



(11) **EP 3 378 597 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
26.09.2018 Bulletin 2018/39

(51) Int Cl.:
B25B 27/00 (2006.01) **B25B 27/18 (2006.01)**
B25B 7/02 (2006.01) **B25B 27/02 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **18162880.1**

(22) Date de dépôt: **20.03.2018**

(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

(71) Demandeur: **Hubitools S.A.**
1300 Wavre (BE)

(72) Inventeur: **DUDOT, Yannick**
57450 Cappel (FR)

(74) Mandataire: **Mellet, Valérie Martine et al**
Abyoo sprl
Centre Monnet
Avenue Jean Monnet, 1
1348 Louvain-la-Neuve (BE)

(30) Priorité: **21.03.2017 BE 201705175**
24.03.2017 FR 1770295

(54) **PROCEDE D'EXTRACTION D'UN CRAYON DE BOUGIE DE PRECHAUFFAGE DE MOTEUR DE VEHICULE AUTOMOBILE ET ENSEMBLE D'OUTILS POUR LA MISE EN OEUVRE D'UN TEL PROCEDE**

(57) L'invention concerne un procédé d'extraction d'un crayon (23) d'une bougie de préchauffage ou d'un crayon (23) cassé, ledit crayon (23) étant coincé dans un logement (11) d'une culasse (13) d'un moteur d'une bougie de préchauffage comprenant une partie basse (19) et une partie haute (17), de sorte à ce que la partie haute (17) forme un épaulement (21) avec la partie basse (19), le crayon (23) étant coincé dans la partie basse (19). Le procédé est remarquable en ce qu'il comprend une étape a) de perçage d'un alésage dans le crayon (23) selon la direction longitudinale de celui-ci qui est réalisée

au moyen d'un foret (1) comprenant une partie de perçage (5) portant des goujures (7) et une tige (3) présentant respectivement un diamètre inférieur et un diamètre supérieur au diamètre de la partie basse (19) du logement (11) de sorte à ce que la tige (3) forme un épaulement (9) avec la partie de perçage (5), et en ce que l'étape a) de perçage de l'alésage comprend le perçage du crayon (23) jusqu'à ce que ledit épaulement (9) du foret (1) soit placé en butée contre l'épaulement (21) du logement (11).

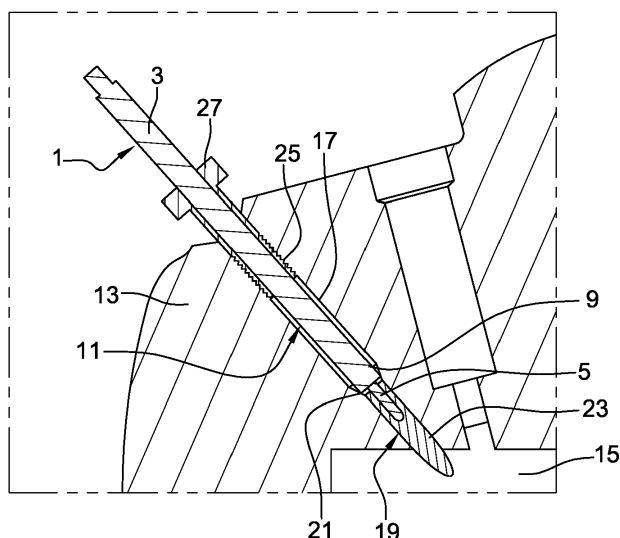


Fig. 2

Description

[0001] L'invention se situe dans le domaine des procédés et de l'outillage pour la mécanique automobile et concerne en particulier les procédés et outils pour l'extraction de crayons de bougies de préchauffage de moteur de véhicule, par exemple de véhicule automobile.

[0002] Sur un moteur diesel, il est impératif qu'en fin de compression, l'air soit suffisamment chaud pour permettre l'allumage du carburant. Les bougies de préchauffage permettent, lorsque le moteur est froid, de créer un point chaud qui augmente la température des chambres de combustion et entraîne l'inflammation du carburant. Sur les moteurs récents, à technologie « rampe commune », les bougies servent également à réduire les émanations de fumées au démarrage et participent également lors de la phase de post combustion à la régénération du filtre à particules.

[0003] Classiquement, les bougies de préchauffage comprennent un corps métallique avec à une extrémité une borne et à l'autre extrémité un crayon. La borne correspond à l'extrémité libre d'une tige centrale de connexion traversant longitudinalement la bougie pour atteindre le crayon. La borne est reliée au système électrique du véhicule. Le crayon comprend une spirale chauffante qui s'étend en partie dans la chambre de combustion. Lorsque la bougie de préchauffage est mise sous tension électrique, cette spirale va chauffer et ainsi réchauffer la chambre de combustion.

[0004] Les bougies de préchauffage sont logées dans la culasse du moteur. Le logement de chaque bougie traverse la culasse depuis l'extérieur jusqu'à une chambre de combustion. Le crayon de la bougie de préchauffage étant plus étroit que le corps, le logement comprend une partie basse pour loger le crayon et une autre plus large pour loger le corps de la bougie. La partie basse forme un épaulement avec la partie haute, et débouche sur la chambre de combustion. La partie de logement du corps de la bougie comprend au niveau de son embouchure un filetage interne qui permet de visser la bougie de préchauffage dans son logement. Lorsque la bougie est usée et qu'il faut la changer, cette dernière est dévissée de son logement par l'extérieur. Lors du dévissage, il peut arriver que la bougie de préchauffage casse et que le crayon reste coincé dans son logement étroit. Cette cassure peut apparaître au niveau de l'épaulement du logement de la bougie ou bien au sein de la partie basse du logement.

[0005] Des procédés et des outils permettant de retirer le crayon coincé de son logement sont connus. Classiquement, les procédés comprennent une première étape de perçage d'un alésage dans le crayon au moyen d'un foret de diamètre inférieur au diamètre du crayon, puis une étape de filetage de l'alésage au moyen d'un taraud, une étape de vissage d'un extracteur dans le filetage, et enfin une étape d'extraction du crayon par le retrait de l'extracteur vissé au crayon.

[0006] Lors de l'étape de perçage, il est important que

le foret soit correctement centré par rapport au crayon. A cet effet, le document DE202012008592 décrit un guide en deux parties avec un second guide enfilé dans un premier guide, et qui est mis en place avant l'étape de perçage. Le premier guide est tout d'abord vissé dans le filetage du logement de la bougie, puis le second guide coulisse dans le logement du corps de la bougie jusqu'à atteindre les bords du logement de crayon. Le second guide est alors fixé sur le premier à l'aide d'une clef six pans et d'une vis de serrage. Le second guide est creux et permet le passage du foret pour l'étape de perçage. De manière à ce que le foret ne perce pas trop loin au risque de fragiliser le crayon, voire de le briser, une bague est présente autour de la tige du foret. Cette bague est fixée à une certaine distance du foret à l'aide d'une clef six pans et d'une vis de serrage, lui laissant la liberté de forer correctement le crayon mais l'empêchant d'aller trop loin. L'étape de perçage se termine quand la bague rentre en butée contre le second guide.

[0007] Malheureusement, un tel guide n'est pas adapté à tous les types d'environnement de moteur, notamment lorsque ces derniers sont encombrés. La fixation du second guide sur le premier devient alors très difficile car il n'y a pas d'espace suffisant pour venir serrer avec la clef six pans. Il en va de même pour le serrage de la bague sur le foret. Par ailleurs la mise en place de la bague à la bonne distance du second guide nécessite un repérage préalable par rapport à une bougie de préchauffage identique intacte. Il y a donc un besoin pour un procédé et des outils d'extraction d'un crayon d'une bougie de préchauffage qui soient utilisables dans un environnement moteur encombré et qui ne nécessitent pas l'utilisation d'une bougie de préchauffage identique intacte.

