



**Procédé destiné à améliorer une précision dimensionnelle d'un composant d'injecteur de carburant et composant d'injecteur de carburant**

La présente invention concerne un procédé, en particulier un procédé de finition, destiné à adapter une première surface d'un composant d'injecteur de carburant à une deuxième surface. L'invention concerne en outre un composant d'injecteur de carburant, en particulier une aiguille d'injecteur, une douille d'aiguille d'injecteur, une aiguille d'injecteur à registre, un corps d'injecteur, un module d'injecteur et/ou un injecteur de carburant, de préférence pour un système d'injection à rampe commune d'un véhicule automobile.

Eu égard aux prescriptions légales de plus en plus strictes sur les émissions autorisées de substances nocives des moteurs à combustion de véhicules automobiles, il devient indispensable de réaliser une meilleure préparation du mélange au moyen des injecteurs de carburant dans les chambres de combustion des moteurs à combustion. Avec les injecteurs de carburant actuels, une commande d'une injection de carburant est effectuée au moyen d'une aiguille d'injecteur qui est montée de façon coulissante dans un injecteur de carburant et qui ouvre ou ferme un ou une pluralité de trous d'injection d'un module d'injecteur de l'injecteur de carburant en fonction de sa course. Une commande de l'aiguille d'injecteur est généralement effectuée au moyen d'un actionneur piézoélectrique qui actionne l'aiguille d'injecteur hydrauliquement ou mécaniquement.

Pour une meilleure préparation du mélange, des modèles d'injecteur dits à variation ou à registre sont utilisés, au moyen desquels deux trous d'injection ou deux rangées de trous d'injection peuvent être commandés de façon séquentielle. Ce système est mis en œuvre, par exemple, au moyen d'une commande généralement hydraulique de deux aiguilles d'injecteur à part entière, qui sont de préférence agencées de façon coaxiale l'une par rapport à l'autre. Une aiguille d'injecteur est ainsi réalisée sous la forme d'une aiguille creuse, dans laquelle la deuxième aiguille d'injection est montée en glissement. Des modèles d'injecteur à registre sont également utilisés, dans lesquels une douille d'aiguille d'injecteur extérieure entoure l'aiguille d'injecteur proprement dite, qui peut de préférence être commandée directement de façon mécanique, dans la zone de la pointe de l'aiguille

d'injecteur. Seule l'aiguille d'injecteur elle-même peut ainsi être commandée directement et la douille de l'aiguille d'injecteur peut être commandée indirectement par le biais de l'aiguille d'injecteur.

- 5 Dans les deux modèles, le problème existe d'une précision dimensionnelle, d'une part, d'un composant individuel ou d'une pluralité de composants, ou d'autre part, d'une surface concernée ou des surfaces concernées du composant ou des composants l'un par rapport à l'autre. Ce problème se pose en particulier avec une commande d'une aiguille d'injecteur exclusivement mécanique, nettement avantageuse, car les courses de l'aiguille d'injecteur
- 10 pouvant être réalisées au moyen d'un actionneur piézoélectrique sont relativement faibles par rapport à une commande hydraulique. Ce problème s'aggrave avec une aiguille d'injecteur à registre à commande mécanique comprenant une douille d'aiguille d'injecteur car la course qui doit être réalisée mécaniquement est divisée dans ce cas entre l'aiguille d'injecteur elle-même et la douille de cette aiguille d'injecteur, qui est entraînée par
- 15 l'aiguille d'injecteur en vue d'une ouverture complète de l'aiguille d'injecteur à registre.

La présente invention a pour objet de fournir un procédé permettant d'améliorer une précision dimensionnelle d'un composant d'injecteur de carburant, en particulier un procédé permettant de diminuer un écart de précision dimensionnelle d'un composant

20 d'injecteur de carburant ou de deux composants d'injecteur de carburant l'un par rapport à l'autre. L'invention a également pour objet de fournir un composant d'injecteur de carburant amélioré en conséquence, en particulier une aiguille d'injecteur, une douille d'aiguille d'injecteur, une aiguille d'injecteur à registre, un corps d'injecteur, un module d'injecteur et/ou un injecteur de carburant. Le procédé selon l'invention doit pouvoir être

25 mis en œuvre à un coût économique en ce qu'un traitement ultérieur relativement coûteux d'une surface concernée doit être évité.

