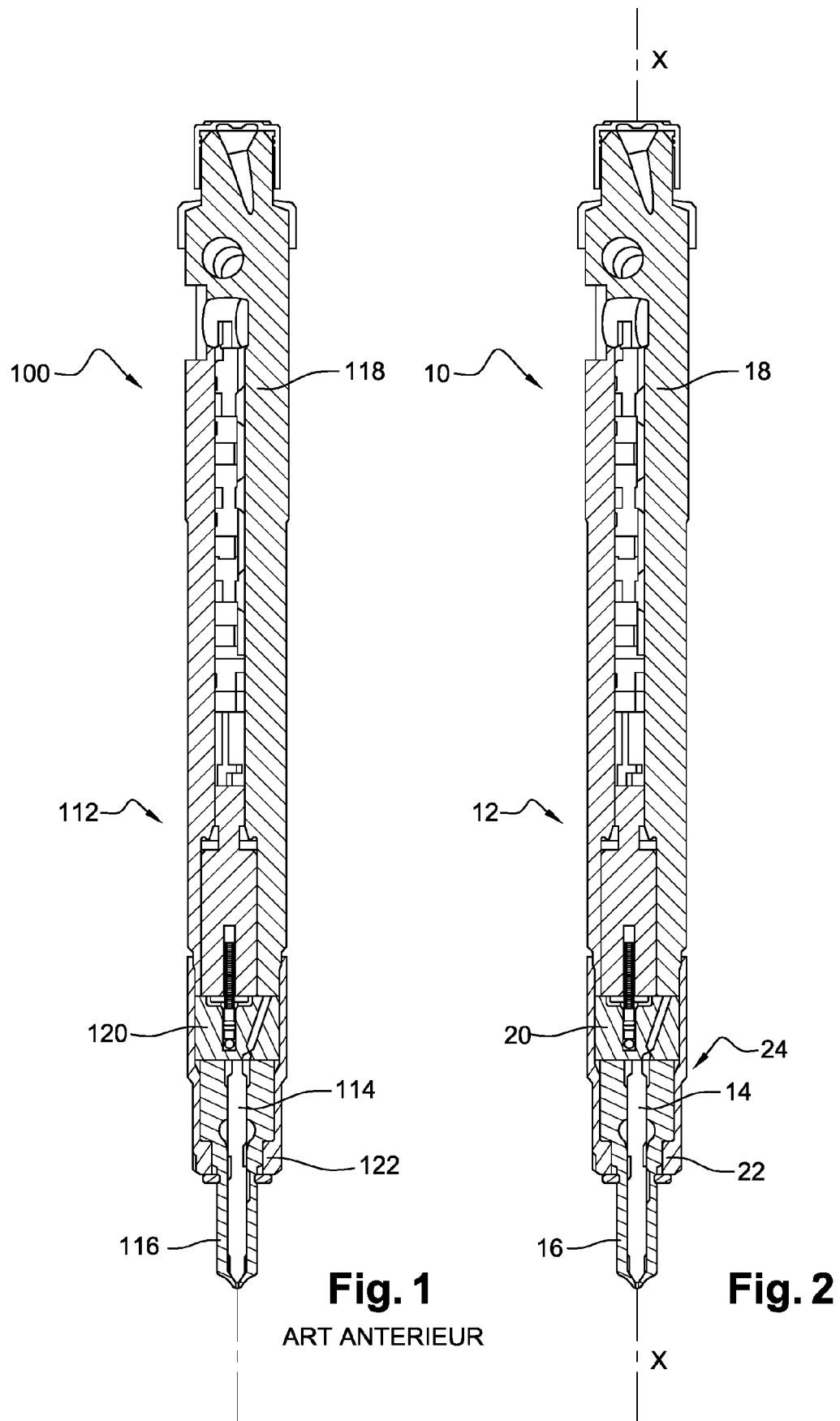
[0024]