[0008] Par ailleurs, la combustion du diesel dans la chambre à combustion entraîne de fortes pressions qui peuvent être responsables de la déformation de l'extrémité libre du crayon disposée dans cette chambre, notamment dans le cas d'une défaillance de l'injecteur débouchant dans la chambre à combustion. L'extraction du crayon par le logement de la bougie est alors impossible. Il y a donc également un besoin pour un procédé et des outils permettant d'extraire autrement un crayon.

[0009] L'invention a pour objectif de répondre à au moins un des problèmes de l'art antérieur en proposant un nouveau procédé et des outils pour l'extraction d'un crayon de bougie de préchauffage qui soient simples d'utilisation, utilisables dans un environnement encombré, adaptés à tout type de bougie de préchauffage et qui ne nécessitent pas de réglages préalables.

[0010] A cet effet, l'invention a pour objet un procédé d'extraction d'un crayon d'une bougie de préchauffage ou d'un crayon cassé, ledit crayon étant coincé dans un logement de bougie de préchauffage comprenant une partie basse et une partie haute, la partie haute présentant un diamètre supérieur au diamètre de la partie basse de sorte à ce que le logement présente un épaulement, le crayon étant coincé dans la partie basse du logement

de la bougie, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- a) perçage d'un alésage dans le crayon selon la direction longitudinale de celui-ci au moyen d'un foret, ledit foret comprenant une partie de perçage portant au moins une goujure et une tige, ladite partie de perçage présentant un diamètre inférieur au diamètre du crayon;
- b) filetage de l'alésage percé à l'étape a) dans le crayon au moyen d'un taraud, ledit taraud présentant une partie de taraudage portant au moins une goujure et au moins un peigne et une tige, ladite partie de taraudage présentant un diamètre supérieur au diamètre de l'alésage et inférieur au diamètre du crayon ;
- c) vissage d'un extracteur dans ledit filetage, l'extracteur comprenant une tête filetée par laquelle ce dernier est vissé au crayon et disposée à une des extrémités d'une tige ;
- d) extraction du crayon par le retrait de l'extracteur vissé dans le crayon,

le procédé est remarquable en ce que le foret est choisi pour que sa tige présente un diamètre supérieur à la fois au diamètre de sa partie de perçage de sorte à ce que le foret comprenne un épaulement, et à la fois au diamètre de la partie basse du logement de la bougie, et en ce que l'étape a) de perçage de l'alésage comprend le perçage du crayon jusqu'à ce que ledit épaulement du foret soit placé en butée contre l'épaulement du logement de la bougie de préchauffage.

[0011] De préférence, le diamètre de la tige du foret est configuré pour pouvoir coopérer avec les parois internes de la partie haute du logement de sorte à centrer la partie de perçage du foret par rapport au crayon lors de l'étape a) de perçage de l'alésage dans le crayon.

[0012] Comme on l'aura compris à la lecture de la définition qui vient d'en être donnée, l'invention propose un foret présentant un épaulement entre la partie de perçage et sa tige de sorte que ce dernier puisse venir en butée contre l'épaulement du logement de la bougie, indiquant la fin de l'étape a) de perçage. Ainsi l'étape a) peut être réalisée sur n'importe quel type de bougie de préchauffage. La tige, de par son diamètre, présente avantageusement peu de jeu dans le logement du corps de la bougie et permet ainsi de centrer simplement et correctement la partie de perçage. En outre le foret peut être enfoncé dans le logement de la bougie de préchauffage même dans un environnement moteur encombré.

[0013] Selon un mode particulier de réalisation, la tige du taraud présente un diamètre supérieur à la fois au diamètre de la partie de taraudage de sorte que le taraud présente un épaulement et à la fois au diamètre de la partie basse du logement, et en ce que l'étape b) de filetage comprend le filetage de l'alésage jusqu'à ce que ledit épaulement du taraud soit placé en butée contre l'épaulement du logement de la bougie de préchauffage.

Ainsi, la mise en butée de l'épaulement du taraud contre l'épaulement du logement de la bougie indique que l'étape b) est achevée.

[0014] De préférence, la partie de taraudage du taraud présente la même longueur ou une longueur inférieure à la partie de perçage du taraud. De préférence, le diamètre de la tige du taraud est configuré pour pouvoir coopérer avec les parois internes de la partie haute du logement de sorte à centrer la partie de taraudage du taraud par rapport au crayon lors de l'étape b) de filetage de l'alésage réalisé dans le crayon lors de l'étape a).

[0015] Selon un mode particulier de réalisation, la tige de l'extracteur comprend un embout positionné au niveau de son extrémité opposée à celle reliée à la tête filetée et présentant un diamètre supérieur au diamètre de la tige, et l'étape c) comprend les sous-étapes suivantes :

- c1) enfillement de l'extracteur par sa tête filetée dans une masse de forme cylindrique creuse ;
- c2) vissage de l'extracteur dans le filetage par sa tête filetée ;

et le retrait de l'extracteur lors de l'étape d) de retrait du crayon est réalisé par percussion de la masse contre l'embout de la tige de l'extracteur dans la direction du retrait. L'invention permet ainsi de retirer facilement l'extracteur sans avoir besoin d'une grande force ni de beaucoup d'espace dans l'environnement moteur.

[0016] Selon un mode de réalisation complémentaire de l'invention, la partie basse du logement de la bougie et un logement pour un injecteur s'ouvrant par une de leurs extrémités sur une chambre de combustion, lorsque l'extraction du crayon lors de l'étape d) aboutissant à une cassure de ce dernier de sorte qu'une partie cassée du crayon reste coincée dans la partie basse du logement de la bougie, le procédé est remarquable en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes :

- f) expulsion de la partie cassée du crayon dans la chambre de combustion au moyen d'un expulseur comprenant une tige avec à une extrémité une tête, l'expulsion étant obtenue par la percussion sur l'expulseur au moyen d'un outil de percussion de sorte à ce que sa tête appuie sur la partie cassée du crayon ; et
- g) récupération de la partie cassée du crayon au travers du logement d'un injecteur s'ouvrant sur ladite chambre de combustion au moyen d'un récupérateur comprenant une partie aimantée.

[0017] L'invention donne ainsi un moyen complémentaire d'extraction du crayon. En effet, lorsqu'une partie trop courte du crayon reste coincée dans la partie basse du logement de la bougie de préchauffage, il n'est pas possible de la percer pour venir par la suite y insérer un extracteur, au risque de la briser. Avantageusement, ces étapes du procédé d'extraction ne nécessitent pas la mi-

se en place d'un alésage.

[0018] En outre les étapes f) et g) peuvent être réalisées alternativement des étapes a), b), c) et d) lorsque le crayon cassé coïncé dans le logement de la bougie de préchauffage est trop court.

[0019] Selon un autre mode de réalisation complémentaire de l'invention la partie basse du logement de la bougie et un logement pour un injecteur s'ouvrant par une de leurs extrémités sur une chambre de combustion, lorsqu'il n'est pas possible de réaliser l'étape d) car le crayon reste coïncé de la partie basse du logement, le procédé est remarquable en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes :

e) dévissage de l'extracteur du crayon et retrait de l'extracteur ;

f) expulsion du crayon dans la chambre de combustion au moyen d'un expulseur comprenant une tige avec à une extrémité une tête, l'expulsion étant obtenue par la percussion sur l'expulseur au moyen d'un outil de percussion de sorte à ce que sa tête appuie sur le crayon ; et

g) récupération du crayon au travers du logement d'un injecteur s'ouvrant sur ladite chambre de combustion au moyen d'un récupérateur comprenant une partie aimantée.

