



(51) Classification internationale des brevets :
F02M 61/16 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/073068

(22) Date de dépôt international :
13 septembre 2017 (13.09.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1658835 20 septembre 2016 (20.09.2016) FR

(71) Déposant : DELPHI TECHNOLOGIES IP LIMITED
[BB/BB] ; Erin Court, Bishop's Court Hill, St. Michael
(BB).

(72) Inventeurs : BEDUNEAU, Jean-Luc ; 10, rue de Tou-
raine, 41000 BLOIS (FR). BONNEAU, David ; 22, rue
d'Alsace-Lorraine, 41000 BLOIS (FR). LACOTTE, Mat-
thieu ; 6ter, chemin des Gouaches, 41000 VILLEBAROU
(FR). JAULT, Frédéric ; 39, rue Jacques de Morgan, 41350
HUISSEAU-SUR-COSSON (FR).

(74) Mandataire : DELPHI FRANCE SAS ; Bâtiment le Ras-
pail - ZAC Paris Nord 2, 22 avenue des Nations, CS65059
Villepinte, 95972 Roissy CDG Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM),
européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES,
FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: SHAPING METHOD AND INJECTOR VALVE

(54) Titre : PROCEDE DE MISE EN FORME ET VANNE D'INJECTEUR

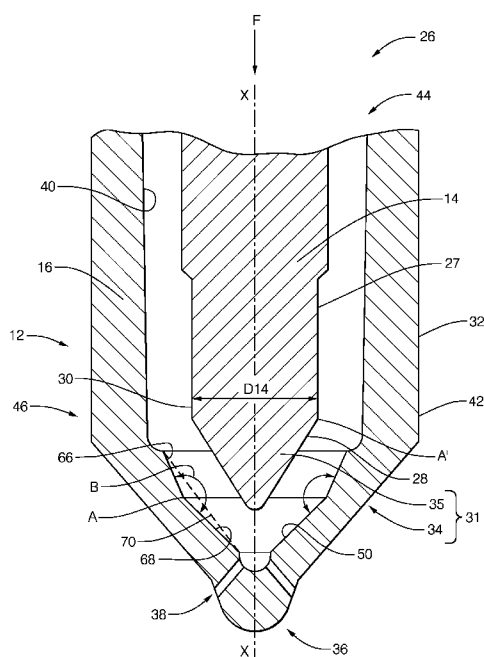


FIG. 2

(57) Abstract: Method (100) for shaping an injector valve (31), the valve (31) comprising a seat (34) and a shut-off member (35) designed to slide in a bore (26). The seat (34) defines a conical female face (50) and the shut-off member (35) defines a male conical face (28). The shaping method (100) comprises the following steps: a/providing (110) the nozzle body (16) in which the female face (50) of the seat (34) is roughed out, b/providing (120) the needle (14) in which the male face (28) of the needle is roughed out, d/inserting (140) the needle (14) in the bore (32) of the nozzle body, characterized in that the shaping method (100) additionally comprises a step: e/shaping (150) and finishing the conical faces (28, 50) of the seat and of the needle by simultaneously shaping them by application of an axial force (F) to the needle (14).

(57) Abrégé : Procédé de conformation (100) d'une vanne d'injecteur (31), la vanne (31) comprenant un siège (34) et un obturateur (35) adapté à coulisser dans un alésage (26). Le siège (34) définit une face femelle conique (50) et l'obturateur (35) définissant une face conique mâle (28). Le procédé de conformation (100) comprend les étapes suivantes : a/ pourvoir (110) le corps de buse (16) dans lequel la face femelle (50) du siège (34) est ébauchée, b/ pourvoir (120) l'aiguille (14) dans lequel la face mâle (28) de l'aiguille est ébauchée, d/ insérer (140) l'aiguille (14) dans l'alésage (32) du corps de buse caractérisé en ce que le procédé de conformation (100) comprend de plus une étape : e/ mettre en forme (150) et finir les faces coniques (28,50) du siège et de l'aiguille en les conformant simultanément par application d'une force axiale (F) sur l'aiguille (14).

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

PROCEDE DE MISE EN FORME ET VANNE D'INJECTEUR

5 DOMAINE TECHNIQUE

L'invention est relative à un injecteur de carburant pourvu d'un dispositif de renforcement du siège de l'aiguille de l'injecteur.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

10 Un injecteur de carburant comprend classiquement une aiguille 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 du corps de buse, dans lequel une extrémité de l'aiguille est agencée de manière étanche avec un
15 siège de buse prévu sur une surface interne de l'alésage du corps de buse, afin de contrôler l'alimentation en carburant à travers des trous d'injection situés à travers la paroi du corps de buse. Le carburant est à haute pression et circule dans l'injecteur du canal d'entrée vers les trous d'injection. La pression exercée sur le
20 siège de buse crée des déformations qui génèrent des variations de distribution de pression de carburant dans les trous d'injection et de plus la pression d'ouverture de l'aiguille dans la chambre de contrôle varie à une pression donnée. L'objet de la présente invention est de fournir une solution qui résout ces inconvénients.