L'objet de l'invention est atteint par un procédé, en particulier un procédé de finition, permettant d'adapter une première surface d'un composant d'injecteur de carburant à une

30 deuxième surface du même ou d'un deuxième composant d'injecteur de carburant, ou à une surface de référence, en particulier pour un injecteur de diesel à rampe commune comprenant une aiguille d'injecteur à registre, selon la revendication 1, et par un

composant d'injecteur de carburant, en particulier une aiguille d'injecteur, une douille d'aiguille d'injecteur, une aiguille d'injecteur à registre, un corps d'injecteur, un module d'injecteur et/ou un injecteur de carburant, de préférence pour un système d'injection à rampe commune d'un véhicule automobile, selon la revendication 2. Des formes de réalisation avantageuses, des caractéristiques supplémentaires et/ou des avantages de l'invention résultent des revendications dépendantes et de la description suivante.

Dans le procédé selon l'invention, en particulier le procédé de finition mécanique selon l'invention, la première surface et/ou la deuxième surface est soumise ou sont soumises à une déformation plastique au moins partielle en vue de réduire un écart, le cas échéant réciproque, de la précision dimensionnelle de ces surfaces au moyen d'un procédé ou de préférence d'un dispositif, étant entendu que la déformation est en particulier mécanique. De plus, en vue de réduire un écart de la précision dimensionnelle, une première surface du composant d'injecteur de carburant et/ou une deuxième surface du même ou d'un deuxième composant d'injecteur de carburant est soumise ou sont soumises à une déformation plastique au moins partielle, étant entendu une nouvelle fois que la déformation est en particulier mécanique.

Une surface de référence pour la déformation plastique ou la déformation plastique de compression, c'est-à-dire un procédé sans enlèvement ou arrachement de matière, peut résider à cette fin dans la deuxième surface ou dans une surface de référence. Il en va de même pour un point de référence. Dans ce cadre, il est bien entendu possible d'inverser la première et la deuxième surface. De surcroît, le terme « surface », et en particulier « deuxième surface » peut également désigner la surface de référence, qui peut être située en dehors des composants concernés, par exemple sur une machine d'usinage.

Selon l'invention, la première surface ou la première et la deuxième surfaces est déformée ou sont déformées de telle sorte qu'un écart individuel, relatif ou global de la précision dimensionnelle du composant de l'injecteur de carburant est réduit ou que les composants de l'injecteur de carburant sont améliorés. De préférence, le façonnage plastique ou la déformation plastique de la première surface et/ou de la deuxième surface s'effectue sans enlèvement de matière, étant entendu que le façonnage plastique ou la déformation

plastique peut s'effectuer au moyen d'une frappe, d'un estampage, d'un gaufrage, d'une pression ou d'un pressage.

De préférence, c'est une surface de contact pouvant être exposée à une sollicitation mécanique relativement intense pendant le fonctionnement de l'injecteur de carburant, en particulier une surface de contact pouvant être exposée à une sollicitation dynamique relativement intense mécaniquement, qui est soumise à la déformation plastique selon l'invention. Ainsi, la première surface d'un composant individuel d'injecteur de carburant et/ou les deux surfaces du même ou de deux composants d'injecteur de carburant peuvent posséder une fonction hydromécanique pour un injecteur de carburant.

Au moyen de la déformation plastique selon l'invention ou du façonnage plastique selon l'invention, une dimension, un angle, une planéité, une profondeur de rugosité de la surface concernée et/ou une position réciproque des deux surfaces peut être défini ou peuvent être définis. Dans ce cadre, les deux surfaces, en particulier les deux surfaces du composant individuel de l'injecteur de carburant ou des deux composants de l'injecteur de carburant l'un par rapport à l'autre, peuvent de préférence être agencées sensiblement parallèlement, dans un angle, en particulier dans un angle aigu ou dans un angle droit l'une par rapport à l'autre.

Dans des formes de réalisation de l'invention, une première et/ou une deuxième surface peut ou peuvent être une arête du siège d'une aiguille d'injecteur, en particulier d'une aiguille d'injecteur à registre, un siège d'aiguille d'injecteur d'une douille d'aiguille d'injecteur, en particulier une douille d'aiguille d'injecteur à registre, une arête du siège ou une arête du siège double de la douille de l'aiguille d'injecteur et/ou un siège de la douille de l'aiguille d'injecteur ou un siège double de la douille de l'aiguille d'injecteur d'un corps de l'injecteur de carburant.

Dans des formes de réalisation préférées de l'invention, une première surface est l'arête du siège de l'aiguille d'injecteur et une deuxième surface est la surface correspondant ou complémentaire à celle-ci du siège de l'aiguille d'injecteur à l'intérieur d'un alésage de l'aiguille d'injecteur de la douille de l'aiguille d'injecteur. De surcroît, dans des formes de

réalisation préférées de l'invention, une première surface est l'arête du siège, en particulier l'arête du siège double, de la douille de l'aiguille d'injecteur et une deuxième surface est la surface correspondant ou complémentaire à celle-ci du siège de la douille de l'aiguille d'injecteur, en particulier le siège double de la douille de l'aiguille d'injecteur, à l'intérieur  
5 d'un alésage de l'injecteur du corps de l'injecteur.