[0020] L'invention permet ainsi, lorsqu'il n'est pas possible de retirer l'extracteur car l'extrémité du crayon donnant sur la chambre à combustion est déformée et bloquée, de récupérer le crayon au travers d'un autre logement, en l'occurrence le logement de l'injecteur. Ce logement est avantageusement plus large que le logement de la bougie et permet de faire passer facilement le crayon déformé.

[0021] Selon un mode de réalisation de l'invention, la partie haute du logement de la bougie présentant un filetage interne sur au moins une partie de ses parois, le procédé est remarquable en ce que l'étape a) de perçage d'un alésage est précédée de la mise en place d'un centreur à l'embouchure de la partie haute du logement de la bougie pour le positionnement d'un ou de plusieurs éléments choisis parmi :

- un foret lors de l'opération d'alésage du crayon ;
- un taraud lors de l'opération de filetage de l'alésage ;
- un extracteur lors du vissage de ce dernier dans le filetage du crayon ;
- un expulseur lors de l'opération d'expulsion du crayon.

[0022] De préférence, le centreur comprend un filetage externe complémentaire du filetage interne de la partie haute du logement et est vissé audit filetage interne.

[0023] L'invention concerne en outre un ensemble d'outils pour la mise en oeuvre du procédé d'extraction d'un crayon d'une bougie de préchauffage tel que décrit précédemment, ledit crayon étant coïncé dans un loge-

ment de bougie de préchauffage comprenant une partie basse et une partie haute, ladite partie basse présentant un diamètre prédéfini « d », le crayon étant coïncé dans ladite partie basse, l'ensemble d'outil est remarquable en ce que qu'il comprend au moins un foret présentant une partie de perçage et une tige, ladite tige présentant un diamètre supérieur au diamètre de la partie de perçage du foret de sorte à ce que le foret présente un épaulement et est choisie pour présenter un diamètre supérieur au diamètre « d » de la partie basse du logement de la bougie, et en ce que l'ensemble d'outils comprend en outre un ou plusieurs éléments choisis parmi :

- au moins un taraud pour le filetage de l'alésage du crayon ;
- au moins un extracteur pour l'extraction du crayon ;
- une masse pour retirer l'extracteur ;
- un expulseur pour expulser le crayon ;
- un récupérateur pour récupérer le crayon dans une chambre de combustion ; et
- au moins un centreur pour le positionnement et le guidage d'un ou de plusieurs éléments choisis parmi :
 - un foret lors de l'opération d'alésage du crayon ;
 - un taraud lors de l'opération de filetage de l'alésage ;
 - un extracteur lors du vissage de ce dernier dans le filetage du crayon ;
 - un expulseur lors de l'opération d'expulsion du crayon.

[0024] De préférence, l'ensemble d'outils comprend au moins un extracteur et une masse, et l'extracteur comprend une tige dont une des extrémités présente une tête filetée et l'autre extrémité présente un embout, ledit embout présentant un diamètre supérieur au diamètre de la tige, et ladite masse est traversée de part et d'autre par un canal central comprenant un diamètre supérieur au diamètre de la tige de l'extracteur et inférieur au diamètre de l'embout de la tige.

[0025] De préférence, l'ensemble d'outils comprend au moins un extracteur comprenant une tige dont une des extrémités présente une tête filetée, ladite tête filetée présentant un diamètre inférieur au diamètre de ladite tige, ladite extrémité de la tige présentant un alésage taraudé et ladite tête filetée étant vissée dans ledit alésage taraudé de la tige. Ainsi l'extracteur de l'invention évite les amorces de rupture de la tête filetée lors du vissage du taraud dans l'alésage taraudé réalisé dans le crayon, rupture qui entrainerait le détachement de la tête filetée de la tige. En effet, la tête filetée est ici maintenue selon sa longueur dans l'alésage taraudé de la tige de l'extracteur et résiste mieux aux efforts. Avantageusement, la tête filetée peut également être remplacée suite à usure. De préférence, la tête filetée est dans un autre matériau que la tige, de préférence encore dans un matériau plus rigide. Ainsi la tête filetée présente moins de

risque d'être séparée du corps.

[0026] De préférence, l'ensemble d'outils comprend au moins un taraud pour fileter l'alésage du crayon et comprenant une partie de taraudage et une tige, et la tige du taraud présente un diamètre supérieur au diamètre de la partie de taraudage de sorte à former un épaulement avec la partie de taraudage et est choisie pour présenter un diamètre supérieur au diamètre « d » de la partie basse du logement de la bougie.

[0027] De préférence, l'ensemble d'outils comprend au moins un taraud pour fileter l'alésage du crayon et comprenant une partie de taraudage et une tige, ladite partie de taraudage comprenant des goujures et des peignes et présentant une entrée suivie d'un guide, ladite entrée étant une entrée en coupe GUN en ce qu'à son niveau les goujures présentent un coup de meule. Une entrée en coupe GUN présente l'avantage d'être une entrée conique qui facilite le centrage du taraud par rapport à l'alésage lors de l'opération de taraudage.

[0028] De préférence, l'ensemble d'outils comprend au moins un taraud pour fileter l'alésage du crayon et comprenant une partie de taraudage et une tige, et la tige du taraud présente un diamètre supérieur au diamètre de la partie de taraudage de sorte à former un épaulement avec la partie de taraudage.

[0029] De préférence, l'ensemble d'outils comprend au moins un taraud pour fileter l'alésage du crayon et comprenant une partie de taraudage et une tige, et la partie de taraudage du taraud et la partie de perçage du foret présentent la même longueur.

[0030] De préférence, l'ensemble d'outils comprend un expulseur et un récupérateur, ledit expulseur comprenant une tige avec à une extrémité une tête, le diamètre de la tige étant supérieur à celui de la tête, et ledit récupérateur comprenant une partie aimantée. De préférence la partie aimantée du récupérateur est reliée à une extrémité d'une tige souple. La tige souple du récupérateur permet de sonder facilement l'intérieur de la chambre de combustion pour trouver la position du crayon, et de le récupérer à l'aide de la partie aimantée.

[0031] De préférence, l'ensemble d'outils comprend au moins un centreur pour le positionnement et le guidage d'un ou de plusieurs éléments choisis parmi :

- un foret lors de l'opération d'alésage du crayon ;
- un taraud lors de l'opération de filetage de l'alésage ;
- un extracteur lors du vissage de ce dernier dans le filetage du crayon ;
- un expulseur lors de l'opération d'expulsion du crayon,

et se présente sous la forme d'un cylindre traversé de part et d'autre selon sa direction longitudinale par un conduit central.

[0032] L'invention sera bien comprise et d'autres aspects et avantages apparaîtront clairement à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple en référence aux planches de dessins annexées sur

lesquelles :

- La figure 1 représente un foret selon l'invention.
- La figure 2 est une vue en coupe présentant l'étape de perçage d'un crayon d'une bougie de préchauffage au moyen d'un foret et d'un centreur selon l'invention.
- La figure 3 représente un taraud selon l'invention.
- La figure 4 est une vue en coupe présentant l'étape d'extraction d'un crayon d'une bougie de préchauffage selon l'invention.
- La figure 5 est une vue en coupe présentant l'étape d'expulsion d'un crayon d'une bougie de préchauffage selon l'invention.
- La figure 6 est une vue en coupe présentant l'étape de récupération dans une chambre de combustion d'un crayon d'une bougie de préchauffage selon l'invention.