RESUME DE L'INVENTION

25 La présente invention se propose de résoudre ces problèmes par un procédé de conformation d'une vanne d'un injecteur. La vanne comprend un siège formé dans un corps de buse de l'injecteur qui s'étend le long d'un axe et, un obturateur formé à une extrémité d'une aiguille s'étendant axialement adapté à coulisser dans un alésage du corps de buse. Le siège définit une face femelle
30 conique et l'obturateur définissant une face conique mâle complémentaire. Le procédé de conformation comprend les étapes suivantes :

a/ pourvoir le corps de buse dans lequel la face femelle du siège est ébauchée,

b/ pourvoir l'aiguille dans lequel la face male de l'aiguille est ébauchée,

35 d/ insérer l'aiguille dans l'alésage du corps de buse de sorte à ce que la

face conique male soit en contact avec la face femelle conique, caractérisé en ce que le procédé de conformation comprend de plus une étape :

e/ mettre en forme et finir les faces coniques du siège et de l'aiguille en les conformant simultanément par application d'une force axiale sur l'aiguille.

- 5 De plus le procédé de conformation dans lequel la force appliquée de l'étape de mise en forme est compris entre 600 N et 1000 N, de préférence de l'ordre de 800 N. De plus l'étape de mise en forme s'applique directement sur la vanne d'injecteur et l'étape de mise en forme précède le montage final de l'injecteur. Ainsi la force peut être appliquée par une machine directement sur l'aiguille. Dans
- 10 une autre mode de réalisation, l'étape de mise en forme s'applique directement sur l'injecteur complet en fin d'assemblage ainsi le siège sur lequel s'appuie l'aiguille est conformée par la force hydraulique réalisée par un fluide dans une chambre de contrôle. De plus l'étape de mise en forme est réalisée par la force hydraulique d'une valeur comprise entre 700 et 900 bars, de préférence de l'ordre de 800 bars.
- 15 Dans une alternative aux deux modes de réalisation, le procédé de conformation comprend de plus une étape de chauffage de la zone du siège réalisée simultanément avec l'étape de mise en forme. Le chauffage du corps de buse s'appliquant principalement autour du siège du corps de buse. De plus la température du chauffage est de l'ordre de 300°C. De plus le chauffage peut être
- 20 réalisé par induction. En outre la conformation réalisée par l'étape de mise en forme s'applique à 99% sur le siège. Une vanne d'injecteur comprend un siège et un obturateur conformés comme décrits précédemment. De plus le siège comprend deux faces faisant entre elles un angle inférieur à 180 degrés. De plus un ensemble de buse comprend la vanne d'injecteur décrit précédemment. De plus
- 25 un injecteur comprend l'ensemble de buse décrit précédemment.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

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

- 30 donnés à titre d'exemple non limitatif et sur lesquels:

La figure 1 est une vue générale en perspective d'un injecteur

La figure 2 est une vue en coupe d'un ensemble de buse

La figure 3 représente sous forme de logigramme les étapes du procédé qui fait l'objet de l'invention.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

5

Pour faciliter et clarifier la description qui suit, l'orientation de haut en bas est choisie 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.

10

Selon la figure 1, 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.

15

Selon la figure 1, 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 élément de vanne aiguille 14 ou communément appelé aiguille 14 agencée dans un corps de buse 16, un ensemble de vanne de contrôle 18 agencé dans un corps de vanne 20, un actionneur 22 agencé dans un corps d'actionneur 24 et un écrou 25. L'aiguille 14 est agencée axialement coulissante dans un alésage 26 cylindrique longitudinal du corps de buse.