Selon l'invention, le façonnage ou la déformation du composant de l'injecteur de carburant peut être réalisé en conservant une forme globale du composant concerné de l'injecteur de carburant. Le façonnage ou la déformation du composant de l'injecteur de carburant peut  
10 en outre être réalisé en conservant relativement sensiblement les dimensions précises du composant de l'injecteur de carburant. Ce faisant, la surface relativement mince est soumise à une déformation microscopique, mésoscopique et/ou macroscopique.

De préférence, le façonnage ou la déformation est réalisé par le biais de l'aiguille  
15 d'injecteur et/ou de la douille de l'aiguille d'injecteur, étant entendu qu'une force est ou peut être exercée sur l'aiguille d'injecteur et/ou la douille de l'aiguille d'injecteur. Le façonnage ou la déformation peut en outre être réalisé, selon l'invention, au moyen d'un outil, étant entendu qu'en particulier, une relaxation élastique, de préférence en tenant compte d'une épaisseur concernée, d'un matériau du composant concerné de l'injecteur de  
20 carburant est pris en considération. L'outil peut par exemple être un poinçon ou une enclume. Le composant de l'injecteur de carburant peut en outre présenter une pluralité d'éléments d'injecteur de carburant, et partant, être réalisé en deux ou plusieurs pièces. De plus, le composant de l'injecteur de carburant peut le cas échéant être réalisé par sections, d'une seule partie, d'une seule pièce, dans un matériau d'une seule pièce ou de façon  
25 intégrale.

Selon l'invention, il est fourni un procédé permettant d'améliorer une précision dimensionnelle, en particulier un procédé permettant de réduire un écart de la précision dimensionnelle, d'un composant d'injecteur de carburant ou de deux composants  
30 d'injecteur de carburant l'un par rapport à l'autre, ainsi qu'un composant d'injecteur de carburant amélioré en conséquence. À cette fin, le procédé selon l'invention peut être mis en œuvre de façon économique en appliquant un procédé qui ne se caractérise pas par

l'enlèvement de matière, mais par une déformation plastique, c'est-à-dire durablement résistante, le cas échéant, seulement partielle, de la surface concernée du composant de l'injecteur de carburant. Il est donc possible selon l'invention de se passer d'un traitement ultérieur relativement coûteux de la surface concernée.

5

Au travers de la frappe ou du gaufrage d'au moins un composant de l'injecteur de carburant, une adaptation ou une égalisation de la surface concernée du composant ou des surfaces concernées des composants de l'injecteur de carburant est obtenue. En appliquant l'invention à une section d'un injecteur de carburant, une robustesse par rapport à une usure d'un siège de l'aiguille d'injecteur est en outre améliorée. Avec des aiguilles d'injecteur à registre, il est possible selon l'invention de réduire les tolérances au niveau d'une tôle de sécurité ou d'un clip d'entraînement, ce qui diminue encore les pertes dans la course. De surcroît, l'on peut se passer selon l'invention d'un assemblage par sélection de composants d'injecteur de carburant pour un seul injecteur de carburant déterminé.

15

L'invention sera expliquée plus en détail ci-après sur la base d'exemples de réalisation, en faisant référence à la seule figure annexée. Cette figure montre, dans une vue latérale en coupe, une section d'injecteur d'un module d'injecteur selon l'invention d'un injecteur de carburant selon l'invention.

20

L'invention sera expliquée plus en détail ci-après sur la base d'un injecteur de carburant 1 comprenant un agencement à registre ou à variation d'une section d'injecteur 4 de l'injecteur de carburant 1. En d'autres termes, la section d'injecteur 4 d'un module d'injecteur 2 de l'injecteur de carburant 1 présente une aiguille d'injecteur à registre ou à variation 10 (composant d'injecteur de carburant 10), qui est réalisée en deux parties, étant entendu que les deux composants 100, 110 de l'aiguille de l'injecteur à registre 10 sont agencés de façon coaxiale l'un par rapport à l'autre. En l'espèce, l'aiguille de l'injecteur à registre 10 se compose d'une aiguille d'injecteur proprement dite 100 (composant d'injecteur de carburant 100) et d'une douille de l'aiguille d'injecteur 110 (composant d'injecteur de carburant 110). Bien entendu, il est également possible d'utiliser deux aiguilles d'injecteur à part entière ou uniquement une seule aiguille d'injecteur (ces deux possibilités n'étant pas représentées sur la figure).