[0033] Dans la description qui suit, le terme « comprendre » est synonyme de « inclure » et n'est pas limitatif en ce qu'il autorise la présence d'autres éléments dans le dispositif ou le véhicule auquel il se rapporte. Il est entendu que le terme « comprendre » inclut les termes « consister en ». Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

[0034] Dans le présent mémoire, le procédé selon l'invention va être décrit en parallèle des outils selon l'invention pour la mise en oeuvre dudit procédé.

[0035] On se référera en premier lieu à la figure 1 sur laquelle est représenté un foret 1 selon l'invention utilisé pour la mise en oeuvre du procédé d'extraction d'un crayon d'une bougie de préchauffage cassée. Le foret 1 comprend une tige 3 à une extrémité de laquelle est présente une partie de perçage 5 portant des goujures 7. La partie de perçage 5 présente un diamètre adapté pour être inférieur au diamètre du crayon à extraire. Le foret 1 est remarquable en ce que la tige 5 présente un diamètre supérieur au diamètre de la partie de perçage et de la partie basse du logement de la bougie, comme il sera vu plus loin. De préférence, le diamètre de la tige du foret est au moins 1,5 fois supérieur au diamètre de la partie de perçage, de préférence encore au moins 1,7 fois supérieur, préférentiellement au moins 1,9 fois supérieur. Le foret 1 présente ainsi un épaulement 9 qui est destiné à entrer en contact avec l'épaulement du logement, comme cela sera vu plus loin.

[0036] Le procédé selon l'invention comprend les étapes suivantes :

- a) perçage d'un alésage dans le crayon selon la direction longitudinale de celui-ci au moyen du foret 1 ;
- b) filetage dudit alésage au moyen d'un taraud ;
- c) vissage d'un extracteur dans ledit filetage ;
- d) extraction du crayon par extraction de l'extracteur vissé dans le crayon.

[0037] Le procédé est remarquable en ce que l'étape a) de perçage de l'alésage comprend le perçage du crayon jusqu'à ce que l'épaule du foret 1 soit placée en butée contre l'épaule du logement.

[0038] L'étape a) de perçage de l'alésage est représentée sur la figure 2. Sur cette figure on peut voir un logement 11 d'une bougie de préchauffage traversant une culasse 13 de moteur depuis l'extérieur vers une chambre de combustion 15. Ce logement 11 comprend une partie haute 17 débouchant vers l'extérieur et plus large qu'une partie basse 19 débouchant sur la chambre de combustion 15 de sorte que la partie basse 19 du logement forme un épaulement 21 avec la première. La bougie de préchauffage comprenant un corps et un crayon 23, la partie haute 17 est destinée à recevoir le corps de la bougie et la partie basse 19 le crayon 23. Lors du fonctionnement du moteur, la bougie de préchauffage est vissée dans son logement grâce à un filetage interne 25 présent sur les parois de la partie haute 17 du logement 11.

[0039] Sur la figure 2 on peut voir un crayon 23 coincé dans la partie basse 19 du logement d'une bougie de préchauffage qui a été cassée lors de son dévissage. L'étape a) comprend donc le perçage d'un alésage dans le crayon 23 à extraire selon la direction longitudinale de ce dernier au moyen d'un foret 1 selon l'invention. L'opération de perçage est en cours mais l'épaulement 9 du foret 1 est déjà en butée contre l'épaulement 21 du logement 11 de la bougie de préchauffage. L'étape a) se termine lorsque ces deux épaulements (9, 21) seront au contact l'un de l'autre. L'alésage réalisé est destiné à être fileté par un taraud lors de l'étape b).

[0040] On aura compris que le perçage de l'alésage doit être central par rapport au crayon 23. Selon un premier mode de réalisation de l'invention, le diamètre de la tige 3 du foret 1 est adapté au diamètre de la partie haute 17 du logement 11 pour coulisser. Ainsi l'étape de perçage ne nécessite pas la mise en place d'un centreur. Selon un mode deuxième mode de réalisation et comme représenté sur la figure 2, l'étape de perçage est réalisée en utilisant un centreur 27 pour le positionnement et le guidage du foret 1 et la tige 3 du foret.

[0041] Le centreur 27 peut être un cylindre comprenant un canal le traversant de part et d'autre selon sa direction longitudinale. Ce centreur 27 est positionné contre les parois de la partie haute 17 du logement 11 de la bougie de préchauffage et comprend de préférence un filetage externe sur ces parois apte à coopérer par vissage avec le filetage interne 25 des parois de cette partie haute 17. Le canal central présente un diamètre supérieur au diamètre de la tige 3 du foret 1 de sorte à ce que cette dernière puisse y être insérée. Plus précisément, le diamètre du canal central du centreur 27 et celui de la tige 3 du foret 1 sont choisis pour que la tige 3 coulisse dans ledit canal mais ne peut pas s'incliner par rapport à ce canal. Le centreur 27 guide la tige 3 selon une direction définie.

[0042] La figure 3 présente un taraud 29 selon l'inven-

tion. Ledit taraud 29 comprend plusieurs parties à savoir une partie de taraudage 31 et une tige 33. La partie de taraudage 31 du taraud 29 est configurée pour permettre de réaliser le filetage de l'alésage réalisé dans le crayon 23 lors de l'étape b). A cet effet, la partie de taraudage comprend des goujures et des peignes, lesdits peignes permettant de fileter un alésage et les goujures permettant d'évacuer les copeaux de matière provenant du taraudage. Les goujures peuvent être droites ou hélicoïdales. La partie de taraudage présente une entrée suivie d'un guide. De préférence, l'entrée de la partie de taraudage est une entrée en coupe GUN en ce qu'à son niveau les goujures présentent un coup de meule. Une telle entrée a la particularité d'être conique en s'élargissant depuis son extrémité jusqu'au guide. De manière similaire à ce qui a été décrit précédemment pour le foret 1 de l'invention, le taraud 29 comprend une tige 33 de diamètre supérieur au diamètre de la partie de taraudage 31 et également supérieur au diamètre de la partie basse du logement (11) de la bougie, de sorte que la tige 33 forme un épaulement 35 avec la partie de taraudage 31. De préférence, le diamètre de la tige du taraud est au moins 1,5 fois supérieur au diamètre de la partie de perçage, de préférence encore au moins 1,7 fois supérieur, préférentiellement au moins 1,9 fois supérieur. Ainsi l'opération de filetage se termine quand l'épaulement 35 du taraud 29 se place en butée contre l'épaulement 21 du logement 11 de la bougie de préchauffage. Cet épaulement 35 permet de ne pas enfoncer trop loin le taraud 29 dans ce dernier. De préférence le diamètre de la tige 33 du taraud 29 est adapté au diamètre de la partie haute 17 du logement 11 pour coulisser.