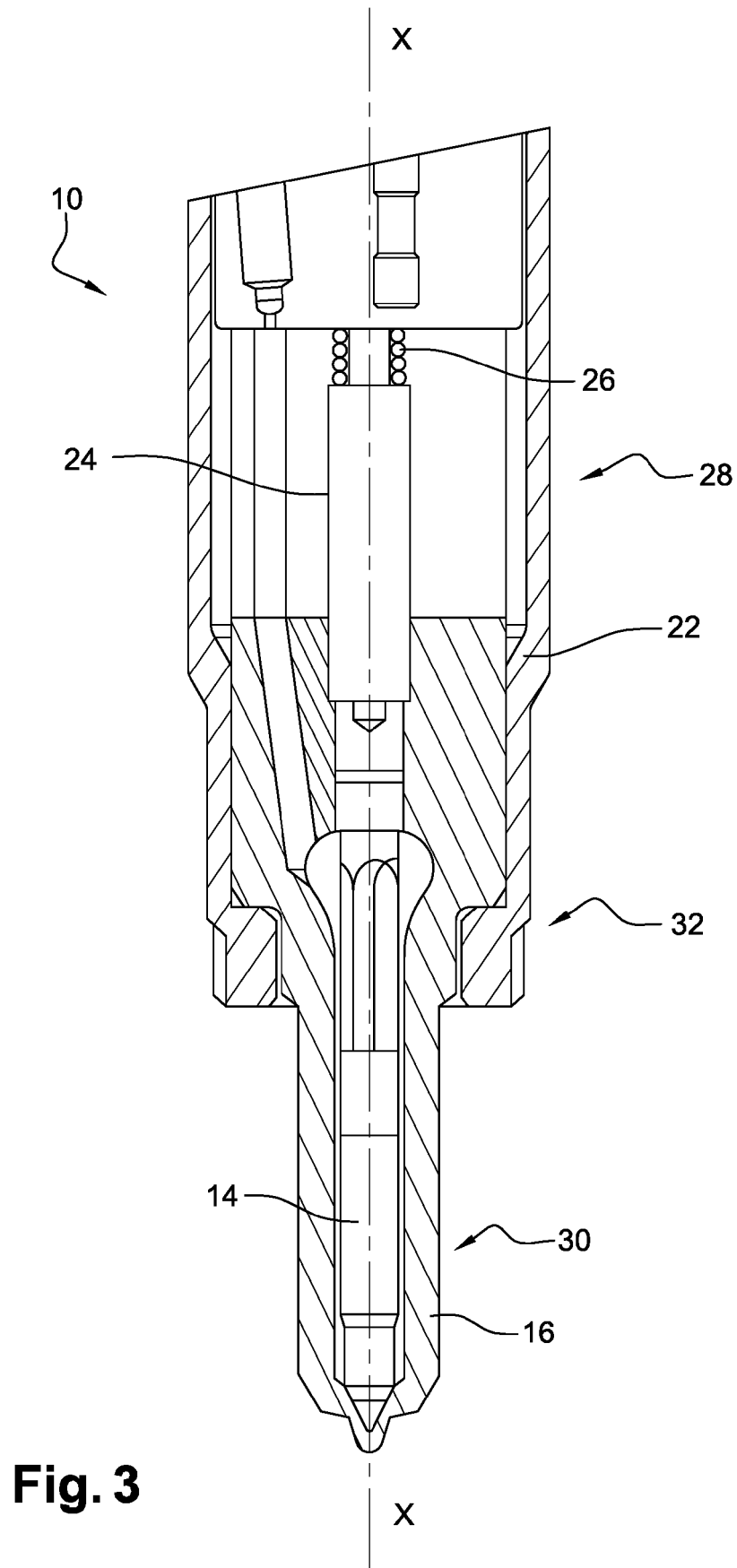
10	injecteur
12	actionneur
14	aiguille de vanne
16	corps de buse
18	corps porte injecteur
20	ensemble vanne de contrôle
22	écrou
24	pièce additionnelle
26	ressort de rappel
28	tête d'aiguille de vanne
30	pointe d'aiguille de vanne
32	corps d'aiguille de vanne
34	ressort d'aiguille
100	injecteur
112	actionneur
114	aiguille de vanne
116	corps de buse
118	corps porte injecteur
120	ensemble de vanne de contrôle
122	écrou
X	Axe longitudinal
F14	fréquence de vibration de l'aiguille de vanne 14
F114	fréquence de vibration de l'aiguille de vanne 114
1	première impulsion électrique
2	deuxième impulsion électrique

3	séparation électrique	
4	délai d'ouverture de la première injection	
5	délai d'ouverture de la deuxième injection	
6	première quantité injectée	
7	deuxième quantité injectée	5