30

L'injecteur de carburant 1 est de préférence réalisé en tant qu'injecteur de diesel 1. L'invention n'est toutefois pas limitée à des injecteurs de diesel 1, mais peut également être appliquée à d'autres injecteurs de carburant, comme par exemple des injecteurs d'essence. De plus, le terme «surface» ne désigne pas en l'espèce une forme bidimensionnelle, comme par exemple un côté (plat) ou une superficie (mathématique), mais une couche tridimensionnelle relativement mince, étant entendu qu'une épaisseur de cette couche peut être un multiple d'une profondeur de rugosité d'un composant concerné de l'injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20 jusqu'à environ un millimètre.

10

L'aiguille d'injecteur à registre 10 ou le composant 10 de l'injecteur de carburant comprend les deux composants 100, 110 de l'injecteur de carburant pouvant être déplacés dans un mouvement sensiblement linéaire l'un par rapport à l'autre, qui sont précontraints mécaniquement l'un par rapport à l'autre au moyen d'un élément d'accumulation de l'énergie réalisé de préférence en tant qu'élément de ressort ou ressort de compression (ce qui n'est pas représenté sur la figure). Dans ce cadre, le premier composant 100 de l'aiguille de l'injecteur à registre 10 est de préférence l'aiguille d'injecteur 100 proprement dite, pouvant être commandée par un actionneur (non représenté sur la figure), et le deuxième composant 110 de l'aiguille de l'injecteur à registre 10 est de préférence la douille de l'aiguille d'injecteur 110, qui peut également être désignée sous le nom de douille à registre 110 ou douille à variation 110.

20

La douille de l'aiguille d'injecteur 110 entoure de préférence entièrement l'aiguille d'injecteur 100 au niveau de sa section d'extrémité longitudinale du côté de l'injecteur (4) dans la direction de la périphérie et une pièce s'étend dans une direction longitudinale L de l'aiguille d'injecteur 100 vers une extrémité longitudinale de l'aiguille d'injecteur 100 du côté de l'entraînement. La douille de l'aiguille d'injecteur 110 repose, du côté inférieur d'un cône de l'aiguille d'injecteur 100, dans un montage en glissement sur une section longitudinale de forme cylindrique de l'aiguille d'injecteur 100.

30

Entre le cône de l'aiguille d'injecteur 100 et la douille de l'aiguille d'injecteur 100 qui l'entoure, il est prévu un canal de fluide, au travers duquel du carburant peut circuler vers

le cône de l'aiguille d'injecteur 100. Le carburant arrive à cette fin jusqu'au canal de fluide, depuis l'extérieur, en passant par un ou plusieurs trous 118 ou trous débouchants 118 pratiqués dans la douille de l'aiguille d'injecteur 120. Le carburant peut en outre s'écouler à l'extérieur le long de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 vers un siège d'étanchéité 114, 214 de l'aiguille de l'injecteur à registre 10, en particulier vers un siège d'étanchéité 114, 214 de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 comprenant le corps de l'injecteur 20. Dans cette zone, la douille de l'aiguille d'injecteur 110 est également réalisée en forme de cône.

10 Entre une section circulaire d'une section d'extrémité longitudinale libre de l'aiguille d'injecteur 100 et une zone intérieure de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 correspondant ou complémentaire à celle-ci, il est prévu un premier siège d'étanchéité 102, 112 du module d'injecteur 4, qui est ajusté ou non par rapport à la douille de l'aiguille d'injecteur 110 en fonction d'une position de l'aiguille d'injecteur 100. Dans  
15 une position de fermeture (voir la figure) de l'aiguille d'injecteur 100 par rapport à la douille de l'aiguille d'injecteur 110, le premier siège d'étanchéité 102, 112 est ajusté, étant entendu qu'une arête du siège 102 de l'aiguille d'injecteur 100 prend appui sur un siège de l'aiguille d'injecteur 112 de la douille de l'aiguille d'injecteur 110, étant entendu que ce siège de l'aiguille d'injecteur 112 est prévu à l'intérieur d'un trou de l'aiguille  
20 d'injecteur 116 de la douille de l'aiguille d'injecteur 110.