20

25

Selon la figure 2 est représenté l'ensemble de buse 12 comprenant de plus une vanne d'injecteur 31. La vanne 31 comprend un siège 34 formé dans un corps de buse 16 de l'injecteur qui s'étend le long de l'axe X et un obturateur 35 formé à une première extrémité 30 de l'aiguille s'étendant axialement adapté à coulisser dans l'alésage 26 du corps de buse. Le siège 34 définit une face femelle conique 50 et l'obturateur 35 définit une face conique mâle 28 complémentaire,

30

L'aiguille 14 comprend une partie cylindrique longitudinale 27 et la face mâle conique 28. La face male conique 28 est agencée à une première extrémité 30. Le corps de buse 16 comprend un fût 32, le siège de buse 34 et un sac 36 pourvu de trous d'injection 38. Le corps de buse 16 est pourvu d'une paroi 40 intérieure cylindrique longitudinale et d'une paroi extérieure 42 cylindrique

longitudinale qui s'étendent le long de l'axe X. L'alésage 26 est cylindrique et s'étend le long de l'axe longitudinal X ouvert à la première extrémité 44 et comprenant une deuxième extrémité 46 qui est au contact du siège conique 34. Le sac 36 est agencé au sommet du siège conique 34. Le siège 34 conique comprend
5 une face conique 50 femelle.

Le siège 34 de buse est ébauché par usinage, par exemple par rectification de la face femelle conique 50. La face femelle conique 50 présente une pente 70 entre l'alésage 26 et le sac 36. Afin d'améliorer la tenue du siège 34 à la déformation causée par les contacts répétées de l'aiguille 14, le siège 34 de
10 buse est réalisé par un procédé de mise en forme 100 qui va être décrit dans ce qui suit. Le procédé de conformation 100 appelé aussi procédé de mise en forme 100 s'inscrit dans le procédé de fabrication de de l'injecteur 10. Les étapes du procédé de mise en forme 100 comprennent les étapes suivantes:

- a/ pourvoir 110 le corps de buse 16 dans lequel la face femelle 50 du
15 siège 34 est ébauchée brut et usiner le siège 34 du corps de buse,
- b/ pourvoir 120 l'aiguille 14 et usiner la face male ébauchée 28 de l'aiguille 14,
- c/ apparier 130 l'aiguille 14 avec l'alésage 26 du corps de buse et ajuster la course de l'aiguille 14,
- 20 - d/ insérer 140 l'aiguille 14 dans l'alésage 26 du corps de buse,
- e/ mettre en forme 150 les faces coniques 28,50 du siège et de l'aiguille.
- f/ assembler 160 l'injecteur 10.

L'étape de mise en forme 150 consiste à conformer simultanément la face femelle conique 50 du siège et la face mâle 28 conique de l'aiguille, les deux faces 28,50
25 étant en contact et se touchant entre elles. L'étape de mise en forme 150 est réalisée en conformant simultanément les faces 28,50 par application d'une force axiale F sur l'aiguille 14 étant au contact avec le siège 34 de buse. L'étape d'assemblage 160 complet de l'injecteur 10 consiste à assembler ensemble l'actionneur 22, l'ensemble de vanne 18 et la vanne d'injecteur 31 à l'aide de
30 l'écrou 25. Comme décrit dans la figure 1, l'écrou 25 se visse sur le corps d'actionneur 24.

L'étape de mise en forme du siège 34 comme décrite par les figures 2 et 3 est réalisée en conformant, c'est-à-dire en donnant une forme à la face femelle 50 du

- siège. La forme donnée à la face femelle 50 est une forme complémentaire à la face male conique 28 et la face male 28 présente alors un profil écrêté de ses pics de rugosité. La face mâle 28 de l'aiguille est conformé par l'application d'une force axiale F dirigée vers le bas sur l'aiguille 14, l'aiguille 14 étant en contact
- 5 avec la face femelle 50 du siège. L'aiguille 14 est réalisée dans un matériau plus dur que le corps de buse 16 ce qui explique que la forme donnée à la face femelle 50 par la conformation est donnée par la forme de la face male 28. Le matériau de la face male 28 de l'aiguille peut être par exemple en acier rapide alors que la face femelle 58 du siège de corps de buse peut être en acier du type 18CrNi8-8.
- 10 La conformation des deux faces 28, 50 c'est-à-dire l'obtention des deux faces complémentaires 28,50 permet d'avoir un meilleur contact et une meilleure étanchéité de l'aiguille 14 sur le siège 34 car les profils des deux faces 28,50 sont superposables. La force F est supérieure à 1000 N.

- Dans une alternative à ce mode de réalisation sont réalisées simultanément
- 15 l'étape de mise en forme 150 en appliquant la force axiale F dirigée vers le bas sur l'aiguille 14 en contact de la face femelle 50 et une étape d'application d'un chauffage 170 par induction d'une température de l'ordre de 300°C. Le chauffage par induction peut par exemple être situé autour du siège 34 pendant un temps compris entre 10 secondes et 60 secondes. La force mécanique axiale F est
- 20 comprise entre 600 N et 1000 N, de préférence de 800 Newtons. La force axiale F conforme ainsi la face femelle 50 par le contact direct de la face male 28 sur la face femelle 50.