[0043] Sur la figure 4 est représenté un extracteur 37 qui a été vissé dans le filetage réalisé dans le crayon 23 lors de l'étape c). L'extracteur 37 de l'invention comprend une tige 39 avec à une de ses extrémités une tête fileté 41 et de préférence un embout 43 à l'autre extrémité. La présence de l'embout 43 permet de retirer plus facilement l'extracteur 37 et de coopérer avec une masse 45 comme il sera vu plus loin. Le filetage de la tête 41 correspond au filetage réalisé dans le crayon 23 réalisé par le taraud. De préférence, la tête de 41 l'extracteur 37 présente un diamètre inférieur au diamètre de la tige 39 de sorte à ce que l'extracteur 37 présente un épaulement 47. Comme il a déjà été décrit pour l'épaulement du foret et celui du taraud, cet épaulement 47 est destiné à rentrer en contact avec l'épaulement 21 du logement 11 de la bougie de préchauffage de sorte à indiquer la fin de l'étape de vissage de l'extracteur dans le filetage réalisé dans le crayon 23. De préférence et comme il est visible sur la figure, une extrémité de la tige présente un alésage taraudé et la tête fileté est vissée dans ledit alésage taraudé de la tige.

[0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, avant que l'extracteur 37 ne soit vissé dans le filetage réalisé dans le crayon 23, l'extracteur 37 est tout d'abord enfilé dans une masse 45 destinée à venir percuter l'embout 43 de l'extracteur 37 lors de l'étape d), comme il

sera décrit ci-après. Ladite masse 45 a de préférence une forme cylindrique mais peut également présentée une forme conique tronquée avec la base du cône disposée plus proche de l'embout 43 de l'extracteur 37. La masse 45 comprend un canal central la traversant de part et d'autre selon sa direction longitudinale et de diamètre supérieur au diamètre de la tige 39 de l'extracteur 37 et inférieur au diamètre de l'embout 43 de l'extracteur 37.

[0045] La figure 4 représente l'étape d) d'extraction du crayon 23 par le retrait de l'extracteur 37. Ce retrait se fait à l'aide de percussion de la masse 45 contre l'embout 43 de l'extracteur 37 dans la direction du retrait. Le crayon 23 est ainsi extrait par le logement 11 de la bougie de préchauffage.

[0046] Il arrive que lors de de l'extraction du crayon lors de l'étape d), ce dernier casse de sorte qu'une partie cassée du crayon reste coincée dans la partie basse du logement. Selon un mode de réalisation de l'invention le procédé comprend alors en outre les étapes suivantes :

f) expulsion de la partie cassée du crayon 23 dans la chambre de combustion 15 au moyen d'un expulseur ; et

g) récupération de la partie cassée du crayon 23 au travers d'un logement d'un injecteur s'ouvrant sur ladite chambre de combustion 15 au moyen d'un récupérateur.

[0047] Par ailleurs, il arrive parfois que de par les fortes pressions qui s'exercent dans la chambre de combustion 15, l'extrémité libre du crayon 23 donnant dans ladite chambre de combustion 15 soit déformée de sorte qu'une partie de son diamètre est augmenté et ne peut plus passer par la partie basse 19 du logement 11 de la bougie de préchauffage, comme il est représenté en figure 5. Dès lors, lors de l'étape d), l'utilisateur n'arrivera pas à retirer l'extracteur 37 vissé au crayon 23. Aussi selon un mode de réalisation de l'invention, le procédé d'extraction du crayon 23 comprend en outre les étapes suivantes :

e) dévissage de l'extracteur 37 du crayon 23 et retrait dudit extracteur 37 ;

f) expulsion du crayon 23 dans la chambre de combustion 15 au moyen d'un expulseur ; et

g) récupération du crayon 23 au travers d'un logement d'un injecteur s'ouvrant sur ladite chambre de combustion 15 au moyen d'un récupérateur.

[0048] L'étape f) d'expulsion du crayon 23 ou de la partie cassée du crayon dans la chambre de combustion 15 est représentée sur la figure 5. Sur cette figure un expulseur 49 est représenté, l'expulseur comprend une tige 51 avec à une extrémité une tête 53 et de préférence un embout 55 à l'autre extrémité. La tige 51 présente un diamètre supérieur à la tête 53 de sorte à former un épaulement 57. L'étape f) s'achève quand l'épaulement 57 de

l'expulseur 49 entre en butée avec l'épaulement 21 du logement 11 de bougie. Par ailleurs la tige 51 présente un diamètre inférieur à l'embout 55. La tête 53 est de préférence longue et effilée de sorte à pouvoir expulser complètement le crayon 23 de son logement. A cet effet la longueur de la tête 53 est au moins égale à celle du crayon 23. L'expulsion est réalisée grâce à un outil de percussion 59 percutant l'extrémité libre de la tige de l'expulseur 49 ou l'embout 55 lorsque ce dernier est présent. Sur la figure 5, l'opération d'expulsion est en cours de sorte que le crayon 23 n'est pas encore totalement sorti de son logement.

[0049] La figure 6 représente l'étape g) de récupération du crayon 23 ou de la partie cassée du crayon dans la chambre de combustion 15 à l'aide d'un récupérateur 61. Le récupérateur 61 de l'invention comprend une tige souple 63 avec à une extrémité une partie aimantée 65. Cette souplesse permet à la tige 63 de se faufiler au travers du logement 67 d'un injecteur préalablement enlevé et de rechercher dans la chambre de combustion 15 le crayon 23 expulsé. Dans la chambre de combustion est présent un piston 69 comprenant une tête 71 en partie supérieure. Lors de l'expulsion du crayon 23, ce dernier se trouve sur la surface supérieure de la tête 71 de piston, comme il est représenté. La partie aimantée 65 permet de fixer le crayon 23 au récupérateur 61 qui sera alors sorti au travers du logement 67 de l'injecteur.

Revendications

1. Procédé d'extraction d'un crayon (23) d'une bougie de préchauffage ou d'un crayon cassé, ledit crayon (23) étant coincé dans un logement (11) de bougie de préchauffage comprenant une partie basse (19) et une partie haute (17), la partie haute (17) présentant un diamètre supérieure au diamètre de la partie basse (19) de sorte à ce que le logement (11) présente un épaulement (21), le crayon (23) étant coincé dans la partie basse (19) du logement (11) de la bougie, le procédé comprenant les étapes suivantes :

a) perçage d'un alésage dans le crayon (23) selon la direction longitudinale de celui-ci au moyen d'un foret (1), ledit foret (1) comprenant une partie de perçage (5) portant des goujures (7) et une tige (3), ladite partie de perçage (5) présentant un diamètre inférieur au diamètre du crayon (23);

b) filetage de l'alésage percé à l'étape a) dans le crayon (23) au moyen d'un taraud (29), ledit taraud (29) présentant une partie de taraudage (31) portant au moins une goujure et au moins un peigne et une tige (33), ladite partie de taraudage (31) présentant un diamètre supérieur au diamètre de l'alésage et inférieur au diamètre du crayon (23) ;

- c) vissage d'un extracteur (37) dans ledit filetage, l'extracteur (37) comprenant une tête filetée (41) par laquelle ce dernier est vissé au crayon (23) et disposée à une des extrémités d'une tige (39) ;
- d) extraction du crayon (23) par le retrait de l'extracteur (37) vissé dans le crayon (23),

le procédé étant **caractérisé en ce que** le foret (1) est choisi pour que sa tige (3) présente un diamètre supérieur à la fois au diamètre de sa partie de perçage (5) de sorte que le foret (1) comprenne un épaulement (9), et à la fois au diamètre de la partie basse (19) du logement (11) de la bougie, et **en ce que** l'étape a) de perçage de l'alésage comprend le perçage du crayon (23) jusqu'à ce que ledit épaulement (9) du foret (1) soit placé en butée contre l'épaulement (21) du logement (11) de la bougie de préchauffage.