La position de fermeture de l'aiguille d'injecteur 100 contre/dans la douille de l'aiguille d'injecteur 110 bloque une circulation de fluide entre l'aiguille d'injecteur 100 et la douille de l'aiguille d'injecteur 110 vers un premier trou d'injection 201 ou vers une  
25 première rangée 201 de trous d'injection. Dans une position d'ouverture (non représentée sur la figure), l'aiguille d'injecteur 100 est écartée de la douille de l'aiguille d'injecteur 110, le premier siège d'étanchéité 102, 112 n'est plus ajusté et du carburant peut être injecté au travers de la première rangée 201 de trous d'injection.

30 Entre deux sections circulaires décalées dans le sens radial d'une section de pointe de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 et des zones intérieures du corps de l'injecteur 20 correspondant ou complémentaires à celles-ci, il est prévu un deuxième siège

d'étanchéité 114, 214 du module d'injecteur 4, qui peut être ajusté par rapport au corps de l'injecteur 20 en fonction d'une position de la douille de l'aiguille d'injecteur 110. Dans ce cadre, le premier siège d'étanchéité 102, 112 peut être ajusté (voir la position de fermeture sur la figure) ou non (position non représentée sur la figure).

5

Dans une position de fermeture de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 par rapport au corps de l'injecteur 20, le deuxième siège d'étanchéité 114, 214 est ajusté, étant entendu qu'une arête du siège 114 ou une arête du siège double 114 de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 prend appui sur un siège de la douille de l'aiguille d'injecteur 214 ou un  
10 siège double de la douille de l'aiguille d'injecteur 214 du corps de l'injecteur 20. Dans une position d'ouverture de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 par rapport au corps de l'injecteur 20, le deuxième siège d'étanchéité 114, 214 n'est pas ajusté.

Dans la position de fermeture de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 contre/dans le  
15 corps de l'injecteur 20, le deuxième siège d'étanchéité 114, 214 bloque la circulation de fluide entre le corps de l'injecteur 20 et la douille de l'aiguille d'injecteur 120 et la circulation de fluide entre l'aiguille d'injecteur 100 et la douille de l'aiguille d'injecteur 110 vers un deuxième trou d'injection 202 ou vers une deuxième rangée 202 de trous d'injection. Afin de maintenir des sièges d'étanchéité définis dans le deuxième siège  
20 d'étanchéité 114, 214, il peut être prévu dans la zone de la deuxième rangée 202 de trous d'injection, à l'extérieur, dans la douille de l'aiguille d'injecteur 110, un évidement, de préférence entièrement périphérique, qui est agencé dans la position de fermeture dans la zone de la deuxième rangée 202 de trous d'injection.

25 Sur la figure, les deux rangées de trous d'injection 201, 202 du corps de l'injecteur 20 sont fermées, et les premier et deuxième sièges d'étanchéité 102, 112 et 114, 214 assurent l'étanchéité. Si lors de l'ouverture, l'aiguille d'injecteur 100 s'est seulement éloignée de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 dans une mesure telle que le deuxième siège d'étanchéité 114, 214 reste ajusté (aucune course de la douille de l'aiguille d'injecteur  
30 120 car l'élément d'accumulation d'énergie comprime la douille de l'aiguille d'injecteur 120 dans le siège de la douille de l'aiguille d'injecteur 214, situation non représentée sur

la figure), le premier siège d'étanchéité 102, 112 est ouvert et du carburant peut être injecté au travers de la rangée inférieure 201 de trous d'injection.

5 Avec une ouverture supplémentaire de l'aiguille d'injecteur à registre 10 (l'aiguille d'injecteur 100 entraîne la douille de l'aiguille d'injecteur 120, voir ci-après), les deux rangées de trous d'injection 201, 201 du corps de l'injecteur 20 sont ouvertes, aucun siège d'étanchéité n'est plus ajusté et l'aiguille d'injecteur à registre 10 ou la douille de l'aiguille d'injecteur 120 s'est éloignée de son deuxième siège d'étanchéité 114, 214, étant entendu que l'aiguille d'injecteur 100 est de préférence également écartée de la  
10 douille de l'aiguille d'injecteur 110. Une fermeture de l'aiguille d'injecteur à registre 10 s'effectue dans un ordre inverse.

Lors de l'ouverture de l'aiguille d'injecteur à registre 10, l'aiguille d'injecteur 100 entraîne la douille de l'aiguille d'injecteur 110. À cette fin, l'aiguille d'injecteur 100 et/ou la douille  
15 de l'aiguille d'injecteur 110 présentent des dispositifs correspondants ou des dispositifs d'entraînement mécaniques qui, lorsqu'un élément d'accumulation d'énergie est comprimé entre la douille d'injecteur 100 et la douille de l'aiguille d'injecteur 110, entraînent seulement la douille de l'aiguille d'injecteur 120 avec l'aiguille d'injecteur 100 après que le jeu mécanique est dépassé.