- Dans un autre mode de réalisation, le procédé de conformation 100 se fait sur l'injecteur 10 assemblé, c'est-à-dire à la fin du montage de l'injecteur 10
- 25 complet, c'est-à-dire avec la vanne de l'injecteur 31 telle que décrit précédemment, l'actionneur 22 et l'ensemble de vanne 18 fixés ensemble par l'écrou 25. La force axiale F est réalisée par l'application d'une pression hydraulique réalisée par un fluide dans une chambre de contrôle 56 compris entre 700 et 900 bars, de préférence de l'ordre de 800 bars sur l'aiguille 14, le fluide
- 30 circulant entre une entrée de l'injecteur (non représenté) et les trous d'injection 38.

Dans une alternative au mode de réalisation appliqué sur l'injecteur 10 assemblé, sont réalisées simultanément l'étape de mise en forme 150 en

appliquant la force axiale F dirigée vers le bas sur l'aiguille 14 en contact de la face femelle 50 et une étape d'application d'un chauffage 170 par induction d'une température de l'ordre de 300°C. La force axiale F est réalisée par l'application d'une pression hydraulique réalisée par un fluide dans la chambre de contrôle 56
5 compris entre 700 et 900 bars, de préférence de l'ordre de 800 bars sur l'aiguille 14, le fluide circulant entre une entrée de l'injecteur (non représenté) et les trous d'injection 38. Le chauffage par induction peut par exemple être situé autour du siège 34 pendant un temps compris entre 10 secondes et 60 secondes. La force mécanique axiale F est comprise entre 600 N et 1000 N, de préférence de 800
10 Newtons. La force axiale F conforme ainsi la face femelle 50 par le contact direct de la face male 28 sur la face femelle 50.

Dans les deux modes de réalisation, les profils des deux faces mâle et femelle 28, 50 complémentaires et conformées par le procédé de conformation 100 suppriment la dérive précoce du débit injecté par l'injecteur dans la chambre
15 de combustion d'un moteur en fonction de la pression du fluide et de la longueur du pulse de commande de l'injection. Le procédé de conformation 100 permet d'émousser les pics de rugosité et d'obtenir des surfaces complémentaires pour les deux faces male 28 et femelle 50. La rectitude du siège 34 obtenu avec le procédé de conformation 100 est inférieure à la rectitude du siège avant l'étape de mise en
20 forme 150 qui est de l'ordre de 0,5. De plus après l'étape de mise en forme de la face femelle 50 comprend deux faces 66,68 inclinées différemment par rapport à la pente 70. Les deux faces 66,68 définissent entre elles un angle B, inférieur à 180 degrés telle que décrit dans la figure 2, par exemple de 179 degrés. Comme décrit dans la figure 2, le changement de pente entre les faces 66, 68 se fait en un
25 point A créé lors de l'étape de mise en forme. Selon la figure 2, le point A est une zone radiale de contact entre la face femelle 50 et le point A'. Le point A' est une zone radiale situé à l'intersection d'une extrémité inférieure de la partie cylindrique 27 et la face conique male 28. Le point A' est inscrit dans un cercle de diamètre D14 de l'aiguille 14. La première face 66 est agencée proximale de
30 l'alésage 26 alors que la deuxième face 68 est agencée proximale du sac 36. L'angle B est appelé aussi double angle.

Dans une autre alternative (non représenté) aux deux modes de réalisation, l'aiguille 14 peut présenter au moins deux faces avec deux pentes différentes sur

la face male 28 avant l'étape de mise en forme 150 ce qui crée après l'étape de mise en forme 150 deux points de contact sur la face femelle 50.

Dans ce chapitre nous allons décrire le fonctionnement de l'injecteur 10. Comme décrit dans la figure 1, lorsque l'actionneur 22 est électriquement alimenté, il attire l'armature magnétique 52 et la tige de vanne 54 qui sont fixés ensemble, ce qui ouvre le canal d'évacuation (non représenté) et permet au carburant enfermé dans la chambre de contrôle 56 de s'évacuer vers un circuit basse pression (non représenté). Alors la pression diminue dans la chambre de contrôle 56 et l'aiguille 14 se déplace dans l'alésage 26 du corps de buse vers une position ouverte dans laquelle la première extrémité 30 inférieure de l'aiguille 14 s'éloigne du siège 34 du corps de buse. Par voie de conséquence une deuxième extrémité 58 supérieure de l'aiguille vient au contact d'une face inférieure 60 du corps de vanne.