2. Procédé d'extraction selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tige (33) du taraud (29) présente un diamètre supérieur à la fois à la partie de taraudage (31) de sorte que sorte que le taraud (29) présente un épaulement (35) et à la fois au diamètre de la partie basse (19) du logement (11) de la bougie, et **en ce que** l'étape b) de filetage comprend le filetage de l'alésage jusqu'à ce que ledit épaulement (35) du taraud (29) soit placé en butée contre l'épaulement (21) du logement (11) de la bougie de préchauffage.
3. Procédé d'extraction selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la tige (39) de l'extracteur (37) comprend un embout (43) positionné au niveau de son extrémité opposée à celle reliée à la tête filetée (41) et présentant un diamètre supérieur au diamètre de la tige (39), et **en ce que** l'étape c) comprend les sous-étapes suivantes :

- c1) enfilement de l'extracteur (37) par sa tête filetée dans une masse (45) de forme cylindrique creuse ;
- c2) vissage de l'extracteur (37) dans le filetage par sa tête filetée, et **en ce que** le retrait de l'extracteur (37) lors de l'étape d) d'extraction du crayon (23) est réalisé par percussion de la masse (45) contre l'embout (43) de la tige (39) de l'extracteur (37) dans la direction du retrait.

4. Procédé d'extraction selon l'une des revendications 1 à 3, la partie basse (19) du logement (11) de la bougie s'ouvrant par une extrémité sur une chambre de combustion (15), lorsque l'extraction du crayon (23) lors de l'étape d) aboutissant à une cassure de ce dernier de sorte qu'une partie cassée du crayon reste coincée dans la partie basse (19) du logement

(11) de la bougie, le procédé est **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre les étapes suivantes :

- f) expulsion de la partie cassée du crayon (23) dans la chambre de combustion (15) au moyen d'un expulseur (49) comprenant une tige (51) avec à une extrémité une tête (53), l'expulsion étant obtenue par la percussion sur l'expulseur (49) au moyen d'un outil de percussion (59) de sorte à ce que sa tête (53) appui sur la partie cassée du crayon (23); et
- g) récupération de la partie cassée du crayon (23) au travers d'un logement (67) d'un injecteur s'ouvrant sur ladite chambre de combustion (15) au moyen d'un récupérateur (61) comprenant une partie aimantée (65).

5. Procédé d'extraction selon l'une des revendications 1 à 5, la partie basse (19) du logement (11) de la bougie s'ouvrant par une extrémité sur une chambre de combustion (15), et lorsqu'il n'est pas possible de réaliser l'étape d) car le crayon (23) reste coincé de la partie basse (19) du logement (11), le procédé est **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre les étapes suivantes :

- e) dévissage de l'extracteur (37) du crayon (23) et retrait de l'extracteur (37) ;
- f) expulsion du crayon (23) dans la chambre de combustion (15) au moyen d'un expulseur (49) comprenant une tige (51) avec à une extrémité une tête (53), l'expulsion étant obtenue par la percussion sur l'expulseur (49) au moyen d'un outil de percussion (59) de sorte à ce que sa tête (55) appuie sur le crayon (23) ; et
- g) récupération du crayon (23) au travers du logement (67) d'un injecteur s'ouvrant sur ladite chambre de combustion (15) au moyen d'un récupérateur (61) comprenant une partie aimantée (65).

6. Procédé d'extraction selon l'une des revendications 1 à 5, la partie haute (17) du logement (11) de la bougie présentant un filetage interne (25) sur au moins une partie de ses parois, le procédé est **caractérisé en ce que** l'étape a) de perçage d'un alésage est précédée de la mise en place d'un centreur (27) à l'embouchure de la partie haute (17) du logement (11) de la bougie pour le positionnement d'un ou de plusieurs éléments choisis parmi :

- un foret (1) lors de l'opération d'alésage du crayon (23) ;
- un taraud (29) lors de l'opération de filetage de l'alésage ;
- un extracteur (37) lors du vissage de ce dernier dans le filetage du crayon (23) ;
- un expulseur (49) lors de l'opération d'expul-

sion du crayon (23),

de préférence le centreur (27) comprend un filetage externe complémentaire du filetage interne (25) de la partie haute (17) du logement (11) et est vissé audit filetage interne (25).

7. Ensemble d'outils pour la mise en oeuvre du procédé d'extraction d'un crayon (23) d'une bougie de préchauffage selon l'une des revendications 1 à 6, ledit crayon (23) étant coincé dans un logement (11) de bougie de préchauffage comprenant une partie basse (19) et une partie haute (17), ladite partie basse (19) présentant un diamètre prédéfini « d », le crayon (23) étant coincé dans ladite partie basse (19), l'ensemble d'outil est **caractérisé en ce que** qu'il comprend au moins un foret (1) présentant une partie de perçage (5) et une tige (3), ladite tige (3) présentant un diamètre supérieur au diamètre de la partie de perçage (5) du foret (1) de sorte à ce que le foret (1) présente un épaulement (9) et est choisie pour présenter un diamètre supérieur au diamètre « d » de la partie basse (19) du logement (11) de la bougie, et **en ce que** l'ensemble d'outils comprend en outre un ou plusieurs éléments choisis parmi :

- au moins un taraud (29) pour le filetage de l'alésage du crayon (23) ;
 - au moins un extracteur (37) pour l'extraction du crayon (23) ;
 - une masse pour retirer (45) l'extracteur (37) ;
 - un expulseur (49) pour expulser le crayon (23) ;
 - un récupérateur (61) pour récupérer le crayon (23) dans une chambre de combustion (15) ; et
 - au moins un centreur (27) pour le positionnement et le guidage d'un ou de plusieurs éléments choisis parmi :
- un foret (1) lors de l'opération d'alésage du crayon (23) ;
 - un taraud (29) lors de l'opération de filetage de l'alésage ;
 - un extracteur (37) lors du vissage de ce dernier dans le filetage du crayon (23) ;
 - un expulseur (49) lors de l'opération d'expulsion du crayon.

8. Ensemble d'outils selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un taraud (27) pour fileter l'alésage du crayon (23) et comprenant une partie de taraudage (31) et une tige (33), et **en ce que** la tige (33) du taraud (37) présente un diamètre supérieur au diamètre de la partie de taraudage (31) de sorte à former un épaulement (35) avec la partie de taraudage (31) et est choisie pour présenter un diamètre supérieur au diamètre « d » de la partie basse (19) du logement (11) de la bougie, de préférence ladite partie de taraudage (37) com-

prenant des goujures et des peignes et présentant une entrée suivie d'un guide, ladite entrée est une entrée en coupe GUN **en ce qu'à** son niveau les goujures présentent un coup de meule.

9. Ensemble d'outils selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un extracteur (37) comprenant une tige (39) dont une des extrémités présente une tête filetée (41), ladite tête filetée (41) présentant un diamètre inférieur au diamètre de ladite tige (39), ladite extrémité de la tige (39) présentant un alésage taraudé et ladite tête filetée (41) étant vissée dans ledit alésage taraudé de la tige (39).
10. Ensemble d'outils selon l'une des revendication 7 à 9, **caractérisé en ce qu'il** comprend un expulseur (49) et un récupérateur (61), ledit expulseur (49) comprenant une tige (51) avec à une extrémité une tête (53), le diamètre de la tige (51) étant supérieur à celui de la tête (53), et ledit récupérateur (61) comprenant une partie aimantée (65), de préférence la partie aimantée (65) du récupérateur (61) est reliée à une extrémité d'une tige souple (63).