Revendications

1. Aiguille de vanne (14) d'un injecteur de carburant (10) s'étendant le long d'un axe longitudinal (X) entre une tête d'aiguille (28) et une pointe d'aiguille (30), la densité de l'aiguille de vanne (14) étant homogène de la tête d'aiguille (28) à la pointe d'aiguille (30) et l'aiguille de vanne (14) comprenant une pièce additionnelle (24) ajoutée au voisinage de la tête d'aiguille (28), la pièce additionnelle (24) ayant une masse d'au moins 1,5 grammes de sorte que l'aiguille de vanne (14) ait une fréquence propre (F14) de vibration avec un ratio = $F114/F14$ supérieure à 1,3 où la fréquence propre (F1 14) est d'environ 26,7 kHz et correspond à la fréquence propre (F114) de vibration d'une aiguille de vanne (114) de l'art antérieur adaptée à être agencée dans l'injecteur de carburant. 10
15
20
25
2. Aiguille de vanne (14) selon la revendication 1, dans laquelle la densité de l'aiguille de vanne (14) est hétérogène de la tête d'aiguille (28) à la pointe d'aiguille (30), la densité de la tête de l'aiguille (28) est supérieure à la densité de la pointe d'aiguille (30). 30
3. Aiguille de vanne (14) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce additionnelle (24) est un manchon à vis intérieure. 35
4. Aiguille de vanne (14) selon la revendication 1, dans laquelle l'aiguille de vanne (14) comprend la pièce additionnelle (24) et un ressort d'aiguille (34), le ressort d'aiguille (34) étant fixé à une première extrémité à l'aiguille de vanne (14) et à une deuxième extrémité à la pièce additionnelle (24). 40
5. Aiguille de vanne (14) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la pièce additionnelle (24) est un matériau avec une densité supérieure à 7, par exemple l'acier ou le carbure de tungstène. 45
6. Injecteur (10) comprenant un ensemble de buse comprenant une aiguille de vanne (14) réalisée selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'aiguille de vanne (14) étant adaptée à coulisser dans un alésage d'un corps de buse (16). 50
55