Lorsque l'actionneur 22 n'est pas alimenté, l'ensemble armature magnétique 52 et tige de commande 54 est repoussé par un ressort de vanne 62 vers une position qui empêche au carburant de s'écouler vers le canal d'évacuation qui est fermé, ce qui retient le carburant à haute pression qui y arrive. Alors la pression dans la chambre de contrôle 56 remonte et l'aiguille 14 est repoussée vers le bas par un ressort 64 d'aiguille et la première extrémité 30 inférieure de l'aiguille est en contact avec le siège 34 de buse et la deuxième extrémité 58 supérieure de l'aiguille est éloignée de la face inférieure 60 du corps de vanne.

25 LISTE DES REFERENCES UTILISEES

- 10 injecteur
- 12 ensemble de buse
- 14 aiguille
- 16 corps de buse
- 18 ensemble de vanne
- 20 corps de vanne
- 22 actionneur
- 24 corps d'actionneur
- 25 écrou
- 26 alésage du corps de buse
- 27 partie cylindrique de l'aiguille

- 28 face male d'aiguille
- 30 première extrémité d'aiguille
- 31 vanne d'injecteur
- 32 fût
- 34 siège de buse
- 35 obturateur
- 36 sac
- 38 trous d'injection
- 40 paroi intérieure de corps de buse
- 42 paroi extérieure de corps de buse
- 44 première extrémité de corps de buse
- 46 deuxième extrémité de corps de buse
- 50 face femelle conique de siège
- 52 armature
- 54 tige de vanne
- 56 chambre de contrôle
- 58 deuxième extrémité de l'aiguille
- 60 face inférieure du corps de vanne
- 62 ressort de vanne
- 64 ressort d'aiguille
- 66 première face du siège
- 68 deuxième face du siège
- 70 pente du siège avant conformation
- 100 procédé de conformation
- 110 pourvoir le corps de buse
- 120 pourvoir l'aiguille
- 130 apparier l'aiguille et l'alésage
- 140 insérer l'aiguille dans l'alésage
- 150 mettre en forme les faces
- 160 assembler l'injecteur
- X axe longitudinal
- F Force axiale
- A point de changement de pente
- A' point de l'aiguille
- D14 diamètre de l'aiguille

REVENDEICATIONS

- 1 Procédé de conformation (100) d'une vanne d'injecteur (31), la vanne (31) comprenant :
- 5 -un siège (34) formé dans un corps de buse (16) de l'injecteur qui s'étend le long d'un axe (X) et,
- un obturateur (35) formé à une extrémité d'une aiguille (14) s'étendant axialement adapté à coulisser dans un alésage (26) du corps de buse, le siège (34) définissant une face femelle conique (50) et l'obturateur (35) définissant une face
- 10 mâle conique (28) complémentaire,
- le procédé de conformation (100) comprenant les étapes suivantes :
- a/ pourvoir (110) le corps de buse (16) dans lequel la face femelle (50) du siège (34) est ébauchée,
- b/ pourvoir (120) l'aiguille (14) dans lequel la face male (28) de l'aiguille
- 15 est ébauchée,
- d/ insérer (140) l'aiguille (14) dans l'alésage (32) du corps de buse de sorte à ce que la face conique male (28) soit en contact avec la face femelle conique (50),
- caractérisé en ce que le procédé de conformation (100) comprend de plus une
- 20 étape :
- e/ mettre en forme (150) et finir les faces coniques (28,50) en les conformant simultanément par application d'une force axiale (F) sur l'aiguille (14).
- 25 2. Procédé de conformation (100) selon la revendication 1, dans lequel la force appliquée (F) de l'étape de mise en forme (e) est compris entre 600 N et 1000 N, de préférence de l'ordre de 800 N.
3. Procédé de conformation (100) selon l'une quelconque des revendications
- 30 1 ou 2, dans lequel l'étape (e) de mise en forme s'applique directement sur la vanne d'injecteur (31), l'étape (e) précédant le montage final de l'injecteur (10), la force (F) étant appliquée par une machine directement sur l'aiguille (14).

4. Procédé de conformation (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, dans lequel l'étape de mise en forme (e) s'applique directement sur l'injecteur (10) complet en fin d'assemblage, le siège (34) sur lequel s'appuie l'aiguille (14) est conformée par la force (F) hydraulique réalisée par un fluide dans une chambre de contrôle (56).

5. Procédé de conformation (100) selon la revendication 4, dans lequel l'étape (e) de mise en forme est réalisée par la force (F) hydraulique d'une valeur comprise entre 700 et 900 bars, de préférence de l'ordre de 800 bars.