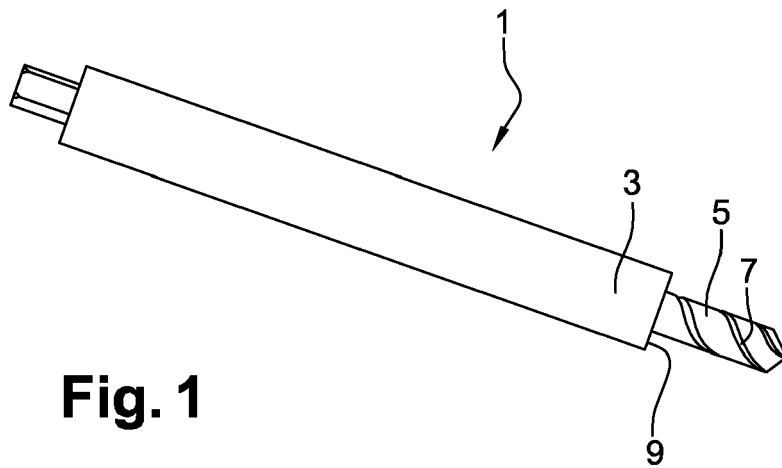


Fig. 1

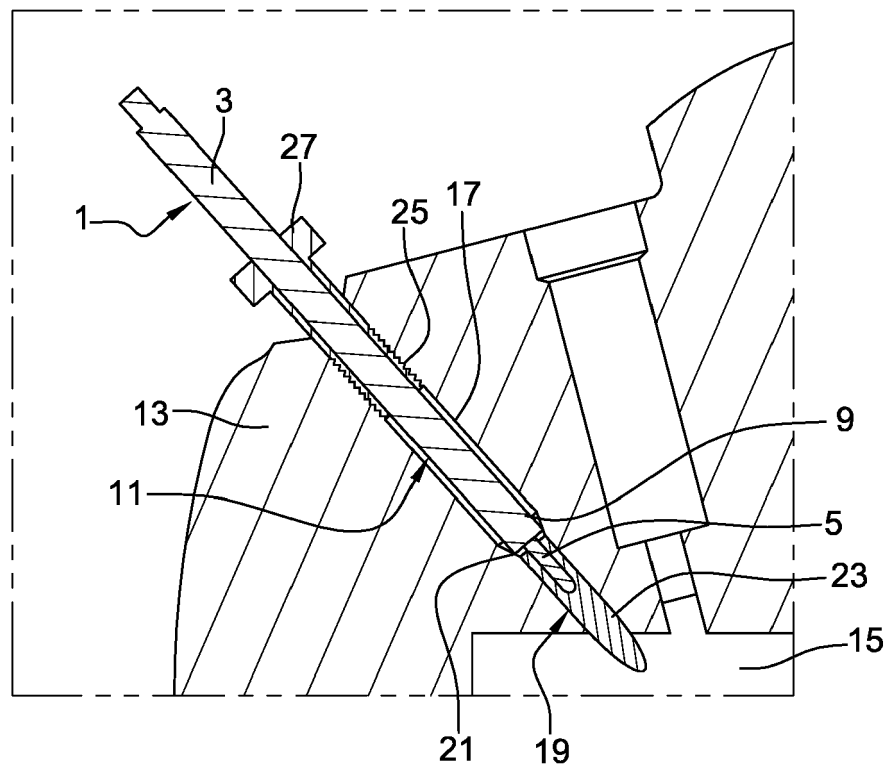


Fig. 2

Fig. 3

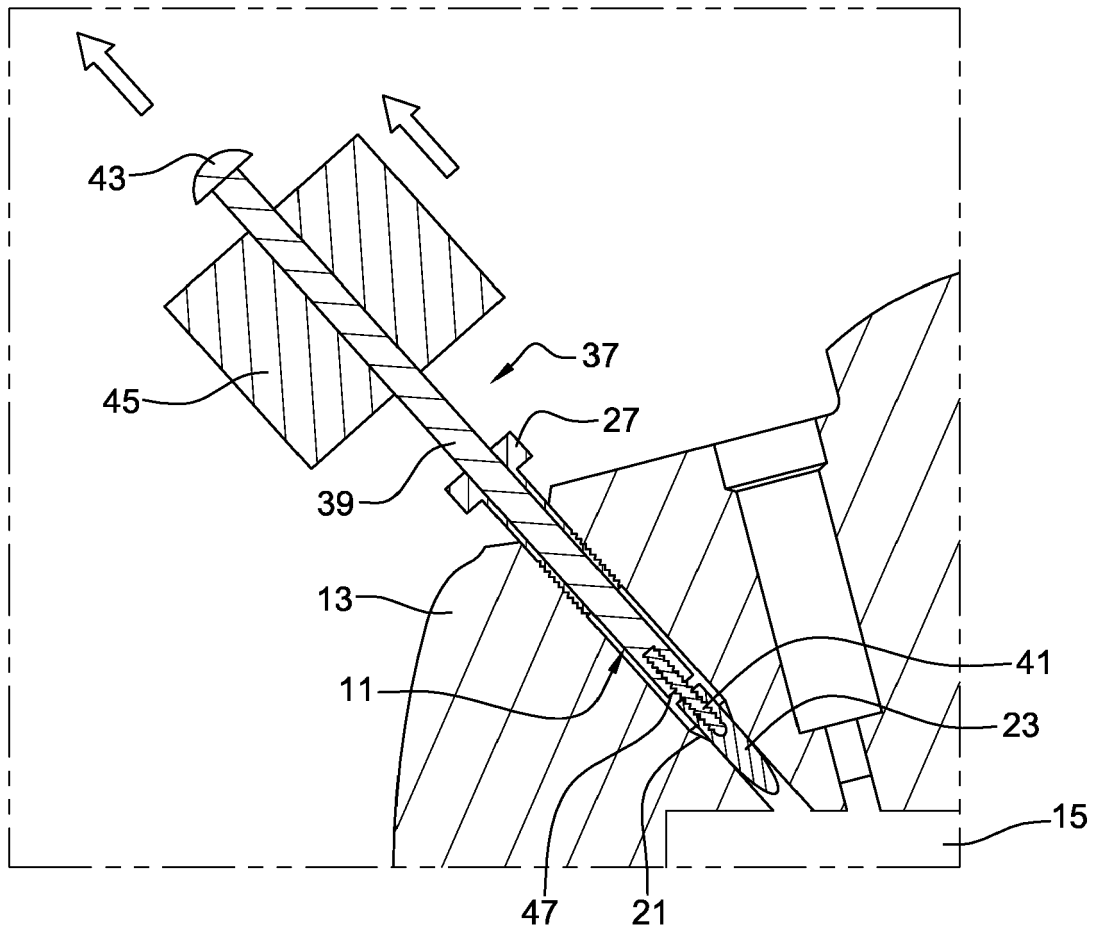
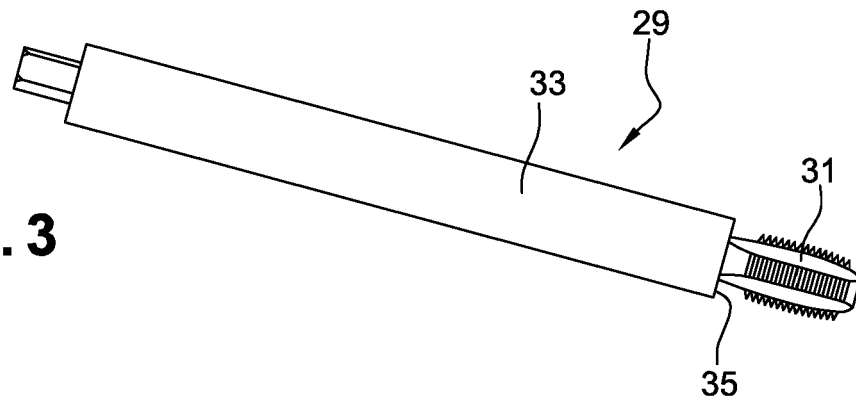