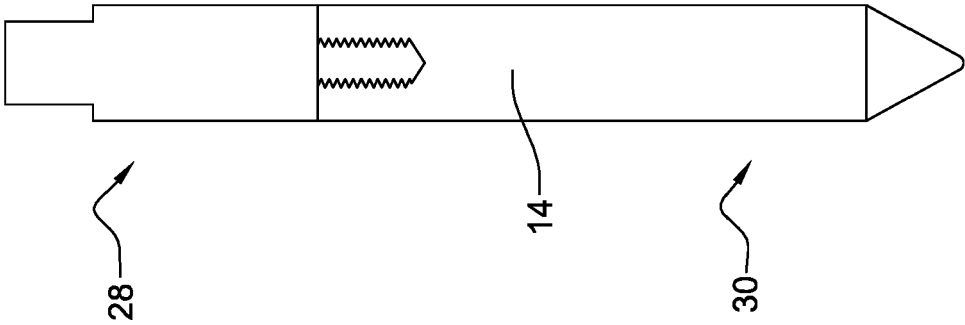


Fig. 4

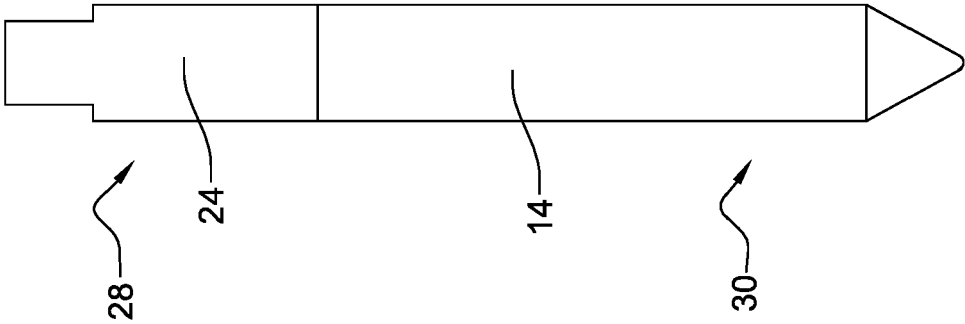


Fig. 5

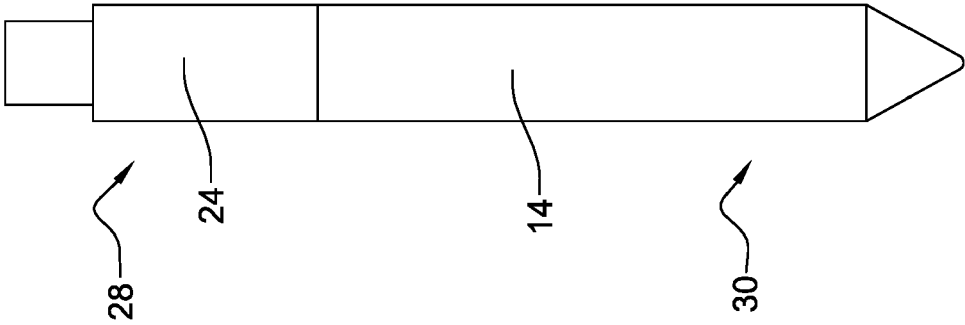


Fig. 6

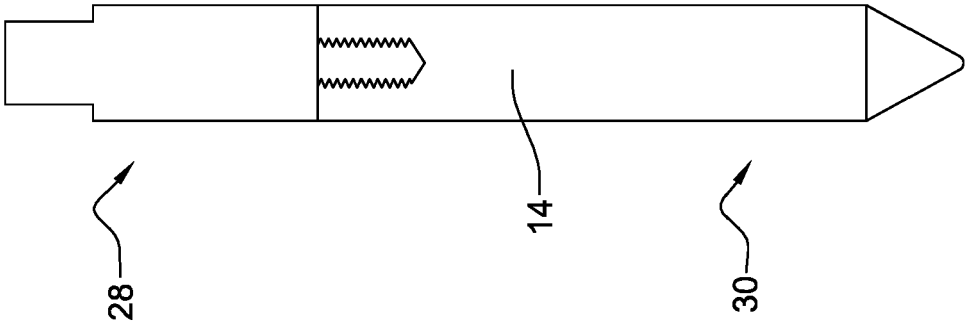


Fig. 7

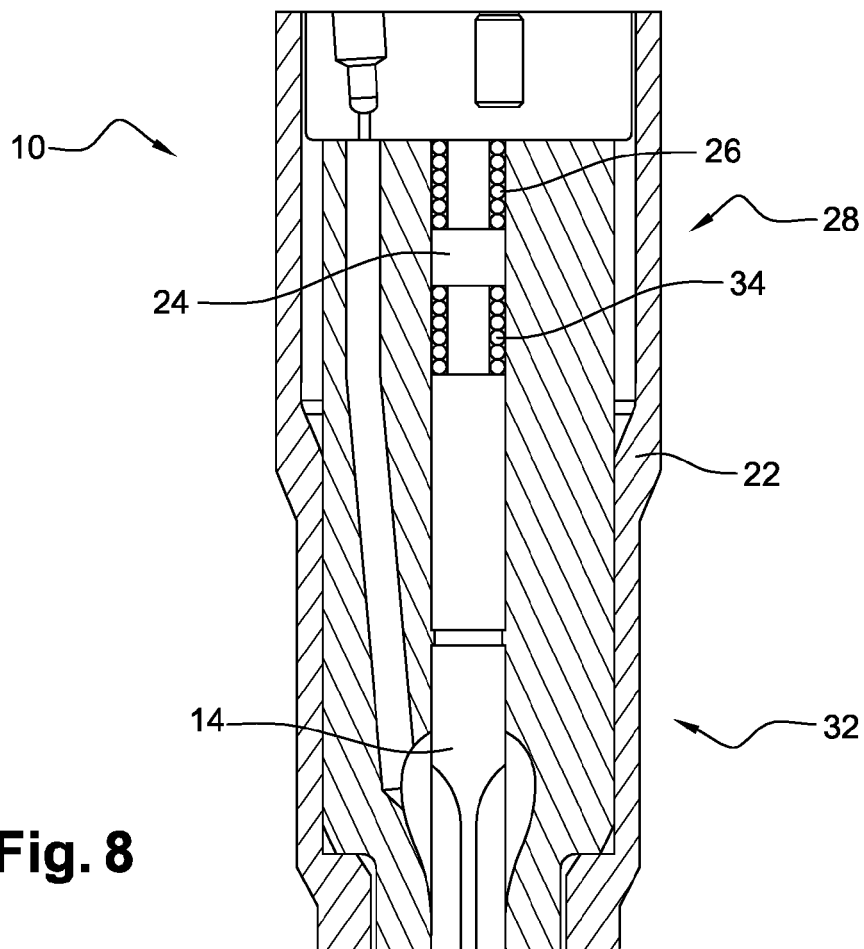


Fig. 8

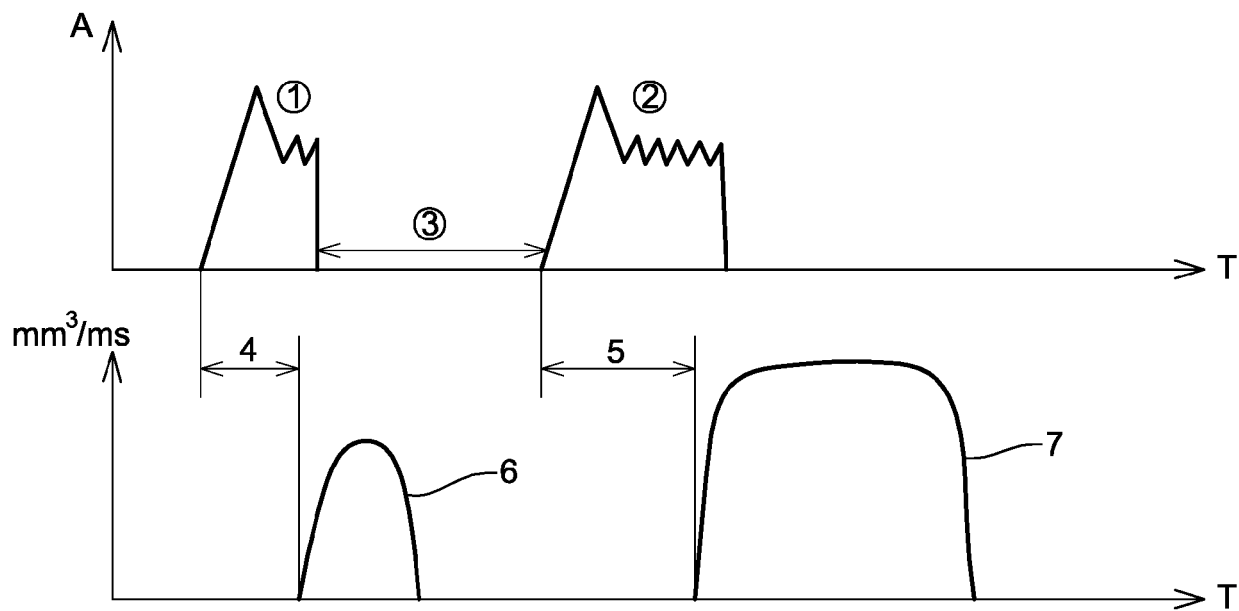


Fig. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 20 4271

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
Y	DE 29 26 217 A1 (BOSCH GMBH ROBERT) 8 janvier 1981 (1981-01-08) * page 5, ligne 13 - ligne 23; figure 1 * * page 4, ligne 23 - ligne 26 *	1-6	INV. F02M61/16 F02M51/06 F02M61/10
Y	DE 10 2009 001325 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 9 septembre 2010 (2010-09-09) * revendication 1; figure 1 *	1-6	
Y	US 2008/237367 A1 (MCNICHOLS PATRICK SEAN [US] ET AL) 2 octobre 2008 (2008-10-02) * alinéa [0068]; figure 1 *	1-6	
Y	EP 1 045 135 A2 (HITACHI LTD [JP]) 18 octobre 2000 (2000-10-18) * alinéa [0038]; revendication 11; figure 1 *	1-6	
A	DE 10 2015 221790 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 mai 2017 (2017-05-11) * revendication 1; figures 1-3 *	1-6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
A	WO 2014/186892 A1 (WESTPORT POWER INC [CA]; DELPHI INT OPERATIONS LUX SRL [LU]) 27 novembre 2014 (2014-11-27) * page 9, ligne 22 *	1-6	F02M