6. Procédé de conformation (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprend de plus une étape (g) de chauffage (170) de la zone du siège (34) réalisée simultanément avec l'étape (e) de mise en forme, le chauffage s'appliquant principalement autour du siège (34) du corps de buse.

7. Procédé de conformation (100) selon la revendication 6, dans lequel la température du chauffage est de l'ordre de 300°C.

8. Procédé de conformation (100) selon l'une quelconque des revendications 6 à 7, dans lequel le chauffage est réalisé par induction.

9. Procédé de conformation (100) selon la revendication 8, dans lequel la conformation réalisée par l'étape (e) de mise en forme (150) s'applique à 99% sur le siège (34).

10. Vanne d'injecteur (31) comprenant un siège (34) et un obturateur (35) conformés selon l'une quelconque des revendications précédentes.

11. Vanne d'injecteur (31) selon la revendication 10, dans lequel le siège comprend deux faces (66,68) faisant entre elles un angle inférieur à 180 degrés.

12. Ensemble de buse (12) comprenant la vanne d'injecteur (31) selon la revendication 10.

13. Injecteur (10) comprenant l'ensemble de buse (12) selon la revendication
- 12.

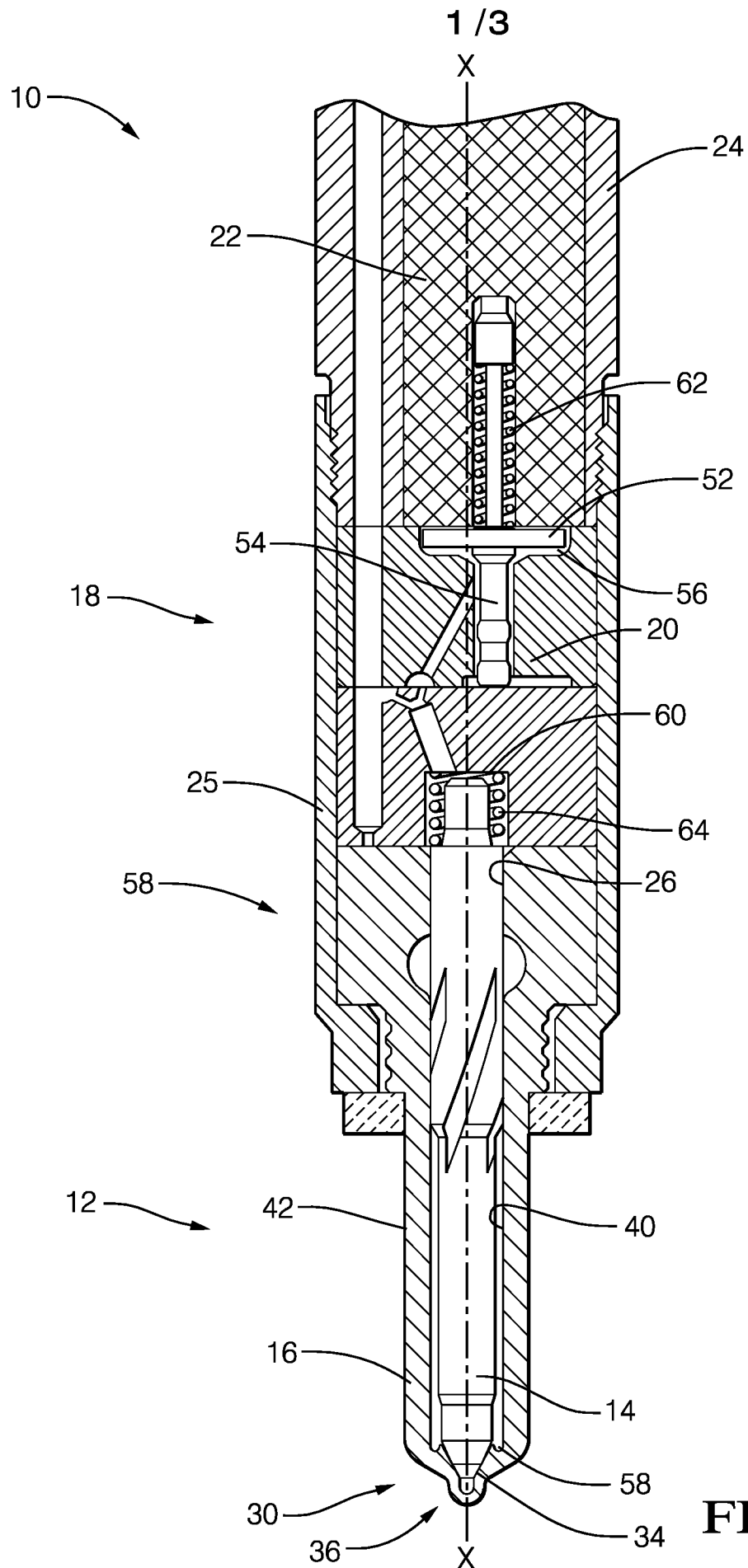


FIG. 1

2 / 3

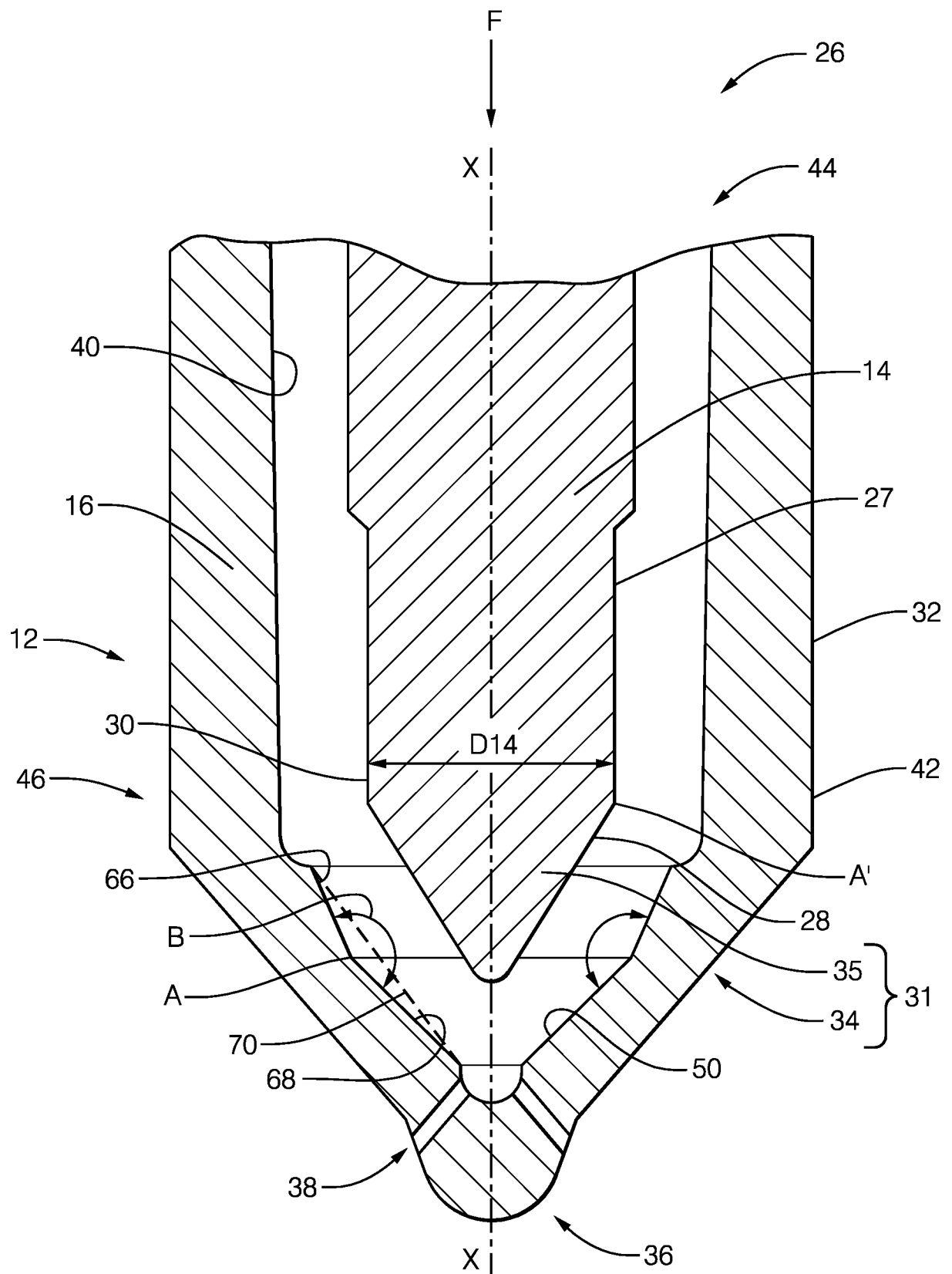


FIG. 2

3/3