Fig. 4

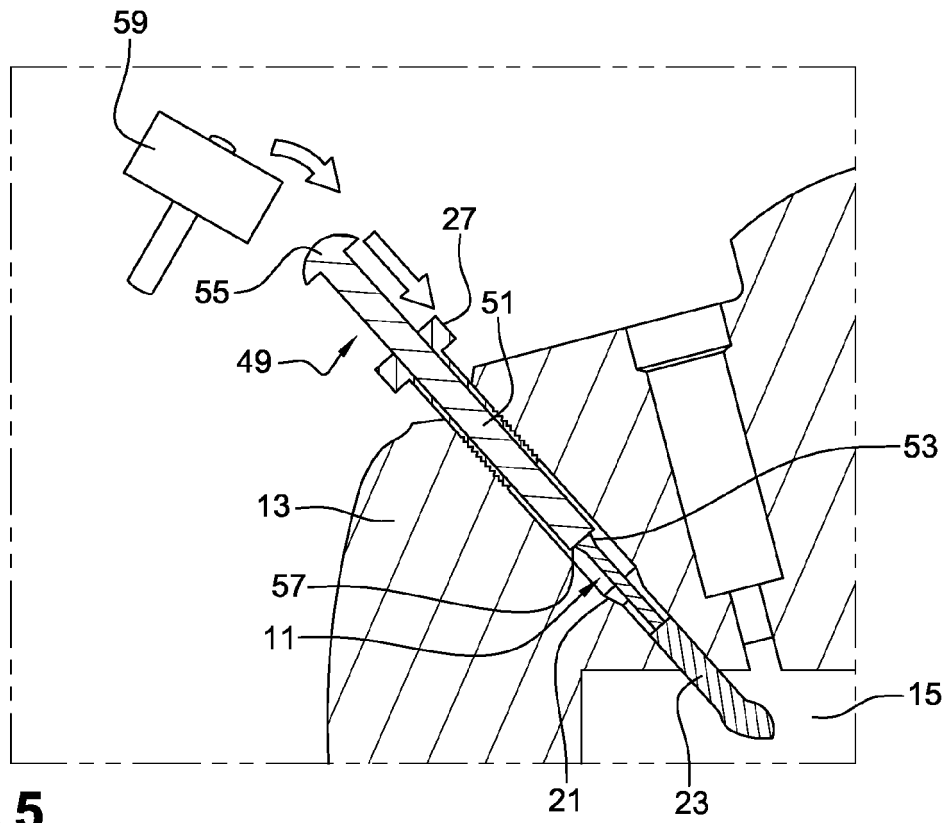


Fig. 5

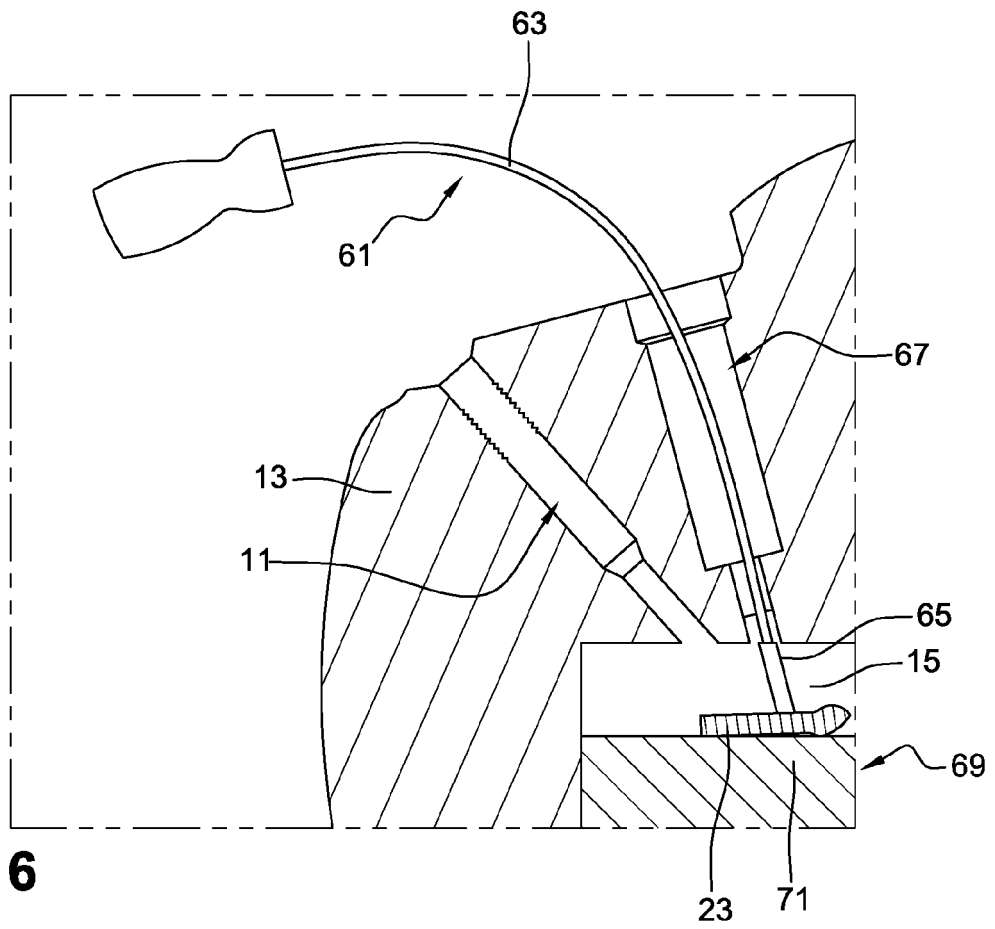


Fig. 6



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 18 16 2880

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) |
| X | DE 10 2007 025745 A1 (MUELLER WERKZEUG E K [DE]) 4 décembre 2008 (2008-12-04) | 1-3 | INV. |
| A | * le document en entier * | 4-10 | B25B27/00 |
| | ----- | | B25B27/18 |
| A | EP 2 826 580 A1 (WERKZEUG PICHLER GMBH & CO KG [AT]) 21 janvier 2015 (2015-01-21) | 1,7 | B25B7/02 |
| | * abrégé; figure 1 * | | B25B27/02 |
| | ----- | | |
| A | DE 20 2010 011133 U1 (WERKZEUG PICHLER GES M B H & C [AT]) 28 octobre 2010 (2010-10-28) | 1,7 | |
| | * abrégé; figures 4,8 * | | |
| | ----- | | |
| | | | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
| | | | B25B |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications | | | |
| Lieu de la recherche | | Date d'achèvement de la recherche | Examineur |
| La Haye | | 6 août 2018 | Pothmann, Johannes |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES | | | |
| 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 | | 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 | |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 18 16 2880

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.

06-08-2018

| Document brevet cité au rapport de recherche | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | Date de publication |
|---|------------------------|---|------------------------|
| DE 102007025745 A1 | 04-12-2008 | AUCUN | |
| EP 2826580 A1 | 21-01-2015 | AUCUN | |
| DE 202010011133 U1 | 28-10-2010 | AUCUN | |

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- DE 202012008592 [0006]