A	US 5 465 907 A (HOFMANN KARL [DE]) 14 novembre 1995 (1995-11-14) * colonne 2, ligne 1 - ligne 10; figure 1 *	1-6	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		21 février 2019	Tortosa Masiá, A
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 18 20 4271

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

21-02-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 2926217 A1	08-01-1981	AUCUN	
DE 102009001325 A1	09-09-2010	AUCUN	
US 2008237367 A1	02-10-2008	CN 101802740 A EP 2185987 A2 KR 20100033514 A US 2008237367 A1 WO 2009013689 A2	11-08-2010 19-05-2010 30-03-2010 02-10-2008 29-01-2009
EP 1045135 A2	18-10-2000	DE 60008158 T2 EP 1045135 A2 JP 2000297720 A US 6474572 B1 US 2003111563 A1 US 2007075166 A1	30-12-2004 18-10-2000 24-10-2000 05-11-2002 19-06-2003 05-04-2007
DE 102015221790 A1	11-05-2017	AUCUN	
WO 2014186892 A1	27-11-2014	CN 105247198 A EP 2999877 A1 JP 2016522869 A US 2016169177 A1 US 2019010908 A1 WO 2014186892 A1	13-01-2016 30-03-2016 04-08-2016 16-06-2016 10-01-2019 27-11-2014
US 5465907 A	14-11-1995	DE 4303813 C1 GB 2275082 A IT 1273305 B JP 3423391 B2 JP H06257535 A US 5465907 A	30-06-1994 17-08-1994 08-07-1997 07-07-2003 13-09-1994 14-11-1995

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82