20

Des modèles d'entraînement possibles sont par exemple les suivants : une pièce ou une tôle de sécurité, qui est de préférence réalisée en tant que bague de sécurité en forme de C ; un entraînement de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 au moyen de l'aiguille d'injecteur 100 par le biais d'une bague de butée soudée sur la douille de l'aiguille d'injecteur 110 ;  
25 une bague d'entraînement de préférence élastique dans le sens radial, qui peut par exemple être prévue en tant que bague de serrage sur la douille de l'aiguille d'injecteur 110 ; une ou plusieurs tiges radiales qui couplent l'aiguille d'injecteur 100 et la douille de l'aiguille d'injecteur 110 l'une avec l'autre sous réserve d'un jeu, etc.

30 En particulier au niveau des surfaces formant les sièges d'étanchéité 102, 112 ; 114, 214, c'est-à-dire la surface de l'arête du siège 102, du siège de l'aiguille d'injecteur 112 (premier siège d'étanchéité 102, 112), de l'arête du siège 114 et du siège de la douille de

l'aiguille d'injecteur 214 (deuxième siège d'étanchéité 114, 214), des écarts de la précision dimensionnelle des différents composants de l'injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20, etc., c'est-à-dire des écarts par rapport à une dimension idéale prescrite, exercent une influence relativement importante sur les quantités d'injection de l'injecteur de carburant concerné 1. Afin de réduire ou de compenser ces écarts de la précision dimensionnelle, une frappe, un estampage, un gaufrage, une pression ou un pressage d'une ou d'une pluralité des surfaces concernées sont réalisés de telle sorte que celles-ci subissent une déformation plastique au moins partielle en vue de la réduction de l'écart, le cas échéant réciproque, de leur précision dimensionnelle.

10

Selon l'invention, un procédé d'usinage ou de finition en particulier mécanique est réalisé aux fins de l'adaptation relative et/ou finale d'une première surface d'un composant d'un injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20, etc. à une deuxième surface ou à une surface de référence du même ou d'un deuxième composant de l'injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20, etc., étant entendu que la première surface et/ou la deuxième surface subit ou subissent une déformation plastique au moins partielle. Dans ce cadre, l'on entend par un procédé d'usinage ou de finition mécanique un procédé qui a pour finalité la déformation plastique de la surface concernée, et pas, par exemple, l'affinage de cette surface.

20

Selon l'invention, les surfaces sont simplement orientées et il ne se produit aucun enlèvement ou aucun ajout de matière. Une déformation mécanique est réalisée en conservant sensiblement la forme relativement exacte, c'est-à-dire en considérant qu'un cube reste un cube et une sphère reste une sphère, avec à chaque fois des dimensions pratiquement identiques, étant entendu qu'il en va de même pour d'autres formes ou sections. Il s'agit en l'occurrence d'un aplanissement, d'une compensation, d'une diminution ou d'une minimisation d'une tolérance des composants concernés de l'injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20, etc. Le gaufrage des composants de l'injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20, etc., c'est-à-dire en particulier de l'aiguille d'injecteur 100, de la douille de l'aiguille d'injecteur 110 et du corps de l'injecteur 20, est réalisé par l'exercice d'une force F sur la surface correspondante.

30

Cela peut être réalisé au moyen d'un outil (non représenté sur le dessin) ou au moyen de l'aiguille d'injecteur à registre 10, de l'aiguille d'injecteur 100 et/ou de la douille de l'aiguille d'injecteur 110. De préférence, cette opération est réalisée par l'exercice d'une force F seulement sur l'aiguille d'injecteur 100 car une force est ainsi exercée en même temps sur toutes les surfaces concernées des sièges d'étanchéité 102, 112 ; 114, 214. En fonction de la dimension des surfaces concernées, on obtient en conséquence un pressage plus ou moins fort de ces surfaces. Selon l'invention, les surfaces concernées, en particulier les surfaces de contact concernées dans la section de l'injecteur 4, sont égalisées au niveau des composants correspondants de l'injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20, etc., et ainsi, la perte dans la course et une usure des composants correspondants de l'injecteur de carburant 10 ; 100, 110 ; 20, etc. sont minimisées à ces endroits.