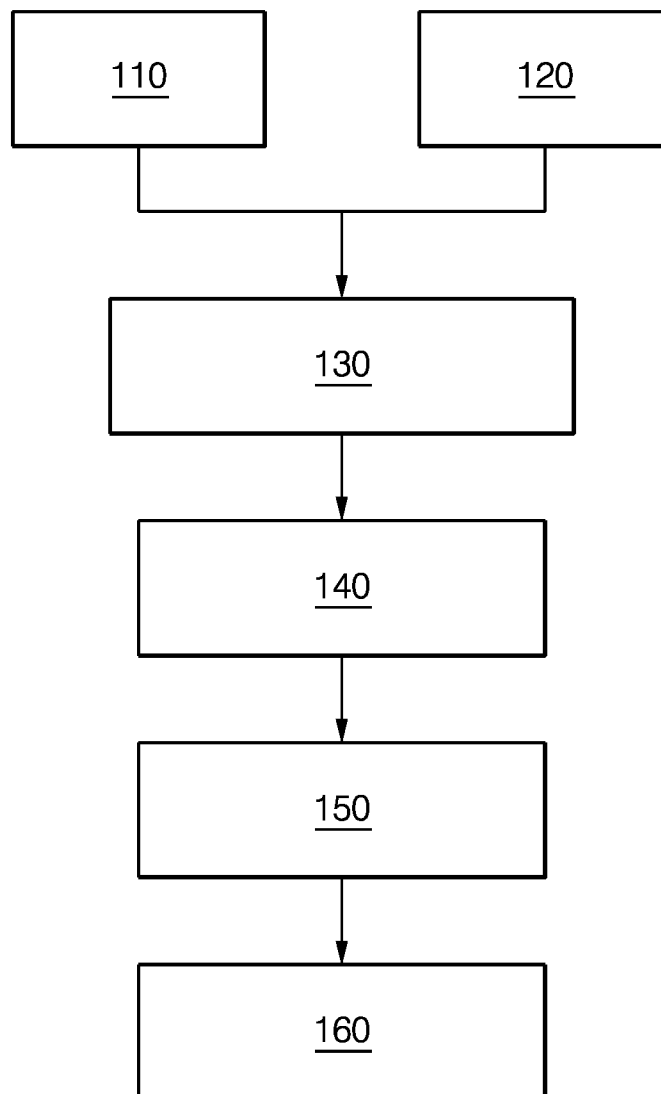


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/073068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M61/16
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 873 604 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 February 2006 (2006-02-03) the whole document	1-13
X	DE 10 2012 205044 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 2 October 2013 (2013-10-02) abstract; figure 1	1,10,12, 13
X	US 5 081 766 A (KELLUM JR JAMES A [US] ET AL) 21 January 1992 (1992-01-21) abstract; figures 1-3	1,10,12, 13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 November 2017

Date of mailing of the international search report

13/11/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tortosa Masiá, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/073068

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2873604	A1	03-02-2006	CN 1724187 A 25-01-2006
			DE 102004035292 A1 16-02-2006
			FR 2873604 A1 03-02-2006
			JP 4886232 B2 29-02-2012
			JP 2006029339 A 02-02-2006

DE 102012205044	A1	02-10-2013	DE 102012205044 A1 02-10-2013
			FR 2988781 A1 04-10-2013
			US 2013299609 A1 14-11-2013

US 5081766	A	21-01-1992	DE 69109127 D1 24-05-1995
			DE 69109127 T2 21-09-1995
			EP 0552196 A1 28-07-1993
			US 5081766 A 21-01-1992
			WO 9207183 A1 30-04-1992

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/073068

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02M61/16
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F02M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 873 604 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 février 2006 (2006-02-03) le document en entier	1-13
X	DE 10 2012 205044 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 2 octobre 2013 (2013-10-02) abrégé; figure 1	1, 10, 12, 13
X	US 5 081 766 A (KELLUM JR JAMES A [US] ET AL) 21 janvier 1992 (1992-01-21) abrégé; figures 1-3	1, 10, 12, 13



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

6 novembre 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/11/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Tortosa Masiá, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/073068

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2873604	A1	03-02-2006	CN 1724187 A 25-01-2006
		DE 102004035292 A1 16-02-2006	
		FR 2873604 A1 03-02-2006	
		JP 4886232 B2 29-02-2012	
		JP 2006029339 A 02-02-2006	

DE 102012205044	A1	02-10-2013	DE 102012205044 A1 02-10-2013
		FR 2988781 A1 04-10-2013	
		US 2013299609 A1 14-11-2013	

US 5081766	A	21-01-1992	DE 69109127 D1 24-05-1995
		DE 69109127 T2 21-09-1995	
		EP 0552196 A1 28-07-1993	
		US 5081766 A 21-01-1992	
		WO 9207183 A1 30-04-1992	