**REVENDEICATIONS**

1. Procédé, en particulier procédé de finition, destiné à adapter une première surface d'un composant (10 ; 100, 110 ; 20) d'injecteur de carburant à une deuxième surface du même composant (10 ; 100, 110 ; 20) ou d'un deuxième composant (10 ; 100, 110 ; 20) d'injecteur de carburant ou à une surface de référence, en particulier pour un injecteur de diesel à rampe commune (1) comprenant une aiguille d'injecteur à registre (10), caractérisé en ce que :
- 5
- 10 la première surface et/ou la deuxième surface est soumise ou sont soumises à une déformation plastique au moins partielle en vue de la diminution d'un écart, le cas échéant réciproque, de la précision dimensionnelle.
2. Composant d'injecteur de carburant, en particulier aiguille d'injecteur, douille d'aiguille d'injecteur, aiguille d'injecteur à registre, corps d'injecteur, module d'injecteur et/ou injecteur de carburant, de préférence pour un système d'injection à rampe commune d'un véhicule automobile, caractérisé en ce que :
- 15
- aux fins de la diminution d'un écart de la précision dimensionnelle, une première surface du composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant et/ou une deuxième surface du même (10 ; 100, 110 ; 20) ou d'un deuxième composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant est soumise ou sont soumises à une déformation plastique au moins partielle.
- 20
3. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première surface ou les première et deuxième surfaces est façonnée ou déformée ou sont façonnées ou déformées de telle sorte que : un écart individuel, relatif ou global de la précision dimensionnelle du composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant est réduit ou les composants (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant sont améliorés.
- 25
- 30

4. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le façonnage plastique ou la déformation plastique de la première surface et/ou de la deuxième surface s'effectue sans enlèvement de matière, et en ce que le façonnage plastique ou la déformation plastique s'effectue de préférence par une frappe, un estampage, un gaufrage, une pression ou un pressage.
5. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que parmi les composants (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant (1), une surface de contact pouvant être exposée à une sollicitation mécanique relativement intense, en particulier une surface de contact pouvant être exposée à une sollicitation dynamique relativement intense mécaniquement, est soumise à la déformation plastique.
6. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la première surface d'un composant individuel (10 ; 100, 110 ; 20) d'un injecteur de carburant et/ou les deux surfaces du même (10 ; 100, 110 ; 20) ou de deux composants (10 ; 100, 110 ; 20) d'un injecteur de carburant possède ou possèdent une fonction hydromécanique pour un injecteur de carburant (1).
7. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'au moyen de la déformation plastique ou du façonnage plastique, une dimension, un angle, une planéité, une profondeur de rugosité de la surface concernée et/ou une position réciproque des deux surfaces est ou peut être défini, étant entendu que :
- les deux surfaces, en particulier les deux surfaces du composant individuel (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant ou des deux composants (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant, sont agencées sensiblement parallèlement, dans un angle, en particulier dans un angle aigu ou dans un angle droit l'une par rapport à l'autre.
8. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une première et/ou une deuxième surface est une arête du siège (102) d'une aiguille d'injecteur (100), en particulier d'une aiguille d'injecteur (100)

d'une aiguille d'injecteur à registre (10) ; un siège d'aiguille d'injecteur (112) d'une douille d'aiguille d'injecteur (110), en particulier d'une douille d'aiguille d'injecteur (110) d'une aiguille d'injecteur à registre (10) ; une arête du siège (114) ou une arête du siège double (114) de la douille d'aiguille d'injecteur (110) et/ou un siège de douille d'aiguille d'injecteur (214) ou un siège double de douille d'aiguille d'injecteur (214) d'un corps d'injecteur (20) pour l'injecteur de carburant (1).

9. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'une première surface est l'arête du siège (102) de l'aiguille d'injecteur (100) et une deuxième surface est la surface correspondant ou complémentaire à celle-ci du siège de l'aiguille d'injecteur (112) à l'intérieur d'un alésage de l'aiguille d'injecteur (116) de la douille de l'aiguille d'injecteur (110), et/ou en ce qu'une première surface est l'arête du siège (114), en particulier l'arête du siège double (114), de la douille de l'aiguille d'injecteur (110) et une deuxième surface est la surface correspondant ou complémentaire à celle-ci du siège de la douille de l'aiguille d'injecteur (214), en particulier du siège double de la douille de l'aiguille d'injecteur (214), à l'intérieur d'un alésage de l'injecteur (206) du corps de l'injecteur (20).

10. Procédé ou composant d'injecteur de carburant selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que :

- le façonnage ou la déformation du composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant est réalisé en conservant une forme globale de ce composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant ;
- le façonnage ou la déformation du composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant est réalisé en conservant relativement sensiblement les dimensions précises de ce composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant ;
- la surface est soumise à une déformation microscopique, mésoscopique et/ou macroscopique ;
- le façonnage ou la déformation est réalisé au moyen de l'aiguille d'injecteur (100) et/ou de la douille de l'aiguille d'injecteur (110), étant entendu qu'une force (F) est ou peut être exercée sur l'aiguille d'injecteur (100) et/ou la douille de l'aiguille d'injecteur (110) ;

- le façonnage ou la déformation est réalisé au moyen d'un outil, étant entendu en particulier qu'une relaxation élastique d'un matériau du composant concerné (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant est pris en considération ;
  - l'outil est un poinçon ou une enclume ;
- 5
- le composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant présente une pluralité d'éléments d'injecteur de carburant ; et/ou
  - le composant (10 ; 100, 110 ; 20) de l'injecteur de carburant est réalisé le cas échéant par sections, d'une seule partie, d'une seule pièce, dans un matériau d'une seule pièce ou de façon intégrale.

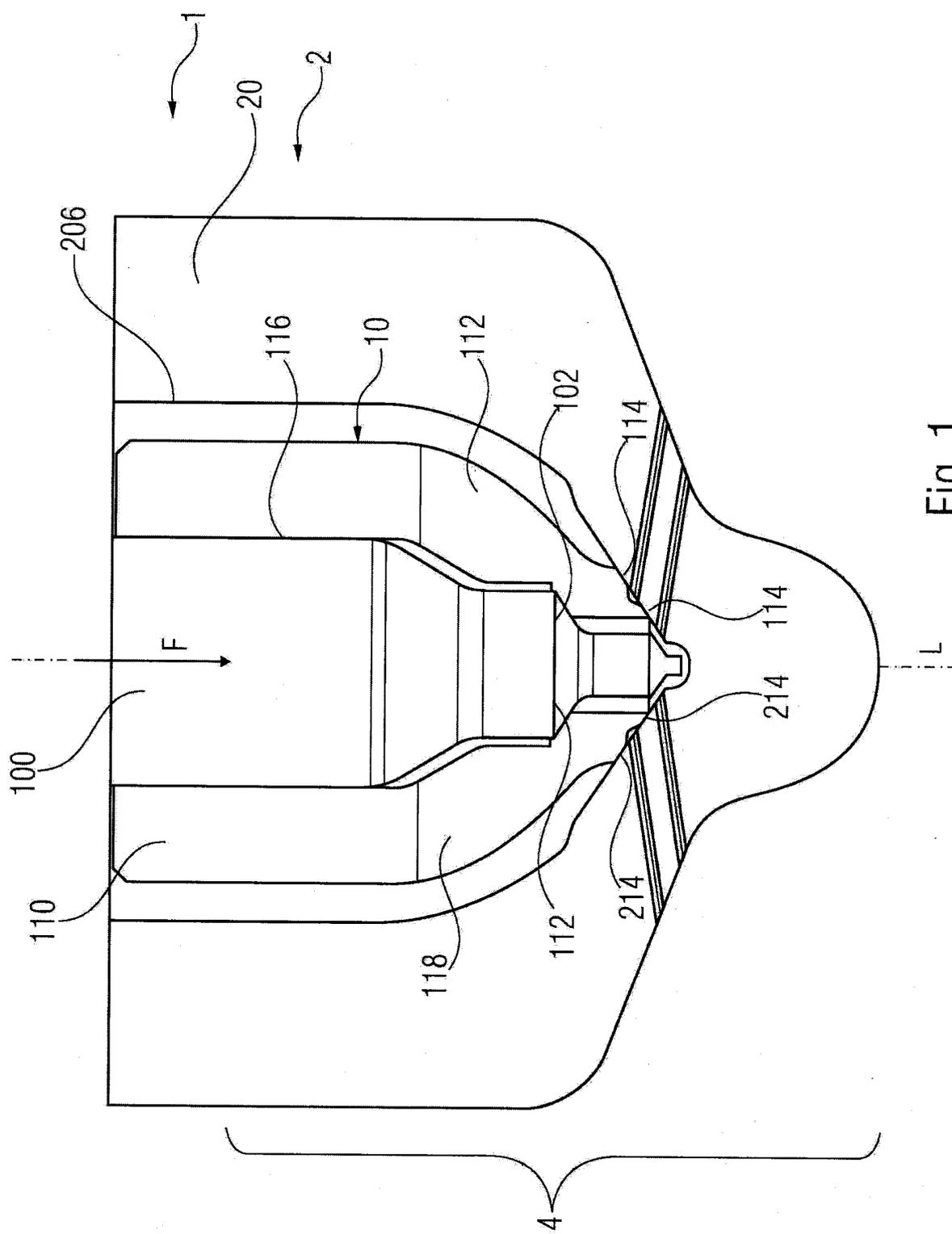


Fig. 1